

ระบบรักษาความปลอดภัยภายในบ้าน  
HOME SECURITY SYSTEM



ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต  
สาขาวิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์  
คณะวิศวกรรมศาสตร์  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ปีการศึกษา 2556

# ระบบรักษาความปลอดภัยภายในบ้าน

## HOME SECURITY SYSTEM

โดย

นายกษกร ศิริพันธ์ รหัสนักศึกษา 53010001

นางสาวจตุรดา สุขแสง รหัสนักศึกษา 53010177

อาจารย์ที่ปรึกษา

รศ.ดร.สุรพันธ์

เอื้อไพบุลย์

ปฏิญานี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชา 01044058 โครงการ 2  
สาขาวิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานานาชาติ ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา ปีการศึกษา 2556

เจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริญญาานิพนธ์ปีการศึกษา 2556

สาขาวิชา วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์  
คณะ วิศวกรรมศาสตร์  
เรื่อง ระบบรักษาความปลอดภัยภายในบ้าน  
(HOME SECURITY SYSTEM)

ผู้จัดทำ นาย กชกร ศิริพันธ์ รหัสประจำตัว 53010001  
นางสาวจตุรดา สุขแสง รหัสประจำตัว 53010177

ปริญญาานิพนธ์นี้ผ่านการตรวจสอบโดยอาจารย์ที่ปรึกษาแล้ว



(รศ.ดร. สุรพันธ์ เอื้อไพบูลย์)

อาจารย์ที่ปรึกษา



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปริญญานิพนธ์	ระบบรักษาความปลอดภัยภายในบ้าน		
นักศึกษา	นายกชกร ศิริพันธ์	รหัสประจำตัว	53010001
	นางสาว จตุรตา สุขแสง	รหัสประจำตัว	53010177
ปริญญา	วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต		
สาขาวิชา	วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์		
ปีการศึกษา	2556		
อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์	รศ.ดร. สุรพันธ์ เอื้อไพบูลย์		

### บทคัดย่อ

ระบบรักษาความปลอดภัยภายในบ้านเป็นการนำเทคโนโลยีทางด้านอิเล็กทรอนิกส์เข้ามาประยุกต์ในด้านการใช้งานให้มีความสะดวกสบายมากขึ้นซึ่งในที่นี้ได้ใช้เทคโนโลยีด้านไมโครคอนโทรลเลอร์มาประยุกต์ร่วมกับอุปกรณ์ทางด้านการสื่อสารและระบบอินเทอร์เน็ตที่มีการใช้อย่างแพร่หลายในปัจจุบันให้เกิดประโยชน์มากที่สุด รายงานฉบับนี้ได้อธิบายเกี่ยวกับการสร้างระบบรักษาความปลอดภัยภายในบ้านซึ่งประกอบด้วย 2 ส่วนหลักๆ คือ (1.) ส่วนประมวลผลซึ่งจะเป็นส่วนที่รับคำสั่งมาประมวลผลพร้อมกับส่งคำสั่งให้อุปกรณ์ภายนอกซึ่งในที่นี้เป็นกล้องWebcam และPIR Sensor ซึ่งกล้องWebcam ประมวลผลโดย Raspberry Pi ส่วนPIR Sensor ประมวลผลจากArduino ก่อนค่อยส่งต่อให้กับ Raspberry Pi (2.) ส่วนของการควบคุมจะเป็นส่วนที่ใช้อุปกรณ์สื่อสารของระบบ Androidมาใช้ควบคุมการทำงานโดยเป็นส่วนที่ส่งคำสั่งต่างๆให้กับส่วนประมวลผลโดยทั้งสองส่วนจะเชื่อมต่อกันผ่านระบบอินเทอร์เน็ตหลักการทำงานคือใช้Android Application บนโทรศัพท์มือถือ โดยใช้ระบบอินเทอร์เน็ตเชื่อมต่อกับส่วนประมวลผลRaspberry Pi ผ่านหมายเลข IP Address และกล้องWebcamกับPIR Sensor จะถูกสั่งงานผ่านRaspberry Pi ซึ่งถูกควบคุมด้วยAndroid Application และจะแสดงผลผ่านทางหน้าจอโทรศัพท์มือถือโดยที่เมื่อPIR Sensorตรวจ จับผู้บุกรุกได้จะส่ง SMS แจ้งเตือนให้ผู้ใช้ได้รับรู้แล้วสามารถเข้าไปใช้งาน Application ได้ทันที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thesis Title	Home Security System		
Student	Mr.Kotchakorn	Siriphan	Student ID 53010001
	Miss.Jaturata	Suksaeng	Student ID 53010177
Degree	Bachelor of Engineering		
Program	Electronics Engineering		
Year	2013		
Thesis Advisor	Assoc.Prof.Dr. Suraphan Airphaiboon		

## ABSTRACT

Home security system is an electronic technology for more comfortable. In this case used the application of microcontrollers with the communication devices and internet are widely used to be the most useful. This report describes the creation of a home security system which consists of two main parts:(1.)Processing, which is the receive commands and to send commands to the device, which in this camera webcam was accessed by Raspberry Pi and PIR Sensor was accessed by Arduino and also send to Raspberry Pi. (2.)Controlling, is the Android devices to be controlled by sending commands to the processor by the two main parts are connected via the internet system. The working principle is to use the Android Application on a mobile phone connect to the Raspberry Pi by internet through a number of IP Address. Camera Webcam is activated via the Raspberry Pi and PIR sensor which are controlled by Android Application and show the result on mobile phone. Moreover, when the program detects the aggressors, the program will be sent the message to declare the users on mobile phone.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## กิตติกรรมประกาศ

รายงานโครงงานฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความช่วยเหลืออย่างดียิ่งจากอาจารย์  
รศ.ดร. สุรพันธ์ เอื้อไพบุลย์ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาในการทำรายงานและโครงงานซึ่งท่านเป็นผู้ให้  
คำแนะนำและให้คำปรึกษาต่างๆตลอดการทำรายงานและโครงงานนี้

ขอขอบพระคุณครูบาอาจารย์ทุกท่านที่ได้ให้ความรู้และขอขอบคุณพี่ๆเพื่อนๆที่ได้ให้ความ  
ช่วยเหลือด้วยดีมาโดยตลอด

สุดท้ายนี้ขอขอบพระคุณบิดามารดาและครอบครัวที่คอยเป็นกำลังใจที่ดีตลอดมารวมถึง  
การสนับสนุนในเรื่องของงบประมาณที่ขาดเหลือตลอดเป็นแรงบันดาลใจที่ดีที่สุดที่ทำให้โครงงานนี้  
สำเร็จสมบูรณ์ลงได้



กชกร ศิริพันธ์  
จตุรตา สุขแสง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VI
สารบัญรูป.....	VII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาของโครงการ.....	1
1.2 องค์ประกอบของโครงการ.....	2
1.3 โครงสร้างของโครงการ.....	2
บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง.....	3
2.1 Raspberry Pi.....	3
2.1.1 คุณสมบัติทางเทคนิค.....	4
2.1.2 ส่วนประกอบของบอร์ดRaspberry Pi.....	4
2.1.3 การเริ่มต้นใช้งานบอร์ด Raspberry Pi.....	5
2.1.4 การใช้งานกับระบบเครือข่ายและเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต.....	5
2.1.5 การจัดการของ GPIO.....	5
2.2 ระบบปฏิบัติการLinux.....	6
2.2.1 จุดเด่นที่น่าสนใจของ Linux.....	6
2.2.2 คุณสมบัติของระบบปฏิบัติการLinux.....	6
2.3 คำสั่งพื้นฐานที่จำเป็นในระบบ Linux.....	7
2.4 Shell script.....	8
2.4.1 ชนิดของเชลล์.....	14
2.4.2 โครงสร้างของภาษาที่ใช้เขียนเชลล์สคริปต์.....	14
2.4.3 ตัวแปร.....	15
2.4.4 คำสั่งรับข้อมูลผ่านแป้นพิมพ์.....	16
2.4.5 การสั่งให้สคริปต์ทำงาน.....	18
2.5 IP Address .....	21
2.6 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับ Port.....	23

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ

	หน้า
2.7 Android.....	26
2.7.1 กูเกิลแอนดรอยด์.....	26
2.7.2 ประเภทของชุดซอฟต์แวร์.....	27
2.7.3 สิทธิในการใช้งานระบบ.....	27
2.7.4 ข้อจำกัดของแอนดรอยด์.....	28
2.8 Eclipse.....	28
2.9 Microcontroller AVR Arduino.....	28
2.10 DNS server.....	30
2.11 PIR Motion Sensor.....	31
บทที่ 3 หลักการออกแบบ.....	35
3.1 ส่วนประมวลผล.....	35
3.1.1 Arduino.....	35
3.1.2 Raspberry Pi.....	36
3.2 Android Application.....	39
บทที่ 4 ขั้นตอนและผลการทดลอง.....	42
4.1 ขั้นตอนการทดลอง.....	42
4.2 ผลการทดลอง.....	44
บทที่ 5 สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง.....	46
5.1 สรุปผลการทดลอง.....	46
5.2 วิจารณ์การทดลอง.....	46

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญตาราง

ตารางที่

หน้า

2.1 ห้องเก็บข้อมูลต่างๆของระบบLinux.....8



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
1.1 บล็อกไดอะแกรมของระบบรักษาความปลอดภัยภายในบ้าน.....	2
2.1 บอร์ดRaspberry Pi.....	3
2.2 ส่วนประกอบของบอร์ด Raspberry Pi.....	4
2.3 ขาของ GPIO บนบอร์ด Raspberry Pi.....	5
2.4 หน้าต่าง Terminal.....	7
2.5 หน้าต่าง X Windows .....	8
2.6 ตัวอย่างการใช้Port .....	24
2.7 หมายเลขPort.....	25
2.8คุณลักษณะของ Connection oriented protocols .....	25
2.9ลักษณะของบอร์ด Arduinoที่นำมาใช้งาน.....	29
2.10โปรแกรม Arduinoที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมกับบอร์ด Arduino.....	30
2.11 โมดูลตรวจความเคลื่อนไหว (PIR Sensor #555-28027).....	32
2.12 แสดงจุดเชื่อมต่อการใช้งานของ PIR Sensor.....	33
3.1 แสดงการเชื่อมต่อ PIR Sensor กับบอร์ด Arduino.....	34
3.2 โค้ดการทำงานของ PIR Sensor บน Arduino.....	35
3.3 แสดงอุปกรณ์เชื่อมต่อกับ Raspberry Pi.....	36
3.4 แสดงDeviceNumber ของอุปกรณ์ Webcam Camera.....	36
3.5 แสดงการตั้งค่า Static IP Address.....	36
3.6 ตรวจสอบหมายเลข IP Address ของ Raspberry Pi.....	37
3.7 Scrip คำสั่งที่ใช้ในการส่ง SMS.....	37
3.8 Scrip คำสั่งเรียกใช้ gstreamเพื่อดูภาพจาก Webcam Camera.....	38
3.9 โครงสร้างหลักสองส่วนในการออกแบบ Application.....	38
3.10 หน้าแรกของ Application .....	39
3.11 หน้าแสดงการตรวจสอบการเชื่อมต่อ Internet.....	39
3.12 หน้าการทำงานหลักเพื่อตั้งค่าและเรียกดูภาพจาก Webcam Cameras.....	40
4.1แสดงข้อความแจ้งเตือนเมื่อระบบตรวจจับผู้บุกรุกได้.....	41
4.2 แสดง Application Home Security System.....	41
4.3 แสดงการตรวจสอบการเชื่อมต่อ Internet ของโทรศัพท์.....	42
4.4 แสดงส่วนการตั้งค่า IP Address และ Port ของ Webcam Camera.....	42
4.5 แสดงสถานะรอการตรวจจับจากเซ็นเซอร์.....	43
4.6 ระบบทำจากส่งข้อความแจ้งเตือนไปยังผู้ใช้.....	43
4.7 ผู้ใช้ได้รับข้อความแจ้งเตือนจากระบบ.....	43
4.8ภาพที่ได้จากการเรียกใช้ Webcam Camera ผ่าน Android Application.....	44

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของโรงเรียนเพื่อใช้ในการเรียนการสอน ห้ามผู้ใดทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาของโครงการ

ความมั่นคงปลอดภัย เป็นสิ่งที่คนเราทุกคนต้องการ นอกเหนือไปจากความต้องการทางด้านปัจจัยสี่ ความมั่นคงปลอดภัย ที่แต่ละคน ต้องการอาจมีความแตกต่างกันออกไป บางคนอาจจะห่วงในด้านของ สุขภาพและชีวิต ในขณะที่บางคน อาจจะเป็นห่วงไกลออกไปถึง ฐานะความเป็นอยู่และความมั่นคงใน อนาคตแต่สิ่งที่คุณส่วนใหญ่ คงจะเห็นพ้องต้องกัน และยอมรับว่า เป็นความมั่นคงปลอดภัย พื้นฐานที่คุณ เราต้องการ นั่นก็คือ ความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สิน และหนึ่งในบรรดาทรัพย์สินที่อาจถือ ได้ว่า มีค่าที่สุด และ ผูกพันกับชีวิต ความเป็นอยู่ของแต่ละคนในครอบครัวก็คือ บ้าน และทรัพย์สินต่างๆ ภายในบ้าน และเนื่องจาก สภาพความเป็นอยู่ ของคนในสังคมปัจจุบัน มีความกดดันทาง ด้านเศรษฐกิจ และ สภาวะความเป็นอยู่สูง ปัญหาทางด้านสังคม และ ภัยอันตรายจากโจร ผู้ร้าย จึงมีสูงตามไปด้วย ผู้คนจำนวนมาก จึงเริ่มให้ความสำคัญ และหาทางป้องกัน หรือ หลีกเลี่ยงต่อภัยอันตรายดังกล่าว ในปัจจุบันความปลอดภัยภายในบ้านเป็นสิ่งสำคัญเนื่องจากบ้านเป็นที่อยู่อาศัยและที่พักพิงของทุกคนในครอบครัว สำหรับระบบรักษาความปลอดภัยภายในบ้านนั้นถูกนำมาใช้เพิ่มมากขึ้น เช่น สัญญาณกันขโมย ทั้งนี้การนำระบบรักษาความปลอดภัยมาใช้กับบ้านยังให้ความสะดวกสบาย ความไว้วางใจกับคนในบ้านในกรณีที่ไม่มีคนอยู่บ้าน เพราะได้มีการนำเทคโนโลยีต่างๆมาช่วยประยุกต์เสริมเข้ากับระบบรักษาความปลอดภัยภายในบ้านที่มีอยู่ให้ผู้ใช้งานได้เลือกใช้งานหลากหลายมากขึ้น

ระบบรักษาความปลอดภัยภายในบ้านที่ได้จัดทำขึ้นนี้เป็นการนำโทรศัพท์มือถือเข้ามาช่วยให้เกิดความสะดวกต่อผู้ใช้งานมากขึ้น โดยการนำโทรศัพท์มือถือที่ใช้งานกันในชีวิตประจำวันอยู่แล้วมาเชื่อมต่อกับระบบอิเล็กทรอนิกส์ผ่านระบบอินเทอร์เน็ต ซึ่งโทรศัพท์จะได้รับการแจ้งเตือนจากระบบที่ถูกติดตั้งไว้ในบ้านเมื่อเกิดเหตุ จากนั้นผู้ใช้จะสามารถเข้าไปดูภาพเหตุการณ์ที่ผิดปกติภายในบ้านจากกล้องวงจรปิดที่ติดตั้งไว้

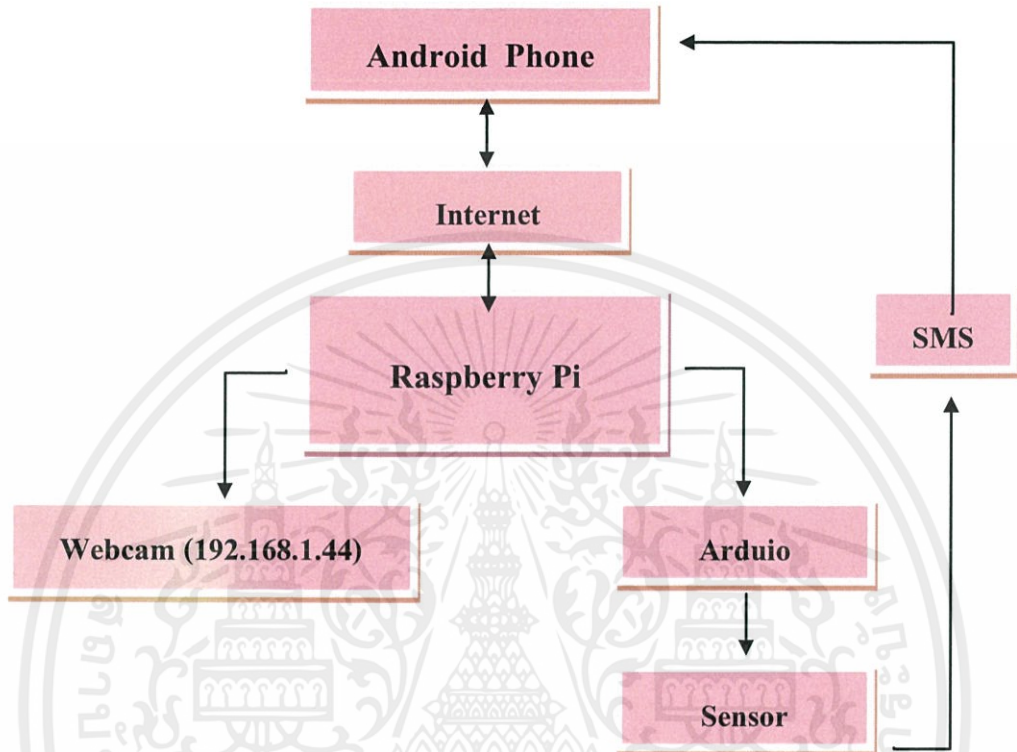
### 1.2 องค์ประกอบของโครงการ

องค์ประกอบของระบบรักษาความปลอดภัยภายในบ้านสามารถแบ่งออกได้ดังนี้

1. ส่วนประมวลผลหลักซึ่งจะเป็นส่วนที่รับคำสั่งมาประมวลผลพร้อมกับส่งคำสั่งให้อุปกรณ์ภายนอกทำงานซึ่งในที่นี้ส่วนประมวลผลคือ Raspberry Pi
2. ส่วนไมโครคอนโทรลเลอร์ เป็นส่วนที่ใช้ควบคุม PIR Sensor เพื่อช่วยให้การทำงานส่วนประมวลผลทำงานได้รวดเร็วขึ้น
3. ส่วนของการควบคุมจะเป็นส่วนที่ใช้แอปพลิเคชันของระบบ Android มาใช้ควบคุมการทำงานโดยเป็นส่วนที่ส่งคำสั่งต่างๆให้กับส่วนประมวลผล
4. ส่วนแสดงผล นั่นก็คือ โทรศัพท์มือถือที่แสดงผลในส่วนของภาพเหตุการณ์จากการเรียกดูที่ได้มาจากกล้อง webcam

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 5.ส่วนที่เป็นอุปกรณ์ภายนอก ซึ่งก็คือ กล้องWebcam และ PIR Sensor
- 6.ส่วนที่ใช้ในการเชื่อมต่อ ในที่นี้ใช้เป็นระบบอินเทอร์เน็ตซึ่งมีทั้งในระบบวงLANเดียวกัน คือ WIFI Router และระบบนอกวงLAN คือ ระบบอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง 3G



รูปที่ 1.1บล็อกไดอะแกรมของระบบรักษาความปลอดภัยภายในบ้าน

### 1.3 โครงสร้างของโครงการ

- บทที่ 1 กล่าวถึง ลักษณะโดยรวมของโครงการที่มา และจุดประสงค์ของโครงการนี้
- บทที่ 2 กล่าวถึงทฤษฎีและแนวความคิดที่ได้ศึกษาเพื่อเป็นข้อมูลที่ใช้ในการจัดทำโครงการพื้นฐาน
- บทที่ 3 กล่าวถึง แนวทางการออกแบบ
- บทที่ 4 กล่าวถึง ผลการทดสอบการทำงาน
- บทที่ 5 กล่าวถึง สรุปผลการทดสอบการทำงานวิเคราะห์ผลการทดลองอุปสรรคปัญหาและข้อเสนอแนะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

