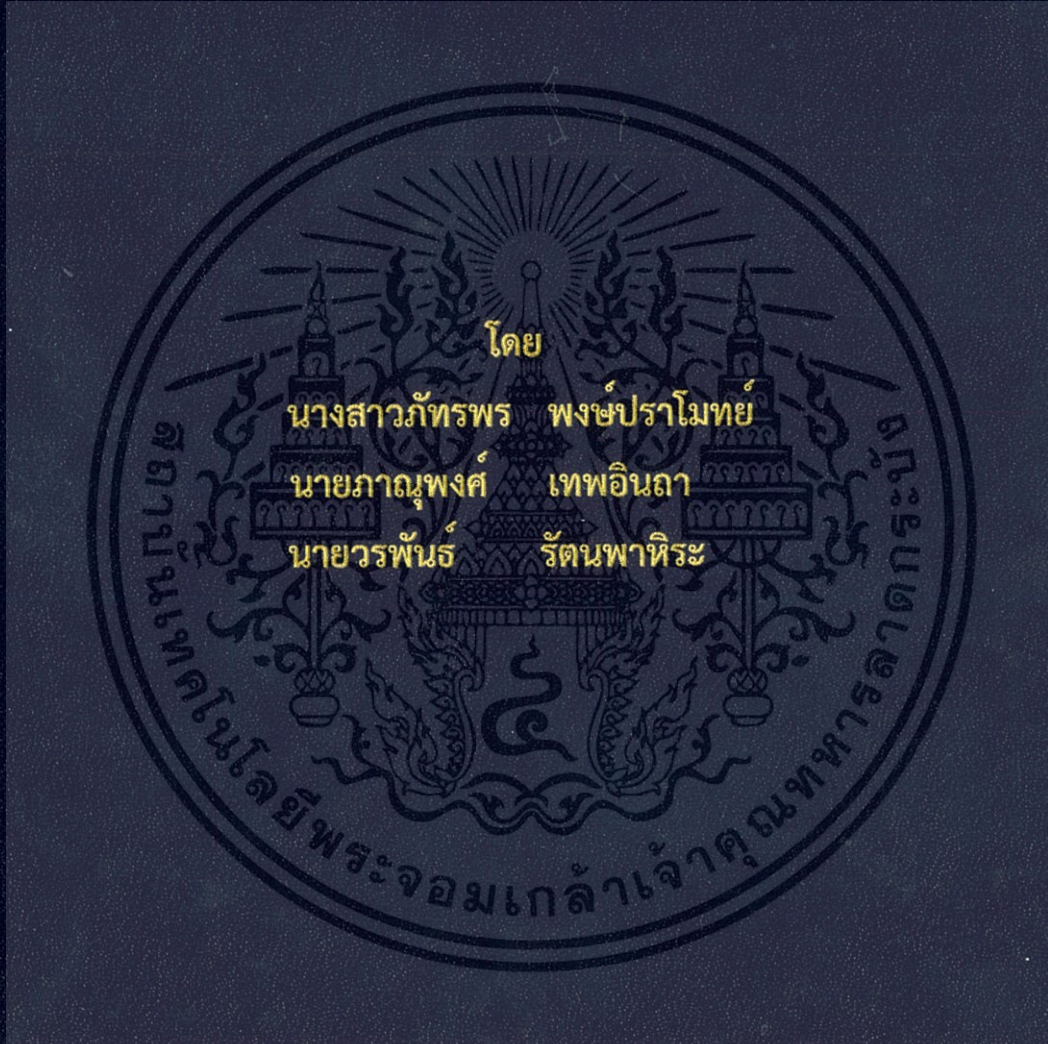


ระบบกล้องวงจรปิดรักษาความปลอดภัยผ่านระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์
SECURITY CAMERA SYSTEM VIA ANDROID SYSTEM



ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
ภาควิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม
คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2557

ปริญญาานิพนธ์ปีการศึกษา 2557

ภาควิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เรื่อง ระบบกล้องวงจรปิดรักษาความปลอดภัยผ่านระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

SECURITY CAMERA SYSTEM VIA ANDROID SYSTEM

ผู้จัดทำ

1. นางสาวภัทรพร พงษ์ปราโมทย์ 54010971
2. นายภาณุพงศ์ เทพอินถา 54010986
2. นายวรพันธ์ รัตนพาหิระ 54011123


..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(ผศ.ดร.สิรภพ ตูประภท)


..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(ผศ.ดร.สมเกียรติ ฤกษ์วิญญู)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

โครงการฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความกรุณาจากอาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ดร.สิรภพ ตู้ประกาย และ ผศ.ดร.สมเกียรติ ฤกษ์วีระบุญ ที่ได้สละเวลามาให้คำแนะนำ ให้คำปรึกษาและความรู้ต่างๆ ตรวจสอบ แก้ไขจุดบกพร่องต่างๆ ตลอดจนอุปสรรคและสถานที่ที่ใช้ในการทำโครงการนี้ รวมทั้งเพื่อนๆ พี่ๆ ทุกคนที่ช่วยให้คำแนะนำ แบ่งอุปกรณ์ให้ยืม และยังให้กำลังใจเวลาที่ท้อ ช่วยคลายเครียด อีกทั้งคุณพ่อและคุณแม่ที่รับฟังคำปรึกษาในเรื่องต่างๆ รวมทั้งเรื่องค่าอุปกรณ์ส่วนที่เกิน ทางคณะผู้จัดทำจึงขอกราบขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้



นางสาวภัทรพร พงษ์ปราโมทย์
นายภาณุพงศ์ เทพอินธา
นายวรพันธ์ รัตนพาหิระ
ผู้จัดทำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบกล้องวงจรปิดรักษาความปลอดภัยผ่านระบบปฏิบัติการ
แอนดรอยด์

SECURITY CAMERA SYSTEM VIA ANDROID SYSTEM

โดย นางสาวภัทรพร พงษ์ปราโมทย์ 54010971
นายภาณุพงศ์ เทพอินธา 54010986
นายวรพันธ์ รัตนพาหิระ 54011123

อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ดร.สิรภพ ตู้ประกาย

ผศ.ดร.สมเกียรติ อุภักษ์รัญญู

บทคัดย่อ

โครงการนี้เสนอการออกแบบระบบกล้องวงจรปิดรักษาความปลอดภัยแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ โดยใช้ Raspberry Pi ในการสั่งการสำหรับการทำงานของระบบ ซึ่งจะใช้ตัวตรวจจับการเคลื่อนไหวโฟโตอิเล็กทริกเซนเซอร์ 2 ตัว และกล้องเว็บแคม 2 ตัวที่สามารถแสดงเรียลไทม์วิดีโอ และสามารถบันทึกภาพวิดีโอเก็บไว้ในฐานข้อมูลเพื่อเรียกดูในภายหลังได้ อีกทั้งยังสามารถควบคุมมุมมองของกล้องผ่านเซอร์โวมอเตอร์โดยสั่งการทำงานผ่านระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ภายในห้องปิดขนาดประมาณ 5x5 ตารางเมตร โดยจะทำการติดตั้งเซนเซอร์ไว้ตามตำแหน่งที่เหมาะสม

ABSTRACT

This project presents the design of security to camera system that will warn via an Android application by using Raspberry Pi to order the operation of system and to detect the motion of 2 photoelectric sensor and 2 webcams. This operation shows the real-time video and saves in database to recall the video later. We control the point of view of camera via servo motor by ordering via an Android system within 5x5 square meters room. The sensors are installed in appropriated door.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	I
บทคัดย่อ	II
สารบัญ	III
สารบัญรูป	VII
สารบัญตาราง	X
บทที่ 1	
บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์	1
1.3 ขอบเขตของโครงการ	1
บทที่ 2	
ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง	3
2.1 บอร์ดประมวลผล Raspberry Pi	3
2.1.1 การเลือกใช้งาน Raspberry Pi	5
2.2 โฟโตอิเล็กทรอนิกส์เซอร์	6
2.2.1 สะท้อนวัตถุโดยตรง (Diffuse Mode)	6
2.2.2 สะท้อนวัตถุโดยตรงแบบจำกัดลำแสง (Retro reflective Mode)	6
2.2.3 มีตัวส่งและตัวรับแยกกัน (Opposed Mode)	7
2.3 เซอร์โวมอเตอร์ (Servo Motor)	8
2.4 ภาษาไพทอน (Python)	9
2.5 Micro SD Card	12
2.5.1 คุณลักษณะของ SD Card	13
2.5.2 การติดต่อสื่อสาร SD Card	14
2.5.3 พื้นฐานการทำงานของ การสื่อสารแบบ SPI	14
2.6 กล้องเว็บแคม (Webcam Camera)	15

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.6.1 ประเภทของเว็บแคม	16
2.7 แอนดรอยด์ (Android)	16
2.7.1 ประวัติแอนดรอยด์	17
2.7.2 Android SDK	17
2.7.3 ระบบแอนดรอยด์รุ่นต่างๆ	17
2.8 MySQL	19
2.9 PHP	20
2.9.1 ประวัติความเป็นมา	20
2.9.2 ประโยชน์ที่ได้รับจาก PHP	21
2.9.3 เหตุผลที่ PHP ได้รับความนิยม	22
2.10 Dropbox	23
บทที่ 3 การออกแบบและการจัดทำปฏิญญานินพธ์	25
3.1 การออกแบบ	25
3.1.1 ภาครัฐ-ส่งสัญญาณภาพ	25
3.1.2 ภาครัฐ-ส่งสัญญาณควบคุม	25
3.1.3 การออกแบบแอนดรอยด์แอปพลิเคชัน	28
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง	32
3.3 การจัดเก็บผลการทดลอง	34
3.3.1 การทดสอบติดตั้ง Motion บน Raspberry Pi เพื่อรับสัญญาณภาพจากกล้องเว็บแคม	34
3.3.2 การทดลองเชื่อมโยง Raspberry Pi เพื่อรับสัญญาณภาพจากกล้องเว็บแคม	34
3.3.3 การทดลองการทำงานของเซนเซอร์ และให้ส่งค่าเตือนไปยัง Raspberry Pi	34

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.3.4 การทดลองติดตั้ง Servo Blaster บน Raspberry Pi	34
3.3.5 การทดลองควบคุมเซอร์โวมอเตอร์ ผ่าน Raspberry Pi	34
3.3.6 การทดลองติดตั้ง Dropbox Uploader บน Raspberry Pi	35
3.3.7 การทดลองการบันทึกวิดีโอ (Record Video) จากกล้องเว็บแคม	35
3.3.8 การทดสอบบันทึกวิดีโอ และอัปโหลดวิดีโอไปยัง Dropbox	35
3.3.9 การทดลองติดตั้ง ฐานข้อมูล MySQL บน Raspberry Pi	35
3.3.10 การทดลองอัปเดต (Update) ค่าในฐานข้อมูล MySQL โดย Raspberry Pi	35
3.3.11 การออกแบบและทดลองหน้าแอปพลิเคชันหลัก	35
3.3.12 การออกแบบและทดลองดูเรียลไทม์วิดีโอและบังคับทิศทางเซอร์โวมอเตอร์ผ่านแอปพลิเคชัน	35
3.3.13 การออกแบบและทดลองเปิดวิดีโอที่ถูกบันทึกอยู่ใน Dropbox	35
3.3.14 การออกแบบและทดลองดึงข้อมูลจากฐานข้อมูล MySQL มาใช้ และการแจ้งเตือนผ่านทางแอปพลิเคชัน	36
บทที่ 4 ผลการทดลอง	37
4.1 ผลการทดสอบติดตั้ง Motion บน Raspberry Pi เพื่อรับสัญญาณภาพจากกล้องเว็บแคม	37
4.2 ผลการทดลองเชื่อมโยง Raspberry Pi เพื่อรับสัญญาณภาพจากกล้องเว็บแคม	39
4.3 ผลการทดลองการทำงานของเซนเซอร์ และให้ส่งค่าเตือนไปยัง Raspberry Pi	39
4.4 ผลการทดลองติดตั้ง ServoBlaster บน Raspberry Pi	43
4.5 ผลการทดลองควบคุมเซอร์โวมอเตอร์ ผ่าน Raspberry Pi	43

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.6 ผลการทดลองติดตั้ง Dropbox Uploader บน Raspberry Pi	49
4.7 ผลการทดลองการบันทึกวิดีโอ จากกล้องเว็บแคม	50
4.8 ผลการทดลองการบันทึกวิดีโอ และอัปโหลดวิดีโอไปยัง Dropbox	51
4.9 ผลการทดลองติดตั้ง ฐานข้อมูล MySQL บน Raspberry Pi	52
4.10 ผลการทดลองการอัปเดต (Update) ค่าในฐานข้อมูล MySQL โดย Raspberry Pi	53
4.11 ผลการออกแบบและทดลองหน้าแอปพลิเคชันหลัก	54
4.12 ผลการออกแบบและทดลองดูเรียลไทม์วิดีโอและบังคับทิศทางเซอร์โวมอเตอร์ผ่านแอปพลิเคชัน	55
4.13 ผลการออกแบบและทดลองเปิดวิดีโอที่ถูกบันทึกอยู่ใน Dropbox	57
4.14 ผลการออกแบบและทดลองดึงข้อมูลจากฐานข้อมูล MySQL มาใช้ และแจ้งเตือนผ่านทางแอปพลิเคชัน	57
4.14.1 สามารถเปิด/ปิดการแจ้งเตือนของระบบได้	58
4.14.2 สามารถแจ้งเตือนผ่าน Notification Bar	58
บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ	60
5.1 สรุปผล	60
5.2 ข้อเสนอแนะ	60
บรรณานุกรม	61
ภาคผนวก ก	63
ภาคผนวก ข	75

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
1.1 บล็อกไดอะแกรมโดยรวมของโครงการ	2
2.1 บอร์ด Raspberry Pi และอุปกรณ์เชื่อมต่อ	4
2.2 บอร์ด Raspberry Pi model B+	4
2.3 โฟโตอิเล็กทรอนิกส์เซอร์	6
2.4 เซนเซอร์แบบสะท้อนวัตถุโดยตรง	6
2.5 เซนเซอร์แบบสะท้อนวัตถุโดยตรงแบบจำกัดลำแสง	7
2.6 เซนเซอร์แบบมีตัวส่งและตัวรับแยกกัน	7
2.7 เซอร์โวมอเตอร์	8
2.8 ตัวอย่างการควบคุมองศาการหมุนของเซอร์โวมอเตอร์	9
2.9 Micro SD Card และ Adapter	12
2.10 รูปแบบของ SD Card	12
2.11 กล้องเว็บแคม	15
2.12 สัญลักษณ์ของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์	16
2.13 สัญลักษณ์ Dropbox	23
3.1 Flow Chart เมื่อเปิดระบบรักษาความปลอดภัย	26
3.2 Flow Chart การบันทึกและอัปโหลดวิดีโอ	27
3.3 การออกแบบหน้า Layout ของแอนดรอยด์แอปพลิเคชัน	28
3.4 Flow Chart หลักของแอนดรอยด์แอปพลิเคชัน	29
3.5 Flow Chart ระบบการแจ้งเตือนผ่านแอนดรอยด์แอปพลิเคชัน	30
3.6 Flow Chart ควบคุมเซอร์โวจากแอนดรอยด์แอปพลิเคชัน	31
3.7 บอร์ด Raspberry Pi	32
3.8 กล้องเว็บแคม	33
3.9 servo motor	33
3.10 โฟโตอิเล็กทรอนิกส์เซอร์	33
3.11 โทรศัพท์มือถือระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์	33

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.1 ติดตั้งโปรแกรม Motion	37
4.2 แก้ไขไฟล์คอนฟิกของ Motion	38
4.3 กำหนดให้โปรแกรม Motion ทำงานเป็น Daemon Service	38
4.4 รับสัญญาณภาพ ผ่านเว็บเบราว์เซอร์	39
4.5 จ่ายไฟให้เซนเซอร์ โดยสวิตชิงซ์บัพปลาย +12 โวลต์	40
4.6 วัดแรงดันที่เซนเซอร์ เมื่อเซนเซอร์ไม่ถูกตัด ก่อนและหลังผ่าน IC LM1117T	40
4.7 วัดแรงดันที่เซนเซอร์ เมื่อเซนเซอร์ถูกตัด ก่อนและหลังผ่าน IC LM1117T	41
4.8 เมื่อเซนเซอร์ตัวซ้ายถูกตัด เซอร์โวมอเตอร์หมุนไปทางด้านซ้าย มีค่าพัลส์บวกเป็น 0.5 ms	41
4.9 เมื่อเซนเซอร์ตัวขวาถูกตัด เซอร์โวมอเตอร์หมุนไปทางด้านขวา มีค่าพัลส์บวกเป็น 2.5 ms	42
4.10 การติดตั้ง ServoBlaster บน Raspberry Pi	43
4.11 กราฟแสดงการวัดองศาของเซอร์โวมอเตอร์	45
4.12 การสร้างพัลส์ความกว้าง 0% ของรอบเวลา เซอร์โวมอเตอร์หมุนไป 0°	46
4.13 การสร้างพัลส์ความกว้าง 25% ของรอบเวลา เซอร์โวมอเตอร์หมุนไป 45°	46
4.14 การสร้างพัลส์ความกว้าง 50% ของรอบเวลา เซอร์โวมอเตอร์หมุนไป 90°	47
4.15 การสร้างพัลส์ความกว้าง 75% ของรอบเวลา เซอร์โวมอเตอร์หมุนไป 135°	47
4.16 การสร้างพัลส์ความกว้าง 100% ของรอบเวลา เซอร์โวมอเตอร์หมุนไป 180°	48
4.17 วัดองศาของ เซอร์โวมอเตอร์ หมุนไปจากจุดอ้างอิง	49
4.18 ติดตั้ง Dropbox Uploader บน Raspberry Pi	49
4.19 บันทึกวิดีโอ จากคำสั่ง avconv video converter	50
4.20 ดูไฟล์วิดีโอที่บันทึกได้ จากโปรแกรม WinSCP	50

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.21 การบันทึกและ อัปโหลดวิดีโอไปยัง Dropbox	51
4.22 ตรวจสอบว่ามีการอัปโหลดวิดีโอไปยัง Dropbox จริง	51
4.23 การ login เข้าฐานข้อมูล MySQL ของ Raspberry Pi จากเว็บเบราว์เซอร์	52
4.24 แก่ฐานข้อมูล MySQL จากเว็บเบราว์เซอร์	52
4.25 อัปเดตค่าในฐานข้อมูล MySQL	53
4.26 ติดตั้ง JAVA	54
4.27 ติดตั้งโปรแกรม Eclipse	54
4.28 ไอคอนของแอปพลิเคชัน Camera Security	54
4.29 หน้าหลักของแอปพลิเคชันที่ออกแบบ	55
4.30 หน้าแอปพลิเคชันแสดงเรียลไทม์วิดีโอและบังคับทิศทาง	56
4.31 เปิดวิดีโอที่ถูกบันทึกผ่านทางแอปพลิเคชัน	57
4.32 การเข้าถึงฐานข้อมูล MySQL โดยแอนดรอยด์แอปพลิเคชัน	58
4.33 แถบสถานะการเปิดใช้งานการแจ้งเตือนของระบบรักษาความปลอดภัย	59
4.34 เมื่อระบบการแจ้งเตือนผ่าน Notification ทำงาน	59

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า	
2.1	เปรียบเทียบ Raspberry Pi	5
2.2	เปรียบเทียบรูปแบบ SD Card	13
2.3	หน้าที่แต่ละขาของ Micro SD Card	14
2.4	สายสัญญาณต่างๆที่ใช้ในการส่งแบบ SPI	15
2.5	รุ่นของระบบแอนดรอยด์	18
4.1	ผลการทดลองวัดองศาของเซอร์โวมอเตอร์	44



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

เนื่องจากในปัจจุบันการติดต่อสื่อสารได้เป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่ง โดยเฉพาะโทรศัพท์มือถือ ซึ่งพบว่าในปัจจุบันมีเครือข่ายครอบคลุมเกือบทั่วประเทศ ทางผู้จัดทำจึงเกิดแนวทางในการที่จะนำเอาโทรศัพท์มือถือมาใช้งานให้เกิดประโยชน์เกี่ยวกับการทำงานทางด้านต่างๆมากขึ้น รวมทั้งในปัจจุบันมีมีจลาชีพที่ทำการโจรกรรมสิ่งของ ภายในบ้าน สำนักงาน ห้างร้านต่างๆ ซึ่งนับวันจะมีมากขึ้นเรื่อยๆ ดังนั้นในโครงการนี้จึงจะมีการติดตั้งสัญญาณกันขโมยที่เป็นอุปกรณ์เซนเซอร์ (Sensor) ซึ่งเป็นเซนเซอร์ตรวจจับด้วยแสงเมื่อมีวัตถุตัดผ่าน และกล้องเว็บแคม (Webcam) เข้ามาช่วยในการป้องกันและแจ้งเตือนผ่านทางโทรศัพท์มือถือของผู้ใช้ โดยจะติดตั้งเซนเซอร์ไว้ที่ ประตู และติดตั้งกล้องไว้ในห้องหรือสำนักงาน ซึ่งจะทำให้ผู้ใช้สามารถรับรู้การเคลื่อนไหวภายในบริเวณที่มีการติดตั้งอุปกรณ์ดังกล่าวไว้ และยังสามารถดูภาพวิดีโอการเคลื่อนไหวแบบเรียลไทม์ (Real-Time) ผ่านทางโทรศัพท์มือถือได้อีกด้วย ทำให้ผู้ใช้งานสามารถแก้ไขเหตุการณ์ได้ทันท่วงที

1.2 วัตถุประสงค์

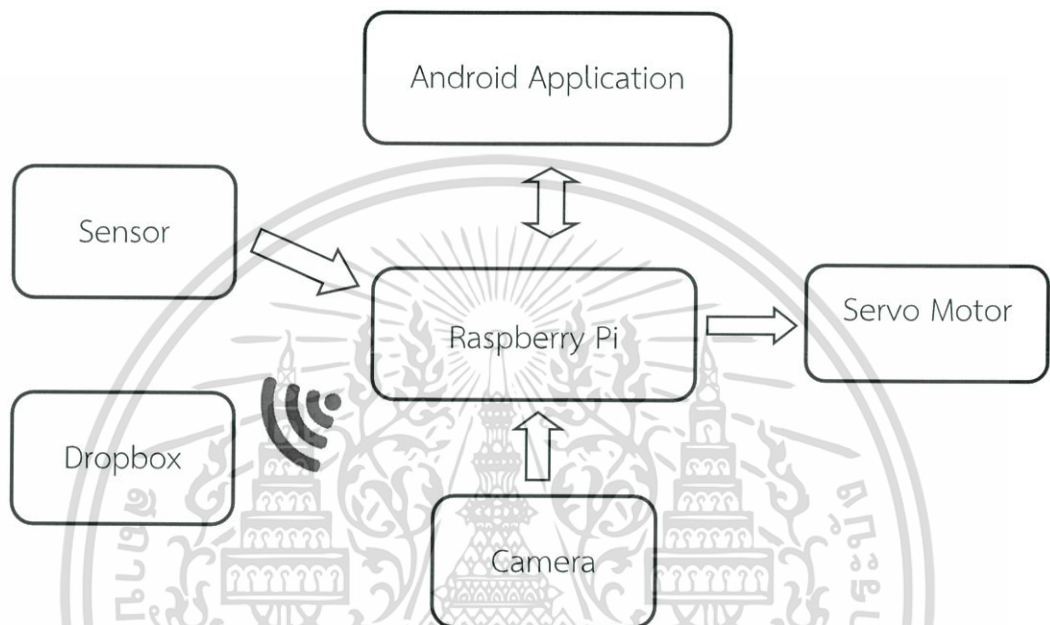
- 1) เพื่อศึกษาทฤษฎี หลักการทำงาน และการเขียนโปรแกรมด้วย Raspberry Pi
- 2) เพื่อจำลองระบบกล้องรักษาความปลอดภัยที่สามารถแสดงภาพขณะปัจจุบัน ผ่านหน้าจอโทรศัพท์มือถือ
- 3) เพื่อจำลองกล้องวงจรปิดที่สามารถควบคุมทิศทางการเคลื่อนที่ผ่านโทรศัพท์มือถือ ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ได้
- 4) เพื่อศึกษาการสร้างฐานข้อมูล
- 5) เพื่อศึกษาการพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

1.3 ขอบเขตของปริญญาณิพนธ์

สามารถควบคุมทิศทางการเคลื่อนที่ของกล้องวงจรปิดผ่านโทรศัพท์มือถือ ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ที่มีการประมวลผลต่างๆด้วย Raspberry Pi และมีการติดตั้งเซนเซอร์ไว้ตามประตู เมื่อพบสิ่งผิดปกติผ่านเข้ามาบริเวณเซนเซอร์ ระบบจะทำการบันทึกวิดีโอลงยังฐานข้อมูล โดยที่ผู้ใช้สามารถมองเห็นภาพเคลื่อนไหวขณะปัจจุบันแบบเรียลไทม์และสามารถเรียกดู

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิดีโอที่บันทึกอยู่ในฐานข้อมูลผ่านทางหน้าจอร์โทรศัพท์มือถือแอนดรอยด์ได้ ซึ่งสามารถแสดงบล็อกไดอะแกรมโดยรวมของโครงการได้ดังรูปที่ 1.1



รูปที่ 1.1 บล็อกไดอะแกรมโดยรวมของโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง

โครงการนี้จัดทำขึ้นมาเพื่อพัฒนาระบบรักษาความปลอดภัยโดยการนำเอาประโยชน์ของกล้องเว็บแคม โฟโตอิเล็กทรอนิกส์เซ็นเซอร์ เซอร์โวมอเตอร์ ที่ประมวลผลคำสั่งต่างๆของระบบผ่านทาง Raspberry Pi และยังรวมถึงการใช้แอปพลิเคชันบนมือถือระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ในการแสดงเรียลไทม์วิดีโอ ดังนั้นจึงต้องศึกษาเกี่ยวกับทฤษฎีพื้นฐานต่างๆ ให้เข้าใจ เพื่อที่จะสามารถนำเอาข้อมูลและความรู้ที่ศึกษานี้มาใช้ในการพัฒนาโครงการ

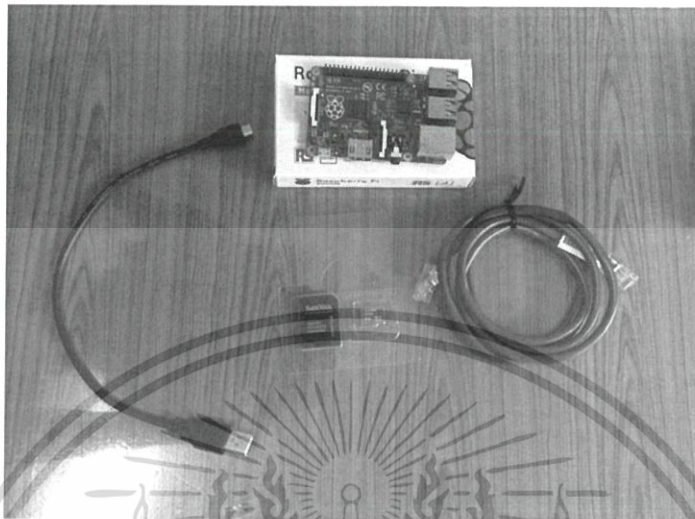
2.1 บอร์ดประมวลผล Raspberry Pi

บอร์ด Raspberry Pi เป็นบอร์ดคอมพิวเตอร์ 32 บิต ประกอบไปด้วยโปรเซสเซอร์ ARM11 ความเร็ว 700MHz ไม่มีฮาร์ดดิสก์ มีเพียง ROM ที่ไว้ใช้จัดการบูตเข้าระบบปฏิบัติการที่ได้รับการติดตั้งในการ์ดหน่วยความจำ ไม่มีจอภาพคีย์บอร์ด หรือเมาส์ และถูกออกแบบให้รองรับ Linux สามารถแสดงได้ดังรูปที่ 2.1 และรูปที่ 2.2

