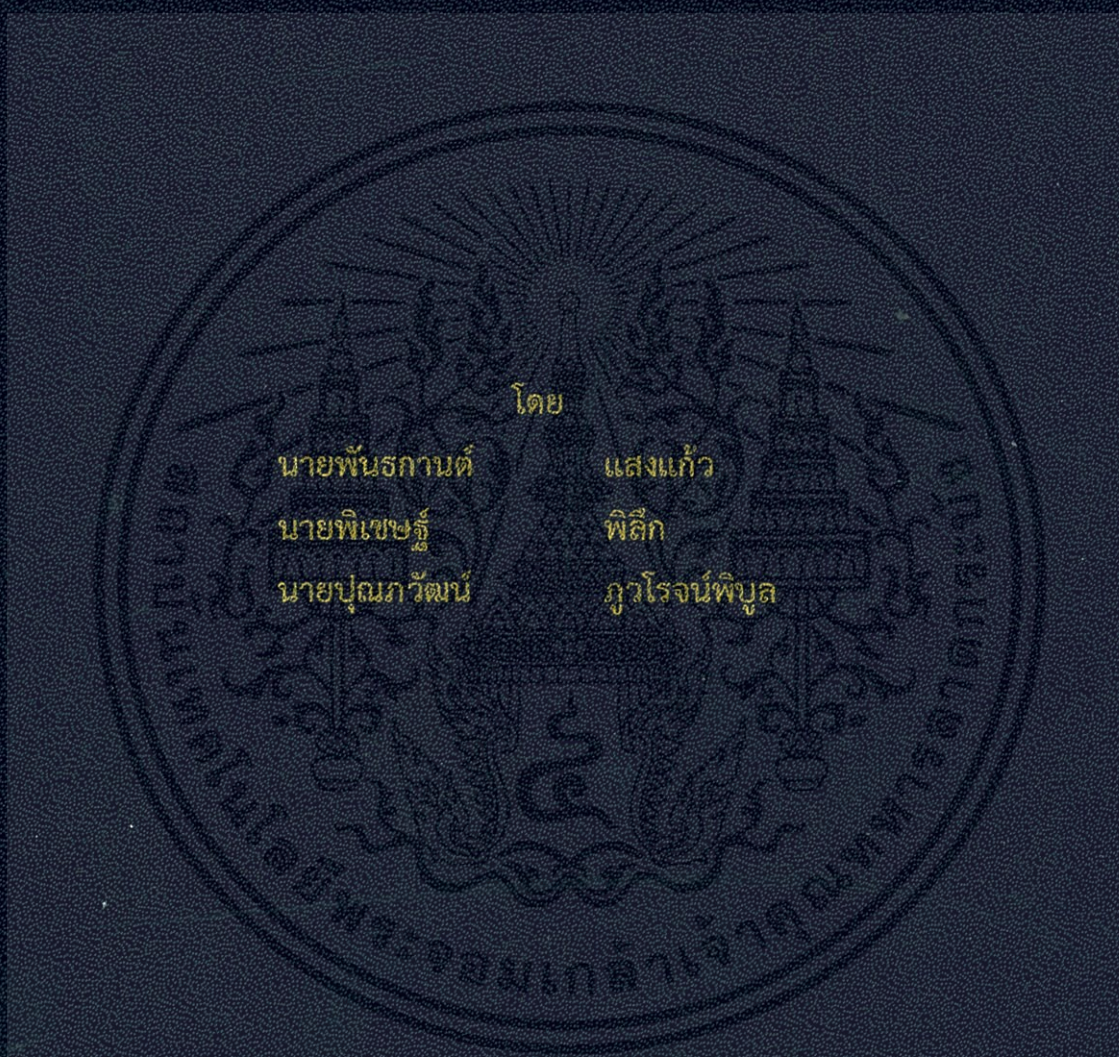


เครื่องให้อาหารสัตว์เลี้ยงด้วยสมองกลฝังตัวผ่าน SMART PHONE
PET FEEDING MACHINE BASED ON ENBEDDED SYSTEM
CONTROLLED BY SMART PHONE



โดย

นายพันธกานต์

แสงแก้ว

นายพิเชษฐ

พิสิ๊ก

นายปยุตภวัฒน์

ภูวโรจน์พิบูล

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2556

เครื่องให้อาหารสัตว์เลี้ยงด้วยสมองฝังตัวผ่าน SMART PHONE
PET FEEDING MACHINE BASED ON ENBEDDED SYSTEM
CONTROLLED BY SMART PHONE



โดย
นายพันธกานต์ แสงแก้ว
นายพิเชษฐ์ พิสิทธิ์
นายปณภวัฒน์ ภูวโรจน์พิบูล

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม
คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2556

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องให้อาหารสัตว์เลี้ยงด้วยสมองกลฝังตัวผ่าน SMART PHONE
PET FEEDING MACHINE BASED ON EMBEDDED SYSTEM
CONTROLLED BY SMART PHONE

โดย

นายพันธกานต์	แสงแก้ว	53011108
นายพิเชษฐ์	พิลึก	53011126
นายปุณภวัฒน์	ภูโรจน์พิบูล	53011167

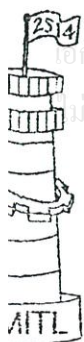
อาจารย์ที่ปรึกษา

รศ.ดร.พิพัฒน์ พรหมมี

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

ผศ.ดร.มนตรี คำเงิน

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม
คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2556



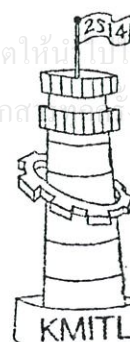
ผ่านการตรวจรูปเล่มแล้ว

(*[Signature]*)

อาจารย์ที่ปรึกษา

14/3/57

วิศวกรรมโทรคมนาคม
Telecommunications Engineering



ผ่านการตรวจชิ้นงานแล้ว

(*[Signature]*)

กรรมการผู้ตรวจชิ้นงาน

14/3/57

วิศวกรรมโทรคมนาคม
Telecommunications Engineering

ปริญญาานิพนธ์ปีการศึกษา 2556

สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เรื่อง เครื่องให้อาหารสัตว์เลี้ยงด้วยสมองกลฝังตัวผ่าน SMART PHONE

PET FEEDING MACHINE BASED ON EMBEDDED SYSTEM CONTROLLED BY
SMART PHONE

ผู้จัดทำ

1. นายพันธกานต์ แสงแก้ว 53011108
2. นายพิเชษฐ์ พิสิก 53011126
3. นายปุณภวัฒน์ ภูโรจน์พิบูล 53011167



อาจารย์ที่ปรึกษา

(รศ.ดร.พิพัฒน์ พรหมมี)



อาจารย์ที่ปรึกษา

(ผศ.ดร.มนตรี คำเงิน)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญาบัตรนี้จะสำเร็จไปได้ด้วยดี ต้องกราบขอบพระคุณคณาจารย์ในสาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคมทุกท่านและที่สำคัญที่สุดคือ รศ.ดร.พิพัฒน์ พรหมมี และผศ.ดร.มนตรี คำเงิน อาจารย์ที่ปรึกษาทั้งสองท่าน ที่คอยช่วยเหลือ ให้คำปรึกษาในกระบวนการคิด หลักการทำโครงการ ขอขอบคุณเพื่อนๆ ทั้งในสาขาและต่างสาขาที่ให้คำแนะนำในการทำโครงการ ให้สำเร็จไปอย่างรวดเร็ว ดิฉันขอขอบคุณเพื่อนๆ ทุกคนที่คอยช่วยเหลือกัน แก้อุปสรรคในการทำงานด้วยกันจนดิฉันเข้าบ้างและขอบคุณทางครอบครัว ที่ส่งกำลังใจและถามไถ่ มาให้ตลอดช่วงที่ทำโครงการ

นายพันธกานต์ แสงแก้ว
 นายพิเชษฐ์ พิสิก
 นายปทุมวัฒน์ ภูวโรจน์พิบูล
 ผู้จัดทำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องให้อาหารสัตว์เลี้ยงด้วยสมองกลฝังตัวผ่านSMART PHONE
 PET FEEDING MACHINE BASED ON EMBEDDED SYSTEM
 CONTROLLED BY SMART PHONE

โดย	นายพันธกานต์	แสงแก้ว	53011108
	นายพิเชษฐ์	พิลิก	53011126
	นายปุณภวัฒน์	ภูโรจน์พิบูล	53011167

อาจารย์ที่ปรึกษา	รศ.ดร.พิพัฒน์	พรหมมี
	ผศ.ดร.มนตรี	คำเงิน

บทคัดย่อ

โครงการนี้นำเสนอเครื่องให้อาหารสัตว์เลี้ยงด้วยสมองกลฝังตัวผ่านสมาร์ทโฟน เป็นการนำสมองกลฝังตัวมาประมวลผลการทำงานร่วมกับสมาร์ทโฟนผ่านแอปพลิเคชันแอนดรอยด์ ซึ่งเชื่อมต่อกันด้วยระบบอินเทอร์เน็ต ระบบประกอบด้วย ฝังมือถือจะมีปุ่มสั่งงานผ่านอินเทอร์เน็ตไปยังสมองกลฝังตัว เพื่อนำค่าควบคุมให้มอเตอร์ของระบบควบคุมการให้อาหารทำงาน พร้อมกับแสดงภาพสัตว์เลี้ยง โดยการถ่ายภาพจากกล้อง และ ส่งวีดีโอมาแสดงผลในแอปพลิเคชันของมือถือ

ABSTRACT

This project presents a pet feeder machine using embedded system controlled by smart phone. The embedded processor is co-operated with smartphone application through the mobile phone which is connected by the internet. This machine consists of an application with controlled buttons in order to control the motor for feeding the food for a pet. At the same time, pet's video can be sent to the mobile phone using via internet using this application on mobile phone

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	I
สารบัญ	II
สารบัญรูป	VII
สารบัญตาราง	XI
บทที่ 1	
บทนำ	
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์	1
1.3 ขอบเขตของโครงการ	2
บทที่ 2	
ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง	
2.1 RASPBERRY	3
2.1.1 ส่วนประกอบของบอร์ด RASPBERRY PI	4
2.1.2 คุณสมบัติทางเทคนิคของบอร์ด RASPBERRY PI	5
2.1.3 ขั้นตอนการติดตั้งระบบปฏิบัติการของบอร์ด RASPBERRY PI ลงใน SD CARD	6
2.1.4 เริ่มต้นการต่อใช้งานบอร์ด Raspberry Pi	9
2.1.5 การหาหมายเลข IP ADDRESS ของบอร์ด RASPBERRY PI	15
2.2 ระบบปฏิบัติการลินุกซ์	16
2.2.1 โครงสร้างของลินุกซ์	18
2.3 ภาษาไพธอน (Python)	19
2.3.1 ข้อเด่นของภาษาไพธอน	20
2.3.2 หลักการทำงานของภาษาไพธอน (Python)	22
2.4 ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์	23

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.4.1 ชั้นแอปพลิเคชัน (APPLICATION)	24
2.4.2 ชั้นแอปพลิเคชันเฟรมเวิร์ค (APPLICATION FRAMEWORK)	24
2.4.3 ชั้นไลบรารี (LIBRARY)	25
2.4.4 ANDROID RUNTIME	26
2.4.5 ชั้นลินุกซ์เคอร์เนล (LINUX KERNEL)	27
2.5 ภาษาจาวา	28
2.5.1 วิวัฒนาการของภาษาจาวา	28
2.5.2 องค์ประกอบของภาษาจาวา	29
2.5.3 ข้อดีของภาษาจาวา	29
2.5.4 JAVASCRIPT	31
2.6 ECLIPES(อีคลิพส์)	32
2.7 WIRELESS LAN	34
2.7.1 รูปแบบการเชื่อมต่อของระบบเครือข่ายไร้สาย	35
2.7.2 ประโยชน์ของการใช้แลนไร้สาย (WIRELESS LAN)	39
2.7.3 มาตรฐานการใช้งานเทคโนโลยี WIRELESS LAN	39
2.7.4 WIRELESS LAN TECHNOLOGY	40
2.8 ภาษา PHP	41
2.8.1 คุณสมบัติ	42
2.8.2 การรองรับพีเอชพี	42
2.8.3 โครงสร้างพื้นฐานของ PHP	43
2.8.4 หลักการทำงานของ PHP	44
2.8.5 ความสามารถของภาษา PHP	45
2.9 สถาปัตยกรรมของฐานข้อมูล	46
2.9.1 เทคโนโลยีสำหรับการเข้าถึงข้อมูลในฐานข้อมูล	48
2.9.2 เทคโนโลยีการเข้าถึงข้อมูลในแนวคิด	51

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 3	การออกแบบและการจัดทำปฏิญานินพณ์
3.1	หลักการทํางานของระบบ 55
3.2	โพล์วชาร์ตการทํางานของระบบ 56
3.3	การออกแบบฐานข้อมูลและสร้างเซฟเวอร์บนชุดสมองกลฝังตัว 58
3.4	การออกแบบแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ 58
3.4.1	การออกแบบ INTERFACE การเชื่อมต่อ IP ADDRESS ของ RASPBERRY PI และ PORT NUMBER 58
3.4.2	การออกแบบ INTERFACE การทํางานของ APPLICATION 59
3.5	การออกแบบและสร้างวงจร 60
3.6	กลไกและการออกแบบเครื่อง 61
3.6.1	การออกแบบตัวเครื่อง 61
3.6.2	การออกแบบส่วนมอเตอร์และท้อปล้ออาหาร 62
3.7	เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง 65
3.7.1	เครื่องมือ 65
3.7.2	อุปกรณ์ 65
3.8	การจัดเก็บผลการทดลอง 65
บทที่ 4	ผลการทดลอง
4.1	ตรวจสอบ PROTOCOL สื่อสารระหว่าง CLIENT และเครื่อง SERVER 66
4.2	การเชื่อมต่อค่าต่างๆ ของกล้อง WEBCAM 67
4.3	เริ่มการใช้งานกล้อง WEBCAM 67
4.4	ขั้นตอนการใช้แอปพลิเคชัน 68
4.5	เก็บผลการทดลองจากระบบฐานข้อมูล 69
4.6	จัดเก็บผลการทดลองที่ได้จาก GPIO 70
4.7	การวัดย่ายความถี่และกำลังของสัญญาณอินเทอร์เนต 71
บทที่ 5	สรุปผลและข้อเสนอแนะ
5.1	สรุปผล 77

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

5.2 ข้อเสนอแนะ

77

บรรณานุกรม

ภาคผนวก ก โปรแกรม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า	
2.1	บอร์ดราสเบอร์รี่ไพ	4
2.2	GPIO ของราสเบอร์รี่ไพ	4
2.3	ดาวน์โหลดไฟล์อิมเมจ	6
2.4	ไฟล์อิมเมจ	6
2.5	ดาวน์โหลดโปรแกรม WIN32DISKIMAGER	7
2.6	เปิดโปรแกรม WIN32DISKIMAGER	7
2.7	เลือก DRIVE ที่ได้เสียบ SD CARD	8
2.8	คลิกที่ปุ่ม WRITE เพื่อเริ่มการเขียนอิมเมจไฟล์	8
2.9	โปรแกรมเขียนอิมเมจไฟล์จนเสร็จเรียบร้อย	8
2.10	นำ SD CARD เสียบช่อง SD CARD ของบอร์ด RASPBERRY PI	9
2.11	ทำการเชื่อมต่อคีย์บอร์ดและเมาส์	9
2.12	การบูตระบบของบอร์ด RASPBERRY PI	10
2.13	ตั้งค่า RASPBERRY PI	10
2.14	เลือกที่เมนู INTERNATIONALISATION OPTIONS	11
2.15	เลือกที่เมนู CHANGE LOCALE	11
2.16	เลื่อนแถบสีแดงโดยใช้ปุ่มลูกศรมาเลือกที่ TH_TH.UTF-8 UTF8	11
2.17	เลือกเมนู CHANGE TIMEZONE	12
2.18	เลือกที่ BANGKOK	12
2.19	กดปุ่ม FINISH เพื่อออกหน้าตั้งค่า	13
2.20	เลือก REBOOT เครื่อง	13
2.21	หน้า LOGIN ของ RASPBERRY PI	13
2.22	ข้อความหลังรหัสถูกต้อง	14
2.23	โหมด X WINDOW	14
2.24	การเชื่อมต่อกับ RASPBERRY PI	15
2.25	หมายเลข IP ADDRESS ของบอร์ด	15

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
2.26 หมายเลข IP ADDRESS ที่ต้องการหา	16
2.27 โครงสร้างของลินุกซ์	18
2.28 การทำงานของคอมไพเลอร์ภาษา C	22
2.29 อินเตอร์พรีเตอร์ (INTERPERTER)	23
2.30 สถาปัตยกรรมของแอนดรอยด์ (ANDROID ARCHITECTURE)	24
2.31 ชั้นแอปพลิเคชันเฟรมเวิร์ค	25
2.32 ANDROID RUNTIME	27
2.33 ชั้นลินุกซ์เคอร์เนล (LINUX KERNEL)	27
2.34 องค์ประกอบของจาวา	30
2.35 ECLIPES PLATFORM	33
2.36 ECLIPES ARCHITECTURE	34
2.37 WIRELESS LAN SOLUTION	35
2.38 PEER-TO-PEER (AD HOC MODE)	35
2.39 CLIENT/SERVER (INFRASTRUCTURE MODE)	36
2.40 MULTIPLE ACCESS POINTS AND ROAMING	37
2.41 USE OF AN EXTENSION POINT	38
2.42 THE USE OF DIRECTIONAL ANTENNAS	38
2.43 แสดงขั้นตอนการทำงาน PHP SCRIPT REQUEST/RESPONSE	44
2.44 สถาปัตยกรรมแบบ TELEPROCESSING	47
2.45 สถาปัตยกรรมแบบ CLIENT/SERVER	47
2.46 สถาปัตยกรรมแบบ DISTRIBUTED DATA PRECESSING	48
2.47 การเข้าถึงการใช้เทคโนโลยีการอินเทอร์เน็ตเฟส	49
2.48 การใช้อินเทอร์เน็ตเฟสระหว่างแอปพลิเคชันกับฐานข้อมูล	49
2.49 สถาปัตยกรรมของ DAO	50
2.50 สถาปัตยกรรมของ UDA	51

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับใช้ในการเรียนการสอนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์อื่นใดในการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

	หน้า
2.51 สถาปัตยกรรมของ ODBC	52
2.52 สถาปัตยกรรมของ OLE DB	53
2.53 สถาปัตยกรรมของ ADO	53
3.1 หลักการทำงานของระบบโดยรวม	55
3.2 โฟลว์ชาร์ตการทำงานของทั้งระบบ	56
3.3 โฟลว์ชาร์ตการทำงานของสมองกลฝังตัว (RASPBerry PI)	57
3.4 โฟลว์ชาร์ตการทำงานของแอปพลิเคชันแอนดรอยด์	57
3.5 ฐานข้อมูลในเซิร์ฟเวอร์บนชุดสมองกลฝังตัว	58
3.6 INTERFACE การเชื่อมต่อ IP ADDRESS ของ RASPBerry PI และ PORT NUMBER	58
3.7 INTERFACE การทำงานของ APPLICATION	59
3.8 ลายวงจรควบคุมมอเตอร์	60
3.9 วงจรจำลองจากโปรแกรมโปรโตอัส	60
3.10 รูปแบบเครื่องให้อาหารสัตว์เลี้ยง	61
3.11 ตัวโครงและถังใส่อาหาร	62
3.12 ใบพัดอะคลีติกและมอเตอร์	63
3.13 ท่อที่ประกอบมอเตอร์เสร็จเรียบร้อยแล้ว	63
3.14 วงจรควบคุมมอเตอร์	64
3.15 เครื่องให้อาหารสัตว์เลี้ยงที่ประกอบสมบูรณ์	64
4.1 การตรวจสอบการรับ-ส่งข้อมูลผ่าน WIRESHARK	66
4.2 การสื่อสารกันผ่าน PROTOCOL : TCP	66
4.3 ลงโปรแกรม GStreamer	67
4.4 เปิดคำสั่งกล้องเว็บแคม	67
4.5 หน้าจอ INTERFACE ของ APPLICATION	68
4.6 ภาพจากกล้องแสดงบนแอปพลิเคชัน	69
4.7 ฐานข้อมูลเก็บค่าก่อนรับค่าจากแอปพลิเคชัน	69

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ซึ่งห้ามเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า	
4.8	ฐานข้อมูลได้รับค่าจากแอปพลิเคชัน	70
4.9	ค่าแรงดันจากพอร์ต GPIO เมื่อรับบิต “1”	70
4.10	ค่าแรงดันจากพอร์ต GPIO เมื่อรับบิต “0”	71
4.11	ช่องสัญญาณและความถี่ WIFI จากแอปพลิเคชัน	71
4.12	กำลังส่งของสัญญาณที่ระยะเริ่มต้น จากเครื่อง SPECTRUM ANALYZER	72
4.13	กำลังส่งของสัญญาณที่ระยะเริ่มต้นวัดจากแอปพลิเคชัน	72
4.14	กำลังส่งของสัญญาณที่ระยะ 40 เซนติเมตร จากเครื่อง SPECTRUM ANALYZER	73
4.15	กำลังส่งของสัญญาณที่ระยะ 40 เซนติเมตร วัดจากแอปพลิเคชัน	73
4.16	กำลังส่งของสัญญาณที่ระยะ 80 เซนติเมตร จากเครื่อง SPECTRUM ANALYZER	74
4.17	กำลังส่งของสัญญาณที่ระยะ 80 เซนติเมตร วัดจากแอปพลิเคชัน	74
4.18	กำลังส่งของสัญญาณที่ระยะ 180 เซนติเมตร จากเครื่อง SPECTRUM ANALYZER	75
4.19	กำลังส่งของสัญญาณที่ระยะ 180 เซนติเมตร วัดจากแอปพลิเคชัน	75

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
4.1	
เปรียบเทียบกำลังส่งของสัญญาณโดยใช้ SPECTRUM ANALYZER กับแอปพลิเคชัน WIFI ANALYZER	76



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ตั้งแต่อดีตที่ผ่านมา มนุษย์นั้นถือเป็นสัตว์สังคมที่ไม่สามารถอยู่อย่างโดดเดี่ยวได้ ทำให้ต้องมีการหาสัตว์เลี้ยงเพื่อมาตอบสนองความต้องการในส่วนนั้น ทำให้มนุษย์นั้นผูกพันกับการเลี้ยงสัตว์เรื่อยมาจนถึงยุคปัจจุบัน ที่สภาพสังคมและสิ่งแวดล้อมได้เปลี่ยนไป ทำให้เวลาในการดูแลสัตว์เลี้ยงนั้นน้อยลงเพราะต้องออกจากบ้านไปทำงานหรือธุระต่างๆ ที่สำคัญและไม่สามารถพาสัตว์เลี้ยงที่ตัวเองรักไปด้วยได้

และด้วยยุคสมัยที่เปลี่ยนไป ทำให้การดูแลสัตว์เลี้ยง ไม่ว่าจะเป็นการให้อาหาร การเล่น นั้นล้าไปแล้วแต่สามารถควบคุมได้จากระยะไกลด้วยอุปกรณ์อำนวยความสะดวกที่สร้างขึ้นมารองรับกับความต้องการมากมาย

โครงการนี้จึงนำเสนออุปกรณ์ที่สามารถช่วยอำนวยความสะดวกในการให้อาหารสัตว์เลี้ยงโดยผ่านการสั่งการจากแอปพลิเคชันบนมือถือสมาร์ทโฟน โดยมีชุดสมองกลฝังตัว ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่ค่อนข้างใหม่มาใช้ในการประมวลผลการทำงานของเครื่องให้อาหารสัตว์เลี้ยงนี้

1.2 วัตถุประสงค์

1. ศึกษาการทำงานของสมองกลฝังตัว
2. สามารถสร้างเครื่องให้อาหารสัตว์เลี้ยงเมื่อไม่อยู่บ้านได้
3. ศึกษาการสร้างแอปพลิเคชันบนสมาร์ทโฟน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 ขอบเขตของปริญญาโท

โครงการนี้เป็นการออกแบบและสร้างชุดควบคุมเครื่องให้อาหารสัตว์เลี้ยงด้วยสมองกลฝังตัวผ่านสมาร์ทโฟน โดยแบ่งเป็นสองส่วนคือ ส่วนซอฟต์แวร์ จะทำการเขียนแอปพลิเคชันบนสมาร์ทโฟนเพื่อควบคุมการเปิด-ปิดเครื่องให้อาหารสัตว์เลี้ยง และสามารถรับส่งภาพผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยประยุกต์การใช้งานเข้ากับชุดควบคุมสมองกลฝังตัว ทางส่วนของฮาร์ดแวร์จะทำการออกแบบให้ชุดควบคุมสมองกลฝังตัวเป็นตัวกลางในการควบคุมการเปิด-ปิดของเครื่องให้อาหารสัตว์เลี้ยงให้ทำงาน รวมถึงติดตั้งกล้องเพื่อส่งภาพผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตกลับมาให้ผู้ใช้งาน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง

2.1 Raspberry Pi

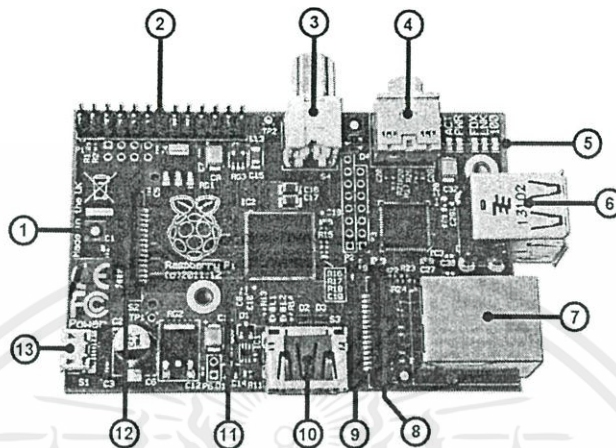
ราสเบอร์รี่ไพ (Raspberry Pi) คอมพิวเตอร์จิ๋วที่หลายคนรู้จัก เนื่องด้วยประสิทธิภาพของมันเทียบกับราคาบวกกับแรงผลักดันจากรางการ IT และการพูดถึงของบริษัทยักษ์ใหญ่ ทำให้บอร์ดราสเบอร์รี่ไพ ดังถล่มทลาย ด้วยว่าเจ้าคอมพิวเตอร์จิ๋วราสเบอร์รี่ไพ มีอินเทอร์เน็ตที่เหมาะสมกับการทำคอมพิวเตอร์ขนาดเล็กอยู่แล้ว ทำให้หลายที่นำมาใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนด้านคอมพิวเตอร์ จากระดับล่างจนถึงระดับสูงราสเบอร์รี่ไพในวงการ Embedded System ถือว่าไม่ใช่ของใหม่ เทคโนโลยีที่อยู่ในราสเบอร์รี่ไพเรียกได้ว่าอาจจะเป็นเทคโนโลยีที่ค่อนข้างเก่าด้วยซ้ำเมื่อเทียบกับยุคที่มันออกมา แต่เนื่องจากคุณสมบัติที่ดีของมันเรียกได้ว่ามากกว่าข้อเสีย และราคาของมันที่ทำให้ตัดสินใจซื้อได้ไม่ยาก

ราสเบอร์รี่ไพถูกพัฒนาขึ้นในประเทศสหรัฐอเมริกา โดย Raspberry Pi Foundation ภายใต้การทำงานขององค์กรไม่หวังผลกำไร สร้างคอมพิวเตอร์ในบอร์ดเดียวเพื่อใช้สำหรับการสอนและสำหรับเรียนของนักศึกษาในสาขา Computer Science

ราสเบอร์รี่ไพ ได้ใช้ชิป SoC ของค่าย Broadcom เบอร์ BCM2835 (SoC : System on Chip) โดยภายในจะใช้คอร์หลักของบริษัท ARM ซึ่งทำงานร่วมกับซีพียูรุ่น ARM1176JZF-S ความเร็ว 700 MHz, ใช้หน่วยประมวลผลกราฟิก VideoCore IV GPU, หน่วยความจำ 256 MB เวอร์ชันใหม่ใช้ 512 MB มีสองรุ่น \$25 เหรียญ และ \$35 เหรียญ ผู้สร้าง Raspberry Pi ได้ใช้ Debian และ Arch Linux ARM และวางแผนให้สนับสนุนภาษาไพธอนเป็นภาษาหลักในการควบคุม Raspberry Pi นอกจากนั้นสามารถใช้งานภาษาเบสิก BBC Basic บนระบบปฏิบัติการ RISC OS, ภาษาซี , ภาษา Perl ได้ด้วย จุดเด่นอีกอย่างของบอร์ดคือ Video Core ซึ่งใช้ฮาร์ดแวร์ในการ Decode, Video Core ใช้ตระกูล VideoCore IV ซึ่งเป็นตัวเล่นวิดีโอที่มีประสิทธิภาพมากตัวหนึ่ง โดยสามารถเล่นไฟล์วิดีโอได้ถึง 1080p ยังมีความสามารถในการส่งข้อมูลภาพออกทาง HDMI ได้ 1080p60 รวมถึงซัพพอร์ต HDCP ผ่าน HDMI ด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.1 ส่วนประกอบของบอร์ด Raspberry Pi



รูปที่ 2.1 บอร์ดราสเบอร์รี่ไฟ [1]

2.1.1.1 คอนเน็คเตอร์ SD Card ซึ่งจะติดตั้งอยู่ที่บอร์ด

2.1.1.2 คอนเน็คเตอร์สำหรับเชื่อมต่ออินพุต เอาต์พุต (GPIO) ,SPI , I²C , I²S และ UART โดยตำแหน่งขั้วต่างๆ แสดงดังรูป

R-PI GPIO	bottom P1-01	left P1-02	top P1-02	right P1-26
3V3 Power	⊖	⊕	⊕	SV Power
R1: GPIO 0 (SDA)	⊖	⊕	⊕	SV Power
R2: GPIO 2 (SDA)	⊖	⊕	⊕	Ground
R1: GPIO 1 (SCL)	⊖	⊕	⊕	GPIO 14 (TXD)
R2: GPIO 3 (SCL)	⊖	⊕	⊕	GPIO 15 (RXD)
GPIO 4 (GPCLK0)	⊖	⊕	⊕	GPIO 16 (PCM_CLK)
Ground	⊖	⊕	⊕	Ground
GPIO 17	⊖	⊕	⊕	GPIO 21
R1: GPIO 21	⊖	⊕	⊕	Ground
R2: GPIO 27	⊖	⊕	⊕	GPIO 24
GPIO 22	⊖	⊕	⊕	Ground
3V3 Power	⊖	⊕	⊕	GPIO 25
GPIO 10 (MOSI)	⊖	⊕	⊕	Ground
GPIO 9 (MISO)	⊖	⊕	⊕	GPIO 25
GPIO 11 (SCLK)	⊖	⊕	⊕	GPIO 8 (CE0)
Ground	⊖	⊕	⊕	GPIO 7 (CE1)
	P1-25 bottom	P1-26 top		
R1: Revision 1				right
R2: Revision 2				

รูปที่ 2.2 GPIO ของราสเบอร์รี่ไฟ [1]

- เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.1.3 คอนเน็คเตอร์ต่อสัญญาณภาพแบบ RCA สำหรับเชื่อมต่อกับจอภาพที่มี
ขั้วแบบ RCA เช่น โทรทัศน์

2.1.1.4 คอนเน็คเตอร์ต่อสัญญาณเสียงโดยใช้แจ๊ค 3.5 mm

2.1.1.5 LED แสดงสถานะต่างๆ ของบอร์ด Raspberry Pi

2.1.1.6 คอนเน็คเตอร์ USB 2.0 จำนวน 2 พอร์ต

2.1.1.7 คอนเน็คเตอร์ LAN 10/100 Mbps สำหรับเชื่อมต่อกับระบบเครือข่าย

2.1.1.8 คอนเน็คเตอร์ CSI สำหรับเชื่อมต่อกับโมดูลกล้อง

2.1.1.9 LAN Controller

2.1.1.10 คอนเน็คเตอร์ HDMI สำหรับเชื่อมต่อกับสัญญาณภาพและเสียง เพื่อ
เชื่อมต่อกับจอภาพที่มีขั้วแบบ HDMI เช่น โทรทัศน์ หรือจอมอนิเตอร์

