สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เว็บเซิร์ฟเวอร์โดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์

WEB SERVER USING MICROCONTROLLER

โดย

นายณัฐวุฒิ คุณโชติ

นายรัชพล พาชิยานุกูล

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 62889
วัน,เดือน,ปี 23 ส.ค. 2549

1163203

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมระบบควบคุม

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2548

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริญญานิพนธ์ปีการศึกษา 2548

ภาควิชาวิศวกรรมระบบควบคุม

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เรื่อง เว็บเซิร์ฟเวอร์โดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์

WEB SERVER USING MICROCONTROLLER

ผู้จัดทำ

1. นายณัฐวุฒิ คุณโชติ
2. นายรัชพล พาชิยานุกูล

.....อาจารย์ที่ปรึกษา

(รศ.ดร.วันชัย ริ้วรุจา)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เว็บเซิร์ฟเวอร์โดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์

WEB SERVER USING MICROCONTROLLER

นายณัฐวุฒิ คุณโชติ
นายรัชพล พาชิยานุกูล
รศ.ดร.วันชัย ริ้วรุจา อาจารย์ที่ปรึกษา
อ.ธวัชชัย คำศรี อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
ปีการศึกษา 2548

บทคัดย่อ

โครงงานนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ให้มีความสามารถเป็นเว็บเซิร์ฟเวอร์เพื่อใช้ในการเก็บข้อมูลและเว็บเพจ เซิร์ฟเวอร์ที่พัฒนาขึ้นนี้จะใช้บอร์ด PICDEM.net ของบริษัทไมโครชิพเป็นหลัก ซึ่งประกอบด้วย ไมโครคอนโทรลเลอร์ PIC18F452 ทำหน้าที่เป็นส่วนประมวลผลกลางของเซิร์ฟเวอร์ ใช้ไอซี RTL8019AS ในการเชื่อมต่อกับระบบอินเตอร์เน็ต และใช้ไอซี 24LC256 ในการเก็บข้อมูลและเว็บเพจ สำหรับการทดลองเชื่อมต่อกับระบบอินเตอร์เน็ตนั้น เมื่อนำบอร์ดทดลองไปทำการเชื่อมต่อกับระบบอินเตอร์เน็ต พบว่าบอร์ดทดลองสามารถทำการเก็บข้อมูลและเว็บเพจ รวมทั้งทำหน้าที่เป็นเซิร์ฟเวอร์ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เว็บเซิร์ฟเวอร์โดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์

WEB SERVER USING MICROCONTROLLER

Mr.Nattawut Koonchot

Mr.Ratchapon Pachiyanukul

Assoc.Prof.Dr.Vanchai Riewruja Advisor

Mr.Thawatchai Kamsri Co-Advisor

2548

Abstract

The purpose of this project is to apply the usage of Microcontroller as web server to store data and webpage. This server is developed on PICDEM.net of Microchip Company , which contains PIC18F452 microcontroller functioning as a server central processor , IC RTL8019AS is used to connect to the internet and IC 24LC256 is used to store data and webpage. For internet connection experiment , while using the board to connect to the internet , we find that it is able to store data and web page. Moreover , this board can be used as a server simultaneously.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

การทำปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ สามารถสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี เพราะความอนุเคราะห์ทั้งในสถานที่ทำงานและความรู้จาก รศ.ดร.วันชัย ริ้วรุจา และ อ.ธวัชชัย คำศรี ที่ได้กรุณาและคอยให้คำปรึกษาที่ดีมาโดยตลอดตั้งแต่ต้น ผู้จัดทำรู้สึกซาบซึ้งและขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณคณาจารย์ภาควิชาวิศวกรรมระบบควบคุม คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังทุก ๆ ท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาแก่คณะผู้จัดทำ

ขอขอบคุณบริษัทไมโครชิพ ที่อนุเคราะห์บอร์ด PICDEM.net สำหรับใช้ในการทำการทดลองเชื่อมต่อกับระบบอินเตอร์เน็ต

ขอขอบคุณเพื่อนๆทุกคนที่คอยให้กำลังใจ สนับสนุนอุปกรณ์ที่ขาดเหลือ กระตุ้นเตือน รวมทั้งคอยไถ่ถามความก้าวหน้าของโครงงานอยู่ตลอดเวลา

สุดท้ายขอขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ และครอบครัว ที่คอยห่วงใยและคอยเป็นกำลังใจให้เสมอ คอยถามไถ่ความก้าวหน้า สนับสนุนในเรื่องงบประมาณที่ขาดเหลือ ตลอดจนเป็นแรงบันดาลใจที่ดีที่สุดที่ทำให้โครงงานนี้สำเร็จลงได้

นายณัฐวุฒิ คุณโชติ

นายรัชพล พาชิยานุกูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	II
กิตติกรรมประกาศ	III
สารบัญ	IV
สารบัญรูป	VI
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาของโครงงาน	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน	2
1.3 ขอบเขตของโครงงาน	2
1.4 รายละเอียดของปริญญานิพนธ์	3
บทที่ 2 ทฤษฎีและหลักการ	4
2.1 ข่าวสารข้อมูลเดินทางข้ามอินเตอร์เน็ตได้อย่างไร?	4
2.2 โปรโตคอลทีซีพี/ไอพี	6
2.2.1 การทำงานของทีซีพี/ไอพี	6
2.3 อินเตอร์เน็ตแอดเดรสและโดเมน	7
2.3.1 ระบบโดเมนเนม	7
2.3.2 โดเมนเนมเซิร์ฟเวอร์	8
2.4 หน้าที่ของเครื่องคอมพิวเตอร์	8
2.5 ประเภทของเซิร์ฟเวอร์	9
2.6 เว็บเพจและเว็บบราวเซอร์	10
2.6.1 การเขียนเว็บเพจ	11
2.6.2 โครงสร้างเอกสาร HTML	11
2.6.2.1 ส่วนเฮดเดอร์	11
2.6.2.2 ส่วนเนื้อหา	12
2.6.3 คำสั่งภาษา HTML ที่สำคัญ	12
บทที่ 3 อุปกรณ์และบอร์ดทดลอง	23
3.1 ไมโครคอนโทรลเลอร์ PIC18F452	23
3.2 ไอซี Realtek RTL8019AS	25

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.3 หน่วยความจำไอซี 24LC256	26
3.4 การเชื่อมต่อระหว่างไมโครคอนโทรลเลอร์ PIC18F452 กับไอซี RTL8019AS	27
3.5 การเชื่อมต่อระหว่างไมโครคอนโทรลเลอร์ PIC18F452 กับไอซี 24LC256	28
3.6 บอร์ดทดลอง PICDEM.net	29
บทที่ 4 การทำเว็บเซิร์ฟเวอร์	31
4.1 การทำงานของเซิร์ฟเวอร์	31
4.2 การเขียนโปรแกรม	32
4.2.1 โปรแกรมในการควบคุมระบบอีเทอร์เน็ต	32
4.2.2 โปรแกรมแบ่งแพ็คเก็ตให้กับบัฟเฟอร์	33
4.2.3 โปรแกรมการรับแพ็คเก็ต	34
4.2.4 โปรแกรมการวิเคราะห์	35
4.2.5 โปรแกรมการส่งแพ็คเก็ต	36
4.2.6 โปรแกรมการติดต่อกับจอแสดงผล	36
4.2.7 โปรโตคอลเออาร์พี	40
4.2.8 โปรโตคอลไอพี	41
4.2.9 โปรโตคอลไอซีเอ็มพี	42
4.2.10 โปรโตคอลทีซีพี	43
4.3 ขั้นตอนการเปลี่ยนไอพีแอดเดรส	47
4.4 ขั้นตอนการแปลงเว็บเพจเพื่อนำไปเก็บไว้ในหน่วยความจำ	51
4.5 ขั้นตอนการเก็บเว็บเพจลงในหน่วยความจำประเภทรอม	53
4.6 ขั้นตอนการเชื่อมต่อบอร์ดทดลองเพื่อใช้งาน	54
4.7 การทดลองเรียกใช้เว็บเพจ	54
บทที่ 5 สรุปผลและบทวิจารณ์	56
5.1 บทสรุป	56
5.2 ปัญหาที่พบ	57
5.3 แนวทางในการประยุกต์ใช้งาน	57
ภาคผนวก	58
เอกสารอ้างอิง	62

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูปที่		หน้า
1.1	ส่วนประกอบพื้นฐานของเครือข่าย	1
1.2	การประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ให้มีความสามารถเป็นเซิร์ฟเวอร์	2
2.1	ฮับ	4
2.2	สวิตช์	4
2.3	เราท์เตอร์	5
2.4	ตัวอย่างการเชื่อมต่อในระบบอินเตอร์เน็ต	5
2.5	แสดงการทำงานของทีซีพี/ไอพี	7
2.6	การทำงานของโดเมนเนมเซิร์ฟเวอร์	8
2.7	หน้าที่ของเครื่องคอมพิวเตอร์	9
2.8	แสดงชื่อเรื่องของเว็บเพจ	12
2.9	แสดงการขึ้นย่อหน้าใหม่	12
2.10	แสดงการขึ้นบรรทัดใหม่	13
2.11	แสดงการจัดตำแหน่งย่อหน้าในแบบต่างๆ	14
2.12	แสดงการขึ้นย่อหน้าใหม่โดยใช้แท็ก <blockquote> </blockquote>	14
2.13	แสดงขีดเส้นคั่นหน้า	15
2.14	แสดงเส้นคั่นหน้าขนาดต่างๆ	16
2.15	แสดงเส้นคั่นหน้าที่มีความยาวต่างๆ	17
2.16	แสดงเส้นคั่นหน้าสีทึบขนาดต่างๆ	17
2.17	ข้อความที่แสดงผลในรูปแบบต่างๆ	18
2.18	แสดงการกำหนดสีข้อความ	19
2.19	แสดงการกำหนดสีพื้นหลัง	20
2.20	ตัวอย่างการใส่รูปภาพลงเว็บเพจ	20
2.21	ตัวอย่างการลิงค์แบบข้อความ	21
2.22	ตัวอย่างการลิงค์โดยใช้รูปภาพ	22
3.1	การทำเซิร์ฟเวอร์โดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์	23
3.2	แสดงไดอะแกรมของ PIC18F452	24
3.3	ไอซี RTL8019AS	25

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป(ต่อ)

รูปที่		หน้า
3.4	ไอซี 24LC256	26
3.5	แสดงการเชื่อมต่ออุปกรณ์เพื่อทำเป็นเซิร์ฟเวอร์	27
3.6	แสดงลักษณะการเชื่อมต่อภายในเซิร์ฟเวอร์	28
3.7	แสดงบอร์ด PICDEM.net	29
4.1	ลักษณะการส่งข้อมูลของเซิร์ฟเวอร์	31
4.2	การต่อบอร์ดทดลองเพื่อติดต่อไฮเปอร์เทอร์มินอล	47
4.3	การตั้งค่าในการติดต่อไฮเปอร์เทอร์มินอล	48
4.4	การตั้งค่าไฮเปอร์เทอร์มินอล	48
4.5	เมนูของเว็บเซิร์ฟเวอร์	49
4.6	การเปลี่ยนเลขไอพีแอดเดรส	50
4.7	การทดลองเปลี่ยนเลขไอพีแอดเดรส	50
4.8	การเรียกดูค่าสั่งของโปรแกรม	51
4.9	ตัวอย่างการแปลงไฟล์	52
4.10	ตัวอย่างการใช้คำสั่ง	52
4.11	การเก็บเว็บเพจ	53
4.12	การต่อบอร์ดใช้งาน	54
4.13	แสดงโปรแกรมเว็บบราวเซอร์	54
4.14	แสดงการพิมพ์ไอพีแอดเดรส	55
4.15	แสดงหน้าต่างเว็บเพจ	55
5.1	ตัวอย่างการใช้งานเซิร์ฟเวอร์	56
ก.1	รูปวงจรการเชื่อมต่อไมโครคอนโทรลเลอร์	59
ก.2	รูปวงจรการเชื่อมต่อไอซี RTL8019AS	60
ก.3	รูปวงจรการเชื่อมต่อของไอซี 24LC256	61
ก.4	รูปวงจรการเชื่อมต่อจอแสดงผล	61

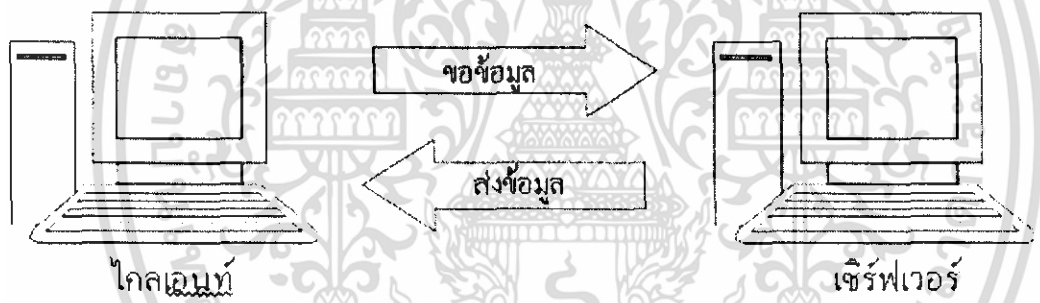
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาของโครงงาน

ในปัจจุบันการสื่อสารข้อมูลที่เป็นที่นิยมและมีความสำคัญที่สุดคือ "ระบบอินเตอร์เน็ต" ซึ่งสามารถติดต่อสื่อสารหรือสั่งงานต่างๆ เชื่อมโยงกันได้ทั่วโลก ทำให้มีผู้นำระบบสื่อสารทางอินเตอร์เน็ตมาประยุกต์ใช้ในการควบคุมระยะไกลกันอย่างแพร่หลาย โดยใช้คอมพิวเตอร์ในการสื่อสาร แสดงผล และเป็นเซิร์ฟเวอร์เพื่อใช้ในการเก็บข้อมูลให้ผู้ที่ต้องการ

ในการติดต่อสื่อสารผ่านทางระบบอินเตอร์เน็ตนั้น จำเป็นจะต้องมีคอมพิวเตอร์อย่างน้อยสองเครื่อง เพื่อทำหน้าที่เป็นเครื่องเซิร์ฟเวอร์ (ผู้ให้บริการ) และเครื่องไคลเอนท์ (ผู้ใช้บริการ) โดยเครื่องไคลเอนท์จะทำการส่งสัญญาณร้องขอข้อมูลไปยังเครื่องเซิร์ฟเวอร์ จากนั้นเครื่องเซิร์ฟเวอร์จะทำการประมวลผลและส่งข้อมูลที่เครื่องไคลเอ็นท์ต้องการกลับไป ดังแสดงไว้ในรูปที่ 1.1

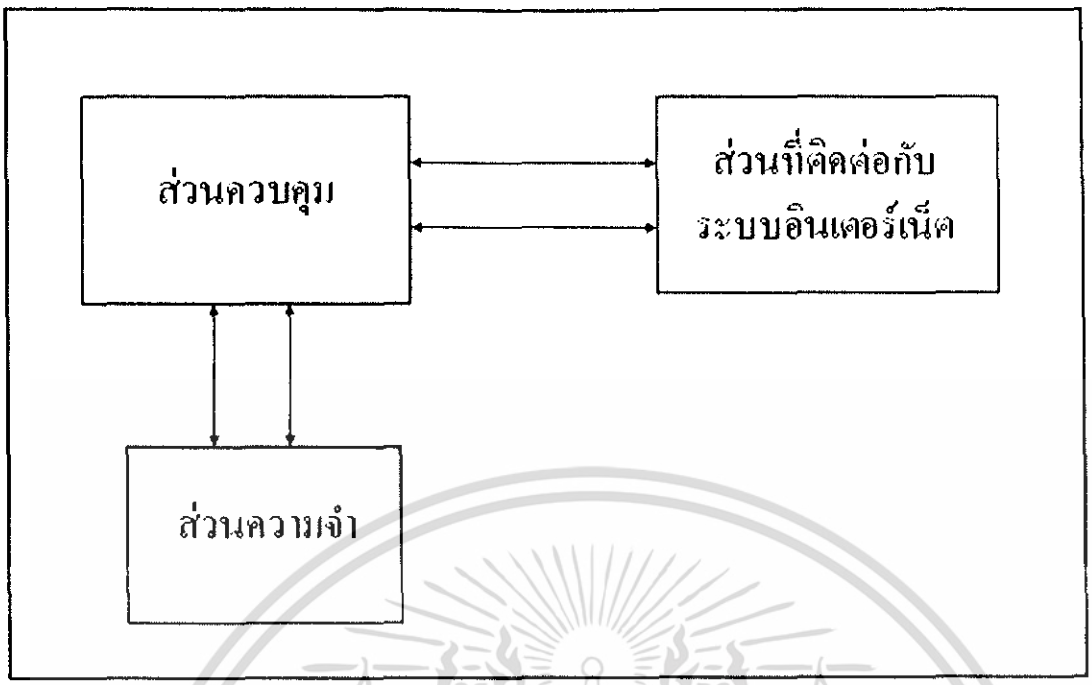


รูปที่ 1.1 ส่วนประกอบพื้นฐานของเครือข่าย

ในงานบางประเภท เช่น การรับส่งข้อมูลที่มีขนาดเล็กและไม่สลับซับซ้อน การใช้คอมพิวเตอร์เป็นตัวควบคุมระบบ อาจจะเป็นการสิ้นเปลืองเกินไป ทั้งในเรื่องงบประมาณในการใช้อุปกรณ์เกินความจำเป็น การขนย้ายติดตั้งเซิร์ฟเวอร์ก็เป็นเรื่องยุ่งยากเพราะมีขนาดใหญ่ และค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาค่อนข้างสูง จึงคิดหาอุปกรณ์มาทำหน้าที่ควบคุมระบบแทนคอมพิวเตอร์ โดยการนำไมโครคอนโทรลเลอร์มาประยุกต์ใช้งานเพื่อลดต้นทุนและลดขนาดของเซิร์ฟเวอร์ลง

ในการประยุกต์ไมโครคอนโทรลเลอร์ให้มีความสามารถเป็นเซิร์ฟเวอร์เพื่อใช้ในการเก็บข้อมูลนั้นมีส่วนประกอบที่สำคัญ 3 ส่วน คือ ส่วนควบคุม ส่วนที่ติดต่ออินเตอร์เน็ต และส่วนของหน่วยความจำ โดยแต่ละส่วนจะทำการเชื่อมต่อกันดังรูปที่ 1.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 1.2 การประยุกต์ไมโครคอนโทรลเลอร์ให้มีความสามารถเป็นเซิร์ฟเวอร์

ส่วนควบคุม ทำหน้าที่ในการควบคุมระบบการทำงานของเซิร์ฟเวอร์
ส่วนที่ติดต่ออินเตอร์เน็ต ทำหน้าที่เชื่อมต่อเซิร์ฟเวอร์กับระบบอินเตอร์เน็ต
ส่วนความจำ ทำหน้าที่เก็บข้อมูลและเว็บเพจ

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน

โครงงานนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อนำไมโครคอนโทรลเลอร์มาประยุกต์ให้มีความสามารถเป็นเซิร์ฟเวอร์เพื่อใช้ในการเก็บข้อมูลและเว็บเพจแทนคอมพิวเตอร์ ซึ่งการนำไมโครคอนโทรลเลอร์มาทำเป็นเซิร์ฟเวอร์นั้นจะทำให้ประหยัดค่าใช้จ่ายในส่วนของอุปกรณ์ที่ไม่จำเป็น สะดวกต่อการขนย้ายและติดตั้งเพราะมีขนาดเล็ก รวมทั้งการดูแลรักษาก็ทำได้ง่าย

1.3 ขอบเขตของโครงงาน

ในการทำโครงงานนี้ได้กำหนดขอบเขตของโครงงานไว้ดังนี้

1. ศึกษาการเชื่อมต่ออินเตอร์เน็ตและการส่งผ่านข้อมูลทางอินเตอร์เน็ต
2. ศึกษาการใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ PIC18F452 เพื่อนำไปประยุกต์ใช้งานในการเป็นส่วนประมวลผลกลางและควบคุมการทำงานของเซิร์ฟเวอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ศึกษาการใช้งาน ไอซี RTL8019AS ซึ่งทำหน้าที่ในการเชื่อมต่อเซิร์ฟเวอร์กับระบบเครือข่ายอินเตอร์เน็ต
4. ศึกษาการใช้งานหน่วยความจำแบบอีอีพรอม 24LC256 ซึ่งทำหน้าที่ในการเก็บเว็บเพจ
5. ศึกษาการใช้งานและโครงสร้างวงจรของบอร์ด PICDEM.net
6. ศึกษาการเขียนเว็บเพจด้วยภาษา HTML

1.4 รายละเอียดปริญญานิพนธ์

ในปริญญานิพนธ์ฉบับนี้จะแบ่งออกเป็น 5 บท โดยมีรายละเอียดของแต่ละบทดังนี้

บทที่ 1 เป็นการกล่าวถึงความเป็นมาของโครงงาน ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ในการทำโครงงาน ขอบเขตของโครงงานพร้อมทั้งรายละเอียดในแต่ละบท

บทที่ 2 เป็นการกล่าวถึงรายละเอียดของทฤษฎีและหลักการในการทำโครงงาน เช่น การส่งข้อมูลผ่านทางระบบอินเตอร์เน็ต อุปกรณ์ที่ใช้ในการเชื่อมต่อ การเขียนเว็บเพจ

บทที่ 3 เป็นการกล่าวถึงรายละเอียดของอุปกรณ์และบอร์ดทดลองที่ใช้ในโครงงาน การที่จะทำให้ไมโครคอนโทรลเลอร์มีความสามารถเป็นเซิร์ฟเวอร์ได้จะต้องใช้อุปกรณ์อะไรบ้าง

บทที่ 4 เป็นการกล่าวถึงการทำเว็บเซิร์ฟเวอร์ อธิบายการทำงานของเซิร์ฟเวอร์ การเขียนโปรแกรม ขั้นตอนการใช้งานบอร์ดทดลอง รวมถึงการเรียกใช้เว็บเพจ

บทที่ 5 เป็นการกล่าวถึงผลการทดลอง สรุปผลการทดลอง บทวิจารณ์และแนวทางในการประยุกต์ใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
ทฤษฎีและหลักการ

2.1 ข่าวสารข้อมูลเดินทางข้ามอินเตอร์เน็ตได้อย่างไร?

