สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

การควบคุมระยะไกล

Tele Control

โดย

นาย ทรงกช ทองสารไตร
นาย บัญชา ศรีสุทัศน์
นาย พิทักษ์ พวงพิลา
นาย สรรเพ็ชร ครุฑใจกล้า
นาย อธิวัฒน์ ชูนุ้ย

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิศวกรรมการวัดคุม
คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2542

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 36795
วัน, เดือน, ปี 29 ส.ค. 2543

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริญญานิพนธ์ปีการศึกษา 2542

ภาควิชาเทคโนโลยีการวัดคุมทางอุตสาหกรรม

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เรื่อง การควบคุมระยะไกล

TELE CONTROL

ผู้จัดทำ

1. นาย ทรงกช ทองสารไตร 40012089
2. นาย บัญชา ศรีสุทัศน์ 40012092
3. นาย พิทักษ์ พวงพิลา 40013416
4. นาย สรรเพ็ชร ครุฑใจกล้า 40013428
5. นาย อธิวัฒน์ ชูนุ้ย 40013435

อาจารย์ที่ปรึกษา

.....

(รศ. กิติ ตีรเศรษฐ์)

.....

(อ. ประสิทธิ์ จุลเสรีวงศ์)

.....

(อ. อาจินต์ น่วมสำราญ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การควบคุมระยะไกล

โดย	นาย ทรงกช	ทองสารไตร	40012089
	นาย บัญชา	ศรีสุทัศน์	40012092
	นาย พิทักษ์	พวงพิลา	40013416
	นาย สรรเพ็ชร	ครุฑใจกล้า	40013428
	นาย อธิวัฒน์	ชูนุ้ย	40013435

อาจารย์ที่ปรึกษา	รศ. กิติ	ตีรเศรษฐ์
	อ. ประสิทธิ์	จุลเสรีวงศ์
	อ. อาจินต์	น่วมสำราญ

บทคัดย่อ

ในปัจจุบันนี้วงการอุตสาหกรรมในบ้านเราได้มีการขยายตัวออกไปอย่างรวดเร็ว ในกรณีที่บริษัทที่มีโรงงานหลายๆแห่งที่อยู่ในพื้นที่ที่ห่างไกลออกไปมากๆก็ต้องมีการเชื่อมโยงโครงข่ายและระบบการสื่อสารเพื่อทำการติดต่อซึ่งกันและกันย่อมจะมีความสำคัญมากด้วยเช่นกัน

ในโครงงานนี้จะเป็นการควบคุมขบวนการทดลองซึ่งมีอยู่ 2 ขบวนการทดลองคือ ชุดควบคุมระดับน้ำ และ ชุดควบคุมอุณหภูมิ ซึ่งทั้ง 2 ขบวนการนี้จะถูกควบคุมโดยผ่านทาง เว็บไซด์

ในการติดต่อสื่อสารกันผ่านอินเทอร์เน็ทจะใช้การติดต่อแบบ HTTP ซึ่งจะใช้ ASP (Active server pages) ในการติดต่อกันระหว่างเบราเซอร์กับเว็บเซิร์ฟเวอร์ การติดต่อจะติดต่อผ่านฐานข้อมูล ODBC ซึ่งเป็นฐานข้อมูลกลางของเซิร์ฟเวอร์ จากนั้นในการควบคุมขบวนการทดลองจะใช้โปรแกรม Delphi เป็นตัวควบคุมขบวนการทดลองอีกทีซึ่งการรับส่งข้อมูลจะกระทำผ่านฐานข้อมูล ODBC ทั้งหมด การควบคุมขบวนการจะใช้การควบคุมแบบ PID

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

TELE CONTROL

STAFF	Mr. Songkot	Thongsantri	40012089
	Mr. Bancha	Srisutas	40012092
	Mr. Pitak	Puangpila	40013416
	Mr. Sanpetch	Krutjaikla	40013428
	Mr. Atiwat	Choonui	40013435

ADVISOR Assoc.Prof. Kiti Tirasesth
Prasit Julsereevong
Arjin Nuamsamran

Abstract

In present, realm of industry have been increase very fast. A cause companies have many factories which is in far area it must have network and communication for contacting and control

This project will control two plant consist level control and temperature control which both will control pass web site

The communication pass internet will contact HTTP will use ASP is contact between browser with web server. The contacting is contact pass database OBDC which is medium database of server.

After process control will use delphi program is process control. The communication will to do pass total database. The process control will use control type PID.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ความสำเร็จทั้งหมดของการดำเนินงานของโครงงานในครั้งนี้ จะสำเร็จไม่ได้ ถ้าขาดคุณแม่ คุณพ่อ ซึ่งเป็นกำลังใจให้และท่านอาจารย์ที่ปรึกษา ร.ศ กิตติ ตีรเศรษฐ์ อาจารย์ ประสิทธิ์ จุลเสรีวงศ์ และอาจารย์ อาจินต์ น่วมสำราญ ซึ่งเป็นผู้แนะนำในการจัดทำและ คุณ สรรเพชญ เชื้อแก้ว นักศึกษาปริญญาโทรุ่นพี่ซึ่งให้คำแนะนำและให้ความช่วยเหลือเป็นอย่างดีมาโดยตลอด พร้อมทั้งต้องขอขอบคุณอาจารย์และเพื่อนๆ ที่ภาคเทคโนโลยีการวัดคุมทางอุตสาหกรรมทุกท่านที่ให้คำแนะนำและคอยให้กำลังใจจนทำให้โครงงานนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี คณะผู้จัดทำโครงงานนี้ทุกคนได้สำนึกในความกรุณาเป็นอย่างยิ่ง จึงขอขอบคุณในความกรุณาของทุกท่านไว้เป็นอย่างสูง

นาย ทรงกช ทองสารไตร
นาย บัญชา ศรีสุทัศน์
นาย พิทักษ์ พวงพิลา
นาย สรรเพ็ชร ครุฑใจกล้า
นาย อธิวัฒน์ ชูนุ้ย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อ ภาษาไทย	I
บทคัดย่อ ภาษาอังกฤษ	II
กิตติกรรมประกาศ	III
สารบัญ	IV
สารบัญภาพ	VI
บทที่ 1 บทนำ	1
บทที่ 2 หลักการและการออกแบบ	2
2.1 ซอฟท์แวร์ที่ใช้ในโครงงาน	3
2.2 การเชื่อมโยงทางด้านโปรแกรม	4
2.3 การออกแบบโปรแกรม	5
2.4 แสดง FLOW CHART	6
2.5 ส่วนของการควบคุม	9
2.6 หลักในการเขียนโปรแกรม	10
2.7 Hardware ของโครงงาน	11
บทที่ 3 หลักการและการติดตั้ง Network	24
3.1 การ์ดแลนด์ Card Land	24
3.2 การติดตั้ง Land Card	27
3.3 การติดตั้ง IP Address ของ Land Card	28
3.4 การติดตั้ง TCP/IP Protocol	36
3.5 การติดตั้ง IP Adress ของ Lan Card	39
3.6 การตรวจสอบระบบเครือข่าย TCP/IP Protocol	46
3.7 การเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์เข้ากับเครือข่ายลาดกระบังผ่านโมเด็ม	51
3.8 วิธีการเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์เข้ากับเครือข่ายสื่อสารผ่านโมเด็ม	54
บทที่ 4 ผลการทดลอง	53
4.1 วิธีการติดตั้ง Hardware	53
4.2 ระบบโปรเซสที่ใช้ในโครงงาน	53
4.3 ผลการทดลอง	56

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5 สรุปผลการทดลอง 65

บรรณานุกรม 83

ภาคผนวก 84

ภาคผนวก ก 85

การอินเตอร์เฟส 86

ภาคผนวก ข 89

Control valve 90

ภาคผนวก ค 96

รายละเอียดของอุปกรณ์ที่ใช้ 97

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

	หน้า
รูปที่ 2.1 การขอข้อมูลระหว่าง Browser กับ Server	3
รูปที่ 2.2 การส่งผ่านข้อมูลเข้า Web Server	4
รูปที่ 2.3 พารามิเตอร์บนอินเตอร์เน็ต	5
รูปที่ 2.4 Flow chart	6
รูปที่ 2.5 Flow chart ของหมายเลข 1	7
รูปที่ 2.6 Flow chart ของหมายเลข 2	7
รูปที่ 2.7 Flow chart ของหมายเลข 3	8
รูปที่ 2.8 Flow chart ของหมายเลข 4	8
รูปที่ 2.9 Level Control	9
รูปที่ 2.10 Temp Control	9
รูปที่ 2.11 แสดงวงจรอินเทอร์เฟส	12
รูปที่ 2.12 แสดงวงจรในส่วนของ A/D Converter	16
รูปที่ 2.13 แสดงวงจรในส่วนของ D/A Converter	19
รูปที่ 2.14 แสดงวงจร V/I converter	22
รูปที่ 3.1 Lan Card	24
รูปที่ 3.2 จุดต่อ Connector	25
รูปที่ 3.3 สาย Coaxial RG 58	25
รูปที่ 3.4(ก) รูปแสดงการเชื่อมโยงระหว่าง Com ที่ขั้ว BNC	26
รูปที่ 3.4 (ข) รูปแสดงการเชื่อมโยงระหว่าง Com ที่ขั้ว BNC	26
รูปที่ 3.5(ก) วิธีการนับลำดับสาย	27
รูปที่ 3.5(ข) วิธีการนับลำดับสาย	27
รูปที่ 3.6 การตรวจสอบ Lan Card	28
รูปที่ 3.7(ก) การติดตั้ง IP Address	29
รูปที่ 3.7(ข) การติดตั้ง IP Address	30
รูปที่ 3.7(ค) การติดตั้ง IP Address	31
รูปที่ 3.7(ง) การติดตั้ง IP Address	32
รูปที่ 3.7(จ) การติดตั้ง IP Address	33
รูปที่ 3.7(ฉ) การติดตั้ง IP Address	33

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ (ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 3.7(ช) การติดตั้ง IP Address	34
รูปที่ 3.7(ซ) การติดตั้ง IP Address	35
รูปที่ 3.7(ฌ) การติดตั้ง IP Address	35
รูปที่ 3.8(ก) แสดงหน้าต่างของ Network	36
รูปที่ 3.8(ข) แสดงการ Add Protocol	37
รูปที่ 3.8(ค) แสดงการเลือก Network Protocol	37
รูปที่ 3.8(ง) แสดงหน้าต่าง Network ที่มี Protocol แล้ว	38
รูปที่ 3.9(ก) แสดง Properties ของ Network Neighborhood	39
รูปที่ 3.9(ข) แสดงหน้าต่างเมื่อคลิ๊ก File and Print Sharing	40
รูปที่ 3.9(ค) แสดงการเลือก TCP/IP ที่มีชื่อ Lan Card ที่เราติดตั้ง	41
รูปที่ 3.9(ง) แสดง Properties ของ TCP/IP	42
รูปที่ 3.9(จ) แสดง Identification ของ Network Properties	43
รูปที่ 3.9(ฉ) แสดง Network Neighborhood	43
รูปที่ 3.9(ช) แสดงการเลือก Find	44
รูปที่ 3.9(ซ) แสดงการหาชื่อเครื่องคอมพิวเตอร์	44
รูปที่ 3.9(ฌ) แสดงชื่อเครื่องคอมพิวเตอร์	45
รูปที่ 3.10(ก) แสดง Device Manager ใน Properties ของ My Computer	46
รูปที่ 3.10(ข) แสดงการใช้คำสั่ง winipcfg เพื่อดูข้อมูล	47
รูปที่ 3.10(ค) แสดง IP Configuration	48
รูปที่ 3.10(ง) แสดงการใช้คำสั่ง ping เพื่อดูข้อมูล	49
รูปที่ 3.10(จ) แสดงปัญหาเมื่อใช้คำสั่งping IP Address ของตัวเอง	49
รูปที่ 3.10(ฉ) แสดงการ Ping IP Address ของเครื่องอื่น	50
รูปที่ 3.11 การเชื่อมต่อเครื่องคอมพิวเตอร์เข้าสู่เครือข่ายผ่านโมเด็มและระบบโทรศัพท์	51
รูปที่ 3.12 การเชื่อมต่อกับ Host	52
รูปที่ 3.13 การเชื่อมต่อเป็น Remote Node	53
รูปที่ 3.14 การเชื่อมต่อโมเด็มเข้ากับเครื่องคอมพิวเตอร์	55
รูปที่ 3.15(ก) window ของ Control Panel	55
รูปที่ 3.15(ข) Modem properties	56

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ (ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 3.15(ค) การติดตั้งโมเด็ม	56
รูปที่ 3.15(ง) แสดงโมเด็มที่ตรวจพบ	57
รูปที่ 3.16(ก) Control Panel	57
รูปที่ 3.16(ข) เมนูของ Network	58
รูปที่ 3.16(ค) IP Address	59
รูปที่ 3.156(ง) การกำหนด DNS	59
รูปที่ 3.16(จ) สร้าง icon สำหรับการติดต่อ	60
รูปที่ 3.16(ฉ) การ Config Modem	61
รูปที่ 3.16(ช) การ Config Modem	61
รูปที่ 3.16(ซ) การ Config Modem	62
รูปที่ 3.16(ฌ) ใส่หมายเลขโทรศัพท์	62
รูปที่ 3.16(ญ) Properties ของIconที่สร้างใหม่	63
รูปที่ 3.16(ฎ) เลือก TCP/IP	63
รูปที่ 3.16(ฏ) TCP/IP Setting	64
รูปที่ 3.16(ฐ) Dial-Up Networking	64
รูปที่ 3.16(ฑ) menu Connections	65
รูปที่ 3.16(ฒ) แสดงข้อความเมื่อติดต่อกับเครือข่ายของสถาบันฯ ได้	65
รูปที่ 3.16(ณ) เมื่อ login สำเร็จ	66
รูปที่ 3.16(ด) การรัน slirp เพื่อใช้ Graphic Mode	67
รูปที่ 3.16(ต) เมื่อปรากฏข้อความ slirp ready	67
รูปที่ 3.16(ถ) เครื่องทำการตรวจสอบ user name และ password	68
รูปที่ 3.16(ท) พร้อมใช้งาน Graphic Mode	68
รูปที่ 4.1จะแสดง Plant ที่ใช้ในการทดลอง	70
รูปที่ 4.2 จะแสดง Plant ที่ใช้ในการทดลอง	71
รูปที่ 4.3 Main Menu	72
รูปที่ 4.4 Login	73
รูปที่ 4.5 เลือก Lab	74
รูปที่ 4.6 Display & Control	75

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ (ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 4.7 การควบคุมระดับน้ำที่ Setpoint 40%	76
รูปที่ 4.8 การควบคุมระดับน้ำที่ Setpoint 75%	76
รูปที่ 4.9 การควบคุมระดับน้ำที่ Setpoint 80% เริ่มต้น	77
รูปที่ 4.10 การควบคุมระดับน้ำที่ Setpoint 80% เสถียรภาพ	77
รูปที่ 4.11 การควบคุมระดับน้ำที่ Setpoint 50% เมื่อเริ่มต้น	78
รูปที่ 4.12 การควบคุมระดับน้ำที่ Setpoint 50% เมื่อเข้าสู่เสถียรภาพ	78
รูปที่ 4.13 การควบคุมระดับน้ำที่ Setpoint 30%	79
รูปที่ 4.14 การควบคุมระดับน้ำที่ Setpoint 70%	79
รูปที่ 4.15 การควบคุมอุณหภูมิที่ Setpoint 65%	80
รูปที่ 4.16 การควบคุมอุณหภูมิที่ Setpoint 55%	80

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

ปัจจุบันในประเทศของเรามีโรงงานอุตสาหกรรมอยู่มากมาย และโรงงานต่างๆ เหล่านั้นก็มีเครื่องมือเครื่องจักรอยู่มากมายเช่นกันการควบคุมด้วยตัวบุคคลนั้นก็มีอยู่มากมีมาตั้งแต่สมัยโบราณการมาแล้ว ซึ่งคนในสมัยโบราณก็คิดวิธีการเพื่ออำนวยความสะดวกให้กับตนเองโดยสร้างเครื่องมือเครื่องใช้ต่างๆ แล้วก็วิวัฒนาการสิ่งเหล่านั้นให้ดีขึ้นตามลำดับ ในยุคสมัยนี้วิวัฒนาการก็ดีขึ้นมากกว่าสมัยก่อนมากมีผู้คิดค้นทฤษฎีใหม่ๆและประดิษฐ์สิ่งใหม่ๆมาให้ได้เห็นมากขึ้นด้วยเช่นกัน และในโรงงานอุตสาหกรรมในประเทศของเราที่เป็นโรงงานด้านเกี่ยวกับกระบวนการผลิตนั้นยกตัวอย่างเช่น โรงงานกลั่นน้ำมัน, โรงงานทำกระดาษ, โรงงานปูนซีเมนต์, โรงงานน้ำตาล เป็นต้น ซึ่งโรงงานเหล่านี้จำเป็นต้องเกี่ยวข้องกับกระบวนการควบคุมอัตโนมัติและต้องเกี่ยวข้องกับเครื่องมือทางด้านการวัดด้วยทั้งสิ้นซึ่งเครื่องมือทางด้านการวัดในโรงงานอุตสาหกรรมนั้นจำเป็นต้องมีบุคคลที่มีความรู้ทางด้านนี้มาเป็นผู้ดูแลควบคุมกระบวนการผลิตจึงจะทำให้ไม่เกิดความเสียหายกับงานที่ทำอยู่ซึ่งผู้ดูแลควบคุมจะต้องมีความรู้ทางด้านการกระบวนการผลิตรวมถึงเครื่องมือต่างๆที่กำลังควบคุมอยู่ ในการควบคุมดูแลกระบวนการผลิตแบบอัตโนมัตินั้นจะเห็นได้ว่ามีข้อดีหลายประการ ทั้งยังสามารถลดค่าใช้จ่ายทางด้านแรงงานได้แล้ว กระบวนการผลิตของเรายังมีความเที่ยงตรงค่าวัด ระบบต่างๆมีความเที่ยงตรงมาก

มนุษย์มีความฉลาดในการใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยในการผลิตสมองกลที่มีความฉลาดให้มีชีวิตขึ้นมาสามารถคิดแทนคนได้เพียงให้คนเป็นผู้ส่งงานเท่านั้นคอมพิวเตอร์มีบทบาทสำคัญสำคัญในโลกปัจจุบันทุกแห่งทุกที่ทุกสำนักงาน ทุกธุรกิจใช้คอมพิวเตอร์ในการคำนวณแทบทั้งสิ้นด้วยความฉลาดของมันเราจึงนำคอมพิวเตอร์มาใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆมากมายที่ดังที่เห็นกันอยู่ในปัจจุบัน

การสื่อสารในโลกปัจจุบันนี้นับได้เป็นโลกแห่งการสื่อสารที่ว่าไร้พรมแดนซึ่งในโลกปัจจุบันก็เป็นอย่างนั้นจริงๆไม่ว่าเราจะอยู่ที่ไหนๆ ในโลกนี้เราก็สามารถติดต่อสื่อสารกันได้อย่างสบายๆไม่ว่าจะเป็นการติดสื่อสารกันทางเสียงที่ใช้การติดต่อกันโดยทางโทรศัพท์หรือการติดต่อกันโดยส่งสัญญาณผ่านดาวเทียม แต่ในปัจจุบันนี้ก็ได้มีวิวัฒนาการสมัยใหม่เกิดขึ้นมาตลอดเวลาถ้าจะกล่าวถึงอินเทอร์เน็ทส์ทุกๆคนก็จะต้องรู้จักกันดีเพราะในโลกปัจจุบันนี้อินเทอร์เน็ทส์กำลังมีความสำคัญต่อเรามากยิ่งขึ้นขณะทั้งในการศึกษาหาความรู้ การหาข้อมูลที่เราต้องการ การอ่านข่าวสาร การส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ การส่งภาพ การส่งเสียงหรือการสนทนากันข้ามทวีปก็สามารถทำได้ อินเทอร์เน็ทส์มีความสำคัญอย่างมากในโลกแห่งข่าวสารนี้ไม่ว่าจะทั้งในโลกธุรกิจปัจจุบันนี้ที่มีการแข่งขันกันสูงมากขึ้นจะเห็นได้ว่ามีสื่อโฆษณามากมายในอินเทอร์เน็ทส์ซึ่งในโลกธุรกิจที่มีการแข่งขันสื่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โฆษณาเหล่านี้ก็ทำรายได้ให้กับผู้เป็นเจ้าของอย่างมากเช่นกัน อีกทั้งในสถานศึกษา ในโรงเรียน มหาวิทยาลัย ก็มีอินเตอร์เน็ตให้นักเรียน นักศึกษาได้ใช้มากยิ่งขึ้นซึ่งทำให้นักเรียน นักศึกษาสามารถรู้ข่าวสารข้อมูลได้ตลอดเวลาเพียงเข้าสู่ระบบอินเทอร์เน็ทต์ของสถาบันเท่านั้นก็สามารถใช้ได้เลย

จากความสำคัญของกระบวนการผลิต, คอมพิวเตอร์, และอินเตอร์เน็ตโดยปกติการควบคุมกระบวนการผลิตนั้นจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องทำที่หน้ากระบวนการถ้าเรานำเครือข่ายอินเทอร์เน็ทต์เข้ามาประยุกต์ใช้โดยการสั่งงานผ่านทางหน้าจอคอมพิวเตอร์ก็จะเกิดประโยชน์มากยิ่งขึ้นซึ่งจะทำให้เราสามารถสั่งงานได้แม้ว่าเราจะอยู่ที่ไหนก็ตามด้วยเหตุนี้จึงทำให้เกิดโครงงานนี้ขึ้นมาโครงงานนี้มีชื่อว่า การควบคุมระยะไกล (Tele control) ซึ่งในการทดลองนี้เราจะใช้ Plant ทดลองของภาคการวัดคุมทางอุตสาหกรรม ซึ่งจะมีด้วยกัน 2 Plant คือ

1. การควบคุมระดับน้ำ (Level control)
2. การควบคุมอุณหภูมิ (Temperature control)

ซึ่งการควบคุมทั้ง 2 อย่างนี้อย่างที่ 1 เป็นการควบคุมระดับของน้ำให้คงที่ตาม Set point ที่ตั้งไว้ทั้งแบบการควบคุมด้วยมือ และการควบคุมแบบอัตโนมัติ อย่างที่ 2 เป็นการควบคุมอุณหภูมิของเตาอบให้คงที่ตาม Set point ที่ตั้งไว้ทั้งแบบการควบคุมด้วยมือ และการควบคุมแบบอัตโนมัติ ในการควบคุมแบบอัตโนมัติเราจะใช้ PID Controller เป็นตัวควบคุมเพื่อให้กระบวนการของเราเข้าสู่ Set point ให้เร็วที่สุดโดยการปรับค่า Gain ต่างๆ ซึ่งมีการเขียนโปรแกรมเอาไว้แล้วในการทดลองเราจะให้นักศึกษาของภาคเข้ามาทำการทดลอง หรืออาจจะเป็นอาจารย์เข้ามาทำการทดลองก็ได้เนื่องจาก Plant ทั้ง 2 อยู่ที่ภาควัดคุมทางอุตสาหกรรมดังนั้นเราจึงออกแบบให้มีการจัดลำดับความสำคัญของผู้ที่จะเข้ามาทำการทดลองดังนี้

1. อาจารย์ในภาคมีลำดับความสำคัญเป็นอันดับ 1 มีสิทธิ์ Log on เข้ามาทำการทดลองก่อนนักศึกษาได้ถ้ามีอาจารย์เข้ามาหลายคนก็ต้องเรียงลำดับ Log on ก่อนหลังด้วย

2. นักศึกษาในภาควัดคุมทางอุตสาหกรรมมีลำดับความสำคัญเป็นอันดับ 2 มีสิทธิ์ Log on เข้ามาทำการทดลองได้ถ้ามีอาจารย์ในภาค Log on เข้ามาต้องให้สิทธ์อาจารย์ในภาคทำการทดลองก่อน ถ้ามีนักศึกษา Log on เข้ามาหลายคนก็ต้องเรียงลำดับ Log on ก่อนหลังด้วย

3. บุคคลทั่วไปมีลำดับความสำคัญเป็นอันดับ 3 มีสิทธิ์ ไม่มีสิทธิ์ Log on เข้ามาทำการทดลอง Plant ของภาคแต่เราจะมี ตัวอย่างการทดลอง (Demo) ให้ได้ดู

ซึ่งผู้ที่สามารถ Log on เข้ามาทำการทดลองนั้นเราได้เก็บรายชื่อของอาจารย์และนักศึกษาเอาไว้แล้วโดยเก็บเอาไว้ในฐานข้อมูลเรียบร้อยแล้วและผู้ควบคุมระบบ (Administrator) ก็คือสมาชิกผู้จัดทำโครงงานนี้นั่นเองผู้ที่สนใจสามารถ Log on เข้ามาทำการทดลองหรือดูตังอย่าง (Demo) ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
หลักการและการออกแบบ

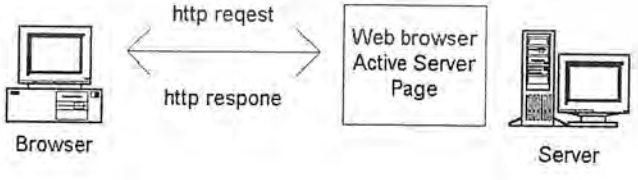
2.1 ซอฟท์แวร์ที่ใช้ในโครงงาน

2.1.1 Active server pages (ASP)

เป็นโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นโดยบริษัทไมโครซอฟท์ เพื่อใช้งานทางด้านอินเทอร์เน็ตโดยASP จะทำหน้าที่ตีความเอกสารที่เขียนด้วยภาษาสคริปต์ เช่น Vbscript โดยที่ ASP tag (คือคำสั่งที่มีเครื่องหมาย <% %>)กำกับอยู่ ซึ่งเบราเซอร์ทั่วไป เช่น Netscape Navigator หรือ Internet Explorer ไม่สามารถนำไปแสดงผลได้ จากนั้นจึงสร้างเอกสารผลลัพธ์เป็นเอกสาร HTML อันเป็นเอกสารที่ประกอบด้วย HTML tag ต่างๆ (คือคำสั่งที่มีเครื่องหมาย < >)กำกับอยู่ ซึ่งเบราเซอร์ทั่วไปสามารถนำไปสร้างเป็นเว็บเพจขึ้นเพื่อใช้แสดงผลได้

การทำงานของโปรแกรม ASP จะเกิดขึ้นเฉพาะทางด้านฝั่งเซิร์ฟเวอร์เท่านั้น เราซึ่งเรียกว่าเป็นการทำงานแบบ Server side จากนั้นผลลัพธ์ที่ได้จะถูกส่งไปให้เว็บเซิร์ฟเวอร์ แล้วเว็บเซิร์ฟเวอร์ก็จะส่งเอกสารดังกล่าวต่อไปยังเบราเซอร์อีกทีหนึ่ง เมื่อเบราเซอร์ได้รับเอกสารนั้นแล้ว เบราเซอร์ก็จะสามารถแสดงผลได้ถูกต้องครบถ้วน โดยการทำงานของเบราเซอร์ทางฝั่งของผู้ใช้นี้ เราเรียกว่าเป็นการทำงานแบบ Client side

ในการทำโครงงานนี้จะใช้ ASP เป็นตัวติดต่อระหว่าง ผู้ใช้ซึ่งอยู่ฝั่ง Client กับ Server โดยผ่านเบราเซอร์ดังที่ได้กล่าวมาแล้ว



รูปที่ 2.1 การขอข้อมูลระหว่าง **Browser** กับ **Server**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.2 Delphi 4

เป็นโปรแกรมที่ใช้พัฒนาแอพริเคชั่นบนวินโดว์ ซึ่งมีรูปแบบพื้นฐานมาจากภาษา Pascal Delphi มีลักษณะที่ดีหลายประการ เช่น สามารถพัฒนาได้รวดเร็ว, มีความยืดหยุ่นในการใช้งาน, ใช้งานง่ายและสะดวกรวดเร็ว ฯลฯ

ในการใช้โปรแกรมจะมีส่วนของการอินเทอร์เฟส (Interface) โดยจะมีการรับข้อมูลจากอุปกรณ์วัด (Sensor or transmitter) ต่าง ๆ เข้ามาประมวณผล และนำผลลัพธ์ที่ได้ทำการส่งข้อมูลออกไปควบคุมอุปกรณ์ภายนอก (Pinal element)

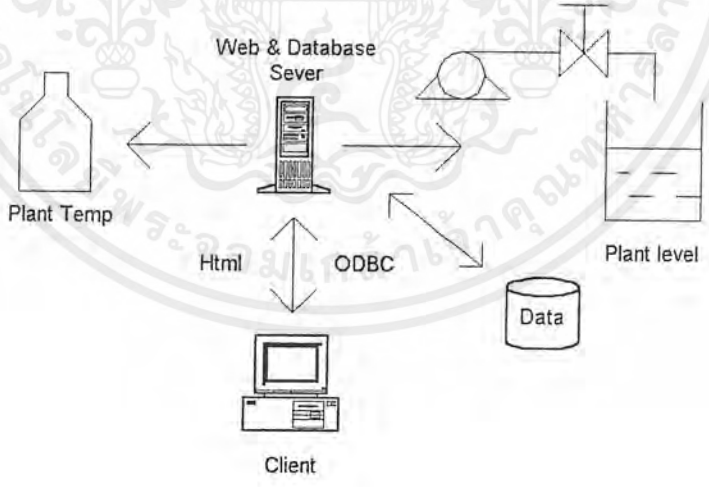
2.1.3 Microsoft Access

ใช้ในการพัฒนาแอพริเคชั่นทางด้านฐานข้อมูลของโครงงานซึ่งใช้สร้างตารางคิวของผู้ใช้และการบันทึกค่าสภาพของขบวนการที่ต้องการบันทึกเพื่อดูผลในการนำไปใช้เพื่อปรับปรุงแก้ไขต่อไป

2.2 การเชื่อมโยงทางด้านโปรแกรม

การเชื่อมโยงทางด้านเน็ตเวิร์กจะส่งผ่านในรูปของ HTML และการติดต่อกับ Database server ที่จะติดต่อด้วยระบบเน็ตเวิร์กโดยผ่าน ODBC (open Database Connectivity)

เช่นเดียวกันในการติดต่อระหว่าง ASP ก็จะติดต่อโดยผ่าน ODBC เช่นเดียวกันดังรูป



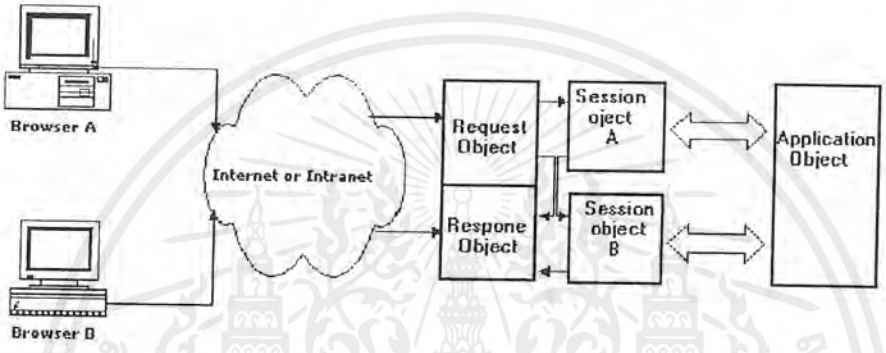
รูปที่ 2.2 การส่งผ่านข้อมูลเข้า Web Server

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 การออกแบบโปรแกรม

2.3.1 ส่วนทางด้านเน็ตเวิร์ก

ซึ่งจะใช้ ASP เป็นตัวพัฒนาโดยอาศัยหลักการเฉพาะในตัว ASP เท่านั้นคือ ASPจะแยกพารามิเตอร์และการทำงานของฝั่งเซิร์ฟเวอร์ และไคล์เอนน์ออกจากกันโดยแสดงดังรูปต่อไปนี้