2.1.1.11 ชิพ SoC Broadcom BCM2835 ซึ่งรวม CPU, GPU และ SDRAM ไว้
ในตัวถังเดียวกัน

2.1.1.12 คอนเน็คเตอร์ DSI สำหรับเชื่อมต่อกับจอภาพ

2.1.1.13 คอนเน็คเตอร์ Micro USB สำหรับจ่ายไฟเลี้ยงให้บอร์ด

2.1.2 คุณสมบัติทางเทคนิคของบอร์ด Raspberry Pi

2.1.2.1 ใช้ชิพ SoC Broadcom BCM2835 ซึ่งรวม CPU, GPU และ SDRAM ไว้
ในตัวถังเดียวกัน

2.1.2.2 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) 700 MHz ARM11 ARM1176JZF-S
core

2.1.2.3 หน่วยประมวลผลภาพ (GPU) Broadcom VideoCore IV, OpenGL ES
2.0, OpenVG 1080p30 H.264 high-profile encode/decode

2.1.2.4 หน่วยความจำ SDRAM 512 MB

2.1.2.5 ขั้วต่อ USB 2.0 จำนวน 2 พอร์ต

2.1.2.6 ขั้วต่อสัญญาณภาพทั้งแบบแจ๊ค RCA และ HDMI (เลือกใช้อย่างใดอย่าง
หนึ่ง)

2.1.2.7 ขั้วต่อสัญญาณเสียงโดยใช้แจ๊ค 3.5 mm หรือ ผ่านทางขั้ว HDMI

2.1.2.8 คอนเน็คเตอร์สำหรับเชื่อมต่ออินพุตเอาต์พุต (GPIO), SPI , I²C , I²S และ
UART (GPIO ต่างๆ ไม่สามารถรับแรงดันอินพุต 5 VDC ได้ สูงสุดแค่ 3.3 VDC เท่านั้น)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.2.9 ระบบปฏิบัติการของบอร์ดจะทำงานผ่าน SD CARD

2.1.2.10 ขั้วต่อ LAN 10/100 Mbps

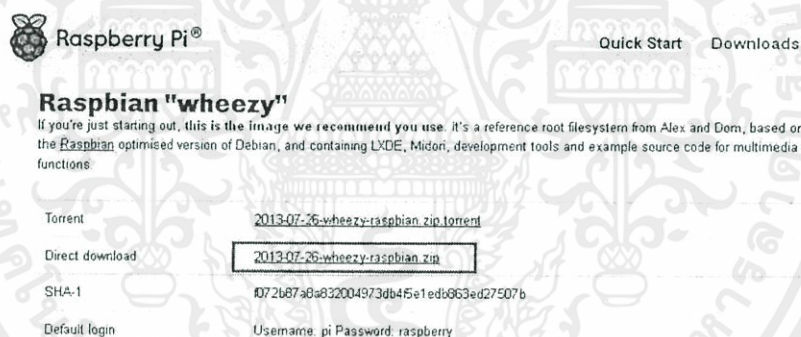
2.1.2.11 ใช้ไฟเลี้ยงบอร์ด 5 VDC กระแสอย่างน้อย 700 mA

2.1.2.12 ขนาดของบอร์ด 85.0 x 56.0 mm

2.1.3 ขั้นตอนการติดตั้งระบบปฏิบัติการของบอร์ด Raspberry Pi ลงใน SD CARD

เป็นที่ทราบกันว่าบอร์ด Raspberry Pi นั้นไม่มีหน่วยความจำประเภท Flash Memory อยู่บนบอร์ดทำให้ต้องเก็บระบบปฏิบัติการต่างๆไว้ใน SD CARD ซึ่งถือว่าเป็นข้อดีอย่างหนึ่งคือการเปลี่ยนระบบปฏิบัติการต่างๆ ทำได้ง่ายเพียงแค่ถอด SD CARD แล้วเปลี่ยนอันใหม่เข้าไปเท่านั้นซึ่งการติดตั้งระบบปฏิบัติการลงใน SD CARD มีขั้นตอนดังนี้

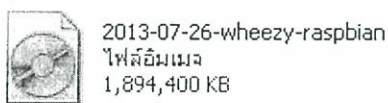
2.1.3.1 ทำการดาวน์โหลดไฟล์อิมเมจของระบบปฏิบัติการจาก <http://www.raspberrypi.org/downloads> แนะนำให้โหลดตัว Raspberry "wheezy" ในที่นี้จะเลือกดาวน์โหลดเป็นไฟล์ .zip ซึ่งตัวเลขจะแตกต่างกันตามแต่ละเวอร์ชัน



รูปที่ 2.3 ดาวน์โหลดไฟล์อิมเมจ [1]

2.1.3.2 เมื่อดาวน์โหลดเสร็จเรียบร้อยแล้วให้ทำการแตกไฟล์จะได้อิมเมจไฟล์ *.img

ดังรูป



รูปที่ 2.4 ไฟล์อิมเมจ [1]

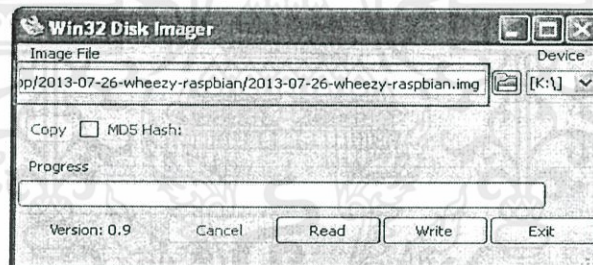
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.3.3 ทำการดาวน์โหลดโปรแกรม Win32DiskImager จาก <http://sourceforge.net/projects/win32diskimager/> เพื่อใช้เขียนอิมเมจไฟล์ลงใน SD CARD ดังรูป



รูปที่ 2.5 ดาวน์โหลดโปรแกรม Win32DiskImager [1]

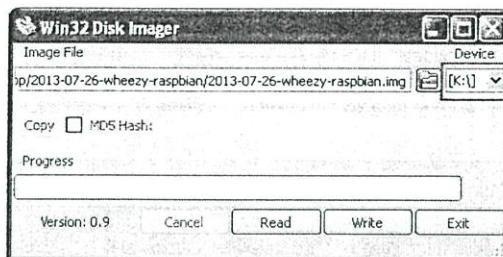
2.1.3.4 ให้นำ SD CARD (แนะนำให้ใช้ขนาด 2GB ขึ้นไป) ที่จะลงระบบปฏิบัติการไปเสียบที่ตัว CARD READER จากนั้นให้เปิดโปรแกรม Win32DiskImager คลิกที่ไอคอนไฟลเดอร์เลือกไปที่อิมเมจไฟล์ที่ดาวน์โหลดมา ดังรูป



รูปที่ 2.6 เปิดโปรแกรม Win32DiskImager [1]

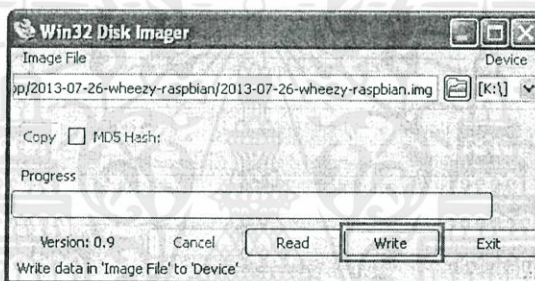
2.1.3.5 ทำการเลือก Drive ที่ได้เสียบ SD CARD ไว้ซึ่งโดยปกติโปรแกรมจะตรวจสอบอัตโนมัติอยู่แล้ว ดังรูป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



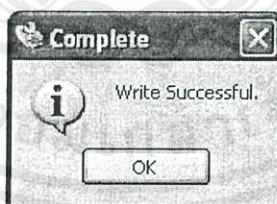
รูปที่ 2.7 เลือก Drive ที่ได้เสียบ SD CARD [1]

2.1.3.6 ทำการคลิกที่ปุ่ม Write เพื่อเริ่มการเขียนอิมเมจไฟล์เข้าสู่ SD CARD ซึ่งโปรแกรมจะถามยืนยันการเขียน ให้คลิก Yes ดังรูป



รูปที่ 2.8 คลิกที่ปุ่ม Write เพื่อเริ่มการเขียนอิมเมจไฟล์ [1]

2.1.3.7 รอจนโปรแกรมเขียนอิมเมจไฟล์จนเสร็จเรียบร้อย ดังรูป



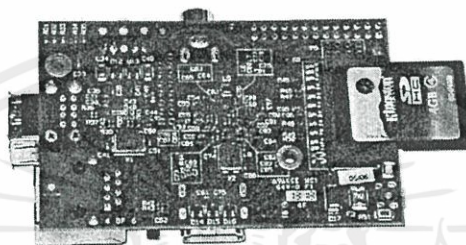
รูปที่ 2.9 โปรแกรมเขียนอิมเมจไฟล์จนเสร็จเรียบร้อย [1]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.4 เริ่มต้นการต่อใช้งานบอร์ด Raspberry Pi

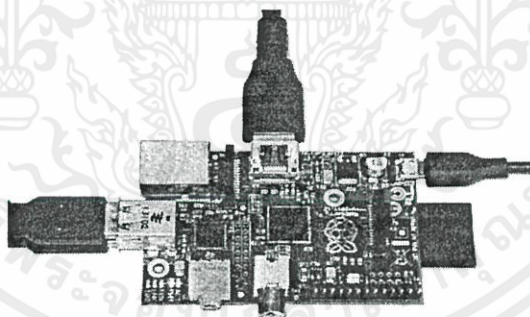
หลังจากที่ได้ทำการลงระบบปฏิบัติการของบอร์ด Raspberry Pi ลงบน SD CARD แล้วต่อไปก็เป็นการต่อใช้งานบอร์ดซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

2.1.4.1 นำ SD CARD ที่ลงระบบปฏิบัติการเรียบร้อยแล้ว เสียบช่อง SD CARD ของบอร์ด Raspberry Pi ดังรูป



รูปที่ 2.10 นำ SD CARD เสียบช่อง SD CARD ของบอร์ด Raspberry Pi [1]

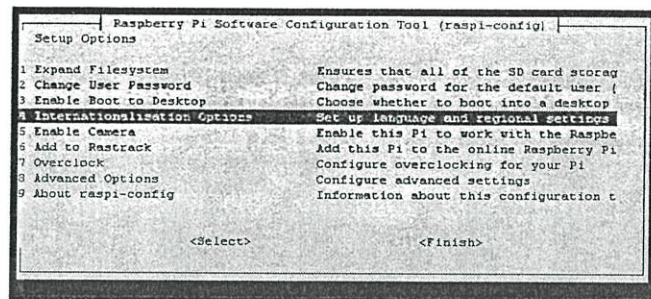
2.1.4.2 ทำการเชื่อมต่อคีย์บอร์ดและเมาส์เข้ากับช่อง USB 2.0 ต่อสาย HDMI เข้าจอภาพในกรณีที่ จอภาพไม่มีขั้ว HDMI อาจต่อสัญญาณภาพผ่านทางขั้ว RCA ก็ได้ แต่คุณภาพของภาพจะด้อยลงไปด้วย จากนั้นให้เปิดจอภาพ และจ่ายไฟเลี้ยงเข้าบอร์ด Raspberry Pi ผ่านทางขั้ว Micro USB ดังรูป



รูปที่ 2.11 ทำการเชื่อมต่อคีย์บอร์ดและเมาส์ [1]

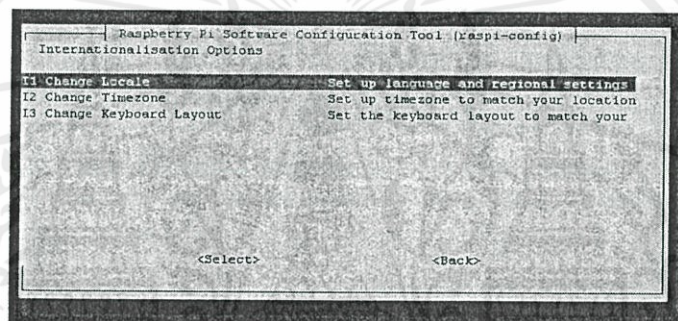
2.1.4.3 จากนั้นจะแสดงข้อความการบูตระบบของบอร์ด Raspberry Pi

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



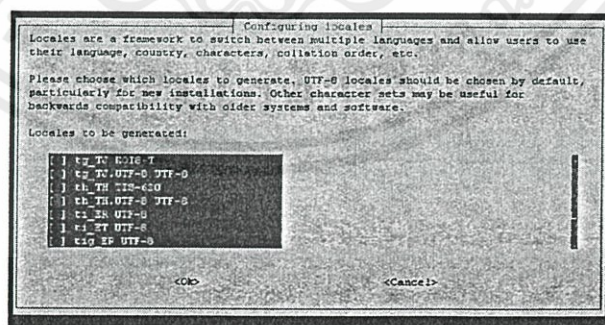
รูปที่ 2.14 เลือกที่เมนู Internationalisation Options [1]

2.1.4.6 เลือกที่เมนู Change Locale และกดปุ่ม Enter ดังรูป



รูปที่ 2.15 เลือกที่เมนู Change Locale [1]

2.1.4.7 เลื่อนแถบสีแดงโดยใช้ปุ่มลูกศรมาเลือกที่ th_TH.UTF-8 UTF8 ดังรูป จากนั้นกดปุ่ม Enter

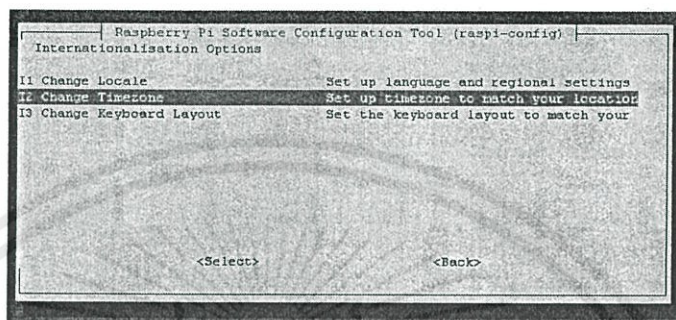


รูปที่ 2.16 เลื่อนแถบสีแดงโดยใช้ปุ่มลูกศรมาเลือกที่ th_TH.UTF-8 UTF8 [1]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.4.8 จากนั้นให้กดปุ่ม Enter อีกครั้ง

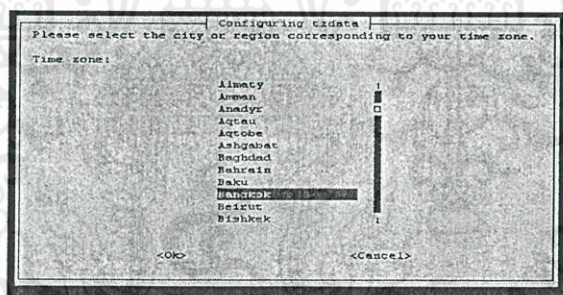
2.1.4.9 ให้ทำการเลือกเมนู Internationalisation Options อีกครั้งและเลือกที่เมนู Change Timezone ดังรูป จากนั้นกดปุ่ม Enter



รูปที่ 2.17 เลือกเมนู Change Timezone [1]

2.1.4.10 เลื่อนแถบสีแดงมาที่ Asia โดยใช้ปุ่มลูกศร จากนั้นกดปุ่ม Enter

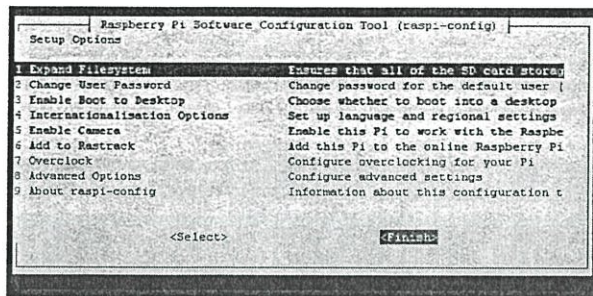
2.1.4.11 เลื่อนแถบสีแดงมาที่ Bangkok โดยใช้ปุ่มลูกศร จากนั้นกดปุ่ม Enter



รูปที่ 2.18 เลือกที่ Bangkok [1]

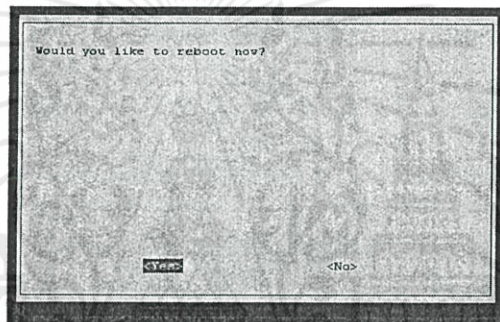
2.1.4.12 กดปุ่ม Tab บนคีย์บอร์ดเพื่อเลื่อนมาที่ Finish จากนั้นกดปุ่ม Enter

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



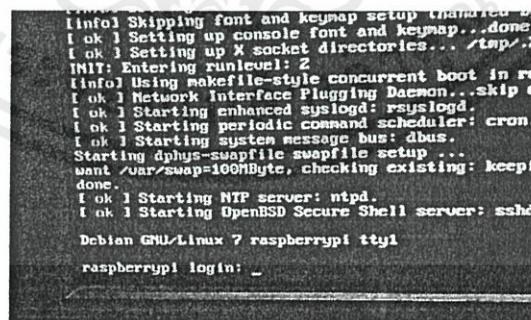
รูปที่ 2.19 กดปุ่ม Finish เพื่อออกหน้าต่างค่า [1]

2.1.4.13 จากนั้นจะมีหน้าต่างถามว่าต้องการรีบูตหรือไม่ให้เลือก Yes และกดปุ่ม Enter ดังรูป



รูปที่ 2.20 เลือก Reboot เครื่อง [1]

2.1.4.14 จากนั้นบอร์ดจะทำการรีบูตระบบใหม่ และให้ใส่ล็อกอิน raspberry pi login ให้ใส่ pi กดปุ่ม Enter และใส่ Password เป็น raspberry กดปุ่ม Enter



รูปที่ 2.21 หน้า login ของ raspberry pi [1]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.4.15 ถ้าการล็อกอินถูกต้องก็จะปรากฏข้อความ ดังรูป

```

[info] Using makefile-style concurrent boot in runlevel 2.
[ ok ] Network Interface Flamingo: Success...city eth0...done.
[ ok ] Starting exim4conf system: exim4conf.
[ ok ] Starting periodic command scheduler: cron.
[ ok ] Starting system message bus: dbus.
Starting dbus-specific message setup ...
want /usr/share/100MB, checking existing: accepting it
done.
[ ok ] Starting WFT server: wftd.
[ ok ] Starting OpenSSH Secure Shell server: sshd.

Debian GNU/Linux 7 raspberrypi tty1

raspberrypi login: pi
Password:
Linux raspberrypi 3.6.11 # 9174 PREEMPT Thu Jun 13 17:14:42 BST 2014

The programs included with the Debian GNU/Linux system are free
software; the exact distribution terms for each program are described in the
individual files in /usr/share/doc/*/copyright.

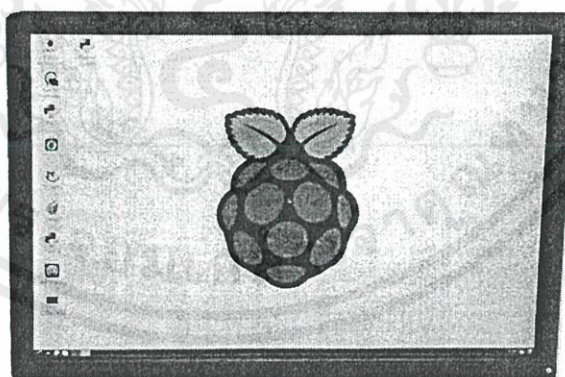
Debian GNU/Linux comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY, to the extent
permitted by applicable law.
pi@raspberrypi ~ $

```

รูปที่ 2.22 ข้อความหลังรหัสล็อกอิน [1]

หมายเหตุ ปกติ Raspberry Pi Software Configuration Tool จะขึ้นมาครั้งแรกหลังจากเอา SD CARD ที่ลงระบบปฏิบัติการ เสร็จที่ยังไม่ผ่านการใช้งานมาใส่เข้าบอร์ดครั้งแรกเท่านั้นในกรณีที่ต้องการตั้งค่าต่างๆอีกครั้งก็สามารถกลับไปตั้งค่าใหม่ได้อีกรอบโดยใช้คำสั่ง `sudo raspi-config`

2.1.4.16 จากที่ผ่านมาระบบสามารถเข้าระบบโหมด Command Line ได้แล้ว ถ้าต้องการใช้งานในโหมด X Window ก็สามารถทำได้โดยพิมพ์คำสั่ง `startx` และกดปุ่ม Enter ซึ่งจะเข้าในโหมด X Window ดังรูป



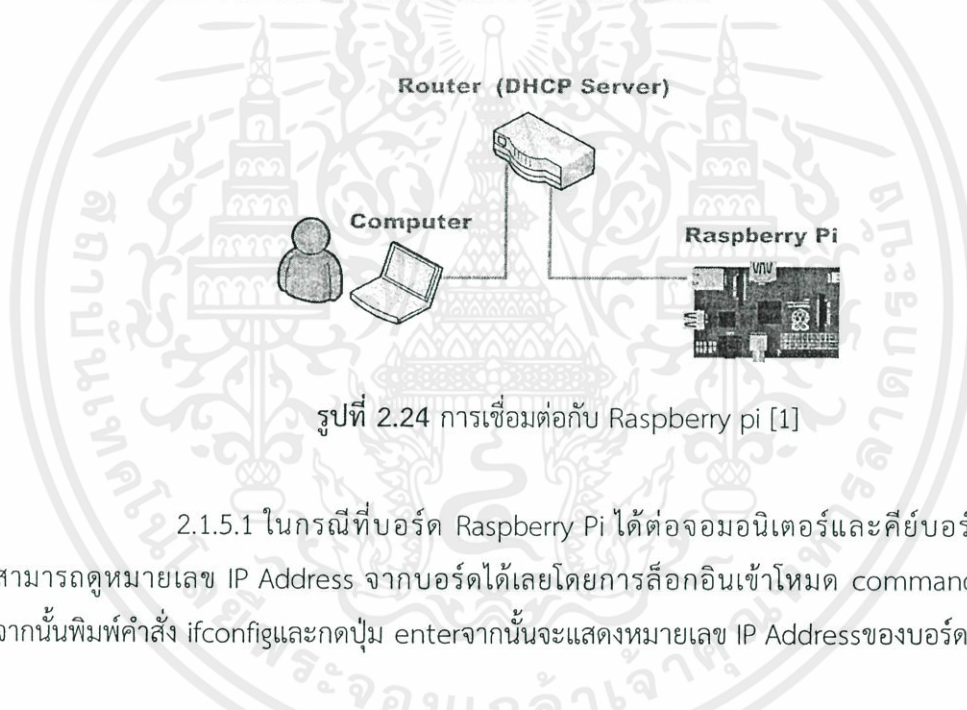
รูปที่ 2.23 โหมด X Window [1]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.4.17 การปิดบอร์ด Raspberry Pi ที่ถูกวิธีแนะนำให้ใช้คำสั่ง `sudo halt` และกดปุ่ม Enter รอจน LED แสดงสถานะต่างๆดับหมดเหลือเพียง PWR จากนั้น จึงค่อยหยุดจ่ายไฟเลี้ยงเข้าบอร์ด การใช้คำสั่งนี้ สามารถใช้ได้ไม่ว่าในโหมด Command Line หรือ Desktop (ใช้โปรแกรม LXTerminal)

2.1.5 การหาหมายเลข IP Address ของบอร์ด Raspberry Pi

หมายเลข IP Address นี้เป็นสิ่งที่จำเป็นต้องรู้ในกรณีต้องการจะรีโมทเข้าไปใช้งานบอร์ด Raspberry Pi ผ่านทางคอมพิวเตอร์ ซึ่งโดยปกติแล้วบอร์ด Raspberry Pi จะรับหมายเลข IP Address อัตโนมัติจาก DHCP Server ซึ่งจากรูปก็คือ Router โดยที่ Router ต้องตั้งค่าให้เป็น DHCP Server ด้วย ซึ่งจะแนะนำวิธีการหาหมายเลข IP Address ดังนี้



รูปที่ 2.24 การเชื่อมต่อกับ Raspberry pi [1]

2.1.5.1 ในกรณีที่บอร์ด Raspberry Pi ได้ต่อจอยมอเนเตอร์และคีย์บอร์ดไว้ก็สามารถดูหมายเลข IP Address จากบอร์ดได้เลยโดยการล็อกอินเข้าโหมด command line จากนั้นพิมพ์คำสั่ง `ifconfig` และกดปุ่ม enter จากนั้นจะแสดงหมายเลข IP Address ของบอร์ดดังรูป

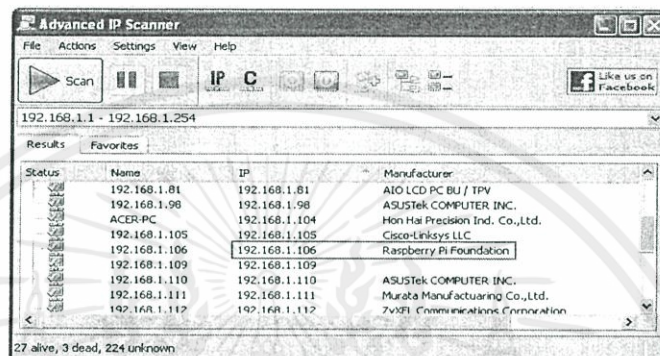
```
pi@raspberrypi ~$ ifconfig
eth0: Link encap:Ethernet HWaddr b8:27:eb:bb:93:da
      inet addr:192.168.1.106 Bcast:192.168.1.255 Mask:255.255.255.0
      UP BROADCAST RUNNING MULTICAST MTU:1500 Metric:1
      RX packets:8165 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
      TX packets:716 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
      collisions:0 txqueuelen:1000
      RX bytes:679981 (664.0 KiB) TX bytes:83132 (81.1 KiB)
```

รูปที่ 2.25 หมายเลข IP Address ของบอร์ด [1]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.5.2 ดู ที่ Router ซึ่งแต่ละรุ่นจะไม่เหมือนกันให้ศึกษาจากคู่มือการใช้งาน

2.1.5.3 ใช้โปรแกรม Advanced IP Scanner โดยให้ไปดาวน์โหลดโปรแกรมจาก <http://www.advanced-ip-scanner.com> จากนั้นให้ติดตั้งโปรแกรมบนคอมพิวเตอร์ ตั้งค่าช่วงหมายเลข IP Address ที่ต้องการหา จากนั้นกดปุ่ม SCAN จะเจอบอร์ด Raspberry Pi ดังรูป



รูปที่ 2.26 หมายเลข IP Address ที่ต้องการหา [1]

2.1.5.4 ในกรณีที่ท่านต่อใช้งานบอร์ด Raspberry Pi ผ่านเครือข่ายที่มีสัญญาณ WiFi และมีอุปกรณ์ Android ที่สามารถเชื่อมต่อ WiFi ได้ก็สามารถใช้แอป ezNetScan หาหมายเลข IP Address ของบอร์ด Raspberry Pi ได้ ซึ่งสามารถดาวน์โหลดได้ฟรี

2.2 ระบบปฏิบัติการลินุกซ์

ลินุกซ์เป็นระบบปฏิบัติการคอมพิวเตอร์แบบ UNIX ที่ถูกพัฒนาขึ้นเป็นครั้งแรกที่ University of Helsinki ประเทศ Finland โดยนักศึกษาที่ชื่อ Linus B. Torvalds และถูกแจกจ่ายให้ทดลองใช้งานบนอินเทอร์เน็ต ทุกคนที่มีความสามารถและความพยายามมากพอสามารถจะพัฒนาและเปลี่ยนแปลงระบบตามต้องการได้ ตัวเคอร์เนลของลินุกซ์ไม่ได้ใช้ซอร์สโค้ดจาก AT&T หรือระบบปฏิบัติการ UNIX อื่นใด แอปพลิเคชันซอฟต์แวร์หลักที่ใช้งานบนลินุกซ์ส่วนใหญ่พัฒนามาจากโปรเจกต์ GNU ที่ Free Software Foundation (FSF) แต่อย่างไรก็ตาม ในปัจจุบันเริ่มมีโปรแกรมเมอร์หันมาพัฒนาโปรแกรมเพื่อใช้งานบนลินุกซ์เพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ

ในระยะแรกลินุกซ์ถูกพัฒนาเพื่อเป็นงานอดิเรกเท่านั้น โดยผู้เริ่มพัฒนาได้แรงบันดาลใจมาจากมินนิคซ์ (Minix) ซึ่งเป็นระบบปฏิบัติการ UNIX เล็กๆ ตัวหนึ่งที่ถูกพัฒนาขึ้นโดย Andy Tanenbaum เพื่อประกอบการเรียนรู้ในหนังสือเกี่ยวกับการออกแบบระบบปฏิบัติการคอมพิวเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของเขา ลินุกซ์ถูกพูดถึงเป็นครั้งแรกในกลุ่มข่าว comp.os.minix ว่าเป็นระบบ UNIX เพื่อการศึกษาขนาดเล็กสำหรับผู้ใช้งานมินิฟิกซ์ที่ต้องการความเสถียรมากกว่าที่มินิฟิกซ์จะทำได้ การพัฒนาในระยะแรกจะมุ่งไปที่ความสามารถในการสลับการทำงานระหว่างโปรเซส (Task-Switching) ของหน่วยประมวลผลกลาง 80386 ในโปรเทกต์เดดโหมดโดยโปรแกรมทั้งหมดถูกเขียนขึ้นด้วยภาษาแอสเซมบลีภายหลังได้เริ่มเปลี่ยนมาใช้ภาษา C ซึ่งช่วยให้การพัฒนาเป็นไปได้เร็วขึ้นกว่าเดิมมาก

ในที่สุดลินุกซ์เวอร์ชัน 0.01 (ราวๆ ปลายเดือนสิงหาคม 1991) ก็ถูกแจกจ่ายให้ทดลองใช้ ในเวอร์ชันนี้มีเพียงฮาร์ดดิสก์ไดรเวอร์และระบบไฟล์ขนาดเล็กให้ใช้งานเท่านั้น ไม่มีแม้แต่ฟลอปปีดิสก์ไดรเวอร์ คุณจะต้องมีระบบมินิฟิกซ์อยู่แล้วจึงจะสามารถทำการคอมไพล์และทดลองใช้งานได้ เนื่องจากมันยังไม่มีโหนดและคอมไพล์เลอร์ที่จะทำงานบนเคอร์เนลนี้ได้โดยตรง ต้องอาศัยการคอมไพล์ข้ามระบบ (Cross-compile) และบูตระบบผ่านทางมินิฟิกซ์

Linus เปิดตัวลินุกซ์อย่างเป็นทางการครั้งแรกในวันที่ 5 ตุลาคม 1991 บนกลุ่มข่าว comp.os.minix ด้วยเวอร์ชัน 0.02 ซึ่งลินุกซ์ในเวอร์ชันนี้สามารถรัน bash (GNU Bourne Again Shell), gcc (GNU C Compiler) และอื่นๆ อีกเล็กน้อยได้แล้ว แต่ยังคงเป็นระบบที่เหมาะสมกับผู้พัฒนาโปรแกรมระบบเท่านั้น ยังไม่มีการพูดถึงเอกสารอธิบายประกอบ ไม่มีการสนับสนุนผู้ใช้ และไม่มีสิ่งที่จะช่วยอำนวยความสะดวกในการเข้าใจการทำงานของเคอร์เนลเลย ผู้ที่จะนำเคอร์เนลนี้ไปใช้จะต้องติดตามแกะเอาจากซอร์สโค้ดเองว่าระบบมีการทำงานอย่างไร

หลังจากเวอร์ชัน 0.03 Linus ได้เพิ่มเวอร์ชันไปเป็น 0.10 เนื่องจากระบบเริ่มทำงานได้มากขึ้นและมีผู้สนใจร่วมพัฒนามากขึ้น หลังจากนั้นอีกสองสามเวอร์ชัน Linus ได้เพิ่มเวอร์ชันขึ้นเป็น 0.95 เนื่องจากเขาคาดว่าระบบในขณะนั้นใกล้จะเสร็จสมบูรณ์และพร้อมจะประกาศตัวอย่างเป็นทางการในไม่ช้า (อยู่ในช่วงราวๆ เดือนมีนาคม 1992) หลังจากนั้นอีกสองปีต่อมา (มีนาคม 1994) Linus ก็ได้เปิดตัวลินุกซ์ 1.0 ขึ้น และเริ่มมีผู้นำไปใช้งานกันอย่างแพร่หลายตั้งแต่นั้นมา ในขณะที่จัดทำต้นฉบับอยู่นี้ลินุกซ์ได้พัฒนามาถึงเวอร์ชัน 2.0 (2.0.15) แล้ว ซึ่งมีความสามารถด้านต่างๆ พัฒนาเพิ่มขึ้นจากเวอร์ชัน 1.0 มากมาย