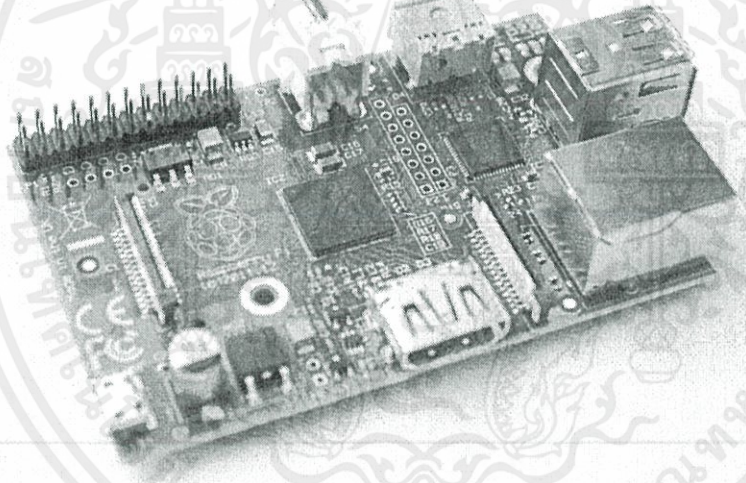
## บทที่ 2

# หลักการการทำงานของระบบรักษาความปลอดภัยภายในบ้าน

### 2.1 Raspberry Pi

Raspberry Pi บอร์ดคอมพิวเตอร์จิ๋วแบบเปลี่ยนซึ่งใช้ต้นทุนในการผลิตต่ำถูกคิดค้นโดยอาสาสมัครจากสถาบันวิชาการและบริษัทด้านเทคโนโลยีจากอังกฤษและมูลนิธิ Raspberry Pi ทั้งนี้ มันถูกนำออกวางจำหน่ายโดยไม่มีคีย์บอร์ดหรือหน้าจอคอมพิวเตอร์ เพื่อให้เป็นอุปกรณ์สำหรับการเรียนรู้ด้านคอมพิวเตอร์โดยเฉพาะปัญหาการขาดแคลนทักษะพื้นฐานด้านโปรแกรมมิ่งของเด็กๆ รุ่นใหม่ที่น่าไปสู่การเรียนรู้การสอนด้านคอมพิวเตอร์ในระดับสูงขึ้นไป

Raspberry Pi จะใช้ระบบปฏิบัติการ Linux โดยมีน้ำหนักเบาเพียง 1.4 ออนซ์ หรือ 34 กรัม และสามารถที่จะแสดงภาพคุณภาพขนาด 1080p ผ่านทาง Port HDMI ได้ โดยในเบื้องต้นได้มีการวางจำหน่ายในรุ่นโมเดลบี (Model B) ซึ่งมีราคา 35 ดอลลาร์สหรัฐ หรือประมาณ 1085 บาท มาพร้อมกับ Ram 256MB และมี Port Ethernet เพื่อเชื่อมต่อเน็ตเวิร์กได้



รูปที่ 2.1 บอร์ด Raspberry Pi

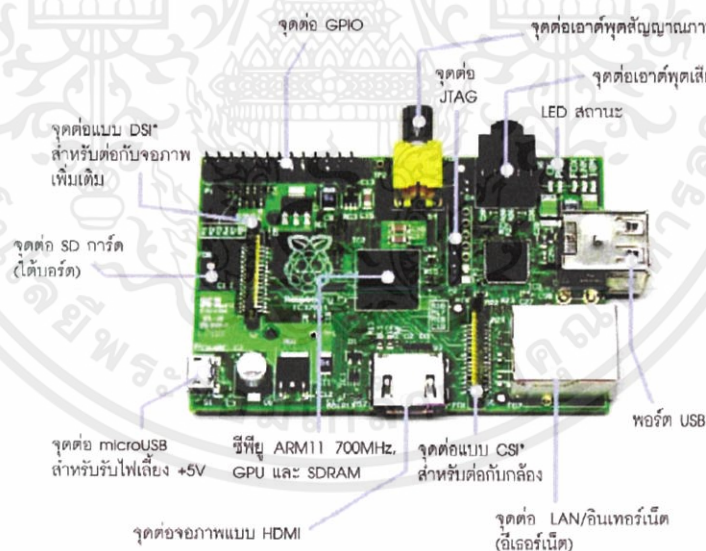
ขณะที่โมเดล เอ (Model A) ซึ่งเดิมกำหนดราคาไว้ที่ 25 ดอลลาร์สหรัฐ หรือประมาณ 775 บาท มาพร้อมกับ Ram 128MB และไม่สามารถเชื่อมต่อ Network ได้ ได้มีการปรับแผนใหม่ให้มีประสิทธิภาพที่เดิมกว่าเดิมถึง 2 เท่าและอยู่ระหว่างการพัฒนา เชื่อว่าจะวางจำหน่ายได้ในปลายปี นี้ นอกจากนั้น ทั้ง 2 รุ่นมี Port USB และ HDMI การประมวลผลใช้ 700MHz ARM Processor โดยใช้ไฟฟ้าเพียงแค่ 5 โวลต์เท่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.1.1 คุณสมบัติทางเทคนิค

- ชิพควบคุมหลัก : Broadcom BCM2835 หรือเทียบเท่าซึ่งรวมซีพียู , หน่วยประมวลกราฟิก หรือ GPU และหน่วยความจำ SDRAM ไว้ภายในตัวถึงเดียวกัน
- หน่วยประมวลผลกลางหรือCPU : ARM11 คอร์ ARM1176JZF-S ความเร็ว 700MHz
- หน่วยประมวลกราฟิกหรือGPU : Broadcom VideoCore IV หรือเทียบเท่ารองรับการแสดงผลผ่านจอภาพที่ใช้จุดต่อแบบ HDMI
- หน่วยความจำSDRAM : 256MB
- จุดต่อ : USB 2.0 (2 พอร์ต), แจ็ก RCA และ HDMI เอาต์พุตสัญญาณวิดีโอสำหรับต่อกับโทรทัศน์หรือจอแสดงผลที่มีจุดต่อแบบ RCA ตัวเมียหรือ HDMI, จุดต่อเอาต์พุตเสียงเป็นแจ็กหูฟัง 3.5 มม.
- จุดต่ออีเธอร์เน็ตหรือจุดต่อระบบ LAN, คอนเน็กเตอร์หรือจุดต่อพอร์ตอินพุตเอาต์พุต (General Purpose Input/Output : GPIO) ที่มีขาต่อบัส SPI (Serial Peripheral Interface Bus), I2C, I2S, ขาสัญญาณรับส่งข้อมูลอนุกรมหรือ UART และซ็อกเก็ตของ SD การ์ดสำหรับเสียบ SD การ์ดที่ติดตั้งระบบปฏิบัติการเรียบร้อยแล้ว
- ความต้องการไฟเลี้ยง : +5V 700mA เป็นอย่างน้อย
- ขนาด : 85.60 x 53.98 มม. หรือ 3.370 x 2.125 นิ้ว

### 2.1.2 ส่วนประกอบของบอร์ดRaspberry Pi



รูปที่ 2.2 ส่วนประกอบของบอร์ด Raspberry Pi

### 2.1.3 การเริ่มต้นใช้งานบอร์ด Raspberry Pi

ต้องเตรียมอุปกรณ์ดังนี้

1. บอร์ด Raspberry Pi

2. SD การ์ดสำหรับเก็บข้อมูลรวมไปถึงระบบปฏิบัติการควรมีความจุตั้งแต่ 4GB คลาส 4 ขึ้นไปซึ่งก็คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆก็ตาม หากมีข้อสงสัยหรือต้องการข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อฝ่ายวิชาการ โทร. 02-254-4000

SDHC การ์ดจะเป็นแบบ FAT32 หรือ NTFS ก็ได้

3. สาย microUSB ใช้สำหรับต่อกับแหล่งจ่ายไฟ +5V 700mA ที่มีจุดต่อแบบ USB ไม่ควรใช้แหล่งจ่ายไฟจากพอร์ต USB ของคอมพิวเตอร์เนื่องจากมีความสามารถในการจ่ายกระแสไฟฟ้าไม่เพียงพอ

4. สาย HDMI หรือ RCA (อย่างใดอย่างหนึ่ง) สำหรับต่อกับจอแสดงผล

5. คีย์บอร์ดและเมาส์แบบ USB สำหรับควบคุมการทำงานของบอร์ด Raspberry Pi

6. สาย LAN (มีหรือไม่มีก็ได้) สำหรับเชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ต

7. ลำโพงที่มีสายต่อเป็นปลั๊กหูฟัง 3.5 มม. เพื่อต่อกับแจ็กเอาต์พุตสัญญาณเสียงของบอร์ด Raspberry Pi (มีหรือไม่มีก็ได้)

#### 2.1.4 การใช้งานกับระบบเครือข่ายและเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต

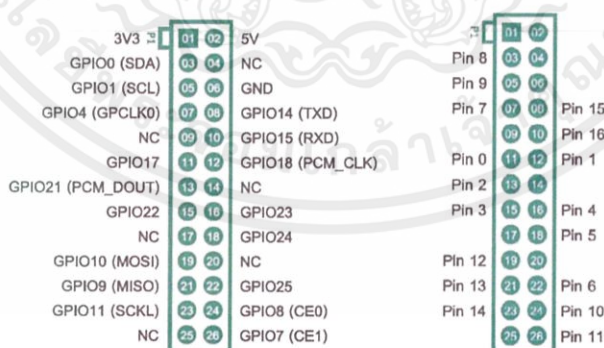
1. เมื่อต้องการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตให้ต่อสาย LAN เข้าที่จุดต่อ LAN ซึ่งเป็นคอนเน็กเตอร์ RJ-45 จะใช้งานได้ทันทีโดยไม่ต้องทำการตั้งค่าใดๆ (ทั้งนี้ผู้ใช้งานต้องมีการเปิดใช้บริการอินเทอร์เน็ตจากผู้ให้บริการด้วย)

2. เมื่อเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตแล้วให้เปิดโปรแกรม LXTerminal ขึ้นมาแล้วใช้คำสั่ง `sudo apt-get update` เพื่อทำการอัปเดตโปรแกรมล่าสุด

3. ใช้คำสั่ง `sudo apt-get upgrade` กดปุ่ม Y ตามด้วยกดปุ่ม Enter เพื่อยืนยันแล้วรอดาวน์โหลดไฟล์จากนั้นระบบจะถามว่าต้องการทำอะไรกับแพ็คเกจกดปุ่ม Y แล้ว Enter เพื่อติดตั้งไฟล์เดิมนั้นแล้วรอจนกระทั่งการอัปเดตเสร็จสิ้น

#### 2.1.5 การจัดขาของ GPIO

บอร์ด Raspberry Pi มีขาอินพุตเอาต์พุตดิจิทัลหรือ GPIO สำหรับติดต่อกับอุปกรณ์ภายนอก รวม 17 ขา โดยมีการจัดเรียงขามาตรฐานตามรูปซ้ายและหากใช้โปรแกรม WiringPi จะมีการจัดเรียงขาอินพุตเอาต์พุตใหม่ตามรูปทางขวา



รูปที่ 2.3 ขาของ GPIO บนบอร์ด Raspberry Pi

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.2 ระบบปฏิบัติการLinux

Linux เป็นระบบปฏิบัติการแบบ UNIX - compatible ตัวหนึ่งที่ทำงาบนบนเครื่องคอมพิวเตอร์ ตั้งแต่ระดับพีซี (PC) พัฒนาขึ้นเป็นครั้งแรก ในปี ค.ศ. 1991 โดยนักศึกษาชื่อ Linus B. Torvalds ณ University of Helsinki ประเทศฟินแลนด์ในลักษณะของงานอดิเรกโดยมีแรงบันดาลใจมาจากระบบ Minix ซึ่งเป็นระบบปฏิบัติการคล้ายๆ UNIX เล็กๆ ตัวหนึ่งที่พัฒนาโดย Andy Tanenbaum เพื่อประกอบการเรียนรู้ในหนังสือเกี่ยวกับ การออกแบบระบบปฏิบัติการคอมพิวเตอร์

Linux Version 0.01 ถูกแจกจ่ายให้ทดลองใช้ประมาณปลายเดือน ส.ค. 1991 โดยมีเฉพาะ Harddisk Driver และระบบไฟล์ขนาดเล็ก ให้ใช้เท่านั้น ไม่มีแม้แต่ Floppy Disk Driver และต้องมีระบบ Minix อยู่แล้ว จึงจะสามารถทำการคอมไพล์ และทดลองใช้งานได้ เนื่องจากยังไม่มีโหลดเดอร์ และคอมไพเลอร์ ต้องอาศัยการคอมไพล์ข้ามระบบ และบูตระบบผ่าน Minix

Linus เปิดตัว Linux อย่างเป็นทางการในเดือนมีนาคม 1994 ด้วย Version 1.0 และเริ่มมีผู้ใช้งานอย่างแพร่หลาย เนื่องจากเป็นระบบปฏิบัติการคล้าย UNIX ที่สมบูรณ์แบบ มีความสามารถสนับสนุนกราฟิก X Window สนับสนุนระบบเครือข่าย TCP/IP สามารถรับส่งอีเมลล์ ทำหน้าที่เป็น News, WWW, FTP Server ได้ และความสามารถอื่นๆ อีกมาก

### 2.2.1 จุดเด่นที่น่าสนใจของLinux

- เป็นระบบปฏิบัติการที่ใช้งานได้ฟรี
- ทำงานได้บนเครื่องพีซีทั่วไป ที่มีหน่วยประมวลผลกลางตั้งแต่ 80386 ขึ้นไปรวมถึง Motora 680x0, Compaq (Digital) Alpha, PowerPC, SPARC เป็นต้นจึงเป็นระบบปฏิบัติการที่มีความต้องการทรัพยากรของระบบในขั้นต่ำ
- สามารถทำงานได้รวดเร็ว เนื่องจากมีระบบการจัดการหน่วยความจำเสมือน (Virtual Memory) การจัดการแบบ Multitasking และระบบป้องกันการรบกวนการทำงานระหว่าง Process ต่างๆ
- มีกลุ่มผู้ใช้งานบนอินเทอร์เน็ตค่อนข้างสูง ทำให้ข้อบกพร่องต่างๆ ถูกค้นพบและหาวิธีแก้ไขได้อย่างรวดเร็ว ทำให้เป็นระบบปฏิบัติการที่มีคุณภาพสูงระบบหนึ่ง
- คล้ายกับ Unix
- สามารถใช้งานร่วมกับดอส (DOS) และ Microsoft Windows โดยการแบ่งพาดิชั้นความสามารถในการใช้งานไฟล์ร่วมกับระบบปฏิบัติการอื่นๆ ไม่ว่าจะเป็น DOS, Microsoft Windows, NetWare, OS/2, Minix, NFS, System V
- เป็นระบบปฏิบัติการแบบเปิด เนื่องจากทุกฟังก์ชันมี Source Code แบนมาพร้อมLinux ออกเสียงได้หลายลักษณะ เช่น ลินุกซ์, โลไนกซ์, ลีนิกซ์

### 2.2.2 คุณสมบัติของระบบปฏิบัติการLinux

- มัลติทาสกิง (Multi-tasking) คือ ทำงานหลายๆ อย่างพร้อมกันได้ในเวลาเดียวกัน ทำให้ไม่ต้องเสียเวลาในการรอ โดยแบ่งการทำงานออกเป็น Foreground และ Background ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
- มัลติยูสเซอร์ (Multi-user) Unixสามารถรองรับผู้ใช้ได้มากกว่า 1 คนในเวลาเดียวกันหรือพูดง่ายๆ ก็คือ ใช้งานได้หลายคนพร้อมกันนั่นเอง

- เป็นระบบปฏิบัติการแบบหลายงาน และหลายผู้ใช้ (Multitasking & Multiuser) ที่สมบูรณ์แบบ ทำให้สามารถมีผู้ใช้งานพร้อมๆ กัน ได้หลายๆ คน และแต่ละคนก็
- สามารถรันโปรแกรมได้หลายๆ โปรแกรมพร้อมๆ กัน
- มีความเข้ากันได้ (Compatible) กับระบบ UNIX ส่วนมากในระดับ Source Code
- ความสามารถในการสลับหน้าจอระหว่าง Login sessions ต่างๆ บนหน้าจอคอนโซลในเท็กซ์ โหมดได้ (Pseudo Terminal, Virtual Console)
- สนับสนุนระบบไฟล์หลายชนิด เช่น Minix-1, Xenix, ISO-9660, NCPFS, SMBFS, FAT16, FAT32, NTFS, UFS เป็นต้น
- สนับสนุนเครือข่าย TCP/IP ตลอดจนมีโปรแกรมไคลเอ็นต์ และเซิร์ฟเวอร์สำหรับบริการต่างๆ ในอินเทอร์เน็ตทุกประเภท ไม่ว่าจะเป็น FTP, Telnet, NNTP, SMTP, Gopher, WWW
- Kernal ของ Linux มีความสามารถในการจำลองการทำงานของ Math Processor 80387 ทำให้สามารถรันโปรแกรม ที่ต้องการใช้งานคำสั่งเกี่ยวกับ floating-point ได้
- Kernal ของ Linux สนับสนุน Demand-Paged loaded executable คือ ระบบจะเรียกใช้โปรแกรม เท่าที่จะใช้งานเท่านั้น จากดิสก์สู่หน่วยความจำ เป็นการใช้น้อยความจำอย่างมีประสิทธิภาพ และมีการใช้หน่วยความจำส่วนเดียว กับขบวนการหลายๆ ขบวนการพร้อมๆ กัน (Shared copy-on-write pages)
- สนับสนุน swap space มากถึง 2 GB ทำให้มีหน่วยความจำใช้งานมากขึ้นจึงรัน Application ขนาดใหญ่ได้ และมีผู้ใช้งานได้พร้อมกันมากขึ้น
- โปรแกรมที่รันมีการใช้งาน Library ร่วมกัน (Dynamically Linked Shared Libraries) ทำให้โปรแกรมมีขนาดเล็ก และทำงานเร็ว
- สนับสนุนการดีบัก (Debug) โปรแกรม และหาสาเหตุที่ทำให้โปรแกรมทำงานผิดพลาดได้จากจุดเด่นนี้ทำให้พบว่าในปัจจุบันเรานิยมใช้ Unix เป็นระบบปฏิบัติการของเครื่อง Internet Server กันมาก