เมื่อส่งข้อมูลเข้าไปในระบบอินเตอร์เน็ต ในขั้นแรกมันจะถูกแตกออกเป็นชิ้นส่วนย่อยๆ ที่เรียกว่า "แพ็กเก็ต" (Packet) โดยโปรโตคอล Transmission Control Protocal (TCP) จากนั้นแพ็กเก็ตเหล่านี้ก็จะถูกส่งจากคอมพิวเตอร์ไปยังระบบเน็ตเวิร์กที่เชื่อมต่ออยู่ แล้วผ่านต่อไปยังผู้ให้บริการอินเตอร์เน็ต จากที่นั่นมันก็จะถูกส่งข้ามไปในระบบเน็ตเวิร์กของคอมพิวเตอร์และสายการสื่อสารที่เชื่อมต่อกันหลายลำดับชั้น ก่อนที่จะไปถึงปลายทาง โดยมีอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์(Hardware) ที่ทำหน้าที่จัดการกับแพ็กเก็ตเหล่านี้และนำพวกมันไปสู่ปลายทางที่ถูกต้อง

อุปกรณ์สำคัญในการรับส่งข้อมูลระหว่างระบบเน็ตเวิร์กและทำหน้าที่หลักในการเชื่อมต่อระบบอินเตอร์เน็ตเข้าด้วยกัน คือ

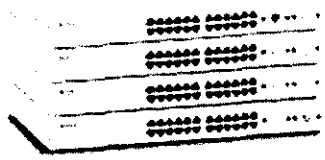
1. ฮับ (Hub)

ทำหน้าที่เชื่อมโยงคอมพิวเตอร์หลายๆ เครื่องเข้าด้วยกันในระบบ Local Area Network (LAN) เพื่อให้คอมพิวเตอร์สามารถติดต่อซึ่งกันและกันได้ ซึ่งฮับจะมีลักษณะดังรูปที่ 2.1

รูปที่ 2.1 ฮับ

2. สวิตซ์ (Switch)

รูปที่ 2.2 แสดงอุปกรณ์ที่เรียกว่าสวิตซ์ ซึ่งทำหน้าที่เชื่อมโยงระบบ LAN หลายๆ วงเข้าด้วยกัน โดยยอมให้ข้อมูลที่จะส่งข้ามไปยัง LAN วงอื่นทะลุผ่านไปได้



รูปที่ 2.2 สวิตซ์

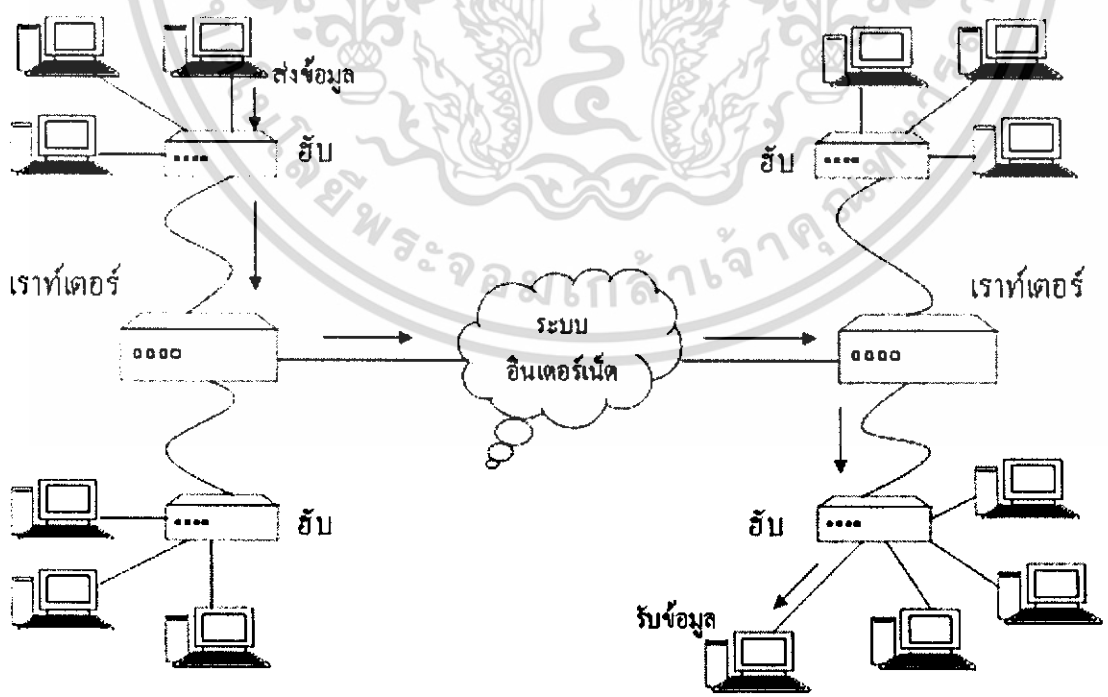
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. **เราท์เตอร์** (Router)

มีหน้าที่หลักในการจัดสรรการจราจรของระบบอินเตอร์เน็ต ถ้าข้อมูลถูกส่งข้ามกันระหว่างระบบเน็ตเวิร์กที่ต่างกันต้องมีการใช้เราท์เตอร์ตรวจสอบแพ็กเก็ต เพื่อดูว่าปลายทางของมันคือที่ไหน และจะส่งแพ็กเก็ตต่อไปยังเราท์เตอร์ตัวอื่นที่อยู่ใกล้กับปลายทางของแพ็กเก็ตนั้นมากที่สุด ซึ่ง รูปที่ 2.3 แสดงอุปกรณ์ที่เรียกว่าเราท์เตอร์

รูปที่ 2.3 เราท์เตอร์

รูปที่ 2.4 แสดงตัวอย่างการเชื่อมต่อในระบบอินเตอร์เน็ต โดยฮับจะเชื่อมโยงคอมพิวเตอร์หลายๆ เครื่องเข้าด้วยกันเพื่อให้คอมพิวเตอร์สามารถติดต่อกันได้ และเมื่อมีการส่งข้อมูล เราท์เตอร์จะทำการตรวจสอบว่าปลายทางของข้อมูลอยู่ที่ไหน จากนั้นก็จะส่งข้อมูลไปยังเราท์เตอร์ตัวอื่นซึ่งอยู่ใกล้กับปลายทางของข้อมูลนั้นมากที่สุด



รูปที่ 2.4 ตัวอย่างการเชื่อมต่อในระบบอินเตอร์เน็ต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 โปรโตคอลทีซีพี/ไอพี (TCP/IP)

โปรโตคอล (Protocol) เป็นมาตรฐานในการสื่อสารข้อมูลของคอมพิวเตอร์ หรืออาจเรียกได้ว่าเป็นภาษาที่คอมพิวเตอร์ใช้สื่อสารกัน ดังนั้นคอมพิวเตอร์ที่ต้องการสื่อสารกันจำเป็นต้องใช้ภาษาหรือโปรโตคอลเดียวกันเพราะไม่เช่นนั้นก็จะสื่อสารกันไม่ได้

โปรโตคอลทีซีพี/ไอพี เป็นโปรโตคอลในการสื่อสารที่สำคัญที่สุดในระบบอินเตอร์เน็ต ซึ่งมักจะถูกอ้างอิงถึงเป็นคู่ว่าทีซีพี/ไอพี โดยทีซีพีจะเป็นตัวแตกข้อมูลออกมาเป็นแพ็กเก็ต และทำการประกอบข้อมูลกลับคืนตามเดิม ในขณะที่ไอพีเป็นตัวที่ช่วยสร้างความมั่นใจว่าแพ็กเก็ตจะถูกส่งไปยังปลายทางที่ถูกต้อง

2.2.1 การทำงานของทีซีพี/ไอพี

1. เมื่อได้รับข้อมูลทีซีพีจะทำการแตกข้อมูลออกเป็นแพ็กเก็ต และแต่ละแพ็กเก็ตจะมีส่วนหัวหรือเฮดเดอร์ (Header) ซึ่งจะเก็บข้อมูลไว้หลายอย่าง เช่น ลำดับของแพ็กเก็ตซึ่งใช้สำหรับประกอบข้อมูลกลับตามเดิม เป็นต้น ในขณะที่ทีซีพีแยกข้อมูลออกเป็นแต่ละแพ็กเก็ต ก็จะมีการคำนวณค่าผลรวมสำหรับตรวจสอบ (Checksum) ขึ้นจากลักษณะและปริมาณของข้อมูล

2. แต่ละแพ็กเก็ตจะถูกใส่ในซองไอพีที่แยกจากกัน ซองเหล่านี้จะบรรจุข้อมูลแอดเดรสที่บอกระบบอินเตอร์เน็ตว่าให้ส่งข้อมูลไปที่ไหน

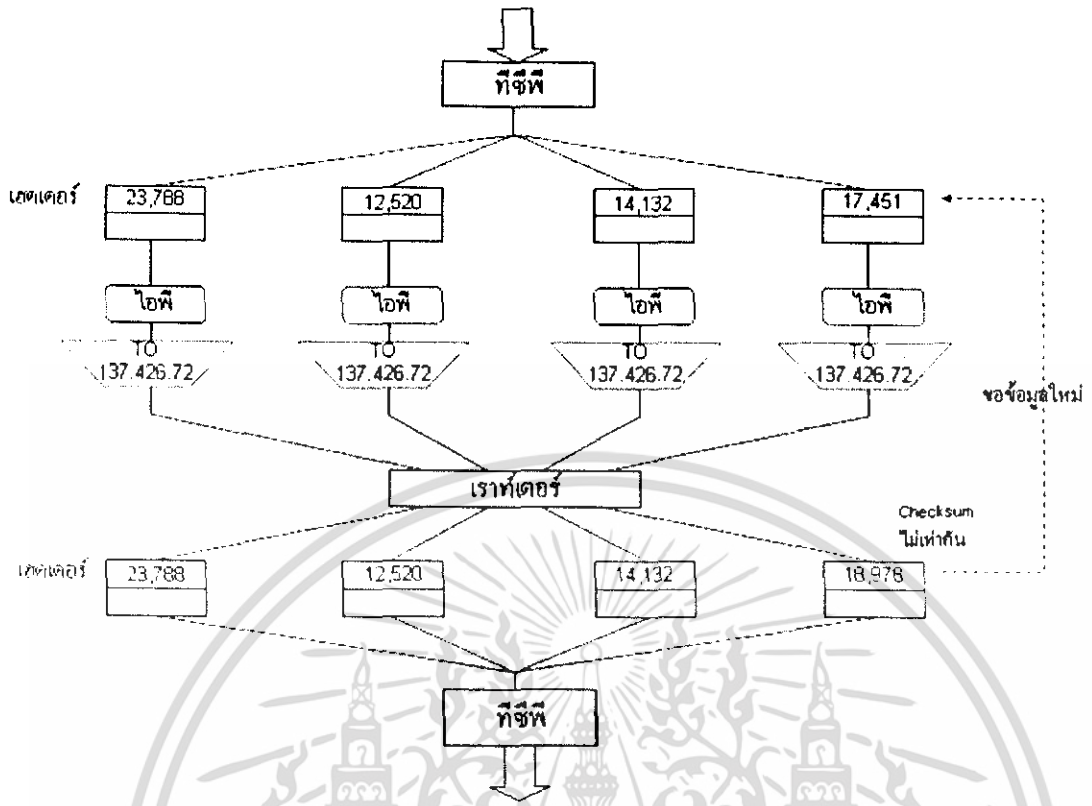
3. ขณะที่ แพ็กเก็ตถูกส่งข้ามอินเตอร์เน็ต เราท์เตอร์ที่อยู่ตามทางจะตรวจสอบซองไอพีโดยดูที่แอดเดรสของมันและจะหาเส้นทางที่ดีที่สุดสำหรับส่งไปยังปลายทาง

4. เมื่อแพ็กเก็ตมาถึงปลายทางของมัน ทีซีพีจะคำนวณค่าผลรวมสำหรับตรวจสอบของแต่ละแพ็กเก็ตใหม่ แล้วเปรียบเทียบค่าผลรวมสำหรับตรวจสอบที่ส่งมาในแพ็กเก็ตนั้น ถ้าไม่เท่ากันทีซีพีบนเครื่องปลายทางจะรู้ว่าข้อมูลไม่สมบูรณ์ แล้วจะทิ้งแพ็กเก็ตนั้นไปและขอให้ทีซีพีบนเครื่องต้นทางส่งแพ็กเก็ตนั้นมาใหม่

5. เมื่อได้รับแพ็กเก็ตที่สมบูรณ์ครบทั้งหมดแล้วทีซีพี ก็จะประกอบข้อมูลนั้นกลับมาเป็นรูปแบบเดิม

การทำงานของทีซีพี/ไอพีสามารถแสดงได้ดังรูปที่ 2.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.5 แสดงการทำงานของทีซีพี/ไอพี

2.3 อินเตอร์เน็ตแอดเดรสและโดเมน

อินเตอร์เน็ตแอดเดรส หรือ ไอพีแอดเดรส (IP address) คือชุดของตัวเลขสี่ตัวที่แยกกันด้วยจุด เช่น 163.52.128.72 เป็นต้น การใช้แอดเดรสเป็นตัวเลขล้วนๆ นั้นจำได้ยาก จึงมีการพัฒนาวิธีที่ง่ายกว่าขึ้นนั่นคือ ระบบที่เรียกว่า Domain Name System (DNS)

2.3.1 ระบบโดเมนเนม (Domain Name System , DNS)

ดีเอ็นเอส (DNS) จะเป็นระบบที่ทำให้หมายเลยไอพีจดจำง่ายขึ้นด้วยการตั้งชื่อให้มัน โดยดีเอ็นเอส จะสร้างลำดับชั้นของกลุ่มของคอมพิว เตอร์ที่เรียกว่า "โดเมน" (domain) และจะกำหนด "ชื่อโดเมน" (domain name) ซึ่งชื่อทั้งหมดเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า "อินเตอร์เน็ตแอดเดรส" (Internet Address) โดเมนที่อยู่ระดับบนของโครงสร้างจะเก็บรายชื่อและแอดเดรสของโดเมนที่อยู่ภายใต้มัน

ตัวอย่างเช่น หมายเลขไอพี 162.246.25.21 เมื่อเข้าสู่ระบบดีเอ็นเอส อาจจะมีชื่อเป็น www.kmitl.ac.th เมื่อเราพิมพ์ชื่อนี้ในช่องแอดเดรสของเว็บบราวเซอร์ ดีเอ็นเอสเซิร์ฟเวอร์ก็จะทำการค้นหาหมายเลขไอพีที่ตรงกับชื่อแล้วแจ้งให้โฮสต์(Host) ดังกล่าวรับทราบว่ามีการติดต่อเข้ามา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างของโดเมนที่ใช้กันทั่วไป

โดเมนที่ใช้กันอยู่ทั่วไปในสหรัฐฯ คือ

com ย่อมาจาก commercial สำหรับการติดต่อ , ทางการค้า

edu ย่อมาจาก education สำหรับการศึกษา

net ย่อมาจาก network สำหรับบริษัทหรือกลุ่มองค์กรที่เกี่ยวข้องกับอินเตอร์เน็ต

org ย่อมาจาก organization สำหรับองกรค์หรือสมาคม

การใช้ตัวอักษรสำหรับบอกโดเมนของแต่ละประเทศ เช่น

au ย่อมาจาก Australia สำหรับประเทศออสเตรเลีย

ca ย่อมาจาก Canada สำหรับประเทศแคนาดา

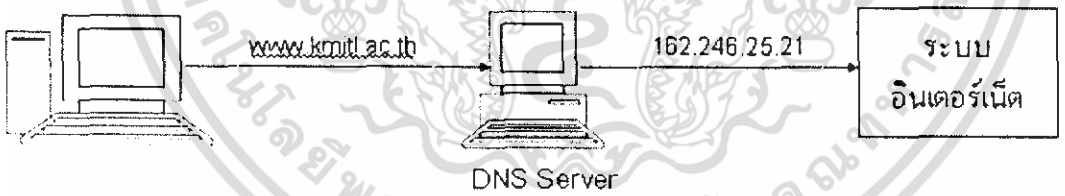
uk ย่อมาจาก United Kingdom สำหรับประเทศอังกฤษ

fr ย่อมาจาก France สำหรับประเทศฝรั่งเศส

th ย่อมาจาก Thailand สำหรับประเทศไทย

2.3.2 โดเมนเนมเซิร์ฟเวอร์ (DNS Server)

การใช้โดเมนเนมจะช่วยให้เราจำได้ง่ายขึ้นเท่านั้น แต่การทำงานในเครือข่ายอินเตอร์เน็ตยังใช้ไอพีแอดเดรสเหมือนเดิม ดังนั้นจึงมีการแปลงโดเมนเนมกลับไปเป็นไอพีแอดเดรส โดยจัดตั้ง "โดเมนเนมเซิร์ฟเวอร์" สำหรับทำหน้าที่นี้ โดยการทำงานของโดเมนเนมเซิร์ฟเวอร์สามารถแสดงได้ดังรูปที่ 2.6



รูปที่ 2.6 การทำงานของโดเมนเนมเซิร์ฟเวอร์

2.4 หน้าที่ของเครื่องคอมพิวเตอร์

1. เซิร์ฟเวอร์ (Server)

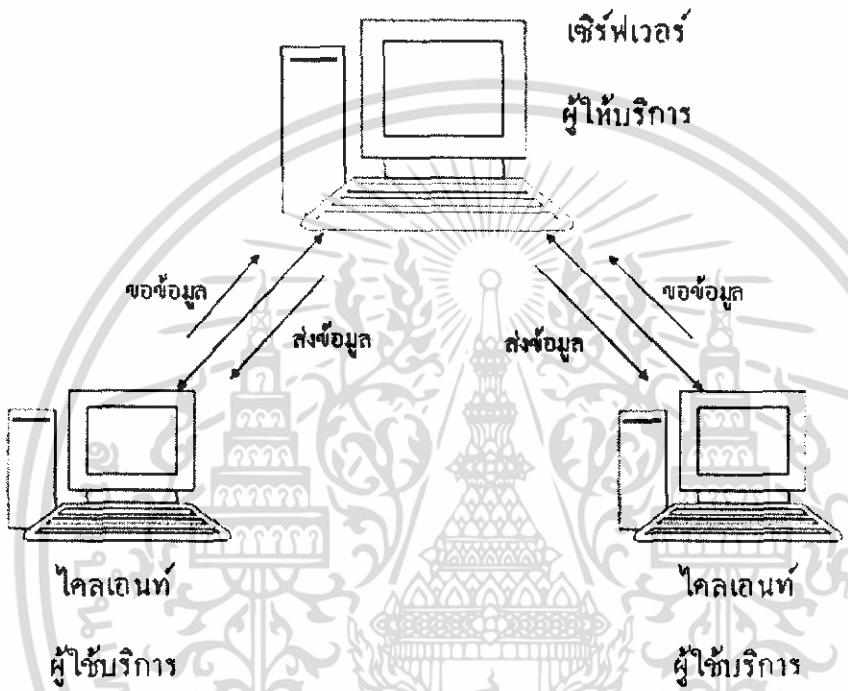
คือเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ทำหน้าที่ให้บริการและดูแลระบบการจัดการต่างๆ เช่น การเก็บข้อมูล การให้บริการสืบค้นข้อมูล การรับและส่งสัญญาณควบคุม เซิร์ฟเวอร์ต้องสามารถที่จะทำหน้าที่ที่ซับซ้อนและมีการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ไคลเอนท์ (Client)

คือเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ทำหน้าที่ขอใช้บริการจากเซิร์ฟเวอร์ เช่น การสืบค้นข้อมูล การส่งสัญญาณควบคุมจากผู้ใช้

รูปที่ 2.7 แสดงหน้าที่ของคอมพิวเตอร์ โดยคอมพิวเตอร์ที่เป็นไคลเอนท์จะร้องขอข้อมูลจากคอมพิวเตอร์ที่เป็นเซิร์ฟเวอร์ เมื่อเซิร์ฟเวอร์ทราบว่ามีการขอข้อมูลก็จะทำการส่งข้อมูลไปยังไคลเอนท์เหล่านั้น



รูปที่ 2.7 หน้าที่ของเครื่องคอมพิวเตอร์

2.5 ประเภทของเซิร์ฟเวอร์

1. ไฟล์และพรินต์เซิร์ฟเวอร์ (File and Print Server)

ไฟล์เซิร์ฟเวอร์ จะให้บริการเกี่ยวกับพื้นที่เก็บไฟล์ต่างๆ ซึ่งเซิร์ฟเวอร์ประเภทนี้จะมีฮาร์ดดิสก์ที่สามารถบรรจุข้อมูลได้เพียงพอกับความต้องการของผู้ใช้ ส่วนพรินต์เซิร์ฟเวอร์ ทำหน้าที่จัดการเกี่ยวกับการใช้เครื่องพิมพ์ที่ต่อพ่วงกับเครือข่าย

2. แอพพลิเคชันเซิร์ฟเวอร์ (Application Server)

แอพพลิเคชันเซิร์ฟเวอร์ ทำหน้าที่ให้บริการเกี่ยวกับโปรแกรมและข้อมูลที่เกี่ยวกับโปรแกรมนั้นๆ ตัวอย่างเช่น เซิร์ฟเวอร์ฐานข้อมูล ซึ่งจะทำหน้าที่ในการจัดเก็บข้อมูลขนาดใหญ่ให้ง่ายต่อการเรียกดูของผู้ใช้ เซิร์ฟเวอร์ชนิดนี้จะแตกต่างจากไฟล์เซิร์ฟเวอร์ตรงที่ข้อมูลจะถูกเก็บไว้ที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทางด้านเซิร์ฟเวอร์ตลอดเวลา ในขณะที่ถ้าเป็นไฟล์เซิร์ฟเวอร์แล้ว ไคลเอนท์ต้องดาวโหลดไฟล์ไปทำการเปลี่ยนแปลงที่ทางฝั่งไคลเอนท์ แล้วค่อยนำกลับมาเก็บไว้ทางฝั่งเซิร์ฟเวอร์อีกที

ไคลเอนท์ของแอพพลิเคชันจะรันโปรแกรมบนไคลเอนท์ แต่จะดึงข้อมูลมาจากทางฝั่งของเซิร์ฟเวอร์ เช่น การค้นหาข้อมูลของลูกค้าจากเซิร์ฟเวอร์ฐานข้อมูลที่ผู้ใช้ต้องการเท่านั้นที่จะถูกส่งมาให้ทางฝั่งไคลเอนท์ แทนที่จะเป็นข้อมูลทั้งฐานข้อมูล

3. ไดเร็คทอรีเซิร์ฟเวอร์ (Directory Server)