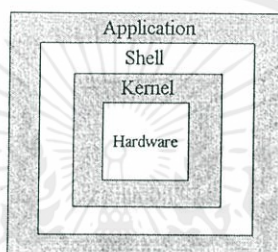
ถึงวันนี้ลินุกซ์นับเป็นระบบปฏิบัติการ UNIX ที่สมบูรณ์แบบ มีความสามารถในการรันระบบ X Window สนับสนุนระบบเครือข่าย TCP/IP สามารถรับ/ส่ง e-mail ทำหน้าที่เป็น News, WWW หรือ FTP server ได้ ฟรีซอฟต์แวร์ส่วนใหญ่ถูกพอร์ตให้มาทำงานบนลินุกซ์ และรวมถึงได้เริ่มมีการพัฒนาซอฟต์แวร์เพื่อการค้าเวอร์ชันสำหรับลินุกซ์ขึ้นมาบ้างแล้ว มีหลายคนได้ทดลองรันโปรแกรมทดสอบความสามารถ (Benchmark) บนลินุกซ์และพบว่าลินุกซ์มีความสามารถเทียบเท่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องเวิร์กสเตชันระดับกลางจาก SUN และ DEC เลยทีเดียว ไม่เคยมีใครคาดคิดมาก่อนว่าจาก UNIX เล็กๆ ตัวหนึ่ง จะสามารถเติบโตขึ้นมาเป็นระบบ UNIX ที่สมบูรณ์แบบได้จนทุกวันนี้

2.2.1 โครงสร้างของลินุกซ์

ลินุกซ์ที่ไลนัสและนักพัฒนาร่วมกันพัฒนาขึ้น เป็นเพียงส่วนที่เรียกกันว่า เคอร์เนล (Kernel) หรือแกนการทำงานหลักของระบบ แต่เคอร์เนลไม่สามารถทำงานตามลำพังได้ต้องทำงานร่วมกับโปรแกรมและอุปกรณ์อื่นๆ ดังรูป



รูปที่ 2.27 โครงสร้างของลินุกซ์ [3]

2.2.1.1 ฮาร์ดแวร์ (Hardware) คือ อุปกรณ์ต่างๆ ที่ประกอบขึ้นเป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ ทั้งส่วนประกอบภายในและส่วนประกอบภายนอก อย่างเช่น แรม, ฮาร์ดดิสก์ ซึ่งเป็นส่วนที่เรามองเห็นและจับต้องได้

2.2.1.2 เคอร์เนล (Kernel) เป็นส่วนประกอบที่สำคัญของระบบ เรียกว่าเป็นแกนหรือหัวใจของระบบก็ว่าได้ เคอร์เนลจะมีหน้าที่ควบคุมการทำงานทั้งหมดของระบบ ตั้งแต่การจัดการสรรทรัพยากรของระบบบริการโพเซชันงาน การจัดการไฟล์และอุปกรณ์อินพุต เอาต์พุต บริหารหน่วยความจำ โดยเคอร์เนลจะควบคุมอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ของเครื่องทั้งหมด ดังนั้นเคอร์เนลจึงขึ้นอยู่กับฮาร์ดแวร์ ถ้าฮาร์ดแวร์เปลี่ยนรุ่นใหม่ เคอร์เนลก็จะเปลี่ยนไปด้วย

ภายในเคอร์เนลจะประกอบไปด้วยโมดูล(Module)ต่างๆ และบางครั้งเราอาจจะเรียกโมดูลเหล่านี้ว่าไดรเวอร์ (Driver) มีหน้าที่เป็นตัวกลางในการติดต่อกันระหว่างแอปพลิเคชันหรือระบบปฏิบัติการกับอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ทั้งหมด ทั้งภายในและภายนอกเครื่องคอมพิวเตอร์

2.2.1.3 เชลล์ คือ ตัวกลางระหว่างผู้ใช้กับตัวเคอร์เนล ทำหน้าที่รับคำสั่งจากผู้ใช้แล้วนำไปแปลเป็นภาษาที่เครื่องคอมพิวเตอร์เข้าใจ เราเรียกอีกอย่างหนึ่งได้ว่า command interpreter แต่ถ้ามีการนำ เชลล์หลาย ๆ ตัวมาเขียนรวมกัน (คล้าย ๆ กับ batch file ใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบปฏิบัติการ DOS) เราจะเรียกว่า เซลล์สคริปต์ นอกจากนี้ เซลล์ (Shell) ยังมีอีกหลาย ๆ ประเภท แต่ที่นิยมกันได้แก่ Bourne shell (sh) เป็นเซลล์ต้นแบบของทุก ๆ เซลล์ มีความสามารถในการเขียน เซลล์สคริปต์ได้ด้วย C shell (csh) เป็นเซลล์ที่สร้างหลัง Bourne shell ความสามารถพิเศษของ C shell คือเก็บข้อมูลเกี่ยวกับคำสั่งที่เคยใช้ Korn shell (ksh) ซึ่งพัฒนาโดย AT&T โดยได้นำคุณสมบัติเด่น ๆ ของ Bourne shell และ C shell มารวมกัน Bourne again shell (bash) มีคุณสมบัติและความสามารถคล้ายกับ Korn shell แต่ shell นี้ถูกสร้างขึ้นมาใช้สำหรับแจกฟรี ซึ่งเป็นเหตุผลสำคัญที่ทาง Linux นำมาใช้

2.3 ภาษาไพธอน (Python)

ไพธอนสร้างขึ้นครั้งแรกในปี 1990 โดย Guido van Rossum ที่ CWI (National Research Institute for Mathematics and Computer Science) ในประเทศเนเธอร์แลนด์ โดยได้นำความสำเร็จของภาษาโปรแกรมมิ่งที่ชื่อ ABC มาปรับใช้กับ Modula-3, Icon, C, Perl, Lisp, Smalltalk และ Tcl โดย Guido van Rossum ถือว่าเป็นผู้ริเริ่มและคิดค้น แต่เค้าก็ยังคิดว่าผลงานอย่างไพธอนนั้น เป็นผลงานความรู้ที่สร้างขึ้นเพื่อความสนุกสนานโดยได้อ้างอิงงานชิ้นนี้ของเขาว่าเป็น Benevolent Dictator for Life (BDFL) ซึ่งผลงานที่ถูกเรียกว่าเกิดจากความสนุกสนานเหล่านั้นนั้น มักถูกเรียกว่า BDFL เพราะมักเกิดจากความไม่ตั้งใจ และความอยากที่จะทำอะไรที่เป็นอิสระนั่นเอง ซึ่งคนที่ถูกกล่าวถึงว่าทำในลักษณะแบบนี้ก็ได้แก่ Linus Torvalds ผู้สร้าง Linux kernel, Larry Wall ผู้สร้าง Perl programming language และคนอื่น ๆ อีกมากมาย โดยที่ไพธอน 1.2 นั้นได้ถูกปล่อยออกมาในปี 1995 โดย Guido ได้กลับมาพัฒนาไพธอนต่อที่ Corporation for National Research Initiatives (CNRI) ที่ เรสตัน, มลรัฐเวอร์จิเนีย ประเทศสหรัฐอเมริกา โดยที่ในขณะเดียวกันก็ได้ปล่อยรุ่นใหม่ ในหมายเลขรุ่น 1.6 ออกมาโดยอยู่ที่ CNRI เช่นกัน

ซึ่งหลังจากปล่อยรุ่น 1.6 ออกมาแล้ว Guido van Rossum ก็ได้ออกจาก CNRI เพื่อทำงานให้การทำธุรกิจพัฒนาซอฟต์แวร์แบบเต็มตัว โดยก่อนที่จะเริ่มทำงานธุรกิจ เขาก็ได้ทำให้ไพธอนนั้นอยู่บนสัญญาสิทธิแบบ General Public License (GPL) โดยที่ CNRI และ Free Software Foundation (FSF) ได้ร่วมกันเปิดเผยรหัสโปรแกรมทั้งหมด เพื่อให้ไพธอนนั้นได้ชื่อว่าเป็นซอฟต์แวร์เสรี และเพื่อให้ตรงตามข้อกำหนดของ GPL-compatible ด้วย (แต่ยังคงไม่สมบูรณ์เพราะการพัฒนาในรุ่น 1.6 นั้นออกมาก่อนที่จะใช้สัญญาสิทธิแบบ GPL ทำให้ยังมีบางส่วนที่ยังเปิดเผยไม่ได้) และในปีเดียวกันนั่นเอง Guido van Rossum ก็ได้รับรางวัลจาก FSF ในชื่อว่า "Advancement of Free Software" โดยในปีนั้นเองไพธอน 1.6.1 ก็ได้ออกมาเพื่อแก้ปัญหา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อผิดพลาดของตัวซอฟต์แวร์และให้เป็นไปตามข้อกำหนด ของ GPL-compatible license อย่างสมบูรณ์

ในปี 2000 Guido และ Python Core Development team ได้ย้ายการทำงานไป BeOpen.com โดยที่พวกเขาได้ย้ายจาก BeOpen PythonLabs team โดยในไพธอนรุ่นที่ 2.0 นั้นได้ถูกนำออกเผยแพร่ต่อบุคคลทั่วไปจากเว็บไซต์ BeOpen.com และหลังจากที่ไพธอนออกรุ่นที่ 2.0 ที่ BeOpen.com แล้ว Guido และนักพัฒนาคนอื่น ๆ ในทีม PythonLabs ก็ได้เข้าร่วมกับทีมงาน Digital Creations

ไพธอนรุ่น 2.1 ได้สืบทอดการทำงานและพัฒนามาจาก 1.6.1 มากกว่าไพธอนรุ่น 2.0 และได้ทำการเปลี่ยนชื่อสัญญาสิทธิ์ใหม่เป็น Python Software Foundation License โดยที่ในไพธอนรุ่น 2.1 alpha นั้นก็ได้เริ่มชื่อสัญญาสิทธิ์นี้และผู้เป็นเจ้าของคือ Python Software Foundation (PSF) โดยที่เป็นองค์กรที่ไม่หวังผลกำไรเช่นเดียวกับ Apache Software Foundation

นับตั้งแต่มีการใช้คอมพิวเตอร์จากอดีตจนถึงปัจจุบันภาษาคอมพิวเตอร์มีหลายภาษา ในยุคแรกภาษาที่นำมาใช้ในวงการการศึกษา ได้แก่ ภาษาปาสกาล ภาษาซี ภาษาเบสิก นอกจากนี้ยังมีภาษาที่ได้พัฒนาขึ้นมาตามยุคสมัยเพิ่มขึ้นอีกมากมาย ได้แก่ ภาษาเดลไฟล์ C++ ภาษาวิซวลเบสิก ภาษาจาวา เป็นต้น ปัจจุบันภาษาไพธอนเป็นภาษาคอมพิวเตอร์ยุคใหม่ หรือที่เรียกกันว่า ภาษาสคริปต์ ที่สามารถทำงานได้ทั้งรูปแบบโครงสร้างแบบเก่าและการเขียนเชิงวัตถุ (dynamic object oriented) และยังสามารถทำงานได้ทั้งแบบ Desktop และบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หรือ Web application ต่าง ๆ สามารถทำงานได้ทุกระบบปฏิบัติการ เช่น Linux Windows และ FreeBSD รวมทั้งระบบปฏิบัติการ Mac/OS และที่มีจุดเด่นคือ ยังเป็น Open Source ทำให้บริษัทผู้ผลิตซอฟต์แวร์ชั้นนำทั่วโลกนำเอาภาษาไพธอนไปพัฒนาเป็นโปรแกรมต่าง ๆ ให้ได้ใช้กันทั่วโลก เช่น www.google.com ซึ่งเป็นเว็บสำหรับสืบค้นข้อมูลที่ได้รับความนิยมสูงสุด ของบริษัท google นอกจากนี้องค์กร NASA ได้ประกาศให้ภาษาไพธอนเป็นโปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนาซอฟต์แวร์ประเภท CAD/CAE/PDM เป็นหลักด้วย

2.3.1 ข้อเด่นของภาษาไพธอน

2.3.1.1 ง่ายต่อการเรียนรู้ โดยภาษาไพธอนมีโครงสร้างของภาษาไม่ซับซ้อนเข้าใจง่าย ซึ่งโครงสร้างภาษาไพธอนจะคล้ายกับภาษาซีมาก เพราะภาษาไพธอน สร้างขึ้นมาโดยใช้ภาษาซี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทำให้ผู้ที่คุ้นเคยภาษาซี อยู่แล้วใช้งานภาษาไพธอนได้ไม่ยาก นอกจากนี้โดยตัวภาษาเองมีความยืดหยุ่นสูงทำให้การจัดการกับงานด้านข้อความ และ Text File ได้เป็นอย่างดี

2.3.1.2 ไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายใดๆ ทั้งสิ้น เพราะตัวแปลภาษา Python อยู่ภายใต้ลิขสิทธิ์ GNU

2.3.1.3 ใช้ได้หลายแพลตฟอร์ม ในช่วงแรกภาษาไพธอนถูกออกแบบใช้งานกับระบบ Unix อยู่ก็จริง แต่ในปัจจุบันได้มีการพัฒนาตัวแปลภาษาไพธอน ให้สามารถใช้งานได้กับระบบปฏิบัติการอื่นๆ อาทิเช่น

Linux Platform, Windows Platform, OS/2, Amiga, Mac OS X และรวมไปถึงระบบปฏิบัติการที่ .NET Framework, Java virtual machine ทำงานได้ ซึ่งใน Nokia Series 60 ก็ยังสามารถทำงานได้เช่นกัน

2.3.1.4 ภาษาไพธอนถูกสร้างขึ้นโดยได้รวบรวมเอาส่วนดีของภาษาต่างๆ เข้ามาไว้ด้วยกัน อาทิเช่น ภาษา ABC, Modula-3, Icon, ANSI C, Perl, Lisp, Smalltalk และ Tcl

2.3.1.5 ไพธอนสามารถรวมการพัฒนาของระบบเข้ากับ COM, .NET และ CORBA objects

2.3.1.6 สำหรับ Java libraries แล้วสามารถใช้ Jython เพื่อทำการพัฒนาซอฟต์แวร์จากภาษาไพธอนสำหรับ Java Virtual Machine

2.3.1.7 สำหรับ .NET Platform แล้ว สามารถใช้ IronPython ซึ่งเป็นการพัฒนาของ Microsoft เพื่อจะทำให้ไพธอนนั้นสามารถทำงานได้บน .Net Framework ซึ่งใช้ชื่อว่า Python for .NET

2.3.1.8 ไพธอนนั้นสนับสนุน Internet Communications Engine (ICE) และการรวมกันของเทคโนโลยีอื่นๆ อีกมากมายในอนาคต

2.3.1.9 บางครั้งนักพัฒนาอาจจะพบว่าไพธอนไม่สามารถทำงานบางอย่างได้ แต่นักพัฒนาต้องการให้มันทำงานได้ ก็สามารถพัฒนาเพิ่มเติมในรูปแบบของ extension modules ซึ่งอยู่ในรูปแบบของโค้ด C หรือ C++ หรือใช้ SWIG หรือ Boost.Python

2.3.1.10 ภาษาไพธอนเป็นสามารถพัฒนาเป็นภาษาประเภท Server side Script คือการทำงานของภาษาไพธอนจะทำงานด้านฝั่ง Server แล้วส่งผลลัพธ์กลับมาฝั่ง Client ทำให้มีความปลอดภัยสูง และยังใช้ภาษาไพธอนนำมาพัฒนาเว็บเซอร์วิสได้อีกด้วย

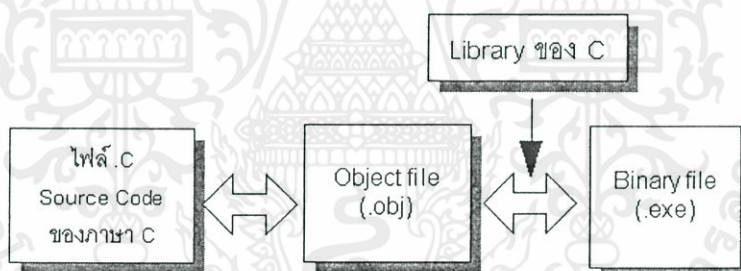
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.1.11 ใช้พัฒนาระบบบริหารการสร้างเว็บไซต์สำเร็จรูปที่เรียกว่า Content Management Systems (CMS) ซึ่ง CMS ที่มีชื่อเสียงมาก และเบื้องหลังทำงานด้วยไพธอนคือ Plone <http://www.plone.org/>

2.3.2 หลักการทำงานของภาษาไพธอน (Python)

เมื่อเราได้เขียนโค้ดขึ้นมาตามโครงสร้างของโปรแกรมภาษาใดก็ตาม และการจะให้โค้ดคำสั่งเหล่านั้นทำงานได้ก็จะต้องมีตัวแปลภาษามาจัดการแปลโค้ดคำสั่ง เพื่อให้ทำงานตามที่เราต้องการ โดยลักษณะของตัวแปลภาษานั้นแบ่งได้ 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

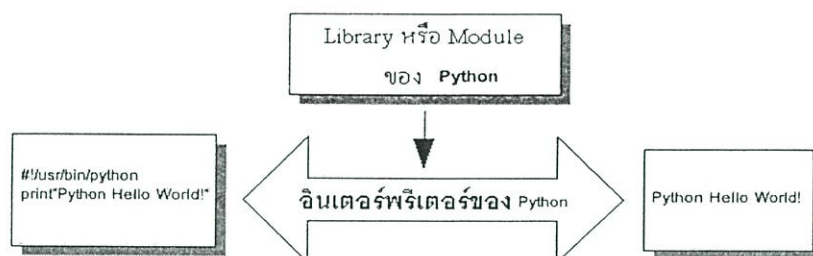
2.3.2.1 คอมไพเลอร์ (Compiler) เป็นตัวแปลภาษาสำหรับภาษา C, C++, Pascal การทำงานก็คือจะตรวจสอบความผิดพลาดของโค้ดคำสั่งตั้งแต่ต้นจนจบก่อน หรือเรียกว่า การคอมไพล์ ถ้าไม่มีข้อผิดพลาดก็จะทำการแปลโค้ดคำสั่งของเราให้เป็นไฟล์นามสกุล .obj (object file) จากนั้นก็ทำการแปลไฟล์ .obj ให้เป็นไบนารีไฟล์ .exe เพื่อทำงานต่อไป ดังตัวอย่างการทำงานของคอมไพเลอร์ภาษา C ดังรูป



รูปที่ 2.28 การทำงานของคอมไพเลอร์ภาษา C [2]

2.3.1.2 อินเทอร์พรีเตอร์ (Interpreter) จะทำงานเป็นบรรทัดต่อบรรทัด คือ อ่านโค้ดคำสั่งมาบรรทัดหนึ่งแล้วก็ทำงานให้ผลออกมาเลย ดังแสดงในรูป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.29 อินเทอร์พรีเตอร์ (Interpreter) [2]

จากรูปตัวอย่างในกรณีที่มีการเรียกใช้ฟังก์ชันจากไลบรารี (Library) หรือโมดูล (Module) ของภาษา Python อินเทอร์พรีเตอร์ของภาษา Python ก็จะไปทำการเรียกฟังก์ชันเหล่านั้นให้ทำงานแล้วจึงแสดงผลการทำงานออกมา

ในส่วนของประสิทธิภาพการทำงานนั้นตัวแปลภาษาแบบคอมไพเลอร์จะทำงานได้เร็วกว่าตัวแปลภาษาแล อินเทอร์พรีเตอร์ เพราะโค้ดคำสั่งถูกคอมไพล์และลิงค์โดยตัวแปลภาษาแบบคอมไพเลอร์ผ่านแล้วได้ เป็นไฟล์ .exe ออกมา จากนั้นก็เป็นขั้นตอนการทำงานอย่างเดียว

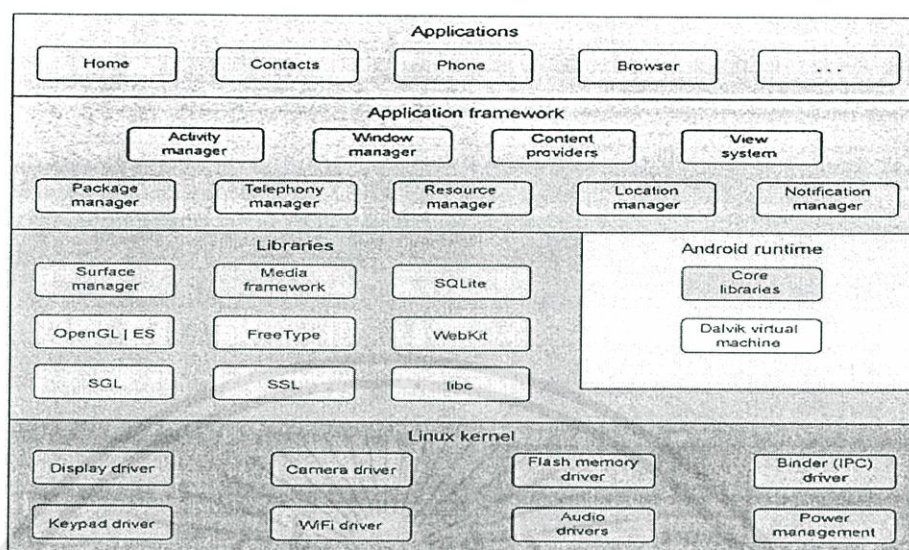
2.4 ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

แอนดรอยด์เป็นซอฟต์แวร์ที่มีโครงสร้างแบบเรียงทับซ้อนหรือแบบสแต็ก (Stack) ซึ่งรวมเอาระบบปฏิบัติการ (Operating System), มิดเดิลแวร์ (Middleware) และแอปพลิเคชันที่สำคัญเข้าไว้ด้วยกัน เพื่อใช้สำหรับทำงานบนอุปกรณ์พกพาเคลื่อนที่ (Mobile Devices) เช่น โทรศัพท์มือถือ เป็นต้น

การทำงานของแอนดรอยด์มีพื้นฐานอยู่บนระบบลินุกซ์ เคอร์เนล (Linux Kernel) ซึ่งใช้ Android SDK (Software Development Kit) เป็นเครื่องมือสำหรับการพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการ Android และใช้ภาษา Java ในการพัฒนา

สถาปัตยกรรมของแอนดรอยด์ (Android Architecture) นั้นถูกแบ่งออกเป็นลำดับชั้นออกเป็น 4 ชั้นหลักดังในตารางด้านล่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.30 สถาปัตยกรรมของแอนดรอยด์ (Android Architecture) [10]

2.4.1 ชั้นแอปพลิเคชัน (Application)

ชั้นนี้จะเป็นชั้นที่อยู่บนสุดของโครงสร้างสถาปัตยกรรม Android ซึ่งเป็นส่วนของแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นมาใช้งาน เช่น แอปพลิเคชันรับ/ส่งอีเมล, SMS, ปฏิทิน, แผนที่, เว็บเบราว์เซอร์, รายชื่อผู้ติดต่อ เป็นต้น ซึ่งแอปพลิเคชันจะอยู่ในรูปแบบของไฟล์ .apk โดยทั่วไปแล้วจะอยู่ในไดเรกทอรี data/app

2.4.2 ชั้นแอปพลิเคชันเฟรมเวิร์ค (Application Framework)

ในชั้นนี้จะอนุญาตให้นักพัฒนาสามารถเข้าเรียกใช้งาน โดยผ่าน API (Application Programming Interface) ซึ่ง Android ได้ออกแบบไว้เพื่อลดความซ้ำซ้อนในการใช้งาน application component โดยในชั้นนี้ประกอบด้วยแอปพลิเคชันเฟรมเวิร์คดังนี้

2.4.2.1 View System เป็นส่วนที่ใช้ในการควบคุมการทำงานสำหรับการสร้างแอปพลิเคชัน เช่น lists, grids, text boxes, buttons และ embeddable web browser

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.2.2 Location Manager เป็นส่วนที่จัดการเกี่ยวกับค่าตำแหน่งของเครื่อง อุปกรณ์พกพาเคลื่อนที่

2.4.2.3 Content Provider เป็นส่วนที่ใช้ควบคุมการเข้าถึงข้อมูลที่มีการใช้งานร่วมกัน (Share data) ระหว่างแอปพลิเคชันที่แตกต่างกัน เช่น ข้อมูลผู้ติดต่อ (Contact)

2.4.2.4 Resource Manager เป็นส่วนที่จัดการข้อมูลต่างๆ ที่ไม่ใช่ส่วนของโค้ดโปรแกรม เช่น รูปภาพ, localized strings, layout ซึ่งจะอยู่ในไดเรกทอรี res/

2.4.2.5 Notification Manager เป็นส่วนที่ควบคุมอีเวนต์ (Event) ต่างๆ ที่แสดงบนแถบสถานะ (Status bar) เช่น ในกรณีที่ได้รับข้อความหรือสายที่ไม่ได้รับและการแจ้งเตือนอื่นๆ เป็นต้น

2.4.2.6 Activity Manager เป็นส่วนควบคุม Life Cycle ของแอปพลิเคชัน

Activity Manager	•manages the lifecycle of applications
Contents Provider	•store and retrieve data and make it accessible to all applications
View System	•handles GUI related tasks
Package Manager	•retrieve various kinds of info. related to the currently installed application on the device.
Resource Manager	•provides access to non-code resources such as icons etc.
Location Manager	•location-based and related services.
Notification Manager	•executes and manages all Notifications, alerts etc.
...	

รูปที่ 2.31 ชั้นแอปพลิเคชันเฟรมเวิร์ค [10]

2.4.3 ชั้นไลบรารี (Library)

Android ได้รวบรวมกลุ่มของไลบรารีต่างๆ ที่สำคัญและมีความจำเป็นเอาไว้มากมาย เพื่ออำนวยความสะดวกให้กับนักพัฒนาและง่ายต่อการพัฒนาโปรแกรม โดยตัวอย่างของไลบรารีที่สำคัญเช่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.3.1 System C library เป็นกลุ่มของไลบรารีมาตรฐานที่อยู่บนพื้นฐานของภาษา C ไลบรารี (libc) สำหรับ embedded system ที่มีพื้นฐานมาจาก Linux

2.4.3.2 Media Libraries เป็นกลุ่มการทำงานมัลติมีเดีย เช่น MPEG4, H.264, MP3, AAC, AMR, JPG, และ PNG

2.4.3.3 Surface Manager เป็นกลุ่มการจัดการรูปแบบหน้าจอ การวาดหน้าจอ

2.4.3.4 2D/3D library เป็นกลุ่มของกราฟิกแบบ 2 มิติ หรือ SGL (Scalable Graphics Library) และแบบ 3 มิติ หรือ OpenGL

2.4.3.5 FreeType เป็นกลุ่มของบิตแมป (Bitmap) และเวกเตอร์ (Vector) สำหรับการเรนเดอร์ (Render) ภาพ

2.4.3.6 SQLite เป็นกลุ่มของฐานข้อมูล โดยนักพัฒนาสามารถใช้งานข้อมูลนี้เก็บข้อมูลแอปพลิเคชันต่างๆ ได้

2.4.3.7 Browser Engine เป็นกลุ่มของการแสดงผลบนเว็บเบราว์เซอร์โดยอยู่บนพื้นฐานของ Webkit ซึ่งจะมีลักษณะคล้ายกับ Google Chrome

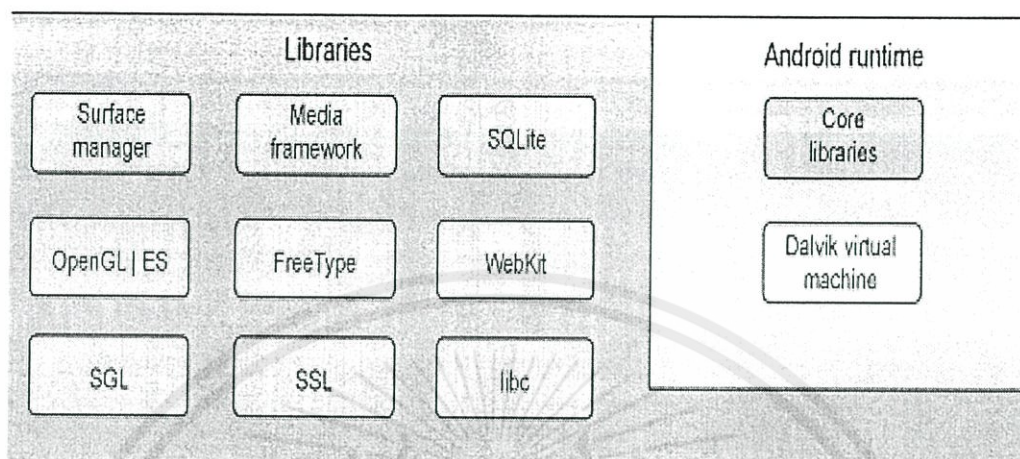
2.4.4 Android Runtime

เป็นชั้นย่อยที่อยู่ในชั้นไลบรารี ซึ่งจะประกอบด้วย 2 ส่วนหลักคือ

2.4.4.1 Dalvik VM (Virtual Machine) ส่วนนี้ถูกเขียนด้วยภาษา Java เพื่อใช้เฉพาะการใช้งานในอุปกรณ์เคลื่อนที่ Dalvik VM จะแตกต่างจาก Java VM (Virtual Machine) คือ Dalvik VM จะรันไฟล์ .dex ที่คอมไพล์มาจากไฟล์ .class และ .jar โดยมี tool ที่ชื่อว่า dx ทำหน้าที่ในการบีบอัดคลาส Java ทั้งนี้ไฟล์ .dex จะมีขนาดกะทัดรัดและเหมาะสมกับอุปกรณ์เคลื่อนที่มากกว่า .class เพื่อต้องการใช้พลังงานจากแบตเตอรี่อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

2.4.4.2 Core Java Library ส่วนนี้เป็นไลบรารีมาตรฐาน แต่ก็มีความแตกต่างจากไลบรารีของ Java SE (Java Standard Edition) และ Java ME (Java Mobile Edition)

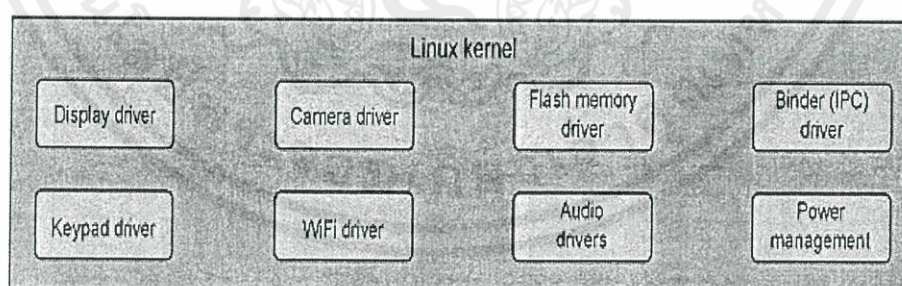
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.32 Android Runtime [10]

2.4.5 ชั้นลินุกซ์เคอร์เนล (Linux Kernel)

ระบบ Android นั้นถูกสร้างบนพื้นฐานของระบบปฏิบัติการ Linux โดยในชั้นนี้จะมีฟังก์ชันการทำงานหลายๆ ส่วน แต่โดยส่วนมากแล้วจะเกี่ยวข้องกับฮาร์ดแวร์โดยตรง เช่น การจัดการหน่วยความจำ (Memory Management) การจัดการโพรเซส (Process Management) การเชื่อมต่อเครือข่าย (Networking) เป็นต้น



รูปที่ 2.33 ชั้นลินุกซ์เคอร์เนล (Linux Kernel) [10]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5 ภาษาจาวา

