ระบบการจัดการลานจอดรถอัจฉริยะ

INTELLIGENT CAR-PARK MANAGEMENT SYSTEM

ศุภสิทธิ์ กลัดทอง
SUPPASIT KLADTHONG
อภิณัฐ ธรรมนิตยกุล
APINUT DHAMANITAYAKUL

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์
คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2556

การจัดการลานจอดรถอัจฉริยะ

INTELLIGENT CAR-PARK MANAGEMENT SYSTEM

โดย

ศุภสิทธิ์ กลัดทอง

อภิณัฐ ธรรมนิตยกุล

อาจารย์ที่ปรึกษา

อาจารย์เฉลิมพันธ์ หวังวิวัฒนา

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ.2556

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริญญานิพนธ์ปีการศึกษา 2556

สาขาวิชา วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์

คณะ วิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เรื่อง การจัดการลานจอดรถอัจฉริยะ

INTELLIGENT CAR-PARK MANAGEMENT SYSTEM

ผู้จัดทำ นาย ศุภสิทธิ์ กลัดทอง รหัสนักศึกษา 53011613

นาย อภิณัฐ ธรรมนิตยกุล รหัสนักศึกษา 53011862

ปริญญานิพนธ์นี้ผ่านการตรวจสอบโดยอาจารย์ที่ปรึกษาแล้ว

เฉลิมพันธ์ หวังวิวัฒนา

อาจารย์ที่ปรึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปริญญานิพนธ์	การจัดการลานจอดรถอัจฉริยะ	
นักศึกษา	นายศุภสิทธิ์ กลัดทอง	รหัสประจำตัว 53011613
	นายอภิณัฐ ธรรมนิตยกุล	รหัสประจำตัว 53011862
ปริญญา	วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต	
สาขา	วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์	
ปีการศึกษา	2556	
อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์	อาจารย์เฉลิมพันธ์ หวังวิวัฒนา	

บทคัดย่อ

ในปัจจุบันการเพิ่มขึ้นของยานพาหนะ ทำให้พื้นที่รองรับปริมาณรถยนต์ในลานจอดรถไม่เพียงพอต่อความต้องการ การเพิ่มประสิทธิภาพการรับรู้ตำแหน่งที่ว่างของลานจอดรถในช่วงเวลาเร่งด่วนบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ สามารถช่วยให้เกิดความสะดวกรวดเร็วมากยิ่งขึ้น วิธีหนึ่งที่ช่วยจัดการคือ การตรวจสอบสถานะที่ว่างปัจจุบันของลานจอดรถเป้าหมาย โดยการใช้วงจรเซนเซอร์ และเทคโนโลยีสมัยใหม่เข้ามาร่วม การตรวจสอบสามารถทำได้ผ่านทางโทรศัพท์มือถือ ซึ่งเป็นที่ได้รับความนิยมในปัจจุบัน Web Service ใช้ในการแสดงข้อมูล โดยการเชื่อมต่อผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อความสะดวกรวดเร็วของผู้ขับขี่ยานพาหนะในช่วงเวลาเร่งด่วนได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thesis Title	INTELLIGENT CAR-PARK MANAGEMENT SYSTEM
Student	Mr. Suppasit Klatthong Student ID 53011613
	Mr. Apinut Thammanittayakul Student ID 53011862
Degree	Beachelor of Engineering
Program	Eletronics Engineering
Year	2013
Thesis Advisor	Mr. Chalermphun Wangwiwattana

Abstract

Nowadays, the increase of vehicles make space for the amount of cars in the parking lot with limited and insufficient. Optimization for position at the parking lot during rush hour on the phone. Can help bring even more convenience. One way to help is check the status of the parking lot at the current target by using integrated sensors and technologies to help enhance the mobile phone in currently popular operating systems such as checked by Web Service showed data. By connecting via Wi-Fi for the convenience of driving in rush hour even more effectively.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ อาจารย์ เฉลิมพันธ์ หวังวิวัฒนา อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานและอาจารย์ท่านอื่น ที่ให้คำปรึกษาโครงงาน และ ขอขอบคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ตลอดจนเพื่อนๆ ที่ให้คำปรึกษาในการจัดทำโครงงานนี้ทั้งด้านความรู้ที่ได้จากการถามจากอาจารย์ ทรัพย์ที่ใช้ในการซื้อหาอุปกรณ์ และ เพื่อนๆ ที่ให้คำปรึกษา ท้ายที่สุดขอขอบคุณคุณพ่อ คุณแม่ อาจารย์ เฉลิมพันธ์ หวังวิวัฒนา เพื่อนๆ กำลังใจตลอดมา

ศุภสิทธิ์ กลัดทอง
อภิณัฐ ธรรมนิตยกุล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

ชื่อเรื่อง หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....II
กิตติกรรมประกาศ.....III
สารบัญ.....IV
สารบัญตาราง.....VIII
สารบัญรูป.....IX
บทที่ 1 บทนำ.....1
1.1 ที่มาและความสำคัญ.....1
1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย.....1
1.3 สมมติฐานของการศึกษา.....1
1.3 ขอบเขตของการศึกษา.....1
1.4 ประโยชน์ที่ได้รับ.....1
บทที่ 2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....2
2.1 ทฤษฎีเกี่ยวกับ อัลตราโซนิค (Ultrasonic)
และอัลตราโซนิค เซนเซอร์ (Ultrasonic Sensor).....2
2.1.1 เซ็นเซอร์ตรวจจับพลังงานเสียง.....3
2.1.2 อัลตราโซนิตเซนเซอร์หน้าที่และการทำงาน.....3
2.1.3 วงจรส่งผ่าน/รับของอัลตราโซนิคเซนเซอร์.....3
2.1.4 ผลกระทบของอุณหภูมิ(Temperature Effect).....4
2.1.5 มุมของวัตถุ(Target Angle).....4
2.1.6 กระแสอากาศ(Air Currents).....4
2.2 ทฤษฎี ไมโครคอนโทรลเลอร์ (Microcontroller)
ที่นำไปใช้กับบอร์ด อาร์ดุยโน่ (Arduino).....5
2.2.1 โครงสร้างโดยทั่วไปของไมโครคอนโทรลเลอร์.....5
2.2.1.1 หนวยประมวลผลกลางหรือซีพียู.....6
2.2.1.2 หนวยความจำ (Memory).....6
2.2.1.3. สวนติดตอกับอุปกรณภายนอก
หรือพอรต (Port).....6
2.2.1.4 ชองทางเดินของสัญญาณหรือบัส (BUS).....7
2.2.1.5 วงจรกำเนิดสัญญาณนาฬิกา (Clock).....7
2.2.2 บอร์ด อาร์ดุยโน่.....7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

ชื่อเรื่อง หน้า

2.2.3 ชิป(Chip) และ ไอซี(IC) ภายใน อาร์ดุยโน่
ที่สำคัญ ATmega328P-PU....8
2.2.3.1 MAX3421E....9
2.2.3.2 FT232RL....9
2.2.3.3 Software Arduino Environment....10
2.3 ทฤษฎี วายฟาย 11
2.3.1 TCP/IP....13
2.3.1.1 TCP....13
2.3.1.2 IP....13
2.3.2 ลักษณะการเชื่อต่อ วายฟาย....13
2.3.3 โหมด Infrastructure....13
2.3.4 โหมด Ad-Hoc หรือ Peer-to-Peer....14
2.3.5 กลไกรักษาความปลอดภัย....14
2.3.6 การเข้าและถอดรหัสข้อมูล....14
2.3.7 การทำงานของการเข้ารหัสข้อมูล
ในกลไก WEP Encryption....14
2.3.7.1 Key ขนาด 64 หรือ 128 บิต....14
2.3.7.2 Integrity Check Value (ICV)....14
2.3.7.3 ข้อความที่มีความสุ่ม (Key Stream)....14
2.3.7.4 ข้อความที่ได้รับการเข้ารหัส (Ciphertext)....15
2.3.7.5 สัญญาณที่ส่งออก....15
2.3.8 การทำงานของการเข้ารหัสข้อมูล
ในกลไก WEP Decryption....15
2.3.8.1. Key ขนาด 64 หรือ 128 บิต....15
2.3.8.2. PRNG สร้างข้อความสุ่ม (Key Stream)....15
2.3.8.3 ข้อมูลดิบและ ICV....15
2.3.8.4 สร้าง ICV' โดยการคำนวณค่า CRC-32....15
2.4 ทฤษฎี การเก็บข้อมูล(Database)....15

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

ชื่อเรื่อง หน้า

2.4.1 ความหมายของฐานข้อมูล.....15
2.4.2 การจัดการข้อมูล (database management).....15
2.4.3 โครงสร้างแฟ้มข้อมูล.....15
2.4.3.1 บิต (Bit).....16
2.4.3.2 ไบต์ (Byte).....16
2.4.3.3 ฟิลด์ (Field).....16
2.4.3.4 เรคคอร์ด (Record) 16
2.4.3.5 ไฟล์ (File).....16
2.4.4 ชนิดของข้อมูล (Type of data).....16
2.4.4.1 ข้อมูลชนิดข้อความ (Text).....16
2.4.4.2 ข้อมูลชนิดที่เป็นรูปแบบ.....16
2.4.4.3 ข้อมูลชนิดรูปภาพ (Images).....16
2.4.4.4 ข้อมูลชนิดเสียง (Audio/Sound).....17
2.4.5 ประเภทของแฟ้มข้อมูล.....17
2.4.5.1 Master File.....17
2.4.5.2 Transaction File.....17
2.4.5.3 Document File.....17
2.4.5.4 Archival File.....17
2.4.5.5 Table Look-Up File.....17
2.4.5.6 Audit File.....17
2.4.6 ระบบแฟ้มข้อมูล (File-Base System).....17
2.4.6.1 ข้อมูลมีการเก็บแยกจากกัน
(separation and isolation of data).....17
2.4.6.2 ข้อมูลมีความซ้ำซ้อน
(duplication of data/data redundancy)..17
2.4.6.3 ข้อมูลมีความขึ้นต่อ.....17
2.4.6.4 มีรูปแบบที่ไม่ตรงกัน
(incompatible file formats).....17
2.4.6.5 รายงานต่าง ๆ ถูกกำหนดไว้อย่างจำกัด.....17
2.4.7 ระบบฐานข้อมูล (Database System).....18
2.4.7.1 ระบบการจัดการฐานข้อมูล.....18
2.4.7.2 ข้อดีของวิธีฐานข้อมูล.....18
2.4.7.3 ข้อเสียของวิธีฐานข้อมูล.....19

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

ชื่อเรื่อง หน้า

2.5 ทฤษฎี ภาษา C++.....19
2.5.1 โครงสร้างของโปรแกรมที่เขียนด้วยภาษาซี.....19
2.5.2 ชนิดของข้อมูล.....21
2.5.3 ตัวแปรของภาษาซี.....21
2.5.4 นิพจน์ทางคณิตศาสตร์ในภาษาซี.....23
2.5.5 เครื่องหมายทางคณิตศาสตร์.....23

2.6 ทฤษฎีเกี่ยวกับการพัฒนาโปรแกรม จาวา สคริปต์.....26
2.6.1 รูปแบบปกติของ เฮชทีเอ็มแอล.....27
2.6.2การเขียนโปรแกรมจาวาสคริปต์.....28
2.6.3 ชนิดของตัวดำเนินการ.....30
2.6.4 ตัวดำเนินการระดับบิต.....32
2.6.5 การประกาศตัวแปรอาร์เรย์.....33
2.6.6รูปแบบชื่อตัวแปรอาร์เรย์.....35

2.7 ทฤษฎีเกี่ยวกับการพัฒนาโปรแกรม พีเอชพี (PHP).....36
2.7.1 คุณสมบัติ..... 36
2.7.2 ความสามารถของภาษา พีเอชพี.....37

2.8 ทฤษฎีเกี่ยวกับการพัฒนาโปรแกรม เอแจ็กซ์ (Ajax).....38
2.8.1 หลักการทำงาน.....38
2.8.2 ข้อดีของ เอแจ็กซ์.....39
2.8.3ตัวอย่างการพัฒนาโปรแกรมด้วย เอแจ็กซ์.....40
บทที่ 3 คุณสมบัติของเครื่องมือ การออกแบบ และวิธีการทดลอง.....41
3.1 คุณสมบัติเครื่องมือ.....41
3.1.1 บอร์ด อาร์ดุยโน่.....41
3.1.2 บอร์ด โมดูล วายฟาย.....43
3.1.3 USB-TTL-S.....45
3.1.4 อัลตร้าโซนิค เซนเซอร์ HC-SR04.....47
3.2 การออกแบบ และวิธีการทดลอง.....49
3.2.1 การต่ออุปกรณ์ทดลอง.....49

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4 ผลการทดลอง.....56
4.1 ทดสอบการทำงานของอัลตราโซนิคส์ เซนเซอร์และอาร์ดุยโน่..56
4.2 การรับข้อมูลจากการส่งผ่านวายฟายโมดุล.....57
บทที่ 5 สรุปผลการทดลอง.....59

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

2.5.5.1 แสดงเครื่องหมายทางคณิตศาสตร์.....24

2.5.5.2 แสดงเครื่องหมายเปลี่ยนแปลงค่าเดิม.....24

2.5.5.3 แสดงเครื่องหมายเปรียบเทียบ.....25

2.5.5.4 แสดงเครื่องหมายทางตรรกศาสตร์.....25

2.5.5.5 แสดงลำดับความสำคัญในการคำนวณ (Priority).....25

2.5.5.6 แสดงกฎการ บวก ลบ คูณ หาร ระหว่างตัวแปร.....26

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูปที่ หน้า

1 หลักการทำงานของอัลตร้าโซนิคเซ็นเซอร์....3
2 มุมที่ตกกระทบและสะท้อนของสัญญาณ เซนเซอร์....4
3 ตัวอย่าง ไมโครคอนโทรลเลอร์....5
4 โครงสร้างทั่วไปของไมโครคอนโทรลเลอร์....6
5 ซีพียู ATMEGA328P ขนาด 28 ขา....8
6 ขาของ บอร์ด อาร์ดุยโน่....9
7 IC FT232RL....10
8 โปรแกรม อาร์ดุยโน่ ที่ใช้อัพโหลดข้อมูลควบคุมคำสั่ง....10
9 สัญญาณ วายฟาย....11
10 เปรียบเทียบระหว่าง เว็บแอพพลิเคชั่นดั้งเดิมกับแบบที่ใช้เอแจ็กซ์....39
11 อาร์ดุยโน่....41
12 ขาของ อาร์ดุยโน่....42
13 โมดูล วายฟาย....43
14 ขาของ โมดูล วายฟาย....44
15 USB-TTL-S....45
16 ขาของ USB-TTL-S....46
17 อัลตร้าโซนิค เซนเซอร์ HC-SR04....47
18 Timing Diagram ของ อัลตร้าโซนิค เซนเซอร์ HC-SR04....48
19 ขาของ อัลตร้าโซนิค เซนเซอร์ HC-SR04....48
20 Block Diagram....49
21 การต่ออุปกรณ์....49
22 การเชื่อต่อกับขาโมดูล วายฟาย....50
23 TNS Wii3 เข้ากับ USB-TTL-S....50
24 แสดง การตั้งค่า พอร์ต(1)....51
25 การตั้งค่า พอร์ต(2)....52
26 การตั้งค่า พอร์ต(3)....53
27 การตั้งค่า พอร์ต(4)....53
28 โค้ด พีเอชพี ดึงข้อมูลลง ฐานข้อมูล (Mysql)....55
29 มีวัตถุอยู่ในระยะทำงานของ อัลตราโซนิคส์ เซนเซอร์....56
30 เมื่อไม่มีวัตถุในระยะทำงานของ อัลตราโซนิคส์ เซนเซอร์....57
31 การรับข้อมูลที่ส่งจาก โมดูล วายฟาย....58

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญ

ในปัจจุบันมีปริมาณผู้ใช้รถเป็นจำนวนมากในประเทศไทย ส่งผลให้เกิดปัญหาพื้นที่ในการจอดรถไม่เพียงพอต่อความต้องการในชั่วโมงเร่งรีบ ทำให้ต้องเสียเวลาในการหาที่จอดรถไปอย่างสูญเปล่า และส่งผลให้เกิดปัญหาการคมนาคมตามมา

จากเหตุผลข้างต้นทำให้ผู้จัดทำคิดจัดทำงานวิจัยชิ้นนี้ขึ้นมา ลานจอดรถอัจฉริยะสามารถบอกสถานะของลานจอดรถนั้นๆได้ว่า ลานจอดรถนั้นมีตำแหน่งไหนว่างบ้าง โดยสามารถดูสถานะของลานจอดรถได้จากโทรศัพท์มือถือหรือคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่ออินเตอร์เน็ต หลักการทำงานคือ เซ็นเซอร์ ที่ลานจอดรถจะทำการเช็คสถานะของรถในลานจอด จากนั้นจะส่งข้อมูลไปที่บอร์ด อาร์ดุยโน่ (arduino) ที่เป็น คอนโทรลเลอร์ (controller) จากนั้นส่งข้อมูลไปยัง วายฟาย โมดูล (wifi module) เพื่อเชื่อม คอมพิวเตอร์เซิร์ฟเวอร์ ที่ต่ออินเตอร์เน็ต จะเก็บข้อมูลและแสดงสถานะลานจอดรถบนอินเตอร์เน็ต โดยสามารถเข้าดูสถานะจากการเข้าเว็บไซต์ที่กำหนด

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เนื่องจากทุกวันนี้ผู้คนในเมืองใหญ่ ต่างใช้ชีวิตกันอย่างเร่งรีบเพราะๆทุกนาทีล้วนมีค่า ปัญหาการจราจรคือปัญหาสำคัญปัญหาหนึ่งในเมืองใหญ่ ทางคณะผู้จัดทำจึงเห็นว่าการทำวิจัยนี้ทำให้ผู้ใช้รถที่หาที่จอดสามารถรู้ถึงตำแหน่งที่ว่างของลานจอดรถได้ ทำให้เกิดความสะดวกและช่วยประหยัดเวลาได้

1.3 สมมติฐานของการศึกษา

จากการทำงานของอัลตร้าโซนิค เซนเซอร์ จะวัดค่าระยะวัตถุได้ ซึ่งค่าที่วัดได้นี้จะถูก อาร์ดุยโน่ประมวลผลโดยใช้ภาษา C++ เขียนคำสั่ง และส่งผ่าน โมดูล วาฟาย ไปที่คอมพิวเตอร์เซิร์ฟเวอร์ จากนั้นใช้ภาษา พีเอชพี (PHP) และ เอแจ็กซ์(Ajax) สร้าง เว็บเพจ(Web Page) เพื่อและดึงข้อมูลจากเซิร์ฟเวอร์

1.4 ขอบเขตของการศึกษา

1.4.1 ทดลองใช้บอร์ด อาร์ดุยโน่ ทำหน้าที่เป็น คอนโทรลเลอร์ ควบคุมการทำงานของ วายฟายโมดูล

1.4.2 วายฟาย โมดูล ทำหน้าที่ส่งข้อมูลและเชื่อมต่อทางอินเตอร์เน็ตไปยัง เซิร์ฟเวอร์,หรือ อุปกรณ์เครือข่าย

1.5 ประโยชน์ที่ได้รับ

1.5.1 ได้ศึกษาการ การคิดอย่างเป็นระบบและการเชื่อมต่อและส่งข้อมูลแบบ เครือข่ายไร้สาย และศึกษาการทำงานของ อาร์ดุยโน่

1.5.2 เพื่อความสะดวกสบายในการใช้รถยนต์ และไม่เสียเวลาอันมีค่าไปอย่างสูญเปล่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
(งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง)

2.1 ทฤษฎีเกี่ยวกับ Ultrasonic Sensors (อัลตร้าโซนิค เซนเซอร์)
2.2 ทฤษฎีเกี่ยวกับ ไมโครคอนโทรลเลอร์ ที่นำไปใช้กับ บอร์ด อาร์ดุยโน่
2.3 ทฤษฎีเกี่ยวกับ วายฟาย
2.4 ทฤษฎีเกี่ยวกับ การเก็บข้อมูล (database)
2.5 ทฤษฎีเกี่ยวกับการพัฒนาโปรแกรม ภาษา C++,
2.6 ทฤษฎีเกี่ยวกับการพัฒนาโปรแกรม จาวา สคริปต์(java script)
2.7 ทฤษฎีเกี่ยวกับการพัฒนาโปรแกรม พีเอชพี(PHP)
2.8 ทฤษฎีเกี่ยวกับการพัฒนาโปรแกรม เอแจ็กซ์(AJAX)

2.1 ทฤษฎีเกี่ยวกับ อัลตร้าโซนิคส์ และ อัลตร้าโซนิค เซนเซอร์

หมายถึง คลื่นเสียงที่มีความถี่สูงเกินกว่าที่หูมนุษย์จะได้ยิน โดยทั่วไปแล้วหูของมนุษย์โดยเฉลี่ยจะได้ยินเสียงสูงถึงเพียงแค่ประมาณ 15 กิโลเฮิร์ซ เท่านั้น แต่พวกที่อายุยังน้อย ๆ อาจจะได้ยินเสียงที่มีความถี่สูงกว่านี้ได้ ดังนั้นโดยปกติแล้วคำว่าอัลตร้าโซนิคจึงมักจะหมายถึงคลื่นเสียงที่มีความถี่สูงกว่า 20 กิโลเฮิร์ซ ขึ้นไป จะสูงขึ้นจนถึงเท่าใดไม่ได้ระบุจำกัดเอาไว้

สาเหตุที่มีการนำเอาคลื่นย่านอัลตร้าโซนิคมาใช้ก็เพราะว่าเป็นคลื่นทีมีทิศทางทำให้เราสามารถเล็งคลื่นเสียงไปยังเป้าหมายที่ต้องการได้โดยเจาะจง เรื่องนี้เป็นคุณสมบัติของคลื่นอย่างหนึ่ง ยิ่งคลื่นมีความถี่สูงขึ้นความยาวคลื่นก็จะยิ่งสั้นลง ถ้าความยาวคลื่นยาวกว่าช่องเปิด (ที่ให้เสียงนั้นออกมา)ของตัวกำเนิดเสียงความถี่นั้นเช่น คลื่นความถี่ 300 เฮิร์ซ ในอากาศจะมีความยาวถึงประมาณ 1 เมตรเศษ ๆ ซึ่งจะยาวกว่าช่องที่ให้คลื่นเสียงออกมาจากตัวกำเนิดเสียงโดยทั่วไปมากมายคลื่นจะหักเบนที่ขอบด้านนอกของตัวกำเนิดเสียงทำให้เกิดการกระจายทิศทางคลื่นแต่ถ้าความถี่สูงขึ้นมาอยู่ในย่านอัลตร้าโซนิค อย่างเช่น 40 กิโลเฮิร์ซ จะมีความยาวคลื่นในอากาศเพียงประมาณ 8 มม. เท่านั้นซึ่งเล็กกว่ารูเปิดของตัวที่ให้กำเนิดเสียงความถี่นี้มากคลื่นเสียงจะไม่มีการเลี้ยวเบนที่ขอบจึงพุ่งออกมาเป็นลำแคบ ๆ หรือที่เราเรียกว่า “มีทิศทาง”

การมีทิศทางของคลื่นเสียงย่านอัลตร้าโซนิคทำให้เรานำไปใช้งานได้หลายอย่าง เช่น นำไปใช้ในเครื่องควบคุมระยะไกล (Ultrasonic remote control) เครื่องล้างอุปกรณ์ (Ultrasonic cleaner) โดยให้น้ำสั่นที่ความถี่สูง เครื่องวัดความหนาของวัตถุโดยสังเกตระยะเวลาที่คลื่นสะท้อนกลับมา เครื่องวัดความลึกและทำแผนที่ใต้ท้องทะเล ใช้ในเครื่องหาตำแหน่งอวัยวะบางส่วนในร่างกาย ใช้ทดสอบการรั่วไหลของท่อ เป็นต้น โดยความถี่ที่ใช้ขึ้นอยู่กับการใช้งาน เช่น คลื่นเสียงต้องเดินทางผ่านอากาศแล้ว ความถี่ที่ใช้ก็มักจะจำกัดอยู่เพียงไม่เกิน 50 กิโลเฮิร์ซ เพราะที่ความถี่สูงขึ้นกว่านี้อากาศจะดูดกลืนคลื่นเสียงเพิ่มขึ้นมาก ทำให้ระดับความแรงของคลื่นเสียงที่ระยะห่างออกไปลดลงอย่างรวดเร็ว ส่วนการใช้งานด้านการแพทย์ซึ่งต้องการรัศมีทำการสั้น ๆ ก็อาจใช้ความถี่ในช่วง 1 เมกกะเฮิร์ซ ถึง 10 เมกกะเฮิร์ซ ขณะที่ความถี่เป็น จิ๊กกะเฮิร์ซ ก็มีใช้กันในหลายๆ การใช้งานที่ตัวกลางที่คลื่นเสียงเดินทางผ่านไม่ใช่อากาศ

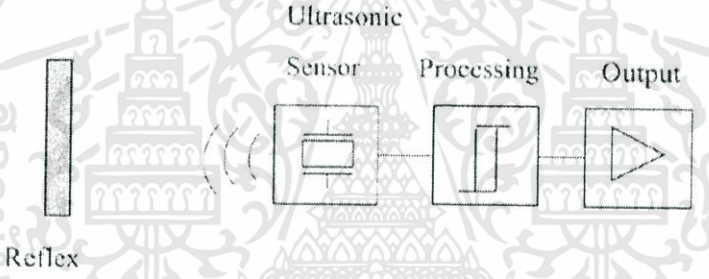
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.1 เซ็นเซอร์ตรวจจับด้วยพลังงานเสียง(Ultrasonic Sensors)

อัลตราโซนิกเซ็นเซอร์ส่งสัญญาณพัลส์ของพลังงานซึ่งเป็นการเดินทางของความเร็วเสียง การลดทอนของพลังงานที่ถูกสะท้อนกลับมาจากวัตถุเสียงนี้เป็นการสะท้อนกลับจากวัตถุแล้วเดินทางกลับไปยังเซ็นเซอร์ โดยการตรวจจับระยะเวลาที่ใช้ในการเดินทางไปกลับของเสียงเมื่อมีการตกกระทบจากวัตถุแล้วนำมาคำนวณเป็นระยะทาง

2.1.2 อัลตร้าโซนิคเซ็นเซอร์หน้าที่และการทำงาน

รูปแบบต่าง ๆ ของอัลตร้าโซนิคเซ็นเซอร์ประกอบด้วย ตัวตรวจจับด้วยคลื่นอัลตร้าโซนิค, ชุดส่งสัญญาณ, ชุดประมวลผลและชุดเอ้าท์พุท



รูปที่ 1 หลักการทำงานของอัลตร้าโซนิคเซ็นเซอร์

มักจะใช้เป็นภาครับและภาคส่ง อาจมีระบบซึ่งประกอบด้วยส่วนหลักๆ แยกกันอยู่ 2 ส่วน ในระหว่างการทำงาน เซ็นเซอร์จะทำการส่งสัญญาณเสียงซึ่งเรียกว่า “ซาวด์พาร์เซลส์” (Sound parcels) ให้ขบวนการทางอิเล็กทรอนิกส์ ของเวลาทำงานไปเรื่อยๆ จนกระทั่งมีการรับการสะท้อนครั้งแรกเกิดขึ้น

2.1.3 วงจรส่งผ่าน / รับ

สำหรับการทำงานเป็นวงจรของอัลตร้าโซนิคเซ็นเซอร์ จะส่งผ่านคลื่นพัลซ์เสียงที่ช่วงเวลาสม่ำเสมอหรือช่วงเวลาที่เปลี่ยนแปลง คลื่นเสียงที่ปล่อยออกไปจะถูกสะท้อนได้โดยวัตถุที่เหมาะสม โดยเซ็นเซอร์และระบบการทำงานจะรับการสะท้อนของคลื่นเสียงที่สะท้อนกลับมา ความกว้างของคลื่นพัลซ์ของเสียงอยู่ในช่วง 2.-200 ไมโครเซทเวลาในการเดินทางของคลื่นพัลซ์ของคลื่นเสียงเป็นการวัดระยะห่างจากวัตถุ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดของเซ็นเซอร์ ระยะห่างนี้นำไปแสดงในรูปของสัญญาอนาล็อก (Analog Signal) (เช่น 0-20 mA) สัญญาณลอจิก (Logic Signal) (เช่น สัญญาณลอจิก 8 bit) ตลอดทั้ง ซีเรียลอินเตอร์เฟส (Serial Interface) (RS232) หรือการเปรียบเทียบกับค่าอ้างอิงในรูปของสวิสช์พัลซ์ที่เรียกว่า ไทม์เฟรม (Time Frame) เนื่องจากขบวนการดำเนินไปตามเวลาที่คลื่นสะท้อนเดินทาง ไม่ใช่เป็นไปตามความเข้มของคลื่นสะท้อน จึงจัดได้ว่าอัลตร้าโซนิคเซ็นเซอร์ มีข้อดีเหนือกว่าเซ็นเซอร์แบบออปติคอล (Optical Sensor) เวลาที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