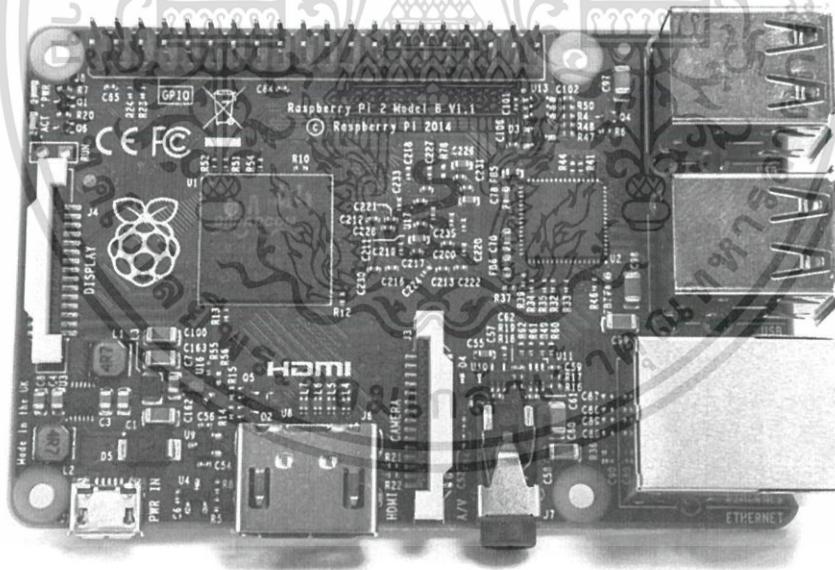
จากการศึกษา Raspberry Pi ในเบื้องต้นนั้นพบว่ามีคุณสมบัติทางเทคนิคดังนี้

- 2.1.1. หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) Broadcom BCM2835 700MHz
- 2.1.2. หน่วยประมวลผลภาพ (GPU) Broadcom VideoCore IV, OpenGL ES 2.0, OpenVG 1080p30 H.264 high-profile encode/decode
- 2.1.3. หน่วยความจำ SDRAM 512 MB
- 2.1.4. ขั้ว ต่อ USB 2.0 จำนวน 4 พอร์ต
- 2.1.5. ขั้วต่อสัญญาณภาพทั้งแบบแจ๊ค RCA และ HDMI
- 2.1.6. ขั้วต่อสัญญาณเสียงโดยใช้แจ๊ค 3.5 mm หรือ ผ่านทางขั้ว HDMI
- 2.1.7. คอนเน็คเตอร์สำหรับเชื่อมต่ออินพุตเอาต์พุต (GPIO), SPI, I²C, I²S และ UART (GPIO ต่างๆ ไม่สามารถรับแรงดันอินพุต 5 VDC ได้สูงสุดแค่ 3.3 VDC เท่านั้น)
- 2.1.8. ระบบปฏิบัติการของบอร์ดจะทำงานผ่าน MicroSD CARD
- 2.1.9. ขั้วต่อ LAN 10/100 Mbps
- 2.1.10. ใช้ไฟเลี้ยงบอร์ด 5 VDC กระแสอย่างน้อย 700 mA [1]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.1 บอร์ด Raspberry Pi และอุปกรณ์เชื่อมต่อ




รูปที่ 2.2 บอร์ด Raspberry Pi model B+ [1]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.1 การเลือกใช้งาน Raspberry Pi

ถ้าพูดถึงคอมพิวเตอร์จิ๋วที่มีขนาดเท่ากับบัตรเครดิตแล้ว หลายคนคงจะนึกถึง Raspberry Pi กันแน่นอน เหมาะสำหรับคนที่ต้องการเรียนรู้การเขียนโปรแกรม และนำไปพัฒนาเป็นสิ่งประดิษฐ์ต่างๆ Raspberry Pi นั้นออกมาด้วยกันหลายโมเดลที่ต่างความสามารถกัน ทั้ง model A และ model B และในปัจจุบัน Raspberry Pi ประกาศอัปเดตบอร์ดเป็นรุ่น B+ โดยคุณสมบัติหลักเช่นซีพียูและแรมยังเหมือนเดิม แต่เปลี่ยนส่วนประกอบปลีกย่อยเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพให้มากยิ่งขึ้น แสดงการเปรียบเทียบด้านต่างๆได้ดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 เปรียบเทียบ Raspberry Pi [1]



	Raspberry Pi 2	Model B+	Model A+
SoC/CPU	BCM2836 Quadcore 900 MHz ARMv7	BCM2835 700 MHz ARMv6k	BCM2835 700 MHz ARMv6k
GPU	Broadcom VideoCore IV @ 250 MHz	Broadcom VideoCore IV @ 250 MHz	Broadcom VideoCore IV @ 250 MHz
RAM	1GB	512 MB	256 MB
Storage	MicroSD	MicroSD	MicroSD
USB	4	4	1
Ethernet	1	1	0
Video output	HDMI/Composite via RCA jack	HDMI/Composite via RCA jack	HDMI/Composite via RCA jack
Audio output	3.5 mm jack	3.5 mm jack	3.5 mm jack
GPIO	40	40	40
Price	\$35	\$35	\$20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 โฟโตอิเล็กทริกเซนเซอร์

โฟโตอิเล็กทริกเซนเซอร์คืออุปกรณ์ตรวจจับด้วยแสง มีการควบคุมแสงที่ใช้ในกระบวนการผลิตอัตโนมัติต่างๆ โดยทำงานตรวจจับแสงที่มองเห็นหรือแสงที่มองไม่เห็น และตอบสนองการทำงานตามการเปลี่ยนแปลงความเข้มของแสงที่ได้รับ โดยโฟโตอิเล็กทริกเซนเซอร์ สามารถแบ่งได้หลักๆ 3 ประเภท ดังรูปที่ 2.3



รูปที่ 2.3 โฟโตอิเล็กทริกเซนเซอร์ [2]

2.2.1. สะท้อนวัตถุโดยตรง (Diffuse Mode)

เป็นเซนเซอร์ที่อาศัยหลักการยิงแสงไปที่วัตถุสะท้อนกลับมา ซึ่งเซนเซอร์ลักษณะนี้นิยมใช้งานโดยทั่วไป เนื่องจากใช้พื้นที่ติดตั้งน้อย เพราะใช้ผิววัตถุที่ตรวจจับเป็นตัวสะท้อนแสงกลับมา ดังรูปที่ 2.4

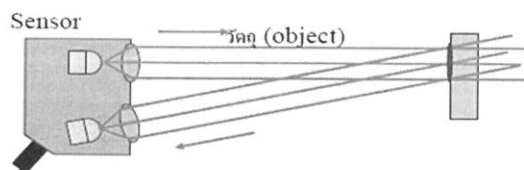


รูปที่ 2.4 เซนเซอร์แบบสะท้อนวัตถุโดยตรง [3]

2.2.2. สะท้อนวัตถุโดยตรงแบบจำกัดลำแสง (Retro reflective Mode)

เป็น เซนเซอร์ ที่ต้องอาศัยแผ่นสะท้อน หรือที่เราเรียกว่า Reflect เป็นตัวสะท้อนแสงกลับมา ซึ่ง เซนเซอร์ ลักษณะนี้สามารถนำไปใช้งานได้ดีในบริเวณที่มีการจำกัดพื้นที่การติดตั้ง นอกจากนี้แผ่นสะท้อนยังส่งผลทำให้ระยะการตรวจจับวัตถุสามารถทำได้ไกลขึ้น ดังรูปที่ 2.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.5 เซนเซอร์แบบสะท้อนวัตถุโดยตรงแบบจำกัดลำแสง [3]

2.2.3. มีตัวส่งและตัวรับแยกกัน (Opposed Mode)

เป็นเซนเซอร์แบบที่ใช้ตัวส่งและตัวรับ เนื่องจาก เซนเซอร์ ลักษณะนี้ มีทั้งตัวส่งและตัวรับ ดังนั้นจึงทำให้ระยะการตรวจจับวัตถุสามารถตรวจจับได้ระยะไกลมากขึ้น นอกจากนี้ยังสามารถนำไปใช้งานในสภาพแวดล้อมที่มีฝุ่นมากกว่าปกติได้



รูปที่ 2.6 เซนเซอร์แบบมีตัวส่งและตัวรับแยกกัน [3]

จากประเภทของ Photoelectric Sensor ทั้ง 3 ประเภทข้างต้น ทำให้ในเบื้องต้นเราสามารถตัดสินใจเลือกใช้รูปแบบการติดตั้งได้อย่างเหมาะสม อย่างไรก็ตามยังมีปัจจัยอื่นๆที่สำคัญ ดังนี้

- สี, พื้นผิวของวัตถุที่ตรวจจับ (Color, Surface) สีต่างๆกัน มีผลต่อการดูดซับของแสง ลักษณะพื้นผิว เช่น ผิวมันวาว ผิวขรุขระ มีผลต่อการสะท้อนของแสง

- ความโตของลำแสง (Beam Pattern) ถ้าความโตของลำแสงมีขนาดใหญ่กว่าวัตถุที่ตรวจจับก็จะทำให้แสงนั้นยังผ่านวัตถุไป บางครั้งทำให้ไม่สามารถตรวจจับได้ ดังนั้นความโตของลำแสง จึงต้องมีขนาดเล็กกว่าวัตถุที่ต้องการตรวจจับ

- ความแตกต่างของสี (Contrast) เนื่องจากโฟโตอิเล็กทริกเซนเซอร์ จะมองเห็นวัตถุที่ต้องการตรวจจับเป็น Gray Scale หรือเป็นสีเทานั้นเอง ดังนั้นโฟโตอิเล็กทริกเซนเซอร์จะตรวจจับวัตถุที่มีค่าความแตกต่างของสีสูงได้ดีกว่าวัตถุที่มีค่าความแตกต่างของสีต่ำ

ทั้งนี้โฟโตอิเล็กทริกเซนเซอร์จะมีระยะการตรวจจับที่เปลี่ยนแปลงตามสีของวัตถุที่ต้องการตรวจจับ และเปลี่ยนแปลงตามประเภทของเซนเซอร์ดังที่กล่าวข้างต้นไปแล้ว [3]

2.3 เซอร์โวมอเตอร์(Servo Motor)

เซอร์โวมอเตอร์เป็นมอเตอร์ที่ประกอบไปด้วยชุดเกียร์ (Gear) มอเตอร์กระแสตรง (DC motor) และส่วนควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ ที่อยู่รวมภายในตัวมอเตอร์ เซอร์โวมอเตอร์จะทำงานได้ด้วยสัญญาณพัลส์ที่คาบความกว้างอยู่ระหว่าง 1 มิลลิวินาที ถึง 2 มิลลิวินาที (พัลส์บวก) การส่งสัญญาณพัลส์มีผลให้มอเตอร์หมุน โดยทิศทางหมุนนั้นจะขึ้นอยู่กับความกว้างของพัลส์บวก

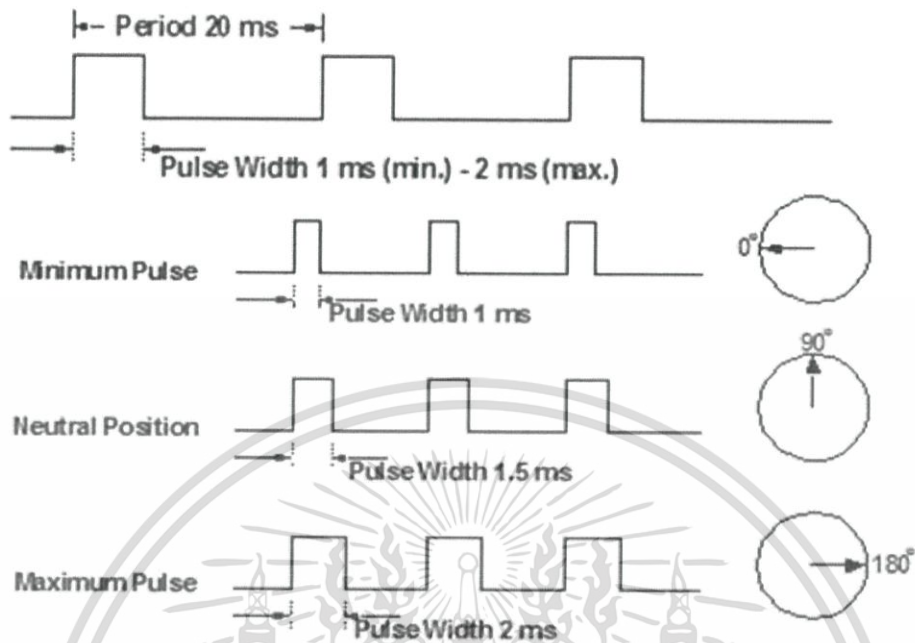


รูปที่ 2.7 เซอร์โวมอเตอร์ [4]

การทำงานของเซอร์โวมอเตอร์จะใช้การตรวจจับค่าความเปลี่ยนแปลงโดยผ่านทางตัวต้านทานปรับค่าเมื่อเซอร์โวมอเตอร์หมุนได้มุมที่ถูกต้อง มันหยุดหมุนเนื่องจากค่าความต้านทานก็ได้เปลี่ยนไปจนกระทั่งค่าความต่างระหว่างสัญญาณภายในที่ใช้ในการเปรียบเทียบเป็นศูนย์ นั่นคือ เซอร์โวมอเตอร์ก็จะหยุดหมุน และจะหมุนอีกครั้งเมื่อเราส่งสัญญาณควบคุมค่าใหม่เข้าไป โดยปกติ เซอร์โวมอเตอร์มักจะหมุนได้ในช่วง 180 องศา แต่มีบางรุ่นที่หมุนได้ถึง 210 องศา

การควบคุมเซอร์โวมอเตอร์เราจำเป็นต้องจ่ายสัญญาณควบคุมเข้าไปที่ขาควบคุมของ เซอร์โวมอเตอร์ โดยเราจะควบคุมแบบใช้ความกว้างพัลส์ หรือ pulse width modulation ซึ่งจะพบว่ายิ่งความกว้างพัลส์มีค่ามากก็จะทำให้เซอร์โวมอเตอร์หมุนไปมากตามด้วย โดยปกติเซอร์โวมอเตอร์ทั่วไปจะใช้ความกว้างพัลส์เท่ากับ 1.5 ms ในการทำให้หมุนไปตามตำแหน่ง 90 องศา หรือ ตำแหน่งตรงกลาง แต่ถ้าจ่ายค่าความกว้างพัลส์น้อยกว่า 1.5 ms เซอร์โวมอเตอร์ก็จะหมุนไปในตำแหน่ง 0-90 องศา แต่ถ้าจ่ายค่าพัลส์มากกว่า 1.5 ms เซอร์โวมอเตอร์ก็จะหมุนไปในตำแหน่งที่มากกว่า 90 องศา นั่นก็คือ 90-180 องศา แต่อย่างไรก็ตามเซอร์โวมอเตอร์บางตัวอาจจะใช้ค่าความกว้างพัลส์ในการควบคุมต่างไปจากนี้ซึ่งขึ้นอยู่กับผู้ผลิต [5]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.8 ตัวอย่างการควบคุมองศาการหมุนของเซอร์โวมอเตอร์ [6]

2.4 ภาษาไพทอน (Python)

ภาษาไพทอนคือชื่อภาษาที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมภาษาหนึ่งที่มีความสามารถสูงไม่ต่างจากภาษาอื่นๆที่มีอยู่ในตอนนี้ ภาษาไพทอนนั้นเป็นภาษา Open Source ที่ทำให้ทุกคนสามารถที่จะนำภาษาไพทอนมาพัฒนาโปรแกรมของตนเองได้โดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่าย และความ เป็น Open Source ทำให้มีคนเข้ามาช่วยกันพัฒนาให้ภาษาไพทอนมีความสามารถสูงขึ้น และใช้งานได้ครอบคลุมกับทุกลักษณะงาน

ภาษาไพทอนถูกสร้างขึ้นมาจาก Guido Van Rossum โดยโค้ดของภาษาไพทอนถูกสร้างขึ้นมาจากภาษาซี การประมวลผลจะทำในแบบอินเทอร์พรีเตอร์ คือจะประมวลผลไปที่ละบรรทัดและปฏิบัติตามคำสั่งที่ได้รับไพทอนเวอร์ชันแรกคือ เวอร์ชัน 0.9.0 ออกมาเมื่อปี 2533 และเวอร์ชันปัจจุบันในปี 2557 คือ 3.3.2 และได้มีการพัฒนาไพทอนในรุ่นที่ 3 คือ Python 3000 หรือ Py3k โดยจะมีการปรับปรุงใหม่เกือบหมด และตอนนี้อยู่ในระหว่างการทดลองอยู่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คุณลักษณะเด่นของภาษาไพทอน

2.4.1. ภาษาไพทอนสนับสนุนแนวแบบคิดออปเจกต์โอเรียนเทด หรือ OOP (Object Oriented Programming)

2.4.2. ภาษาไพทอนเป็นภาษาคอมพิวเตอร์ที่ไม่คิดมูลค่าการใช้งานและเป็นภาษาที่มีความยืดหยุ่นสูงมาก

2.4.3. โค้ดที่เขียนด้วยไพทอนสามารถนำไปรันบนระบบปฏิบัติการอื่นๆ ได้ (Portable) เช่น Linux, Ms-windows (95, 98, NT, 2000, XP), Amiga, Be-OS, OS/2, VMS, QNX, และระบบอื่นๆอีกมากมาย

2.4.4. ไพทอนสนับสนุนเทคโนโลยี COM ของ Ms-windows

2.4.5. ไพทอนรวมมาตรฐานการอินเทอร์เฟส Tkinter ซึ่งสนับสนุนบนระบบ X windows, MS-windows และ Macintosh การใช้คำสั่ง Tkinter API ช่วยให้โปรแกรมเมอร์ไม่ต้องแก้ไขโค้ดเมื่อนำไปรันบนระบบปฏิบัติการอื่นๆ

2.4.6. ไพทอนเป็น Dynamic typing คือ สามารถเปลี่ยนชนิดข้อมูลได้ง่ายและสะดวก

2.4.7. ไพทอนมี Build-in Object Types คือ โครงสร้างของข้อมูลที่สามารถใช้ได้ ใน Python ประกอบด้วย ลิสต์, ดิกชันนารี, สตริง ที่ง่ายต่อการใช้งานและมีประสิทธิภาพสูง

2.4.8. ไพทอนมีเครื่องมือต่างๆ มากมาย เช่น การประมวลผลเท็กซ์ไฟล์ การเรียงข้อมูล การเชื่อมต่อสตริง การตรวจสอบเงื่อนไขของข้อความ การแทนค่า เป็นต้น

2.4.9. ไพทอนมีมอดูลสำหรับจัดการ Regular Expression

2.4.10. ไพทอนมีมอดูลที่สร้างขึ้นจากนักพัฒนาสนับสนุนมากมาย ได้แก่ COM, Image, CORBA, ORBs, XML เป็นต้น

2.4.11. ไพทอนจัดการหน่วยความจำอย่างอัตโนมัติ สามารถจัดการพื้นที่หน่วยความจำที่ไม่ต่อเนื่องให้ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.4.12. ไพทอนอนุญาตให้ฝังชุดคำสั่งของ Python เอาไว้ภายในโค้ดภาษา C/C++ ได้

2.4.13. ไพทอนอนุญาตให้โปรแกรมเมอร์สร้าง Dynamic Link Library (DLL) เพื่อใช้ร่วมกับ Python

2.4.14. ไพทอนมีมอดูลสนับสนุนเกี่ยวกับเน็ตเวิร์ก โปรเซส เธรด regular, expression, xml, GUI และอื่นๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.15. ไพทอนประกอบด้วยมอดูลสำหรับสร้าง Internet Script และติดต่อกับอินเทอร์เน็ตผ่าน Sockets, และทำหน้าที่เป็น CGI Script ตลอดจนใช้งานคำสั่ง FTP, Gopher, XML และอื่นๆอีกมาก

2.4.16. ไพทอนสามารถประมวลผลทางด้านวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.4.17. ไพทอนมีฟังก์ชันสนับสนุนฐานข้อมูล เช่น MySQL, Sybase, Oracle, Informix, ODBC และอื่นๆ

2.4.18. ไพทอนมีไลบรารีสนับสนุนด้านการสร้างภาพกราฟิก เช่น ทำภาพเบลอ หรือภาพชัด หรือเขียนข้อความบนภาพ ตลอดจนบันทึกไฟล์ในรูปแบบต่างๆ ได้อย่างสะดวกและมีประสิทธิภาพ

2.4.19. ไพทอนมีไลบรารีสนับสนุนด้านปัญญาประดิษฐ์

2.4.20. ไพทอนมีไลบรารีสำหรับสร้างเอกสาร PDF โดยไม่ต้องติดตั้ง Acrobat Writer

2.4.21. ไพทอนมีไลบรารีสำหรับสร้าง Shockwaves Flash (SWF) โดยไม่ต้องติดตั้ง Macromedia Flash [7]

2.5 Micro SD Card

หน่วยความจำ Micro SD Card นี้เป็นหน่วยความจำที่ได้รับความนิยมมากในปัจจุบัน และยังเป็นอุปกรณ์ที่พกพาสะดวก อาจจะถือได้ว่า Micro SD Card เป็นไมโครคอนโทรลเลอร์ตัวหนึ่งได้เลยเนื่องจากภายใน Micro SD Card นั้นประกอบได้ด้วยชิป และอุปกรณ์ที่จำเป็นของไมโครคอนโทรลเลอร์ สามารถถ่ายโอนข้อมูลได้ถึง 512B ต่อ Block ดังนั้นมันอาจจะดูเหมือนกันฮาร์ดดิสก์ทั่วไปนั่นเอง ซึ่งในจุดนี้เราสามารถนำไปประยุกต์ใช้งานต่างๆในการเก็บข้อมูลได้ โดยทั่วไประบบไฟล์ที่จะนิยมใช้ FAT 16 และ FAT 32 ขึ้นอยู่กับขนาดของหน่วยความจำที่ใช้



รูปที่ 2.10 รูปแบบของ SD Card [9]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.1 คุณสมบัติของ SD Card

SD Card หรือ Secure Digital Card ได้ถูกพัฒนา ขึ้นโดยบริษัท Matsushita SanDisk และ Toshiba ในปี 2000 ในปัจจุบันถือเป็นอุปกรณ์หน่วยความจำที่รู้จัก และนิยมใช้กันอย่างแพร่หลายไม่ว่าจะใช้กับ กล้องดิจิทัล โทรศัพท์มือถือ เป็นต้น SD Card นั้น สามารถแบ่งได้หลายชนิดซึ่งอาจจะใช้ ความจุ ขนาด หรือ ชนิด ในการแบ่ง ถ้าอ้างอิงลักษณะ โดยทั่วไป SD Card จะมีอยู่ด้วยกัน 3 แบบ แสดงในตารางที่ 2.2 เดิมที SD Card ถูกพัฒนามาจาก MMC ซึ่งมีการพัฒนาเรื่อยๆ

ตารางที่ 2.2 เปรียบเทียบรูปแบบ SD Card

คุณลักษณะ	SD	Mini SD	Micro SD
กว้าง (mm)	24	20	11
ยาว (mm)	32	21.5	15
หนา (mm)	2.1	1.4	1
น้ำหนัก (g)	2	1	0.5
ไฟเลี้ยง (V)	2.7-3.6	2.7-3.6	2.7-3.6
จำนวนขา	9	11	8
อัตราเร็ว (Mb/s)	15-20	15	15

ขาของ Micro SD Card มีทั้งหมด 8 ขาด้วยกัน โดยแต่ละขาจะมีหน้าที่แตกต่างกันแสดงดังตารางที่ 2.3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.3 หน้าทีแต่ละขาของ Micro SD Card

Pin No.	Name	SPI	Description
1	DAT2	I/O/PP	Data Line [Bit2]
2	CD/DAT3	I/O/PP	Card Detect / Data Line [Bit3]
3	CMD	PP	Command / Response
4	V _{DD}	S	Supply voltage
5	CLK	I	Clock
6	V _{SS}	S	Supply voltage ground
7	DAT0	I/O/PP	Data Line [Bit0]
8	DAT1	I/O/PP	Data Line [Bit1]

2.5.2 การติดต่อสื่อสาร SD Card

ในการติดต่อสื่อสารหรือการอินเตอร์เฟส SD Card ทำได้ 2 แบบ คือ

- 1) SD Bus
- 2) SPI Bus

เราอาจจะเรียกการอินเตอร์เฟสนี้เป็นโปรโตคอลที่ใช้ในการติดต่อสื่อสารเลย โดยในโครงงานนี้จะใช้การติดต่อสื่อสารแบบ SPI เนื่องจากไมโครคอนโทรลเลอร์ส่วนใหญ่จะรองรับการติดต่อสื่อสารแบบ SPI (Serial Peripheral Interface) ในการประยุกต์ใช้งานสามารถเชื่อมต่อกับ SD Card ได้โดยตรง รวมถึง Raspberry Pi ด้วย

2.5.3 พื้นฐานการทำงานของ การสื่อสารแบบ SPI

SPI ต้องการสายสัญญาณสี่เส้น บางครั้งเราเรียกว่าบัสอนุกรม “four wire” เส้นสัญญาณทั้งสี่เส้น แสดงดังตารางที่ 2.4

ตารางที่ 2.4 สายสัญญาณต่างๆที่ใช้ในการส่งแบบ SPI

เส้น	ชื่อ	การทำงาน
SCLK	Serial Clock	สัญญาณนาฬิกาที่มาสเตอร์เป็นผู้ส่ง
MOSI	มาสเตอร์เอาต์พุท	เอาต์พุทจากมาสเตอร์ที่ใส่สเลฟ
MISO	มาสเตอร์อินพุท	เอาต์พุทจากสเลฟที่ส่งให้มาสเตอร์
SS	Slave Select	เป็นสัญญาณที่มาสเตอร์ใช้เป็นตัวเลือกว่าจะติดต่อกับสเลฟตัวใด

ตัวที่เป็นมาสเตอร์ทำหน้าที่เป็นตัวควบคุมการสื่อสารทั้งหมด โดยควบคุมการสื่อสารตามสัญญาณนาฬิกา ตัวมาสเตอร์จะเป็นตัวที่ตัดสินใจ รับ หรือ ส่งข้อมูล ภายในการสื่อสาร ส่วนตัวที่เป็นสเลฟจะทำหน้าที่รับส่งต่างๆจากมาสเตอร์ สายสัญญาณเส้น SS หรือ Slave select ใช้ในกรณีที่เรามีตัว สเลฟ มากกว่า 1 ตัวโดยการทำให้เส้น SS มีระดับสัญญาณเป็น Low เมื่อต้องการติดต่อกับสเลฟตัวใด จากรูปที่ 2.8 หากต้องการติดต่อสื่อสารกับ สเลฟ ตัวใด ก็เพียงทำให้สัญญาณ SS ของ สเลฟนั้น มีระดับสัญญาณเป็น Low [10]

2.6 กล้องเว็บแคม (Webcam Camera)

กล้องเว็บแคมหรือ ชื่อเรียกสั้นว่า เว็บแคม แต่ในบางครั้งก็มีคนเรียกว่า Video Camera หรือ Video Conference เว็บแคมเป็นอุปกรณ์อินพุตที่สามารถจับภาพเคลื่อนไหวของเราไปปรากฏในหน้าจอคอมพิวเตอร์ และสามารถส่งภาพเคลื่อนไหวนี้ผ่านระบบเครือข่ายเพื่อให้คนอื่นอีกฟากหนึ่งสามารถเห็นตัวเราเคลื่อนไหว ได้เหมือนอยู่ต่อหน้า



รูปที่ 2.11 กล้องเว็บแคม [11]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6.1 ประเภทของเว็บแคม

อุปกรณ์อย่างกล้องเว็บแคมไม่ใช่ว่าจะเหมือนกันหมดทุกตัว แต่ละรุ่น แต่ละยี่ห้อจะมีลักษณะและคุณสมบัติที่แตกต่างกันไปตามแต่ผู้ผลิตจะคิดค้นและออกแบบมาให้เหมาะสมกับการใช้งานอย่างไร ซึ่งสามารถแบ่งประเภทของเว็บแคมได้ดังนี้

แบ่งตามชนิดของเซ็นเซอร์

สำหรับเซ็นเซอร์ที่กล้องเว็บแคมใช้นั้นจะมีหลักๆอยู่ 2 ชนิด คือ CCD และ CMOS แต่ที่นิยมใช้กันมากที่สุดในตอนนี้ก็คือ CMOS เนื่องจากเหตุผลหลายๆประการ และตัวเซ็นเซอร์ แบบ CMOS เองก็สามารถแบ่งออกได้ถึง 2 ชนิดด้วยกันคือ CLF Color CMOS Censor ที่มีความละเอียดของพิกเซลแค่ 110,000 พิกเซล (367 x 291) เท่านั้น ในขณะที่ VGA Color CMOS Censor ให้ความละเอียดที่สูงกว่าที่ 350,000 พิกเซล (655 x 493)