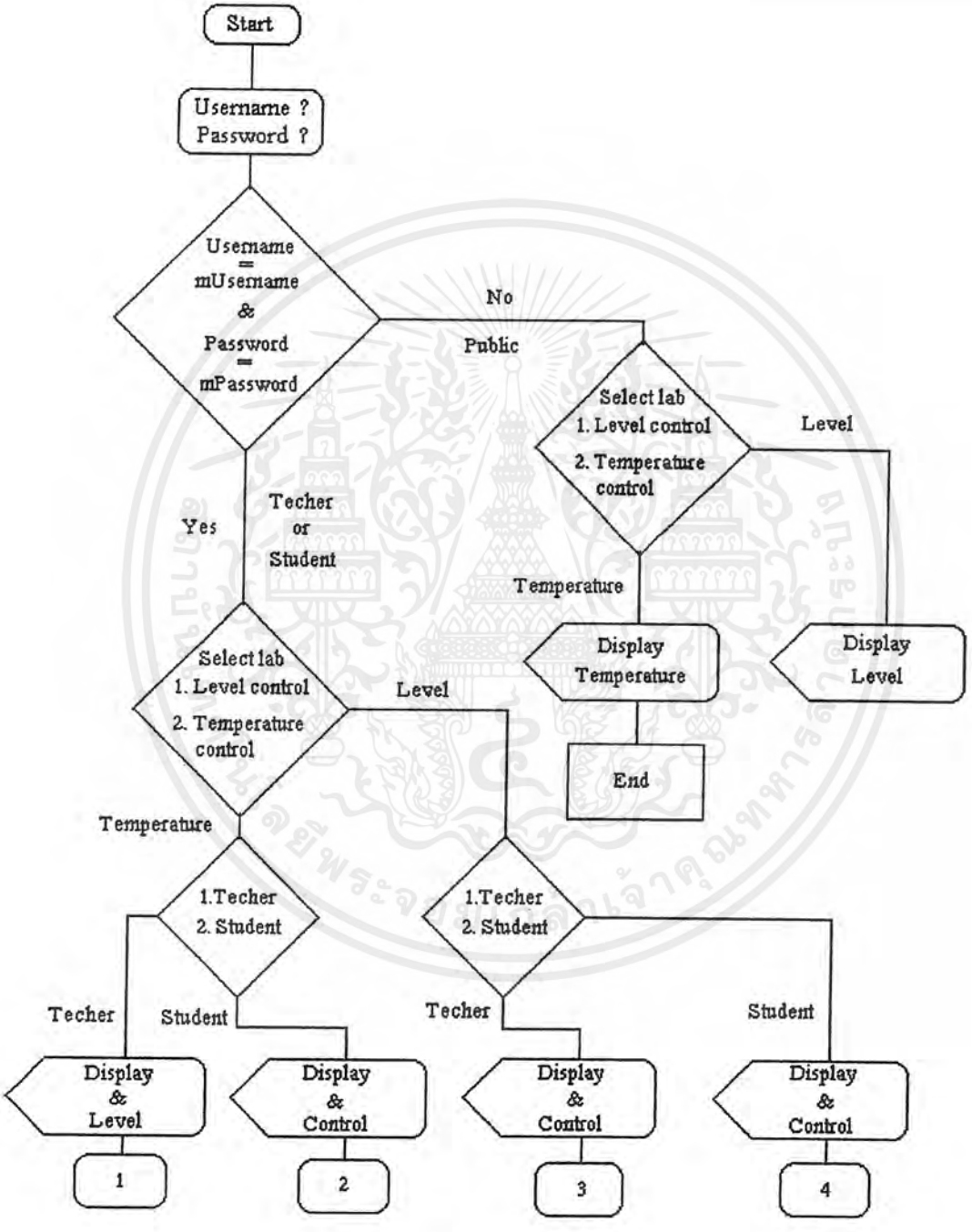


รูปที่ 2.3 พารามิเตอร์บนอินเตอร์เน็ต

Application Object	เสมือนตัวแทนในการแอพพลิเคชัน ASP
Session Object	จัดการผู้ใช้งานที่เข้าใช้งานแอพพลิเคชัน ASP
Server Object	จัดการและบริหารทรัพยากรของเว็บเซิร์ฟเวอร์
Object Context Object	จัดการเกี่ยวกับทรานส์แซคชัน (เพื่อประกันความมั่นใจในการติดต่อระหว่างผู้ใช้งานกับเซิร์ฟเวอร์)
Response Object	จัดการข้อมูลที่ถูกส่งจากเว็บเซิร์ฟเวอร์ไปยังบราวเซอร์
Request Object	เป็นออบเจ็กต์ที่ใช้จัดการการขอข้อมูลจากบราวเซอร์

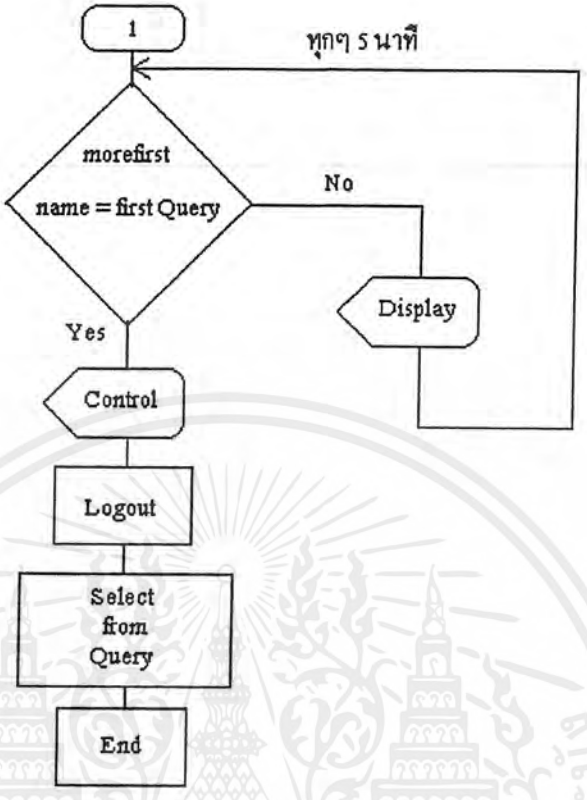
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 แสดง Flow chart

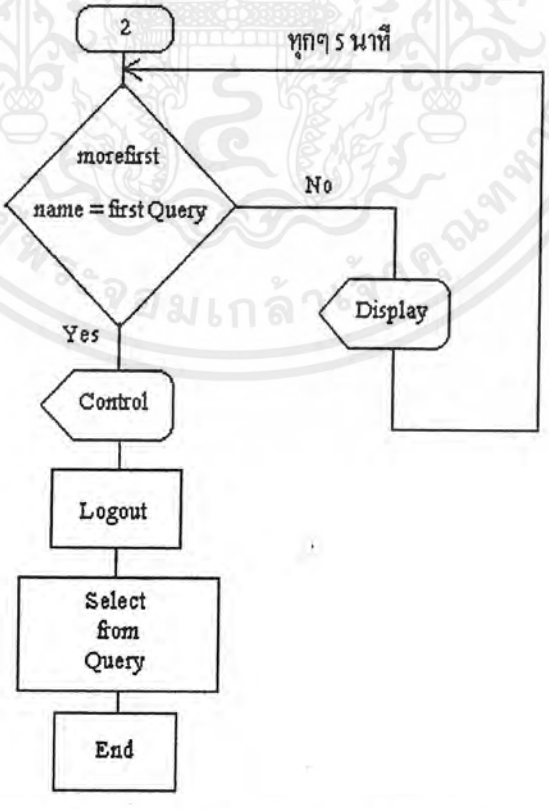


รูป 2.4 Flow chart

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

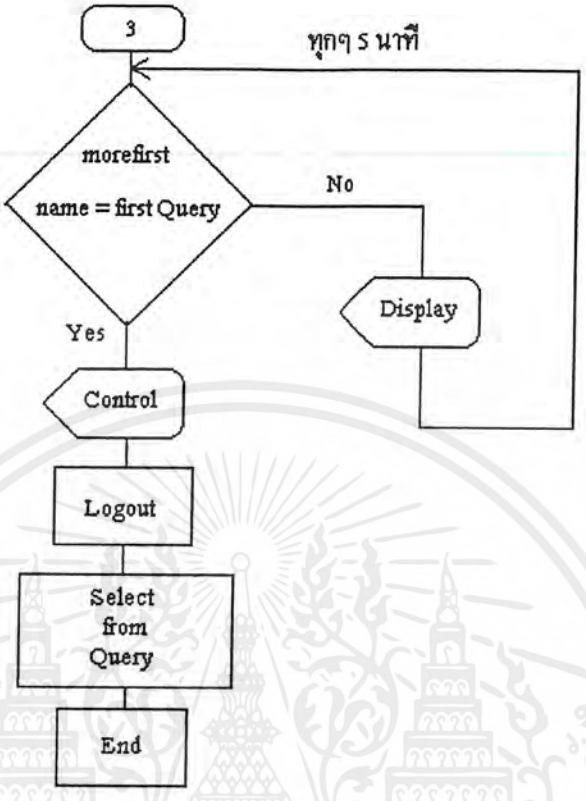


รูป 2.5 Flow chart ของหมายเลข 1

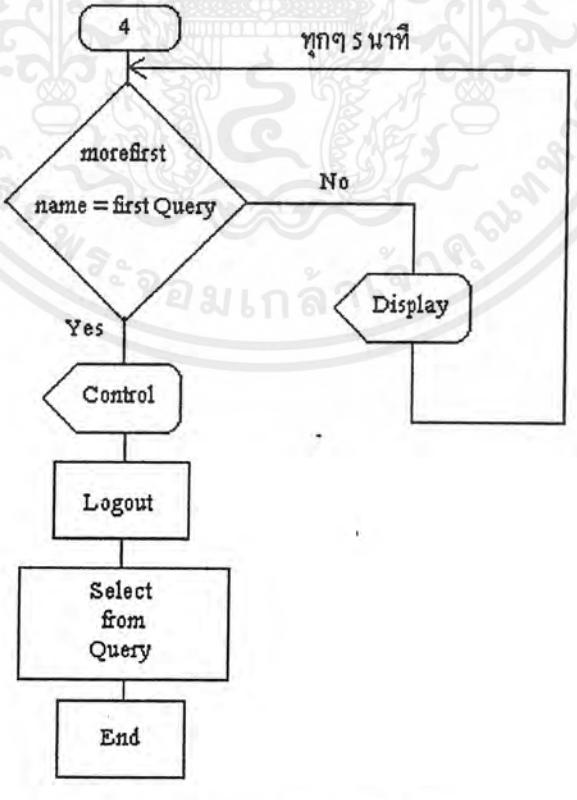


รูป 2.6 Flow chart ของหมายเลข 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



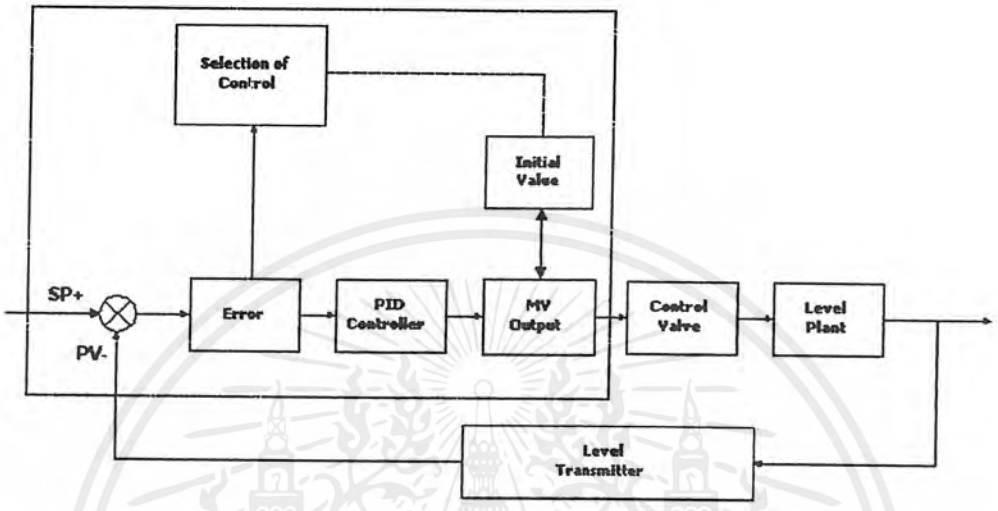
รูป 2.7 Flow chart ของหมายเลข 3



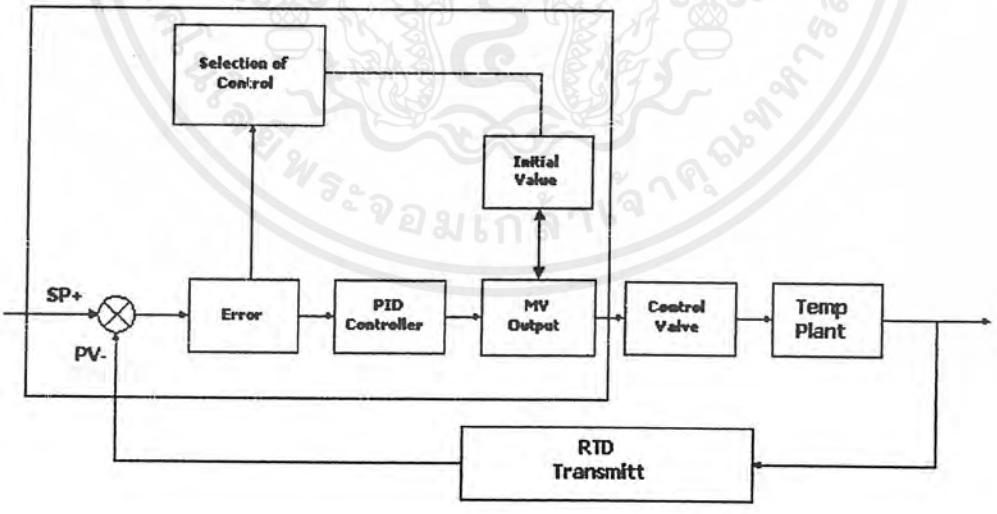
รูป 2.8 Flow chart ของหมายเลข 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5 ส่วนของการควบคุม ซึ่งในส่วนนี้จะใช้ Delphi เป็นตัวพัฒนาซึ่งสามารถเขียน Block Diagram แสดงการควบคุมชุดทดลองได้ดังรูป



รูปที่ 2.9 Level Control



รูปที่ 2.10 Temp Control

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซึ่งโปรแกรมใช้ในการควบคุมกระบวนการจะแบ่งเป็น 2 โหมดการควบคุมคือ

1. Automatic Control
2. Manual Control

$$M(t)=K_p e(t)+K_i\int e(t)d(t)+K_c\frac{de(t)}{dt} \quad \text{.....(2-1)}$$

2.6 หลักในการเขียนโปรแกรม

สมการที่ใช้ในการควบคุม PID คือ

$$\frac{dM(t)}{dt}=K_p\frac{de(t)}{dt}+K_i\frac{d}{dt}\int e(t)dt+Kd\frac{d}{dt}\left[\frac{d}{dt}e(t)\right]$$

$$=K_p\frac{de(t)}{dt}+K_i e(t)+K_d\frac{d^2}{dt^2}e(t) \quad \text{.....(2-2)}$$

$$E(t)=e_n$$

$$\frac{dM(t)}{dt}-\frac{\Delta M}{\Delta t}=\frac{M_n-M_{n-1}}{\Delta t} \quad \text{.....(2-3)}$$

$$\frac{dE(t)}{dt}-\frac{\Delta E}{\Delta t}=\frac{E_n-E_{n-1}}{\Delta t} \quad \text{.....(2-5)}$$

$$\frac{m_n-m_{n-1}}{\Delta t}=\frac{K_p(e_n-e_{n-1})}{\Delta t}+K_i e_n+K_d\frac{d}{dt}(e_n-e_{n-1}) \quad \text{.....(2-6)}$$

$$\frac{m_n-m_{n-1}}{\Delta t}=K_p(e_n-e_{n-1})+K_i e_n+\frac{Kd}{\Delta t^2}(e_n-e_{n-1}-(e_{n-1}-e_{n-2})) \quad \text{.....(2-7)}$$

$$m_n-m_{n-1}=K_p\Delta t(e_n-e_{n-1})+K_i\Delta t e_n+\frac{K_d}{\Delta t}(e_n-2e_{n-1}+e_{n-2}) \quad \text{.....(2-8)}$$

$$m_n=m_{n-1}+K_p\Delta t(e_n-e_{n-1})+K_i\Delta t e_n+\frac{K_d}{\Delta t}(e_n-2e_{n-1}+e_{n-2}) \quad \text{.....(2-9)}$$

เมื่อ m_n =Manipulate ที่ส่งสัญญาณออกไปควบคุม Control value

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6.1 การเขียนโปรแกรม PID

ในการควบคุมแบบ PID จะต้องมีการรับค่า SV (Setpoint) จากผู้ควบคุมและ PV (Process varible) จากระบบปฏิบัติ โดยจะนำค่าทั้งสองนั้นมาทำการแปลงเพื่อหาค่าความผิดพลาด (error :e_r) เพื่อนำไปใช้ในสมการที่ 3-11 เพื่อคำนวณหาค่า PID ซึ่งผลที่ได้จากการคำนวณนั้นจะต้องมีค่าอยู่ระหว่าง 0-100 ดังนั้นถ้าผลที่เกิดจากการคำนวณ (ค่า M) นั้นมีค่ามากกว่า 100(100%) หรือน้อยกว่า 0 (0%) จะต้องให้ค่านั้นเท่ากับ 100 และ 0 ตามลำดับดัง Block diagram ข้างล่าง

2.6.2 การเขียนโปรแกรมในส่วนของ Manual

ลักษณะของการควบคุมแบบ Manual นั้นจะเป็นการปรับค่าการเปิด-ปิดของวาล์วควบคุม ซึ่งจะมีค่าอยู่ระหว่าง 0-100 โดยจะไม่มีการคำนวณค่า PID ซึ่งจะเป็นไปตาม Flowchart ดังนี้

2.7 Hardware ของโครงการ

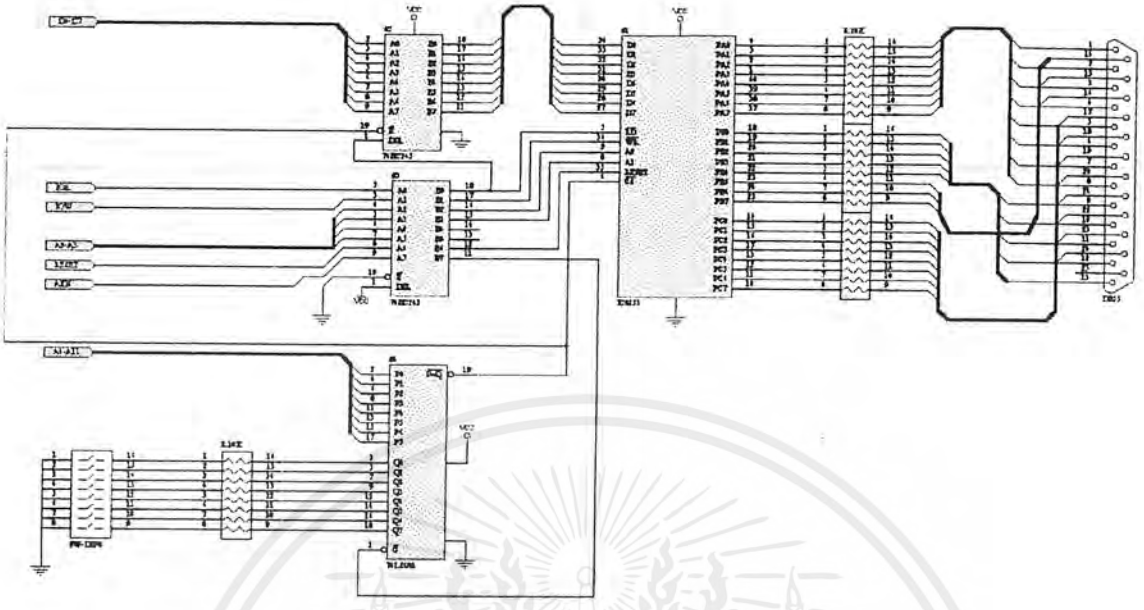
ทางด้าน Hardware นั้นประกอบด้วยส่วนต่างๆดังนี้

1. ส่วนอินเทอร์เฟส(Interfacing)
2. ส่วนอินพุท/เอาท์พุท(Input/Output Unit) ส่วนนี้จะประกอบด้วย
   - วงจรแปลงสัญญาณอนาลอกเป็นดิจิตอล(A/D Converter)
   - วงจรแปลงสัญญาณดิจิตอลเป็นอนาลอก(D/A Converter)
   - วงจรแปลงสัญญาณแรงดันเป็นกระแส(V/I Converter)

2.7.1 ส่วนอินเทอร์เฟส(Interfacing)

ส่วนนี้จะทำหน้าที่ในการรับ-ส่งข้อมูลระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์กับอุปกรณ์อินพุท/เอาท์พุท โดยข้อมูลที่ใช้ในการรับส่งนั้นเป็นข้อมูลขนาด 8 บิท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.11 แสดงวงจรอินเทอร์เฟส

โดยวงจรอินเทอร์เฟสนั้นจะประกอบด้วยไอซีต่างๆดังนี้

-ไอซี 1 เบอร์ 8255 ทำหน้าที่เป็นอินพุท/เอาท์พุทพอร์ท

-ไอซี 2 เบอร์ 74245 ทำหน้าที่ในการรับส่งข้อมูล

-ไอซี 3 เบอร์ 74245 ทำหน้าที่ในการส่งสัญญาณควบคุมเพื่อไปควบคุมไอซี 8255

-ไอซี 4 เบอร์ 74688 ทำหน้าที่ในการเปรียบเทียบหมายเลขพอร์ท

สัญญาณจากเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการควบคุมวงจรอินเทอร์เฟสเพื่อรับ-ส่งข้อมูลนั้นประกอบด้วยสัญญาณบัสข้อมูล(D0-D7),บัสแอดเดรส(A0-A11), $\overline{\text{IOR}}$, $\overline{\text{IOW}}$,AENและสัญญาณ RESET

สัญญาณต่างๆมีหน้าที่ดังนี้

สัญญาณแอสเดรส A0-A1 ทำหน้าที่ในการเป็นสัญญาณควบคุม (A0-A1) ในการเลือกพอร์ทของ 8255 ว่าจะเป็นพอร์ทA,พอร์ทB,พอร์ทCหรือเป็นพอร์ทควบคุม

สัญญาณแอดเดรส A4-A11 ทำหน้าที่ในการเลือกหมายเลขพอร์ทว่าจะใช้หมายเลขพอร์ทใดโดยมีหมายเลขพอร์ทตั้งแต่ $300-$313f

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สัญญาณ $\overline{IOR}$ ทำหน้าที่ในการสั่งให้วงจรทำงานในการรับข้อมูลโดยจะส่งสัญญาณไป 2 แห่ง โดยแห่งแรกนั้นจะส่งสัญญาณไปที่ขา DIR ของไอซี 2 เบอร์ 74245 เพื่อเป็นการกำหนดให้ 74245 นั้นทำหน้าที่ในการรับข้อมูล และอีกแห่งหนึ่งก็คือขา $\overline{RD}$ ของไอซีเบอร์ 8255 เพื่อเป็นการกำหนดให้ 8255 นั้นทำหน้าที่ในการรับข้อมูลจากอุปกรณ์อินพุทเข้ามา

สัญญาณ $\overline{IOW}$ ทำหน้าที่ในการสั่งให้วงจรอินเทอร์เฟสทำงานในลักษณะส่งข้อมูลออกไปที่อุปกรณ์เอาท์พุท โดยจะส่งสัญญาณไปที่ขา $\overline{WR}$ ของไอซีเบอร์ 8255 เพื่อเป็นการกำหนดให้ 8255 ทำหน้าที่ในการเป็นพอร์ทเอาท์พุทเพื่อที่จะส่งข้อมูลไปยังอุปกรณ์เอาท์พุทโดยสัญญาณ $\overline{IOW}$ นั้นไม่จำเป็นที่จะต้องส่งไปที่ขา DIR ของไอซี 2 เบอร์ 74245 เนื่องจากในสภาวะปกติขาของ DIR ของ 74245 นั้นจะเป็น "1" ซึ่งหมายถึงให้ทำการส่งข้อมูลออก (A0-A7 ไปยัง B0-B7) แต่ถ้าสภาวะเป็น "0" นั่นหมายถึงให้รับข้อมูลเข้า (B0-B7 ไปยัง A0-A7)

สัญญาณ AEN การที่ต้องใช้สัญญาณ AEN เนื่องจากป้องกัน 74668 ทำการดีโค้ดในระหว่างขบวนการ DMA ดังนั้นสัญญาณ AEN จะทำหน้าที่ในการควบคุมการเปิด-ปิดบัสข้อมูล โดยใช้หลักการที่ให้สัญญาณ AEN ไปควบคุมการทำงานของไอซีเบอร์ 74668 โดยเมื่อเกิดขบวนการ DMA สัญญาณ AEN จะแอคทีฟ (เป็น "1") ซึ่งจะทำให้ 74688 ไม่ทำงาน แต่ถ้าเป็นขบวนการในการอ่าน-เขียนข้อมูลลงบนพอร์ท สัญญาณ AEN จะไม่แอคทีฟ (เป็น "0") จะทำให้ 74688 ทำงานแล้วนำสัญญาณเอาท์พุทของไอซี 74688 ที่ได้จากขา $\overline{P=Q}$ ไปควบคุมการเปิด-ปิดบัสข้อมูล (ขา $\overline{E}$ ของไอซี 2 เบอร์ 74245) โดยถ้าเอาท์พุทของ 74688 นั้นเป็น "0" จะเป็นการสั่งให้เปิดพอร์ทของ 74245 แต่ถ้าเอาท์พุทของ 74688 นั้นเป็น "1" จะเป็นการสั่งไม่ให้ 74245 ทำงาน โดยที่เอาท์พุทของ 74688 นั้นจะเป็น "0" ได้ก็ต่อเมื่อสัญญาณแอดเดรส (A4-A11) นั้นตรงกันกับสัญญาณที่ได้ตั้งไว้จาก DIP-SW และสัญญาณ AEN เป็น "0"

ในโครงงานนี้จะใช้พอร์ท $300-$303 โดยกำหนดให้

หมายเลขพอร์ท $300 เป็นพอร์ท A

หมายเลขพอร์ท $301 เป็นพอร์ท B

หมายเลขพอร์ท $302 เป็นพอร์ท C

หมายเลขพอร์ท $303 เป็นพอร์ทควบคุม

และมีการกำหนดให้

พอร์ท A เป็นพอร์ทอินพุท

พอร์ท B เป็นพอร์ทเอาท์พุท

พอร์ท C เป็นพอร์ทเอาท์พุทที่ใช้ในการควบคุมวงจร A/D converter

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พอร์ท C เป็นพอร์ทเอาท์พุทที่ใช้ในการควบคุมวงจร D/A converter

ดังนั้น Control word ที่จะใช้การ Initial ให้กับไอซี 8255 ในตอนเปิดเครื่องคือ $90 เนื่องจากหมายเลขพอร์ทเป็น $300-$303 ดังนั้นเราสามารถที่จะหาการตั้ง DIP-SW ได้โดย

Port No.	A11	A10	A9	A8	A7	A6	A5	A4	A3	A2	A1	A0
$300	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
$301	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1
$302	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0
$303	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1

ดังนั้นถ้าเราต้องการให้วงจรทำงานที่หมายเลขพอร์ท $300-$303 เราจำเป็นที่จะต้องให้สัญญาณที่ขาของไอซี74688เป็นดังนี้ Q1-Q4 และ Q7-Q8 ให้เป็น "0" และให้ Q5-Q6 เป็น"1" ดังนั้นเราจะต้องตั้งDIP-SW ที่ 1-4 และ 7-8 ให้อยู่ในสภาวะ ON (เพื่อให้ลงกราวเป็น "0") และที่ขา 5-6 ให้อยู่ในสภาวะ OFF (เพื่อให้เป็น"1")

2.7.1.1 การส่ง Control Word ให้กับไอซี 8255

โดยก่อนที่ไอซี 8255 จะทำงานได้นั้นจะต้องมีการส่งสัญญาณไปให้กับ 8255 เพื่อที่ 8255 จะได้รู้ว่าพอร์ทใดทำงานอะไร เป็นอินพุทหรือเอาท์พุท โดยในการส่ง Control word นั้นจะต้องให้ขา A0 และ A1 อยู่ในสภาวะ "1" เพื่อเป็นการกำหนดให้ไอซี 8255 ทำหน้าที่รับ Control word แต่ในโครงงานนี้ได้มีการกำหนดให้พอร์ท A ทำหน้าที่เป็นพอร์ทอินพุท พอร์ท B เป็นพอร์ทเอาท์พุท พอร์ท C บนและล่างเป็นพอร์ทเอาท์พุท ดังนั้นจึงมี Control word เป็น $90 ดังนั้นในการที่เราจะส่ง Control word ออกไปยังพอร์ท $303 นั้นเราจะใช้คำสั่ง Port [$303] := $90 โดยเครื่องคอมพิวเตอร์จะทำการส่งสัญญาณไปดังนี้

สัญญาณแอดเดรส A0-A11 นั้นเป็นหมายเลขพอร์ทซึ่งก็คือ $303 ฉะนั้นเราจะได้สัญญาณแอดเดรส A0 กับ A1 เป็น "1" กับ "1" เพื่อเป็นการกำหนดให้ไอซี 8255 นั้นรู้ว่าจะเป็นการส่ง Control word สัญญาณแอดเดรส A4-A11 นั้นจะเป็นตัวไปเปรียบเทียบหมายเลขพอร์ทกับ DIP-SW ว่าตรงกับที่ได้ตั้งไว้หรือไม่ โดยจะมีสัญญาณ AEN เป็นสัญญาณสั่งให้ไอซี 74688 นั้นทำงาน โดยถ้าหมายเลขพอร์ทตรงกันกับที่ได้ตั้งไว้และสัญญาณ AEN เป็น "0" เข้ามาก็จะให้เอาท์พุทออกไปเป็น "0" เพื่อไปเปิดพอร์ทข้อมูล(ไอซี 2 เบอร์ 74245) ในการส่งข้อมูล $90 ออกไปยังไอซี 8255 โดยสัญญาณ $\overline{IOW}$ จะเป็นสัญญาณที่ส่งไปให้ขา $\overline{WR}$ ของไอซี 8255 เพื่อเป็นสัญญาณบอกว่าจะมีการส่งข้อมูลมาให้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Control word ให้กับ 8255 และไอซี 8255 จะทำการเซ็ทพอร์ท A ให้เป็นพอร์ทอินพุท, พอร์ท B เป็นพอร์ทเอาท์พุท, พอร์ท C บนและล่าง เป็นพอร์ทเอาท์พุทตามค่า Control word $90

2.7.1.2 การรับข้อมูลจากอุปกรณ์ภายนอก

ในการที่จะรับข้อมูลจากอุปกรณ์ภายนอกเพื่อเข้ามาประมวลผลภายในคอมพิวเตอร์นั้น ถ้าใช้ภาษาPascal หรือ Delphi ในการเขียนโปรแกรมนั้นจะใช้คำสั่ง x := Port[$300] (พอร์ท A เป็นพอร์ทอินพุท) โดยคอมพิวเตอร์จะส่งสัญญาณแอดเดรส $300 ออกไปยังแอดเดรสบัสซึ่งจะทำให้ A0 กับ A1 มีค่าเป็น "0 และ "0" ไปเข้าที่ขา A0 กับ A1 ของไอซี 8255 เพื่อเป็นการบอกให้ไอซี 8255 ทำงานกับพอร์ท A สัญญาณแอดเดรส A4-A11 นั้นจะเป็นตัวไปเปรียบเทียบหมายเลขพอร์ทกับ DIP-SW ว่าตรงกับที่ได้ตั้งไว้หรือไม่ โดยจะมีสัญญาณ AEN เป็นสัญญาณสั่งให้ไอซี 74688 นั้นทำงาน โดยถ้าหมายเลขพอร์ทตรงกันกับที่ได้ตั้งไว้และสัญญาณ AEN เป็น "0" เข้ามาก็จะให้เอาท์พุทออกไปเป็น "0" เพื่อไปเปิดพอร์ทข้อมูล (ไอซี 2 เบอร์ 74245) โดยที่สัญญาณ $\overline{IOR}$ นั้นจะเข้าไปที่ขา $\overline{RD}$ ของไอซีเบอร์ 8255 เพื่อเป็นการบอกไอซี 8255 ว่าให้ทำการอินพุทเข้ามา ดังนั้นก็จะมีการอินพุทเข้ามาทางพอร์ท A ของไอซี 8255 และส่งข้อมูลให้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ผ่านทางบัสข้อมูล เช่นถ้าข้อมูลทางพอร์ท A มีค่าเท่ากับ $66 จะทำให้ตัวแปร x มีค่าเท่ากับ $66 ด้วย

2.7.1.3 การส่งข้อมูลให้กับอุปกรณ์ภายนอก

ในการที่จะส่งข้อมูลให้กับอุปกรณ์ภายนอก นั้น ถ้าใช้ภาษาPascal หรือ Delphi ในการเขียนโปรแกรมนั้นจะใช้คำสั่ง Port[$300] := $88 (พอร์ท B เป็นพอร์ทเอาท์พุท) โดยคอมพิวเตอร์จะส่งสัญญาณแอดเดรส $301 ออกไปยังแอดเดรสบัสซึ่งจะทำให้ A0 กับ A1 มีค่าเป็น "1" และ "0" ตามลำดับไปเข้าที่ขา A0 กับ A1 ของไอซี 8255 เพื่อเป็นการบอกให้ไอซี 8255 ทำงานกับพอร์ท B สัญญาณแอดเดรส A4-A11 นั้นจะเป็นตัวไปเปรียบเทียบหมายเลขพอร์ทกับ DIP-SW ว่าตรงกับที่ได้ตั้งไว้หรือไม่ โดยจะมีสัญญาณ AEN เป็นสัญญาณสั่งให้ไอซี 74688 นั้นทำงาน โดยถ้าหมายเลขพอร์ทตรงกันกับที่ได้ตั้งไว้และสัญญาณ AEN เป็น "0" เข้ามาก็จะให้เอาท์พุทออกไปเป็น "0" เพื่อไปเปิดพอร์ทข้อมูล (ไอซี 2 เบอร์ 74245) โดยที่สัญญาณ $\overline{IOW}$ นั้นจะเข้าไปที่ขา $\overline{WR}$ ของไอซีเบอร์ 8255 เพื่อเป็นการบอกไอซี 8255 ว่าจะมีการส่งข้อมูลไปให้กับไอซี 8255 ดังนั้นก็จะมีข้อมูล $88 ออกไปยังพอร์ท B ของไอซี 8255