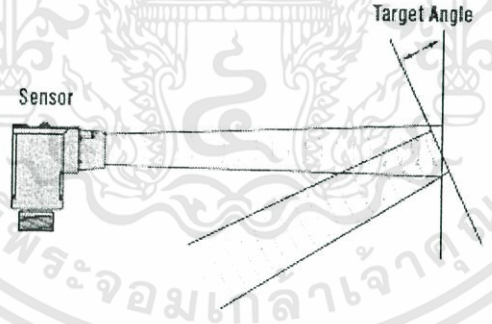
คลื่นสะท้อนการเดินทางจะ ทำให้ขบวนการดำเนินโดยไม่ขึ้นกับความเข้มของคลื่นสะท้อน ตราบเท่าที่วัตถุยังคงสะท้อนคลื่นที่สามารถตรวจจับได้ออกมา ดังนั้นคุณลักษณะการสวิทช์ไม่เปลี่ยนไป แม้ในสภาวะที่การสะท้อนเป็นไปอย่างไม่ดีคลื่นสะท้อนที่อ่อนจะมีผลต่อความถูกต้องในการตรวจจับวัตถุ ซึ่งอาจทำให้ไม่สามารถทำการตรวจจับวัตถุได้เลย ความเร็วที่เปลี่ยนไปของคลื่นพัลซ์ของเสียง มีผลกระทบต่อพิสัย การทำงานของสวิทช์ (ระยะทาง) โดยตรงเซ็นเซอร์ทำงานด้วยวงจรเวลาที่คงที่ จะส่งคลื่นเสียงออกมาอย่างสม่ำเสมอดังนั้นวงจรเวลาจะเป็นตัวกำหนดช่วงและวงจรการทำงานของสวิทช์ของเซ็นเซอร์

2.1.4 ผลกระทบของอุณหภูมิ(Temperature Effect)

ความไวของเสียงขึ้นอยู่กับแรงดัน และ อุณหภูมิของก๊าซที่เสียงเดินทางผ่าน ในการประยุกต์ใช้อัลตร้าโซนิคส่วนใหญ่องค์ประกอบอื่นๆ และรงดันของก๊าซจะถูกกำหนดให้มีความสัมพันธ์กันในขณะที่อุณหภูมิไม้ได้ถูกกำหนดไว้ โดยความไวของเสียงจะเพิ่มขึ้น 1 % ต่ออุณหภูมิที่เพิ่มขึ้น 10° F (6° C)

2.1.5 มุมของวัตถุ(Target Angle)

วัตถุที่มีลักษณะแบนที่ตั้งกับแกนของลำแสงจะสะท้อนพลังงานเสียงไปยังเซ็นเซอร์ได้มากที่สุด ดังนั้นถ้ามุมของวัตถุเพิ่มมากขึ้น พลังงานโดยรวมจะส่งกลับไปยังเซ็นเซอร์ได้น้อยลง สำหรับอัลตร้าโซนิคส่วนใหญ่มุมของวัตถุควรจะน้อยกว่า หรือเท่ากับ 10 องศา



รูปที่ 2 มุมที่ตกกระทบและสะท้อนของสัญญาณ sensor

2.1.6 กระแสอากาศ(Air Currents)

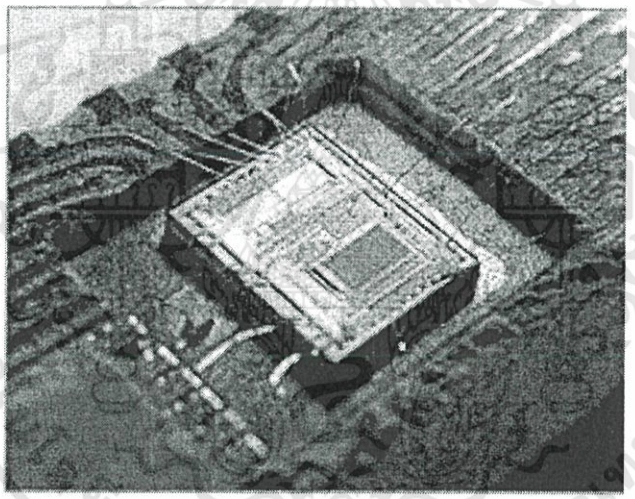
กระแสอากาศที่เนื่องมาจากลม, พัดลม, อุปกรณ์นิวแมติกหรือแหล่งอื่นๆสามารถรบกวนเส้นทางของพลังงานเสียงได้ ดังนั้นเซ็นเซอร์อาจไม่สามารถตรวจจับวัตถุในสภาพแวดล้อมแบบนี้ได้อุปกรณ์ที่สามารถแปลงพลังงานในรูปอื่นให้มาเป็นพลังงานทางกลโดยการสั่นไปมา ซึ่งทำให้เกิดคลื่นเสียงย่านอุลตราโซนิคกระจายไปในอากาศได้ หรือแปลงพลังงานทางกลให้มาเป็นพลังงานในรูปอื่นได้นั้น มีชื่อเรียกว่า อัลตราโซนิกทรานสดิวเซอร์ (ultrasonic transducer) มีการนำเอาคลื่นย่านอัลตราโซนิกส์มาใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร ทั้งเพื่อการตรวจวัดคุณภาพ และใช้ในการแปรรูปอาหาร (food processing) เช่น การสกัด (sonocation) การทำให้เกิดอิมัลชัน (emulsification) การทำลายเซลล์ของจุลินทรีย์ เช่น รา ยีสต์ และ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบคทีเรีย เพื่อยืดอายุการเก็บรักษาอาหาร ซึ่งอาจใช้ร่วมกับเทคนิคอื่น เช่น การแปรรูปด้วยความร้อน (thermal processing) การใช้ความดันสูง นอกจากนี้คลื่นอัลตราโซนิกส์ยังนำมาใช้ในการล้างทำความสะอาด (washing) วัตถุดิบ เช่น ผัก ผลไม้ สมุนไพร โดยให้น้ำสั่นที่ความถี่สูง สิ่งสกปรกจะหลุดออกมาได้ง่ายขึ้น

คลื่นอัลตราโซนิกส์ ใช้เพื่อการวัดและควบคุมระยะไกล (ultrasonic remote control) ประยุกต์ใช้ในเครื่องวัดความหนาของวัตถุ โดยสังเกตระยะเวลาที่คลื่นสะท้อนกลับมา เครื่องวัดความลึกซึ่งมีการนำมาใช้อย่างแพร่หลายในการผลิตเนื้อสัตว์ เพื่อวัดความหนาของชั้นไขมันในสัตว์ขณะที่ยังมีชีวิตอยู่และในซากสัตว์ เพื่อประเมินคุณภาพซากสัตว์ในโรงฆ่าสัตว์ ประเมินความนุ่มของเนื้อสัตว์ (meat tenderness) ใช้วัดอัตราการไหลของของเหลว และทดสอบการรั่วไหลของท่อ เป็นต้น

2.2 ทฤษฎี ไมโครคอนโทรลเลอร์ ที่นำไปใช้กับ บอร์ด อาร์ดุยโน่

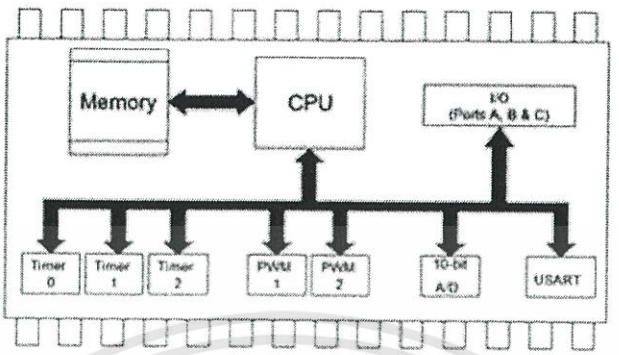


รูปที่ 3 ตัวอย่าง ไมโครคอนโทรลเลอร์

ไมโครคอนโทรลเลอร์ (อังกฤษ: microcontroller มักย่อว่า μC, uC หรือ MCU) คือ อุปกรณ์ควบคุมขนาดเล็ก ซึ่งบรรจุความสามารถที่คล้ายคลึงกับระบบคอมพิวเตอร์ โดยในไมโครคอนโทรลเลอร์ได้รวมเอาซีพียู , หน่วยความจำ และพอร์ต ซึ่งเป็นส่วนประกอบหลักสำคัญของระบบคอมพิวเตอร์เข้าไว้ด้วยกัน โดยทำการบรรจุเข้าไว้ในตัวถังเดียวกัน

2.2.1 โครงสร้างโดยทั่วไปของไมโครคอนโทรลเลอร โครงสร้างโดยทั่วไปของไมโครคอนโทรลเลอรนั้นสามารถแบ่งออกมาได้เป็น 5 ส่วนใหญ่ๆ ดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ **4** โครงสร้างทั่วไปของไมโครคอนโทรลเลอร์

2.2.1.1 หนวยประมวลผลกลางหรือซีพียู (CPU: Central Processing Unit) เปนวงจรอิเลคทรอนิคสที่ทำงานหรือประมวลผล ตามชุดของคำสั่งเครื่องจากซอฟตแวรคำนี้เริ่มใชในอุตสาหกรรมคอมพิวเตอรตั้งแตตนศตวรรษ 1960s หนวยประมวลผลเปรียบเสมือนเปนสมองของคอมพิวเตอร ในการทำหนาที่ตัดสินใจหรือคำนวณ จากคำสั่งที่ไดรับมาเชนการเปรียบเทียบการกระทำการทางคณิตศาสตรฯลฯ โดยมีกระบวนการพื้นฐานคือ

-อานชุดคำสั่ง (fetch)

-ตีความชุดคำสั่ง (decode)

-ประมวลผลชุดคำสั่ง (execute)

-อานขอมูลจากหนวยความจำ (memory)

-เขียนขอมูล/สงผลการประมวลกลับ (write back)

2.2.1.2 หนวยความจำ (Memory) สามารถแบงออกเปน 2 สวน คือ หนวยความจำที่มีไวสำหรับเก็บโปรแกรมหลัก (Program Memory) เปรียบเสมือนฮารดดิสกของเครื่องคอมพิวเตอรตั้งโตะ คือขอมูลใดๆ ที่ถูกเก็บไวในนี้จะไมสูญหายไปแมไมมีไฟเลี้ยงอีกสวนหนึ่งคือหนวยความจำขอมูล (Data Memory) ใช้เปนเหมือนกระดาษทศในการคำนวณของซีพียู และเปนที่พักขอมูลชั่วคราวขณะทำงานเท่านั้น แตหากไมมีไฟเลี้ยงขอมูลก็จะหายไปคลายกับหนวยความจำแรม(RAM)ในเครื่องคอมพิวเตอรทั่วๆไป แตสำหรับไมโครคอนโทรลเลอร สมัยใหมหนวยความจำขอมูลจะมีทั้งที่เปนหนวยความจำแรม ซึ่งขอมูลที่มีก็จะหายไปเมื่อไมมีไฟเลี้ยงและเปนอีอีพรอม (EEPROM : Erasable Electrically Read-Only Memory) ซึ่งสามารถเก็บขอมูลไดแมไมมีไฟเลี้ยง

2.2.1.3. สวนติดตอกับอุปกรณภายนอก หรือพอรต (Port) มี 2 ลักษณะคือ พอรตอินพุต (Input Port) และพอรตสงสัญญาณหรือพอรตเอาตพุต (Output Port) สวนนี้จะใชในการเชื่อมตอกับอุปกรณภายนอก ถือวาเปนสวนที่สำคัญมากใชรวมกันระหวางพอรตอินพุต เพื่อรับสัญญาณ อาจจะดวยการกดสวิตชเพื่อนำไปประมวลผลและสงไปพอรตเอาตพุต เพื่อแสดงผลเชนการติดสวางของหลอดไฟเปนตน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.1.4 ชองทางเดินของสัญญาณหรือบัส (BUS) คือเสนทางการแลกเปลี่ยนสัญญาณข่อมูลระหวาง ซีพียูหนวยความจำและพอรต เปนลักษณะของสายสัญญาณ จำนวนมากอยูภายในตัวไมโครคอนโทรลเลอร โดยแบงเปนบัสขอมูล (Data Bus), บัสแอดเดรส (Address Bus)และบัสควบคุม Control Bus)บัสขอมูลเป นสายสัญญาณที่บรรจุข่อมูล เพื่อการประมวลผลทั้งหมด ขนาดของบัสจะขึ้นอยูกับความสามารถการ ประมวลผลของซีพียูสำหรับในงานทั่วๆ ไป ขนาดของบัสข่อมูลจะเปน 8 บิต และในปจจุบันไดมีการพัฒนาขึ้น มาจนถึง 16, 32 และ 64 บิต บัสแอดเดรสเปนสายสัญญาณที่บรรจุคาตำแหนงของหนวยความจำ โดยการ ติดตอกับหนวยความจำนั้น ซีพียู ตองกำหนดตำแหนงที่ตองการอานหรือเขียนกอน ดังนั้นจำนวนสายสัญญาณ ของแอดเดรสจึงตองมีจำนวนมากยิ่งมากเทาไหรก็จะเปนการแสดงขนาดของหนวยความจำที่ไมโครคอนโทรล เลอรสามารถติดตอไดโดยสามารถคำนวณไดจากจำนวนแอดเดรสของหนวยความจำ = 2 ยกกำลัง n (n คือ จำนวนของเสนทาง) ยกตัวอยางไมโครคอนโทรลเลอรตัวหนึ่งมีสายแอดเดรส 10 เสน ดังนั้น ไมโครคอนโทรล เลอรตัวนี้ สามารถติดตอกับหนวยความจำได 2 ยกกำลัง 10 = 1,024 ตำแหนง หากตองการทราบความจุของ หนวยความจำจริงๆ จะตองทราบถึงขนาดของบัสข่อมูลกอนวาเปนเทาใด หากเปน 8 บิต ความจุของหนวย ความจำที่มีสายแอดเดรส 10 เสน จะเทากับ 8×1024 = 8,192 บิต และ 1 กิโลไบตเทากับ 1,024 ไบตดังนั้น ไมโครคอนโทรลเลอรดังกลาวจึงมีความจุของหนวยความจำเทากับ 8,192 บิต หรือ 1,024 ไบตหรือ 1 กิโล ไบตบัสควบคุมเปนกลุมของสายสัญญาณควบคุมการติดตอทั้งหมดของซีพียูกับหนวยความจำและพอรต สำหรับสายสัญญาณเลือกควบคุมหลักไดแก สายสัญญาณเลือก-อาน-เขียนหนวยความจำ สายสัญญาณเลือก เลือก อาน-เขียนข่อมูลกับพอรต

2.2.1.5 วงจรกำเนิดสัญญาณนาฬิกา (Clock) นับเปนสวนประกอบที่สำคัญมากอีกสวนหนึ่ง เนื่องจาก การทำงานที่เกิดขึ้นในตัวไมโครคอนโทรลเลอรจะขึ้นอยูกับการกำหนดจังหวะ หากสัญญาณนาฬิกามีความถี่สูง จังหวะการทำงานก็จะสามารถทำไดถี่ขึ้นสงผลใหไมโครคอนโทรลเลอรตัวนั้นมีความเร็วในการประมวลผลสูง ตามไปดวย

2.2.2 บอร์ด อาดุยโน่

อาร์ดุยโน่ เป็น รูปแบบ ของ I/O บอร์ดอย่างง่ายๆ ที่มี I/O ขั้นพื้นฐานที่พอเพียงกับการใช้งาน และ การเรียนรู้ โดยตัวบอร์ดจะมาพร้อมกับชุดคาสั่งที่ใช้ควบคุม port I/O ไม่ว่าจะเป็น พอร์ตดิจิตอล, พอร์ต อนาลอก, PWM และ Serial port ซึ่ง อาร์ดุยโน่ นั้นเป็นเครื่องมือที่จะทาให้คอมพิวเตอร์สามารถรับสัญญาณ จากภายนอกและส่งสัญญาณไป ควบคุมอุปกรณ์ภายนอกได้อย่างมีประสิทธิภาพมากกว่าใช้เครื่องพีซีตั้งโต๊ะ ตัวบอร์ดออกแบบจากไมโครคอมพิวเตอร์ชิพเดี่ยว, และมีโปรแกรมพัฒนาสาหรับเขียนโปรแกรมให้บอร์ดทา งาน อาร์ดุยโน่ สามารถประยุกต์ทาเครื่องใช้อัจฉริยะ รับสัญญาณจากสวิทช์ หรือ เซนเซอร์, และควบคุม หลอดไฟ, มอเตอร์, หรืออุปกรณ์อื่นๆ โปรเจค อาร์ดุยโน่ เป็นได้ทั้งแบบทางานอิสระ หรือทางานติดต่อกับ โปรแกรมที่ทางานบนเครื่องพีซี ตัวบอร์ดสามารถประกอบขึ้นใช้เอง หรือจะซื้อสาเร็จที่มีขาย ส่วนโปรแกรม พัฒนา อาร์ดุยโน่ สามารถดาวน์โหลดได้ฟรี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อาร์ดุยโน่ เป็นภาษาอิตาลี ซึ่งใช้เป็นชื่อของโครงการพัฒนาไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูล AVR แบบ Open Source ที่ได้รับการปรับปรุงมาจากโครงการพัฒนา Open Source ของ AVR อีกโครงการหนึ่งที่ชื่อว่า "Wiring" แต่เรื่องจากโครงการของ "Wiring" เลือกใช้ AVR เบอร์ ATmega128 ซึ่งเป็นไมโครคอนโทรลเลอร์ที่มีจานวนของหน่วยความจา และ I/O ค่อนข้างมากและที่สาคัญ ATmega128 เป็นชิพที่มีตัวถังแบบ SMD จึงทาให้เป็นอุปสรรคสาหรับผู้เริ่มต้นในการสร้างบอร์ดและต่อวงจรขึ้นมาใช้งานกันเอง และบอร์ดจะมีขนาดค่อนข้างใหญ่ ซึ่งอาจดูว่าเกินความจาเป็นสาหรับผู้เริ่มต้น จึงไม่ค่อยได้รับความนิยมเท่าที่ควร แต่หลังจากที่ทีมงาน อาร์ดุยโน่ นำ Source Code ของ "Wiring" มาพัฒนาปรับปรุงใหม่โดยให้สามารถใช้งานกับไมโครคอนโทรลเลอร์ขนาดเล็ก เช่น Mega8, Mega168 Mega328 ได้ จึงทาให้ระบบวงจรของบอร์ดมีขนาดเล็กลงกว่า "Wiring" มากและยังใช้อุปกรณ์น้อยชิ้น ทาให้ง่ายต่อการต่อวงจรใช้งานกันเอง และยังประหยัดต้นทุนในการสร้างบอร์ดไปได้มาก ด้วยเหตุนี้เองที่ทาให้ "อาร์ดุยโน่" ได้รับความนิยมจากผู้ใช้งานทั่วโลกเป็นอย่างมากในระยะเวลาอันรวดเร็ว Arduino มีจุดเด่นในเรื่องของความง่ายต่อการเรียนรู้และใช้งาน เนื่องจากมีการออกแบบคาสั่งต่างๆขึ้นมาสนับสนุนการใช้งาน ด้วยรูปแบบที่ง่ายไม่ซับซ้อน ในตลาดไมโครคอนโทรลเลอร์มีตัวเลือกมากมาย เช่น Parallax Basic Stamp, Netmedia's BX-24, Pidgets, MIT's Handyboard, และอีกหลายเจ้าที่มีคุณสมบัติใกล้เคียงกัน คือทาโปรเจคให้ใช้งานง่าย และเน้นการโปรแกรมไมโครคอนโทรลเลอร์เป็นหลัก อาร์ดุยโน่

ส่วนภาษาในการเขียนโปรแกรมลงบน Arduino นั้นจะใช้ภาษา C++ ซึ่งเป็นรูปแบบของโปรแกรมภาษาซีประยุกต์แบบหนึ่ง ที่มีโครงสร้างของตัวภาษาโดยรวมใกล้เคียงกันกับภาษาซีมาตรฐาน (ANSI-C) อื่นๆ เพียงแต่ได้มีการปรับปรุงรูปแบบในการเขียนโปรแกรมบางส่วนที่ผิดเพี้ยนไปจาก ANSI-C เล็กน้อย เพื่อช่วยลดความยุ่งยากในการเขียนโปรแกรมและให้ผู้เขียนโปรแกรมสามารถเขียนโปรแกรม ได้ง่ายและสะดวกมากขึ้นกว่าการเขียนภาษาซีตามแบบมาตรฐานของ ANSI-C โดยตรง

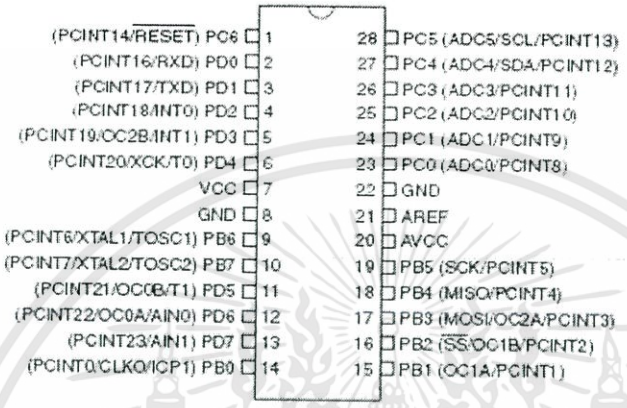
2.2.3 Chip และ IC ภายใน อาร์ดุยโน่ ที่สำคัญ ATmega328P-PU

รูปที่ 5 ซีพียู ATMEGA328P ขนาด 28 ขา

ตัวบอร์ด อาร์ดุยโน่ ที่ใช้ในโปรเจคนี้จะกล่าวถึงสถาปัตยกรรมของ AVR ขนาด 8 บิต โดยใน สถาปัตยกรรม AVR ซึ่งออกแบบโดย ATMEL เมื่อปี 1996 เป็นซีพียูแบบ RISC (Reduced Instruction Set Computer) มีสถาปัตยกรรมการต่อหน่วยความจำแบบ ฮาร์วาร์ด (Harvard) ซึ่งแยกหน่วยความจำโปรแกรม และ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน่วยความจำ ข้อมูลออกจากกันโดยเด็ดขาด ดังแสดงในรูปที่2.2 โดยใช้หน่วยความจำแบบ Flash สาหรับเป็นหน่วยความจาโปรแกรม และใช้หน่วยความจำแบบ SRAM สาหรับหน่วยความจาข้อมูล และ นอกจากนี้ยังมีหน่วยความจำ แบบ EEPROM ซึ่งสามารถเก็บข้อมูลเอาไว้ได้โดยไม่จำเป็นต้องมีไฟเลี้ยง อีกด้วย

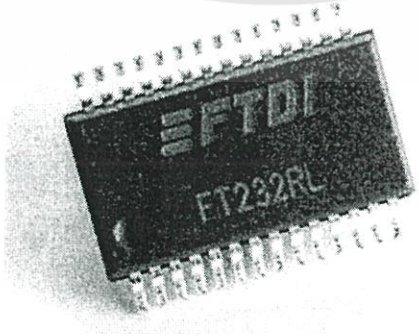


รูปที่ 6 pin ของ อาร์ดุยโน่

2.2.3.1 MAX3421E

MAX3421E เป็น USB peripheral/โฮสต์ คอนโทรล (Host Controll) ที่มีดิจิตอลลอจิกและวงจรอนาล็อกที่จำเป็นต่อ USB แบบ full-speed หรือ USB REV 2.0 ในตัว MAX3421E นี้จะมี transceiver ± 15kV ESD อยู่ภายในเพื่อป้องกันและการ connect / disconnect ซึ่ง MAX3421E จะมีการใช้การเข้าถึงโดยมี อินเตอร์เฟส SPI ที่ทำงานได้ถึง 26 Mhz MAX3421E ทำให้การเชื่อมต่อ USB Peripheral นั้นกว้างขึ้นนั่นคือมันสามารถทำให้ใช้ได้กับหลายไมโครโปรเซสเซอร์เช่น ASIC, DSP เป็นต้น เมื่อมันทำงานเป็น USB Host เช่น ทำงานเป็นเมาส์ หรือคีบอร์ด ที่เชื่อมต่อกับระบบ Embedded Firmware จะสามารถทำได้ง่ายเพราะอุปกรณ์ ได้รับการสนับสนุน

2.2.3.2 FT232RL



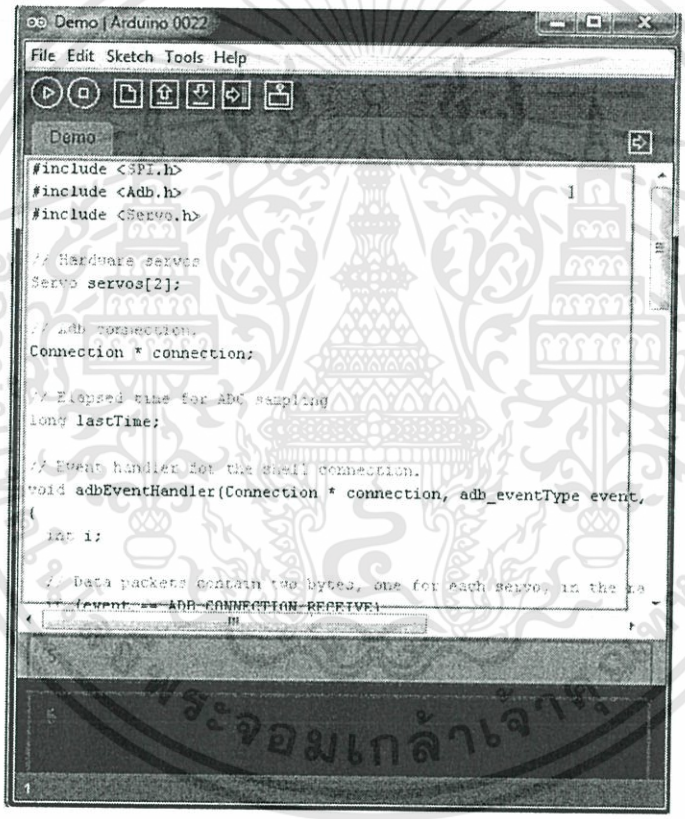
รูปที่ 7 IC FT232RL

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใน อาร์ดุยโน่ จะมี IC FT232RL ที่มีไว้สำหรับทำหน้าที่แปลงจาก USB เป็น Serial เพื่อ นำไปติดต่อกับไมโครคอนโทรลเลอร์

2.2.3.3 ซอ์ฟแวร์ Arduino Environment

โปรแกรม Arduino Environment เป็นซอฟต์แวร์ที่พัฒนาขึ้นมาเพื่อการเขียนโปรแกรมลงบนบอร์ด Arduino ซึ่งจะสามารถทาการดาวน์โหลดได้ที่ http://arduino.cc/en/Main/Software โดยจะสามารถรองรับได้ทั้งระบบปฏิบัติการ Window, Linux และ Mac OS X



รูปที่ 8 โปรแกรม Arduino Environment ที่ใช้อัพโหลดข้อมูลควบคุมคำสั่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 ทฤษฎี วายฟาย (Wifi)

รูปที่ 9 สัญญาณ วายฟาย (wifi)

เทคโนโลยีเครือข่ายแบบไร้สาย มาตรฐาน IEEE 802.11 ถือกำเนิดขึ้นในปี พ.ศ. 2528 จัดตั้งโดยองค์การไอทริปเปิ้ลอี (สถาบันวิศวกรรมทางด้านไฟฟ้าและอิเล็กโทรนิคส์) มีความเร็ว 1 Mbps ในยุคเริ่มแรกนั้นให้ประสิทธิภาพการทำงานที่ค่อนข้างต่ำ ทั้งไม่มีการรับรองคุณภาพของการให้บริการที่เรียกว่า QoS (Quality of Service) และมาตรฐานความปลอดภัยต่ำ จากนั้นทาง IEEE จึงจัดตั้งคณะทำงานขึ้นมาปรับปรุงหลายกลุ่มด้วยกัน โดยที่กลุ่มที่มีผลงานเป็นที่น่าพอใจและได้รับการยอมรับอย่างเป็นทางการว่า ได้มาตรฐานได้แก่กลุ่ม 802.11a, 802.11b และ 802.11g

