สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

เครื่องควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านระบบอินเตอร์เน็ตโดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์

INTERNET-BASED ELETRIC CONTROL BY MICROCONTROLLER

โดย

นางสาวธัญญรัตน์ รักทรง

นางสาวณิชาภา อนุเพชร

นายเสน่ห์ จันทมุลตรี

วพ.
ธ 452ค
2549

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน.....72892
วัน,เดือน,ปี...25 มิ.ย. 2550

b.....11224137
i.....

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมระบบควบคุม สาขาวิชาวิศวกรรมระบบควบคุม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2549

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริญญานิพนธ์ปีการศึกษา 2549

ภาควิชาวิศวกรรมระบบควบคุม คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เรื่อง เครื่องควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านระบบอินเตอร์เน็ตโดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์
INTERNET-BASED ELETRIC CONTROL BY MICROCONTROLLER

ผู้จัดทำ นางสาวธัญญรัตน์ รักทรง 46010303
นางสาวณิชาภา อนุเพชร 46010453
นายเสน่ห์ จันทมุลตรี46010894

.....อาจารย์ที่ปรึกษา
(รศ.ดร.วันชัย ริ้วรุจา)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านระบบอินเตอร์เน็ตโดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์

โดย
นางสาวธัญญรัตน์ รักทรง 46010303
นางสาวณิชาภา อนุเพชร 46010453
นายเสน่ห์ จันทมุลตรี46010894

อาจารย์ที่ปรึกษา
รศ.ดร.วันชัย ริ้วรุจา

ปีการศึกษา 2549

บทคัดย่อ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ นำเสนอทฤษฎีและการออกแบบการควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านระบบอินเตอร์เน็ตโดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ โดยโครงสร้างของระบบประกอบด้วย บอร์ด PICDEM.net และวงจรอิเล็กทรอนิกส์ที่เกี่ยวข้อง จุดมุ่งหมายของโครงงานนี้คือ เปิด/ปิด และตรวจสอบสถานะของหลอดไฟผ่านอินเตอร์เน็ต

ขั้นตอนการดำเนินการศึกษาการทำงานของบอร์ด PICDEM.net โดยนำมาประยุกต์ใช้เป็นเซิร์ฟเวอร์ทำหน้าที่ควบคุมระบบแทนคอมพิวเตอร์เพื่อลดต้นทุนและขนาดของเซิร์ฟเวอร์ลง ประกอบด้วยส่วนสำคัญ ได้แก่ ไมโครคอนโทรลเลอร์ PIC18F452 เป็นส่วนประมวลผลกลางและควบคุมการทำงานของเซิร์ฟเวอร์ ไอซี REALTEK RTL8019AS เป็นส่วนเชื่อมต่อกับระบบอินเตอร์เน็ต ไอซี 24LC256 เป็นหน่วยความจำเก็บเว็บเพจ และออกแบบวงจรอิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้ติดต่อกับอุปกรณ์ไฟฟ้าซึ่งประกอบด้วยวงจรรีเลย์และวงจรตรวจสอบสถานะ โดยสั่งการเปิด/ปิด และตรวจสอบสถานะของอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านเว็บเพจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

INTERNET-BASED ELETRIC CONTROL BY MICROCONTROLLER

By

Ms. Thanyarat Ruksong

Ms. Nichapa Anuphet

Mr. Sanae Janthamuntree

Advisor

Assoc.Prof. Dr. Vanchai Riewruja

Academic Year 2006

ABSTRACT

This thesis presents theory and design of elcctrical control equipment via internet with microcontroller application. The structure of system consists of PICDEM.net broad and electronic circuit. The objective of this project is to switch on/off and examine the status of light via internet. The task is to study about operation of PICDEM.net broad which can to apply server to control the system instead of computer. For reducing the costs and server's size which consists of microcontroller PIc18F452 (central processing unit and control server), LC REALTEK RTL8019AS (connect with internet), IC 24LC256 (data memory for webpage) and design electronic circuit connecting with electrical equipment. Consists of Relay circuit and status check circuit operated by switch on/off and examine the status of electrical equipment through web page

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

การจัดทำปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ สามารถสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี เพราะได้รับความช่วยเหลือเป็นอย่างดี จาก อาจารย์ธวัชชัย คำศรี ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำที่ดีมาโดยตลอดตั้งแต่ต้น รวมทั้งเอื้อเฟื้ออุปกรณ์ที่จำเป็น และความช่วยเหลืออื่นๆที่เป็นประโยชน์ต่อโครงงาน ผู้จัดทำรู้สึกซาบซึ้งและขอกราบขอบพระคุณอย่างสูง

ขอขอบพระคุณ รศ.ดร.วันชัย ริ้วรุจา ที่คอยถามถึงความคืบหน้าอยู่ตลอดเวลา และ รศ.ดร.เกียรติศักดิ์ คมวัชระ ที่ให้คำปรึกษาในส่วนของวงจรตรวจสอบสถานะเป็นอย่างดี

ขอบคุณเพื่อนๆทุกคน และรุ่นพี่ที่ให้คำปรึกษาเรื่องการเขียนโปรแกรม สนับสนุนอุปกรณ์ที่ขาดเหลือ กระตุ้นเตือน รวมทั้งคอยถามไถ่ความคืบหน้าและเอื้อเฟื้อสถานที่ของการทำโครงงานอยู่เสมอ

สุดท้ายนี้ผู้จัดทำขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา และครอบครัว ที่คอยเป็นกำลังใจที่ดีตลอดมา รวมถึงการสนับสนุนในเรื่องของงบประมาณที่ขาดเหลือ ตลอดจนเป็นแรงบันดาลใจที่ดีที่สุดที่ทำให้โครงงานนี้สำเร็จสมบูรณ์ลงได้

ผู้จัดทำ
นางสาวธัญญรัตน์ รักทรง
นางสาวณิชาภา อนุเพชร
นายเสน่ห์ จันทมุลตรี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	II
กิตติกรรมประกาศ	III
สารบัญ	IV
สารบัญภาพ	VI
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาของโครงงาน	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน	1
1.3 ขอบเขตของโครงงาน	I
1.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับ	2
1.5 รายละเอียดปริญญานิพนธ์	2
บทที่ 2 ทฤษฎีและหลักการ	3
2.1 อินเตอร์เน็ต	3
2.2 ระบบเครือข่ายแบบแลน	4
2.3 โปรโตคอล	5
2.3.1 โปรโตคอล ทีซีพี/ไอพี	5
2.3.2 การทำงานของทีซีพี/ไอพี	5
2.3.3 สถาปัตยกรรมของทีซีพี/ไอพี	6
2.4 อินเตอร์เน็ตแอดเดรส	7
2.5 ชื่อระบบโดเมน	8
2.5.1 โดเมนเนมเซิร์ฟเวอร์	9
2.6 หน้าที่ของเครื่องคอมพิวเตอร์	9
2.6.1 เซิร์ฟเวอร์	9
2.6.1.1ประเภทของเซิร์ฟเวอร์	10
2.6.2 ไคลเอนท์	10
2.7 เว็บเซิร์ฟเวอร์	11
2.8 ภาษาเอชทีเอ็มแอล	11

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 3 อุปกรณ์และบอร์ดทดลอง	23
3.1 การประยุกต์ไมโครคอนโทรลเลอร์ให้มีความสามารถเป็นเซิร์ฟเวอร์	23
3.1.1 ไมโครคอนโทรลเลอร์ PIC18F452	24
3.1.2 ไอซี REALTEK RTL8019AS	25
3.1.3 หน่วยความจำไอซี 24LC256	26
3.2 การเชื่อมต่อ	26
3.3 บอร์ด PICDEM.net	30
บทที่ 4 การทดลองและผลการทดลอง	32
4.1 การตั้งค่าการใช้งานบอร์ด	32
4.2 ขั้นตอนการแปลงเว็บเพจเพื่อนำไปเก็บไว้ในหน่วยความจำ	35
4.3 ขั้นตอนการเก็บเว็บเพจลงในหน่วยความจำ	36
4.4 การเรียกใช้เว็บเพจ	37
บทที่ 5 สรุปผลโครงงาน	42
5.1 บทสรุป	42
5.2 ปัญหาและแนวทางแก้ไข	42
5.3 ข้อเสนอแนะ	43
ภาคผนวกรูปวงจรภายในของบอร์ดทดลอง	44
เอกสารอ้างอิง	59

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

รูปที่	หน้า
2.1 องค์ประกอบของแลน	4
2.2 แสดงชั้นของโปรโตคอลแบบTCP/IP	6
2.3 การทำงานของโดเมนเนมเซิร์ฟเวอร์	9
2.4 หน้าที่ของเครื่องคอมพิวเตอร์	11
2.5 แสดงการเติมสีสันให้กับเว็บเพจ	13
2.6 แสดงการจัดรูปแบบพารากราฟ	15
2.7 แสดงรูปแบบตัวอักษร	17
2.8 แสดงการสร้างตารางในเว็บเพจ	18
2.9 แสดงการลิงค์เอกสาร	20
2.10 แสดงการแทรกรูปภาพ	21
3.1 แสดงการทำงานของบอร์ด	23
3.2 แสดงไดอะแกรมของ PIC18F452	24
3.3 ไอซี RTL8019AS	25
3.4 ไอซี 24LC256	26
3.5 แสดงการเชื่อมต่ออุปกรณ์เพื่อทำเป็นเซิร์ฟเวอร์	27
3.6 ลักษณะการเชื่อมต่อภายในเซิร์ฟเวอร์	28
3.7 แสดงวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้า	29
3.8 วงจรตรวจสอบสถานะ	30
3.9 ส่วนประกอบบอร์ด PICDEM.net	30
4.1 การต่อบอร์ดทดลองเพื่อติดต่อไฮเปอร์เทอร์มินอล	33
4.2 การตั้งค่าในการติดต่อไฮเปอร์เทอร์มินอล	33
4.3 การตั้งค่าไฮเปอร์เทอร์มินอล	34
4.4 เมนูของเว็บเซิร์ฟเวอร์	35
4.5 การเปลี่ยนเลขไอพีแอดเดรส	36
4.6 ตัวอย่างการแปลงไฟล์	36
4.7 การเก็บเว็บเพจ	37
4.8 ตัวอย่างเว็บเพจ	38

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ (ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.9 แสดงการเชื่อมโยงข้อมูลของเนื้อหาเว็บเพจหน้าแรกกับบทต่างๆ	38
4.10 ตัวอย่างการลิงค์ข้อมูลไปยังบทที่ 1	39
4.11 ตัวอย่างการกลับมาหน้าแรกของเว็บเพจ	39
4.12 ตัวอย่างการเปิดหลอดไฟบริเวณ ZONE 1	40
4.13 ตัวอย่างกรณีหลอดไฟขาด	40
4.14 การทำงานในส่วนของการเปิด-ปิดและเช็คสถานะของหลอดไฟ	41

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาของโครงงาน

ในปัจจุบันการสื่อสารข้อมูลที่เป็นที่นิยมและสำคัญที่สุดคือ "ระบบอินเตอร์เน็ต" ซึ่งเป็นการสื่อสารที่สะดวกและรวดเร็ว สามารถติดต่อสื่อสารหรือสั่งงานต่างๆเชื่อมโยงกันได้ทั่วโลกและสามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลกันได้อย่างอิสระ โดยที่ระยะทางและเวลาไม่เป็นอุปสรรค ทำให้มีผู้นำระบบสื่อสารทางระบบอินเตอร์เน็ตมาประยุกต์ใช้ในการควบคุมระยะไกลกันอย่างแพร่หลาย โดยใช้คอมพิวเตอร์ในการสื่อสารประมวลผลและเป็นเซิร์ฟเวอร์เพื่อใช้ในการเก็บข้อมูลให้ผู้ที่ต้องการ

ในการติดต่อสื่อสารผ่านระบบอินเตอร์เน็ต จำเป็นจะต้องมีคอมพิวเตอร์อย่างน้อยสองเครื่องเพื่อทำหน้าที่เป็นเครื่องเซิร์ฟเวอร์ (ผู้ให้บริการ) และเครื่องไคลเอนท์ (ผู้ใช้บริการ) โดยเครื่องไคลเอนท์จะทำการส่งสัญญาณร้องขอไปยังเครื่องเซิร์ฟเวอร์ จากนั้นเครื่องเซิร์ฟเวอร์จะทำการประมวลผลและส่งข้อมูลกลับไปยังเครื่องไคลเอนท์ต่อไป

สำหรับงานบางประเภทที่มีการรับส่งข้อมูลขนาดเล็กและไม่ซับซ้อน ได้นำอุปกรณ์มาทำหน้าที่แทนคอมพิวเตอร์ ดังนั้นปริญญานิพนธ์นี้จึงนำเสนอการนำไมโครคอนโทรลเลอร์มาประยุกต์ใช้งานเพื่อลดต้นทุนและขนาดของเซิร์ฟเวอร์ลงและเพื่อนำมาประยุกต์ในการควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าได้ในระยะไกลผ่านระบบอินเตอร์เน็ต

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน

1. เพื่อศึกษาการรับส่งข้อมูลผ่านเครือข่ายอินเตอร์เน็ต
2. เพื่อคิดหาอุปกรณ์มาทำหน้าที่แทนคอมพิวเตอร์โดยนำไมโครคอนโทรลเลอร์มาประยุกต์ใช้งาน
3. เพื่อศึกษาการทำงานของวงจรไมโครคอนโทรลเลอร์
4. เพื่อศึกษาการควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าได้ในระยะไกลผ่านเครือข่ายอินเตอร์เน็ต

1.3 ขอบเขตของโครงงาน

ในการทำโครงงานนี้ได้กำหนดขอบเขตของโครงงานไว้ดังนี้

1. ศึกษาการเชื่อมต่อเครือข่ายอินเตอร์เน็ตและการส่งผ่านข้อมูลทางเครือข่ายอินเตอร์เน็ต
2. ศึกษาการใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ PIC18F452 เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในการควบคุมการทำงานของเซิร์ฟเวอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ศึกษาบอร์ด PICDEM.net
    - การทำงานภายในบอร์ด
    - ส่วนประกอบของบอร์ด
    - การเชื่อมต่อระหว่างบอร์ดกับอุปกรณ์ภายนอก
4. ศึกษาการเขียนเว็บเพจ โดยภาษา เอชทีเอ็มแอล (HTML)
5. ควบคุมการเปิด – ปิดและตรวจสอบสถานะของอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านเครือข่ายอินเตอร์เน็ต

1.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้นำความรู้ทางทฤษฎีมาประยุกต์ใช้งาน
2. สามารถแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในการปฏิบัติงานได้
3. พัฒนากระบวนการทางความคิดในการปฏิบัติงาน
4. รู้หลักการของการทำงานเป็นกลุ่ม

1.5 รายละเอียดปริญญานิพนธ์

เนื้อหาที่จะกล่าวในปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ประกอบด้วย

บทที่ 1 บทนำ กล่าวนำถึง ความเป็นมาของโครงงาน วัตถุประสงค์ ขอบเขตของโครงงาน ขั้นตอนการศึกษา และการจัดทำโครงงาน พร้อมทั้งรายละเอียดของปริญญานิพนธ์ของแต่ละบท

บทที่ 2 เป็นการกล่าวถึงรายละเอียดของทฤษฎีและหลักการในการทำโครงงาน เช่น การส่งข้อมูลผ่านทางระบบอินเตอร์เน็ต การเขียนเว็บเพจ

บทที่ 3 เป็นการกล่าวถึงรายละเอียดของอุปกรณ์และบอร์ดทดลองที่ใช้ในโครงงาน เช่น วิธีการทำไมโครคอนโทรลเลอร์ให้สามารถทำหน้าที่เป็นเซิร์ฟเวอร์ และการประยุกต์ใช้งานในการควบคุมเปิด-ปิดและตรวจสอบสถานะอุปกรณ์ไฟฟ้า

บทที่ 4 เป็นการกล่าวถึงการทำเว็บเซิร์ฟเวอร์ อธิบายการทำงานของเซิร์ฟเวอร์ ขั้นตอนการใช้งานบอร์ดทดลอง รวมถึงการเรียกใช้เว็บเพจ และผลการทดลอง

บทที่ 5 เป็นการกล่าวถึงสรุปผลการทดลอง บทวิจารณ์และแนวทางในการประยุกต์ใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
ทฤษฎีและหลักการ

ในองค์กรหนึ่งๆ อาจมีการติดตั้งระบบเครือข่ายแบบใกล้ตั้งแต่ 2 ระบบขึ้นไป แต่เป็นระบบที่อยู่ห่างไกลกันมาก เช่น อยู่คนละจังหวัด ระบบเครือข่ายแบบใกล้แต่ละระบบก็สามารถถูกเชื่อมโยงเข้าด้วยกันจนกลายเป็นเครือข่ายที่เรียกว่า เครือข่ายระยะไกล (WAN : Wide Area Network) และนอกจากนี้ระบบเครือข่ายระยะไกลที่หนึ่งก็สามารถเชื่อมกับเครือข่ายระยะไกล ที่อยู่ห่างไกลกันออกไปมากๆ ได้อีก เช่น อยู่คนละประเทศหรือคนละทวีป ทำให้เกิดระบบเครือข่ายขนาดใหญ่ที่เรียกว่า "Internetworking" ซึ่งเป็นระบบเครือข่ายขนาดใหญ่และเป็นหลักการที่กลายมาเป็นระบบเครือข่ายอินเตอร์เน็ตในที่สุด โดยจะกล่าวถึงรายละเอียดของอินเตอร์เน็ตซึ่งประกอบด้วยส่วนต่างๆดังนี้

2.1 อินเตอร์เน็ต (Internet)

1. ความหมายของอินเตอร์เน็ต

อินเดอร์เน็ต คือ เครือข่ายของคอมพิวเตอร์ระบบต่างๆที่เชื่อมโยงกันมีขนาดใหญ่มาก มาจากคำว่า Inter Connection Network อินเตอร์เน็ต เป็นระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่มีขนาดใหญ่ เครื่องคอมพิวเตอร์ทุกเครื่องทั่วโลกสามารถติดต่อสื่อสารถึงกันได้โดยใช้มาตรฐานในการรับส่งข้อมูลที่เป็นหนึ่งเดียวหรือที่เรียกว่าโปรโตคอล ลักษณะของระบบอินเตอร์เน็ตเป็นเสมือนใยแมงมุมที่ครอบคลุมทั่วโลก ในแต่ละจุดที่เชื่อมต่ออินเตอร์เน็ตนั้น สามารถสื่อสารกันได้หลายเส้นทางตามความต้องการ โดยไม่กำหนดตายตัวและไม่จำเป็นต้องไปตามเส้นทางโดยตรง อาจจะผ่านจุดอื่นๆหรือเลือกไปเส้นทางอื่นได้หลายเส้นทาง การติดต่อผ่านระบบเครือข่ายอินเตอร์เน็ตนั้นอาจเรียกว่า การติดต่อสื่อสารแบบไร้มิติ หรือ Cyberspace

2. การเดินทางข้อมูลผ่านเครือข่ายอินเตอร์เน็ต

เมื่อส่งข้อมูลเข้าไปในระบบอินเตอร์เน็ต ในขั้นแรกมันจะถูกแตกออกเป็นชิ้นส่วนย่อยๆที่เรียกว่า "แพ็กเก็ต" (Packet) โดยโปรโตคอล Transmission Control Protocal (TCP) จากนั้นแพ็กเก็ตเหล่านี้ ก็จะถูกส่งจากคอมพิวเตอร์ไปยังระบบเน็ตเวิร์กที่เชื่อมต่ออยู่ แล้วผ่านต่อไปยังผู้ให้บริการอินเตอร์เน็ต จากที่นั่นมันก็จะถูกส่งข้ามไปในระบบเน็ตเวิร์กของคอมพิวเตอร์และสายการสื่อสารที่เชื่อมต่อกันหลายอันดับชั้น ก่อนที่จะไปถึงปลายทาง โดยมีอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ (Hardware) ที่ทำหน้าที่จัดเก็บแพ็กแก็ตเหล่านี้และนำพวกมันไปสู่ปลายทางที่ถูกต้อง

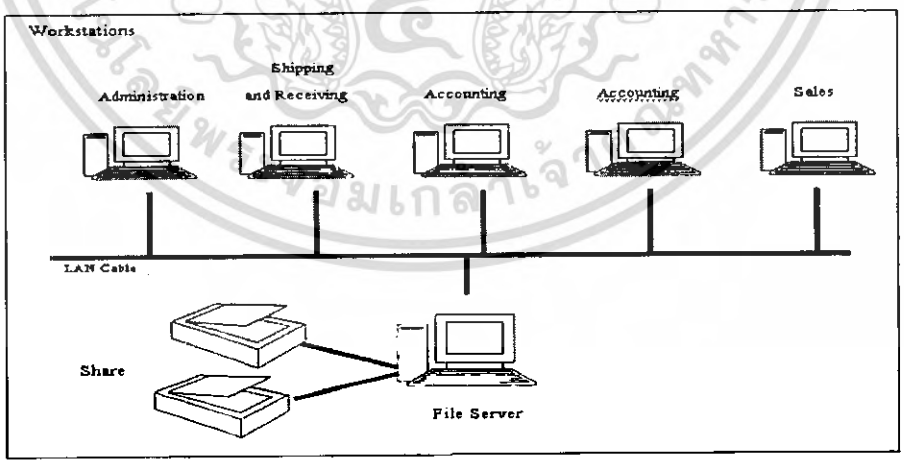
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 ระบบเครือข่ายแบบแลน

แลน (LAN) หมายถึง เครือข่ายบริเวณเฉพาะที่ภายในอาคารเดียวกันหรือในบริเวณที่อยู่ใกล้เคียงกัน แลนทำให้กลุ่มคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลเชื่อมต่อเข้าด้วยกัน ผู้ใช้คอมพิวเตอร์ซึ่งต่อเป็นเครือข่ายสามารถแบ่งปันการใช้ข้อมูล ซึ่งโดยปกติถ้าไม่มีแลนคงต้องใช้การสำเนาไฟล์ใส่แผ่นดิสเกตต์แล้วส่งต่อกัน วิธีนี้ไม่สามารถให้ผู้ใช้หลายคนใช้ไฟล์เดียวกันพร้อมกันได้ แลนให้ความสามารถในการเข้าถึงพร้อมกันเมื่อใช้แอปพลิเคชั่นที่ออกแบบสำหรับผู้ใช้หลายคน(multiple-users) ถึงแม้ไม่มีคุณสมบัติการเข้าถึงพร้อมกันก็ตาม แลนยังคงมีประโยชน์นอกเหนือจากความสะดวกในการแบ่งปันไฟล์แล้ว ผู้ใช้บนแลนยังสามารถแบ่งปันการใช้เครื่องพิมพ์ ซีดีรอม โมเด็ม หรือแม้แต่เครื่องโทรสาร

1. องค์ประกอบของแลน

แลนเป็นการผสมผสานกันของคอมพิวเตอร์ สายสัญญาณแลน แผงวงจรเน็ตเวิร์กอะแดปเตอร์ ซอฟต์แวร์ระบบปฏิบัติการเครือข่าย หรือในชื่อย่อ NOS และแอปพลิเคชั่นซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลบนแลนเรียกว่า สถานีงาน (workstation) ยกเว้นคอมพิวเตอร์ที่ถูกกำหนดให้เป็นไฟล์เซิร์ฟเวอร์ (file servers) สถานีงานและไฟล์เซิร์ฟเวอร์แต่ละตัวจะมีแผงวงจรเน็ตเวิร์กอะแดปเตอร์ และเชื่อมต่อถึงกันด้วยสายสัญญาณแลน นอกจาก DOS แล้วสถานีงานจะใช้ซอร์ฟแวร์เครือข่าย (network software) เพื่อสื่อสารกับสถานีงานและให้บริการไฟล์แก่สถานีงาน แอปพลิเคชั่นชนิด LAN-aware บนสถานีงานจะสื่อสารกับไฟล์เซิร์ฟเวอร์เมื่อต้องการอ่านและเขียนไฟล์ ดังรูปที่ 2.1 แสดงส่วนต่างๆที่ประกอบขึ้นเป็นแลน