## 2.3 คำสั่งพื้นฐานที่จำเป็นในระบบLinux

การใช้งานระบบปฏิบัติการลินุกซ์ผู้ใช้งานสามารถสั่งงานได้ 2 วิธี ด้วยกัน คือ

1. การสั่งงานผ่านทางหน้าต่าง Terminal วิธีนี้ผู้ใช้งานต้องมีการสั่งงานผ่านการพิมพ์คำสั่งต่างๆ ลงไปทางแป้นพิมพ์โดยการพิมพ์คำสั่งต่างๆ ลงไป (บนระบบวินโดวส์เรียกว่า Command Line บางท่านเรียก DOS Prompt)

```

root@host1 ~]# cat /etc/hosts
# Do not remove the following line, or various programs
# that require network functionality will fail.
127.0.0.1        localhost
::1             localhost6.localdomain6 localhost6
root@host1 ~]# cat /etc/host.conf
order hosts,bind
root@host1 ~]# ls /
.  ..  bin  boot  etc  lib  media  mnt  opt  root  sbin  selinux  srv  sys  tmp  usr  var
root@host1 ~]# cat /etc/readahead.d/
reader.conf.d/  redhat-release
reader.conf    redhat-lsb/    resolv.conf
root@host1 ~]# cat /etc/resolv.conf
search thainetpro.com
nameserver 203.144.207.29
nameserver 203.144.207.49
root@host1 ~]#

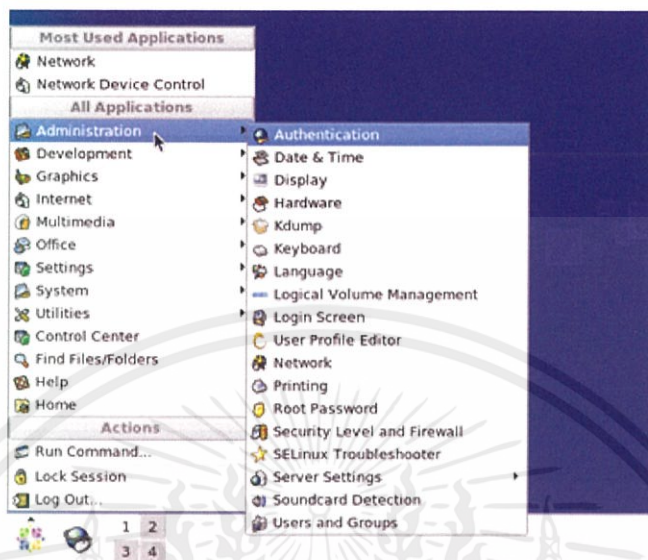
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวน  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้ง

นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
หรือทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 2.4 หน้าต่าง Terminal

2. การสั่งงานผ่านทางหน้าต่าง X Windows(บนระบบวิโดวส์เรียกว่า Desktop) โดยหน้าต่าง X Windows ของระบบลินุกซ์มีให้เลือกใช้งานหลายค่ายด้วยกัน อาทิ GNOME, KDE



รูปที่ 2.5 หน้าต่าง X Windows

## คำสั่งLinuxที่ควรทราบ

### ห้องเก็บข้อมูลต่างๆ ของระบบ Linux

ไดเรกทอรี	คำอธิบาย
	ไดเรกทอรีราก เป็นไดเรกทอรีระดับสูงสุดของลินุกซ์
/bin	เก็บคำสั่งที่ต้องการให้ผู้ใช้ใช้งาน และผู้ควบคุมระบบ (binaries)
/boot	เก็บแฟ้มที่จำเป็นในการบู๊ต
/dev	เก็บรายชื่ออุปกรณ์ (devices)
/etc	เก็บค่าคอนฟิกไฟล์ของระบบ (system configuration file)
/home	เก็บไดเรกทอรีของผู้ใช้หลังจากเราเพิ่มผู้ใช้เข้าระบบ
/lib	เก็บไฟล์ไลบรารี สำหรับชุดคำสั่งที่มีการใช้งานหลายคำสั่งร่วมกัน
/mnt	ที่เก็บข้อมูลชั่วคราวหลังการเรียกใช้งานอุปกรณ์ต่างๆ อาทิ CD-ROM, Floppy Disk, Handy Drive
/opt	ไดเรกทอรีเสริม ไว้สำหรับติดตั้งซอฟต์แวร์ทางการค้า
/proc	ไดเรกทอรีโปรเซสที่กำลังรันอยู่
/root	ไดเรกทอรีหลักของผู้ดูแลระบบ ซึ่งเข้าใช้งานโดยใช้ชื่อ root
/sbin	เก็บคำสั่งของ root
/tmp	เก็บแฟ้มชั่วคราวสำหรับผู้ใช้
/usr	ไดเรกทอรีที่สงวนไว้สำหรับคำสั่งและแฟ้มข้อมูลของลินุกซ์
/var	เก็บเว็บไซต์องค์กร, Mailbox, Log Files ต่างๆ

ตารางที่ 2.1 ห้องเก็บข้อมูลต่างๆของระบบ Linux

คำสั่ง	หน้าที่	รายละเอียด
--------	---------	------------

### File/Directory Basics

Ls	List files	แสดงรายชื่อไฟล์และไดเรกทอรี
Cp	Copy files	สำเนาไฟล์
Mv	Rename files	เปลี่ยนชื่อไฟล์
Rm	Delete files	ลบไฟล์
Ln	Link files	สร้างไฟล์เชื่อมโยง
Cd	Change directory	ย้ายไปยังไดเรกทอรีที่ต้องการ
Pwd	Print current directory name	แสดงชื่อไดเรกทอรีปัจจุบัน
mkdir	Create directory	สร้างไดเรกทอรีใหม่
Rmdir	Delete directory	ลบไดเรกทอรี (ที่ว่างเปล่าเท่านั้น)
<b>File Viewing</b>		
Cat	View files	ดูเนื้อหาของ text file
Less	Page trough files	เลื่อนดูเนื้อหาของไฟล์
Head	View file beginning	แสดงส่วนต้นของไฟล์
Tail	View files ending	แสดงส่วนท้ายของไฟล์
Nl	Number lines	แสดงหมายเลขบรรทัด
Od	View binary files	แสดงเนื้อหาในไฟล์ไบนารี
Xxd	View binary files	แสดงเนื้อหาในไฟล์ไบนารี
Gv	View Postscript/PDF files	แสดงไฟล์แบบโพสต์สคริปต์หรือ PDF
Xdvi	View TeX DVI files	แสดงไฟล์รูปแบบ TeX

### File Creation and Editing

emacs	Text editor	โปรแกรมแก้ไขข้อความของ GNU
-------	-------------	----------------------------

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังสามารถเปลี่ยนแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงโปรแกรมแก้ไขข้อความที่ปรับปรุงจาก vi ใช้

umask	Set default file protections	แสดง/กำหนดค่าสำหรับค่านวนค่า permission mode
soffice	Edit Word/Excel/PowerPoint docs	แก้ไขไฟล์เอกสาร Word/Excel/PowerPoint
abiword	Edit Word documents	แก้ไขเอกสาร Word
gnumeric	Edit Excel documents	แก้ไขเอกสาร Excel

### File Properties

Stat	Display file attributes	แสดงสถานะ/สถิติ/คุณลักษณะของไฟล์
Wc	Count bytes/words/lines	นับจำนวนอักขระ คำ บรรทัด
Du	Measure disk usage	แสดงปริมาณการใช้เนื้อที่ไดเรกทอรี
File	Identify file types	แสดงชนิดของไฟล์
Touch	Change file timestamps	เปลี่ยนค่าเวลาของไฟล์
chown	Change file owner	เปลี่ยนชื่อเจ้าของไฟล์
Chgrp	Change file group	เปลี่ยนชื่อกรุปเจ้าของไฟล์
chmod	Change file protections	เปลี่ยนระดับการป้องกันไฟล์
chattr	Change advanced file attributes	เปลี่ยนคุณลักษณะของไฟล์ในขั้นสูง
lsattr	List advanced file attributes	แสดงคุณลักษณะของไฟล์ในขั้นสูง

### File Location

Find	Locate files	ค้นหาตำแหน่งของไฟล์
slocate	Locate files via index	ค้นหาตำแหน่งของไฟล์ด้วยฐานข้อมูลดัชนี
which	Locate commands	ค้นหาคำสั่ง
whereis	Locate standard files	ค้นหาไฟล์มาตรฐาน

### File Text Manipulation

Grep	Search text for matching lines	ค้นหาข้อความในระดับบรรทัด
------	--------------------------------	---------------------------

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกหนึ่งสิ่งที่คุณต้องจำไว้เสมอคือ เนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงที่มาของข้อมูลที่มีการนำไปใช้

Paste	Append columns	เชื่อมต่อไฟล์ในแนวระนาบ
Tr	Translate characters	แปลงข้อความ
Sort	Sort lines	จัดเรียงข้อความระดับบรรทัด
Uniq	Locate identical lines	รวมบรรทัดที่เหมือนกัน
Tee	Copy stdin to file and to stdout simultaneously	สำเนาข้อความออกทางไฟล์และ stdout พร้อมๆ กัน

### File Compression

Gzip	Compress files (GNU Zip)	บีบอัดไฟล์ให้เป็น .gz
Compress	Compress files (Unix)	บีบอัดไฟล์แบบมาตรฐาน Unix
bzip2	Compress files (BZip2)	บีบอัดไฟล์ให้เป็น .bz2
Zip	Compress files (Windows Zip)	บีบอัดไฟล์สำหรับ WinZip

### File Comparison

Diff	Compare files line by line	เปรียบเทียบไฟล์ในระดับบรรทัด
comm	Compare sorted files	เปรียบเทียบไฟล์ที่ผ่านการเรียงข้อมูลมาแล้ว
Cmp	Compare files byte by byte	เปรียบเทียบไฟล์ระดับไบต์
md5sum	Compute Checksums	คำนวณค่า md5 ของไฟล์

### Disks and Filesystems

Df	Show free disk space	รายงานขนาดดิสก์ที่เหลืออยู่
mount	Make a disk accessible	เชื่อมต่ออุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลเข้าสู่ระบบ
Fsck	Check a disk for errors	ตรวจสอบแก้ไขความผิดปกติของเนื้อที่ดิสก์

Sync	Flush disk caches	เขียนข้อมูลในแคชกลับคืนสู่ดิสก์
------	-------------------	---------------------------------

### Backups and Remote Storage

Mt	Control a type drive	ควบคุมเทป
dump	Back up a disk	สำรองข้อมูลจากดิสก์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

restore	Restore a dump	นำข้อมูลที่สำรองไว้กลับคืนที่เดิม
Tar	Read/write type archives	จัดเก็บไฟล์ให้รวมกันไว้ทีเดียว
cdrecord	Burn a CD	เขียนไฟล์ลงสู่แผ่นซีดี
Rsync	Mirror a set of files	สำรองข้อมูลระหว่างโฮสต์

### Printing

Lpr	Print files	ส่งไฟล์ไปพิมพ์ที่เครื่องพิมพ์
Lpq	View print queue	เปิดดูลำดับงานพิมพ์ที่ค้างอยู่
Lprm	Remove print jobs	ยกเลิกงานพิมพ์ที่ค้างอยู่

### Spelling Operations

Look	Look up spelling	เปิดสารบัญคำศัพท์
aspell	Check spelling interactively	ตรวจคำสะกดว่าถูกต้องหรือไม่
Spell	Check spelling in batch	ตรวจคำถูกผิดในไฟล์จำนวนมาก

### Processes

Ps	List all processes	แสดงโปรเซสทั้งหมด
W	List users' processes	แสดงรายชื่อยูสเซอร์ที่กำลังใช้งานโปรเซส
uptime	View the system load	แสดงปริมาณภาระของระบบ
Top	Monitor processes	แสดงข้อมูลเกี่ยวกับโปรเซสแบบต่อเนื่อง
Xload	Monitor system load	แสดงภาระของระบบในแบบกราฟฟิก
Free	Display free memory	แสดงปริมาณหน่วยความจำประเภทต่างๆ ในปัจจุบัน
Kill	Terminate processes	สั่งรหัสควบคุมไปยังโปรเซส
Nice	Set process priorities	ตั้งค่าระดับความสำคัญให้โปรเซส
renice	Change process priorities	ปรับระดับความสำคัญของโปรเซส

### Scheduling Jobs

Sleep	Wait for some time	หน่วงเวลา
watch	Run programs at set intervals	รันโปรแกรมซ้ำในระยะเวลาที่กำหนด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้  
รันโปรแกรมซ้ำในระยะเวลาที่กำหนด

At	Schedule a job	ตั้งเวลารันกลุ่มคำสั่ง
crontab	Schedule repeated jobs	ตั้งเวลารันคำสั่งเป็นรอบเวลาที่กำหนด
<b>Hosts</b>		
uname	Print system information	แสดงรายละเอียดของระบบปฏิบัติการ
hostname	Print the system's hostname	แสดง/กำหนดชื่อโฮสต์
ifconfig	Set/display network information	แสดง/กำหนดค่าเกี่ยวกับเครือข่าย
Host	Look up DNS	สืบค้นชื่อและไอพีของโฮสต์ในระบบ DNS
whois	Lookup domain registrants	สืบค้นข้อมูลการจดทะเบียนโดเมน
Ping	Check if host is reachable	ทดสอบการตอบสนองของโฮสต์ปลายทาง
traceroute	View network path to a host	ตรวจสอบเส้นทางไปสู่อโฮสต์ปลายทาง
<b>Networking</b>		
Ssh	Securely log into remote hosts	เข้าสู่โฮสต์จากระยะไกล (มีการเข้ารหัสข้อมูล)
telnet	Log into remote hosts	เข้าสู่โฮสต์จากระยะไกล (ไม่มีการเข้ารหัส)
Scp	Securely copy files between hosts	สำเนาไฟล์ระหว่างโฮสต์ (มีการเข้ารหัสข้อมูล)
Sftp	Securely copy files between hosts	บริการโอนถ่ายไฟล์ระหว่างโฮสต์ (มีการเข้ารหัสข้อมูล)
ftp	Copy files between hosts	บริการโอนถ่ายไฟล์ระหว่างโฮสต์ (ไม่มีการเข้ารหัสข้อมูล)
evolution	GUI email client	โปรแกรมใช้งานอีเมลแบบกราฟฟิก
Mutt	Text-based email client	โปรแกรมใช้งานอีเมลแบบ text
Mail	Minimal email client	คำสั่งรับส่งอีเมลขนาดเล็กมาก
mozilla	Web browser	โปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์แบบกราฟฟิก
Lynx	Text-only web browser	โปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์แบบ text
Wget	Retrieve web pages to disk	ดาวน์โหลดข้อมูลเว็บมาสู่ดิสก์
Slrn	Read Usenet news	อ่านข่าวใน usenet

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Gaim	Instant messaging/IRC	โปรแกรมรับส่งข้อความ
Talk	Linux/Unix chat	คำสั่งรับส่งข้อความโต้ตอบ
Write	Send messages to a terminal	คำสั่งส่งข้อความไปยังจอภาพอื่น
Mesg	Prohibit talk/write	เปิด/ปิดการรับข้อความจากคำสั่ง write

### Audio and Video

Grip	Play CDs and rip MP3s	เล่นแผ่นซีดีเพลงและแปลงเป็นไฟล์ MP3
xmms	Play audio files	เล่นไฟล์เสียงชนิดต่างๆ
cdparanoia	Rip audio	แปลงแทร็กเพลงให้เป็นไฟล์
audacity	Edit audio	ปรับแต่ง/แก้ไขไฟล์เสียง
xcdroast	Burn CDs	บันทึกข้อมูล/แทร็กเสียงลงแผ่นซีดี

## 2.4 Shell script

เชลล์เป็นโปรแกรมที่ทำหน้าที่ติดต่อระหว่างผู้ใช้งานและยูนิกซ์ ทำให้ผู้ใช้สามารถจะป้อนคำสั่งให้ยูนิกซ์รันตามที่ต้องการ โดยจะซ่อนการทำงานของเคอร์เนลไว้เบื้องหลัง ทำให้ผู้ใช้ทำงานได้ง่ายขึ้น เช่นการเปลี่ยนทิศทางข้อมูล โดยใช้ > หรือ ถ้าต้องการจะเชื่อมต่อการทำงานงานของโปรแกรมทำได้โดยใช้ Pipe() หรืออาจจะเป็นภาษาสูง ที่ใช้ ในการเขียนโปรแกรมบนยูนิกซ์

### 2.4.1 ชนิดของเชลล์

1. sh(Bourne) เชลล์ดั้งเดิมของยูนิกซ์
2. csh,tcshซีเชลล์
3. ksh,pdkshคอร์นเชลล์
4. bashบอร์นเชลล์
5. rcเป็นเชลล์ที่มีลักษณะเป็นภาษาC

### 2.4.2 โครงสร้างของภาษาที่ใช้เขียนเชลล์สคริปต์

ภาษาที่ใช้เขียนเชลล์สคริปต์ นอกจากภาษาที่ใช้การเขียนเชลล์จะง่ายต่อการเข้าใจแล้ว ยังสามารถจะเขียนเชลล์ ในลักษณะของโมดูล จากนั้นค่อยรวมเป็นโปรแกรมที่มีขนาดใหญ่ขึ้น

- ตัวแปร: เก็บข้อความ ตัวเลข ตัวแปรเชลล์ หรือ พารามิเตอร์

- ใช้เครื่องหมาย Quoting

- เงื่อนไข

- การควบคุมโปรแกรม: if,AND list หรือ OR list,elif,while,until,for,case

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆก็ตาม ผู้ใช้ต้องรับผิดชอบต่อการใช้งานเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ใช้คำสั่งจากเชลล์
- เรียกใช้ฟังก์ชัน

### 2.4.3 ตัวแปร

โดยทั่วไปมักจะไม่มีการกำหนดตัวแปรไว้ล่วงหน้า ตัวแปรจะถูกกำหนดเมื่อต้องการ หรือเมื่อกำหนดค่าให้ ตัวแปรนั้น และโดยทั่วไปตัวแปรที่กำหนดขึ้นมาจะเป็นตัวแปรเก็บค่าที่เป็นตัวอักษรโดยอัตโนมัติ ยกเว้นเมื่อกำหนดค่าเป็นตัวเลข เชลล์จึงจะเขียนเป็นค่าเลขนั้น เพื่อนำไปทำงานตามที่ต้องการ เนื่องจากยูนิกส์เป็นระบบ case sensitive ดังนั้นตัวแปร Test,testหรือ TEST จะมีความหมายแตกต่างกัน

ภายในเชลล์ สามารถจะแอสไคค่าตัวแปรโดยใช้เครื่องหมาย \$ นำหน้าชื่อตัวแปรนั้นและแสดงค่าตัวแปรด้วยคำสั่ง echo (เมื่อใช้ echo จะต้องนำหน้าตัวแปรด้วยเครื่องหมาย \$)

ตัวอย่างของการใช้ตัวแปร

i=10	ให้ i เก็บข้อความ 10
j=1000	ให้ j เก็บข้อความ 1000
s="This is Shell script"	ให้ s เก็บข้อความ
x=1+2	ให้ x เก็บข้อความ 1+2

ตัวอย่างของเชลล์สคริปต์

```
#!/bin/sh
# This is First shell script
#
i=30
j=20
echo "Program Adder by Shell Script"
r=$((i + j))
echo "$i + $j = $r"
```

เราสามารถเขียนโปรแกรมได้โดยใช้ คำสั่ง catหรือ โปรแกรมที่เป็นเอดิเตอร์สร้างขึ้น เช่น vi,picoเสร็จแล้วบันทึกไว้ แล้วนำโปรแกรมที่ได้ไปประมวลผลต่อไป

จากโปรแกรมตัวอย่างข้างบนถ้าหากสั่งให้โปรแกรมประมวลผลจะได้ผลการทำงานเป็นดังนี้