ไดเร็คทอรีเซิร์ฟเวอร์ คือการให้บริการข้อมูลเกี่ยวกับทรัพยากรของเครือข่ายพร้อมทั้งควบคุมการเข้าใช้ทรัพยากรเหล่านั้น ข้อมูลที่ว่านี้ อย่างเช่น ข้อมูลเกี่ยวกับผู้ใช้ เครื่องพิมพ์ ไฟล์เซิร์ฟเวอร์ เป็นต้น ถ้าเครือข่ายมีขนาดใหญ่มากๆ การดูแลและจัดการทรัพยากรต่างๆ เหล่านี้อาจเป็นเรื่องที่ยากและซับซ้อนมาก ไดเร็คทอรีเซิร์ฟเวอร์ จะทำให้งานนี้มีความซับซ้อนน้อยลง

4. อินเตอร์เน็ตเซิร์ฟเวอร์ (Internet Server)

ปัจจุบันอินเตอร์เน็ตมีผลกระทบเครือข่ายในปัจจุบันอย่างมาก อินเตอร์เน็ตเป็นเครือข่ายที่มีขนาดใหญ่และมีผู้ใช้งานมากที่สุดในโลก เทคโนโลยีที่ทำให้อินเตอร์เน็ตเป็นที่นิยมคือ เว็บ และอีเมล เพราะทั้งสองแอพพลิเคชันทำให้ผู้ใช้สามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลและสื่อสารกันง่ายและรวดเร็ว

เว็บเซิร์ฟเวอร์ (Web Server) คือเซิร์ฟเวอร์ที่ให้บริการข้อมูลในรูปแบบ HTML (Hyper Text Markup Language) ซึ่งไฟล์นี้สามารถเปิดอ่านได้โดยใช้เว็บบราวเซอร์ (Web Browser) อย่างเช่น Internet Explorer เป็นต้น ปัจจุบันแทบทุกองค์กรจะมีเว็บเซิร์ฟเวอร์เพื่อให้บริการข้อมูลต่อพนักงานหรือผู้ใช้ทั่วไป

เมลเซิร์ฟเวอร์ (Mail Server) คือเซิร์ฟเวอร์ที่ให้บริการในการรับส่งจัดเก็บ และจัดการเกี่ยวกับอีเมลของผู้ใช้ ซึ่งอาจจะเป็นอีเมลที่ใช้ได้เฉพาะภายในองค์กร หรือเชื่อมต่อเข้ากับอินเตอร์เน็ต ขึ้นกับนโยบายการใช้งานของเครือข่าย

2.6 เว็บเพจและเว็บบราวเซอร์

เว็บเพจ (Web page) คือเอกสาร HTML ที่ถูกแสดงเป็นหน้ามีลักษณะคล้ายกับหนังสือพิมพ์ทั่วไป ภายในอาจประกอบไปด้วยข้อความ รูปภาพ หรือจุดเชื่อมโยงไปยังหน้าอื่นๆ ฯลฯ โดยเว็บเพจหลายๆชุดอาจประกอบรวมกันเป็นเว็บไซต์ (Web site)

การแสดงผลเว็บเพจในคอมพิวเตอร์ของผู้ใช้ เพื่อให้ได้ผลออกมามีองค์ประกอบต่างๆตรงกับความต้องการของผู้สร้าง จึงต้องมีซอฟท์แวร์หรือโปรแกรมที่ทำหน้าที่แปลคำสั่ง HTML แล้วประมวลผลออกมาเป็นเว็บเพจ โปรแกรมนั้นเรียกว่า "เว็บบราวเซอร์"

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6.1 การเขียนเว็บเพจ

การเขียนเว็บเพจนั้นทำได้โดยพิมพ์ข้อความเนื้อหาประกอบกับคำสั่งในภาษา HTML แล้วบันทึกเป็นไฟล์ .html ซึ่งทั้งข้อความเนื้อหาและคำสั่งเรียกรวมกันว่า source code นั้นจะเป็นข้อมูลแบบ .text เมื่อพิมพ์ source code เรียบร้อยแล้ว ก็สั่งบันทึกไฟล์ (save) โดยกำหนดส่วนขยายไฟล์เป็น .htm หรือ .html

2.6.2 โครงสร้างเอกสาร HTML

เว็บเพจสามารถแบ่งออกเป็น 2 ส่วน

- เฮดเดอร์ (Header) เป็นส่วนสำหรับกำหนดค่าต่างๆ สำหรับเว็บเพจนั้นๆ
- ส่วนเนื้อหา (Body) เป็นส่วนข้อมูลของเว็บเพจจริงๆ

โดยการแบ่งส่วนนั้นใช้แท็กกำหนด เริ่มจากเขียนแท็ก <html> </html> ครอบคำสั่งและข้อมูลทั้งหมดในเว็บเพจ แล้วก็ใช้แท็ก <head> </head> ครอบส่วนเฮดเดอร์และใช้แท็ก <body> </body> ครอบส่วนที่เป็นข้อมูลของเว็บเพจ เช่น

```
<html>
    <head> หัวข้อหรือชื่อเรื่อง </head>
    <body>
        .....ข้อมูล.....
    </body>
</html>
```

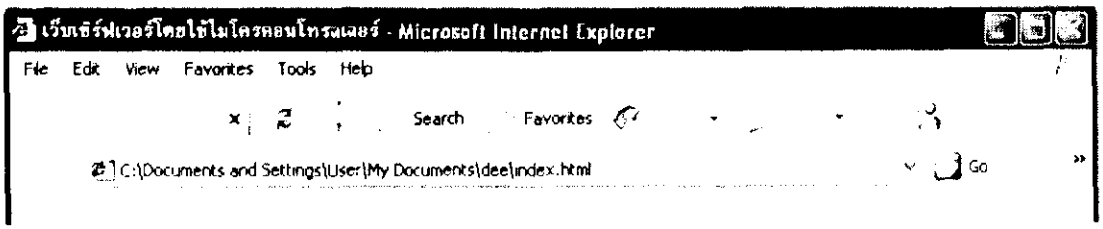
2.6.2.1 ส่วนเฮดเดอร์

ภายใน <head> </head> เราสามารถกำหนดค่าต่างๆให้กับเว็บเพจ แต่ข้อมูลในส่วนนี้จะไม่แสดงผลออกมาในเว็บเพจโดยตรง ข้อมูลที่มักกำหนดไว้ในส่วนนี้คือการกำหนด ชื่อเรื่อง (title) ซึ่งจะแสดงอยู่ที่แถบชื่อเรื่อง (title bar) หรือแถบบนสุดของเว็บบราวเซอร์ ข้อความชื่อเรื่องนี้ส่วนใหญ่จะเป็นชื่อของเว็บเพจนั้นๆ เช่น

```
<html>
    <head>
        <title> เว็บเซิร์ฟเวอร์โดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ </title>
    </head>
</html>
```

จะได้ผลลัพธ์ที่แสดงออกมาในเว็บบราวเซอร์ดังรูปที่ 2.8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.8 แสดงชื่อเรื่องของเว็บเพจ

2.6.2.2 ส่วนเนื้อหา

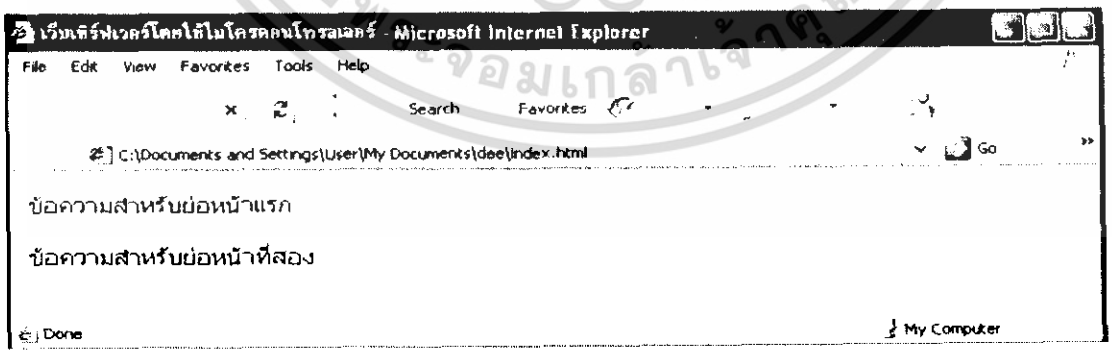
ส่วนเนื้อหาเป็นส่วนสำหรับใช้เขียนข้อมูลกับคำสั่งภาษา HTML ที่จะแสดงออกมาทางเว็บเพจโดยตรงไม่ว่าจะเป็นข้อความ ภาพ เสียงหรือลิงค์ ทุกอย่างที่ต้องการให้อยู่ในเว็บเพจจะถูกกำหนดไว้ในส่วนนี้

2.6.3 คำสั่งภาษา HTML ที่สำคัญ

1. การขึ้นย่อหน้าใหม่ ทำได้โดยใช้แท็ก <p> เช่น

```
<html>
    <head><title> เว็บเซิร์ฟเวอร์โดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ </title></head>
    <body>
        <p>ข้อความสำหรับย่อหน้าแรก<p>ข้อความสำหรับย่อหน้าที่สอง
    </body>
</html>
```

ผลที่ได้จะเป็นดังรูปที่ 2.9



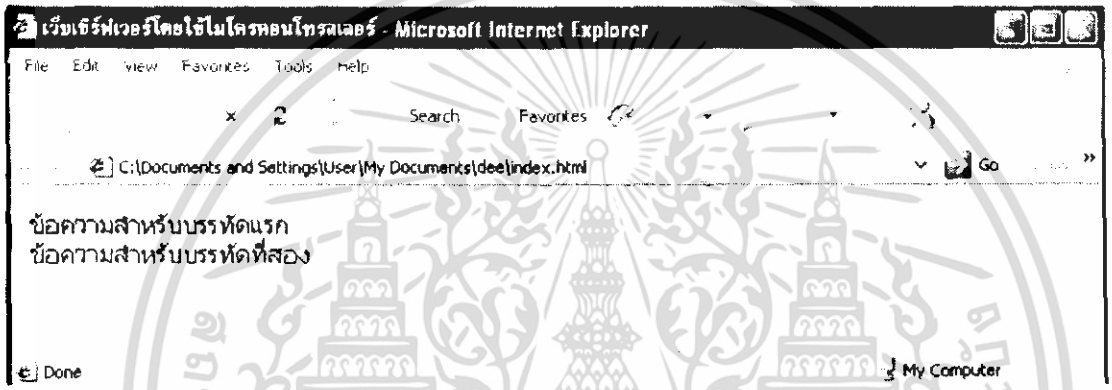
รูปที่ 2.9 แสดงการขึ้นย่อหน้าใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ขึ้นบรรทัดใหม่ ทำได้โดยใช้แท็ก
 เช่น

```
<html>
    <head><title> เว็บเซิร์ฟเวอร์โดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ </title></head>
    <body>
        ข้อความสำหรับบรรทัดแรก<br>ข้อความสำหรับบรรทัดที่สอง
    </body>
</html>
```

ผลที่ได้จะเป็นดังรูปที่ 2.10



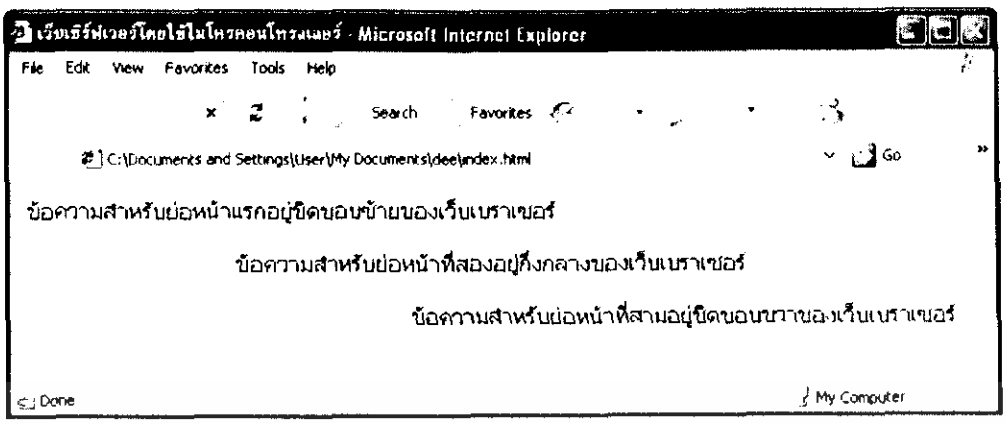
รูปที่ 2.10 แสดงการขึ้นบรรทัดใหม่

3. การจัดตำแหน่งของข้อความที่เป็นบรรทัดใหม่โดยใช้แท็ก <p align=ตำแหน่ง> เช่น

```
<html>
    <head><title> เว็บเซิร์ฟเวอร์โดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ </title></head>
    <body>
        <p>ข้อความสำหรับย่อหน้าแรกอยู่ชิดขอบซ้ายของเว็บเบราเซอร์
        <p align=center>ข้อความสำหรับย่อหน้าที่สองอยู่กึ่งกลาง
        <p align=right>ข้อความสำหรับย่อหน้าที่สามอยู่ชิดขอบขวา
    </body>
</html>
```

จะได้ผลลัพธ์ที่แสดงออกมาในเว็บเบราเซอร์ดังรูปที่ 2.11

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

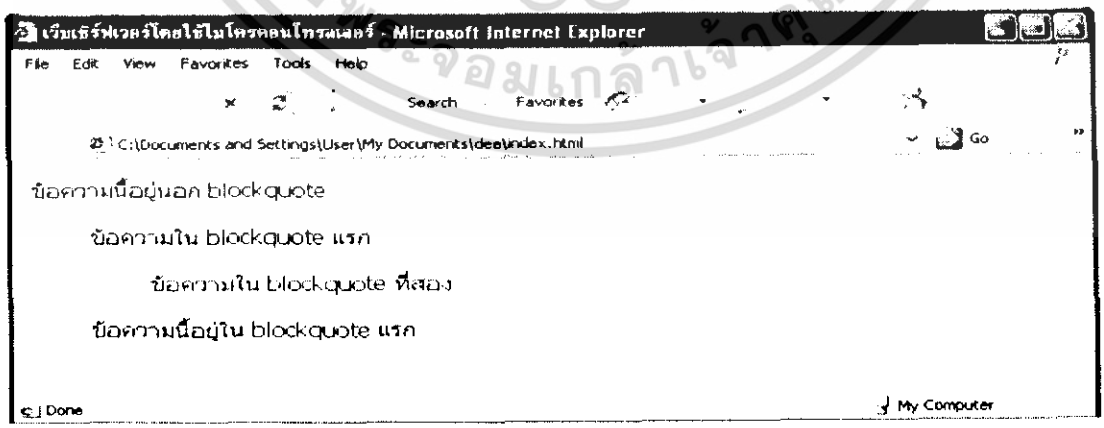


รูปที่ 2.11 แสดงการจัดตำแหน่งย่อหน้าในแบบต่างๆ

4. การขึ้นย่อหน้าใหม่ซ้อนกันเป็นชั้นๆโดยใช้แท็ก <blockquote> </blockquote> เช่น

```
<html>
    <head><title> เว็บเซิร์ฟเวอร์โดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ </title></head>
    <body>
        <p>ข้อความนี้อยู่นอก blockquote
        <blockquote>ข้อความใน blockquote แรก
            <blockquote>ข้อความใน blockquote ที่สอง</blockquote>
        ข้อความนี้อยู่ใน blockquote แรก </blockquote>
    </body>
</html>
```

จะได้ผลลัพธ์ที่แสดงออกมาในเว็บเบราเซอร์ดังรูปที่ 2.12



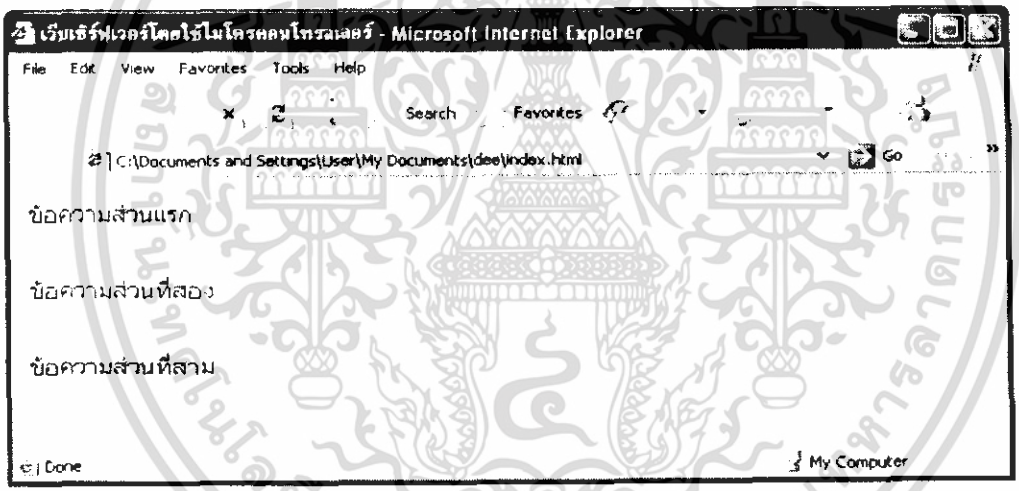
รูปที่ 2.12 แสดงการขึ้นย่อหน้าใหม่โดยใช้แท็ก <blockquote> </blockquote>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. การขีดเส้นคั่นหน้า ทำได้โดยใช้แท็ก <hr> เช่น

```
<html>
    <head><title> เว็บเซิร์ฟเวอร์โดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ </title></head>
    <body>
        <p>ข้อความส่วนแรก
        <hr>
        <p>ข้อความส่วนที่สอง
        <hr>
        <p>ข้อความส่วนที่สาม
    </body>
</html>
```

จะได้ผลลัพธ์ที่แสดงออกมาในเว็บบราวเซอร์ดังรูปที่ 2.13



รูปที่ 2.13 แสดงขีดเส้นคั่นหน้า

การกำหนดลักษณะของเส้นคั่นหน้าโดยใช้แอตทริบิวต์ต่างๆ

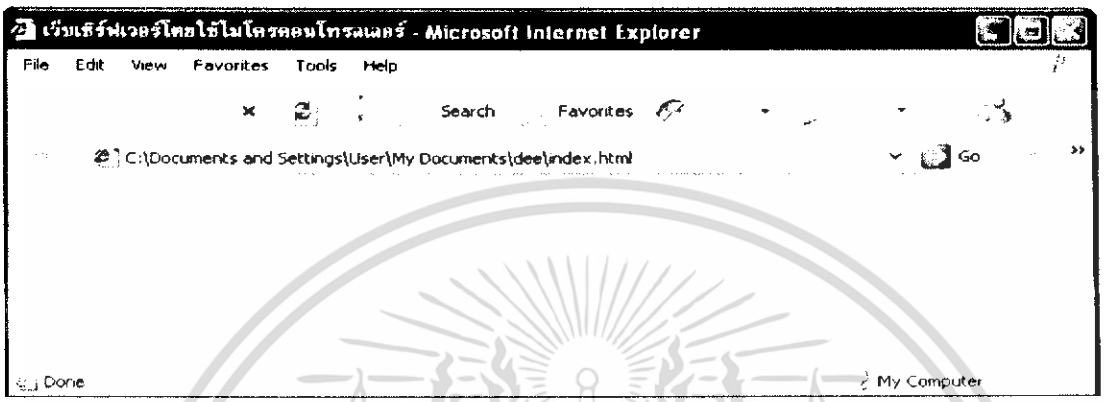
5.1 การกำหนดขนาดของเส้นคั่นหน้า โดยใช้แท็ก <hr size=ตัวเลข> เช่น

```
<html>
    <head><title> เว็บเซิร์ฟเวอร์โดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ </title></head>
    <body>
        <hr size=1>
        <hr size=5>
        <hr size=10>
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
<hr size=20>
</body>
</html>
```

จะได้ผลลัพธ์ที่แสดงออกมาในเว็บบราวเซอร์ดังรูปที่ 2.14



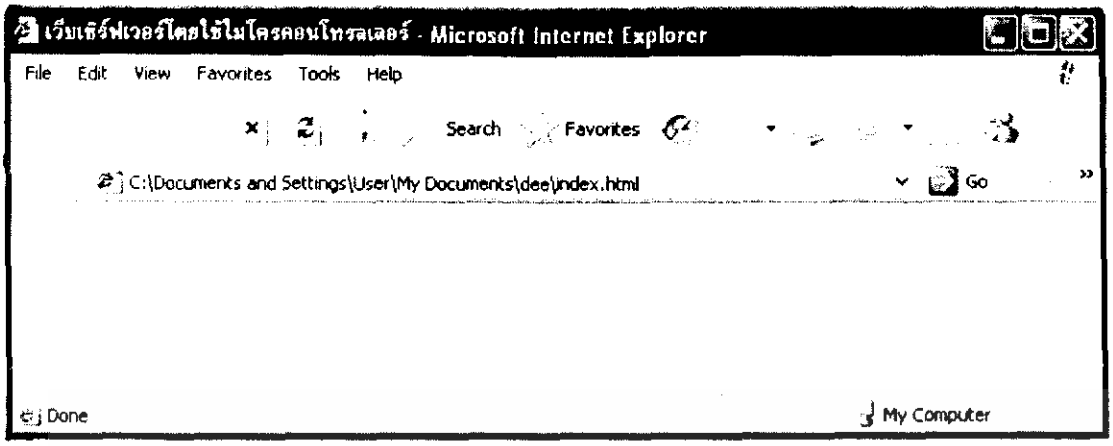
รูปที่ 2.14 แสดงเส้นคั่นหน้าขนาดต่างๆ

5.2 การกำหนดความยาวของเส้นคั่นหน้า โดยใช้แท็ก <hr width=ตัวเลข%> เช่น

```
<html>
    <head><title> เว็บเซิร์ฟเวอร์โดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ </title></head>
    <body>
        <hr width=30%>
        <hr width=50%>
        <hr width=70%>
        <hr width=100%>
    </body>
</html>
```