รูปที่ 2.1 องค์ประกอบของแลน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 โปรโตคอล

โปรโตคอล (Protocol) คือ ระเบียบวิธีในการติดต่อสื่อสารระหว่างคอมพิวเตอร์ที่ใช้ร่วมกันในเครือข่ายเพื่อให้คอมพิวเตอร์ทั้งสองเครื่องสามารถรับส่งข้อมูลกันได้ โดยสามารถส่งผ่านข้อมูลไปยังปลายทางได้อย่างถูกต้อง ซึ่งโปรโตคอลที่นิยมใช้มากที่สุด คือโปรโตคอล ทีซีพี/ไอพี ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

2.3.1 โปรโตคอล ทีซีพี/ไอพี

โปรโตคอล ทีซีพี/ ไอพี (TCP/ IP) เป็นชื่อเรียกของชุดโปรโตคอลที่สำคัญที่สุดในระบบอินเตอร์เน็ต มีการใช้งานกันอย่างแพร่หลายตามการขยายตัวของอินเตอร์เน็ต/อินทราเน็ต โดยมีคำเต็มว่า Transmission Control Protocol / Internet Protocal เป็นโปรโตคอลเพื่อตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลที่รับส่งระหว่างเซิร์ฟเวอร์และผู้ใช้บริการ โดยทีซีพีจะเป็นตัวแตกข้อมูลออกมาเป็นแพ็กเก็ตและทำการประกอบข้อมูลกลับคืนตามเดิม ในขณะที่ไอพีเป็นตัวที่ช่วยสร้างความมั่นใจว่าแพ็กเก็ตจะถูกส่งไปยังปลายทางที่ถูกต้อง

แนวความคิดหลักของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ก็คือ การเชื่อมโยงอุปกรณ์เข้าด้วยกัน ไม่ว่าจะเป็นเครื่องเซิร์ฟเวอร์ที่ให้บริการ(หรือบางทีเรียกว่า Host) และในอุปกรณ์เครือข่ายอื่นๆ เช่น เครื่องพิมพ์ เพื่อให้สามารถแชร์การใช้อุปกรณ์ร่วมกันได้ หรือสามารถส่งผ่านข้อมูลไปมาระหว่างกันได้ถูกต้อง เมื่อมีการเชื่อมต่อกันแล้วก็จำเป็นต้องมีการกำหนดหรือระบุหมายเลขของอุปกรณ์ทุกชนิดในเครือขายเพื่อให้อ้างอิงได้โดยไม่ซ้ำกัน หมายเลขดังกล่าวจะเรียกว่า แอดเดรส (Address) หรือหมายเลขประจำตัวที่มีข้อกำหนดมาตรฐาน ซึ่งในการใช้โปรโตคอล ทีซีพี / ไอพี ที่เชื่อมโยงเครือข่ายอินเตอร์เน็ตนี้ เลขหมายที่ใช้อ้างอิงถึงกันจะใช้เป็นตัวเลขที่เรียกว่า IP Address (Internet-Protocal Address)

2.3.2 การทำงานของทีซีพี/ไอพี

1. เมื่อได้รับข้อมูลทีซีพี จะทำการแตกข้อมูลออกเป็นแพ็กเก็ต และแต่ละแพ็กเก็ตจะมีส่วนหัวหรือเฮดเดอร์ (Header) ซึ่งจะเก็บข้อมูลไว้หลายอย่าง เช่น ลำดับของแพ็กเก็ตซึ่งใช้สำหรับประกอบข้อมูลกลับตามเดิม เป็นต้น ในขณะที่ทีซีพีแยกข้อมูลออกเป็นแต่ละแพ็กเก็ต ก็จะมีการคำนวณค่าผลรวมสำหรับตรวจสอบ (Checksum) ขึ้นกับลักษณะและปริมาณของข้อมูล

2. แต่ละแพ็กเก็ตจะถูกใส่ในซองไอพีที่แยกจากกัน ซองเหล่านี้จะบรรจุข้อมูลแอดเดรสที่บอกระบบอินเตอร์เน็ตว่าให้ส่งข้อมูลไปที่ไหน

3. ขณะที่แพ็กเก็ตถูกส่งข้ามอินเตอร์เน็ต เราท์เตอร์ที่อยู่ตามทางจะตรวจสอบซองไอพีโดยดูที่แอดเดรสของมันและจะหาเส้นทางที่ดีที่สุดสำหรับส่งไปยังปลายทาง

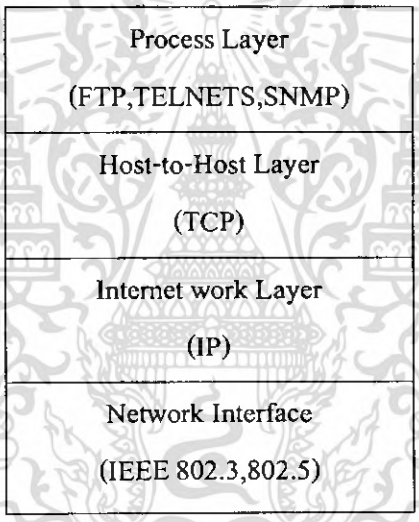
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. เมื่อแพ็กเก็ตมาถึงปลายทางของมัน ทีซีพีจะคำนวณค่าผลรวมสำหรับตรวจสอบของแต่ละแพ็กเก็ตใหม่ แล้วเปรียบเทียบค่าผลรวมสำหรับตรวจสอบที่ส่งมาในแพ็กเก็ตนั้น ถ้าไม่เท่ากันทีซีพีบนเครื่องปลายทางจะรู้ว่าข้อมูลไม่สมบูรณ์ แล้วจะทิ้งแพ็กเก็ตนั้นไปและขอให้ทีซีพีบนเครื่องต้นทางส่งแพ็กเก็ตนั้นมาใหม่

5. เมื่อได้รับแพ็กเก็ตที่สมบูรณ์ครบทั้งหมดแล้วทีซีพีก็จะประกอบข้อมูลนั้นกลับมาเป็นรูปแบบเดิม

2.3.3 สถาปัตยกรรมของทีซีพี/ไอพี

สถาปัตยกรรมของทีซีพี/ไอพี (TCP/IP Reference Model) จะมีการแบ่งจำนวนขั้นตอนที่ใช้รับส่งข้อมูลระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์สองระบบออกเป็น 4 ชั้นเท่านั้น หรือเรียกว่า TCP/IP Stack โดยมีชื่อเรียกแตกต่างกันดังแสดงได้ ดังรูปที่ 2.2



รูปที่ 2.2 แสดงชั้นของโปรโตคอลแบบTCP/IP

1. Process Layer จะเป็น Application Protocol ที่ทำหน้าที่เชื่อมต่อกับผู้ใช้และให้บริการต่างๆ เช่น FTP, Telnet เป็นต้น

2. Host-to-Host Layer จะเป็น TCP หรือ UDP ที่ทำหน้าที่คล้ายชั้น 4 ของ OSI 7-Layer Model คือ ควบคุมการรับส่งข้อมูลจากปลายด้านส่งถึงปลายด้านรับข้อมูล และตัดข้อมูลออกเป็นส่วนย่อยให้เหมาะกับเครือข่ายที่ใช้รับข้อมูล รวมทั้งข้อมูลประกอบส่วนย่อยๆ นี้เข้าด้วยกันเมื่อถึงปลายทาง

3. Internet work Layer ได้แก่ส่วนของโปรโตคอล IP ซึ่งทำหน้าที่คล้ายชั้นที่ 3 ของ OSI 7-Layer Model คือเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์เข้ากับระบบเครือข่ายที่อยู่ชั้นล่างลงไป และทำหน้าที่เลือก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เส้นทางการรับส่งข้อมูลในลักษณะเครือข่ายต่างๆจนไปถึงผู้รับข้อมูล ในชั้นนี้จะจัดการกับกลุ่มข้อมูลในลักษณะที่รียกว่าเฟรม ในรูปแบบของ TCP/IP ที่เรารู้จักนั้นเอง

4. Network Interface คือ ชั้นที่ควบคุมฮาร์ดแวร์รับส่งข้อมูลผ่านเครือข่าย ซึ่งเทียบได้กับชั้นที่ 1 และ 2 ของ OSI 7-Layer Model ในชั้นนี้จะทำหน้าที่เชื่อมต่อกับฮาร์ดแวร์ และควบคุมการรับส่งข้อมูลในระดับฮาร์ดแวร์ของเครือข่าย ซึ่งที่ใช้กันอยู่จะเป็นตามมาตรฐานของ IEEE

2.4 อินเตอร์เน็ตแอดเดรส

อินเตอร์เน็ตแอดเดรส หรือ ไอพีแอดเดรส (IP Address) มีลักษณะคล้ายคลึงกับหมายเลขโทรศัพท์ เมื่อผู้ใช้โทรศัพท์ต้องการจะโทรหาใครสิ่งแรกที่จะต้องทราบคือเบอร์โทรศัพท์ของเขาคือเบอร์อะไร เช่นเดียวกัน เมื่อเครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องใดบนอินเตอร์เน็ตต้องการส่งข้อมูลไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องอื่นๆคอมพิวเตอร์เครื่องนั้นก็จำเป็นจะต้องทราบว่า IP Address ของเครื่องดังกล่าวคืออะไร โดยทั่วไปแล้ว IP Address จะถูกแสดงด้วยตัวเลข 4 จำนวน คั่นระหว่างกันด้วยจุด (.) เช่น 161.246.71.233 เป็นต้น ซึ่งอินเตอร์เน็ตแอดเดรสแบ่งเป็นแบบสแตทิค (Static) และแบบไดนามิค (Dynamic)

อินเตอร์เน็ตแอดเดรสแบบ สแตทิค (Static) และ ไดนามิค (Dynamic) แตกต่างกันอย่างไร

อินเตอร์เน็ตแอดเดรสแบบ สแตทิค เกิดขึ้นเมื่อผู้ใช้บริการอินเตอร์เน็ตแจก ไอพีแอดเดรสให้กับผู้ใช้แต่ละคนอย่างถาวร ทำให้แอดเดรส เหล่านี้ไม่สามารถเปลี่ยนแปลงได้ไม่ว่าจะใช้งานไปนานเท่าใด อย่างไรก็ตาม ถ้ามีการแจกไอพีแอดเดรส แบบสแตทิค ไปให้ผู้ใช้แล้วไอพีแอดเดรสนั้นไม่ได้ถูกใช้งานจะทำให้สูญเสีย ไอพีแอดเดรส นั้นโดยเปล่าประโยชน์ เนื่องจากผู้ให้บริการอินเตอร์เน็ตแต่ละรายมีจำนวน ไอพีแอดเดรสที่ใช้งานอยู่จำกัด จึงจำเป็นจะต้องทำให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในการใช้งาน ไอพีแอดเดรส

อินเตอร์เน็ตแอดเดรสแบบไดนามิคเป็นวิธีที่ทำให้ผู้ให้บริการอินเตอร์เน็ตใช้ประโยชน์จากไอพีแอดเดรสที่ได้มีประสิทธิภาพสูงสุด เนื่องจากระบบ ไอพีแอดเดรสแบบ ไดนามิค นี้จะทำให้ไอพีแอดเดรส ของเครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้ใช้แต่ละคนเปลี่ยนแปลงไปตามระยะเวลา ถ้าหากแอดเดรส ใดไม่ถูกใช้งานก็จะสามารถนำไปแจกต่อให้กับเครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องอื่นที่ต้องการใช้งานต่อไป ภายใต้มาตรฐาน TCP/IP เครื่องคอมพิวเตอร์ทุกเครื่องที่เชื่อมต่อกัน จะต้องมีหมายเลขประจำตัวไว้อ้างอิงให้กับเครื่องคอมพิวเตอร์อื่นๆ ได้ทราบ เช่นเดียวกับหมายเลขประจำตัวประชาชนของบุคคลแต่ละคนโดยหมายเลขอ้างอิงนี้ จะเป็นหมายเลขตำแหน่งของระบบ ซึ่งมีชื่อเรียกว่า IP network number หรือหมายเลขต่างๆ ต้องไม่ซ้ำกัน ดังนั้นจึงถูกควบคุมโดยหน่วยงาน (InterNIC-Internet Network Information Center) ขององค์กร Network Solution Incorporated (NSI) สหรัฐอเมริกาหรือจาก ISP ผู้ให้บริการทั่วไป ซึ่งได้ขอจาก InterNIC มาก่อนนี้แล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

IP number ประกอบด้วยเลขฐานสองจำนวน 4 ชุดๆละ 8 บิต (รวม 32 บิต) ดังนั้นแต่ละชุดจะมีค่าได้ตั้งแต่ 0 ถึง 255 เท่านั้นซึ่งสามารถกำหนดหมายเลข IP ให้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ได้ทั้งหมด 4,294,967,297 เลขหมายที่ไม่ซ้ำกันเลย คือ จาก 000.000.000.000 ถึง 255.255.255.255 ซึ่งการใช้เป็นตัวเลขล้วนๆนั้นจำได้ยากจึงพัฒนาวิธีที่ง่ายขึ้นกว่านั้นคือระบบที่เรียกว่า Domain Name System (DNS)

2.5 ชื่อระบบโดเมน

Domain Name System (DNS) จะเป็นระบบที่ทำให้หมายเลขไอพีจดจำง่ายขึ้นด้วยการตั้งชื่อให้มัน จะสร้างลำดับชั้นของกลุ่มของคอมพิวเตอร์ที่เรียกว่า "โดเมน" (domain) และจะกำหนด "ชื่อโดเมน" (domain name) ซึ่งชื่อทั้งหมดเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า "อินเตอร์เน็ตแอดเดรส" (Internet Address) โดเมนที่อยู่ระดับบนของโครงสร้างจะเก็บรายชื่อและแอดเดรสของโดเมนที่อยู่ภายใต้มัน

ดีเอ็นเอสเป็นเทคนิคการเปลี่ยนหมายเลข IP จาก 162.246.71.233 เมื่อเข้าสู่ระบบดีเอ็นเอส ผู้ใช้บริการสามารถเขียนเป็นชื่อโดเมนคือ www.kmitl.ac.th เมื่อเราพิมพ์ชื่อนี้ในช่องแอดเดรสของเว็บบราวเซอร์ ดีเอ็นเอสเซิร์ฟเวอร์ก็จะทำการค้นหาหมายเลขไอพีที่ตรงกับชื่อแล้วแจ้งให้โอสต์ (Host) ดังกล่าวรับทราบว่ามีการติดต่อเข้ามา รูปแบบของชื่อโดเมนจะมีดังต่อไปนี้

ชื่อโอสต์คอมพิวเตอร์. ชื่อเครือข่ายท้องถิ่น[.ชื่อโดเมนย่อย.].ชื่อโดเมนระดับบนสุด

ชื่อโดเมนจะเป็นการแบ่งออกเป็นระดับชั้น โดยใช้เครื่องหมายจุดคั่นชื่อโดเมน ที่อยู่ทางด้านขวาสุดจะเรียกว่า โดเมนระดับบนสุด ซึ่งจะแบ่งออกได้อีก 2 ประเภท คือ

1. ชื่อโดเมนระดับบนสุดที่เป็นชื่อย่อประเภทขององค์กรในสหรัฐอเมริกา เช่น

com	ย่อมาจาก	commercial	สำหรับองค์กรเอกชน,การติดต่อ,ทางการค้า
edu	ย่อมาจาก	education	สำหรับสถาบันการศึกษา
et	ย่อมาจาก	network	สำหรับบริษัทหรือกลุ่มองค์กรที่เกี่ยวข้องกับอินเตอร์เน็ต
org	ย่อมาจาก	organization	สำหรับองกรค์หรือสมาคม

2. ชื่อโดเมนระดับบนสุดที่เป็นชื่อย่อของประเทศต่างๆ เช่น

au	ย่อมาจาก	Australia	สำหรับประเทศออสเตรเลีย
ca	ย่อมาจาก	Canada	สำหรับประเทศแคนาดา
uk	ย่อมาจาก	United Kingdom	สำหรับประเทศอังกฤษ
fr	ย่อมาจาก	France	สำหรับประเทศฝรั่งเศส
th	ย่อมาจาก	Thailand	สำหรับประเทศไทย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะมีสับโดเมน (Sub domain) ที่แสดงถึงประเภทขององค์กรในประเทศนั้นๆเช่น

ac สถาบันการศึกษา

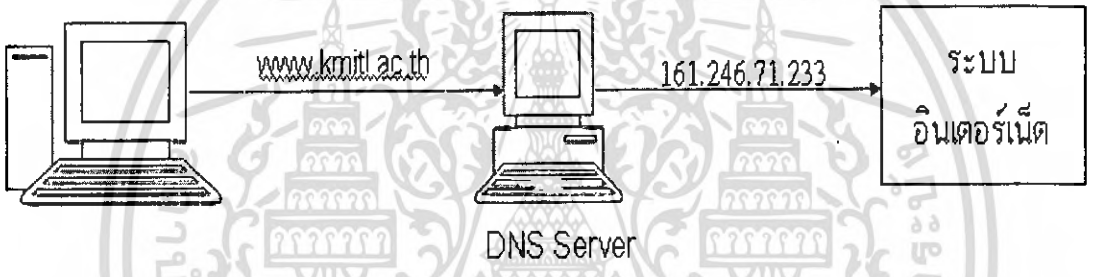
go องค์กรรัฐบาล

co องค์กรเอกชน

or องค์กรไม่แสวงหาผลกำไร

2.5.1 โดเมนเนมเซิร์ฟเวอร์

การใช้โดเมนเนมจะช่วยให้เราจำได้ง่ายขึ้นเท่านั้น แต่การทำงานในเครือข่ายอินเตอร์เน็ตยังใช้ไอพีแอดเดรสเหมือนเดิม ดังนั้นจึงมีการแปลงโดเมนเนมกลับไปเป็นไอพีแอดเดรส โดยจัดตั้ง "โดเมนเนมเซิร์ฟเวอร์" สำหรับทำหน้าที่นี้ โดยการทำงานของโดเมนเนมเซิร์ฟเวอร์สามารถแสดงได้ดังรูปที่ 2.3



รูปที่ 2.3 การทำงานของโดเมนเนมเซิร์ฟเวอร์

2.6 หน้าที่ของเครื่องคอมพิวเตอร์

คอมพิวเตอร์มีหน้าที่ในการประมวลผล ใช้ในการสื่อสาร แสดงผล มีหน่วยความจำสำหรับเก็บข้อมูล และเป็นเซิร์ฟเวอร์เพื่อใช้ในการเก็บข้อมูลให้ผู้ที่ต้องการ

2.6.1. เซิร์ฟเวอร์

เซิร์ฟเวอร์ (Server) คือเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ทำหน้าที่ให้บริการและดูแลระบบการจัดการต่างๆ เช่น การเก็บข้อมูล การให้บริการสืบค้นข้อมูล การรับและส่งสัญญาณควบคุม เซิร์ฟเวอร์ต้องสามารถที่จะทำหน้าที่ที่ซับซ้อนและมีการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ ซึ่งเซิร์ฟเวอร์แบ่งออกได้หลายประเภทโดยมีรายละเอียดดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6.1.1 ประเภทของเซิร์ฟเวอร์

1. ไฟล์และพรินต์เซิร์ฟเวอร์ (File and Print Server)

ไฟล์เซิร์ฟเวอร์จะให้บริการเกี่ยวกับพื้นที่เก็บไฟล์ต่างๆซึ่งเซิร์ฟเวอร์ประเภทนี้จะมีฮาร์ดดิสก์ที่สามารถบรรจุข้อมูลได้เพียงพอกับความต้องการของผู้ใช้ ส่วนพรินต์เซิร์ฟเวอร์ทำหน้าที่จัดการเกี่ยวกับการใช้เครื่องพิมพ์ที่ต่อพ่วงกับเครือข่าย

2. แอพพลิเคชันเซิร์ฟเวอร์ (Application Sever)

แอพพลิเคชันเซิร์ฟเวอร์ ทำหน้าที่ให้บริการเกี่ยวกับโปรแกรมและข้อมูลที่เกี่ยวกับโปรแกรมนั้นๆ ตัวอย่างเช่น เซิร์ฟเวอร์ฐานข้อมูล ซึ่งจะทำหน้าที่ในการเก็บข้อมูลขนาดใหญ่ให้ง่ายต่อการเรียกดูของผู้ใช้ เซิร์ฟเวอร์ชนิดนี้จะแตกต่างจากไฟล์เซิร์ฟเวอร์ตรงที่ข้อมูลจะถูกเก็บไว้ที่ทางด้านเซิร์ฟเวอร์ตลอดเวลา ในขณะที่ถ้าไฟล์เซิร์ฟเวอร์แล้ว ไคลเอนท์ต้องดาวโหลดไฟล์ไปทำการเปลี่ยนแปลงที่ทางฝั่งไคลเอนท์ แล้วค่อยนำกลับมาเก็บไว้ทางฝั่งเซิร์ฟเวอร์อีกที ไคลเอนท์ของแอพพลิเคชันจะรันโปรแกรมบนไคลเอนท์ แต่จะดึงข้อมูลมาจากทางฝั่งของเซิร์ฟเวอร์ เช่น การค้นหาข้อมูลของลูกค้าจากเซิร์ฟเวอร์ฐานข้อมูลที่ผู้ใช้ต้องการเท่านั้นที่จะถูกส่งมาให้ทางฝั่งไคลเอนท์แทนที่จะเป็นข้อมูลทั้งฐานข้อมูล

3. ไดเร็คทอรีเซิร์ฟเวอร์ (Directory Server)

ไดเร็คทอรีเซิร์ฟเวอร์ คือการให้บริการข้อมูลเกี่ยวกับทรัพยากรของเครือข่ายพร้อมทั้งควบคุมการเข้าใช้ทรัพยากรเหล่านั้น ข้อมูลที่ว่านี้ อย่างเช่น ข้อมูลเกี่ยวกับผู้ใช้เครื่องพิมพ์ ไฟล์เซิร์ฟเวอร์ เป็นต้น ถ้าเครือข่ายมีขนาดใหญ่มากๆ การดูแลและจัดการทรัพยากรต่างๆ เหล่านี้อาจเป็นเรื่องที่ยากและซับซ้อนมาก ไดเร็คทอรีเซิร์ฟเวอร์ จะทำให้งานนี้มีความซับซ้อนน้อยลง

4. อินเตอร์เน็ตเซิร์ฟเวอร์ (Internet Server)

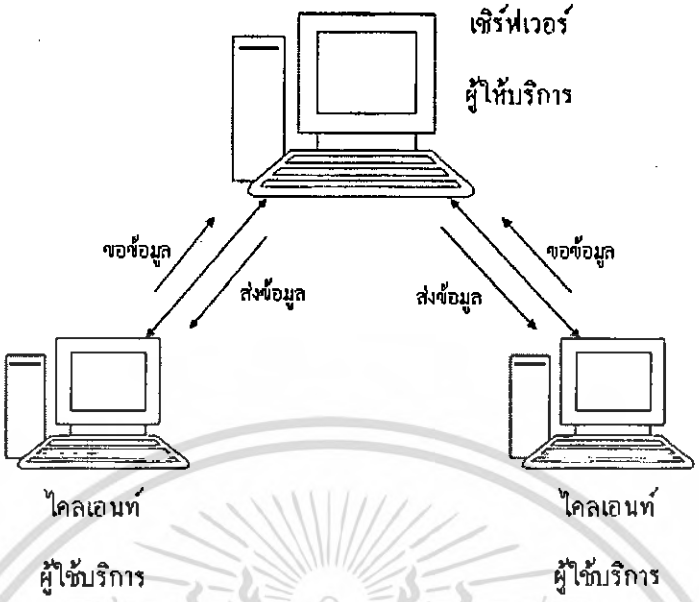
ปัจจุบันอินเตอร์เน็ตมีผลกระทบเครือข่ายในปัจจุบันอย่างมาก อินเตอร์เน็ตเป็นเครือข่ายที่มีขนาดใหญ่และมีผู้ใช้งานมากที่สุดในโลก เทคโนโลยีที่ทำให้อินเตอร์เน็ตเป็นที่นิยมคือ เว็บไซต์และอีเมล เพราะทั้งสองแอพพลิเคชันทำให้ผู้ใช้สามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลและสื่อสารกันง่ายและรวดเร็ว