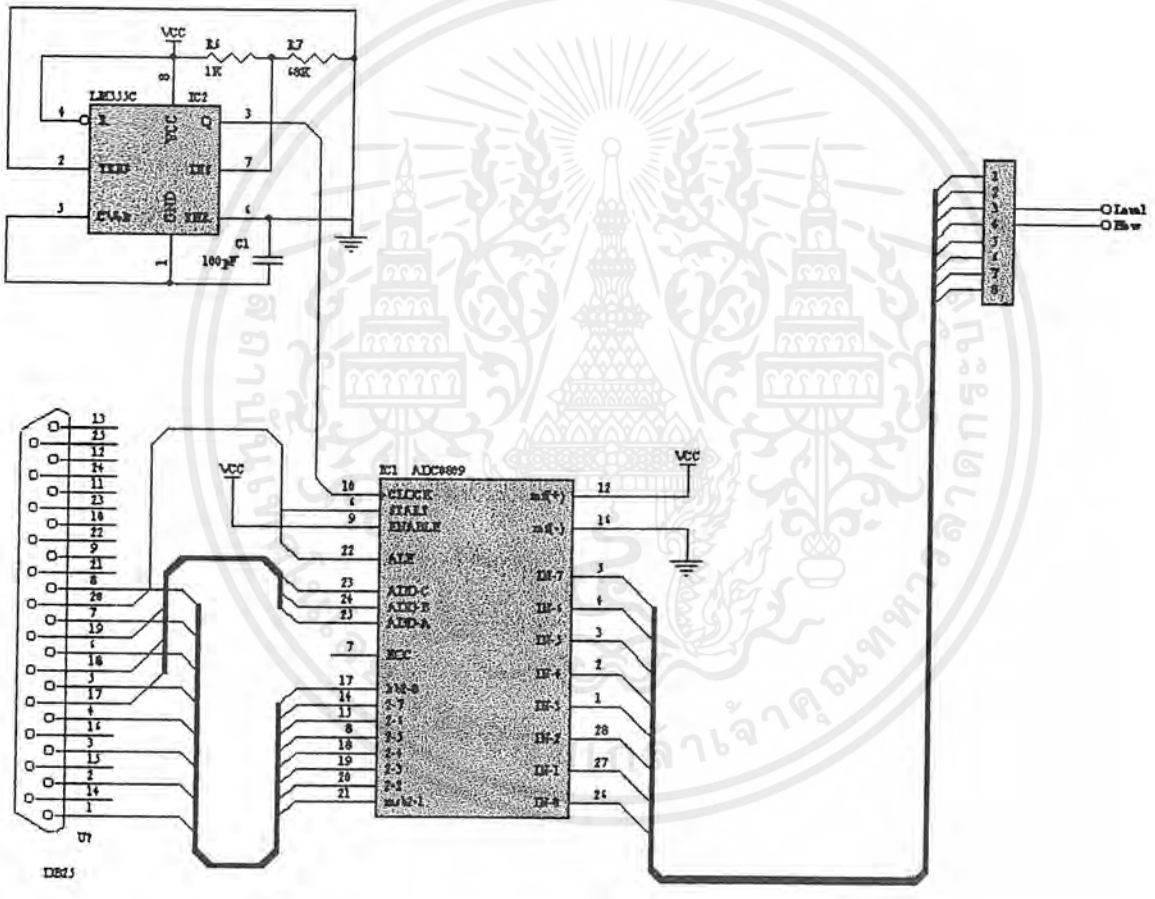
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หรือในกรณีเดียวกันถ้าต้องการส่งข้อมูลออกทางพอร์ท C นั้นก็ทำได้เช่นกันเพียงแต่เปลี่ยนหมายเลขพอร์ทเป็น $302 แทน

2.7.2 ส่วนอุปกรณ์อินพุท/เอาท์พุท (Input/Output Unit)

วงจรในส่วนนี้จะประกอบไปด้วยวงจร A/D Converter, D/A Converterและ V/I Converter

2.7.2.1 วงจรแปลงสัญญาณอนาลอกเป็นดิจิตอล(A/D Converter)



รูปที่ 2.12 แสดงวงจรในส่วนของ A/D Converter

ในวงจร A/D Converter นี้จะใช้ไอซีเบอร์ ADC0809 ซึ่งเป็นไอซี A/D มี 8 แชนแนล โดยมีความละเอียด 255 ระดับ และสามารถตั้งแรงดันอ้างอิงได้จากขา Ref+ และRef- โดยเราสามารถเลือกแชนแนล ได้จากการควบคุมขา ADD-A ถึง ADD-C โดยการควบคุมเป็นดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ตารางที่ 2.1 การเลือก Chanel ของ ADC0809

ADD-C	ADD-B	ADD-A	Channel
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	2
0	1	1	3
1	0	0	4
1	0	1	5
1	1	0	6
1	1	1	7

ส่วนสัญญาณที่ใช้ในการควบคุมในการเลือกแชนแนลนั้นเป็นสัญญาณจากพอร์ท C ล่างคือ PC0-PC2 โดย PC0 จะถูกต่อเข้ากับขา ADD-A,PC1 จะถูกต่อเข้ากับขา ADD-B และ PC2 จะถูกต่อเข้ากับขา ADD-C

ส่วนสัญญาณที่ใช้ในการสั่งให้เริ่มทำงานนั้นก็คือสัญญาณจากพอร์ท C ล่างก็คือ PC3 จะทำงานที่ขอบขาขึ้น (สภาวะแอคทีฟจะอยู่ที่การเปลี่ยนระดับลอจิกจาก "0" เป็น "1") โดยจะถูกต่อเข้ากับขา Start และ ALE ของไอซี ADC0809

โดยในการทำงานของไอซี ADC0809 นั้นจะต้องมีวงจรกำเนิดพัลส์จากภายนอก ซึ่งในโครงงานนี้จะใช้ไอซี 555 ในการผลิตพัลส์ซึ่งความถี่ที่ใช้นั้นจะมีผลต่อการทำงานคือถ้าความถี่ที่ผลิตได้น้อยจะทำให้ใช้เวลานานในการคำนวณ แต่ถ้าความถี่สูงจะใช้เวลาในการทำงานน้อย

อุปกรณ์ทางด้านอินพุทเช่น อัตราการไหล,แรงดัน หรือระดับของเหลว จะถูกต่อเข้ากับแชนแนลต่างๆของไอซี ADC0809 เช่นในโครงงานนี้มีการต่อการวัดอัตราการไหลเข้ากับแชนแนลที่ 3 และต่อการวัดระดับของเหลวเข้ากับแชนแนลที่ 4 ดังนั้นถ้าเราต้องการต่ออินพุทอัตราการไหลเข้ามาเราก็จะกำหนดให้พอร์ท C เป็น "$0B" และเช่นกันถ้าต้องการอินพุทระดับของเหลวเราก็จะกำหนดให้พอร์ท C เป็น "$0C"

โดยที่พอร์ท A ของไอซี 8255 นั้นก็จะถูกต่ออยู่กับบัสข้อมูลของไอซี ADC0809

ดังนั้นโปรแกรมพื้นฐานที่ใช้ในการสั่งให้ไอซี ADC0809 ทำงานในแชนนแนลที่ 3 จะเป็นดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
36795

```
Port[$303] := $90;      {ส่งค่า Control word ออกไปทางพอร์ทควบคุม}
Port[$302] := $03;      {เลือกแชนแนลที่ 3 }
Delay(50);              {หน่วงเวลาไว้สักพักเพื่อที่จะทำเป็นขอบขาขึ้น}
Port[$302] := $0B;      {ทำเป็นขอบขาขึ้นเพื่อเป็นการสั่งให้ Start การทำงาน}
Delay(100);             {หน่วงเวลาเพื่อให้ ADC0809 นั้นทำงานให้เสร็จ}
x := Port[$300] ;       {อินพุทเข้ามาทางพอร์ท A ของ8255 แล้วมาเก็บไว้ในตัวแปร x}
```

เช่นถ้าอินพุทของแชนแนลที่ 3 เท่ากับ 2 โวลท์ ตัวแปร x จะมีค่าเท่ากับ $66

จากวงจร I/O unit จะมีวงจร A/D converter ซึ่งใช้ไอซี ADC0809 และไอซีไทม์เมอร์ 555 โดย ไอซี 555 นั้นต่อเป็นวงจรอะสเตเบิ้ลมัลติไวเบรเตอร์ โดยมีค่า R1 = 68K,R2 = 1K และ C2 = 100pF ดังนั้นความถี่ที่ผลิตได้จะมีค่าเท่ากับ

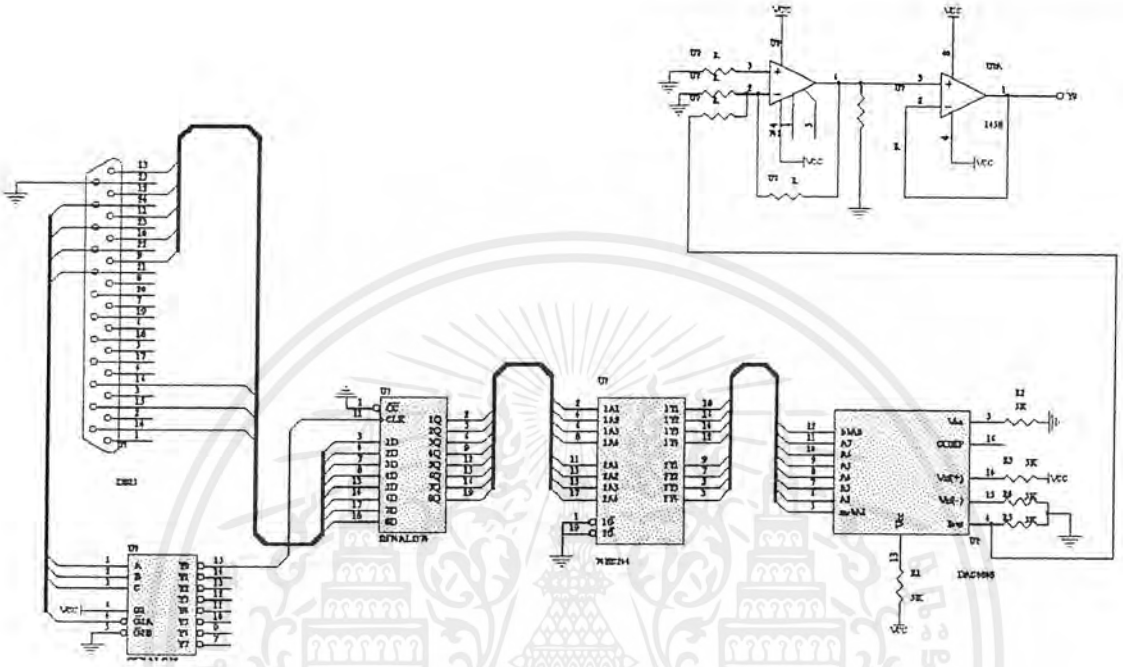
$$f = \frac{1}{T} = \frac{1.443}{(R_1 + 2R_2)\cdot C_2} = 206.142kHz$$

ดังนั้นเวลาในการทำงานแต่ละรอบสูงสุดของไอซี ADC0809 คือ $\frac{1}{206.142kHz}\cdot 255$ เท่ากับ 1.237 ms

ที่ต้องคูณด้วย 255 เนื่องจากจำนวนพัลส์สูงสุดที่ใช้ในการทำให้เกิดเอาท์พุท $FF (อินพุทเข้ามาสูงสุดเท่ากับ +5 โวลท์)เท่ากับ 255 พัลส์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7.2.2 วงจรแปลงสัญญาณดิจิตอลเป็นอนาลอก(D/A Converter)



รูปที่ 2.13 แสดงวงจรในส่วนของ D/A Converter

วงจรนี้จะประกอบไปด้วยไอซีหลักคือ DCA0808 ,74374 ,74244 และ74138 โดยไอซีแต่ละตัวมีหน้าที่ดังต่อไปนี้

ไอซี DCA0808 เป็นไอซีที่ทำหน้าที่ในการแปลงสัญญาณ ให้เป็นสัญญาณ ขนาด 8 บิท

ไอซี 74374 เป็นไอซีที่ทำหน้าที่ในการแลทซ์วงจรเนื่องจากอุปกรณ์ภายนอกนั้นทำงานไม่ทันเครื่องคอมพิวเตอร์จึงจำเป็นจะต้องมีวงจรแลทซ์เพื่อให้ข้อมูลค้าง

ไอซี 74244 เป็นไอซีที่ทำหน้าที่บัฟเฟอร์ข้อมูล

ไอซี 741338 เป็นไอซีที่ทำหน้าที่ในการเลือกว่าจะใช้แชนแนลไหน ซึ่งในวงจรนี้ออกแบบไว้ 8 แชนแนลสำหรับการเอาท์พุท

หลักการทำงานคือจะใช้สัญญาณจากพอร์ท C บนของไอซี 8255 เป็นสัญญาณควบคุมและพอร์ท B เป็นพอร์ทในการรับส่งข้อมูล โดยสัญญาณจากพอร์ท C บนจะประกอบด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สัญญาณ C7 เป็นสัญญาณที่ใช้บอกว่าจะเป็นการทำงานในส่วนของ D/A converter โดยถ้าเป็น"0" จะเป็นการทำงาน D/A converter แต่ถ้าเป็น "1" จะไม่มีการทำงาน โดยจะต่อเข้ากับขา E1 ของไอซี 74138

สัญญาณ C6 เป็นสัญญาณที่ใช้ในการเลือกแชนแนลของไอซี 74138โดยจะต่อเข้ากับขา C

สัญญาณ C5 เป็นสัญญาณที่ใช้ในการเลือกแชนแนลของไอซี 74138โดยจะต่อเข้ากับขา B

สัญญาณ C4 เป็นสัญญาณที่ใช้ในการเลือกแชนแนลของไอซี 74138โดยจะต่อเข้ากับขา A

โดยในการเลือกแชนแนลจะเป็นดังนี้

ตารางที่ 2.2 การเลือก Chanel ของ IC 74138

C7	C6	C5	C4	Channel
0	0	0	0	Y0
0	0	0	1	Y1
0	0	1	0	Y2
0	0	1	1	Y3
0	1	0	0	Y4
0	1	0	1	Y5
0	1	1	0	Y6
0	1	1	1	Y7

โดยเอาท์พุทของไอซี 74138 นั้นจะไปเข้าขา CLK ของไอซี 74374 ของแต่ละชุดในวงจรนั้นจะมีไอซีเพียงชุดเดียวเนื่องจากมีเอาท์พุทที่ต้องไปควบคุมเพียงตัวเดียวคือ Control valve แต่ถ้ามีอุปกรณ์เอาท์-พุทหลายตัว ก็สามารถต่อเพิ่มได้ถึง 8 ชุด โดยใช้ขา Y0- Y7 ของไอซี 74138 ทำหน้าที่ในการเลือกการทำงานว่าจะให้ชุดไหนเป็นตัวทำงาน

ซึ่งวงจรนี้จะใช้ Vcc +5Vและ Vee –5V โดยต่อผ่านตัวต้านทานค่า 5K และ Vref(+) = +5V และVref(-) = 0 V และเราจะใช้ Software ในการแปลงให้อยู่ในรูปสัญญาณมาตรฐาน 1-5 V ซึ่งในความเป็นจริงทางด้าน Hardware ก็สามารถทำให้อยู่ในรูปสัญญาณมาตรฐานได้แต่เนื่องจากว่าสัญญาณที่ได้อาจมีการสูญเสียไปทำให้เกิดข้อผิดพลาดได้เช่น เมื่อเป็น 1 V คือวาล์วควบคุมจะต้องปิดสนิทแต่ในความเป็นจริงอาจจะปิดไม่สนิทก็ได้ ซึ่งการแก้ไขทางด้าน Hardware ทำได้ลำบากเมื่อมีความคลาดเคลื่อนแต่ทางด้าน Software นั้นจะทำได้ง่ายและจะสะดวกมากกว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยเอาท์พุทของ DAC0809 นั้นจะมีเอาท์พุทเป็นแรงดัน 0-5 V ดังนั้นถ้าต้องการให้เอาท์พุทอยู่ในรูปของกระแสก็จะต้องมีการแปลงจากแรงดันเป็นกระแส 4-20 mA

โดยโปรแกรมพื้นฐานสามารถเขียนได้ดังนี้

```
Port[$303] := $90;    {ส่งค่า Control word ให้กับไอซี 8255}
Port[$302] := $80;    {สั่งให้ Channel 0 ทำงาน}
Port[$301] := $80;    {ส่งข้อมูล $80 ออกมาคอยที่ 74374 เพื่อคอยสัญญาณ CLK }
Delay(100);           {หน่วงเวลาไว้เพื่อที่จะทำให้เกิดพัลส์}
Port[$302] := $00;    {ทำให้เกิดพัลส์ของขาขึ้นที่ขา CLK ของ 74374 ทำให้ 74374 ทำงานทำ
                       ให้มีข้อมูลไปที่ DCA0809}
```

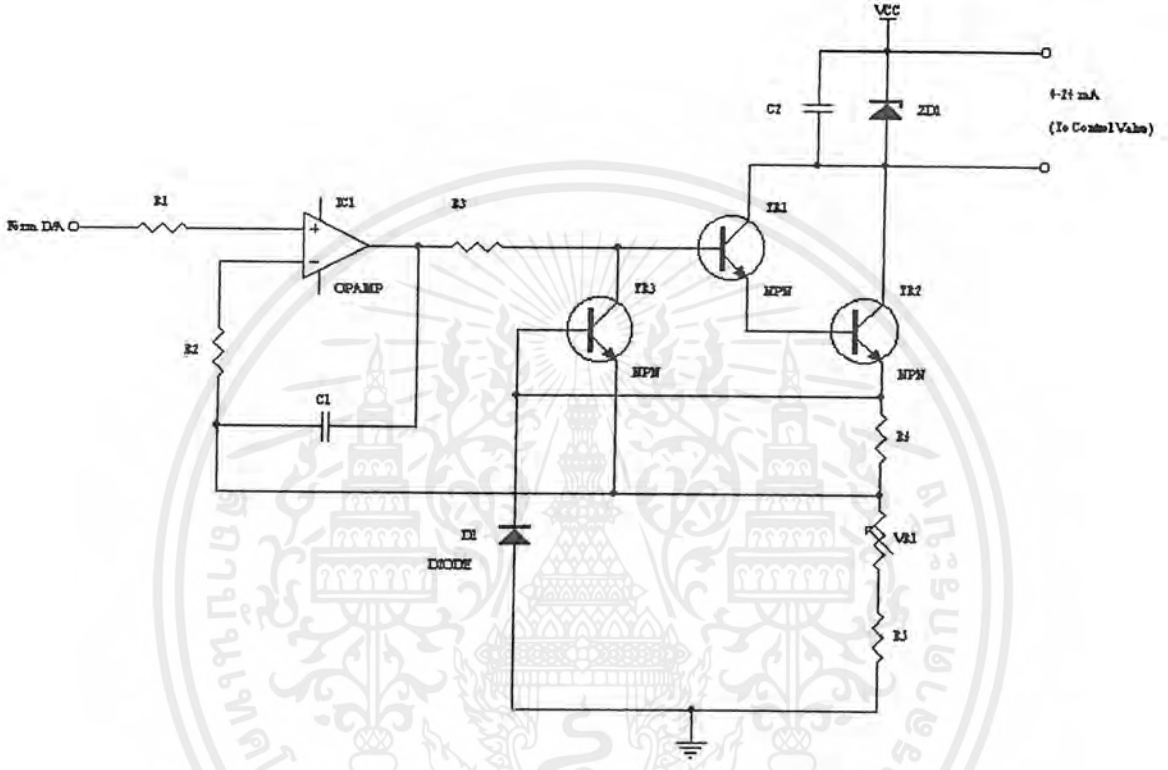
ลักษณะของเอาท์พุทของ DCA0809 นั้นจะเป็นลักษณะกลับกันคือถ้าอินพุทเป็น $00 เอาท์พุทจะออก 5 V แต่ถ้าเอาท์พุทเป็น $FF เอาท์พุทจะเป็น 0 V ดังนั้นจึงต้องมีวงจรอีกชุดหนึ่งเพื่อแปลงให้เอาท์พุทนั้นเป็นไปตามปกติคือให้อินพุทเข้ามาเป็น $00 แล้วเอาท์พุทออกเป็น 0 Vหรืออินพุทเข้ามาเป็น $FF แล้วเอาท์พุทออกเป็น 5 V

เราสามารถทำได้โดยการต่อออปแอมป์ให้อยู่ในวงจรซัมมิ่งอินเวอร์ติ้ง (Summing Inverting) แล้วนำมาผ่านวงจรอินเวอร์ติ้งอีกครั้ง ซึ่งในโครงงานนี้จะใช้ออปแอมป์ 741 ในการทำ Summing Inverting และใช้ออปแอมป์ LM358A ในการทำอินเวอร์ติ้ง ซึ่งจะทำให้ได้เอาท์พุทออกมาตามต้องการคืออินพุทเป็น $00 เอาท์พุทออก 0 V และอินพุทเป็น $FF เอาท์พุทออกเป็น 5 V

ถ้าคอมพิวเตอร์ส่งข้อมูลดิจิตอลออกไปเป็น $66 จะทำให้มีเอาท์พุทออกที่วงจร D/A Converter เท่ากับ 2 V

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7.2.3 วงจรแปลงสัญญาณแรงดันเป็นกระแส(V/I Converter)



รูปที่ 2.14 แสดงวงจร V/I converter

มีหลักการที่ว่าขาอินเวอร์ติ้งและขานอนอินเวอร์ติ้งนั้นจะต้องมีแรงดันเท่ากัน ดังนั้นแรงดันที่ตกคร่อม VR1 และ R5 จะเท่ากันด้วยดังนั้นกระแสที่ไหลผ่านจะเท่ากับ Vin / 250 โอห์ม(ค่าความต้านทานของ VR1 เท่ากับ 50โอห์ม) ซึ่งจะเห็นว่าความต้านทานโหลดที่จะนำมาต่อคร่อมซีเนอร์ไดโอด (ZD1) นั้นจะไม่มีผลต่อค่ากระแสเลย และในวงจรนี้สามารถที่จะต่อความต้านทานโหลดได้ถึง 650 โอห์ม ซึ่งมาจาก 13V/20mA(เนื่องจาก ZD1 1N4743A มีแรงดันซีเนอร์เท่ากับ 13 V) และเราสามารถปรับแต่งค่ากระแสได้โดยใช้ VR1

และใช้วงจรสวิทช์ทรานซิสเตอร์แบบดาร์ลิงตั้น (Tr.1 เบอร์ 2SC1815 และ Tr.2 เบอร์ 2N3053) ในการที่จะทำให้ควบคุมกระแสที่สูงกว่าได้โดยใช้กระแสควบคุมเพียงเล็กน้อยเท่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยค่า Ic2 เท่ากับ 20 mA, β1 ของ Tr.1 = 120 และ β 2 ของ Tr.2 = 90

ดังนั้น $I_{B2} = I_{C1} = \frac{I_{C2}}{\beta_2} = \frac{20mA}{90}$

และ $I_{B1} = \frac{I_{C1}}{\beta_1} = \left[\frac{\left(\frac{20mA}{90}\right)}{120}\right] = 1.852\mu A$

หมายถึงว่ากระแสที่ออกจากออปแอมป์เพียง 1.852 μA สามารถที่จะควบคุมกระแสเอาท์พุทได้ถึง 20 mA

โดยที่ Tr.3 เบอร์ 2SC1815 ทำหน้าที่ในการป้องกันกระแสเกิน โดยเมื่อกระแสเพิ่มขึ้นจะทำให้แรงดันตกคร่อม R4 (27โอห์ม) เพิ่มขึ้นทำให้มีแรงดันขาเบสและอิมิตเตอร์ (VBE) ของ Tr.3 มากขึ้นทำให้ Tr.3 ทำงานได้มากขึ้นทำให้มีกระแสไหลผ่านเข้ามาทางขาคอลเลคเตอร์ของ Tr.3 มากขึ้นทำให้กระแสที่จะไหลเข้าขาเบสของ Tr.1 น้อยลงทำให้กระแสเอาท์พุทลดลง

ดังนั้นเมื่อมีแรงดัน 5 V เข้ามาที่ขานอนอินเวอร์ติ้ง (ขา 5) ของ LM358B จะทำให้แรงดันตกคร่อมขานอนอินเวอร์ติ้ง (ขา 6) เท่ากับ 5 V เท่ากันด้วย ดังนั้นจึงมีแรงดันตกคร่อมที่ VR1 100 โอห์ม และตัวต้านทาน R5 200 โอห์ม เท่ากับ 5 V ดังนั้นจึงมีกระแสไหลผ่านเท่ากับ 5V/250 โอห์ม (ค่า VR1 =50)เท่ากับ 20 mA

ดังนั้นกระแสที่ไหลผ่านอุปกรณ์ควบคุมจึงมีค่าเท่ากับ 20 mA ด้วย

แต่ถ้ามีแรงดัน 1 V เข้ามาที่ขานอนอินเวอร์ติ้งทำมีให้แรงดันตกคร่อม VR1 และ R5 เท่ากับ 1 V

ดังนั้นจึงมีกระแสไหลผ่านเท่ากับ 1V/250 โอห์ม เท่ากับ 4 mA

โดย C1 และ C2 นั้นจะทำหน้าที่ในการหน่วงเวลาไว้สักพักเพื่อไม่ให้มีกระแสเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วแต่จะให้ค่อยๆเพิ่มขึ้นทีละน้อย

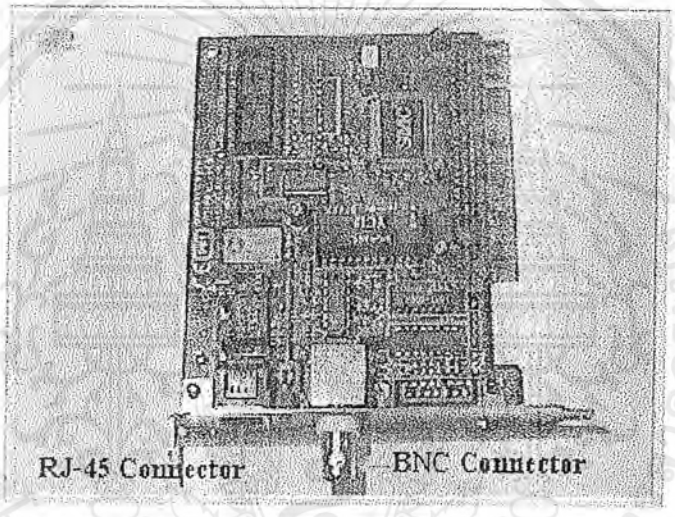
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
หลักการและการติดตั้ง Network

3.1 การ์ดแลนด์ Card Land

เนื่องจากการต่อ Lan มีหลายแบบและอุปกรณ์ที่ใช้ก็มีแตกต่างกันไป แต่ที่นี้จะกล่าวถึงเฉพาะ แบบ BUS ซึ่งเป็นการต่อ Computer ทุกตัวกับ สาย Cable ตามแนวของสายCable (โดยใช้สาย Coaxial)(เขาว่ากันว่าใช้ความยาวได้ถึง 185 เมตร)

ข้อดีของแบบ BUS ก็คือ ง่าย และ ประหยัด ทีนี้ก็เริ่มเลยครับว่าต้องใช้อะไรบ้าง

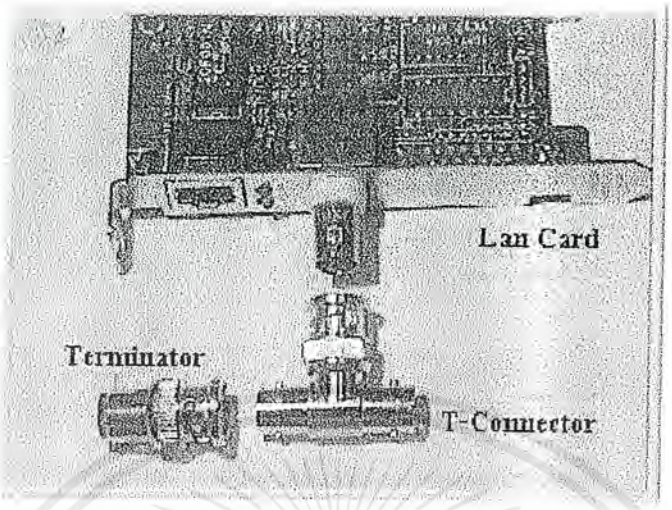


รูปที่ 3.1 Lan Card

1. Lan Card เท่า จำนวนComputer ที่ต้องการต่อ จะเป็นแบบ PCI [เขาว่าเร็ว] หรือ ISAก็ได้ โดยให้มีขั้วต่อแบบ BI C ด้วย [เพราะบางCardจะมีเฉพาะ RJ-45 ,บางอันมีครบ3อย่างคือมี AUI ด้วย]

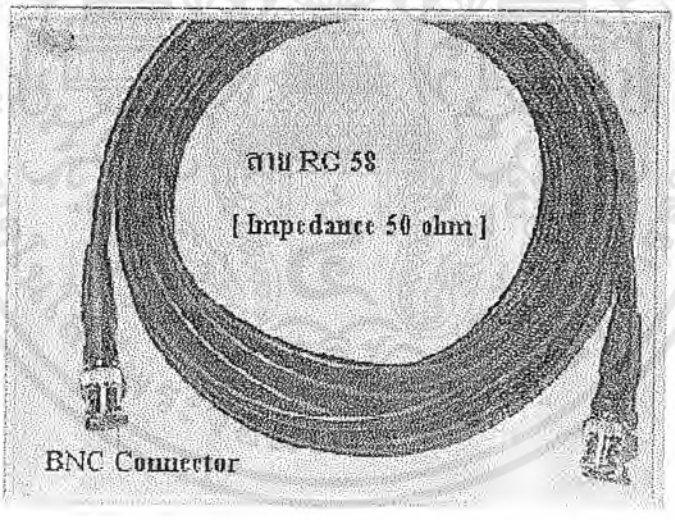
2. T-Connector เท่าจำนวน Lan Card , Terminator 2 อัน (50 ohm) สำหรับปิดเครื่องหัว-ท้ายสำหรับ Terminator ถ้าฉุกเฉินจริงๆ ก็ใช้ ความต้านทาน 50 ohm 1/2 wattแทนไปก่อนก็ได้ครับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



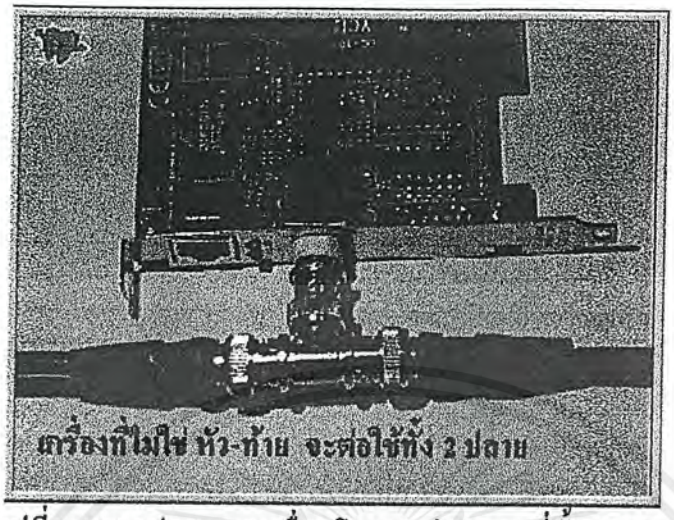
รูปที่ 3.2 จุดต่อ Connector

3. สาย Coaxial RG 58 ซึ่งเป็นสาย 50 ohm (พร้อม BNC Connector) จำนวนตามที่ต้องการต่อ (สายที่ใช้กับ TV ใช้ไม่ได้ เพราะสาย TV เป็น สาย 75 ohm)

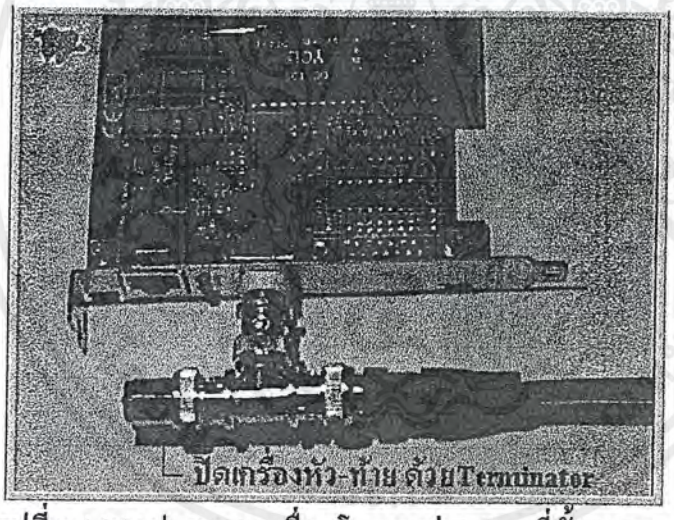


รูปที่ 3.3 สาย Coaxial RG 58

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.4(ก) รูปแสดงการเชื่อมโยงระหว่าง Com ที่ขั้ว BNC



รูปที่ 3.4 (ข)รูปแสดงการเชื่อมโยงระหว่าง Com ที่ขั้ว BNC

LAN CARD ที่ ขั้ว BNC จะเป็น Transceiver (วิทยุรับ-ส่ง) ซึ่งมี Impedance MatchกับT-Connector (ด้านที่มีตัวหมุนLock) ดังนั้นการต่อBNCจากสายCable เข้ากับขั้วBNC ของLAN CARD โดยตรง Impedance จึงไม่ Match กัน ทำให้ Computers ไม่สามารถสื่อสารกันได้