จะได้ผลลัพธ์ที่แสดงออกมาในเว็บบราวเซอร์ดังรูปที่ 2.15

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

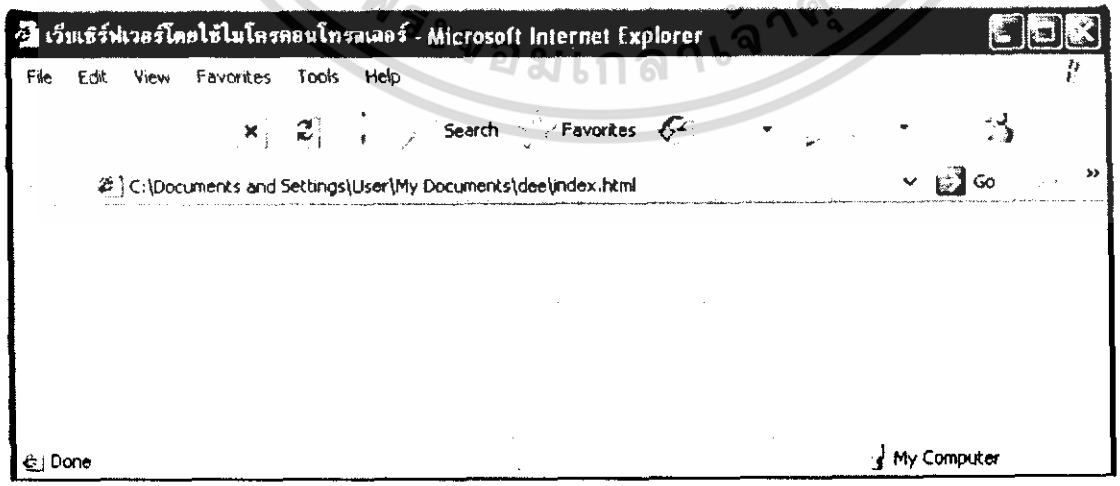


รูปที่ 2.15 แสดงเส้นคั่นหน้าที่มีความยาวต่างๆ

5.3 การกำหนดเส้นคั่นหน้าเป็นสีทึบ โดยใช้แท็ก <hr noshade> เช่น

```
<html>
    <head><title> เว็บเซิร์ฟเวอร์โดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ </title></head>
    <body>
        <hr noshade>
        <hr noshade size=5>
        <hr noshade size=10>
        <hr noshade size=20>
    </body>
</html>
```

จะได้ผลลัพธ์ที่แสดงออกมาในเว็บบราวเซอร์ดังรูปที่ 2.16



รูปที่ 2.16 แสดงเส้นคั่นหน้าสีทึบขนาดต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

62889

6. การเปลี่ยนตัวอักษรเป็นตัวหนา ตัวเอนและขีดเส้นใต้

ทำได้โดย ตัวหนา ใช้แท็ก

ตัวเอน ใช้แท็ก

ขีดเส้นใต้ ใช้แท็ก <u> </u>

นอกจากนี้เรายังสามารถนำแท็กมาซ้อนกันเป็นรูปแบบต่างๆ เช่น

```
<html>
    <head><title> เว็บเซิร์ฟเวอร์โดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ </title></head>
    <body>
        <b> ตัวหนา </b><br>
        <i> ตัวเอน </i><br>
        <u> ขีดเส้นใต้ </u><br>
        <b><u> ตัวหนาขีดเส้นใต้ </u></b>
    </body>
</html>
```

จะได้ผลลัพธ์ที่แสดงออกมาในเว็บบราวเซอร์ดังรูปที่ 2.17

รูปที่ 2.17 ข้อความที่แสดงผลในรูปแบบต่างๆ

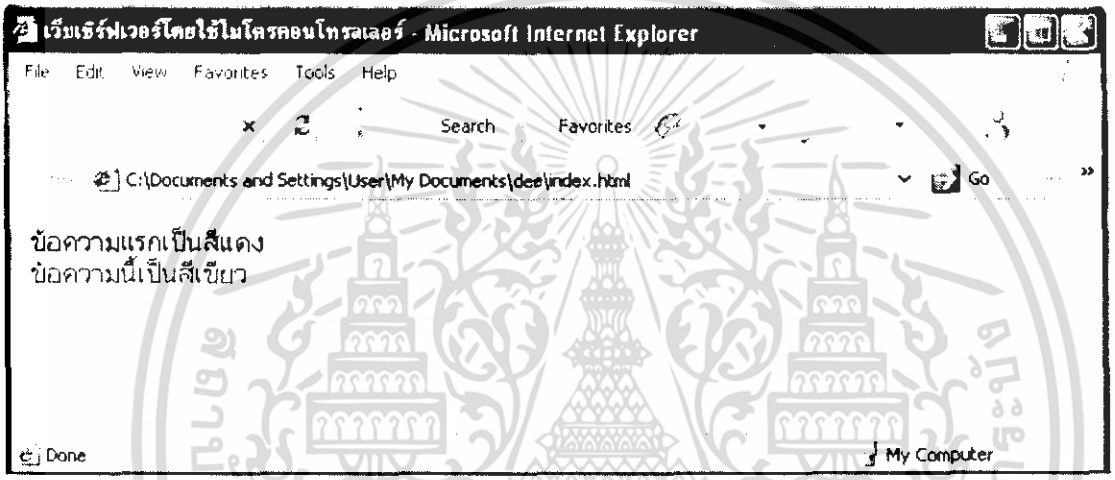
7. การเปลี่ยนสีข้อความ

ทำได้โดยแอตทริบิวต์ text ของแท็ก <body> ค่าที่กำหนดจะเป็นชื่อสีหรือเป็นตัวเลขระบุค่า RGB ก็ได้ ถ้าเป็นตัวเลขต้องนำหน้าด้วยสัญลักษณ์ "#" เช่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
<html>
    <head><title> เว็บเซิร์ฟเวอร์โดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ </title></head>
    <body text="#FF0000">
        <p> ข้อความแรกเป็นสีแดง <br>
        <font color=green> ข้อความนี้เป็นสีเขียว </font>
    </body>
</html>
```

จะได้ผลลัพธ์ที่แสดงออกมาในเว็บบราวเซอร์ดังรูปที่ 2.18



รูปที่ 2.18 แสดงการกำหนดสีข้อความ

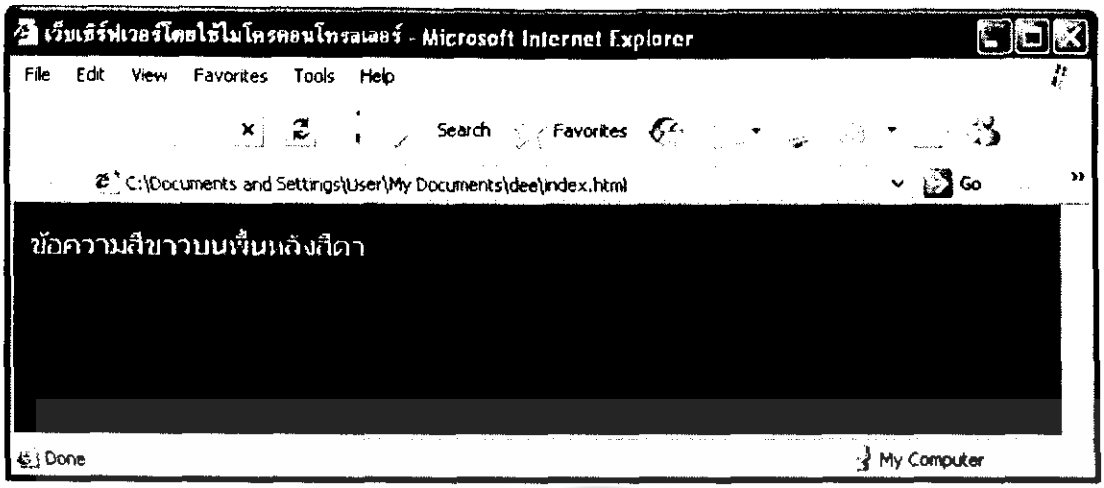
8. การเปลี่ยนสีพื้นหลัง

ทำได้โดยแอตทริบิวต์ bgcolor ของแท็ก <body> เช่น

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

จะได้ผลลัพธ์ที่แสดงออกมาในเว็บบราวเซอร์ดังรูปที่ 2.19

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



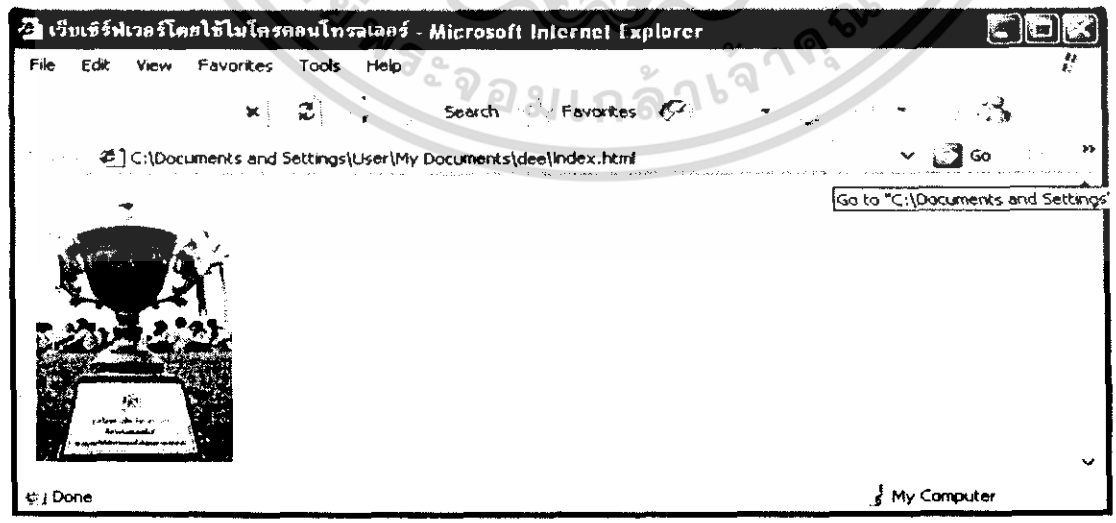
รูปที่ 2.19 แสดงการกำหนดสีพื้นหลัง

9. การใส่ภาพลงในเว็บเพจ

ทำได้โดยใช้แท็ก <img> ซึ่งแอตทริบิวต์ที่สำคัญ คือแอตทริบิวต์ src ซึ่งใช้ระบุที่อยู่ของภาพที่เราต้องการใส่ลงในเว็บเพจ เช่น

```
<html>
    <head><title> เว็บเซิร์ฟเวอร์โดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ </title></head>
    <body>
        <img src="pic1.jpg">
    </body>
</html>
```

จะได้ผลลัพธ์ที่แสดงออกมาในเว็บบราวเซอร์ดังรูปที่ 2.20



รูปที่ 2.20 ตัวอย่างการใส่รูปภาพลงเว็บเพจ

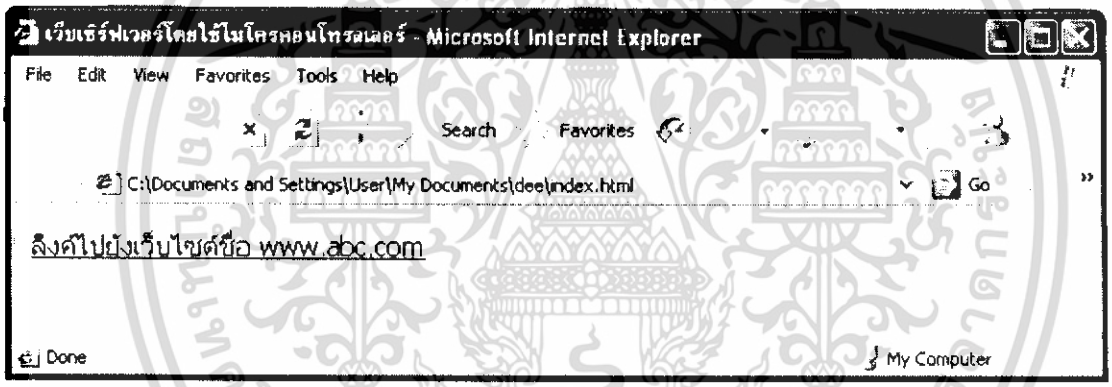
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10. การลิงค์โดยใช้ข้อความ

ทำได้โดยใช้แท็ก <A> </A> ซึ่งแอตทริบิวต์ที่สำคัญ คือแอตทริบิวต์ href ซึ่งใช้ระบุ URL ปลายทางที่เราต้องการโยงไปถึง เช่น

```
<html>
    <head><title> เว็บเซิร์ฟเวอร์โดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ </title></head>
    <body>
        <A href="http://www.abc.com">ลิงค์ไปยังเว็บไซต์ชื่อ
        www.abc.com</A>
    </body>
</html>
```

จะได้ผลลัพธ์ที่แสดงออกมาในเว็บบราวเซอร์ดังรูปที่ 2.21



รูปที่ 2.21 ตัวอย่างการลิงค์แบบข้อความ

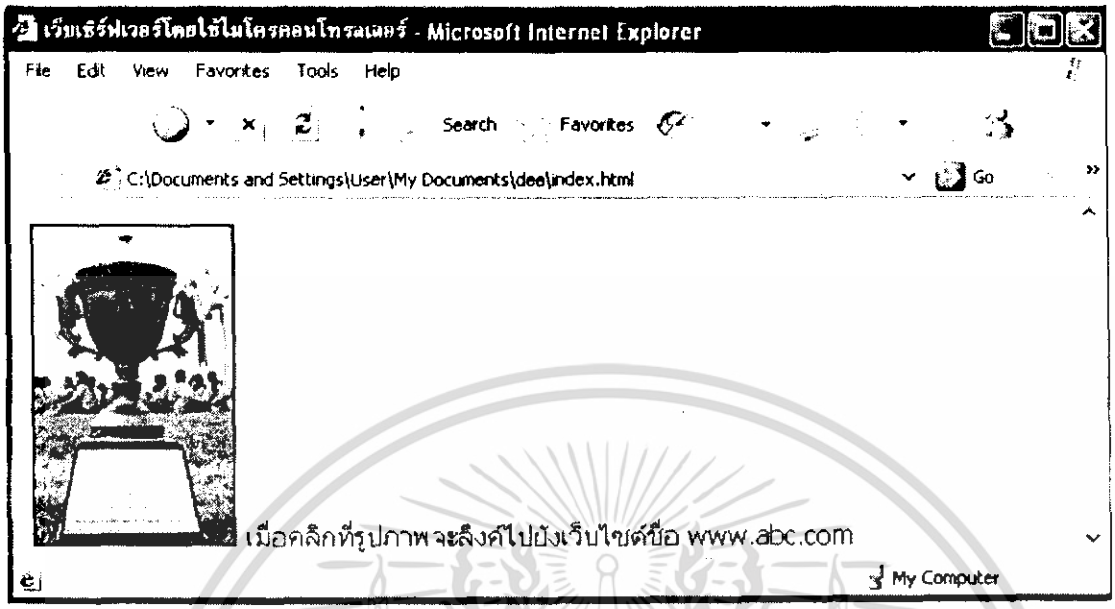
11. การลิงค์โดยใช้รูปภาพ

ทำได้โดยใส่แท็ก <img> ลงภายในคู่แท็ก <A> </A> เช่น

```
<html>
    <head><title> เว็บเซิร์ฟเวอร์โดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ </title></head>
    <body>
        <A href="http://www.abc.com"><img src="pic1.jpg"></A>
        เมื่อคลิกที่รูปภาพจะลิงค์ไปยังเว็บไซต์ชื่อ www.abc.com
    </body>
</html>
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะได้ผลลัพธ์ที่แสดงออกมาในเว็บบราวเซอร์ดังรูปที่ 2.22

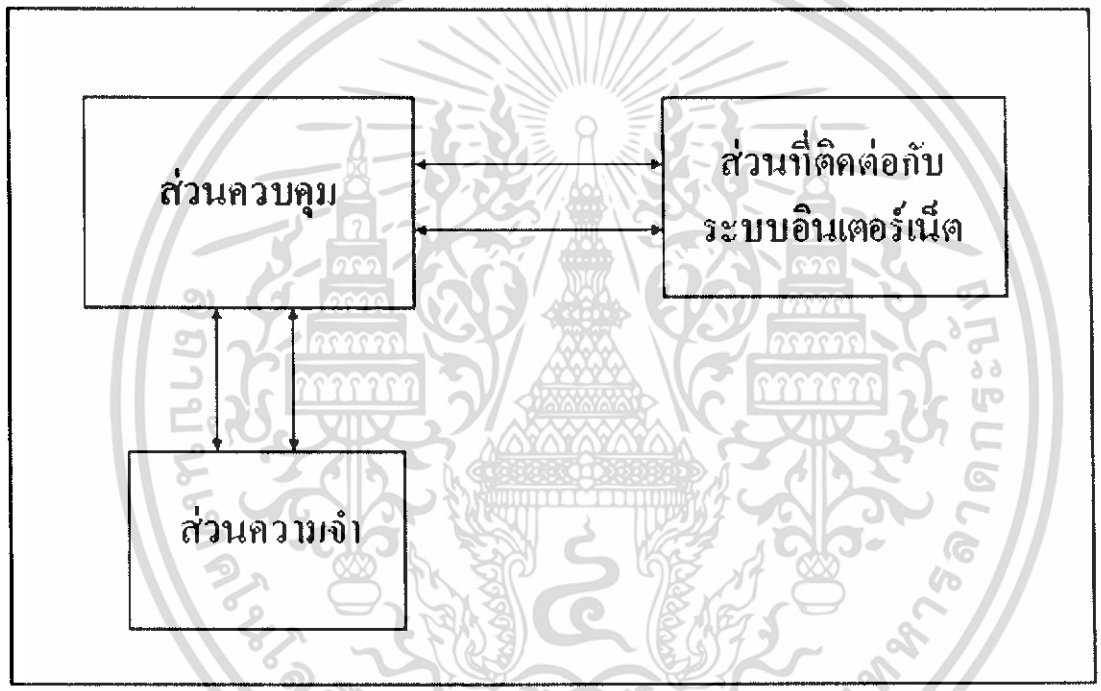


รูปที่ 2.22 ตัวอย่างการลิงค์โดยใช้รูปภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
อุปกรณ์และบอร์ดทดลอง

ในการประยุกต์ไมโครคอนโทรลเลอร์ให้มีความสามารถเป็นเซิร์ฟเวอร์นั้น เราจะนำไมโครคอนโทรลเลอร์ PIC18F452 มาเป็นส่วนประมวลผลกลางและควบคุมการทำงานของเซิร์ฟเวอร์ ใช้ไอซี Realtek RTL8019AS ในการเชื่อมต่อกับระบบอินเตอร์เน็ต และใช้หน่วยความจำประเภทอีอีพรอมหมายเลข 24LC256 ในการเก็บข้อมูลและเว็บเพจ โดยแต่ละส่วนจะเชื่อมต่อกันดังรูปที่ 3.1



รูปที่ 3.1 การทำเซิร์ฟเวอร์โดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์

โดยแต่ละส่วนมีรายละเอียดดังนี้

3.1 ไมโครคอนโทรลเลอร์ PIC18F452

ใช้ไอซี PIC18F452 เป็นส่วนประมวลผลกลางและควบคุมการทำงานของเซิร์ฟเวอร์ รวมทั้งการส่งผ่านข้อมูลทั้งเข้าและออกจากเซิร์ฟเวอร์ โดยไอซี PIC18F452 มีคุณสมบัติดังนี้

- ซีพียูเป็นแบบ RISC (Reduced Instruction-Set Computer)
- สามารถกระทำคำสั่งโดยใช้สัญญาณเพียงหนึ่งลูก ยกเว้นคำสั่งการกระโดด

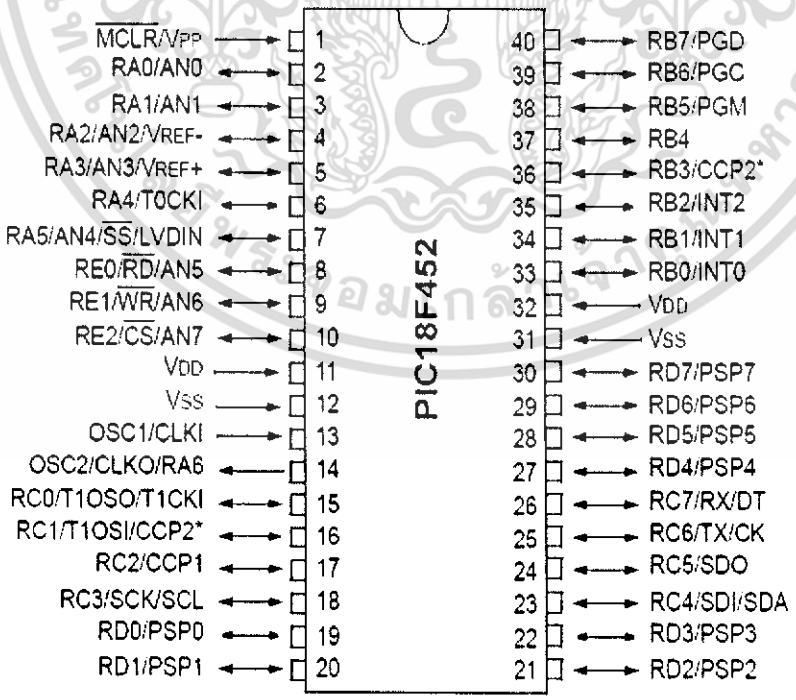
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ความถี่สัญญานาฬิกา ไฟตรง – 40 เมกกะเฮิร์ซ
- หน่วยความจำโปรแกรม 32 กิโลเวิร์ด
- หน่วยความจำข้อมูล 1536 ไบต์
- อีอีพรอม 256 ไบต์
- อินเตอร์รัปต์ 18 แหล่ง
- อินพุตเอาต์พุตพอร์ต A-E
- ส่วนสื่อสารข้อมูลได้ทั้งแบบอนุกรมและขนาน
- มีโหมดแปลงอนาล็อกเป็นดิจิตอล
- มีโหมดประหยัดพลังงาน

สาเหตุที่เลือกใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์

1. สามารถประมวลผลและจัดเก็บข้อมูลแทนคอมพิวเตอร์ได้
2. มีราคาถูก สามารถลดอุปกรณ์ในส่วนที่ไม่จำเป็นได้
3. ดูแลรักษาง่าย ไม่จำเป็นต้องควบคุมอุณหภูมิให้ลดต่ำมากในห้องเซิร์ฟเวอร์
4. มีขนาดเล็ก สะดวกต่อการขนย้าย และติดตั้ง