มาตรฐาน IEEE 802.11b เสร็จสมบูรณ์เมื่อปี พ.ศ. 2542 ใช้เทคโนโลยีที่เรียกว่า CCK (Complimentary Code Keying) ผนวกกับ DSSS (Direct Sequence Spread Spectrum) เพื่อปรับปรุงความสามารถของอุปกรณ์ให้รับส่งข้อมูลได้ด้วยความเร็วสูงสุดที่ 11 Mbps ผ่านคลื่นวิทยุความถี่ 2.4 GHz (เป็นย่านความถี่ที่เรียกว่า ISM (Industrial Scientific and Medical) ซึ่งได้รับการจัดสรรไว้อย่างสากลสำหรับการใช้งานอย่างสาธารณะด้านวิทยาศาสตร์ อุตสาหกรรม และการแพทย์ โดยอุปกรณ์ที่ใช้ความถี่ย่านนี้ก็เช่น IEEE 802.11, Bluetooth, โทรศัพท์ไร้สาย, และเตาไมโครเวฟ) มีระยะการส่งสัญญาณได้ไกลมาก ถึง 100 เมตร ปัจจุบันผลิตภัณฑ์อุปกรณ์เครือข่ายไร้สายภายใต้มาตรฐานนี้ได้รับการผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก และที่สำคัญแต่ละผลิตภัณฑ์มีความสามารถทำงานร่วมกันได้ อุปกรณ์ของผู้ผลิตทุกยี่ห้อต้องผ่านการตรวจสอบจากสถาบัน Wi-Fi Alliance เพื่อตรวจสอบมาตรฐานของอุปกรณ์และความเข้ากันได้ของแต่ละผู้ผลิต ปัจจุบันนี้นิยมนำอุปกรณ์ วายเลส แลน (WLAN) ที่มาตรฐาน 802.11b ไปใช้ในองค์กรธุรกิจ สถาบันการศึกษา สถานที่สาธารณะ และกำลังแพร่เข้าสู่สถานที่พักอาศัยมากขึ้น มาตรฐานนี้มีระบบเข้ารหัสข้อมูลแบบ WEP ที่ 128 บิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มาตรฐาน IEEE 802.11a เสร็จสมบูรณ์เมื่อปี พ.ศ. 2542 โดยออกเผยแพร่ช้ากว่าของมาตรฐาน IEEE 802.11b ใช้เทคโนโลยีที่เรียกว่า OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing) เพื่อปรับปรุงความเร็วในการส่งข้อมูลให้วิ่งได้สูงถึง 54 Mbps บนความถี่ 5Ghz ซึ่งจะมีคลื่นรบกวนน้อยกว่าความถี่ 2.4 Ghz ที่มาตรฐานอื่นใช้กัน ที่ความเร็วนี้สามารถทำการแพร่ภาพและข่าวสารที่ต้องการความละเอียดสูงได้ อัตราความเร็วในการรับส่งข้อมูลสามารถปรับระดับให้ช้าลงได้ เพื่อเพิ่มระยะทางการเชื่อมต่อให้มากขึ้น แต่ทว่าข้อเสียก็คือ ความถี่ 5 Ghz นั้น หลายๆประเทศไม่อนุญาตให้ใช้ เช่นประเทศไทย เพราะได้จัดสรรให้อุปกรณ์ประเภทอื่นไปแล้ว และยิ่งไปกว่านั้น ระยะการส่งข้อมูลของ IEEE 802.11a ยังสั้นเพียง 30 เมตรเท่านั้น อีกทั้งอุปกรณ์ของ IEEE 802.11a ยังมีราคาสูงกว่า IEEE 802.11b ด้วย ดังนั้นอุปกรณ์ IEEE 802.11a จึงได้รับความนิยมน้อยกว่า IEEE 802.11b มาก จึงทำให้ไม่ค่อยเป็นที่ได้รับความนิยมเท่าที่ควร

มาตรฐาน IEEE 802.11g เสร็จสมบูรณ์ในปี พ.ศ. 2546 ทางคณะทำงาน IEEE 802.11g ได้นำเอาเทคโนโลยี OFDM ของ 802.11a มาพัฒนาบนความถี่ 2.4 Ghz จึงทำให้ใช้ความเร็ว 36-54 Mbps ซึ่งเป็นความเร็วที่สูงกว่ามาตรฐาน 802.11b ซึ่ง 802.11g สามารถปรับระดับความเร็วในการสื่อสารลงเหลือ 2 Mbps ได้ตามสภาพแวดล้อมของเครือข่ายที่ใช้งาน มาตรฐานนี้เป็นที่ยอมรับจากผู้ใช้เป็นจำนวนมากและกำลังจะเข้ามาแทนที่ 802.11b ในอนาคตอันใกล้

นอกจากที่กล่าวมาข้างต้นนี้มีบางผลิตภัณฑ์ใช้เทคโนโลยีเฉพาะตัวเข้ามาเสริม ทำให้ความเร็วเพิ่มขึ้นจาก 54 Mbps เป็น 108 Mbps แต่ต้องทำงานร่วมกันเฉพาะอุปกรณ์ที่ผลิตจากบริษัทเดียวกันเท่านั้น ซึ่งความสามารถนี้เกิดจากชิป (Chip) กระจายสัญญาณของตัวอุปกรณ์ที่ผู้ผลิตบางรายสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการรับส่ง สัญญาณเป็น 2 เท่าของการรับส่งสัญญาณได้แต่ปัญหาของการกระจายสัญญาณนี้จะมีผลทำให้อุปกรณ์ ไร้สายในมาตรฐาน 802.11b มีประสิทธิภาพลดลงด้วยเช่นกัน

มาตรฐาน IEEE 802.11e คณะทำงานชุดนี้ได้รับมอบหมายให้ปรับปรุง MAC Layer ของ IEEE 802.11 เพื่อให้สามารถรองรับการใช้งานหลักการ Qualitiy of Service สำหรับ แอพพลิเคชั่น (application) เกี่ยวกับมัลติมีเดีย (Multimedia) เนื่องจาก IEEE 802.11e เป็นการปรับปรุง แมคเลเยอร์(MAC Layer) ดังนั้นมาตรฐานเพิ่มเติมนี้จึงสามารถนำไปใช้กับอุปกรณ์ IEEE 802.11 WLAN ทุกเวอร์ชันได้ แต่อย่างไรก็ตามการทำงานของคณะทำงานชุดนี้ยังไม่แล้วเสร็จในขณะนี้

มาตรฐาน IEEE 802.11i คณะทำงานชุดนี้ได้รับมอบหมายให้ปรับปรุง แมคเลเยอร์ ของ IEEE 802.11 ในด้านความปลอดภัย เนื่องจากเครือข่าย IEEE 802.11 วายเลส แลน มีช่องโหว่อยู่มากโดยเฉพาะอย่างยิ่งการเข้ารหัสข้อมูล (Encryption) ด้วย คีย์(key) ที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลง คณะทำงานชุด IEEE 802.11i จะนำเอาเทคนิคขั้นสูงมาใช้ในการเข้ารหัสข้อมูลด้วย คีย์ ที่มีการเปลี่ยนค่าอยู่เสมอและการตรวจสอบผู้ใช้ที่มีความปลอดภัยสูง มาตรฐานเพิ่มเติมนี้จึงสามารถนำไปใช้กับอุปกรณ์ IEEE 802.11 วายเลส แลน ทุกเวอร์ชันได้ แต่อย่างไรก็ตามการทำงานของคณะทำงานชุดนี้ยังไม่แล้วเสร็จในขณะนี้

มาตรฐาน IEEE 802.11n เป็นมาตรฐานใหม่ที่ทางWi-Fi Alliance กำลังอยู่ในช่วงการทดสอบ โดยคาดว่าจะมีความเร็วในการถ่ายโอนข้อมูลอยู่ที่ 74 Mbps และสูงสุดที่ 248 Mbps ซึ่งหมายถึงว่าความเร็วกว่ารุ่นก่อนถึงประมาณ 5 เท่า นอกจากนี้ก็ยังมีรัศมีทำการภาย ในอาคารที่ 70 เมตร และนอกอาคารที่ 160 เมตร เพิ่มความสามารถในการกันสัญญาณกวนจากอุปกรณ์อื่นๆ ที่ใช้ความถี่ 2.4GHz เหมือนกัน และสามารถ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รองรับอุปกรณ์มาตรฐาน IEEE 802.11b และ IEEE 802.11g ได้ มาตรฐาน IEEE 802.11n นี้ได้เสร็จสมบูรณ์ในปี พ.ศ. 2552 แล้ว

2.3.1 TCP/IP

การที่เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ถูกเชื่อมโยงกันไว้ในระบบ จะสามารถติดต่อสื่อสารกันได้นั้น จำเป็นจะต้องมีภาษาสื่อสารที่เรียกว่า โปรโตคอล (Protocol) ซึ่งในระบบInternet จะใช้ภาษาสื่อสารมาตรฐานที่ชื่อว่า TCP/IP เป็นภาษาหลัก ดังนั้นหากเครื่องคอมพิวเตอร์ไม่ว่าจะเป็นเครื่องระดับไมโครคอมพิวเตอร์ มินิคอมพิวเตอร์ หรือเมนเฟรมคอมพิวเตอร์ ก็สามารถเชื่อมโยงเข้าสู่อินเทอร์เน็ตได้

TCP ย่อมาจากคำว่า Transmission Control Protocol

IP ย่อมาจากคำว่า Internet Protocol

TCP/IP คือชุดของโปรโตคอลที่ถูกใช้ในการสื่อสารผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้สามารถใช้สื่อสารจากต้นทางข้ามเครือข่ายไปยังปลายทางได้ และสามารถหาเส้นทางที่จะส่งข้อมูลไปได้เองโดยอัตโนมัติ

TCP และ IP มีหน้าที่ต่างกัน คือ

2.3.1.1 TCP

จะทำหน้าที่ในการแยกข้อมูลเป็นส่วน ๆ หรือที่เรียกว่า แพคเกจ(Package) ส่งออกไป ส่วน TCP ปลายทาง ก็จะทำการรวบรวมข้อมูลแต่ละส่วนเข้าด้วยกัน เพื่อนำไปประมวลผลต่อไป โดยระหว่างการรับส่งข้อมูลนั้นก็จะมีการตรวจสอบความถูกต้องของ ข้อมูลด้วย ถ้าเกิดผิดพลาด TCP ปลายทางก็จะขอไปยัง TCP ต้นทางให้ส่งข้อมูลมาใหม่

2.3.1.2 IP

จะทำหน้าที่ในการจัดส่งข้อมูลจากเครื่องต้นทางไปยังเครื่องปลายทางโดยอาศัย ไอพี แอดเดรส (IP Address)

2.3.2 ลักษณะการเชื่อต่อ วายฟาย

วายฟาย ได้กำหนดลักษณะการเชื่อมต่อของอุปกรณ์ภายในเครือข่ายแลน ไว้ 2 ลักษณะคือ โหมด Infrastructure และโหมด Ad-Hoc หรือ Peer-to-Peer

2.3.3 โหมด Infrastructure

โดยทั่วไปแล้วอุปกรณ์ในเครือข่ายวายฟาย จะเชื่อมต่อกันในลักษณะของโหมด Infrastructure ซึ่งเป็นโหมดที่อนุญาตให้อุปกรณ์ภายใน แลน(LAN) สามารถเชื่อมต่อกับเครือข่ายอื่นได้ ในโหมด Infrastructure นี้จะประกอบไปด้วยอุปกรณ์ 2 ประเภทได้แก่ สถานีผู้ใช้ (Client Station) ซึ่งก็คืออุปกรณ์คอมพิวเตอร์ (Desktop, แล็ปท็อป, หรือ PDA ต่างๆ) ที่มีอุปกรณ์ Client Adapter เพื่อใช้รับส่งข้อมูลผ่านวายฟาย และสถานีแม่ข่าย (Access Point) ซึ่งทำหน้าที่ต่อเชื่อมสถานีผู้ใช้เข้ากับเครือข่ายอื่น (ซึ่งโดยปกติจะเป็นเครือข่าย IEEE 802.3 Ethernet LAN) การทำงานในโหมด Infrastructure มีพื้นฐานมาจากระบบเครือข่ายโทรศัพท์มือถือ กล่าวคือสถานีผู้ใช้จะสามารถรับส่งข้อมูลโดยตรงกับสถานีแม่ข่ายที่ให้บริการ แก่สถานีผู้ใช้นั้นอยู่เท่านั้น ส่วนสถานีแม่ข่ายจะทำหน้าที่ส่งต่อ (forward) ข้อมูลที่ได้รับจากสถานีผู้ใช้ไปยังจุดหมายปลายทาง หรือส่งต่อข้อมูลที่ได้ รับจากเครือข่ายอื่นมายังสถานีผู้ใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.4 โหมด เอดี-ฮอค(Ad-Hoc_ หรือ เพียร์ทูเพียร์(Peer-to-Peer)

เครือข่ายวายฟาย.ในโหมด เอดี-ฮอค หรือ เพียร์ทูเพียร์ เป็นเครือข่ายที่ปิดคือไม่มีสถานีแม่ข่ายและไม่มีการเชื่อมต่อกับเครือข่ายอื่น บริเวณของเครือข่ายวายฟายในโหมด เอดี-ฮอค จะเรียกว่า Independent Basic Service Set (IBSS) ซึ่งสถานีผู้ใช้หนึ่งสามารถติดต่อสื่อสารข้อมูลกับสถานีผู้ใช้อื่นๆในเขต IBSS เดียวกันได้โดยตรงโดยไม่ต้องผ่านสถานีแม่ข่าย แต่สถานีผู้ใช้จะไม่สามารถรับส่งข้อมูลกับเครือข่ายอื่นๆได้

2.3.5 กลไกรักษาความปลอดภัย

วายฟายได้กำหนดให้มีทางเลือกสำหรับสร้างความปลอดภัยให้กับเครือข่ายแลนแบบไร้สาย ด้วยกลไก ซึ่งมีชื่อเรียกว่า WEP (Wired Equivalent Privacy) ซึ่งออกแบบมาเพื่อเพิ่มความปลอดภัยกับเครือข่าย แลนแบบไร้สายให้ใกล้เคียงกับความปลอดภัยของเครือข่ายแบบที่ใช้สายนำสัญญาณ (IEEE 802.3 Ethernet) บทบาทของ WEP แบ่งเป็น 2 ส่วนหลักๆ คือ การเข้ารหัสข้อมูล (Encryption) และ การตรวจสอบผู้ใช้ (Authentication)

2.3.6 การเข้าและถอดรหัสข้อมูล

การเข้าและถอดรหัสข้อมูล (WEP Encryption/Decryption) ใช้หลักการในการเข้าและถอดรหัสข้อมูลที่เป็นแบบ symmetrical (นั่นคือรหัสที่ใช้ในการเข้ารหัสข้อมูลจะเป็นตัวเดียวกันกับรหัสที่ใช้ สำหรับการถอดรหัสข้อมูล)

2.3.7 การทำงานของการเข้ารหัสข้อมูลในกลไก WEP Encryption

2.3.7.1 คีย์ ขนาด 64 หรือ 128 บิต สร้างขึ้นโดยการนำเอารหัสลับซึ่งมีความยาว 40 หรือ 104 บิต มาต่อรวมกับข้อความเริ่มต้น ไอวี(IV) (Initialization Vector) ขนาด 24 บิตที่กำหนดแบบสุ่มขึ้นมา

2.3.7.2 Integrity Check Value (ICV) ขนาด 32 บิต สร้างขึ้นโดยการคำนวณค่า CRC-32 (32-bit Cyclic Redundant Check) จากข้อมูลดิบที่จะส่งออกไป ไอซีวี(ICV) ซึ่งจะนำไปต่อรวมกับข้อมูลดิบ มีไว้สำหรับตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลหลังจากการถอดรหัสแล้ว)

2.3.7.3 ข้อความที่มีความสุ่ม (Key Stream) ขนาดเท่ากับความยาวของข้อมูลดิบที่จะส่งกับอีก 32 บิต (ซึ่งเป็นความยาวของ ไอซีวี) สร้างขึ้นโดยหน่วยสร้างข้อความที่มีความสุ่มหรือ PRNG (Pseudo-Random Number Generator) ที่มีชื่อเรียกว่า RC4 ซึ่งจะใช้ คีย์ ที่กล่าวมาข้างต้นเป็น อินพุท (หรือ Seed) หมายเหตุ PRNG จะสร้างข้อความสุ่มที่แตกต่างกันสำหรับ ซี็ด(Seed) แต่ละค่าที่ใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.7.4 ข้อความที่ได้รับการเข้ารหัส (Ciphertext) สร้างขึ้นโดยการนำเอา ไอซีวี ต่อกับข้อมูลดิบแล้วทำการ เอ็กซ์โอออาร์(XOR) แบบบิตต่อบิตกับข้อความสุ่ม (Key Stream) ซึ่ง PRNG ได้สร้างขึ้น

2.3.7.5 สัญญาณที่จะส่งออกไปคือ ไอซีวี และข้อความที่ได้รับการเข้ารหัสคิพเพอร์เท็กซ์(Ciphertext)

2.3.8 การทำงานของการเข้ารหัสข้อมูลในกลไก WEP Decryption

2.3.8.1. คีย์ ขนาด 64 หรือ 128 บิต สร้างขึ้นโดยการนำเอารหัสลับซึ่งมีความยาว 40 หรือ 104 บิต (ซึ่งเป็นรหัสลับเดียวกับที่ใช้ในการเข้ารหัสข้อมูล) มาต่อรวมกับ ไอวี ที่ส่งมากับสัญญาณที่ได้รับ

2.3.8.2. PRNG สร้างข้อความสุ่ม (Key Stream) ที่มีขนาดเท่ากับความยาวของข้อความที่ได้รับการเข้ารหัสและถูกส่งมา โดยใช้ คีย์ ที่กล่าวมาข้างต้นเป็น อินพุท

2.3.8.3 ข้อมูลดิบและ ไอซีวี ได้รับการถอดรหัสโดยการนำเอาข้อความที่ได้รับมา เอ็กซ์โอออาร์แบบบิตต่อบิตกับข้อความสุ่ม (Key Stream) ซึ่ง PRNG ได้สร้างขึ้น

2.3.8.4 สร้าง ไอซีวี' โดยการคำนวณค่า CRC-32 จากข้อมูลดิบที่ถอดรหัสแล้วเพื่อนำมาเปรียบเทียบกับค่า ไอซีวี ที่ส่งมา หากค่าทั้งสองตรงกัน (ไอซีวี' = ไอซีวี) แสดงว่าการถอดรหัสถูกต้องและผู้ที่ส่งมาได้รับอนุญาต (มีรหัสลับของเครือข่าย) แต่หากค่าทั้งสองไม่ตรงกันแสดงว่าการถอดรหัสไม่ถูกต้องหรือผู้ที่ส่งมาไม่ได้รับอนุญาต

2.4 ทฤษฎี การเก็บข้อมูล (Database)

ฐานข้อมูล (Database) ได้เข้ามามีบทบาทอย่างสูงในยุคของเทคโนโลยีสารสนเทศ จึงมักได้ยินคำกล่าวจากแวดวงธุรกิจว่า หากหน่วยงานใดนำเทคโนโลยีฐานข้อมูลมาใช้งานย่อมได้เปรียบคู่แข่งขันในเชิงการค้า นั่นหมายถึง ความสามารถในการนำข้อมูลที่เก็บรวบรวมไว้ในฐานข้อมูลมาใช้ประโยชน์ด้วยการเรียกดูข้อมูล แสดงรายงาน รวมทั้งการนำข้อมูลมาใช้ประกอบการตัดสินใจทางธุรกิจ และการวางแผน

2.4.1 ความหมายของฐานข้อมูล ฐานข้อมูล คือ เป็นการรวบรวมแฟ้มข้อมูลหลาย ๆ แฟ้มข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กันเก็บไว้ในที่ที่เดียวกัน ในหน่วยเก็บข้อมูลสำรอง เช่น จาน แม่เหล็กหรือดิสก์ เพื่อสะดวกในการบันทึก จัดเก็บ และเรียกใช้ข้อมูลต่าง ๆเพื่อให้บุคลากรจากหลาย ๆ หน่วยงานสามารถใช้ฐานข้อมูลร่วมกันได้ เช่นฐานข้อมูลบุคลากร

2.4.2 การจัดการข้อมูล (database management)ระบบแฟ้มข้อมูลที่จัดทำด้วยมือ การจัดเก็บข้อมูล ในการจัดเก็บข้อมูลที่ทำกันมานานจนถึงปัจจุบัน เราจะทำการบันทึกข้อมูลลงในกระดาษ และนำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จัดเก็บในแฟ้มเอกสารต่าง ๆ ที่จัดทำไว้เป็นหมวดหมู่ มีการจัดทำสารบัญ นำแฟ้มข้อมูลต่างๆเก็บในตู้เอกสาร เพื่อให้เกิดความปลอดภัย จัดทำดัชนีเพื่อให้การค้นหาข้อมูลมีความรวดเร็วยิ่งขึ้นข้อเสีย จำนวนตู้เอกสาร จำนวนข้อมูล จะเพิ่มมากขึ้นเรื่อย ๆ ทำให้เกิดความล่าช้าในการค้นหาข้อมูลระบบแฟ้มข้อมูลคอมพิวเตอร์ ดังนั้น ในการนำคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการจัดเก็บข้อมูลจำนวนมาก ๆ โดยทำการจัดเก็บข้อมูลลงสื่อบันทึกต่าง ๆ เช่น ฮาร์ดดิสก์ ซีดีรอม เป็นต้น ทำให้ช่วยลดจำนวนตู้เอกสารที่ใช้ในการจัดเก็บข้อมูล และสามารถค้นหาข้อมูลได้รวดเร็วการจัดเก็บข้อมูลจะจัดเก็บเป็นแฟ้มข้อมูลเพื่อให้คอมพิวเตอร์สามารถที่จะอ่านข้อมูลนั้นได้ จะต้องเข้าใจพื้นฐานของโครงสร้างแฟ้มข้อมูลก่อนข้อมูล(data) คือ ความจริงต่าง ๆ ที่เราต้องการจัดเก็บ

2.4.3 โครงสร้างแฟ้มข้อมูล

2.4.3.1 บิต (Bit) เป็นหน่วยที่เล็กที่สุดของข้อมูลในระบบคอมพิวเตอร์ สถานะคือ 0 และ 1

2.4.3.2 ไบต์ (Byte) เป็นการนำจำนวนบิตมารวมกันเป็นไบต์ ได้แก่ ตัวเลข ตัวอักษร หรือสัญลักษณ์พิเศษ 1 ตัว เช่น 0, 1, a เป็นต้น โดยที่ 1 ไบต์มีค่าเท่ากับ 8 บิต

2.4.3.3 ฟิลด์ (Field) เป็นการนำไบต์หลาย ๆ ตัวมารวมกันเป็นฟิลด์เพื่อให้เกิดความหมาย เช่น Salary เป็นฟิลด์ที่เก็บเงินเดือนพนักงานเป็นต้น

2.4.3.4 เรคคอร์ด (Record) เป็นกลุ่มของฟิลด์ที่มีความสัมพันธ์กัน ในหนึ่งเรคคอร์ดจะประกอบด้วยฟิลด์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกันรวมกันเป็นชุด เช่น เรคคอร์ดของประวัตินักศึกษา ประกอบด้วยฟิลด์รหัสนักศึกษา ชื่อ-สกุล วันเกิด ที่อยู่ จังหวัด เบอร์โทรศัพท์ ชื่อที่อยู่ผู้ปกครองเป็นต้น

2.4.3.5 ไฟล์ (File) หรือ แฟ้มข้อมูล (Data File) เป็นกลุ่มของเรคคอร์ดที่มีความสัมพันธ์กัน เช่น ในแฟ้มประวัตินักศึกษาจะประกอบด้วยเรคคอร์ดของนักศึกษาทั้งหมดที่อยู่ในวิทยาลัย

2.4.4 ชนิดของข้อมูล (Type of data)

2.4.4.1 ข้อมูลชนิดข้อความ (Text) เป็นการนำตัวอักขระต่าง ๆ มารวมกัน โดยจะมีความหมายชัดเจนในตัวเอง

2.4.4.2 ข้อมูลชนิดที่เป็นรูปแบบ (Formatted Data) เป็นการนำตัวอักขระต่าง ๆ มารวมกัน โดยอาจจะเก็บในรูปแบบของรหัส และจำเป็นต้องนำรหัสมาตีความอีกครั้งหนึ่ง เช่น รหัสสาขาวิชา CS คือ โปรแกรมของสาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ เป็นต้น

2.4.4.3 ข้อมูลชนิดรูปภาพ (Images) เป็นรูปภาพที่ใช้แทนข้อความ อาจจะเป็นภาพที่ได้จากการถ่ายด้วยกล้องดิจิตอล หรือจากการสแกนภาพ หรือจากวิดีโอ

2.4.4.4 ข้อมูลชนิดเสียง (Audio/Sound) เป็นข้อมูลที่เก็บในลักษณะของเสียง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.5 ประเภทของแฟ้มข้อมูล แบ่งออกเป็น 6 ประเภทต่างๆดังนี้

2.4.5.1 มาสเตอร์ไฟล์ (Master File) : เป็นไฟล์ที่เก็บข้อมูลที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงหรือสภาพค่อนข้างคงที่ เช่น แฟ้มประวัตินักศึกษา การปรับปรุงแก้ไขสามารถทำได้ 3 แบบ คือ การเพิ่ม(Add) การลบออก (Delete) และการแก้ไข(Update)

2.4.5.2 ทรานเซคชั่นไฟล์(Transaction File) : เป็นไฟล์ที่เก็บข้อมูลที่มักมีความเคลื่อนไหวอยู่เสมอ เช่น แฟ้มลงทะเบียนของนักศึกษา แฟ้มข้อมูลรายการฝากถอนเงินในบัญชี

2.4.5.3 ด็อกคิวเมนไฟล์ (Document File) : เป็นไฟล์เอกสารหรือไฟล์รายงานต่าง ๆ และทำการจัดเก็บในรูปของไฟล์เอกสารด้วยการสำเนาเก็บไว้ในคอมพิวเตอร์ สะดวกในการเรียกใช้งานได้เร็ว

2.4.5.4 อาร์คิเวล ไฟล์(Archival File) : เป็นแฟ้มที่ประกอบด้วยแฟ้มข้อมูลที่บรรจุไปด้วย มาสเตอร์ไฟล์ และ ทรานเซคชั่นไฟล์ ประกอบไปด้วยเรคคอร์ดต่างๆ ที่ถูกลบหรือถูกเคลื่อนย้าย เป็นไฟล์ที่อาจจำเป็นต้องจัดเก็บไว้เพื่อใช้ในการตรวจสอบ ในกรณีที่ต้องการข้อมูลเก่าเพื่อนำมาตรวจสอบในภายภาคหน้า บางครั้งอาจเรียกว่า ฮิสตอริเคิลไฟล์(Historical File)

2.4.5.5 เทเบิล ลุค อัพ(Table Look-Up File) : เป็นไฟล์หรือตารางที่ใช้สำหรับการอ้างอิง (Reference) เพื่อใช้งานร่วมกัน โดยข้อมูลมักจะคงที่ เช่น ตารางรหัสไปรษณีย์ ตารางคณะ เป็นต้น

2.4.5.6 ออดิทไฟล์(Audit File) : เป็นไฟล์ที่ถูกกำหนดไว้ในระบบฐานข้อมูลเพื่อให้สามารถกู้คืนระบบในกรณีที่ข้อมูลในระบบเกิดความเสียหายในระหว่างการประมวลผล

2.4.6 ระบบแฟ้มข้อมูล (File-Base System)เป็นการนำข้อมูลจัดเก็บลงในคอมพิวเตอร์ แต่ละส่วนงานหรือแต่ละแผนก ในแต่ละส่วนงานต่างก็มีApplication ที่จัดทำขึ้นใช้งานเฉพาะ ทำให้เกิดปัญหาความซ้ำซ้อนของข้อมูล ยากต่อการปรับปรุง โครงสร้างข้อมูล

ข้อจำกัดของวิธีแฟ้มข้อมูล

2.4.6.1 ข้อมูลมีการเก็บแยกจากกัน (separation and isolation of data)
2.4.6.2 ข้อมูลมีความซ้ำซ้อน (duplication of data/data redundancy)
2.4.6.3 ข้อมูลมีความขึ้นต่อกัน (data dependence)
2.4.6.4 มีรูปแบบที่ไม่ตรงกัน (incompatible file formats)
2.4.6.5 รายงานต่าง ๆ ถูกกำหนดไว้อย่างจำกัด (fixed queries/proliferation of application programs)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.7 ระบบฐานข้อมูล (Database System)

เป็นศูนย์รวมของข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กัน มีกระบวนการจัดหมวดหมู่ของข้อมูลที่มีแบบแผนเพื่อนำไปประมวลผลร่วมกัน สนับสนุนการใช้ฐานข้อมูลร่วมกัน ไม่ทำให้เกิดความซ้ำซ้อนของข้อมูล

2.4.7.1 ระบบการจัดการฐานข้อมูล (Database Management System : DBMS) เป็นโปรแกรมที่ใช้เป็นเครื่องมือในการจัดการฐานข้อมูล เพื่อให้เกิดความสะดวกดังนี้

2.4.7.1.1 Data Definition Language (DDL) : เป็นภาษาที่ใช้ในการกำหนด Schema

2.4.7.1.2 Data Mainpulation Language (DML) : เป็นภาษาที่ใช้ในการจัดการข้อมูลภายในระบบฐานข้อมูล

2.4.7.1.3 สามารถทำการควบคุมในการเข้าถึงฐานข้อมูล เช่น

2.4.7.1.3.1 ความปลอดภัยของระบบ (Security System)

2.4.7.1.3.2 ความคงสภาพของระบบ (Integrity System)

2.4.7.1.3.3 การควบคุมการเข้าถึงข้อมูลพร้อมกัน (Concurrency control System)

2.4.7.1.3.4 การกู้คืนระบบ (Recovery control System)

2.4.7.1.3.5 การเข้าถึงรายงานต่าง ๆ (User-accessible catalog)

2.4.7.2 ข้อดีของวิธีฐานข้อมูล (Advantages of Database Approach).