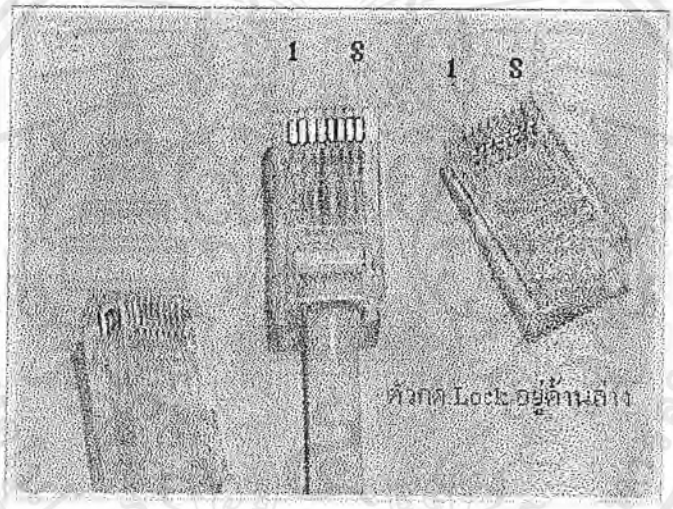
ในกรณีที่เราจะใช้ ขั้วต่อที่ RJ-45 Connector ต้องใช้สาย UTP (ซึ่งเป็นสาย 100 ohm) [เห็นเขาว่ากันว่าใช้ความยาวระหว่างจุด ได้ถึง 100 เมตร]ความหมายแต่ละขาของ RJ-45 Connector

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

RJ-45 Connector

Pin Number	Assignment
1	Output Transmit Data +
2	Output Transmit Data -
3	Input Receive Data +
6	Input Receive Data -
4, 5, 7, 8	Reserved for other use

รูปที่ 3.5(ก) วิธีการนับลำดับสาย

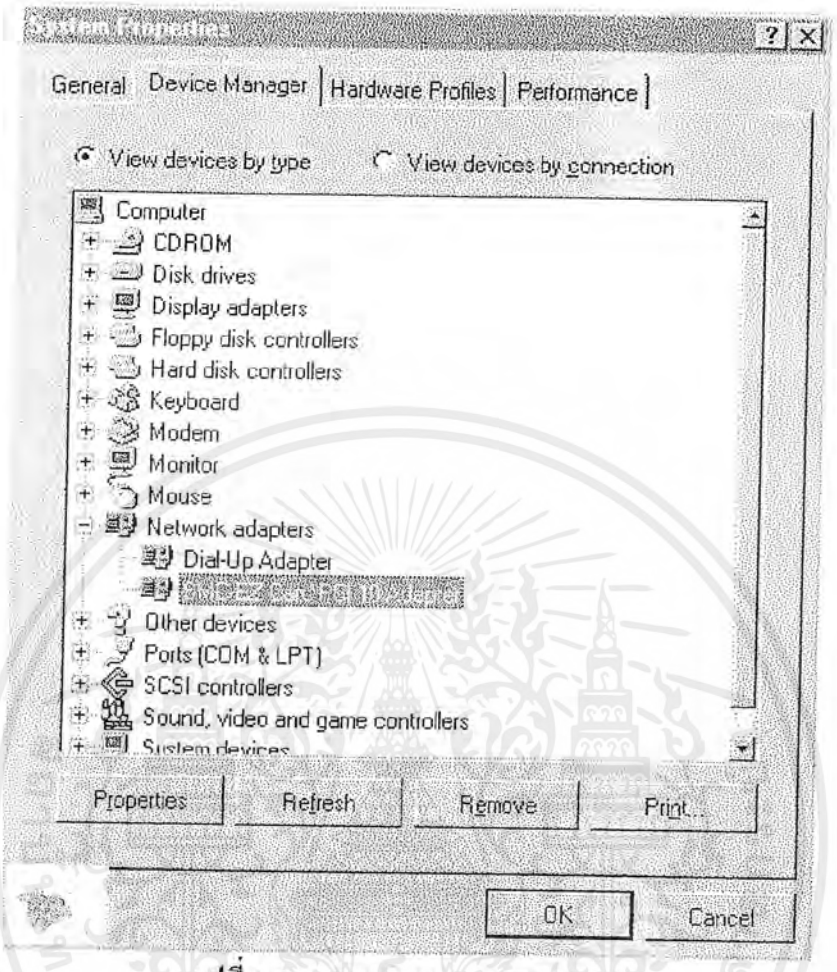


รูปที่ 3.5(ข) วิธีการนับลำดับสาย

3.2 การติดตั้ง Lan Card

ก่อนอื่นที่ต้องทำก็คือ ปิดสวิทช์เครื่องดึงปลั๊กออกแล้วเปิดฝาครอบออกใส่ Lan Cardใน Slot ที่เหมือนกับ Lan Card ให้แน่น[เวลาใส่ให้ใช้แรงพอประมาณเพราะBoard อาจชำรุดได้]หลังจากใส่ Lan Card เรียบร้อยแล้วก็จะเป็น การSetup[ลงDriver]ซึ่ง Card ที่เป็น Plug&Play ก็จะสะดวกหน่อย เพราะเมื่อเปิดเครื่องๆก็จะเห็น Card เลย และจะมีข้อความบอกให้เราทำ ไปตามขั้นตอนจนเสร็จเรียบร้อยครับแต่ Lan Card บางรุ่น[เก่าหน่อย] การSetupบางครั้งจะ ให้เราระบุค่า IRQ ด้วย ดังนั้นการ Set ค่า IRQให้กับ Lan Card ต้องไม่ให้ไปซ้ำกับ IRQ ของอุปกรณ์ตัวอื่น หากเราต้องการทราบว่า Computerของเราใช้IRQ กับอุปกรณ์อะไรบ้าง ให้Click ขวาที่ My Computer ---> Properties---> Click Device Manager---> Double Click ที่ Computer

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



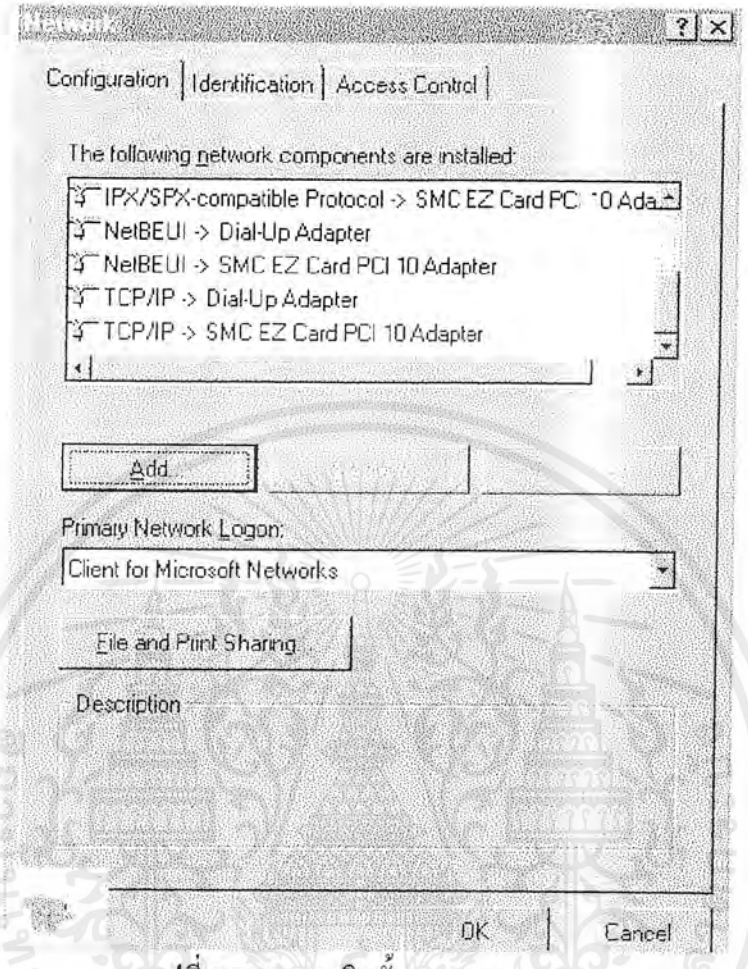
รูปที่ 3.6 การตรวจสอบ Lan Card

การจะดูว่า Lan Card ที่ติดตั้งแล้วมีปัญหาหรือไม่ ให้Click ขวา ที่ My Computer เลือก 3roperties ---> Device Manager ดูว่า Lan Card ที่เราติดตั้ง มีเครื่องหมาย ! อยู่ข้างหน้าหรือเปล่า ถ้ามี ให้ Remove แล้วSetupใหม่

3.3 การติดตั้ง IP Adress ของ Lan Card

หลังจากทำการติดตั้ง Lan Card ตามคู่มือของ Lan Cardที่ให้มาแล้ว เราก็จะได้ [Clickขวาที่ Icon Network Neighborhood บนDesktop ---->Click 3roperties--->Configuration]

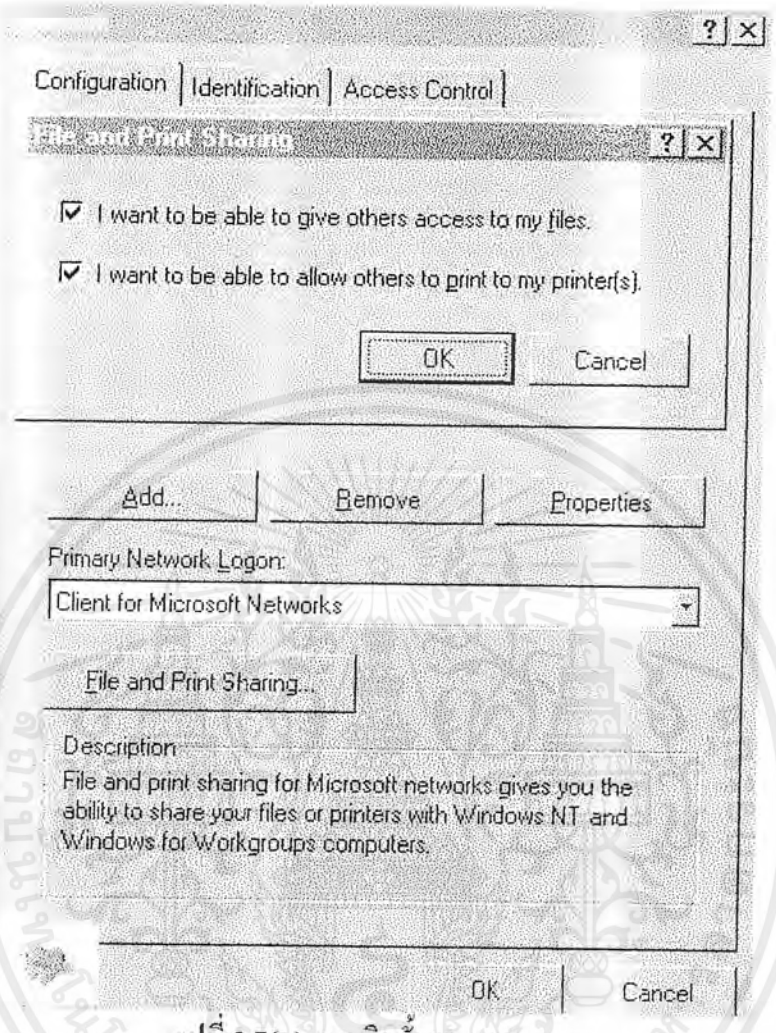
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.7(ก) การติดตั้ง IP Address

Click ที่ File and Print Sharing [เพื่อทำให้ Computer ใช้ Files และ Printer ร่วมกันได้]

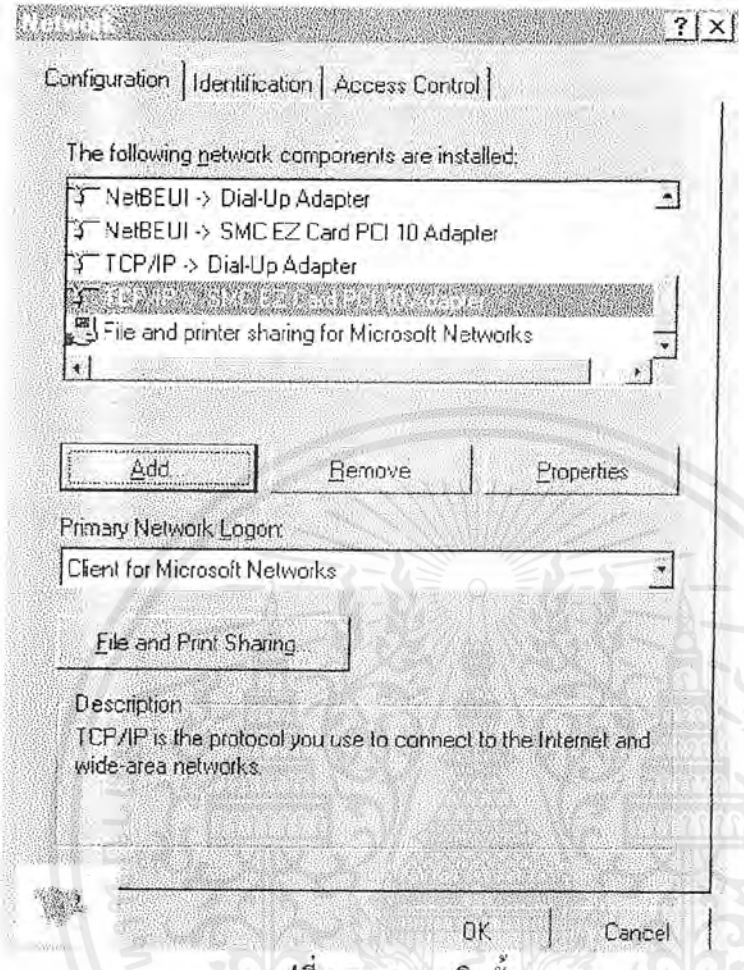
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.7(ข) การติดตั้ง IP Address

Click เลือกทั้ง 2 ช่อง แล้ว Click 2 K

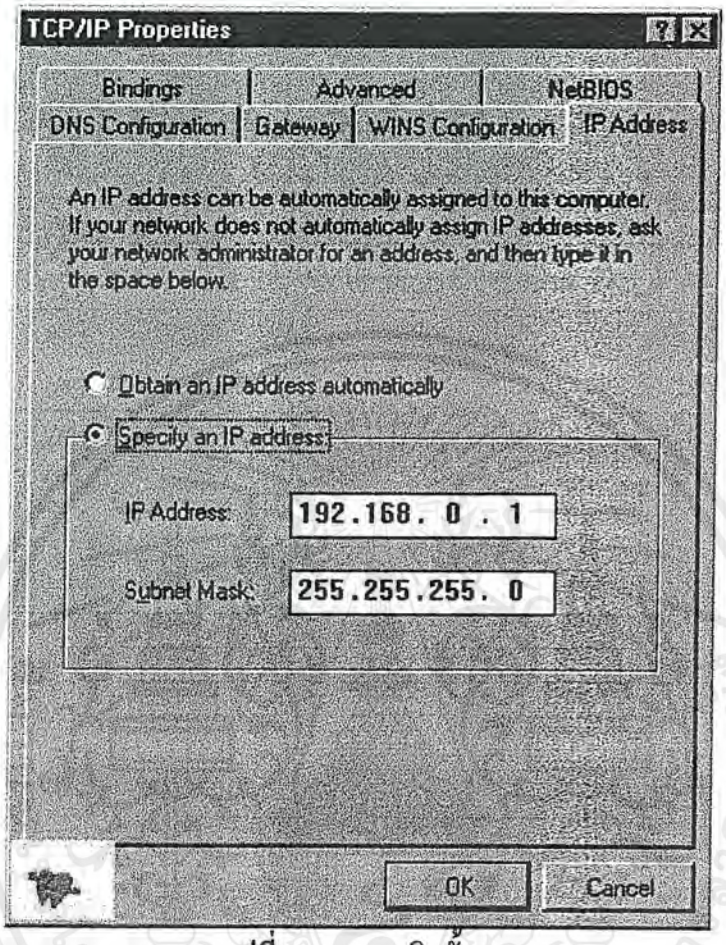
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.7(ก) การติดตั้ง IP Address

Click เลือก TCP/IP ที่มีชื่อ Lan Card ที่เราติดตั้ง แล้ว Click Properties[หรือ Double Click ที่ TCP/IPที่มีชื่อ Lan Card ที่เราติดตั้ง ก็ได้ครับ]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.7(ง) การติดตั้ง IP Address

Click เลือก Specify an IP address แล้วใส่ หมายเลขลงในช่อง IP Address และ Subnet Mask แล้ว Click OK โดย IP Address แต่ละเครื่องต้องไม่ซ้ำกัน เช่น เครื่องที่ 1 เป็น 192.168.0.1 เครื่องที่ 2 เป็น 192.168.0.2 เครื่องที่ 3 เป็น 192.168.0.3ไปเรื่อยๆ แต่ค่า Subnet Maskให้เหมือนกันทุกเครื่องค่าของ IP Address ใช้ค่าอะไรก็ได้ที่อยู่ในช่วงของ Private IP ranges

The private IP ranges that will not be allocated on the Internet are:

10.0.0.0 to 10.255.255.255 Class A

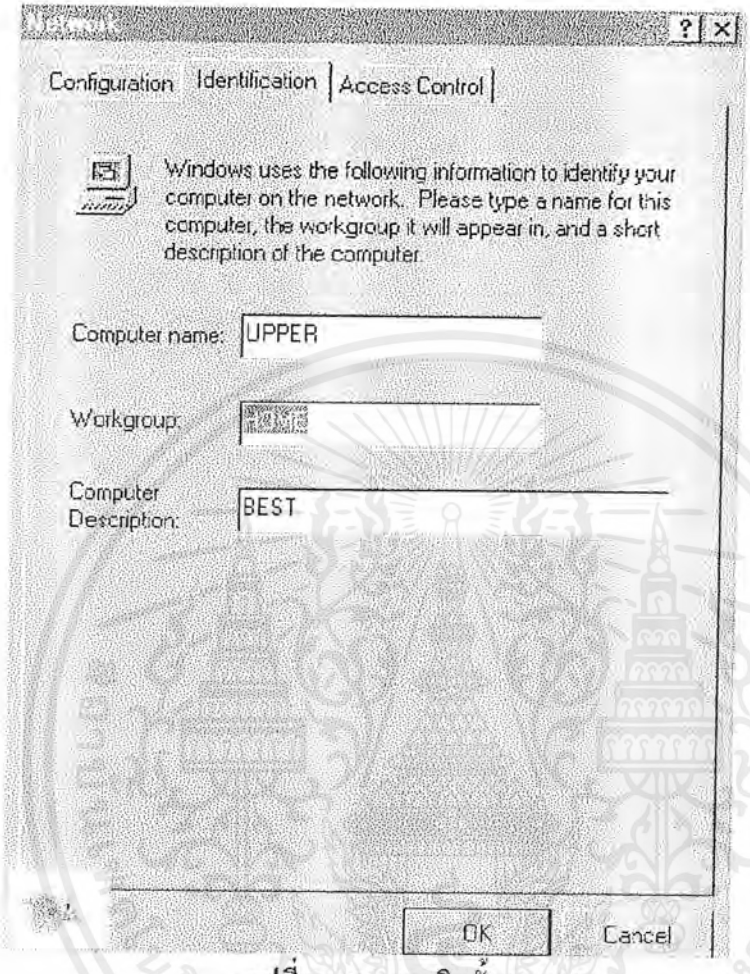
172.16.0.0 to 172.31.255.255 Class B

192.168.0.0 to 192.168.255.255 Class C

Do not choose an IP range that is not on this list. Also note that 0 and 255 are reserved in any class.

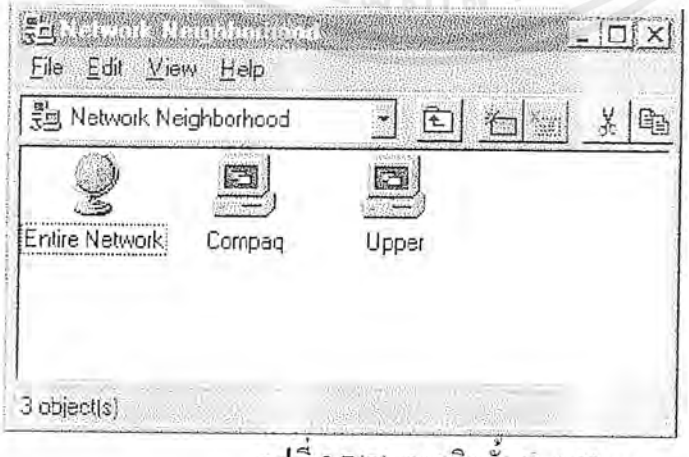
แล้วที่สำคัญ อย่าลืม ที่ Workgroup ของทุกเครื่อง ต้องเป็นชื่อเดียวกัน ถ้าเป็นคนละชื่อจะมองไม่เห็นกัน [Clickขวาที่Icon Network Neighborhood บนDesktop ---->Click Properties----> Identification]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.7(จ) การติดตั้ง IP Address

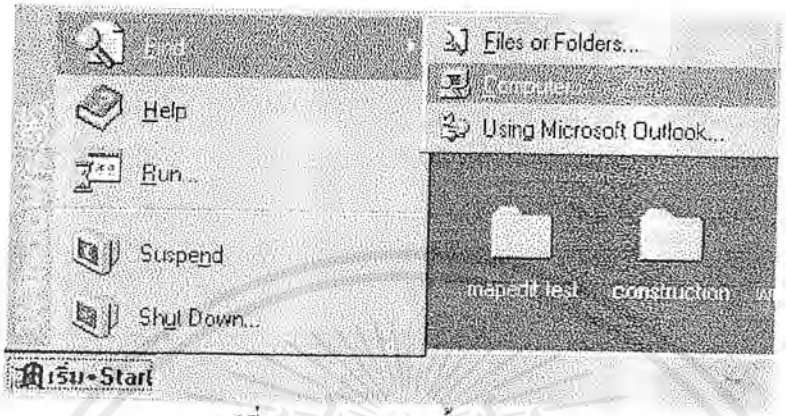
ตอนนี้ถ้าเรา Double Click ที่ Icon 1 etwork 1 eighborhood [บน Desktop] เครื่องควรจะมองเห็นกันแล้วครับ



รูปที่ 3.7(ฉ) การติดตั้ง IP Address

หรือ เข้าดูที่ Start--->Find--->Computer

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



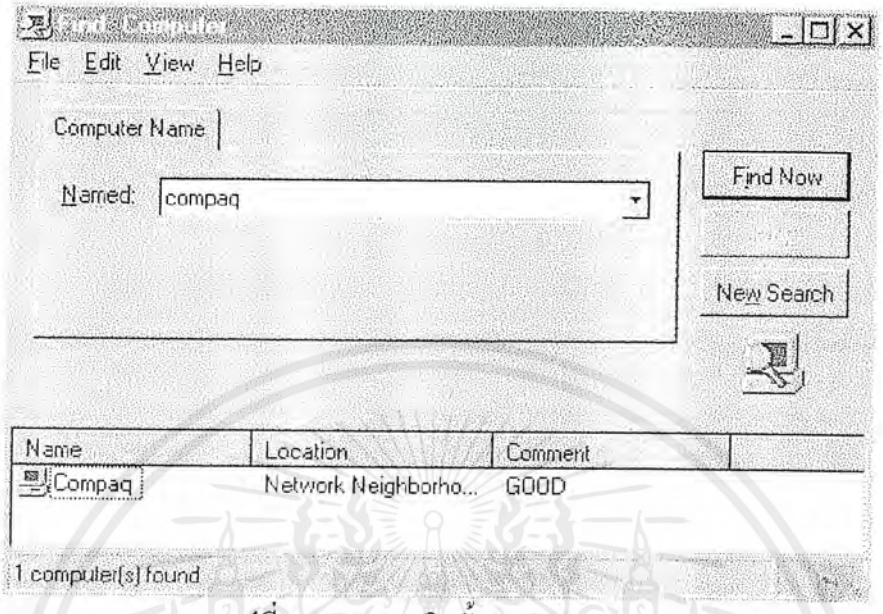
รูปที่ 3.7(ช) การติดตั้ง IP Address

Click ที่ Computer

รูปที่ 3.7(ซ) การติดตั้ง IP Address

พิมพ์ชื่อเครื่อง Computer ที่ต้องการทดสอบ แล้ว Click ที่ Find 1 ow

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.7(ฌ) การติดตั้ง IP Address

ถึงเครื่องจะมองเห็นกันแล้ว แต่การจะใช้ Files , Drives , Printer ร่วมกันได้ เราต้องทำการ Sharingก่อน

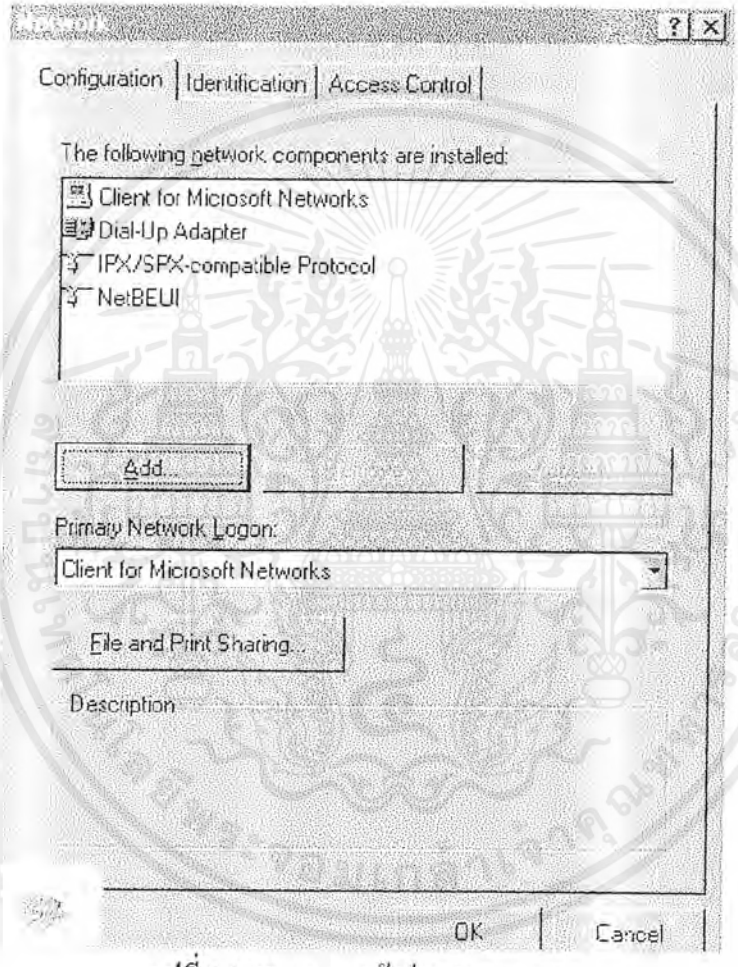
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 การติดตั้ง TCP/IP Protocol

ปกติถ้า Com. เราเล่น Internet ได้ ก็จะมี TCP/IP Protocol ติดตั้งอยู่แล้ว แต่ในกรณีที่ Setup Windows ใหม่ อาจยังไม่ได้ติดตั้ง TCP/IP Protocol ไว้

การจะดูว่าเครื่องของเราติดตั้ง TCP/IP Protocol หรือยัง ทำดังนี้ครับ

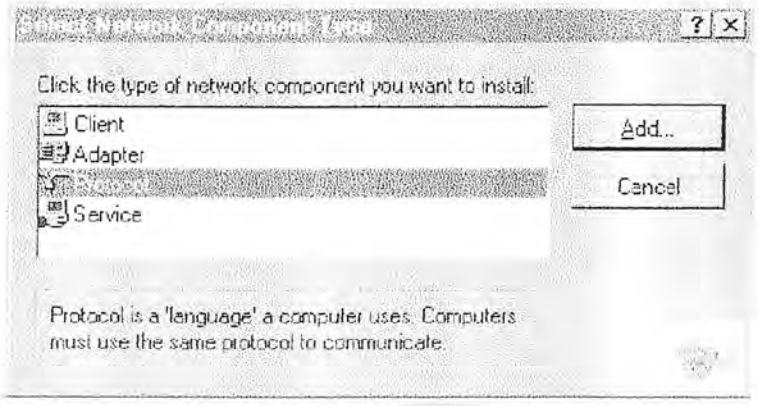
ที่ Start ---> Setting ---> Control Planel ---> Double Click ที่ 1 etwork



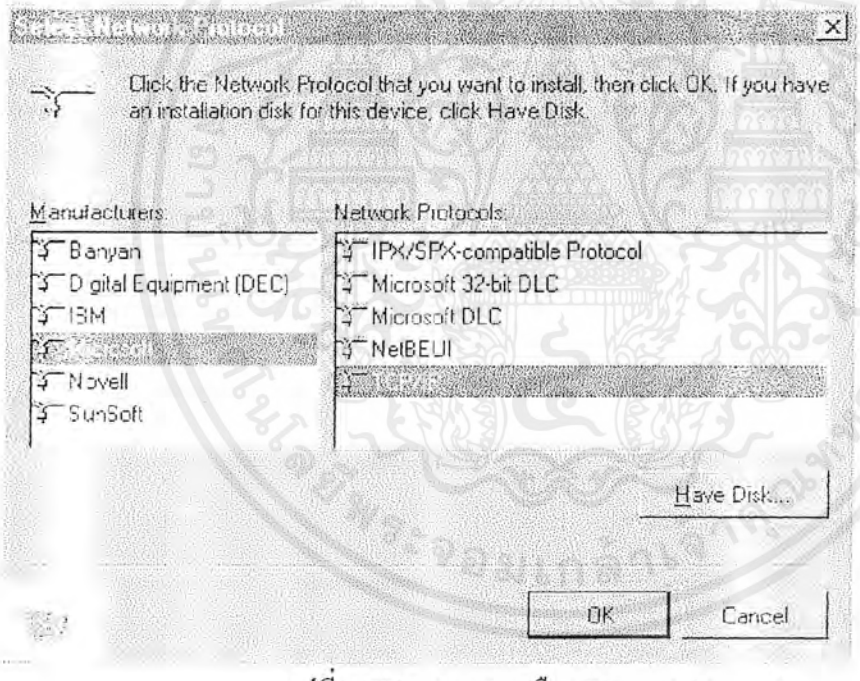
รูปที่ 3.8(ก) แสดงหน้าต่างของ 1 etwork

ถ้ายังไม่มี Protocol TCP/IP ให้ Click Add

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

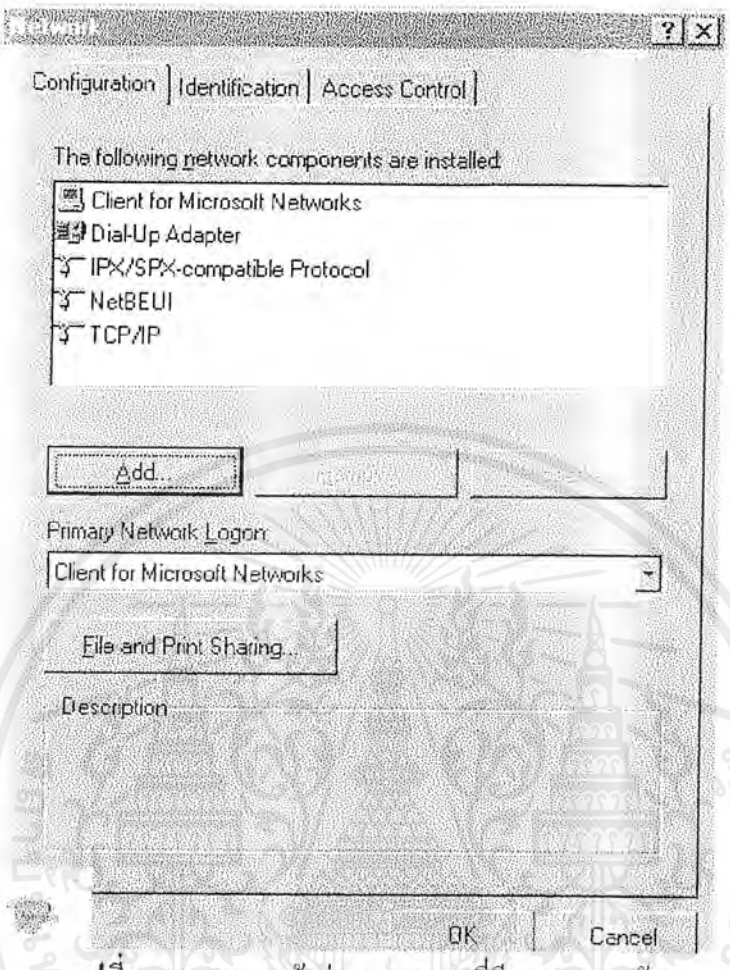


รูปที่3.8(ข) แสดงการ Add 3rotocol
เลือกที่ 3rotocol แล้ว Click ที่ Add



รูปที่3.8(ค) แสดงการเลือก Network 3rotocol
ที่ Manufacturers เลือก Microsoft และที่ Network 3rotocols เลือก TC3/I3 แล้ว Click 2 K

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่3.8(จ) แสดงหน้าต่าง 1 etwork ที่มี Protocol แล้ว