2.6.2 ไคลเอนท์

ไคลเอนท์ (Client) คือเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ทำหน้าที่ขอใช้บริการจากเซิร์ฟเวอร์ เช่น การสืบค้นข้อมูล การส่งสัญญาณควบคุมจากผู้ใช้

แสดงหน้าที่ของคอมพิวเตอร์ ดังรูปที่ 2.4 โดยคอมพิวเตอร์ที่เป็นไคลเอนท์จะร้องขอข้อมูลจากคอมพิวเตอร์ที่เป็นเซิร์ฟเวอร์เมื่อเซิร์ฟเวอร์ทราบว่ามีการร้องขอข้อมูลก็จะทำการส่งข้อมูลไปยังไคลเอนท์เหล่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.4 หน้าที่ของเครื่องคอมพิวเตอร์

2.7 เว็บเซิร์ฟเวอร์

เว็บเซิร์ฟเวอร์ คือ แอพพลิเคชันทำหน้าที่รับและประมวลผลเอกสาร ที่ถูกร้องขอจากผู้ใช้บริการอินเตอร์เน็ต จากนั้นเว็บเซิร์ฟเวอร์ก็จะส่งเอกสารกลับไปแสดงผลให้ผู้ใช้บริการผ่านบราวเซอร์ นอกจากเว็บเซิร์ฟเวอร์ จะถูกนำมาให้บริการในอินเตอร์เน็ตแล้ว แต่อาจมีการประยุกต์ให้นำมาใช้กับเครือข่ายภายในองค์กร หรืออินเตอร์เน็ตได้เช่นกัน ในที่นี้เซิร์ฟเวอร์จะให้บริการข้อมูลในรูปแบบ HTML (Hyper Text Markup Language) ซึ่งไฟล์นี้สามารถเปิดอ่านได้โดยใช้เว็บบราวเซอร์ (Web Browser) อย่างเช่น Internet Explorer เป็นต้น ปัจจุบันแทบทุกองค์กรจะมีเว็บเซิร์ฟเวอร์เพื่อให้บริการข้อมูลต่อพนักงานหรือผู้ใช้ทั่วไปซึ่งเป็นบริการที่ได้รับความนิยมสูงสุด

2.8 ภาษาเอชทีเอ็มแอล

ภาษาของเว็บ คือ HTML (Hypertext Markup Language) ใช้อธิบายรายละเอียดของเว็บเพจ (Web Page)

1. การเขียนเว็บเพจแบ่งเป็น 2 ส่วน

1). Head โดยใช้ TAG <Head> และปิดด้วย </Head> ซึ่งช่วยระบุการเริ่มต้นและสิ้นสุดของส่วนหัวของเอกสาร HTML ส่วนหัวจะบรรจุข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับเอกสารของ HTML รวมทั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อเรื่องของเอกสาร โดยพิมพ์<TITLE>ข้อความ</TITLE>ซึ่งข้อความจะใช้เป็นชื่อของเว็บเพจ ของท่าน

2). Body กำหนดด้วย TAG <Body> แล้วปิดด้วย </ Body> ในตอนท้ายของข้อมูลภายในจะมีได้ทั้งตัวอักษร ข้อความ ไฮเปอร์ลิงค์ หัวข้อ ภาพกราฟิก แผนภาพ ทุกสิ่งที่เรานำเสนอ ให้ผู้อ่านได้เห็น

2. รูปแบบการเขียนเว็บเพจ

```
<HTML>
   <HEAD>
      <TITLE>....หัวข้อ....</TITLE>
   </HEAD>
   <BODY> ....ข้อมูล.... </BODY>
</HTML>
```

3. คำสั่งภาษา HTML ที่สำคัญ

1). การเติมสีสันให้เอกสาร

เอกสาร HTML ไม่จำเป็นจะต้องใช้สีแบ็คกราวด์เป็นสีขาวและข้อความหรือตัวอักษรเป็นสีดำเท่านั้น คุณสามารถเพิ่มสีสันให้เอกสารได้ทั้งส่วนที่เป็นแบ็คกราวด์สีตัวอักษรรวมทั้งสีของจุดลิงค์ไปที่ต่างๆ การกำหนดแอนตริบิวต์ (Attribute) ของตัวอักษรจะจัดเป็นรูปแบบ RGB หรือ Red Green Blue ซึ่งเป็นตัวเลขฐาน 16 จำนวน2 ตัวที่แทนค่า 1ชุดสี ดังนั้น RGB จะต้องแทนที่ด้วยตัวเลขฐาน 16 จำนวน 6ตัว หรือชุดนั่นเอง โดยสามารถแสดงด้วย #RRGGBB จะมีค่าเป็น #FF0000 นั่นเอง สำหรับรูปแบบการใช้รหัสสีจะเป็นดังนี้

รูปแบบ	**ความหมาย**
<BODY BGCOLOR= "#color">	การกำหนดสีแบ็คกราวด์ให้กับเอกสาร โดยใช้ในแท็กของ <BODY> เช่น <BODYBGCOLOR="#FF0000">
<BODY Text= "#color">	เป็นกำหนดเป็นสีแดงกำหนดสีตัวอักษรทั้งเอกสาร โดยใช้ในแท็ก <BODY> เช่นเดียวกับการกำหนดสีแบ็คกราวด์ของเอกสาร เช่น <BODY TEXT ="#00FF00"> จะเป็นการกำหนดตัวอักษรเป็นสีเขียวหมดทั้งเอกสารนั่นเอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<FONT COLOR= "#color">… </FONT>	กำหนดสีให้กับตัวอักษรเฉพาะที่หรือเฉพาะตัวอักษรที่คณะต้องการโดยใช้ในแท็ก <FONT> เช่น <FONT COLOR = "#FF0000"> ทดลองสี <</FONT> จะเป็นการกำหนดให้คำว่า "ทดลองสี" เป็นตัวสีแดง

ตัวอย่างการเติมสีสันให้กับเว็บเพจ

```
<html>
  <head>
    <title>เครื่องควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านระบบอินเตอร์เน็ต โดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์</title>
  </head>
  <body text="#FFFFFF" bgcolor="#000000">
        ข้อความสีขาวบนพื้นหลังสีดำ
  </body>
</html>
```

จะได้ผลลัพธ์ที่แสดงออกมาในเว็บบราวเซอร์ดังรูปที่ 2.5

รูปที่ 2.5 แสดงการเติมสีสันให้กับเว็บเพจ

2). การจัดรูปแบบพารากราฟ

ในการสร้างเอกสารที่เป็นข้อความมากๆเพื่อให้พารากราฟที่แสดงผลบนบราวเซอร์ จำเป็นจะต้องใช้แท็ก เพื่อการจัดพารากราฟดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

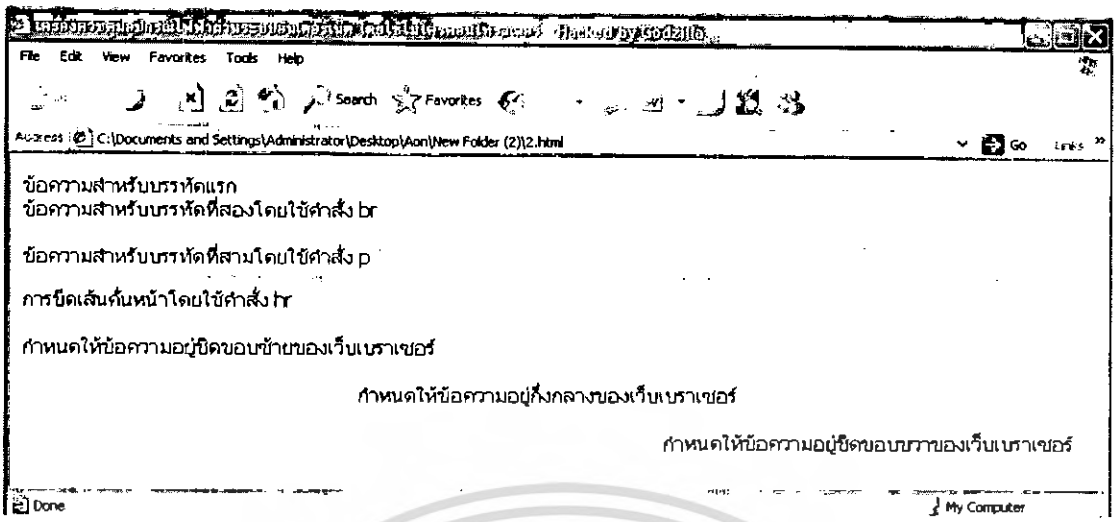
รูปแบบ	**ความหมาย**
 	เป็นคำสั่งที่ใช้ในการขึ้นบรรทัดใหม่
<HR>	เป็นคำสั่งที่ใช้ในการตีเส้นแบ่งข้อความในเว็บเพจ โดยการขีดเส้นแบ่งออกเป็นส่วนๆ
<P>...</P>	เป็นคำสั่งที่ใช้ในการบังคับให้ข้อความขึ้นหน้าใหม่เพื่อเป็นการเว้นบรรทัด
<PALIGN=align type>...</P> หรือ <CENTER>...</CENTER>	สำหรับกำหนดการวางตำแหน่งข้อความในพารากราฟ โดยที่ alignType อาจจะเป็น LEFT CENTER หรือ RIGHT ซึ่งเป็นการกำหนดให้วางชิดซ้าย กึ่งกลาง หรือชิดขวาตามลำดับ เช่น <PALIGN= CENTER> ข้อความ <P> จะทำให้ข้อความที่อยู่หน้าเอกสาร ขึ้นบรรทัดใหม่คำสั่งนี้เสมือนมีผลกดคีย์ ENTER บนคีย์บอร์ด

ตัวอย่างการจัดรูปแบบพารากราฟ

```
<html>
  <head>
    <title>เครื่องควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านระบบอินเตอร์เน็ตโดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์</title>
  </head>
  <body> ข้อความสำหรับบรรทัดแรก
          <br>ข้อความสำหรับบรรทัดที่สองโดยใช้คำสั่ง br
          <p>ข้อความสำหรับบรรทัดที่สามโดยใช้คำสั่ง p
          <hr>การขีดเส้นคั่นหน้าโดยใช้คำสั่ง hr
          <p align=left>กำหนดให้ข้อความอยู่ชิดขอบซ้ายของเว็บบราวเซอร์</p>
          <p align=center>กำหนดให้ข้อความอยู่กึ่งกลางของเว็บบราวเซอร์</p>
          <p align=right>กำหนดให้ข้อความอยู่ชิดขอบขวาของเว็บบราวเซอร์</p>
  </body>
</html>
```

จะได้ผลลัพธ์ที่แสดงออกมาในเว็บบราวเซอร์ดังรูปที่ 2.6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.6 แสดงการจัดรูปแบบพารากราฟ

3). รูปแบบตัวอักษร

เอกสาร HTML ประกอบด้วยข้อความเป็นจำนวนมาก ไม่จำเป็นต้องใช้ฟอนต์รูปแบบใดรูปแบบหนึ่งหรือสีใดสีหนึ่งคุณสามารถเปลี่ยนฟอนต์รูปแบบหรือสีข้อความได้อย่างง่ายดายรวมทั้งการใช้เอกสารพิเศษในเอกสารก็สามารถทำได้เช่นกัน

a. กำหนดขนาดหัวเรื่อง

การกำหนดขนาดหัวเรื่องนี้เป็นการใช้ขนาดหัวเรื่องในเอกสาร ให้มีขนาดในระดับใดไม่ว่าผู้ใช้จะปรับขนาดการแสดงผลเป็นอย่างไร ระดับของขนาดหัวเรื่องจะเปลี่ยนไป ตามอัตราส่วน การกำหนดขนาดหัวเรื่องมีรูปแบบดังนี้

รูปแบบ	**ความหมาย**
<Hn>…. </Hn>	กำหนดขนาดหัวเรื่อง (Heading) เมื่อ n แทนระดับตำแหน่งของเรื่องโดยมีขนาด H1 (ใหญ่สุด)- H6 (เล็กสุด)

b. การกำหนดขนาดและชนิดของตัวอักษร

การแสดงผลข้อความในเอกสารสามารถกำหนดให้ข้อความต่างๆ มีขนาดและชนิดของข้อความได้หลากหลาย เพื่อให้แสดงผลได้ตามต้องการ ซึ่งในบางสาเหตุเราต้องทำการกำหนดชนิดตัวอักษร เนื่องมาจากภาษาที่เราใช้นั้นเป็นภาษาไทย ในเว็บบราว์เซอร์บางตัวนั้นไม่ได้มีการกำหนดค่ามาตรฐานให้สามารถดูข้อมูลที่เป็นภาษาไทยได้ เราจึงต้องกำหนดให้ตัวอักษรของเรานั้นสามารถที่จะแสดงผลเป็นภาษาไทยได้ในบางครั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปแบบ	ความหมาย
<BASEFONT SIZE = "number">	เป็นการกำหนดขนาดตัวอักษรทั้งหมดในไฟล์ให้มีขนาดเท่ากับค่าตัวเลขที่กำหนด ซึ่งค่าของตัวเลขจะมีขนาดตั้งแต่ 1-7
<FONT SIZE = " (-7 ถึง +7) number">...</FONT>	เป็นการกำหนดขนาดตัวอักษรที่มีขนาดแตกต่างกันให้อยู่ในบรรทัดเดียวกัน โดยค่าของตัวเลขมีค่าตั้งแต่ -7 ถึง +7
<FONT FACE= "font name">	กำหนดชื่อฟอนต์ที่ต้องการใช้ เช่น Angsana UPC เป็นต้น และคุณสามารถใส่ฟอนต์หลายๆตัวได้ เผื่อบางทีไม่มีฟอนต์ที่กำหนด บราวเซอร์จะใช้ฟอนต์ที่กำหนดตามหลังตัว (,)

c. กำหนดรูปแบบ

นอกจากจะกำหนดขนาด ฟอนต์และสีได้หลากหลายแล้ว คุณยังสามารถกำหนดรูปแบบให้ข้อความเพิ่มเติมอีกด้วย ไม่ว่าจะเป็นตัวหนา ตัวเอียง ตัวขีดเส้นใต้ ตัวขีดฆ่า หรืออื่นๆโดยมีรูปแบบดังนี้

รูปแบบ	ความหมาย
<B>...</B>	ทำข้อความให้เป็นตัวหนา
<I>...</I>	ทำข้อความให้เป็นตัวเอียง
<U>...</U>	ขีดเส้นใต้ข้อความ
<STRIKE>...</STRIKE>	ขีดฆ่าข้อความ
<BLINK>...</BLINK>	ทำให้ข้อความกระพริบ
<BIG>...</BIG>	เพิ่มขนาดตัวอักษรขึ้น 1 ระดับ
<SMALL>...</SMALL>	ลดขนาดตัวอักษรลง 1 ระดับ
_{...}	แสดงข้อความแบบตัวห้อย
^{...}	แสดงข้อความแบบตัวยกกำลัง

d. กำหนดอักษรแบบพิเศษ

นอกจากตัวอักษรที่ปรากฏบนคีย์บอร์ด ที่สามารถแสดงผลบนบราวเซอร์ได้แล้ว ถ้าคุณต้องการจะแสดงผลพิเศษ เช่น

รูปแบบ	ความหมาย
	เว้นวรรคโดยไม่ต้องขึ้นบรรทัดใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างรูปแบบตัวอักษร

```
<html>
  <head>
    <title>เครื่องควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านระบบอินเตอร์เน็ตโดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์</title>
  </head>
  <body>  <h1> กำหนดขนาดหัวเรื่องโดยใช้คำสั่ง hn </h1>
          <font size="-1 number">กำหนดตัวอักษร</font>
          <font size="5 number">ให้มีขนาดแตกต่างกัน</font>
         <br><b> ตัวหนา </b>  <br><i> ตัวเอียง </i>  <br><u> ขีดเส้นใต้ </u>
         <br><b><u> ตัวหนาขีดเส้นใต้ </u></b>  <br><strike> ขีดฆ่าข้อความ </strike>
   </body>
</html>
```

จะได้ผลลัพธ์ที่แสดงออกมาในเว็บบราวเซอร์ดังรูปที่ 2.7

รูปที่ 2.7 แสดงรูปแบบตัวอักษร

4). การสร้างตารางต่างๆในเว็บเพจ

ในการทำงานในเว็บเพจนั้น บางครั้งเราก็ต้องแสดงข้อมูลในรูปแบบของตาราง สำหรับโครงสร้างของตารางจะประกอบด้วย

รูปแบบ	**ความหมาย**
<TABLE>...</TABLE>	คำสั่งเปิดและปิดสำหรับโครงสร้างของตาราง
<CAPTION>...</CAPTION>	คำสั่งที่กำหนดคำหรือข้อความอธิบายตาราง
<TR>...</TR>	เป็นคำสั่งที่กำหนดแถวในตาราง

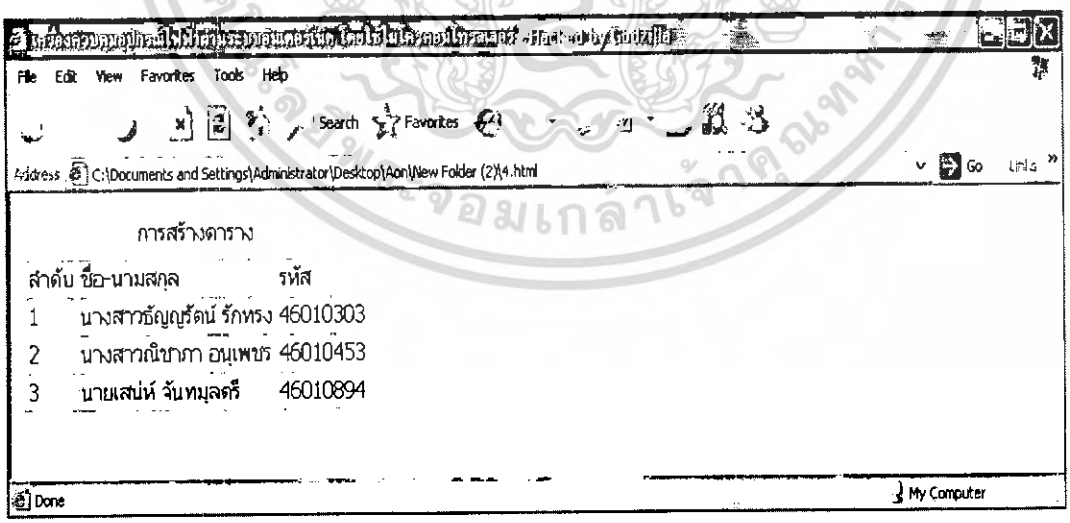
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
72892

<TH>...</TH>	เป็นคำสั่งที่กำหนดหัวเรื่องในแต่ละคอลัมน์
<TD>...</TD>	เป็นคำสั่งที่แสดงข้อมูลในตาราง

ตัวอย่างการสร้างตารางในเว็บเพจ

```
<html>
  <head>
    <title>เครื่องควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านระบบอินเตอร์เน็ตโดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์</title>
  </head>
  <body> <table border="1">  <caption>การสร้างตาราง</caption>
            <tr><td>ลำดับ</td> <td>ชื่อ-นามสกุล </td> <td>รหัส</td></tr>
            <tr><td> 1 </td> <td>นางสาวธัญญรัตน์ รักทรง </td>    <td>46010303</td></tr>
            <tr><td> 2 </td> <td>นางสาวณิชาภา    อนุเพชร </td>  <td>46010453</td></tr>
            <tr><td> 3 </td> <td>นายเสน่ห์          จันทมุลตรี</td> <td>46010894</td></tr>
         </table>
  </body>
</html>
```

จะได้ผลลัพธ์ที่แสดงออกมาในเว็บบราวเซอร์ดังรูปที่ 2.8



รูปที่ 2.8 แสดงการสร้างตารางในเว็บเพจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5). การลิงค์เอกสาร

การใช้งานอินเตอร์เน็ตด้วยเอกสาร HTML จะได้ประโยชน์มากมายด้วยการลิงค์เอกสาร เนื่องจากมีเอกสารที่เป็น HTML มากมายประกอบอยู่บนอินเตอร์เน็ต ดังนั้นการลิงค์อยู่บนเอกสารใด เอกสารใดเอกสารหนึ่งเป็นการขยายการใช้งาน ให้มีวงกว้างขึ้น

การลิงค์เอกสารมี 6 รูปแบบ คือ

1. การลิงค์ภายในเอกสารเดียวกัน
2. การลิงค์ไปยังเว็บเพจอื่น
3. การลิงค์ไปยังเว็บไซต์อื่น
4. การลิงค์ด้วยภาพ
5. การลิงค์ไปยังอีเมลล์ผู้อื่น
6. การลิงค์ไปยังเซิร์ฟเวอร์ที่ให้บริการข้อมูลเพื่อดาวน์โหลด

a. การลิงค์ภายในเอกสารเดียวกัน

การลิงค์แบบนี้เป็นการลิงค์ข้อมูลภายในเอกสารเดียวกันนั้น อาจจะลิงค์ไปยังส่วนต่างๆ ของเอกสาร เช่น ลิงค์จากส่วนต้นเอกสารไปยังส่วนท้ายของเอกสาร เป็นต้น การกำหนดรูปแบบคำสั่ง จะต้องมี 2 ส่วนคือ ตำแหน่งเป้าหมายและจุดเริ่มต้นลิงค์

รูปแบบ	**ความหมาย**
<A HREF="#Target"> Text </A> <A NAME= "Target Name"> </A>	เป็นการลิงค์ไปยังตำแหน่ง #Target ภายในเอกสารนั้น โดยมีข้อความ Text บอกตำแหน่งเริ่มต้นการลิงค์ เมื่อคุณคลิกที่ Text จะกระโดดไปตำแหน่ง Target Name ตามต้องการ

b. การลิงค์ไปยังเว็บเพจอื่น

การลิงค์แบบนี้เป็นการลิงค์ข้ามเอกสารหนึ่งไปยังเกสารหนึ่ง การกำหนดรูปแบบคำสั่งจะต้องมี 2 ส่วน เช่นกันคือ เอกสารเป้าหมายและจุดเริ่มต้นการลิงค์ การลิงค์แบบนี้ยังสามารถกำหนดการแสดงผลให้แสดงวินโดว์นั้น หรือเปิดวินโดว์ใหม่ก็ได้

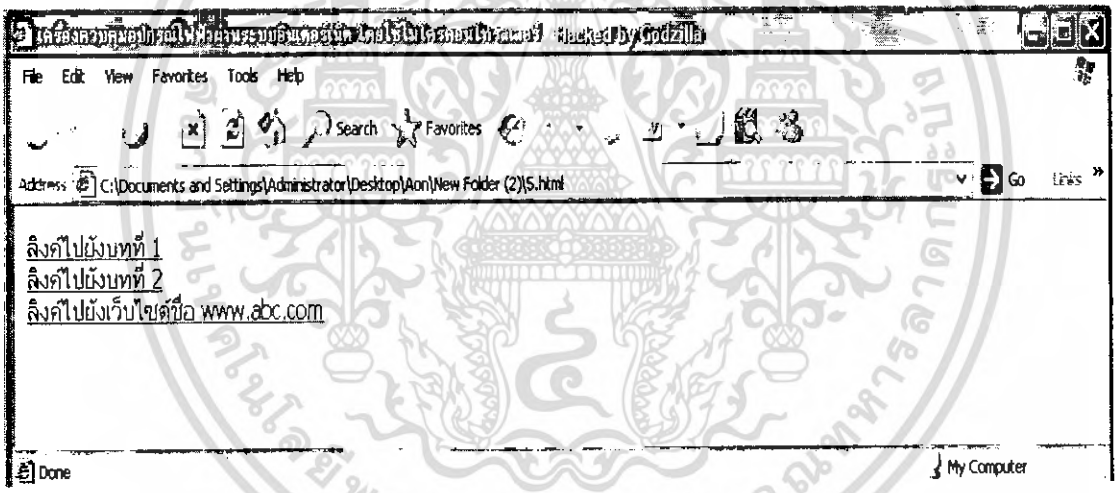
รูปแบบ	**ความหมาย**
<A HREF= "Target.thm">Text</A>	เป็นการลิงค์ไปยังเว็บเพจ Target.thm โดยมีข้อความ Text บอกตำแหน่งเริ่มต้นการลิงค์ ซึ่งเมื่อคุณคลิกที่ Text จะกระโดดไปยังเว็บเพจที่กำหนด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างการลิงค์เอกสาร

```
<html>
  <head>
    <title>เครื่องควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านระบบอินเตอร์เน็ตโดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์</title>
  </head>
  <body>  <a href = "lesson1.html">ลิงค์ไปยังบทที่  1 </a><br>
          <a href = "lesson2.html">ลิงค์ไปยังบทที่  2 </a><br>
          <A href="http://www.abc.com">ลิงค์ไปยังเว็บไซต์ชื่อ www.abc.com</A>
  </body>
</html>
```