2.4.7.2.1 ความอิสระของโปรแกรมและข้อมูล (program-data Independence)

2.4.7.2.2 ลดความซ้ำซ้อนในข้อมูล (minimal data redundancy)

2.4.7.2.3 ความคงที่ของข้อมูล (improved data consistency)

2.4.7.2.4 การใช้ข้อมูลร่วมกัน (improved data sharing)

2.4.7.2.5 ความเป็นมาตรฐานเดียวกัน (enforcement of standards)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.7.2.6 ข้อมูลมีคุณภาพมากขึ้น (improved data quality)

2.4.7.2.7 ลดขั้นตอนการบำรุงรักษาโปรแกรม (reduced program maintenance

2.4.7.3 ข้อเสียของวิธีฐานข้อมูล (Disadvantages of Database Approach)

2.4.7.3.1 มีความซ้ำซ้อน (more complex than file technology)

2.4.7.3.2 มีขนาดใหญ่ (large size)

2.4.7.3.3 การทำงานช้า (slow processing)

2.4.7.3.4 ต้นทุนสูง (cost of DBMS)

2.4.7.3.5 ต้องใช้ผู้เชี่ยวชาญในการจัดการฐานข้อมูล (database specialists)

2.4.7.3.6 ปัญหาจากการใช้ข้อมูลร่วมกัน (problem of data sharing)

2.4.7.3.7 ผลกระทบต่อความล้มเหลวในข้อมูล (higher impact of a failure)

2.4.7.3.8 การกู้ระบบเป็นไปค่อนข้างยาก (recovery more difficult)

2.5 ทฤษฎี ภาษา C++

ภาษาซีมีโครงสร้างเหมือนภาษาปาสคาล เป็นภาษาที่มีโครงสร้าง มีขอบเขตของส่วนประกอบที่มีหน้าที่ชัดเจน ทำให้ง่ายต่อการเขียนโปรแกรม ทำความเข้าใจ และแก้ไขโปรแกรม

2.5.1 โครงสร้างของโปรแกรมที่เขียนด้วยภาษาซี

โปรแกรมคอมพิวเตอร์ภาษาซี เป็นโปรแกรมภาษาประเภทที่มีโครงสร้าง (Structure Program Language) คือ มีส่วนประกอบแบ่งเป็นสัดส่วนตามหน้าที่ที่แน่นอน รวมทั้งชุดคำสั่งย่อย ๆ ที่เป็นกลุ่ม ๆ ไม่มีการข้ามกลับไป กลับมา ซึ่งจะทำให้การแก้ไขปรับปรุงยุ่งยากมาก ดังนั้นโครงสร้างของโปรแกรมที่เขียนด้วยภาษาซี จึงมีส่วนประกอบที่มีหน้าที่ต่าง ๆ ดังนี้

2.5.1.1 ส่วนเรียกใช้ฟังก์ชัน เฮดไฟล์ (Head File) เป็นส่วนที่เรียกใช้ไฟล์ที่มีชื่อขยาย .h ซึ่งเป็นไฟล์เก็บฟังก์ชัน (คำสั่งของภาษาซีเป็นฟังก์ชันทั้งหมด) โดยจัดเป็นกลุ่ม ๆ ที่เหมือนกัน เช่น stdio.h เป็นไฟล์เก็บฟังก์ชันมาตรฐานทั่วๆไป conio.h เป็นที่เก็บฟังก์ชันที่รับส่งข้อมูลกับคอนโซล (Console input output) ซึ่งได้แก่ฟังก์ชัน clrsrc() ซึ่งใช้ในการลบจอภาพนั่นเอง (clear screen) ดังนั้นหากไม่มีการเรียกไฟล์นี้เข้ามาใช้งาน ก็จะไม่สามารถใช้ฟังชันลบจอภาพได้ ส่วนประกอบส่วนนี้จำเป็นต้องมี เนื่องจาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นการเรียกใช้คำสั่งหรือฟังก์ชันต่าง ๆ ที่เก็บไว้ใน เฮดไฟล์ นั้น ๆ

2.5.1.2 ส่วนกำหนด (Declaration Part) เป็นส่วนที่ใช้ในการกำหนดตัวแปร ค่าคงที่ หรือฟังก์ชันใช้เอง โดยกำหนดชื่อและรายละเอียดการทำงานของฟังก์ชันไว้ทั้งหมดก่อนการเรียกใช้ฟังก์ชันในส่วนหลักของโปรแกรม ส่วนกำหนดวางไว้ตอนต้นเพื่อให้ง่ายในการกลับขึ้นมาเปลี่ยนแปลงแก้ไข หากวางไว้ในตำแหน่งที่ใช้งานจะกระจัดกระจายลำบากในการค้นหามาแก้ไข ไม่ว่าตัวแปร ค่าคงที่ หรือฟังก์ชัน ส่วนประกอบส่วนนี้ในบางโปรแกรมไม่ต้องมีก็ได้ หากไม่มีการกำหนดตัวแปรร่วม หรือไม่มีการคำนวณ

2.5.1.3 ส่วนของตัวโปรแกรม (Main Function) ภาษาซีจะกำหนดการทำงานทุกส่วนในรูปของฟังก์ชันทั้งสิ้น โดยมีฟังก์ชันหลักคือฟังก์ชัน Main ทุกโปรแกรมของภาษาซีต้องมีฟังก์ชันนี้เป็นหลัก และอาจจะมีฟังก์ชันย่อยเพิ่มเติมตามความต้องการ

2.5.1.4 ส่วนของฟังก์ชัน เป็นส่วนที่กำหนดรายละเอียดในการทำงานของฟังก์ชันที่มีการกำหนดไว้ในส่วนกำหนด (Declaration Part) หากไม่มีการกำหนดฟังก์ชันใช้งานเองในส่วนกำหนด ส่วนประกอบส่วนนี้ก็ไม่ต้องใช้

2.5.1.5 หมายเหตุ (Comment) เป็นส่วนของโปแกรมที่วางในตำแหน่งใดก็ได้ในโปรแกรม โดยโปรแกรมแปลภาษาจะไม่จัดการแปลให้ นั่นก็คือส่วนประกอบนี้จะมีมีผลกับการทำงานใด ๆ ทั้งสิ้น เป็นส่วนประกอบที่ใช้ในการอธิบายส่วนประกอบที่ต้องการ หรือในบางกรณีจะใช้ช่วยในการปิดคำสั่งบางคำสั่งในการตรวจสอบโปรแกรมได้ หมายเหตุมี 2 แบบ คือ

- หมายเหตุเฉพาะบรรทัด ใช้เครื่องหมาย // ส่วนที่อยู่หลังเครื่องหมายทั้งบรรทัดจะไม่มีผลในการทำงาน
- หมายเหตุเป็นขอบเขต ใช้เครื่องหมาย /* เริ่มต้นขอบเขต และเครื่องหมาย */ สิ้นสุดขอบเขต

หมายเหตุ ทำให้สามารถเปิดการทำงานหลาย ๆ บรรทัดได้ง่าย

รูปแบบของโปรแกรมภาษาซี มีดังนี้

```
#include<ชื่อHead File>
ชนิดฟังก์ชัน ชื่อฟังก์ชัน(รายละเอียดฟังก์ชัน)
กำหนดตัวแปรแบบรู้ทั้งหมด (Global)
main()
{
กำหนดตัวแปรแบบเฉพาะแห่ง (Local)
รายละเอียดของโปรแกรม
}
```

ตัวอย่าง

```
#include<stdio.h>
main()
{
int base,high;
float area;
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
base = 10;
high = 5;
area = base * high / 2;
printf("area = %f ",area);
}
```

2.5.2 ชนิดของข้อมูล

ตัวแปรที่ใช้ในภาษาซีมีข้อกำหนดที่เคร่งคัดกว่าภาษาอื่น ๆ คือเป็นภาษาที่กำหนดชื่อตัวแปรแบบเคสเซนติวิตี้ (Case Sensitivity) คือตัวแปรที่ใช้อักษรตัวเล็ก กับอักษรตัวใหญ่จะเป็นคนละตัวกันโดยมีข้อกำหนด ดังนี้

2.5.2.1 อักษรตัวเล็ก และตัวใหญ่ ต่างกัน

2.5.2.2 ชื่อต้องมีความยาวไม่เกิน 32 ตัวอักษร

2.5.2.3 ต้องขึ้นต้นด้วยตัวอักษร ห้ามใช้ตัวเลขขึ้นต้น

2.5.2.4 ห้ามเว้นวรรค เครื่องหมายที่ใช้ได้คือเครื่องหมาย _

2.5.2.5 ห้ามใช้คำสงวน (Reserve Word)

2.5.3 ตัวแปรของภาษาซีมีชนิดแตกต่างกัน ดังนี้

2.5.3.1 char ขนาด 1 bytes ช่วงค่าตั้งแต่ –128 ถึง 127

2.5.3.2 int ขนาด 2 bytes ช่วงค่าตั้งแต่ –32,768 ถึง 32,767

2.5.3.3 short ขนาด 2 bytes ช่วงค่าตั้งแต่ –32,768 ถึง 32,767

2.5.3.4 long ขนาด 4 bytes ช่วงค่าตั้งแต่ –2,147,483,648 ถึง 2,147,483,647

2.5.3.5 float ขนาด 4 bytes ช่วงค่าตั้งแต่ –3,4E-38 ถึง 3,4E+38

2.5.3.6 double ขนาด 8 bytes ช่วงค่าตั้งแต่ 1.7E-308 ถึง 1.7E308

2.5.3.7 unsigned char ขนาด 1 bytes ช่วงค่าตั้งแต่ 0 ถึง 255

2.5.3.8 unsigned int ขนาด 2 bytes ช่วงค่าตั้งแต่ 0 ถึง 65,535

2.5.3.9 unsigned short ขนาด 2 bytes ช่วงค่าตั้งแต่ 0 ถึง 65,535

2.5.3.10 unsigned long ขนาด 4 bytes ช่วงค่าตั้งแต่ 0 ถึง 4,294,967,295

2.5.3.11 enum ขนาด 2 bytes ช่วงค่าตั้งแต่ 0 ถึง 65,535

2.5.3.12 การกำหนดค่าเริ่มต้นให้กับตัวแปร

ในการกำหนดค่าเริ่มต้นให้ตัวแปร สามารถกำหนดได้ 2 ตำแหน่ง คือ

- กำหนดพร้อมการกำหนดชื่อชนิดตัวแปร ในการประกาศเพื่อกำหนดชื่อและชนิดของตัวแปร เช่น int size; จะสามรถกำหนดค่าให้ตัวแปรเริ่มต้นไปพร้อมกันเลยก็ได้ในลักษณะ ดังนี้

```
int size=36;
```

หรือ

```
float range1, range2 = 13;
```

- กำหนดค่าภายหลัง เป็นการกำหนดค่าหลังจากการกำหนดชื่อชนิดตัวแปรแล้ว ซึ่งสามารถ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กำหนดค่าในตำแหน่งใดก็ได้ ตามขั้นตอนการทำงานของงานที่โปรแกรมต้องวางขั้นตอนให้ถูกต้อง การกำหนดค่ามีขั้นตอน ดังนี้

ตัวแปรแบบรู้จักทั่ว (Global Variable)

```
float rate;
main()
{
rate = 3.5;
...
...
}
```

ตัวแปรแบบรู้จักเฉพาะ (Local Variable)

```
main()
{
float rate;
rate = 3.5;
.....
}
```

ในการกำหนดค่าให้ตัวแปรนั้น การกำหนดค่าพร้อมชื่อชนิด มักเป็นการกำหนดค่าเริ่มต้น หรือค่าที่ไม่ค่อยมีการเปลี่ยนแปลง แต่การกำหนดค่าเริ่มต้นเฉพาะ หรือการกำหนดค่าภายหลังจากการกำหนดชื่อชนิดตัวแปร จะเป็นการใช้ตัวแปรเก็บค่าที่ได้จากการประมวลผล เพื่อการประมวลผลในขั้นต่อไป หรือเพื่อแสดงผลค่านั้นเมื่อสิ้นสุดขั้นตอนแล้ว ดังนั้นการกำหนดค่าให้ตัวแปรในภายหลังสามารถสรุปเป็นกรณีต่าง ๆ ได้ ดังนี้

- กำหนดค่าคงที่ แปรการกำหนดตัวแปรด้วยตัวเลข ดังตัวอย่าง

```
vat = 7;
```

- กำหนดค่าแบบนิพจน์ (Expression) โดยการเขียนในรูปแบบสมการ ดังตัวอย่าง

```
vat = price * 0.7;
```

- กำหนดค่าจากเดิม เป็นการกำหนดจากค่าเดิมทั้งเพิ่ม ลด คูณ หาร ไม่ว่าจะมีค่าเริ่มต้นหรือไม่ จะใช้งานในกรณีสะสมค่าเพื่อหาผลรวม หรือหาค่าเฉลี่ย เป็นต้น ในภาษาซีจะใช้รูปแบบพิเศษที่เขียนสั้นลง แต่ก่อนการสะสมค่า ควรต้องมีการกำหนดค่าเริ่มต้นก่อน ซึ่งมักกำหนดเป็น 0 ตัวอย่าง ดังนี้

ภาษาทั่วไป `sum = sum + score;`

ภาษาซี `sum += score;`

- กำหนดค่าจากเดิมเพียง 1 ทำให้การเขียนภาษาซีสั้นลงเนื่องจากการเขียนบางกรณี ต้องการการเปลี่ยนแปลงค่าครั้งละ 1 เสมอ เช่นการวนรอบเป็นต้น รูปแบบมีดังนี้

```
count++;
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หรือ

-เคาท์ดาวน์ (countdown);

การใช้เครื่องหมายหน้าชื่อตัวแปร และหลังชื่อตัวแปร มีความแตกต่างกัน โดยการใช้เครื่องหมายหน้า จะเป็นการเปลี่ยนค่าก่อนนำค่าไปใช้ การใช้เครื่องหมายหลังชื่อจะเป็นการเปลี่ยนค่าหลังใช้ค่าแล้ว

- กำหนดค่าที่ได้จากฟังก์ชัน การใช้ฟังก์ชัน จะไม่สามารถเรียกใช้โดยตรงได้ เนื่องจากฟังก์ชันเป็นการนำตัวแปรเข้าไปคำนวณ หรือประมวลผลให้ได้ผลลัพธ์ออกมา ดังนี้ผลลัพธ์ที่ได้ตัวมีตัวแปรที่ใช้เก็บค่านี้ ตัวอย่างมีดังนี้

result = pow(base,power);

เป็นการกำหนดค่าให้ตัว result ด้วยการคำนวณของฟังก์ชันยกกำลัง (pow()) ที่มีฐานเท่ากับค่าตัวแปรชื่อ base และยกกำลังด้วยค่าตัวแปรชื่อ power ดังนั้น หากตัวแปรชื่อ base มีค่า 2 และค่าตัวแปร power มีค่า 3 จะเป็นการกำหนดตัวแปรให้ตัวแปรชื่อ result ด้วยผลลัพธ์จากฟังก์ชันมีค่า 8

2.5.4 นิพจน์ทางคณิตศาสตร์ในภาษาซี

นิพจน์ (Expression) เป็นการนำตัวแปร ค่าคงที่ ตัวดำเนินการ และฟังก์ชัน มาประกอบกันเพื่อกำหนดให้เกิดการประมวลผลตามความต้องการ ซึ่งอยู่ในรูปแบบสมการทางคณิตศาสตร์ที่มีเครื่องหมาย = คั่นกลางระหว่าง ด้านขวาที่ต้องการให้ประมวลผล แล้วนำผลที่ได้ไปเก็บไว้ด้านซ้าย ซึ่งด้านซ้ายมักจะเป็นตัวแปรที่ใช้รับค่ามาเก็บ ส่วนด้านขวาจะเป็นสูตรที่ประกอบด้วยตัวแปร ค่าคงที่ และฟังก์ชัน เช่น

cm = inch * 2.54; (สมการ 2.5.1)

เป็นนิพจน์ที่ประกอบด้วยตัวแปร cm ใช้เก็บผลลัพธ์ที่คำนวณได้ ตัวแปร inch เป็นตัวแปรที่นำมาคำนวณซึ่งอาจจะเป็นตัวแปรที่รับค่ามาจากผู้ใช้อีกที ค่า 2.54 ซึ่งเป็นค่าคงที่ที่กำหนดไว้ในนิพจน์ หรือกำหนดเป็นค่าคงที่ไว้ก่อนก็ได้ จากตัวอย่างในเรื่องของค่าคงที่ อาจเขียนนิพจน์โดยใช้ค่าคงที่เป็น

```
#define inch2cm 2.54;
cm = inch * inch2cm;
```
(สมการ 2.5.2)

2.5.5 เครื่องหมายทางคณิตศาสตร์

ตัวดำเนินการ หรือเครื่องหมายทางคณิตศาสตร์ (Operators) เป็นเครื่องหมายที่ใช้ระบุให้โปรแกรมรู้ว่า จะให้ทำอะไรกับตัวแปรที่ประกอบกับตัวดำเนินการเป็นนิพจน์อยู่ ซึ่งได้แก่เครื่องหมายทางคณิตศาสตร์ต่าง ๆ นั่นเอง รวมทั้งเครื่องหมายที่ประกอบกัน 1-2 เครื่องหมายให้รูปแบบสั้นลง เช่น เครื่องหมาย += เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องหมายต่าง ๆ มี ดังนี้

ตารางที่ 2.5.5.1 แสดงเครื่องหมายทางคณิตศาสตร์

เครื่องหมาย	ความหมาย	ตัวอย่าง	ผลลัพธ์
+	บวก	A = 7 + 5;	12
-	ลบ	X = 5 – 7;	-2
*	คูณ	A = 4 * 8;	32
/	หาร	C = 8 / 4	2
%	หารเอาเศษ (Modulo)	D = 8 % 3	2

ตารางที่ 2.5.5.2 แสดงเครื่องหมายเปลี่ยนแปลงค่าเดิม

เครื่องหมาย	ความหมาย	ตัวอย่าง	ผลลัพธ์
+=	เพิ่มค่าจากค่าเดิม	A = 7 ; A += 5;	12
-=	ลดค่าจากค่าเดิม	X = 5; X -= 7;	-2
*=	คูณค่าจากค่าเดิม	A = 4; A *= 8;	32
/=	หารค่าจากค่าเดิม	C = 8; C /= 4;	2
%=	หารเอาเศษ (Modulo)	D = 8; D %= 3;	2
++	เพิ่มค่าจากเดิม 1	A = 8; A++;	9
--	ลดค่าจากเดิม 1	A = 8; A--;	7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.5.5.3 แสดงเครื่องหมายเปรียบเทียบ

เครื่องหมาย	ความหมาย	ตัวอย่าง	ผลลัพธ์
==	เท่ากับ	A == 5;	เป็นจริงเมื่อ A เท่ากับ 5
!=	ไม่เท่ากับ	B != 7;	เป็นจริงเมื่อ B ไม่เท่ากับ 7
<	น้อยกว่า	C < 6;	เป็นจริงเมื่อ C น้อยกว่า 6
<=	น้อยกว่าหรือเท่ากับ	A <= D;	เป็นจริงเมื่อ A น้อยกว่าหรือเท่ากับ 5
>	มากกว่า	A > X+2;	เป็นจริงเมื่อ A มากกว่าค่าของ X เพิ่ม 2
>=	มากกว่าหรือเท่ากับ	X >= 9;	เป็นจริงเมื่อ X มากกว่าหรือเท่ากับ 9

ตารางที่ 2.5.5.4 แสดงเครื่องหมายทางตรรกศาสตร์

เครื่องหมาย	ความหมาย	ตัวอย่าง	ผลลัพธ์
&&	และ (AND)	A==B && A!= C	เป็นจริงเมื่อ A เท่ากับ B และ A ต้องไม่เท่ากับ C ด้วย
||	หรือ (Or)	A==B || A!= C	เป็นจริงเมื่อ A เท่ากับ B หรือ A ต้องไม่เท่ากับ C อย่างใดอย่างหนึ่ง
!	ไม่ (NOT)	!(A==B)	เป็นจริงเมื่อ A ไม่เท่ากับ B

ตารางที่ 2.5.5.5 แสดงลำดับความสำคัญในการคำนวณ (Priority)

ลำดับการคำนวณ	เครื่องหมาย	การดำเนินการ
1	()	ซ้ายไปขวา
2	! , ++ , -- , -(เปลี่ยนเป็นค่าลบ)	ขวาไปซ้าย
3	* , / , %	ซ้ายไปขวา
4	+ , -	ซ้ายไปขวา
5	< , <= , > , >=	ซ้ายไปขวา
6	== , !=	ซ้ายไปขวา
7	&&	ซ้ายไปขวา
8	||	ซ้ายไปขวา
9	*= , /= , %= , += , -=	ซ้ายไปขวา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.5.5.6 แสดงกฎการ บวก ลบ คูณ หาร ระหว่างตัวแปร

ตัวแปรที่ 1	ตัวแปรที่ 2	เครื่องหมาย	ผลลัพธ์
integer	integer	+	integer
integer	integer	-	integer
integer	integer	*	integer
integer	integer	/	integer
integer	integer	%	integer
integer	float	+	float
integer	float	-	float
integer	float	*	float
integer	float	/	float
float	integer	/	float
float	float	+	float
float	float	-	float
float	float	*	float
float	float	/	float

2.6 ทฤษฎีเกี่ยวกับการพัฒนาโปรแกรม จาวา สคริปต์ (java script)

เริ่มพัฒนาโดย เบรเดน อิช (Brendan Eich) พนักงานบริษัทเน็ตสเคป โดยขณะนั้นจาวาสคริปต์ใช้ชื่อว่า โมคา และภายหลังได้เปลี่ยนชื่อมาเป็น ไลฟ์สคริปต์ และเป็น จาวาสคริปต์ในปัจจุบัน รูปแบบการเขียนภาษาที่ใช้ คล้ายคลึงกับภาษาซี รุ่นล่าสุดของจาวาสคริปต์คือ 2.0 ซึ่งตรงกับมาตรฐานของ ECMAScript ภาษาจาวาสคริปต์ไม่มีความสัมพันธ์กับ ภาษาจาวา และ เจสคริปต์ (JScript) แต่อย่างใด ยกเว้นแต่โครงสร้างภาษาที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน เนื่องมาจากได้รับการพัฒนาต่อมาจากภาษาซีเหมือนๆ กัน และมีชื่อที่คล้ายคลึงกันเท่านั้น สำหรับเจสคริปต์ หลังจากที่จาวาสคริปต์ประสบความสำเร็จ โดยมีเว็บเบราว์เซอร์จากหลายๆ บริษัทนำมาใช้งาน ทางไมโครซอฟท์จึงได้พัฒนาภาษาโปรแกรมที่ทำงานในลักษณะคล้ายคลึงกับจาวาสคริปต์ขึ้น และตั้งชื่อว่าเจสคริปต์ ซึ่งทำงานได้กับเบราว์เซอร์อินเทอร์เน็ตเอกซ์พลอเรอร์ (Internet Explorer) เท่านั้น เริ่มใช้ครั้งแรกใน อินเทอร์เน็ตเอกซ์พลอเรอร์ 3.0 เมื่อ สิงหาคม พ.ศ. 2539 โดยสร้างตามมาตรฐาน ECMA 262

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จาวา สคริปต์ เป็นภาษาโปรแกรม (programming language) ประเภทหนึ่ง ที่เรียกกันว่า "สคริปต์" (script) ซึ่งมีวิธีการทำงานในลักษณะ "แปลความและดำเนินงานไปทีละคำสั่ง" (interpret) ภาษานี้เดิมมีชื่อว่า ลิฟ สคริปต์ ได้รับการพัฒนาขึ้นโดย Netscape ด้วยวัตถุประสงค์ เพื่อที่จะช่วยให้เว็บเพจสามารถแสดงเนื้อหาที่มีการเปลี่ยนแปลงไปได้ ตามเงื่อนไขหรือสภาพแวดล้อมต่างๆกัน หรือสามารถโต้ตอบกับผู้ชมได้มากขึ้น ทั้งนี้เพราะภาษา เอชทีเอ็มแอล(HTML) แต่เดิมนั้น เหมาะสำหรับใช้แสดงเอกสาร ที่มีเนื้อหาคงที่แน่นอน และไม่มีลูกเล่นอะไรมากมายนักเนื่องจาก จาวา สคริปต์ ช่วยให้ผู้พัฒนา สามารถสร้างเว็บเพจได้ตรงกับความต้องการและมีความน่าสนใจมากขึ้น ประกอบกับเป็นภาษาเปิด ที่ใครก็สามารถนำไปใช้ได้ ดังนั้นจึงได้รับความนิยมเป็นอย่างสูง มีการใช้งานอย่างกว้างขวาง รวมทั้งได้ถูกกำหนดให้เป็นมาตรฐานโดย ECMA ซึ่งเราจะพบว่าปัจจุบันจะหาเว็บเพจที่ไม่ใช้ จาวา สคริปต์ เลยนั้น ได้ยากเต็มทีการทำงานของ จาวา สคริปต์ จะต้องมีการแปลความคำสั่ง ซึ่งขั้นตอนนี้จะถูกจัดการโดยบราวเซอร์ ดังนั้น จาวา สคริปต์ จึงสามารถทำงานได้ เฉพาะบนบราวเซอร์ที่สนับสนุน ซึ่งปัจจุบันบราวเซอร์เกือบทั้งหมดก็สนับสนุน จาวา สคริปต์ แล้ว อย่างไรก็ดี สิ่งที่ต้องระวังคือ จาวา สคริปต์ มีการพัฒนาเป็นเวอร์ชั่นใหม่ๆออกมาด้วย ดังนั้น ถ้านำโค้ดของเวอร์ชั่นใหม่ ไปรันบนบราวเซอร์รุ่นเก่าที่ยังไม่สนับสนุน ก็อาจจะทำให้เกิด ข้อผิดพลาด(error) ได้การทำงานของ จาวา สคริปต์ เกิดขึ้นบนบราวเซอร์ (เรียกว่าเป็น client-side script) ดังนั้นไม่ว่าคุณจะใช้เซิร์ฟเวอร์อะไร หรือที่ไหน ก็ยังคงสามารถใช้ จาวา สคริปต์ ในเว็บเพจได้ ต่างกับภาษาสคริปต์อื่น เช่น เพิร์ล(Perl),พีเอชพี หรือ เอเอสพี(ASP) ซึ่งต้องแปลความและทำงานที่ตัวเครื่องเซิร์ฟเวอร์ (เรียกว่า server-side script) ดังนั้นจึงต้องใช้บนเซิร์ฟเวอร์ ที่สนับสนุนภาษาเหล่านี้เท่านั้น อย่างไรก็ดี จากลักษณะดังกล่าวก็ทำให้ จาวา สคริปต์ มีข้อจำกัด คือไม่สามารถรับและส่งข้อมูลต่างๆ กับเซิร์ฟเวอร์โดยตรง เช่น การอ่านไฟล์จากเซิร์ฟเวอร์ เพื่อนำมาแสดงบนเว็บเพจ หรือรับข้อมูลจากผู้ชม เพื่อนำไปเก็บบนเซิร์ฟเวอร์ เป็นต้น ดังนั้นงานลักษณะนี้ จึงยังคงต้องอาศัยภาษา server-side script อยู่ (ความจริง จาวา สคริปต์ ที่ทำงานบนเซิร์ฟเวอร์เวอร์ก็มี ซึ่งต้องอาศัยเซิร์ฟเวอร์ที่สนับสนุนโดยเฉพาะเช่นกัน แต่ไม่เป็นที่นิยมนัก)การทำงานของ จาวา สคริปต์ จะมีประสิทธิภาพมาก ถ้ามันสามารถดัดแปลงคุณสมบัติ ขององค์ประกอบต่างๆ บนเว็บเพจ (เช่น สี หรือรูปแบบของข้อความ) และสามารถรับรู้เหตุการณ์ ที่ผู้ชมเว็บเพจโต้ตอบกับองค์ประกอบเหล่านั้น (เช่น การคลิก หรือเลื่อนเมาส์ไปวาง) ได้ ดังนั้นจากภาษา เอชทีเอ็มแอล เดิม ที่มีลักษณะสถิต (static) ใน เอชทีเอ็มแอล เวอร์ชั่นใหม่ๆ จึงได้มีการพัฒนาให้มีคุณสมบัติบางอย่างเพิ่มขึ้น และมีลักษณะเป็นอ็อบเจ็ค (object) มากขึ้น การทำงานร่วมกันระหว่างคุณสมบัติใหม่ของ เอชทีอ็มแอล ร่วมกับ จาวา สคริปต์ นี้เอง ทำให้เกิดเป็นสิ่งที่เรียกว่า ไดนามิค เอชทีเอ็มแอล (Dynamic HTML) คือภาษา เอชทีเอ็มแอล ที่สามารถใช้สร้างเว็บเพจที่มีลักษณะพลวัต (dynamic) ได้นั่นเอง นอกจากนี้ อีกองค์ประกอบหนึ่งที่เกี่ยวข้อง ก็คือ Cascading Style Sheet (CSS) ซึ่งเป็นภาษาที่ช่วยให้เราควบคุมรูปแบบ ขององค์ประกอบต่างๆ บนเว็บเพจ ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากกว่าคำสั่ง หรือแท็ก (tag) ปกติของ เอชทีเอ็มแอล เนื่องจาก จาวา สคริปต์ สามารถดัดแปลงคุณสมบัติของ CSS ได้เช่นกัน ดังนั้นมันจึงช่วยให้เราควบคุมเว็บเพจ ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากมากยิ่งขึ้นไปอีก

เนื่องจากจาวาสคริปต์เป็นการเขียนโปรแกรมที่ต้องทำงานร่วมกับเอชทีเอ็มแอลจึงทำให้รูปแบบการเขียนเป็นการเขียนเพื่อนำไปแทรกใน เอชทีเอ็มแอลไม่ใช่โปรแกรมที่แสดงผลหรือทำงานได้ทันทีด้วยตนเอง หรือถึงแม้จะแสดงผลหรือทำงานได้ก็เกิดจากคำสั่งของ เอชทีเอ็มแอล ไม่ใช่คำสั่งของ จาวาสคริปต์จึงต้องทำความเข้าใจการทำงานร่วมกันระหว่างเอชทีเอ็มแอลกับจาวาสคริปต์เริ่มจาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6.1 รูปแบบปกติของ เอชทีเอ็มแอล ดังต่อไปนี้ โครงสร้างของ เอชทีเอ็มแอล จะประกอบไปด้วย 2 ส่วนใหญ่ๆ คือ

2.6.1.1 ส่วนที่เป็นส่วนหัว หรือเฮด (Head)

2.6.1.2ส่วนที่เป็นส่วน แสดงผล หรือบอดี้ (Body)

จากตัวอย่างสามารถอธิบายโครงสร้างของ เอชทีเอ็มแอล ได้ดังนี้