ไอซี PIC18F452 ที่ใช้นี้เป็นไอซี 40 ขา ประเภท DIP ซึ่งมีลักษณะดังรูปที่ 3.2



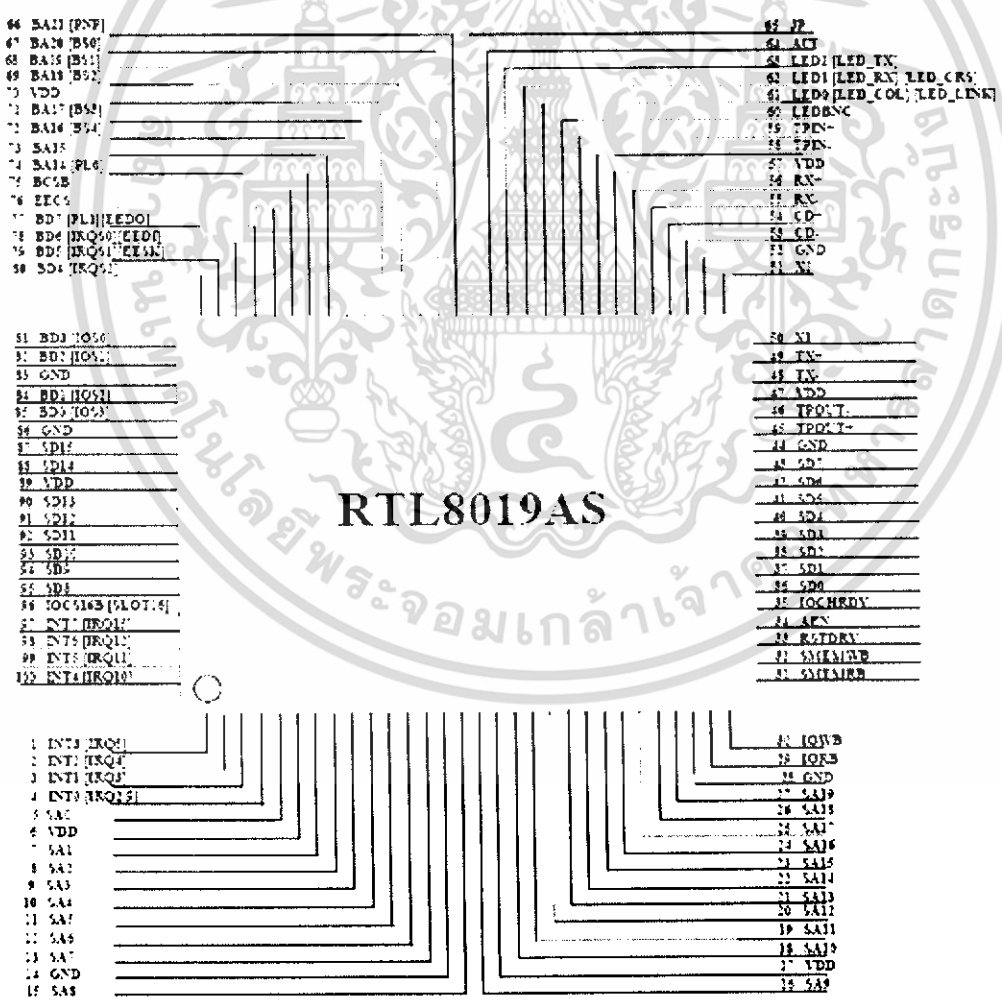
รูปที่ 3.2 แสดงไดอะแกรมของ PIC18F452

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 ไอซี REALTEK RTL8019AS

ไอซี Realtek RTL8019AS ที่มีลักษณะดังรูปที่ 3.3 ใช้ในการเชื่อมต่อกับระบบอินเตอร์เน็ต มีคุณสมบัติดังนี้

- เป็นไอซี 100 ขา ประเภท PQFP
- มี SRAM 16 กิโลไบต์
- 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



รูปที่ 3.3 ไอซี RTL8019AS

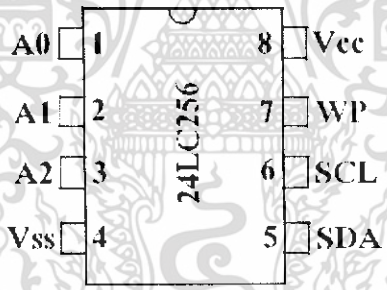
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 หน่วยความจำไอซี 24LC256

เป็นไอซีหน่วยความจำประเภทอีอีพรอม ใช้สำหรับเก็บข้อมูลเว็บเพจ ซึ่งหน่วยความจำประเภทนี้สามารถลบและเขียนใหม่ด้วยสัญญาณไฟฟ้า และสามารถรักษาข้อมูลล่าสุดไว้แม้ไม่มีไฟเลี้ยงซึ่งนำกลับมาใช้ได้ ไอซีหมายเลข 24LC256 มีคุณสมบัติดังนี้

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

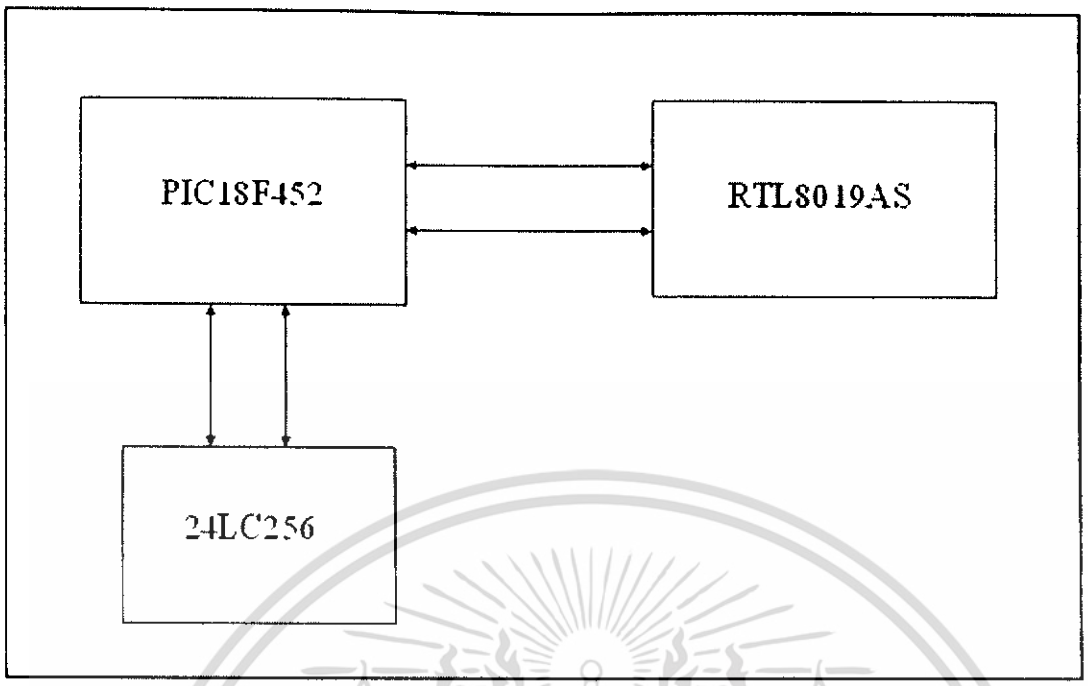
รูปที่ 3.4 แสดงตำแหน่งขาทั้ง 8ขา ของไอซี 24LC256 และตำแหน่งการใช้งาน



รูปที่ 3.4 ไอซี 24LC256

การเชื่อมต่อไมโครคอนโทรลเลอร์ PIC18F452 ไอซี RTL8019AS และ หน่วยความจำ EEPROM หมายเลข 24LC256 จะเป็นดังรูปที่ 3.5 ซึ่งการทำงานของเซิร์ฟเวอร์ทั้งการเชื่อมต่ออินเตอร์เน็ตของไอซี RTL8019AS การเก็บและเรียกใช้ข้อมูลเว็บเพจของไอซี 24LC256 จะใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ PIC18F452 เป็นศูนย์กลางควบคุมการทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.5 แสดงการเชื่อมต่ออุปกรณ์เพื่อทำเป็นเซิร์ฟเวอร์

3.4 การเชื่อมต่อระหว่างไมโครคอนโทรลเลอร์ PIC18F452 กับไอซี RTL8019AS

การเชื่อมต่อระหว่างไมโครคอนโทรลเลอร์ PIC18F452 กับไอซี RTL8019AS จะมีการเชื่อมต่อ 3 อย่าง คือ การรับและส่งตำแหน่ง การรับและส่งข้อมูล การส่งสัญญาณจังหวะการอ่านและเขียนข้อมูล ดังรูปที่ 3.6

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

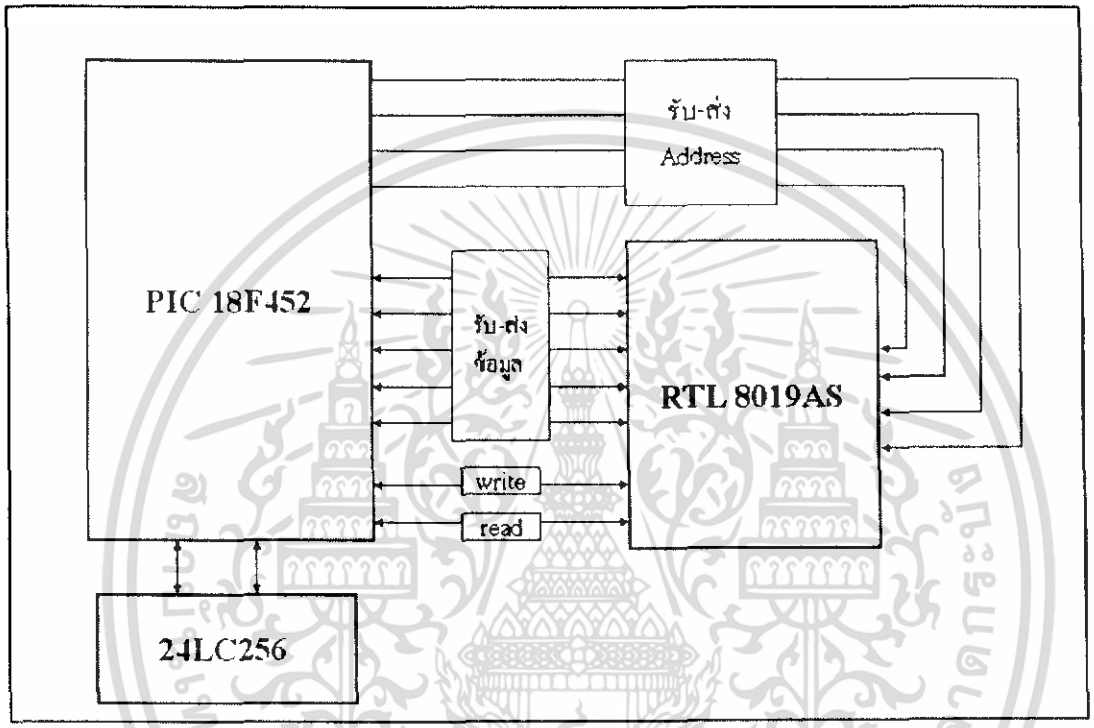
3. การส่งสัญญาณจังหวะการอ่านและเขียนข้อมูล

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5 การเชื่อมต่อระหว่างไมโครคอนโทรลเลอร์ PIC18F452 กับไอซี 24LC256

การเชื่อมต่อระหว่างไมโครคอนโทรลเลอร์ PIC18F452 กับไอซี 24LC256 จะมีการเชื่อมต่อ 2 อย่าง ดังรูปที่ 3.6 คือ การส่งสัญญาณจังหวะการอ่านและเขียนข้อมูล การรับและส่งข้อมูล ซึ่งไมโครคอนโทรลเลอร์จะใช้พอร์ตซี(C) โดยใช้งานขา 18 และ23 ต่อเข้ากับขา 6 และ 5 ของ ไอซี 24LC256 ตามลำดับ



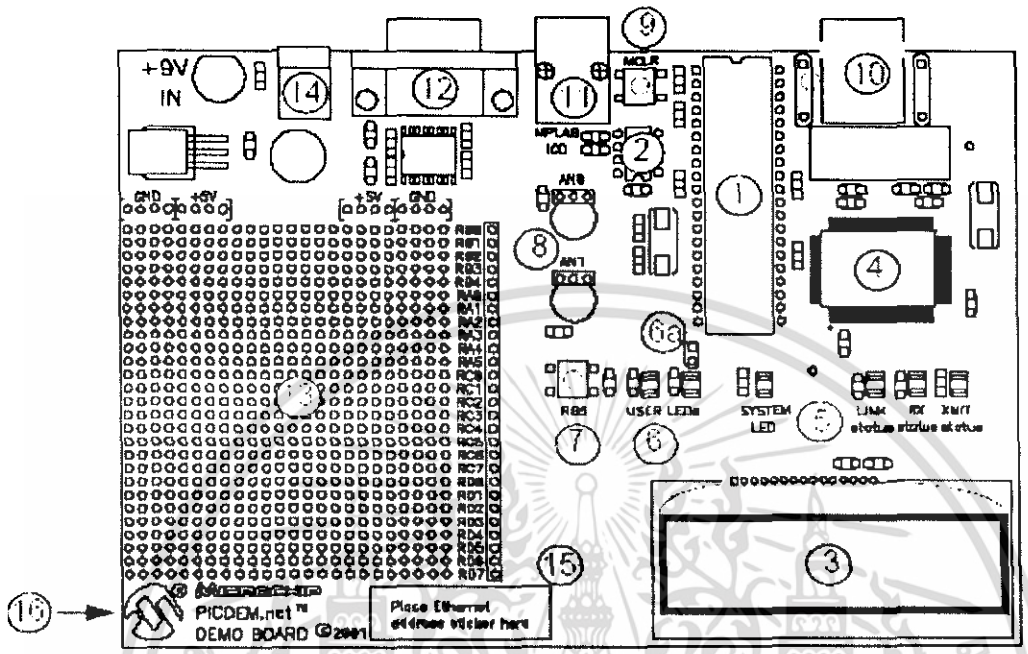
รูปที่ 3.6 ลักษณะการเชื่อมต่อภายในเซิร์ฟเวอร์

ซึ่งสามารถดูวงจรภายในของบอร์ดได้ในภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.6 บอร์ดทดลอง PICDEM.net

ส่วนประกอบของ PICDEM.net Board



รูปที่ 3.7 แสดงบอร์ด PICDEM.net

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. **แอลอีดีแสดงสถานะผู้ใช้** (User-Defined LEDs) : เตรียมไว้ให้สำหรับผู้ใช้ทำการทดลองเขียนโปรแกรมติดต่อกับบอร์ดทดลอง โดยหลอด 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 (10-Base T) modular connector) : ใช้สำหรับเชื่อมต่ออีเธอร์เนต

11. ช่องเสียบสายอาร์เจ-11 (RJ-11 (Six-wire)) modular connector) : ใช้สำหรับเชื่อมต่อกับ MPLAB ICD

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))

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

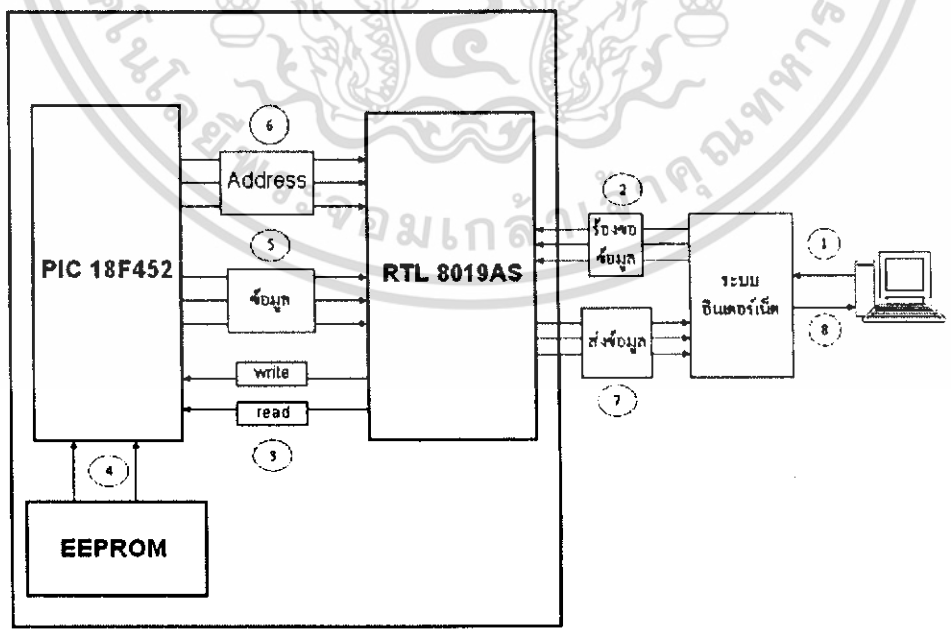
บทที่ 4
การทำเว็บเซิร์ฟเวอร์

ในการนำบอร์ดทดลองมาใช้งานเป็นเว็บเซิร์ฟเวอร์นั้น เพื่อให้เห็นภาพการทำงานโดยรวม จะเริ่มต้นจาก การกล่าวถึงลักษณะการทำงานของเซิร์ฟเวอร์ก่อน จากนั้นจึงเป็นการเขียนโปรแกรมสำหรับไมโครคอนโทรลเลอร์ PIC18F452 เพื่อเป็นส่วนประมวลผลกลางและควบคุมการทำงานของเว็บเซิร์ฟเวอร์ และในช่วงท้ายจะเป็นวิธีการใช้งาน

4.1 การทำงานของเซิร์ฟเวอร์

ในการส่งข้อมูลของเซิร์ฟเวอร์นั้นจะมีขั้นตอนดังรูปที่ 4.1 คือ

1. เครื่องไคลเอนท์ทำการส่งสัญญาณเพื่อขอข้อมูลผ่านทางระบบอินเตอร์เน็ต
2. RTL 8019AS ได้รับสัญญาณร้องขอข้อมูล
3. RTL 8019AS จะส่งสัญญาณแจ้งให้ PIC18F452 ทราบว่ามีการร้องขอข้อมูล
4. PIC18F452 จะนำข้อมูลที่เก็บไว้ในหน่วยความจำชนิดรอมออกมา
5. PIC18F452 ส่งข้อมูลไปยัง RTL 8019AS
6. ในขณะเดียวกัน PIC18F452 ก็จะส่งแอดเดรสของข้อมูลไปยัง RTL 8019AS ด้วย
7. RTL 8019AS จะส่งข้อมูลไปยังแอดเดรสปลายทาง โดยผ่านทางระบบอินเตอร์เน็ต
8. ข้อมูลจะถูกส่งไปยังเครื่องไคลเอนท์ที่ทำการร้องขอข้อมูล



รูปที่ 4.1 ลักษณะการส่งข้อมูลของเซิร์ฟเวอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 การเขียนโปรแกรม

การเขียนโปรแกรมสำหรับไมโครคอนโทรลเลอร์ PIC18F452 เพื่อเป็นส่วนประมวลผลกลางและควบคุมการทำงานของเว็บเซิร์ฟเวอร์นั้น สามารถแบ่งออกเป็นโปรแกรมย่อยๆ ดังนี้

1. โปรแกรมในการควบคุมระบบอีเทอร์เน็ต
2. โปรแกรมแบ่งแพ็กเก็ตให้กับบัฟเฟอร์
3. โปรแกรมการรับแพ็กเก็ต
4. โปรแกรมการวิเคราะห์
5. โปรแกรมการส่งแพ็กเก็ต
6. โปรแกรมการติดต่อกับจอแสดงผล
7. โปรโตคอลเออาร์พี (ARP)
8. โปรโตคอลไอพี
9. โปรโตคอลไอซีเอ็มพี (ICMP)
10. โปรโตคอลทีซีพี

4.2.1 โปรแกรมในการควบคุมระบบอีเทอร์เน็ต

ในหนึ่งรอบการทำงานของอุปกรณ์อีเทอร์เน็ตจะสามารถกระทำการอย่างใดอย่างหนึ่ง คือ รับหรือส่งข้อมูลให้กับส่วนควบคุมระบบเน็ตเวิร์ค (Network Interface Controller , NIC) ซึ่งเขียนเป็นโปรแกรมได้ ดังนี้

```
#BIT NIC_IOW_ = PORTE.1
#BIT NIC_IOR_ = PORTE.0
#BYTE NIC_DATA = PORTD
#define DATA_TO_NIC set_tris_d(ALL_OUT);
#define DATA_FROM_NIC set_tris_d(ALL_IN);

/* โปรแกรมรับค่า 1 ไบต์จากรีจิสเตอร์ของ เอ็นไอซี (NIC) */

 BYTE innic(int reg)
 {
        BYTE b;
        DATA_FROM_NIC;
        NIC_ADDR = reg;
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
        NIC_IOR_ = 0;
        delay_cycles(1);
        b = NIC_DATA;
        NIC_IOR_ = 1;
        return(b);
}
```

/* โปรแกรมส่งค่า 1 ไบต์จากรีจิสเตอร์ของ เอ็นไอซี (NIC) */

```
void outnic(int reg, int b)
{
        NIC_ADDR = reg;
        NIC_DATA = b;
        DATA_TO_NIC;
        NIC_IOW_ = 0;
        delay_cycles(1);
        NIC_IOW_ = 1;
        DATA_FROM_NIC;
}
```

4.2.2 โปรแกรมแบ่งแพ็กเก็ตให้กับบัฟเฟอร์

โดยปกติแล้วแพ็กเก็ตที่ถูกส่งเข้ามาให้ไมโครคอนโทรลเลอร์ประมวลผล จะมีขนาดใหญ่เกินกว่าแรมของไมโครคอนโทรลเลอร์ แพ็กเก็ตจะถูกแบ่งเพื่อให้ประมวลผลได้ด้วยระบบ DMA ของ NIC

```
void setnic_addr(WORD addr)
{
        outnic(ISR, 0x40)
        outnic(RSAR0, (BYTE)addr);
        outnic(RSAR1, addr>>8);
}
void getnic_data(BYTE *data, int len)
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
{
        BYTE b;
        outnic(RBCR0, len);
        outnic(RBCR1, 0);
        outnic(CMDR, 0x0a);
        while (len--)
        {
                b = innic(DATAPORT);
                *data++ = b;
        }
}
void putnic_data(BYTE *data, int len)
{
        outnic(ISR, 0x40);
        outnic(RBCR0, len); outnic(RBCR1, 0);
        outnic(CMDR, 0x12); while (len--)
        outnic(DATAPORT, *data++);
        len = 255; while (len && (innic(ISR)&0x40)==0)
        len--;
}
```