```
Program Adder by Shell Script
30 + 20 = 50
```

จะเห็นว่าเชลล์สคริปต์มีความสามารถในการคำนวณและแสดงผลได้คำสั่งเบื้องต้นของ Shell Script

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการเรียนการสอน ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

- รับข้อมูล
  - แสดงข้อมูล
- ไม่ว่ากรณีใดๆ ห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- คำสั่งควบคุม
- คำสั่งตรวจสอบเงื่อนไข
- คำสั่งทำงานเป็นรอบ(Loop)
  - คำสั่งfor
  - คำสั่งwhile
- คำสั่งuntil
- คำสั่งเลือกการทำงาน switch
- คำสั่งในการคำนวณ
- เครื่องหมาย

#### 2.4.4 คำสั่งรับข้อมูลผ่านแป้นพิมพ์

ในเซลล์สคริปต์จะมีคำสั่งรับข้อมูลเข้า คือ คำสั่ง `read` โดยจะรับข้อมูลผ่านทางแป้นพิมพ์แล้วนำไปเก็บไว้ในตัวแปร เพื่อใช้งานต่อไป โดยมีรูปแบบดังนี้

`read ตัวแปร`

ในการรับข้อมูลแต่ละครั้งจะรับได้ครั้งละ 1 ตัวเท่านั้น  
ตัวอย่างการใช้คำสั่งรับข้อมูล

`read a`

หมายความว่า รับข้อมูลจากแป้นพิมพ์แล้วนำมาเก็บไว้ในตัวแปร `a`

`read Ans`

หมายความว่า รับข้อมูลจากแป้นพิมพ์แล้วนำมาเก็บไว้ในตัวแปร `Ans`

`read str`

หมายความว่า รับข้อมูลจากแป้นพิมพ์แล้วนำมาเก็บไว้ในตัวแปร `str`

คำสั่งในการแสดงผลทางจอภาพ

ในเซลล์สคริปต์จะมีคำสั่งในการแสดงผลทางจอภาพ คือ คำสั่ง `echo` ซึ่งเราสามารถจะแสดงที่เป็นค่าคงที่หรือเป็นตัวแปรก็ได้ โดยข้อความหรือตัวแปรจะอยู่ระหว่างเครื่องหมาย “(DOUBLE QUOTE)” หรือไม่มีก็ได้ โดยจะมีความแตกต่างกันเล็กน้อยระหว่างมีเครื่องหมาย ” กับไม่มีเครื่องหมาย “  
รูปแบบของคำสั่ง `echo`

`echo ตัวแปร`

`echo ค่าคงที่`

`echo “ตัวแปร”`

`echo “ค่าคงที่”`

ในคำสั่ง `echo` จะมี option ประกอบด้วยนี้

`-n` หมายถึง พิมพ์ข้อมูลเสร็จแล้วไม่ต้องขึ้นบรรทัดใหม่

`-e` หมายถึง อนุญาตให้ใช้เครื่องหมายพิเศษพิเศษได้

### เครื่องหมายพิเศษ

\a หมายความว่า จะมีแสดงดังออกมาจากลำโพง\b หมายความว่า จะพิมพ์เครื่องช่องว่าง  
 ออกทางจอภาพ\c หมายความว่า จะพิมพ์โดยไม่สนใจเครื่องหมายขึ้นบรรทัด  
 ใหม่\f หมายความว่า พิมพ์เสร็จให้เลื่อนเคอร์เซอร์ไปต้นบรรทัด\k หมายความว่า พิมพ์  
 ข้อความเสร็จแล้วให้ขึ้นบรรทัดใหม่\r หมายความว่า พิมพ์เสร็จให้ส่งเครื่องหมาย ENTER  
 ด้วย\t หมายความว่า ในการพิมพ์ให้มีการจัดแท็บก่อนพิมพ์ในแนวนอน\v หมายความว่า  
 ในการพิมพ์ให้มีการจัดแท็บก่อนพิมพ์ในแนวตั้ง\\ หมายความว่า ให้พิมพ์เครื่องหมาย \  
 ออกทางจอภาพ\gnk หมายความว่า ให้พิมพ์ตัวอักษรจากรหัสแอสกี(ASCII) โดย  
 ที่ nnn อยู่ในรูปเลขฐานแปด

### ตัวอย่างการใช้คำสั่ง echo ในรูปแบบต่างๆ

```
echo This is String
str="This is String"
echo $str
echo "This is String"
echo "$str"
```

จากคำสั่งข้างบนจะได้ข้อความคำว่า This is String ออกมา 4 บรรทัดดังนี้

```
This is String
This is String
This is String
This is String
```

### ตัวอย่างการใช้คำสั่ง echo ในรูปแบบที่มีการใช้ option

```
echo -n This is String
str="This is String"
echo -n $str
echo "This is String"
echo "$str"
```

จากคำสั่งข้างบนจะได้ข้อความคำว่า This is String ออกมา 2 บรรทัดดังนี้

```
This is String This is String This is String
This is String
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ตัวอย่างการใช้คำสั่งรับข้อมูลและแสดงข้อมูลด้วยกัน

```
#!/bin/sh
```

```
#First Program Shell
#
echo -n "Please enter name : "
read name
echo "Hello $name"
```

การทำงานของโปรแกรม

- โปรแกรมจะพิมพ์คำว่า Please enter name: ออกทางจอภาพและจะไม่ขึ้นบรรทัดใหม่
- รับข้อมูลจากแป้นพิมพ์ แล้วเก็บไว้ในตัวแปร name โดยเคอร์เซอร์จะรอรับต่อจากเครื่องหมาย :
- โปรแกรมจะพิมพ์คำว่า Hello และ ตามด้วยข้อมูลที่เรป้อนเข้าไปตัวอย่างเช่น ถ้าเราป้อนคำว่า Somsri ก็จะได้ผลเป็นดังนี้ Hello Somsri

#### 2.4.5 การสั่งให้สคริปต์ทำงาน

เมื่อเราทำการเขียนสคริปต์เสร็จแล้ว ขั้นตอนต่อไปเราจะต้องสั่งให้สคริปต์ทำงานตามคำสั่งที่เราได้เขียนไว้ โดยเรามีวิธีการสั่งให้สคริปต์ทำงานอยู่ 2 แบบดังนี้

##### 1. สั่งทำงานโดยตรง

หลังจากเขียนสคริปต์เรียบร้อยแล้วเราสามารถสั่งให้โปรแกรมประมวลผลได้โดยใช้คำสั่ง sh ตามด้วยชื่อไฟล์ที่เราสร้างขึ้นในขั้นตอนการเขียน เช่นเรามีชื่อไฟล์ test.txt สามารถสั่งได้ดังนี้ \$sh test.txt หมายความว่า เราเรียกใช้โปรแกรม sh ซึ่งเป็นตัวแปรภาษาเชลล์ขึ้นมาตีความหมายพร้อมกับทำงานตามคำสั่งที่อยู่ในไฟล์ test.txt ซึ่งเป็นคำสั่งของเชลล์สคริปต์ตามที่เราได้เขียนไว้ วิธีการสั่งแบบนี้จะไม่สนใจบรรทัดแรก หรือบรรทัดที่มีข้อความ #!/bin/sh เพราะเราเรียกใช้โปรแกรมเชลล์โดยตรง แต่การเรียกใช้เราจะต้องพิมพ์คำว่า sh เสมอ มิฉะนั้นจะไม่เกิดผลอะไรเลยกับโปรแกรมเพราะยูนิกซ์ไม่สามารถตีความหมายได้และเกิดข้อความผิดพลาดในการใช้คำสั่งภายในโปรแกรมเอง

##### 2. สั่งทำงานโดยเปลี่ยนโหมดการทำงาน

วิธีนี้จะแตกต่างจากวิธีแรกอยู่หลายขั้นตอน แต่ในขั้นตอนการตีความหมายและวิธีการการทำงานของคำสั่งต่าง ๆ จะให้ผลการทำงานเหมือนกันทั้งสองวิธี มีขั้นตอนดังนี้

1. ทำการเปลี่ยนสิทธิ(Permission)การใช้ไฟล์ให้สามารถ Execute ได้ โดยใช้คำสั่ง `chmod`
2. สั่งให้โปรแกรมทำงานโดยเรียกชื่อไฟล์นั้น

ตัวอย่าง มีไฟล์ชื่อ test.sh

ใช้คำสั่งดังนี้

เปลี่ยน Permission ให้สามารถรันได้ในระบบ UNIX

```
$chmod +x test.sh
```

แล้วสั่งให้โปรแกรมทำงาน

```
$test
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำสั่งวนลูป for

ในเซลล์สคริปต์จะมีลักษณะการทำงานเหมือนกับภาษาสูงทั่วไป อย่างหนึ่งคือการทำงานเป็นลูป ซึ่งการทำงานจะมีลักษณะที่คล้ายกันกับภาษาทั่ว ๆ ไปแต่จะแตกต่างกันในเรื่องรูปแบบของการเขียนเท่านั้น

รูปแบบคำสั่ง for
<pre>for variable in lists do statement done</pre>

ตัวอย่าง

```
for i in 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
do
    echo $i
done

for i in A B C D E F G H
do
    echo $i
done
```

ในบางครั้งสามารถที่จะแสดงข้อมูลในไฟล์ข้อมูลที่เป็น Text file ได้ดังต่อไปนี้ในแฟ้มข้อมูล test.txt มีข้อมูลดังนี้

```
Pen
Table
Book
Rubble
Dest
Ink
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
Chair
```

```
Ruler
```

เราสามารถเขียนให้ Shell script ได้ดังนี้

```
#!/bin/sh
for t in $(cat test.txt)
do
    echo $t
done
```

คำสั่งวนลูป while

คำสั่งนี้จะทำงานเป็นจำนวนรอบที่ไม่แน่นอน ขึ้นอยู่กับเงื่อนไขที่เรากำหนด โดยในลูปจะจบการทำงานต่อเมื่อเงื่อนไขเป็นจริง(True)

รูปแบบคำสั่ง while

```
while [ condition ]
do statement
done
```

คำสั่งวนลูป until

รูปแบบคำสั่ง until

```
until [ condition ]
do
    statement
done
```

คำสั่งวนลูป case

รูปแบบคำสั่ง case

```
case word in
[ pattern,[ | pattern ...] )
    statement;;
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดต่อหรือแก้ไขเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

esac

## 2.5 IP Address

IP Address คือหมายเลขประจำเครื่องที่ต้องกำหนดให้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ทุกเครื่องและอุปกรณ์ทุกชิ้นในเครือข่ายเน็ตเวิร์คโดยมีชื่อแม้ว่าหมายเลข IP Address ที่จะกำหนดให้กับคอมพิวเตอร์ทุกเครื่องหรืออุปกรณ์ต่างๆจะต้องไม่ซ้ำซ้อนกันซึ่งเมื่อกำหนดหมายเลข IP Address ได้อย่างถูกต้องจะช่วยให้คอมพิวเตอร์ทุกเครื่องและอุปกรณ์ต่างๆในเครือข่ายรู้จักกันรวมถึงสามารถรับส่งข้อมูลไปมาระหว่างกันได้อย่างถูกต้องโดย IP Address จะเป็นตัวอ้างอิงชื่อที่อยู่ของคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่องตัวอย่างเช่นหากคอมพิวเตอร์ A ต้องการส่งไฟล์ข้อมูลไปให้คอมพิวเตอร์ B คอมพิวเตอร์ A จะต้องรู้จักหรือมองเห็นคอมพิวเตอร์ B เสียก่อนโดยการอ้างอิงหมายเลข IP Address ของคอมพิวเตอร์ B ให้ถูกต้องจากนั้นจึงอาศัยโปรโตคอลเป็นตัวรับส่งข้อมูลระหว่างทั้ง 2 เครื่อง

IP Address จะประกอบไปด้วยตัวเลขจำนวน 4 ชุดระหว่างตัวเลขแต่ละชุดจะถูกคั่นด้วยจุด “.” เช่น 10.106.59 โดยคอมพิวเตอร์จะแปลงค่าตัวเลขทั้ง 4 ชุดให้กลายเป็นเลขฐาน 2 ก่อนจะนำค่าที่แปลงได้ไปเก็บลงเครื่องทุกครั้งและนอกจากนี้หมายเลข IP Address ยังแบ่งออกเป็น 2 ส่วนดังนี้

1. ส่วนที่ใช้เป็นหมายเลขเครือข่าย (Network Address)

2. ส่วนที่ใช้เป็นหมายเลขเครื่อง (Host Address)

ซึ่งหมายเลขทั้ง 2 ส่วนนี้สามารถแบ่งออกตามลักษณะการใช้งานได้ 5 Class ด้วยกันได้แก่ Class A, B, C, D และ E สำหรับ Class D และ E ทางหน่วยงาน InterNIC (Internet Network Information Center: หน่วยงานที่ได้รับการจัดตั้งจากรัฐบาลสหรัฐฯซึ่งทำหน้าที่เกี่ยวกับการออกมาตรฐานและจัดสรรหมายเลข IP Address ให้กับคอมพิวเตอร์ในเครือข่ายทั่วโลก) ได้มีการประกาศห้ามใช้งาน Class A หมายเลข IP Address จะอยู่ในช่วง 0.0.0.0 ถึง 127.255.255.255 มีไว้สำหรับจัดสรรให้กับองค์กรขนาดใหญ่ที่มีคอมพิวเตอร์เชื่อมต่อภายในเครือข่ายจำนวนมากๆ

Class B หมายเลข IP Address จะอยู่ในช่วง 128.0.0.0 ถึง 191.255.255.255 มีไว้สำหรับจัดสรรให้กับองค์กรขนาดกลางซึ่งสามารถเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ในเครือข่ายได้มากถึง 65,534 เครื่อง

Class C หมายเลข IP Address จะอยู่ในช่วง 192.0.0.0 ถึง 223.255.255.255 มีไว้สำหรับจัดสรรให้กับองค์กรขนาดเล็กและใช้กับคอมพิวเตอร์ส่วนใหญ่ในเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสามารถต่อเชื่อมกับคอมพิวเตอร์ในเครือข่ายได้ 254 เครื่อง

Class D หมายเลข IP Address จะอยู่ในช่วง 224.0.0.0 ถึง 239.255.255.255 สำหรับหมายเลข IP Address ของ Class นี้มีไว้เพื่อใช้ในเครือข่ายแบบ Multicast เท่านั้น

Class E หมายเลข IP Address จะอยู่ในช่วง 240.0.0.0 ถึง 254.255.255.255 สำหรับหมายเลข IP Address ของ Class นี้จะเก็บสำรองไว้ในอนาคตปัจจุบันจึงยังไม่ได้มีการนำมาใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
Public IP และ Private IP  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเราจะได้รับการจัดสรร IP Address จากผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ต (ISP: Internet Service Providers) ที่ใช้อยู่ซึ่งเป็น IP Address ของจริงหรือที่เรียกว่า “Public IP” แต่สำหรับการต่อเครือข่ายเพื่อใช้งานภายในบ้านหรือออฟฟิศต่างๆเราจะใช้ IP Address ของปลอมหรือที่เรียกว่า “Private IP” ซึ่ง Class ที่นิยมใช้กันก็คือ Class C ที่อยู่ในช่วง 192.168.0.0 ถึง 192.168.255.0 โดยผู้ใช้หรือผู้ดูแลระบบจะสามารถเป็นผู้กำหนดหมายเลข IP Address แบบ Private IP ด้วยตนเองได้

วิธีสังเกตว่า IP Address นี้อยู่ Class อะไร

- ถ้า Byte แรกซ้ายสุดเป็นตัวเลข 1-126 แสดงว่าเป็นหมายเลข IP Address ที่อยู่ใน Class A (IP address 127 นั้นจะเป็น Loopback Address ของ Class นี้จะครับหรือของคอมพิวเตอร์ตัวเอง )
- ถ้า Byte แรกซ้ายสุดเป็นตัวเลข 128-191 แสดงว่าเป็นหมายเลข IP Address ที่อยู่ใน Class B
- ถ้า Byte แรกซ้ายสุดเป็นตัวเลข 192-223 แสดงว่าเป็นหมายเลข IP Address ที่อยู่ใน Class C
- ส่วน 224 ขึ้นไปจะเป็น Multicast Address ที่กล่าวไว้ข้างต้น

Subnet mask เป็น Parameter อีกตัวหนึ่งที่ต้องระบุควบคู่กับหมายเลข IP Address หน้าที่ของ subnet คือตัวที่แบ่ง IP address ที่ได้มาให้เป็นกลุ่มย่อยช่วยในการแยกแยะว่าส่วนใดภายในหมายเลข IP Address เป็น Network Address และส่วนใดเป็นหมายเลข Host Address ดังนั้นจะสังเกตได้ว่าเมื่อระบุ IP Address ให้กับเครื่องคอมพิวเตอร์จำเป็นต้องระบุ Subnet mask ลงไปด้วยทุกครั้ง Default Subnet mask ของแต่ละ Class ดังนี้

- Class A จะมี Subnet mask เป็น 255.0.0.0 หรือเลขฐานสองดังนี้  
11111111.00000000.00000000.00000000 (รวมเลข 1 ให้หมดก็จะได้เท่ากับ 255)
- Class B จะมี Subnet mask เป็น 255.255.0.0 หรือเลขฐานสองดังนี้  
11111111.11111111.00000000.00000000
- Class C จะมี Subnet mask เป็น 255.255.255.0 หรือเลขฐานสองดังนี้  
11111111.11111111.11111111.00000000

"ตำแหน่งของ Bit ไหนในหมายเลข IP Address ที่ถูกกันไว้ให้เป็น Network Address หรือ Subnet Address จะมีค่าของ Bit ตำแหน่งที่ตรงกันใน Subnet mask เป็น 1 เสมอ" หลักการพื้นฐานของการทำ Subnet หลักการทางานมีอยู่ว่าเราจะต้องยืม bit ในตำแหน่งที่แต่เดิมเคยเป็น Host Address มาใช้เป็น Sub-network Address ด้วยการแก้ไขค่า Subnet mask ให้เป็นค่าใหม่ที่เหมาะสมสูตรการคำนวณ 2 ยกกำลัง n - 2 = ??

การวางแผนคำนวณ Subnet

1. หาจำนวน Segment ทั้งหมดที่ต้องการ Subnet address จำนวนใน Segment ในที่นี้นับจำนวน network ที่อยู่ในแต่ละฝั่งของ Router หรือของ switch Layer 3 หรือหากมีการ implement VLAN จะนับจำนวนของ VLAN ก็ได้
2. จำนวนเครื่อง computer ทั้งหมดในแต่ละ Segment (ในที่นี้เราสมมุติว่าจำนวนเครื่องมีจำนวนใกล้เคียงกัน)
3. หาจำนวน bit ที่จะต้องยืมมาใช้เป็น Subnet Address โดยพิจารณาจากข้อ.1 และข้อ.2 โดยอาศัยสูตรง่าย ๆ ถ้ายืมมาจำนวน x bit แล้วถ้าเอา 2 มายกกำลังด้วย x แล้วหักลบออกอีก 2 แล้วได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถนำเอกสารนี้ไปเผยแพร่หรือใช้เพื่อการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค่ามากกว่าหรือเท่ากับจำนวน Subnet address ที่เราต้องการชั้นต่อมาก็ต้องนำ bit ที่เหลือจากการ ยืมมาเข้าสู่สูตรเดิมคือ  $2^{n-2} = ??$

4. นำ subnet mask ที่ได้มาคำนวณร่วมกับหมายเลข Network Address เดิมเพื่อหา Subnet Address ทั้งหมดที่เป็นไปได้เพื่อที่จะนำไปกำหนดให้กับ Network แต่ละ Segment

5.คำนวณหมายเลข IP Address ที่เป็นไปได้ทั้งหมดในแต่ละ Subnet แล้วนำไปกำหนดให้กับเครื่อง computer เครื่อง server และแต่ละ interface ของ router จนครบคือถ้าสมมติเราได้ IP ที่มีชุด หมายเลข Network เป็น 20.0.0.0 ซึ่งทางเทคนิคจะเห็นว่าเป็นหมายเลข IP Class A ที่เป็น Private IP Address สามารถกำหนดให้เครื่องได้ตั้งแต่หมายเลข 20.0.0.1 - 20.255.255.254 โดยมีหมายเลข Network เป็น 20.0.0.0 และหมายเลข Broadcast เป็น 20.255.255.255 แล้วถ้าเรานำมาใช้จริงก็ จะเห็นว่ามันจะเห็นกันทั้งหมดเพราะว่ามันอยู่ใน network เดียวกันเพราะฉะนั้นเวลาเราจะทำ subnet เราก็แบ่งไปตามที่เราต้องการเช่นเราอยากได้ byte ที่ 2 เป็นแผนก byte ที่ 3 เป็นหน่วยใน แผนกประโยชน์ของ subnet ก็คือเพื่อทำให้การบริหารจัดการมีประสิทธิภาพและเพื่อประโยชน์ใน ด้านระบบความปลอดภัยของข้อมูล NAT เป็นการแก้ปัญหาจากการที่อินเทอร์เน็ตมีการขยายตัวอย่าง รวดเร็วทำให้ IP ไม่เพียงพอต่อการใช้งานโดย NAT สามารถแปลง IP หลายๆตัวที่ใช้ภายใน เครือข่ายให้ติดต่อกับเครือข่ายอื่นโดยใช้ IP เดียวกันซึ่งวิธีการทำงานก็คือเมื่อมีการเริ่มทำงานมันจะ สร้างตารางไว้เก็บข้อมูล IP address ของเครื่องในเครือข่ายภายในที่ส่ง packet ผ่าน NAT device และจากนั้นมันก็จะสร้างตารางไว้เก็บข้อมูลหมายเลขพอร์ตที่ถูกใช้ไปโดย outside IP address เมื่อมีการส่ง packet จากเครือข่ายภายในไปยังเครือข่ายภายนอก NAT device จะมี กระบวนการทำงานคือ