```
<html>
 <head>
<title> ตัวอย่างรูปแบบ เอชทีเอ็มแอล ปกติ </title>          //ส่วนหัว (Head)
</head>
<body>
สวัสดีครับ                                    //ส่วนแสดงผล (Body)
 </body>
</html>
```

2.6.2การเขียนโปรแกรมจาวาสคริปต์

การเขียนโปรแกรมจาวาสคริปต์เป็นการนำเอาสคริปต์ที่เขียนขึ้นเข้าไปแทรกในโครงสร้างของ เอชทีเอ็มแอล โดยที่โปรแกรมของจาวาสคริปต์จะไม่แสดงผลที่หน้าจอภาพแต่จะถูกซ่อนอยู่ภายใต้เว็บเพจ แท็ก สคริปต์ นี้จะใช้ได้ทั้งในส่วน เฮด และ บอดี้ ถ้าเป็นการประกาศ ฟังก์ชั่น หรือกำหนดค่าตัวแปรจะ นิยมทำในส่วน <Head>...</Head> แต่ถ้าเป็นคำสั่งให้ทำงานจริงจะใส่ในส่วน <Body>...</Body>

การแทรกโปรแกรม จาวาสคริปต์กระทำได้ดังนี้

```
<html>
<head>
<title> การเขียนจาวาสคริปต์แสดงกรอบรับข้อความ </title>
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
        <script language = javascript>
        function chcolor( )
        {
        var a;
        a = prompt ("Enter background color", " ");
        document.bgColor=a;
        }
</script>
</head>
 </body>
        <script language = javascript>
        document..write("โปรดคลิกที่ Change Color เพื่อเปลี่ยนสีพื้น<br>");
        document..write("โปรดกรอกสีพื้นที่ต้องการเป็นภาษาอังกฤษ เช่น สีแดง พิมพ์ RED
        เป็นต้น<br>");
        </script>
        <a href="javascript:chcolor( )">Change Color </a>
 </body>
</html>
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6.3 ชนิดของตัวดำเนินการตัวดำเนินการคณิตศาสตร์ (Arithmetic operator) หมายถึง ใช้สำหรับคำนวณโอประแรนด์ที่เป็นค่าคงที่หรือตัวแปรก็ได้ โดยให้ค่าผลลัพธ์เป็นตัวเลขค่าเดียว โอประเรเตอร์ เชิงคณิตศาสตร์ที่คนส่วนใหญ่รู้จักคุ้นเคยกันมากที่สุดได้แก่

+ หมายถึง เครื่องหมายการบวก

- หมายถึง เครื่องหมายการลบ

* หมายถึง เครื่องหมายการคูณ

/ หมายถึง เครื่องหมายการหาร

% หมายถึง เครื่องหมายหาเศษที่ได้จากการหารที่เรียกว่า โมดูลัส(Modulus)

++ หมายถึง เครื่องหมายการเพิ่มค่าที่เรียกว่า อินครีเมนต์(increment) โดยจะเพิ่มค่าครั้งละ 1

-- หมายถึง เครื่องหมายการลดค่าที่เรียกว่า ดีครีเมนต์(decrement) โดยจะลดค่าครั้งละ 1

(-) หมายถึง เครื่องหมายแปลงค่าให้กลายเป็นค่าตรงกันข้ามกับค่าเดิมที่เรียกว่า ยูนารีนีเกชัน (unary negation)

เช่น x = 20 % 3; ผลลัพธ์คือ x จะมีค่าเป็น 2

เช่น ถ้า x = -100 ดังนั้น -x จะมีค่าเท่ากับ 100 เป็นต้น

ตัวดำเนินการเชิงเปรียบเทียบ

ตัวดำเนินการเชิงเปรียบเทียบ (Comparison operator) หมายถึง เครื่องหมายในการเปรียบเทียบข้อมูล ผลลัพธ์ที่ได้จะมีค่าตรรกะ บูลลีนเป็น จริง (True) และ เท็จ (False) ได้แก่

== หมายถึง เครื่องหมายเท่ากับ

!= หมายถึง เครื่องหมายไม่เท่ากับ

> หมายถึง เครื่องหมายมากกว่า

>= หมายถึง เครื่องหมายมากกว่าหรือเท่ากับ

< หมายถึง เครื่องหมายน้อยกว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<= หมายถึง เครื่องหมายน้อยกว่าหรือเท่ากับ

ตัวดำเนินการกำหนดค่า

ตัวดำเนินการกำหนดค่า (Assignment operator) หมายถึง เครื่องหมายในการกำหนดให้ตัวแปรที่อยู่ทางฝั่งซ้าย มีค่าเท่ากับค่าเดิมในตัวแปรนั้น "กระทำ" (บวก, ลบ, คูณ, หาร) กับอีกตัวแปรหนึ่งที่อยู่ทางฝั่งขวา ได้แก่

x = y หมายถึง กำหนดค่า y ให้กับตัวแปร x

x += y หมายถึง เพิ่มค่า y ให้กับตัวแปร x (x = x + y)

x -= y หมายถึง ลบค่า y ออกจากตัวแปร x (x = x - y)

x *= y หมายถึง กำหนดค่า x คูณกับค่า y ให้กับตัวแปร x (x = x * y)

x /= y หมายถึง กำหนดค่า x หารกับค่า y ให้กับตัวแปร x (x = x / y)

x %= y หมายถึง กำหนดเศษที่ได้จากการหารค่า x ด้วยค่า y ให้กับตัวแปร x (x = x % y)

x <<= y หมายถึง เลื่อนบิตในตัวแปร x ไปทางซ้าย y บิต (x = x << y)

x >>= y หมายถึง เลื่อนบิตในตัวแปร x ไปทางขวา y บิต (x = x >> y)

x >>>= y หมายถึง เลื่อนบิตแบบซีโรฟิลล์ในตัวแปร x ไปทางขวา y บิต (x = x >>> y)

x &= y หมายถึง เก็บค่า x AND y ในตัวแปร x (x = x & y)

x ^= y หมายถึง เก็บค่า x XOR y ในตัวแปร x (x = x ^ y)

x |= y หมายถึง เก็บค่า x OR y ในตัวแปร x (x = x | y)

ตัวดำเนินการเชิงตรรกะ

ตัวดำเนินการเชิงตรรกะ (Logical operator) เป็นเครื่องหมายที่ให้ค่าจริง และ เท็จ ในการเปรียบเทียบ ประกอบด้วยเครื่องหมาย

&& หมายถึง และ(AND) จะเป็นจริงเมื่อค่าที่ใช้เปรียบเทียบทั้ง 2 ค่าเป็นจริงทั้งคู่

|| หมายถึง หรือ(OR) จะเป็นจริงเมื่อค่าที่ใช้เปรียบเทียบทั้ง 2 ค่าเป็นจริงทั้งคู่หรือจริงเพียงค่าใด ค่าหนึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

! หมายถึง ปฏิเสธ(NOT) เป็นการแปลงค่าตรงกันข้าม จากจริงจะเป็นเท็จ และ จากเท็จจะเป็นจริ

ตัวดำเนินการเชิงข้อความ

ตัวดำเนินการเชิงข้อความ (String operator) เป็นการเชื่อมประโยคข้อความเข้าด้วยกัน (concatenation) โดยใช้เครื่องหมายบวก (+) เป็นตัวกระทำ

เช่น Name = "Bodin";

Say = "Hey "+Name;

ผลลัพธ์ที่ได้ Say จะมีข้อความเป็น Hey Bodin

2.6.4 ตัวดำเนินการระดับบิตตัวดำเนินการระดับบิต (Bitwise operator) เป็นการดำเนินการเชิงตรรกะในระดับบิต โดยจะใช้มุมมองในแบบเลขฐาน 2 มาจัดการกับข้อมูล นั่นคือ ข้อมูลตัวเลขนั้นจะถูกแปลงเป็นเลขฐานสองในหน่วยความจำในขณะที่มีการดำเนินการเชิงตรรกะในระดับบิต ซึ่งโดยปกติแล้วการกระทำในจาวา สคริปต์ จะอยู่ในระดับตัวอักษร ที่เรียกว่า ระดับไบต์ (byte) โดยตัวดำเนินการระดับบิตมีรายละเอียดดังนี้

x & y หมายถึง ให้ผลลัพธ์การเทียบบิตแบบ AND ระหว่าง x กับ y

x | y หมายถึง ให้ผลลัพธ์การเทียบบิตแบบ OR ระหว่าง x กับ y

x ^ y หมายถึง ให้ผลลัพธ์การเทียบบิตแบบ XOR ระหว่าง x กับ y

~x หมายถึง เพิ่มค่าบิตให้ 1 จากนั้นจะให้ผลลัพธ์ของบิตมีค่าตรงข้าม

x << y หมายถึง เลื่อนบิตในตัวแปร x ไปทางซ้าย y บิต

x >> y หมายถึง เลื่อนบิตในตัวแปร x ไปทางขวา y บิต

x >>> y หมายถึง เลื่อนบิตแบบซีโรฟิลล์ในตัวแปร x ไปทางขวา y บิต

ลำดับความสำคัญของตัวดำเนินการ

ลำดับที่ 1 ( )

ลำดับที่ 2 ++ -- ! ~

ลำดับที่ 3 * / %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่ 4 + -

ลำดับที่ 5 << >> >>>

ลำดับที่ 6 < <= > >=

ลำดับที่ 7 == !=

ลำดับที่ 8 &

ลำดับที่ 9 ^

ลำดับที่ 10 |

ลำดับที่ 11 &&

ลำดับที่ 12 ||

ลำดับที่ 13 = += -= *= /= %= <<= >>= >>>= &= ^= !=

การสร้างตัวแปรอาร์เรย์

ก่อนที่จะมีการใช้งานอาร์เรย์นั้น เรา จะต้องทำการปะกาศตัวแปรที่มีลักษณะเป็นอาร์เรย์เสียก่อน เพื่อให้โปรแกรมรู้จักชื่อของตัวแปรที่จะกำหนดเป็นอาร์เรย์ พร้อมถึงการกำหนดขนาดของพื้นที่ในหน่วยความจำสำหรับเก็บค่าของข้อมูล รายละเอียดของการประกาศสร้างตัวแปรอาร์เรย์ มีดังต่อไปนี้

2.6.5 การประกาศตัวแปรอาร์เรย์ชื่อตัวแปรอาร์เรย์ = new Array (จำนวนสมาชิก);

รายละเอียดมีดังนี้

จำนวนสมาชิก หมายถึง การกำหนดการจองพื้นที่ในหน่วยความจำ ให้กับตัวแปรเพื่อรองรับข้อมูลที่กำหนดโดยปกติจะกำหนดหรือไม่ก็ได้ เพราะอาร์เรย์ของจาวาสคริปต์มีความยืดหยุ่นมากสำหรับในการรับจำนวนสมาชิก

การกำหนดค่าให้กับตัวแปรอาร์เรย์

ตัวแปร [Index] = ข้อมูล;

รายละเอียดมีดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อินเดกซ์(Index) หมายถึง หมายเลขลำดับของพื้นที่ที่เก็บข้อมูลโดยเริ่มนับตั้งแต่ 0, 1, 2, ... เป็นต้นไป

โปรแกรมตัวอย่าง การกำหนดค่าให้ตัวแปร อาร์เรย์

กำหนดให้ตัวแปร มายอาร์เรย์(MyArray)เป็นตัวแปรอาร์เรย์ มีจำนวนสมาชิก 3 พื้นที่ ประกอบไปด้วยข้อมูล

ตัวแปรอาร์เรย์ มายอาร์เรย์ ลำดับที่ 0 เก็บข้อมูล "First"

ตัวแปรอาร์เรย์ มายอาร์เรย์ ลำดับที่ 1 เก็บข้อมูล "Second"

ตัวแปรอาร์เรย์ มายอาร์เรย์ ลำดับที่ 2 เก็บข้อมูล "Third"

การรับข้อมูลให้กับตัวแปรอาร์เรย์

การรับข้อมูลให้กับตัวแปรอาร์เรย์ เป็นวิธีการในการกำหนดค่าให้กับตัวแปรอาร์เรย์ โดยป้อนข้อมูลที่ต้องการผ่านแป้นพิมพ์โดยใช้คำสั่ง PROMPT(...) ในการรับข้อมูลมีรายละเอียดดังนี้

ตัวแปร [Index] = prompt("ข้อความนำ", "ค่าเริ่มต้น");

รายละเอียดมีดังนี้

2.6.5.1 ตัวแปร หมายถึง ตัวแปรที่อ้างอิงเพื่อรอรับเก็บข้อมูลที่ป้อนได้จากแป้นพิมพ์

2.6.5.2 อินเดกซ์ หมายถึง หมายเลขลำดับของพื้นที่ที่เก็บข้อมูล โดยเริ่มนับตั้งแต่ 0, 1, 2, ...

2.6.5.3 ข้อความนำ หมายถึง ข้อความที่ต้องการให้ปรากฏแสดงในกรอบโต้ตอบเพื่อบอกว่าต้องการให้ทำอะไร

2.6.5.4 ค่าเริ่มต้น หมายถึง ค่าของข้อมูลหรือข้อความใด ๆ ที่ต้องการให้ปรากฏในช่องของการกรอกข้อมูลบนกรอบโต้ตอบ จะกำหนดหรือไม่ก็ได้ แต่ถ้าไม่กำหนดค่าเริ่มต้นใด ๆ ภายในกรอบการกรอกข้อมูล จะแสดงข้อความ อันดิไฟด์(undefined) ออกมา เมื่อมีการป้อนข้อมูลที่ต้องการแล้ว จะมีปุ่มคำสั่งให้เลือกดังนี้ ปุ่ม ตกลง(OK) จะทำหน้าที่นำข้อมูลที่ป้อนนั้นมาเก็บลงยังตัวแปรที่กำหนดปุ่ม ยกเลิก(Cancel) จะทำหน้าที่ยกเลิกข้อมูล ทำให้ตัวแปรที่รอรับค่านั้นไม่มีค่าข้อมูลใด ๆ จะมี ผลให้ตัวแปรนั้นพิมพ์คำว่า นูล (null) ออกมา ซึ่งหมายถึงไม่มีค่านั่นเอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การกำหนดค่าเริ่มต้นให้กับอาร์เรย์

การกำหนดค่าเริ่มต้นให้กับอาร์เรย์ (Intial value) เป็นการกำหนดค่าโดยตรงให้กับตัวแปรอาร์เรย์ ในขณะที่มีการประกาศเริ่มใช้ตัวแปรอาร์เรย์ ค่าที่กำหนดนี้ถือว่าเป็นค่าเริ่มต้นในการกำหนดค่าใด ๆ ให้กับตัวแปรอาร์เรย์ ค่าเหล่านี้มักใช้ในกรณีเหมือนค่าคงที่ใช้สำหรับเปรียบเทียบหรือใช้สำหรับอ้างอิงกับข้อมูลอื่น ๆ และโดยทั่วไปก็ยังคงมีการใช้งานและกำหนดค่าเหมือนตัวแปรอาร์เรย์ปกติ มีรูปแบบการกำหนดดังนี้

2.6.6รูปแบบชื่อตัวแปรอาร์เรย์ = นิว อาร์เรย์ (New Array) (ข้อมูล1, ข้อมูล2, ...);

รายละเอียดมีดังนี้

ข้อมูล หมายถึง ค่าของข้อมูลที่กำหนดโดยตรงให้กับตัวแปรอาร์เรย์

ส่วนเรื่องการจองพื้นที่ในหน่วยความจำให้กับตัวแปนอาร์เรย์ จะขึ้นอยู่กับจำนวนของข้อมูลที่กำหนด เช่น ต้องการกำหนดตัวเลข 120, 150, 200 เป็นค่าเริ่มต้อนให้กับตัวแหรอาร์เรย์ นัม (num) เขียนได้ดังนี้

นัม = นิว อาร์เรย์(120,150,200);

นั่นหมายถึงตัวเลข 120, 150 และ 200 จะถูกเก็บลงยังตัวแปรอาร์เรย์ นัม[0], นัม[1], นัม[2] ตามลำดับ

2.6.6.1 ฟังก์ชันและเมธอด

ฟังก์ชัน (Function) โดยเนื้อแท้แล้วก็คือโปรแกรมย่อย เป็นส่วนของโปรแกรมที่ถูกกำหนดให้ทำงานใดงานหนึ่งจนสำเร็จ มีประโยชน์ตรงที่ช่วยเหลือการทำงาน หรือตอบสนองการทำงานต่อโปรแกรมหลัก เมื่อมีการเรียกใช้งาน และมีประโยชน์ทำให้โครงสร้างของโปรแกรม มีขนาดเล็กลง เมื่อมีการเรียกใช้งานเดิมซ้ำๆ หลายๆ ครั้ง แทนที่จะเขียนคำสั่งเดิมเพิ่มขึ้นใหม่ซ้ำๆ หลายครั้ง ทำให้ดูสิ้นเปลืองเนื้อที่ ซ้ำซ้อนและเสียเวลาการทำงาน นอกจากนี้ฟังก์ชันยังทำให้โปรแกรมอ่านได้ง่ายขึ้น สะดวกในการหาจุดที่ผิดและง่ายต่อการปรับปรุงแก้ไขพัฒนาโปรแกรมให้ดียิ่งขึ้น

ชนิดของฟังก์ชัน

2.6.6.1.1 ฟังก์ชันใน ภาษาจาวาสคริปต์ มีอยู่ด้วยกัน 2 แบบ คือ

2.6.6.1.2 ฟังก์ชันมาตรฐาน (Standard Function) เป็นแบบชื่อของฟังก์ชันที่มีอยู่แล้วในภาษา จาวาสคริปต์ เราสามารถนำเอาไปใช้งานได้ทันที

2.6.6.1.3 ฟังก์ชันสร้างขึ้นเอง (User-defined Function) เป็นแบบชื่อของฟังก์ชันที่ผู้ใช้สร้างขึ้นมาใช้เอง เพื่อกำหนดให้ทำงานใดงานหนึ่งจนสำเร็จ เราอาจจะเรียกฟังก์ชันสร้างขึ้นเองนี้สั้นๆ ว่าฟังก์ชัน ก็ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7 ทฤษฎีเกี่ยวกับการพัฒนาโปรแกรม พีเอชพี (PHP)

พีเอชพี (PHP) คือ ภาษาคอมพิวเตอร์ในลักษณะเซิร์ฟเวอร์-ไซด์ สคริปต์ โดยลิขสิทธิ์อยู่ในลักษณะโอเพนซอร์ส ภาษาพีเอชพีใช้สำหรับจัดทำเว็บไซต์ และแสดงผลออกมาในรูปแบบ แอชทีเอ็มแอล โดยมีรากฐานโครงสร้างคำสั่งมาจากภาษา ภาษาซี ภาษาจาวา และ ภาษาเพิร์ล ซึ่ง ภาษาพีเอชพี นั้นง่ายต่อการเรียนรู้ ซึ่งเป้าหมายหลักของภาษานี้ คือให้นักพัฒนาเว็บไซต์สามารถเขียน เว็บเพจ ที่มีความตอบโต้ได้อย่างรวดเร็ว พีเอชพีรุ่นล่าสุดคือ พีเอชพี 5.4.0 ส่วนรุ่นพัฒนาคือ พีเอชพี 6.0.0

2.7.1 คุณสมบัติ

การแสดงผลของพีเอชพี จะปรากฏในลักษณะแอชทีเอ็มแอล ซึ่งจะไม่แสดงคำสั่งที่ผู้ใช้เขียน ซึ่งเป็นลักษณะเด่นที่พีเอชพีแตกต่างจากภาษาในลักษณะไคลเอนต์-ไซด์ สคริปต์ เช่น ภาษาจาวาสคริปต์ ที่ผู้ชมเว็บไซต์สามารถอ่าน ดูและคัดลอกคำสั่งไปใช้เองได้ นอกจากนี้พีเอชพียังเป็นภาษาที่เรียนรู้และเริ่มต้นได้ไม่ยาก โดยมีเครื่องมือช่วยเหลือและคู่มือที่สามารถหาอ่านได้ฟรีบนอินเทอร์เน็ต ความสามารถการประมวลผลหลักของพีเอชพี ได้แก่ การสร้างเนื้อหาอัตโนมัติจัดการคำสั่ง การอ่านข้อมูลจากผู้ใช้และประมวลผล การอ่านข้อมูลจากดาต้าเบส ความสามารถจัดการกับคุกกี้ ซึ่งทำงานเช่นเดียวกับโปรแกรมในลักษณะCGI คุณสมบัติอื่น เช่น การประมวลผลตามบรรทัดคำสั่ง (command line scripting) ทำให้ผู้เขียนโปรแกรมสร้างสคริปต์พีเอชพี ทำงานผ่านพีเอชพี พาร์เซอร์ (PHP parser) โดยไม่ต้องผ่านเซิร์ฟเวอร์หรือเบราว์เซอร์ ซึ่งมีลักษณะเหมือนกับ Cron (ใน ยูนิกซ์หรือลีนุกซ์) หรือ Task Scheduler (ในวินโดวส์) สคริปต์เหล่านี้สามารถนำไปใช้ในแบบ Simple text processing tasks ได้การแสดงผลของพีเอชพี ถึงแม้ว่าจุดประสงค์หลักใช้ในการแสดงผลเอชทีเอ็มแอล แต่ยังสามารถสร้าง เอ็กซ์เฮชทีเอ็มแอล(XHTML) หรือ เอ็กซ์เอ็มแอล(XML) ได้ นอกจากนี้สามารถทำงานร่วมกับคำสั่งเสริมต่างๆ ซึ่งสามารถแสดงผลข้อมูลหลัก พีดีเอฟ(PDF) แฟลช (โดยใช้ libswf และ Ming) พีเอชพีมีความสามารถอย่างมากในการทำงานเป็นประมวลผลข้อความ จาก POSIX Extended หรือ รูปแบบ เพิร์ล ทั่วไป เพื่อแปลงเป็นเอกสาร เอ็กซ์เอ็มแอล ในการแปลงและเข้าสู่เอกสาร เอ็กซ์เอ็มแอล เรารองรับมาตรฐาน SAX และ DOM สามารถใช้รูปแบบ เอ็กซ์เอสแอลที(XSLT) ของเราเพื่อแปลงเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอล

คำสั่งของพีเอชพี สามารถสร้างผ่านทางโปรแกรมแก้ไขข้อความทั่วไป เช่น โน้ตแพด หรือ vi ซึ่งทำให้การทำงานพีเอชพี สามารถทำงานได้ในระบบปฏิบัติการหลักเกือบทั้งหมด โดยเมื่อเขียนคำสั่งแล้วนำมาประมวลผล อาปาเช่(Apache), Microsoft Internet Information Services (IIS) , Personal Web Server, Netscape และ iPlanet servers, Oreilly Website Pro server, Caudium, Xitami, OmniHTTPd, และอื่นๆ อีกมากมาย. สำหรับส่วนหลักของ พีเอชพี ยังมี โมดูล ในการรองรับ CGI มาตรฐาน ซึ่ง พีเอชพี สามารถทำงานเป็นตัวประมวลผล CGI ด้วย และด้วย พีเอชพี, คุณมีอิสรภาพในการเลือก ระบบปฏิบัติการ และ เว็บเซิร์ฟเวอร์ นอกจากนี้คุณยังสามารถใช้สร้างโปรแกรมโครงสร้าง สร้างโปรแกรมเชิงวัตถุ (OOP) หรือสร้างโปรแกรมที่รวมทั้งสองอย่างเข้าด้วยกัน แม้ว่าความสามารถของคำสั่ง OOP มาตรฐานในเวอร์ชันนี้ยังไม่สมบูรณ์ แต่ตัวไลบรารีทั้งหลายของโปรแกรม และตัวโปรแกรมประยุกต์ (รวมถึง PEAR library) ได้ถูกเขียนขึ้นโดยใช้รูปแบบการเขียนแบบ OOP เท่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พีเอชพีสามารถทำงานร่วมกับฐานข้อมูลได้หลายชนิด ซึ่งฐานข้อมูลส่วนหนึ่งที่รองรับได้แก่ ออราเคิล ,dBase PostgreSQL ,IBM ,DB2 ,MySQL,Informix ,ODBC โครงสร้างของฐานข้อมูลแบบ DBX ซึ่งทำให้พีเอชพีใช้กับฐานข้อมูลอะไรก็ได้ที่รองรับรูปแบบนี้ และ พีเอชพี ยังรองรับ ODBC (Open Database Connection) ซึ่งเป็นมาตรฐานการเชื่อมต่อฐานข้อมูลที่ใช้กันแพร่หลายอีกด้วย คุณสามารถเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลต่างๆ ที่รองรับมาตรฐานโลกนี้ได้ พีเอชพียังสามารถรองรับการสื่อสารกับการบริการในโพรโทคอลต่างๆ เช่น LDAP IMAP SNMP NNTP POP3 HTTP COM (บนวินโดวส์) และอื่นๆ อีกมากมาย คุณสามารถเปิด ซ็อกเกต (Socket) บนเครือข่ายโดยตรง และ ตอบโต้โดยใช้ โพรโทคอลใดๆ ก็ได้ พีเอชพี มีการรองรับสำหรับการแลกเปลี่ยนข้อมูลแบบ WDDX Complex กับ เว็บโปรแกรมมิ่ง(Web Programming) อื่นๆ ทั่วไปได้ พูดถึงในส่วน Interconnection, พีเอชพีมีการรองรับสำหรับ จาวา อ๊อบเจ็ค ให้เปลี่ยนมันเป็น พีเอชพี อ๊อบเจ็ค แล้วใช้งาน คุณยังสามารถใช้รูปแบบ ค็อบบร้า(CORBA) เพื่อเข้าสู่ รีโมท อ๊อบเจ็ค(Remote Object) ได้เช่นกัน