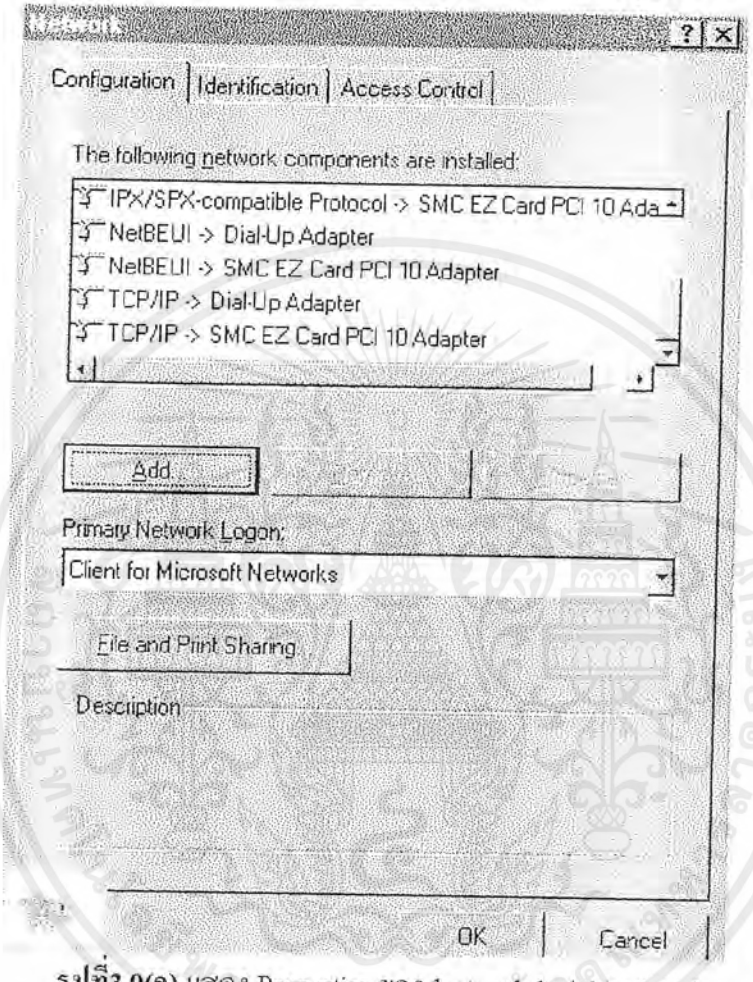
หมายเหตุ ในขั้นตอนต่างๆ อาจมีการ สั่งให้ Restart หรือ ต้องการแผ่น Cdrom Windowsด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5 การติดตั้ง IP Adress ของ Lan Card

หลังจากทำการติดตั้ง Lan Card ตามคู่มือของ Lan Cardที่ให้มาแล้ว เราก็จะได้

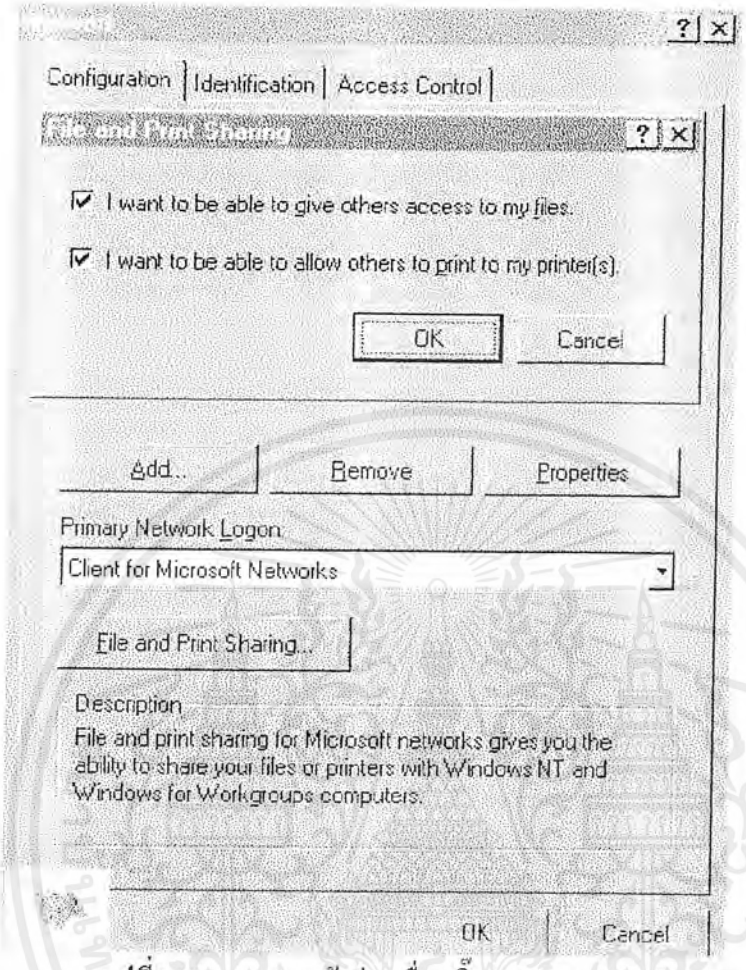
[Clickขวาที่Icon 1 etwork 1 eighborhood บนDesktop ---->Click Properties--->Configuration]



รูปที่3.9(ก) แสดง Properties ของ 1 etwork 1 eighborhood

Click ที่ File and Print Sharing [เพื่อทำให้ Computer ใช้ Files และ Printer ร่วมกันได้]

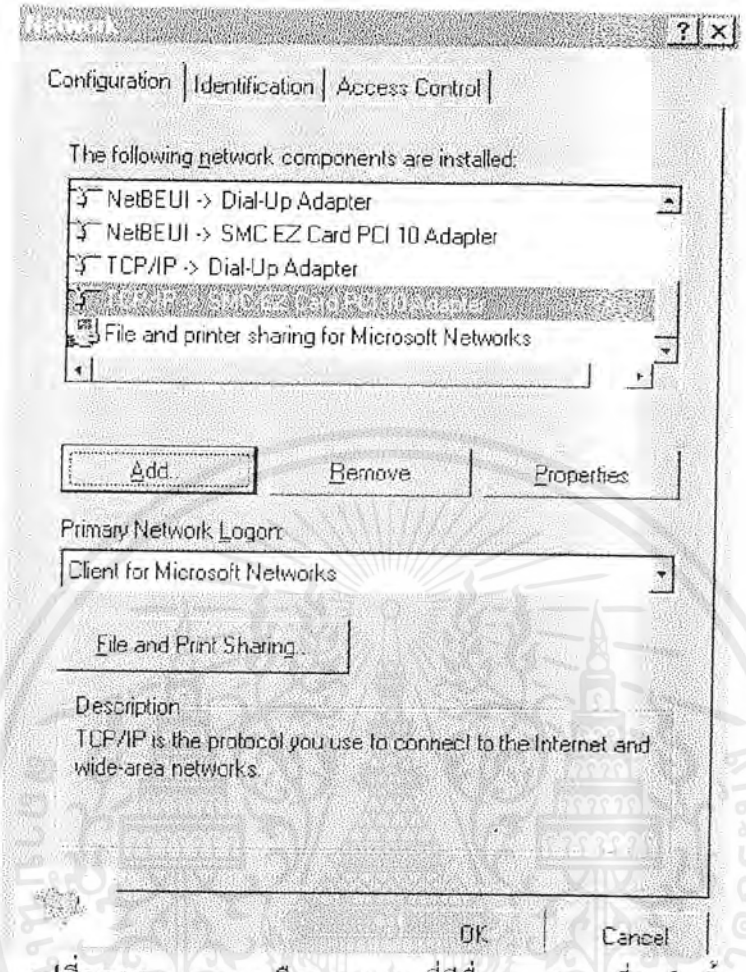
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่3.9(ข) แสดงหน้าต่างเมื่อคลิ๊ก File and Print Sharing

Click เลือกทั้ง 2 ช่อง แล้ว Click 2 K

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

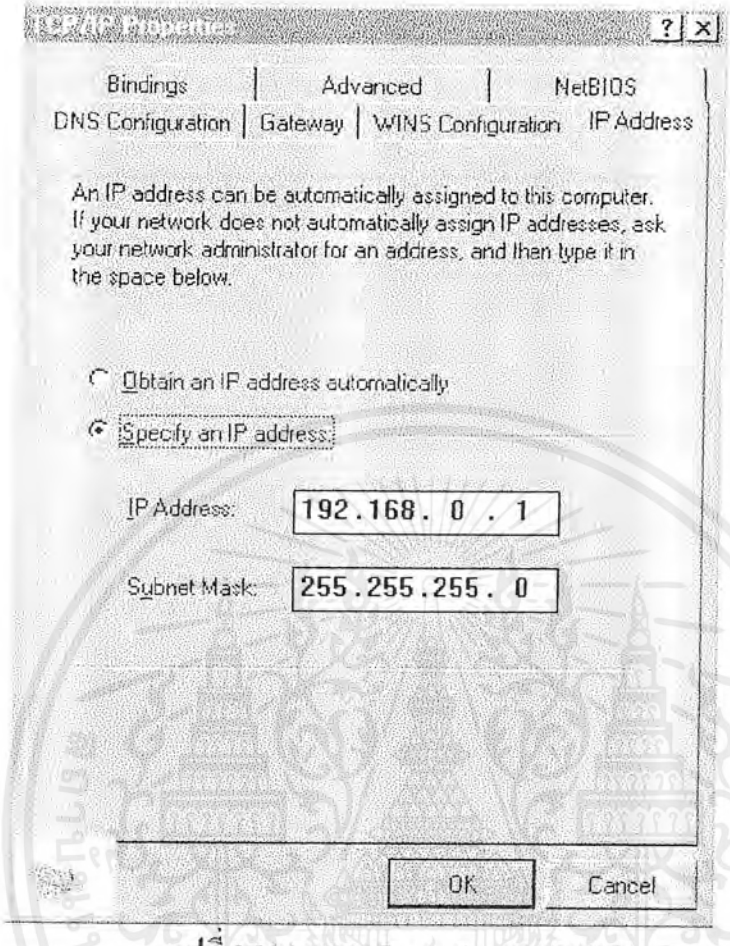


รูปที่3.9(ค) แสดงการเลือก TCP/IP ที่มีชื่อ Lan Card ที่เราติดตั้ง

Click เลือก TCP/IP ที่มีชื่อ Lan Card ที่เราติดตั้ง แล้ว Click Properties

[หรือ Double Click ที่TCP/IPที่มีชื่อ Lan Card ที่เราติดตั้ง ก็ได้ครับ]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.9(ง) แสดง Properties ของ TCP/IP

Click เลือก Specify an IP address แล้วใส่ หมายเลขลงในช่อง IP Address และ Subnet 0 ask แล้ว Click 2 Kโดย IP Address แต่ละเครื่องต้องไม่ซ้ำกัน เช่น เครื่องที่ 1 เป็น 192.168.0.1 เครื่องที่ 2 เป็น 192.168.0.2 เครื่องที่ 3 เป็น 192.168.0.3ไปเรื่อยๆ แต่ค่า Subnet 0 askให้เหมือนกัน ทุกเครื่องค่าของ IP Address ใช้ค่าอะไรก็ได้ที่อยู่ในช่วงของ Private IP ranges

The private IP ranges that will not be allocated on the Internet are:

10.0.0.0 to 10.255.255.255 Class A

172.16.0.0 to 172.31.255.255 Class B

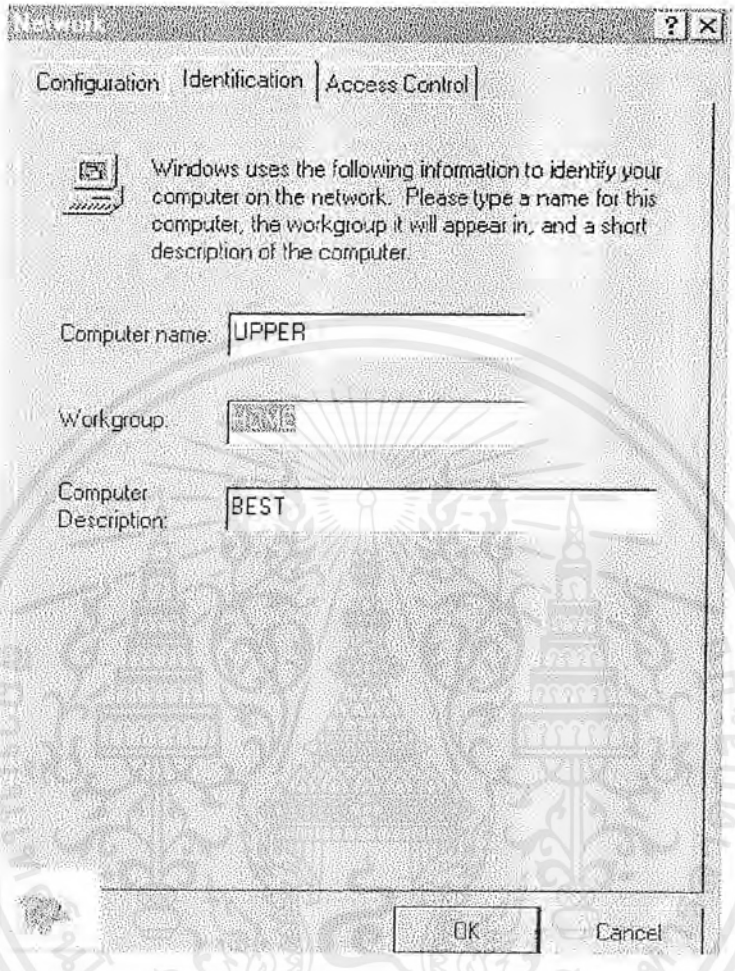
192.168.0.0 to 192.168.255.255 Class C

Do not choose an IP range that is not on this list. Also note that 0 and 255 are reserved in any class.

แล้วที่สำคัญ อย่าลืม ที่ Workgroup ของทุกเครื่อง ต้องเป็นชื่อเดียวกัน ถ้าเป็นคนละชื่อจะมองไม่เห็นกัน

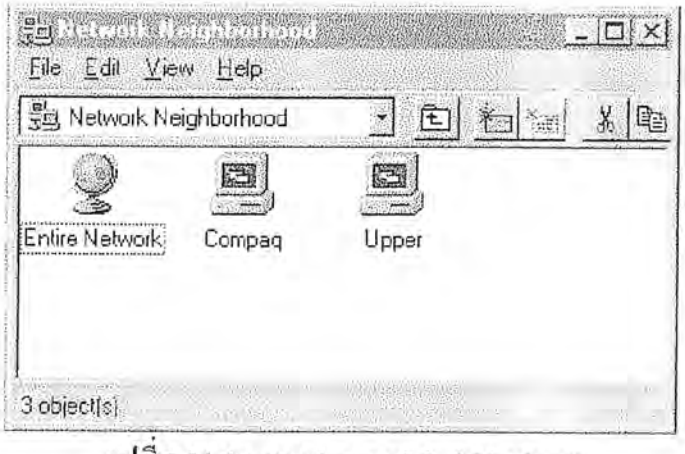
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

[Clickขวาที่Icon 1 etwork 1 eighborhood บนDesktop ---->Click Properties---->Identification]



รูปที่ 3.9(จ) แสดง Identification ของ 1 etwork Properties

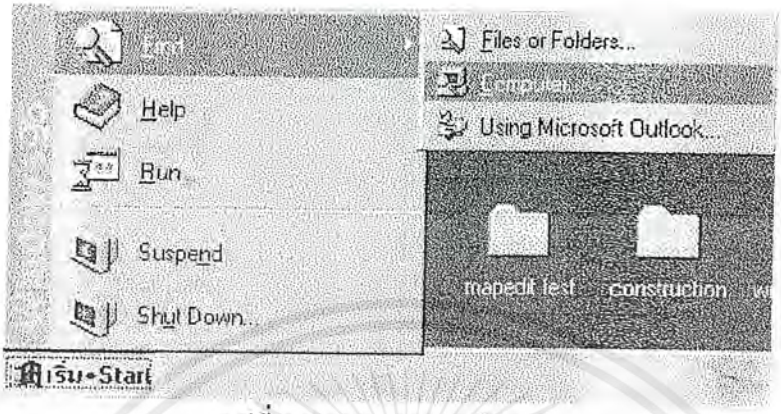
ตอนนี้ถ้าเรา Double Click ที่ Icon 1 etwork 1 eighborhood [บน Desktop]เครื่องควรจะมองเห็นกันแล้วครับ



รูปที่ 3.9(ฉ) แสดง 1 etwork 1 eighborhood

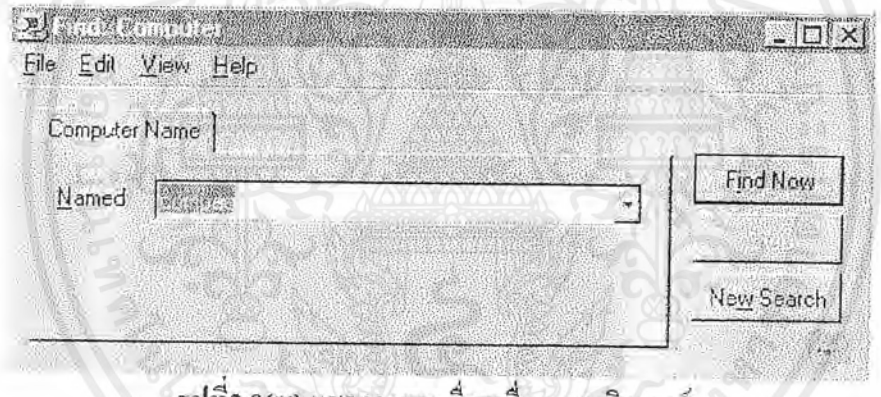
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หรือ เข้าดูที่ Start--->Find--->Computer



รูปที่ 3.9(ช) แสดงการเลือก Find

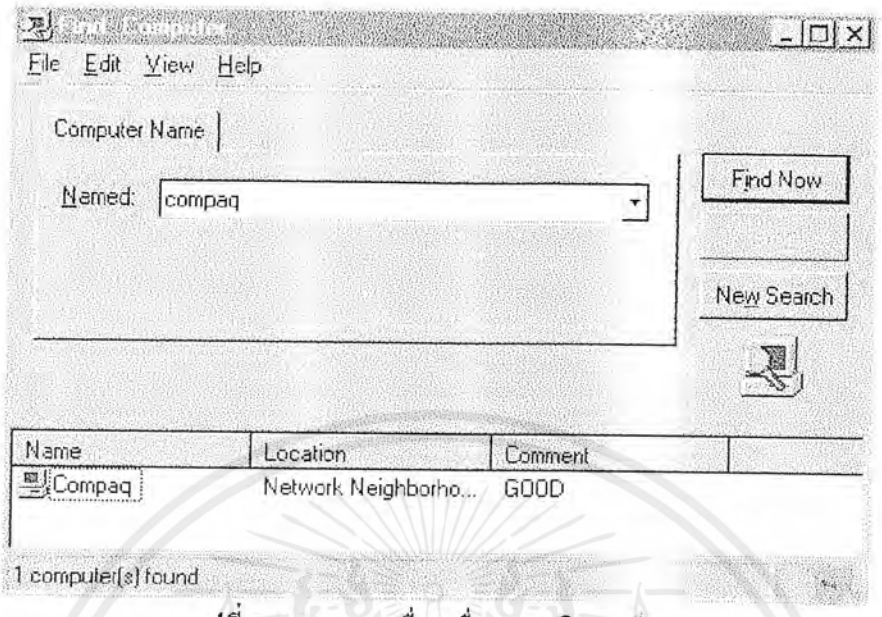
Click ที่ Computer



รูปที่3.9(ซ) แสดงการหาชื่อเครื่องคอมพิวเตอร์

พิมพ์ชื่อเครื่อง Computer ที่ต้องการทดสอบ แล้ว Click ที่ Find 1 ow

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.9(ฌ) แสดงชื่อเครื่องคอมพิวเตอร์

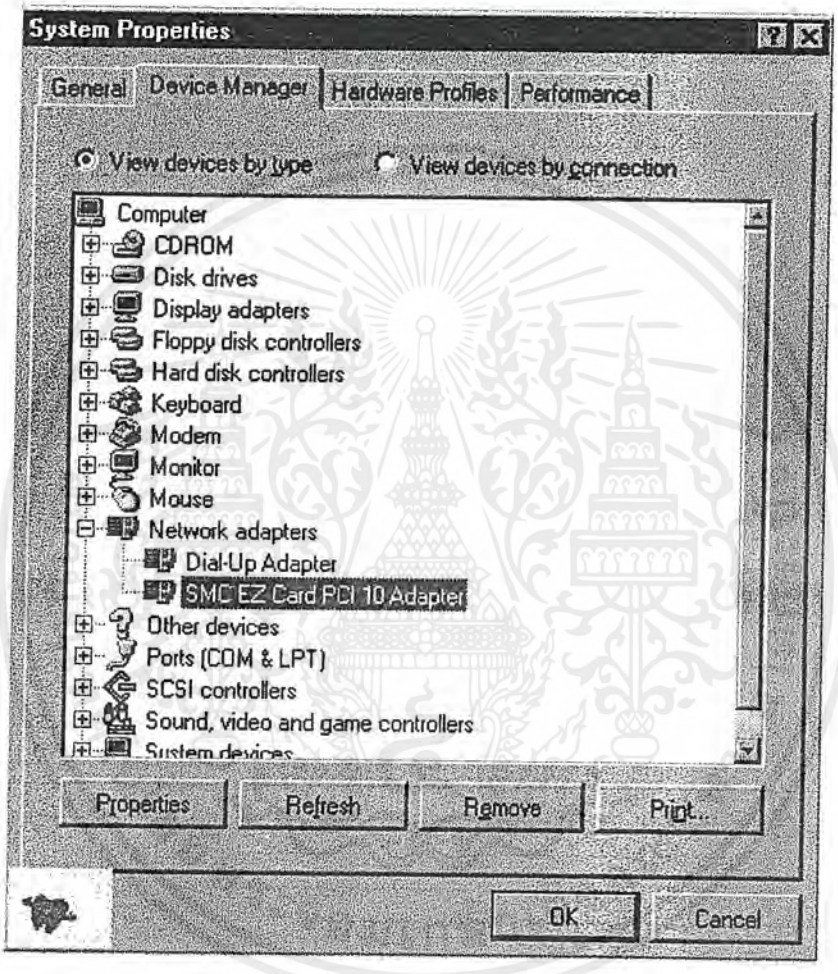
ถึงเครื่องจะมองเห็นกันแล้ว แต่การจะใช้ Files , Drives , Printer ร่วมกันได้ เราต้องทำการSharing ก่อน

หมายเหตุ ในขั้นตอนต่างๆ อาจมีการ สั่งให้ Restart หรือ ต้องการแผ่น Cdrom Windowsด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.6 การตรวจสอบระบบเครือข่าย TCP/IP Protocol

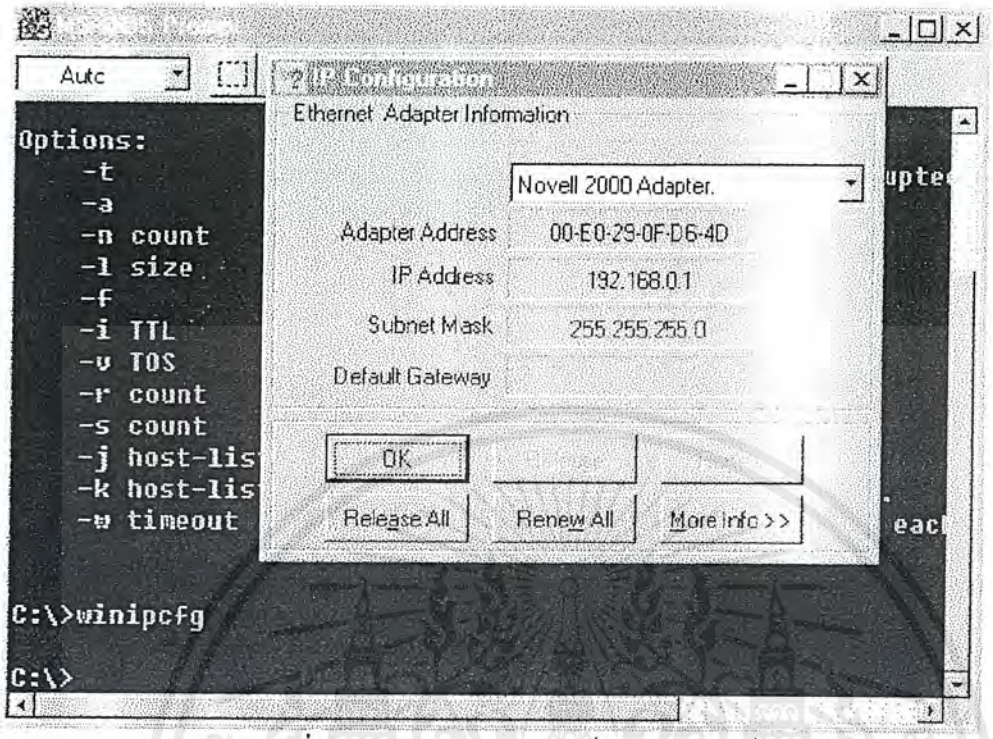
1. Click ขวา ที่ My Computer เลือก Properties ---> Device Managerดูว่า Lan Card ที่เราติดตั้ง มีเครื่องหมาย ! อยู่ข้างหน้าหรือเปล่า ถ้า มี ให้ Remove แล้ว Setupใหม่



รูปที่ 3.10(ก) แสดง Device Manager ใน Properties ของ My Computer

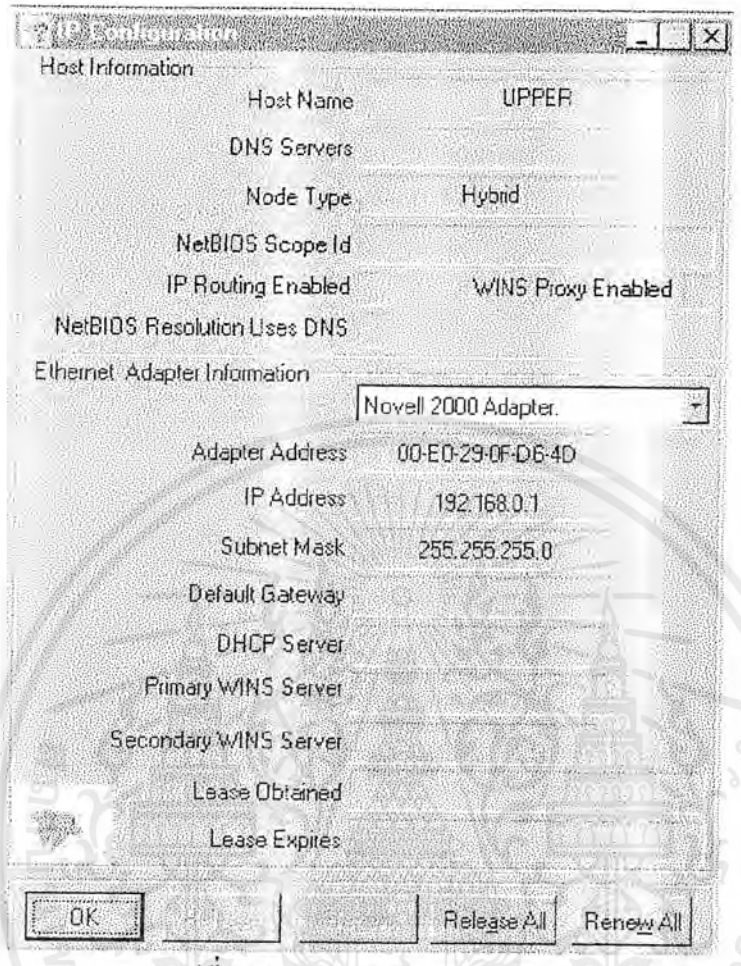
2. ที่ MS-DOS Prompt ใช้คำสั่ง winipcfg , ping เพื่อดูข้อมูล และปัญหาการติดต่อระหว่างเครื่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.10(ข) แสดงการใช้คำสั่ง winipcfg เพื่อดูข้อมูล

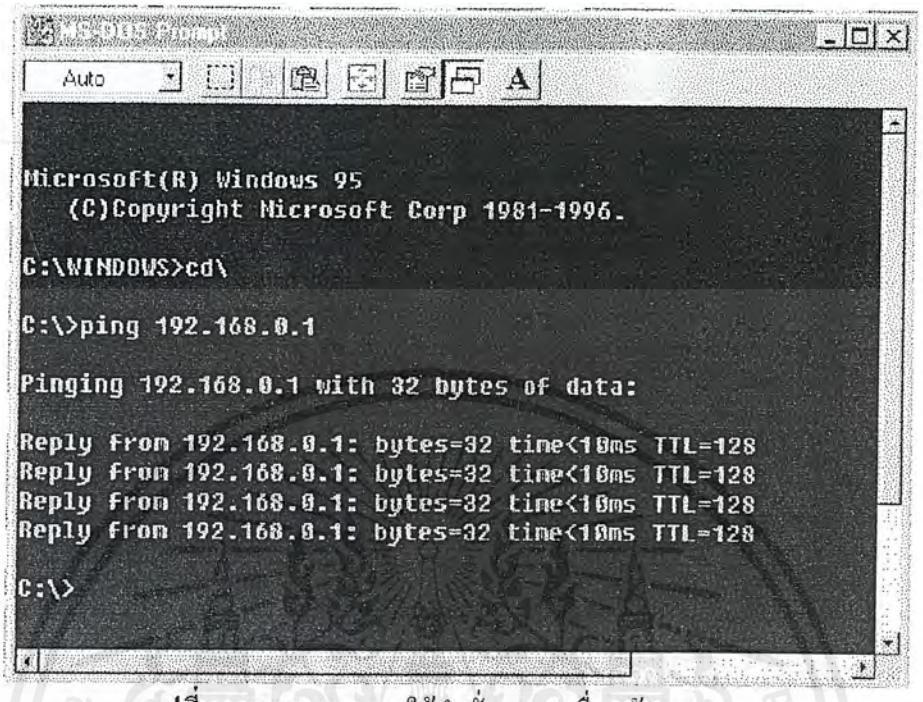
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.10(ค) แสดง IP Configuration

winipcfg จะทำให้เราทราบข้อมูลต่างๆ ในระบบ เช่น IP Address , Subnet 0 ask

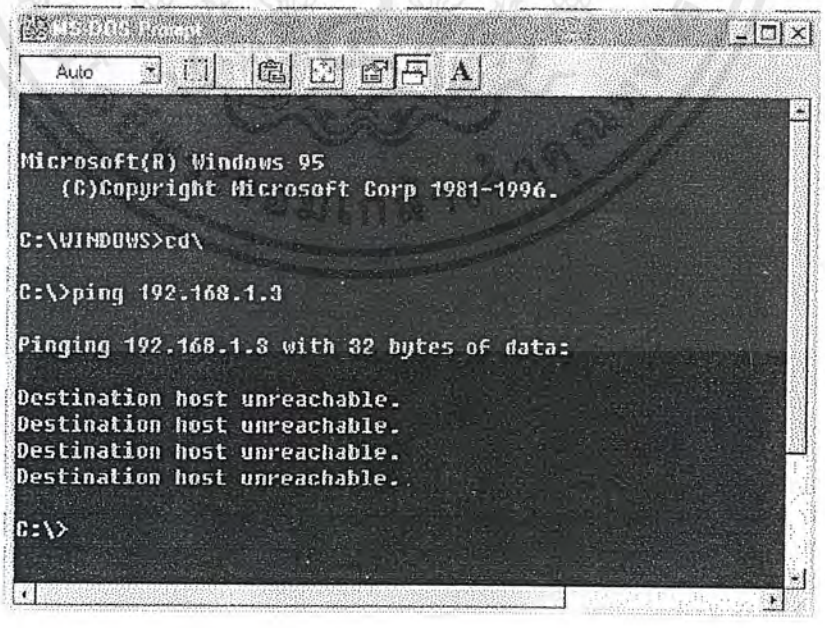
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.10(ง) แสดงการใช้คำสั่ง ping เพื่อดูข้อมูล

การ Ping IP Address ของตัวเอง[ในที่นี้คือ 192.168.0.1] ถ้าไม่มีการตอบกลับ อาจมีปัญหาเกี่ยวกับ

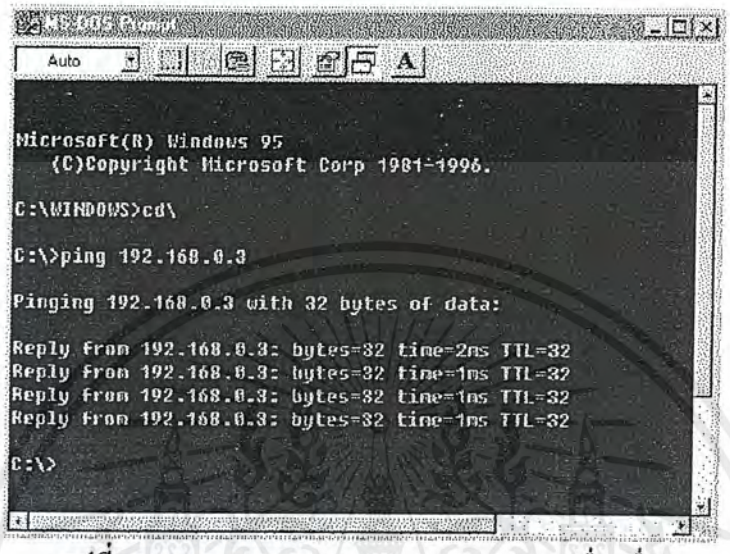
1 etwork Card เช่น IR4 , I2 Address



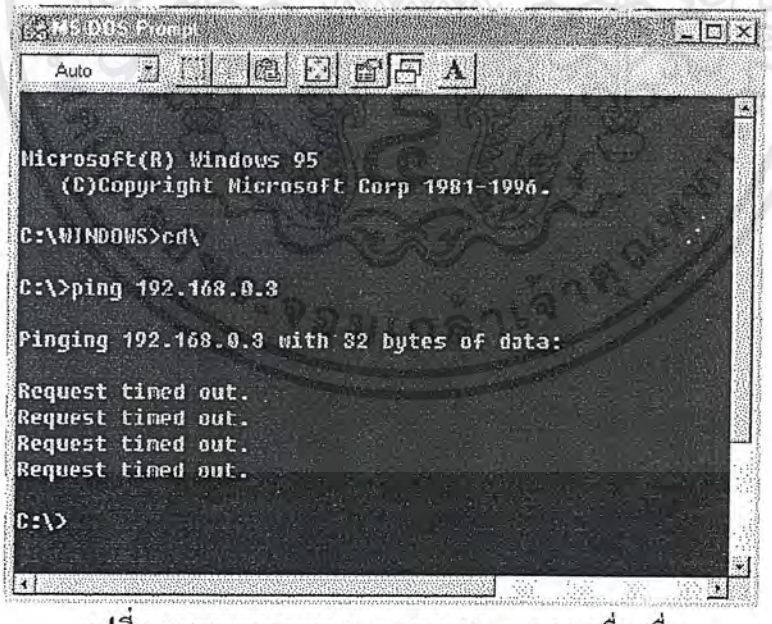
รูปที่3.10(จ) แสดงปัญหาเมื่อใช้คำสั่งping IP Address ของตัวเอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การ Ping IP Address ของเครื่องอื่น[เช่น 192.168.0.3] ถ้าไม่มีการตอบกลับแสดงว่าเครื่อง 192.168.0.3 เสีย หรือ ปิดอยู่ถ้ามีการตอบกลับก็แสดงว่าปกติ