แบ่งตามรูปแบบการเชื่อมต่อ

สำหรับการเชื่อมต่อของกล้องเว็บแคมในปัจจุบันส่วนใหญ่ จะเป็นอินเทอร์เน็ตแบบ USB แทบทั้งสิ้นโดย USB ที่ใช้ก็จะเป็นเวอร์ชัน 1.1 เวอร์ชัน 2.0 ในบางรุ่น กล้องเว็บแคมแบบไร้สายจะใช้การเชื่อมต่อในแบบ WiFi หรือ Wireless lan นั่นเอง [12]

2.7 แอนดรอยด์ (Android)

แอนดรอยด์ เป็นระบบปฏิบัติการสำหรับอุปกรณ์พกพา เช่น โทรศัพท์มือถือ แท็บเล็ต เน็ตบุ๊ก ทำงานบนลินุกซ์ เคอร์เนล เริ่มพัฒนาโดยบริษัท แอนดรอยด์ (Android Inc.) ภายหลังถูกพัฒนาในนามของ Open Handset Alliance ทางกูเกิลได้เปิดให้นักพัฒนาสามารถแก้ไขโค้ดต่างๆ ด้วย ภาษาจาวา และควบคุมอุปกรณ์ผ่านทางชุด Java libraries ที่กูเกิลพัฒนาขึ้น



ดกจโรด

รูปที่ 2.12 สัญลักษณ์ของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ [13]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7.1 ประวัติแอนดรอยด์

เริ่มต้นระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ถูกพัฒนามาจากบริษัทแอนดรอยด์ (Android Inc.) เมื่อปี พ.ศ 2546 โดยมีนาย แอนดี้ รูบิน (Andy Rubin) ผู้ให้กำเนิดระบบปฏิบัติการนี้ และถูกบริษัท กูเกิล ซื้อกิจการเมื่อ เดือนสิงหาคม ปี พ.ศ 2548 โดยบริษัทแอนดรอยด์ ได้กลายเป็นมาบริษัทลูก ของบริษัทกูเกิล และยังมีนาย แอนดี้ รูบิน ดำเนินงานอยู่ในทีมพัฒนาระบบปฏิบัติการต่อไป

ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เป็นระบบปฏิบัติการที่พัฒนามาจากการนำเอา แกนกลางของระบบปฏิบัติการลินุกซ์ (Linux Kernel) ซึ่งเป็นระบบปฏิบัติการที่ออกแบบมาเพื่อทำงานเป็นเครื่องให้บริการ (Server) มาพัฒนาต่อ เพื่อให้กลายเป็นระบบปฏิบัติการบนอุปกรณ์พกพา (Mobile Operating System)

ต่อมาเมื่อเดือน พฤศจิกายน ปี พ.ศ 2550 บริษัทกูเกิล ได้ทำการก่อตั้งสมาคม OHA (Open Handset Alliance, <http://www.openhandsetalliance.com>) เพื่อเป็นหน่วยงานกลางในการกำหนดมาตรฐานกลาง ของอุปกรณ์พกพาและระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ โดยมีสมาชิกในช่วงก่อตั้งจำนวน 34 รายเข้าร่วม ซึ่งประกอบไปด้วยบริษัทชั้นนำที่ดำเนินธุรกิจด้านการสื่อสาร เช่น โรงงานผลิตอุปกรณ์พกพา, บริษัทพัฒนาโปรแกรม, ผู้ให้บริการสื่อสาร และผู้ผลิตอะไหล่อุปกรณ์ด้านสื่อสาร

2.7.2 Android SDK

Android SDK ย่อมาจาก Android Software Development Kit ซึ่งเป็นชุดโปรแกรมที่ทาง Google พัฒนาออกมาเพื่อแจกจ่ายให้นักพัฒนาแอปพลิเคชัน หรือผู้สนใจทั่วไปดาวน์โหลดไปใช้กันโดยไม่มีค่าใช้จ่าย ซึ่งนี่ก็เป็นหนึ่งในปัจจัยที่ทำให้แอปพลิเคชันบน Android นั้นเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ซึ่งในชุด SDK นั้นจะมีโปรแกรมและไลบรารีต่างๆ ที่จำเป็นต่อการพัฒนาแอปพลิเคชันบน Android อย่างเช่น Emulator ซึ่งทำให้ผู้ใช้สามารถสร้างแอปพลิเคชันและนำมาทดลองรันบนตัวอีมูเลเตอร์ ก่อน โดยมีสภาวะแวดล้อมเหมือนมือถือที่รันระบบปฏิบัติการ Android จริงๆ

2.7.3 ระบบแอนดรอยด์รุ่นต่างๆ [14]

สามารถแสดงได้ดังตาราง ที่ 2.5

ตารางที่ 2.5 รุ่นของระบบแอนดรอยด์

รุ่น	ชื่อเล่น	ลินุกซ์ เคอร์เนล	เปิดตัว
1.0	-	-	5 พฤศจิกายน 2550
1.1	-	-	9 กุมภาพันธ์ 2552
1.5	Cupcake (คัพเค้ก)	2.6.27	30 เมษายน 2552
1.6	Donut (โดนัท)	2.6.29	15 สิงหาคม 2552 (SDK)
2.0			26 ตุลาคม 2552 (2.0)
2.0.1	Eclair (เอแคลร์)	2.6.29	3 ธันวาคม 2552
2.1			12 มกราคม 2553 (2.1 SDK)
2.2	Froyo (เฟรชเชนโย เกิร์ต)	2.6.32	20 พฤษภาคม 2553 (SDK)
2.3	Gingerbread (ขนมปัง ขิง)	2.6.35	6 ธันวาคม 2553 (SDK)
2.3.3			9 กุมภาพันธ์ 2554 (SDK)
3.0, 3.1, 3.2	Honeycomb (รังผึ้ง)	2.6.36	22 กุมภาพันธ์ 2554 (SDK)
4.0	Ice Cream Sandwich (แซนด์วิชไอศกรีม)	3.0.1	19 ตุลาคม 2554 (SDK)
4.0.3			16 ธันวาคม 2554 (SDK)
4.1		3.0.31	28 มิถุนายน 2555
4.2	Jelly Bean (เจลลี่빈)	3.4.0	29 ตุลาคม 2555
4.3			24 กรกฎาคม 2556
4.4			31 ตุลาคม 2556
4.4.1			05 ธันวาคม 2556
4.4.2	KitKat (คิทแคท)	3.10	09 ธันวาคม 2556
4.4.3			2 มิถุนายน 2557
4.4.4			19 มิถุนายน 2557
5.0	Lollipop (อมยิ้ม)		15 ตุลาคม 2557

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.8 MySQL

สถาปัตยกรรมของ MySQL

สถาปัตยกรรม หรือโครงสร้างภายในของ MySQL คือ การออกแบบการทำงานในลักษณะของ Client/Server ซึ่งประกอบด้วยส่วนหลักๆ 2 ส่วน คือ ส่วนของผู้ให้บริการบริการ (Server) และ ส่วนของผู้ใช้บริการ (Client) โดยในแต่ละส่วนจะมีโปรแกรมสำหรับการทำงานตามหน้าที่ของตน ส่วนของผู้ให้บริการ หรือ Server จะเป็นส่วนที่ทำหน้าที่บริหารจัดการระบบฐานข้อมูลในที่นี้ก็ หมายถึงตัว MySQL Server นั่นเองและเป็นที่จัดเก็บข้อมูลทั้งหมด ข้อมูลที่เก็บไว้นี้มีข้อมูลที่จำเป็นสำหรับการทำงานกับระบบฐานข้อมูล และฐานข้อมูลที่เกิดจากการที่ผู้ใช้แต่ละคนสร้างขึ้นมา ส่วนของผู้ใช้บริการ หรือ Client ก็คือผู้ใช้นั่นเอง โดยโปรแกรมสำหรับใช้งานในส่วนนี้ได้แก่ MySQL Client, Access, Web Development Platform ต่างๆ เช่น Java, Perl, PHP, ASP เป็นต้น หลักการทำงานในลักษณะ Client/ Server มีดังนี้

1. ที่ฝั่งของ Server จะมีโปรแกรมหรือระบบสำหรับจัดการฐานข้อมูลทำงานรออยู่ เพื่อเตรียมหรือรอคอยการร้องขอการใช้บริการจาก Client
2. เมื่อมีขอการใช้บริการเข้ามา Server จะทำการตรวจสอบตามวิธีการของตน เช่น อาจจะมีการให้ผู้ใช้บริการระบุชื่อและรหัสผ่าน และสำหรับ MySQL สามารถกำหนดได้ว่าจะอนุญาตหรือปฏิเสธ Client ใดๆ ในระบบที่จะเข้าใช้บริการอีกด้วย
3. ถ้าผ่านการตรวจสอบ Server ก็จะอนุมัติการให้บริการแก่ Client ที่ร้องขอการใช้บริการนั้นๆ ต่อไป และถ้าในกรณีที่ไม่ได้รับการอนุมัติ Server ก็จะส่งข่าวสารความผิดพลาดแจ้งกลับไป Client ที่ ร้องขอการใช้บริการนั้น เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ทำหน้าที่เป็น Client หรือ Server อาจจะถูกอยู่บนเครื่องเดียวกัน หรือแยกเครื่องกันก็ได้ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะการทำงาน หรือการกำหนดของผู้บริหารระบบ ตามปกติถ้าเป็นการทำงานลักษณะ Web-based มีการใช้ฐานข้อมูลขนาดไม่ใหญ่นักตัว MySQL Server และ Client มักจะมีอยู่บนเครื่องเดียวกัน โดย เครื่องคอมพิวเตอร์ดังกล่าวจะต้องมีทรัพยากรเพื่อการทำงาน เช่น เนื้อที่ฮาร์ดดิสก์, แรมมากพอสมควร แต่สำหรับการทำงานจริง ก็มักจะแยก Client และ Server ออกเป็นคนละเครื่องกัน และ สามารถรองรับงานได้ดีมากกว่าดั่งนั้น ผู้บริหารระบบ หรือผู้กำหนดนโยบายสำหรับการทำงานเครือข่ายจะต้อง คำนึงถึงเรื่องที่เกี่ยวข้องเหล่านี้ให้ดีเพื่อที่จะทำให้ระบบมีการทำงานรับการใช้บริการแก่ผู้ใช้อย่างมีประสิทธิภาพ และข้อมูลมีความปลอดภัยมากที่สุด [15]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.9 PHP

PHP ย่อมาจากคำว่า "Personal Home Page Tool" เป็น Server Side Script ที่มีการทำงานที่ฝั่งของเครื่องคอมพิวเตอร์ Server ซึ่งรูปแบบในการเขียนคำสั่งการทำงานนั้นจะมีลักษณะคล้ายกับภาษา Perl หรือภาษา C และสามารถที่จะใช้ร่วมกับภาษา HTML ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งจะทำให้รูปแบบเว็บเพจมีความสามารถเพิ่มขึ้นในด้านของการเขียนโปรแกรม ในการสร้างเว็บจะใช้ Script อยู่ 2 แบบด้วยกันคือ

- Server-Side Script เป็นลักษณะของภาษาที่ทำงานบนเครื่อง Server เช่น CGI, ASP
- Client-Side Script เป็นลักษณะของภาษาที่ทำงานบนเครื่องผู้ใช้เช่น JavaScript, VBScript

ความสามารถของ PHP นั้น สามารถที่จะทำงานเกี่ยวกับ Dynamic Web ได้ทุกรูปแบบ เหมือนกับ CGI หรือ ASP ไม่ว่าจะเป็นการดูแลจัดการระบบฐานข้อมูล ระบบรักษาความปลอดภัยของเว็บเพจ การรับ - ส่ง Cookies เป็นต้น

แต่ที่เป็นคุณสมบัติเด่นของ PHP ก็น่าจะเป็นการติดต่อกับโปรแกรมจัดการระบบฐานข้อมูล ที่มีอยู่มากมาย ซึ่งฐานข้อมูลที่ PHP สนับสนุนมีดังนี้ Adabas D, InterBase Solid, Microsoft Access, dBase, mSQL, Sybase, Empress, MySQL, Velocis, FilePro, Oracle, Unix dbm, Informix, PostgreSQL, SQL Server เป็นต้น

2.9.1 ประวัติความเป็นมา

PHP ย่อมาจาก Professional Home Page ซึ่งเป็นภาษาจำพวก Script Language คำสั่งต่างๆ จะเก็บอยู่ในไฟล์ที่เรียกว่า สคริปต์ (Scrip) และเวลาใช้งานต้องอาศัยตัวแปรชุดคำสั่ง ซึ่งทำงานโดยการสั่งงานจากเว็บเพจ แต่ไปประมวลผลที่ Web Server สำหรับแสดงเว็บเพจอย่างหนึ่ง ที่จัดอยู่ในกลุ่ม Server Side Script และจะทำงานในฝั่ง Server แล้วส่งการแสดงผลมายัง Browser ของตัว Client นอกจากนี้มันยังเป็น Script ที่ Embed บน HTML อีกด้วย ส่วนเลขที่ต่อท้ายก็หมายถึงรุ่น (version) นั่นเอง และกำลังเป็นที่นิยมกันมากในหมู่นักสร้างเว็บทั่วโลก ตัวอย่างของภาษาสคริปต์ก็ เช่น Java Script, Perl, ASP (Active Server Page) เป็นต้น

PHP ถือกำเนิดในปี 1994 เดิมทีเป็นเพียงโปรแกรมเล็กๆ ที่นาย Rasmus Lerdorf นำมาใช้งานสำหรับทำ เว็บเพจ resume ของเขา โดยตอนแรกใช้ภาษา Perl แต่กลับพบว่ามันทำงานค่อนข้างช้า จึงได้ลงมือเขียนขึ้นใหม่เองด้วยไวยากรณ์ภาษา C และให้ชื่อว่า "Personal Home Page Tools" ขณะเดียวกันก็ได้พัฒนาส่วนติดต่อกับฐานข้อมูลที่เรียกว่า Form Interpreter (FI) เมื่อเขามีของติดอยู่กับตัวใครๆ ที่มาเยี่ยมเว็บไซต์ของเขาต่างก็ขอสำเนาโปรแกรมดังกล่าว เพื่อเอา กลับไปใช้งานเองบ้าง จนมีคนรู้จักกันดี นี้อาจจะนับเป็น PHP รุ่นที่ 1 ก็น่าจะได้ หลังจากใช้งานไป ระยะเวลาหนึ่งผู้ใช้ก็ร้องขอ นาย Rasmus Lerdorf ให้ขยายความสามารถของโปรแกรมให้มากขึ้น จน ใกล้เคียงกับการใช้ CGI (Common Gateway Interface) ใน Web Server กลายเป็น PHP/FI รุ่น ที่ 2 แต่ก็อีกนั่นแหละเมื่อ PHP เป็นที่นิยมของชนหมู่มาก นาย Rasmus Lerdorf คนเดียวก็ดู เหมือนจะพัฒนาคนเดียวไม่ไหว โชคดีที่ได้ผู้ร่วมงานที่ก้าวเข้ามา ช่วยปรับปรุง เปลี่ยนแปลงกันแบบ ขนานใหญ่ คือ นาย Zeev Suraski กับ Andi Gutmans ชาวอิสราเอลที่ Lerdorf ถึงกับเอ่ยปาก ชมว่าเป็นสุดยอดจริงๆ ทั้งสองคนเอา PHP ของ Lerdorf มาเขียนใหม่หมดเลยด้วย C++ และได้อีก สามหนุ่มคือ Stig Bakken, Shane Caraveo และ Jim Winstrad มาเป็นทีมงานที่สร้าง PHP3 โดย นาย Stig Bakken รับผิดชอบเกี่ยวกับความสามารถในการสนับสนุน Oracle, Shane Caraveo ดูแล PHP บน Windows 9x/NT และ Jim Winstrad คอยตรวจสอบข้อบกพร่องต่างๆ อีกครั้ง

2.9.2 ประโยชน์ที่ได้รับจาก PHP

ในปัจจุบัน Web Site ต่างๆ ได้มีการพัฒนาในด้านต่างๆ อย่างรวดเร็ว เช่น เรื่องของความสวยงามและแปลกใหม่ การบริการข่าวสารข้อมูลที่ทันสมัย เป็นสื่อกลางในการติดต่อ และสิ่งหนึ่งที่กำลังได้รับความนิยม เป็นอย่างมากซึ่ง ถือได้ว่าเป็นการปฏิวัติรูปแบบการขายของก็คือ E-commerce ซึ่งเจ้าของสินค้าต่างๆ ไม่จำเป็นต้องมีร้านค้าจริงและไม่จำเป็นต้องจ้างคนขายของ อีกต่อไป ร้านค้าและตัวสินค้านั้น จะไปปรากฏอยู่บน Web Site แทน และการซื้อขายก็เกิดขึ้นบน โลกของ Internet แล้ว PHP ช่วยเราให้เป็นเจ้าของร้านบน Internet ได้อย่างไร PHP เป็นภาษา สคริปต์ที่มีความสามารถสูง สำหรับการพัฒนา Web Site และความสามารถที่โดดเด่นอีกประการ หนึ่งของ PHP คือ database enabled web page ทำให้เอกสารของ HTML สามารถที่จะ เชื่อมต่อกับระบบฐานข้อมูล (database) ได้อย่างมีประสิทธิภาพและรวดเร็ว จึงทำให้ความต้องการ ในเรื่องการจัดรายการสินค้าและรับรายการสั่งของตลอดจนการจัดเก็บ ข้อมูลต่างๆ ที่สำคัญผ่าน ทาง Internet เป็นไปได้อย่างง่ายดาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.9.3 เหตุผลที่ PHP ได้รับความนิยม

- เป็นของฟรี ว่ากันว่าสุดยอดของ Web Server ในฝันของผู้ใช้ที่รู้จักคุณค่าของเงินก็คือ ระบบปฏิบัติการ Linux, โปรแกรมเว็บ Apache, โปรแกรมฐานข้อมูล MySQL, และ Server Site Script อย่าง PHP เพราะทุกอย่างฟรีหมด

- มีความเร็ว อะไรที่เกิดมาทีหลังย่อมได้เปรียบ คำพูดนี้ดูเหมือนจะเป็นจริงเสมอ เพราะ PHP นำเอาข้อดีของทั้ง C, Perl และ Java มาผนวกเข้าด้วยกัน ทำให้ทำงานได้รวดเร็วกว่า CGI หรือแม้แต่ ASP และมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะเมื่อใช้กับ Apache Server เพราะไม่ต้องใช้โปรแกรมจากภายนอก

- Open Source การพัฒนาของโปรแกรมไม่ได้ยึดติดกับบุคคลหรือกลุ่มคนเล็กๆ แต่เปิดโอกาสให้โปรแกรมเมอร์ทั่วไปได้เข้ามาช่วยกันพัฒนา ทำให้มีคนใช้งานจำนวนมากและพัฒนาได้เร็วขึ้น

- Crossable Platform ใช้ได้กับหลายๆระบบปฏิบัติการไม่ว่าบน Windows, Unix, Linux หรืออื่นๆ โดยแทบจะไม่ต้องเปลี่ยนแปลงโค้ดคำสั่งเลย

- เรียนรู้ง่าย เนื่องจาก PHP ผังเข้าไปใน HTML และใช้โครงสร้างและไวยากรณ์ภาษาต่างๆ

- ใช้ร่วมกับ XML ได้ทันที

- ใช้ร่วมกับ Database ได้เกือบทุกยี่ห้อ ดังกล่าวไปแล้วข้างต้น

- ใช้กับระบบเพิ่มข้อมูลได้

- ใช้ร่วมกับข้อมูลตัวอักษรได้อย่างมีประสิทธิภาพ

- ใช้กับโครงสร้างข้อมูลได้ทั้งแบบ Scalar, Array, Associative array

- ใช้กับการประมวลผลภาพได้ [16]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.10 Dropbox



รูปที่ 2.13 สัญลักษณ์ Dropbox [17]

Dropbox คือ เครื่องมือที่ทำให้เราสามารถเรียกใช้ไฟล์งานต่างๆของเราได้ทุกที่ทุกเวลา ไม่ว่าจะอยู่ที่แห่งไหน ใช้คอมพิวเตอร์ Notebook, PC หรือ มือถือ เราก็สามารถเข้าถึงไฟล์งานของเราได้อย่างง่ายดายและตรงกันเสมอ ไม่ว่าจะมีการเพิ่ม ลด แก้ไข ไฟล์ใดๆ ในโฟลเดอร์ของ Dropbox

Dropbox เป็นบริการซิงค์และฝากไฟล์ข้อมูลแบบออนไลน์ ซึ่งผู้ใช้งานสามารถจัดเก็บและแบ่งปันแฟ้ม และโฟลเดอร์ร่วมกับคนอื่น หรือคนในองค์กรเข้ามาใช้งานด้วยกันโดยสามารถเข้าถึงแฟ้มข้อมูลต่างๆได้เพียงแค่อินเทอร์เน็ต ซึ่งขนาดของไฟล์ข้อมูลที่ฝากได้นั้นมีทั้งฟรี 2GB (เหมาะสำหรับผู้ใช้งานอินเทอร์เน็ตทั่วไป) และแบบ Business แบบบริษัท กล่าวคือเมื่อผู้ใช้งานได้ติดตั้งตัวโปรแกรมแล้วเจ้าตัว Dropbox สร้างโฟลเดอร์ขึ้นมาในเครื่องเรา เปรียบเสมือนการสร้างไดรฟ์เก็บข้อมูลขึ้นมาอีกอันก็ว่าได้

ซึ่ง Dropbox ยังสามารถรองรับระบบ Windows, Mac, Linux, iPhone, iPad และ BlackBerry ซึ่งการใช้งานเมื่อต้นเพียงแคเราโยนแฟ้มข้อมูล, รูปภาพ ต่างๆเข้าไปไว้บนโฟลเดอร์ที่ Dropbox เจ้าตัว Dropbox มันก็จะถูกดึงไปไว้บนเซิร์ฟเวอร์ของ Dropbox โดยทันที ทีนี้ผู้ใช้งานจึงสามารถเข้าถึงโฟลเดอร์นี้ได้จากเครื่องคอมพิวเตอร์ใด ๆ ที่ได้ติดตั้งโปรแกรม Dropbox ไว้ แต่ถ้าเราต้องใช้งานคอมพิวเตอร์ที่อื่นที่ไม่สะดวกติดตั้งโปรแกรมไว้ เราก็สามารถเข้าถึงไฟล์โดยการเข้าใช้ไฟล์ผ่านเว็บไซต์ Dropbox โดยตรงลักษณะคล้าย ๆ กับ Hotmail, Gmail

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คุณสมบัติของโปรแกรม

1. สามารถรองรับระบบปฏิบัติการ OS ได้หลากหลาย อาทิเช่น Windows, Mac, Linux, iPhone, iPad
2. ชิงก์ไฟล์เมื่อเราทำการโยนไฟล์ไว้ใน Dropbox มันจะทำการชิงก์ไฟล์หรืออัปโหลดข้อมูลขึ้นเซิร์ฟเวอร์ตัว Dropbox โดยอัตโนมัติเลย
3. การแชร์ไฟล์ เราสามารถแชร์ไฟล์เดสก์ทอปหรือไฟล์ข้อมูลที่ต้องการ ให้กับผู้ใช้งานคนอื่น ไม่ว่าจะเพื่อน ครอบครัว แม้กระทั่งองค์กร เข้ามาใช้งานไฟล์เดสก์ทอปที่เราแชร์ไว้ได้
4. สำรองข้อมูลแบบออนไลน์ เนื่องจากการข้อมูลนั้นถูกเก็บไว้บนเซิร์ฟเวอร์ Dropbox ทำให้ผู้ใช้งานไม่ต้องเป็นห่วงเรื่องการสูญหายของไฟล์อันเนื่องมาจาก คอมเสีย ไฟไหม้ได้
5. สามารถกู้ไฟล์ที่ลบทิ้งได้ นอกจาก Dropbox จะเป็นบริการฝากไฟล์ต่างๆแล้วยังสามารถกู้ข้อมูลที่ผู้ใช้งานลบไป เพราะไฟล์ที่ลบจะถูกเก็บไว้ใน history ผู้ใช้งานสามารถกู้ข้อมูลย้อนหลังได้ระยะเวลา 30 วัน หรืออาจจะเพิ่มแบบไม่จำกัด แต่ต้องเป็น Account pro [16]



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

การออกแบบและการจัดทำปฏิญญานิพนธ์

3.1 การออกแบบ

โครงการระบบกล้องวงจรปิดรักษาความปลอดภัยผ่านระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เป็นการประยุกต์ใช้ความสามารถของ Raspberry Pi และระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เพื่ออำนวยความสะดวกให้แก่ผู้ใช้งาน อุปกรณ์หลักๆที่ใช้ในโครงการประกอบไปด้วย Raspberry Pi, กล้องเว็บแคม, โฟโตอิเล็กทริกเซนเซอร์, อุปกรณ์ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ และเซอร์โวมอเตอร์ โดยที่ผู้ใช้สามารถมองเห็นภาพเคลื่อนไหวขณะปัจจุบันและสามารถควบคุมทิศทางการเคลื่อนที่ของกล้องวงจรปิดผ่านอุปกรณ์ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ อีกทั้งยังสามารถเรียกดูวิดีโอที่บ้านที่อยู่พื้นฐานข้อมูลได้ ซึ่งในโครงการนี้สามารถแบ่งออกเป็นส่วนหลักๆได้ 2 ส่วนด้วยกัน ได้แก่ ส่วนของภาครับ-ส่งสัญญาณภาพ และภาครับ-ส่งสัญญาณควบคุม

3.1.1 ภาครับ-ส่งสัญญาณภาพ

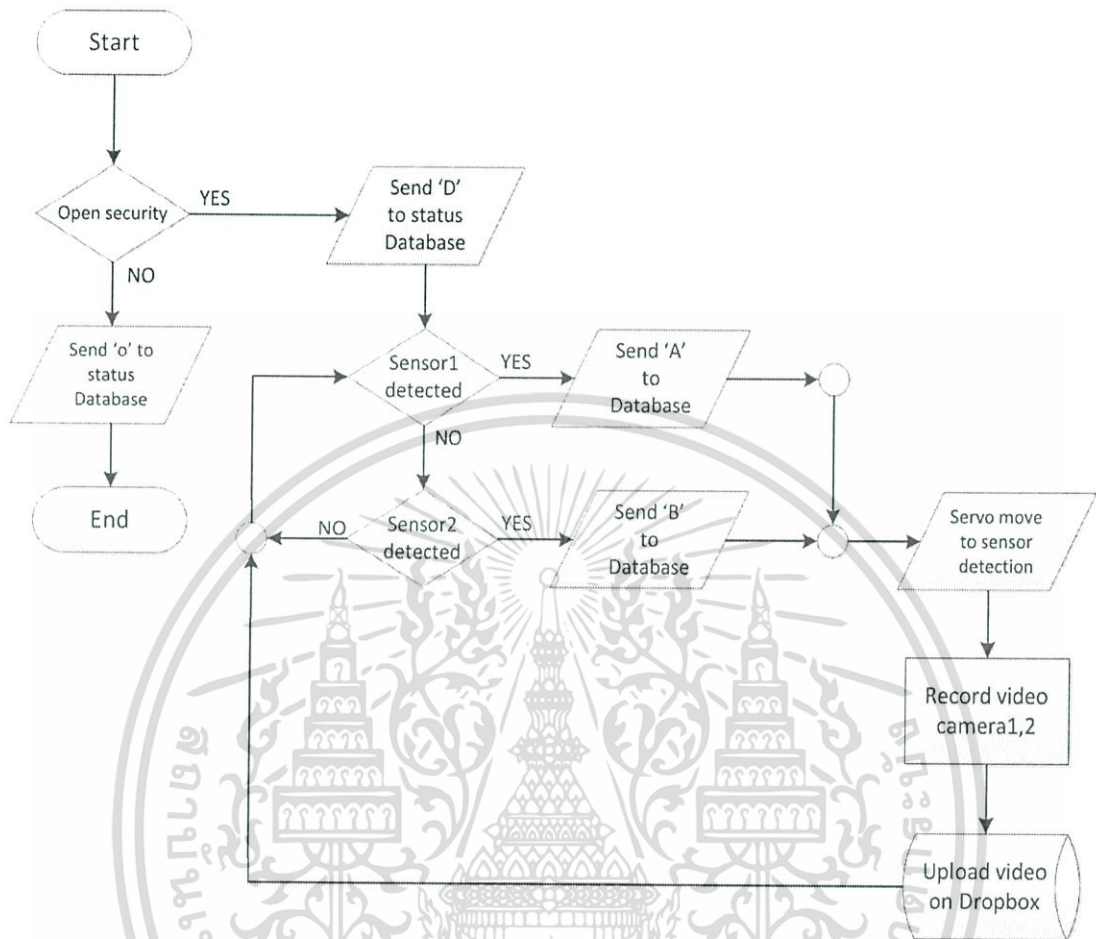
ภาครับ-ส่งสัญญาณภาพมีหลักการทำงานคือ

- Raspberry Pi จะทำหน้าที่ดึงสัญญาณภาพออกมาจากกล้องเว็บแคมที่ต่อเข้ากับบอร์ด และส่งสัญญาณภาพนั้นออกไปยังพอร์ตของ Raspberry Pi เพื่อจะสามารถเรียกดูออนไลน์ได้ ทำให้ผู้ใช้สามารถดูเรียลไทม์วิดีโอผ่านทางหน้าเว็บเบราว์เซอร์และแอปพลิเคชันแอนดรอยด์ได้