ในโลกของการเขียนโปรแกรม มีภาษามากมายให้เราเลือกศึกษาและนำมาใช้ โดยแต่ละภาษานั้นก็มีจุดเด่นจุดด้อยที่แตกต่างกันไป และภาษาหนึ่งที่ได้จัดว่าได้รับความนิยมอย่างมาก นั่นก็คือภาษาจาวา (Java) ซึ่งนับว่าเป็นภาษาที่ค่อนข้างนิยมในยุคนี้ ภาษาจาวานั้นพัฒนาโดย Sun Microsystems ในปี 1991 ด้วยแนวคิดที่ต้องการให้ภาษานี้ใช้งานง่าย สะดวกต่อการพัฒนา และสามารถใช้งานอุปกรณ์ใดก็ได้โดยไม่ยึดติดกับแพลตฟอร์มใดแพลตฟอร์มหนึ่ง ทำให้ภาษานี้กลายเป็นภาษาที่มีความโดดเด่นและถูกใช้งานอย่างแพร่หลาย ไม่ว่าจะเป็นการพัฒนาโปรแกรมอรรถประโยชน์ต่างๆ หรือแม้กระทั่งโปรแกรมขนาดใหญ่ รวมไปถึงในอุปกรณ์ระบบสมองกลฝังตัวต่างๆ (Embedded System) เช่น โทรศัพท์มือถือ หรือคอมพิวเตอร์พกพาต่างๆ ก็มีการใช้ภาษาจาวาในการพัฒนาแอปพลิเคชันให้เห็นกันทั่วไป

ภาษาจาวา ถูกคิดค้นโดย James Gosling และคณะ จากบริษัท Sun Microsystems โดยมีวัตถุประสงค์เดิม คือ ใช้สำหรับการเขียนโปรแกรมเพื่อฝังตัวในอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ผลที่ได้คือภาษาสำหรับเขียนโปรแกรม ซึ่งเป็นลักษณะของโปรแกรมเชิงวัตถุ (Object-Oriented Programming) ซึ่งสามารถใช้งานบนเว็บได้ด้วย โดยเทคโนโลยีจาวานั้น มีองค์ประกอบที่สำคัญอยู่สองอย่างก็คือ ภาษาจาวา ซึ่งเป็นภาษาที่ใช้ในการเขียนและพัฒนาโปรแกรม และอีกอย่างก็คือ Java platform คือแพลตฟอร์มหรือสภาพแวดล้อมที่ใช้ในการรันโปรแกรมจาวา โดยโปรแกรมจาวาจะทำงานบน Java platform เท่านั้น Java platform จะประกอบไปด้วยสองอย่าง คือ Java VM (JVM) และ runtime library โปรแกรมจาวาที่เราเขียนขึ้นจะทำงานบนแพลตฟอร์มใดก็ได้ที่มี Java platform ทำงานอยู่

2.5.1 วิวัฒนาการของภาษาจาวา

ปี 1991 ได้มีการพัฒนาภาษาโอ๊ค (Oak) เพื่อใช้พัฒนาซอฟต์แวร์ที่ใช้ควบคุมอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ขนาดเล็ก

ปี 1993 ภาษาโอ๊คได้ถูกปรับปรุงใหม่เพื่อใช้ในการสร้างเว็บแอปพลิเคชัน พร้อมกับสร้างเว็บเบราว์เซอร์ ที่รองรับ ชื่อว่า WebRunner

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปี 1995 บริษัทซันได้เปิดตัวภาษา Java ซึ่งก็คือภาษาโอ๊คเดิม พร้อมกับเว็บเบราว์เซอร์ ที่รองรับภาษานี้ ชื่อว่า HotJava ซึ่งพัฒนามาจาก WebRunner เดิม ทั้งยังได้รับการสนับสนุนจากบริษัทใหญ่ทั้ง Netscape, Microsoft, และ IBM และในปีเดียวกันนี้บริษัท Sun Microsystems ก็เริ่มแจกจ่ายชุดเครื่องมือสำหรับพัฒนาโปรแกรมภาษาจาวาในชื่อว่า Java development Kit (JDK)

2.5.2 องค์ประกอบของภาษาจาวา

JVM (Java Virtual Machine) ทำหน้าที่เป็น interrupt

JRE (Java Runtime Environment) ทำหน้าที่ใช้ในการรันโปรแกรม

J2SDK (Java 2 Software Development Kit) เป็นชุดพัฒนาโปรแกรมภาษาจาวา

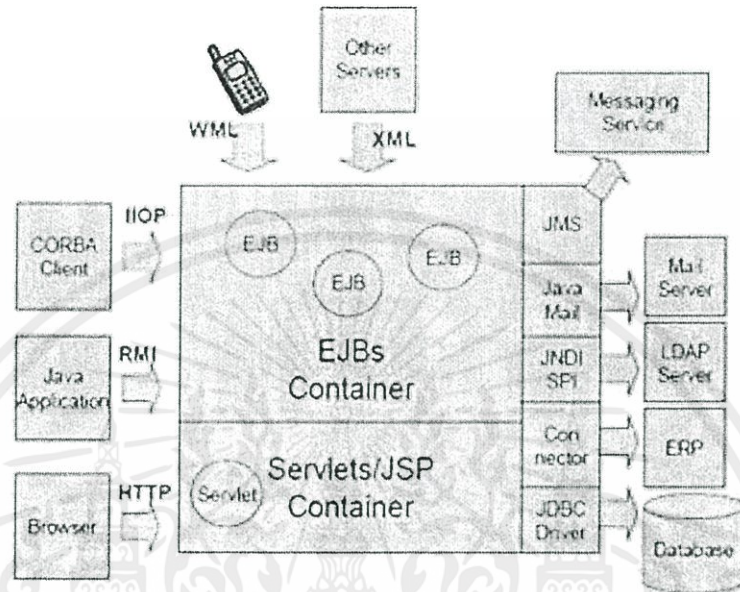
2.5.3 ข้อดีของภาษาจาวา

2.5.3.1 ภาษา Java เป็นภาษาโปรแกรมที่ง่ายในการเรียนรู้ ภาษา Java มีคุณลักษณะต่างๆ ดังนี้ เช่น เชื่อมต่อข้ามแพลตฟอร์ม (Platforms) ต่างๆ ได้ สามารถเขียนโปรแกรมแบบ OOP (Object-Oriented Programming) ได้ง่ายมาก โปรแกรมมีขนาดเล็ก และมีวิธีการเขียนไม่ยุ่งยากซับซ้อน ดังนั้นโปรแกรมที่เขียนด้วยภาษา Java จึงคอมไพล์ได้ง่ายตลอดจนตรวจสอบหาข้อผิดพลาดโปรแกรมได้ง่ายด้วย ภาษา java เป็นภาษาที่ทำความเข้าใจได้ง่ายมาก มีขนาดเล็กและยากที่จะเกิดข้อผิดพลาด เขียนคำสั่งได้ง่าย มีประสิทธิภาพในการทำงานและมีความยืดหยุ่นสูง

2.5.3.2 ภาษา Java เป็นการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ OOP (Object-Oriented Programming) การเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ เป็นเทคนิคการเขียนโปรแกรมให้มีลักษณะเป็นโมดูล (Module) แบ่งโปรแกรมเป็นส่วนๆ ตามสภาวะแวดล้อมการทำงานของโปรแกรมซึ่งเรียกว่า Method โดยทุก Method ก็คือ ระเบียบวิธี หรือการทำงานอย่างใดอย่างหนึ่ง โดยจะถูกรวบรวมอยู่ในคลาส ซึ่งหลักการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุจะมององค์ประกอบของโปรแกรมต่างๆเป็นคลาสหรือวัตถุ เรียกว่า Object ตัวอย่าง เช่น วัตถุที่มองเห็นได้ เช่น รถ สินค้า หรือ วัตถุที่ไม่สามารถมองเห็นได้ เช่น เหตุการณ์ต่างๆ ข้อมูลต่างๆของ Object จะถูกซ่อนไว้คลาสเรียกว่า Data Encapsulation ซึ่งมีประโยชน์ในการแก้ไขข้อมูลหรือ Method ใดๆที่อยู่ในคลาส โดยไม่ส่งผลกระทบต่อการทำงานหรือเรียกใช้งานของ Object นั้น นอกจากนั้น Java ยังมีคุณสมบัติการสืบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทอด (Inheritance) เพื่อส่งผ่านและถ่ายทอดลักษณะต่างๆ ของคลาสแม่ไปยังคลาสลูก ทำให้เขียนโปรแกรมได้ง่ายขึ้น และมีโครงสร้างการทำงานที่เข้าใจง่ายและมีความสัมพันธ์กัน



รูปที่ 2.34 องค์ประกอบของจาวา [11]

2.5.3.3 ภาษา Java เป็นอิสระต่อแพลตฟอร์ม (Java is Platform-Independent) Java เป็นอิสระต่อแพลตฟอร์ม ทั้งระดับซอร์ซโค้ด (Source Code) และไบนารีโค้ด (Binary Code) ช่วยให้สามารถเคลื่อนย้ายโปรแกรมจากระบบคอมพิวเตอร์หนึ่งไปยังระบบคอมพิวเตอร์อื่นได้อย่างง่ายดาย เพราะว่าโปรแกรมที่เขียนด้วยภาษา Java ได้รวบรวมคำสั่งต่างๆไว้ในไลบรารีคลาสพื้นฐานต่างๆ เป็น Java Packages ช่วยอำนวยความสะดวกในการเขียนคำสั่ง เมื่อย้ายโปรแกรมไปยังแพลตฟอร์มอื่น โดยไม่ต้องเขียนซอร์ซโค้ด (Source Code) ขึ้นใหม่ทำให้ประหยัดเวลามาก เมื่อคอมไพล์ซอร์ซโค้ด จะได้ไฟล์ไบนารีโค้ด ที่เรียกว่า Bytecode การรันโปรแกรมของ Java จะทำงานในลักษณะอินเทอร์พรีเตอร์ (Interpreter) ของไฟล์ Bytecode ซึ่งสามารถรันบนแพลตฟอร์มใดๆ ก็ได้ รวมทั้งระบบปฏิบัติการต่างๆ เช่น ระบบ Windows, Solaris, Linux หรือ MacOS โดยการแปลคำสั่งที่ละคำสั่ง แพลตฟอร์มที่ Java ทำงานได้จะต้องประกอบด้วย 2 ส่วน คือ Java Virtual Machine (JVM) และ Java Application Programming Interface (Java API) โดย Java Virtual Machine คือเครื่องมือที่รวบรวมคำสั่งคอมไพล์และรันโปรแกรม Java ส่วน Java API เป็นกลุ่มของคลาส และอินเทอร์เฟซ (Interface) ที่รวมอยู่ใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไลบรารีที่เรียกว่า Java Package เช่น java.awt, java.util หรือ java.io เป็นต้น ลักษณะการทำงานของ Java ที่เป็นอิสระต่อแพลตฟอร์มโดยการเขียนโปรแกรมเพียงครั้งเดียวแต่สามารถนำไปใช้ทำงานยังเครื่องอื่นๆ ได้ นั้นเรียกว่า Write once, Run anywhere นั่นเอง

2.5.3.4 ภาษา Java มีระบบการทำงานและมีระบบความปลอดภัยที่ดี Java จะคำสั่งต่างๆที่เป็นส่วนประกอบของ Java API โดยมีการรวบรวมเป็นคลาสต่างๆไว้มากมาย ช่วยอำนวยความสะดวกในการเขียนโปรแกรม นอกจากนั้นยังมี Garbage Collector โดยมีระบบจัดการหน่วยความจำเพื่อเก็บขยะของโปรแกรมและคืนหน่วยความจำให้กับระบบ โปรแกรมที่เขียนด้วยภาษา Java มีระบบจัดการข้อผิดพลาดที่เกิดจากการทำงานของโปรแกรมที่เรียกว่า Exception Handling ด้วยทำให้สามารถตรวจสอบโปรแกรม (Debug) โปรแกรมได้ง่ายขึ้น Java มีระบบความปลอดภัยที่ดี เช่น โปรแกรม Java ที่ทำงานบนเว็บเบราว์เซอร์ (Web Browser) ที่เรียกว่า Java Applet นั้นจะทำงานเฉพาะบนเครื่องแม่ข่าย (Server) โดยไม่สามารถเข้าถึงเครื่องลูกข่าย (Client) ไปทำลายไฟล์ หรือไฟล์ระบบ (System file) ได้ ทำให้มีระบบความปลอดภัยที่ดี ป้องกันข้อมูลจากไวรัส และโปรแกรมที่เขียนด้วย Java ไม่มีพฤติกรรมเป็นไวรัส ได้

2.5.4 JavaScript

JavaScript เป็นภาษายุคใหม่สำหรับการเขียนโปรแกรมบนระบบอินเทอร์เน็ตที่กำลังได้รับความนิยมอย่างสูง เราสามารถเขียน โปรแกรม JavaScript เพิ่มเข้าไปในเว็บเพจเพื่อใช้ประโยชน์สำหรับงานด้านต่าง ๆ ทั้งการคำนวณ การแสดงผล การรับ-ส่งข้อมูล และที่สำคัญคือ สามารถโต้ตอบกับผู้ใช้ได้อย่างทันทีทันใด นอกจากนี้ยังมีความสามารถด้านอื่น ๆ อีกหลายประการที่ช่วยสร้างความน่าสนใจให้กับเว็บเพจของเราได้อย่างมาก ภาษาจาวาสคริปต์ถูกพัฒนาโดย เน็ตสเคปคอมมิวนิเคชันส์ (Netscape Communications Corporation) โดยใช้ชื่อว่า Live Script ออกมาพร้อมกับ Netscape Navigator 2.0 เพื่อใช้สร้างเว็บเพจโดยติดต่อกับเซิร์ฟเวอร์แบบ Live Wire ต่อมาเน็ตสเคปจึงได้ร่วมมือกับ บริษัทซันไมโครซิสเต็มส์ปรับปรุงระบบของเบราว์เซอร์เพื่อให้สามารถติดต่อใช้งานกับภาษาจาวาได้ และได้ปรับปรุง LiveScript ใหม่เมื่อ ปี 2538 แล้วตั้งชื่อใหม่ว่า JavaScript

JavaScript เป็นภาษาสคริปต์เชิงวัตถุ หรือเรียกว่า อ็อบเจ็กโอเรียนเต็ด (Object Oriented Programming) ที่มีเป้าหมายในการ ออกแบบและพัฒนาโปรแกรมในระบบอินเทอร์เน็ต

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับผู้เขียนเอกสารด้วยภาษา HTML สามารถทำงานข้ามแพลตฟอร์มได้ทำงานร่วมกับ ภาษา HTML และภาษาจาวาได้ทั้งทางฝั่งไคลเอนต์ (Client) และ ทางฝั่งเซิร์ฟเวอร์ (Server) โดยมี ลักษณะการทำงานดังนี้

2.5.4.1 Navigator JavaScript เป็น Client-Side JavaScript ซึ่ง หมายถึง JavaScript ที่ถูกแปลทางฝั่งไคลเอนต์ จึงมีความเหมาะสมต่อการใช้งานของผู้ใช้ทั่วไปเป็นส่วนใหญ่

2.5.4.2 LiveWire JavaScript เป็น Server-Side JavaScript ซึ่ง หมายถึง JavaScript ที่ถูกแปลทางฝั่ง สามารถใช้ได้เฉพาะกับ LiveWire ของเน็ตสเคป โดยตรง

2.6 Eclipse(อีคลิพส์)

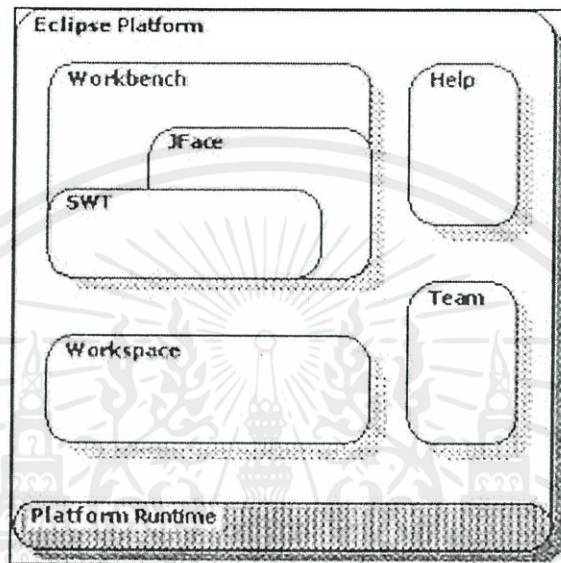
Eclipse เป็นเครื่องมือที่สนับสนุนสภาพแวดล้อมอย่างพร้อมสรรพสำหรับการพัฒนาซอฟต์แวร์ โดยเฉพาะสำหรับภาษาจาวา และเนื่องจาก Eclipse เป็นซอฟต์แวร์ open source ที่พัฒนาเพื่อใช้โดยนักพัฒนาเอง ทำให้ความเจริญก้าวหน้าในการพัฒนาของ Eclipse เป็นไปอย่างต่อเนื่องและรวดเร็ว

Eclipse มีองค์ประกอบหลักที่เรียกว่า Eclipses platform ซึ่งให้บริการพื้นฐานหลักสำหรับรวบรวมเครื่องมือต่างๆจากภายนอกให้สามารถเข้ามา ทำงานร่วมกันในสภาพแวดล้อมเดียวกัน และ มีองค์ประกอบที่เรียกว่า Plug-in Development (PDE) ซึ่งใช้ในการเพิ่มความสามารถในการพัฒนา มากขึ้น เครื่องมือภายนอกจะถูกพัฒนาในรูปแบบที่เรียกว่า Eclipse plug-in ดังนั้นหากต้องการให้ Eclipse ทำงานใดเพิ่มเติม ก็เพียงแต่พัฒนา Plug-in สำหรับงานนั้นขึ้นมา และนำ Plug-in นั้นมา ติดตั้งเพิ่มเติมให้กับ Eclipse ที่มีอยู่เท่านั้น Eclipse Plug-in ที่มีมาพร้อมกับ Eclipse เมื่อเราดาวน์โหลดมา ครั้งแรกก็คือองค์ประกอบที่เรียกว่า Java Development Toolkit (JDT) ซึ่งเป็น เครื่องมือในการเขียนและ Debug โปรแกรมภาษา Java

Eclipse เป็น Tool ที่อยู่ในรูปแบบ Platform ดังรูปที่ 2.3 ที่มีเครื่องมือต่างๆที่ใช้ในการพัฒนา ซึ่งรองรับการนำโปรแกรมเสริมมาเชื่อมต่อกับตัวโปรแกรมโดยไม่ส่งผลกระทบต่อตัว โปรแกรม โดยโปรแกรม Eclipse นั้นสามารถติดตั้งบนระบบปฏิบัติการได้หลากหลายเพราะ Eclipse นั้นถูกพัฒนาด้วยภาษาจาวา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทำงานของ Eclipse จะใช้ Workbench UI เป็นตัวหลักในการแสดงข้อมูลต่างๆ อีกทั้งยังรองรับการติดตั้ง Plug-in โดยจะทำหน้าที่จัดการแสดงหน้าจอต่างๆของ Plug-in ซึ่งจะใช้ชุดคำสั่งของ J face และ SWT ในการแสดงหน้าจอ



รูปที่ 2.35 Eclipse Platform [7]

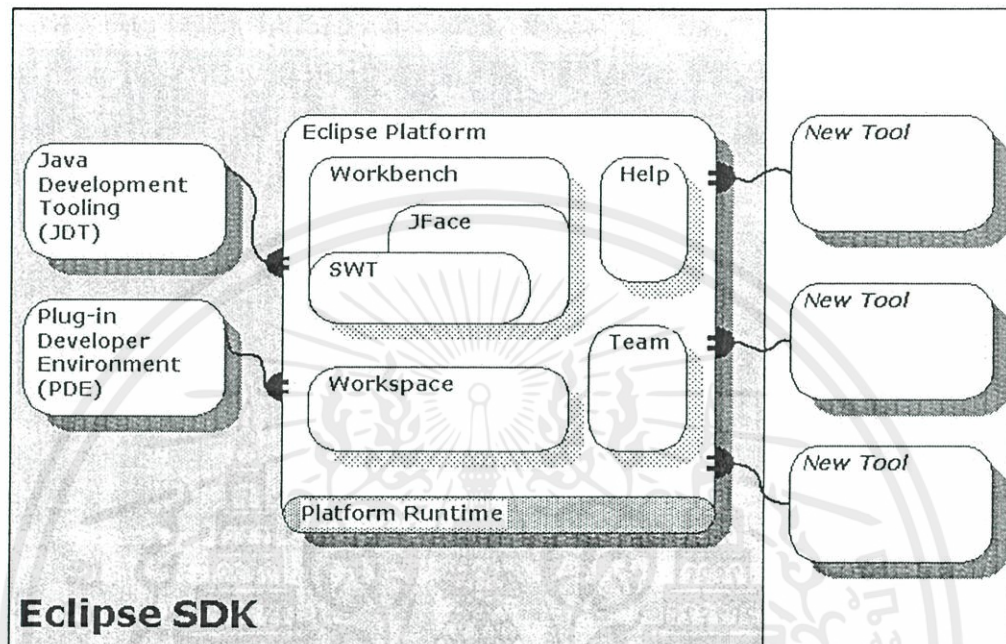
Eclipse platform ดังรูปที่ 2.35 เป็นโครงสร้างที่รองรับการพัฒนา plug-in ต่างๆ โครงสร้างของ plug-in จะประกอบไปด้วยข้อมูลรวมทั้งฟังก์ชันต่างๆที่เข้ากับระบบของ Eclipse ได้ โดย plug-in ที่ถูกพัฒนานั้นจะอยู่ในรูปของ code libraries (อยู่ในรูปของ file java classes) ซึ่งการเพิ่มการทำงานของ plug-in ลงไปใน Eclipse นั้น ผู้พัฒนา plug-in สามารถกำหนดตำแหน่งในการแสดงผลในโปรแกรม Eclipse โดยอาศัย function ย่อยที่อยู่ใน Eclipse platform

Eclipse Standart Toolkit นั้นเป็นชุดคำสั่งที่ใช้ในการพัฒนา plug-in บน Eclipse platform ซึ่งประกอบไปด้วย

- 1) Java Develop Tooling (JDT) เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา Java โดยมีความสามารถในการ edit,viewing,compiling,debugging และ run java code
- 2) Plug-in Developer Environment (PDE) เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา plug-in โดยมีความสามารถในการสร้าง,การจัดการ,debugging และ deploy plug-in

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) Interface Eclipse มี Interface ที่ใช้งานได้ง่ายโดยแบ่งหน้าที่แต่ละหน้าต่างดังนี้ (รูปที่ 2.2) การทำงานต่างๆจะอยู่บน Workbench window เป็นหลัก

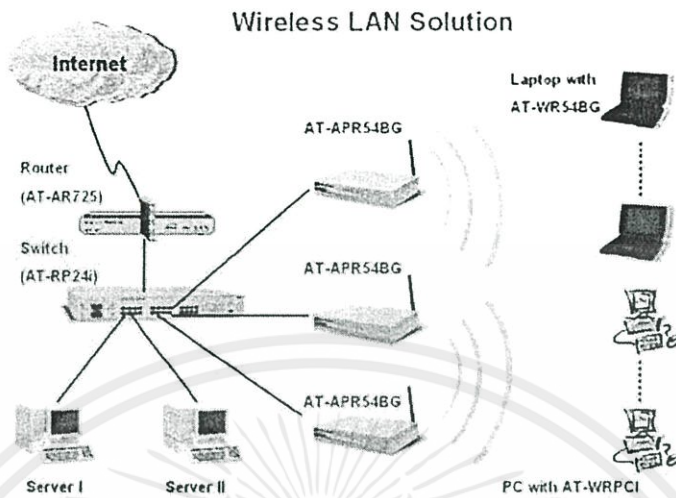


รูปที่ 2.36 Eclipse Architecture [7]

2.7 Wireless LAN

ระบบเครือข่ายแบบไร้สาย หรือ wireless LAN นั้นกำลังได้รับความนิยมเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ ในปัจจุบัน เนื่องจากเทคโนโลยี Wireless LAN นั้นเป็นเทคโนโลยีที่ง่าย และสะดวกรวดเร็วในการติดตั้ง ทั้งยังสามารถทำให้การเข้าถึงทรัพยากรขององค์กรนั้นทั่วทุกหนทุกแห่ง เพราะเทคโนโลยี Wireless LAN ไม่จำเป็นต้องมีการติดตั้งสายเคเบิลภายในตัวอาคาร ดังนั้น Wireless LAN จึงเป็นเทคโนโลยีที่ใหม่และค่อนข้างได้รับความนิยมอย่างมากในปัจจุบัน โดยเฉพาะกับองค์กรที่มีปัญหาเกี่ยวกับข้อจำกัดติดตั้งสายเคเบิลภายในตัวอาคาร การใช้งานเทคโนโลยี Wireless LAN นั้น จะต้องประกอบไปด้วยอุปกรณ์ที่สำคัญอย่างน้อย 2 สิ่งด้วยกัน คือ อุปกรณ์ส่งสัญญาณ(Access Point) และอุปกรณ์รับสัญญาณ(Wireless Card) ที่มี Interface ในการเชื่อมต่อแบบ PCMCIA

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

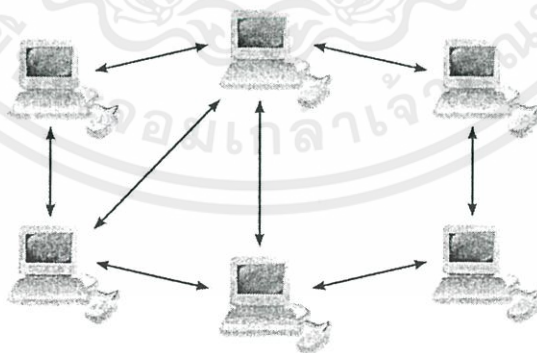


รูปที่ 2.37 Wireless LAN solution [12]

สำหรับการติดตั้งใช้งานระบบ Wireless LAN นั้น เราจำเป็นที่จะต้องติดตั้งอุปกรณ์ Access Point เข้ากับระบบเครือข่ายหลักของเราที่มีอยู่ และติดตั้งอุปกรณ์ Wireless Card เข้ากับเครื่อง Notebook/Laptop, Palm/PDA ทางช่อง PCMCIA Slot หรืออาจจะติดตั้งเข้ากับเครื่อง PC ก็ได้ ในกรณีที่เรามีอุปกรณ์ในการแปลง Interface ของ Wireless Card จาก PCMCIA เป็น Interface แบบ PCI

2.7.1 รูปแบบการเชื่อมต่อของระบบเครือข่ายไร้สาย

2.7.1.1 Peer-to-peer (ad hoc mode)

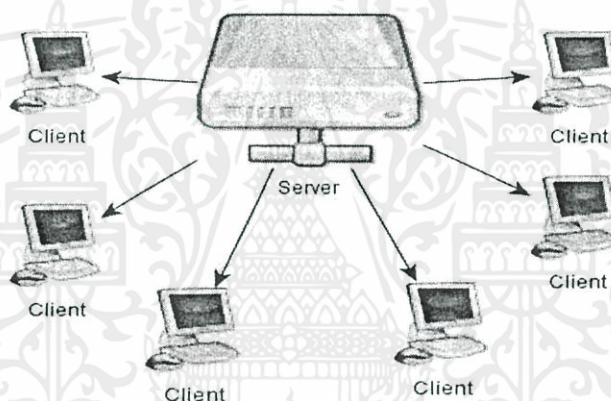


รูปที่ 2.38 Peer-to-peer (ad hoc mode) [12]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปแบบการเชื่อมต่อระบบแลนไร้สายแบบ Peer to Peer เป็นลักษณะ การเชื่อมต่อแบบโครงข่ายโดยตรงระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ จำนวน 2 เครื่องหรือมากกว่านั้น เป็นการใช้งานร่วมกันของ wireless adapter cards โดยไม่ได้มีการเชื่อมต่อกับเครือข่ายแบบใช้สายเลย โดยที่เครื่องคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่องจะมีความเท่าเทียมกัน สามารถทำงานของตนเองได้และขอใช้บริการเครื่องอื่นได้ เหมาะสำหรับการนำมาใช้งานเพื่อจุดประสงค์ในด้านความเร็วหรือติดตั้งได้ง่ายเมื่อไม่มีโครงสร้างพื้นฐานที่จะรองรับ ยกตัวอย่างเช่น ในศูนย์ประชุม, หรือการประชุมที่จัดขึ้นนอกสถานที่

2.7.1.2 Client/server (Infrastructure mode)



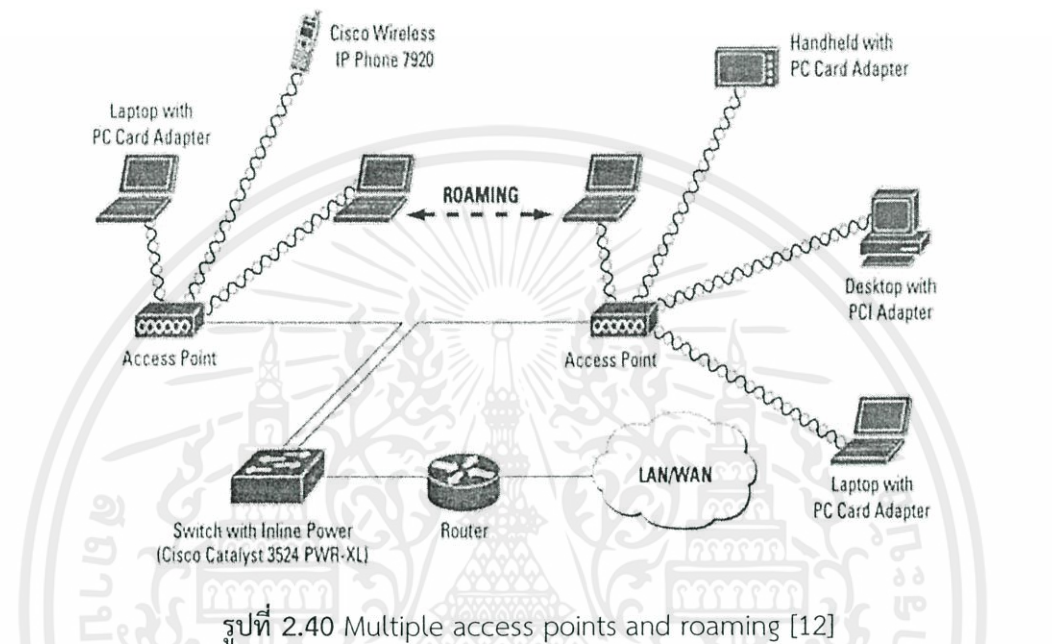
รูปที่ 2.39 Client/server (Infrastructure mode) [12]

ระบบเครือข่ายไร้สายแบบ Client / server หรือ Infrastructure mode เป็นลักษณะการรับส่งข้อมูลโดยอาศัย Access Point (AP) หรือเรียกว่า “Hot spot” ทำหน้าที่เป็นสะพานเชื่อมต่อระหว่างระบบเครือข่ายแบบใช้สายกับเครื่องคอมพิวเตอร์ลูกข่าย (client) โดยจะกระจายสัญญาณคลื่นวิทยุเพื่อ รับ-ส่งข้อมูลเป็นรัศมีโดยรอบ เครื่องคอมพิวเตอร์ที่อยู่ในรัศมีของ AP จะกลายเป็น เครือข่ายกลุ่มเดียวกันทันที โดยเครื่องคอมพิวเตอร์ จะสามารถติดต่อกัน หรือติดต่อกับ Server เพื่อแลกเปลี่ยนและค้นหาข้อมูลได้ โดยต้องติดต่อผ่าน AP เท่านั้น ซึ่ง AP 1 จุดสามารถให้บริการเครื่องลูกข่ายได้ถึง 15-50อุปกรณ์ ของเครื่องลูกข่าย เหมาะสำหรับการนำไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขยายเครือข่ายหรือใช้ร่วมกับระบบเครือข่ายแบบใช้สายเดิมในออฟฟิต, ห้องสมุด หรือในห้องประชุม เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานให้มากขึ้น