1. มันจะบันทึกข้อมูล source IP address และ source port number ไว้ในตารางที่เกี่ยวข้อง
2. มันจะแทนที่ IP ของ packet ด้วย IP ขาออกของ NAT device เอง (ในที่นี้คือ 203.154.207.76)
3. มันจะ assign หมายเลขพอร์ตใหม่ให้กับ packet และบันทึกค่าพอร์ตนี้ไว้ในตารางและกำหนดค่า นี้ลงไป source port number ของ packet นั้น
4. จากนั้นจะคำนวณหา IP, TCP checksum อีกครั้งเพื่อตรวจสอบความถูกต้องและเมื่อ NAT device ได้รับ packet ย้อนกลับมาจาก external network มันจะตรวจสอบ destination port number ของ packet นั้นๆแล้วนำมาเปรียบเทียบกับข้อมูล source port number ในตารางที่ บรรจุข้อมูลไว้ถ้าเจอข้อมูลที่ตรงกันมันก็จะเขียนทับ destination port number, destination IP address ของ packet นั้นๆแล้วจึงส่ง packet นั้นไปยังเครื่องที่อยู่ภายในเครือข่ายภายในที่ เป็นผู้สร้าง packet นี้ขึ้นมาในครั้งแรก

prefer คือ DNS ตัวแรกจะใช้ในการ resolve เป็นอันดับแรกถ้าใช้งานได้ก็จะใช้อันนี้ประจำหากใช้ งานไม่ได้ก็จะใช้ตัวที่สองที่เรียกว่า alternate dns, DNS Server, Domain Name Service Server

## 2.6 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับ Port

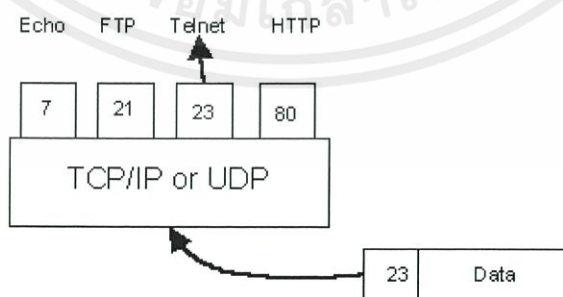
สำหรับพวก Application ในชั้น layer สูงๆ ที่ใช้ TCP (Transmission Control Protocol) หรือ UDP (User Datagram Protocol) จะมีหมายเลข Port หมายเลขของ Port จะเป็นเลข 16 bit เริ่มตั้งแต่ 0 ถึง 65535 หมายเลข Port ใช้สำหรับตัดสินว่า service ใดที่ต้องการเรียกใช้ ในทาง ทฤษฎี หมายเลข Port แต่ละหมายเลขถูกเลือกสำหรับ service ใดๆ ขึ้นอยู่กับ OS (operating system) ที่ใช้ ไม่จำเป็นต้องเหมือนกัน แต่ได้มีกำหนดขึ้นให้ใช้ค่อนข้างเป็นมาตรฐานเพื่อให้มีการ

ติดต่อการส่งข้อมูลที่ตีขึ้น ทาง Internet Assigned Numbers Authority (IANA) เป็นหน่วยงานกลางในการประสานการเลือกใช้ Port ว่า Port หมายเลขใดควรเหมาะสมสำหรับ Service ใด และได้กำหนดใน Request For Comments (RFC) 1700 ตัวอย่างเช่น เลือกใช้ TCP Port หมายเลข 23 กับ Service Telnet และเลือกใช้ UDP Port หมายเลข 69 สำหรับ Service Trivial File transfer Protocol (TFTP) ตัวอย่างต่อไปนี้เป็นบางส่วนของ File/etc/services แสดงให้เห็นว่า หมายเลข Port แต่ละหมายเลขได้ถูกจับคู่กับ Transport Protocol หนึ่งหรือสอง Protocol ซึ่งหมายความว่า UPP หรือ TCP อาจจะใช้ หมายเลข Port เดียวกันก็ได้ เนื่องจากเป็น Protocol ที่ต่างกัน หมายเลข Port ถูกจัดแบ่งเป็น 2 ประเภท ตามที่ได้กำหนดใน RFC 1700 (รายละเอียด Download และศึกษาได้ที่ <ftp://ftp.isi.edn/in-notes/rfc1700.txt>) คือ well known Ports และ Registered Ports

- Well Known Ports คือจะเป็น Port ที่ระบบส่วนใหญ่ กำหนดให้ใช้โดย Privileged User (ผู้ใช้ที่มีสิทธิพิเศษ) โดย port เหล่านี้ ใช้สำหรับการติดต่อระหว่างเครื่องที่มีระบบเวลาที่ยาวนาน วัตถุประสงค์เพื่อให้ service แก่ผู้ใช้ (ที่ไม่รู้จักหรือคุ้นเคย) แยกหน้า จึงจำเป็นต้องกำหนด Port ติดต่อกันสำหรับ Service นั้นๆ
- Registered Ports จะเป็น Port หมายเลข 1024 ขึ้นไป ซึ่ง IANA ไม่ได้กำหนดไว้

ตัวอย่างการใช้ Port

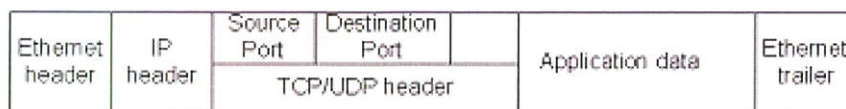
แต่ละ Transport layer segment จะมีส่วนย่อยที่ประกอบไปด้วยหมายเลข Port ของเครื่องปลายทาง โดยที่เครื่องปลายทาง (Destination host) จะใช้ Port นี้ในการส่งข้อมูลให้กลับ Application ได้ถูกต้อง หน้าที่ในการส่งหรือแจกจ่าย Segment ของข้อมูลให้ตรงกับ Application เรียกว่าการ "Demultiplexing" ในทางกลับกันเครื่องต้นทาง (Source host) หน้าที่ในการรวบรวมข้อมูลจาก Application และเพิ่ม header เพื่อสร้าง segment เรียกว่า "Multiplexing" หรือถ้ายกตัวอย่างเป็นภาษาทั่วๆ ไป คือ ในแต่ละบ้านจะมีคน 1 คนรับผิดชอบเก็บจดหมายจากกล่องจดหมาย ถ้าเป็นการ Demultiplexing คนๆ นั้นจะแจกจ่ายจดหมายที่จำหน้าของให้สอดคล้องกับบุคคลนั้นๆ ในบ้าน ในทางตรงกันข้าม ถ้าเป็นการ Multiplexing คนๆ นั้นก็จะรวบรวมจดหมายจากสมาชิกในบ้านและทำหน้าที่ส่งออกไป Demultiplexingตามรูปที่ 2.4



รูปที่ 2.6 ตัวอย่างการใช้ Port

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

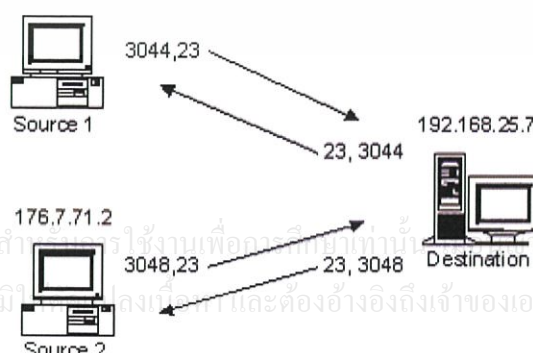
หมายเลข Port จะอยู่ใน 32 bit แรกของ TCP และ UDP header โดยที่ 16 bit แรกเป็นหมายเลข Port ของเครื่องต้นทาง ขณะที่ 16 bit ต่อมาเป็นหมายเลข Port ของ เครื่องปลายทาง ดังแสดงในรูปที่ 2.5



Ethernet Frame

### รูปที่ 2.7หมายเลข Port

TCP หรือ UDP จะดูที่ข้อมูลหมายเลข Port ใน header เพื่อพิจารณาว่า Application ใดที่ต้องการข้อมูลนั้นๆ หมายเลข Port ทั้งต้นทางและปลายทางจำเป็นต้องมีเพื่อให้ เครื่องปลายทางมีความสามารถที่จะรัน process มากกว่า 1 process ในเวลาเดียวกัน ตามที่ได้กล่าวในข้างต้น "Well know Ports" เป็น Port ที่ค่อนข้างมาตรฐาน ทำให้เครื่องที่อยู่ไกลออกไป (Remote Computer) สามารถรู้ได้ว่าจะติดต่อกับทาง Port หมายเลขอะไรสำหรับ Service เฉพาะนั้นๆ อย่างไรก็ตามยังมี Port อีกประเภทที่เรียกว่า Dynamically Allocated Port ซึ่ง Port ประเภทนี้ไม่ได้ถูก assign ไว้แต่เดิม แต่จะถูก assign เมื่อจำเป็น Port ประเภทนี้ให้ความสะดวกและความคล่องตัวสำหรับระบบที่มีผู้ใช้หลายๆคนพร้อมๆกัน ระบบจะต้องให้ความมั่นใจว่าจะไม่ assign หมายเลข Port ซ้ำกัน ยกตัวอย่าง สมมติว่ามีผู้ใช้ต้องการใช้ Service Telnet ทางเครื่องต้นทางจะทำการ assign ให้หมายเลข Dynamic Port (เช่น 3044) โดยที่หมายเลข Port ปลายทางคือ 23 เครื่องจะ assign หมายเลข Port ปลายทางเป็น 23 เพราะว่า เป็น Well Known Port สำหรับ Service Telnet จากนั้นเครื่องปลายทางจะทำการตอบรับกลับโดยใช้ Port หมายเลข 23 เป็นหมายเลขต้นทาง และหมายเลข Port 3044 เป็นหมายเลข ปลายทาง กลุ่มของหมายเลข Port และ หมายเลข IP เราเรียกว่า Socket ซึ่งจะเป็นตัวบ่งชี้ที่เฉพาะเจาะจงสำหรับ Network process หนึ่งเดียวที่มีอยู่ในทั้งระบบ Internet คู่ของ Socket ที่ประกอบด้วย Socket หนึ่งตัว สำหรับต้นทาง และอีกตัว สำหรับปลายทาง สามารถใช้บรรยายถึงคุณลักษณะของ Connection oriented protocols เช่น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเท่านั้น การนำเอกสารนี้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้นำเอกสารนี้ไปเผยแพร่และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## รูปที่ 2.8คุณลักษณะของ Connection oriented protocols

ถ้าผู้ใช้คนที่ 2 ต้องการใช้ Service Telnet จากเครื่องปลายทางเครื่องเดียวกัน ผู้ใช้นั้นก็จะได้รับการ assign หมายเลข Port ต้นทางที่แตกต่างกันออกไป โดยมีหมายเลข Port ปลายทางเหมือนกันกับผู้ใช้คนแรกดังรูปที่ 4 จะเห็นได้ว่าการจับคู่ของหมายเลข Port และหมายเลข IP ทั้งต้นทางและปลายทางสามารถทำให้แยกความแตกต่างของ Internet connection ระหว่างเครื่องต้นทางและเครื่องปลายทาง

port number ที่สำคัญๆ ที่ใช้งานบ่อยๆ ที่ networker ทุกคนควรที่จะจำได้

- 20 tcp File Transfer [Default Data]
- 21 tcp File Transfer [Control]
- 22 tcpssh [secure shell]
- 23 tcp Telnet
- 24 tcp any private mail system
- 24 udp any private mail system
- 25 tcp Simple Mail Transfer
- 69 udp Trivial File Transfer
- 80 tcp HTTP
- 443 tcp https MCom

## 2.7 Android

แอนดรอยด์ (Android) กูเกิลแอนดรอยด์ (Google Android) หรือระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ (Android Operating System) เป็นชื่อเรียกชุดซอฟต์แวร์หรือแพลตฟอร์ม (Platform) สำหรับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่มีหน่วยประมวลผลเป็นส่วนประกอบ อาทิเช่นคอมพิวเตอร์, โทรศัพท์ (Telephone), โทรศัพท์เคลื่อนที่ (Cell phone), อุปกรณ์เล่นอินเทอร์เน็ตขนาดพกพา (MID) เป็นต้น แอนดรอยด์นั้นถือกำเนิดอย่างเป็นทางการในวันที่ 5 พฤศจิกายน 2550 โดยบริษัทกูเกิลจุดประสงค์ของแอนดรอยด์นั้นมีจุดเริ่มต้นมาจากบริษัท Android Inc. ที่ได้นำเอาระบบปฏิบัติการลินุกซ์ (Linux) ซึ่งนิยมนำไปใช้งานกับเครื่องแม่ข่าย (Server) เป็นหลักนำมาลดทอนขนาดตัว (แต่ไม่ลดทอนความสามารถ) เพื่อให้เหมาะสมแก่การนำไปติดตั้งบนอุปกรณ์พกพาที่มีขนาดพื้นที่จัดเก็บข้อมูลที่จำกัดโดยหวังว่าแอนดรอยด์นั้นจะเป็นหุ่นยนต์ตัวน้อยๆ ที่คอยช่วยเหลืออำนวยความสะดวกแก่ผู้ที่พกพามันไปในทุกที่ทุกเวลา

### 2.7.1 กูเกิลแอนดรอยด์

เป็นชื่อเรียกอย่างเป็นทางการของเจ้าแอนดรอยด์เนื่องจากปัจจุบันนี้บริษัทกูเกิลเป็นผู้ถือสิทธิ์บัตรในตราสัญลักษณ์ชื่อและรหัสต้นฉบับ (Source Code) ของแอนดรอยด์ภายใต้

เงื่อนไขการพัฒนาแบบ GNU โดยเปิดให้นักพัฒนา (Developer) สามารถนำรหัสต้นฉบับไปพัฒนาการปรับปรุงได้อย่างเปิดเผย (Open source) ทำให้แอนดรอยด์มีผู้เข้าร่วมพัฒนาเป็นจำนวนมากและพัฒนาไปได้อย่างรวดเร็ว

แอนดรอยด์เปิดตัวอย่างเป็นทางการเมื่อวันที่ 5 พฤษภาคมพุทธศักราช 2550 ปัจจุบันมีผู้ร่วมพัฒนา กว่า 52 องค์กรประกอบด้วยบริษัทซอฟต์แวร์บริษัทผู้ผลิตอุปกรณ์บริษัทผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ บริษัทผู้ให้บริการเครือข่ายและบริษัทที่เกี่ยวข้องกับการสื่อสารฯ

### 2.7.2 ประเภทของชุดซอฟต์แวร์

เนื่องจากแอนดรอยด์นั้นเปิดให้นักพัฒนาเข้าไปชมรหัสต้นฉบับได้ทำให้มีผู้พัฒนาจากหลายฝ่าย นำเอารหัสต้นฉบับมาปรับแต่งและสร้างแอนดรอยด์ในแบบฉบับของตนเองขึ้นเราจึงแบ่งประเภทของแอนดรอยด์ออกได้เป็น 3 ประเภทดังต่อไปนี้

1. **Android Open Source Project (AOSP)** เป็นแอนดรอยด์ประเภทแรกที่ถือกำเนิดเปิดให้สามารถนำ “ต้นฉบับแบบเปิด” ไปติดตั้งและใช้งานในอุปกรณ์ต่างๆได้โดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายใดๆ

2. **Open Handset Mobile (OHM)** เป็นแอนดรอยด์ที่ได้รับการพัฒนาร่วมกับกลุ่มบริษัทผู้ผลิตอุปกรณ์พกพาที่เข้าร่วมกับกนูเกิลในนาม Open Handset Alliances (OHA) ซึ่งบริษัทเหล่านี้จะพัฒนาแอนดรอยด์ในแบบฉบับของตนเองมาโดยรูปร่างหน้าตาการแสดงผลและฟังก์ชันการใช้งานจะมีความเป็นเอกลักษณ์และมีลิขสิทธิ์เป็นของตนเองพร้อมได้รับสิทธิในการมีบริการเสริมต่างๆจากกนูเกิลที่เรียกว่า Google Mobile Service (GMS) ซึ่งเป็นบริการเสริมที่ทำให้แอนดรอยด์มีประสิทธิภาพเป็นไปตามจุดประสงค์ของแอนดรอยด์แต่การจะได้มาซึ่ง GMS นั้นผู้ผลิตจะต้องทำการทดสอบระบบและขออนุญาตกับทางกนูเกิลก่อนจึงจะนำเครื่องออกสู่ตลาดได้

3. **Cooking หรือ Customize** เป็นแอนดรอยด์ที่นักพัฒนาเอาเอารหัสต้นฉบับจากแหล่งต่างๆมาปรับแต่งในแบบฉบับของตนเองโดยจะต้องทำการปลดล็อคสิทธิ์การใช้งานอุปกรณ์หรือ Unlock เครื่องก่อนจึงจะสามารถติดตั้งได้โดยแอนดรอยด์ประเภทนี้ถือเป็นประเภทที่มีความสามารถมากที่สุดเท่าที่อุปกรณ์เครื่องนั้นๆจะรองรับได้เนื่องจากการได้รับการปรับแต่งให้เข้ากับอุปกรณ์นั้นๆจากผู้ใช้งานจริง

### 2.7.3 สิทธิในการใช้งานระบบ

เช่นเดียวกับระบบปฏิบัติการทั่วไปที่มีการจำกัดการใช้งานและการเข้าถึงส่วนต่างๆภายในระบบเพื่อความปลอดภัยของระบบและผู้ใช้งานอุปกรณ์ที่ติดตั้งระบบแอนดรอยด์จึงมีการจำกัดสิทธิ์ไว้ (เว้นแต่ได้ทำการปลดล็อคสิทธิ์หรือ root เครื่องแล้ว) สามารถแบ่งสิทธิ์ของผู้ใช้ในการเข้าถึงระบบคร่าวๆได้ดังต่อไปนี้

1. สิทธิ์ root สิทธิ์การใช้ใช้งานระดับรากซึ่งถือว่าเป็นรากฐานของระบบจึงมีความสามารถในการเข้าถึงทุกส่วนของระบบ
2. สิทธิ์ ADB (Android Develop Bridge) นักพัฒนาสามารถเข้าถึงส่วนต่างๆของระบบได้ผ่านสิทธิ์นี้
3. Application & System สิทธิ์ของโปรแกรมในการเข้าถึงระบบและสิทธิ์ของระบบในการเข้าถึงอุปกรณ์โดยสิทธิ์เหล่านี้ตัวระบบจะเป็นตัวจัดการมอบและถอนสิทธิ์ตามเงื่อนไขที่กำหนดซึ่งจะถูกแบ่งย่อยออกเป็นหลายหัวข้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์การเข้าถึงเนื้อหาและการเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตจะถือว่าผิดกฎหมาย (http://developer.android.com/reference/android/Manifest.permission.html)

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. End-user ผู้ใช้งานขั้นสุดท้ายซึ่งก็คือคุณและคุณทั้งหลายที่ใช้การเข้าถึงส่วนต่างๆของระบบผ่านช่องทางสิทธิ์ที่โปรแกรมได้รับอีกทีโดยจะถูกจำกัดไม่ให้เข้าถึงในส่วนที่เป็นอันตรายต่อแกนระบบและอุปกรณ์

จากด้านบนจึงเป็นที่มาของคำว่า “รูธเครื่อง” ซึ่งหมายถึงการทำให้ End-user สามารถใช้งานระบบได้ในสถานะ root ผ่านแอปพลิเคชัน Superuser permission การรูธจึงเปรียบเสมือนดาบสองคมซึ่งผู้ใช้ที่ต้องการจะรูธเครื่องตนเองนั้นควรจะมีความรู้เกี่ยวกับแอนดรอยด์ในระดับสูงและมีความชำนาญในการใช้งานตัวเครื่องเสียก่อนไม่เช่นนั้นอาจเป็นการเปิดทางให้โปรแกรมบุคคลที่สามสร้างความเสียหายให้แก่เครื่องและระบบได้