2.7.2 ความสามารถของภาษา พีเอชพี

เป็นภาษาที่มีลักษณะเป็นแบบ Open source ผู้ใช้สามารถ ดาวน์โหลด(Download) และนำ Source code ของ พีเอชพี ไปใช้ได้โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย เป็นสคริปต์แบบ Server Side Script ดังนั้นจึงทำงานบนเว็บเซิร์ฟเวอร์ ไม่ส่งผลกับการทำงานของเครื่องติดต่อ(client) โดย พีเอชพี จะอ่านโค้ด และทำงานที่เซิร์ฟเวอร์ จากนั้นจึงส่งผลลัพธ์ที่ได้จากการประมวลผลมาที่เครื่องของผู้ใช้ในรูปแบบของ เอชทีเอ็มแอล ซึ่งโค้ดของ พีเอชพี นี้ผู้ใช้จะไม่สามารถมองเห็นได้ พีเอชพี สามารถทำงานได้ในระบบปฏิบัติการที่ต่างชนิดกัน เช่น Unix, Windows, Mac OS หรือ Risc OS อย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจาก พีเอชพี เป็นสคริปต์ที่ต้องทำงานบนเซิร์ฟเวอร์ ดังนั้นคอมพิวเตอร์สำหรับเรียกใช้คำสั่ง PHP จึงจำเป็นต้องติดตั้งโปรแกรมเว็บเซิร์ฟเวอร์ไว้ด้วย เพื่อให้สามารถประมวลผล พีเอชพี ได้

ตัวอย่างโค๊ดการเขียนด้วย พีเอชพี (PHP)

```
<html>
<head>
<title>Test PHP</title>
</head>
<body>

<center>
<font face="MS Sans Serif" size=2>ทดสอบการแสดงผล</font>
</center>

<? echo "<center><font face=\"ms sans serif\" size=3>Test PHP Script</font></center>"; ?>

</body>
</html>
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

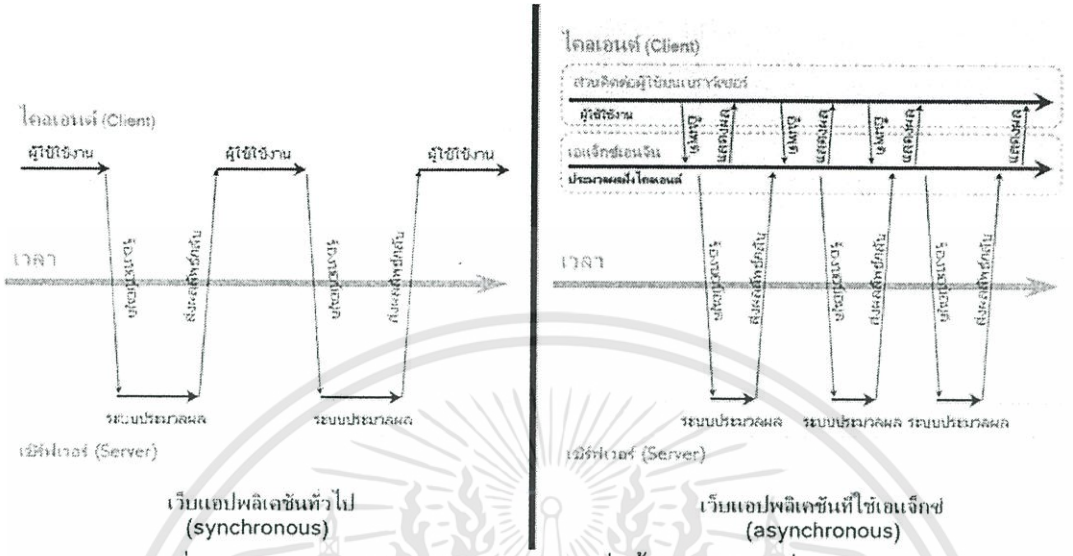
2.8 ทฤษฎีเกี่ยวกับการพัฒนาโปรแกรม เอแจ็กซ์ (Ajax)

เอแจ็กซ์ ย่อมาจากคำว่า Asynchronous JavaScript and XML Jeese Jams Garett นั้นเป็นผู้ที่ได้บัญญัติคำว่า เอแจ็กซ์ ขึ้นเมื่อปีพ.ศ. 2548 ซึ่งนึกขึ้นได้ระหว่างที่เขากำลังอาบน้ำ เพื่อหาคำสั้นๆ สำหรับอธิบายให้ลูกค้าของเขาทราบเกี่ยวกับเทคโนโลยีต่างๆ ที่ต้องการจะนำเสนอ เอแจ็กซ์โดยตัวมันเองแล้วไม่ได้เป็นเทคโนโลยีหรือภาษาโปรแกรมชนิดใหม่ แต่เป็นการรวมกลุ่มของเทคโนโลยีที่มีใช้อยู่แล้วดังที่กล่าวข้างต้น โดยวิวัฒนาการของเอแจ็กซ์เริ่มต้นเมื่อปีค.ศ. 2002 ไมโครซอฟท์ได้ทำการคิดค้น XMLHttpRequest ขึ้นมาเพื่อเป็นทางเลือกในการเขียนโปรแกรมบนเว็บเพจ เพื่อใช้ติดต่อกับ เว็บเซิร์ฟเวอร์ ในการแลกเปลี่ยนข้อมูล ซึ่งในขณะนั้นมีแต่เพียง อินเทอร์เน็ตเอกซ์พลอเรอร์ เท่านั้นที่มีความสามารถนี้ ต่อมาเว็บเบราว์เซอร์อื่นๆ เช่น จาก มอซิลลา ไฟร์ฟอกซ์ ได้นำแนวคิดของ XMLHttpRequest ไปใส่ในเบราว์เซอร์ของตนด้วย จึงเริ่มทำให้มีการใช้อย่างกว้างขวางขึ้น จนปัจจุบันได้กลายเป็นมาตรฐานที่ทุกเว็บเบราว์เซอร์ต้องมีในตอนแรกนั้น ไมโครซอฟท์เป็นผู้ที่ได้นำ XMLHttpRequest โดยใช้ใน Outlook Web Access ที่มาพร้อมกับ Microsoft Exchange Server 2000 ต่อมาเว็บไซต์อย่างกูเกิล ได้เปิดบริการใหม่ชื่อจีเมล ซึ่งใช้ XMLHttpRequest เป็นหัวใจหลักในการดึงข้อมูลจากเว็บเซิร์ฟเวอร์ จึงทำให้แนวคิดและเทคนิคการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันด้วย เอแจ็กซ์ เริ่มเป็นที่รู้จักกันกว้างขวางขึ้น จนปัจจุบันถือว่าเป็นหนึ่งในหัวใจหลักของแนวคิดเรื่อง Web 2.0

2.8.1 หลักการทำงาน

วิธีการทำงานของเว็บแอปพลิเคชันแบบดังเดิมนั้น โดยปกติแล้วเมื่อผู้ใช้ทำการร้องขอข้อมูลจากเซิร์ฟเวอร์ ตัวเว็บเบราว์เซอร์จะทำการส่งข้อมูลการร้องขอโดยใช้โพรโทคอล เอชทีทีพี(HTTP) เพื่อติดต่อกับเว็บเซิร์ฟเวอร์ และที่เว็บเซิร์ฟเวอร์จะทำการประมวลผลจากการร้องขอที่ได้รับ และส่งผลลัพธ์เป็นหน้าเอชทีเอ็มแอล กลับไปให้ผู้ใช้ วิธีการข้างต้นเป็นวิธีการแบบการร้องขอและการตอบรับ (Request and Response) ซึ่งผู้ใช้จะต้องรอระหว่างที่เซิร์ฟเวอร์ประมวลผลอยู่ ซึ่งเป็นหลักการทำงานแบบ ซิงโครนัส (Synchronous) แต่การทำงานของเว็บแอปพลิเคชันที่ใช้เทคนิคเอแจ็กซ์จะเป็นการทำงานแบบ อะซิงโครนัส (Asynchronous) หรือการติดต่อสื่อสารแบบไม่ต่อเนื่อง โดยเซิร์ฟเวอร์จะทำการส่งผลลัพธ์เป็นเว็บเพจให้ผู้ใช้ทันทีโดยไม่ต้องรอให้ประมวลผลเสร็จก่อน หลังจากนั้นเว็บเพจที่ผู้ใช้ได้รับจะทำการดึงข้อมูลในส่วนต่างๆที่หลัง หรือจะดึงข้อมูลก็ต่อเมื่อผู้ใช้ต้องการเท่านั้น (ทำงานอยู่เบื้องหลัง)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 10 เปรียบเทียบระหว่าง เว็บแอพพลิเคชั่นดั้งเดิมกับแบบที่ใช้ เอแจ็กซ์

2.8.2 ข้อดีของ เอแจ็กซ์

2.8.2.1 ตอบสนองต่อผู้ใช้ได้อย่างรวดเร็วเนื่องจากการ เพิ่มเติม(update) แบบบางส่วน

2.8.2.2 ผู้ใช้ไม่ต้องหยุดรอคอยการประมวลของ เซิร์ฟเวอร์ เนื่องจากการติดต่อแบบ อะซิงโครนัส

2.8.2.3 รองรับกับบราวเซอร์หลักๆที่สามารถใช้ จาวาสคริปต์ ได้

2.8.2.4 ทำให้การประมวลผลที่ เซิร์ฟเวอร์ มีความรวดเร็วขึ้นเนื่องจากการประมวลผลที่ เซิร์ฟเวอร์ ลดลง

2.8.2.5 ไม่ต้องทำการติดตั้ง หรือใช้ ปลั๊กอิน(Plugs-in)

2.8.2.6 ไม่ยึดติดกับ รูปแบบ หรือภาษาที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม

2.8.2.7 เป็นเ ทคโนโลยีใหม่ที่ไม่ได้เป็นของนักพัฒนาเว็บแอพลิเคชั่นคนใด นั่นคือทุกคนมีสิทธิ์เข้ามาพัฒนาแอพลิเคชั่นตัวนี้

2.8.3ตัวอย่างการพัฒนาโปรแกรมด้วย เอแจ็กซ์

```
$(".frmSubmit"). click( function () {

    $.ajax({

    type: 'POST',  // ส่งข้อมูลไปแบบ post

    url: 'generate.php',  //ไปที่ไฟล์ generate.php
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
    data: { "mydata":    $('input[name="mydata"]').val() },  // ส่งตัวแปร mydata
($_POST["mydata"])

     dataType: 'json', // รับข้อมูลคืนมาเป็นแบบ json

      success: function(data) {

      // ข้อมูล(data) ค่าที่คืนมาจะมาจากไฟล์ พีเอชพี (json)  เราสามารถประยุกต์ใช้ค่าที่คืนมาได้หลาย
รูปแบบและใช้ประโยชน์จากมันได้มากกว่านี้ นี่เป็นเพียงตัวอย่าง เท่านั้น

     $(".result").html( data['MSG'] );

        }
     });
});
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

คุณสมบัติของเครื่องมือ การออกแบบ และวิธีการทดลอง

3.1 คุณสมบัติเครื่องมือ

เครื่องมือที่ใช้สำหรับการส่งข้อมูลแบบไร้สาย ไปยังคอมพิวเตอร์เซิฟเวอร์

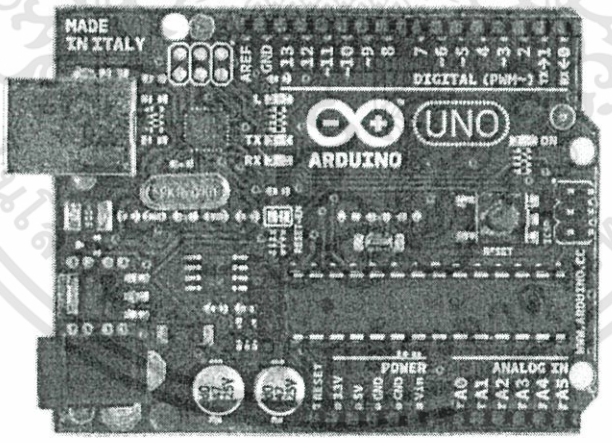
3.1.1 บอร์ด อาร์ดุยโน่

3.1.2 บอร์ด โมดูล วายฟาย

3.1.3 USB-TTL-S

3.1.4 อุลตร้าโซนิค เซนเซอร์

3.1.1 บอร์ด อาร์ดุยโน่



รูปที่ 11 อาร์ดุยโน่

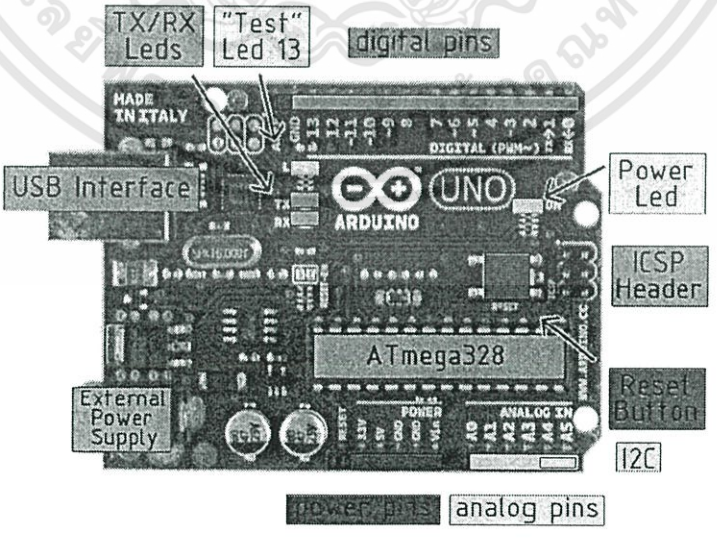
อาร์ดุยโน่ เป็นบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์โดยใช้ AVR ขนาดเล็กเป็นตัวประมวลผลและสั่งงาน เหมาะสาหรับนาไปใช้ในการศึกษาเรียนรู้ระบบไมโครคอนโทรลเลอร์ และนาไปประยุกต์ใช้งานเกี่ยวกับการควบคุมอุปกรณ์ อินพุท / เอาท์พุท ต่างๆได้มากมาย ทั้งในแบบที่เป็นการทางานตัวเดียวอิสระ หรือเชื่อมต่อสั่งงานร่วมกับอุปกรณ์อื่นๆ เช่น คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล ทั้งนี้ก็เนื่องมาจากว่า อาร์ดุยโน่ สนับสนุนการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ อินพุท / เอาท์พุท ต่างๆได้มากมาย ทั้งแบบ ดิจิตอล และ อนาลอก เช่น การรับค่าจากสวิตช์ หรืออุปกรณ์ตรวจจับ (Sensor) แบบต่างๆ รวมไปถึง การควบคุมอุปกรณ์ เอาท์พุท ต่างๆ ตั้งแต่ หลอดไฟ,

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มอเตอร์รีเลย์ ฯลฯ โดยระบบฮาร์ดแวร์ของ เอาท์พุท สามารถสร้างและประกอบขึ้นใช้งานได้เอง ในกรณีที่ผู้ใช้พอมีความรู้ด้านอิเล็กทรอนิกส์อยู่บ้าง หรือสามารถซื้อแผงวงจรสาเร็จรูปที่มีการผลิตออกจาหน่ายกันในราคาที่ไม่แพง อีกทั้งยังเผยแพร่ ข้อมูลโค๊ดและตัวอย่างต่างๆ ให้ผู้ใช้นาไปใช้งาน หรือพัฒนาดัดแปลงต่อยอดได้โดยไม่เสียค่าใช้จ่ายใดๆ

ส่วนภาษาในการเขียนโปรแกรมลงบน อาร์ดุยโน่ นั้นจะใช้ภาษา C++ ซึ่งเป็นรูปแบบของโปรแกรมภาษาซีประยุกต์แบบหนึ่ง ที่มีโครงสร้างของตัวภาษาโดยรวมใกล้เคียงกันกับภาษาซีมาตรฐาน (ANSI-C) อื่นๆ เพียงแต่ได้มีการปรับปรุงรูปแบบในการเขียนโปรแกรมบางส่วนที่ผิดเพี้ยนไปจาก ANSI-C เล็กน้อย เพื่อช่วยลดความยุ่งยากในการเขียนโปรแกรมและให้ผู้เขียนโปรแกรมสามารถเขียนโปรแกรมได้ง่ายและสะดวกมากขึ้นกว่าการเขียนภาษาซีตามแบบมาตรฐานของ ANSI-C โดยตรง

ซึ่งจากการที่ได้ทาการศึกษาค้นคว้าทดลองการใช้งานภาษาซีของ อาร์ดุยโน่ มาในระยะเวลาหนึ่งจะพบว่าในความเป็นจริงแล้ว อาร์ดุยโน่ นั้นไม่ใช่ C-Compiler โดยตรง แต่ อาร์ดุยโน่ จะมีลักษณะการทำงานเช่นเดียวกันกับ เท็กซ์ อดทเตอร์(Text Editor) เป็นฉากหน้าในการติดต่อสื่อสารกับผู้ใช้เท่านั้น ส่วนเบื้องหลังจริงๆนั้น อาร์ดุยโน่ จะไปเรียกใช้ตัวแปลภาษาซีและ ประโยชน์อื่นๆ ที่ใช้เป็นเครื่องมือพัฒนาโปรแกรมของไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูล AVR อีกทีหนึ่ง โดย อาร์ดุยโน่ จะเลือกใช้ C-Compiler ของ “GNU AVR-GCC Toolchain” ร่วมกับ Library Function ของ “avr-libc” ส่วน Utility ที่ใช้ในการ เพิ่มข้อมูล(Upload Code) ให้กับ AVR นั้นก็จะใช้ของ “AVRDude” ดังนั้นผู้ที่เขียนภาษาซีของ AVR เป็นอยู่แล้ว และต้องการประยุกต์ใช้งาน อาร์ดุยโน่ ให้ได้ประสิทธิภาพการทางานมากยิ่งขึ้นไปอีก ก็สามารถศึกษาข้อกาหนด และหน้าที่ในการใช้งาน Library และคาสั่งอื่นๆที่บรรจุไว้ใน คลังข้อมูล(Library) ต่างๆ ทั้งจากของ “GNU AVR-GCC Toolchain” และ “avr-libc” เพิ่มเติมอีก เพื่อใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงและประยุกต์ใช้งาน อาร์ดุยโน่ ในรูปแบบที่สลับซับซ้อนมากๆ ขึ้นไปได้อีก



รูปที่ **12** Pin ของ อาร์ดุยโน่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แต่ละ 14 ขาดิจิตอลบน Uno สามารถนำมาใช้เป็นอินพุทเอาท์พุทหรือใช้ พินโหมด(pinMode ()) ดิจิตอลไวร์ท์(digitalWrite ()) และ ฟังก์ชั่น ดิจิตอล รี๊ด(digitalRead ()) เริ่มทำงานที่ 5 โวลต์ แต่ละขาสามารถให้หรือรับได้สูงสุด 40 มิลลิแอมแปร์ และมีความต้านทานดึงขึ้นภายใน (ตัดการเชื่อมต่อโดยค่าเริ่มต้น) จาก 20-50 กิโลโอห์ม นอกจากนี้ในบางตัวมี ฟังก์ชั่นพิเศษ: อนุกรม·: 0 (RX) และ 1 (TX) ใช้ในการรับ (RX) และส่ง (TX) TTL ข้อมูลแบบอนุกรม ขาTThese เป็นตัวเชื่อมต่อกับขาที่สอดคล้องกันของ ATmega8U2 PWM: 3, 5, 6, 9, 10, และ 11 ให้ 8 บิตเอาท์พุทแบบ PWM analogWrite () ฟังก์ชัน SPI: 10 (SS), 11 (MOSI), 12 (MISO), 13 (SCK) ขาเหล่านี้สนับสนุนการสื่อสารแบบ SPI ซึ่งแม้ว่าโดยพื้นฐานฮาร์ดแวร์จะไม่รวมอยู่ในปัจจุบันภาษา Arduino LED: 13 นอกจากนี้ในตัว LED เชื่อมต่อกับพินดิจิตอล 13 เมื่อขาเป็นความต่างศักย์สูง, LED คือ เมื่อตอนที่ขาอยู่ในระดับความต่างศักย์ต่ำก็ปิด

3.1.2 บอร์ด โมดูลวายฟาย

รูปที่ 13 โมดูลวายฟาย

โมดูล TNS-Wii3 ถูกออกแบบมาเพื่อให้ใช้งานได้สะดวกง่ายดาย เพราะสามารถทำงานแบบ Transparent mode คือ โมดูลทำหน้าที่เป็นตัวกลางให้ ไมโครคอนโทรลเลอร์ สื่อสารเชื่อมต่อกับ เซิร์ฟเวอร์ เสมือนเป็นท่อทางเดินข้อมูลเชื่อมระหว่างกัน โดยไม่จำเป็นต้องมีซอฟต์แวร์ หรือคำสั่งใดๆ และด้วยการสื่อสารแบบอนุกรม (UART) ซึ่งเป็นมาตรฐานของ ไมโครคอนโทรลเลอร์ ทั่วๆไป เสริมด้วยความเร็วการรับส่งข้อมูล 1200- 115200 bps. บวกมาตรฐาน IEEE802.11 b/g มี TCP/IP Stack ในตัว จึงทำให้การเชื่อมต่อและรับส่งข้อมูล เข้ากับระบบเน็ตเวิร์คเป็นไปได้อย่างง่ายดายโดยไม่ต้องเสียเวลาเรียนรู้การใช้งานโมดูล ด้วยประสิทธิภาพที่ได้รับการปรับปรุงขึ้นจากรุ่นก่อน จึงทำให้โมดูลนี้เหมาะสำหรับนักพัฒนา Embedded มากยิ่งขึ้น โดยมีคุณสมบัติเด่นๆ ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. เป็นโมดูลที่ทำตัวเป็น Transparent กล่าวคือ ฝั่ง ไมโครคอนโทรลเลอร์ สามารถสื่อสารตรงกับเซิร์ฟเวอร์ โดยไม่ต้องใช้คำสั่งใดๆไปที่ตัวโมดูล (Plug and Play)

2. การตั้งค่าเริ่มต้นทำครั้งเดียว โดยผ่าน ซอฟต์แวร์พีซี หรือ AT command

3. มี TCP/IP Stack , DHCP ภายใน

4. เปลี่ยนแปลงค่าเริ่มต้น สามารถทำได้ภายหลัง โดยใช้ เว็บบราวเซอร์ เพราะโมดูลมี เว็บเซิร์ฟเวอร์เฉพาะเพื่อการ ตั้งค่า บรรจุอยู่

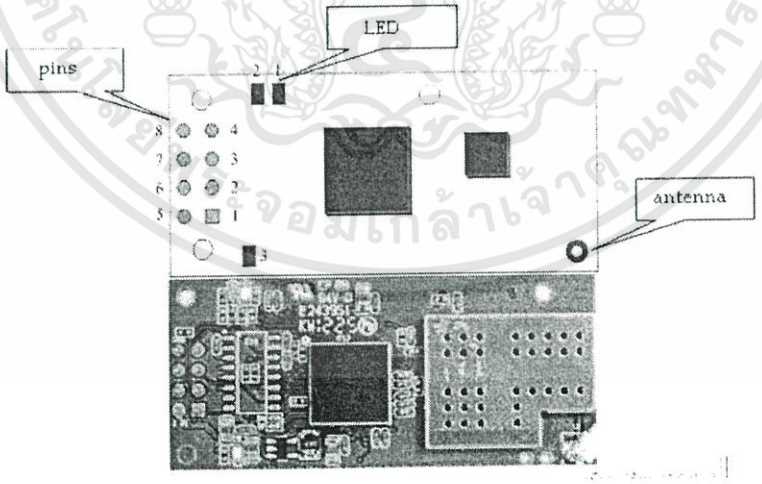
5. อัตราการส่งข้อมูลสูงสุด 11 KBytes/s. (115,200 bps.)