รูปที่3.10(จ) แสดงการ Ping IP Address ของเครื่องอื่น



รูปที่3.10(ฉ) แสดงการ Ping IP Address ของเครื่องอื่น

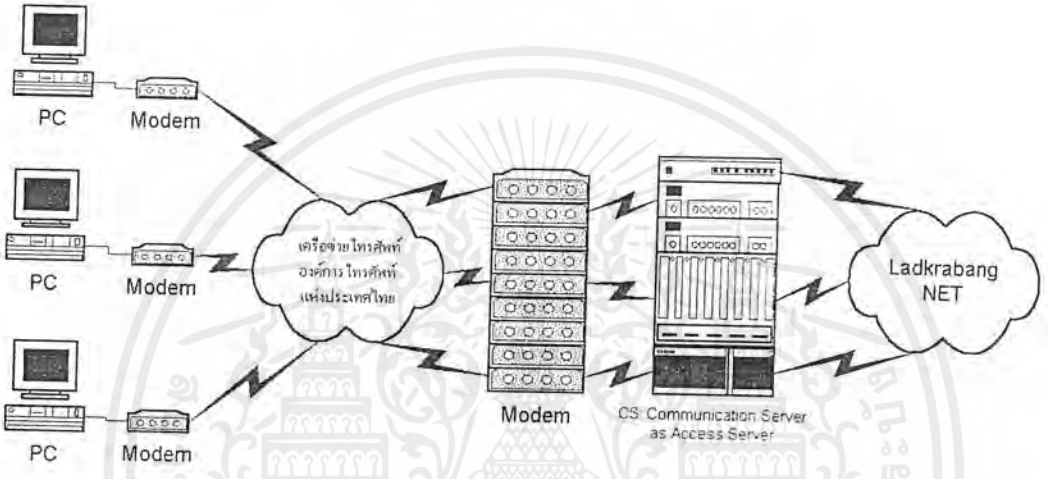
หรือกรณีอาจมีปัญหากับ สายCable หรือ ขั้ว B1 C หลวม คำสั่งที่ใช้ในการตรวจสอบ ความจริงแล้วมีมากกว่านี้ [ดูข้างล่าง] แต่เท่าที่ทราบและใช้อยู่มีเท่านี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.7 การเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์เข้ากับเครือข่ายลาดกระบังผ่านโมเด็ม

3.7.1 การเชื่อมต่อ

การเชื่อมต่อเครื่องคอมพิวเตอร์ที่บ้านเข้ากับเครือข่ายลาดกระบัง ซึ่งเป็นระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ผ่านทางระบบโทรศัพท์ โดยใช้โมเด็มสามารถแสดงให้เห็นได้ในรูปที่ 1



รูปที่ 3.11 การเชื่อมต่อเครื่องคอมพิวเตอร์เข้าสู่เครือข่ายลาดกระบังผ่านโมเด็มและระบบโทรศัพท์

การเชื่อมต่อจะเริ่มจากเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีเครื่องโมเด็ม (0 2 DE0) ต่ออยู่กับพอร์ทสื่อสาร เช่น C2 0 1, C2 0 2, หรือ C2 0 3 และโมเด็มนั้นต่อเข้ากับสายโทรศัพท์ที่ใช้งานทั่วไป จากนั้นจึงติดตั้งซอฟท์แวร์ สำหรับการสื่อสารหรือเชื่อมต่อเครื่องคอมพิวเตอร์ เข้ากับระบบเครือข่าย เมื่อต้องการใช้งานให้ใช้ซอฟท์แวร์ที่ทำหน้าที่ในการติดต่อสื่อสาร ทำการหมุนโทรศัพท์ (Dial) เข้ามายังเลขหมายโทรศัพท์ของเครือข่ายที่ให้บริการ เมื่อเลขหมายที่ติดต่อนั้นว่าง ชุดโมเด็มที่สถาบันฯ จะทำการตอบรับการเรียกนั้น แล้วส่งการควบคุมให้กับเครื่องให้บริการสื่อสาร (Communication Server:CS) ซึ่งในที่นี้จะทำหน้าที่เป็นเครื่องให้บริการการใช้งาน (Access Server) โดยเครื่องให้บริการสื่อสารจะเชื่อมต่ออยู่กับเครือข่ายลาดกระบังด้วยระบบเครือข่ายภายในสถาบันฯ (LA1) เมื่อเชื่อมต่อได้แล้วก็สามารถใช้บริการ ต่างๆตามที่เครื่องให้บริการ (Server) มีอยู่ได้

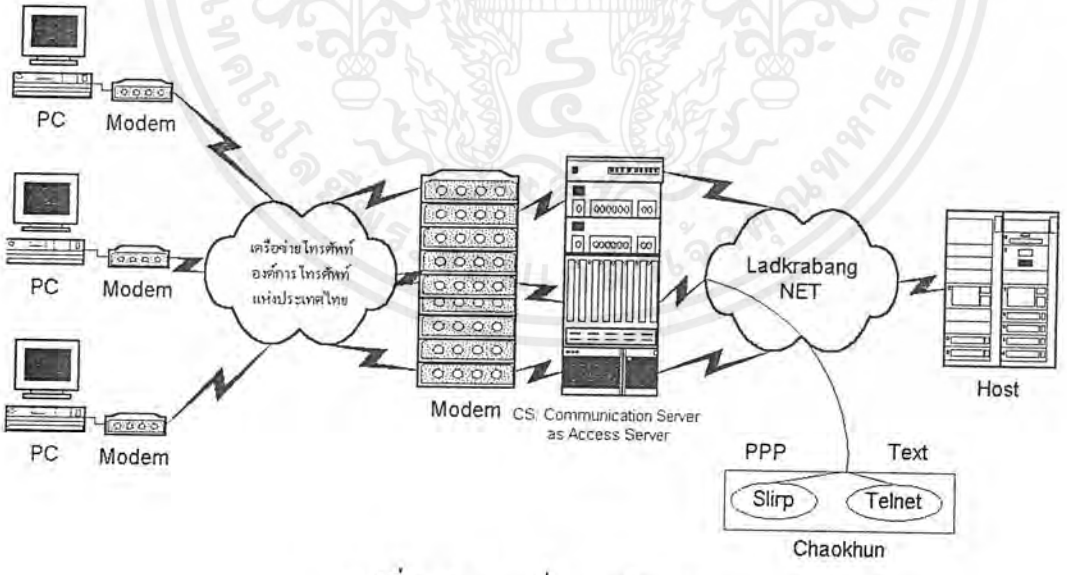
ในการเข้าใช้งานระบบเครือข่ายลาดกระบังโดยผ่าน 0 odem นั้น หลังจากโมเด็มติดต่อสื่อสารกันได้แล้ว จะต้องทำการ Login เข้าสู่ CS โดยการป้อนชื่อ USER 1 A0 E หลังข้อความ USER 1 A0 E: ที่ปรากฏขึ้นมา เพื่อเป็นการขอใช้บริการและระบุประเภทของการใช้บริการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.7.2 รูปแบบการให้บริการการเชื่อมต่อ

การเชื่อมต่อเครื่องคอมพิวเตอร์เข้ากับเครือข่ายลาดกระบัง สามารถจำแนกลักษณะรูปแบบการให้บริการเชื่อมต่อโดยพิจารณาจากการให้บริการ ณ เครื่องให้บริการสื่อสารได้ดังนี้

1. การเชื่อมต่อกับ Host (Host Login) เป็นการเชื่อมต่อกับ Host โดยใช้วิธีการ Telnet ไปยัง Host ที่ต้องการ ลักษณะการใช้งานเบื้องต้นของรูปแบบนี้จะเป็นในลักษณะ Text 0 ode โดยเมื่อ Login เข้าสู่ Host ได้แล้ว จะสามารถใช้โปรแกรมต่างๆ ของ Host ที่มีให้ใช้ได้ เช่น การใช้โปรแกรม pine เพื่อตรวจสอบ E-0 ail โดยจะทำงานแบบ Text 0 ode นอกจากนี้การเชื่อมต่อกับ Host อาจมีการใช้บริการในลักษณะเชื่อมต่อเครือข่ายได้ โดยอาศัยโปรแกรมพิเศษที่มีอยู่ใน Host เพื่อให้การเชื่อมต่อแบบ Text นั้น ใช้งานในลักษณะกราฟฟิก เช่น การเรียกใช้ 1 etscape (WWW) ได้ เช่นการเรียกใช้โปรแกรม Slirp เพื่อทำให้การเชื่อมต่อนั้นเป็นแบบ PPP หรือ SLIP แต่การใช้งานลักษณะนี้ต้องอาศัย Host เป็นหลักและโปรแกรม Slirp นั้น ก็จะใช้ทรัพยากรของ Host นั้นๆ ถ้า Host นั้นมีปัญหาเกิดขึ้นก็จะทำให้การเชื่อมต่อมีปัญหาตามไปด้วย การเชื่อมต่อกับ Host สามารถแสดงได้ตามรูปที่ 2 ตัวอย่างรูปแบบการเชื่อมต่อนี้ ได้แก่ การใช้ USER 1 A0 E ตามชื่อ Host เพื่อ Login เข้าสู่ CS เช่น chaokhun, khaesad



รูปที่ 3.12 การเชื่อมต่อกับ Host

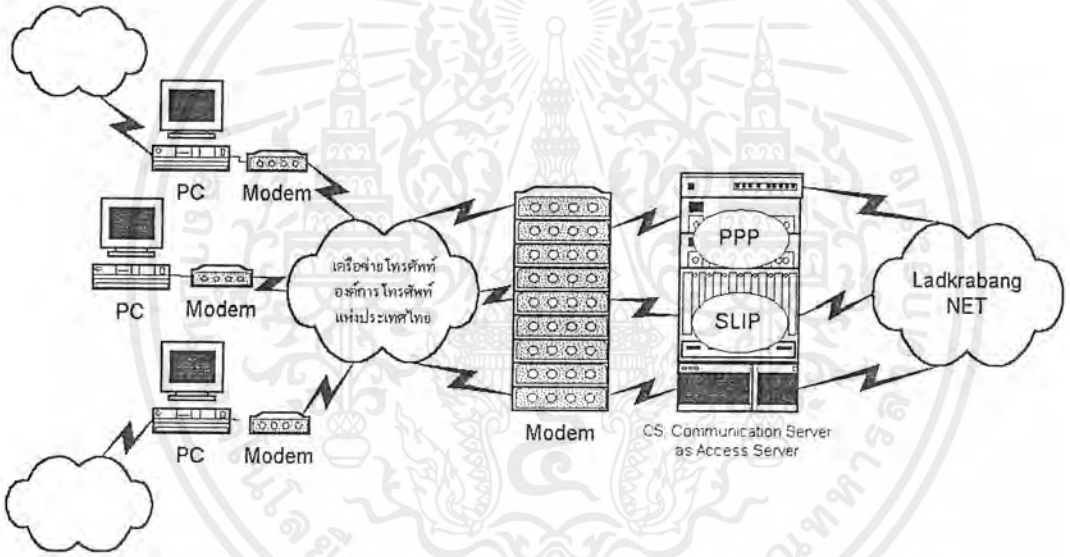
2. การเชื่อมต่อเป็น Node (Remote Node Login) เป็นการเชื่อมต่อเครื่อง PC ให้เป็น 1 ode หนึ่งของระบบเครือข่ายลาดกระบัง เมื่อเชื่อมต่อในรูปแบบนี้แล้ว การใช้งาน PC ที่เชื่อมต่อเข้ามา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะเปรียบเสมือนกับใช้งานอยู่ที่เครื่องที่เชื่อมต่ออยู่กับระบบเครือข่ายภายใน (LAN) โดยมีจุดแตกต่างกันที่เด่นชัดอยู่ที่ความเร็วของการรับ-ส่งข้อมูล

การเชื่อมต่อแบบนี้จะคล้ายกับการเชื่อมต่อกับ Host แล้วเรียกใช้โปรแกรมพิเศษเพื่อเชื่อมต่อ เช่น Slirp เพียงแต่การเชื่อมต่อแบบ 1 ode นี้จะเกิดขึ้นที่ CS ส่วนการเชื่อมต่อโดยเรียกโปรแกรม Slirp ที่ Host จะเกิดขึ้นที่ตัว Host เอง ดังนั้น สำหรับการเชื่อมต่อแบบเป็น 1 ode นี้ จึงไม่ขึ้นกับ Host เมื่อ Host ใด Host หนึ่งมีปัญหาเกิดขึ้นการเชื่อมต่อก็จะไม่ขาดหายไป ทำให้การเชื่อมต่อมีความเชื่อถือได้สูงขึ้น

สำหรับลักษณะการเชื่อมต่อแบบเป็น 1 ode สามารถแสดงได้ดังรูปที่ 3



รูปที่ 3.13 การเชื่อมต่อเป็น Remote 1 ode

หมายเหตุ : การบริการในระยะแรก จะเปิดบริการเพียงการเชื่อมต่อกับ Host (Host Login) เท่านั้น ในอนาคตจะทำการขยายการบริการการเชื่อมต่อเป็น 1 ode เพิ่มเติมต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.8 วิธีการเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์เข้ากับเครือข่ายสื่อสารผ่านโมเด็ม

3.8.1 ขั้นตอนการติดตั้ง

1. การติดตั้งอุปกรณ์ Hardware ได้แก่ โมเด็ม โทรศัพท์ และสายเชื่อมต่อต่างๆ
2. การติดตั้งโมเด็มใน Windows 95
3. การติดตั้งโปรแกรมสื่อสารใน Windows95
4. การใช้งานใน Windows95

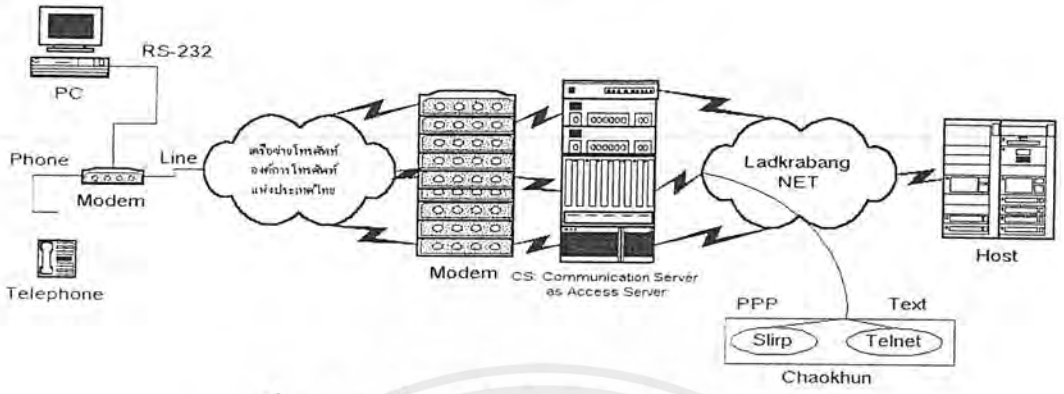
3.8.1.1 การติดตั้งอุปกรณ์ (Hardware)

อุปกรณ์ที่จำเป็นที่จะต้องใช้ในการเชื่อมต่อเข้ากับระบบเครือข่ายมีดังนี้

- คอมพิวเตอร์ จะต้องมีพอร์ตสื่อสารอนุกรม(C2 0 Port) ว่างอย่างน้อยหนึ่งพอร์ตเพื่อต่อเข้ากับโมเด็ม
- ระบบปฏิบัติการ เช่น D2 S (Text 0 ode), Windows 3.11 (Text 0 ode , Graphic 0 ode), Windows 95, Windows 1 T (Text 0 ode, Graphic 0 ode)
- โปรแกรมสื่อสารผ่านโมเด็ม เช่น Telix, Procomm ซึ่งใช้ใน D2 S Terminal, Trumpet Winsock ใช้ใน Windows หรือ Hyper Terminal, Dial-Up 1 etworking ซึ่งใช้ใน Windows 95
- โมเด็ม อาจเป็นแบบติดตั้งภายใน(Internal modem) หรือภายนอก(External modem) ก็ได้ ความเร็วที่ใช้ระหว่างคอมพิวเตอร์กับโมเด็มขึ้นอยู่กับการใช้งาน โดยอาจจะมากหรือน้อยกว่า 28800 bps ซึ่งเป็นความเร็วของโมเด็มที่สถาบันฯใช้อยู่ก็ได้

การต่อโมเด็ม ให้นำสายโทรศัพท์ต่อเข้าที่ขั้วต่อ Dial line (โมเด็มบางเครื่องอาจเขียนเป็น Line) ส่วนขั้วต่อ Phone ใช้ต่อพ่วงกับเครื่องโทรศัพท์(โมเด็มบางตัวอาจจะไม่มีขั้วต่อ Phone ก็จะไม่สามารถพ่วงเครื่องโทรศัพท์ได้) ส่วนการต่อเข้ากับเครื่องคอมพิวเตอร์ให้ใช้สาย serial อาจจะเป็นแบบ DB-9 หรือ DB-25 (ขึ้นอยู่ กับเครื่องคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่องและพอร์ตของโมเด็ม) ต่อเข้ากับโมเด็มปลายสายอีกด้านหนึ่งต่อเข้ากับพอร์ต
อนุกรม (เช่น C2 0 1, C2 0 2 หรือ C2 0 Port อื่นที่ว่างอยู่) ของเครื่องคอมพิวเตอร์ ซึ่งลักษณะการเชื่อมต่อแสดงได้ดังรูปที่ 3.14

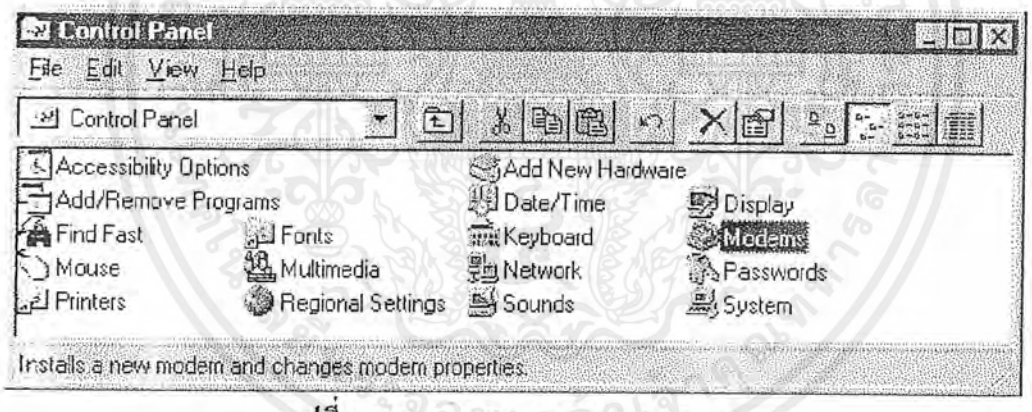
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.14 การเชื่อมต่อโมเด็มเข้ากับเครื่องคอมพิวเตอร์

3.8.1.2 การติดตั้งโมเด็มใน Windows 95

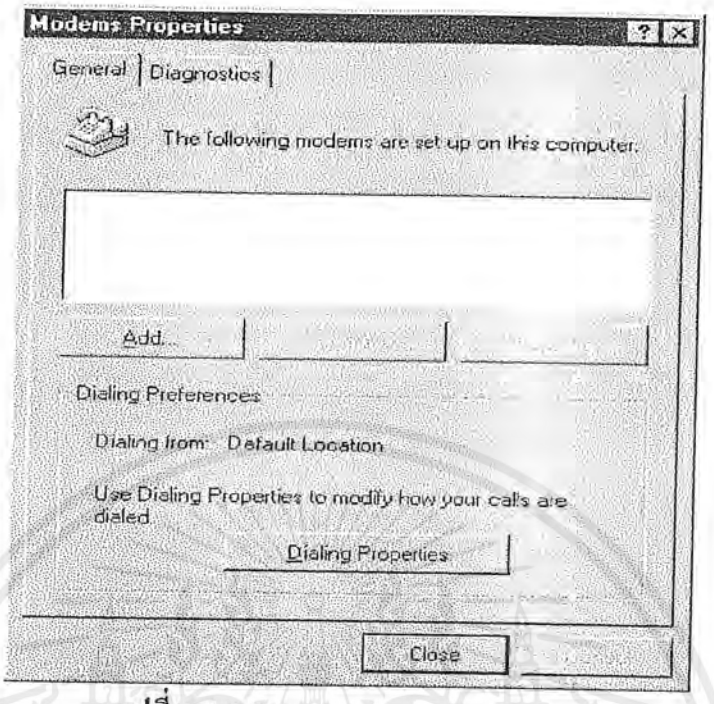
ขั้นตอนที่ 1 เมื่อต่อโมเด็มเข้ากับเครื่องคอมพิวเตอร์ตามหัวข้อที่ 1 การติดตั้งอุปกรณ์ แล้วเข้าไปที่ Control Panel แล้วเลือกเปิดที่ 0 odem ดังรูป



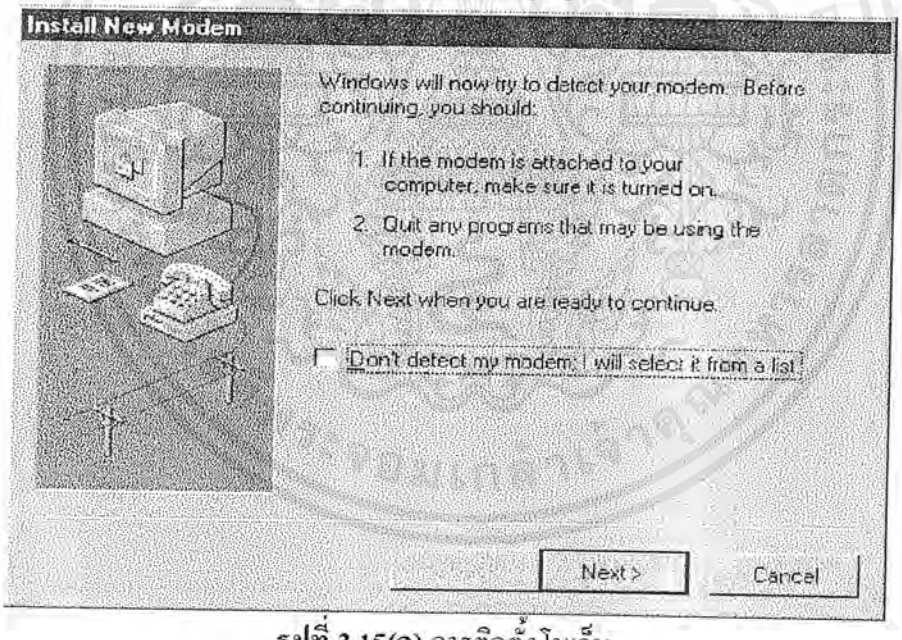
รูปที่ 3.15(ก) window ของ Control Panel

ขั้นตอนที่ 2 set windows 95 สามารถติดต่อกับโมเด็มได้โดยกดที่ปุ่ม Add หลังจากนั้นจะปรากฏหน้าจอ Install new modem ให้กดที่ปุ่ม 1 ext

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



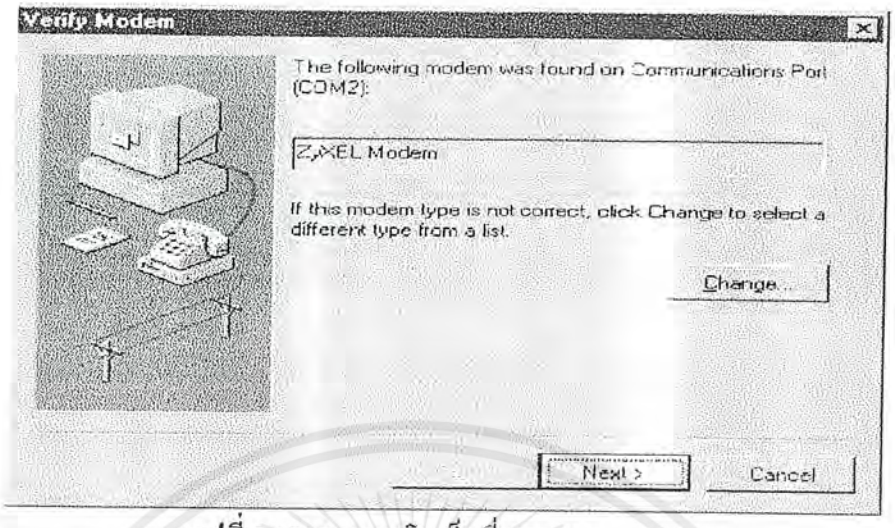
รูปที่ 3.15(ข) 0 odem properties



รูปที่ 3.15(ค) การติดตั้งโมเด็ม

ขั้นตอนที่ 3 เครื่องจะทำการตรวจสอบชนิดของโมเด็มให้โดยอัตโนมัติ เมื่อตรวจพบแล้วให้กด 1 ext แล้วกด Finish เป็นการเสร็จสิ้นการติดตั้งโมเด็ม

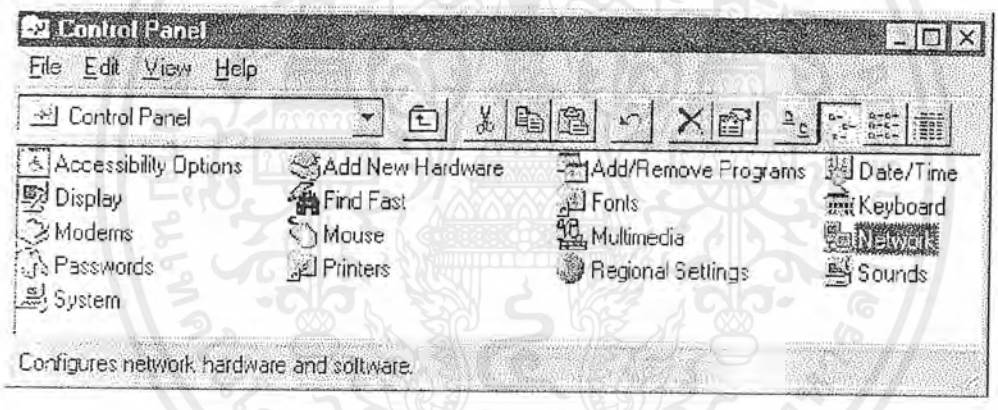
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.15(ง) แสดงโมเด็มที่ตรวจพบ

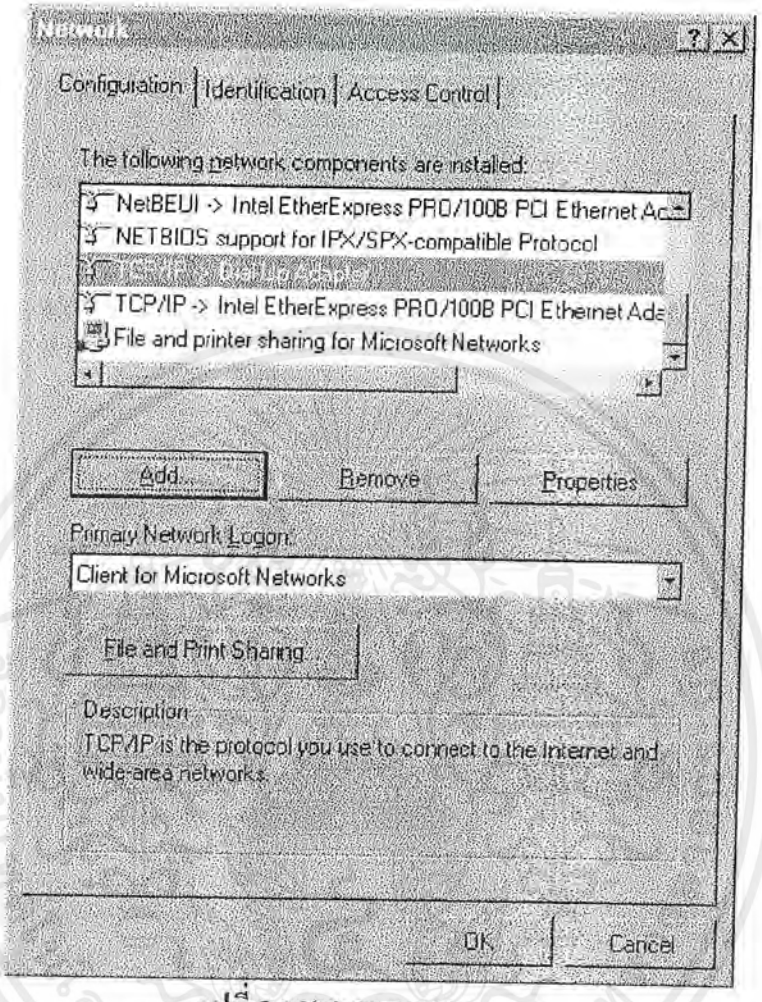
3.8.1.3 การติดตั้งโปรแกรมสื่อสารใน Windows 95

ขั้นตอนที่ 1 เข้าไปที่ 1 etwork ใน Control Panel



รูปที่ 3.16(ก) Control Panel

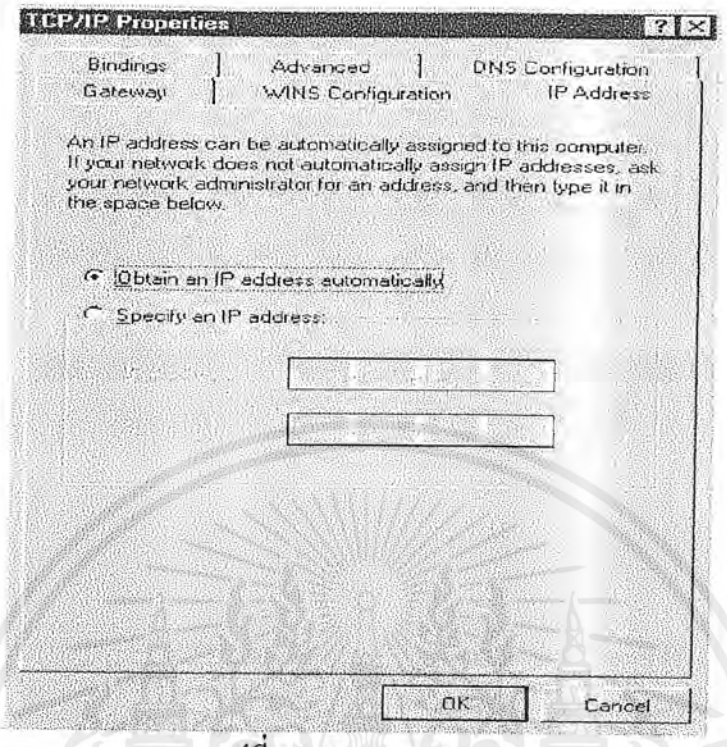
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



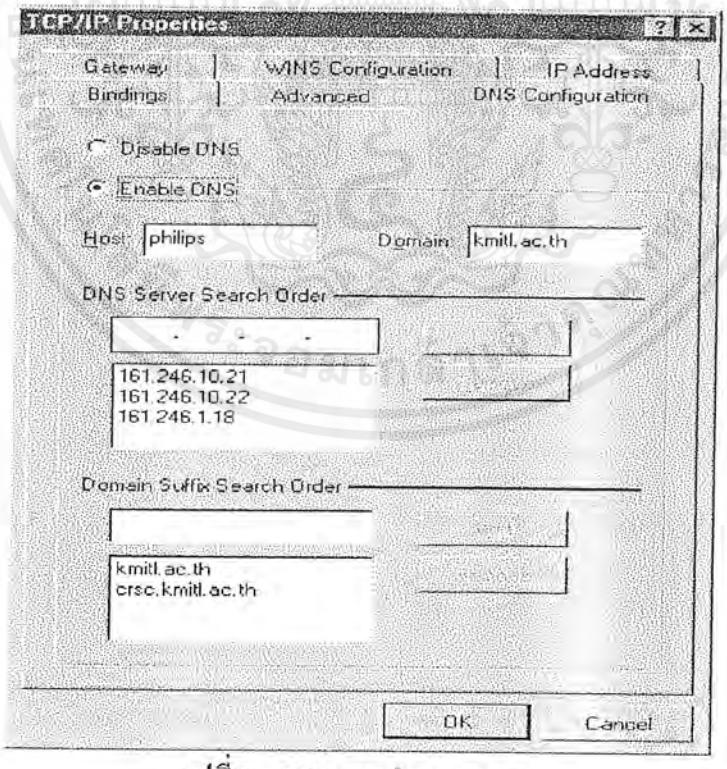
รูปที่ 3.16(ข) เมนูของ 1 etwork

ขั้นตอนที่ 2 เลือก TCP/IP ของ Dial-Up 1 etworking แล้วกด Properties กำหนดค่าดังรูป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.16(ค) IP Address