4.2.3 โปรแกรมการรับแพ็กเก็ต

โปรแกรมการรับแพ็กเก็ต จะมีการตรวจสอบความถูกต้อง ซึ่งจะต้องมีการกำหนดส่วนหัวของแพ็กเก็ต

```
#define MACLEN 6
typedef struct
        {
                BYTE dest [MACLEN] ;
                BYTE srce [MACLEN] ;
                WORD pcol ;
        } ETHERHEADER
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.4 โปรแกรมการวิเคราะห์

แพ็กเก็ตที่เข้ามาจะต้องถูกวิเคราะห์และตรวจสอบความถูกต้องโดยโปรโตคอลไอพี โดยแพ็กเก็ตจะถูกดึงมาประมวลผลทีละไบต์

```
BYTE getch_net (void)
{
        BYTE b = 0 ;
        atend  = rxout >= rxin;
        if (! attend )
        {
                b = getnic_byte () ;
                rxout ++ ;
                check_byte (b) ;
        }
        return (b) ;
}
BYTE ungot_byte ;
BOOL ungot ;

BOOL get_byte (BYTE &b)
{
        if (ungot)
                b = ungot_byte ;
        eles
                b = getch_net () ;
        ungot = 0 ;
        return (!atend) ;
}
void unget_byte (BYTE &b)
{
        ungot_byte = b ;
        ungot = 1 ; }
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.5 โปรแกรมการส่งแพ็กเก็ต

โปรแกรมการส่งแพ็กเก็ต จะเขียนส่วนหัวและแพ็กเก็ตลงในบัฟเฟอร์เพื่อให้เอ็นไอซีส่งต่อไปโดยอัตโนมัติ

```
void put_ether(void *data, WORD dlen)
{
        outnic(ISR, 0x0a);
        setnic_addr(TXSTART<<8);
        putnic_data(nicin.eth.srce, MACLEN);
        putnic_data(myeth, MACLEN);
        swapw(nicin.eth.pcol);
        putnic_data(&nicin.eth.pcol, 2);
        putnic_data(data, dlen);
}
```

4.2.6 โปรแกรมการติดต่อกับจอแสดงผล

โปรแกรมการติดต่อกับจอแสดงผลเพื่อให้แสดงสถานะทำงานของเซิร์ฟเวอร์ มีดังนี้

```
void XLCD Init(void)
{
        #ifdef BIT8
        DATA_PORT      = 0;
        TRIS_DATA_PORT  = 0xff;
        #else
        #ifdef UPPER
        DATA_PORT      &= 0x0f;
        TRIS_DATA_PORT  |= 0xf0;
        #else
        DATA_PORT      &= 0xf0;
        TRIS_DATA_PORT  |= 0x0f;
        #endif
        #endif
        TRIS_RW        = 0;
        TRIS_RS        = 0;
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
TRIS_E        = 0;
 RW_PIN        = 0;
 RS_PIN        = 0;
 E_PIN         = 0;
XLCDDelay15ms();
#ifdef BIT8
 TRIS_DATA_PORT  = 0;
DATA_PORT      = 0b00110000;
#else
ifdef UPPER
TRIS_DATA_PORT  &= 0x0f;
 DATA_PORT      &= 0x0f;
 DATA_PORT      |= 0b00100000;
#else
TRIS_DATA_PORT  &= 0xf0;
 DATA_PORT      &= 0xf0;
 DATA_PORT      |= 0b00000010;
#endif
#endif
 E_PIN = 1;
XLCDDelay500ns();
E_PIN = 0;
XLCDDelay4ms();
#ifdef BIT8
DATA_PORT = 0b00110000;
#else
#ifdef UPPER
DATA_PORT &= 0x0f;
DATA_PORT |= 0b00100000;
#else
DATA_PORT &= 0xf0;
 DATA_PORT |= 0b00000010;
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
#endif
#endif
E_PIN = 1;
 XLCDDelay500ns();
 E_PIN = 0;
XLCDDelay100us();
#if 1
#ifdef BIT8
DATA_PORT = 0b00110000;
#else
#ifndef BIT8
#ifdef UPPER
DATA_PORT     &= 0x0f;
DATA_PORT     |= 0b00100000;
#else
DATA_PORT     &= 0xf0;
DATA_PORT     |= 0b00000010;
#endif
 E_PIN        = 1;
 XLCDDelay500ns();
 E_PIN        = 0;
#endif
#endif

 #endif
 #ifdef BIT8
  TRIS_DATA_PORT  = 0xff;
 #else
 ifdef UPPER
 TRIS_DATA_PORT  |= 0xf0;
 #else
            TRIS_DATA_PORT  |= 0x0f;
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
#endif
#endif
#if !defined(XLCD_IS_BLOCKING)
 while(XLCDIsBusy());
#endif
XLCDCommand(XCLD_TYPE);
#if !defined(XLCD_IS_BLOCKING)
while(XLCDIsBusy());
#endif
XLCDCommand(XCLD_TYPE);
#if !defined(XLCD_IS_BLOCKING)
 while(XLCDIsBusy());
#endif
 XLCDCommand(DOFF&XLCD_DISPLAY_SETUP);
#if !defined(XLCD_IS_BLOCKING)
 while(XLCDIsBusy());
 #endif
  XLCDCommand(DON&XLCD_DISPLAY_SETUP);
 #if !defined(XLCD_IS_BLOCKING)
  while(XLCDIsBusy());
 #endif
 XLCDCommand(0x01);
 #if !defined(XLCD_IS_BLOCKING)
 while(XLCDIsBusy());
 #endif
  XLCDCommand(SHIFT_CUR_LEFT);
 #if !defined(XLCD_IS_BLOCKING)
 while(XLCDIsBusy());
 #endif
  XLCDCommand(0x80);
  return;
}
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.7 โปรโตคอลเออาร์พี

โปรโตคอลเออาร์พี ใช้ในการแปลงหมายเลขไอพีให้เป็นค่า MAC address การวิเคราะห์ค่าไอพีที่เข้ามาจะใช้ชุดคำสั่ง match_ และ skip_ จากนั้นเมื่อแปลงข้อมูลเสร็จแล้วจะใช้ชุดคำสั่ง put_ ในการส่งข้อมูลไปที่ NIC แพ็กเก็ตบัฟเฟอร์ด้วยคำสั่ง xmit_ether ()

```
BOOL  arp_recv (void)
{
        BOOL  ret = 0 ;
        if (match_byte (0x00) && match_byte (0x01) &&
           match_byte (0x08) && match_byte (0x00) &&
           match_byte (6) && match_byte (4) &&
           match_word (ARPREQ) &&
           skip_lword () && skip_word () &&
           get_lword (remip.l) &&
           skip_lword () && skip_word () &&
           match_lword (myip.l))
           {
          ret = 1 ;
          txin = 0 ;
           put_word (0x0001) ;
           put_word (0x0800) ;
           put_byte (6) ;
           put_byte (4) ;
           put_word (ARPRESP) ;
           put_data (myeth, MACLEN) ;
           put_lword (myip. l) ;
           put_data (nicin.eth.srce, MACLEN) ;
           put_lword (remip. l) ;
           put_ether (txbuff, txin) ;
           xmit_ether (txin) ;
        }
        return (ret) ;
}
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.8 โปรโตคอลไอพี

อินเตอร์เน็ตโปรโตคอลไอพีใช้ในการตรวจสอบข้อมูลที่เข้ามาว่าเป็นโปรโตคอลชนิดอะไร ในโครงงานนี้ใช้โปรโตคอลอยู่ 2 ชนิด คือ ไอซีเอ็มพี และ ทีซีพี ถ้าเป็นชนิดอื่นจะไม่สามารถรับข้อมูลได้

```
BOOL ip_recv (viod)
{
        BYTE b , hi , lo ;
        int n = 0 ;
        BOOL ret = 1 ;
        checkflag = 0 ;
        checkhi = checklo = 0 ;
        if (match_byte (0x45) && skip_byte () &&
          get_word (iplen) && skip_word () &&
          skip_word () && skip_byte() &&
          get_byte (ipcol) && skip) word () &&
          get_lword (remip. l) && match_lword (myip.l) &&
          checkhi = = 0xff && checklo = = 0xff)
        {
          if (ipcol = = PICMP)
            icmp_recv () ;
          else if (ipcol = = PTCP)
            tcp_recv () ;
          else
            discard_data () ;
        }
        else
          discard_data () ;
        return (ret) ;
}
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.9 โปรโตคอลไอซีเอ็มพี

โปรโตคอลไอซีเอ็มพี เป็นเครื่องมือที่สำคัญที่ใช้ในการตรวจสอบสถานะของการรับส่งข้อมูลหรือที่รู้จักกันในชื่อ ping ในการใช้โปรโตคอลไอซีเอ็มพี เครื่องที่เป็นเซิร์ฟเวอร์ต้องตอบกลับมาด้วยข้อมูลที่เหมือนเดิม

```
BOOL icmp_recv (void)
{
        BOOL ret = 0 ;
        WORD csum ;
        rpdlen = 0 ;
        if (match_byte (8) && match_byte (0) && get_word (csum))
        {
                while (skip_byte ())
                rpdlen++ ;
                ret = (checkhi = = 0xff) && (checklo = = 0xff) ;
                if (ret && rpdlen < = MAXPING_LEN)
                {
                        DEBUG_PUTC ('>') ;
                        checkhi = checklo = 0 ;
                        put_ip () ;
                        put_word (0) ;
                        csum += 0x0800;
                        if (csum < 0x800)
                                csum ++ ;
                        put_word (csum) ;
                        put_ether (txbuff , txin) ;
                        copy_rx_tx (txin, IPHDR_LEN + ICMPHDR_LEN, rpdlen) ;
                        xmit_ether (IPHDR_LEN + ICMPHDR_LEN + rpdlen) ;
                }
        }
        return (ret) ;
}
void copy_rx_tx (BYTE dest , BYTE srce , BYTE len)
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
{
        BYTE  b ;
        outnic (ISR ,  0x40) ;
        dest  + =  sizeof (ETHERHEADER) ;
        srce  + = sizeof (NICETHERHEADER) ;
        while  (len--)
        {
                outnic (RSAR0 , srce) ;
                outnic (RSAR1 , curr_rx_page) ;
                b  =  getnic_byte () ;
                outnic (RSAR0 , dest) ;
                outnic (RSAR1 , TXSTART) ;
                putnic_byte (b) ;
                srce ++ ;
                dest ++ ;
        }
}
```

4.2.10 โปรโตคอลทีซีพี

เมื่อโปรโตคอลไอพีทำการวิเคราะห์ข้อมูลแพ็กเก็ตที่เข้ามาว่าเป็นแบบโปรโตคอลทีซีพีแล้ว โปรโตคอลทีซีพีจะรับข้อมูลโดยคำสั่ง tcp_recv เมื่อรับข้อมูลมาเสร็จแล้วจะดำเนินการแบบโปรโตคอลทีซีพี ด้วยคำสั่ง tcp_handler (void)