#### 2.7.4 ข้อจำกัดของแอนดรอยด์

แอนดรอยด์ที่ติดตั้งนั้นจะต้องมี GMS ซึ่งก็จะต้องขึ้นอยู่กับผู้ผลิตเครื่องไหนสามารถเอา GMS ไปใช้ได้บ้างโดยจะต้องได้รับการยอมรับและอนุมัติเป็นลายลักษณ์อักษรจากผู้ถือสิทธิ์บัตรซึ่งก็คือกูเกิลเสียก่อนหลังจากนั้นจึงจะเผยแพร่ได้หากแต่เป็นการเผยแพร่ในเชิงพัฒนาหรือแจกฟรีนั้นไม่จำเป็นต้องรอให้ทางกูเกิลอนุมัติก็ได้ส่งผลให้อุปกรณ์บางรุ่นถูกจำกัดความสามารถในการใช้งานแต่อย่างไรก็ตามภายใต้ GNL สิทธิบัตรจึงเป็นการเปิดโอกาสให้มีการพัฒนาได้อย่างอิสระทำให้ข้อจำกัดต่างๆหมดไปเมื่อมีคนใช้ก็ย่อมมีคนแก้ไขใช้เยอะยิ่งมีคนช่วยแก้ไขเยอะ

### 2.8 Eclipse

Eclipse คือโปรแกรมที่ใช้สำหรับพัฒนาภาษา Java ซึ่งโปรแกรม Eclipse เป็นโปรแกรมหนึ่งที่ใช้ในการพัฒนา Application Server ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเนื่องจาก Eclipse เป็นซอฟต์แวร์ Open Source ที่พัฒนาขึ้นเพื่อใช้โดยนักพัฒนาเอง ทำให้ความก้าวหน้าในการพัฒนาของ Eclipse เป็นไปอย่างต่อเนื่องและรวดเร็ว

Eclipse มีองค์ประกอบหลักที่เรียกว่า Eclipse Platform ซึ่งให้บริการพื้นฐานหลักสำหรับรวบรวมเครื่องมือต่างๆจากภายนอกให้สามารถเข้ามาทำงานร่วมกันในสภาพแวดล้อมเดียวกัน และมีองค์ประกอบที่เรียกว่า Plug-in Development Environment (PDE) ซึ่งใช้ในการเพิ่มความสามารถในการพัฒนาซอฟต์แวร์มากขึ้น เครื่องมือภายนอกจะถูกพัฒนาในรูปแบบที่เรียกว่า Eclipse plug-ins ดังนั้นหากต้องการให้ Eclipse ทำงานใดเพิ่มเติม ก็เพียงแค่พัฒนา plugin สำหรับงานนั้นขึ้นมา และนำ Plug-in นั้นมาติดตั้งเพิ่มเติมให้กับ Eclipse ที่มีอยู่เท่านั้น Eclipse Plug-in ที่มีมาพร้อมกับ Eclipse เมื่อเรา download มาครั้งแรกก็คือองค์ประกอบที่เรียกว่า Java Development Toolkit (JDT) ซึ่งเป็นเครื่องมือในการเขียนและ Debug โปรแกรมภาษา Java

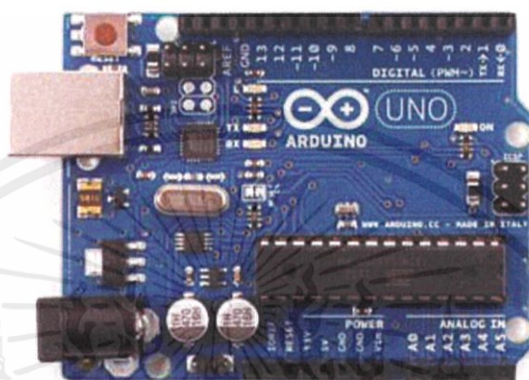
ข้อดีของโปรแกรม Eclipse คือ ติดตั้งง่าย สามารถใช้ได้กับ J2SDK ได้ทุกเวอร์ชัน รองรับภาษาต่างประเทศอีกหลายภาษา มี plugin ที่ใช้เสริมประสิทธิภาพของโปรแกรม สามารถทำงานได้กับไฟล์หลายชนิด เช่น HTML, Java, C, JSP, EJB, XML และ GIF และที่สำคัญเป็นฟรีแวร์ (ให้ใช้งานได้ 90 วัน ถ้าจะใช้งานเต็มประสิทธิภาพต้องเสียค่าใช้จ่ายภายหลัง) ใช้งานได้กับ

ระบบปฏิบัติการ Windows, Linux และ Mac OS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.9 Microcontroller AVR Arduino

Arduino เป็นแบบที่เรียกว่า Open Hardware กล่าวคือ มีแบบส่วนประกอบเป็นมาตรฐานที่เปิดเผย หมายความว่า เราสามารถทำเอง หรือสามารถซื้อหาได้ง่าย มีราคาถูก มีซอฟต์แวร์ให้ใช้งานฟรี สามารถนำไปใช้งานทั่วไปหรือแบบธุรกิจได้โดยไม่ต้องเสียค่าลิขสิทธิ์ เป็นรูปแบบที่มีข้อมูลมากที่สุดบนอินเทอร์เน็ต การพัฒนาก่ง่าย และไม่ต้องเขียนโปรแกรมในรูปแบบ Low Level



รูปที่ 2.9 ลักษณะของบอร์ด Arduino ที่นำมาใช้งาน

Arduino เป็นเครื่องมือที่จะทำให้คอมพิวเตอร์สามารถรับสัญญาณจากภายนอกและส่งสัญญาณไปควบคุมอุปกรณ์ภายนอกได้อย่างมีประสิทธิภาพมากกว่าใช้เครื่องพีซีตั้งโต๊ะ ตัวบอร์ดออกแบบจากไมโครคอมพิวเตอร์ชิปเดียว และมีโปรแกรมพัฒนาสำหรับเขียนโปรแกรมให้บอร์ดทำงาน Arduino สามารถประยุกต์ทำเครื่องใช้อัจฉริยะ รับสัญญาณจากสวิตช์ หรือ เซนเซอร์, และควบคุมหลอดไฟมอเตอร์หรืออุปกรณ์อื่นๆ ส่วนโปรแกรมพัฒนา Arduino สามารถดาวน์โหลดได้ฟรี บอร์ด Arduino ใช้พัฒนาการใช้งาน Microcontroller ในตระกูล AVR ที่กำลังได้รับความนิยมอย่างสูงทั่วโลก เพราะว่าเป็น Open Source สามารถดัดแปลง ไปใช้งานได้ทั้ง Hardware และ software ได้ทันที ภาษาที่ใช้กับบอร์ดนี้จะเป็นลักษณะของ C/C++ โดยจัดให้มี Libraries ต่างๆ ให้พร้อมให้เรียกใช้งานได้ทันทีมากมาย ครอบคลุมการติดต่อกับ I/O ต่างๆ ได้กว้างมาก การใช้งานก็ง่ายเพียงแต่เสียบสาย USB ติดตั้งโปรแกรมที่พร้อมที่จะก้าวเข้าสู่โลกของการประยุกต์ใช้ MicroController ได้ทันที ข้อดีของการใช้ Arduino

- ราคาไม่แพง - ราคา Arduino บอร์ดไม่แพงเมื่อเทียบกับ บอร์ดอื่น บอร์ด Arduino ที่ราคาถูกที่สุดสามารถทำใช้เองได้หรือซื้อสำเร็จด้วยเงินไม่เกิน 30 \$
- ทำงานได้หลายแพลตฟอร์ม - โปรแกรมพัฒนา Arduino ทำงานได้ทั้งบนวินโดวส์, Macintosh OSX, และ บนลินุกซ์ ในขณะที่บอร์ดอื่นทำงานได้เฉพาะบนวินโดวส์
- ใช้งานง่าย, มีโปรแกรมพัฒนาที่ไม่ซับซ้อน - โปรแกรมพัฒนา Arduino ใช้งานง่ายสำหรับมือใหม่, และมีความสามารถครบความต้องการของนักพัฒนามืออาชีพ
- เปิดเผยแพร่โค้ด และ นำไปพัฒนาต่อยอดได้ - โปรแกรม Arduino ดีพิมพ์แบบเปิดเผยซอร์สโค้ด และสามารถเพิ่มเติมความสามารถผ่าน C++ library, ถ้าคุณต้องการศึกษาให้ลึกซึ้ง คุณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ห้ามเผยแพร่ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น หากมีข้อสงสัย กรุณาติดต่อฝ่ายบริการลูกค้า โทร. 02-214-9999

สามารถเข้าไปเล่น AVR C ซึ่งเป็นต้นแบบของ Arduino, และคุณสามารถเพิ่มเติม AVR - C โค้ดได้โดยตรงถ้าคุณต้องการ

- เปิดเผยแพร่ และ นำไปพัฒนาขยาย hardware ได้ - Arduinoใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ของ Atmel เบอร์ ATMEGA8 และ ATMEGA168 วงจรของบอร์ดดีพิมพ์แบบเปิดเผยวงจรภายใต้ Creative Commons License คุณสามารถนำไปดัดแปลงต่อขยายและเพิ่มประสิทธิภาพ เพื่อศึกษาการทำงานของมันได้ฟรี

บอร์ด Arduinoจึงเป็นบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ที่มี โปรแกรมภาษาที่ง่ายต่อการใช้งาน สามารถเรียกฟังก์ชันต่างๆ ของ AVR ออกมาใช้ทำงานได้อย่างง่ายดาย ไม่ว่าจะเป็น PWM , Serial , Port In Out , A to D, หรือแม้กระทั่งการใช้งานกับ LCD Graphic ต่างๆ ก็มีผู้คนทั่วโลกพัฒนาให้สามารถนำมาใช้งานต่อร่วมได้โดยง่าย อีกทั้งยังมี การเชื่อมต่อกับ คอมพิวเตอร์แบบ USB ทำให้การโปรแกรมต่างๆ นั้น ทำได้โดยสะดวก การเขียนโปรแกรมเป็นเรื่องง่ายมากกับการเทียบการใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ที่ต้องเขียนโปรแกรมเองทั้งหมดแต่ บอร์ด Arduinoนี้เขียนโปรแกรมด้วยภาษาง่ายๆ สามารถทำความเข้าใจได้ง่ายและมีประสิทธิภาพสูงมากๆในเรื่องของโปรแกรม

```

test | Arduino 0022
File Edit Sketch Tools Help
test
int led1 = 7;
int led2 = 6;
void setup()
{
  pinMode(led1, OUTPUT);
  pinMode(led2, OUTPUT);
}

void loop()
{
  digitalWrite(led1,HIGH);
  delay(1000);
  digitalWrite(led1,LOW);
  delay(1000);
  digitalWrite(led2,HIGH);
  delay(1000);
  digitalWrite(led2,LOW);
  delay(1000);
}
  
```

**ส่วนเขียน Code**

**ส่วนแสดงผลการทำงาน**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์การใช้งานเพื่อการที่เผยแพร่โดยไม่อนุญาตให้ผู้อื่นเผยแพร่ซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.10 DNS server

DNS server ย่อมาจาก Domain Name System server คือเครื่องบริการแปลงชื่อเว็บเป็นหมายเลข IP ซึ่งการแปลงชื่อนี้อาจเกิดในเครื่อง local เอง จาก Cache ในเครื่อง local หรือจากเครื่องบริการของผู้ให้บริการเพราะ เบอร์ IP Address เป็นตัวเลขที่ใช้ไม่ค่อยสะดวกและจำยาก ด้วยเหตุนี้จึงมีการคิดระบบตั้งชื่อแบบที่เป็นตัวอักษรให้มีความหมายเพื่อการจดจำได้ง่ายขึ้น จึงเป็นที่มาของ DNS server

DNS ทำหน้าที่คล้ายสมุดโทรศัพท์คือ เมื่อมีคนต้องการจะโทรศัพท์หาใคร คนนั้นก็เปิดสมุดโทรศัพท์ดู เพื่อค้นหาหมายเลขโทรศัพท์ของคนที่ต้องการติดต่อ คอมพิวเตอร์ก็เช่นกัน เมื่อต้องการสื่อสารกับคอมพิวเตอร์เครื่องอื่น เครื่องนั้นก็ทำการสอบถามหมายเลข IP ของเครื่องที่ต้องการสื่อสารด้วยกับ DNS server ซึ่งจะทำให้การค้นหาหมายเลขดังกล่าวในฐานข้อมูลแล้วแจ้งให้โฮสต์ดังกล่าว ทราบ ระบบ DNS แบ่งออกเป็น 3 ส่วนคือ

1.Name Resolvers : ดั่งที่ได้กล่าวมาแล้วว่าจุดประสงค์หลักของ DNS คือการแปลงชื่อคอมพิวเตอร์ ให้เป็นหมายเลข IP ในเทอมของ DNS แล้วเครื่องไคลเอนท์ที่ต้องการสอบถามหมายเลข IP จะเรียกว่า "รีโซลฟเวอร์ (resolver)" วอฟแวร์ที่ทำหน้าที่เป็นรีโซลฟเวอร์นั้นจะถูกสร้างมากับแอปพลิเคชันหรืออาจจะเป็นไลบรารีที่มีอยู่ในเครื่องไคลเอนท์

2.Domain Name Space : ฐานข้อมูลระบบ DNS มีโครงสร้างเป็นต้นไม้ ซึ่งจะเรียกว่า "โดเมนเนมสเปซ (Domain Name Space)" แต่ละโดเมนจะมีชื่อและสามารถมีโดเมนย่อยหรือซับโดเมน (Subdomain) การเรียกชื่อจะใช้จุด (.) เป็นตัวแบ่งแยกระหว่างโดเมนหลักและโดเมนย่อย

3.Name Servers : เนมเซิร์ฟเวอร์ คือเครื่องคอมพิวเตอร์ที่รันโปรแกรมที่จัดการฐานข้อมูล บางส่วนของระบบ DNS เนมเซิร์ฟเวอร์จะตอบกลับการร้องขอทันทีโดยการค้นหาข้อมูลในฐานข้อมูลตัวเอง หรือจะส่งต่อการร้องขอ ไปยังเนมเซิร์ฟเวอร์อื่น ถ้าเนมเซิร์ฟเวอร์มีเรCORDของส่วนของโดเมน แสดงว่า เนมเซิร์ฟเวอร์นั้นเป็นเจ้าของโดเมนนั้น (Authoritative) ถ้าไม่มีก็จะเรียกว่า Non-Authoritative

การทำงานของระบบDNS

การทำงานของระบบชื่อโดเมนนั้น เริ่มต้นจากเครื่องคอมพิวเตอร์ซึ่งทำหน้าที่เป็น DNS Server ซึ่งทำงานด้วยซอฟต์แวร์พิเศษชื่อว่า BIND ที่ทำหน้าที่ในการรับส่งข้อมูลระหว่าง DNS Server แต่ละเครื่องผ่าน DNS Protocol เมื่อมีคำร้องขอให้สืบค้นหมายเลข ไอพี ใดๆก็ตาม คำตอบที่ DNS Server จะมีให้ก็ต่อคำร้องหนึ่งๆนั้นขึ้นกับว่า DNS Server นั้นเป็น DNS Server ประเภทใด ซึ่งสามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภทคือ

### 3. Name Server

### 4. Resolver

การตั้งชื่อให้ DNS ต้องเป็นไปตามกฎนี้

ใช้ได้เฉพาะตัวอักษรละติน (ASCII character set) ใน RFC 1035 ระบุว่ามีสัญลักษณ์ที่ใช้ได้ในโดเมนเนม คือ

(1) ตัวอักษร a ถึง z (case insensitive – ไม่สนใจพิมพ์เล็ก พิมพ์ใหญ่)

(2) เลข 0 ถึง 9

(3) เครื่องหมายติดังกล่าว (-)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ให้บริการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น ยกเว้นกรณีที่มีการติดต่อเปลี่ยนแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัจจุบัน ประเทศมีการประดิษฐ์คิดค้นเทคโนโลยีชื่อโดเมนภาษาไทยในปี 2542 โดยกลุ่มผู้ประดิษฐ์คิดค้นชาวไทย ที่เอื้ออำนวยให้ผู้ใช้อินเทอร์เน็ตสามารถเรียกดูเว็บไซต์ผ่านทางชื่อโดเมนภาษาไทยเต็มรูปแบบ และเปิดโอกาสให้เจ้าของเว็บไซต์ที่ประสบปัญหาเกี่ยวกับการมีชื่อโดเมนภาษาอังกฤษที่จดจำยาก หรือใช้สื่อสารกับกลุ่มเป้าหมายได้อย่างลำบาก สามารถจดทะเบียนชื่อโดเมนภาษาไทยให้กับเว็บไซต์ของตัวเอง โดยใช้ตัวแปลงรหัสภาษาท้องถิ่นเพื่อทำงานร่วมกับระบบ DNS

## 2.11 PIR Motion Sensor

เซ็นเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหว เป็นอุปกรณ์ที่แปลงการตรวจจับความเคลื่อนไหวเป็นสัญญาณไฟฟ้า โดยทั่วไปเซ็นเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหวมี 3 ประเภทคือ

### 1. Passive infrared sensors (PIR)

- เป็นเซ็นเซอร์ที่รับความร้อนจากร่างกายเมื่อเคลื่อนที่ ไม่มีการปล่อยพลังงานออกมาจากเซ็นเซอร์

### 2. Ultrasonic

- เป็นเซ็นเซอร์ที่มีการปล่อยคลื่นอัลตราโซนิกออกมาและตรวจวัดการสะท้อนของคลื่นเมื่อวัตถุเคลื่อนที่

### 3. Microwave

- เป็นเซ็นเซอร์ที่มีการปล่อยคลื่นไมโครเวฟออกมาและตรวจวัดการสะท้อนของคลื่นเมื่อวัตถุเคลื่อนที่ ในโครงการนี้ได้เลือกใช้เซ็นเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหวประเภท Passive infrared sensors

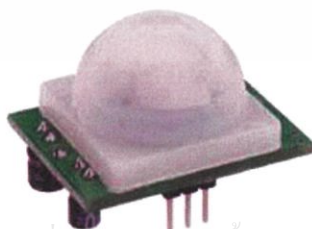
### Passive infrared sensors (PIR sensor)

เป็นอุปกรณ์ที่ตรวจจับความเคลื่อนไหวด้วยการตรวจวัดความร้อนในพื้นที่ที่ต้องการ ความร้อนวัดได้จากการเปลี่ยนแปลงระดับรังสีอินฟราเรดที่ปล่อยออกมาจากวัตถุ เมื่อวัตถุเคลื่อนที่ ( สิ่งมีชีวิตทุกชนิด จะแผ่รังสีอินฟราเรดออกมาจากตัวเอง การแผ่รังสีดังกล่าวเกิดจากการเคลื่อนที่ของ อิเล็กตรอนในอะตอม ปริมาณรังสีจะมีมากน้อยตามแต่โครงสร้างทางเคมี และอุณหภูมิของวัตถุหรือ สิ่งมีชีวิตนั้นๆ ) จึงทำให้สามารถตรวจจับสัญญาณลจิกที่เปลี่ยนแปลงที่ขาเอาต์พุตได้

ส่วนประกอบที่สำคัญของ PIR sensor

1. เลนส์ - สำหรับควบคุมหรือโฟกัสพื้นที่ในการตรวจจับความเคลื่อนไหว
2. เซ็นเซอร์ - เป็นตัวแปลงพลังงานความร้อนจากรังสีอินฟราเรด มาเป็นสัญญาณทางไฟฟ้า

### PIR Sensor



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
รูปที่ 2.11 โมดูลตรวจจับความเคลื่อนไหว (PIR sensor #555-28027)

PIR sensor #555-28027 เป็นแผงวงจรตรวจจับความเคลื่อนไหวด้วยการตรวจวัดความร้อน สามารถวัดได้ไกลถึง 6 เมตร มีขนาดเล็ก ถูกออกแบบมาให้ใช้งานกับไมโครคอนโทรลเลอร์ได้ง่ายโดย ใช้ขาเชื่อมต่อเพียง 1 ขา และสามารถเลือกโหมดสัญญาณเอาต์พุตได้