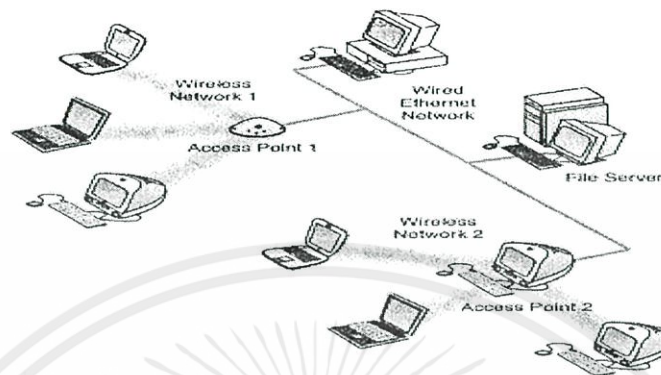
2.7.1.3 Multiple access points and roaming



โดยทั่วไปแล้ว การเชื่อมต่อสัญญาณระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ กับ Access Point ของเครือข่ายไร้สายจะอยู่ในรัศมีประมาณ 500 ฟุต ภายในอาคาร และ 1000 ฟุต ภายนอกอาคาร หากสถานที่ที่ติดตั้งมีขนาดกว้าง มากๆ เช่นคลังสินค้า บริเวณภายในมหาวิทยาลัย สนามบิน จะต้องมีการเพิ่มจุดการติดตั้ง AP ให้มากขึ้น เพื่อให้การรับส่งสัญญาณในบริเวณของเครือข่ายขนาดใหญ่ เป็นไปอย่างครอบคลุมทั่วถึง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

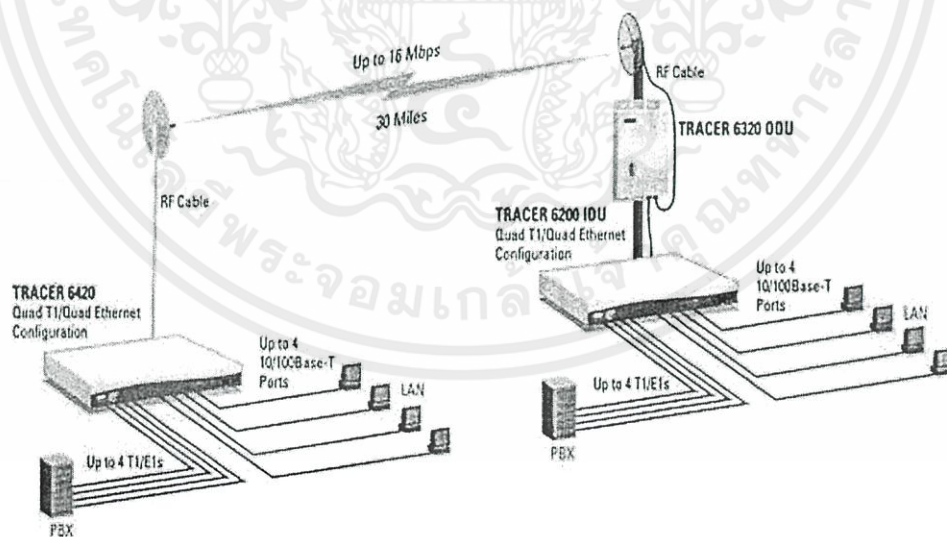
2.7.1.4 Use of an Extension Point



รูปที่ 2.41 Use of an Extension Point [12]

กรณีที่โครงสร้างของสถานที่ติดตั้งเครือข่ายแบบไร้สายมีปัญหาผู้ออกแบบระบบอาจจะใช้ Extension Points ที่มีคุณสมบัติเหมือนกับ Access Point แต่ไม่ต้องผูกติดไว้กับเครือข่ายไร้สาย เป็นส่วนที่ใช้เพิ่มเติมในการรับส่งสัญญาณ

2.7.1.5 The Use of Directional Antennas



รูปที่ 2.42 The Use of Directional Antennas [12]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบแลนไร้สายแบบนี้เป็นแบบใช้เสาอากาศในการรับส่งสัญญาณระหว่างอาคารที่อยู่ห่างกัน โดยการติดตั้งเสาอากาศที่แต่ละอาคาร เพื่อส่งและรับสัญญาณระหว่างกัน

2.7.2 ประโยชน์ของการใช้แลนไร้สาย(Wireless LAN)

Wireless LAN ได้รับความนิยมเพิ่มมากขึ้นทั้งทางด้านการตลาด , สุขภาพ , การขยายกิจการงาน , การผลิต . การจัดเก็บคลังสินค้า รวมถึงทางด้านการศึกษา ด้านต่างๆ เหล่านี้ได้รับประโยชน์มากมายจากการใช้ ระบบแลนไร้สายในการติดต่อสื่อสารข้อมูล เช่น

2.7.2.1 Mobility : ระบบแลนไร้สายสามารถจัดให้ผู้ใช้ระบบทำการเข้าถึงข้อมูลได้ทันทีที่ต้องการ ไม่ว่าผู้ใช้จะอยู่ในส่วนใด ๆ ขององค์กร โดยเป็นการสนับสนุนทางด้านการผลิตและโอกาสทางด้านบริการ ซึ่งสิ่งต่างๆ เหล่านี้เครือข่ายใช้สาย ไม่สามารถทำได้

2.7.2.2 Installation Speed and Simplicity : การติดตั้งระบบนี้สามารถทำได้ง่าย รวดเร็ว แต่ไม่จำเป็นที่จะต้องติดตั้งสายเคเบิลผ่านกำแพงและเพดานอีกต่อไป

2.7.2.3 Installation Flexibility : เทคโนโลยี Wireless จะอนุญาตให้เครือข่ายไปไหนก็ได้แต่เทคโนโลยี Wire ไม่สามารถทำได้

2.7.2.4 Reduced Cost-of-Ownership : ในการลงทุนระยะแรกๆ พบว่าเราจะเสียค่าใช้จ่ายในด้าน Wireless LAN Hardware มากหรือสูงกว่า Wired LAN Hardware แต่หากพิจารณาถึงค่าใช้จ่ายรวมทั้งหมด และระยะเวลาในการใช้งานแล้ว จะพบว่า การใช้ Wireless LAN เสียค่าใช้จ่ายน้อยกว่า และผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นในระยะยาวจะดีกว่าแบบ Wired LAN

2.7.2.5 Scalability : Wireless LAN สามารถนำมาใช้ได้กับ topology หลากๆ แบบ

2.7.3 มาตรฐานการใช้งานเทคโนโลยี Wireless LAN

คือมาตรฐาน IEEE 802.11 ซึ่งมาตรฐานนี้ จะสามารถส่งข้อมูลโดยใช้ความถี่ในลักษณะคล้ายกับการส่งสัญญาณวิทยุ โดยมีช่วงความถี่ที่ใช้ในการส่งข้อมูลทั้งหมด 3 ช่วงดังนี้

2.7.3.1 ช่วงความถี่ 900 MHz เป็นช่วงความถี่ในระบบแรกๆ ที่มีการเริ่มใช้งานเทคโนโลยี Wireless LAN โดยจะสามารถรับ-ส่งข้อมูลได้ด้วยความเร็วเพียง 1-2 Mbps

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7.3.2 ช่วงความถี่ 2.4 GHz เป็นช่วงความถี่ที่มีการใช้งานกันอยู่ในปัจจุบัน และสามารถใช้งานช่วงความถี่นี้ได้ในทุกประเทศทั่วโลก ช่วงความถี่ 2.4 GHz นี้ สามารถรับ-ส่งข้อมูลได้ที่ความเร็วตั้งแต่ 1 Mbps ไปจนถึง 11 Mbps แต่ก็ครอบคลุมพื้นที่ในการรับ-ส่งข้อมูลได้ในระยะทางที่น้อยกว่าระบบที่ใช้งานช่วงความถี่ 900 MHz นอกจากนี้ในช่วงความถี่ 2.4 GHz นี้ยังสามารถแบ่งย่อยออกเป็นมาตรฐานต่างๆได้อีก คือ มาตรฐาน IEEE 802.11b สามารถรับ-ส่งข้อมูลได้ที่ความเร็ว 11,5.5,2 และ 1 Mbps ตามลำดับ ขึ้นอยู่กับระยะห่างระหว่าง Access Point กับ Wireless Card ซึ่งมาตรฐาน IEEE 802.11b นี้เป็นมาตรฐานการรับ-ส่งข้อมูลที่มีใช้กันอย่างแพร่หลายในยุคปัจจุบัน และอีกมาตรฐานที่มีการรับ-ส่งข้อมูลอยู่บนช่วงความถี่ 2.4 GHz ก็คือมาตรฐาน IEEE 802.11g ซึ่งสามารถรับ-ส่งข้อมูลได้ที่ความเร็วสูงกว่า 20 MHz

2.7.3.3 เป็นช่วงความถี่ที่สามารถรับ-ส่งข้อมูลได้ในระยะทางที่สั้นที่สุดในทั้ง 3 ช่วงความถี่ แต่มีความสามารถในการรับ-ส่งข้อมูลได้ที่ความเร็วสูงถึง 54 Mbps แต่เป็นที่น่าเสียดายที่ในบางประเทศ รวมทั้งประเทศไทยด้วย ยังไม่สามารถใช้งานเทคโนโลยี Wireless LAN บนช่วงความถี่นี้ได้ ซึ่งการรับ-ส่งข้อมูลบนช่วงความถี่นี้ จะทำงานอยู่บนมาตรฐาน IEEE 802.11a

2.7.4 Wireless LAN Technology

2.7.4.1 Narrow band Technology

ระบบแถบคลื่นวิทยุความถี่แคบ รับส่งข้อมูลของผู้ใช้ ได้โดยการส่งผ่านทางคลื่นวิทยุ Narrowband radio เก็บ สัญญาณความถี่วิทยุ ให้แคบเท่าที่จะทำได้เพื่อส่งผ่านข้อมูล โดยที่มีความเฉพาะ ปัญหาที่อาจเกิดขึ้นคือ อาจเกิด Crosstalk (สัญญาณไขว้) ขึ้นระหว่างช่องทางการติดต่อสื่อสาร ซึ่งหลีกเลี่ยงได้โดยการใช้งานช่องทางที่มีความถี่แตกต่างกัน เทียบได้กับ โทรศัพท์ส่วนตัว ที่เมื่อรับสายแล้ว จะไม่สามารถรับสายอื่นที่ต่อเข้ามาขณะที่โทรศัพท์นั้นถูกใช้อยู่ ในระบบวิทยุ ความส่วนตัวและอิสระจะถูกทำให้เกิดโดยการแยกความถี่วิทยุ

2.7.4.2 Spread Spectrum Technology

Wireless LAN ส่วนใหญ่จะนำวิธีนี้มาใช้ โดยใช้แถบความถี่ของคลื่นวิทยุช่วงกว้าง ซึ่งถูกพัฒนาขึ้นจากเศรษฐกิจต่างๆ ที่ต้องการข้อมูลที่เชื่อถือได้ มีความปลอดภัยภายในระบบการติดต่อสื่อสารข้อมูล Spread spectrum ถูกออกแบบมาเพื่อให้ได้ช่วงแถบความถี่ (bandwidth) ที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งเชื่อถือได้ ถูกต้องและปลอดภัย มีการนำความถี่สูงมาใช้ โดยความถี่ที่สูงมากกว่าการใช้เทคนิคการขนส่งข้อมูลแบบ Narrowband แต่การ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ติดต่อสื่อสารอาจเกิดปัญหาได้หากผู้รับสัญญาณข้อมูลไม่ได้จูนความถี่ที่ตรงตามที่กำหนดไว้ เทคนิคนี้ 2 ประเภทคือ frequency Hopping และ direct sequence

2.7.4.2.1 Frequency-Hopping Spread Spectrum Technology(FHSS)

ใช้ narrowband เป็นตัวรับสัญญาณข้อมูล ซึ่งจะทำหน้าที่เปลี่ยนความถี่ให้อยู่ในรูปที่ทั้งผู้รับและผู้ส่งรู้จัก รวมถึงต้องจะจัดการจังหวะในการรับ-ส่งข้อมูล ของทั้ง 2 ฝ่าย อิทธิพลของเครือข่ายคือ การดูแลช่องทาง logical เพียงหนึ่งช่องทาง สำหรับผู้รับที่ไม่ใช่จุดหมาย FHSS จะทำให้เกิดสัญญาณรบกวนช่วงสั้น

2.7.4.2.2 Direct-Sequence Spread Spectrum Technology

วิธีนี้จะทำการสร้างรูปแบบบิตของข้อมูลในแต่ละบิตขึ้นซ้ำๆ กัน ในการส่งข้อมูลเรียกบิตรูปแบบนี้ว่า “chip” หรือ “chipping code” สำหรับ chip ยิ่งยาวก็ยิ่งมีความเป็นไปได้ที่จะทำให้ข้อมูลเดิมที่จะส่งถูกรวมไว้ได้หมด (และนั่นหมายความว่า ความถี่ ต้องการใช้ bandwidth มากขึ้นด้วย) แม้ว่าบิตหนึ่งบิตหรือหลายบิตได้รับความสูญเสีย ระหว่างการขนส่งข้อมูล ก็จะมีเทคนิค “statistical techniques” ซึ่งจะฝังติดอยู่ในคลื่นวิทยุ ทำให้สามารถเรียกข้อมูลเดิมขึ้นมาได้ และทำการส่งผ่านข้อมูลได้อีก สำหรับผู้รับที่ไม่ใช่จุดหมาย DSSS จะแสดงตัวเหมือนคลื่นรบกวนช่วงกว้างที่มีกำลังต่ำ และจะถูกปฏิเสธโดยผู้ใช้ที่ใช้ช่วงความถี่แคบ

2.7.4.3 Infrared Technology

เทคโนโลยีแบบที่ 3 ซึ่งถูกนำมาใช้บ้างในการค้าบน Wireless LANs คือ Infrared ในการขนส่งข้อมูล ระบบอินฟราเรด(IR) จะใช้ความถี่สูงมาก ต่ำกว่าแสงในย่านความถี่คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า เช่น แสง Infrared ไม่สามารถทะลุผ่านวัตถุซึ่งทึบแสงได้ มันขึ้นอยู่กับแต่ละระบบโดยตรง หรือเทคโนโลยีที่ใช้แตกต่างกัน ระบบโดยตรงไม่แพง จะจัดให้มีช่วงจำกัด(3 ft) และกำหนดประเภทของบุคคลที่ใช้งานบน networks การใช้งานโดยตรงจาก Infrared จะไม่ได้ผลจริงกับผู้ใช้ mobile และ นำมาใช้ได้เพียงการซ่อม เครือข่ายย่อยๆ ในระบบ Wireless LAN ไม่ต้องการแบบ line-to-sight แต่ละ Cell ก็จะมีข้อจำกัด ขึ้นอยู่กับห้องส่วนตัว

2.8 ภาษา PHP

พีเอชพี (PHP) คือ ภาษาคอมพิวเตอร์ในลักษณะเซิร์ฟเวอร์-ไซด์ สคริปต์ โดยลิขสิทธิ์อยู่ในลักษณะโอเพนซอร์ส ภาษาพีเอชพีใช้สำหรับจัดทำเว็บไซต์ และแสดงผลออกมาในรูปแบบ HTML โดยมีรากฐานโครงสร้างคำสั่งมาจากภาษา ภาษาซี ภาษาจาวา และ ภาษาเพิร์ล ซึ่ง ภาษาพีเอชพี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นั้นง่ายต่อการเรียนรู้ ซึ่งเป้าหมายหลักของภาษานี้ คือให้นักพัฒนาเว็บไซต์สามารถเขียน เว็บเพจ ที่มีความตอบโต้ได้อย่างรวดเร็ว

2.8.1 คุณสมบัติ

การแสดงผลของพีเอชพี จะปรากฏในลักษณะHTML ซึ่งจะไม่แสดงคำสั่งที่ผู้ใช้เขียน ซึ่งเป็นลักษณะเด่นที่พีเอชพีแตกต่างจากภาษาในลักษณะไคลเอนต์-ไซด์ สคริปต์ เช่น ภาษาจาวาสคริปต์ ที่ผู้ชมเว็บไซต์สามารถอ่าน ดูและคัดลอกคำสั่งไปใช้เองได้ นอกจากนี้พีเอชพียังเป็นภาษาที่เรียนรู้และเริ่มต้นได้ไม่ยาก โดยมีเครื่องมือช่วยเหลือและคู่มือที่สามารถหาอ่านได้ฟรีบนอินเทอร์เน็ต ความสามารถการประมวลผลหลักของพีเอชพี ได้แก่ การสร้างเนื้อหาอัตโนมัติจัดการคำสั่ง การอ่านข้อมูลจากผู้ใช้และประมวลผล การอ่านข้อมูลจากดาต้าเบส ความสามารถจัดการกับคุกกี้ ซึ่งทำงานเช่นเดียวกับโปรแกรมในลักษณะCGI คุณสมบัติอื่นเช่น การประมวลผลตามบรรทัดคำสั่ง (Command line sclicing)ทำให้ผู้เขียนโปรแกรมสร้างสคริปต์พีเอชพี ทำงานผ่านพีเอชพีพาร์เซอร์ (PHP parser) โดยไม่ต้องผ่านเซิร์ฟเวอร์หรือเบราว์เซอร์

2.8.2 การรองรับพีเอชพี

คำสั่งของพีเอชพี สามารถสร้างผ่านทางโปรแกรมแก้ไขข้อความทั่วไป เช่น โน้ตแพด หรือ vi ซึ่งทำให้การทำงานพีเอชพี สามารถทำงานได้ในระบบปฏิบัติการหลักเกือบทั้งหมด โดยเมื่อเขียนคำสั่งแล้วนำมาประมวลผล Apache, Microsoft Internet Information Services (IIS) และอื่นๆ อีกมากมาย สำหรับส่วนหลักของ PHP ยังมี Module ในการรองรับ CGI มาตรฐาน ซึ่ง PHP สามารถทำงานเป็นตัวประมวลผล CGI ด้วย และ PHP คุณมีอิสรภาพในการเลือกระบบปฏิบัติการ และ เว็บเซิร์ฟเวอร์ นอกจากนี้คุณยังสามารถใช้สร้างโปรแกรมโครงสร้าง สร้างโปรแกรมเชิงวัตถุ (OOP) หรือสร้างโปรแกรมที่รวมทั้งสองอย่างเข้าด้วยกัน แม้ว่าความสามารถของคำสั่ง OOP มาตรฐานในเวอร์ชันนี้ยังไม่สมบูรณ์ แต่ตัวไลบรารีทั้งหลายของโปรแกรม และตัวโปรแกรมประยุกต์ (รวมถึง PEAR library) ได้ถูกเขียนขึ้นโดยใช้รูปแบบการเขียนแบบ OOP เท่านั้น

พีเอชพีสามารถทำงานร่วมกับฐานข้อมูลได้หลายชนิด ซึ่งฐานข้อมูลส่วนหนึ่งที่รองรับได้แก่ ออราเคิล dBase PostgreSQL IBM DB2 MySQL Informix ODBC โครงสร้างของฐานข้อมูลแบบ DBX ซึ่งทำให้พีเอชพีใช้กับฐานข้อมูลอะไรก็ได้ที่รองรับรูปแบบนี้ และ PHP ยังรองรับ ODBC (Open Database Connection) ซึ่งเป็นมาตรฐานการเชื่อมต่อฐานข้อมูลที่ใช้กันแพร่หลายอีกด้วย คุณสามารถเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลต่างๆ ที่รองรับมาตรฐานโลกนี้ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พีเอชพียังสามารถรองรับการสื่อสารกับการบริการในโพรโทคอลต่างๆ เช่น LDAP IMAP SNMP NNTP POP3 HTTP COM (บนวินโดวส์) และอื่นๆ อีกมากมาย คุณสามารถเปิด Socket บนเครือข่ายโดยตรง และ ตอบโต้โดยใช้ โพรโทคอลใดๆ ก็ได้

2.8.3 โครงสร้างพื้นฐานของ PHP

PHP เป็นภาษาที่สามารถใช้งานร่วมกับภาษา HTML ได้ ในการเขียนรหัส (Code) โปรแกรม มีวิธีการเขียนได้หลายรูปแบบ จึงจำเป็นต้องมี สัญลักษณ์ที่บ่งบอกถึงขอบเขตของ PHP เพื่อที่จะแยกโค้ด PHP ออกจากโค้ด HTML ได้อย่างชัดเจน โดยมีรูปแบบในการเขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ต่าง ๆ ที่เรา สามารถนำมาใช้แยกโค้ด PHP ได้มีดังนี้

การเขียนพีเอชพีนั้นมีรูปแบบการเขียนอยู่หลายแบบดังนี้

1) เขียนแบบ SGML เป็นรูปแบบการเขียนที่เป็นมาตรฐานของภาษา XML โดยมีรูปแบบดังนี้

<?...?>

2) เขียนแบบ XML เป็นรูปแบบการเขียนของภาษาประเภท XML โดยมีรูปแบบดังนี้

<?php...?>

3) เขียนแบบภาษาสคริปต์หรือการเขียนแบบจาวาสคริปต์โดยมีรูปแบบดังนี้

<script language="PHP">...</script>

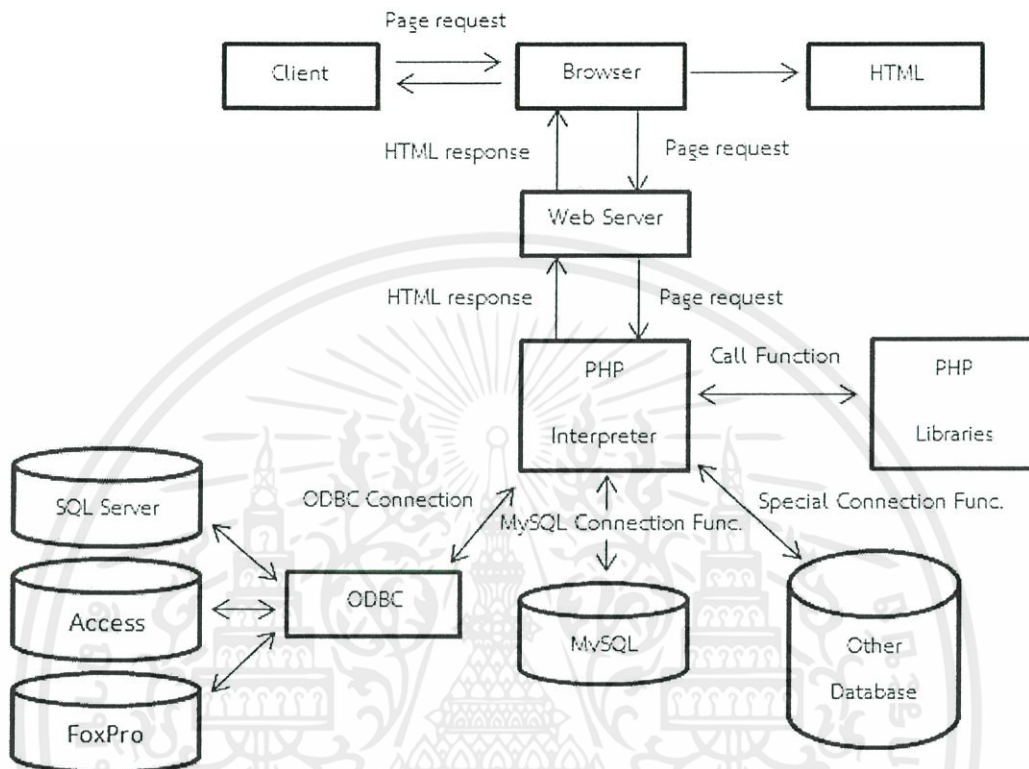
4) เขียนแบบ ASP เป็นรูปแบบการเขียนที่เป็นมาตรฐานของภาษาประเภท ASP โดยมีรูปแบบดังนี้

<%...%>

จากรูปแบบข้างต้นทั้ง 4 รูปแบบ รูปแบบที่ได้รับความนิยมในการเขียนพีเอชพีคือ การเขียนในรูปแบบที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.8.4 หลักการทำงานของ PHP



รูปที่ 2.43 แสดงขั้นตอนการทำงานของ PHP Script Request/Response [13]

2.8.4.1 จากไคลเอนต์จะเรียกไฟล์ php script ผ่านทางโปรแกรมบราวเซอร์ (Internet Explore)

2.8.4.2 บราวเซอร์จะส่งคำร้อง (Request) ไปยังเว็บเซิร์ฟเวอร์ผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

2.8.4.3 เมื่อเว็บเซิร์ฟเวอร์รับคำร้องขอจากบราวเซอร์แล้วก็จะนำสคริปต์ php ที่เก็บอยู่ในเซิร์ฟเวอร์มาประมวลผลด้วยโปรแกรมแปลภาษา PHP ที่เป็นอินเทอร์พรีเตอร์

2.8.4.4 กรณีที่ php script มีการเรียกใช้ข้อมูลก็จะติดต่อกับฐานข้อมูลต่างๆผ่านทาง ODBC Connection ถ้าเป็นฐานข้อมูลกลุ่ม Microsoft SQL Server, Microsoft access, FoxPro หรือใช้ Function Connection ที่มีอยู่ใน PHP Libaly ในการเชื่อมต่อฐานข้อมูลเพื่อดึง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูลออกมาหลังจากแปลสคริปต์ PHP เสร็จแล้วจะได้รับไฟล์ HTML ใหม่ที่มีแต่แท็ก HTML ไปยัง Web Server

2.8.4.5 Web Server ส่งไฟล์ HTML ที่ได้ผ่านการแปลแล้วกลับไปยังบราวเซอร์ที่ร้องขอผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

2.8.4.6 บราวเซอร์รับไฟล์ HTML ที่เว็บเซิร์ฟเวอร์ส่งมาให้แปล HTML แสดงผลออกมาทางจอภาพเป็นเว็บเพจโดยใช้ตัวแปลภาษา HTML ที่อยู่ในบราวเซอร์ซึ่งเป็นอินเทอร์พรีเตอร์เช่นเดียวกัน

2.8.5 ความสามารถของภาษา PHP

2.8.5.1 เป็นภาษาที่มีลักษณะเป็นแบบ Open source ผู้ใช้สามารถ Download และนำ Source Code ของ PHP ไปใช้ได้โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย

2.8.5.2 เป็นสคริปต์แบบ Server Side Script ดังนั้นจึงทำงานบนเว็บเซิร์ฟเวอร์ ไม่ส่งผลกับการทำงานของเครื่อง Client โดย PHP จะอ่านโค้ด และทำงานที่เซิร์ฟเวอร์ จากนั้นจึงส่งผลลัพธ์ที่ได้จากการประมวลผลมาที่เครื่องของผู้ใช้ในรูปแบบของ HTML ซึ่งโค้ดของ PHP นี้ผู้ใช้จะไม่สามารถมองเห็นได้

2.8.5.3 PHP สามารถทำงานได้ในระบบปฏิบัติการที่ต่างชนิดกัน เช่น Unix, Windoes, Mac OS หรือ Risc OS อย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจาก PHP เป็นสคริปต์ที่ต้องทำงานบนเซิร์ฟเวอร์ ดังนั้นคอมพิวเตอร์สำหรับเรียกใช้คำสั่ง PHP จึงจำเป็นต้องติดตั้งโปรแกรมเว็บเซิร์ฟเวอร์ไว้ด้วย เพื่อให้สามารถประมวลผล PHP ได้

2.8.5.4 PHP สามารถทำงานได้ในเว็บเซิร์ฟเวอร์หลายชนิด เช่น Personal Web Server(PWS), Apache, OmniHttpd และ Internet Information Service(IIS) เป็นต้น

2.8.5.5 ภาษา PHP สนับสนุนการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ (Object oriented Programming)

2.8.5.6 PHP มีความสามารถในการทำงานร่วมกับระบบจัดการฐานข้อมูลที่หลากหลาย ซึ่งระบบจัดการฐานข้อมูลที่สนับสนุนการทำงานของ PHP เช่น Oracle, MySQL, FilePro, Solid, FrontBase, M SQL และ MS SQL เป็นต้น

2.8.5.7 PHP อนุญาตให้ผู้ใช้สร้างเว็บไซต์ซึ่งทำงานผ่านโปรโตคอลชนิดต่างๆ ได้ เช่น LDAP, IMAP, SNMP, POP3 และ HTTP เป็นต้น

2.8.5.8 โค้ด PHP สามารถเขียน และอ่านในรูปแบบของ XML ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.9 สถาปัตยกรรมของฐานข้อมูล

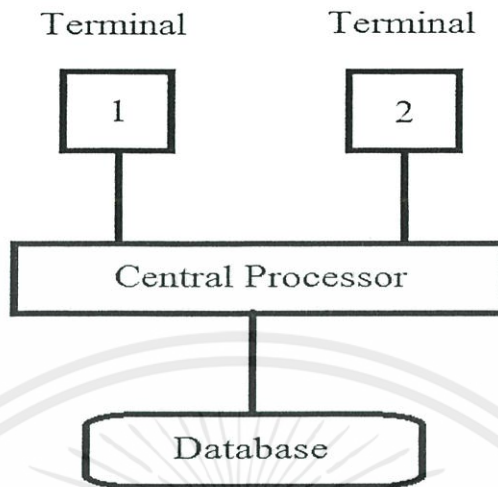
สถาปัตยกรรมของฐานข้อมูล แบ่งตามโครงสร้างทางกายภาพได้เป็นสองชนิดคือ เมนเฟรม คอมพิวเตอร์ (Mainframe Computer) และคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล (Personal Computer) แต่ถ้าเราแบ่งตามสถาปัตยกรรมของฐานข้อมูลตามจำนวนผู้ใช้ สามารถแบ่งได้เป็นสองแบบด้วยกัน คือระบบฐานข้อมูลที่มีผู้ใช้เพียงคนเดียวและระบบฐานข้อมูลที่มีผู้ใช้หลายคนและในที่นี้พิจารณาการแบ่งสถาปัตยกรรมของฐานข้อมูลตามจำนวนผู้ใช้นี้

1. ระบบฐานข้อมูลผู้ใช้คนเดียว โดยปกติแล้วจะเป็นคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล ซึ่งข้อมูลของฐานข้อมูลจะอยู่ในฮาร์ดดิสก์ ระบบจัดการฐานข้อมูลเป็นโปรแกรมเดี่ยวๆและฐานข้อมูลมีขนาดไม่ใหญ่ ระบบนี้สิ้นเปลืองทรัพยากรเนื่องจากต้องรอคำสั่งจากผู้ใช้นี้

2. ระบบฐานข้อมูลผู้ใช้หลายคน ระบบนี้สามารถใช้ได้มากกว่าหนึ่งคนในเวลาเดียวกัน ทำให้มีประสิทธิภาพเนื่องจากระบบฐานข้อมูลสามารถตอบสนองต่อผู้ใช้ให้หลายๆคนโดยมีรูปแบบที่ชัดเจนได้หลายรูปแบบเช่น Teleprocessing Client/Server และ Distributed Data Processing เป็นต้น

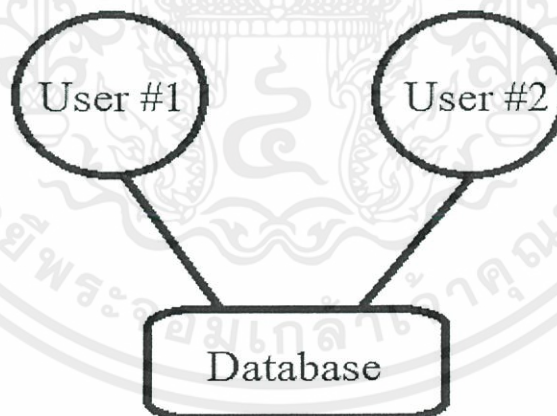
3. Teleprocessing ระบบนี้มีประสิทธิภาพสูงและต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ปลายทาง แต่ระบบนี้มีข้อเสียคือ ใช้ซีพียูตัวเดียวในการทำงานทั้งหมด ดังนั้นซีพียูต้องมีประสิทธิภาพสูง และเมื่อมีการใช้งานเพิ่มขึ้นเรื่อยๆประสิทธิภาพจะลดลงอย่างมาก นอกจากนี้ยังขึ้นอยู่กับแบนด์วิดท์ (ความสามารถในการรับส่งข้อมูลระหว่างต้นทางกับปลายทาง) ซึ่งต่อระหว่างผู้ใช้ซีพียู ถ้าแบนด์วิดท์แคบประสิทธิภาพก็ลดลง และเมื่อเพิ่มผู้ใช้ก็ แบนด์วิดท์ของแต่ละคนที่ได้ก็จะน้อยลงอีกระบบนี้ใช้ในเมนเฟรมคอมพิวเตอร์และได้แสดงสถาปัตยกรรมแบบ Teleprocessing ดังแสดงในรูปที่ 2.44