รูปที่ 3.156(ง) การกำหนด D1 S

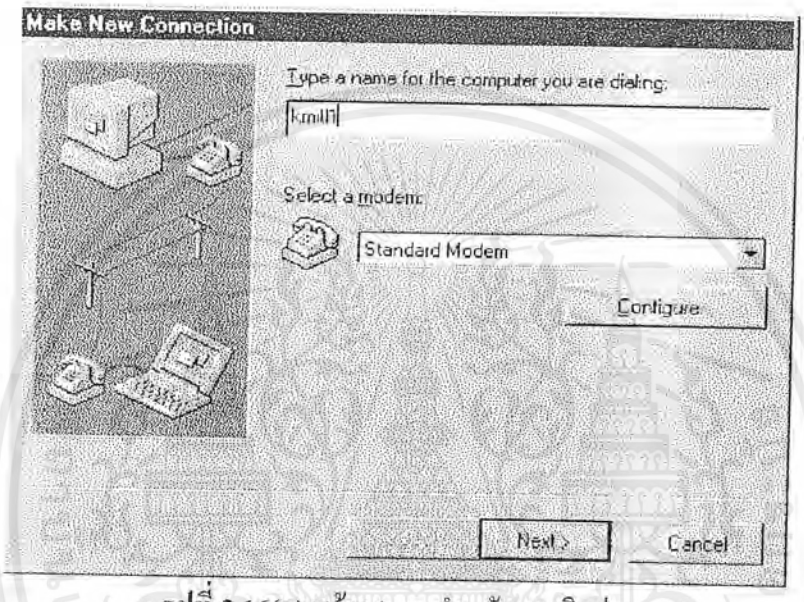
- เมื่อกำหนดเสร็จแล้วกด 2 K

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนที่ 3 เรียกโปรแกรมโปรแกรม Dial-Up 1 etworking ซึ่งเป็นโปรแกรมสำหรับการสื่อสารที่สามารถใช้ protocol PPP ได้ ถ้าใช้โปรแกรม Terminal หรือ Hyper terminal จะไม่สามารถใช้ graphic mode ได้

ดังนั้นจึงขอยกตัวอย่างโปรแกรม Dial-Up 1 etworking ของ windows 95

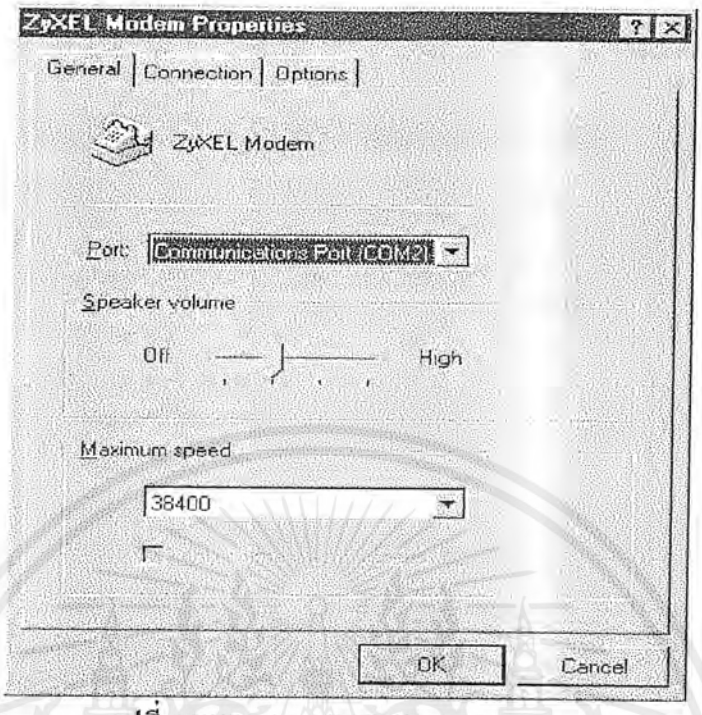
ขั้นตอนที่ 4 double click ที่ 0 ake new connection แล้วตั้งชื่อ และชนิดของโมเด็ม



รูปที่ 3.16(จ) สร้าง icon สำหรับการติดต่อ

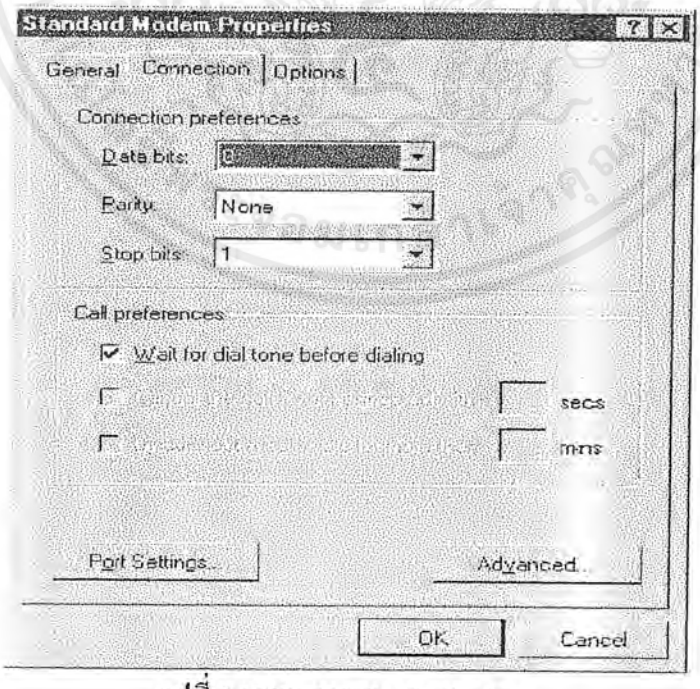
ขั้นตอนที่ 5 กำหนดรายละเอียดของโมเด็ม โดยเข้าสู่ Configure ซึ่งจะมีการตั้งค่า ของโมเด็ม ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.16(ฉ) การ Config 0 odem

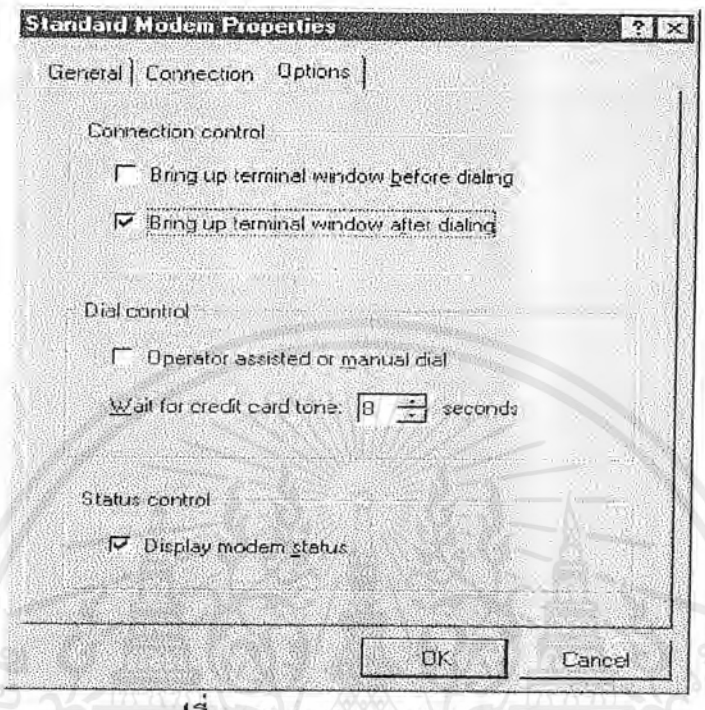
- ที่แถบ General ให้กำหนดค่าดังนี้ Port : เลือก port ที่โมเด็มต่ออยู่ Speed : เลือกค่าสูงสุดที่โมเด็ม สามารถ ใช้งานได้
- ที่แถบ Connection ให้กำหนดค่าดังนี้



รูปที่ 3.16(ช) การ Config 0 odem

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

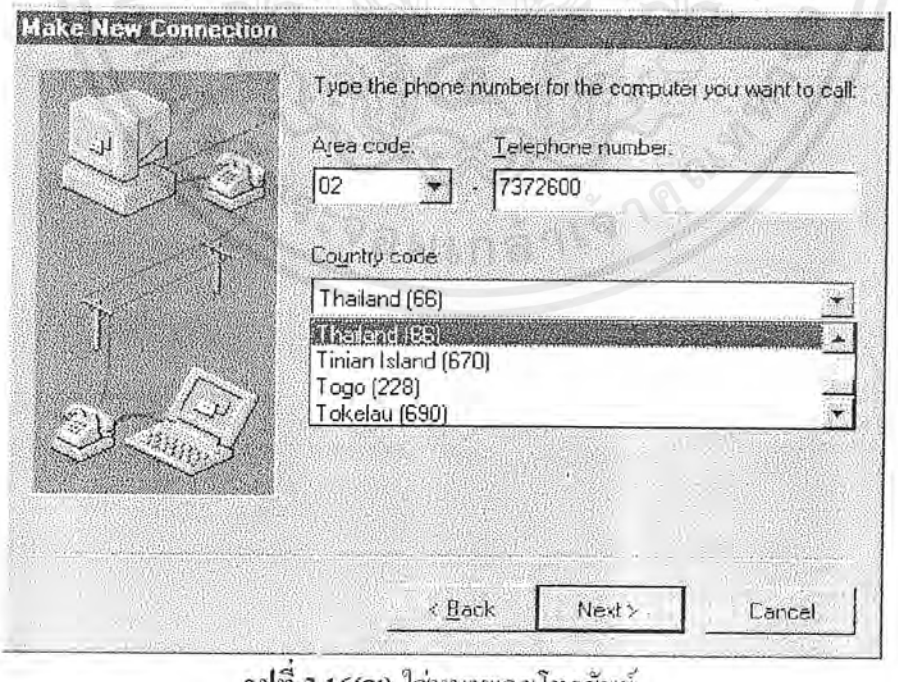
- ที่แถบ 2 ption ให้ mark ที่ Bring up terminal window after dialing



รูปที่ 3.16(ช) การ Config 0 odem

ขั้นตอนที่ 6 กด 2 K แล้วกด 1 ext

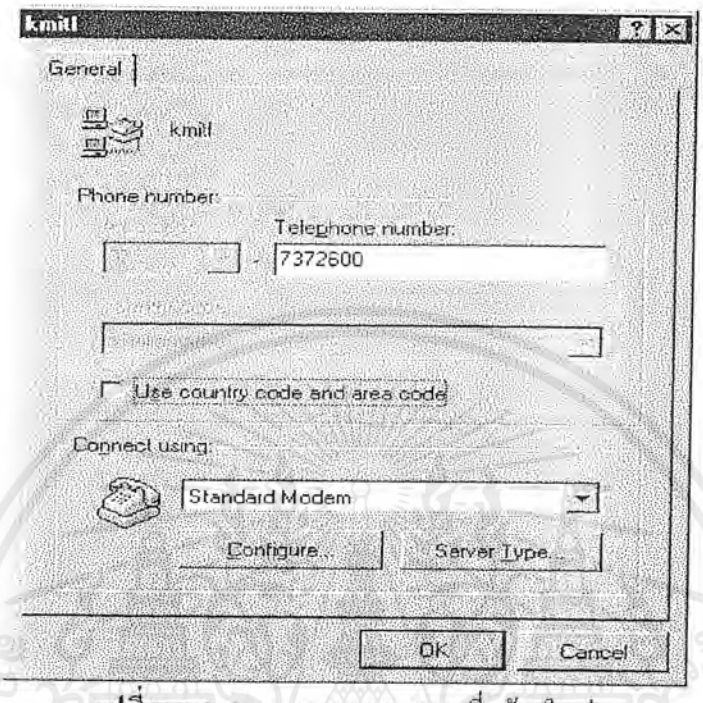
ขั้นตอนที่ 7 ใส่หมายเลขโทรศัพท์ แล้วกด Finish



รูปที่ 3.16(ฌ) ใส่หมายเลขโทรศัพท์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

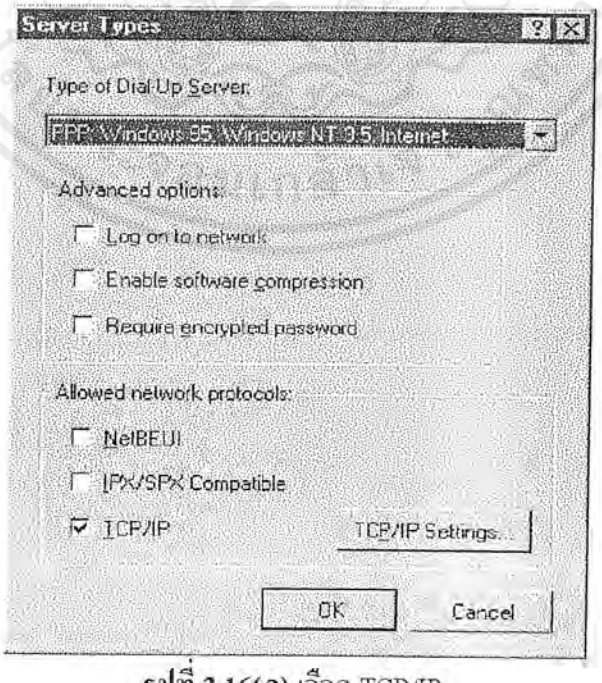
ขั้นตอนที่ 8 เลื่อนเมาส์ไปที่ icon ที่สร้างขึ้นใหม่แล้วกดปุ่มขวาของเมาส์ เลือก Properties



รูปที่ 3.16(ญ) Properties ของIconที่สร้างใหม่

- ยกเลิก Use country code and area code

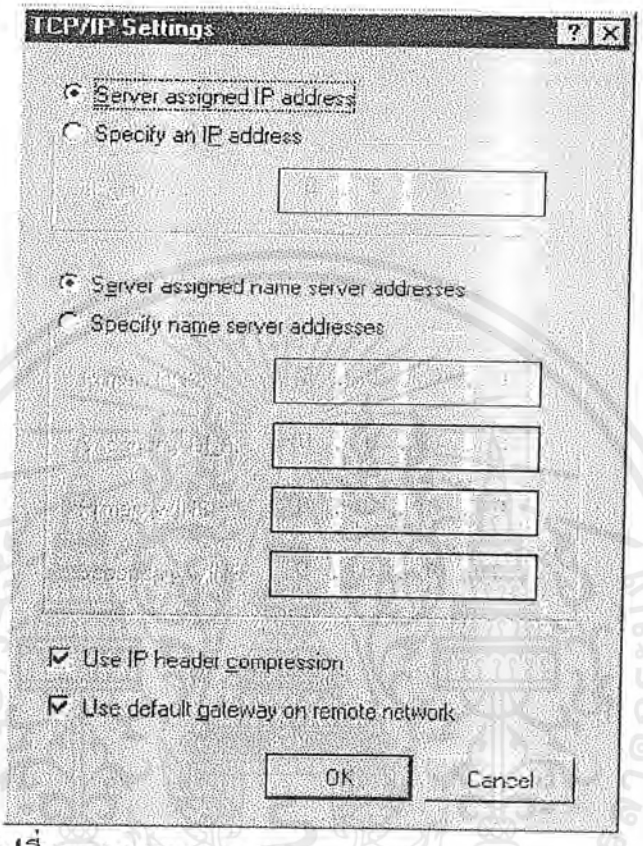
ขั้นตอนที่ 7 เข้าไปที่ Server Type แล้วกำหนดค่าดังรูป



รูปที่ 3.16(ฎ) เลือก TCP/IP

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนที่ 8 เข้าไปที่ TCP/IP Settings... แล้วกำหนดค่าดังรูป จากนั้นกด 2 K ออกไป

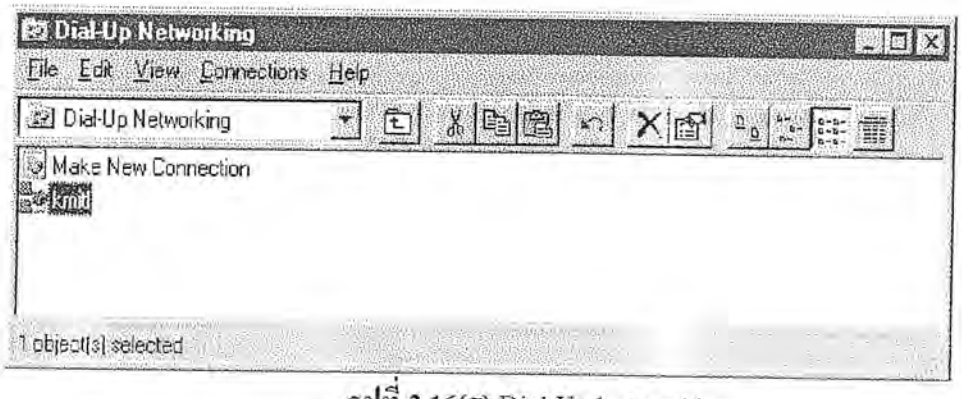


รูปที่ 3.16(ฎ) TCP/IP Setting

3.8.1.4 การใช้งานใน Windows 95

ขั้นตอนที่ 1 เรียกโปรแกรม Dial-Up 1 etworking

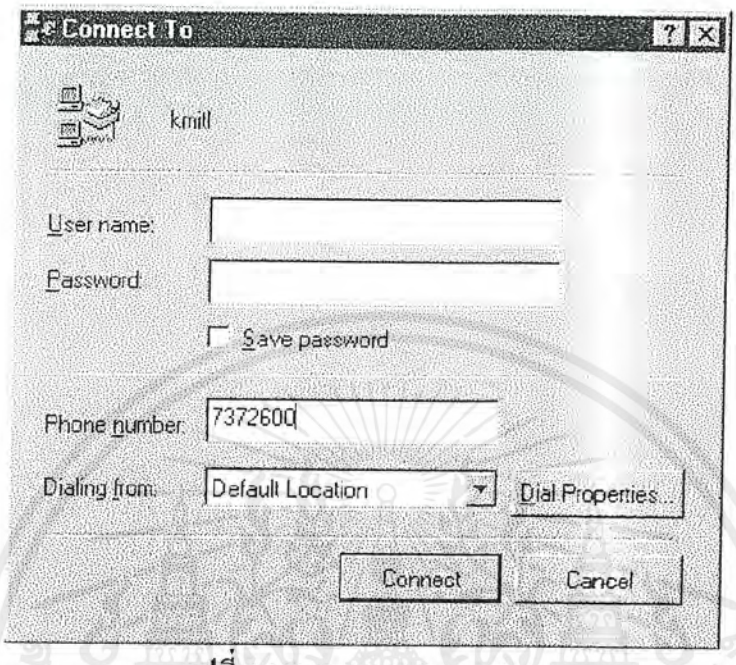
ขั้นตอนที่ 2 เลือก icon ที่สร้างไว้เพื่อที่จะหมุนโทรศัพท์



รูปที่ 3.16(ฐ) Dial-Up 1 etworking

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

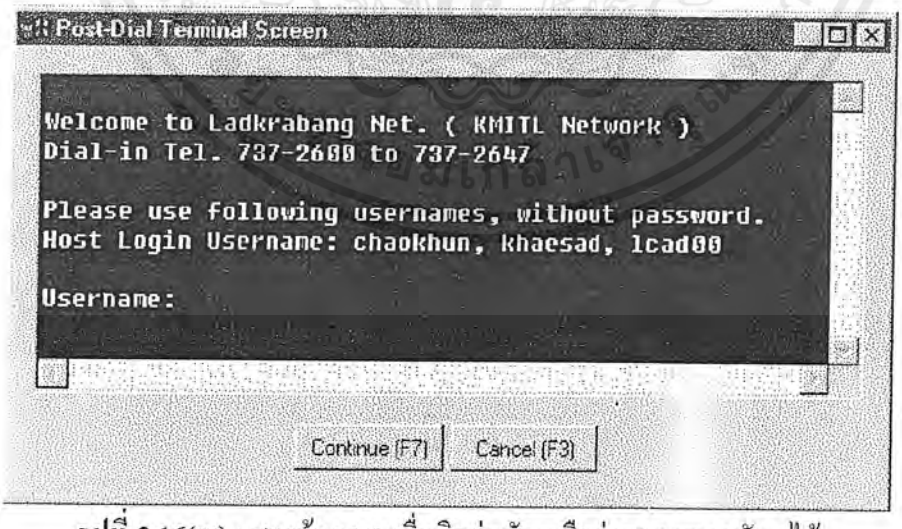
ขั้นตอนที่ 3 เข้า menu Connections กด Connect... จะปรากฏดังรูป



รูปที่ 3.16(๓) menu Connections

ขั้นตอนที่ 4 กด Connect โดยไม่ต้องใส่ User name และ Password

ขั้นตอนที่ 5 เมื่อคอมพิวเตอร์สามารถติดต่อกับเครือข่ายของสถาบันฯได้ก็จะปรากฏข้อความดังรูปที่ 23 (ถ้าไม่ปรากฏข้อความให้กด Enter 1 ครั้ง)



รูปที่ 3.16(๓) แสดงข้อความเมื่อติดต่อกับเครือข่ายของสถาบันฯได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

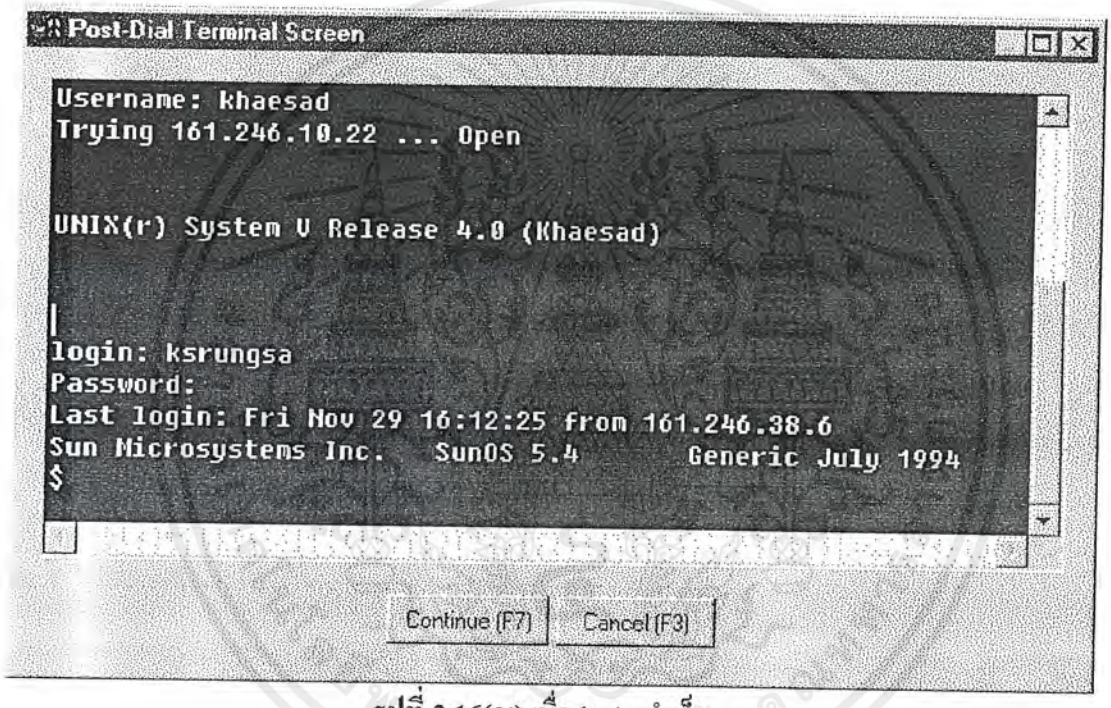
ขั้นตอนที่ 6 เลือกคอมพิวเตอร์หลักที่จะใช้งานโดยป้อนชื่อคอมพิวเตอร์ที่เลือกนั้นไปที่ username: ซึ่งมีให้เลือก 2 เครื่องคือ chaokhun และ khaesad หลังจากนั้นก็จะเข้าสู่การทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ต้องการใช้งาน

ขั้นตอนที่ 7 เมื่อเข้าสู่ login prompt ให้ใส่รหัส login และ password

login: <user login>

password: <your password>

เมื่อป้อนรหัสทุกอย่างถูกต้องหมดแล้ว ก็จะเข้าสู่ U1 IX prompt ดังรูป



รูปที่ 3.16(ฌ) เมื่อ login สำเร็จ

ขั้นตอนที่ 8 เลือก Protocol ที่ต้องการใช้งาน โดยใช้คำสั่งดังนี้

- slip connection. เมื่อต้องการสื่อสารด้วย SLIP Protocol

- คำสั่ง slirp -b <your modem speed>

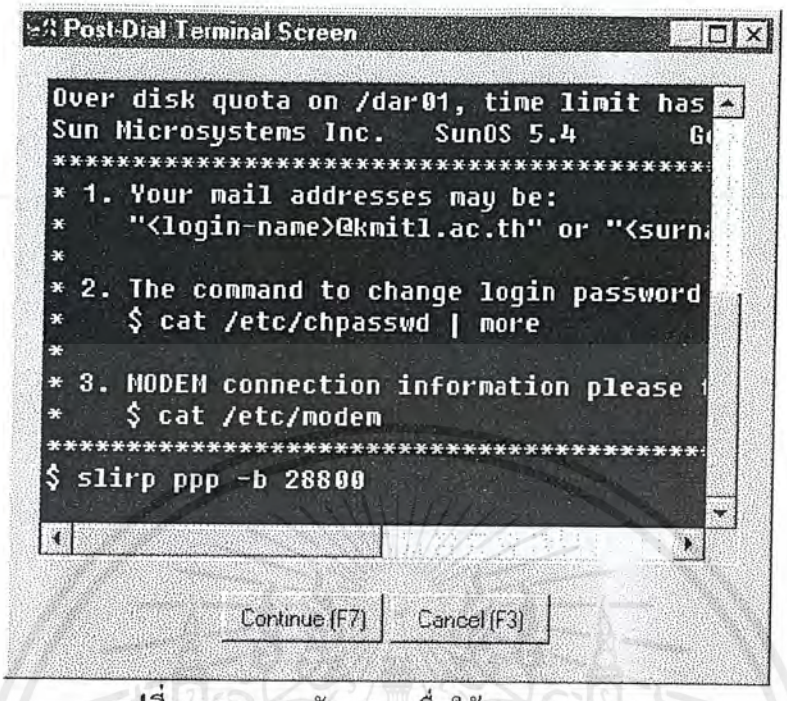
- ตัวอย่าง $slirp -b 28800

- PPP connection. เมื่อต้องการสื่อสารด้วย PPP Protocol

คำสั่ง slirp ppp -b <your modem speed>

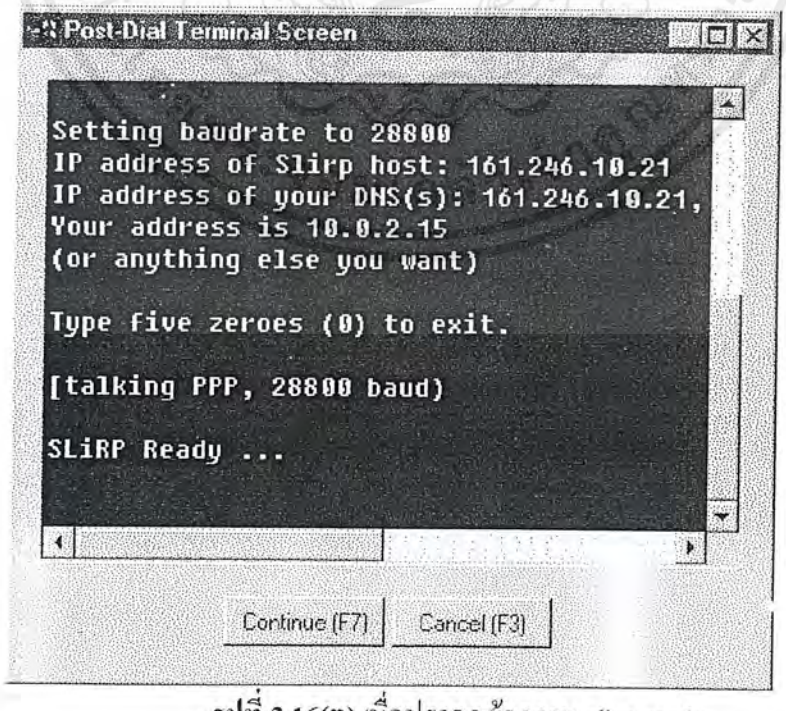
ตัวอย่าง $slirp ppp -b 28800

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



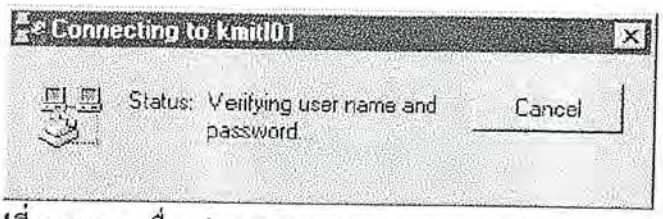
รูปที่ 3.16(ด) การรัน slirp เพื่อใช้ Graphic 0 ode

ขั้นตอนที่ 9 เมื่อปรากฏข้อความ slirp ready แล้วให้กด F7 หลังจากนั้นเครื่องก็จะทำการตรวจสอบ user name และ password ให้รอสักครู่แล้วเครื่องก็จะเชื่อมต่อเข้ากับระบบเครือข่ายให้ดังรูปที่ 26-28



รูปที่ 3.16(ต) เมื่อปรากฏข้อความ slirp ready

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.16(อ) เครื่องทำการตรวจสอบ user name และ password

รูปที่ 3.16(ท)พร้อมใช้งาน Graphic 0 ode

ขั้นตอนที่ 10 เมื่อทำการเชื่อมต่อได้แล้ว ก็สามารถเรียกใช้โปรแกรมประยุกต์ที่ต้องการใช้งานได้ เช่น 1 etscape, Telnet เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่4

ผลการทดลอง

4.1 วิธีการติดตั้ง Hardware

การติดตั้งการ์ด Lan

1. เปิดฝาเครื่องคอมพิวเตอร์ขึ้นพร้อมกับดูว่ามีสล็อต ISA ว่างหรือไม่ ถ้ามีให้ทำการเสียบการ์ด Lan ลงไปพร้อมทั้งไขน็อตให้แน่น

2. ปิดฝาเครื่องให้เรียบร้อย

3. ต่อสาย Lan จาก Hub

4. Setup การ์ด Lan พร้อมทั้งเช็ต network ให้เรียบร้อยถูกต้อง

การติดตั้งการ์ดอินเทอร์เฟส

1. เปิดฝาเครื่องคอมพิวเตอร์ขึ้นพร้อมกับดูว่ามีสล็อตว่างหรือไม่ ถ้ามีให้ทำการเสียบการ์ดอินเทอร์เฟสลงไปในสล็อตพร้อมทั้งไขน็อตให้แน่น ถ้าไม่มีสล็อตว่างให้ถอดการ์ดที่ไม่ได้ใช้งานออก เช่น การ์ด Sound

2. ปิดฝาเครื่องให้เรียบร้อย

3. ต่อสายลิงค์ระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์กับ I/O Units

4. ต่อสายวัดจากอุปกรณ์ตรวจจับได้ทั้ง 7 แชนแนลและ สายควบคุมวาล์ว เข้าที่ Output

หมายเหตุ Input ที่เข้านั้นจะต้องเป็นแรงดันขนาด 1-5 โวลท์เท่านั้น ถ้าอุปกรณ์เซนเซอร์หรือทรานสมิตเตอร์ส่งสัญญาณมาเป็นกระแสไฟฟ้า 1-5 โวลท์ให้เอาตัวต้านทาน 250 โอหม์ ต่ออนุกรมเข้าไปเพื่อให้ได้แรงดันตกคร่อมตัวต้านทาน 250 โอห์มมีค่าเป็น 1-5 โวลท์ แล้วต่อแรงดันตกคร่อมตัวต้านทานไปยังอินพุท

ส่วน Output ก็จะให้เอาท์พุทเป็นกระแสไฟฟ้า 4-20 มิลลิแอมป์ ถ้าต้องการเอาท์พุท 1-5 โวลท์ ให้ใช้ตัวต้านทาน 250 โอห์ม ต่ออนุกรมเข้าไปแล้วต่อแรงดันที่ตกคร่อมตัวต้านทานไปให้ ซึ่งจะได้แรงดันมีค่าเท่ากับ 1-5 โวลท์