จะได้ผลลัพธ์ที่แสดงออกมาในเว็บบราวเซอร์ดังรูปที่ 2.9



รูปที่ 2.9 แสดงการลิงค์เอกสาร

6). การแทรกรูปแบบต่างๆ

รูปแบบ	**ความหมาย**
<body background="ชื่อไฟล์รูปภาพ">	การกำหนดพื้นฉากหลังด้วยรูปภาพ
<img src = "ชื่อไฟล์รูปภาพ">	การเพิ่มรูปภาพเข้าไปในเว็บเพจ

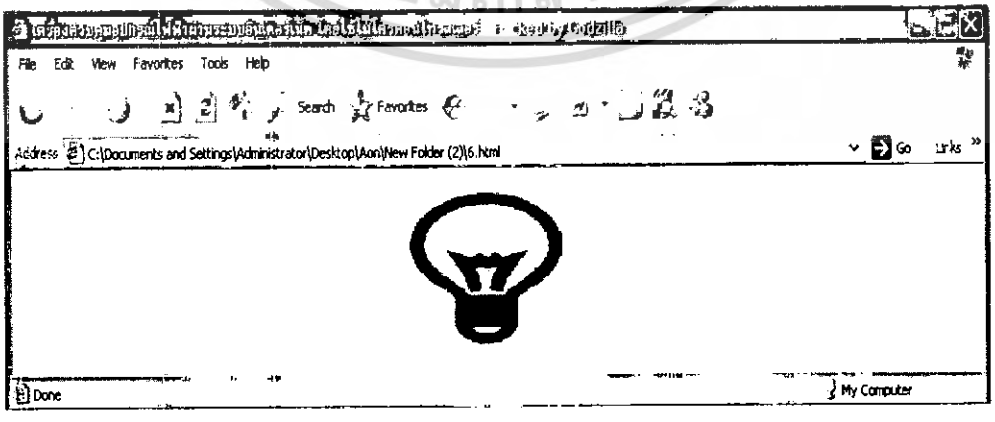
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<img src = "ชื่อไฟล์รูปภาพและข้อความ" align = "ตำแหน่งที่ต้องการวาง">	เป็นคำสั่งที่กำหนดตำแหน่งข้อความและรูปภาพร่วมกัน โดยข้อความจะแสดงอยู่ที่ส่วนล่างของรูปภาพทางขวามือเสมอ ซึ่งเป็นแบบมาตรฐานอยู่แล้ว แต่เราสามารถกำหนดแบบเองได้
<img src = "ชื่อไฟล์รูปภาพและข้อความ" width = "number" height = "number">	เป็นคำสั่งที่ทำให้รูปมีขนาดตามต้องการ โดยwidthจะเป็นคำสั่งที่แสดงความกว้างของรูป และheightเป็นคำสั่งที่กำหนดความสูงของรูป ซึ่งจะแทนด้วยตัวเลขที่มีหน่วยเป็นพิกเซล
<img src = "ชื่อไฟล์รูปภาพและข้อความ" width = x %>	เป็นการกำหนดขนาดของรูปภาพเป็นเปอร์เซนต์โดยเปรียบเทียบกับขนาดรูปเดิมเป็นหลัก
<img src = "ชื่อไฟล์รูปภาพและข้อความ" border = "number">	เป็นการกำหนดเส้นกรอบของรูปภาพ

ตัวอย่างการแทรกรูปแบบต่างๆ

```
<html>
  <head>
    <title>เครื่องควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านระบบอินเตอร์เน็ตโดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์</title>
  </head>
  <body> <center><img src =light.gif align = top height = 120 width = 150></center>
  </body>
</html>
```

จะได้ผลลัพธ์ที่แสดงออกมาในเว็บบราวเซอร์ดังรูปที่ 2.10



รูปที่ 2.10 แสดงการแทรกรูปภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในปัจจุบันจะมีโปรแกรมช่วยสร้างเว็บหลายตัว เช่น Microsoft FrontPage โปรแกรม Netscape Navigator Gold เป็นต้น

4. HTML From และ CGI สคลิปท์

ถึงแม้ว่าเว็บเพจที่จะสร้างจะได้รับการออกแบบให้เป็นที่น่าดึงดูดความสนใจ เต็มไปด้วยสีสันรูปภาพการสร้าง LINK เชื่อมโยงข้อมูล ฯลฯ แต่สิ่งหนึ่งที่จะทำให้เว็บเพจน่าสนใจมากยิ่งขึ้น คือ การเปิดโอกาสให้มีการโต้ตอบจากผู้อ่านทั่วไป ซึ่งทำได้โดยการสร้างแบบฟอร์ม (From) ที่มีลักษณะแบบสอบภามทั่วๆไปลงเว็บเพจ เพื่อให้ผู้อ่านกรอกข้อมูลลงในแบบฟอร์มแล้วส่งกลับมายังเครื่องบริการที่เป็นเครื่องเซิร์ฟเวอร์

ในการนี้จำเป็นต้องมีการเขียนโปรแกรมย่อยที่เรียกว่า สคลิปท์ เก็บไว้ในเครื่องเซิร์ฟเวอร์ เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล ที่ส่งมาจากแบบฟอร์มและนำไปประมวลผลเก็บไว้หรืออาจส่งผลลัพธ์กลับไปยังผู้อ่านอีกทีหนึ่ง สคลิปท์ที่ถูกเขียนขึ้นมานี้อาจสร้างภาษาใดภาษาหนึ่ง C, Perl, Java, Pascal หรือแม้แต่ Unix Shell

5. Static และ Dynamic HTML

เอกสาร HTML โดยทั่วไปจะมีอยู่ 2 ลักษณะคือ

1). Static HTML

จะเป็นเอกสาร HTML ที่ถูเขียนขึ้นเก็บอยู่ในเครื่องเซิร์ฟเวอร์ เมื่อมีการใช้งานจากผู้ใช้ผ่านทาง URL เครื่องเซิร์ฟเวอร์ก็จะส่งเอกสารนี้ไปให้กับผู้ใช้ ซึ่งเอกสารชนิดนี้จะถูกเขียนขึ้นโดยใช้ HTML tag ธรรมดา ไม่จำเป็นต้องมีการสร้างสคลิปท์ใดๆ

2). Dynamic HTML

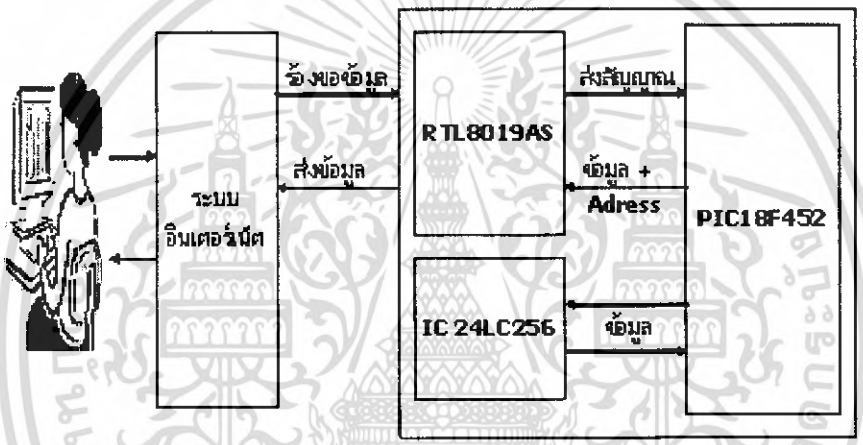
สามารถเรียกได้อีกอย่างว่า "HTML on-the-fly" เอกสารประเภทนี้จำเป็นต้องมีการเขียนสคลิปท์ไว้ที่เครื่องเซิร์ฟเวอร์ เซิร์ฟเวอร์จะทำการประมวลผล สคลิปท์นั้น และสคลิปท์จะทำการสร้างผลลัพธ์ที่เป็นเอกสาร HTML ที่มีรูปแบบของผลลัพธ์ขึ้นอยู่กับ ข้อมูลที่ผู้ใช้ป้อนจากฟอร์ม จึงเรียกเอกสารประเภทนี้ว่า "Dynamic HTML" เพื่อใช้เซิร์ฟเวอร์ส่งผลลัพธ์นั้นกลับไปใช้อีกที

จากการศึกษาการทำงานของระบบเครือข่ายอินเดอร์เน็ตและหน้าที่การทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์สามารถนำมาประยุกต์ใช้เพื่อทำเป็นเซิร์ฟเวอร์ได้ โดยใช้ภาษาเอชทีเอ็มแอลในการเขียนเว็บเพจเพื่อเก็บข้อมูลและสั่งการผ่านทางเครือข่ายอินเตอร์เน็ต จึงพบว่าเราสามารถนำบอร์ดทดลอง PICDEM.net มาประยุกต์ใช้เป็นเซิร์ฟเวอร์ที่มีขนาดเล็กแทนเครื่องคอมพิวเตอร์ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
อุปกรณ์และบอร์ดทดลอง

ในการประยุกต์ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ให้มีความสามารถเป็นเซิร์ฟเวอร์นั้นเราจะนำไมโครคอนโทรลเลอร์ PIC18F452 มาเป็นตัวควบคุมระบบการทำงานของเซิร์ฟเวอร์ ใช้ไอซี Realtek RTL8019AS ในการเชื่อมต่อกับระบบอินเตอร์เน็ต และใช้หน่วยความจำประเภทอีอีพรอม หมายเลข 24LC256 เป็นไอซีในการเก็บข้อมูลและเว็บเพจ เพื่อใช้ในการควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านระบบอินเตอร์เน็ตนั้น โดยแต่ละส่วนจะมีขั้นตอนการติดต่อการทำงานดังรูปที่ 3.1



รูปที่ 3.1 แสดงการทำงานของบอร์ด

เมื่อมีผู้ทำการร้องขอข้อมูลเข้ามายังบอร์ดโดยผ่านทางระบบอินเตอร์เน็ต ไอซี RTL 8019AS จะรับทราบการร้องขอข้อมูลแล้วส่งสัญญาณแจ้งไปยังไมโครคอนโทรลเลอร์ PIC18F452 ให้ทราบว่ามีการร้องขอข้อมูลเกิดขึ้น จากนั้น PIC18F452 จะทำการดึงข้อมูลที่เก็บไว้ในหน่วยความจำออกมา แล้วส่งข้อมูลพร้อมกับแอดเดรสของข้อมูลไปยัง RTL 8019AS เพื่อให้ RTL 8019AS ทำการส่งข้อมูลไปยังแอดเดรสปลายทางหรือผู้ที่ทำการร้องขอข้อมูลโดยผ่านทางระบบอินเตอร์เน็ตได้อย่างถูกต้อง ซึ่งในแต่ละส่วนจะมีรายละเอียดดังนี้

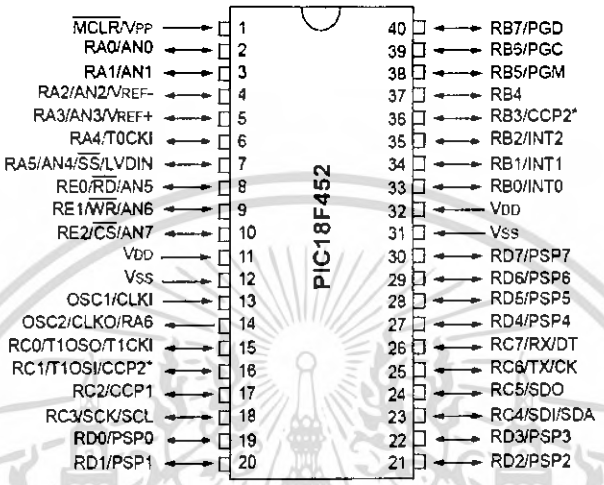
3.1 การประยุกต์ไมโครคอนโทรลเลอร์ให้มีความสามารถเป็นเซิร์ฟเวอร์

ซึ่งในการประยุกต์ไมโครคอนโทรลเลอร์ให้มีความสามารถเป็นเซิร์ฟเวอร์ เพื่อใช้ในการควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านระบบอินเตอร์เน็ตนั้น มีอุปกรณ์ที่สำคัญ ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.1 ไมโครคอนโทรลเลอร์ PIC18F452

ไอซี PIC18F452 ที่ใช้นี้เป็นไอซี 40 ขา ประเภท DIP ซึ่งมีลักษณะดังรูปที่ 3.2 มีหน้าที่ในการประมวลผลกลางและควบคุมการทำงานทั้งหมดภายในบอร์ดรวมทั้งการส่งผ่านข้อมูลทั้งเข้าและออกจากเซิร์ฟเวอร์



รูปที่ 3.2 แสดงไดอะแกรมของ PIC18F452

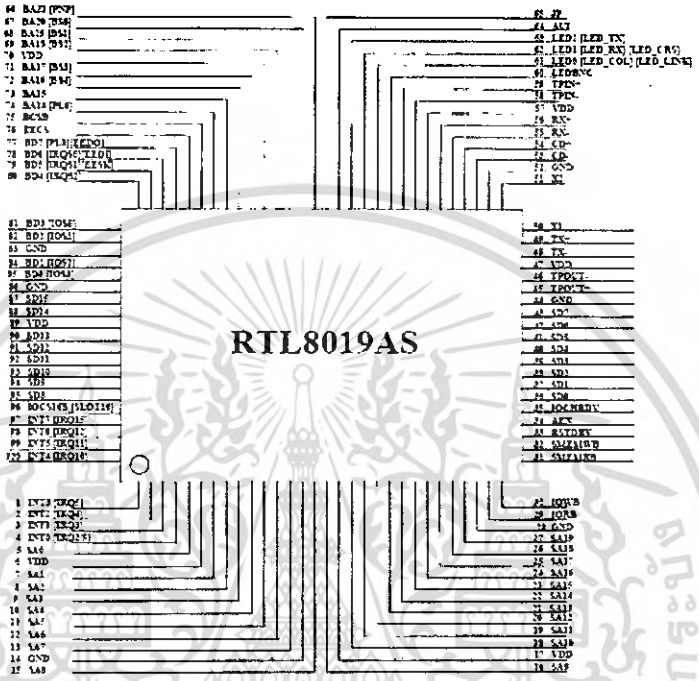
มีคุณสมบัติดังนี้

- หน่วยความจำโปรแกรม 32 กิโลไบต์
- ช่วงความถี่ในการปฏิบัติงาน ไฟฟ้ากระแสตรง 40 เมกกะเฮิร์ด
- หน่วยความจำข้อมูล 1536 ไบต์
- อีอีพรอม 256 ไบต์
- อินเตอร์รัปต์ 18 แหล่ง
- อินพุตเอาต์พุตพอร์ต A , B , C , D , E
- สัญญาณนาฬิกา 4 แหล่ง
- ส่วนสื่อสารข้อมูลได้ทั้งแบบอนุกรมและขนาน
- มีโหมดแปลงอนาล็อกเป็นดิจิตอล
- มีโหมดประหยัดพลังงาน
- สามารถกระทำคำสั่งโดยใช้สัญญาณเพียงหนึ่งลูก ยกเว้นคำสั่งการกระโดด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.2 ไอซี REALTEK RTL8019AS

ไอซี Realtek RTL8019AS ที่มีลักษณะดังรูปที่ 3.3 มีหน้าที่ในการเชื่อมต่อบอร์ด PICDEM.net กับระบบอินเตอร์เน็ต



รูปที่ 3.3 ไอซี RTL8019AS

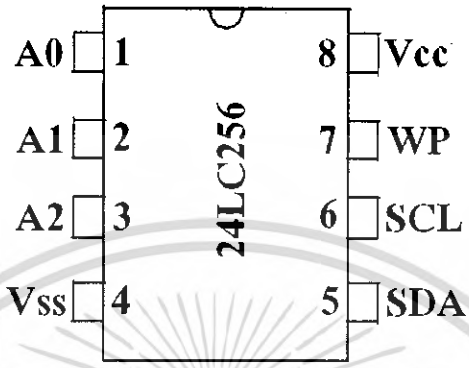
มีคุณสมบัติดังนี้

- เป็นไอซี 100 ขา ประเภท PQFP
- รองรับระบบ PNP auto detect mode
- สามารถใช้ได้กับ ระบบ Ethernet II และ IEEE802.3 10Base5, 10Base2, 10BaseT
- สามารถใช้ซอฟแวร์ NE2000 ทั้ง 8 และ 16 บิต
- มีระบบส่งข้อมูลที่สามารถรับข้อมูลในเวลาเดียวกัน
- มีระบบประหยัดพลังงาน
- มีหน่วยความจำแรม(SRAM)ขนาด 16 กิโลไบต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.3 หน่วยความจำไอซี 24LC256

เป็นไอซีหน่วยความจำประเภทอีอีพรอม ใช้สำหรับเก็บข้อมูลเว็บเพจ รูปที่ 3.4 แสดงตำแหน่งขาทั้ง 8 ขา ของไอซี 24LC256 และตำแหน่งการใช้งาน



รูปที่ 3.4 ไอซี 24LC256

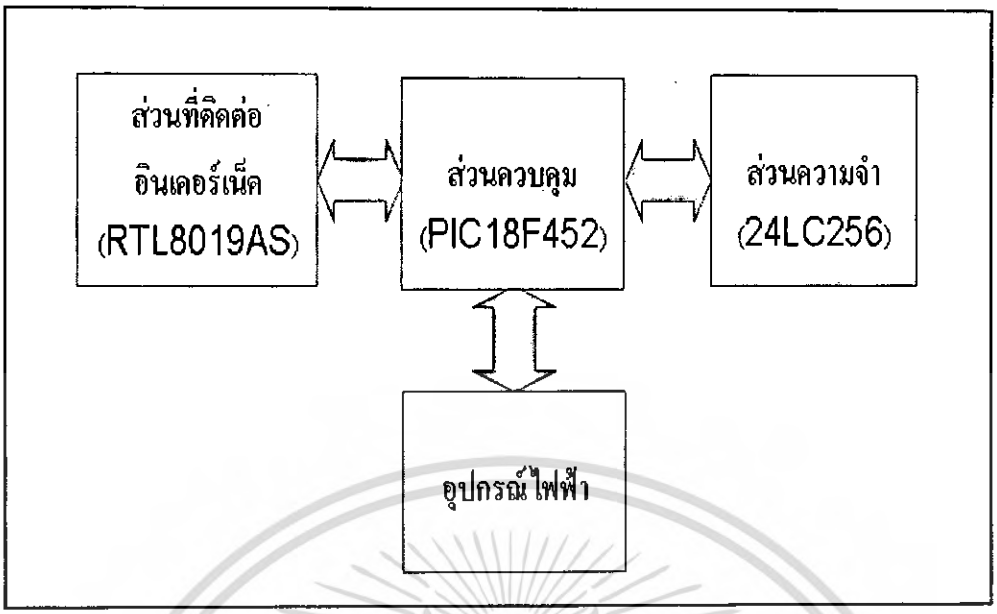
มีคุณสมบัติดังนี้

- มีความถี่สัญญาณนาฬิกาสูงสุด 400 เมกกะเฮิร์ซ
- ใช้ได้กับระบบบัสไอสแควซี (I^2C)
- ต่อแบบคาสเคด(CASCADE)ได้ 8 ตัว
- มีไซเคิลการเขียนสูงสุด 5 มิลลิวินาที
- มีขนาดหน่วยความจำ 256 กิโลบิต
- มีระบบป้องกันการเขียน(รักษาข้อมูลล่าสุดไว้แม้ไม่มีไฟเลี้ยงซึ่งนำกลับมาใช้ได้)
- สามารถลบและเขียนได้ 1,000,000 ครั้ง
- มีระบบการเขียนแบบเพจ(Page Write) ซึ่งแต่ละเพจมีขนาด 64 ไบต์
- อุณหภูมิการใช้งาน -40 ถึง 125 องศาเซลเซียส

3.2 การเชื่อมต่อ

การเชื่อมต่อไมโครคอนโทรลเลอร์ PIC18F452 ไอซี RTL8019AS และ หน่วยความจำ EEPROM หมายเลข24LC256 รวมทั้งการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ไฟฟ้าภายนอก จะเป็นดังรูปที่ 3.5 ซึ่งการทำงานของเซิร์ฟเวอร์ทั้งการเชื่อมต่ออินเตอร์เน็ตของไอซี RTL8019AS การเก็บและเรียกใช้ข้อมูลเว็บเพจของไอซี 24LC256 จะใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ PIC18F452 เป็นศูนย์กลางควบคุมการทำงาน โดยแต่ละส่วนแสดงการเชื่อมต่อดังรูปที่ 3.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.5 แสดงการเชื่อมต่ออุปกรณ์เพื่อทำเป็นเซิร์ฟเวอร์

1. การเชื่อมต่อระหว่างไมโครคอนโทรลเลอร์ PIC18F452 กับไอซี RTL8019AS

การเชื่อมต่อระหว่างไมโครคอนโทรลเลอร์ PIC18F452 กับไอซี RTL8019AS จะมีการเชื่อมต่อ 3 อย่าง คือ การรับและส่งตำแหน่ง การรับและส่งข้อมูล การส่งสัญญาณจังหวะการอ่านและเขียนข้อมูล ดังรูปที่ 3.5

1). การรับและส่งตำแหน่ง

ไมโครคอนโทรลเลอร์จะมีการเชื่อมต่อในการรับและส่งตำแหน่ง โดยใช้พอร์ตบี(B) โดยใช้งานขา 33 ถึง 37 ต่อเข้ากับขา 5, 7, 8, 9 และ10 ของไอซี RTL8019AS ตามลำดับ ซึ่งเป็นพอร์ตสำหรับการรับและส่งตำแหน่ง

2). การรับและส่งข้อมูล

ไมโครคอนโทรลเลอร์จะมีการเชื่อมต่อในการรับและส่งข้อมูล ซึ่งได้ใช้พอร์ตดี(D) โดยใช้งานขา 19 ถึง 22 และขา 27 ถึง 30 ต่อเข้ากับขา 36 ถึง 43 ของไอซี RTL8019AS ตามลำดับซึ่งเป็นพอร์ตสำหรับการรับและส่งข้อมูล

3). การส่งสัญญาณจังหวะการอ่านและเขียนข้อมูล

การส่งสัญญาณจังหวะการอ่านและเขียนข้อมูลจะใช้งานขา 8 และ 9 ซึ่งเป็นพอร์ตอี(E) ของไมโครคอนโทรลเลอร์ต่อเข้ากับขา 29 และ 30 ของไอซี RTL8019AS ตามลำดับ จะคอยรับและส่งสัญญาณระหว่างไมโครคอนโทรลเลอร์และไอซี RTL8019AS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การเชื่อมต่อระหว่างไมโครคอนโทรลเลอร์ PIC18F452 กับไอซี 24LC256

การเชื่อมต่อระหว่างไมโครคอนโทรลเลอร์ PIC18F452 กับไอซี 24LC256 จะมีการเชื่อมต่อ 2 อย่าง ดังรูปที่ 3.5 คือ