- แอนดรอยด์แอปพลิเคชันจะทำหน้าที่ในการดึงหน้าเว็บเบราว์เซอร์นั้นมาแสดงบนแอปพลิเคชัน

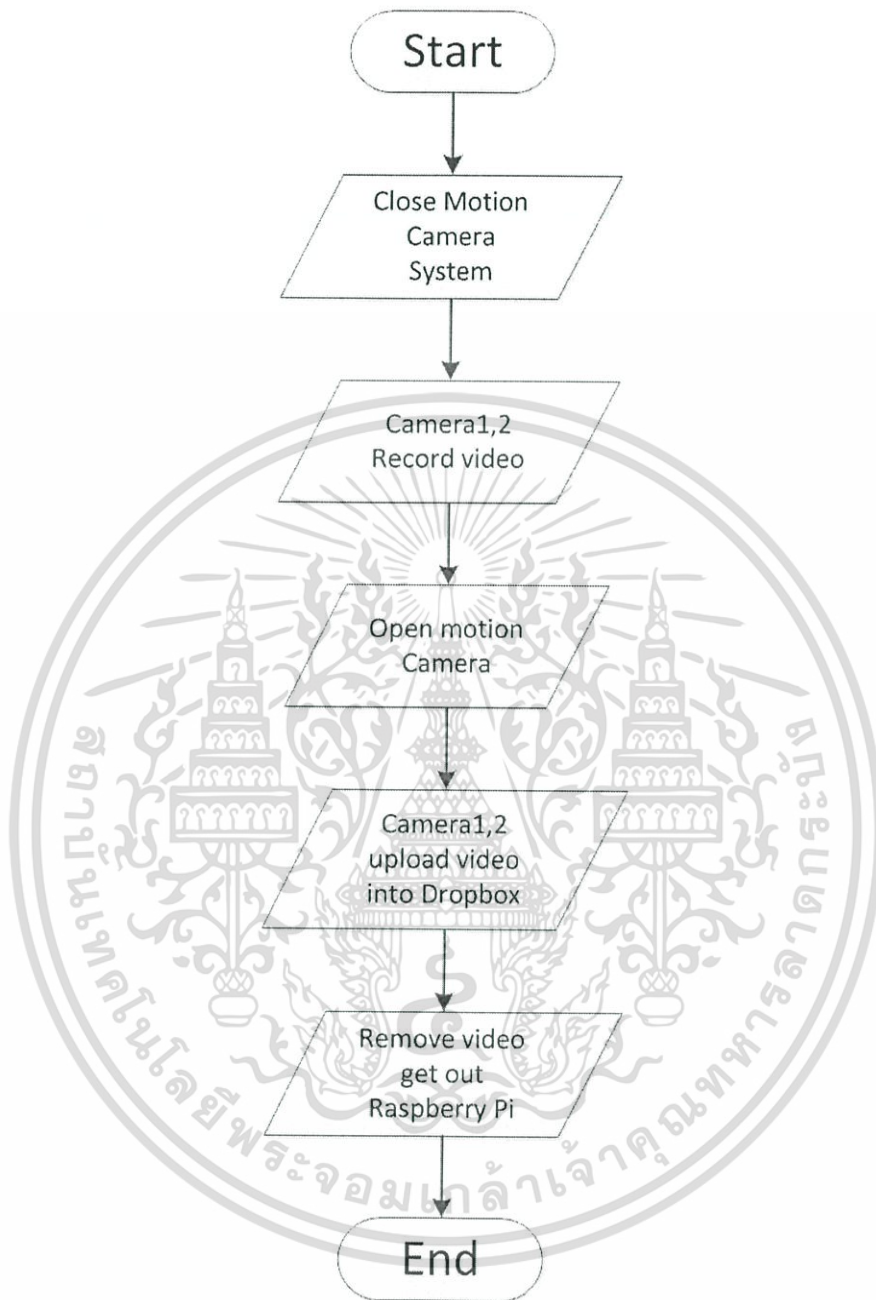
3.1.2 ภาครับ-ส่งสัญญาณควบคุม

- เมื่อเปิดระบบรักษาความปลอดภัย ส่วนควบคุมการหมุนของกล้องและอัปโหลดวิดีโอโดยมีอินพุตคือ เซนเซอร์ เมื่อเซนเซอร์สามารถตรวจจับการเคลื่อนไหวผ่านบริเวณที่ติดตั้งได้ ระบบการประมวลผล Raspberry Pi จะสั่งการให้เซอร์โวมอเตอร์หมุนไปทางด้านเซนเซอร์ดังกล่าว และบันทึกวิดีโอลงยัง Dropbox ซึ่งสามารถแสดง Flow chart การทำงานเมื่อเปิดระบบรักษาความปลอดภัยได้ดังรูปที่ 3.1 และ Flow chart การบันทึกและอัปโหลดวิดีโอ ได้ดังรูปที่ 3.2



รูปที่ 3.1 Flow Chart เมื่อเปิดระบบรักษาความปลอดภัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.2 Flow Chart การบันทึกและอัปโหลดวิดีโอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.3 การออกแบบแอนดรอยด์แอปพลิเคชัน

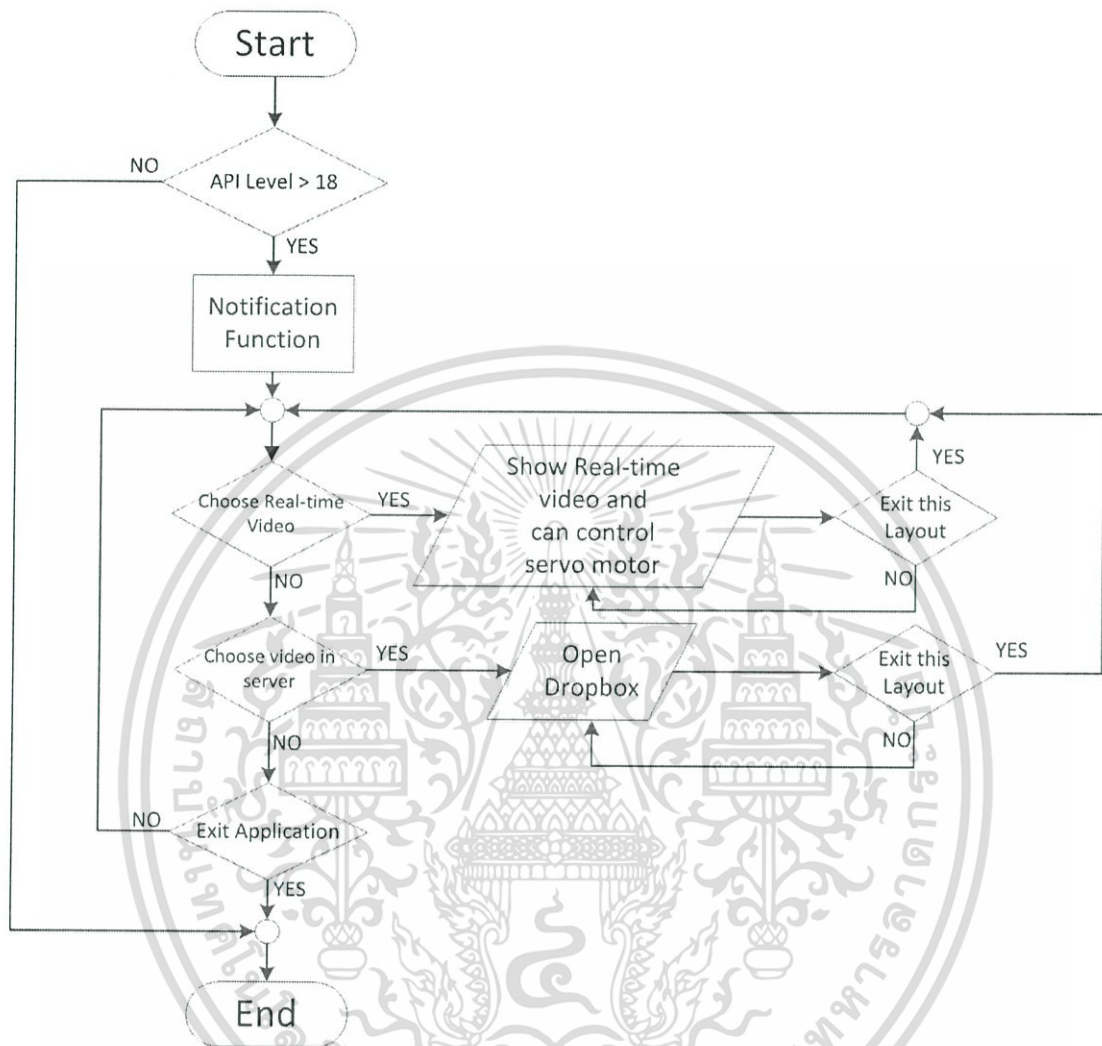
ในส่วนของหน้าหลักของแอปพลิเคชันผู้จัดทำได้ออกแบบให้มี 2 ตัวเลือกหลักคือ Live และ Video สามารถอธิบายได้ดังนี้

- ปุ่ม Live คือ เร็ลไทม์ดูวิดีโอจากกล้องโดยตรง
 - ปุ่ม Video คือ ดูวิดีโอย้อนหลังที่ถูกบันทึกจากการทำงานของระบบ
- อีกทั้งยังมีฟังก์ชันการทำงานที่เสริมขึ้นมาอีกคือ การแจ้งเตือนผ่าน Notification Bar เมื่อผู้ใช้งานกดปุ่ม Start จะเปิดระบบแจ้งเตือน แต่เมื่อกดปุ่ม Stop จะปิดระบบแจ้งเตือน สามารถแสดง Layout ของหน้าต่างแอปพลิเคชันได้ดังรูปที่ 3.3 และ สามารถแสดง Flow Chart การทำงานหลักของแอนดรอยด์แอปพลิเคชัน ได้ดังรูปที่ 3.4



รูปที่ 3.3 การออกแบบหน้า Layout ของแอนดรอยด์แอปพลิเคชัน

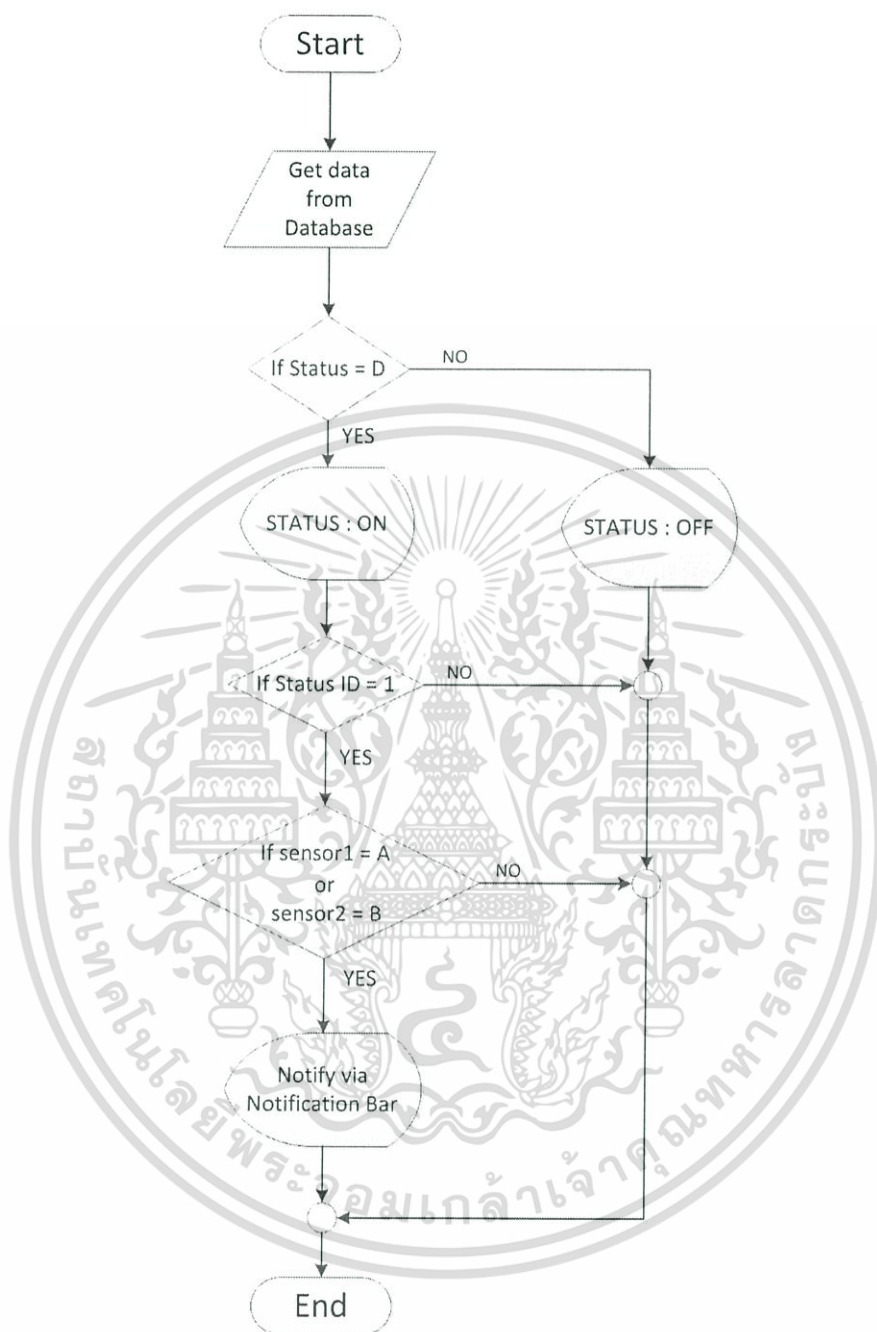
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.4 Flow Chart หลักของแอนดรอยด์แอปพลิเคชัน

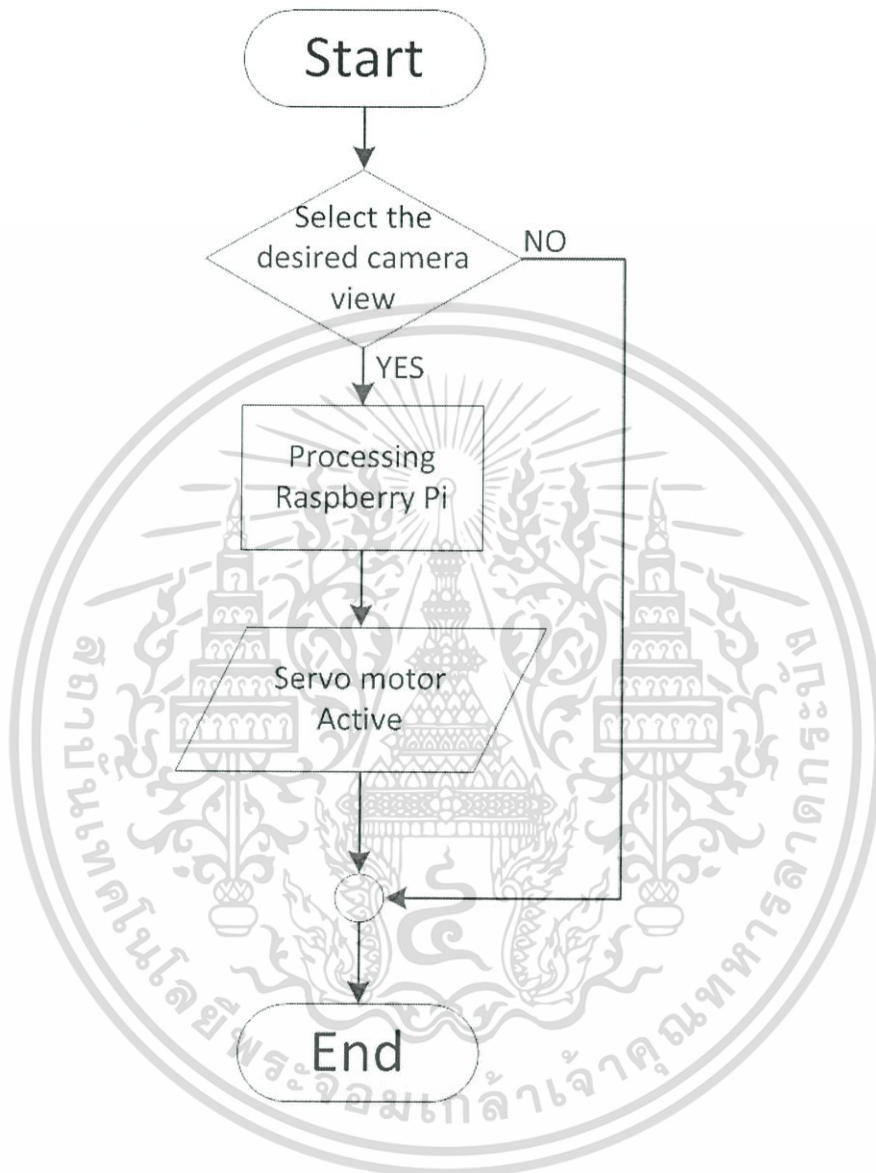
ในส่วนของการแจ้งเตือนผ่านแอนดรอยด์แอปพลิเคชัน (Notification Function) สามารถแสดง Flow Chart ได้ดังรูปที่ 3.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.5 Flow Chart ระบบการแจ้งเตือนผ่านแอนดรอยด์แอปพลิเคชัน
ในการเลือกมุมมองของกล้องตามที่ต้องการนั้นจะสั่งเซอร์โวมอเตอร์ผ่านทางแอนดรอยด์แอปพลิเคชัน จากนั้น Raspberry Pi จะประมวลผลตามต้องการ ซึ่งสามารถแสดง Flow chart การทำงานได้ดังรูปที่ 3.6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.6 Flow Chart ควบคุมเซอร์โวจากแอนดรอยด์แอปพลิเคชัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

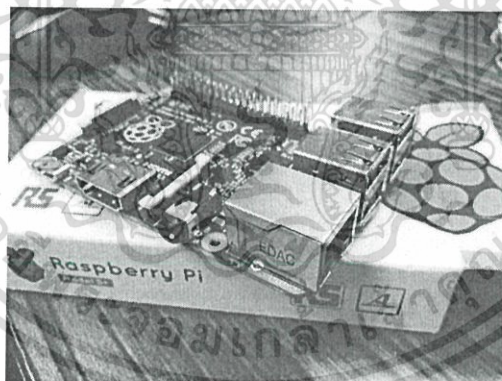
ในการออกแบบระบบโดยรวมจะใช้เครื่องมือที่มีทั้งฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ โดยจะแบ่งโปรแกรมซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์ที่ใช้ในการออกแบบได้ดังนี้

ฮาร์ดแวร์ที่ใช้

- บอร์ดประมวลผล Raspberry Pi
- กล้องเว็บแคม
- เซอร์โมเตอร์
- โฟโตอิเล็กทริกเซนเซอร์
- อุปกรณ์แอนตรอยด์

ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการออกแบบมีดังนี้

- Python
- Putty
- JAVA
- โปรแกรม ADT ที่รวม Android SDK และ Eclipse



รูปที่ 3.7 บอร์ด Raspberry Pi

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.8 กล้องเว็บแคม



รูปที่ 3.9 servo motor



รูปที่ 3.10 โฟโตอิเล็กทรอนิกส์เซอร์



รูปที่ 3.11 โทรศัพท์มือถือระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 การจัดเก็บผลการทดลอง

3.3.1 การทดสอบติดตั้ง Motion บน Raspberry Pi เพื่อรับสัญญาณภาพจากกล้องเว็บแคม

- ทำการกำหนดค่าต่างๆ สำหรับกล้องเว็บแคมที่ใช้งานผ่าน Raspberry Pi

3.3.2 การทดลองเชื่อมโยง Raspberry Pi เพื่อรับสัญญาณภาพจากกล้องเว็บแคม

- การทดสอบการเชื่อมต่อ Raspberry Pi กับเครือข่ายส่วนตัว โดยส่งสัญญาณภาพจากกล้องเว็บแคม ไปแสดงที่เว็บเบราว์เซอร์ได้ โดยเป็นแบบเว็บแคมสตรีมมิ่ง ซึ่งสัญญาณภาพเป็นแบบเรียลไทม์

- เชื่อมโยงสัญญาณภาพเรียลไทม์ที่ส่งจาก Raspberry Pi ให้กับแอนดรอยด์แอปพลิเคชัน สามารถแสดงสัญญาณภาพผ่านอุปกรณ์ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ได้

3.3.3 การทดลองการทำงานของเซนเซอร์ และให้ส่งค่าเตือนไปยัง Raspberry Pi

- ทดลองรับค่าอินพุตจากเซนเซอร์ เพื่อแทนลอจิก 1, 0 เมื่อมีการแจ้งเตือนขณะมีผู้บุกรุก
- ปรับสัญญาณไฟ (Regulator) ของเซนเซอร์จากไฟ 12 โวลต์ ให้เหลือ 3.3 โวลต์ ก่อนเข้าพอร์ตของ Raspberry Pi

3.3.4 การทดลองติดตั้ง Servo Blaster บน Raspberry Pi

- สามารถส่งงานเซอร์โวมอเตอร์ โดยอาศัยคุณสมบัติ PWM signals ได้โดยตรง และใช้อ้างอิงจากค่า ความกว้างของพัลส์ (pulse width) ระหว่าง 0 – 100 เปอร์เซ็นต์ของ รอบเวลา (cycle time)

3.3.5 การทดลองควบคุมเซอร์โวมอเตอร์ ผ่าน Raspberry Pi

- ใช้ออสซิลโลสโคป (Oscilloscope) จับสัญญาณควบคุมที่ส่งมาจาก Raspberry Pi ไปให้ยังเซอร์โวมอเตอร์
- ทำการวัดองศาของเซอร์โวมอเตอร์ ที่หมุนไปจากจุดอ้างอิงที่เกิดจากสัญญาณควบคุมของ Raspberry Pi
- ทำการบังคับทิศทางของเซอร์โวมอเตอร์ที่ได้รับสัญญาณควบคุมจาก Raspberry Pi ผ่านทางหน้าแอปพลิเคชันแอนดรอยด์ และเว็บเบราว์เซอร์ได้

3.3.6 การทดลองติดตั้ง Dropbox Uploader บน Raspberry Pi

- สามารถอัปโหลดวิดีโอจาก Raspberry Pi ไปยัง Dropbox โดยตรงเพียงใช้ค่า App key และ App secret ที่ได้จากการลงทะเบียน Dropbox API app
- สามารถดูวิดีโอที่อัปโหลดไปยัง Dropbox ได้จากทุกที่ที่มีอินเทอร์เน็ต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.7 การทดลองการบันทึกวิดีโอ (Record Video) จากกล้องเว็บแคม

- สามารถบันทึกวิดีโอโดยใช้ คำสั่ง avconv video converter เพื่อใช้กำหนดค่าการบันทึกวิดีโอ

3.3.8 การทดสอบบันทึกวิดีโอ และอัปโหลดวิดีโอไปยัง Dropbox

- สามารถบันทึกวิดีโอจากกล้องเว็บแคม โดยกำหนดให้มีชื่อเป็นเวลาขณะที่บันทึกจาก Raspberry Pi จากนั้นอัปโหลดวิดีโอ ที่ได้จากการบันทึกวิดีโอข้างต้น ไปยัง Dropbox โดยส่งผ่าน Raspberry Pi ณ เวลานั้นได้เลย

3.3.9 การทดลองติดตั้ง ฐานข้อมูลMySQL บน Raspberry Pi

- เชื่อมต่อ (Database Connection) ฐานข้อมูล MySQL กับ Raspberry Pi

- สร้างตาราง (Creating Database Table) ในฐานข้อมูล MySQL
- เพิ่มค่าในตาราง (Insert Operation) ในฐานข้อมูล MySQL
- ลบค่าในตาราง (Delete Operation) ในฐานข้อมูล MySQL

3.3.10 การทดลองอัปเดต (Update) ค่าในฐานข้อมูลMySQL โดย Raspberry Pi

- เปลี่ยนแปลงค่าในฐานข้อมูล MySQL เพื่อนำไปใช้แสดงผลผ่านแอปพลิเคชันแอนดรอยด์

3.3.11 การออกแบบและทดสอบหน้าแอปพลิเคชันหลัก

3.3.12 การออกแบบและทดสอบดูเรียลไทม์วิดีโอและบังคับทิศทางเซอร์โวมอเตอร์ผ่านแอปพลิเคชัน

- ออกแบบ layout ที่แสดงเรียลไทม์วิดีโอโดยใช้ WebView ในการดึงหน้าเว็บเบราว์เซอร์เรียลไทม์วิดีโอมาแสดงบน WebView และทดสอบการทำงานเมื่อทำงานบนแอปพลิเคชัน

- ออกแบบ layout แสดงปุ่มบังคับทิศทางโดยใช้ WebView ในการดึงหน้าเว็บเบราว์เซอร์ที่บังคับทิศทางเซอร์โวมอเตอร์มาแสดงบน WebView และทดสอบการทำงานเมื่อทำงานบนแอปพลิเคชัน

3.3.13 การออกแบบและทดสอบเปิดวิดีโอที่ถูกบันทึกอยู่ใน Dropbox

- ออกแบบและทดสอบให้เมื่อกดปุ่ม video แล้วนำไปสู่แอปพลิเคชัน Dropbox

3.3.14 การออกแบบและทดลองดึงข้อมูลจากฐานข้อมูล MySQL มาใช้และการ แจ้งเตือนผ่านทางแอปพลิเคชัน

- สามารถอ่านข้อมูลออกจากฐานข้อมูล MySQL ได้โดยใช้ PHP ในการ
เชื่อมโยงแอนดรอยด์แอปพลิเคชันกับ Raspberry Pi

- สามารถนำข้อมูลที่ได้จากการอ่านฐานข้อมูล MySQL มาประมวลผลตาม
เงื่อนไขต่างๆ แล้วสร้างฟังก์ชันการแจ้งเตือนผ่านทางแอปพลิเคชันได้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการทดลอง

ในการเก็บผลการทดลอง จะแสดงผลการทดลองเรียงตามวิธีที่อธิบายไว้ในการจัดเก็บผลการทดลองซึ่งมีดังนี้

4.1 ผลการทดสอบติดตั้ง Motion บน Raspberry Pi เพื่อรับสัญญาณภาพจากกล้องเว็บแคม

สำหรับ Raspberry Pi จะใช้โปรแกรม Motion ซึ่งจะทำการดึงสัญญาณภาพจากกล้องเว็บแคมเพื่อจะแสดงผลผ่านที่เว็บเบราว์เซอร์ หรือแอนดรอยด์แอปพลิเคชัน ซึ่งสามารถประยุกต์นำมาใช้เป็นกล้องวงจรปิดได้ ซึ่งสามารถนำมาประยุกต์ใช้กับการทำงานของโครงงาน มีขั้นตอนดังนี้