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.44 สถาปัตยกรรมแบบ Teleprocessing [14]

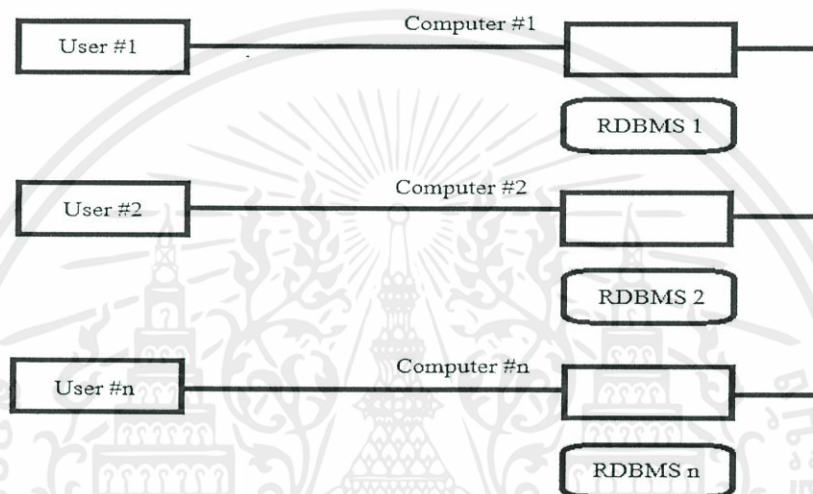
4. Client/Server ในระบบนี้ซีพียูที่อยู่ส่วนกลางเรียกว่าเซิร์ฟเวอร์ ต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์หลายๆเครื่องที่เรียกว่าไคลเอ็นต์ (client) และ ได้แสดงถึงสถาปัตยกรรมแบบ Client/Server ดังแสดงในรูปที่ 2.46



รูปที่ 2.45 สถาปัตยกรรมแบบ Client/Server [14]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. Distributed Data Processing ระบบนี้ใช้เซิร์ฟเวอร์หลายเครื่องและผู้ใช้หลายคนซึ่งเซิร์ฟเวอร์หลายๆเครื่องนี้จะเป็นการเชื่อมต่อฐานข้อมูลจากเครื่องคอมพิวเตอร์ต่างๆให้เป็นฐานข้อมูลเดียวกัน ช่วยลดการติดต่อระหว่างไคลเอนต์กับเซิร์ฟเวอร์ ผลที่ได้คือประสิทธิภาพสูงแต่ข้อเสียคือต้องมีการควบคุมอย่างระมัดระวังเพื่อให้แน่ใจว่าข้อมูลเซิร์ฟเวอร์แต่ละตัวจะสอดคล้องกันกับคอมพิวเตอร์เซิร์ฟเวอร์อื่นๆ ระบบนี้จะแสดงในรูปที่ 2.47



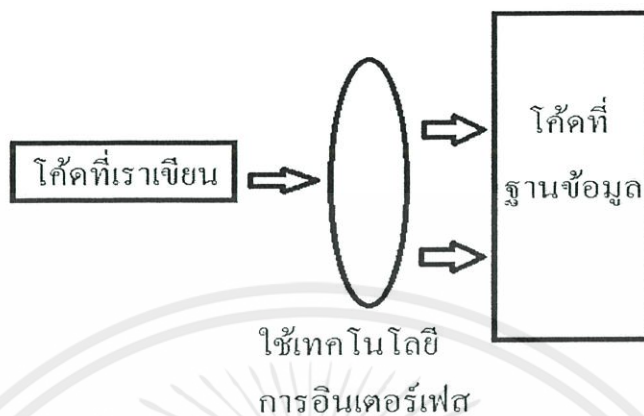
รูปที่ 2.46 สถาปัตยกรรมแบบ Distributed Data Processing [14]

เมื่อมีระบบฐานข้อมูลอยู่เซิร์ฟเวอร์หรือเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลแล้วจำเป็นต้องมีเทคโนโลยีสำหรับเข้าถึงข้อมูลในฐานข้อมูลที่มีอยู่ที่ไคลเอนต์ เทคโนโลยีสำหรับเข้าถึงข้อมูลนี้เรียกว่าเทคโนโลยีการอินเทอร์เน็ตเฟส

2.9.1 เทคโนโลยีสำหรับการเข้าถึงข้อมูลในฐานข้อมูล

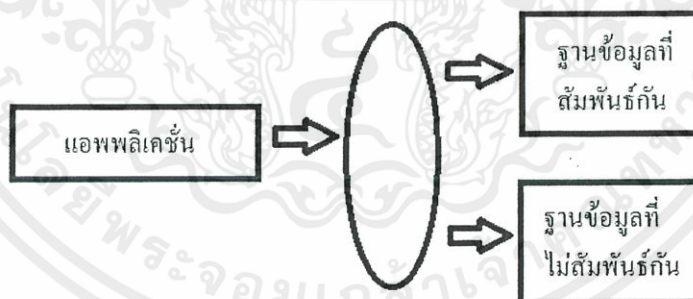
เนื่องจากฐานข้อมูลคือซอฟต์แวร์ชิ้นหนึ่งที่มีความซับซ้อนมาก (เทคโนโลยีการอินเทอร์เน็ตเฟสกับฐานข้อมูลมีความซับซ้อนน้อยกว่าฐานข้อมูล) มีผลให้การเขียนโปรแกรมเพื่อการติดต่อกับฐานข้อมูลด้วยอินเทอร์เน็ตเฟสแบบธรรมดาเป็นงานเขียนค่อนข้างซับซ้อน แต่ถ้าใช้เทคโนโลยีการอินเทอร์เน็ตเฟสกับฐานข้อมูลแล้ว นักพัฒนาโปรแกรมสามารถเขียนโปรแกรมด้วยโค้ดที่มีจำนวนลดลง (โค้ดนี้อยู่ที่ฐานข้อมูล) ไปมากทีเดียว การอินเทอร์เน็ตเฟสกับฐานข้อมูลที่ด้นั้นเหมือนกับเลนส์ที่ขยายโค้ดของเราให้มีขนาดใหญ่ขึ้น ดังแสดงในรูปที่ 2.48

เอกสารนี้เป็นเอกสารทบทวน วิชาสำหรับบริการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.47 การเข้าถึงการใช้เทคโนโลยีการอินเทอร์เน็ต [14]

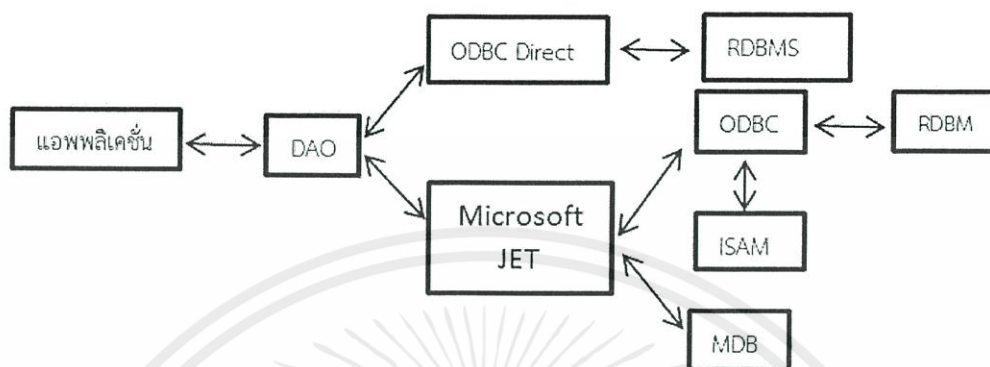
การเขียนโปรแกรมเพื่อสื่อสารกับฐานข้อมูลด้วยวิธีการธรรมดา นอกจากจะมีความซับซ้อนแล้วยังมีผลให้แอปพลิเคชันที่ได้ไม่ยืดหยุ่นต่อการใช้งานและมีข้อจำกัด รวมทั้งถ้าเราเปลี่ยนไปใช้กับฐานข้อมูลอื่นๆ เราต้องแก้ไขโค้ดและสูญเสียเวลาไปมาก เทคโนโลยีการอินเทอร์เน็ตแบบเดียวสำหรับการสื่อสารกับฐานข้อมูลที่แตกต่างกัน เทคโนโลยีการอินเทอร์เน็ตสมัยใหม่ทำให้เราเขียนโค้ดได้อย่างง่าย และสามารถทำงานที่มีกระบวนการทำงานซับซ้อนกับฐานข้อมูลชนิดใดๆก็ได้



รูปที่ 2.48 การใช้อินเทอร์เน็ตระหว่างแอปพลิเคชันกับฐานข้อมูล [14]

จากรูปที่ 2.49 แสดงเทคโนโลยีการอินเทอร์เน็ตกับฐานข้อมูลมีส่วนกันหลายๆชนิดเช่น ODBC (Open Database Connectivity), RDO (Remote Data Objects), DAO (Data access Object), OLE (object-Linking and Embedding Database) และ ADO (Active Data Object) เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.9.1.1 DAO (Data access Object)



รูปที่ 2.49 สถาปัตยกรรมของ DAO [14]

ในปี ค.ศ. 1995 บริษัทไมโครซอฟท์ได้แนะนำ DAO สำหรับ Microsoft Database Engine ซึ่งเป็นเซตของการอินเตอร์เฟสแบบ COM Automation โดย DAO ทำให้เราสามารถใช้ภาษาโปรแกรมคอมพิวเตอร์เข้าถึงและจัดการข้อมูลในฐานข้อมูลได้

DAO เข้าถึงฐานข้อมูลด้วยโมเดลออบเจกต์แทนที่จะเป็นการเรียกกลุ่มฟังก์ชันใน DLL (Dynamic Link Library) โดยการใช้โมเดลออบเจกต์ทำให้การเรียกดูหรือกระทำข้อมูลในฐานข้อมูลได้ง่าย นอกจากนี้แล้ว DOA ยังได้รวมคลาสและโครงสร้างสร้างต่างๆของฐานข้อมูล Access ไว้ด้วย เช่น ตาราง คิวรี อินเด็กซ์และอื่นๆ ซึ่งหมายความว่า DAO สามารถแก้ไขโครงสร้างของฐานข้อมูล Access ได้โดยตรง โดยปราศจากการใช้คำสั่ง SQL สเตทเม้นท์ จากรูปที่ 2.32 DAO สามารถติดต่อกับฐานข้อมูลได้ 2 แบบ คือ

1. Microsoft Jet สามารถเข้าถึงข้อมูลในฐานข้อมูล Access ได้โดยตรงและ Microsoft Jet นี้ต่อกับ ODBC เพื่อติดต่อกับฐานข้อมูล ISAM (Indexed-Sequential Access Model) เช่น Foxpro paradox หรือ Lotus 1-2-3 และฐานข้อมูล RDBMS อื่นๆ
2. ODBC Direct ติดต่อกับฐานข้อมูล RDBMS อื่นๆ โดยไม่ผ่าน Microsoft Jet

2.9.1.2 RDO (Remote Data Object)

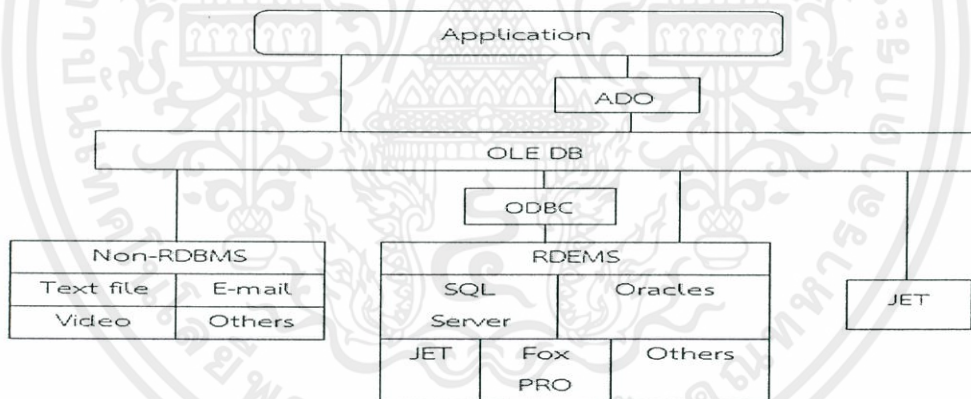
RDO ใช้โมเดลออบเจกต์ในการเข้าถึงข้อมูล ODBC โมเดลการโปรแกรมมิ่ง RDO คล้ายกับโมเดลของ DAO ยกเว้นว่ามีจุดประสงค์สำหรับการเข้าถึงฐานข้อมูล SQL มากกว่าที่จะเป็นข้อมูล ISAM ดังนั้น RDO จึงเน้นไปทางด้าน Stored Procedure มากกว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

RDO ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อให้ นักพัฒนาโปรแกรมภาษา Visual Basic มีความสามารถเข้าถึงข้อมูล ODBC ได้โดยไม่ต้องเขียนโค้ด ODBC API ด้วยตนเอง ดังนั้น RDO จึงถูกจัดให้เป็น อินเทอร์เน็ตในระดับสูง นอกจากนี้แล้ว RDO ถูกออกแบบให้เอาข้อดีของฐานข้อมูล SQL Server ซึ่งก็คือการใช้คิวรีที่ซับซ้อน

2.9.2 เทคโนโลยีการเข้าถึงข้อมูลในแนวคิด Universal Data Access (UDA)

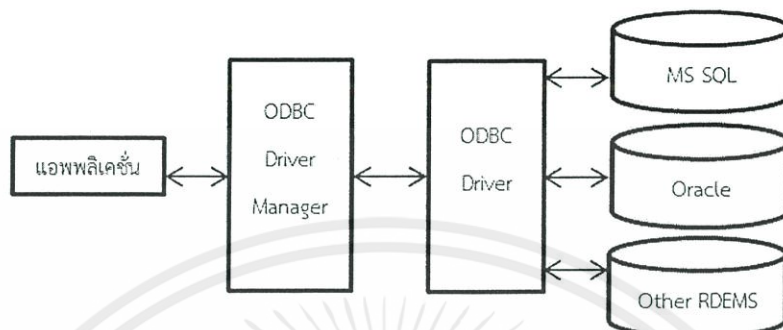
UDA เป็นสถาปัตยกรรมใหม่ของไมโครซอฟท์ที่ทำให้การเข้าถึงข้อมูลเป็นไปได้ อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งแบบฐานข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กันและไม่สัมพันธ์กัน (Relational and Non-relational) และได้หลายแพลตฟอร์ม ด้วยการใช้ UDA ทำให้เราสร้างหรือเขียนโปรแกรมได้ง่ายรวมทั้งสามารถใช้กับเครื่องมือและภาษาโปรแกรมมิ่งของทุกวันนี้ได้ทั้งหมด UDA เป็นระบบเปิดและไม่จำเป็นต้องใช้ผลิตภัณฑ์ของผู้ผลิตฐานข้อมูลรายเดียว ในความเป็นจริงแล้ว UDA สามารถใช้กับแพลตฟอร์มฐานข้อมูลที่มีอยู่ทุกวันนี้ได้ทั้งหมด UDA ประกอบด้วยเทคโนโลยีหลักๆ มี 3 เทคโนโลยีด้วยกัน ดังแสดงในรูปที่ 2.51



รูปที่ 2.50 สถาปัตยกรรมของ UDA [14]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.9.2.1 ODBC (Open Data base Connectivity)



รูปที่ 2.51 สถาปัตยกรรมของ ODBC [14]

สมมุติว่าข้อมูลอยู่ใน RDBMS ซึ่งมีไดรฟ์เวอร์ ODBC และไม่มี OLE DB Provider แอปพลิเคชันของเราสามารถใช้ ODBC ติดต่อกับข้อมูลพื้นฐานข้อมูล หรืออีกทางหนึ่งคือใช้ OLE DB Consumer ติดต่อผ่าน OLE DB Provider ไปยังไดรฟ์เวอร์ ODBC ก็จะสามารถติดต่อกับข้อมูลในฐานข้อมูลได้

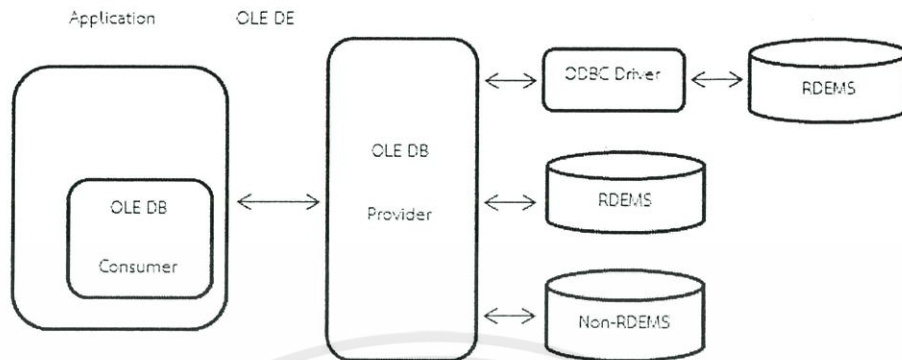
ODBC สร้างเมื่อปลายทศวรรษ 1980 และช่วงต้น 1990 เพื่อให้การเขียนติดต่อโปรแกรมติดต่อกับฐานข้อมูลแบบสัมพันธ์ให้การอินเตอร์เฟสมีรูปแบบเดียวกัน ODBC ได้ให้ API สำหรับแอปพลิเคชันที่ติดต่อกับฐานข้อมูลต่างๆ โดยผ่านไดรฟ์เวอร์ ODBC

เมื่อเปรียบเทียบกับการอินเตอร์เฟสอื่นๆแล้ว ODBC API ถูกจัดเป็นกลุ่มอินเตอร์เฟสระดับล่าง (Low Level Interface) ดังนั้น ODBC API ทำให้แอปพลิเคชันสามารถกระทำกับฐานข้อมูลในระดับล่างซึ่ง ODBC นั้นได้รับความยอมรับให้เป็นมาตรฐานในการอินเตอร์เฟสกับฐานข้อมูลแบบสัมพันธ์ พิจารณาได้ในรูปที่ 2.24

2.9.2.2 OLE DB (Object-Linking and Embedding Database)

OLE DB เป็นวิธีการเข้าถึงข้อมูลชนิดใหม่จากไมโครซอฟท์ มาตรฐาน OLE DB ถูกออกแบบมาเพื่อ เข้าถึงข้อมูลเดต้าซอสได้หลายชนิดโดยไม่ต้องคำนึงถึงฐานข้อมูลว่าจะสัมพันธ์กันหรือไม่ ความยืดหยุ่นนี้ทำให้ผู้พัฒนาใช้ลักษณะเด่นของ OLE DB ได้อย่างมีประสิทธิภาพ OLE DB จะแบ่งเป็น Consumer และ Provider

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



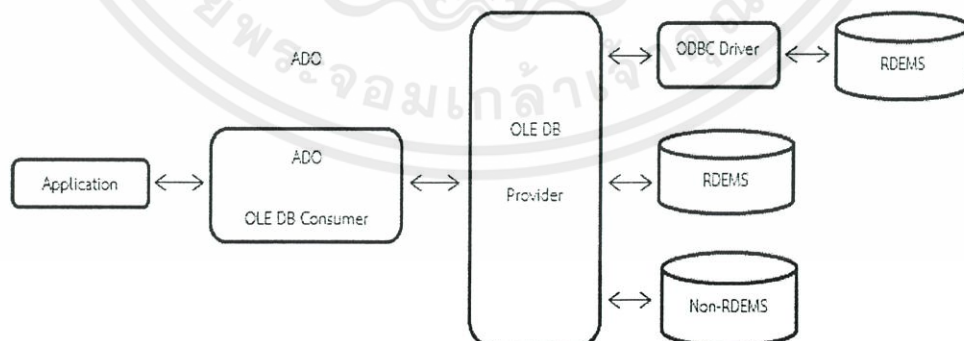
รูปที่ 2.52 สถาปัตยกรรมของ OLE DB [14]

จากรูปที่ 2.52 ด้าน Consumer นี้แสดงถึงผู้ใช้ที่ต้องการสร้างแอปพลิเคชัน ส่วน Provider จะเป็นการจัดวางข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบตารางและส่งไปยังผู้ใช้ ทำให้ผู้ใช้สามารถดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลเพื่อจัดการข้อมูลเหล่านั้น เช่น การอัปเดตข้อมูล การลบข้อมูล เป็นต้น

OLE DB Consumer สามารถเข้าถึงข้อมูลจาก Provider ใดๆ ก็ได้เนื่องจาก Provider เป็นออบเจ็กต์ COM ดังนั้น Consumer สามารถเข้าถึงข้อมูลโดยใช้ภาษาใดๆ ได้ เช่น Visual C++ ภาษา Java เป็นต้น

OLE DB Provider จะจับวางข้อมูลต่างๆ ให้อยู่ในรูปแบบตาราง ทำให้ Consumer สามารถอ่านข้อมูลรูปแบบนั้น เป็นแบบเรคคอร์ดเซต ฉะนั้น Provider สามารถเป็นได้ทั้งแบบง่ายหรือแบบซับซ้อนจะขึ้นอยู่กับข้อมูลเป็นหลัก

2.9.2.3 ADO (Active Data Object)



รูปที่ 2.53 สถาปัตยกรรมของ ADO [14]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 2.53 ADO เป็นการอินเทอร์เฟซข้อมูลในระดับสูง(Hi-Level Interface) ADO มีประสิทธิภาพสูงและมีความเชื่อถือได้ ในการเข้าถึงข้อมูล ADO ถูกออกแบบมาให้ง่ายต่อการอินเทอร์เฟซระดับแอปพลิเคชันกับ OLE-DB ที่มีประสิทธิภาพสูง ไม่ว่าจะเป็นฐานข้อมูลแบบสัมพันธ์กันหรือแบบไม่สัมพันธ์กันเช่น E-mail,File-Systems,Text,Graphic และอื่นๆ

ADO ใช้การอินเทอร์เฟซแบบ Dual (Dual Interface) (ซึ่งเป็นผลจากการรวมคุณลักษณะเด่นของRemote Data Object และ ADO ไว้ด้วยกัน) อินเทอร์เฟซนี้ทำให้ ADO สามารถใช้ภาษาสคริปต์และ ADO ยังมีคุณลักษณะเด่นในการทำคิวรีและการจัดการข้อมูล เช่น การใช้คำสั่ง SQL สดที่เริ่มต้นนอกจากนี้แล้ว ADO ยังให้การคิวรีแบบ Asynchronous ที่อนุญาตให้เราควบคุมการคิวรีที่จะส่งกลับมายังแอปพลิเคชันก่อนที่คิวรีจะสำเร็จเป็นการอนุญาตให้เราให้สิทธิแก่ผู้ใช้สามารถยกเลิกการคิวรีที่ใช้เวลานานได้

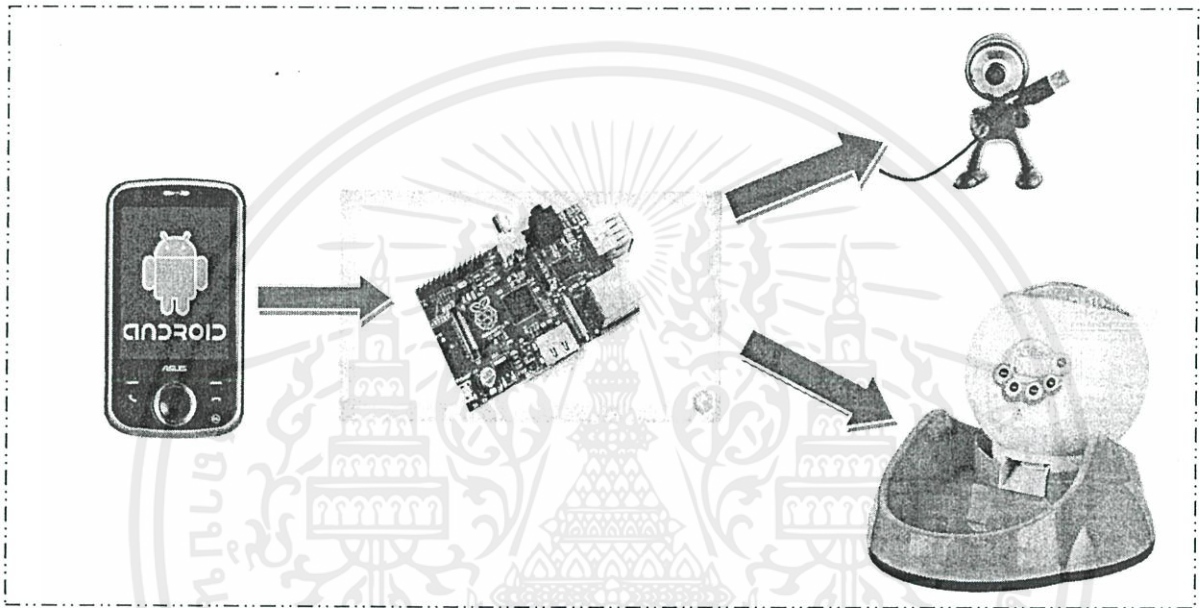


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

การออกแบบและการจัดทำปฏิญญานิพนธ์

3.1 หลักการทำงานของระบบ

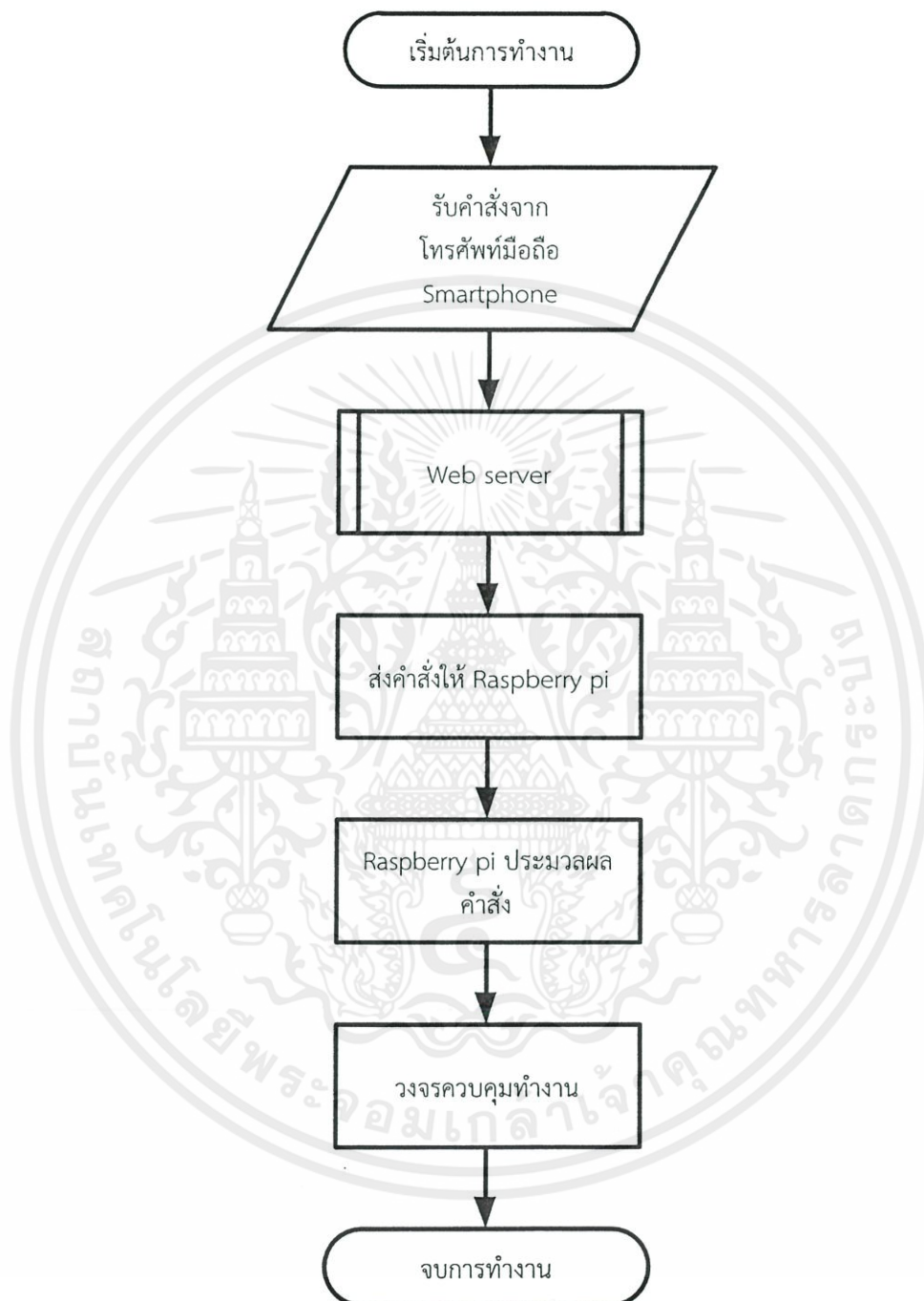


รูปที่ 3.1 หลักการทำงานของระบบโดยรวม

หลักการทำงานของระบบแสดงดังรูป 3.1 โดยรวมจะเริ่มทำงานเมื่อผู้ใช้งานแอปพลิเคชันบนแอนดรอยด์ทำการเชื่อมต่อกับเซิร์ฟเวอร์ผ่านทางโครงข่ายอินเทอร์เน็ตแล้วทำการส่งค่าเข้าไปเก็บในฐานข้อมูลบนเว็บเซิร์ฟเวอร์ จากนั้นจะทำการประมวลผลข้อมูล และส่งไปยังส่วนควบคุมวงจรมอเตอร์เพื่อทำการเปิดการทำงานของมอเตอร์ให้ทำงาน และยังมี การติดตั้งกล้องเว็บแคมเพื่อถ่ายภาพส่งกลับมายังแอปพลิเคชันบนแอนดรอยด์

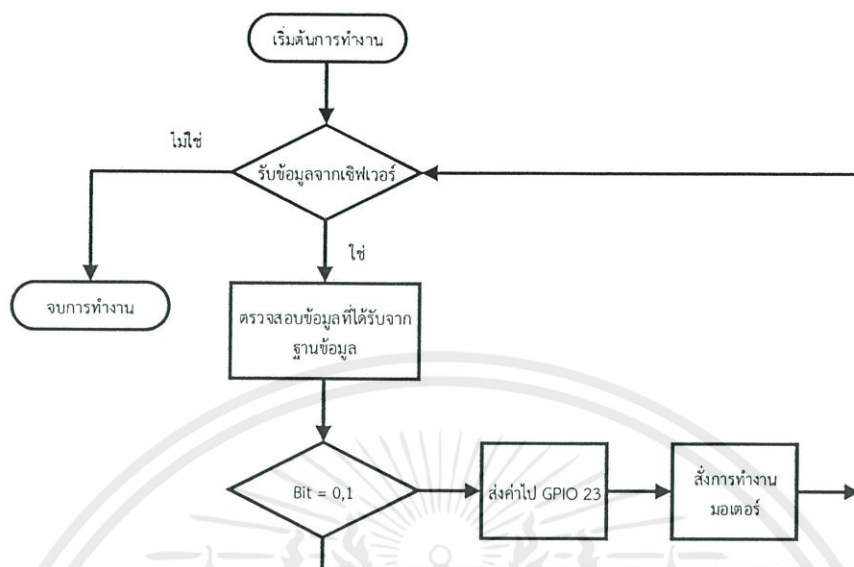
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 โฟลว์ชาร์ตการทำงานของระบบ

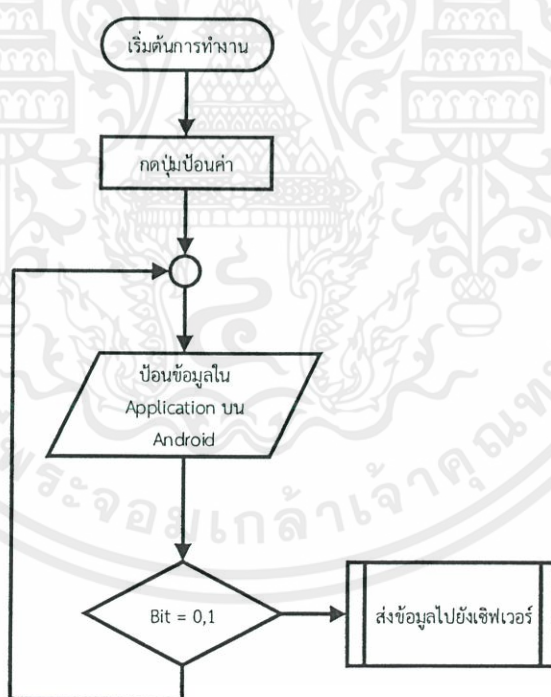


รูปที่ 3.2 โฟลว์ชาร์ตการทำงานของทั้งระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