1). การรับและส่งข้อมูล

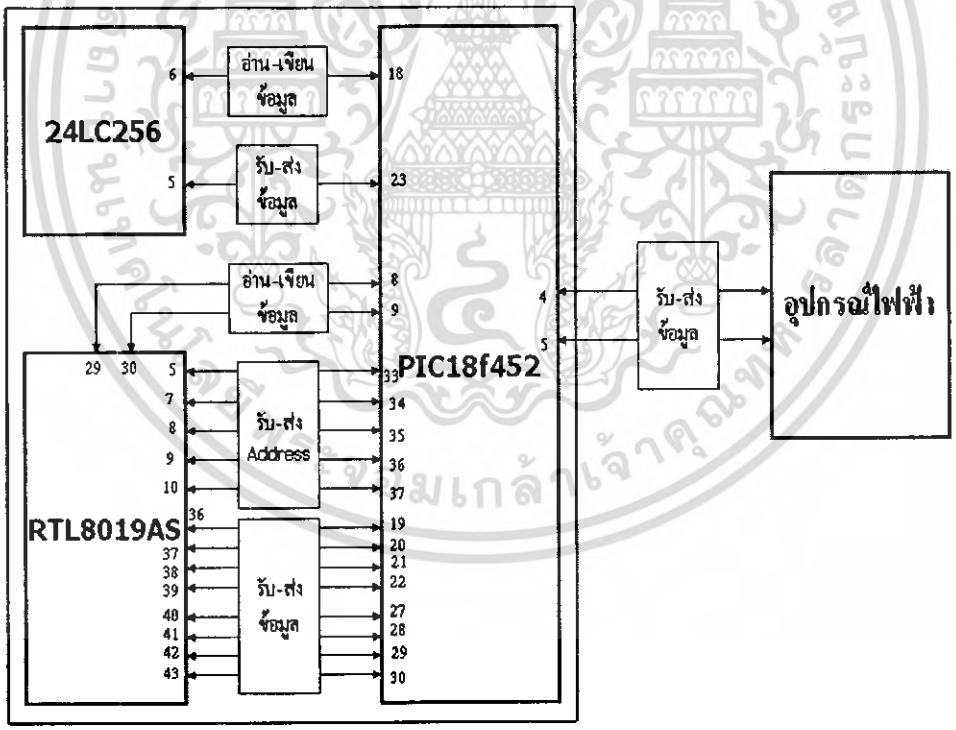
ไมโครคอนโทรลเลอร์จะมีการเชื่อมต่อในการรับและส่งข้อมูล ซึ่งได้ใช้บอร์ดซี(C) โดยใช้ขา 23 ของไมโครคอนโทรลเลอร์ ต่อเข้ากับขา 5 ของไอซี 24LC256

2). การส่งสัญญาณจังวะการอ่านและการเขียนข้อมูล

การส่งสัญญาณจังหวะการอ่านและเขียนข้อมูลจะใช้งานขา 18 ขาไมโครคอนโทรลเลอร์ต่อเข้ากับขา 5 ของไอซี 24LC256

3. การเชื่อมต่อระหว่างไมโครคอนโทรลเลอร์ PIC18F452 กับอุปกรณ์ไฟฟ้า

จะมีแค่เพียงการเชื่อมต่อในลักษณะของการรับและส่งข้อมูลเท่านั้นซึ่งได้ใช้พอร์ต (A) โดยใช้งานขา 4, 5 ของไมโครคอนโทรลเลอร์ ต่อเข้ากับอุปกรณ์ไฟฟ้า ดังรูปที่ 3.6



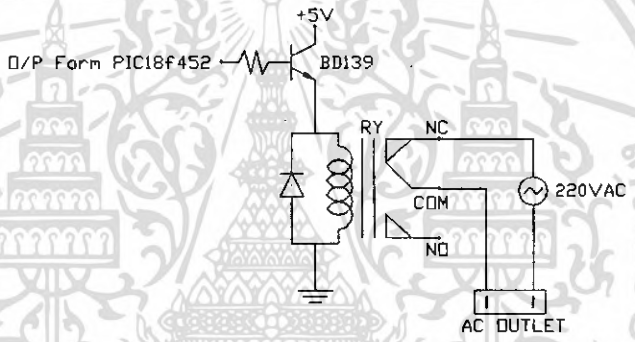
รูปที่ 3.6 ลักษณะการเชื่อมต่อภายในเซิร์ฟเวอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยอุปกรณ์ไฟฟ้าที่เชื่อมต่อกับบอร์ดPICDEM.net ได้แก่

1. รีเลย์

ในการควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าซึ่งใช้แรงดันไฟฟ้าซึ่งใช้แรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ 220 โวลต์ ไมโครคอนโทรลเลอร์ไม่สามารถควบคุมได้โดยตรง จึงต้องใช้ส่วนควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าหรือเรียกว่า รีเลย์ (Relay) เพื่อทำการควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้า โดยมีหลักการทำงานคือ เริ่มต้นสถานะของอุปกรณ์รีเลย์จะมีสถานะเป็นหน้าสัมผัสปิดและเมื่อมีการเชื่อมต่อต่ออุปกรณ์ไฟฟ้า เข้ากับบอร์ดทดลอง ไมโครคอนโทรลเลอร์จะจ่ายแรงดันไฟฟ้าที่เอาท์พุตเป็น 5 โวลต์ให้กับวงจรอุปกรณ์รีเลย์จะเปลี่ยนสถานะเป็นหน้าสัมผัสเปิด และเมื่อทำการสั่งการผ่านทางเว็บเพจให้เปิดหลอดไฟ ไมโครคอนโทรลเลอร์จะจ่ายแรงดันไฟฟ้าเป็น 0 โวลต์ ให้แก่วงจร อุปกรณ์รีเลย์จะเปลี่ยนสถานะเป็นหน้าสัมผัสปิดหลอดไฟจะเปิด ซึ่งอุปกรณ์รีเลย์มีโครงสร้างประกอบด้วยส่วนต่างๆดังรูปที่ 3.7

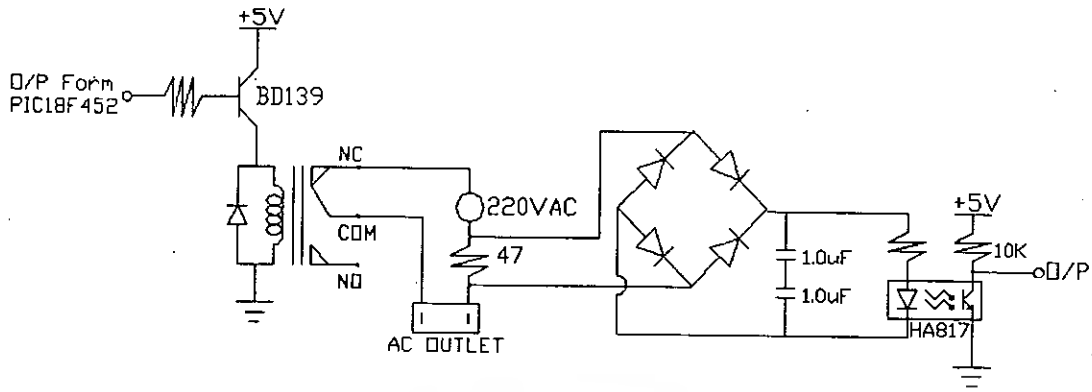


รูปที่ 3.7 แสดงวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้า

2. วงจรตรวจสอบสถานะ

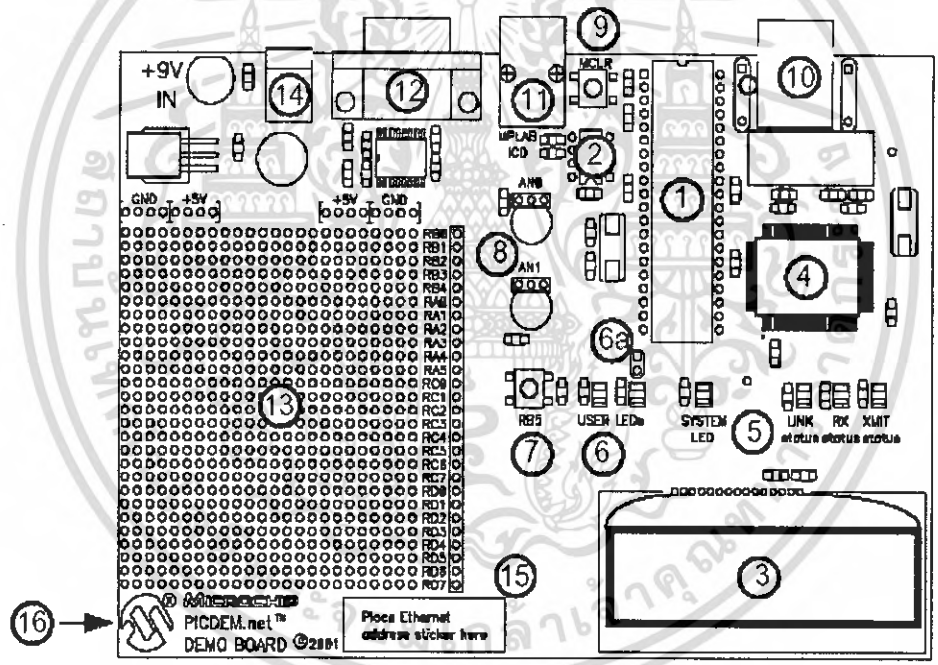
ในการที่จะสามารถตรวจสอบสถานะของอุปกรณ์ไฟฟ้าได้นั้นเราจำเป็นจึงต้องใช้ วงจรตรวจสอบสถานะ เข้ามาช่วยในการตรวจสอบสถานะของหลอดไฟ โดยวงจรตรวจสอบสถานะนี้จะต่อค่อมกับตัวต้านทานของวงจรวงจรรีเลย์เพื่อจะทำให้สามารถตรวจสอบได้ว่าสถานะของหลอดไฟตอนนี้เปิดหรือปิดอยู่และยังทำให้สามารถทราบได้ว่าหลอดไฟเกิดการเสียหรือไม่ โดยมีหลักการทำงานคือ เมื่อทำการสั่งเปิดหลอดไฟ จะมีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านตัวต้านทาน 47 โอห์ม ที่ต่ออนุกรมกับหลอดไฟทำให้มีกระแสไหลผ่านครบวงจร เอาท์พุตของวงจรตรวจสอบสถานะจะส่งค่าเป็น 0 โวลต์ เข้าพอร์ตอินพุตของไมโครคอนโทรลเลอร์ แต่เมื่อทำการสั่งงานปิดหลอดไฟจะไม่มีกระแสไหลผ่านทำให้ไม่ครบวงจร จึงมีแรงดันเอาท์พุตออกมาเป็น 5 โวลต์เข้าพอร์ตอินพุตของไมโครคอนโทรลเลอร์และเมื่อหลอดไฟเสียวงจรตรวจสอบสถานะจะส่งค่าเอาท์พุตเป็น 5 โวลต์ ซึ่งวงจรตรวจสอบสถานะมีลายละเอียด ของวงจรดังรูปที่ 3.8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.8 วงจรตรวจสอบสถานะ

3.3 บอร์ด PICDEM.net



รูปที่ 3.9 ส่วนประกอบบอร์ด PICDEM.net

บอร์ด PICDEM.net มีลักษณะและส่วนประกอบดังรูปที่ 3.9 โดยในแต่ละหมายเลข คือ

1. **ช่องเสียบไมโครคอนโทรลเลอร์** (Microcontroller socket) : เป็นช่องเสียบ ขนาด 40 ขา สำหรับรองรับไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูล PIC16 และ PIC18 ซึ่งโครงงานนี้ใช้ PIC18F452
2. **หน่วยความจำ** (Memory) : เป็นหน่วยความจำประเภท EEPROM โดยใช้ ไอซีเบอร์ 24LC256 ซึ่งมีขนาดความจำ 32 กิโลไบต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. **จอแสดงผลแอลซีดี** (LCD Display) : จอแอลซีดีแสดงสถานะการทำงานของบอร์ด รวมทั้งข้อความความผิดพลาดที่เกิดขึ้น
4. **ไอซีควบคุมระบบอีเธอร์เน็ต** (Ethernet controller) : บอร์ด PICDEM.net ใช้ไอซี Realtek RTL8019AS ในการเชื่อมต่ออินเตอร์เน็ต
5. **แอลอีดีแสดงสถานะ** (Status LEDs)

   - **ไฟระบบ** (System) : หลอดไฟจะติดเมื่อต่อไฟและทำการเชื่อมต่อสำเร็จ
   - **ไฟแสดงการเชื่อมต่อ** (Link status) : หลอดไฟจะติดเมื่อทำการเชื่อมต่อเครือข่าย
   - **ไฟแสดงการรับส่งข้อมูล** (XMIT and RX) : ใช้แสดงเมื่อมีการรับส่งข้อมูล

   โดยเมื่อมีการรับข้อมูลไฟ RX จะกระพริบ และเมื่อมีการส่งข้อมูลไฟ XMIT จะกระพริบ
6. **แอลอีดีแสดงสถานะผู้ใช้** (User-Defined LEDs) : เตรียมไว้สำหรับใช้เชื่อมต่อบอร์ด PICDEM.net กับอุปกรณ์เสริมภายนอกโดยหลอด LED จะต่ออยู่กับขาของไมโครคอนโทรลเลอร์
7. **ปุ่มสำหรับผู้ใช้** (User-Defined push button) : เป็นปุ่มที่เชื่อมต่อกับพอร์ตดิจิตอลอินพุต/เอาท์พุตของไมโครคอนโทรลเลอร์
8. **โพเทนชิโอมิเตอร์สำหรับผู้ใช้** (User-Defined potentiometers) : เป็นโพเทนชิโอมิเตอร์ที่เชื่อมต่อกับพอร์ตอนาลอกอินพุต/เอาท์พุตของไมโครคอนโทรลเลอร์
9. **ปุ่มรีเซ็ท** (Reset push button) : เป็นปุ่มสำหรับรีเซ็ทบอร์ด
10. **ช่องเสียบสายอาร์เจ-45** (RJ-45 modular connector) : ใช้สำหรับเชื่อมต่ออีเธอร์เนต
11. **ช่องเสียบสายอาร์เจ-11** (RJ-11 modular connector) : ใช้สำหรับเชื่อมต่อกับMPLABICD
12. **ช่องเสียบสายอาร์เอส-232** (Rs-232 (DB9M)) connector) : ใช้สำหรับเชื่อมต่อกับไอพีและอีเธอร์เนตแอดเดรส รวมทั้งใช้ดาวน์โหลดเว็บเพจมาเก็บไว้ในหน่วยความจำ
13. **บริเวณสำหรับต่ออุปกรณ์เพิ่ม** (Prototype area)
14. **ช่องเสียบสายไฟเข้าบอร์ด** (ON-Board power) : ใช้สำหรับต่อไฟเข้าบอร์ด
15. **รหัสบอร์ด** (Ethernet ID)
16. **ชนิดของบอร์ดทดลองและรุ่นของบอร์ดทดลอง** (Revision level indicator (Back side))

จากการศึกษาอุปกรณ์และบอร์ดการทดลองข้างต้นพบว่าการนำไมโครคอนโทรลเลอร์มาประยุกต์ใช้ให้มีความสามารถเป็นเซิร์ฟเวอร์นั้นจำเป็นจะต้องเชื่อมต่อระหว่างไมโครคอนโทรลเลอร์ PIC18F452 ไอซี RTL8019AS และหน่วยความจำ EEPROM หมายเลข 24LC256 รวมทั้งการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ภายนอกเข้าด้วยกันเพื่อทำการทดลองต่อไป

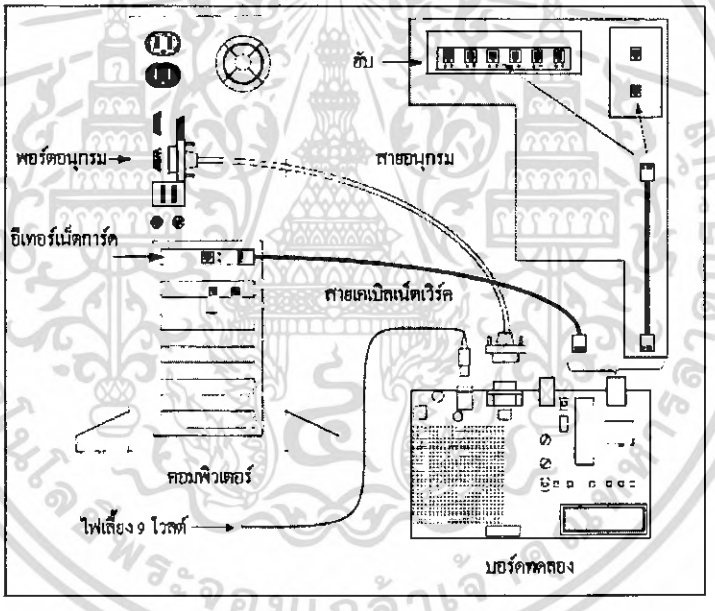
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
การใช้งาน

ในการใช้งานเว็บเซิร์ฟเวอร์เพื่อควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านทางระบบอินเตอร์เน็ตนั้น จำเป็นต้องศึกษาตั้งค่าการใช้งานบอร์ดPICDEM.net และรายละเอียดต่างๆ เพื่อทำให้บอร์ดสามารถติดต่อกับคอมพิวเตอร์และระบบอินเตอร์เน็ตได้ โดยมีรายละเอียดดังนี้

4.1 การตั้งค่าการใช้งานบอร์ด

ในการตั้งค่าการใช้งานบอร์ดต้องทำการติดต่อระหว่างบอร์ดทดลองกับคอมพิวเตอร์โดยด้องต่อบอร์ดทดลองดังรูปที่ 4.1



รูปที่ 4.1 การต่อบอร์ดทดลองเพื่อติดต่อไฮเปอร์เทอร์มินอล

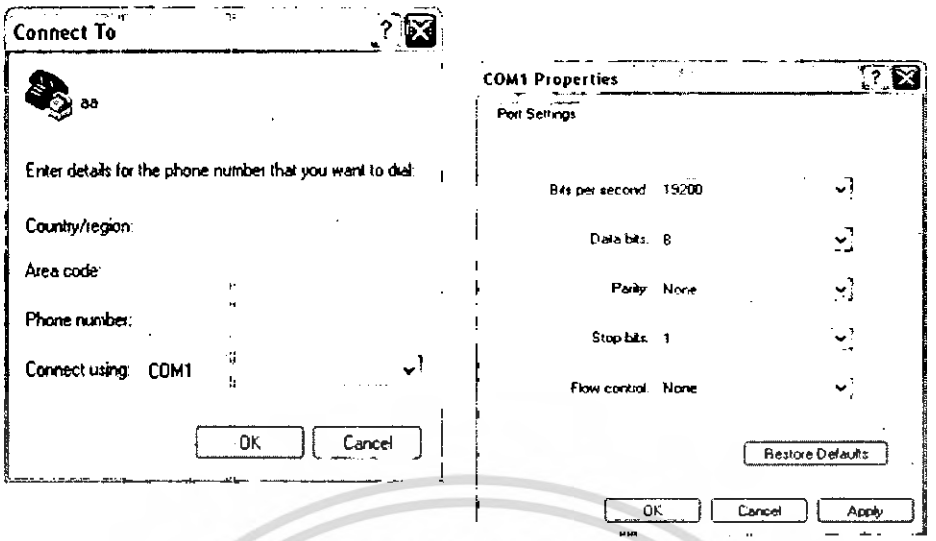
การใช้โปรแกรม ไฮเปอร์เทอร์มินอล (HyperTerminal) สามารถเรียกใช้โปรแกรมนี้ได้จากเมนูเริ่มต้นของวินโดว์ (Start menu) แล้วจึงเลือกเมนู

Programs>Accessories>Communication>HyperTerminal

หลังจากเรียกโปรแกรมขึ้นมาให้ใส่ชื่อในการติดต่อที่ง่ายต่อการจำ แล้วทำตามขั้นตอนดังนี้

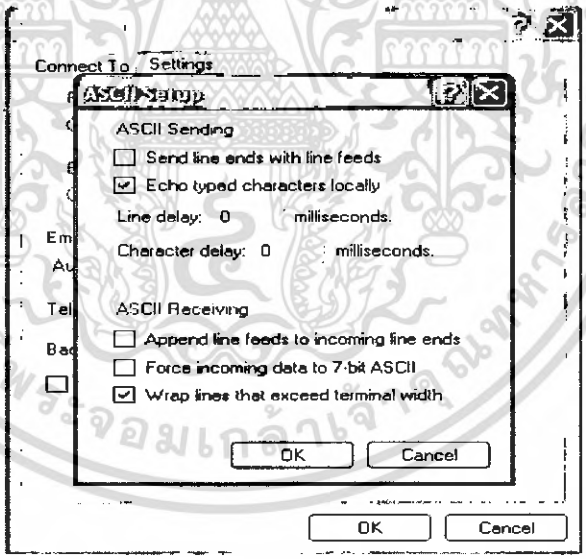
1. เลือกคอมพอร์ต (COM port) ที่ต่อสายอนุกรมอยู่ระหว่างบอร์ดทดลองกับคอมพิวเตอร์และตั้งค่าดังรูปที่ 4.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.2 การตั้งค่าในการติดต่อไฮเปอร์เทอร์มินอล

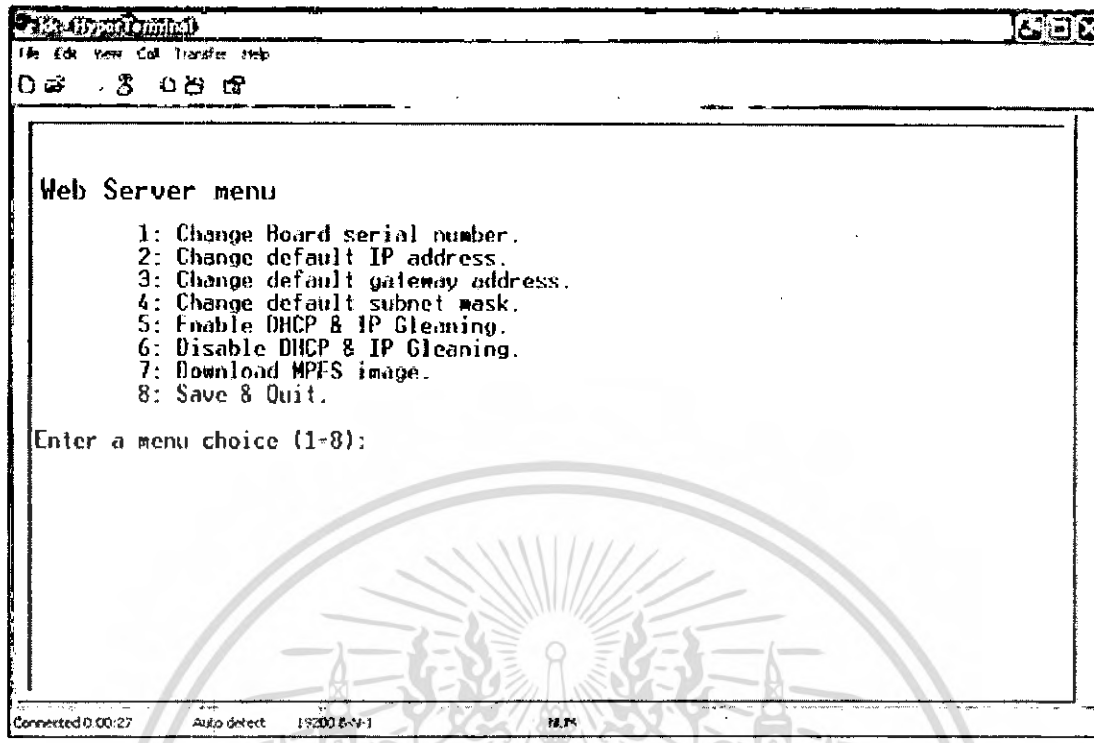
2. เลือกเมนู Files>Properties แล้วเลือกแทบ "Settings" เลือก "ASCII Setup" และเลือก "Echo typed characters locally" ดังรูปที่ 4.3 เพื่อให้เห็นสิ่งที่พิมพ์ในไฮเปอร์เทอร์มินอล