ทำการติดตั้งโปรแกรม Motion ด้วยคำสั่ง `sudo apt-get install motion` แสดงได้ดัง

รูปที่ 4.1

```
pi@raspberrypi:~$ sudo apt-get install motion
Reading package lists... Done
Building dependency tree
Reading state information... Done
The following extra packages will be installed:
  ffmpeg libav-tools libavcodec53 libavdevice53 libavfilter2 libavformat53
  libavutil53 libdc1394-22 libdirac-encoder0 libgsm1 libjack-jackd2-0
  libmp3lame0 libopenvc-core2.3 libopenvc-impproc2.3 libpostproc52 libpq5
  libraw1394-11 libschroedinger-1.0-0 libspeex1 libswscale2 libtheora0 libva1
  libvpx1 libx264-123 libxvidcore4
Suggested packages:
  jackd2 libraw1394-doc speex postgresql-client
The following NEW packages will be installed:
  ffmpeg libav-tools libavcodec53 libavdevice53 libavfilter2 libavformat53
  libavutil53 libdc1394-22 libdirac-encoder0 libgsm1 libjack-jackd2-0
  libmp3lame0 libopenvc-core2.3 libopenvc-impproc2.3 libpostproc52 libpq5
  libraw1394-11 libschroedinger-1.0-0 libspeex1 libswscale2 libtheora0 libva1
  libvpx1 libx264-123 libxvidcore4 motion
0 upgraded, 26 newly installed, 0 to remove and 0 not upgraded.
Need to get 8,601 kB of archives.
After this operation, 20.8 MB of additional disk space will be used.
Do you want to continue [Y/n]?
```

รูปที่ 4.1 ติดตั้งโปรแกรม Motion

ทำการแก้ไขไฟล์คอนฟิกของ Motion ที่ `/etc/motion/motion.conf` โดยปรับแก้เพื่อให้ได้วิดีโอแบบเรียลไทม์ ที่ดีที่สุด แสดงได้ดังรูปที่ 4.2

1. daemon on
2. webcam_localhost : off
3. control_localhost : off
4. framerate (default 100 or almost on limit) : 100
5. Image width & height (default 352&288) : 320&240
6. webcam_quality (default 50) : 60
7. webcam_maxrate (default 1) : 100

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่วารณใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

GNU nano 2.2.6      File: /etc/motion/motion.conf      Modified
# Rename this distribution example file to motion.conf
#
# This config file was generated by motion 3.2.12

#####
# Daemon
#####

[+] Start in daemon (background) mode and release terminal (default: off)
daemon on

# File to store the process ID, also called pid file. (default: not defined)
process_id_file /var/run/motion/motion.pid

#####
# Basic Setup Mode
#####

[ Search Wrapped ]
^G Get Help  ^C WriteOut  ^R Read File ^Y Prev Page ^K Cut Text  ^G Cur Pos
^X Exit      ^J Justify   ^W Where Is  ^V Next Page ^U UnCut Text ^T To Spell

```

รูปที่ 4.2 แก้ไขไฟล์คอนฟิกของ Motion

ทำการแก้ไข /etc/default/motion เพื่อกำหนดให้โปรแกรม Motion ทำงานเป็น Daemon Service ได้ ด้วยคำสั่ง `sudo nano /etc/default/motion` โดยให้ทำการแก้ไขบรรทัด `start_motion_daemon=no` ให้เปลี่ยนเป็น `start_motion_daemon=yes` แสดงได้ดังรูปที่ 4.3

```

GNU nano 2.2.6      File: /etc/default/motion
# set to 'yes' to enable the motion daemon
start_motion_daemon=yes

```

[Wrote 3 lines]

```

^G Get Help  ^C WriteOut  ^R Read File ^Y Prev Page ^K Cut Text  ^G Cur Pos
^X Exit      ^J Justify   ^W Where Is  ^V Next Page ^U UnCut Text ^T To Spell

```

รูปที่ 4.3 กำหนดให้โปรแกรม Motion ทำงานเป็น Daemon Service

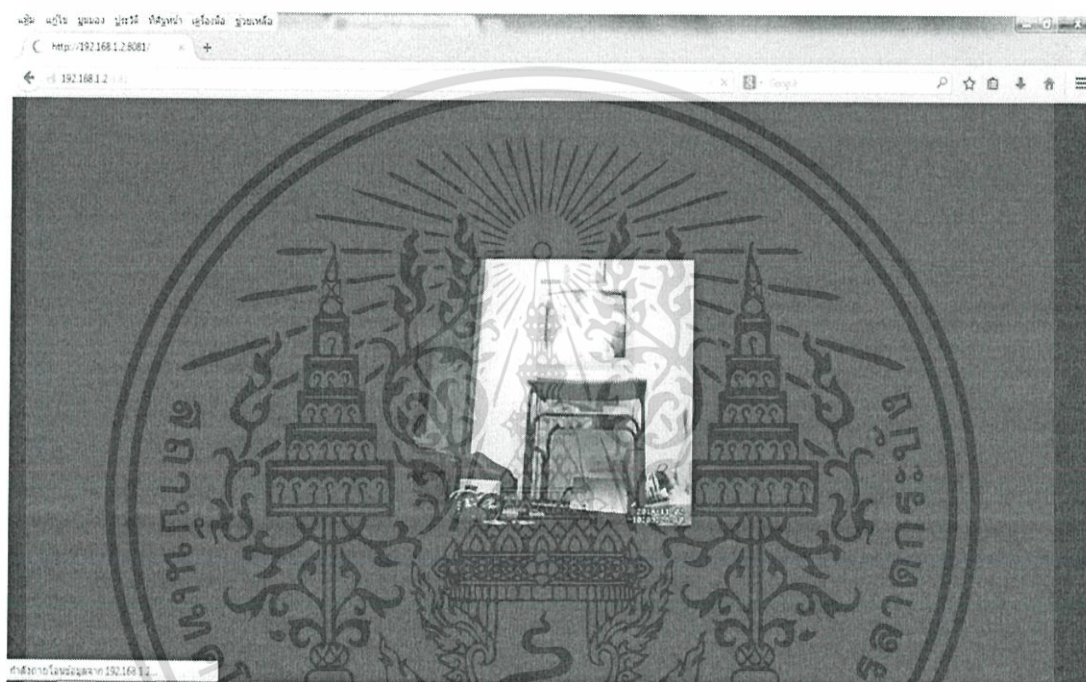
สั่ง Start Motion Server ด้วยคำสั่ง `sudo service motion restart`

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 ผลการทดลองเชื่อมต่อ Raspberry Pi เพื่อรับสัญญาณภาพจากกล้องเว็บแคม

เชื่อมต่อ Raspberry Pi กับเครือข่ายส่วนตัว โดยส่งสัญญาณภาพจากกล้องเว็บแคม ไปแสดงที่เว็บเบราว์เซอร์ได้ โดยเป็นแบบเว็บแคมสตรีมมิ่ง ซึ่งสัญญาณภาพเป็นแบบเรียลไทม์

รับสัญญาณภาพผ่านเว็บเบราว์เซอร์โดยกรอก URL ไอพีของ Raspberry Pi ในที่นี้จะใส่ port 8081 เพื่อเข้าไปเปิดดูสัญญาณภาพ ที่ “http://IP Address:8081” แสดงได้ดังรูปที่ 4.4



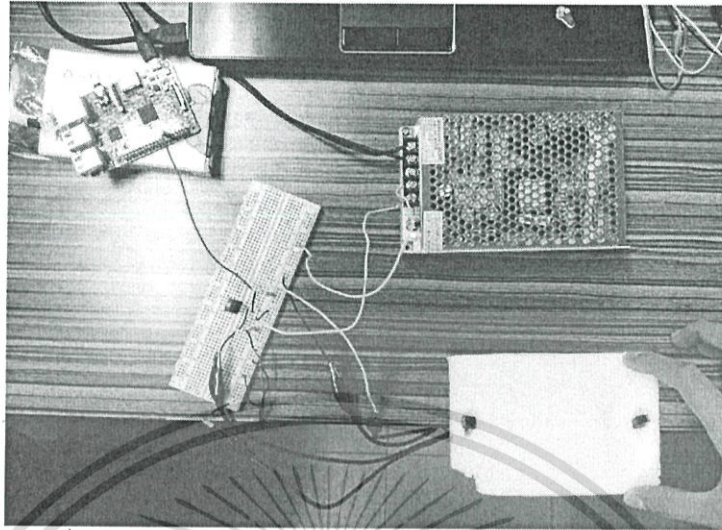
รูปที่ 4.4 รับสัญญาณภาพ ผ่านเว็บเบราว์เซอร์

4.3 ผลการทดลองการทำงานของเซนเซอร์ และให้ส่งค่าเตือนไปยัง Raspberry Pi

เนื่องจากไฟเลี้ยงจาก Raspberry Pi เองไม่เพียงพอสำหรับการใช้งานเซนเซอร์ ดังนั้น จึงต่อแหล่งจ่ายไฟจากภายนอก โดย

เซนเซอร์ จ่ายไฟ +12.0 โวลต์ให้เซนเซอร์ มีเอาต์พุตที่ขาคอนโวล +12.0 โวลต์ ผู้จัดทำ จึงใช้ IC LM1117T เพื่อให้มีอินพุตเข้าที่ Raspberry Pi +3.3 โวลต์ ดังรูปที่ 4.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.5 จ่ายไฟให้เซนเซอร์ โดยสวิตซ์ขั้วปลาย +12 โวลต์

กรณีที่เซนเซอร์ไม่ถูกตัด(เซนเซอร์ไม่สามารถตรวจจับสิ่งผิดปกติได้) สามารถแสดงได้ดังรูปที่ 4.6 และกรณีที่เซนเซอร์ถูกตัด(เซนเซอร์สามารถตรวจจับสิ่งผิดปกติได้) สามารถแสดงได้ดังรูปที่ 4.7

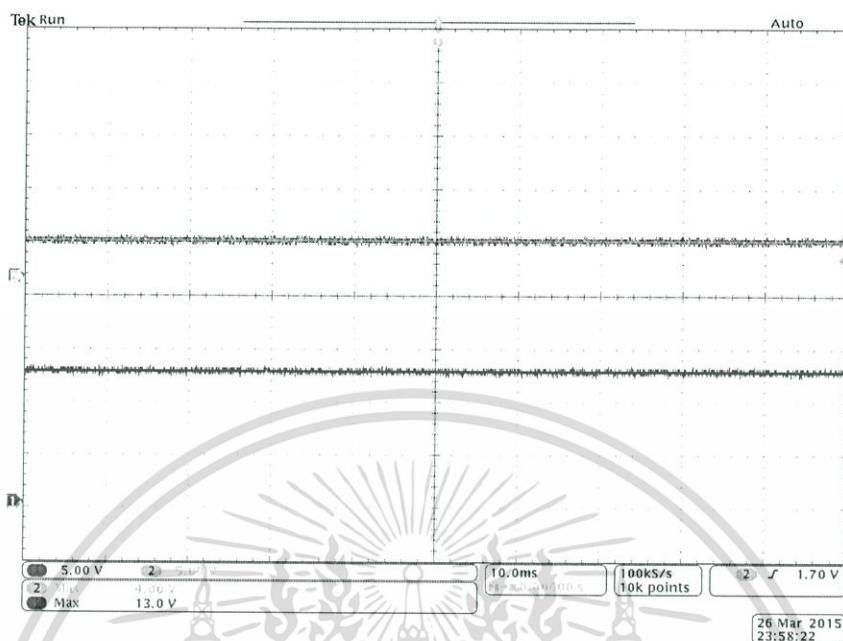


รูปที่ 4.6 วัดแรงดันที่เซนเซอร์ เมื่อเซนเซอร์ไม่ถูกตัด ก่อนและหลังผ่าน IC LM1117T

Ch1. คือ วัดแรงดันที่ขาคอนโทรลได้ 1.6 โวลต์

Ch2. คือ แรงดันของขาคอนโทรลหลังผ่าน IC LM1117T ได้ 0.6 โวลต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.7 วัดแรงดันที่เซนเซอร์ เมื่อเซนเซอร์ถูกตัด ก่อนและหลังผ่าน IC LM1117T

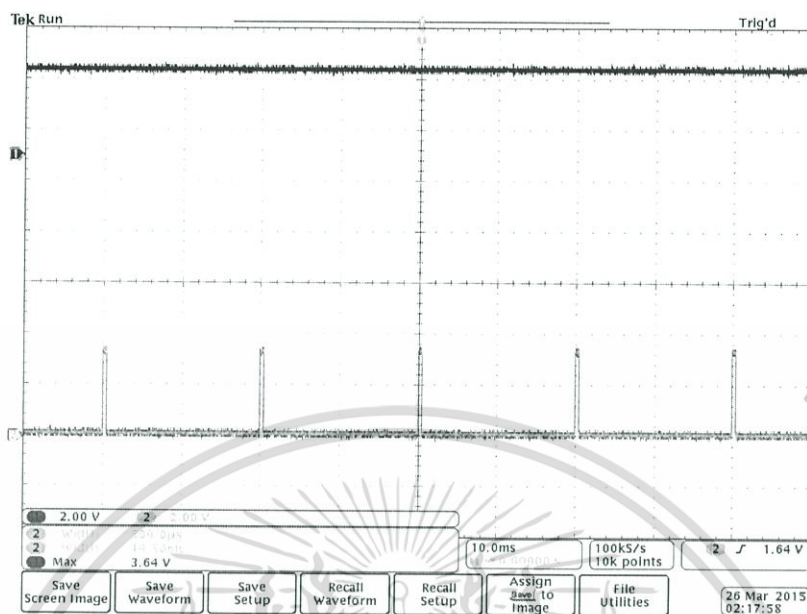
Ch1. คือ วัดแรงดันที่ขาคอนโทรลได้ 12.00 โวลต์

Ch2. คือ แรงดันของขาคอนโทรลหลังผ่าน IC LM1117T ได้ 3.00 โวลต์

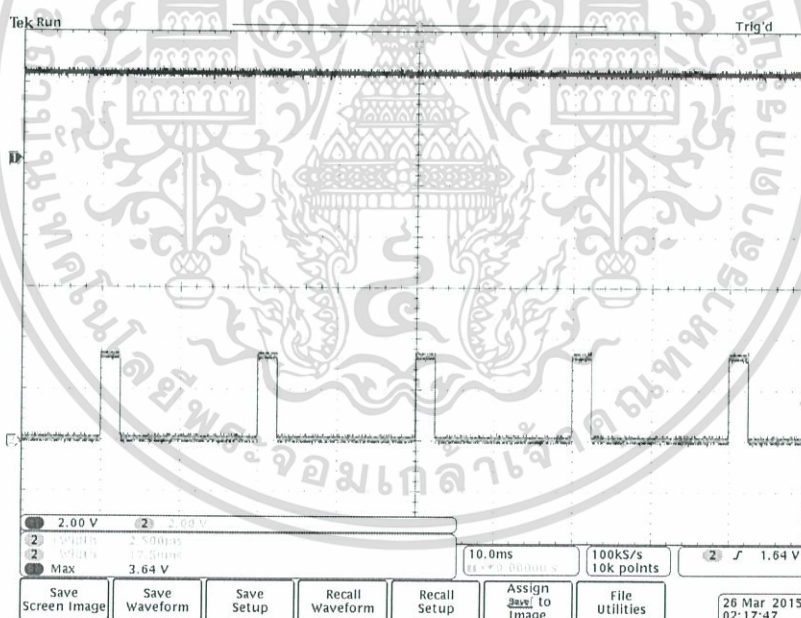
การออกแบบเงื่อนไขการตรวจจับเซนเซอร์ และรวมการทำงานเมื่อเซนเซอร์ถูกตัด เซอร์โวมอเตอร์จะหมุน เพื่อเปลี่ยนมุมมองกล้องเว็บแคม แบ่งการทำงานออกเป็น 3 เงื่อนไขดังนี้

1. เมื่อเซนเซอร์ไม่ถูกตัด เซอร์โวมอเตอร์จะไม่หมุน
2. เมื่อเซนเซอร์ทางด้านซ้ายถูกตัด เซอร์โวมอเตอร์จะหมุนไปทางด้านซ้าย
3. เมื่อเซนเซอร์ทางด้านขวาถูกตัด เซอร์โวมอเตอร์จะหมุนไปทางด้านขวา

ผลการทดลอง เมื่อเซนเซอร์ถูกตัดและไม่ถูกตัดแสดงได้ดังรูปที่ 4.8 และ 4.9



รูปที่ 4.8 เมื่อเซนเซอร์ตัวซ้ายถูกตัด เซอร์โวมอเตอร์หมุนไปทางด้านซ้าย มีค่าพัลส์บวกเป็น 0.5 ms



รูปที่ 4.9 เมื่อเซนเซอร์ตัวขวาถูกตัด เซอร์โวมอเตอร์หมุนไปทางด้านขวา มีค่าพัลส์บวกเป็น 2.5 ms

ในการทดลองเป็นการทำงานเมื่อเซนเซอร์ถูกตัด จะทำให้เซอร์โวมอเตอร์หมุนไปในทิศทางที่ต้องการ ซึ่งได้นำการทดลองนี้ไปประยุกต์ใช้ในการสั่งให้มอเตอร์หมุนไปในมุมมองที่เซนเซอร์ตัดได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4 ผลการทดลองติดตั้ง ServoBlaster บน Raspberry Pi

เป็นการสั่งงานเซอร์โวมอเตอร์ โดยอาศัยคุณสมบัติ PWM signals ได้โดยตรง และใช้อ้างอิงจากค่า ความกว้างของพัลส์ (pulse width) ระหว่าง 0 – 100 เปอร์เซ็นต์ ของรอบเวลา (cycle time) โดยมีขั้นตอนการติดตั้งดังนี้

- โหลด gitfile ลง Raspberry Pi โดยใช้ git clone <https://github.com/richardghirst/PiBits.git> จากนั้น เปลี่ยนไดเรกชันไฟล์โดย cd PiBits/ServoBlaster/user/

- ใช้คำสั่ง make servod และ sudo ./servod เพื่อเปิดใช้งานซอฟต์แวร์ สามารถแสดงได้ดังรูปที่ 4.10

```

pi@raspberrypi ~$ cd ServoBlaster/
pi@raspberrypi ~$ sudo ./servod
Board model:                2
Board revision:             2
Using hardware:             PWM
Using DMA channel:         14
Idle timeout:              Disabled
Number of servos:          8
Servo cycle time:          20000us
Pulse increment step size: 10us
Minimum width value:       50 (500us)
Maximum width value:       250 (2500us)
Output levels:             Normal

Using P1 pins:              7,11,12,13,15,16,18,22
Using P5 pins:

Servo mapping:
0 on P1-7                  GPIO-4
1 on P1-11                 GPIO-17
2 on P1-12                 GPIO-19
3 on P1-13                 GPIO-27
4 on P1-15                 GPIO-22
5 on P1-16                 GPIO-23
6 on P1-18                 GPIO-24
7 on P1-22                 GPIO-25
  
```

รูปที่ 4.10 การติดตั้ง ServoBlaster บน Raspberry Pi

4.5 ผลการทดลองควบคุมเซอร์โวมอเตอร์ ผ่าน Raspberry Pi

การทดลองนี้เป็นการแสดงผลการทำงานของ เซอร์โวมอเตอร์ ที่เขียนคำสั่งบน Raspberry Pi โดยที่ เซอร์โวมอเตอร์จะทำงานโดยใช้ความกว้างของพัลส์ (ความกว้าง 0% ถึง 100% ของรอบเวลา) ซึ่งจะใช้ความแตกต่างระหว่างความกว้างของพัลส์บวกและพัลส์ลบในการทำงาน โดยจะทำการวัด Output ที่ขา GPIO ขาที่ 7 (ขาที่ 7 นี้จะใช้สำหรับควบคุมทิศทางของ servo motor ที่ติดกล่องด้วย), ไฟเลี้ยง(+5) ที่ขา 2, กราวด์ ที่ขา 6 ซึ่งในการทดลองได้ทำการเก็บผลของความกว้างของพัลส์เป็น%ของรอบเวลาที่ส่งผลต่อองศาของ เซอร์โวมอเตอร์ที่หมุนไปทั้งหมด 5 ค่าคือ 0%, 25%, 50% ,75%, 100%

โดยแต่ละค่าจะทำการทดลองจำนวน 3 ครั้ง สามารถแสดงผลการทดลองได้ดังตารางที่ 4.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1 ผลการทดลองวัดองศาของเซอร์โวมอเตอร์

การสร้างพัลส์ ความกว้างระหว่าง 0 ถึง 100% ของรอบ เวลา		ผลการทดลอง				
		ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	เฉลี่ย	องศา(°)
0%	+ Width	0.50 ms	0.50 ms	0.50 ms	0.50 ms	0°
	- Width	19.50 ms	19.50 ms	19.50 ms	19.50 ms	
	Max	3.40 V	3.41 V	3.42 V	3.41 V	
25%	+ Width	1.00 ms	1.00 ms	1.00 ms	1.00 ms	45°
	- Width	19.00 ms	19.00 ms	19.00 ms	19.00 ms	
	Max	3.32 V	3.33 V	3.31 V	3.32 V	
50%	+ Width	1.50 ms	1.50 ms	1.50 ms	1.50 ms	90°
	- Width	18.50 ms	18.50 ms	18.50 ms	18.50 ms	
	Max	3.28 V	3.28 V	3.27 V	3.28 V	
75%	+ Width	2.00 ms	2.00 ms	2.00 ms	2.00 ms	135°
	- Width	18.00 ms	18.00 ms	18.00 ms	18.00 ms	
	Max	3.24 V	3.26 V	3.25 V	3.25 V	
100%	+ Width	2.50 ms	2.50 ms	2.50 ms	2.50 ms	180°
	- Width	17.50 ms	17.50 ms	17.50 ms	17.50 ms	
	Max	3.16 V	3.15 V	3.17 V	3.16 V	

การสร้างพัลส์ความกว้างขนาดต่างๆสามารถดูรูปที่ 4.12 – 4.16 ซึ่งมีผลกับองศาของเซอร์โวมอเตอร์

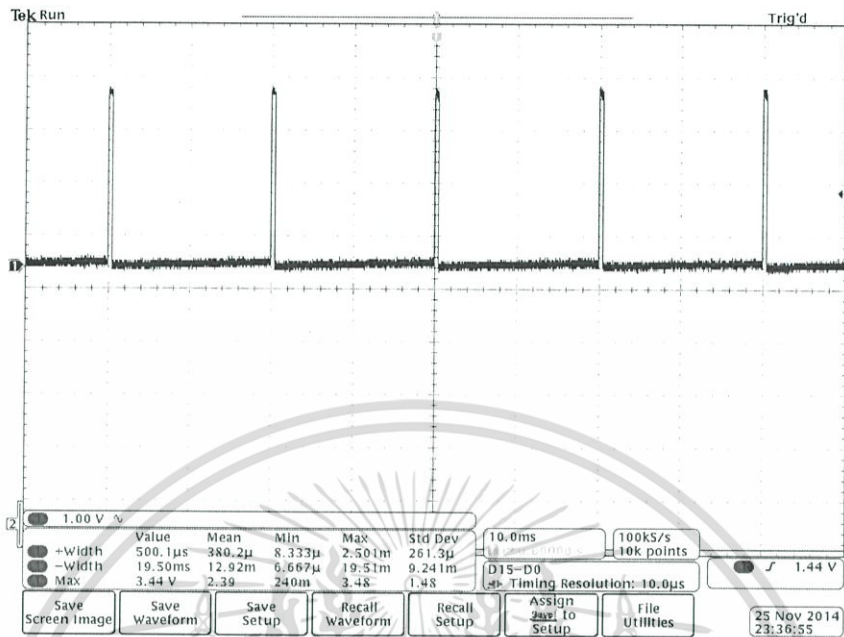
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สามารถแสดงกราฟผลการทดลองได้ดังรูปที่ 4.11

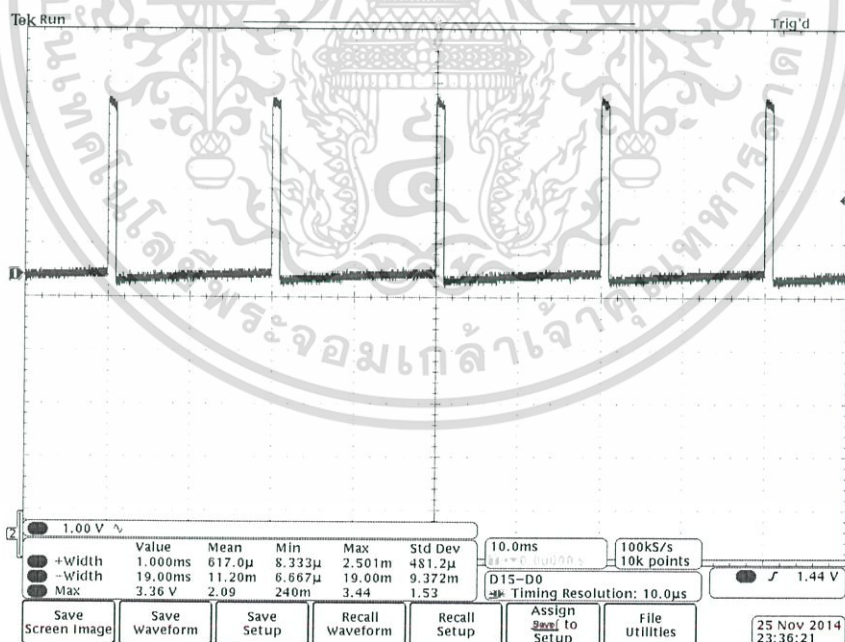


รูปที่ 4.11 กราฟแสดงการวัดของเซิร์ฟเวอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

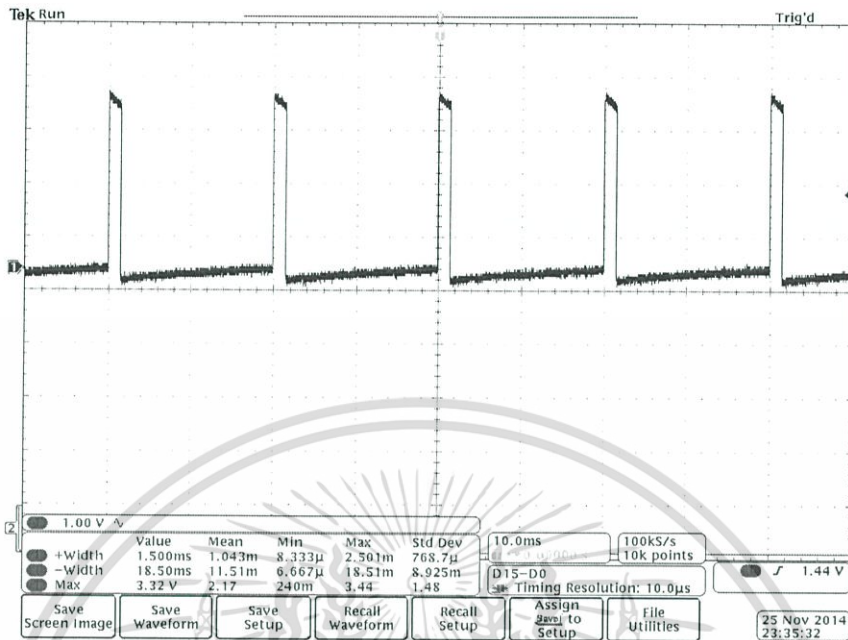


รูปที่ 4.12 การสร้างพัลส์ความกว้าง 0% ของรอบเวลา เซอร์โมเตอร์หมุนไป 0°

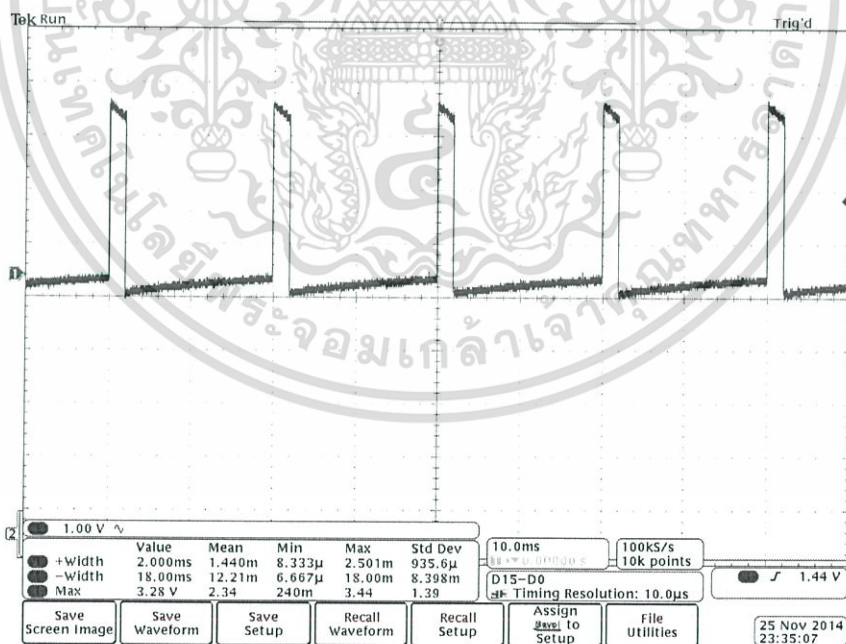


รูปที่ 4.13 การสร้างพัลส์ความกว้าง 25% ของรอบเวลา เซอร์โมเตอร์หมุนไป 45°

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

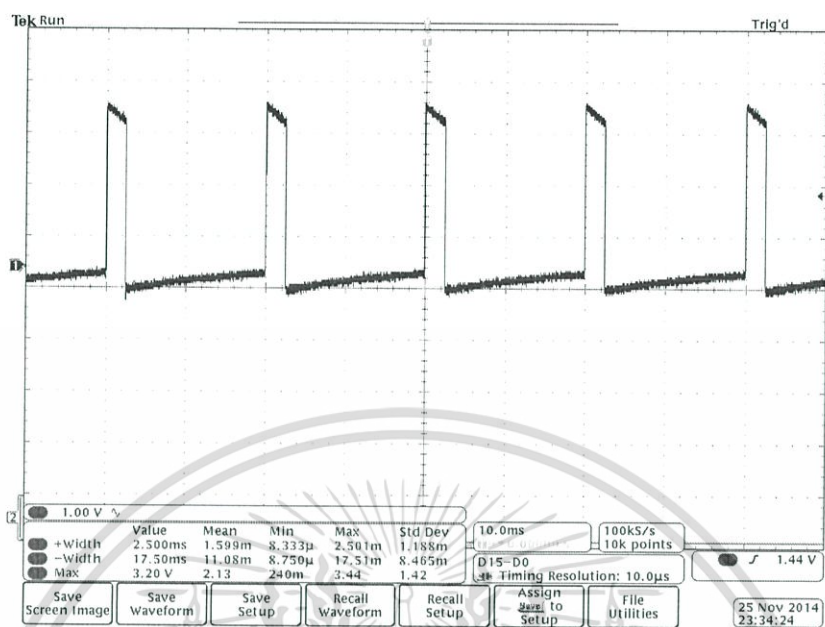


รูปที่ 4.14 การสร้างพัลส์ความกว้าง 50% ของรอบเวลา เซอร์โมเตอร์หมุนไป 90°



รูปที่ 4.15 การสร้างพัลส์ความกว้าง 75% ของรอบเวลา เซอร์โมเตอร์หมุนไป 135°

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.16 การสร้างพัลส์ความกว้าง 100% ของรอบเวลา เซอร์โวมอเตอร์หมุนไป 180°

จากรูปที่ 4.12 ถึง 4.16 การทำงานของเซอร์โวมอเตอร์จะทำงานตามความกว้างของพัลส์ โดย ความกว้างพัลส์บวกรวมกับความกว้างพัลส์ลบต้องเท่ากับ 20.00 ms ซึ่งความแตกต่างกันระหว่างความกว้างพัลส์บวก(+Pulse) และ ความกว้างพัลส์ลบ(-Pulse) จะทำให้ เซอร์โวมอเตอร์ทำงานตามเงื่อนไขคือ ที่

ความกว้างพัลส์บวกเท่ากับ 0.50 ms และความกว้างพัลส์ลบเท่ากับ 19.50 ms จะทำให้เซอร์โวมอเตอร์หมุนไป 0° จากจุดอ้างอิง

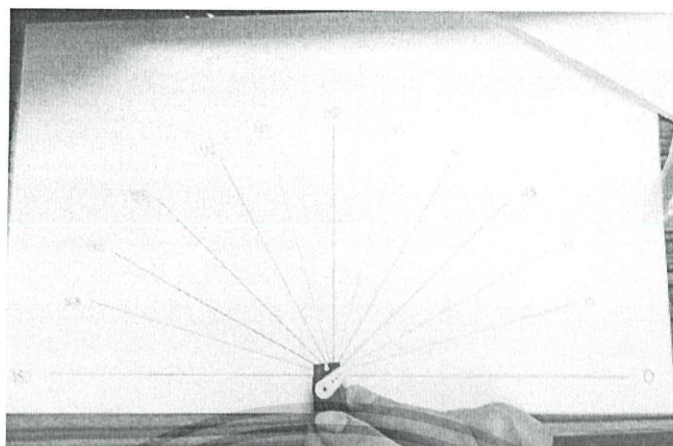
ความกว้างพัลส์บวกเท่ากับ 1.00 ms และความกว้างพัลส์ลบเท่ากับ 19.00 ms จะทำให้เซอร์โวมอเตอร์หมุนไป 45° จากจุดอ้างอิง

ความกว้างพัลส์บวกเท่ากับ 1.50 ms และความกว้างพัลส์ลบเท่ากับ 18.50 ms จะทำให้เซอร์โวมอเตอร์หมุนไป 90° จากจุดอ้างอิง

ความกว้างพัลส์บวกเท่ากับ 2.00 ms และความกว้างพัลส์ลบเท่ากับ 18.00 ms จะทำให้เซอร์โวมอเตอร์หมุนไป 180° จากจุดอ้างอิง

ความกว้างพัลส์บวกเท่ากับ 2.50 ms และความกว้างพัลส์ลบเท่ากับ 17.50 ms จะทำให้เซอร์โวมอเตอร์หมุนไป 180° จากจุดอ้างอิง

วิเคราะห์จากผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าพัลส์ความกว้าง(%) ของรอบเวลา จะสามารถหมุนเซอร์โวมอเตอร์ได้ตั้งแต่ 0° ถึง 180° ซึ่งสามารถนำไปประยุกต์สำหรับการควบคุมทิศทางของกล้องที่ติดอยู่บนเซอร์โวมอเตอร์ ทำให้เราสามารถที่จะบังคับทิศทางของกล้องผ่านการประมวลผลของ Raspberry Pi ได้ โดยมีมุมมองแตกต่างตามองศา ดังรูปที่ 4.17



รูปที่ 4.17 วดองศาของเซอร์ไวโมเตอร์ หมุนไปจากจุดอ้างอิง

4.6 ผลการทดลองติดตั้ง Dropbox Uploader บน Raspberry Pi

เป็นการอัปโหลดวิดีโอจาก Raspberry Pi ไปยัง Dropbox โดยมีวิธีดังนี้

1. สร้าง DropBox account
2. ดาวน์โหลด gitfile ลง Raspberry Pi และเช็คอัป Dropbox Uploader จากคำสั่ง git clone <https://github.com/andreafabrizi/Dropbox-Uploader.git> จากนั้น เปลี่ยนไดเรกชันไฟล์ โดย cd Dropbox-Uploader/

3. ใช้ค่า App key และ App secret ที่ได้จาก API keys โดยใช้คำสั่ง ./dropbox_uploader.sh ดังรูปที่ 4.18