3.1.2.1การประยุกต์ใช้งาน

3.1.2.1.1 เครื่องรูดบัตรเครดิต ผ่านระบบ วายฟาย

3.1.2.1.2 เครื่องทำธุรกรรมการเงินผ่านระบบเน็ตเวิร์ค เช่น เครื่องจำหน่ายสินค้าแบบไร้สาย (POS)

3.1.2.1.3 อุปกรณ์ไร้สายในอุตสาหกรรม เช่น เครื่องนับจำนวนผลิตแบบไร้สาย , เซ็นเซอร์อุณหภูมิไร้สาย , เครื่องแจ้งข้อมูลอัตโนมัติแบบไร้สาย ฯลฯ



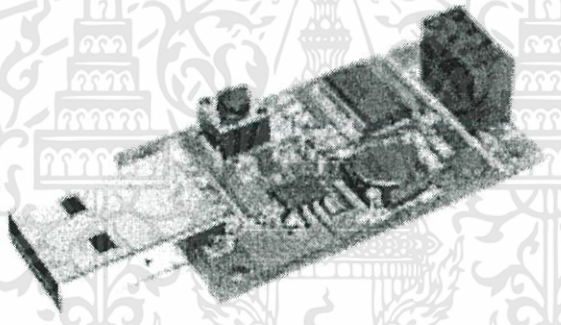
รูปที่ **14** Pin ของ โมดูล วายฟาย

ขาที่ 1 ; เป็นขา RTS แสดงสถานะด้วย LED ;สถานะ ดับ : ต่อเน็ตเวิร์คสำเร็จ ; สถานะ ติด : ไม่ได้ต่อกับเน็ตเวิร์ค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขาที่ 2 ; โหมดทำงานเป็น ขา CTS , โหมดตั้งค่า หลังรีเซ็ทภายใน 300 มิลลิวินาที ถ้าป้อน high สู่การตั้งค่า ถ้าป้อน low /high โหมดปกติ ; อินพุท/เอาท์พุท เป็นพอร์ตช้านอเนกประสงค์
ขาที่ 3 ; กระพริบแสง โหมดทำงานอัตโนมัติ(Auto Work mode) หรือ ตรวจสอบ(scan)
ขาที่ 4 ; ป้อน low เพื่อรีเซ็ท
ขาที่ 5 ; ป้อนไฟตรง +3.3 v
ขาที่ 6 ; ขารับข้อมูลอนุกรม
ขาที่ 7 ; ขาส่งข้อมูลแบบอนุกรม
ขาที่ 8 ; กราวนด์

3.1.3 USB-TTL-S

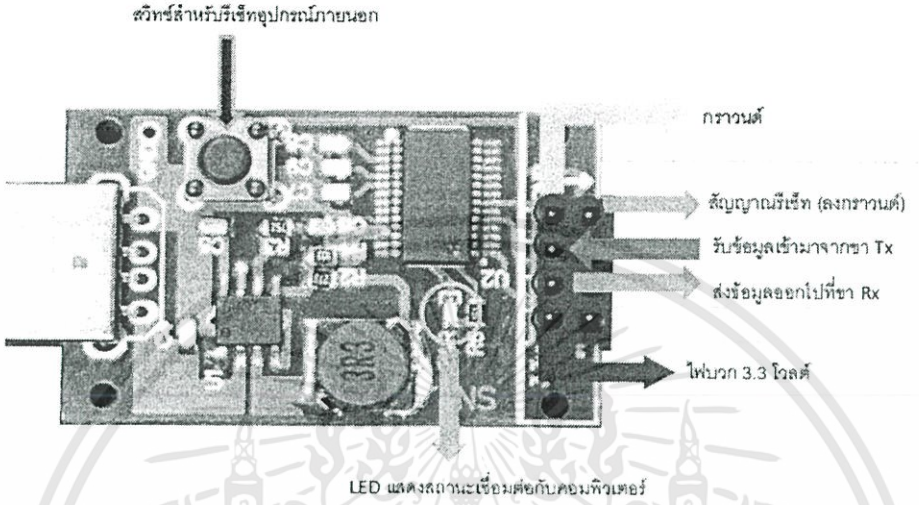


รูปที่ **15** USB-TTL-S

USB-TTL-S เปนบอรดที่ใชตอกับ USB ของคอมพิวเตอร ทำหนาที่สรางพอรตสื่อสารแบบอนุกรม (Serial Port) บน USB ทำใหคอมพิวเตอรสามารถสื่อสารแบบอนุกรมกับฮารดแวรที่เปนชิปไอซีตางๆในระดับสัญญาณ TTL ไดโดยตรงนอกจากนี้ บนบอรด USB-TTL_S ยังเพิ่มวงจรจายไฟ แบบสวิทชิ่งแรงดัน 3.3 โวลต กระแส 1 แอมปใหกับฮารดแวรที่มาตอพวง ทำใหสะดวกมากขึ้น เพราะไมตองหาแหลงจายไฟเลี้ยงอุปกรณที่ตองการ3.3 โวลตเพิ่มเติมแตอยางใด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.3.1 ตำแหนงขาตางๆ



รูปที่ 16 พินของ USB-TTL-S

ขั้นตอนการใชงาน

1. ลง ซอร์ฟแวร์(Driver) ของชิป FTDI

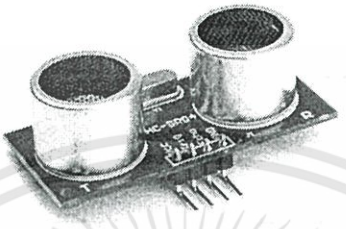
2. เสียบ USB เขาไปในคอมพิวเตอร์

3. ไฟ LED สีฟาบน USB-TTL-S จะติด หมายความวา คอมพิวเตอร์ เชื่อมกับบอรด USB-TTL-S สำเร็จ และพรอมใชงาน

4. ตรวจดูหมายเลข พอร์ตคอมพิวเตอร์(Com port) ไดจาก Control Panel -> System -> Hardware -> Device Manager ->Ports -> USB Serial Port(COMx)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.4 อัลตร้าโซนิค เซนเซอร์ HC-SR04



รูปที่ 17 อัลตร้าโซนิค เซนเซอร์ HC-SR04

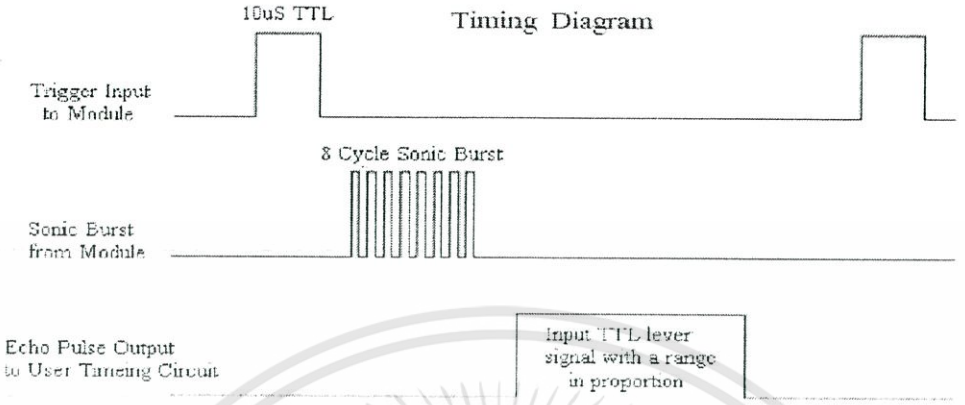
เป็นโมดูลวัดระยะทาง สามารถตรวจวัดระยะทางด้วยอัลตราโซนิค มีหลักการทำที่ง่ายคือโมดูลจะส่งคลื่นออกไปกระทบกับวัตถุ แล้วเกิดการสะท้อนกลับ วัตถุที่อยู่ใกล้ระยะเวลาในการสะท้อนกลับจะเร็วกว่าวัตถุที่อยู่ไกลกว่า อุปกรณ์ตัวนี้เริ่มต้นทำงานโดยการส่งสัญญาณเริ่มต้นยาว 10 ไมโครวินาที ไปสั่งให้แหล่งกำเนิดเสียงทำงาน จากนั้นจะส่งคลื่นเสียงความถี่ 40 กิโลเฮิร์ซ ออกไป 8 พัลส์ แล้วรอฟังเสียงสะท้อนครับ ตัวซ้ายจะเป็นตัวส่งคลื่นเสียงออกไป ส่วนตัวขวาในรูปจะเป็นตัวรับความถี่ที่สะท้อนกลับมาเนื่องจากเสียงที่ส่งออกไปถึงแม้จะไม่ได้ยินเพราะเกิน 20 กิโลเฮิร์ซ ที่หูมนุษย์จะรับฟังได้ แต่เนื่องจากยังคงเป็นคลื่นเสียง ดังนั้นความเร็วของเสียงจึงแปรผันตามอุณหภูมิด้วยตามสูตรนี้

$$C \approx 331.5 + 0.61\,\theta \text{ (m/s)} \qquad \text{(สมการ 3.1)}$$

อีกส่วนที่จะต้องรู้ก็คือช่วงวัด และมุมที่สามารถวัดได้ และเนื่องจากคุณสมบัติของอุปกรณ์ที่ใช้ในการกำเนิดเสียง และรูปร่างของตัวลำโพง (Horn) ก็ทำให้อุปกรณ์ตัวนี้มีมุมวัด 15 องศา (Measuring Angle) โดยสามารถวัดระยะห่างได้ตั้งแต่ 2 ซม. จนถึง 4 เมตร

ระยะทาง = ระยะเวลาที่คลื่นเดินทางไปกลับ * ความเร็วแสง (340m/s) / 2 (สมการ 3.2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ **18** Timing Diagram ของ ของ อัลตร้าโซนิค เซนเซอร์ HC-SR04

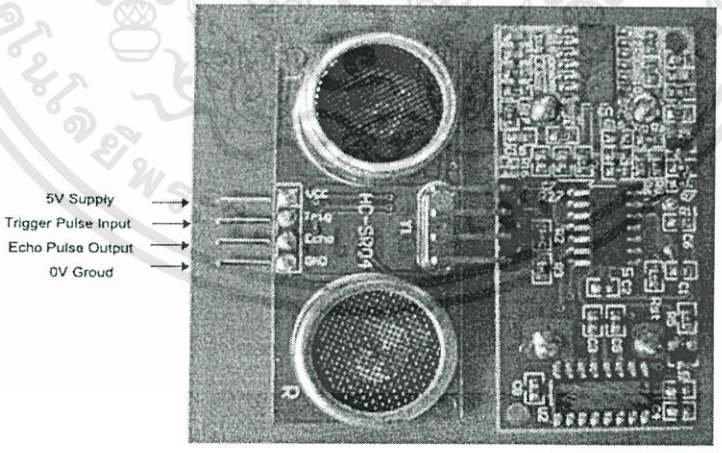
3.1.4.1 อัลตร้าโซนิค เซนเซอร์ มีทั้งหมด 4 ขา

3.1.4.1.1 ไฟเลี้ยง (VCC)

3.1.4.1.2 Trigger Pulse Input

3.1.4.1.3 Echo Pulse Output

3.1.4.1.4 สายดิน (GND)



รูปที่ **19** Pin ของ อัลตร้าโซนิค เซนเซอร์ HC-SR04

3.1.4.2 คุณสมบัติของ อัลตร้าโซนิค เซนเซอร์ HC-SR04

3.1.4.2.1 ช่วงแรงดันที่ทำงาน: 5 โวลต์ ไฟกระแสตรง

3.1.4.2.2 ช่วงกระที่ทำงาน : 15 มิลลิแอมแปร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.4.2.3 ช่วงความถี่ที่ทำงาน : 40 กิโลเฮิร์ซ

3.1.4.2.4 ระยะวัดไกลสุด : 4 เมตร

3.1.4.2.5 ระยะวัดใกล้สุด : 2 เซนติเมตร

3.1.4.2.6 มุมวัด : 15 องศา

3.1.4.2.7 Trigger Input Signal : 10 ไมโครวินาที TTL Pulse

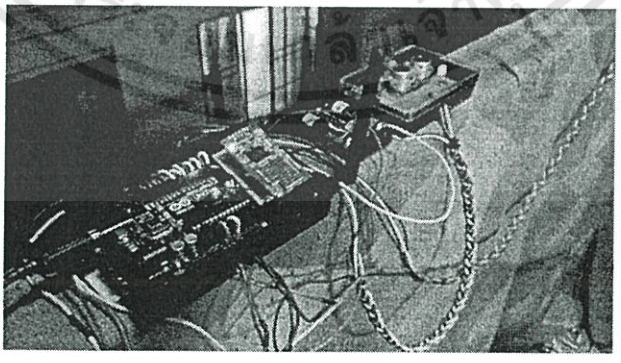
3.1.4.2.8 Echo Output Signal : Input TTL level signal and the range in proportion

3.2 การออกแบบ และวิธีการทดลอง

รูปที่ 20 Block Diagram

3.2.1 การต่ออุปกรณ์ทดลอง

3.2.1.1 ต่อบอร์ด อาร์ดุยโน่ กับ โมดูล วายฟาย ที่ขา PowerPin 5 โวลต์ และกราวด์ ผ่าน ตัวแปลงไฟ Logic Level 3.3 โวลต์ และ ต่อขา Tx , Rx ของบอร์ด อาร์ดุยโน่ กับ โมดูล วายฟาย ตามภาพ ขา Tx -> Rx , Rx ->Tx เพื่อรับข้อมูลสัญญาณ และต่อ อัลตร้าโซนิค เซนเซอร์ เข้ากับ บอร์ด อาร์ดุยโน่ ดังรูปที่ 21

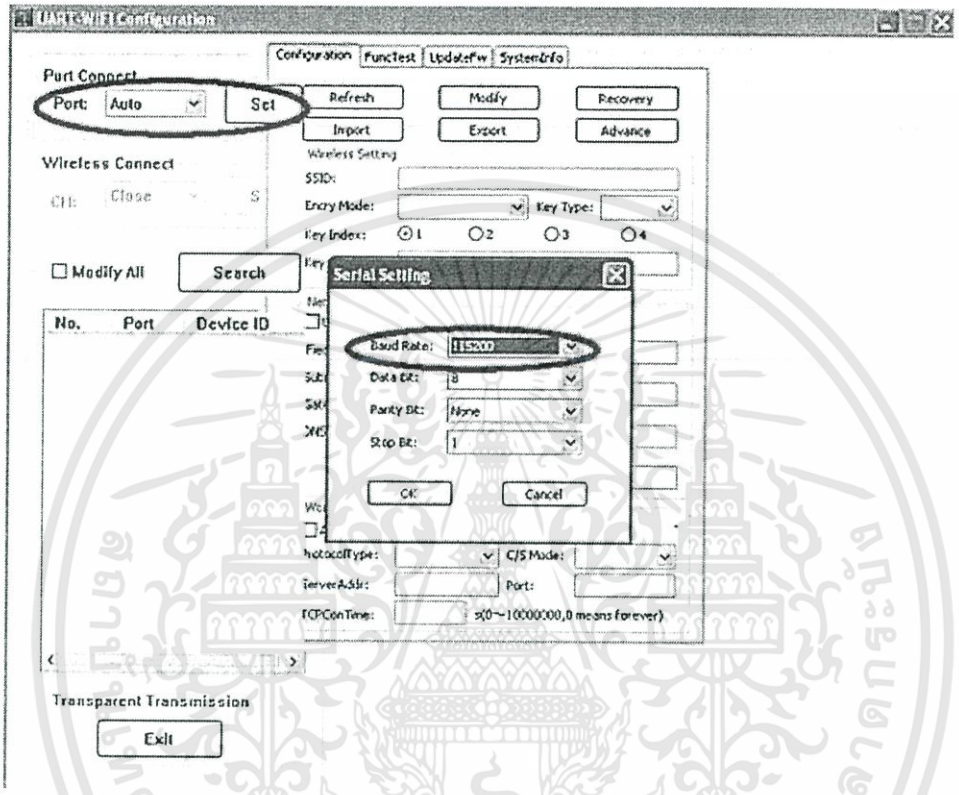


รูปที่ 21 การต่ออุปกรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.1.2 การตั้งค่าไอพี และ ค่าเริ่มต้นอื่นๆ ของโมดูลผ่านพอร์ตอนุกรม

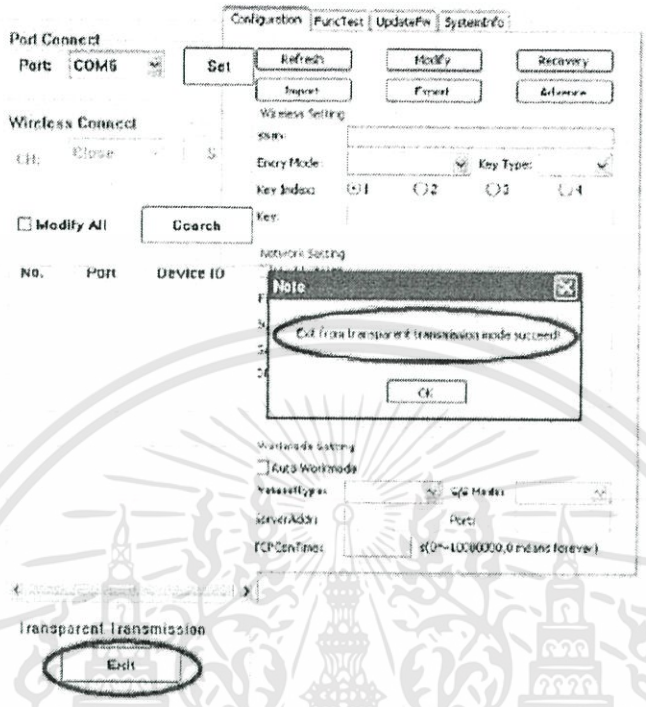
3.2.1.2.6 ตรวจค่า อัตราบอดเดิม(default Baud rate) ว่าเป็น 115200 บิตต่อวินาที



รูปที่ 24 แสดง การตั้งค่า Port(1)

3.2.1.2.7ถ้า หลอดแอลอีดี(LED)3 และ หลอดแอลอีดี1 ดับทั้งคู่ ให้รีเซ็ทโมดูลขา 4 ก่อน จากนั้นสังเกตเฉพาะ หลอดแอลอีดี3 ถ้า หลอดแอลอีดี3 ดับ ให้ คลิกปุ่ม ค้นหา(Search) แล้วไปที่หัวข้อต่อไป แต่ถ้า หลอดแอลอีดี3 กระพริบ ให้ คลิกปุ่ม ออก(Exit) ถ้าหากโมดูลตอบสนองกับซอฟต์แวร์ จะขึ้นประโยคว่า " Exit from transparent transmission mode succeed !"

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

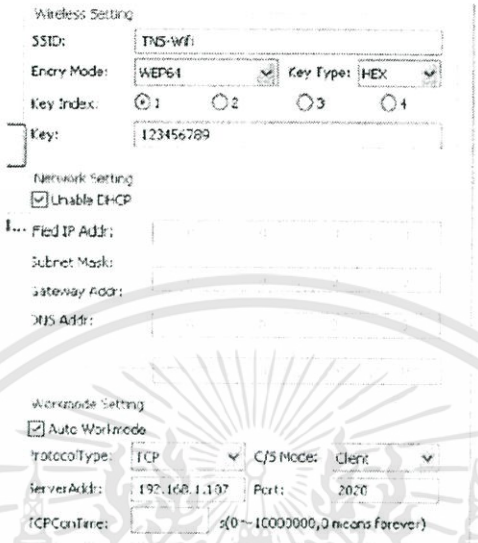


รูปที่ **25** การตั้งค่า Port(2)

3.2.1.2.8 คลิกปุ่ม ค้นหา หาก อัตราบอด และ พอร์ท ถูกต้อง ในช่องว่างถัดลงมาจะมีเลขไอดี(ID) ของโมดูล ปรากฏขึ้นมา

3.2.1.2.9 ให้ป้อนค่าเอสเอสไอดี(SSID) ซึ่งคือชื่อของ เราท์เตอร์(Access point/ Router) , ชนิดของการเข้ารหัส (Encrypted Mode) , ชนิดของรหัส (Hex / ASCII) , รหัส(password) , ติ๊กเครื่องหมายถูกที่ช่อง Unable DHCP , ติ๊กถูกที่ Auto working mode (ข้อมูลเหล่านี้ สอบถามได้จาก Admin ของระบบ) และ prototype= TCP, C/S mode = Client

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

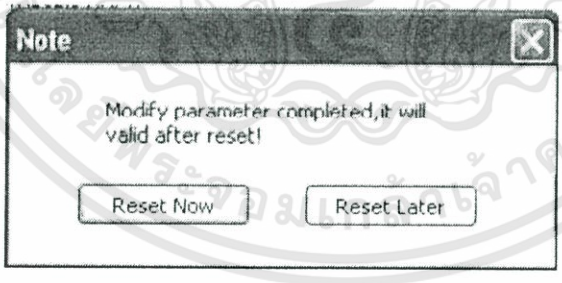


รูปที่ 26 การตั้งค่า Port(3)

3.2.1.2.10 ป้อนเลขไอพีและ พอร์ท ในโมดูล ให้ตรงกับค่าที่กำหนดไว้แล้วใน เราท์เตอร์ (Access Point / Router)

3.2.1.2.11 คลิกปุ่ม Modify

3.2.1.2.12 หากทุกอย่างถูกต้อง จะมีข้อความปรากฏออกมา



รูปที่ 27 การตั้งค่า Port(4)

3.2.1.2.13 คลิกปุ่ม Reset Now หากไม่สำเร็จให้คลิกปุ่ม Recovery แล้วทำขั้นตอนที่ 3.6 ใหม่ หรือตั้งแต่ต้น

3.2.1.2.14 ปิดโปรแกรมตั้งค่า Wii3-Config ดึงไฟจ่ายวายฟายโมดูลออก แล้วเสียบใหม่

3.2.1.2.15 เปิดโปรแกรมจำลองทีซีพี (TCP Test Tool) และตามด้วยโปรแกรม ไฮเปอร์เทอมินัล (Hyper terminal,Hercules) หรือ โปรแกรมอื่นๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.1.2.16 ทดลองพิมพ์ส่งข้อความในโปรแกรมไฮเปอร์เทอมินัล จะเห็นข้อความปรากฏขึ้นมาในโปรแกรมจำลองทีซีพี และถ้าป้อนข้อความจากโปรแกรมจำลองทีซีพีส่งออกไป ก็จะเห็นข้อความปรากฏขึ้นในโปรแกรมไฮเปอร์เทอมินัล

3.2.1.3 เขียนโค้ด ใน arduino เพื่อควบคุมการทำงานของ อัลตราโซนิคเซนเซอร์ โดยโค้ดที่ใช้เขียนลงใน บอร์ด arduino เป็นคอร์ดภาษาซีพลัสพลัส (C++) โค้ด มีเนื้อหาดังนี้

```
#define trigPin 13

#define echoPin 12

#define led 11

#define led2 10

void setup() {

  Serial.begin (9600);

  pinMode(trigPin, OUTPUT);

  pinMode(echoPin, INPUT);

  pinMode(led, OUTPUT);

  pinMode(led2, OUTPUT);

}


void loop() {

  long duration, distance;

  digitalWrite(trigPin, LOW);

  delayMicroseconds(2);

  digitalWrite(trigPin, HIGH);
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

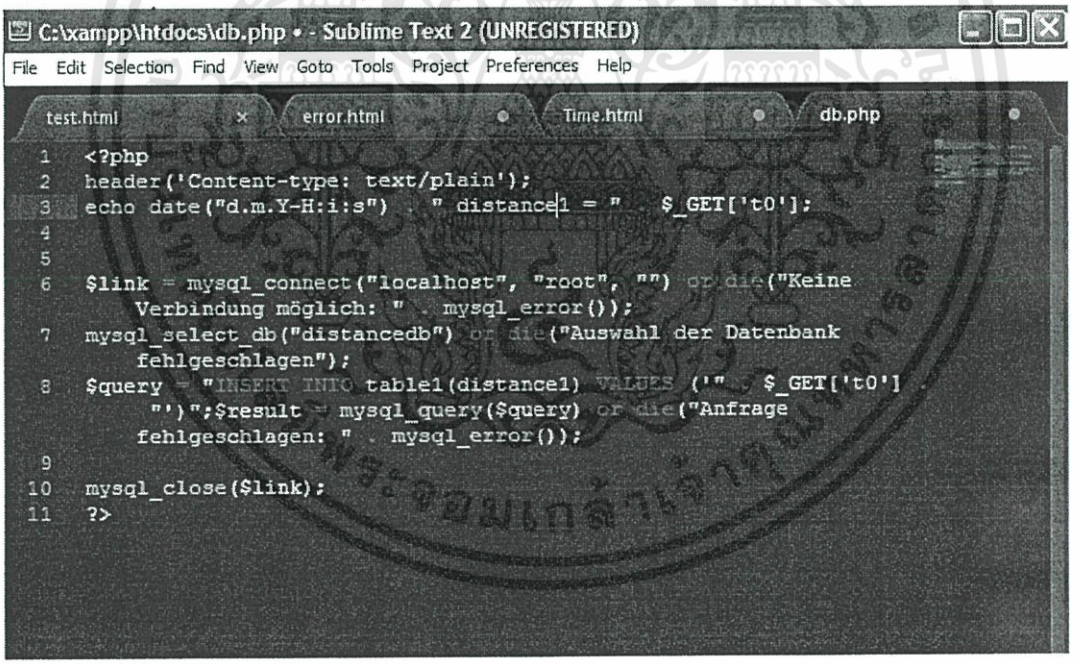
```
  delayMicroseconds(1000);
  delayMicroseconds(10);
  digitalWrite(trigPin, LOW);
  duration = pulseIn(echoPin, HIGH);
  distance = (duration/2) / 29.1;
  if (distance < 4) {
    digitalWrite(led,HIGH);
  digitalWrite(led2,LOW);
}
  else {
    digitalWrite(led,LOW);
    digitalWrite(led2,HIGH);
  }
  if (distance >= 200 || distance <= 0){
    Serial.println("Out of range");
  }
  else {
    Serial.print(distance);
    Serial.println(" cm");
  }
  delay(500);  }
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.1.4 เมื่อทำการ burn โค้ดลงในอาร์ดุยโน เรียบร้อยแล้ว อัลตราโซนิค เซนเซอร์ก็จะเริ่มทำงาน เมื่อมีวัตถุมาอยู่ในรัศมีการทำงาน ของ อัลตราโซนิคเซนเซอร์ หลอดแอลอีดี สีแดงจะติดแทนสีเขียว หากเมื่อไม่มีวัตถุอยู่ในรัศมี หลอดไฟแอลอีดี สีเขียวจะติดแทนหลอดสีแดง ทั้งนี้การกำหนดค่าระยะทางควบคุมการทำงาน ของอัลตราโซนิคส์ จะถูกกำหนดโดยโค้ดที่ เบิร์น(burn) ลง อาร์ดุยโนและเป็นตัวกำหนดกรติดดับของหลอดแอลอีดี ทั้ง 2 สี

3.2.1.5 เมื่ออัลตราโซนิคส์ ทำงาน ข้อมูลจะถูกส่งผ่านขาส่งออกข้อมูล Tx ของ อาร์ดุยโนจากนั้น ขารับข้อมูล Rx ของ ไวไฟโมดูล จะทำการรับข้อมูล ที่ได้จากการตรวจจับวัตถุของ อัลตราโซนิคส์ เซนเซอร์ มาแสดงผลยัง เซิร์ฟเวอร์

3.2.1.6 จากนั้นจะเป็นการเขียนโค้ด PHP เพื่อดึงข้อมูลที่ส่งมาจาก ไวไฟโมดุล ไปเก็บไว้ในฐานข้อมูล ซึ่งในที่นี้ใช้ฐานข้อมูล Mysql



รูปที่ 28 โค้ด PHP ดึงข้อมูลลง ฐานข้อมูล (Mysql)

3.2.1.7 เขียนโค้ด จาวาสคริปต์ เพื่อสร้างเว็บเพจ และดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลมาแสดงบนหน้าเว็บ การดึงข้อมูลจะเป็นแบบเวลาจริง (realtime) เนื่องจากใช้วิธีการสร้างโดย จาวาสคริปต์และเอแจ็กซ์

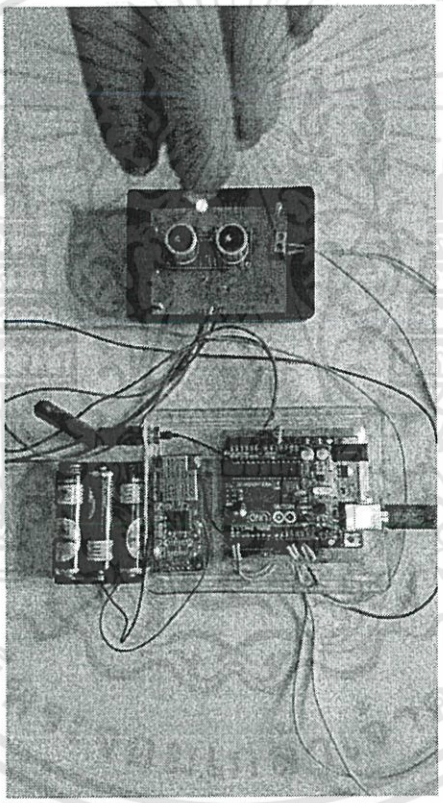
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่4

ผลการทดลอง

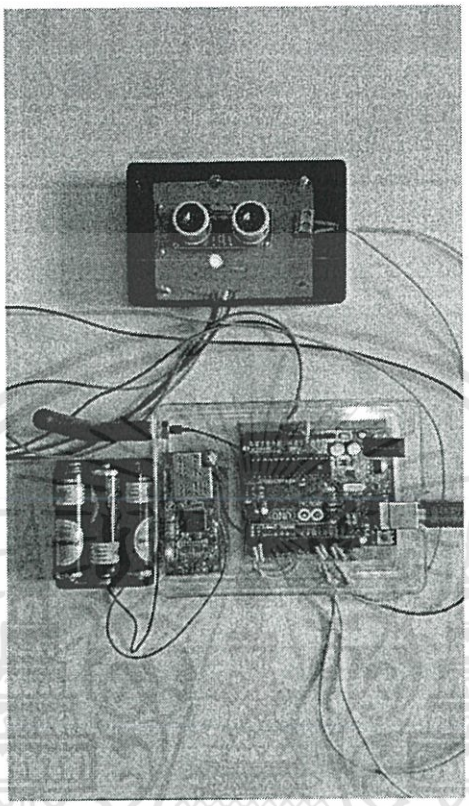
4.1 ทดสอบการทำงานของ อัลตราโซนิคส์ เซนเซอร์ และ อาร์ดุยโน่

เมื่อมีวัตถุมาอยู่ในรัศมีการทำงาน ของ อัลตราโซนิคเซนเซอร์ หลอดไฟแอลอีดีสีแดงจะติดแทนสีเขียว ดังรูปที่ 28 และเมื่อ ไม่มีวัตถุอยู่ในรัศมีหลอดไฟแอลอีดีสีเขียวจะติดแทนหลอดสีแดง ดังรูปที่ 29



รูปที่ 29 มีวัตถุอยู่ในระยะทำงานของ อัลตราโซนิคส์ เซนเซอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