รูปที่ 4.3 การตั้งค่าไฮเปอร์เทอร์มินอล

3. เพื่อให้เห็นสิ่งที่พิมพ์ในไฮเปอร์เทอร์มินอล กดปุ่ม RB5 ค้างไว้แล้วกดปุ่มMCLRในบอร์ดทดลองแล้วปล่อยปุ่มทั้งสอง เมนูของเว็บเซิร์ฟเวอร์จะปรากฏในหน้าต่างของไฮเปอร์เทอร์มินอล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.4 เมนูของเว็บเซิร์ฟเวอร์

เมนูของเว็บเซิร์ฟเวอร์จะลักษณะดังรูปที่ 4.4 ซึ่งมีเมนู 8 ตัวเลือก ซึ่งแต่ละตัวเลือกมีความหมายดังนี้

1. Ethernet ID คือ ID ของอุปกรณ์ที่ใช้ในการเชื่อมต่ออินเตอร์เน็ตซึ่งอุปกรณ์แต่ละอัน ก็จะมี ID ต่างๆกัน (Ethernet เป็นเทคโนโลยีสำหรับเครือข่ายแบบแลน (LAN) ที่ได้รับความนิยมสูงสุดในปัจจุบัน)

2. IP Address คือ การกำหนดหมายเลขประจำตัวให้กับคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อกันให้แตกต่างกันหมายเลข IP จะมี 4 ชุด แต่ละชุดจะถูกขั้นด้วยจุด

3. GATEWAY คอมพิวเตอร์ตัวกลางในการเคลื่อนย้ายข้อมูลจากเครือข่ายหนึ่งไปยังอีกเครือข่ายหนึ่ง

4. Subnet Mask คือ พารามิเตอร์ที่ทำหน้าที่ในการแยกแยะว่าส่วนใด เป็นหมายเลขเครือข่าย (Network ID) ส่วนไหนเป็นหมายเลขเครื่องลูกข่าย (Host ID) ดังนั้นเมื่อระบุหมายเลขไอพีแอดเดรสแล้วก็ต้องระบุ Subnet Mask ด้วยทุกครั้ง

5. DHCP มาจาก Dynamic Host Configuration Protocol ซึ่งทำหน้าที่จ่าย IP ให้แก่เครื่องลูก (clients) โดยอัตโนมัติสำหรับเน็ตเวิร์คที่มีเครื่องลูกหลายเครื่อง การกำหนด IP ให้แต่ละเครื่องบางครั้งก็ยากในการจดจำว่ากำหนด IP ให้ไปเป็นเบอร์อะไรบ้างแล้วพอมีเน็ตเวิร์คใหม่ต้องกลับไปค้นเพื่อจะ assign เบอร์ IP ใหม่ไม่ให้ซ้ำกับเบอร์เดิม DHCP Server จะทำหน้าที่นี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แทน โดยเครื่องลูกเครื่องไหนเปิดเครื่องก็จะขอ IP มายัง DHCP Server และ DHCP Server ก็จะกำหนด IP ไปให้เครื่องลูกเองโดยไม่ซ้ำกัน

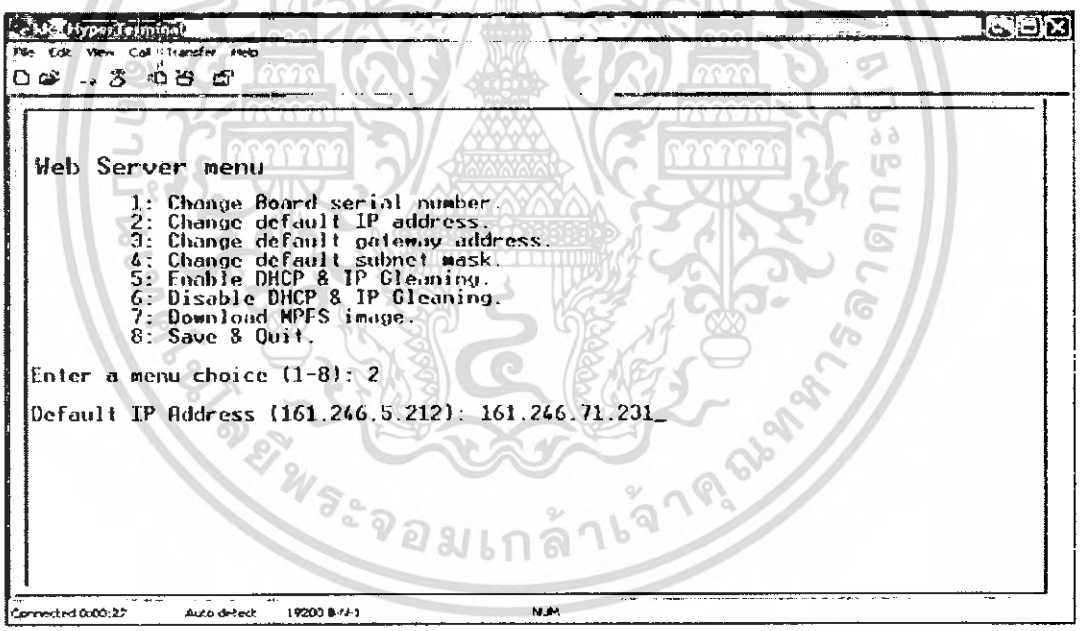
6. **IP gleaning** คือตัวที่ทำงานร่วมกับ DHCP ในการกำหนด IP ให้แก่เครื่องลูกโดยมีเครื่อง เปิดใช้ก็จะส่งข้อมูลมายังDHCP แล้ว IP gleaning จะรวบรวมแล้วตรวจสอบ IP ไม่ให้ซ้ำกันเพื่อให้DHCP กำหนด IP เครื่องลูกโดยไม่ซ้ำกัน

ตัวอย่างการเปลี่ยนไอพีแอดเดรสของบอร์ด ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

1. กด 2 เลือกเมนูเปลี่ยนไอพีแอดเดรส (Change default IP address.) ดังรูปที่ 4.5 จะมีเลขไอพีแอดเดรสเดิมปรากฏอยู่ในวงล็บ

2. ถ้าต้องการที่จะใช้เลขไอพีแอดเดรสเดิมก็ให้กดปุ่มเอ็นเตอร์(Enter) แต่ถ้าต้องการที่จะเปลี่ยนก็สามารถเปลี่ยนโดยการพิมพ์เลขไอพีแอดเดรสที่ต้องการแล้วกดปุ่มเอ็นเตอร์

จากรูปที่ 4.5 เป็นการเปลี่ยนเลขไอพีแอดเดรสจากเดิม คือ 161.246.5.212 เป็นเลข 161.246.71.231



รูปที่ 4.5 การเปลี่ยนเลขไอพีแอดเดรส

4.2 ขั้นตอนการแปลงเว็บเพจเพื่อนำไปเก็บไว้ในหน่วยความจำ

ในการนำเว็บเพจไปเก็บไว้ในหน่วยความจำนั้น ต้องทำการแปลงไฟล์นามสกุลเอชทีเอ็มแอล(HTML) มาเปลี่ยนเป็นไฟล์นามสกุลไบนารี่ (BIN) ก่อน โดยใช้โปรแกรม (MPFS.exe) ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

1. เปิดโปรแกรมคอมมานพรอม (Command Prompt)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

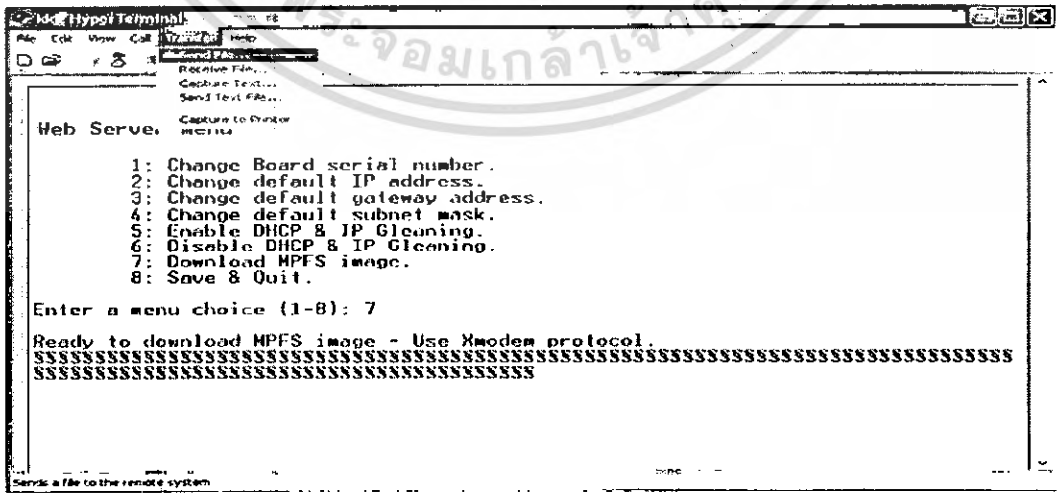
2. แปลงไฟล์โดยใช้รูปแบบดังนี้ mpfs [ชื่อไดเร็กทอรี่ที่ต้องการ] [ชื่อไดเร็กทอรี่.bin] ตัวอย่างเช่นต้องการที่จะแปลงไฟล์จากไดเร็กทอรี่ c:\can ที่มีไฟล์เว็บเพจอยู่ ไปเป็นไฟล์ c:\project.bin การแปลงไฟล์สามารถพิมพ์คำสั่งดังนี้ mpfs c:\can project.bin ดังรูปที่ 4.6

รูปที่ 4.6 ตัวอย่างการแปลงไฟล์

4.3 ขั้นตอนการเก็บเว็บเพจลงในหน่วยความจำ

1. เลือกเมนูดาวน์โหลดเว็บเพจ (Download MPFS image) ที่หน้าจอไฮเปอร์เทอร์มินอล

2. หน้าจอไฮเปอร์เทอร์มินอลจะปรากฏข้อความ "Ready to download MPFS image – Use Xmodem protocol" ดังรูปที่ 4.7



รูปที่ 4.7 การเก็บเว็บเพจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. เลือกเมนู Transfer>Send File จากเมนูของไฮเปอร์เทอร์มินอลแล้วเลือก “XMODEM”

4. เลือกไฟล์เว็บเพจนามสกุลไบนารี่ที่ต้องการ แล้วเลือก “Send”

5. พิมพ์ 8 เพื่อ Save $ Quit

เราสามารถเรียกเว็บเพจที่เราทำการเขียนขึ้นมา ดังรูปที่4.8 แสดงและสั่งงานโดยใช้โปรแกรมเว็บบราวเซอร์ คือ โปรแกรมInternet Explorer พิมพ์หมายเลขไอพีแอดเดรสให้ตรงกับค่าที่ตั้งไว้ที่บอร์ด

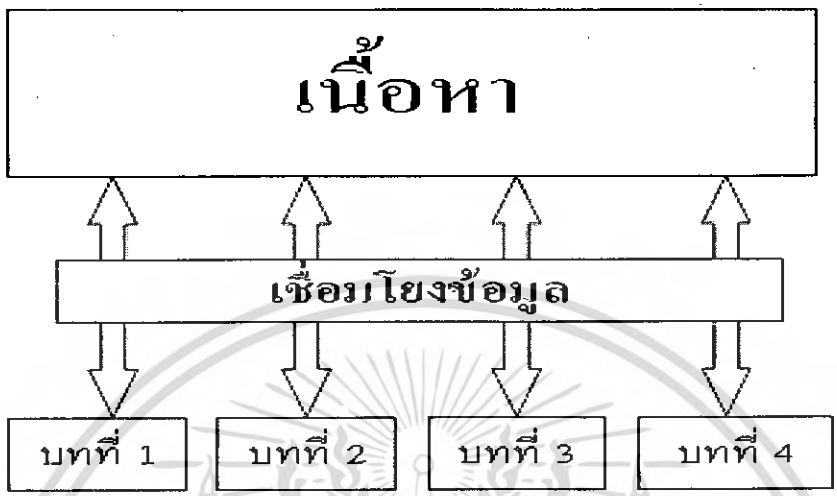
รูปที่ 4.8 ตัวอย่างเว็บเพจ

4.4 การเรียกใช้เว็บเพจ

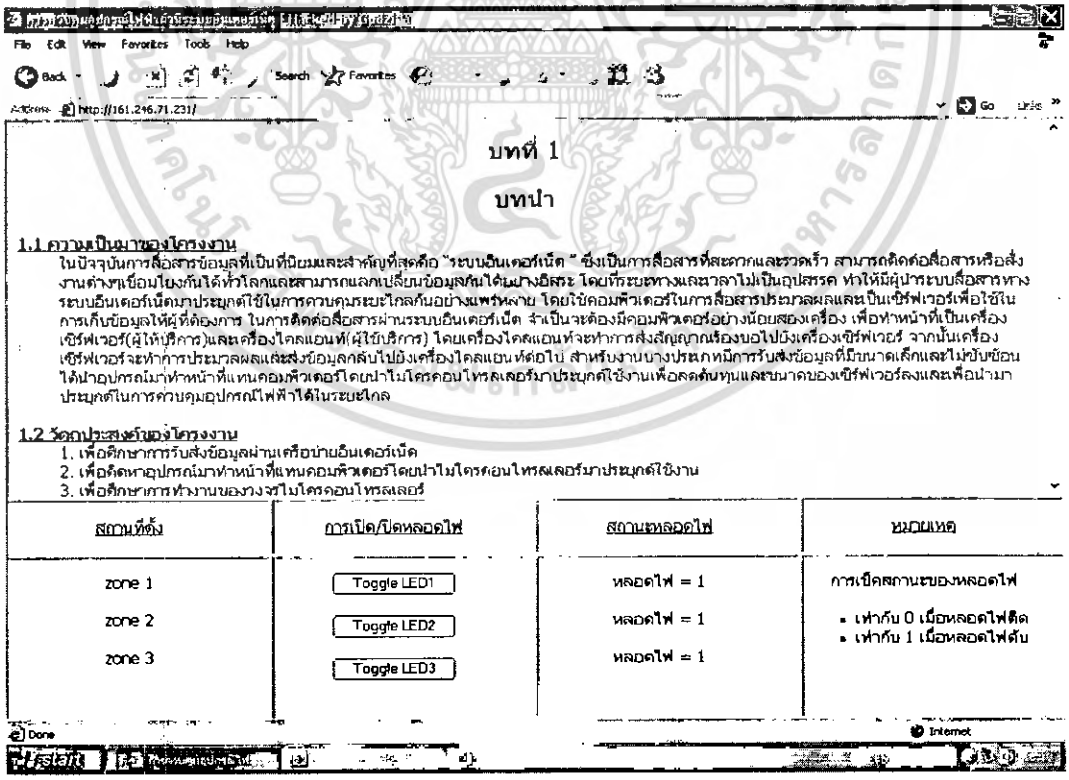
เว็บเพจที่เราทำการเขียนขึ้น แบ่งเป็นสองส่วน คือ ส่วนของเนื้อหา และส่วนของการเปิด-ปิดเช็คสถานะของอุปกรณ์ไฟฟ้า

โดยส่วนของเนื้อหา จากหน้าแรกของเว็บเพจเราสามารถทำการเชื่อมโยงข้อมูลดังรูปที่ 4.9 เพื่อดูรายละเอียดของเนื้อหาโครงงานในแต่ละบท ตัวอย่างดังรูปที่ 4.10 เป็นการเชื่อมโยงข้อมูลไปยังบทที่ 1 และสามารถกลับมายังหน้าแรกของเว็บเพจ โดยการคลิกที่ “กลับไปหน้าหลัก” ซึ่งอยู่ท้ายเนื้อหาในแต่ละบท ตัวอย่างดังรูปที่ 4.11

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

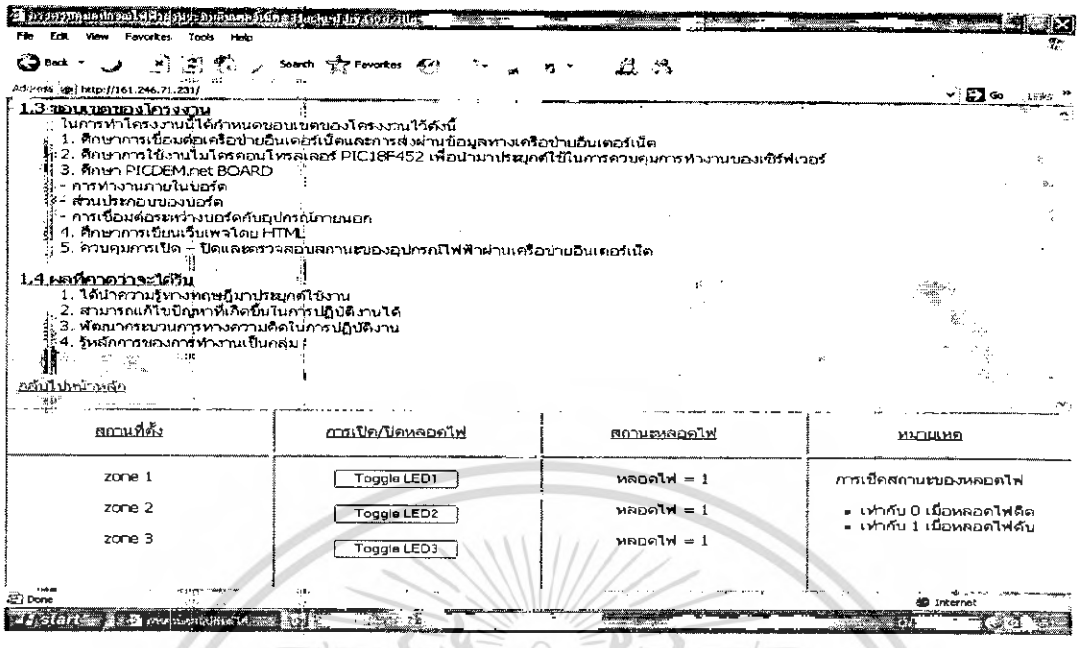


รูปที่ 4.9 แสดงการเชื่อมโยงข้อมูลของเนื้อหาเว็บเพจหน้าแรกกับบทต่างๆ



รูปที่ 4.10 ตัวอย่างการลิงค์ข้อมูลไปยังบทที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.11 ตัวอย่างการกลับมาหน้าแรกของเว็บเพจ

ส่วนของการเปิด-ปิดและเช็คสถานะของอุปกรณ์ไฟฟ้า(หลอดไฟ) โดยได้ถูกออกแบบเป็นลักษณะของตาราง โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. สถานที่หรือบริเวณที่ติดตั้งหลอดไฟ เช่น บริเวณ ZONE 1

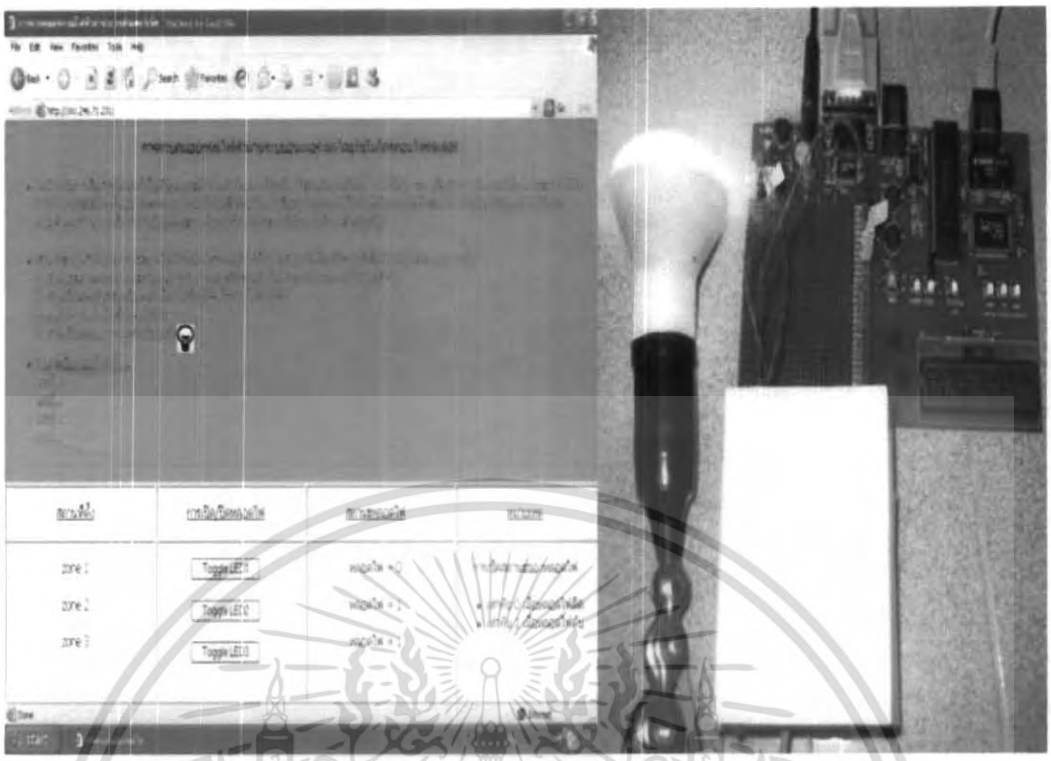
2. ปุ่มสำหรับเปิด/ปิดหลอดไฟ

ปุ่ม Toggle บนหน้าเว็บเพจ เป็นลักษณะของการสร้างแบบฟอร์ม (From) ในโปรแกรมย่อยที่เรียกว่า CGI สคลิปท์ ในการสร้างแบบฟอร์มคำสั่งที่เราใช้คือ แบบฟอร์มสอบถาม <INPUT> โดยเป็นคำสั่งในการแสดงผลแบบหลายลักษณะ ซึ่งขึ้นอยู่กับชนิดของคำสั่ง TYPE ที่เรากำหนดในคำสั่ง <INPUT> และชนิดของคำสั่ง TYPE ที่เรากำหนดคือ การแสดงผลการส่งแบบฟอร์มแบบ SUBMIT จะเป็นคำสั่งที่แสดงผลเป็นลักษณะของปุ่มเครื่องหมาย เพื่อทำหน้าที่ส่งข้อมูลของแบบฟอร์มไปยังเว็บเซิร์ฟเวอร์ และนำข้อมูลนั้นไปประมวลผลต่อไป

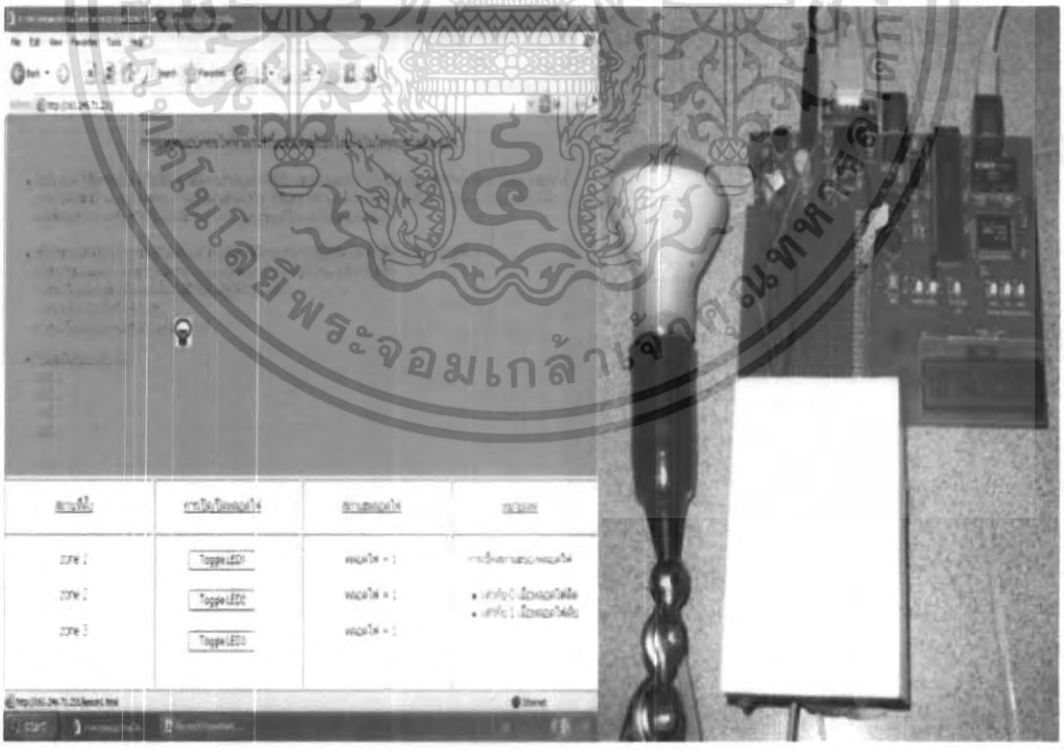
3. สถานะของหลอดไฟ และหมายเหตุ

สถานะของหลอดไฟที่แสดงบนหน้าเว็บเพจนั้น เป็นการตรวจสอบว่าหลอดไฟที่สั่งเปิดไปนั้นติดจริงหรือไม่ ถ้าจริงสถานะของหลอดไฟบนหน้าเว็บเพจก็จะแสดงเท่ากับศูนย์ดังรูปที่ 4.12 แต่ถ้าสั่งเปิดหลอดไฟแล้วสถานะของหลอดไฟบนหน้าเว็บเพจไม่เปลี่ยนแปลง ก็แสดงว่าเกิดการขัดข้อง อาจเป็นเพราะสาเหตุของหลอดไฟเสีย หรือวงจรชำรุดเนื่องจากการใช้งานมายาวนาน ดังรูปที่ 4.13 ซึ่งเป็นกรณีหลอดไฟขาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