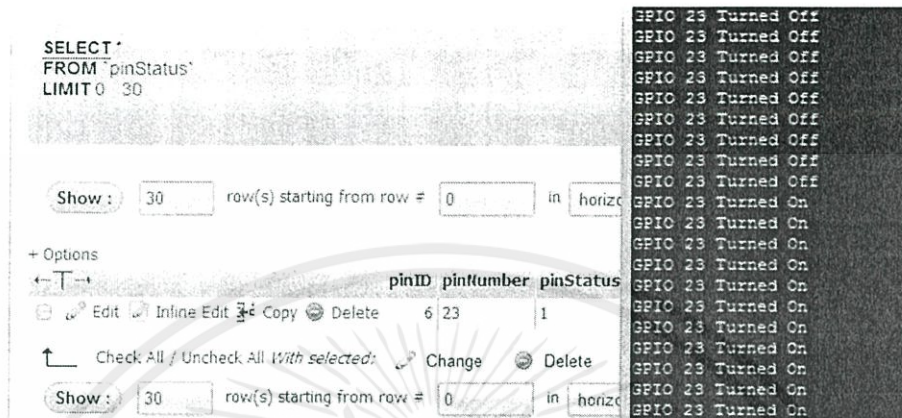
รูปที่ 3.3 โฟลว์ชาร์ตการทำงานของสมองกลฝังตัว (Raspberry Pi)



รูปที่ 3.4 โฟลว์ชาร์ตการทำงานของแอปพลิเคชันแอนดรอยด์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 การออกแบบฐานข้อมูลและสร้างเซิร์ฟเวอร์บนชุดสมองกลฝังตัว

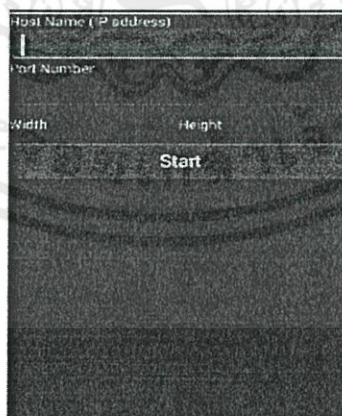


รูปที่ 3.5 ฐานข้อมูลในเซิร์ฟเวอร์บนชุดสมองกลฝังตัว

เป็นการสร้างเซิร์ฟเวอร์ และออกแบบฐานข้อมูลบนชุดสมองกลฝังตัว เพื่อทำหน้าที่ในการรับและส่งค่า รวมทั้งประมวลผลให้ไปควบคุมวงจรถ่ายงานของโครงการ ด้วยการเขียนคำสั่งควบคุมในการเชื่อมต่อการทำงานทั้งสามส่วนเข้าด้วยกัน

3.4 การออกแบบแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

3.4.1 การออกแบบ Interface การเชื่อมต่อ IP Address ของ Raspberry pi และ Port Number

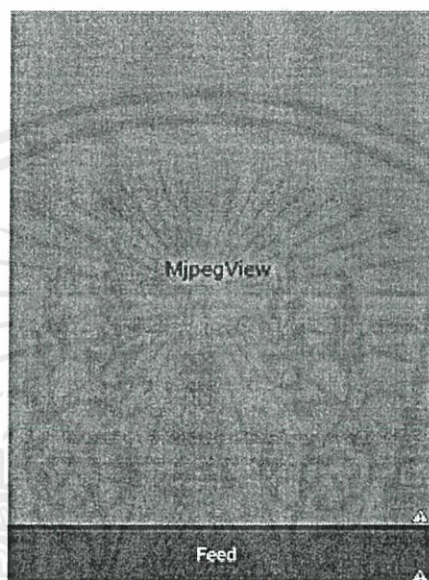


รูปที่ 3.6 Interface การเชื่อมต่อ IP Address ของ Raspberry pi และ Port Number

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นการออกแบบเพื่อใช้ในการเชื่อมต่อกับ Raspberry pi ผ่าน IP Address และเชื่อมกับ Port Number เพื่อดูภาพ Real time จากกล้อง Webcam

3.4.2 การออกแบบ Interface การทำงานของ Application

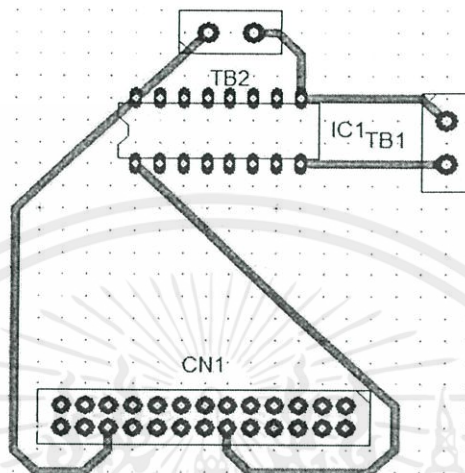


รูปที่ 3.7 Interface การทำงานของ Application

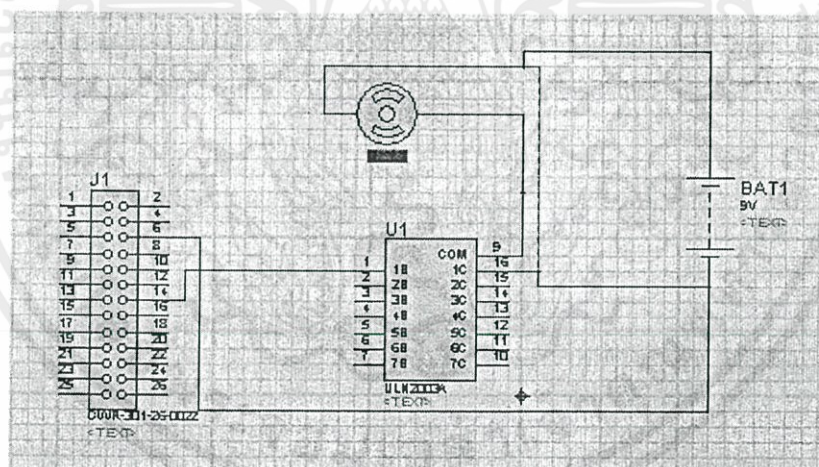
เป็นการออกแบบเพื่อใช้ดูภาพ Real time จากกล้อง Webcam และ เปิด - ปิดเครื่องให้อาหาร ผ่านปุ่ม Feed

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5 การออกแบบและสร้างวงจร



รูปที่ 3.8 ลายวงจรควบคุมมอเตอร์

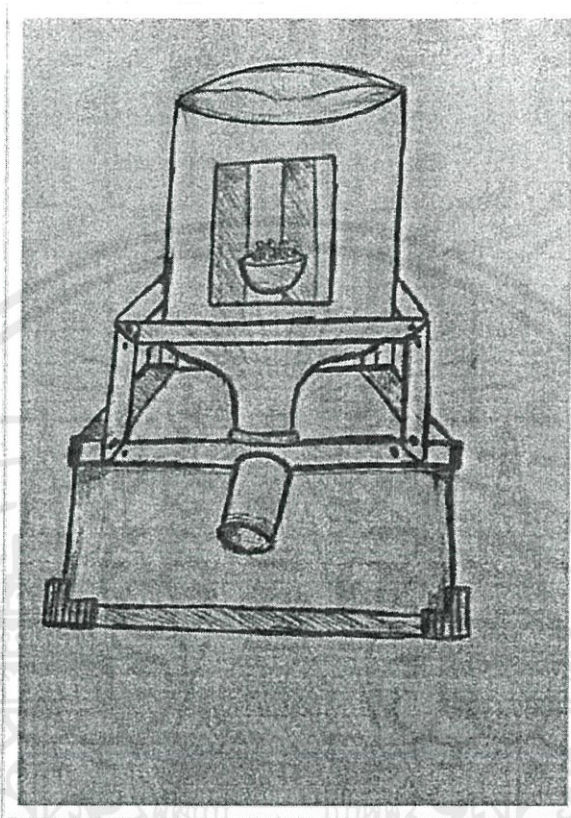


รูปที่ 3.9 วงจรจำลองจากโปรแกรมโปรติจิส

ในรูป 3.8 และ 3.9 เป็นการออกแบบลายวงจรเพื่อจะใช้ในการควบคุมมอเตอร์ โดยมีการต่อขอกั๊กตัวของสมองกลฝังตัว เข้ากับไอซี ULN2003a เพื่อที่จะสามารถควบคุมการทำงานของมอเตอร์ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.6 กลไกและการออกแบบเครื่อง



รูปที่ 3.10 รูปแบบเครื่องให้อาหารสัตว์เลี้ยง

3.6.1 การออกแบบตัวเครื่อง

3.6.1.1 นำไม้อัดขนาด 1x1 นิ้ว มาตัดให้ได้ความยาว 7 นิ้ว จำนวน 4 ท่อน ความยาว 10 นิ้ว จำนวน 4 ท่อน และความยาว 12 นิ้ว จำนวน 12 ท่อน

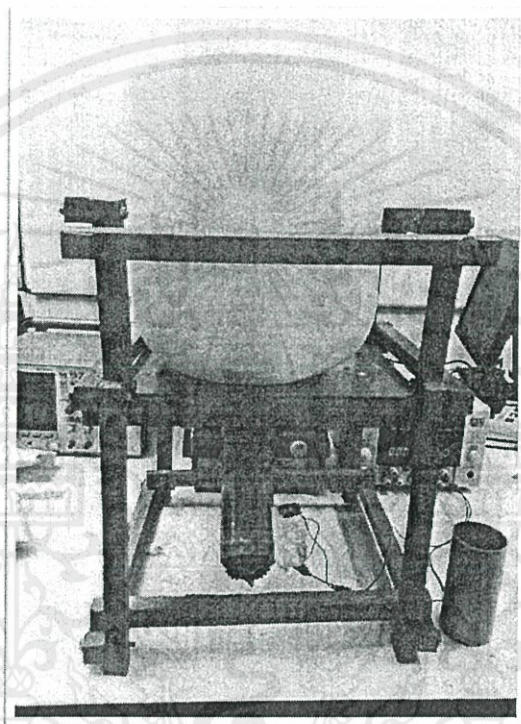
3.6.1.2 นำไม้อัดที่ตัดได้ มาทำการเทียบกับโครงสร้างที่ได้ทำการออกแบบไว้โดยใช้ไม้อัดที่มีความยาว 10 นิ้ววางเป็นเสาด้านล่างทั้งสี่มุม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.6.1.3 ใช้ไม้อัดที่มีความยาว 12 นิ้ว จำนวน 4 ท่อน ยึดเข้ากับเสาทั้ง 4 เสาทั้งด้านล่างเพื่อให้ตัวโครงสร้างมีความแข็งแรง และด้านบนของเสาเพื่อเป็นฐานรองของถังใส่อาหาร และเป็นส่วนยึดติดเสาด้านบน

3.6.1.4 ต่อเสาไม้อัดความยาว 7 นิ้วเข้ากับโครงสร้างที่ได้ทำไว้ก่อนหน้านี้

3.6.1.5 นำไม้อัดขนาด 12 นิ้วมาต่อเข้ากับด้านบนของเสาความยาว 7 นิ้วทั้ง 4 ด้าน



รูปที่ 3.11 ตัวโครงและถังใส่อาหาร

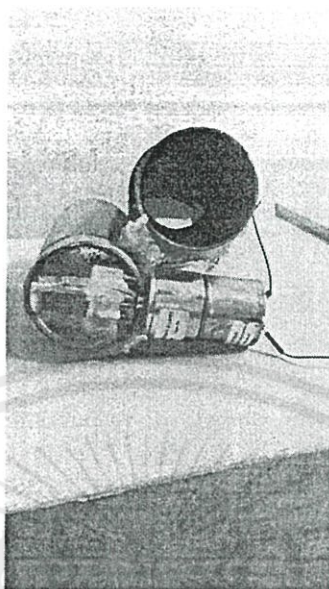
3.6.2 การออกแบบส่วนมอเตอร์และท่อปล่อยอาหาร

3.6.2.1 ใช้แผ่นอะครีลิกความหนา 3 มิลลิเมตรตัดเป็นรูปครึ่งวงกลมจำนวน 4 ชิ้น

3.6.2.2 นำแผ่นอะครีลิกที่ตัดได้มาประกอบใส่แกนเฟือง

3.6.2.3 ต่อแกนมอเตอร์ (DC motor 12 V) เข้ากับเฟือง

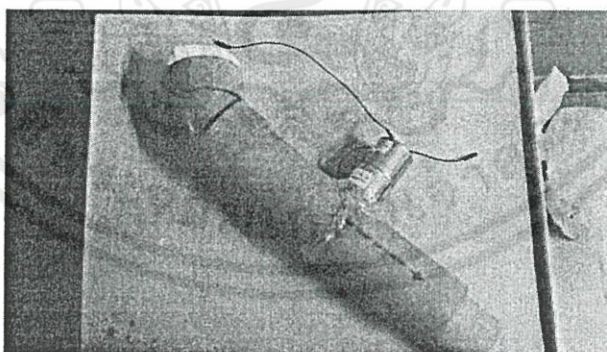
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.12 ไขพัตอะคลีติกและมอเตอร์

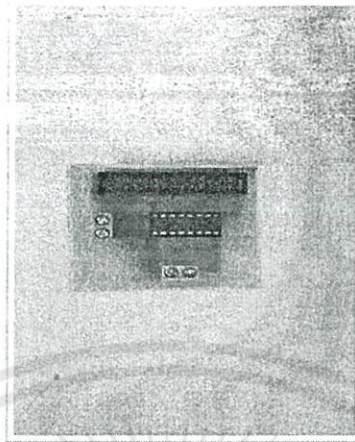
3.6.2.4 นำท่อ PVC เส้นผ่านศูนย์กลาง 2 นิ้ว ความยาวท่อ 12 นิ้ว มาตัดกลาง และเจาะรูเพื่อใส่มอเตอร์เข้าไป

3.6.2.5 นำส่วนที่ได้จากข้อ 4 มาประกอบกันและนำไปต่อเข้ากับตัวเครื่องโดยใช้ท่อ PVC 45 องศา



รูปที่ 3.13 ท่อที่ประกอบมอเตอร์เสร็จเรียบร้อยแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.14 วงจรควบคุมมอเตอร์

3.6.2.6 นำวงจรที่ออกแบบไว้มาต่อเข้ากับ Raspberry pi มอเตอร์และแหล่งจ่ายไฟ เพื่อรอการสั่งงานต่อไป



รูปที่ 3.15 เครื่องให้อาหารสัตว์เลี้ยงที่ประกอบสมบูรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.7 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

3.7.1 เครื่องมือ

- 1) คอมพิวเตอร์
- 2) ตลับเมตร
- 3) สว่าน
- 4) ค้อน
- 5) เลื่อย
- 6) ประแจ

3.7.2 อุปกรณ์

1) ราสเบอร์รี่ไพ (raspberry pi)	1	อัน
2) โฟโตบอร์ด	1	อัน
3) มือถือแอนดรอยด์	1	เครื่อง
4) สายแพร	1	เส้น
5) มอเตอร์ DC 6 โวลต์	1	ตัว
6) ULN 2003a	1	ตัว
7) ถังน้ำ 20 ลิตร	1	ถัง
8) สกรู		
9) ไม้อัด		
10) ท่อ PVC 45 องศา	1	อัน
11) ท่อ PVC ตรง	1	อัน

3.8 การจัดเก็บผลการทดลอง

3.8.1 ทำการต่อวงจรควบคุมเข้ากับ raspberry pi และป้อนคำสั่งรับ ส่งค่าจากฐานข้อมูล

3.8.2 เปิดแอปพลิเคชันแอนดรอยด์บนสมาร์ตโฟน ใส่หมายเลขไอดีของชุดสมองกลฝังตัว และใส่พอร์ตที่ใช้ในการส่งภาพ แล้วกดปุ่มเริ่ม

3.8.3 ในครั้งจอบนจะเห็นภาพที่ส่งมาจากกล้องที่ต่อกับชุดสมองกลฝังตัว ส่วนด้านล่างจะเป็นปุ่มที่ใช้ในการควบคุมการทำงานของวงจร

3.8.4 การเก็บค่าจะใช้โปรแกรม Wireshark ในการตรวจจับการส่งข้อมูลต่างๆ ผ่าน

โปรโตคอล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการทดลอง

4.1 ตรวจสอบ Protocol สื่อสารระหว่างเครื่อง Client และ เครื่อง Server

4.1.1 ทำการตรวจสอบกระบวนการสื่อสารระหว่างเครื่อง Client (แอปพลิเคชันแอนดรอยด์) และ เครื่อง Server (ระบบสมองกลฝังตัว) ที่มีการรับ-ส่งข้อมูลถึงกัน ด้วยโปรแกรม Wireshark โดยการส่งข้อมูลจากเครื่อง Client ไปยังเครื่อง Server แล้วดูไอพีของทั้งสองฝั่ง โดย Source 161.246.18.28 (Client) และ Destination 161.246.18.106 (Server)

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
41	0.32017000	161.246.18.106	161.246.18.28	TCP	1468	surproxyadmin > 53592 [ACK] Seq=38536 Ack=1 Win=0
42	0.32017200	161.246.18.106	161.246.18.28	TCP	1468	surproxyadmin > 53592 [ACK] Seq=39950 Ack=1 Win=0
43	0.32026700	161.246.18.106	161.246.18.106	TCP	54	33692 > surproxyadmin [ACK] Seq=1 Ack=1364 Win=0
44	0.32054800	161.246.18.106	161.246.18.28	TCP	1468	surproxyadmin > 53592 [ACK] Seq=41364 Ack=1 Win=0
45	0.32053000	161.246.18.106	161.246.18.28	TCP	1468	surproxyadmin > 53592 [ACK] Seq=42778 Ack=1 Win=0
46	0.32059500	161.246.18.28	161.246.18.106	TCP	54	33692 > surproxyadmin [ACK] Seq=1 Ack=4192 Win=0
47	0.32077600	161.246.18.106	161.246.18.28	TCP	1468	surproxyadmin > 53592 [ACK] Seq=44192 Ack=1 Win=0
48	0.32077800	161.246.18.106	161.246.18.28	TCP	1468	surproxyadmin > 53592 [ACK] Seq=45606 Ack=1 Win=0
49	0.32081500	161.246.18.106	161.246.18.106	TCP	54	33692 > surproxyadmin [ACK] Seq=1 Ack=47020 Win=0
50	0.32113700	161.246.18.106	161.246.18.28	TCP	1468	surproxyadmin > 53592 [ACK] Seq=47020 Ack=1 Win=0
51	0.32154400	161.246.18.106	161.246.18.28	TCP	1468	surproxyadmin > 53592 [ACK] Seq=48434 Ack=1 Win=0
52	0.32159600	161.246.18.28	161.246.18.106	TCP	54	33692 > surproxyadmin [ACK] Seq=1 Ack=49518 Win=0

Frame 41: 1468 bytes on wire (11744 bits), 1468 bytes captured (11744 bits) on interface 0
Ethernet II, Src: Raspberr_93:b7:41 (b8:27:eb:93:b7:41), Dst: Samsung_7d:9e:39 (00:24:54:7d:9e:39)
Internet Protocol Version 4, Src: 161.246.18.106 (161.246.18.106), Dst: 161.246.18.28 (161.246.18.28)
Transmission Control Protocol, Src Port: surproxyadmin (8081), Dst Port: 53692 (53692), Seq: 1, Ack: 1, Len: 1414
Data (1414 bytes)

รูปที่ 4.1 การตรวจสอบการรับ-ส่งข้อมูลด้วยโปรแกรม Wireshark

4.1.2 โปรแกรม Wireshark จะแสดงถึงกระบวนการของการสื่อสารข้อมูลใน network และสามารถแสดงข้อมูล Protocol ต่างๆ ที่ใช้ในการรับ-ส่งข้อมูล โดยในรูป 4.2 จะเห็นว่า Source และ Destination จะมีการสื่อสารกันผ่าน Protocol ที่ชื่อว่า TCP

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
4381	31.3958720	161.246.18.28	161.246.18.106	TCP	54	54584 > surproxyadmin [ACK] Seq=1 Ack=4123168 Win=259
4382	34.3959670	161.246.18.106	161.246.18.28	TCP	949	surproxyadmin > 54584 [PSH, ACK] Seq=4123168 Ack=1 Win=256
4383	34.3959910	161.246.18.28	161.246.18.106	TCP	54	54584 > surproxyadmin [ACK] Seq=1 Ack=4124063 Win=256

Frame 4381: 54 bytes on wire (432 bits), 54 bytes captured (432 bits) on interface 0
Ethernet II, Src: Samsung_7d:9e:39 (00:24:54:7d:9e:39), Dst: Raspberr_93:b7:41 (b8:27:eb:93:b7:41)
Internet Protocol Version 4, Src: 161.246.18.28 (161.246.18.28), Dst: 161.246.18.106 (161.246.18.106)
Version: 4
Header length: 20 bytes
Differentiated Services Field: 0x00 (DSCP 0x00: Default; ECN: 0x00: Not-ECT (Not ECN-Capable Transport))
Total Length: 40
Identification: 0x7b2d (31533)
Flags: 0x02 (Don't Fragment)
Fragment offset: 0
Time to live: 128
Protocol: TCP (6)
Header checksum: 0x130 [correct]
Source: 161.246.18.28 (161.246.18.28)
Destination: 161.246.18.106 (161.246.18.106)
[Source GeolIP: unknown]
[Destination GeolIP: unknown]
Transmission Control Protocol, Src Port: 54584 (54584), Dst Port: surproxyadmin (8081), Seq: 1, Ack: 4123168, Len: 0
Source port: 54584 (54584)
Destination port: surproxyadmin (8081)
[Stream index: 1]
Sequence number: 1 (relative sequence number)
Acknowledgment number: 4123168 (relative ack number)

รูปที่ 4.2 การสื่อสารกันผ่าน Protocol : TCP

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไมออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 การเช็คค่าต่างๆของกล้อง Webcam

```

Ign http://mirrordirector.raspbian.org wheezy/ipl Translation-en
Fetched 7,441 kB in 2min 9s (57.4 kB/s)
Reading package lists... Done
pi@raspberrypi ~$ sudo apt-get upgrade
Reading package lists... Done
Building dependency tree
Reading state information... Done
0 upgraded, 0 newly installed, 0 to remove and 0 not upgraded.
pi@raspberrypi ~$ sudo apt-get install gstreamer-tools gstreamer0.10-plugins-ba
d gstreamer0.10-plugins-good v4l-utils
Reading package lists... Done
Building dependency tree
Reading state information... Done

```

รูปที่ 4.3 ลงโปรแกรม gstreamer

เป็นการลงแพ็คเกจเพื่อให้ Raspberry pi สามารถทำงานส่งภาพอย่างต่อเนื่องได้ โดยใช้คำสั่ง “sudo apt-get install gstreamer-tools gstreamer0.10-plugins-bad gstreamer0.10-plugins-good v4l-utils”

4.3 เริ่มการใช้งานกล้อง Webcam

```

root@raspberrypi:~# ./test2.sh
Setting pipeline to FAUSED ...
ERROR: Pipeline doesn't want to pause.
ERROR: from element /GstPipeline:pipeline0/GstTCPServerSink:tcpserversink0: Cou
ld not open resource for reading.
Additional debug info:
gsttcpserver.c(359): gst_tcp_server_sink_init_send (): /GstPipeline:pipeline
0/GstTCPServerSink:tcpserversink0:
bind on port 8081 failed: Address already in use
Setting pipeline to NULL ...
Freeing pipeline ...
root@raspberrypi:~#

```

รูปที่ 4.4 เปิดคำสั่งกล้องเว็บแคม

เป็นการใช้งานคำสั่ง shell script เพื่อเตรียมรับ ส่งค่าจากเซิร์ฟเวอร์โดยเปิดจากคำสั่ง “./test2.sh” ซึ่งมีการเขียนคำสั่งเปิดการทำงานกล้องและตรวจสอบค่าจากเซิร์ฟเวอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4 ขั้นตอนการใช้แอปพลิเคชัน

4.4.1 เมื่อเริ่มต้นแอปพลิเคชันจะแสดงหน้าจอ Interface ของ Application สำหรับให้ใส่ค่าต่างๆที่ใช้ในการติดต่อกับ Raspberry pi

The screenshot shows a dark-themed terminal window with the following text:

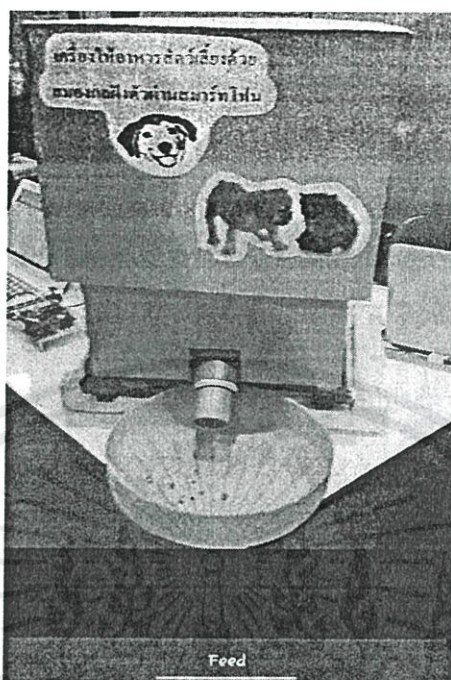
```

Host Name (IP address)
|161.246.18.106
Port Number
8081
Width 320           Height 240
Start
  
```

รูปที่ 4.5 หน้าจอ Interface ของ Application

เริ่มต้นด้วยการกรอกค่า IP Address และ Port ของ Raspberry pi ที่ใช้เชื่อมต่อกล้อง Webcam ซึ่ง IP Address ของ Raspberry pi คือ “161.246.18.106” และ Port ที่ใช้ในการเชื่อมต่อกล้อง Webcam ของ Raspberry pi คือ “8081” และค่า Width และค่า Height เป็นการกำหนดค่าขนาดความกว้างและความยาวของการแสดงผลหน้าจอของกล้อง ซึ่งได้ใส่ค่า Width ไว้ที่ “320” และค่า Height ไว้ที่ “240” เมื่อทำการกรอกค่าต่างๆไว้ครบแล้ว ก็ทำการกดปุ่ม Start จะปรากฏหน้าจอ Interface ที่แสดงภาพ Real time และปุ่มกดสำหรับให้อาหารสัตว์เลี้ยง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.6 ภาพจากกล้องแสดงบนแอปพลิเคชัน

4.4.2 เมื่อทำการกดปุ่ม Feed จะมีแถบสีฟ้าขึ้นมาจะเป็นการส่งค่าไปยัง Raspberry pi และ Raspberry pi ทำการสั่งให้เครื่องให้อาหารสัตว์เลี้ยงให้อาหาร และเมื่อทำการกดปุ่ม Feed อีกครั้งจะเป็นการหยุดให้อาหารสัตว์เลี้ยง

4.5 เก็บผลการทดลองจากระบบฐานข้อมูล

SELECT
FROM 'pinStatus'
LIMIT 0, 30

Show: 30 row(s) starting from row # 0 in horizontal

Options

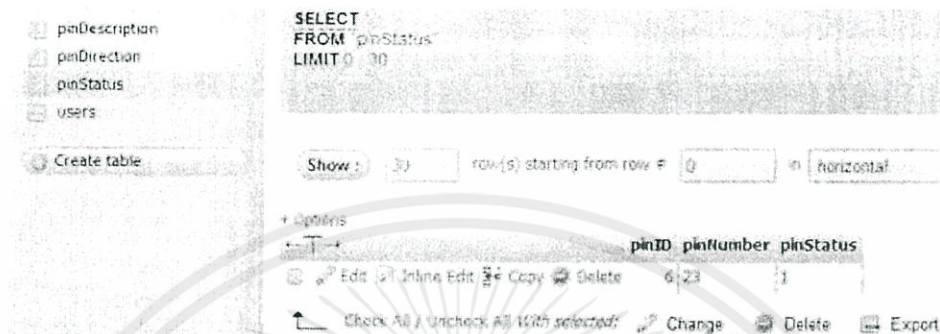
	pinID	pinNumber	pinStatus
	6	23	0

Check All / Uncheck All With selected: Change Delete Export

รูปที่ 4.7 ฐานข้อมูลเก็บค่าก่อนรับค่าจากแอปพลิเคชัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

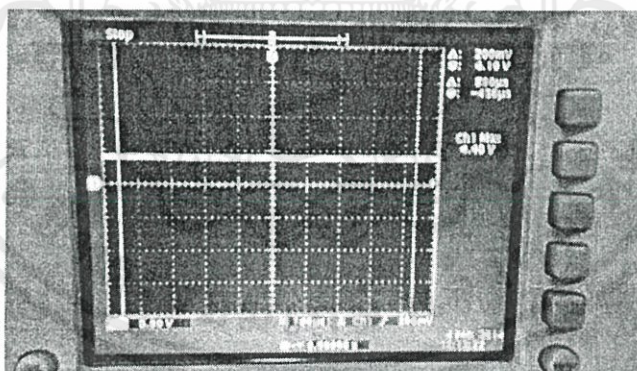
เป็นค่าในฐานข้อมูลตอนที่ผู้ใช้งานยังไม่กดปุ่มจากแอปพลิเคชัน โดยมีค่าเป็นบิต “0” เมื่อ Raspberry pi ตรวจสอบค่าบิตเป็น “0” จะทำให้วงจรควบคุมมอเตอร์นั้นไม่ทำงาน



รูปที่ 4.8 ฐานข้อมูลได้รับค่าจากแอปพลิเคชัน

ผู้ใช้งานได้มีการกดปุ่มบนแอปพลิเคชันแล้ว และส่งค่าบิต “1” มายังเซิร์ฟเวอร์ เมื่อเป็นเช่นนี้ Raspberry pi ตรวจสอบพบว่าค่าที่รับมาเปลี่ยนเป็นบิต “1” จะทำให้วงจรควบคุมมอเตอร์เริ่มทำงาน

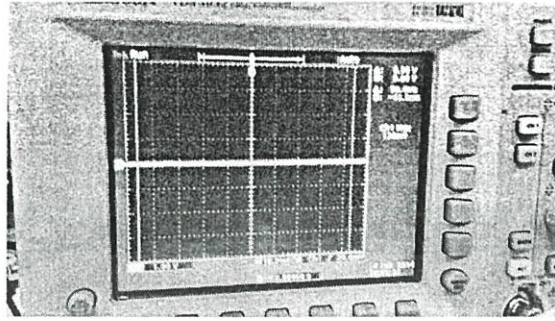
4.6 จัดเก็บผลการทดลองที่ได้จาก GPIO



รูปที่ 4.9 ค่าแรงดันจากพอร์ต GPIO เมื่อรับบิต “1”

เมื่อส่งบิต “1” มาจะทำให้พอร์ต GPIO ทำงานปล่อยแรงดันไฟฟ้า ออกมาควบคุมการทำงานของวงจร โดยมีค่าประมาณ 4.4 V

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

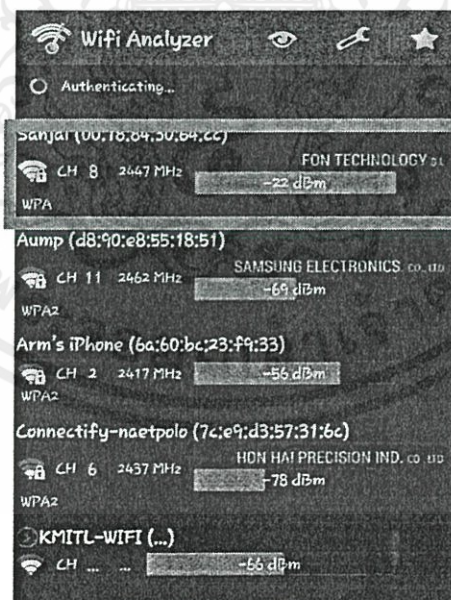


รูปที่ 4.10 ค่าแรงดันจากพอร์ต GPIO เมื่อรับบิต “0”