```

pi@raspberrypi ~$ ./dropbox_uploader.sh
This is the first time you run this script.
Please open this URL from your Browser, and access using your account:
-> https://www2.dropbox.com/developers/apps
If you haven't already done, click "Create an App" and fill in the
form with the following data:
App name: MyUploader2453720091
App type: Core
Permission type: App folder or Full Dropbox
Now, click on the "Create" button.
When your new App is successfully created, please type the
App Key, App Secret and the Access level:
# App key:

```

รูปที่ 4.18 ติดตั้ง Dropbox Uploader บน Raspberry Pi

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.7 ผลการทดลองการบันทึกวิดีโอ จากกล้องเว็บแคม

เป็นการบันทึกวิดีโอโดยใช้ คำสั่ง avconv video converter เพื่อใช้กำหนดค่าการบันทึกวิดีโอ มีการตั้งค่าดังนี้

```
datetime = time.strftime("C1_%Y-%m-%d_%H-%M-%S")
```

>> กำหนดชื่อภาพเป็น ชื่อ_ปี_เดือน_วัน_ชั่วโมง_นาที_วินาที

```
avconv -loglevel quiet -f video4linux2 -s 320x240 -i /dev/video0 -r 30 -t 00:00:20 /home/pi/webcam/%s.mpg" %(datetime)
```

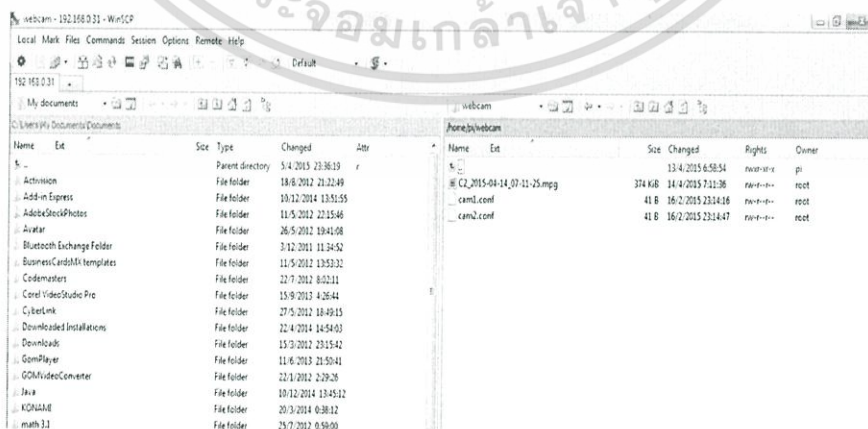
>> การบันทึก -f ไฟล์ฟอร์แมต, -s ขนาดเฟรมไซน์, -i ที่มาอุปกรณ์(กล้อง) และ ไดรเวอร์ไฟล์ที่ต้องการบันทึก, -r เฟรมเรท, -t เวลาที่บันทึก

มีการแสดงค่าต่างๆระหว่างบันทึกวิดีโอ ดังรูปที่ 4.19

```
pi@raspberrypi ~$ sudo avconv -f video4linux2 -s 320x240 -i /dev/video0 -r 30 -t 00:00:20 /home/pi/webcam/datee.mpg
avconv version 9.14-6:9.14-1rpi1rpi1, Copyright (c) 2000-2014 the Libav developers
built on Jul 22 2014 15:09:12 with gcc 4.6 (Debian 4.6.3-14+rpi1)
[video4linux2 @ 0x4216a0] Estimating duration from bitrate, this may be inaccurate
Input #0, video4linux2, from '/dev/video0':
  Duration: N/A, start: 6593.395954, bitrate: 36864 kb/s
  Stream #0:0: Video: rawvideo, yuyv422, 320x240, 36864 kb/s, 1000k tbn, 30 tbc
[mpeg @ 0x422060] VBV buffer size not set, muxing may fail
Output #0, mpeg, to '/home/pi/webcam/datee.mpg':
  Metadata:
    encoder      : Lavf54.20.4
  Stream #0:0: Video: mpeg1video, yuv420p, 320x240, q=2-31, 200 kb/s, 90k tbn, 30 tbc
Stream mapping:
  Stream #0:0 -> #0:0 (rawvideo -> mpeg1video)
Press ctrl-c to stop encoding
frame= 600 fps= 27 q=20.8 lsize= 738kB time=19.97 bitrate= 302.8kbts/s
video:730kB audio:0kB global headers:0kB muxing overhead 1.064389%
```

รูปที่ 4.19 บันทึกวิดีโอ จากคำสั่ง avconv video converter

ตรวจสอบว่ามีวิดีโอถูกบันทึกจริง จากโปรแกรม WinSCP ดังรูปที่ 4.20



รูปที่ 4.20 ดูไฟล์วิดีโอที่บันทึกได้ จากโปรแกรม WinSCP

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.8 ผลการทดลองการบันทึกวิดีโอ และอัปโหลดวิดีโอไปยัง Dropbox

หลังจากบันทึกวิดีโอจากกล้องเว็บแคมแล้ว โดยกำหนดให้มีชื่อเป็นเวลาขณะที่บันทึก จาก Raspberry Pi จากนั้นอัปโหลดวิดีโอที่ได้จากการบันทึกวิดีโอข้างต้น ไปยัง Dropbox โดยส่งผ่าน Raspberry Pi ณ เวลานั้นได้เลย ดังรูปที่ 4.21

```
pi@raspberrypi:~/webcam$ sudo python drop2.py
[ ok ] Stopping motion detection daemon: motion.
avconv version 9.14-6:9.14-1rpiirp11, Copyright (c) 2000-2014 the Libav developers
  built on Jul 22 2014 15:08:12 with gcc 4.6 (Debian 4.6.3-14rpi1)
[video4linux2 @ 0x15406a0] Estimating duration from bitrate, this may be inaccurate
Input #0, video4linux2, from '/dev/video0':
  Duration: N/A, start: 7666.182416, bitrate: 36864 kb/s
  Stream #0.0: Video: rawvideo, yuyv422, 320x240, 36864 kb/s, 1000k tbn, 30 tbc
[mpeg @ 0x1541060] VBV buffer size not set, muxing may fail
Output #0, mpeg, to '/home/pi/webcam/C1_2015-04-14_17-54-04.mpg':
  Metadata:
    encoder      : Lavf54.20.4
  Stream #0.0: Video: mpeg1video, yuv420p, 320x240, q=2-31, 200 kb/s, 90k tbn, 30 tbc
Stream mapping:
  Stream #0:0 -> #0:0 (rawvideo -> mpeg1video)
Press ctrl-c to stop encoding
frame= 300 fps= 31 q=20.8 lsize= 450kB time=9.97 bitrate= 369.9kbits/s
video:444kB audio:0kB global headers:0kB muxing overhead 1.330624%
record camera1 complete
[ ok ] Starting motion detection daemon: motion.
> Uploading "/home/pi/webcam/C1_2015-04-14_17-54-04.mpg" to "/C1_2015-04-14_17-54-04.mpg"... DONE
delete file C1_2015-04-14_17-54-04
```

รูปที่ 4.21 การบันทึกและ อัปโหลดวิดีโอไปยัง Dropbox

ตรวจสอบว่ามีวิดีโอเข้ามาในไฟล์จริง จากการเปิดเข้าได้ดูในไฟล์ Dropbox หรือการแจ้งเตือนของ แอปพลิเคชัน Dropbox บน Window ดังรูปที่ 4.22



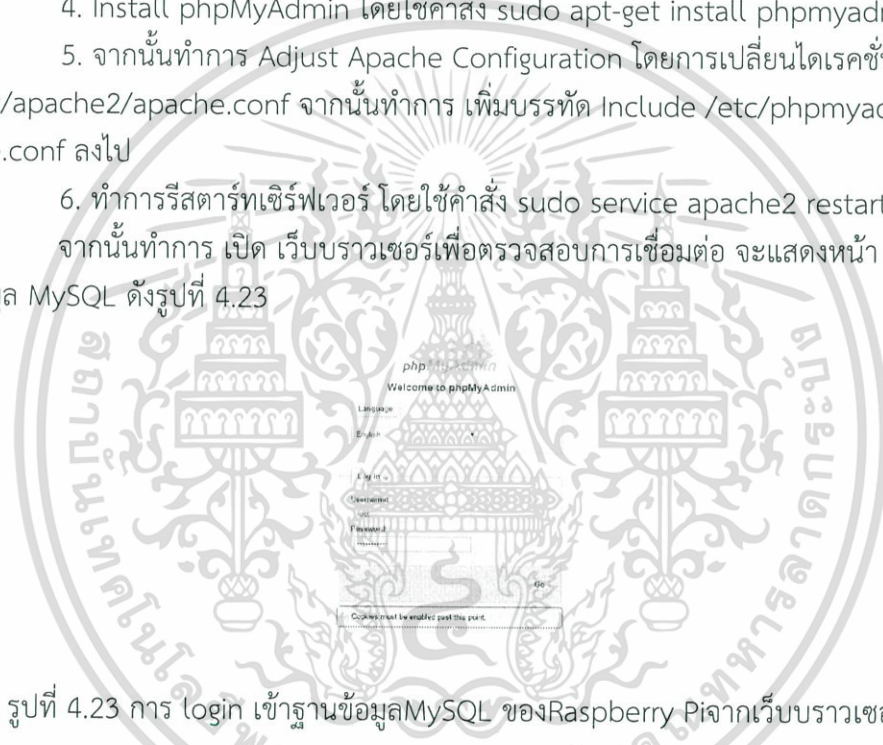
รูปที่ 4.22 ตรวจสอบว่ามีการอัปโหลดวิดีโอไปยัง Dropbox จริง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

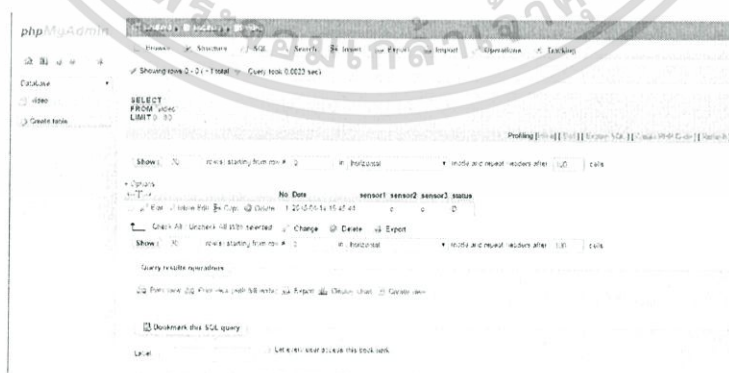
4.9 ผลการทดลองติดตั้ง ฐานข้อมูลMySQL บน Raspberry Pi

การจะใช้งานฐานข้อมูล MySQL บน Raspberry Pi จำเป็นต้องตั้งค่าต่างๆ เพื่อเข้าถึง (Access) ไปยังฐานข้อมูลMySQL โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. Install Apache โดยใช้คำสั่ง `sudo apt-get install apache2`
2. Install MySQL โดยใช้คำสั่ง `sudo apt-get install mysql-server`
3. Install php5 & pear โดยใช้คำสั่ง `sudo apt-get install php5 php-pear php5-mysql`
4. Install phpMyAdmin โดยใช้คำสั่ง `sudo apt-get install phpmyadmin`
5. จากนั้นทำการ Adjust Apache Configuration โดยการเปลี่ยนไดรเรคชั่นไฟล์ไปที่ `cd /etc/apache2/apache.conf` จากนั้นทำการ เพิ่มบรรทัด `Include /etc/phpmyadmin/apache.conf` ลงไป
6. ทำการรีสตาร์ทเซิร์ฟเวอร์ โดยใช้คำสั่ง `sudo service apache2 restart`
จากนั้นทำการ เปิด เว็บเบราว์เซอร์เพื่อตรวจสอบการเชื่อมต่อ จะแสดงหน้า login ของ ฐานข้อมูล MySQL ดังรูปที่ 4.23



รูปที่ 4.23 การ login เข้าฐานข้อมูลMySQL ของRaspberry Piจากเว็บเบราว์เซอร์



รูปที่ 4.24 แก่ฐานข้อมูลMySQLจากเว็บเบราว์เซอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรรมใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.10 ผลการทดลองการอัปเดต (Update) ค่าในฐานข้อมูลMySQL โดย Raspberry Pi

เป็นการเปลี่ยนแปลงค่าในฐานข้อมูลMySQL เพื่อนำไปใช้แสดงผลผ่านแอนดรอยด์ แอปพลิเคชันทั้งการแจ้งเตือนและ เมื่อเซ็นเซอร์ถูกตัด โดยมีการสร้างตารางเพื่อรองรับไว้แล้ว ส่งตัวอักษรไปเพื่อเปลี่ยนแปลงค่าใน ฐานข้อมูลMySQL ดังรูปที่ 4.25(ก) และ 4.25(ข)

		No	Date	sensor1	sensor2	status
<input type="checkbox"/>	Edit Inline Edit Copy Delete	1	2015-04-21 23:27:42	A	o	D

Check All / Uncheck All With selected: Change Delete Export

(ก) อัปเดตค่าในฐานข้อมูล MySQL ที่ตาราง sensor1 เป็นตัว A

		No	Date	sensor1	sensor2	status
<input type="checkbox"/>	Edit Inline Edit Copy Delete	1	2015-04-21 23:12:55	o	o	D

Check All / Uncheck All With selected: Change Delete Export

(ข) อัปเดตค่าในฐานข้อมูล MySQL ที่ตาราง sensor1 เป็นตัว o

รูปที่ 4.25 อัปเดตค่าในฐานข้อมูลMySQL

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

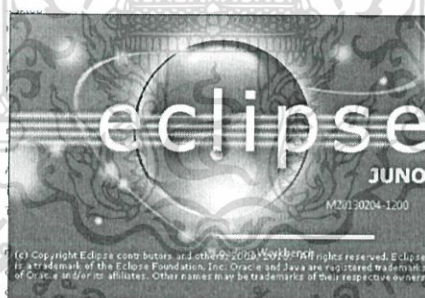
4.11 ผลการออกแบบและทดลองหน้าแอปพลิเคชันหลัก

ทำการติดตั้งโปรแกรมเบื้องต้นที่ใช้ในการเขียนแอนดรอยด์แอปพลิเคชันดังนี้

- ติดตั้ง Java
- ติดตั้ง ADT โดยตัวโปรแกรมจะขึ้นอยู่กับว่าใช้ OS ใด ซึ่งใน ADT ได้รวม Android SDK รวมกับ Eclipse เข้าไว้ด้วยกันแล้ว
- เปิดใช้งาน USB Debugging เพื่อที่จะสามารถต่ออุปกรณ์แอนดรอยด์ที่มีอยู่เข้ากับคอมพิวเตอร์แล้วสามารถติดตั้งลงในเครื่องผ่านโปรแกรมได้ทันที รวมไปถึงเช็ค Log การทำงานของตัวเครื่องได้อีกด้วย



รูปที่ 4.26 ติดตั้ง JAVA



รูปที่ 4.27 ติดตั้งโปรแกรม Eclipse

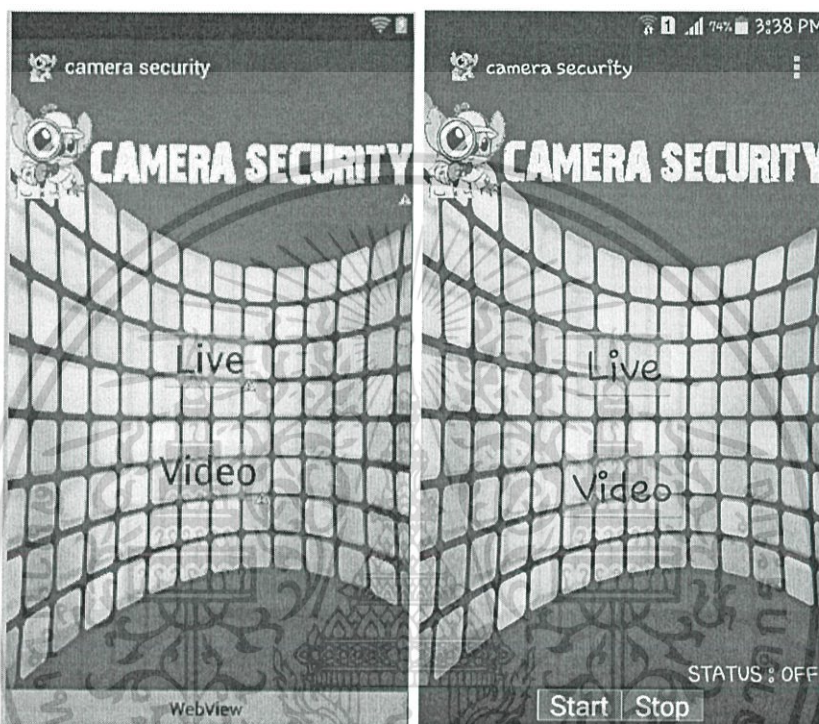
ออกแบบไอคอนสำหรับเข้าใช้งานแอปพลิเคชัน



รูปที่ 4.28 ไอคอนของแอปพลิเคชัน Camera Security

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในส่วนของหน้าหลักของแอปพลิเคชันผู้จัดทำได้ออกแบบให้มี 2 ตัวเลือกคือ Live และ Video และในส่วนของ WebView ด้านล่างนั้นจะดึงหน้าเว็บเบราว์เซอร์ที่แสดงตัวเลือกเปิด/ปิดระบบรักษาความปลอดภัย สามารถแสดงหน้า Layout ที่ได้ออกแบบไว้ดังรูปที่ 4.29(ก) และหน้า layout เมื่อเปิดให้แอปพลิเคชันนี้ทำงานบนอุปกรณ์แอนดรอยด์ได้ดังรูปที่ 4.29(ข)



(ก)

(ข)

รูปที่ 4.29 หน้าหลักของแอปพลิเคชันที่ออกแบบ

4.12 ผลการออกแบบและทดลองดูเรียลไทม์วิดีโอและบังคับทิศทางเซอร์ไวโมเตอร์ผ่านแอปพลิเคชัน

- ได้ทำการออกแบบ layout ที่แสดงเรียลไทม์วิดีโอโดยใช้ WebView ในการดึงหน้าเว็บเบราว์เซอร์เรียลไทม์วิดีโอมาแสดงบน WebView และทดสอบการทำงานเมื่อทำงานบนแอปพลิเคชัน

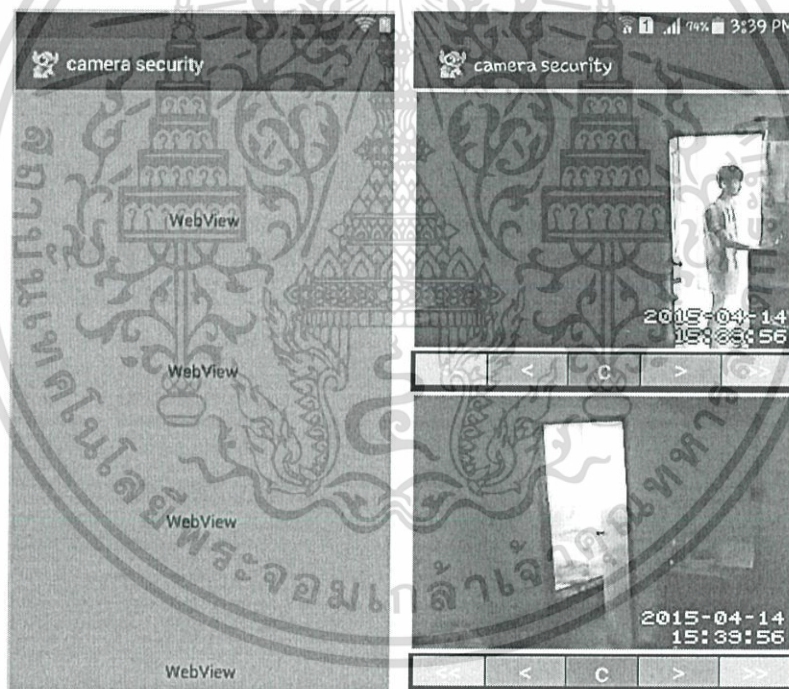
- ได้ทำการออกแบบ layout แสดงปุ่มบังคับทิศทางของกล้องโดยใช้ WebView ในการดึงหน้าเว็บเบราว์เซอร์ที่บังคับทิศทางเซอร์ไวโมเตอร์มาแสดงบน WebView และทดสอบการทำงานเมื่อทำงานบนแอปพลิเคชัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซึ่ง WebView ที่ใช้นั้นคือ View ที่เอาไว้เปิดแสดงเว็บหรือ Content ที่เป็น HTML โดยมีคำสั่งหลักๆดังนี้