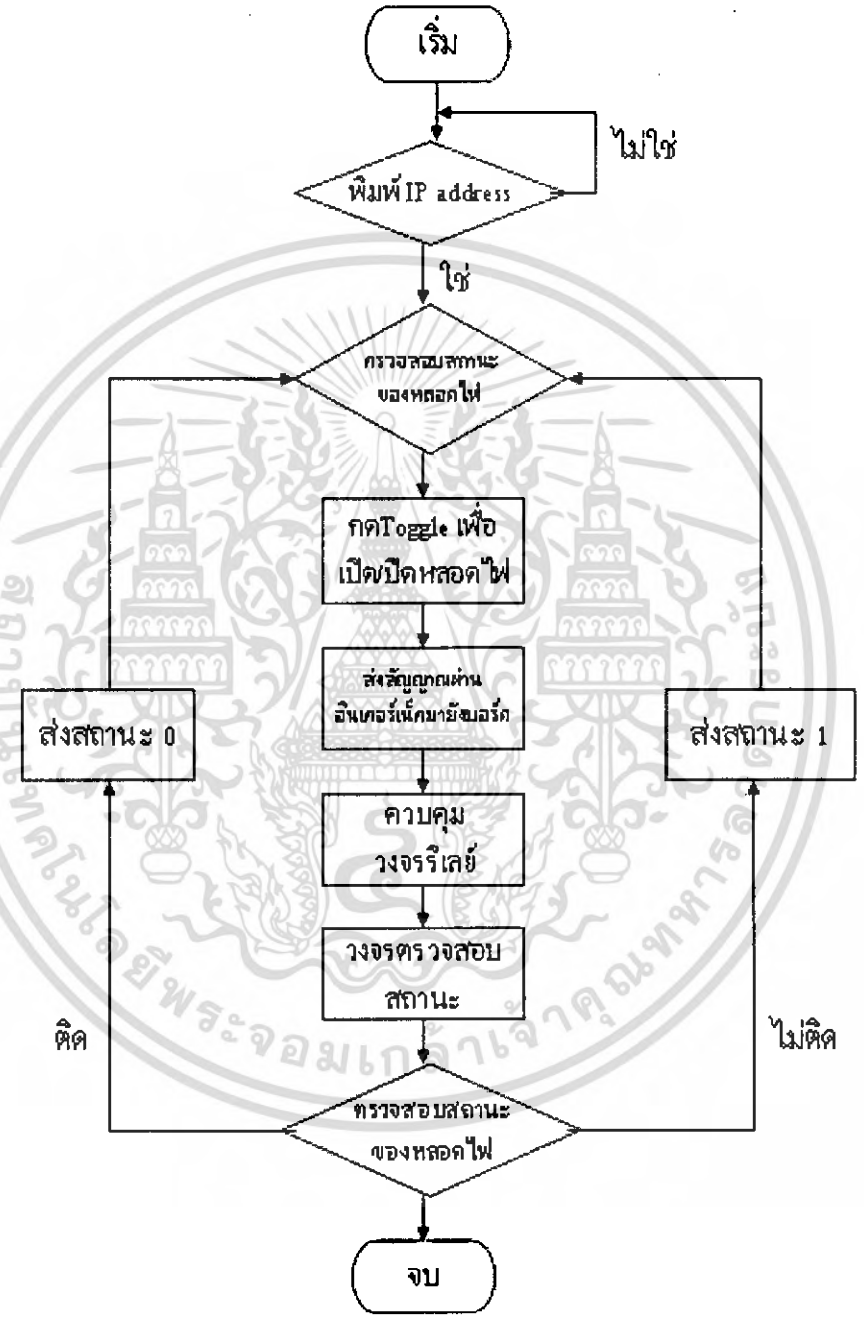
รูปที่ 4.12 ตัวอย่างการเปิดหลอดไฟบริเวณ ZONE 1



รูปที่ 4.13 ตัวอย่างกรณีหลอดไฟขาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยรูปที่ 4.14 คือภาพรวมการทำงานทั้งหมดในส่วนของการเปิด-ปิดและเช็คสถานะของอุปกรณ์ไฟฟ้า(หลอดไฟ)



รูปที่ 4.14 การทำงานในส่วนของการเปิด-ปิดและเช็คสถานะของหลอดไฟ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
สรุปผลโครงงาน

5.1 บทสรุป

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นการพัฒนาให้ไมโครคอนโทรลเลอร์มีความสามารถในการควบคุมและตรวจสอบสถานะของอุปกรณ์ไฟฟ้าแทนคอมพิวเตอร์โดยจะสั่งการจากเครื่องคอมพิวเตอร์ผ่านทางระบบอินเตอร์เน็ต โดยได้ทำการศึกษาเพิ่มเติม จากปริญญานิพนธ์ของรุ่นพี่ปีการศึกษาที่แล้ว ในส่วนของอุปกรณ์ไฟฟ้านั้นได้ทำการต่อวงจรรีเลย์ (ไฟเลี้ยง 5 v) วงจรตรวจสอบสถานะ กับหลอดไฟขนาด 220v 60w เพื่อต่อเข้ากับเซิร์ฟเวอร์ซึ่งมีไมโครคอนโทรลเลอร์ PIC18F452 เป็นศูนย์กลางการทำงานของเซิร์ฟเวอร์ ไอซี Realtek RTL8019S ในการเชื่อมต่ออินเดอร์เน็ต และใช้ไอซี 24LC256 ในการเก็บข้อมูลและเว็บเพ็จ

จากการทดลองเมื่อทำการต่อบอร์ดทดลองกับเครือข่ายอินเดอร์เน็ตและมีการเขียนเว็บเพ็จเพื่อสั่งการและติดต่อกับอุปกรณ์ไฟฟ้า พบว่าสามารถตรวจสอบสถานะและสั่งการเปิดหรือปิดหลอดไฟฟ้าได้โดยเรียกใช้เว็บเพ็จจากคอมพิวเตอร์ผ่านระบบอินเดอร์เน็ต

ดังนั้นประโยชน์จากการการพัฒนาไมโครคอนโทรลเลอร์ให้สามารถเป็นเซิร์ฟเวอร์เพื่อที่จะควบคุมระบบแทน คอมพิวเตอร์นั้น จะช่วยในเรื่องการประหยัดค่าใช้จ่าย เนื่องจากไมโครคอนโทรลเลอร์ที่ใช้ควบคุมระบบนั้นมีขนาดเล็กจึงสะดวกต่อการติดตั้งรวมถึงการเคลื่อนย้าย เป็นสิ่งที่ง่ายต่อการบำรุงรักษา และ เป็นการควบคุมระบบทางไกลโดยระยะทางและสิ่งกีดขวางไม่ส่งผลต่อการสั่งการ จากปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สามารถนำความรู้มาประยุกต์ให้ควบคุมระบบที่ซับซ้อนและอุปกรณ์ที่หลากหลายได้มากขึ้น

5.2 ปัญหาและแนวทางแก้ไข

ความผิดพลาดที่เกิดจากการควบคุมเกิดจากอุปกรณ์รีเลย์มีคุณภาพต่ำไม่สามารถทนกระแสได้สูงถ้าต้องการใช้งานควบคุมมากกว่านี้ควรเลือกรีเลย์ที่สามารถทนกระแสสูงกว่านี้

มีปัญหาในการเลือกใช้หลอดไฟเนื่องจากเลือกใช้หลอดไฟที่ไม่เหมาะสมทำให้เกิดปัญหาในเรื่องของผลการการทดลองจึงต้องทำการเปลี่ยนเพื่อให้ผลการทดลองเป็นไปตามจุดมุ่งหมาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.3 ข้อเสนอแนะ

1. จากโครงงานนี้เป็นการควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านเครือข่ายอินเตอร์เน็ต ที่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์เป็นตัวสั่งการควบคุม แต่เนื่องจากปัจจุบัน เทคโนโลยีทางด้าน Mobile ได้พัฒนาอย่างรวดเร็วสามารถรับส่งข้อมูลต่างๆผ่านทาง Mobile เช่นโทรศัพท์มือถือได้แล้ว ดังนั้นโครงงานจึงเป็นแนวทางเพื่อให้มีการพัฒนาการควบคุมผ่านทางระบบ Mobile ต่อไป

2. สามารถเพิ่มจำนวนอุปกรณ์ที่จะควบคุมได้มากขึ้น เนื่องจากว่าพอร์ทของคอนโทรลเลอร์ยังเหลือ ทำให้สามารถเพิ่มได้อีก

3. สามารถนำแนวทางของโครงงานนี้ไปพัฒนาใช้ในอุตสาหกรรมได้ เช่น ควบคุมระดับ ควบคุมแรงดัน หรือดูสถานะของอุปกรณ์ได้ เป็นต้น

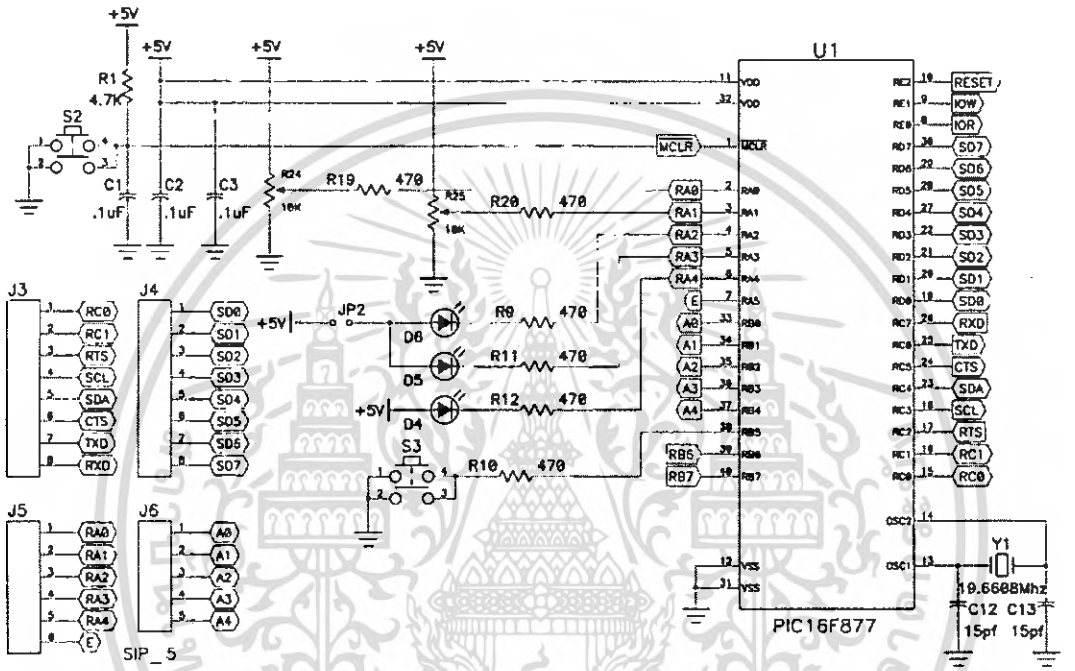
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

รูปวงจรภายในของบอร์ดทดลอง

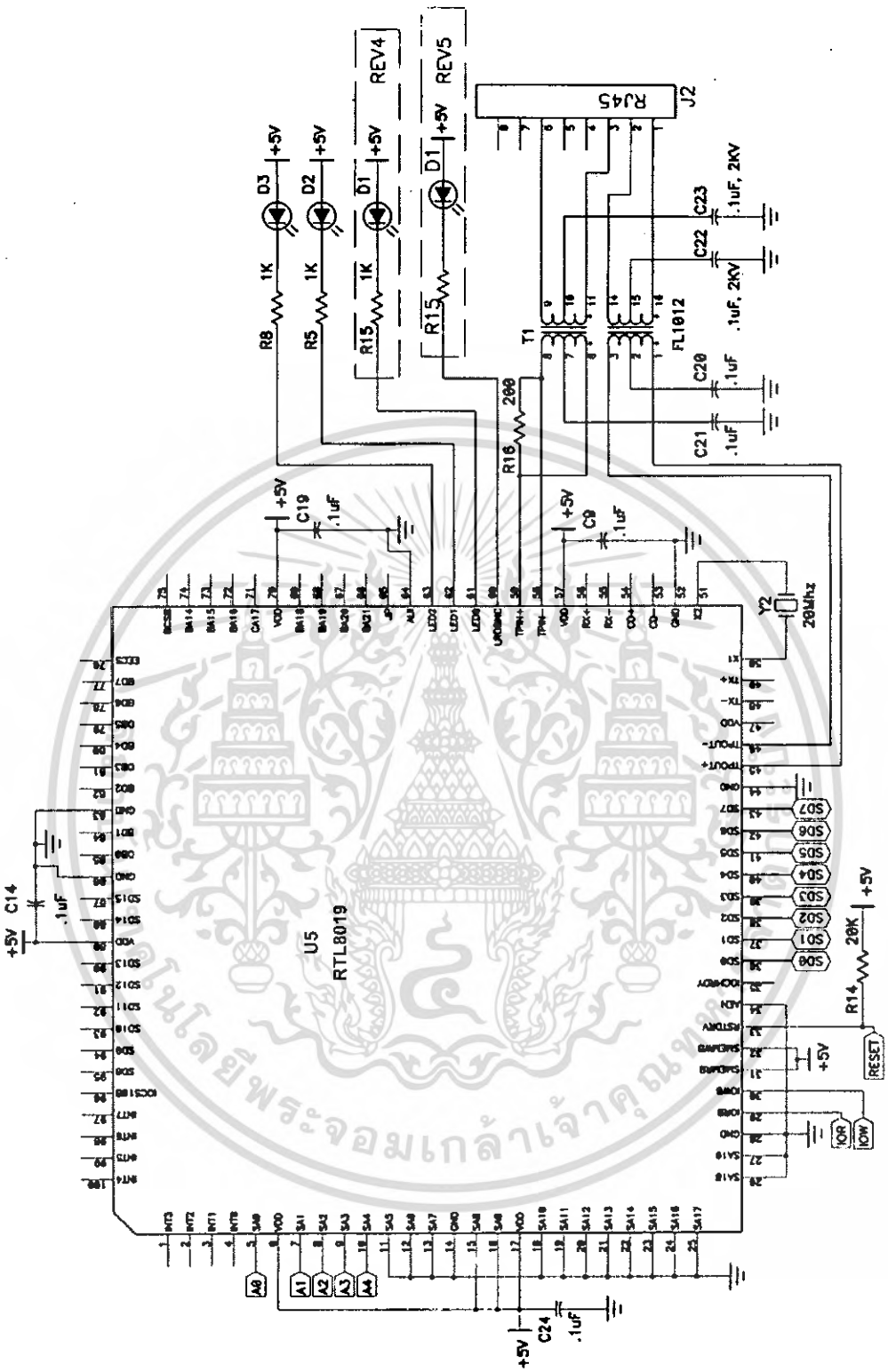
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก



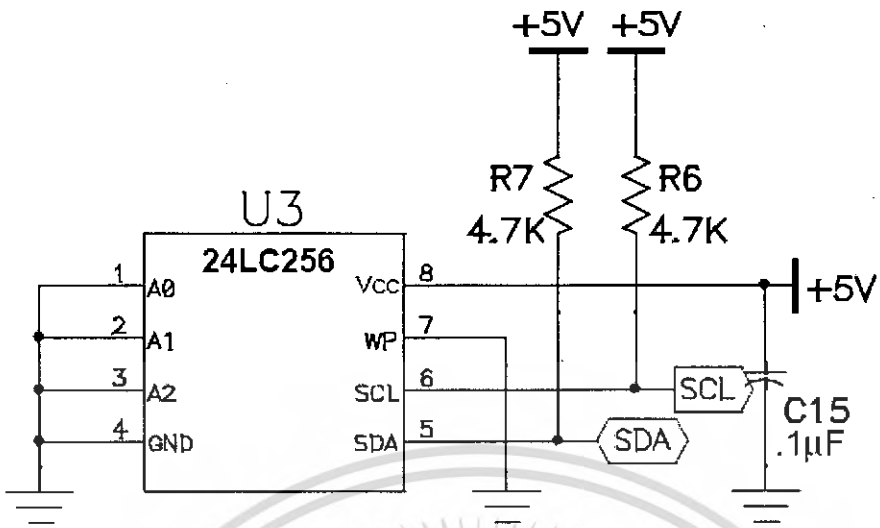
รูปที่ ก.1 รูปวงจรการเชื่อมต่อไมโครคอนโทรลเลอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

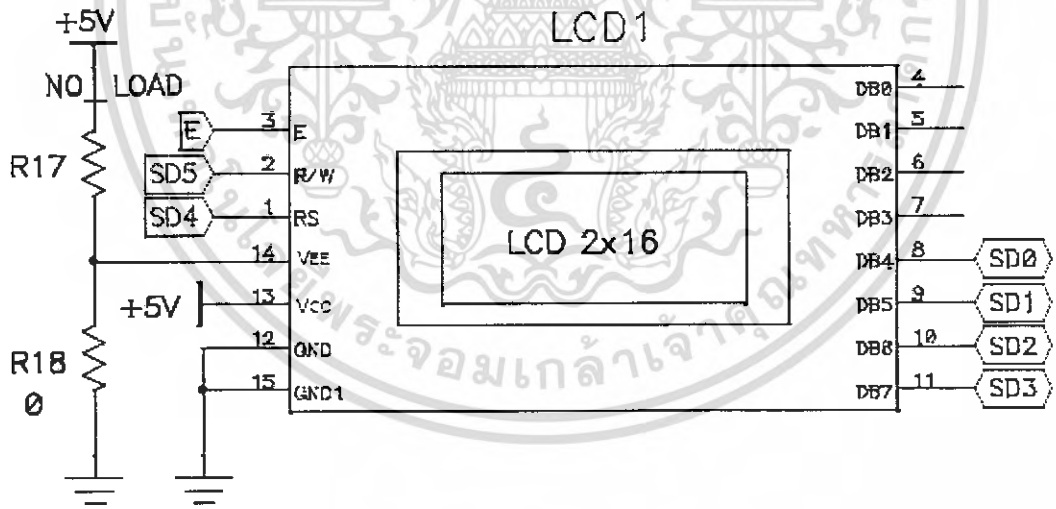


รูปที่ ก.2 รูปวงจรการเชื่อมต่อไอซี RTL8019AS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



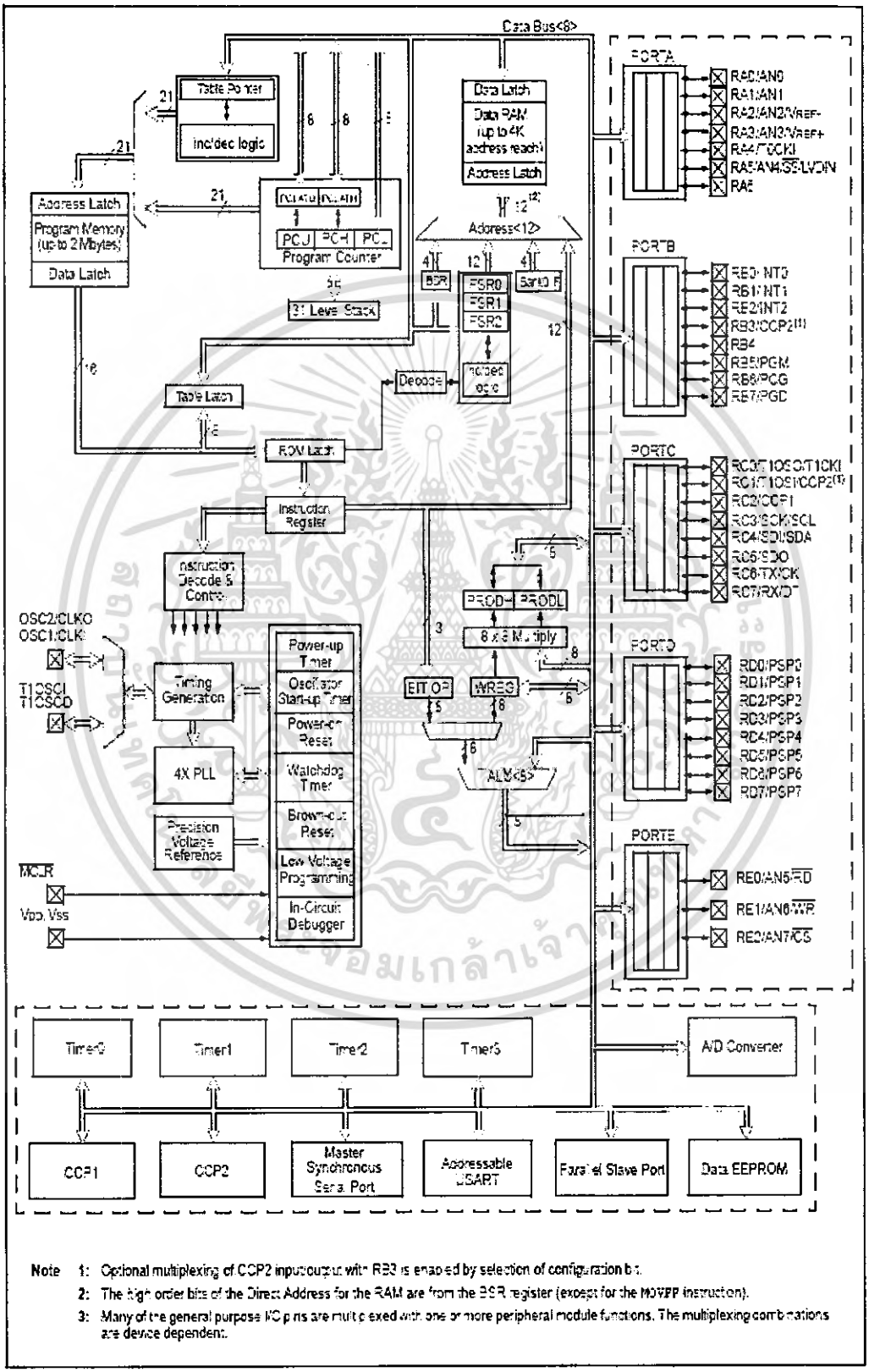
รูปที่ ก.3 รูปวงจรการเชื่อมต่อของไอซี 24LC256



รูปที่ ก.4 รูปวงจรการเชื่อมต่อจอแสดงผล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

FIGURE 1-2: PIC18F4X2 BLOCK DIAGRAM



Note 1: Optional multiplexing of CCP2 input/output with RB3 is enabled by selection of configuration bit.

2: The high order bits of the Direct Address for the RAM are from the BSR register (except for the MOVFF instruction).