เห็นได้ว่า เมื่อรับบิต “0” มาจากฐานข้อมูลจะทำให้พอร์ต GPIO หยุดการจ่ายแรงดันไฟฟ้าที่ควบคุมการทำงานของมอเตอร์อยู่ ทำให้มอเตอร์ไม่ทำงาน

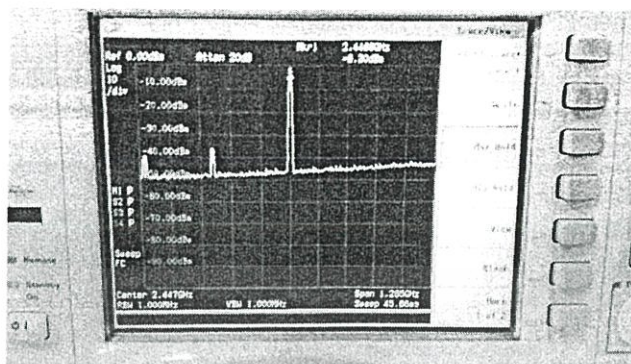
4.7 การวัดย่านความถี่และกำลังของสัญญาณอินเทอร์เน็ต

4.7.1 ใช้แอปพลิเคชัน Wifi Analyzer เพื่อหาย่านความถี่และช่องสัญญาณของ Wifi ที่ใช้งานในที่นี้ชื่อ Sanjai ได้กระจายความถี่สัญญาณที่ 2.447GHz และช่องสัญญาณที่ 8 แล้วนำค่าที่ได้นี้ไปกำหนดค่าความถี่ในการวัดกำลังส่งของสัญญาณกับเครื่อง Spectrum Analyzer



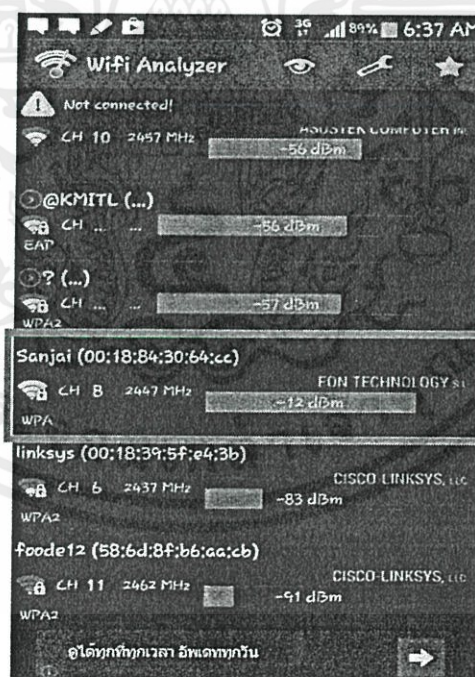
รูปที่ 4.11 ช่องสัญญาณและความถี่ Wifi จากแอปพลิเคชัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



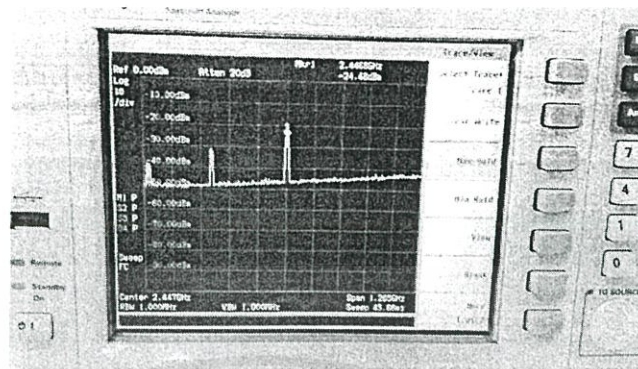
รูปที่ 4.12 กำลังส่งของสัญญาณที่ระยะเริ่มต้น จากเครื่อง Spectrum Analyzer

โดยค่าที่วัดกับเครื่อง Spectrum Analyzer นั้นวัดกับเสาอากาศไดโพลมาตรฐาน โดยรับกำลังสัญญาณพื้นฐานได้ค่าโดยประมาณ -50 dBm กำหนดตำแหน่งที่จะวัดอยู่ที่ความถี่ 2.447 GHz แล้วเลื่อนระยะห่างออกไปทุกๆ 20 เซนติเมตร เพื่อดูค่ากำลังจนกว่าจะไม่สามารถมองเห็นกำลังส่งของสัญญาณได้ ซึ่งอยู่ที่ประมาณ 200 เซนติเมตรจะมีค่ากำลังส่งโดยประมาณ เท่ากับค่ากำลังสัญญาณพื้นฐาน

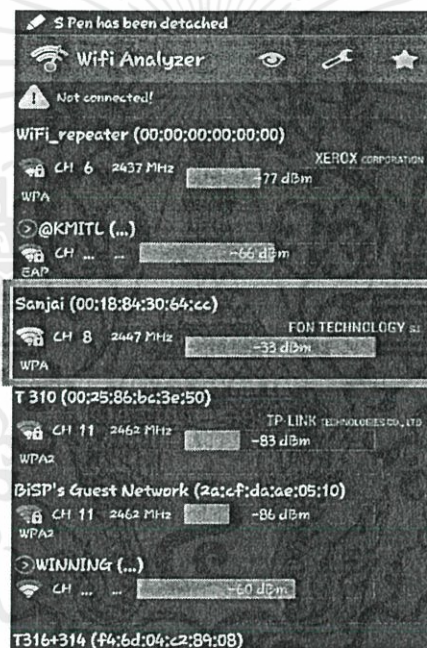


รูปที่ 4.13 กำลังส่งของสัญญาณที่ระยะเริ่มต้น วัดจากแอปพลิเคชัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



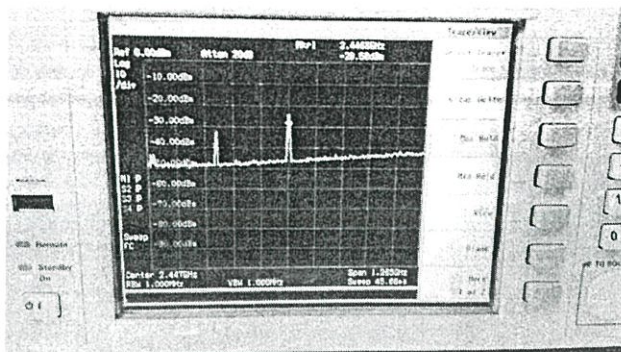
รูปที่ 4.14 กำลังส่งของสัญญาณที่ระยะ 40 เซนติเมตร จากเครื่อง Spectrum Analyzer



รูปที่ 4.15 กำลังส่งของสัญญาณที่ระยะ 40 เซนติเมตร วัดจากแอปพลิเคชัน

จากที่ กำลังส่งของสัญญาณที่เริ่มต้นกับกำลังส่งของสัญญาณที่ระยะห่าง 40 เซนติเมตร เมื่อเทียบกับการวัดของทั้งสองวิธีจะเห็นได้ว่าค่ากำลังส่งของสัญญาณนั้นมีค่าต่างจาก เดิมประมาณ -20 dBm

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



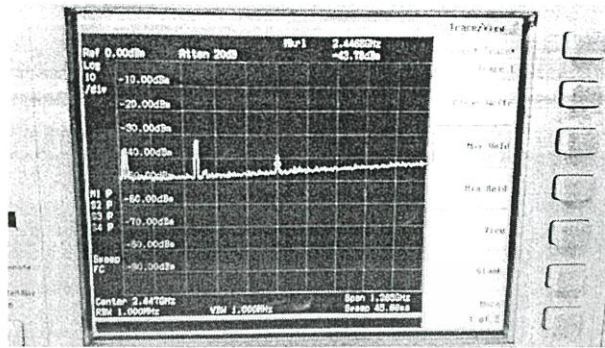
รูปที่ 4.16 กำลังส่งของสัญญาณที่ระยะ 80 เซนติเมตร จากเครื่อง Spectrum Analyzer



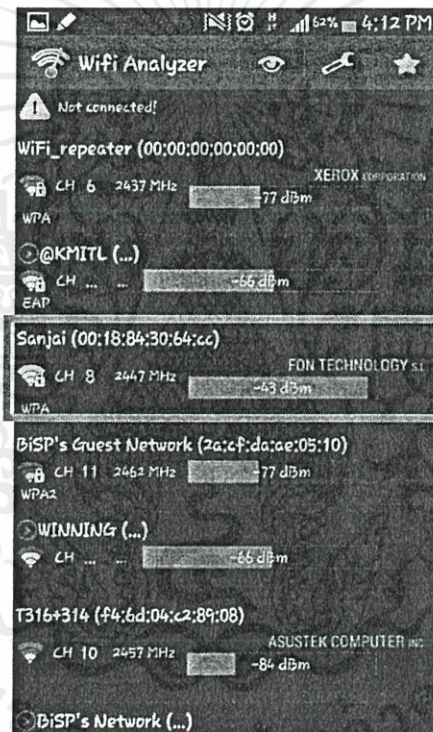
รูปที่ 4.17 กำลังส่งของสัญญาณที่ระยะ 80 เซนติเมตรวัดจากแอปพลิเคชัน

ที่ระยะ 80 เซนติเมตร การวัดกำลังส่งสัญญาณจากเครื่อง Spectrum Analyzer นั้นมีการลดลงของกำลังสัญญาณที่ต่างจากเดิมไม่ค่อนมาก ต่างจากการวัดด้วยแอปพลิเคชัน Wifi Analyzer ที่กำลังส่งสัญญาณเปลี่ยนจาก -33 dBm ไปเป็น -42 dBm

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.18 กำลังส่งของสัญญาณที่ระยะ 180 เซนติเมตร จากเครื่อง Spectrum Analyzer



รูปที่ 4.19 กำลังส่งของสัญญาณที่ระยะ 180 เซนติเมตรวัดจากแอปพลิเคชัน

ที่ระยะ 180 เซนติเมตร กำลังส่งของสัญญาณที่วัดจากทั้งสองวิธีนี้มีค่าเท่ากัน
ประมาณ -43 dBm

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระยะทาง (เซนติเมตร)	ค่ากำลังส่งที่วัดได้จาก Spectrum Analyzer (dBm)	ค่ากำลังส่งที่วัดได้จาก Application Wifi Analyzer (dBm)
0	-6.30	-12.00
20	-17.71	-23.00
40	-24.48	-33.00
60	-27.41	-37.00
80	-29.58	-42.00
100	-33.58	-37.00
120	-35.09	-45.00
140	-39.46	-45.00
160	-42.69	-47.00
180	-43.78	-43.00
200	ไม่สามารถวัดค่าได้	-51.00

ตารางที่ 4.1 เปรียบเทียบกำลังส่งของสัญญาณโดยใช้ Spectrum Analyzer
กับแอปพลิเคชัน Wifi Analyzer

จะเห็นว่าค่าจากเครื่อง Spectrum Analyzer นั้นมีความละเอียดกว่าการใช้แอปพลิเคชันในการวัดค่ากำลังส่งของสัญญาณ แต่ไม่สามารถหาค่าที่ต่ำกว่า - 50 dBm ได้ เนื่องจากเครื่อง Spectrum Analyzer นั้นวัดค่ากำลังของสัญญาณพื้นฐานของตัวส่งสัญญาณ Wifi เครื่องนี้ได้ที่ประมาณ -50 dBm ซึ่งอยู่ในช่วงระยะห่างประมาณ 200 เซนติเมตรพอดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผล

โครงการนี้เป็นโครงการเครื่องให้อาหารสัตว์เลี้ยงด้วยสมองกลฝังตัวผ่าน Smart Phone โดยสั่งการจากแอปพลิเคชันระบบแอนดรอยด์ ผ่านสมองกลฝังตัวเพื่อไปควบคุมเครื่องให้อาหาร สัตว์เลี้ยงที่ทำการต่อกล่องและมอเตอร์ในการทำงานไว้ ซึ่งทำการเชื่อมต่อส่วนของตัวกล่องที่ทำการ สตรีมเว็บแคมให้สามารถเปิดดูได้ด้วยแอปพลิเคชันบนระบบแอนดรอยด์ และทำการกดปุ่มสั่ง การมอเตอร์เพื่อใช้ในการให้อาหาร โดยสามารถสั่งการทำงานเครื่องให้อาหารผ่านแอปพลิเคชันแอน ดรอยด์ได้ และเครื่องให้อาหารสัตว์เลี้ยงจะถูกสั่งการจากแอปพลิเคชันแอนดรอยด์ผ่านระบบ อินเทอร์เน็ต

5.2 ข้อเสนอแนะ

ในการเชื่อมต่อสตรีมเว็บแคมจากสมองกลฝังตัวกับแอปพลิเคชันแอนดรอยด์นั้น บางครั้ง อาจเกิดปัญหาจากการที่เปิดเครื่องสมองกลฝังตัวเป็นเวลานานจนทำให้เครื่องสมองกลฝังตัวมี อาการรวน ทำให้โปรแกรมค้างและไม่สามารถรันโปรแกรมได้ และในการดูภาพ สตรีมเว็บแคมถ้า อินเทอร์เน็ตที่ใช้ในการเชื่อมต่อมีความเร็วของอินเทอร์เน็ตที่ต่ำจะทำให้ภาพสตรีมเว็บแคมมีการ หน่วงของเวลา และการสั่งการให้เครื่องให้อาหารสัตว์เลี้ยงทำงานจะมีการหน่วงของเวลาเช่นกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

- [1] Inex Innovative Experiment. “Raspberry Pi บอร์ดคอมพิวเตอร์ 32 บิต”.
<http://www.ett.co.th/prod2013/et-rasbery-pi/Getting%20Start%20Raspberry%20Pi.pdf> [2] Simple SPI on Raspberry Pi
<http://www.100randomtasks.com/simple-spi-on-raspberry-pi>
- [2] “ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับภาษา Python”.
<http://python.cmsthailand.com/index.html>
- [3] Sukanya Mattongchan. “ระบบปฏิบัติการ Linux Ubuntu”.
<http://sukanyaann.blogspot.com/>
- [4] Mengenai Saya. “โครงสร้างของ Linux”.
<http://linuxcms.blogspot.com/2009/06/linux-structer-concept.html>
- [5] Khwanchai Kaewyos. “ขั้นตอนการติดตั้ง Apache,PHP,MySQL บน Raspberry Pi”.
<http://www.unzeen.com/article/2173/>
- [6] Khwanchai Kaewyos. “ส่งภาพจากเว็บแคมไปแสดงที่เว็บเบราว์เซอร์ด้วย Raspberry Pi”.
<http://www.unzeen.com/article/2227/>
- [7] ดร.จักรชัย โสอินทร์,พงษ์ศธร จันทรย์ชัย,รัฐนิชา วีระมงคผลเลิศ.คู่มือการพัฒนาแอปพลิเคชัน Android อย่างมืออาชีพ. พิมพ์ครั้งที่ 1.นนทบุรี : บริษัท ไอดีซี พรีเมียร์ จำกัด, 2555.
- [8] “Driver IC ULN 2003 working”
<http://www.edaboard.com/thread204517.html>
- [9] Simon Monk. “Adafruit’s Raspberry Pi Lesson 9. Controlling a DC Motor”
<http://learn.adafruit.com/adafruit-raspberry-pi-lesson-9-controlling-a-dc-motor/overview>
- [10] Basic Android App Development. “สถาปัตยกรรมของแอนดรอยด์ (Android Architecture)”
<http://kadroidz.blogspot.com/2012/03/android-architecture.html>
- [11] “ความรู้เบื้องต้นของภาษาจาวา”
<http://happyeverytime.exteen.com/20090608/entry>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

[12] “Wireless Lan”

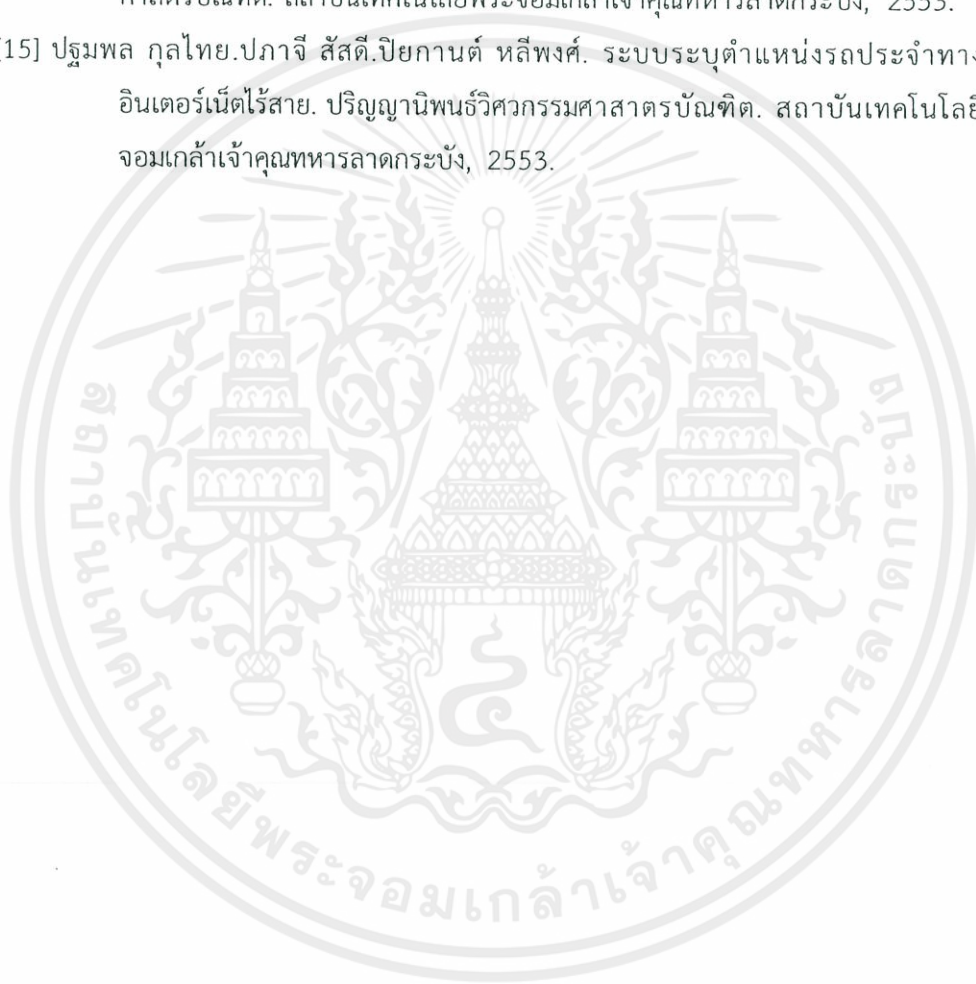
<http://center.finansalife.com/qagt/wirelesslan.htm>

[13] Khwanchira Nuanthong. “ภาษา PHP”

<http://kuk14331.blogspot.com/2013/01/4.html>

[14] ทิพย์สุดา บุระวัตรเดชา.พิชามณูช์ คำรัง.ประภาพร บุญเหลือง. การประยุกต์ใช้ระบบโครงข่าย
โทรศัพท์เคลื่อนที่ในการตรวจและดูแลตู้สินค้าหยุดเหรียญ. ปริญญาโทบริหารวิศวกรรม
ศาสตรบัณฑิต. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 2553.

[15] ปฐมพล กุลไทย.ปภาจี สัสดี.ปิยกานต์ หลีพงศ์. ระบบระบุตำแหน่งรถประจำทางผ่าน
อินเทอร์เน็ตไร้สาย. ปริญญาโทบริหารวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต. สถาบันเทคโนโลยีพระ
จอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 2553.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Code Interface ของปุ่มสั่งการและส่วนแสดงภาพใน Application

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<LinearLayout xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
    android:layout_width="fill_parent"
    android:layout_height="fill_parent"
    android:orientation="vertical" >

    <com.camera.simplemjpeg.MjpegView
        android:id="@+id/mv"
        android:layout_width="match_parent"
        android:layout_height="221dp"
        android:layout_weight="0.51" />

    <ToggleButton
        android:id="@+id/toggleButton1"
        android:layout_width="match_parent"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:text="ToggleButton"
        android:textOff="Feed"
        android:textOn="Feed" />

    <LinearLayout
        android:layout_width="fill_parent"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:orientation="horizontal" >

    </LinearLayout>
</LinearLayout>
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Code Interface ของการเชื่อมต่อ Raspberry pi ผ่าน IP Address และ Port Number ของ กล้อง Webcam

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<LinearLayout xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="match_parent"
    android:orientation="vertical" >

    <TextView
        android:id="@+id/textView1"
        android:layout_width="wrap_content"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:text="@string/hostname"
        android:textAppearance="?android:attr/textAppearanceSmall" />

    <EditText
        android:id="@+id/editText_hostname"
        android:layout_width="match_parent"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:ems="10"
        android:inputType="textUri" >

        <requestFocus />
    </EditText>

    <TextView
        android:id="@+id/textView2"
        android:layout_width="wrap_content"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:text="@string/portnum"
        android:textAppearance="?android:attr/textAppearanceSmall" />
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่เผยแพร่โดยมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
<EditText
    android:id="@+id/editText_portnum"
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:ems="10"
    android:inputType="number" />
```

```
<LinearLayout
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="wrap_content" >
```

```
<TextView
    android:id="@+id/textView3"
    android:layout_width="wrap_content"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:text="@string/width"
    android:textAppearance="?android:attr/textAppearanceSmall" />
```

```
<EditText
    android:id="@+id/editText_width"
    android:layout_width="wrap_content"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:layout_weight="1"
    android:ems="10"
    android:inputType="number" />
```

```
<TextView
    android:id="@+id/textView4"
    android:layout_width="wrap_content"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:text="@string/height" />
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับใช้ภายในเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีโทษตามกฎหมาย และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
android:textAppearance="?android:attr/textAppearanceSmall" />
```

```
<EditText
```

```
    android:id="@+id/editText_height"
```

```
    android:layout_width="wrap_content"
```

```
    android:layout_height="wrap_content"
```

```
    android:layout_weight="1"
```

```
    android:ems="10"
```

```
    android:inputType="number" />
```

```
</LinearLayout>
```

```
<Button
```

```
    android:id="@+id/button1"
```

```
    android:layout_width="match_parent"
```

```
    android:layout_height="wrap_content"
```

```
    android:onClick="@string/onclick"
```

```
    android:text="@string/start" />
```

```
</LinearLayout>
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Code การทำงานของ Application

```
package com.camera.simplemjpeg;

import java.io.BufferedReader;
import java.io.IOException;
import java.io.InputStream;
import java.io.InputStreamReader;
import java.net.Socket;
import java.net.UnknownHostException;

import org.apache.http.HttpEntity;
import org.apache.http.HttpResponse;
import org.apache.http.StatusLine;
import org.apache.http.client.ClientProtocolException;
import org.apache.http.client.HttpClient;
import org.apache.http.client.methods.HttpGet;
import org.apache.http.impl.client.DefaultHttpClient;

import com.camera.simplemjpeg.MjpegActivity;
import com.camera.simplemjpeg.R;

import android.annotation.SuppressLint;
import android.annotation.TargetApi;
import android.app.Activity;
import android.os.AsyncTask;
import android.os.Build;
import android.os.Bundle;
import android.os.StrictMode;
import android.util.Log;
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ หากต้องการข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

import android.widget.CompoundButton;
import android.widget.Toast;
import android.widget.ToggleButton;

@SuppressLint("NewApi")
public class MjpegActivity extends Activity {
    private static final boolean DEBUG=false;
    private static final String TAG = "MJPEG";

    private MjpegView mv = null;

    public void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
        super.onCreate(savedInstanceState);
        requestWindowFeature(Window.FEATURE_NO_TITLE);
        getWindow().setFlags(WindowManager.LayoutParams.FLAG_FULLSCREEN,
            WindowManager.LayoutParams.FLAG_FULLSCREEN);
        setContentView(R.layout.main);
        mv = (MjpegView) findViewById(R.id.mv);

        // receive parameters from PreferenceActivity
        Bundle bundle = getIntent().getExtras();
        String hostname = bundle.getString( PreferenceActivity.KEY_HOSTNAME);
        String portnum = bundle.getString( PreferenceActivity.KEY_PORTNUM);
        new DoRead().execute( hostname, portnum);
    }

    public void onResume() {

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น หากมีการเปลี่ยนแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

        if(mv!=null){
            mv.resumePlayback();
        }
    }

    public void onStart() {
        if(DEBUG) Log.d(TAG,"onStart()");
        super.onStart();
    }

    public void onPause() {
        if(DEBUG) Log.d(TAG,"onPause()");
        super.onPause();
        if(mv!=null){
            mv.stopPlayback();
        }
    }

    public void onStop() {
        if(DEBUG) Log.d(TAG,"onStop()");
        super.onStop();
    }

    public void onDestroy() {
        if(DEBUG) Log.d(TAG,"onDestroy()");

        if(mv!=null){
            mv.freeCameraMemory();
        }

        super.onDestroy();
    }
}

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

@SuppressLint("NewApi")
public class DoRead extends AsyncTask<String, Void, MjpegInputStream> {
    protected MjpegInputStream doInBackground( String... params){
        Socket socket = null;
        try {
            socket = new Socket( params[0], Integer.valueOf(
params[1]));
            return (new MjpegInputStream(socket.getInputStream()));
        } catch (UnknownHostException e) {
            // TODO Auto-generated catch block
            e.printStackTrace();
        } catch (IOException e) {
            // TODO Auto-generated catch block
            e.printStackTrace();
        }
        return null;
    }
}

@TargetApi(Build.VERSION_CODES.GINGERBREAD)
@SuppressLint("NewApi")
protected void onPostExecute(MjpegInputStream result) {
    mv.setSource(result);
    if(result!=null) result.setSkip(1);
    mv.setDisplayMode(MjpegView.SIZE_BEST_FIT);
    mv.showFps(true);
}

```

ToggleButton btn1 = (ToggleButton) findViewById(R.id.toggleButton1);

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

final String URL = "http://161.246.18.106/";

// Permission StrictMode
if (android.os.Build.VERSION.SDK_INT > 9) {
    StrictMode.ThreadPolicy policy = new
StrictMode.ThreadPolicy.Builder()
        .permitAll().build();
    StrictMode.setThreadPolicy(policy);
}

btn1.setOnCheckedChangeListener(new
CompoundButton.OnCheckedChangeListener() {
    @Override
    public void
onCheckedChanged(CompoundButton buttonView, boolean isChecked) {
        // TODO Auto-generated method stub
        if(isChecked){
            String out1 =
getHttpGet(URL+"control22.php?id=6&status=1");

            Toast.makeText(MjpegActivity.this,out1, Toast.LENGTH_SHORT).show();
        }else{
            String out0 =
getHttpGet(URL+"control22.php?id=6&status=0");

            Toast.makeText(MjpegActivity.this,out0, Toast.LENGTH_SHORT).show();
        }
    }
}

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

public String getHttpGet(String url) {
    StringBuilder str = new StringBuilder();
    HttpClient client = new DefaultHttpClient();
    HttpGet httpGet = new HttpGet(url);

    try {
        HttpResponse response = client.execute(httpGet);
        StatusLine statusLine = response.getStatusLine();
        int statusCode = statusLine.getStatusCode();
        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();
}

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Code raspberry pi ในการรับค่าจาก server

```
#ใส่ชื่อผู้ใช้งานและรหัสของ phpmyadmin
```

```
mysqlusername="root"
```

```
mysqlpassword="1234"
```

```
#Set Refresh
```

```
#echo "How long do you want the wait time to be?"
```

```
#read waitTime
```

```
#Invoke GPIO
```

```
echo "18" > /sys/class/gpio/export
```

```
#Start Loop
```

```
while :
```

```
do
```

```
#Read MySQL Data
```

```
#Direction
```

```
direction18=$(mysql -B --disable-column-names --user=$mysqlusername --  
password=$mysqlpassword gpio -e "SELECT pinDirection FROM pinDirection WHERE  
pinNumber='18';")
```

```
#Status
```

```
status18=$(mysql -B --disable-column-names --user=$mysqlusername --  
password=$mysqlpassword gpio -e "SELECT pinStatus FROM pinStatus WHERE  
pinNumber='18';")
```

```
#Run Commands
```

```
if [ "$direction18" == "out" ]; then
```

```
    echo "out" > /sys/class/gpio/gpio18/direction
```

```
    if [ "$status18" == "1" ]; then
```

```
        echo "1" > /sys/class/gpio/gpio18/value
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ออกการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังขอสงวนลิขสิทธิ์ของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
        echo "GPIO 18 Turned On"
    else
        echo "0" > /sys/class/gpio/gpio18/value
        echo "GPIO 18 Turned Off"
    fi
else
    echo "in" > /sys/class/gpio/gpio18/direction
fi
#Complete Loop
sleep 1
done
```



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Code ในการเปิด Stream webcam

```
#!/bin/tcsh
```

```
set myip=161.246.18.106
```

```
set port=8081
```

```
set width=320
```

```
set height=240
```

```
gst-launch\
```

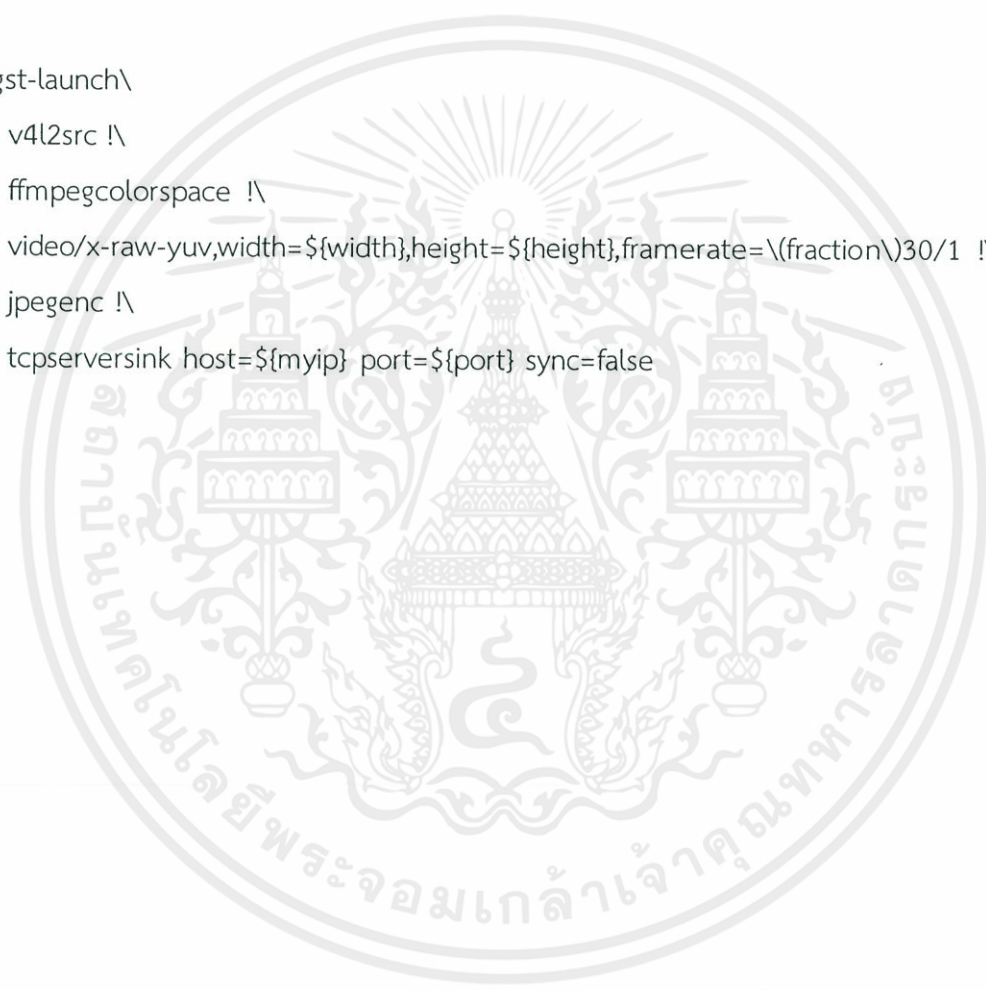
```
v4l2src !\
```

```
ffmpegcolorspace !\
```

```
video/x-raw-yuv,width=${width},height=${height},framerate=\(fraction\)30/1 !\
```

```
jpegenc !\
```

```
tcpserver sink host=${myip} port=${port} sync=false
```



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้