```
BOOL  tcp_recv (viod)
{
        int  hlen ,  n ;
        BOOL  ret = 0 ;
        WORD  addr ;
        checkhi  =  checklo  =  0 ;
        if  (get_word (remport)  &&  get_word (locport)  &&
           get_lword (rseq . l)  &&  get_lword (rack . l)  &&
           get_byte (hlen)  &&  get_byte (rflags)  &&
           skip_word ()  &&  skip_lword ())
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
        {
            iplen - = IPHDR_LEN ;
            check_word (iplen) ;
            check_lword (myip . l) ;
            check_lword (remip . l) ;
            check_byte (0) ;
            check_byte (PTCP) ;
            rxout = (hlen >> 2) + IPHDR_LEN ;
            rpdlen = iplen - rxout + IPHDR_LEN ;
            addr = getnic_addr () ;
            check_rxbytes (IPHDR_LEN + TCPHDR_LEN , iplen – TCPHDR_LEN) ;
            setnic_addr (addr) ;
            ret = (checkhi = = 0xff) && (checklo = = 0xff) ;
            if (ret)
                tcp)handler () ;
        }
        return (ret) ;
}
void tcp_handler (void)
{
        BOOL tx = 1 ;
        tpdlen = tpxdlen = 0 ;
        d_checkhi = d_checklo = 0 ;
        checkflag = 0 ;
        tflags = TACK ;
        if (rflags & TRST)
                tx = 0 ;
        else if (rflags & TSYN)
        {
            add_lword (rseq . l , 1) ;
            if (locport = = DAYPORT || locport = = HTTPORT)
            {
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
                rack . w [0] = 0xffff ;
                rack . w [1] = concount ++ ;
                tflags = TSYN + TACK ;
            }
            else
                tflags = TRST + TACK ;
        }
        else if (rflags & TFIN)
            add_lword (rseq . l , rpdlen + 1 ) ;
        else if (rflags & TACK)
        {
            if (rpdlen)
                add_lword (rseq . l , rpdlen) ;
            else
                tx = 0 ;
            if (locport == HTTPORT && rpdlen)
            {
                http_recv () ;
                tx = 0 ;
            }
            else if (locport == DAYPORT && rack . w [0] = = 0 )
            {
                daytime_handler () ;
                tx = 1 ;
            }
        }
        if (tx)
            tcp_xmit () ;
}
/* การส่งค่าข้อมูลแพ็กเก็ตที่เป็นโปรโตคอลแบบ TCP*/
void put_tcp (void)
{
```

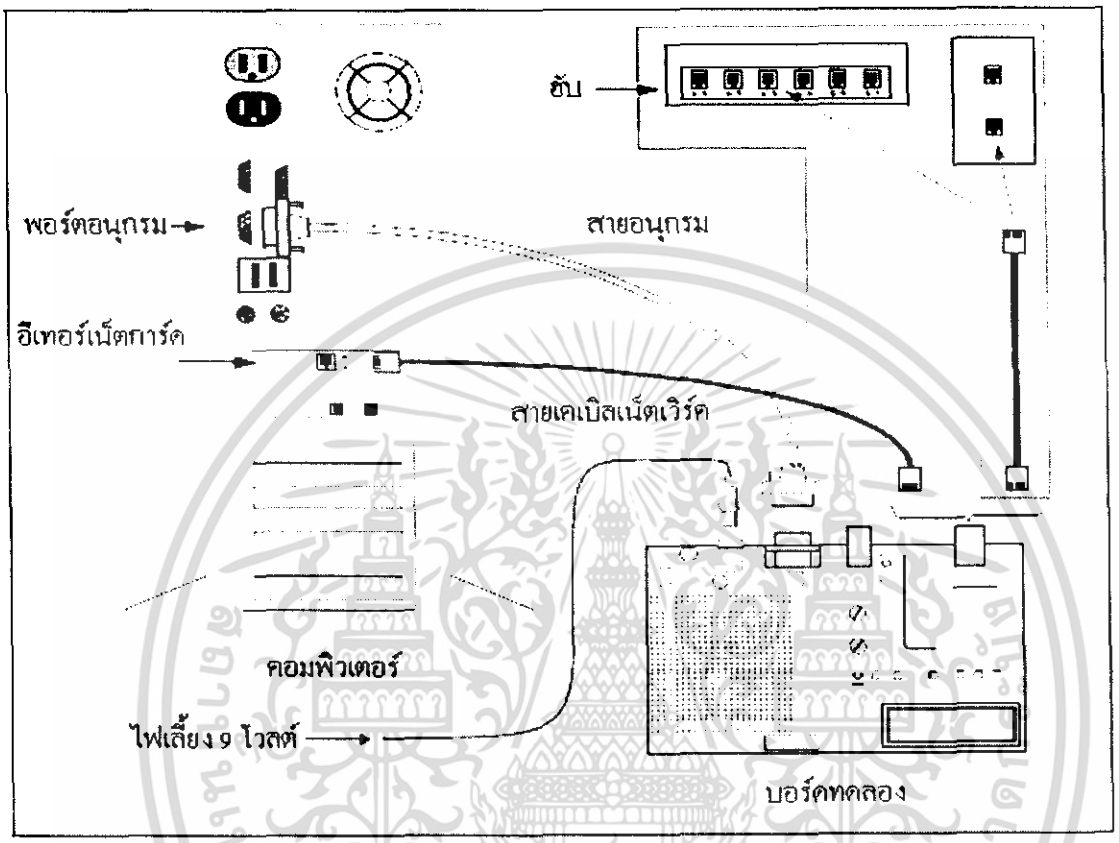
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
WORD len ;
checkflag = 0 ;
checkhi = d_checkhi ;
checklo = d_checklo ;
put_word (locport) ;
put_word (remport) ;
put_lword (rack . l) ;
put_lword (rseq . l) ;
put_byte (tflags & TSYN ? TCPSYN_LEN*4 : TCPHDR_LEN*4) ;
put_byte (tflags) ;
put_byte (0x0b) ;
put_byte (0xb8) ;
len = tpdlen + tpxdlen +TCPHDR_LEN ;
if (tflags & TSYN)
{
    txin += 4 ;
    len += TCPOPT_LEN ;
    put_byte (2) ;
    put_byte (4) ;
    put_word (TCP_MSS) ;
    txin - = TCPOPT_LEN + 4 ;
}
check_lword (myip . l) ;
check_lword (remip . l) ;
check_byte (0) ;
check_byte (PTCP) ;
check_word (len) ;
put_byte (~checkhi) ;
put_byte (~checklo) ;
put_word (0) ;
if (tflags & TSYN)
   txin + = TCPOPT_LEN ;     }
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 ขั้นตอนการเปลี่ยนไอพีแอดเดรส

ในการเปลี่ยนไอพีแอดเดรสต้องทำการติดต่อระหว่างบอร์ดทดลองกับคอมพิวเตอร์โดยต้องต่อบอร์ดทดลองดังรูปที่ 4.2



รูปที่ 4.2 การต่อบอร์ดทดลองเพื่อติดต่อไฮเปอร์เทอร์มินอล

การใช้โปรแกรม ไฮเปอร์เทอร์มินอล (HyperTerminal) โดยสามารถเรียกใช้โปรแกรมนี้ได้จากเมนูเริ่มต้นของวินโดว์ (Start menu) แล้วจึงเลือกเมนู

Programs>Accessories>Communication>HyperTerminal

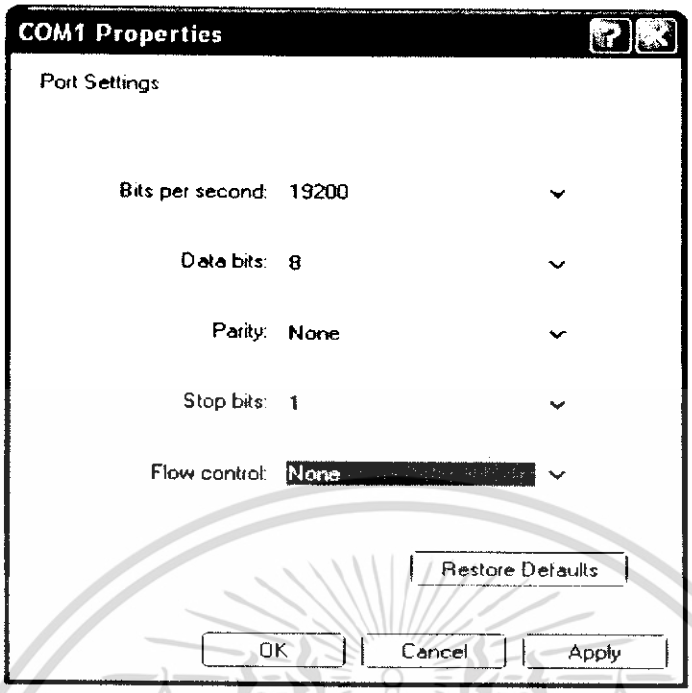
(บางระบบปฏิบัติการ Programs>Accessories>HyperTerminal)

หลังจากเรียกโปรแกรมขึ้นมาให้ใส่ชื่อในการติดต่อที่ง่ายต่อการจำ แล้วทำตามขั้นตอนดังนี้

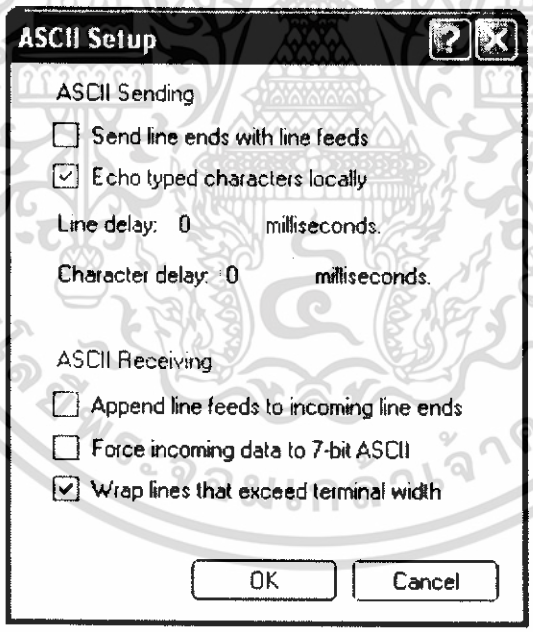
1. เลือกคอมพอร์ต (COM port) ที่ต่อสายอนุกรมอยู่ระหว่างบอร์ดทดลองกับคอมพิวเตอร์และตั้งค่าดังรูปที่ 4.3

2. เลือกเมนู Files>Properties แล้วเลือกแทบ "Settings" เลือก "ASCII Setup" และเลือก "Echo typed characters locally" ดังรูปที่ 4.4 เพื่อให้เห็นสิ่งที่พิมพ์ในไฮเปอร์เทอร์มินอล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.3 การตั้งค่าในการติดต่อไฮเปอร์เทอร์มินอล



รูปที่ 4.4 การตั้งค่าไฮเปอร์เทอร์มินอล

3. กดปุ่ม RB5 ค้างไว้แล้วกดปุ่ม MCLR ในบอร์ดทดลองแล้วปล่อยปุ่มทั้งสอง เมนูของเว็บเซิร์ฟเวอร์จะปรากฏในหน้าต่างของไฮเปอร์เทอร์มินอล

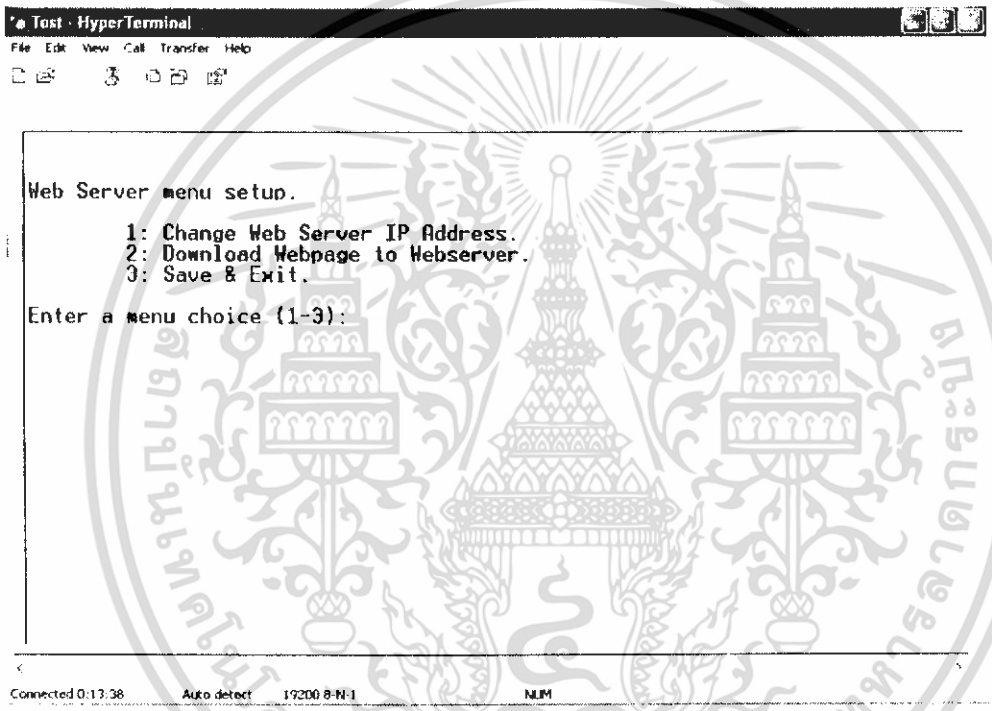
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมนูของเว็บเซิร์ฟเวอร์จะลักษณะดังรูปที่ 4.5 ซึ่งมีเมนู 3 ตัวเลือก ซึ่งแต่ละตัวเลือกมีความหมายดังนี้

ตัวเลือกแรกคือ 1. Change Web Server IP Address ตัวเลือกสำหรับเปลี่ยนเลขไอพีแอดเดรสของบอร์ดทดลอง การตั้งค่าต้องไม่ซ้ำกับค่าไอพีแอดเดรสของคอมพิวเตอร์ตัวอื่นๆเพื่อไม่ให้เกิดความสับสนขึ้นในระบบ

ตัวเลือกที่สองคือ 2. Download Webpage to Webserver เป็นตัวเลือกสำหรับเก็บเว็บเพจลงในบอร์ดทดลองซึ่งเก็บไว้ที่ไอซี 24LC256 ซึ่งสามารถเปิดดูผ่านเว็บบราวเซอร์

ตัวเลือกที่สามคือ 3. Save & Exit เป็นการยืนยันการทำงานและออกจากระบบการตั้งค่า



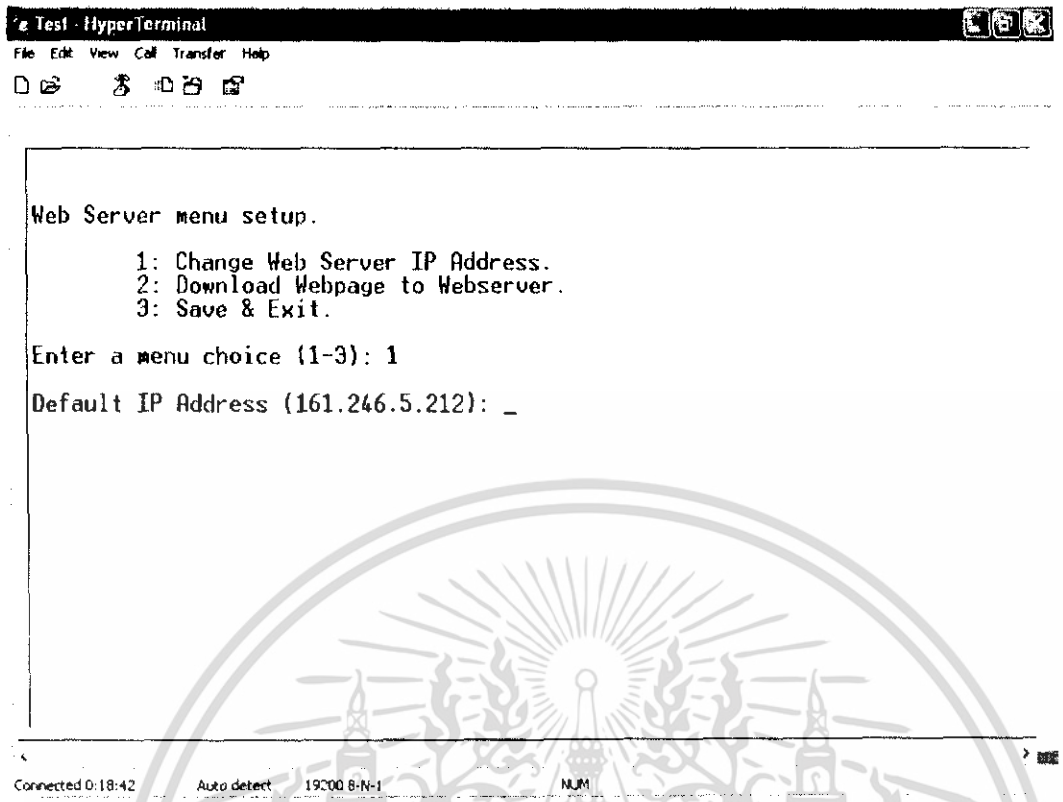
รูปที่ 4.5 เมนูของเว็บเซิร์ฟเวอร์

การเปลี่ยนไอพีแอดเดรสมีขั้นตอนดังนี้

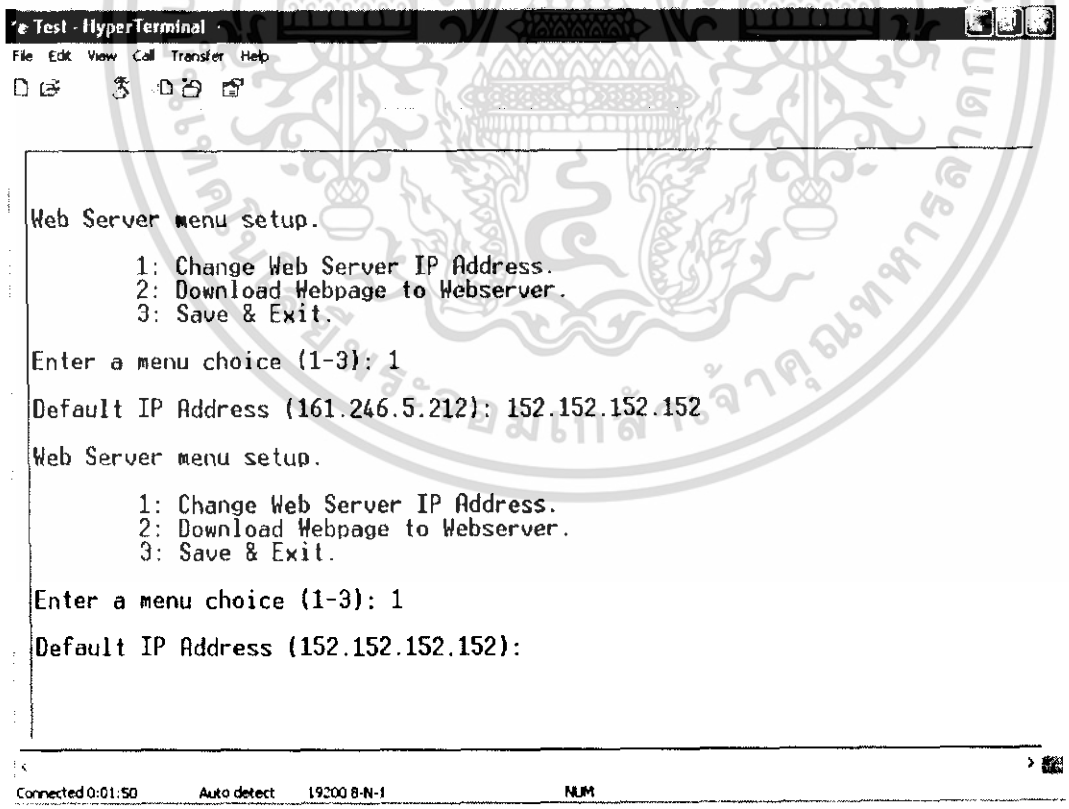
1. กด 1 เลือกเมนูเปลี่ยนไอพีแอดเดรส (Change Web Server IP address) ดังรูปที่ 4.6 จะมีเลขไอพีแอดเดรสเดิมปรากฏอยู่ในวงเล็บ

2. ถ้าผู้ใช้ต้องการที่จะใช้เลขไอพีแอดเดรสเดิมก็ให้กดปุ่มเอ็นเตอร์ (Enter) แต่ถ้าต้องการที่จะเปลี่ยนก็สามารถเปลี่ยนโดยการพิมพ์เลขไอพีแอดเดรสที่ต้องการแล้วกดปุ่มเอ็นเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.6 การเปลี่ยนเลขไอพีแอดเดรส



รูปที่ 4.7 การทดลองเปลี่ยนเลขไอพีแอดเดรส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในรูปที่ 4.7 เป็นการทดลองเปลี่ยนเลขไอพีแอดเดรสจากเลขเดิม คือ 161.246.5.212 เป็นเลข 152.152.152.152 ก็จะได้ผลดังในรูป ซึ่งจะได้เลขไอพีแอดเดรสของบอร์ดทดลองเป็นเลข 152.152.152.152 ตามต้องการ

4.4 ขั้นตอนการแปลงเว็บเพจเพื่อนำไปเก็บไว้ในหน่วยความจำ