#### คุณสมบัติ

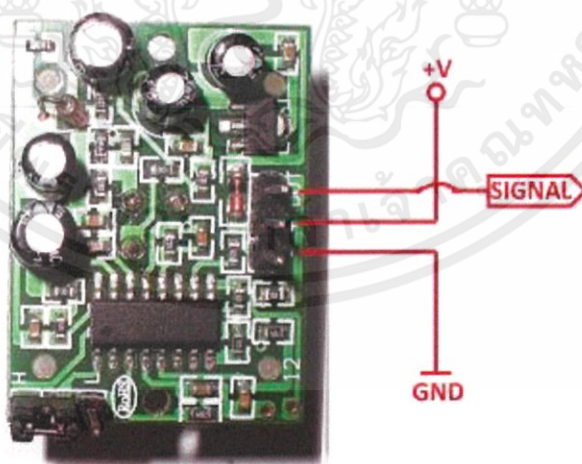
- ใช้ไฟเลี้ยง +3 ถึง +5 โวลต์ ต้องการกระแสไฟฟ้ามากกว่า 3 มิลลิแอมป์
- สามารถตรวจจับความเคลื่อนไหวได้ในช่วง 6 เมตร
- รัศมีในการตรวจจับ 70 องศา
- สัญญาณเอาต์พุต 1 บิต
- อุณหภูมิในการทำงานอยู่ในช่วง 0 ถึง 50 องศาเซลเซียส (ใช้ในพื้นที่ร่ม)
- ใช้เวลาในการเรียนรู้สภาพแวดล้อม 10 ถึง 60 วินาที ในช่วงเวลานี้ควรมีตามการเคลื่อนไหว น้อยที่สุดในพื้นที่ที่มีการตรวจจับ เพื่อให้สามารถทำงานได้อย่างถูกต้อง
- ขนาด 32.2 มิลลิเมตร × 24.3 มิลลิเมตร × 25.4 มิลลิเมตร (กว้าง × ยาว × สูง)

#### โหมดสัญญาณเอาต์พุต

โหมดสัญญาณเอาต์พุตสามารถเลือกใช้งานได้ 2 แบบ คือ

1. สัญลักษณ์ H (HIGH) หมายถึง เอาต์พุตเป็นลอจิก 0 เมื่ออยู่ในสภาวะปกติ และเอาต์พุตเป็น ลอจิก 1 เมื่อตรวจจับความเคลื่อนไหวได้
2. สัญลักษณ์ L (LOW) หมายถึง เอาต์พุตเป็นลอจิก 0 เมื่ออยู่ในสภาวะปกติ และเอาต์พุตเป็น ลูกคลื่นลอจิก 1 สลับกับ 0 อย่างต่อเนื่อง(pulse) เมื่อตรวจจับความเคลื่อนไหวได้

จุดเชื่อมต่อการใช้งานของ PIR Sensor



รูปที่ 2.12 แสดงจุดเชื่อมต่อการใช้งานของ PIR sensor

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จุดเชื่อมต่อสำหรับใช้งานมีทั้งหมด 3 จุด

1. ขาไฟเลี้ยง (+) สำหรับต่อไฟเลี้ยงแรงดัน +3.3 ถึง +5 โวลต์
2. ขาเอาต์พุต (OUT) สำหรับต่อเข้ากับขาอินพุตของไมโครคอนโทรเลอร์
3. ขากราวด์ (-) สำหรับต่อกราวด์ 0 โวลต์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 3 หลักการออกแบบ

ในการออกแบบนั้นจะใช้เซ็นเซอร์ชนิด PIR Motion Sensor ซึ่งเป็นอุปกรณ์ Sensor ชนิดหนึ่งที่ใช้ตรวจจับคลื่นรังสี Infrared ที่แผ่จาก มนุษย์ หรือ สัตว์ ที่มีการเคลื่อนไหว นำมาประยุกต์ใช้เป็น ตัวตรวจจับผู้บุกรุก โดยเมื่อมีผู้บุกรุกเข้ามาแล้วเซ็นเซอร์ทำการตรวจจับได้ ระบบก็จะทำการส่ง ข้อความแจ้งเตือนผ่านเครือข่ายของโทรศัพท์เคลื่อนที่ไปยังโทรศัพท์มือถือของผู้ใช้ และเมื่อผู้ใช้ ได้รับข้อความแจ้งเตือนแล้วก็สามารถดูภาพจาก IP Camera ที่ได้ทำการติดตั้งไว้ตามจุดต่างๆผ่าน Android Application เพื่อตรวจสอบความผิดปกติที่เกิดขึ้นภายในบ้าน ในการทำงานนั้นจะ ประกอบด้วยกัน 2 ส่วนหลักๆคือ

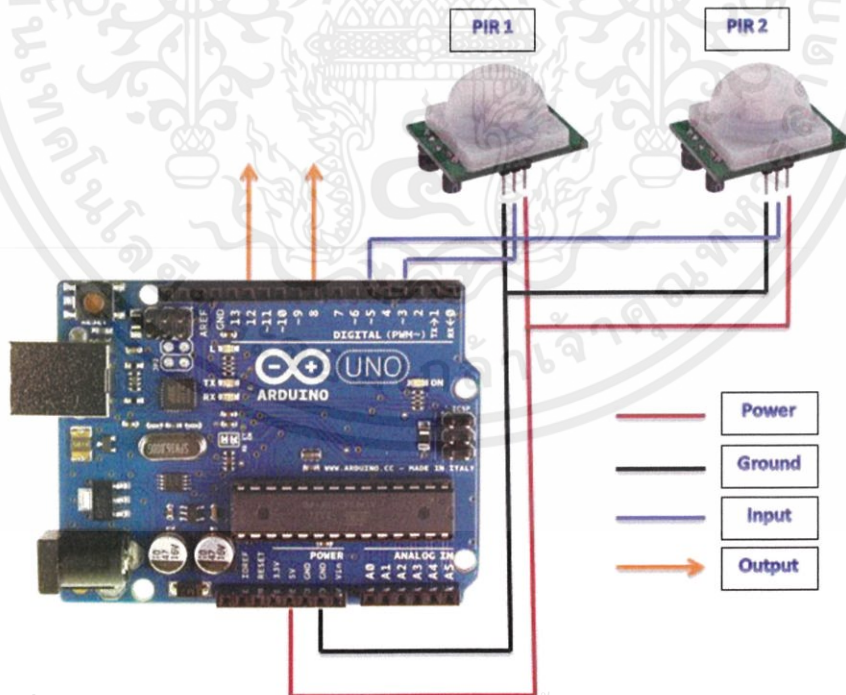
1. ส่วนประมวลผล ซึ่งจะประกอบไปด้วย Arduino Board จะทำหน้าที่รับค่าจากเซ็นเซอร์แล้ว นำมาประมวลผลแล้วส่งค่าที่ได้ต่อไปยัง Raspberry Pi Board ซึ่งจะทำหน้าที่ส่งข้อความแจ้งเตือนไปยังผู้ใช้และเป็นส่วนที่ควบคุมการทำงานของ IP Camera

2. ส่วน Android Application ซึ่งจะทำหน้าที่รับข้อความแจ้งเตือนจากระบบและเรียกดูภาพ จาก IP Camera

### 3.1 ส่วนประมวลผล

#### 3.1.1 Arduino

จะทำการเชื่อมต่อเซ็นเซอร์เข้ากับบอร์ดโดยกำหนดให้อินพุทเป็นขาที่ 3,5 และให้อเอาพุทเป็น ขาที่ 8,12 ดังรูป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งหารูปที่ 3.1 แสดงการเชื่อมต่อ PIR Sensor กับบอร์ด Arduino ครั้งที่มีการนำไปใช้

ซึ่งจะมีโค้ดการทำงานคือเมื่อรับค่า input จากเซ็นเซอร์ตัวที่ 1 ที่ขา 3 จะทำการส่งเอาพุทออกที่ขา 8 ไปยัง Raspberry Pi และเมื่อรับค่า input จากเซ็นเซอร์ตัวที่ 2 ที่ขา 5 จะทำการส่งเอาพุทออกที่ขา 12 ไปยัง Raspberry Pi ดังรูป

```

sketch_jan30a $
const int ledPin1= 8;
const int inputPin1= 3;
const int ledPin2= 12;
const int inputPin2= 5;

void setup(){
  pinMode(ledPin1, OUTPUT);
  pinMode(inputPin1, INPUT);
  pinMode(ledPin2, OUTPUT);
  pinMode(inputPin2, INPUT);
}

void loop(){
  int value1= digitalRead(inputPin1);
  int value2= digitalRead(inputPin2);

  if(value1 == HIGH )
  {
    digitalWrite(ledPin1, HIGH);
    delay(500);
    digitalWrite(ledPin1, LOW);
    digitalWrite(ledPin2, LOW);
  }
  if (value2 == HIGH )
  {
    digitalWrite(ledPin2, HIGH);
    delay(500);
    digitalWrite(ledPin2, LOW);
    digitalWrite(ledPin1, LOW);
  }
}

```

รูปที่ 3.2 โค้ดการทำงานของ PIR Sensor บน Arduino

### 3.1.2 Raspberry Pi

1.ทำการอัปเดตโปรแกรมโดยใช้คำสั่ง

```
sudo apt-get upgrade
```

```
sudo apt-get update
```

2.ทำการติดตั้ง gstreamer เพื่อใช้เป็น server ในการติดต่อกับกล้อง web cam โดยใช้คำสั่ง

```
sudo apt-get install gstreamer-tools gstreamer0.10-plugins-bad gstreamer0.10-plugins-
```

เอกสารนี้เป็นไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.ทำการเชื่อมต่อกล้องweb cam เข้ากับ Raspberry Pi แล้วทำการตรวจสอบดูว่ากล้องเชื่อมต่อแล้วหรือไม่โดยใช้คำสั่งlsusbจะแสดงรายชื่อของอุปกรณ์ที่เราเชื่อมต่อไว้ดังรูป

```
pi@raspberrypi ~ $ lsusb
Bus 001 Device 002: ID 0424:9514 Standard Microsystems Corp.
Bus 001 Device 001: ID 1d6b:0002 Linux Foundation 2.0 root hub
Bus 001 Device 003: ID 0424:ec00 Standard Microsystems Corp.
Bus 001 Device 004: ID 05a3:0608 Genesys Logic, Inc. USB-2.0 4-Port HUB
Bus 001 Device 005: ID 0c45:62f1 Microdia
Bus 001 Device 006: ID 046d:0808 Logitech, Inc. Webcam C600
```

รูปที่ 3.3แสดงอุปกรณ์เชื่อมต่อกับ Raspberry Pi

เรายังสามารถตรวจสอบหมายเลขของอุปกรณ์ได้ว่ากล้องตัวไหนมีหมายเลขอะไรบ้าง ซึ่งจำเป็นในการเชื่อมต่อโดยใช้คำสั่ง ls /dev/vid\* จะแสดงหมายเลขของกล้องที่เราเชื่อมต่อไว้ดังรูป

```
pi@raspberrypi ~ $ ls /dev/vid*
/dev/video0 /dev/video1
```

รูปที่ 3.4แสดง Device Number ของอุปกรณ์ Webcam Camera

4.กำหนดค่า IP Address ให้เป็นชนิด Static IP Address โดยใช้คำสั่ง sudonano /etc/network/interfaces และกำหนดค่า IP Address ตามต้องการซึ่งในที่นี้กำหนดเป็น 192.168.1.44 ดังรูป

```
GNU nano 2.2.6 File: /etc/network/interfaces
auto lo
iface lo inet loopback
iface eth0 inet static
    address 192.168.1.44
    netmask 255.255.255.0
    network 192.168.1.0
    broadcast 192.168.1.255
    gateway 192.168.1.1
allow-hotplug wlan0
iface wlan0 inet manual
wpa-roam /etc/wpa_supplicant/wpa_supplicant.conf
iface default inet dhcp
```

รูปที่ 3.5 แสดงการตั้งค่า Static IP Address

และทำการตรวจสอบโดยใช้คำสั่ง sudo ifconfig เพื่อดูว่า IPAddress ที่เรากำหนดไว้นั้นถูกต้องหรือไม่ดังรูป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

pi@raspberrypi ~ $ sudo ifconfig
eth0    Link encap:Ethernet  HWaddr b8:27:eb:9c:fa:53
        inet addr:192.168.1.44  Bcast:192.168.1.255  Mask:255.255.255.0
        UP BROADCAST RUNNING MULTICAST  MTU:1500  Metric:1
        RX packets:12949  errors:0  dropped:3  overruns:0  frame:0
        TX packets:13942  errors:0  dropped:0  overruns:0  carrier:0
        collisions:0 txqueuelen:1000
        RX bytes:677428 (661.5 KiB)  TX bytes:5553702 (5.2 MiB)

lo      Link encap:Local Loopback
        inet addr:127.0.0.1  Mask:255.0.0.0
        UP LOOPBACK RUNNING  MTU:16436  Metric:1
        RX packets:57298  errors:0  dropped:0  overruns:0  frame:0
        TX packets:57298  errors:0  dropped:0  overruns:0  carrier:0
        collisions:0 txqueuelen:0
        RX bytes:81325295 (77.5 MiB)  TX bytes:81325295 (77.5 MiB)

```

รูปที่ 3.6 ตรวจสอบหมายเลข IP Address ของ Raspberry Pi

5. ทำการเขียน script คำสั่งที่จะใช้ในการทำงานโดยจะประกอบด้วยกัน 2 อย่างคือ 1. คำสั่งที่ใช้ในการส่งข้อความแจ้งเตือนไปหาผู้ใช้เมื่อเซ็นเซอร์ทำงาน 2. คำสั่งที่ใช้ในการเรียกดูภาพจาก IP Camera ซึ่งสามารถสร้าง script การส่งข้อความแจ้งเตือนโดยใช้คำสั่ง sudonano pir\_1 และคำสั่งต่างแสดงดังรูป

```

GNU nano 2.2.6                               File: pir_1.py
import RPi.GPIO as GPIO
import time
import commands

GPIO.setmode(GPIO.BCM)
GPIO_PIR1 = 7
GPIO_PIR2 = 8

GPIO.setup(GPIO_PIR1, GPIO.IN)
GPIO.setup(GPIO_PIR2, GPIO.IN)
Current_State1 = 0
Previous_State1 = 0
Current_State2 = 0
Previous_State2 = 0

try:
    print "Waiting for PIR"
    while GPIO.input(GPIO_PIR1)==1:
        Current_State1 = 1
    while GPIO.input(GPIO_PIR2)==1:
        Current_State2 = 1

    print "Ready"
    while True:

        Current_State1 = GPIO.input(GPIO_PIR1)
        if Current_State1==1 and Previous_State1==0:
            print "Motion detected"
            commandString = 'sudo gammu sendsms TEXT +66863453957 -textutf8 "Motion detected 1"'
            print commands.getoutput(commandString)
            Previous_State1 = 1
        elif Current_State1==0 and Previous_State1==1:
            print "Ready"
            Previous_State1 = 0
            time.sleep(0.01)

        Current_State2 = GPIO.input(GPIO_PIR2)
        if Current_State2==1 and Previous_State2==0:
            print "Motion detected"
            commandString = 'sudo gammu sendsms TEXT +66863453957 -textutf8 "Motion detected 2"'
            print commands.getoutput(commandString)
            Previous_State2 = 1
        elif Current_State2==0 and Previous_State2==1:
            print "Ready"
            Previous_State2 = 0
            time.sleep(0.01)

except KeyboardInterrupt:
    print "Quit"
    GPIO.cleanup()

```

รูปที่ 3.7 Script คำสั่งที่ใช้ในการส่ง SMS

และ script สำหรับการใช้งาน IP Camera ในที่นี้จะเป็คำสั่งเกี่ยวกับการเรียกใช้ gstream การกำหนดขนาดของหน้าจอ การกำหนดค่า IP Address และ Port โดยเราสามารถสร้าง Shell Script โดยใช้คำสั่ง sudonano gst-server.sh และคำสั่งต่างๆภายใน Shell Script แสดงดังรูป

```

GNU nano 2.2.6 File: gst-server.sh
~/bin/tcsh

set myip=192.168.1.44
set width=320
set height=240

gst-launch \
v4l2src device=/dev/video0 ! \
ffmpegcolorspace ! \
video/x-raw-yuv,width=${width},height=${height},framerate=(fraction)30/1 ! \
jpegenc ! \
tcpserver sink host=${myip} port=5000 sync=false \
v4l2src device=/dev/video1 ! \
ffmpegcolorspace ! \
video/x-raw-yuv,width=${width},height=${height},framerate=(fraction)30/1 ! \
jpegenc ! \
tcpserver sink host=${myip} port=5010 sync=false