```
WebView webView = (WebView) findViewById(R.id.webView);
webView.getSettings().setJavaScriptEnabled(true);
webView.loadUrl(" URL ");
```

โดย URL ในที่นี้คือ URL ของหน้าเว็บเบราว์เซอร์ที่เราต้องการจะให้เห็น ซึ่งทางผู้จัดทำได้ทำการออกแบบหน้า Layout ให้ webview แสดงเรียลไทม์วิดีโอและบังคับทิศทางของกล้องได้ สามารถแสดงการออกแบบได้ดังรูป 4.30(ก) และเมื่อทดสอบเปิดหน้า Layout นี้ผ่านอุปกรณ์แอนดรอยด์แสดงได้ดังรูป 4.30(ข)



(ก)

(ข)

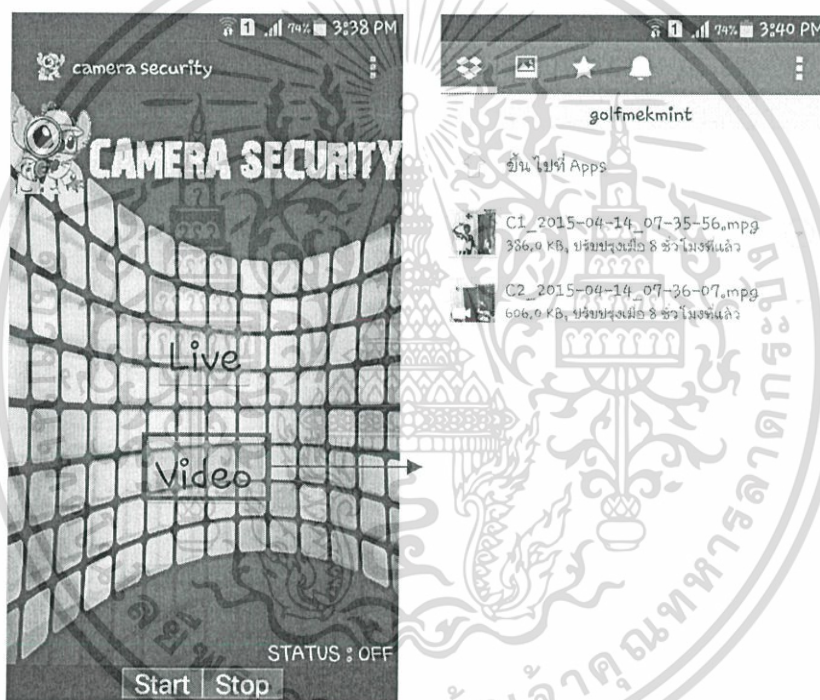
รูปที่ 4.30 หน้าแอปพลิเคชันแสดงเรียลไทม์วิดีโอและบังคับทิศทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.13 ผลการออกแบบและทดลองเปิดวิดีโอที่ถูกบันทึกอยู่ใน Dropbox

เมื่อผู้ใช้งานกดปุ่ม “Video” บนหน้าแอปพลิเคชันหลักแล้วนั้นจะทำการเรียกเปิดแอปพลิเคชัน Dropbox ผ่าน Intent

โดยเมื่อผู้ใช้งานกดปุ่ม “Video” บนหน้าแอปพลิเคชันหลัก จะทำการเรียกเปิดแอปพลิเคชัน Dropbox บนอุปกรณ์ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ของท่าน แต่ถ้าในอุปกรณ์แอนดรอยด์ของท่านไม่มีแอปพลิเคชัน Dropbox ก็จะทำให้ท่านได้ดาวน์โหลดแอปพลิเคชัน Dropbox ลงยังเครื่องของท่านก่อน สามารถแสดงการทดสอบเปิดแอปพลิเคชันหน้านี้ผ่านอุปกรณ์แอนดรอยด์ได้ดังรูปที่ 4.31

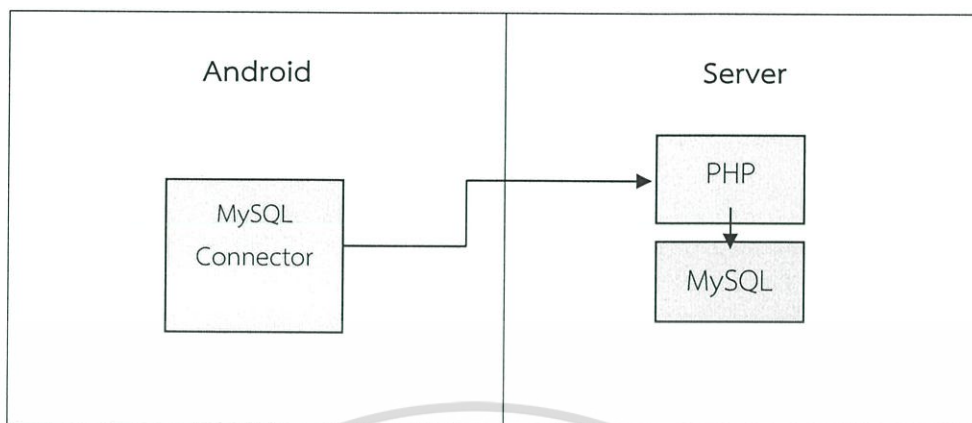


รูปที่ 4.31 เปิดวิดีโอที่ถูกบันทึกผ่านทางแอปพลิเคชัน

4.14 ผลการออกแบบและทดลองดึงข้อมูลจากฐานข้อมูล MySQL มาใช้และแจ้งเตือนผ่านทางแอปพลิเคชัน

เนื่องจากว่าทางผู้จัดทำได้จัดทำฐานข้อมูล MySQL ขึ้นมาบน Raspberry Pi เพื่อใช้สำหรับการแจ้งเตือนบนอุปกรณ์แอนดรอยด์ โดยมีหลักการทำงานได้ดังรูปที่ 4.32

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.32 การเข้าถึงฐานข้อมูล MySQL โดยแอนดรอยด์แอปพลิเคชัน

สามารถแบ่งการทำงานเป็น 2 ฝั่งคือ แอนดรอยด์แอปพลิเคชัน และ เซิร์ฟเวอร์ โดยการทำงานมีขั้นตอนดังนี้

1. แอนดรอยด์ (Mysql Connector) สั่งให้ php ทำงาน โดยหลักการทำงานของส่วนนี้คือจะเป็นส่วนที่ส่ง http post ไปยังไฟล์ .php ที่สร้างขึ้น
2. php ทำการเชื่อมต่อและหาข้อมูลจาก Mysql มาแสดงอยู่ในรูปของ json ซึ่งไฟล์นี้ทำหน้าที่ในการเชื่อมต่อฐานข้อมูล Mysql ที่สร้างขึ้นโดยจะไป select หรือค้นหาข้อมูลที่ต้องการในตาราง
3. แอนดรอยด์อ่าน json จาก php และนำมาแสดง

4.14.1 สามารถเปิด/ปิดการแจ้งเตือนของระบบได้

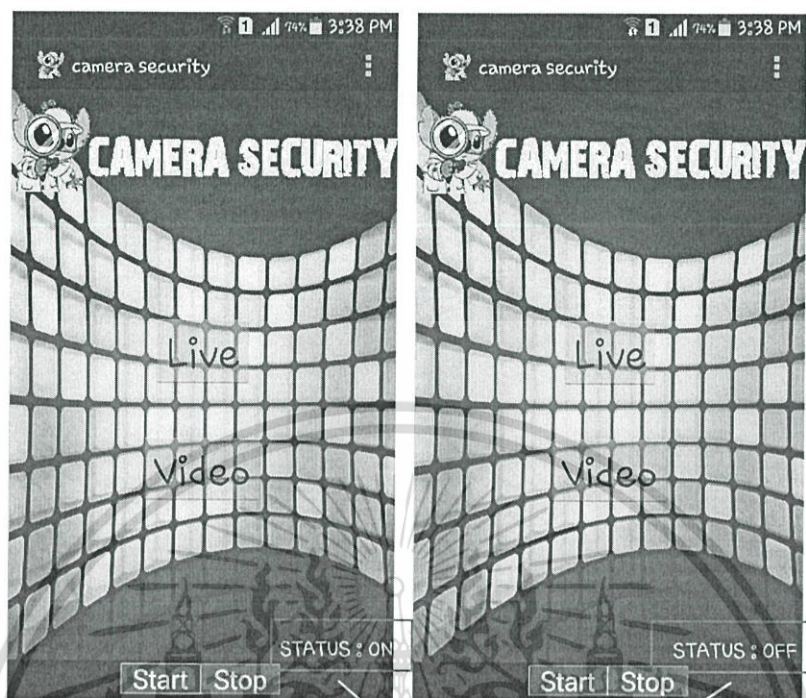
เนื่องจากสามารถทำการอ่านฐานข้อมูล MySQL ได้แล้วนั้น ขั้นตอนนี้จะเป็นการนำข้อมูลที่ได้มาใช้ได้การประมวลผล โดยเริ่มจากแสดงสถานะการแจ้งเตือนว่าเปิดหรือปิดอยู่ ซึ่งจะสร้างเงื่อนไขไว้ดังนี้

- ถ้า check = D แถบสถานะจะแสดง STATUS : ON
- ถ้าไม่ใช่แถบสถานะจะแสดง STATUS : OFF

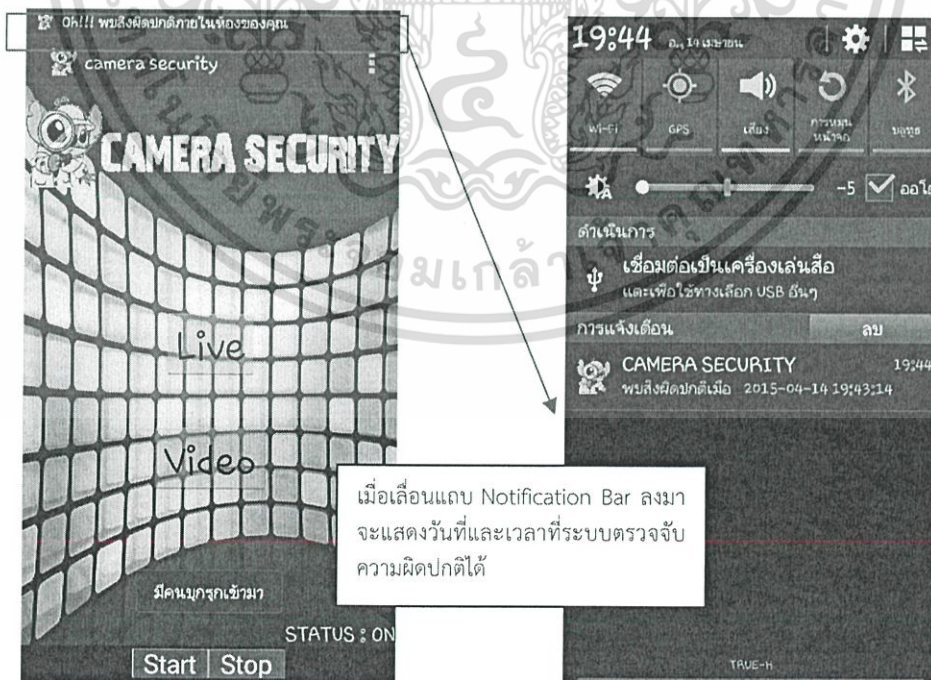
สามารถแสดงได้ดังรูปที่ 4.33

4.14.2 สามารถแจ้งเตือนผ่าน Notification Bar ซึ่งได้ทำการออกแบบเงื่อนไขดังนี้

ถ้าข้อมูลที่อ่านได้จาก sensor1 = A หรือ sensor2 = B จะทำการแจ้งเตือนผ่าน Notification Bar โดยจะแสดงรายละเอียดวันและเวลาที่ได้รับการแจ้งเตือนจากฐานข้อมูล MySQL ด้วย สามารถแสดงได้ดังรูปที่ 4.34



แถบสถานะการแจ้งเตือนของระบบว่าเปิดหรือปิดอยู่
รูปที่ 4.33 แถบสถานะการเปิดใช้งานการแจ้งเตือนของระบบรักษาความปลอดภัย



เมื่อเลื่อนแถบ Notification Bar ลงมา
จะแสดงวันที่และเวลาที่ระบบตรวจจับ
ความผิดปกติได้

รูปที่ 4.34 เมื่อระบบการแจ้งเตือนผ่าน Notification Bar ทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผล

โครงการนี้เป็นการจำลองระบบรักษาความปลอดภัยด้วยกล้องเว็บแคมผ่านแอนดรอยด์ แอปพลิเคชัน ซึ่งเป็นการดึงเอาประสิทธิภาพจาก Raspberry Pi ที่เป็นบอร์ดสำหรับการประมวลผลได้อย่างคุ้มค่า หน้าแรกของ Raspberry Pi แบ่งเป็นสองหน้าที่หลักๆ หน้าที่แรกเป็นการรอตรวจจับสิ่งผิดปกติด้วยเซนเซอร์ จนเมื่อเซนเซอร์ตรวจจับได้ Raspberry Pi จะส่งค่าตัวอักษรไปที่ฐานข้อมูล MySQL เพื่อให้แอนดรอยด์แอปพลิเคชันแจ้งเตือนว่ามีผู้บุกรุก และเซอร์โวมอเตอร์จะหมุนมุมมองกล้องไปทางที่เซนเซอร์ตรวจจับได้ จากนั้นจะทำการบันทึกวิดีโอเป็นเวลาตามที่กำหนดไว้ แล้วทำการอัปโหลดวิดีโอที่บันทึกได้ไปยัง Dropbox ทันที เมื่ออัปโหลดเสร็จจะทำการลบวิดีโอออกจากหน่วยความจำของ Raspberry Pi ซึ่งผู้ใช้งานยังสามารถเปิดดูวิดีโอที่ทำการอัปโหลดจาก Raspberry Pi ผ่านแอนดรอยด์แอปพลิเคชันได้ ส่วนอีกหน้าที่หนึ่ง เป็นการดูสัญญาณภาพของกล้องเว็บแคมที่เชื่อมต่อกับ Raspberry Pi แบบเรียลไทม์ พร้อมทั้งสามารถควบคุมมุมมองของกล้องโดยเซอร์โวมอเตอร์ เพื่อติดตามความผิดปกติเมื่อได้รับการแจ้งเตือนเข้ามาผ่านแอนดรอยด์แอปพลิเคชัน

5.2 ข้อเสนอแนะ

โครงการนี้เป็นการศึกษาเกี่ยวกับ Raspberry Pi เพื่อนำมาประยุกต์ใช้เป็นระบบรักษาความปลอดภัยให้ได้ประโยชน์สูงสุด ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่มีราคาถูกและใช้พลังงานต่ำ ดังนั้น Raspberry Pi จึงเป็นอีกทางเลือกสำหรับการใช้งานระบบรักษาความปลอดภัยได้อย่างคุ้มค่า

บรรณานุกรม

- [1] Wikipedia. “Raspberry Pi.” http://en.wikipedia.org/wiki/Raspberry_Pi.
- [2] Keyence Photoelectric Sensor PQ-02 PQ02 PQ-02R PQ-02T.
<http://www.amazon.com/Keyence-Photoelectric-Sensor-PQ-02R-PQ-02T/dp/B00H995P00>
- [3] บริษัท อินโนอินส์ จำกัด. “การทำงานของ โฟโต้ เซ็นเซอร์ แบบต่างๆ (Photoelectric Sensors).” <http://www.inno-ins.com/862580/photoelectric-sensors>.
- [4] Indoor camera surveillance system with motion detection. “PIR Motion Sensor.” http://icsswmd.blogspot.com/2013/08/pir-motion-sensor_11.html
- [5] บริษัท ธีนีส ซีพพลาย จำกัด. “ตัวอย่างการควบคุม RC Servo Motor ด้วย Arduino.” <http://www.thaieasyelec.com/article-wiki/review-product-article/บทความตัวอย่างการควบคุม-rc-servo-motor-ด้วย-arduino.html>
- [6] “Servo Motor Control.” http://www.electrooons.com/8051/electrooons/servo_control.html
- [7] จักรกฤษณ์ แสงแก้ว. การเขียนโปรแกรมภาษาไพธอนด้วยตนเอง. กรุงเทพฯ : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น), 2549.
- [8] Kingston 4GB Micro SD (SDHC) Card + SD Adapter - Class 10.
[http://www.mymemory.co.uk/Micro-SDHC/Kingston/Kingston-4GB-Micro-SD-\(SDHC\)-Card-%2B-SD-Adapter---Class-10](http://www.mymemory.co.uk/Micro-SDHC/Kingston/Kingston-4GB-Micro-SD-(SDHC)-Card-%2B-SD-Adapter---Class-10)
- [9] Wikipedia. “เอสดีการ์ด.” <http://th.wikipedia.org/wiki/เอสดีการ์ด>
- [10] ระบบสารสนเทศเพื่อการบริหาร คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. “พื้นฐานการทำงานของการสื่อสารแบบ SPI.” http://mis.en.kku.ac.th/administrator/doc_upload/20120312102745.pdf.

- [11] กลุ่มเครือข่ายร้านอินเทอร์เน็ตไทย.
<http://www.internetcafe.in.th/showthread.php?t=25016>
- [12] ร้านเว็บแคม ทูโฮม.“webcam คืออะไร.” <http://www.webcam2home.com/webcam-knowledge-th.htm>.
- [13] ศุภกิจ ทองดี. “ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์.”
<http://www.sourcecode.in.th/articles.php?id=71>.
- [14] Wikipedia. “รุ่นของระบบแอนดรอยด์.” [http://th.wikipedia.org/wiki/แอนดรอยด์_\(ระบบปฏิบัติการ\)](http://th.wikipedia.org/wiki/แอนดรอยด์_(ระบบปฏิบัติการ)).
- [15] สารสนเทศและการสื่อสาร สป. “ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับ MySQL.”
- [16] GotoKnow. “PHP คืออะไร ใช้ทำอะไร.” <https://www.gotoknow.org/posts/428663>.
- [17] “การแนะนำการใช้งาน Dropbox.” <https://www.dropbox.com/tour/0>.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โค้ดสำหรับเปิดระบบรักษาความปลอดภัยของ Raspberry Pi

```
import RPi.GPIO as GPIO
import os
import time

GPIO.setmode( GPIO.BOARD )
GPIO.setup(16, GPIO.IN, pull_up_down = GPIO.PUD_DOWN)
GPIO.setup(18, GPIO.IN, pull_up_down = GPIO.PUD_DOWN)

os.system('sudo python /var/www/mys/mys7.py')
print('database start D')

while True:
    if(GPIO.input(16) == 1):
        os.system("sudo python /var/www/servo/servo2.py")
        print('servo 16 rotate camera1')

        os.system("sudo python /var/www/servo/servo7.py")
        print('servo 16 rotate camera2')

        os.system('sudo python /var/www/mys/mys.py')
        print('update database 16 A')
        time.sleep(5)
        os.system('sudo python /var/www/mys/mys2.py')
        print('update database 16 o')

        os.system('sudo python /var/www/dropbox/drop.py')
        print('upload to drppbox 16')

        time.sleep(5)
    if(GPIO.input(18) == 1):
        os.system("sudo python /var/www/servo/servo4.py")
        print('servo 18 rotate camera1 ')

        os.system("sudo python /var/www/servo/servo9.py")
        print('servo 18 rotate camera2 ')

        os.system('sudo python /var/www/mys/mys3.py')
        print('update database 18 B ')
        time.sleep(5)
        os.system('sudo python /var/www/mys/mys4.py')
        print('update database 18 o ')

        os.system('sudo python /var/www/dropbox/drop.py')
        print('upload to drppbox 18')

        time.sleep(5)
```

เมื่อเซนเซอร์ 1

ตรวจจับได้ (พอร์ต 16)

1. เซอร์โวมอเตอร์จะหมุนไปทางที่เซนเซอร์ตรวจจับได้
2. จะส่งตัวอักษรไปยังฐานข้อมูล MySQL เพื่อให้แอนดรอยด์แอปพลิเคชันแจ้งเตือนว่ามีผู้บุกรุก และเปลี่ยนสถานะ
3. บันทึกวิดีโอและ อัปวิดีโอไปยัง Dropbox เพื่อใช้เรียกดูภายหลัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โค้ดเซอร์โวมอเตอร์จาก Raspberry Pi

```
import os
import time

try:
    os.system("echo P1-7=65 > /dev/servoblaster")
    time.sleep(1)
except KeyboardInterrupt :
    os.system('sudo killall servod')
```

Raspberry Pi สั่งงานให้ เซอร์โวมอเตอร์ หมุนตาม องศาที่ได้ทำการทดลองมาไว้ก่อนแล้ว

โค้ดฐานข้อมูล MySQL จาก Raspberry Pi

```
import MySQLdb

#Open database connection
db = MySQLdb.connect("127.0.0.1","root","golimekmint","Database" )

# prepare a cure object using cursor() method
cursor = db.cursor()

# prepare SQL query to UPDATE into the database
sql = "UPDATE video SET sensor1='%c' WHERE No=1" %('A')

try:
    #Execute the SQL command
    cursor.execute(sql)
    #Commit your changes in the database
    db.commit()
except:
    # Rollback in case there is any error
    db.rollback()

# disconnect from server
db.close()
```

Raspberry Pi สั่งงานให้ส่งตัวอักษรไปยังฐานข้อมูล MySQL เพื่อให้แอนดรอยด์แอปพลิเคชันแจ้งเตือน

โค้ดหยุดระบบรักษาความปลอดภัยจาก Raspberry Pi

```
import sys
import os
os.system('sudo python /var/www/mys/mys8.py')
print('database start 0')
os.system("killall python")
sys.exit()
```

Raspberry Pi สั่งงานให้หยุดการทำงานทั้งหมด และส่งตัวอักษรไปยังฐานข้อมูล MySQL เพื่อเปลี่ยนสถานะ

โค้ดบันทึกวิดีโอ และอัปโหลดวิดีโอไปยัง Dropbox จาก Raspberry Pi

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

import datetime
import time
import sys
import os
from subprocess import call

os.system('sudo service motion stop')

datetime = time.strftime("C1_%Y-%m-%d_%H-%M-%S")
os.system("avconv -loglevel quiet -f video4linux2 -s 320x240 -i /dev/video0 -r 30 -t 00:00:20 /home/pi/webcam/%s.mpg" %(datetime))
print('record camera1 complete')

datetimena = time.strftime("C2_%Y-%m-%d_%H-%M-%S")
os.system("avconv -loglevel quiet -f video4linux2 -s 320x240 -i /dev/video1 -r 30 -t 00:00:20 /home/pi/webcam/%s.mpg" %(datetimena))
print('record camera2 complete')

os.system('sudo service motion start')

photofile = "/home/pi/Dropbox-Uploader/dropbox_uploader.sh upload /home/pi/webcam/"+datetime+".mpg "+datetime+".mpg"
call ([photofile], shell=True)
photofilen = "/home/pi/Dropbox-Uploader/dropbox_uploader.sh upload /home/pi/webcam/"+datetimena+".mpg "+datetimena+".mpg"
call ([photofilen], shell=True)

os.system("sudo rm /home/pi/webcam/%s.mpg" %(datetime))
print("delete file %s" %(datetime))
os.system("sudo rm /home/pi/webcam/%s.mpg" %(datetimena))
print("delete file %s" %(datetimena))

```

Raspberry Pi ส่งงานให้กับทีวิตีโอ และอัปโหลดไปยัง Dropbox ทันที จากนั้นลบวิดีโอออกจากฐานข้อมูลของ Raspberry Pi

โค้ดแสดงสัญญาณภาพด้วย PHP

```

<html>
<head>
<title>G M M</title>
</head>
<body>

<div id="content" align="center">

<div id="middle"></div>

</body>
</html>

```

รับสัญญาณภาพผ่านเว็บเบราว์เซอร์ด้วยเลขไอพีของและพอร์ตของ
Raspberry Pi

โค้ดแสดงปุ่มกดควบคุมเซอร์โวมอเตอร์เพื่อเลือกมุมมองกล้องด้วย PHP

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

<html>
<head>
<title>G M M</title>
</head>
<body style="background-color: black;" >
<?php
if (isset($_POST['<<']))
{
exec('sudo python /var/www/servo/servo.py');
}
if (isset($_POST['<']))
{
exec('sudo python /var/www/servo/servo2.py');
}
if (isset($_POST['=']))
{
exec('sudo python /var/www/servo/servo3.py');
}
if (isset($_POST['>']))
{
exec('sudo python /var/www/servo/servo4.py');
}
if (isset($_POST['>>']))
{
exec('sudo python /var/www/servo/servo5.py');
}
?>
<form method="post">
<div id="content" align="center">
<button name="<<" style="width:180px; height:80px; font-size:60px; background-color: BBC1C1; color: white "><</button>
<button name="<" style="width:200px; height:80px; font-size:60px; background-color: 868686; color: white "></button>
<button name="=" style="width:180px; height:80px; font-size:60px; background-color: 66D6D; color: white "></button>
<button name=">" style="width:200px; height:80px; font-size:60px; background-color: 868686; color: white ">>/button>
<button name=">>" style="width:180px; height:80px; font-size:60px; background-color: BBC1C1; color: white ">>>/button>
<div id="middle"></div>
</form>
</body>
</html>

```

ควบคุมเซอร์มอเตอร์เพื่อเลือกมุมมอง
กล้องผ่านเว็บเบราว์เซอร์ด้วยเลขไอพีของ
ของ Raspberry Pi

โค้ดแสดงปุ่มกดเพื่อเปิด-ปิดระบบรักษาความปลอดภัยด้วย PHP

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

</html>
<head>

<?php
if (isset($_POST['start']))
{
exec('sudo python /var/www/main.py');
}
if (isset($_POST['stop']))
{
exec('sudo python /var/www/stop.py');
}
?>

<title>G M M</title>
</head>
<body style="background-color: black">
<form method="post">
<div id="content" align="center">
<button name="start" style="width:200px; height:75px; font-size:60px; background-color: green; color: white ">Start</buton>
<button name="stop" style="width:200px; height:75px; font-size:60px; background-color: red; color: white ">Stop</button>
<div id="middle"></div>
</form>
</body>
</html>

```

โค้ดสำหรับการอ่านค่าจากฐานข้อมูล MySQL เพื่อการแจ้งเตือนผ่าน แอนดรอยด์แอปพลิเคชันด้วย PHP

```

<?php
header("content-type:text/javascript;charset=UTF8");
$objConnect = mysql_connect("127.0.0.1","root","golflmekmint") or die(mysql_error());
mysql_select_db("Database") or die(mysql_error());

$strSQL = "SELECT * FROM video WHERE sensor1 = 'A' OR sensor2 = 'B' OR sensor3 = 'C' OR status = 'D' ";

$objQuery = mysql_query($strSQL);
$objResult = mysql_fetch_array($objQuery);
$numRows = mysql_num_rows($objQuery);
if($numRows==0)
{
    $arr['StatusID'] = "0";
    $arr['status'] = $objResult["status"];
}
else
{
    $arr['StatusID'] = "1";
    $arr['Date'] = $objResult["Date"];
    $arr['sensor1'] = $objResult["sensor1"];
    $arr['sensor2'] = $objResult["sensor2"];
    $arr['sensor3'] = $objResult["sensor3"];
    $arr['status'] = $objResult["status"];
    $arr['Error'] = "No";
}

mysql_close($objConnect);

echo json_encode($arr);
?>

```

อ่านค่าจากฐานข้อมูล MySQL
เพื่อการแจ้งเตือนผ่านแอนดรอยด์
แอปพลิเคชัน

โค้ด JAVA หลักที่สำคัญสำหรับหน้าหลักของแอปพลิเคชัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

public class Main extends Activity {

    private NotificationManager myNotificationManager;

    @SuppressWarnings("SetJavaScriptEnabled") @Override
    protected void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
        super.onCreate(savedInstanceState);
        setContentView(R.layout.main);

        WebView webView3 = (WebView) findViewById(R.id.webView1);
        webView3.setWebViewClient(new WebViewClient());
        webView3.getSettings().setJavaScriptEnabled(true);
        webView3.getSettings().setJavaScriptCanOpenWindowsAutomatically(true);
        webView3.getSettings().setPluginState(WebSettings.PluginState.ON);
        webView3.setWebChromeClient(new WebChromeClient());
        webView3.loadUrl("http://192.168.1.5/start.php");
        webView3.getSettings().setAllowFileAccess(true);
        webView3.getSettings().setLoadWithOverviewMode(true);
        webView3.getSettings().setUseWideViewPort(true);
        webView3.getSettings().setLayoutAlgorithm(LayoutAlgorithm.NORMAL);
        //webView3.getSettings().setBuiltInZoomControls(true);
        webView3.getSettings().setAppCacheEnabled(true);

        if (android.os.Build.VERSION.SDK_INT > 18) {
            StrictMode.ThreadPolicy policy = new StrictMode.ThreadPolicy.Builder().permitAll().build();
            StrictMode.setThreadPolicy(policy);
        }

        try {
            startProgress();
        } catch (InterruptedException e) {
            // TODO Auto-generated catch block
            e.printStackTrace();
        }