3: Many of the general purpose I/O pins are multiplexed with one or more peripheral module functions. The multiplexing combinations are device dependent.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

TABLE 1-3: PIC18F4X2 PINOUT I/O DESCRIPTIONS

Pin Name	Pin Number			Pin Type	Buffer Type	Description
	DIP	PLCC	TQFP			
MCLR/VPP	1	2	18			Master Clear (input) or high voltage ICSP programming enable pin.
MCLR				I	ST	Master Clear (Reset) input. This pin is an active low RESET to the device.
VPP				I	ST	High voltage ICSP programming enable pin.
NC	—			—	—	These pins should be left unconnected.
OSC1/CLKI	13	14	30			Oscillator crystal or external clock input.
OSC1				I	ST	Oscillator crystal input or external clock source input. ST buffer when configured in RC mode, CMOS otherwise.
CLKI				I	CMOS	External clock source input. Always associated with pin function OSC1. (See related OSC1/CLKI, OSC2/CLKO pins.)
OSC2/CLKO/RA6	14	15	31			Oscillator crystal or clock output.
OSC2				O	—	Oscillator crystal output. Connects to crystal or resonator in Crystal Oscillator mode.
CLKO				O	—	In RC mode, OSC2 pin outputs CLKO, which has 1/4 the frequency of OSC1 and denotes the instruction cycle rate.
RA6				I/O	TTL	General Purpose I/O pin.
						PORTA is a bi-directional I/O port.
RA0/AN0	2	3	19			
RA0				I/O	TTL	Digital I/O.
AN0				I	Analog	Analog input 0.
RA1/AN1	3	4	20			
RA1				I/O	TTL	Digital I/O.
AN1				I	Analog	Analog input 1.
RA2/AN2/VREF-	4	5	21			
RA2				I/O	TTL	Digital I/O.
AN2				I	Analog	Analog input 2.
VREF-				I	Analog	A/D Reference Voltage (Low) input.
RA3/AN3/VREF+	5	6	22			
RA3				I/O	TTL	Digital I/O.
AN3				I	Analog	Analog input 3.
VREF+				I	Analog	A/D Reference Voltage (High) input.
RA4/T0CKI	6	7	23			
RA4				I/O	ST/OD	Digital I/O. Open drain when configured as output.
T0CKI				I	ST	Timer0 external clock input.
RA5/AN4/SS/LVDIN	7	8	24			
RA5				I/O	TTL	Digital I/O.
AN4				I	Analog	Analog input 4.
SS				I	ST	SPI Slave Select input.
LVDIN				I	Analog	Low Voltage Detect input.
RA6						(See the OSC2/CLKO/RA6 pin.)

Legend: TTL = TTL compatible input
CMOS = CMOS compatible input or output
ST = Schmitt Trigger input with CMOS levels
I = Input
O = Output
P = Power
OD = Open Drain (no P diode to VDD)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

TABLE 1-3: PIC18F4X2 PINOUT I/O DESCRIPTIONS (CONTINUED)

Pin Name	Pin Number			Pin Type	Buffer Type	Description
	DIP	PLCC	TQFP			
						PORTB is a bi-directional I/O port. PORTB can be software programmed for internal weak pull-ups on all inputs
RB0/INT0	33	36	8			
RB0				I/O	TTL	Digital I/O.
INT0				I	ST	External Interrupt 0.
RB1/INT1	34	37	9			
RB1				I/O	TTL	
INT1				I	ST	External Interrupt 1.
RB2/INT2	35	38	10			
RB2				I/O	TTL	Digital I/O.
INT2				I	ST	External Interrupt 2.
RB3/CCP2	36	39	11			
RB3				I/O	TTL	Digital I/O.
CCP2				I/O	ST	Capture2 input, Compare2 output, PWM2 output.
RB4	37	41	14	I/O	TTL	Digital I/O. Interrupt-on-change pin.
RB5/PGM	38	42	15			
RB5				I/O	TTL	Digital I/O. Interrupt-on-change pin.
PGM				I/O	ST	Low Voltage ICSP programming enable pin.
RB6/PGC	39	43	16			
RB6				I/O	TTL	Digital I/O. Interrupt-on-change pin.
PGC				I/O	ST	In-Circuit Debugger and ICSP programming clock pin.
RB7/PGD	40	44	17			
RB7				I/O	TTL	Digital I/O. Interrupt-on-change pin.
PGD				I/O	ST	In-Circuit Debugger and ICSP programming data pin.

Legend: TTL = TTL compatible input
CMOS = CMOS compatible input or output
ST = Schmitt Trigger input with CMOS levels
I = Input
O = Output
P = Power
OD = Open Drain (no P diode to Vdd)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

TABLE 1-3: PIC18F4X2 PINOUT I/O DESCRIPTIONS (CONTINUED)

Pin Name	Pin Number			Pin Type	Buffer Type	Description
	DIP	PLCC	TQFP			
						PORTC is a bi-directional I/O port.
RC0/T1OSO/T1CKI	15	16	32			
RC0				I/O	ST	Digital I/O.
T1OSO				O	—	Timer1 oscillator output.
T1CKI				I	ST	Timer1/Timer3 external clock input.
RC1/T1OSI/CCP2	16	18	35			
RC1				I/O	ST	Digital I/O.
T1OSI				I	CMOS	Timer1 oscillator input.
CCP2				I/O	ST	Capture2 input, Compare2 output, PWM2 output.
RC2/CCP1	17	19	36			
RC2				I/O	ST	Digital I/O.
CCP1				I/O	ST	Capture1 input/Compare1 output/PWM1 output.
RC3/SCK/SCL	18	20	37			
RC3				I/O	ST	Digital I/O.
SCK				I/O	ST	Synchronous serial clock input/output for SPI mode.
SCL				I/O	ST	Synchronous serial clock input/output for I²C mode.
RC4/SDI/SDA	23	25	42			
RC4				I/O	ST	Digital I/O.
SDI				I	ST	SPI Data In.
SDA				I/O	ST	I²C Data I/O.
RC5/SDO	24	26	43			
RC5				I/O	ST	Digital I/O.
SDO				O	—	SPI Data Out.
RC6/TX/CK	25	27	44			
RC6				I/O	ST	Digital I/O.
TX				O	—	USART Asynchronous Transmit.
CK				I/O	ST	USART Synchronous Clock (see related RX/DT).
RC7/RX/DT	26	29	1			
RC7				I/O	ST	Digital I/O.
RX				I	ST	USART Asynchronous Receive.
DT				I/O	ST	USART Synchronous Data (see related TX/CK).

Legend: TTL = TTL compatible input
CMOS = CMOS compatible input or output
ST = Schmitt Trigger input with CMOS levels
I = Input
O = Output
P = Power
OD = Open Drain (no P diode to Vdd)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

TABLE 1-3: PIC18F4X2 PINOUT I/O DESCRIPTIONS (CONTINUED)

Pin Name	Pin Number			Pin Type	Buffer Type	Description
	DIP	PLCC	TQFP			
						PORTD is a bi-directional I/O port, or a Parallel Slave Port (PSP) for interfacing to a microprocessor port. These pins have TTL input buffers when PSP module is enabled.
RD0/PSP0	19	21	38	I/O	ST TTL	Digital I/O. Parallel Slave Port Data.
RD1/PSP1	20	22	39	I/O	ST TTL	Digital I/O. Parallel Slave Port Data.
RD2/PSP2	21	23	40	I/O	ST TTL	Digital I/O. Parallel Slave Port Data.
RD3/PSP3	22	24	41	I/O	ST TTL	Digital I/O. Parallel Slave Port Data.
RD4/PSP4	27	30	2	I/O	ST TTL	Digital I/O. Parallel Slave Port Data.
RD5/PSP5	28	31	3	I/O	ST TTL	Digital I/O. Parallel Slave Port Data.
RD6/PSP6	29	32	4	I/O	ST TTL	Digital I/O. Parallel Slave Port Data.
RD7/PSP7	30	33	5	I/O	ST TTL	Digital I/O. Parallel Slave Port Data.
						PORTE is a bi-directional I/O port.
RE0/$\overline{RD}$/AN5	8	9	25	I/O		
RE0					ST	Digital I/O.
$\overline{RD}$					TTL	Read control for parallel slave port (see also $\overline{WR}$ and $\overline{CS}$ pins).
AN5					Analog	Analog input 5.
RE1/$\overline{WR}$/AN6	9	10	26	I/O		
RE1					ST	Digital I/O.
$\overline{WR}$					TTL	Write control for parallel slave port (see $\overline{CS}$ and $\overline{RD}$ pins).
AN6					Analog	Analog input 6.
RE2/$\overline{CS}$/AN7	10	11	27	I/O		
RE2					ST	Digital I/O.
$\overline{CS}$					TTL	Chip Select control for parallel slave port (see related $\overline{RD}$ and $\overline{WR}$).
AN7					Analog	Analog input 7.
Vss	12, 31	13, 34	6, 29	P	—	Ground reference for logic and I/O pins.
VDD	11, 32	12, 35	7, 28	P	—	Positive supply for logic and I/O pins.

Legend: TTL = TTL compatible input
CMOS = CMOS compatible input or output
ST = Schmitt Trigger input with CMOS levels
I = Input
O = Output
P = Power
OD = Open Drain (no P diode to VDD)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. PIN DESCRIPTIONS

4.1. Power Pins

No.	Name	Type	Description
6, 17, 47, 57, 70, 89	VDD	P	+5V DC power
14, 28, 44, 52, 53, 86	GND	P	Ground

4.2. ISA Bus Interface Pins

No.	Name	Type	Descriptions
34	AEN	I	Address Enable. This ISA signal must be low for a valid I/O command.
97-100, 1-4	INT7-0	O	Interrupt request lines which are mapped to IRQ15, IRQ12, IRQ11, IRQ10, IRQ5, IRQ4, IRQ3, IRQ2/9 respectively. Only one line is selected to reflect the interrupt requests at one time. All other lines are tri-stated. The RTL8019AS also uses these pins as inputs to monitor the actual state of the corresponding interrupt lines on ISA bus. The result is recorded in the INTR register, which may be used by software to detect interrupt conflict.
35	IOCHRDY	O	This ISA signal is driven low to insert wait cycles to current host read/write command.
96	IOCS16B [SLOT16]	O	Upon power-on reset, this pin acts as an input named SLOT16 to detect whether a 16-bit or 8-bit slot is in use. To do this, it is connected to a pull-down resistor (about 27KW) externally. At the falling edge of RSTDRV, the RTL8019AS senses this pin's state. If it is sensed high, the adapter is thought to be placed on a 16-bit slot where this pin is connected to the host's IOCS16B pin, which is typically pulled up by a 300W resistor on the mother board. If it is sensed low, the adapter is thought to be placed on an 8-bit slot where this pin is merely pulled low by the 27KW resistor. After having latched the input state, this pin is switched as the IOCS16B signal which is an open-drain output and is driven low during a 16-bit host data transfer. It is decoded from AEN and SA9-0.
29	IORB	I	Host I/O read command.
30	IOWB	I	Host I/O write command.
33	RSTDRV	I	High active hardware reset signal from the ISA bus. Pulses with high level less than 800ns are ignored.
27-18, 16-15, 13-7, 5	SA19-0	I	Host address bus. SA10 is added to implement the fully decode of PnP ports, address 279h and A79h. In RTL8019, SA10 is not decoded. In RTL8019AS, SA10 should be 0 for a valid access to PnP ports.
87-88, 90-95, 43-36	SD15-0	I/O	Host data bus.
31	SMEMRB	I	Host memory read command.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

32	SMEMWB	I	Host memory write command. This pin is added to decode the write command of a flash memory.

4.3. Memory Interface Pins (including BROM, EEPROM)

No.	Name	Type	Description
75	BCSB	O	BROM chip select. Active low signal, asserted when BROM is read. RTL8019AS drives this pin low when SA19-14 matches the selected BROM memory base address and either of the 2 conditions below meets: (1) SMEMRB is low (2) SMEMWB is low and RTL8019AS's flash memory write function is enabled.
76	EECS	O	9346 chip select. Active high signal, asserted when 9346 is read/write.
66-69, 71-74	BA21-14	O	BROM address. *
77-82, 84-85	BD7-0	I/O	BROM data bus.
[79]	[EESK]	O	9346 serial data clock
[78]	[EEDI]	O	9346 serial data input
[77]	[EEDO]	I	9346 serial data output
			The following pins are defined for jumper options. Their states are latched at the falling edge of RSTDRV, then they are changed to serve as the SRAM bus. Each of them is internally pulled down by a 100KW resistor. Therefore, the input will be low when left open and high when pulled up by a 10K resistor externally.
[66]	[PNP]	I	When it is high in jumperless mode (i.e. JP=low), the RTL8019AS is forced into Plug and Play mode regardless of the contents of 9346. The following pins are don't care in jumperless mode (JP=low).
[72-71, 69-67]	[BS4-0]	I	Select BROM size and base address.
[85-84, 82-81]	[IOS3-0]	I	Select I/O base address.
[77, 74]	[PL1-0]	I	Select network medium type.
[80-78]	[IRQS2-0]	I	Select one interrupt line among INT7-0.
65	JP	I	When high, this pin selects jumper mode. When low, it selects jumperless modes (including RT jumperless and Plug and Play)

* After RTL8019AS latches all jumper status upon power on reset, these pins *always** reflect the value of BPAGE register directly in BROM page mode. In normal mode, BA16-21 are not used and BA14-15 act as:

BROM Size	BA14	BA15
16K	high	high
32K	SA14	high
64K	SA14	SA15

*Note: RTL8019AS doesn't drive BA14-21 until the SMEMRB goes from high to low.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4. Medium Interface Pins

No.	Name	Type	Description
64	AUI	I	This input is used to detect the usage of an external MAU on the AUI interface. The input should be driven low for embedded BNC and high for external MAU. When the input is high, RTL8019AS sets the AUI bit (bit5) in CONFIG0 and drives LEDBNC low to disable the BNC. If this pin is not used, it should be connected to GND such that RTL8019AS acts like RTL8019. Please refer to section 5.1.2.2. CONFIG0 for more details.
54,53	CD+,CD-	I	This AUI collision input pair carries the differential collision input signal from the MAU.
56,55	RX+,RX-	I	This AUI receive input pair carries the differential receive input signal from the MAU.
49,48	TX+,TX-	O	This AUI transmit output pair contains differential line drivers which send Manchester encoded data to the MAU. These outputs are source followers and require 270 ohm pull-down resistors to GND.
59,58	TPIN+, TPIN-	I	This TP input pair receives the 10 Mbit/s differential Manchester encoded data from the twisted-pair wire.
45,46	TPOUT+, TPOUT-	O	This pair carries the differential TP transmit output. The output Manchester encoded signals have been pre-distorted to prevent overcharge on the twisted-pair media and thus reduce jitter.
50	X1	I	20Mhz crystal or external oscillator input.
51	X2	O	Crystal feedback output. This output is used in crystal connection only. It must be left open when X1 is driven with an external oscillator.

4.5. LED Output Pins

No.	Name	Type	Description
60	LEDBNC	O	This pin goes high when RTL8019AS's medium type is set to 10Base2 mode or auto-detect mode with link test failure. Otherwise, this pin is low. This pin can be used to control the power of the DC converter for CX MAU and connected to an LED to indicate the used medium type.
61	LED0	O	When LEDS0 bit (in CONFIG3 register of RTL8019AS Page3) is 0, this pin acts as LED_COL. When LEDS0=1, it acts as LED_LINK.
62,63	LED1,LED2	O	When LEDS1 bit (in CONFIG3 register of RTL8019AS Page3) is 0, these 2 pins act as LED_RX & LED_TX respectively. When LEDS1=1, these pins act as LED_CRS & MCSB. Please refer to section 6.5 for details of the lightening behavior of all LEDs.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.0 PIN DESCRIPTIONS

The descriptions of the pins are listed in Table 2-1.

TABLE 2-1: PIN FUNCTION TABLE

Name	8-pin PDIP	8-pin SOIC	8-pin TSSOP	8-pin MSOP	8-pin DFN	Function
A0	1	1	1	—	1	User Configurable Chip Select
A1	2	2	2	—	2	User Configurable Chip Select
(NC)	—	—	—	1, 2	—	Not Connected
A2	3	3	3	3	3	User Configurable Chip Select
Vss	4	4	4	4	4	Ground
SDA	5	5	5	5	5	Serial Data
SCL	6	6	6	6	6	Serial Clock
(NC)	—	—	—	—	—	Not Connected
WP	7	7	7	7	7	Write-Protect Input
Vcc	8	8	8	8	8	+1.8V to 5.5V (24AA256) +2.5V to 5.5V (24LC256) +1.8V to 5.5V (24FC256)

2.1 A0, A1, A2 Chip Address Inputs

The A0, A1 and A2 inputs are used by the 24XX256 for multiple device operations. The levels on these inputs are compared with the corresponding bits in the slave address. The chip is selected if the compare is true.

For the MSOP package only, pins A0 and A1 are not connected.

Up to eight devices (two for the MSOP package) may be connected to the same bus by using different Chip Select bit combinations. These inputs must be connected to either Vcc or Vss.

In most applications, the chip address inputs A0, A1 and A2 are hard-wired to logic '0' or logic '1'. For applications in which these pins are controlled by a microcontroller or other programmable device, the chip address pins must be driven to logic '0' or logic '1' before normal device operation can proceed.

2.2 Serial Data (SDA)

This is a bidirectional pin used to transfer addresses and data into and out of the device. It is an open drain terminal. Therefore, the SDA bus requires a pull-up resistor to Vcc (typical 10 kΩ for 100 kHz, 2 kΩ for 400 kHz and 1 MHz).

For normal data transfer, SDA is allowed to change only during SCL low. Changes during SCL high are reserved for indicating the Start and Stop conditions.

2.3 Serial Clock (SCL)

This input is used to synchronize the data transfer to and from the device.

2.4 Write-Protect (WP)

This pin must be connected to either Vss or Vcc. If tied to Vss, write operations are enabled. If tied to Vcc, write operations are inhibited but read operations are not affected.

3.0 FUNCTIONAL DESCRIPTION

The 24XX256 supports a bidirectional 2-wire bus and data transmission protocol. A device that sends data onto the bus is defined as a transmitter and a device receiving data as a receiver. The bus must be controlled by a master device which generates the Serial Clock (SCL), controls the bus access, and generates the Start and Stop conditions while the 24XX256 works as a slave. Both master and slave can operate as a transmitter or receiver, but the master device determines which mode is activated.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.0 BUS CHARACTERISTICS

The following bus protocol has been defined:

- Data transfer may be initiated only when the bus is not busy.
- During data transfer, the data line must remain stable whenever the clock line is high. Changes in the data line, while the clock line is high, will be interpreted as a Start or Stop condition.

Accordingly, the following bus conditions have been defined (Figure 4-1).

4.1 Bus Not Busy (A)

Both data and clock lines remain high.

4.2 Start Data Transfer (B)

A high-to-low transition of the SDA line while the clock (SCL) is high, determines a Start condition. All commands must be preceded by a Start condition.

4.3 Stop Data Transfer (C)

A low-to-high transition of the SDA line, while the clock (SCL) is high, determines a Stop condition. All operations must end with a Stop condition.

4.4 Data Valid (D)

The state of the data line represents valid data when, after a Start condition, the data line is stable for the duration of the high period of the clock signal.

The data on the line must be changed during the low period of the clock signal. There is one bit of data per clock pulse.

Each data transfer is initiated with a Start condition and terminated with a Stop condition. The number of the data bytes transferred between the Start and Stop conditions is determined by the master device.

4.5 Acknowledge

Each receiving device, when addressed, is obliged to generate an Acknowledge signal after the reception of each byte. The master device must generate an extra clock pulse which is associated with this Acknowledge bit.

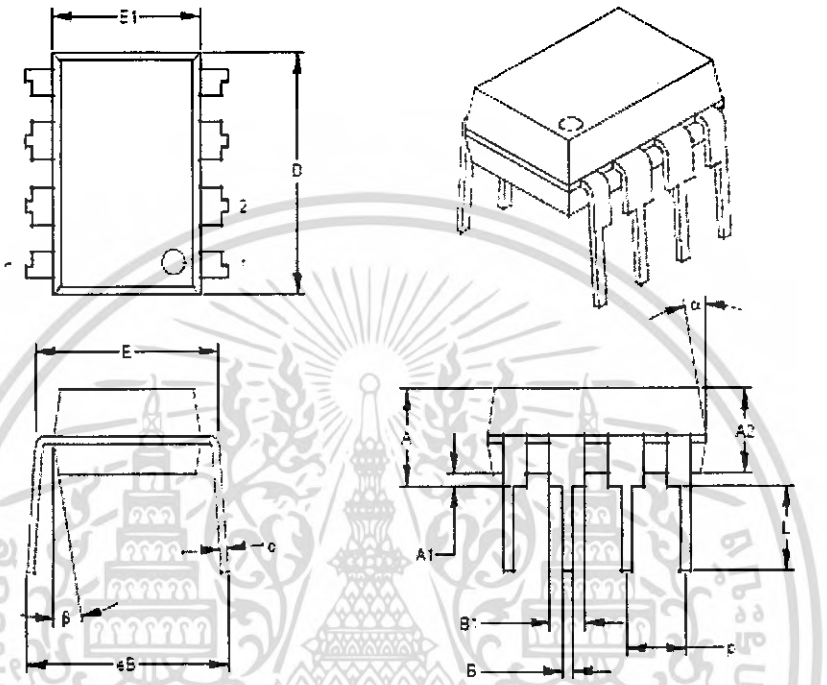
Note:	The 24XX256 does not generate any Acknowledge bits if an internal programming cycle is in progress.

A device that acknowledges must pull down the SDA line during the acknowledge clock pulse in such a way that the SDA line is stable low during the high period of the acknowledge related clock pulse. Of course, setup and hold times must be taken into account. During reads, a master must signal an end of data to the slave by NOT generating an Acknowledge bit on the last byte that has been clocked out of the slave. In this case, the slave (24XX256) will leave the data line high to enable the master to generate the Stop condition.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

24AA256/24LC256/24FC256

8-Lead Plastic Dual In-line (P) – 300 mil (PDIP)



Units		INCHES*			MILLIMETERS		
Dimension Limits		MIN	NOM	MAX	MIN	NOM	MAX
Number of Pins	n		8			8	
Pitch	p		.100			2.54	
Top to Seating Plane	A	.140	.155	.170	3.56	3.94	4.32
Molded Package Thickness	A2	.115	.130	.145	2.92	3.30	3.68
Base to Seating Plane	A1	.015			0.38		
Shoulder to Shoulder Width	E	.300	.313	.325	7.62	7.94	8.26
Molded Package Width	E1	.240	.250	.260	6.10	6.35	6.60
Overall Length	D	.360	.373	.385	9.14	9.46	9.78
Tip to Seating Plane	L	.125	.130	.135	3.18	3.30	3.43
Lead Thickness	c	.008	.012	.015	0.20	0.29	0.38
Upper Lead Width	B1	.045	.058	.070	1.14	1.46	1.78
Lower Lead Width	B	.014	.018	.022	0.36	0.46	0.56
Overall Row Spacing §	eB	.310	.370	.430	7.87	9.40	10.92
Mold Draft Angle Top	α	5	10	15	5	10	15
Mold Draft Angle Bottom	β	5	10	15	5	10	15

* Controlling Parameter
§ Significant Characteristic

Notes:
Dimensions D and E1 do not include mold flash or protrusions. Mold flash or protrusions shall not exceed .010" (0.254mm) per side.
JEDEC Equivalent: MS-001
Drawing No. C04-018

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

[1] จตุชัย แพงจันทร์, อนุโชติ วุฒิพรพงษ์, **เจาะระบบ Network,** กรุงเทพมหานคร,: ไอดีซี อินโฟดิสทริบิวเตอร์ เซ็นเตอร์ จำกัด, 2546.

[2] พ.อ. เจนวิทย์ เหลืองอร่าม, **Internet และวิธีการใช้ World Wide Web,** กรุงเทพมหานคร, : ธรรมสาร จำกัด , 2541.

[3] The Adventure in HTML, กรุงเทพมหานคร, : อินทิเกรท เพรส จำกัด , 2541.

[4] สวัสดิ์ ไกรคุ้ม, **ออกแบบเว็บกราฟิกด้วย HTML,** กรุงเทพมหานคร, : เดอะไลบรารี พับบลิชิง ,2541.

[5] จิรศักดิ์ เหลืองอุไร, **ระบบเครือข่าย LAN สำหรับผู้เริ่มต้น,** กรุงเทพมหานคร, : ซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด (มหาชน).

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้