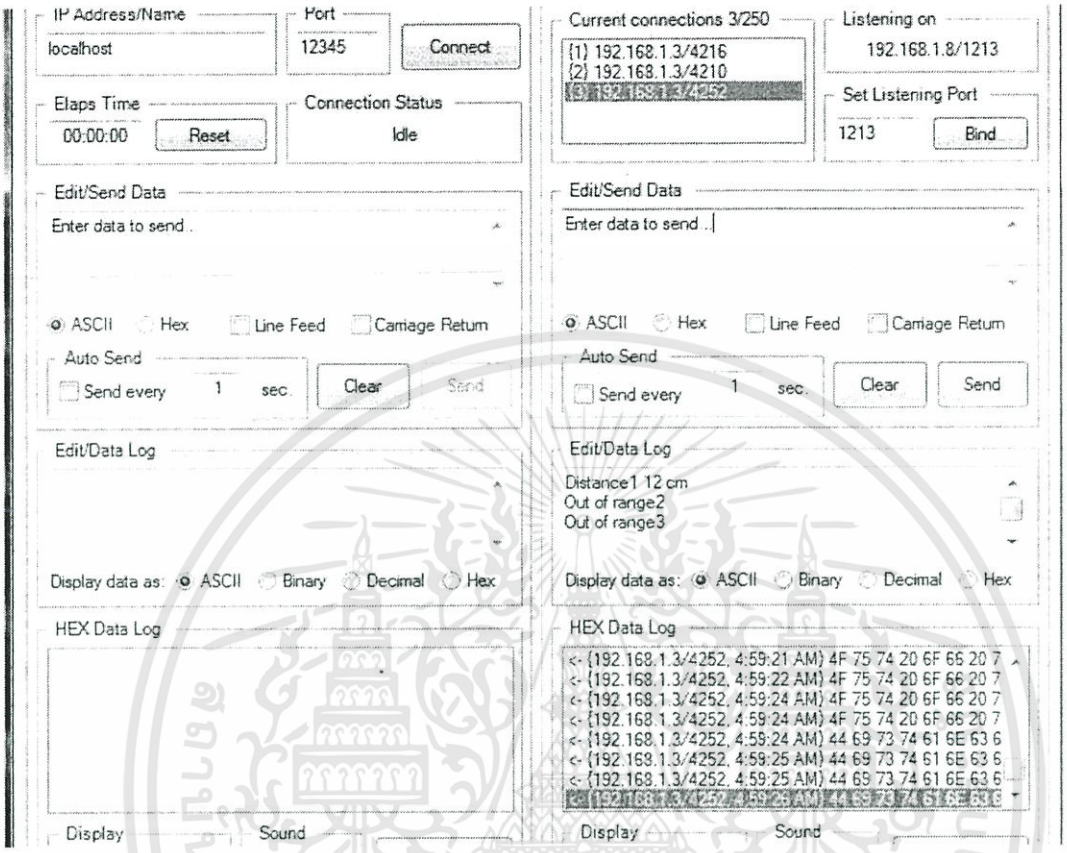
รูปที่ 30 เมื่อไม่มีวัตถุในระยะทำงานของ อัลตราโซนิคส์ เซนเซอร์

เมื่อไม่มีวัตถุอยู่ใน รัศมีการวัดของ อัลตร้าโซนิค เซนเซอร์ หลอด LED สีเขียวจะสว่างเปรียบเหมือนว่า ลานจอดรถนั้นๆ ว่างอยู่หรือไม่มีรถมาจอด

4.2 การรับข้อมูลจากการส่งผ่านวายฟายโมดุล

ในส่วนนี้ คอมพิวเตอร์เซิร์ฟเวอร์สามารถรับข้อมูลที่ส่งผ่าน วายฟายโมดูล ได้แล้ว แต่ไม่สามารถ ดึงข้อมูลไปเก็บไว้ในฐานข้อมูลได้ ผลมาจากโค้ด พีเอชพี ที่เขียนไว้ไม่สามารถใช้งานได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 31 การรับข้อมูลที่ส่งจาก module wifi

4.3 การดึงข้อมูลไปแสดงบนหน้าเว็บเพจ

ไม่สามารถทำได้เนื่องจาก ไม่มีข้อมูลเข้าไปในฐานข้อมูล จึงไม่สามารถสร้างเว็บเพจเพื่อ เรียกข้อมูลมาโชว์ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่5

สรุปผลการทดลอง

การจัดทำโครงงาน INTELLIGENT CARPARK MENEAGEMENT SYSTEM จากผลการทดลองสรุปได้ว่า ข้อมูลที่วัดได้จาก อัลตร้าโซนิคเซนเซอร์ สามารถส่งผ่าน wifi module ไปยัง คอมพิวเตอร์เซิร์ฟเวอร์อีกตัวผ่าน Wifi Module โดยวิธีการส่งชนิด อนุกรม(serial) แบบ เต็มคลื่น(Full Duplex) โดยใช้โปรแกรมจำลองทีซีพี (Transmission Control Protocal) แต่ไม่สามารถดึงข้อมูลที่รับมานั้น ลงฐานข้อมูลได้จึงเป็นผลให้ไม่สามารถ สร้างเว็บเพจเพื่อแสดงสถานะของลานจอดรถได้ ทั้งนี้ทั้งนั้นเป็นผลจากผู้วิจัยไม่มีความรู้โดยตรงในเรื่องการทำฐานข้อมูล และการเขียนโค้ดเพื่อสร้างเว็บเพจ

วิจารณ์ผลการทดลองเกิดอุปสรรคในการทำงานวิจัย คือ ไม่สามารถเชื่อมต่อการทำงานของวายฟายโมดูล คือไม่สามารถเข้าไป ตั้งค่าการเข้ารหัสการเชื่อมต่อ(Encryption) ในการขอเชื่อมต่อการใช้งานของวายฟายโมดูล จึงไม่สามารถส่งข้อมูลไปยังเซิร์ฟเวอร์ได้

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

[1] http://www.compomax.co.th/product/ultrasonic-theory/

[2] http://www.thaieasyelec.com/basic-electronics/arduino

[3] http://arduinomyway.blogspot.com/2013/04/arduino-ultrasonic-sensor.html

[4] www.es.co.th/Schemetic/PDF/TNS-WII3.PDF

[5] http://www.thaieasyelec.com/Wireless-Module/Wifi-Module/M03-LVTTL-UART-to-Wi-Fi-with-AT-Command-IEEE80211bg.html

[6] http://itd.htc.ac.th/st_it50/it5012/P_1/DB/B1.html

[7] http://itd.htc.ac.th/st_it50/it5012/P_2/B2.html

[8] http://ba.hcu.ac.th/Elearning/elearn.htm

[9] http://th.wikipedia.org/wiki/%E0%B8%A0%E0%B8%B2%E0%B/

[10] http://www.sunzan-design.com/2013/01/php.html

[11] http://www.mwit.ac.th/~jeab/40201/ch3.php

[12] http://www.krukik.com/text/JavaWhatis.html

[13] http://www.hellomyweb.com/index.php/main/content/131

[14] http://realdev.truehits.net/javascript/charpter1.php

[15] http://th.wikipedia.org/wiki/เอแจ็กซ์

[16] http://www.dekdev.com/เอแจ็กซ์-ajax-คืออะไร-2702012/

[17] http://js.in.th/ทำความรู้จัก-ajax-คืออะไร_2013-06-11.html

[18] http://wiki.nectec.or.th/giti/Knowledge/Ajax

[19] http://www.scriptdd.com/webtip/ajax-lesson-1.html

[20] http://yoyol.blogspot.com/2011/01/ajax.html

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Ultrasonic Ranging Module HC - SR04

Product features:

Ultrasonic ranging module HC - SR04 provides 2cm - 400cm non-contact measurement function, the ranging accuracy can reach to 3mm. The modules includes ultrasonic transmitters, receiver and control circuit. The basic principle of work:
(1) Using IO trigger for at least 10us high level signal,
(2) The Module automatically sends eight 40 kHz and detect whether there is a pulse signal back.
(3) IF the signal back, through high level , time of high output IO duration is the time from sending ultrasonic to returning.
Test distance = (high level time×velocity of sound (340M/S) / 2,

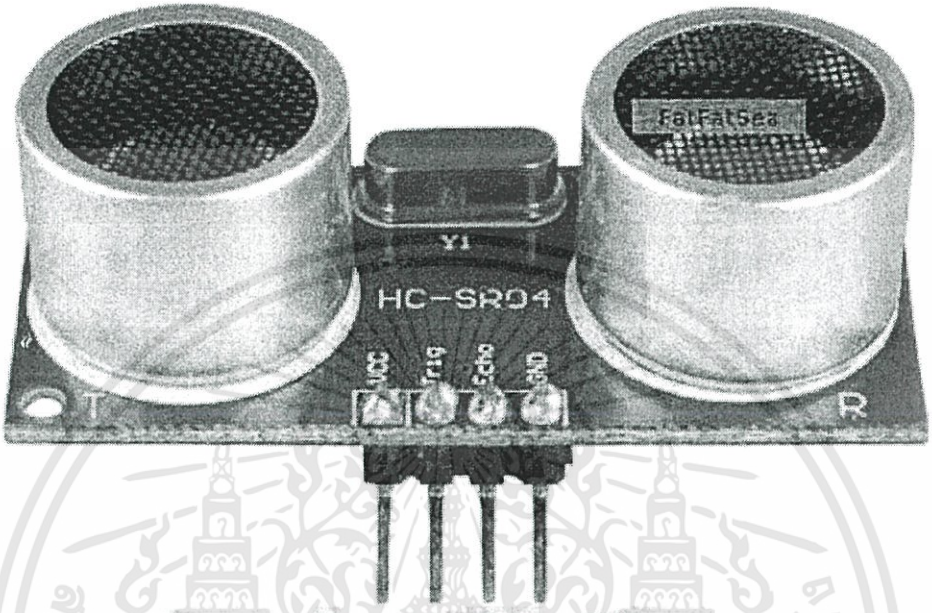
Wire connecting direct as following:

- 5V Supply
- Trigger Pulse Input
- Echo Pulse Output
- 0V Ground

Electric Parameter

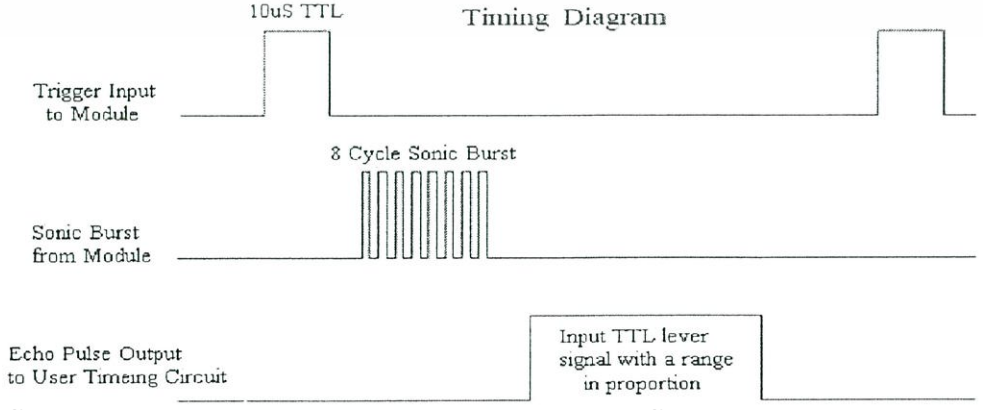
Working Voltage	**DC 5 V**
Working Current	**15mA**
Working Frequency	**40Hz**
Max Range	**4m**
Min Range	**2cm**
MeasuringAngle	**15 degree**
Trigger Input Signal	**10uS TTL pulse**
Echo Output Signal	**Input TTL lever signal and the range in proportion**
Dimension	**45*20*15mm**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Timing diagram

The Timing diagram is shown below. You only need to supply a short 10uS pulse to the trigger input to start the ranging, and then the module will send out an 8 cycle burst of ultrasound at 40 kHz and raise its echo. The Echo is a distance object that is pulse width and the range in proportion .You can calculate the range through the time interval between sending trigger signal and receiving echo signal. Formula: uS / 58 = centimeters or uS / 148 =inch; or: the range = high level time * velocity (340M/S) / 2; we suggest to use over 60ms measurement cycle, in order to prevent trigger signal to the echo signal.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

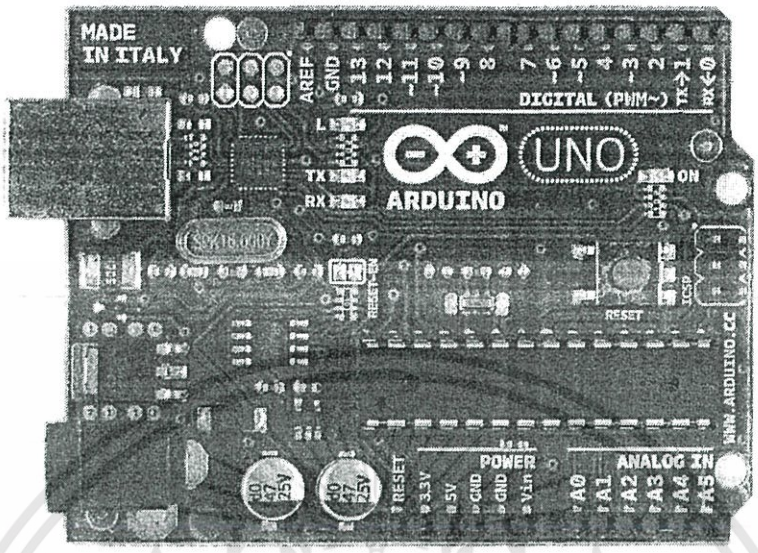
Attention:

- The module is not suggested to connect directly to electric, if connected electric, the GND terminal should be connected the module first, otherwise, it will affect the normal work of the module.
- When tested objects, the range of area is not less than 0.5 square meters and the plane requests as smooth as possible, otherwise ,it will affect the results of measuring.

www.Elecfreaks.com

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Arduino UNO



Product Overview

The Arduino Uno is a microcontroller board based on the ATmega328 (datasheet). It has 14 digital input/output pins (of which 6 can be used as PWM outputs), 6 analog inputs, a 16 MHz crystal oscillator, a USB connection, a power jack, an ICSP header, and a reset button. It contains everything needed to support the microcontroller; simply connect it to a computer with a USB cable or power it with a AC-to-DC adapter or battery to get started. The Uno differs from all preceding boards in that it does not use the FTDI USB-to-serial driver chip. Instead, it features the Atmega8U2 programmed as a USB-to-serial converter.

"Uno" means one in Italian and is named to mark the upcoming release of Arduino 1.0. The Uno and version 1.0 will be the reference versions of Arduno, moving forward. The Uno is the latest in a series of USB Arduino boards, and the reference model for the Arduino platform; for a comparison with previous versions, see the index of Arduino boards.

Index

Technical Specifications — Page 2

How to use Arduino
Programming Enviroment, Basic Tutorials — Page 6

Terms & Conditions — Page 7

Enviromental Policies
half sqm of green via Impatto Zero® — Page 7

radiospares RADIONICS ALLIED ELECTRONICS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

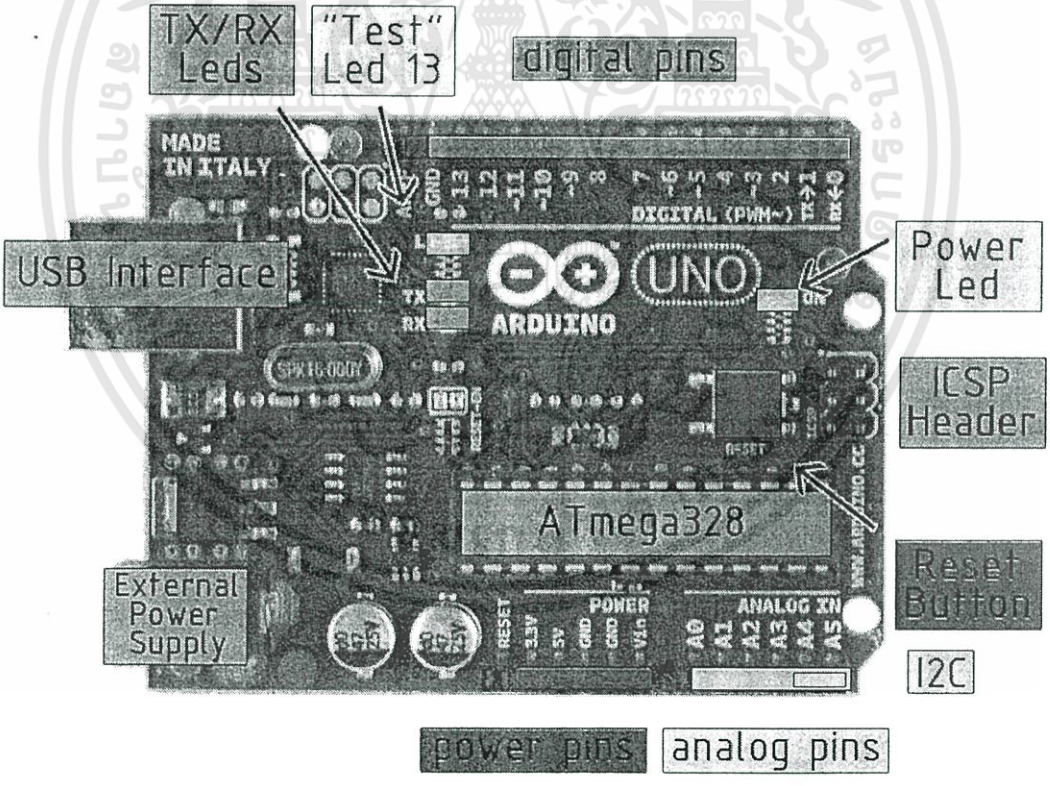
Technical Specification

EAGLE files: arduino-duemilanove-uno-design.zip Schematic: arduino-uno-schematic.pdf

Summary

Microcontroller	ATmega328
Operating Voltage	5V
Input Voltage (recommended)	7-12V
Input Voltage (limits)	6-20V
Digital I/O Pins	14 (of which 6 provide PWM output)
Analog Input Pins	6
DC Current per I/O Pin	40 mA
DC Current for 3.3V Pin	50 mA
Flash Memory	32 KB of which 0.5 KB used by bootloader
SRAM	2 KB
EEPROM	1 KB
Clock Speed	16 MHz

the board



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

TRONICS SERVE CO., LTD.

User Manual

TNS-Wii3

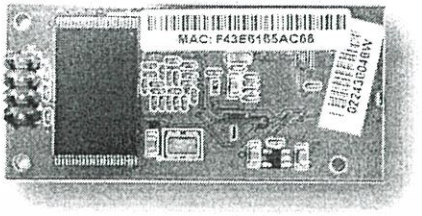
UART WiFi MODULE

คู่มือการใช้งาน TNS-Wii3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คู่มือการใช้งาน TNS-Wii3

UART WiFi module



revision 1.41

1. บทนำ

โมดูล TNS-Wii3 ถูกออกแบบมาเพื่อให้ใช้งานได้สะดวกง่ายดาย เพราะสามารถทำงานแบบ Transparent mode คือ โมดูลทำหน้าที่เป็นตัวกลางให้ micro controller สื่อสารเชื่อมต่อกับ Server เสมือนเป็นท่อทางเดินข้อมูลเชื่อมระหว่างกัน โดยไม่จำเป็นต้องมีซอฟต์แวร์ หรือคำสั่งใดๆ

และด้วยการสื่อสารแบบอนุกรม (UART) ซึ่งเป็นมาตรฐานของ micro controller ทั่วๆไป เสริมด้วยความเร็วการรับส่งข้อมูล 1200- 115200 bps. บวกมาตรฐาน IEEE802.11 b/g มี TCP/IP Stack ในตัว จึงทำให้การเชื่อมต่อ และรับส่งข้อมูล เข้ากับระบบเน็ตเวิร์คเป็นไปได้อย่างง่ายดายโดยไม่ต้องเสียเวลาเรียนรู้การใช้งานโมดูล

ด้วยประสิทธิภาพที่ได้รับการปรับปรุงขึ้นจากรุ่นก่อน จึงทำให้โมดูลนี้เหมาะสำหรับนักพัฒนา Embedded มากยิ่งขึ้น โดยมีคุณสมบัติเด่นๆ ดังนี้

1. เป็นโมดูลที่ทำตัวเป็น Transparent กล่าวคือ ฝั่ง micro controller สามารถสื่อสารตรงกับเซิร์ฟเวอร์ โดยไม่ต้องใช้คำสั่งใดๆไปที่ตัวโมดูล (Plug and Play)
2. การตั้งค่าเริ่มต้นทำครั้งเดียว โดยผ่าน ซอฟต์แวร์พีซี หรือ AT command
3. มี TCP/IP Stack , DHCP ภายใน
4. เปลี่ยนแปลงค่าเริ่มต้น สามารถทำได้ภายหลัง โดยใช้ Web browser เพราะโมดูลมี Web server เฉพาะเพื่อการ Configuration บรรจุอยู่
5. อัตราการส่งข้อมูลสูงสุด 11 KBytes/s. (115,200 bps.)

การประยุกต์ใช้งาน

1. เครื่องรูดบัตรเครดิต ผ่านระบบ WiFi
2. เครื่องทำธุรกรรมการเงินผ่านระบบเน็ตเวิร์ค เช่น เครื่องจำหน่ายสินค้าแบบไร้สาย (POS)
3. อุปกรณ์ไร้สายในอุตสาหกรรม เช่น เครื่องนับจำนวนผลิตแบบไร้สาย , เซ็นเซอร์อุณหภูมิไร้สาย , เครื่องแจ้งข้อมูลอัตโนมัติแบบไร้สาย ฯลฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. คุณสมบัติ (SPECIFICATION)

คุณสมบัติของระบบไร้สาย

1. มาตรฐาน IEEE 802.11 b/g
2. ความถี่ 2.412-2.484 GHz.
3. เลือกโหมดทำงานแบบ Ad hoc หรือ Infrastructure
4. มาตรฐานความปลอดภัย Authentication
   WEP64/WEP128/TKIP/CCMP(AES)
   WEP/WPA-PSK/WPA2-PSK
5. ค้นหาสัญญาณเครือข่ายและเชื่อมต่ออัตโนมัติ

การต่อเชื่อม

1. ขาเชื่อมต่อเป็นแบบ 2 x 4 pin : HDR254M-2X4
2. Baud rate 1200- 115200 bps.
3. มี RTS/CTS เป็น Flow Control หรือ ไม่ใช้ก็ได้
4. ไฟเลี้ยง 3.3 โวลต์

คุณสมบัติอื่นๆ

1. สนับสนุนโปรโตคอล TCP/UDP/ARP/ICMP/DHCP/DNS/HTTP
2. สนับสนุนการทำงาน 2 โหมด คือ โหมดกำหนดค่าติดตั้ง และ โหมดทำงานรับส่งข้อมูล
3. เชื่อมโยงระหว่างผู้ใช้และ Server แบบ Transparent
4. การกำหนดค่าติดตั้งทำได้ 3 แบบ
   4.1 ผ่าน Serial port ด้วยโปรแกรม Wii3-Config.exe บนคอมพิวเตอร์
   4.2 ผ่าน Serial port ด้วย AT+ command
   4.3 ผ่าน Web Browser (เพื่อการแก้ไขเพิ่มเติม หลังจากที่กำหนดค่าติดตั้งเรียบร้อย)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

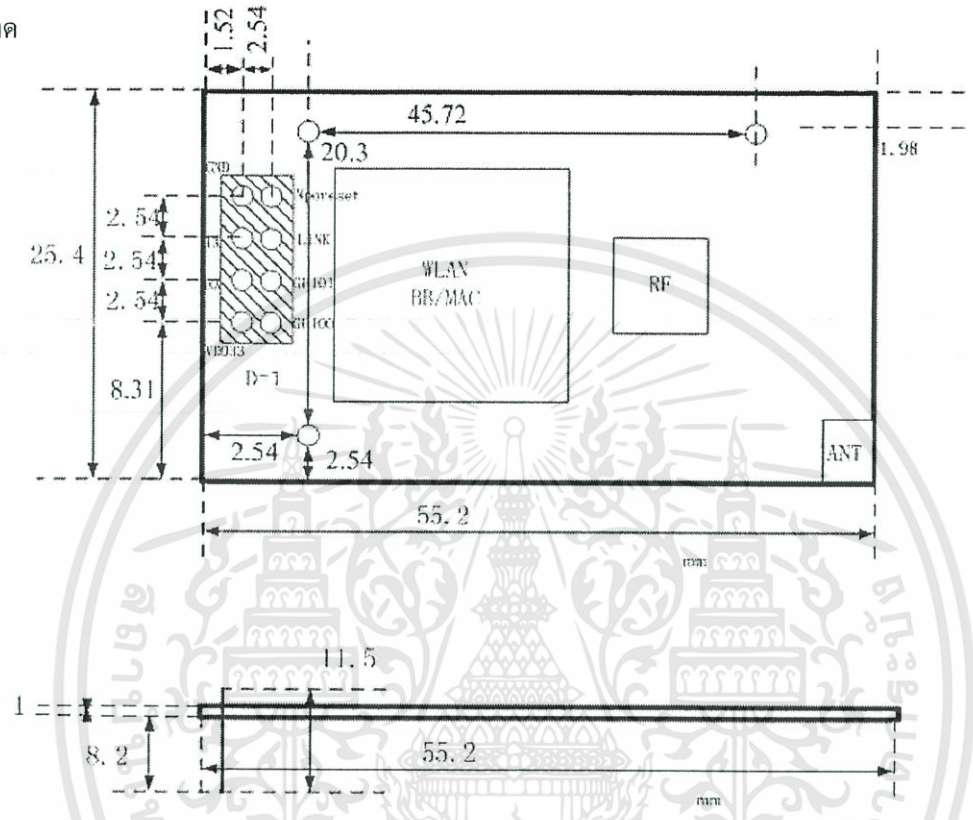
คุณสมบัติทางเทคนิคของ TNS-Wii3

	Item	Parameters
Wireless	Wireless standard	IEEE 802.11 b/g
	Frequency range	2.412 -2.484 GHz.
	Receiver Sensitivity	802.11b : -86 dBm (typical) 802.11g : -71 dBm (typical)
	Modulation	DSSS,OFDM,DBPSK,DQPSK,CCK,QAM16/64
	Output power	802.11b : 18 ± 2 dBm (typical) 802.11g : 15 ± 1 dBm (typical)
	Antenna Interface	IPX
Hardware	Serial type	UART
	Serial baud rate	1200-115200 bps
	Operating Voltage	3.3 ± 0.3 V.
	Operating Current	300 mA (typical)
	Storage Temperature	-40 to +85 □C
	Operating Temperature	0 to +75 □C
	Dimensions	55.2 x 25.4 x 11.5 mm.
	Environment certification	RoHS
Software	Network type	Infra/Adhoc
	Security	WEP/WPA-PSK/WPA2-PSK
		WEP64/WEP128/TKIP/CCMP(AES)
	Mode	Automatic / Command
	Serial command	AT+ for Configuration setting
	Network protocol	TCP/UDP/ARP/ICMP/DHCP/DNS/HTTP
	Maximum sockets connection	15
	Maximum TCP connection	. Client : 8 Server: 3-4
	Maximum UDP connection	5-6

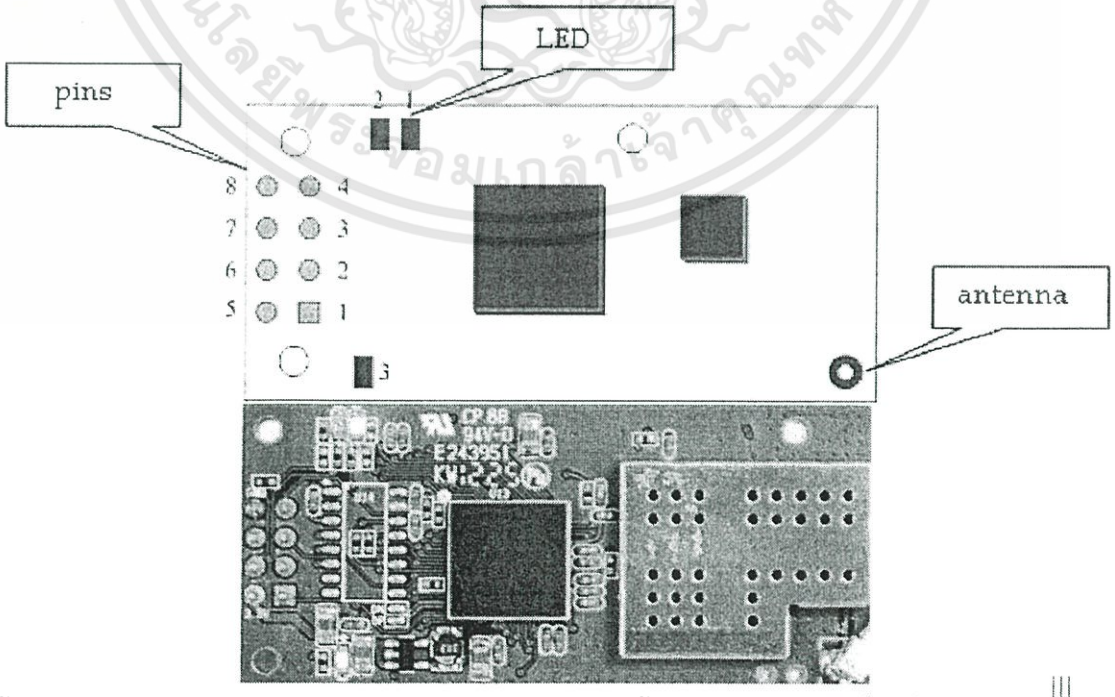
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ฮาร์ดแวร์ (HARDWARE)

3.1. ขนาด



3.2. ขาที่ใช้เชื่อมต่อ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้