        Button button = (Button) findViewById(R.id.buttonLive);
        button.setOnClickListener(new OnClickListener() {
            public void onClick(View v) {
                Intent i = new Intent(getApplicationContext(), Online.class);
                startActivity(i);
            }
        });

        Button button2 = (Button) findViewById(R.id.buttonVideo);
        button2.setOnClickListener(new OnClickListener() {
            public void onClick(View v) {
                String packageName = "com.dropbox.android";
                startApp(packageName);
            }
        });
    }

    public void startApp(String packageName) {
        try {
            Intent intent = getPackageManager().getLaunchIntentForPackage(packageName);
            intent.addCategory(Intent.CATEGORY_LAUNCHER);
            startActivity(intent);
        } catch (NullPointerException e) {
            Intent intent = new Intent(Intent.ACTION_VIEW);
            intent.setData(Uri.parse("market://details?id=" + packageName));
            startActivity(intent);
        }
    }
}

```

WebView แสดงปุ่มเปิด/
ปิดการทำงานของระบบ
รักษาความปลอดภัย

ปุ่มสำหรับเปิดหน้าดู
เรียลไทม์วิดีโอและ
บังคับทิศทางเซอร์โ
มอเตอร์

ปุ่มสำหรับเปิดแอปพลิเคชัน Dropbox

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

private Handler handler = new Handler();

public void startProgress() throws InterruptedException {
    final Notification.Builder mBuilder = new Notification.Builder(this);

    Runnable runnable = new Runnable() {

        public void run() {
            for (int i = 0; i >= 0; i++) {
                try {
                    Thread.sleep(5000);
                } catch (InterruptedException e) {
                    e.printStackTrace();
                }

                handler.post(new Runnable() {

                    public void run() {
                        String url = "http://192.168.1.5/checkdata.php";
                        String strStatusID = "0";
                        String strstatus = "D";
                        String strsensor1 = "o";
                        String strsensor2 = "o";
                        String strDate = null;

                        String resultServer = getHttpGet(url);
                        JSONObject c;
                        TextView txtView = (TextView) findViewById(R.id.textView);

                        try {
                            c = new JSONObject(resultServer);
                            strStatusID = c.getString("StatusID");
                            strstatus = c.getString("status");
                            strsensor1 = c.getString("sensor1");
                            strsensor2 = c.getString("sensor2");
                            strDate = c.getString("Date");
                        } catch (JSONException e) {
                            // TODO Auto-generated catch block
                            e.printStackTrace();
                        }
                    }
                });
            }
        }
    };
}

```

การใช้งานฟังก์ชัน Thread เพื่อที่จะสามารถแสดงการแจ้งเตือน ผ่าน Notification Bar

ทำการอ่านข้อมูลที่ดึงมาจากฐานข้อมูล MySQL

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้


```

        if (statusCode == 200) { // Status OK
            HttpEntity entity = response.getEntity();
            InputStream content = entity.getContent();
            BufferedReader reader = new BufferedReader(new InputStreamReader(content));
            String line;
            while ((line = reader.readLine()) != null) {
                str.append(line);
            }
        }
        else {
            Log.e("Log", "Failed to download result..");
        }
    } catch (ClientProtocolException e) {
        e.printStackTrace();
    } catch (IOException e) {
        e.printStackTrace();
    }
    }
    return str.toString();
}

public void onBackPressed() {
    AlertDialog.Builder dialog = new AlertDialog.Builder(this);
    dialog.setTitle("Exit");
    dialog.setIcon(R.drawable.ic_launcher);
    dialog.setCancelable(true);
    dialog.setMessage("Do you want to exit?");

    dialog.setPositiveButton("Yes", new DialogInterface.OnClickListener() {
        public void onClick(DialogInterface dialog, int which) {
            finish();
        }
    });

    dialog.setNegativeButton("No", new DialogInterface.OnClickListener() {
        public void onClick(DialogInterface dialog, int which) {
            dialog.cancel();
        }
    });

    dialog.show();
}

@Override
public boolean onCreateOptionsMenu(Menu menu) {
    getMenuInflater().inflate(R.menu.activity_menu, menu);
    return true;
}
}
}

```

Dialog แจ้งเตือนเมื่อต้องการ
ออกจากแอปพลิเคชัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โค้ด JAVA สำหรับหน้าดูเรียลไทม์วิดีโอและบังคับทิศทางเซอร์โวมอเตอร์

```
public class Online extends Activity {

    protected void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
        super.onCreate(savedInstanceState);
        setContentView(R.layout.online_page);

        WebView webview2 = (WebView) findViewById(R.id.webView2);
        webview2.setWebViewClient(new WebViewClient());
        webview2.getSettings().setJavaScriptEnabled(true);
        webview2.getSettings().setJavaScriptCanOpenWindowsAutomatically(true);
        webview2.getSettings().setPluginState(WebSettings.PluginState.ON);
        webview2.setWebChromeClient(new WebChromeClient());
        //webview2.loadUrl("https://youtu.be/vm-u47iBqWU");
        webview2.loadUrl("http://192.168.1.5/camera1.php");
        webview2.getSettings().setAllowFileAccess(true);
        webview2.getSettings().setLoadWithOverviewMode(true);
        webview2.getSettings().setUseWideViewPort(true);
        webview2.getSettings().setLayoutAlgorithm(LayoutAlgorithm.NARROW_COLUMNS);
        webview2.getSettings().setBuiltInZoomControls(true);
        webview2.getSettings().setAppCacheEnabled(true);

        WebView webview4 = (WebView) findViewById(R.id.webView3);
        webview4.setWebViewClient(new WebViewClient());
        webview4.getSettings().setJavaScriptEnabled(true);
        webview4.getSettings().setJavaScriptCanOpenWindowsAutomatically(true);
        webview4.getSettings().setPluginState(WebSettings.PluginState.ON);
        webview4.setWebChromeClient(new WebChromeClient());
        webview4.loadUrl("http://192.168.1.5/servo1.php");
        webview4.getSettings().setAllowFileAccess(true);
        webview4.getSettings().setLoadWithOverviewMode(true);
        webview4.getSettings().setUseWideViewPort(true);
        webview4.getSettings().setLayoutAlgorithm(LayoutAlgorithm.NARROW_COLUMNS);
        //webview4.getSettings().setBuiltInZoomControls(true);
        webview4.getSettings().setAppCacheEnabled(true);

        WebView webview = (WebView) findViewById(R.id.webView4);
        webview.setWebViewClient(new WebViewClient());
        webview.getSettings().setJavaScriptEnabled(true);
        webview.getSettings().setJavaScriptCanOpenWindowsAutomatically(true);
        webview.getSettings().setPluginState(WebSettings.PluginState.ON);
        webview.setWebChromeClient(new WebChromeClient());
        webview.loadUrl("http://192.168.1.5/camera2.php");
        webview.getSettings().setAllowFileAccess(true);
        webview.getSettings().setLoadWithOverviewMode(true);
        webview.getSettings().setUseWideViewPort(true);
        webview.getSettings().setLayoutAlgorithm(LayoutAlgorithm.NARROW_COLUMNS);
        webview.getSettings().setBuiltInZoomControls(true);
        webview.getSettings().setAppCacheEnabled(true);
    }
}
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

WebView webView5 = (WebView) findViewById(R.id.webView5);
webView5.setWebViewClient(new WebViewClient());
webView5.getSettings().setJavaScriptEnabled(true);
webView5.getSettings().setJavaScriptCanOpenWindowsAutomatically(true);
webView5.getSettings().setPluginState(WebSettings.PluginState.ON);
webView5.setWebChromeClient(new WebChromeClient());
webView5.loadUrl("http://192.168.1.5/servo2.php");
webView5.getSettings().setAllowFileAccess(true);
webView5.getSettings().setLoadWithOverviewMode(true);
webView5.getSettings().setUseWideViewPort(true);
webView5.getSettings().setLayoutAlgorithm(LayoutAlgorithm.NARROW_COLUMNS);
webView5.getSettings().setAppCacheEnabled(true);
}

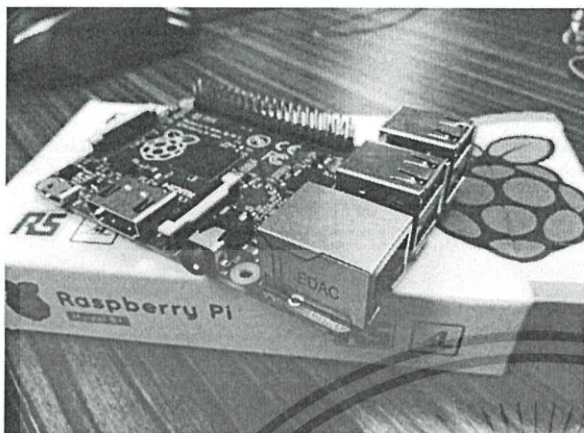
```



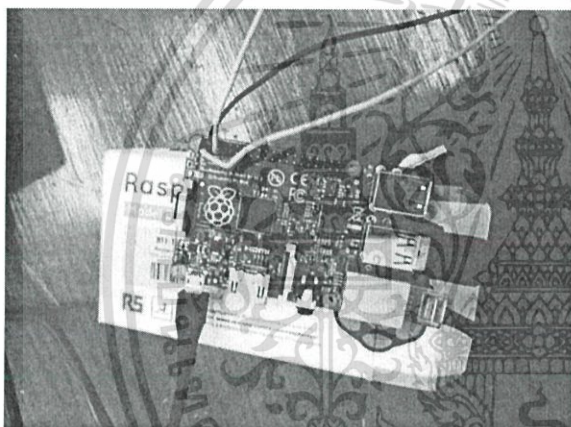
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ข1 บอร์ด Raspberry Pi

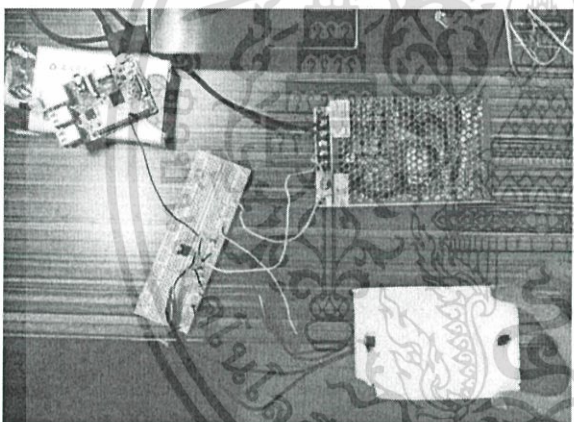
รูปที่ ข2 บอร์ด Raspberry Pi
ขณะที่ต่อทดลองจริง

รูปที่ ข3 โฟโตอิเล็กทริกเซนเซอร์

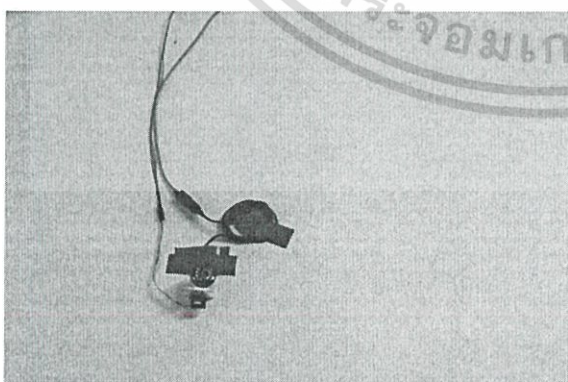
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ข4 กล้องเว็บแคม

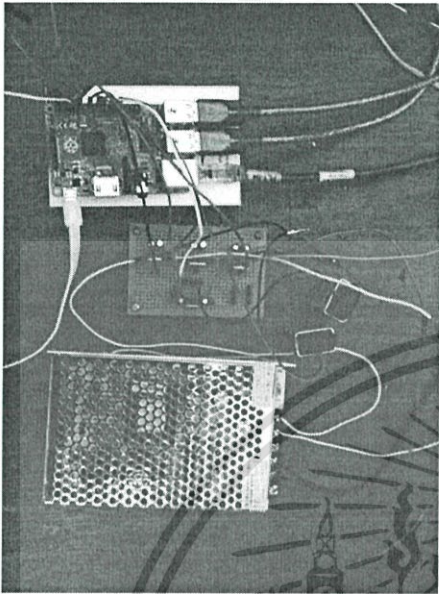


รูปที่ ข5 ทดลองไฟโตอิเล็กทริก
เซนเซอร์กับบอร์ด Raspberry Pi



รูปที่ ข7 ติดตั้งกล้องเว็บแคมกับ
สถานที่จริง

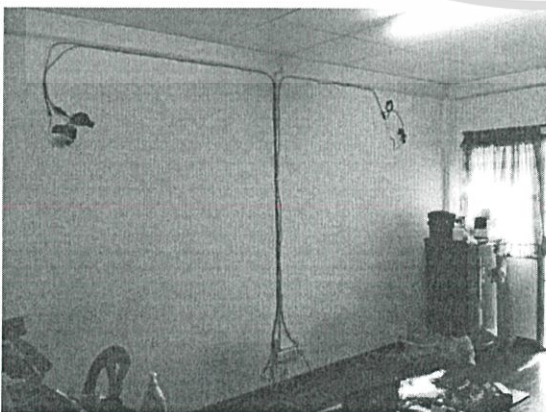
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ข8 ภาพรวมการทำงาน
ทั้งหมดที่บอร์ด Raspberry Pi

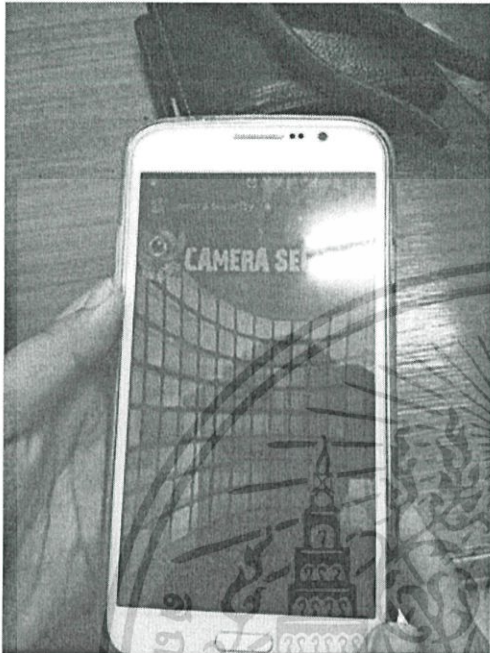


รูปที่ ข9 ติดตั้งไฟโตอิลีกทริค
เซนเซอร์กับสถานที่จริง

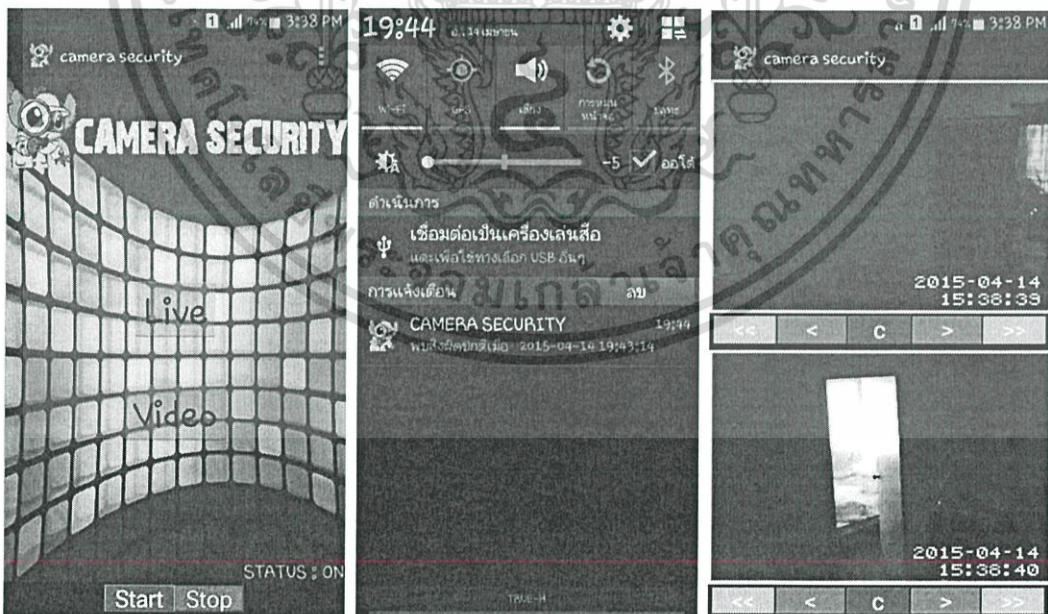


รูปที่ ข10 ติดตั้งอุปกรณ์ทั้งหมด
กับสถานที่จริง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

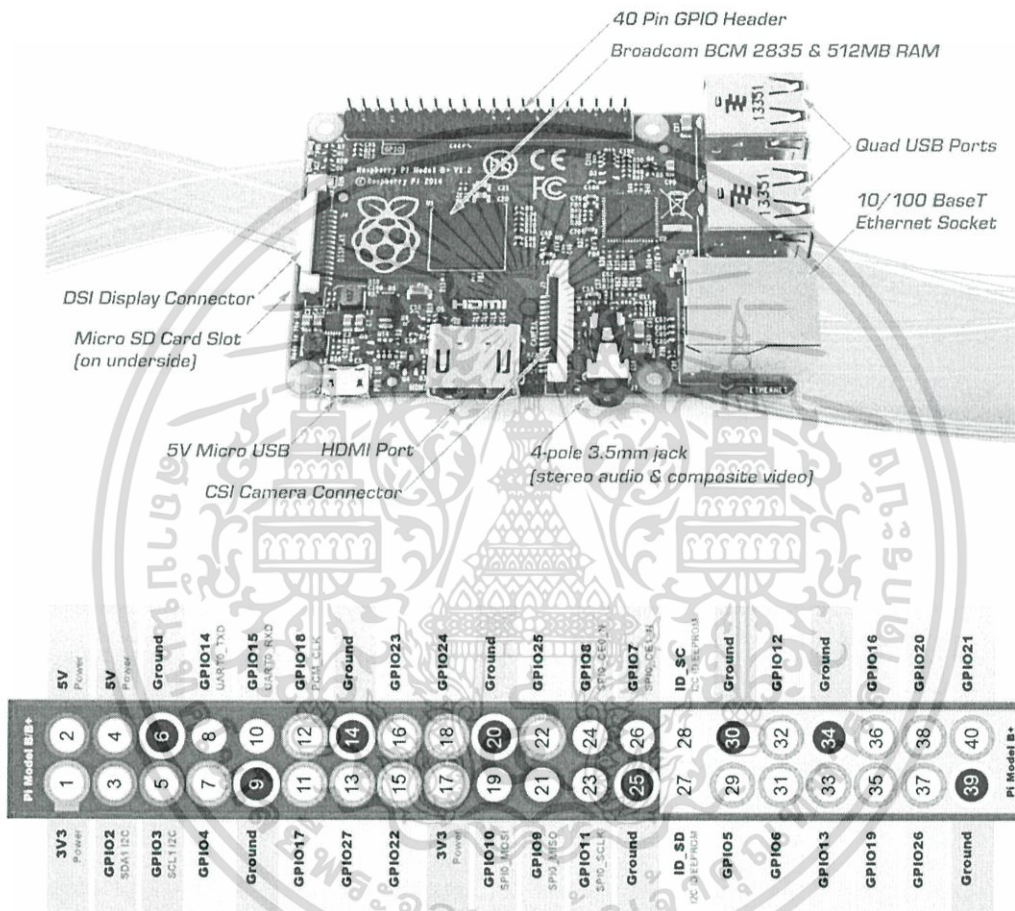


รูปที่ ข11 อุปกรณ์แอนดรอยด์



รูปที่ ข12 หน้าต่างของแอนดรอยด์แอปพลิเคชัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ข13 ดาต้าชีทของบอร์ด Raspberry Pi

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Data Sheet

KEYENCE



PQ-02

Main Unit Medium-distance Type

SPECIFICATIONS

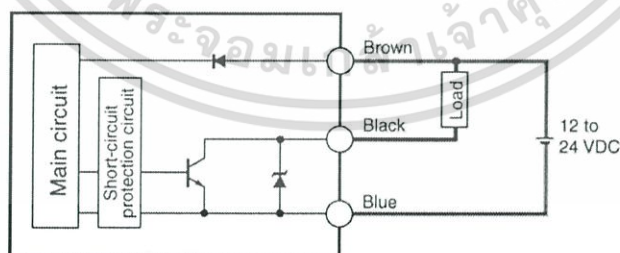
Model	PQ-02
Type	Through
Detecting distance	Middle-detecting distance
Light source	Infrared LED
Standard detectable object	2 mm dia min. opaque materials
Smallest detectable object	0.9 mm dia. copper wire
Response time	1 ms max.
Operation mode	DARK-ON ¹⁾
Indicators	Output: Red LED
Control output ²⁾	NPN: 100 mA max. (40 V max.), Residual voltage: 1 V max.
Protection circuit	Reversed polarity, overcurrent protection, surge absorber
Power supply	12 to 24 VDC ±10%
Current consumption	30 mA max.
Enclosure rating	IP64
Ambient light	Incandescent lamp: 3,000 lux max., Sunlight: 10,000 lux max.
Ambient temperature	-20 to +55°C (-4 to +131°F), No condensation
Relative humidity	35 to 85%, No condensation
Housing	Amp: 7 in Polysulfone, Sensor head: Polyarylate
Weight (including 2-m cable)	Approx. 25 g
¹⁾ NPN output can easily be converted to PNP output by connecting the optional DP-5148 PNP output converter.	
²⁾ For the LIGHT-ON operation mode, contact KEYENCE.	

Data Sheet

KEYENCE

IO Circuit

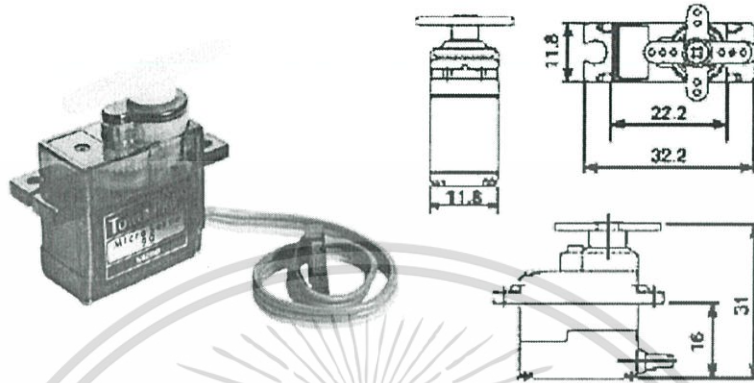
I/O Circuit



รูปที่ ข14 ดาต้าชีทของโฟโตอิเล็กทริกเซนเซอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

SG90 9 g Micro Servo

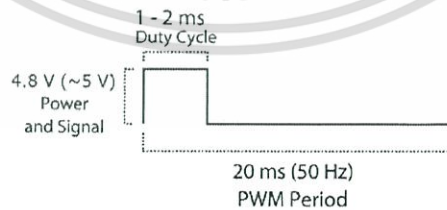


Tiny and lightweight with high output power. Servo can rotate approximately 180 degrees (90 in each direction), and works just like the standard kinds but *smaller*. You can use any servo code, hardware or library to control these servos. Good for beginners who want to make stuff move without building a motor controller with feedback & gear box, especially since it will fit in small places. It comes with a 3 horns (arms) and hardware.

Specifications

- Weight: 9 g
- Dimension: 22,2 x 11,8 x 31 mm approx.
- Stall torque: 1,8 kgf-cm
- Operating speed: 0,1 s/60 degree
- Operating voltage: 4,8 V (~5V)
- Dead band width: 10 μ s
- Temperature range: 0°C - 55°C

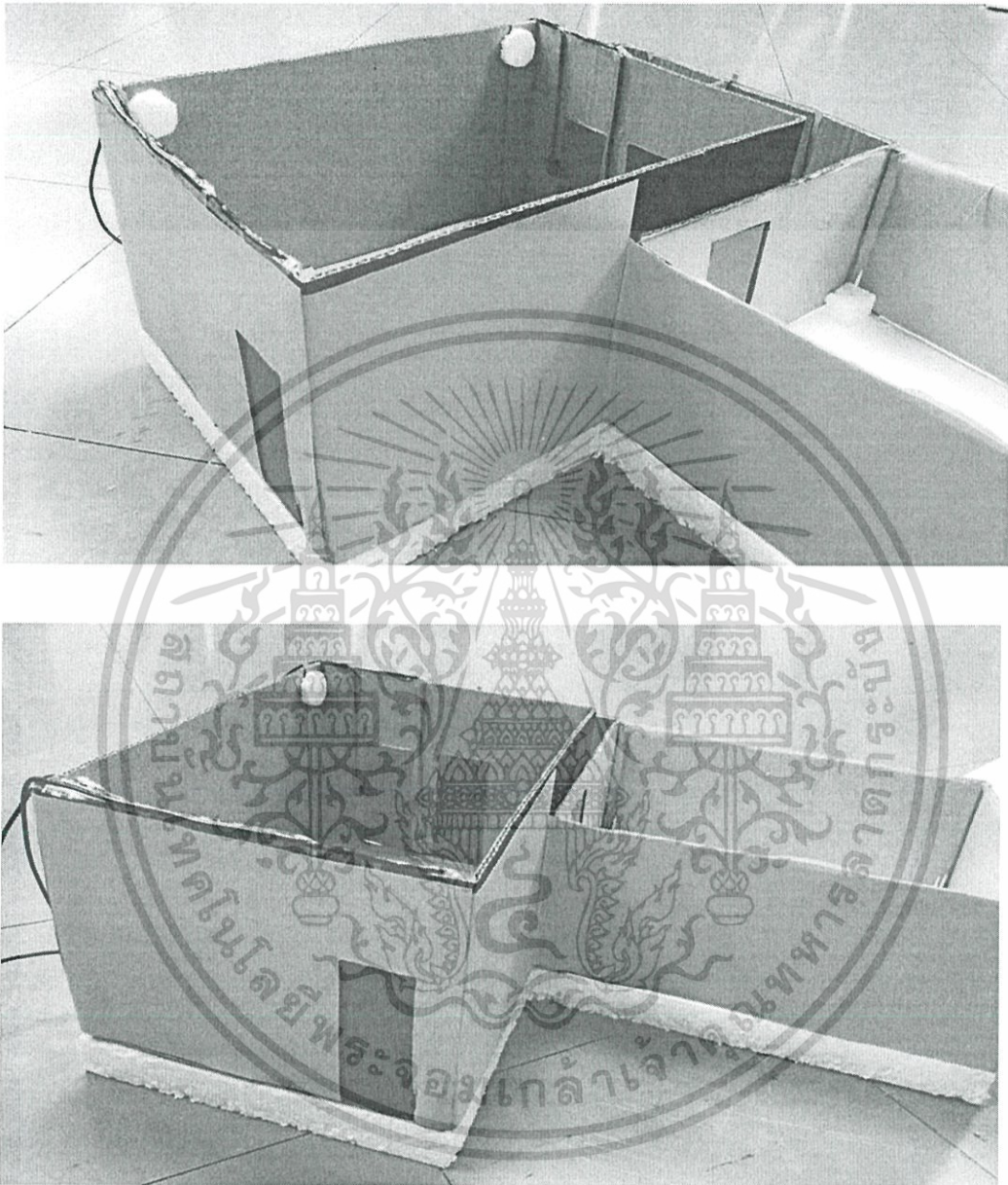
PWM = Orange (\square)
 Vcc = Red (+)
 Ground = Brown (-)



Position "0" (1.5 ms pulse) is middle, "90" (~2 ms pulse) is all the way to the right, "-90" (~1 ms pulse) is all the way to the left.

รูปที่ ข15 ดาต้าชีทของเซอร์โวมอเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ข16 โมเดลจำลองจากสถานที่จริงที่ทำการติดตั้งระบบรักษาความปลอดภัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้