นำเว็บเพจที่เขียนขึ้นมาในรูปแบบไฟล์นามสกุลเอชทีเอ็มแอล (HTML) มาเปลี่ยนเป็นไฟล์นามสกุลไบนารี่ (BIN) โดยใช้โปรแกรม (MPFS.exe) ซึ่งมีวิธีการดังนี้

1. นำเว็บเพจเก็บไว้ในไดเร็กทอรี่เดียวกัน
2. ใช้โปรแกรมคอมมานพรอม (Command Prompt)
3. แปลงไพล์โดยใช้รูปแบบดังนี้

   mpfs [ชื่อไดเร็กทอรี่] [ชื่อที่ต้องการ]

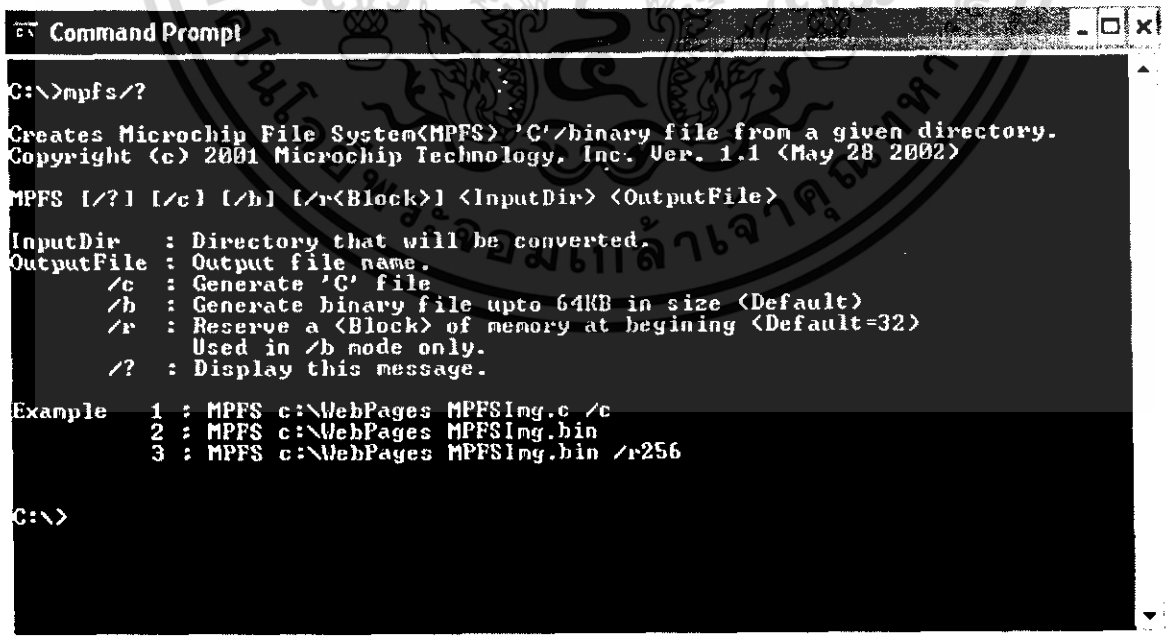
รูปที่ 4.8 จะเป็นคำสั่งในการเปลี่ยนไฟล์ดังนี้

/c เป็นการเปลี่ยนไฟล์ที่ต้องการเป็นไฟล์ภาษาซี (C file)

/b เป็นการเปลี่ยนไฟล์ที่ต้องการเป็นไฟล์ไบนารี่ ซึ่งตามปกติถ้าผู้ใช้ไม่ได้กำหนดคำสั่งใดๆ โปรแกรมจะใช้คำสั่งนี้

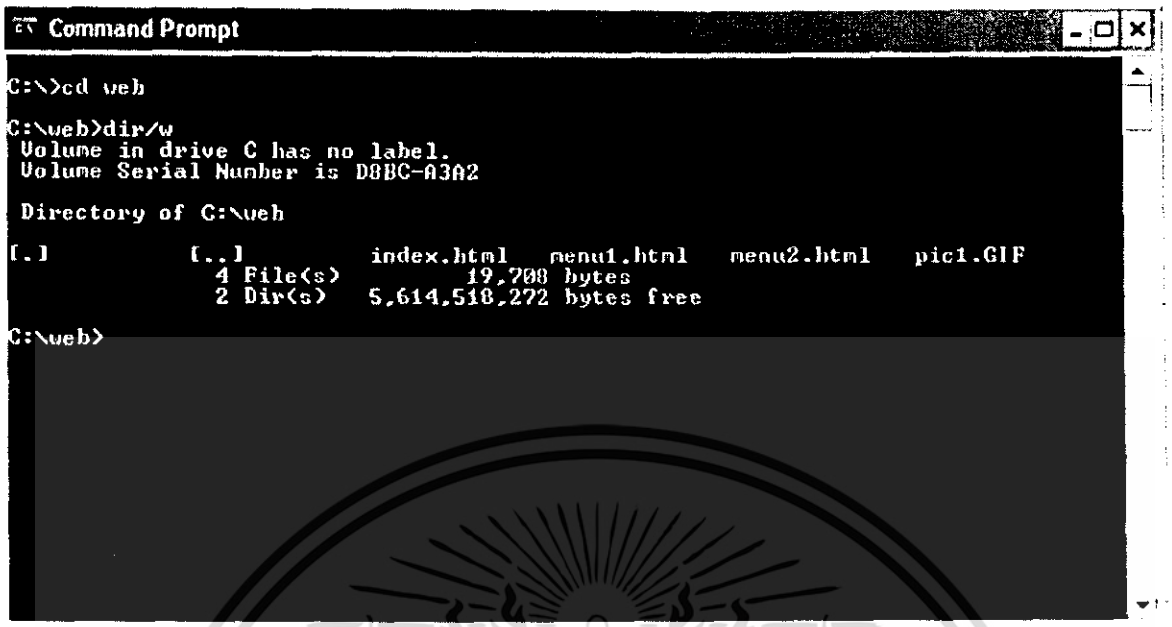
/r เป็นการกำหนดขนาดของหน่วยความจำ

/? เป็นการใช้เรียกดูคำสั่งของโปรแกรม



รูปที่ 4.8 การเรียกดูคำสั่งของโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.9 ตัวอย่างการแปลงไฟล์

ตัวอย่างเช่นต้องการที่จะแปลงไฟล์จากไดเร็กทอรี่ c:\web ที่มีไฟล์เว็บเพจอยู่ ไปเป็นไฟล์ c:\web.bin

การแปลงไฟล์สามารถพิมพ์คำสั่งดังนี้ mpfs c:\web web.bin ดังรูปที่ 4.10

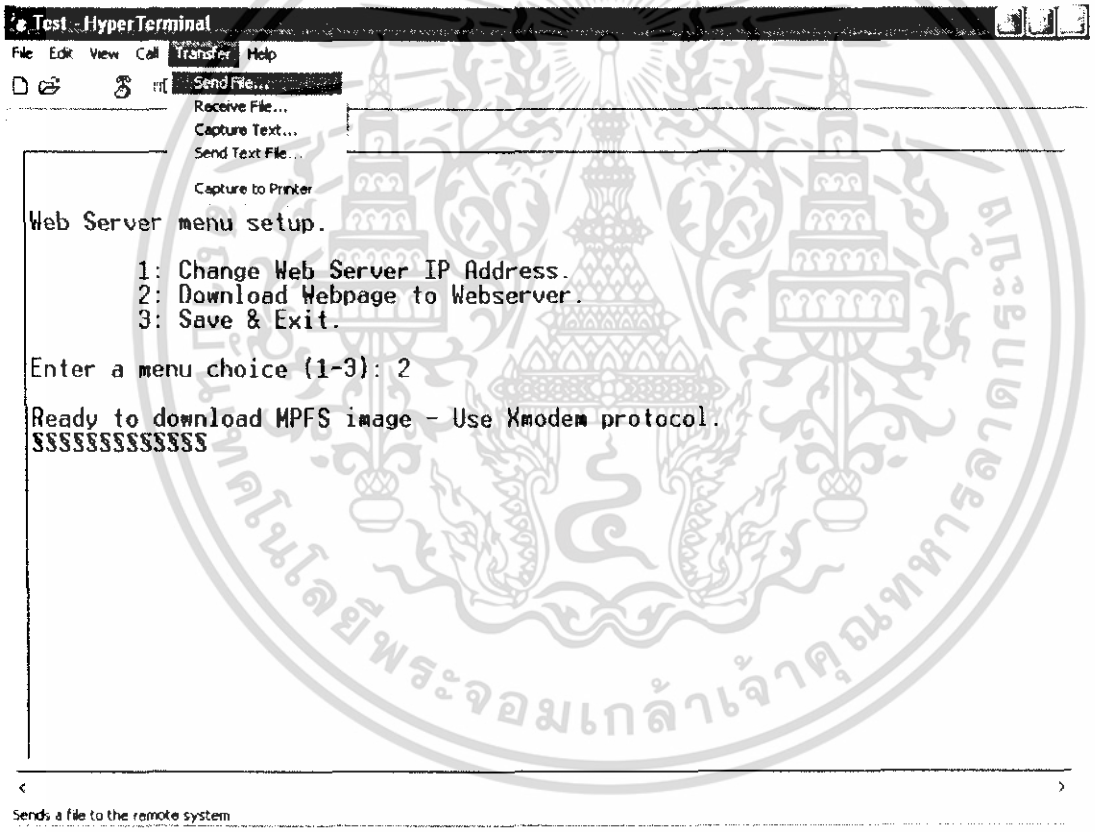
รูปที่ 4.10 ตัวอย่างการใช้คำสั่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.5 ขั้นตอนการเก็บเว็บเพจลงในหน่วยความจำประเภทรอม

1. เลือกเมนูเก็บเว็บเพจ (Download Webpage) ที่หน้าจอไฮเปอร์เทอร์มินอล
2. หน้าจอไฮเปอร์เทอร์มินอลจะปรากฏข้อความ "Ready to download MPFS image – Use Xmodem protocol"
3. เลือกเมนู Transfer>Send File จากเมนูของไฮเปอร์เทอร์มินอลแล้วเลือก "XMODEM"
4. เลือกไฟล์เว็บเพจที่ต้องการ แล้วเลือก "Send"
5. เลือกเมนู "Save & Exit"

หลังจากเลือกเมนู 2. Download Wabpage to Webserver หน้าจอคอมพิวเตอร์จะปรากฏดังรูปที่ 4.11 ซึ่งไฮเปอร์เทอร์มินอลจะรอการดาวน์โหลดเว็บเพจ



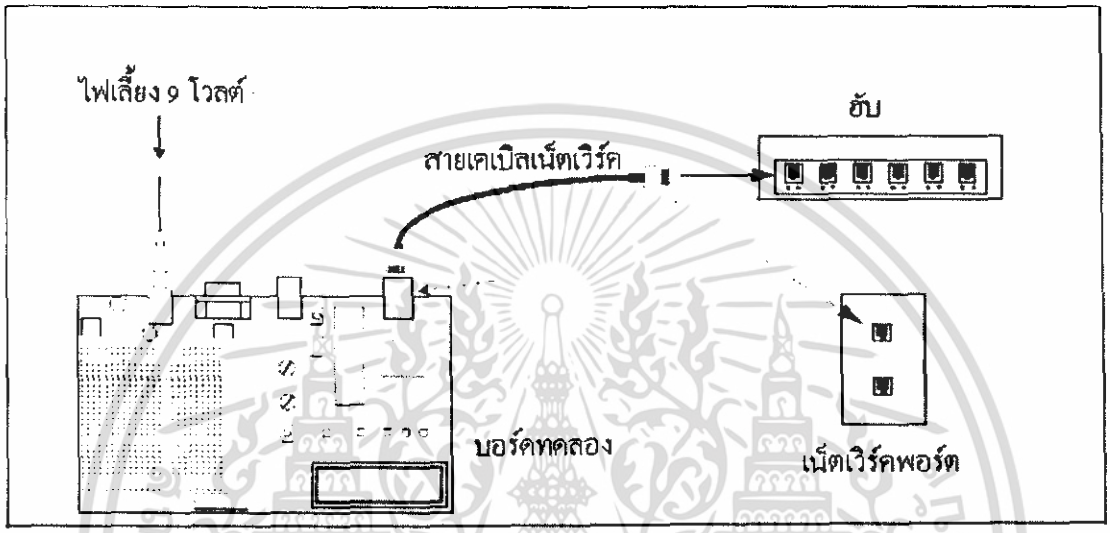
รูปที่ 4.11 การเก็บเว็บเพจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.6 ขั้นตอนการเชื่อมต่อบอร์ดทดลองเพื่อใช้งาน

1. ต่อสายเน็ตเวิร์ค (Crossover Network Cable,10-Base T) ต่อเข้ากับบอร์ดทดลองและต่อเข้าอีเทอร์เน็ตฮับ (Ethernet Hub) หรือต่อเข้าเน็ตเวิร์คพอร์ต
2. ต่อไฟเลี้ยงบอร์ดทดลอง

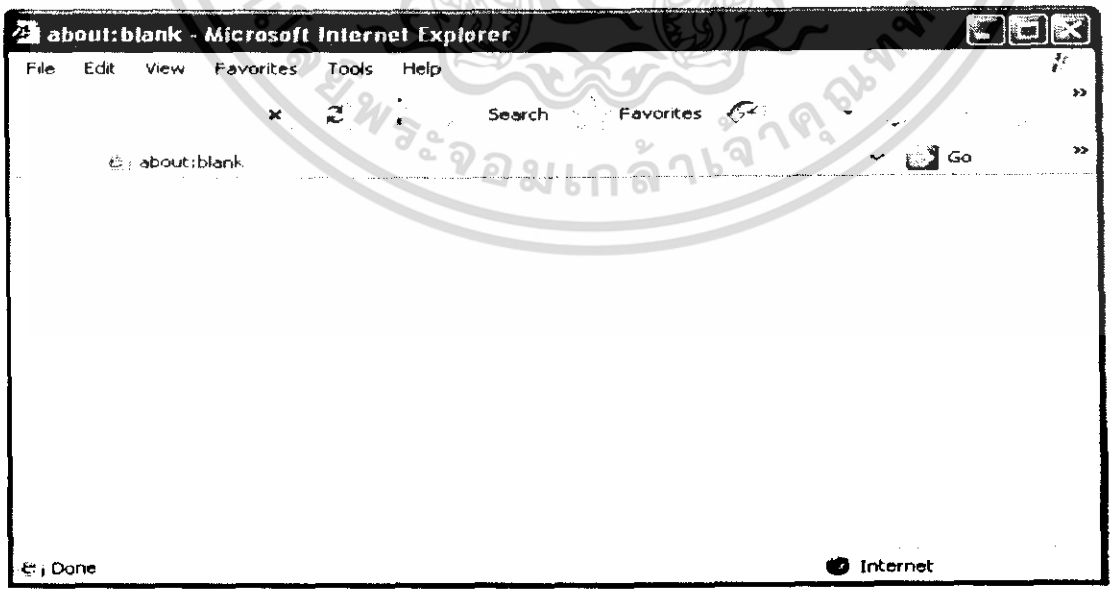
รูปที่ 4.12 เป็นการต่อบอร์ดทดลองเพื่อการใช้งานเว็บเซิร์ฟเวอร์ โดยต่อบอร์ดทดลองเข้ากับฮับหรือเน็ตเวิร์คพอร์ตเพื่อออกสู่อินเตอร์เน็ต



รูปที่ 4.12 การต่อบอร์ดใช้งาน

4.7 การทดลองเรียกใช้เว็บเพจ

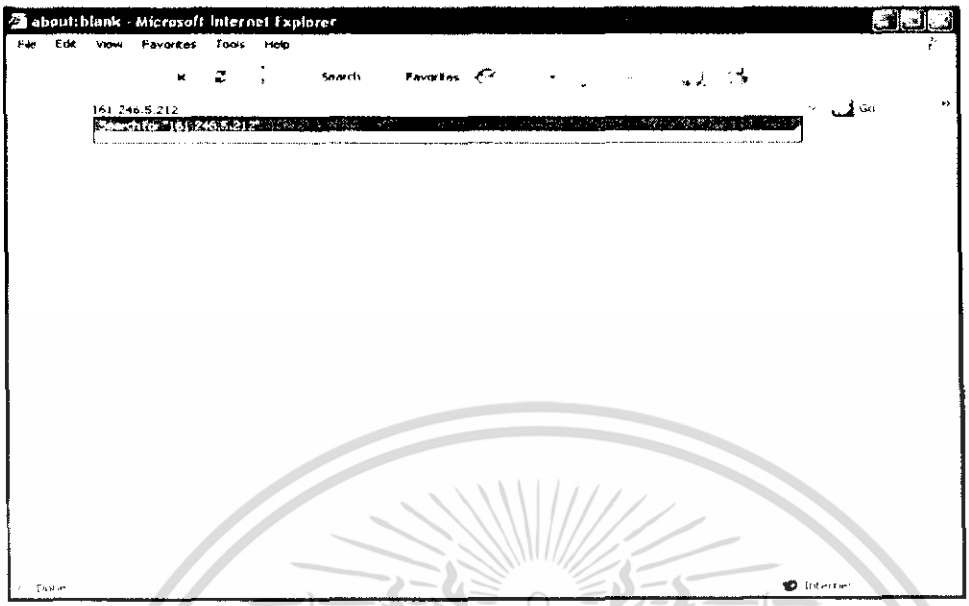
1. ใช้โปรแกรมเว็บบราวเซอร์ เช่น โปรแกรมอินเทอร์เน็ตเอ็กโพเรอร์ (Internet Explorer)



รูปที่ 4.13 แสดงโปรแกรมเว็บบราวเซอร์

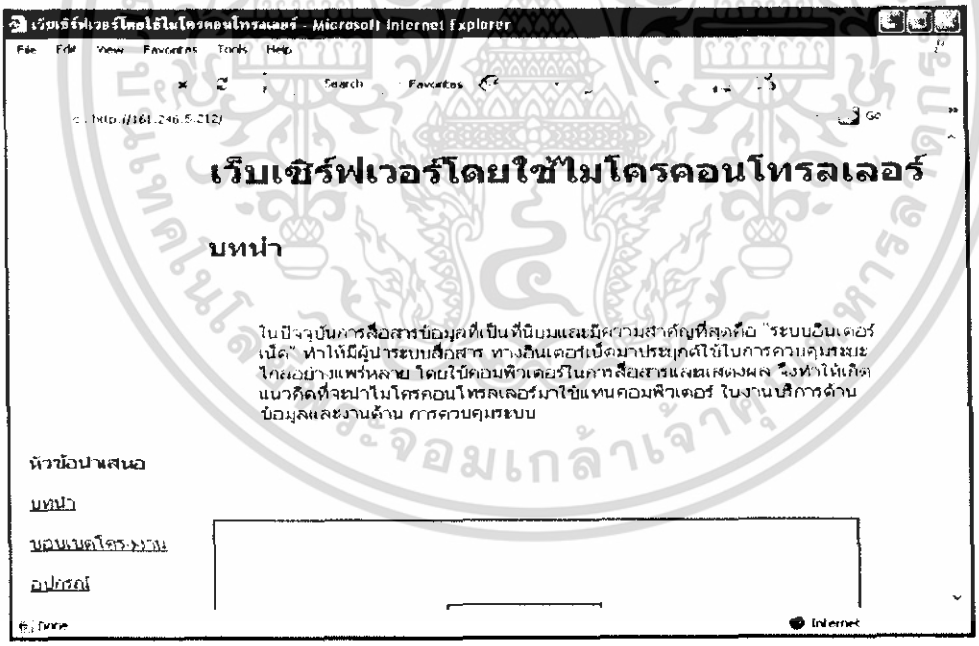
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. พิมพ์ไอพีแอดเดรสที่ช่องแอดเดรส



รูปที่ 4.14 แสดงการพิมพ์ไอพีแอดเดรส

3. หน้าต่างเว็บเพจจะปรากฏขึ้นมา



รูปที่ 4.15 แสดงหน้าต่างเว็บเพจ

ในรูปที่ 4.13 แสดงหน้าต่างของอินเตอร์เน็ตเอ็กโพเรอร์ ซึ่งเราสามารถพิมพ์ไอพีแอดเดรสที่ช่องแอดเดรสดังรูปที่ 4.14 แล้วหน้าต่างเว็บเพจของไอพีแอดเดรสนั้นก็จะปรากฏขึ้นมาดังรูปที่ 4.15

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

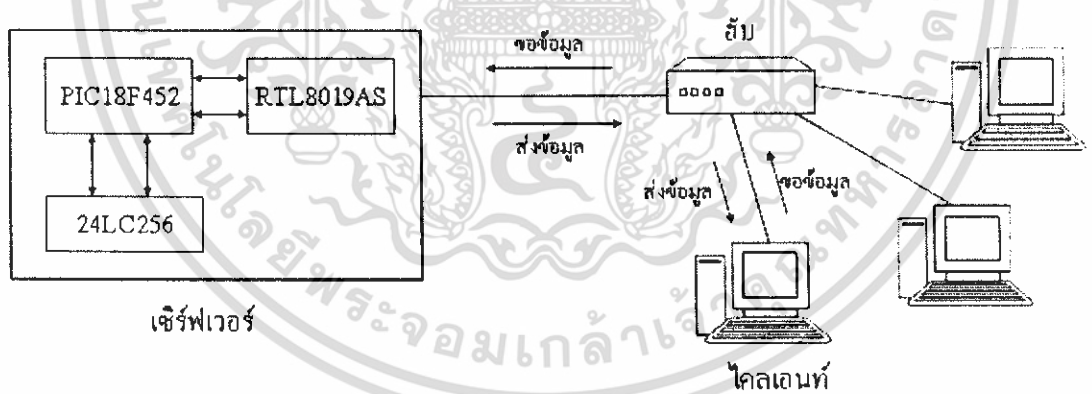
บทที่ 5
สรุปผลและบทวิจารณ์

5.1 บทสรุป

สำหรับปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ได้ทำการนำเสนอ การประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ให้มีความสามารถเป็นเซิร์ฟเวอร์เพื่อใช้ในการเก็บข้อมูลและเว็บเพจแทนคอมพิวเตอร์ โดยการใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ PIC18F452 ทำหน้าที่เป็นส่วนประมวลผลกลางและควบคุมการทำงานของเซิร์ฟเวอร์ ใช้ไอซีRealtek RTL8019AS ในการเชื่อมต่อกับระบบอินเตอร์เน็ต และใช้ไอซี 24LC256 ในการเก็บข้อมูลเว็บเพจ

จากการทดลองพบว่าเมื่อนำบอร์ดทดลองไปทำการเชื่อมต่อกับระบบอินเตอร์เน็ต พบว่าบอร์ดทดลองสามารถทำการเก็บข้อมูลเว็บเพจ รวมทั้งทำหน้าที่เป็นเว็บเซิร์ฟเวอร์แทนคอมพิวเตอร์ได้ เมื่อเครื่องคอมพิวเตอร์เรียกใช้ข้อมูลและเว็บเพจผ่านระบบอินเตอร์เน็ต บอร์ดทดลองสามารถแสดงเว็บเพจที่ถูกเก็บไว้ได้

รูปที่ 5.1 แสดงตัวอย่างการนำเว็บเซิร์ฟเวอร์โดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ไปใช้งาน เมื่อไคลเอนท์ร้องขอข้อมูลผ่านทางระบบอินเตอร์เน็ต เซิร์ฟเวอร์ก็จะทำการส่งข้อมูลกลับไปยังไคลเอนท์ที่ร้องขอ



รูปที่ 5.1 ตัวอย่างการใช้งานเซิร์ฟเวอร์

ข้อดีของการประยุกต์ไมโครคอนโทรลเลอร์ให้มีความสามารถเป็นเว็บเซิร์ฟเวอร์ คือ ประหยัดงบประมาณ มีความสะดวกในการพกพาและติดตั้งง่าย รวมทั้งการดูแลรักษาก็ทำได้ง่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2 ปัญหาที่พบ

1. เนื่องจากหน่วยความจำที่ใช้ในการเก็บเว็บเพจมีขนาดเล็ก ทำให้ไม่สามารถเขียนเว็บเพจที่มีขนาดใหญ่ได้
2. ไมโครคอนโทรลเลอร์ PIC 18F452 มีข้อจำกัดในด้านความเร็วในการรับและส่งข้อมูล รวมทั้งข้อจำกัดด้านการประมวลผล ทำให้การรับและส่งเว็บเพจที่มีความสลับซับซ้อนไม่สามารถทำได้

5.3 แนวทางในการประยุกต์ใช้งาน

1. เพิ่มประสิทธิภาพของหน่วยความจำ เพื่อให้สามารถเก็บข้อมูลและเว็บเพจที่มีขนาดใหญ่ได้
2. ใช้ไมโครคอนโทรเลอร์ที่มีประสิทธิภาพในการประมวลผล และส่งผ่านข้อมูลที่ดีขึ้น เพื่อให้การรับและส่งข้อมูลมีประสิทธิภาพมากขึ้น
3. นำอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์มาติดต่อกับบอร์ดเพื่อใช้ในการควบคุมระยะไกล สำหรับระบบที่ไม่ซับซ้อนมากนัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

[1] ภาสกร ใหลสกุล , **" อินเตอร์เน็ต ทำงานอย่างไร? "** , โปรวิชั่น , 176 หน้า , 2539

[2] จิรศักดิ์ เหลืองอุไร , **" นำทางสู่การเชื่อมโยงเครือข่าย "** , ซีเอ็ดยูเคชั่น , 614 หน้า , 2537

[3] เกรียงไกร วิชระอนนท์ , **" เริ่มสร้างเว็บเพจด้วยHTML "** , วิตตี้ กรุ๊ป , 256 หน้า , 2542

[4] จิตเกษม พัฒนาศิริ , **" เริ่มสร้างโฮมเพจด้วยHTML "** , วิตตี้ กรุ๊ป , 218 หน้า , 2539

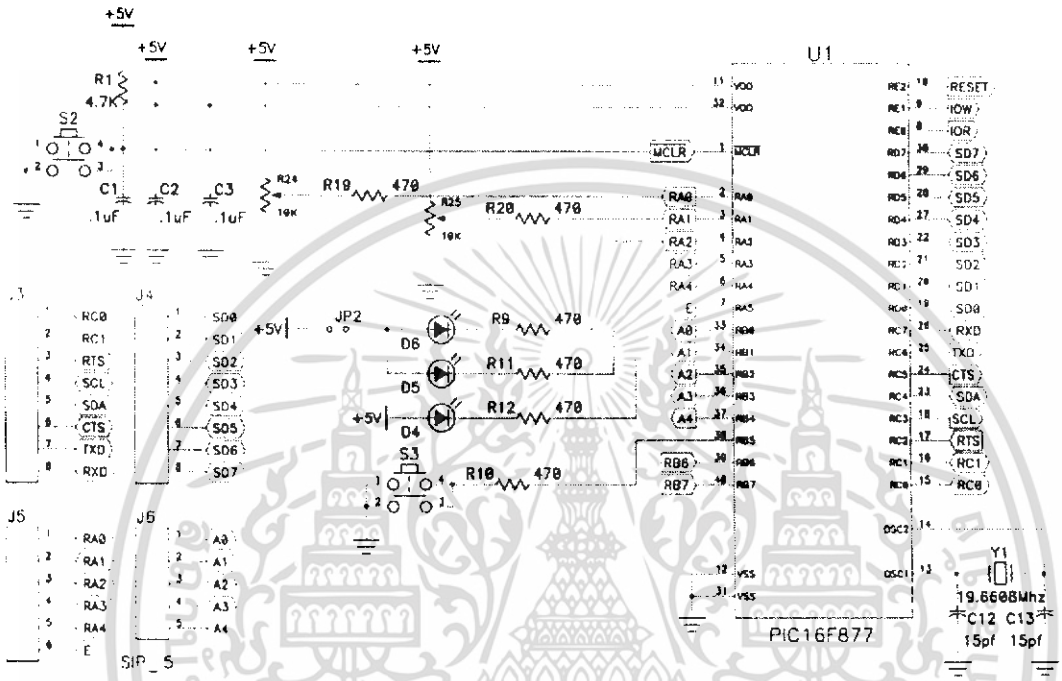
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

รูปวงจรภายในของบอร์ดทดลอง

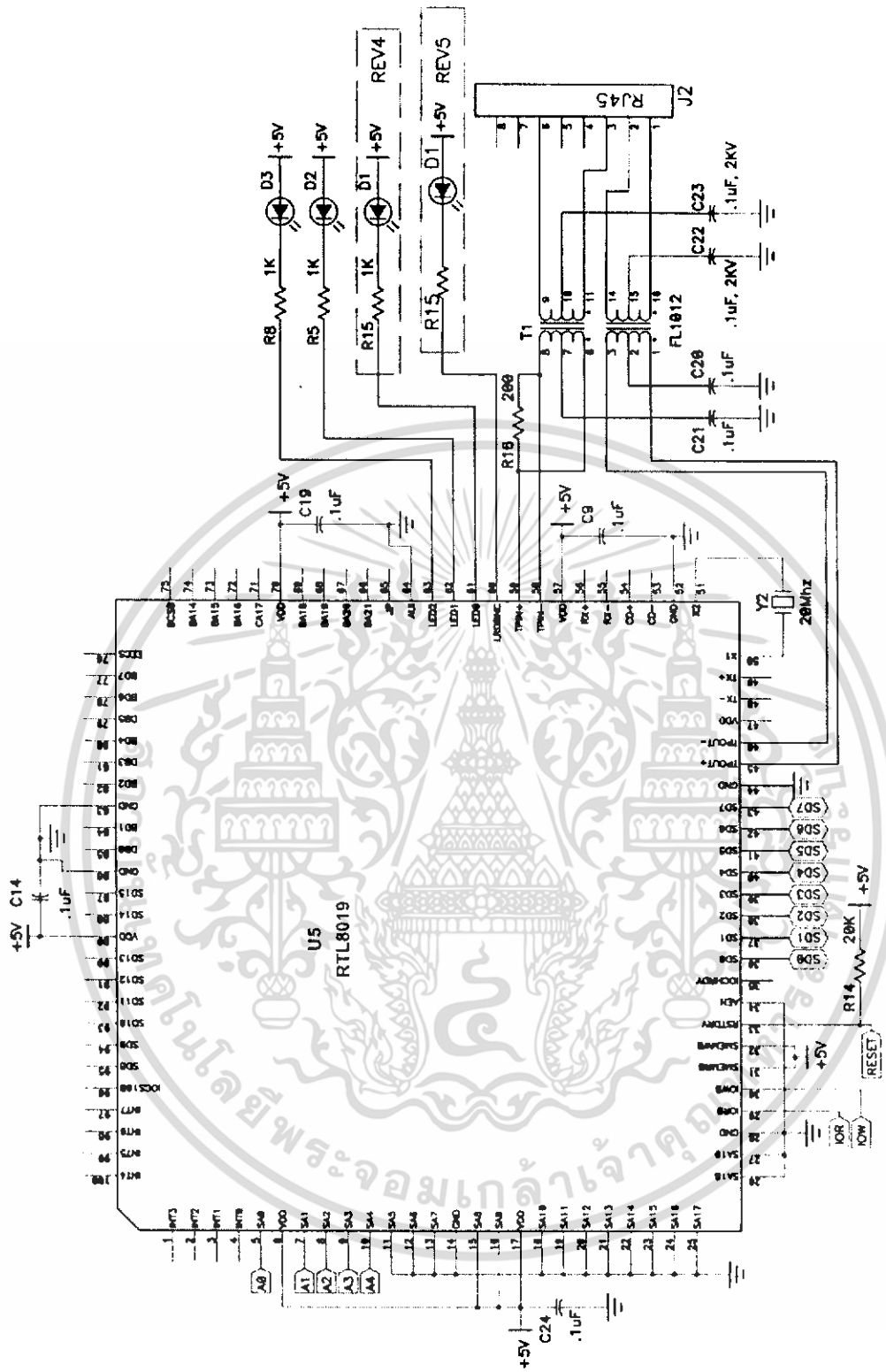
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก



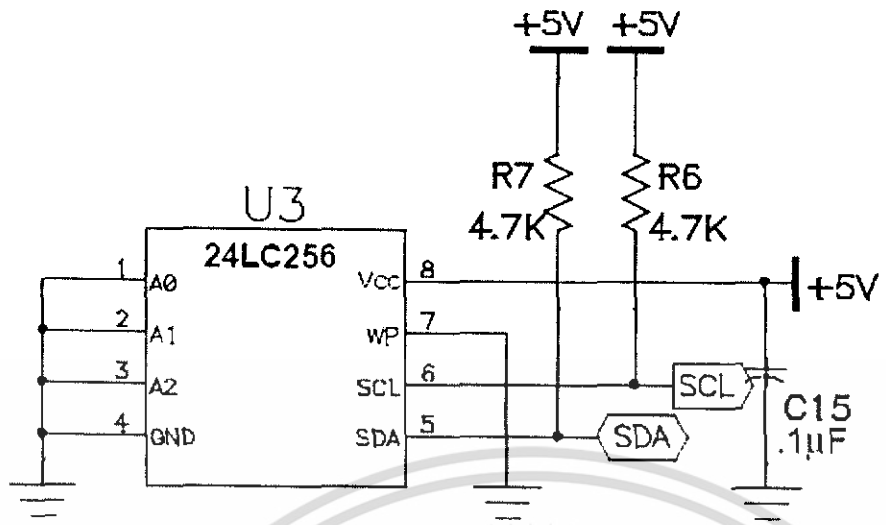
รูปที่ ก.1 รูปวงจรการเชื่อมต่อไมโครคอนโทรลเลอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

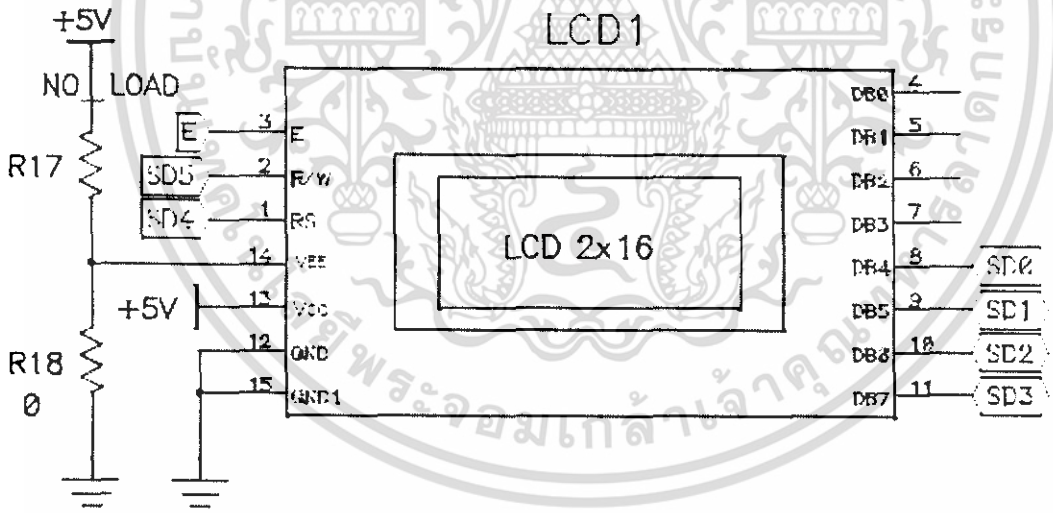


รูปที่ ก.2 รูปวงจรการเชื่อมต่อไอซี RTL8019AS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ก.3 รูปวงจรการเชื่อมต่อของไอซี 24LC256



รูปที่ ก.4 รูปวงจรการเชื่อมต่อจอแสดงผล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้