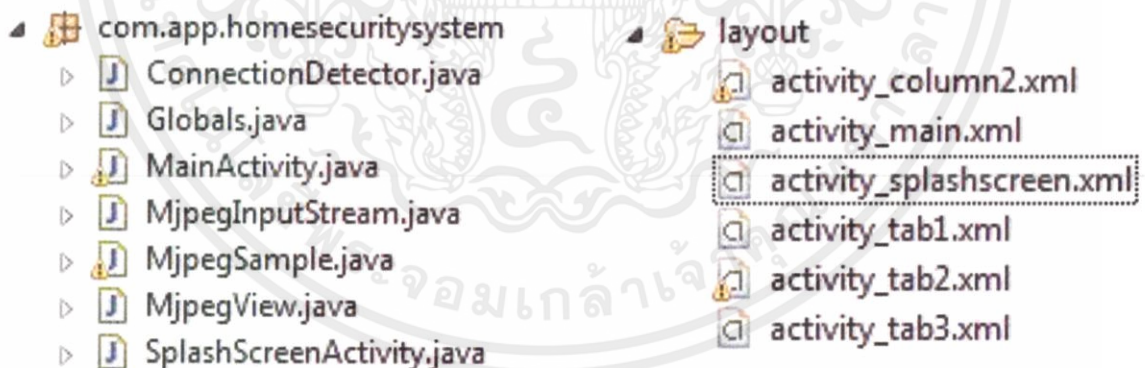
```

รูปที่ 3.8 Scrip คำสั่งเรียกใช้ gstream เพื่อดูภาพจาก Webcam Camera

- 6.ทำการสั่งให้ script ที่เราเขียนไว้ทำงานโดยใช้คำสั่ง  
 sudo python pir\_1.py และ sudo ./gst-server.sh

### 3.2 Android Application

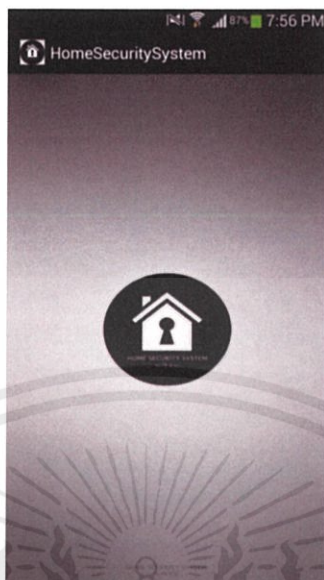
1.ในส่วนนี้จะประกอบไปด้วย 2 ส่วนหลักๆคือ 1.ส่วนที่เป็นไฟล์ .java ส่วนนี้จะเป็นส่วนที่ทำการเขียนโค้ดคำสั่งต่างๆที่ต้องการให้โปรแกรมนั้นสามารถทำอะไรได้บ้าง 2.ส่วนที่เป็นไฟล์ .xml ส่วนนี้จะเป็นส่วนที่ใช้ในการออกแบบ layout ซึ่งเป็นลักษณะต่างๆของโปรแกรม



รูป3.9แสดงโครงสร้างหลัก 2 ส่วนในการออกแบบApplication

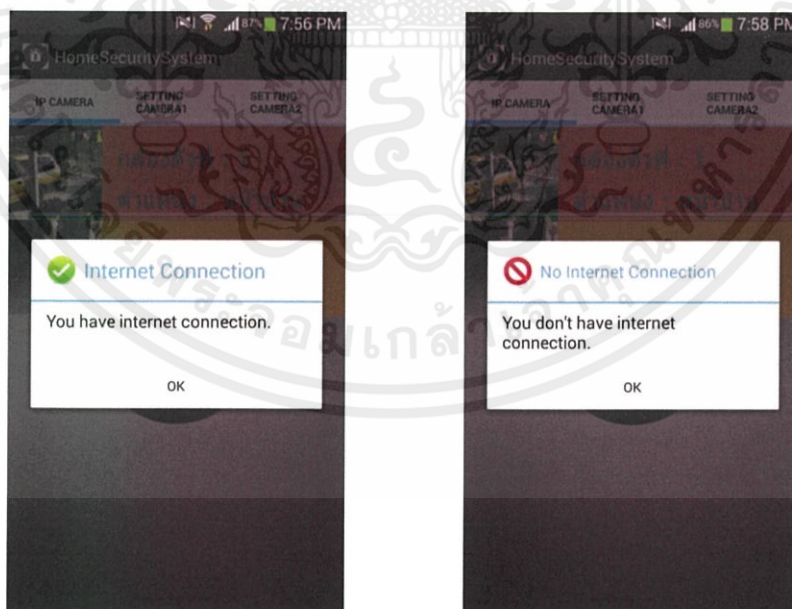
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.เมื่อทำการเรียกใช้งาน Application ก็แสดงสัญลักษณ์ของ Application และจึงจะเข้าสู่หน้าที่ใช้สำหรับใช้งาน



รูป3.10 หน้าแรกของApplication

และเมื่อเข้าถึงหน้าแรกแล้วก็จะทำการตรวจสอบว่าโทรศัพท์ของผู้ใช้นั้นได้ทำการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตอยู่หรือไม่ ซึ่งถ้าโทรศัพท์เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตอยู่จะแสดงข้อความ Internet Connection แต่ถ้าโทรศัพท์ไม่ได้เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตอยู่จะแสดงข้อความ No InternetConnection ดังรูป



รูป 3.11แสดงการตรวจสอบการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ดูแลเห็นว่าไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.เมื่อเข้ามาส่วนหน้าหลักของApplicationหน้าต่างที่จะเรียกใช้งานจะมีทั้งหมดด้วยกัน 3 หน้า โดยจะมีแถบด้านบนเป็นตัวเลือกใช้งานคือ 1.จะเป็นส่วนของการเรียกใช้งานกล้อง IP Camera ทั้งหมด 2.จะเป็นหน้าที่ใช้ตั้งค่า IP Address และ Port ของกล้องตัวที่ 1 3.จะเป็นหน้าที่ใช้ตั้งค่า IP Address และ Port ของกล้องตัวที่ 2 แสดงดังรูป ซึ่งก่อนที่เราจะดูภาพจากกล้องได้นั้นก็ต้องทำการตั้งค่า IP Address และ Port ก่อนซึ่งค่าทั้ง 2 เราจะกำหนดไว้ภายใน script ที่เราเขียนขึ้น



รูป 3.12 หน้าการทำงานหลักเพื่อตั้งค่าและเรียกดูภาพจาก Webcam Camera

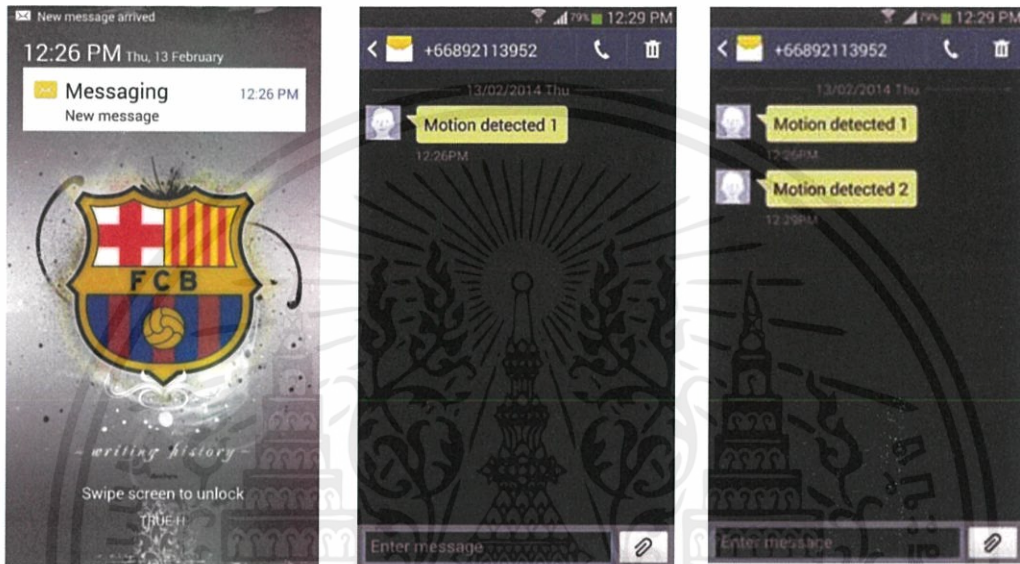
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 4

### ขั้นตอนและผลการทดลอง

#### 4.1 ขั้นตอนการทดลอง

1. เปิด Raspberry Pi และทำการเรียกใช้ Shell Script ที่เราได้สร้างไว้
2. เมื่อ PIR SENSOR ตรวจจับได้ว่ามีผู้บุกรุก ระบบจะแจ้งเตือนผู้ใช้งานผ่านระบบ SMS



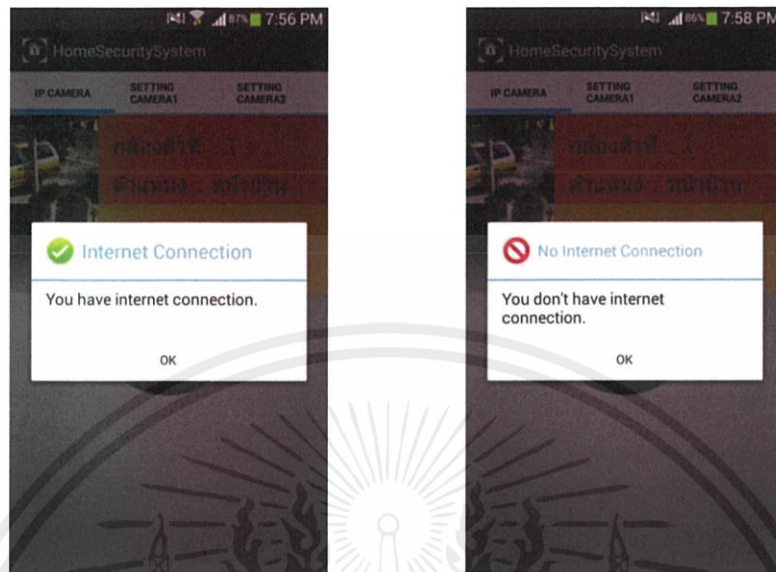
รูปที่ 4.1 แสดงข้อความแจ้งเตือนเมื่อระบบตรวจจับผู้บุกรุกได้

3. เปิด Application เพื่อเข้าดูภาพเหตุการณ์จากกล้องที่ได้ติดตั้งไว้



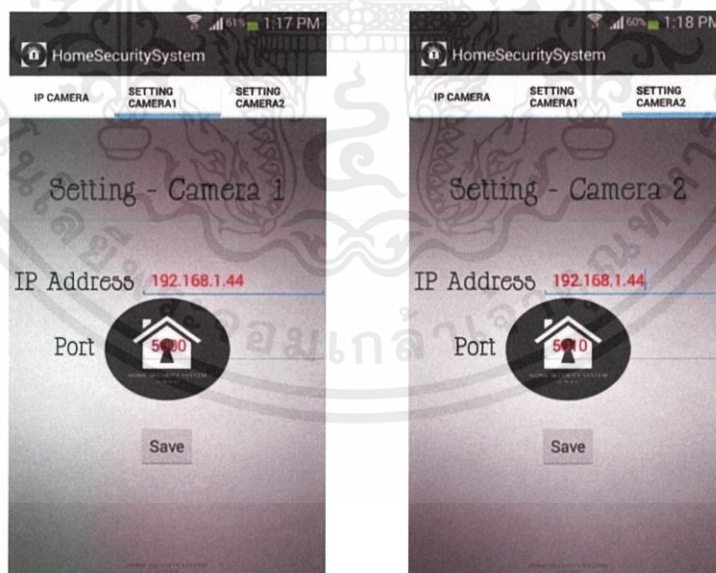
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
รูปที่ 4.2 แสดง Application Home Security System  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.เมื่อเข้าถึงหน้าหลักแล้วApplicationก็จะทำการตรวจสอบว่าโทรศัพท์ของผู้ใช้นั้นได้ทำการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตอยู่หรือไม่



รูป 4.3 แสดงการตรวจสอบการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตของโทรศัพท์

5.เข้าไปที่ส่วน Application และทำการตั้งค่า IP Address และ Port ของกล้องแต่ละตัว โดยที่กล้องทุกตัวจะมี IP Address เดียวกันคือ 192.168.1.44 ซึ่งกล้องตัวที่1 จะมีเลข Port=5000 กล้องตัวที่2 จะมีเลข Port=5010

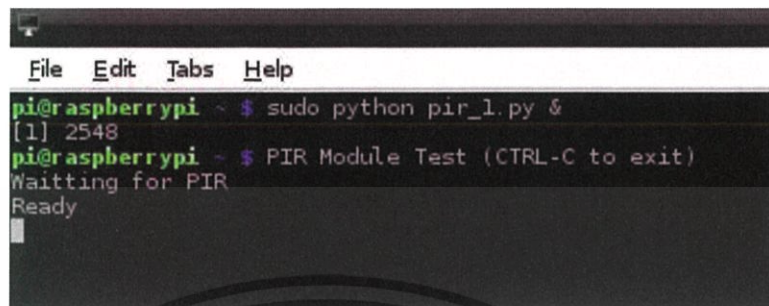


รูปที่ 4.4 แสดงส่วนการตั้งค่า IP Address และ Port ของ Webcam Camera

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 6.เมื่อตั้งค่าเสร็จแล้วก็สามารถเรียกดูภาพจากกล้องแต่ละตัวได้ สังเกตภาพที่แสดงบนหน้าจอของโทรศัพท์และทำการบันทึกผลการทดลอง

## 4.2 ผลการทดลอง

เมื่อระบบเริ่มทำงานนั้นระบบจะทำการตรวจสอบว่ามีผู้บุกรุกหรือไม่



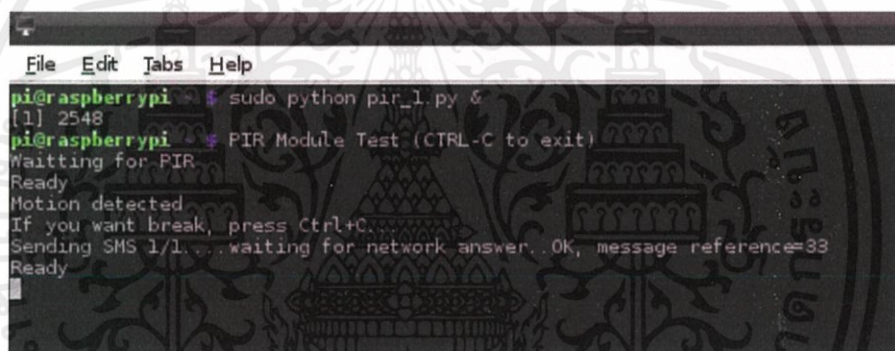
```

File Edit Tabs Help
pi@raspberrypi ~ $ sudo python pir_1.py &
[1] 2548
pi@raspberrypi ~ $ PIR Module Test (CTRL-C to exit)
Waiting for PIR
Ready

```

รูปที่ 4.5 แสดงสถานะรอการตรวจจับจากเซ็นเซอร์

โดยเมื่อมีผู้บุกรุกแล้วเซ็นเซอร์ตรวจจับได้ ระบบจะทำการส่งข้อความแจ้งเตือนไปยังโทรศัพท์มือถือของผู้ใช้

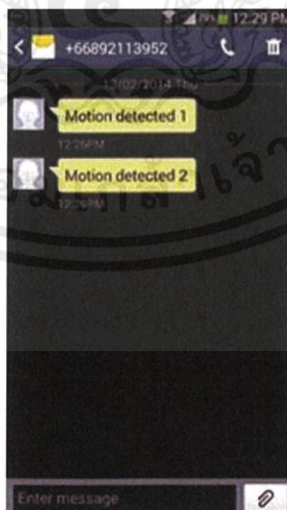


```

File Edit Tabs Help
pi@raspberrypi ~ $ sudo python pir_1.py &
[1] 2548
pi@raspberrypi ~ $ PIR Module Test (CTRL-C to exit)
Waiting for PIR
Ready
Motion detected
If you want break, press Ctrl+C...
Sending SMS 1/1... waiting for network answer... OK, message reference=33
Ready

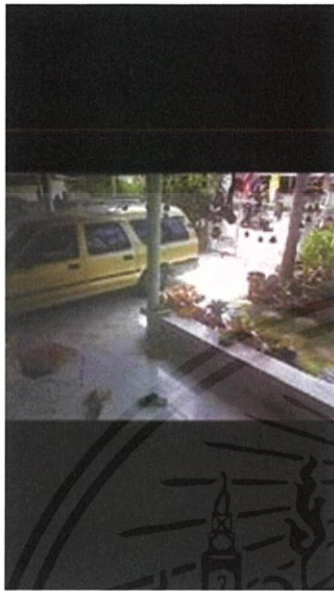
```

รูปที่ 4.6 ระบบทำการส่งข้อความแจ้งเตือนไปยังผู้ใช้

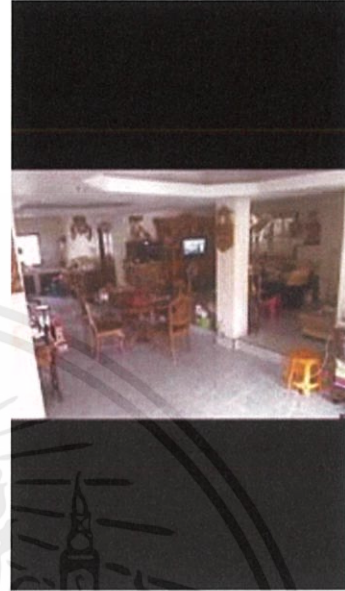


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
รูปที่ 4.7 ผู้ใช้ได้รับข้อความแจ้งเตือนจากระบบ

เมื่อผู้ใช้เรียกดูภาพจากกล้องตัวที่1,กล้องตัวที่2 จะแสดงภาพจากกล้องweb cam บนหน้าจอโทรศัพท์



Camera1



Camera2

รูปที่ 4.8 ภาพที่ได้จากการเรียกใช้กล้องWebcamCamera ผ่านAndroid Application

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 5

# สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง

### 5.1 สรุปผลการทดลอง

ในการทดลองจะเป็นการใช้ระบบรักษาความปลอดภัยภายในบ้านโดยควบคุมการทำงานผ่านโทรศัพท์มือถือระบบปฏิบัติการ Android ซึ่งจะประกอบไปด้วย PIR Sensor จะเป็นอุปกรณ์ตรวจจับชนิดหนึ่งที่ใช้ตรวจจับคลื่นรังสี Infrared ที่แผ่จาก มนุษย์ หรือ สัตว์ ที่มีการเคลื่อนไหว ซึ่งจะทำหน้าที่ตรวจสอบความปลอดภัยในจุดต่างๆที่เราทำการติดตั้งไว้โดยเมื่อมีผู้บุกรุกระบบจะทำการส่งข้อความแจ้งเตือนเข้ามายังโทรศัพท์มือถือเพื่อเตือนภัยให้แก่ผู้ใช้ได้รับทราบ และผู้ใช้จะสามารถตรวจสอบความผิดปกติภายในบ้านโดยผ่าน IP Camera ซึ่งทำหน้าที่ในการดูภาพจากกล้องในจุดต่างๆที่เราทำการติดตั้งไว้เพื่อตรวจสอบความเรียบร้อยในจุดต่างๆของบ้าน โดยการทดลองที่ได้ทำนั้นจะทำการติดตั้ง PIR Sensor ไว้ด้วยกัน 2 จุด โดยเมื่อเซ็นเซอร์ทำงานจะส่งให้ระบบทำการส่งข้อความ Motion detected 1 และ Motion detected 2 ตามลำดับไปยังผู้ใช้ และผู้ใช้สามารถดูภาพความผิดปกติได้จากกล้อง Web Camera ซึ่งได้ทำการติดตั้งกล้องไว้ทั้งหมด 2 ตัว ในส่วนของ Raspberry Pi จะทำหน้าที่เป็น stream server , ส่งข้อความให้ผู้ใช้ และใช้ในการทำงานของ Script ซึ่งจะประกอบไปด้วยชุดคำสั่งต่างๆเช่น การกำหนดขนาดหน้าจอของกล้อง การกำหนด IP Address และ Port การกำหนดการทำงานในการเรียกแสดงภาพ ในส่วนของ Arduino จะทำหน้าที่ในการควบคุมการทำงานของ PIR Sensor ในส่วนของ Android Application จะเป็นส่วนที่ติดต่อกับผู้ใช้ซึ่งจะเป็นส่วนที่ผู้ใช้สามารถเรียกดูภาพจากกล้องเพื่อให้มาแสดงบนหน้าจอโทรศัพท์ ระบบรักษาความปลอดภัยในบ้านนี้จะเป็นสิ่งที่ช่วยอำนวยความสะดวกสบายในชีวิตประจำวันของเรามากขึ้นและเป็นการประยุกต์ใช้สมาร์ตโฟนที่มีใช้กันอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน

### 5.2 วิจารณ์การทดลอง

ในการทดลองนั้นปัญหาที่พบคือ ยังไม่สามารถใช้งานผ่านเครือข่าย 3G ได้เนื่องจากอุปกรณ์ Router ไม่รองรับ และการใช้บริการ DNS Server นั้นต้องเสียค่าใช้จ่ายที่ค่อนข้างสูง และในการทำงานส่วนของ IP Camera จะทำให้ระบบทำงานหนักซึ่งเป็นข้อจำกัดที่ทำให้ไม่สามารถใช้กับกล้องที่มากเกินไปได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## เอกสารอ้างอิง

- [1] พร้อมเลิศ หล่อวิจิตร.(2556).คู่มือเขียนแอป Android สำหรับผู้เริ่มต้น.กรุงเทพมหานคร : บริษัท เอช เอ็น กรุป จำกัด.
- [2] กอบเกียรติ สระอุบล.(2556).พัฒนา App Android.กรุงเทพมหานคร : ด้านสุทธการพิมพ์ จำกัด.
- [3] บริษัท ไกวัล ซอฟต์แวร์(เชน) จำกัด.(2540).คู่มือติดตั้งและใช้งาน Linux : กรุงเทพมหานคร
- [4] COISME.(2556).Web Cam streaming from Raspberry Pi to Android using streamer.สืบค้นเมื่อ 22 กรกฎาคม 2556. จาก <http://sanjosetech.blogspot.com/2013/03/web-cam-streaming-from-raspberry-pi-to.html>
- [5] PETER COCK.(2013).Raspberry Pi with two webcams.สืบค้นเมื่อ 5 สิงหาคม 2556. จาก <http://astrobeano.blogspot.com/2012/08/raspberry-pi-with-two-webcams.html>
- [6] IBEX.(2013).Auto running a script.สืบค้นเมื่อ 18 สิงหาคม 2556. จาก <http://www.raspberry-projects.com/pi/pi-operating-systems/raspbian/scripts>
- [7] Android.(2013).สอน Android.สืบค้นเมื่อ 4 กันยายน 2556 . จาก <http://www.thaicreate.com/mobile/android.html>
- [8] Circuit Shop.(2013).Arduino กับ PIR Sensor. สืบค้นเมื่อ 20 ธันวาคม 2556. จาก <http://www.circuitshops.com/articles/42129455/Arduino.html>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้