4.2 ระบบโปรเซสที่ใช้ในโครงงาน

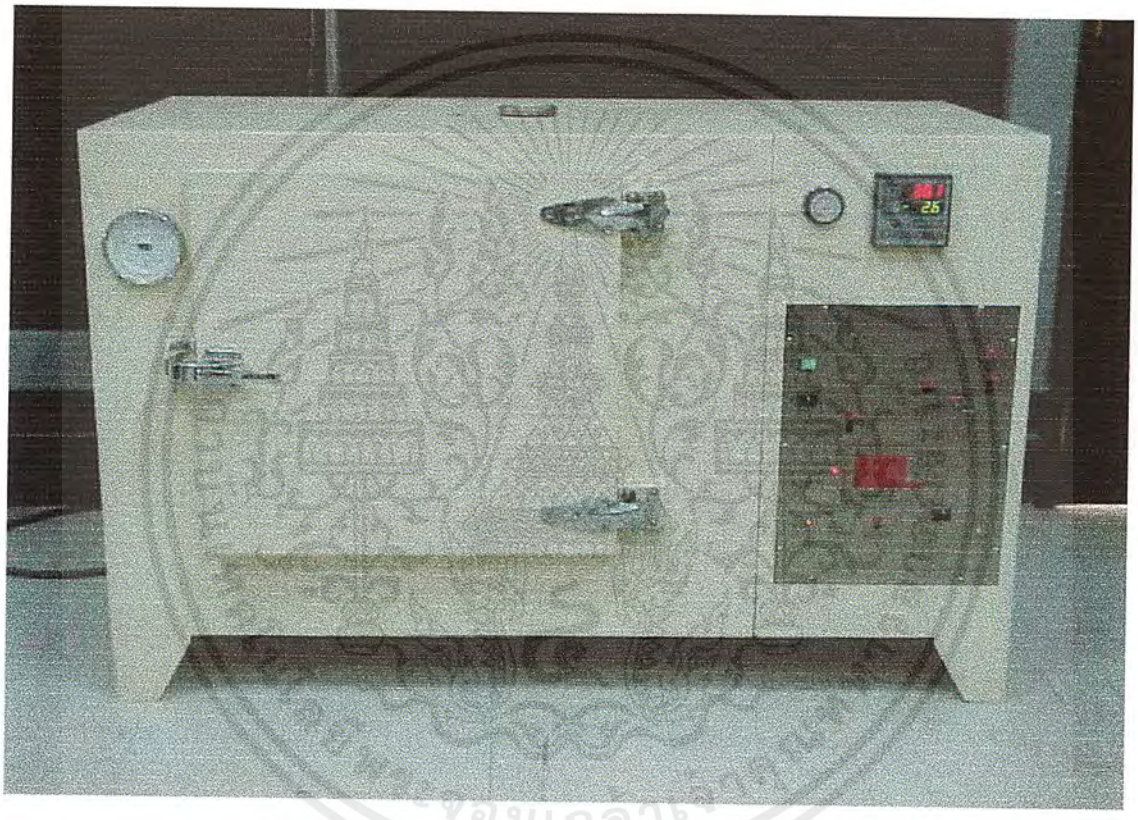
4.2.1 จะเป็นระบบควบคุมระดับของของเหลว โดยภายในโปรเซสจะประกอบด้วย Control valve, Pump, Rotameter, Currrent to Pneumatic converter, Orifice pate, Air purge, Differential transmitter, และ Tank ที่ใช้ในการทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 4.1จะแสดง Plant ที่ใช้ในการทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.2 จะเป็นระบบควบคุมอุณหภูมิ โดยภายในโปรเซสจะประกอบด้วย Heater, Fan, Termometer ที่ใช้ในการทดลอง

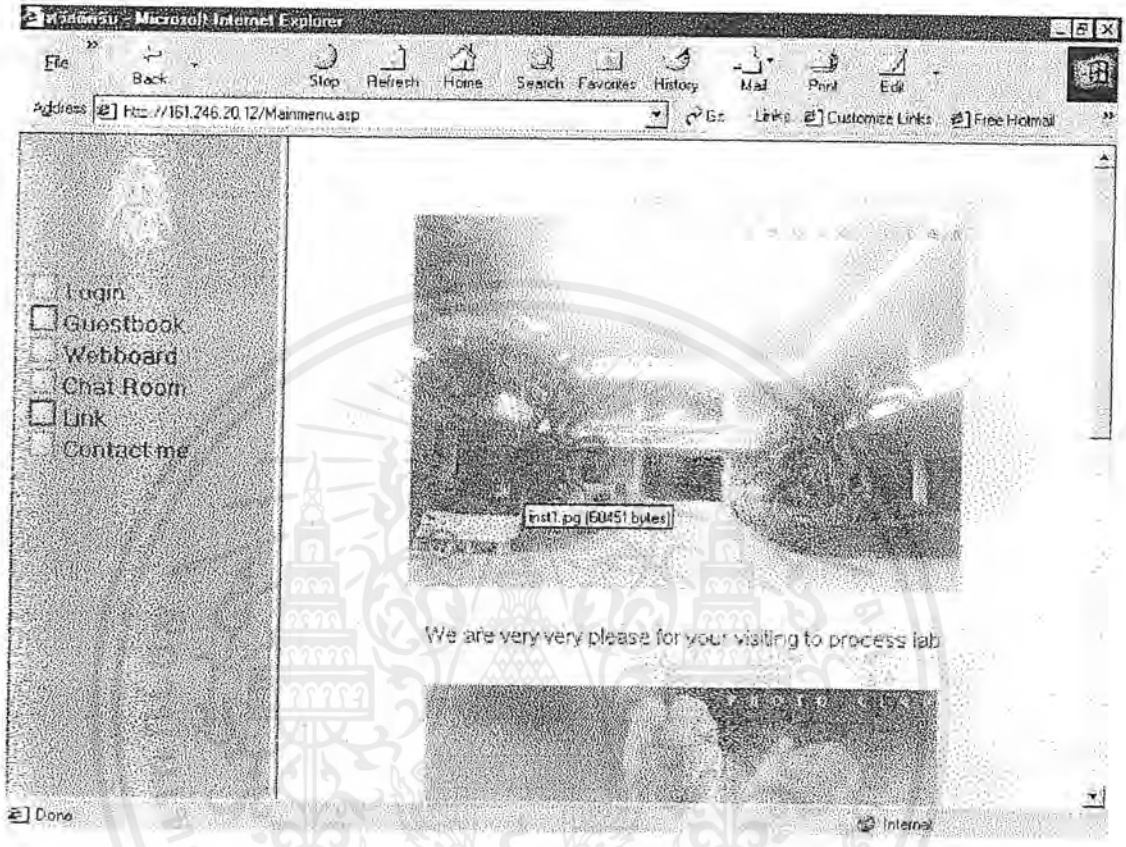


รูปที่ 4.2 จะแสดง Plant ที่ใช้ในการทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 ผลการทดลอง

Main Menu



รูปที่ 4.3 Main Menu

หน้าต่างนี้ประกอบด้วย 2 ส่วนคือ

1. ส่วน MainMenu
2. ส่วน แสดงผล

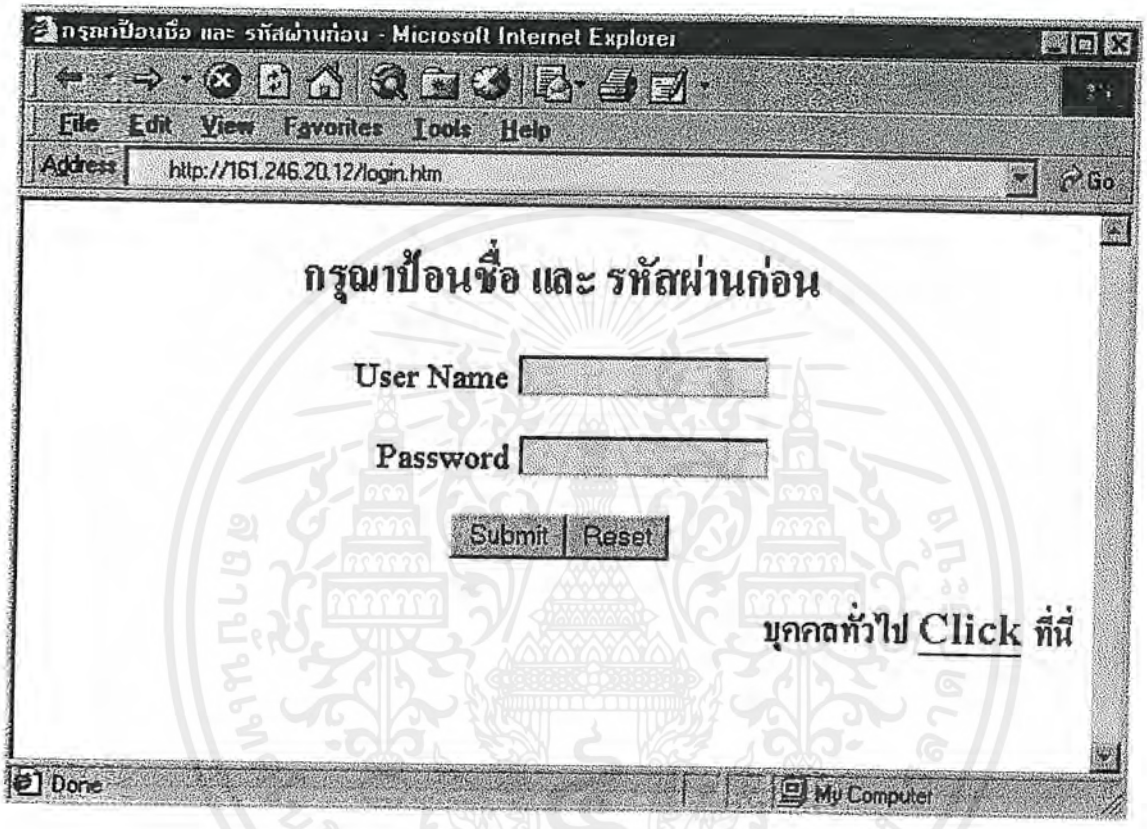
ส่วนที่1ปุ่มLink ต่างๆดังนี้

1. Login เข้าไปทดลอง Lab
2. Guestbook ลงนามสมุดเยี่ยมชม
3. Webboard กระดานข่าว
4. Chatrom สนทนา
5. Link ชุมนุม Link ต่างๆ
6. Contact Me Email ถึงผู้เขียน Web

ส่วนที่2เป็นส่วนแสดงผลต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Login



รูปที่ 4.4 Login

เป็นหน้าต่างที่ใช้รับค่าดังนี้

1) User name
2) Passwords

ให้เติมชื่อ และ รหัสผ่าน แล้ว คลิก Submit จากนั้นโปรแกรมก็จะทำการตรวจเช็คว่าชื่อและรหัสที่ป้อนไปถูกต้องหรือไม่ ถ้าถูกต้องก็จะทำการจัดคิวให้ต่อไป หากไม่ถูกต้องก็จะส่งต่อไปยังหน้าจอของบุคคลทั่วไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เลือก Lab

รูปที่ 4.5 เลือก Lab

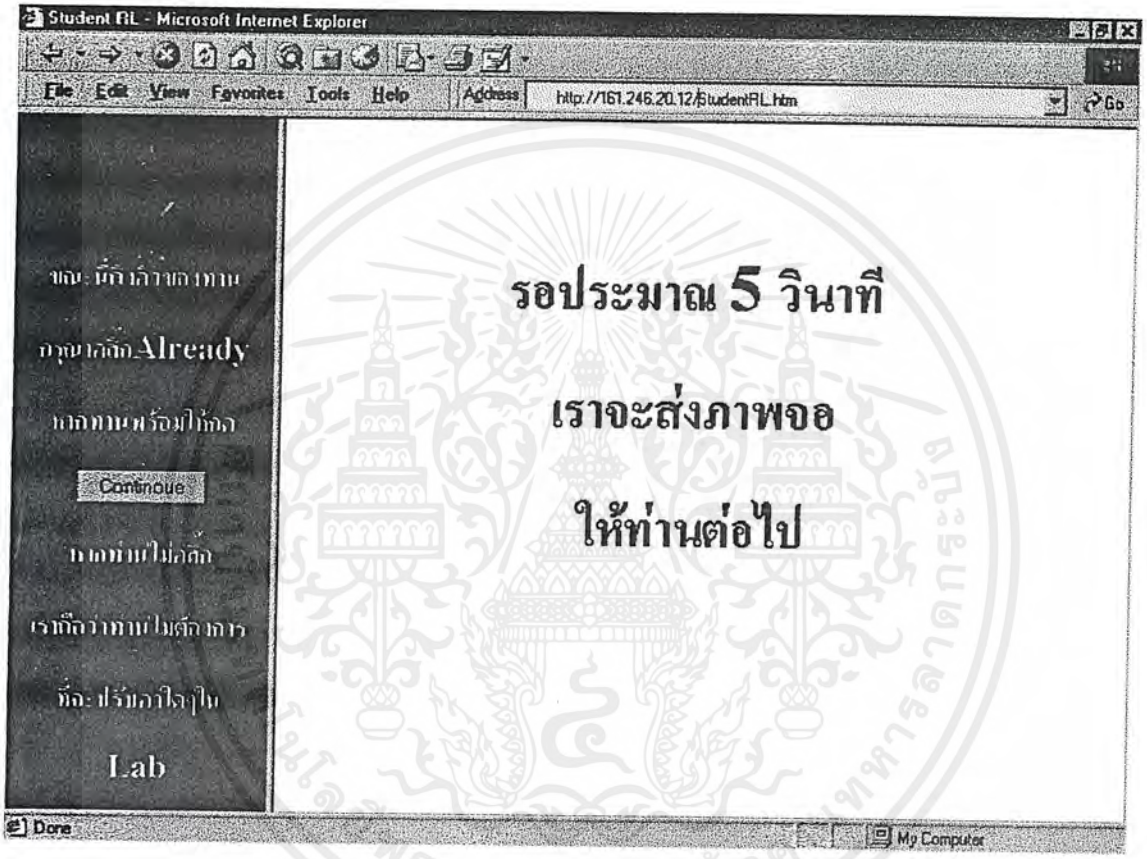
ประกอบด้วย Radio Box 2 ปุ่มให้เลือกคือ

1) Level Control
2) Temperature Control

ให้เลือก Lab ที่ต้องการจากนั้นคลิก Submit เพื่อจะได้ทำการจัดคิวให้ต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Display & Control



รูปที่ 4.6 Display & Control

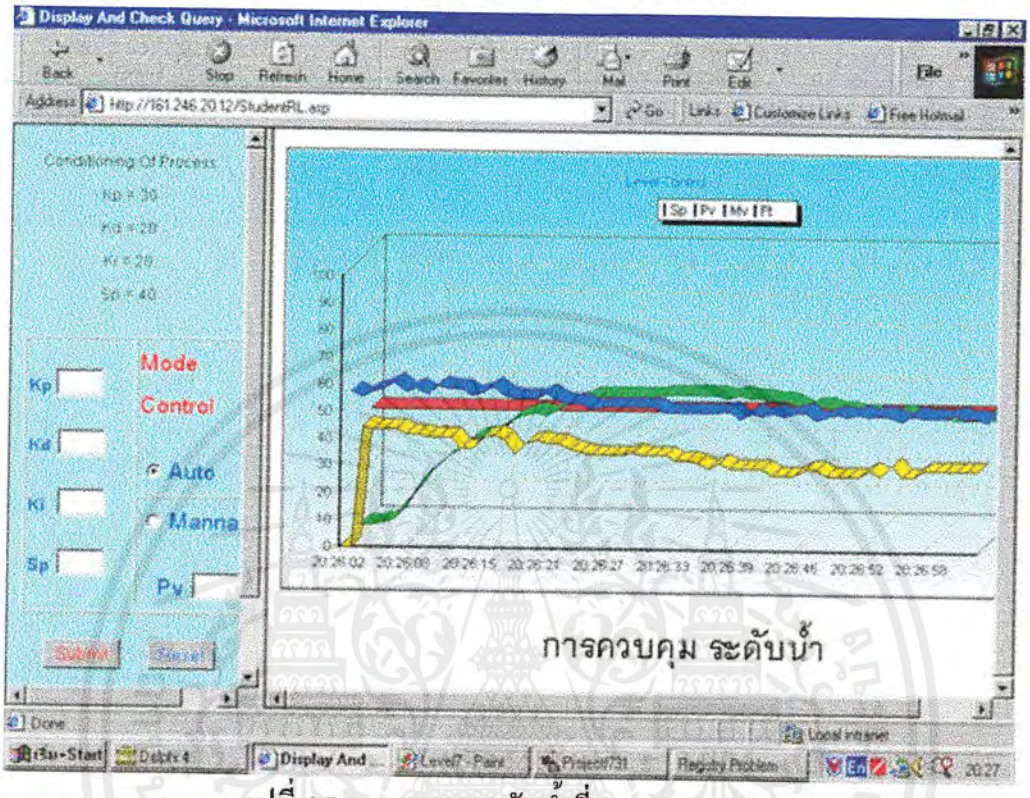
ประกอบไปด้วย 2ส่วนคือ

1. ส่วน ตรวจสอบคิวและควบคุม
2. ส่วน แสดงผลของขบวนการ

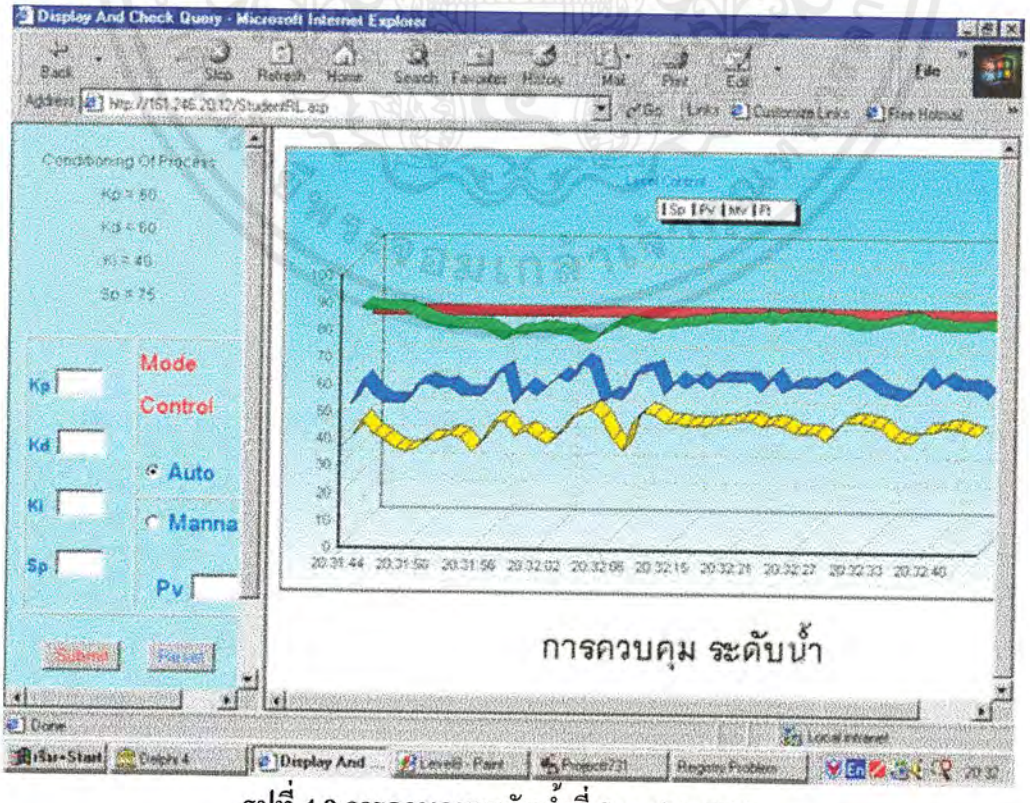
ส่วนที่1เป็นส่วนที่ใช้เป็นส่วนในการตรวจสอบคิวและแจ้งผลว่าตอนนี้ถึงคิวแล้วหรือยัง ส่วนที่2เป็นส่วนที่ใช้ในการแสดงผลทางกราฟ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การควบคุม PID ที่ Setpoint 40% และ 75%



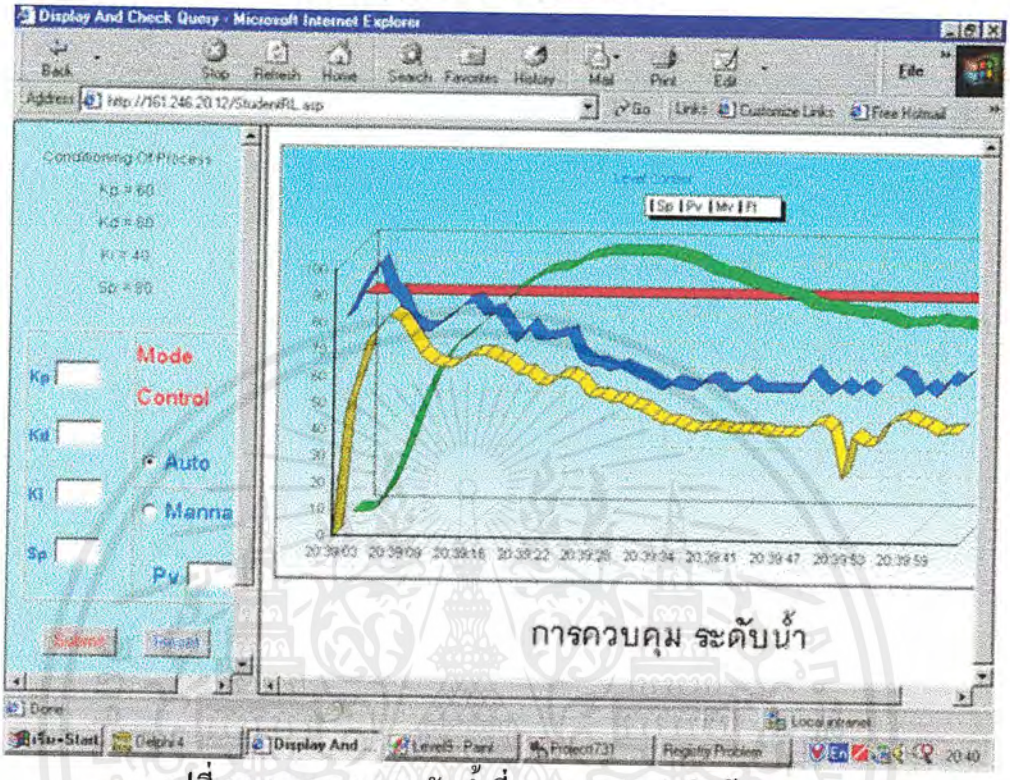
รูปที่ 4.7 การควบคุมระดับน้ำที่ Setpoint 40%



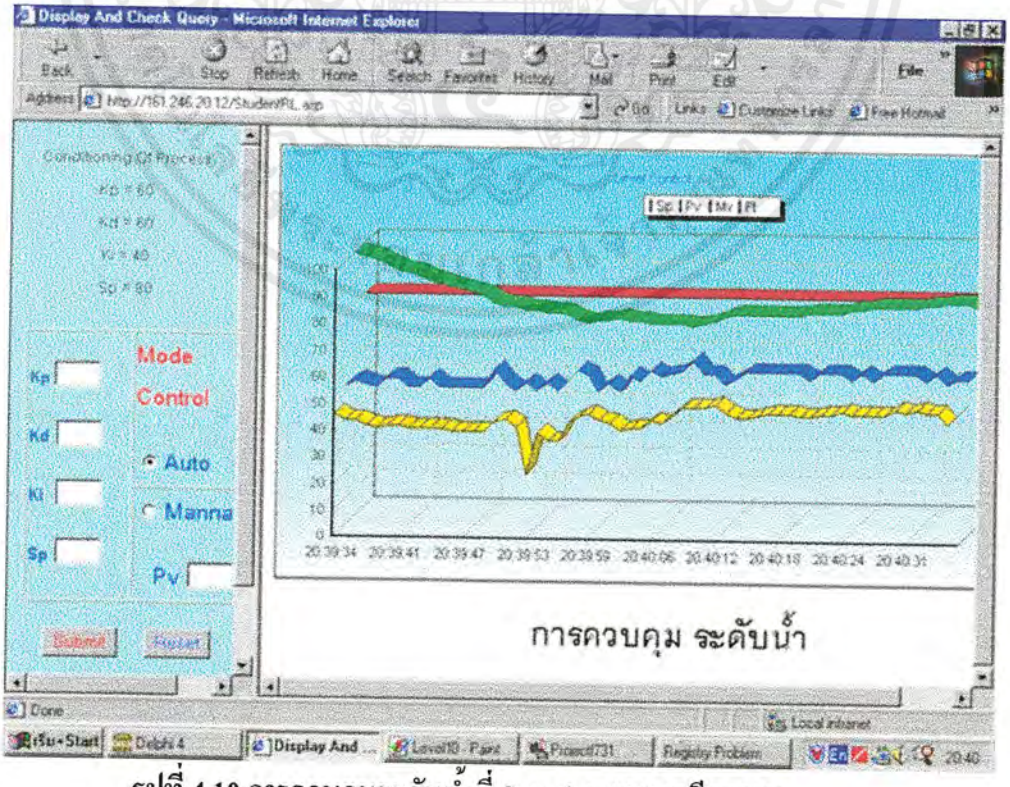
รูปที่ 4.8 การควบคุมระดับน้ำที่ Setpoint 75%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การควบคุม PID ที่ Setpoint 80%



รูปที่ 4.9 การควบคุมระดับน้ำที่ Setpoint 80% เริ่มต้น

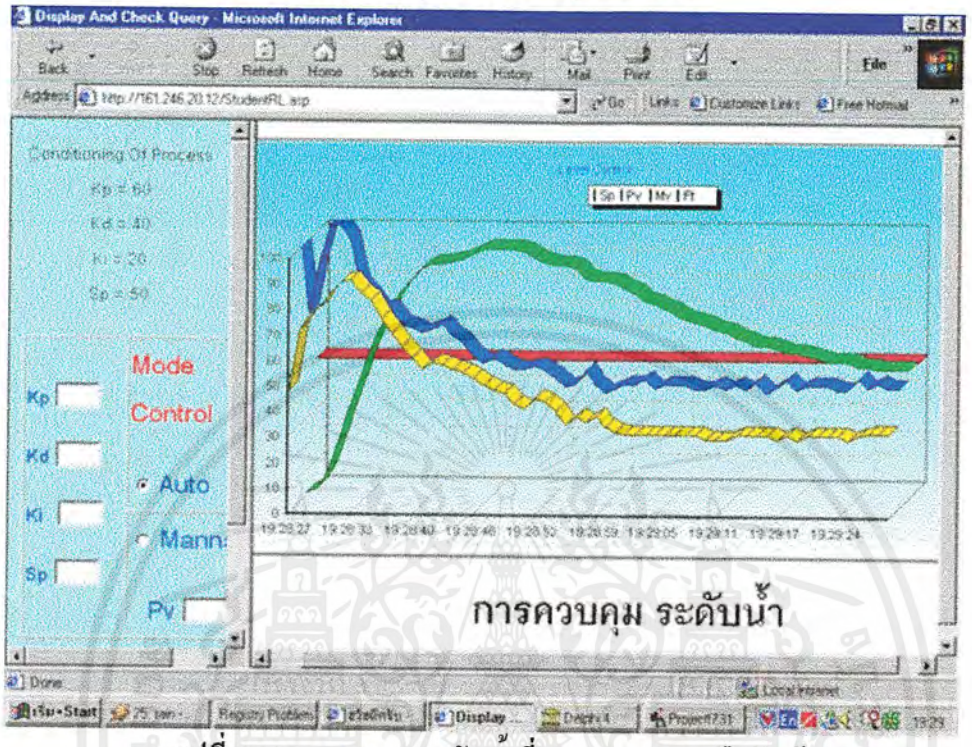


รูปที่ 4.10 การควบคุมระดับน้ำที่ Setpoint 80% เสถียรภาพ

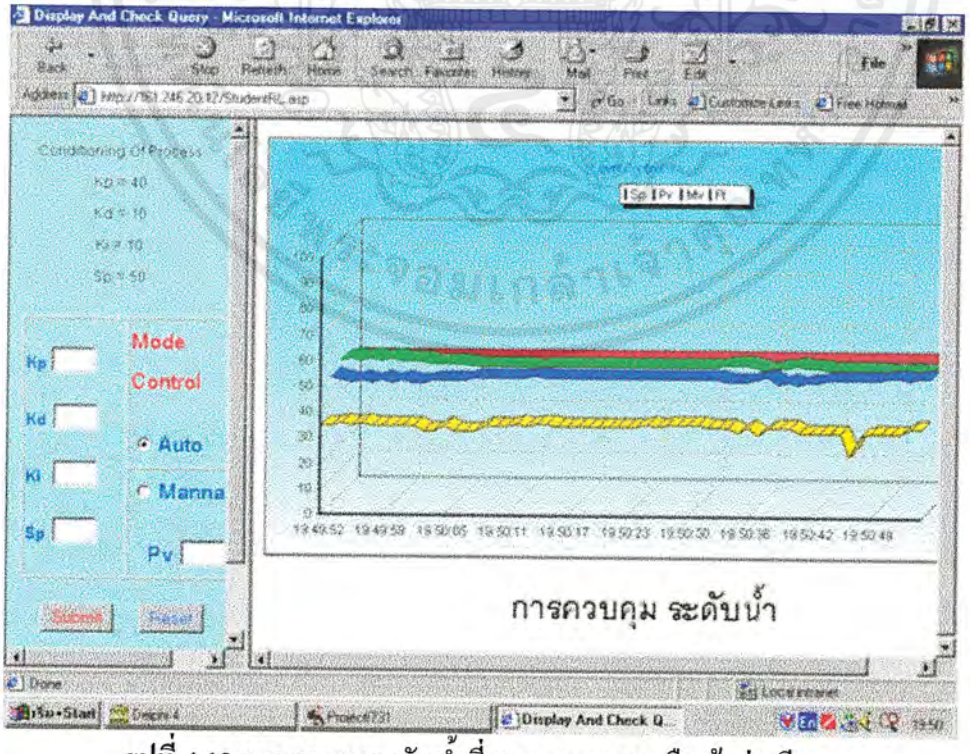
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Level Control

การควบคุม PID ที่ Setpoint 50%



รูปที่ 4.11 การควบคุมระดับน้ำที่ Setpoint 50% เมื่อเริ่มต้น

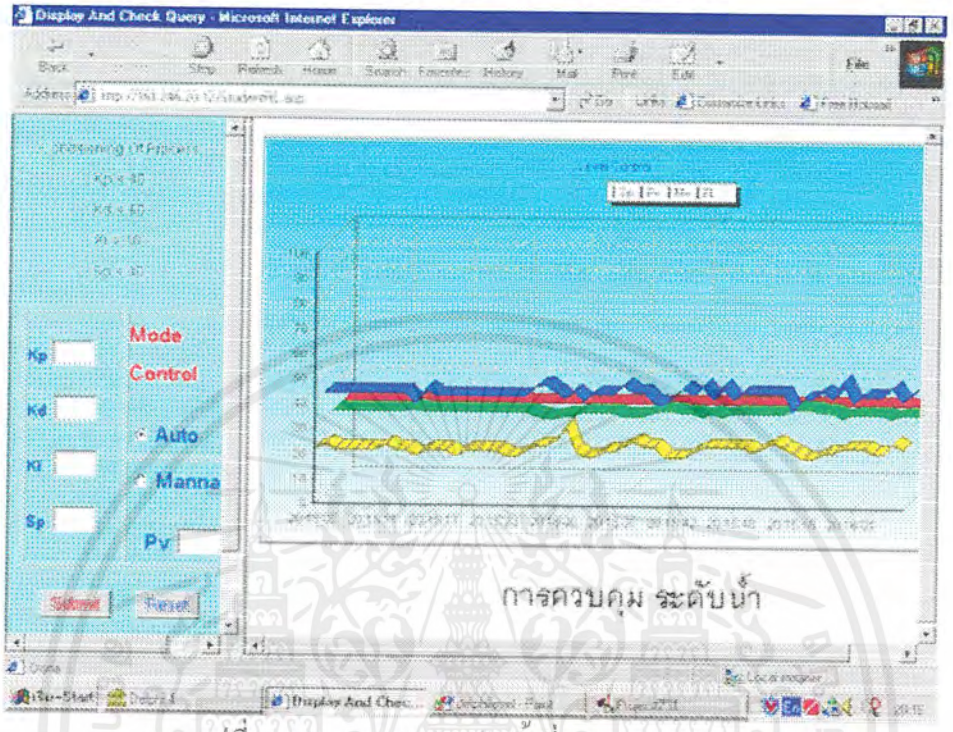


รูปที่ 4.12 การควบคุมระดับน้ำที่ Setpoint 50% เมื่อเข้าสู่เสถียรภาพ

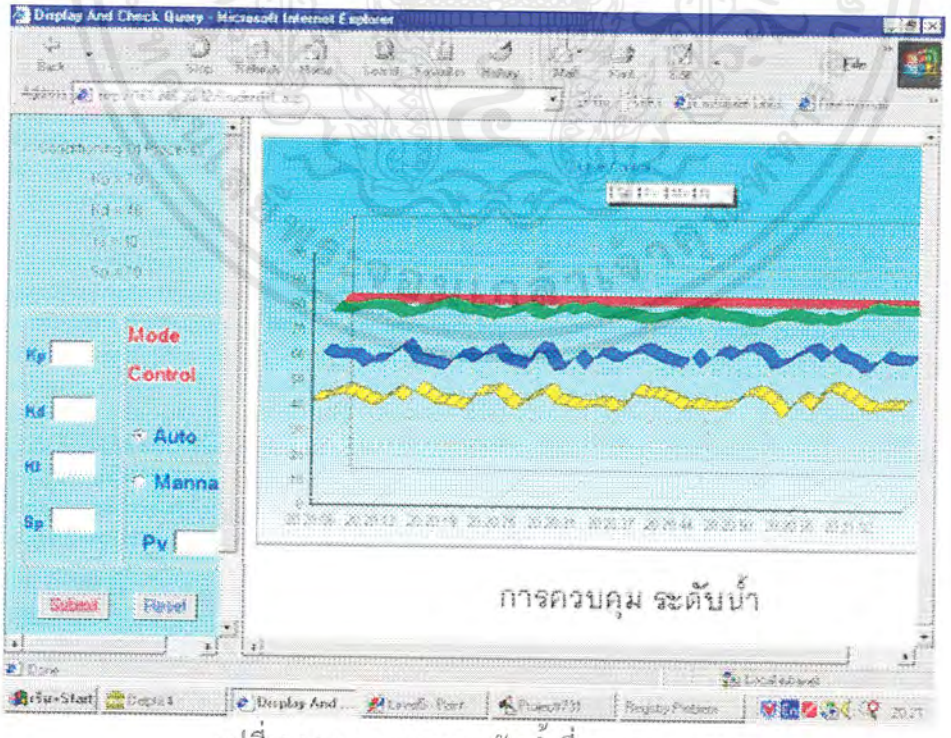
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Level

การควบคุม PID ที่ Setpoint 30% และ 70%



รูปที่ 4.13 การควบคุมระดับน้ำที่ Setpoint 30%

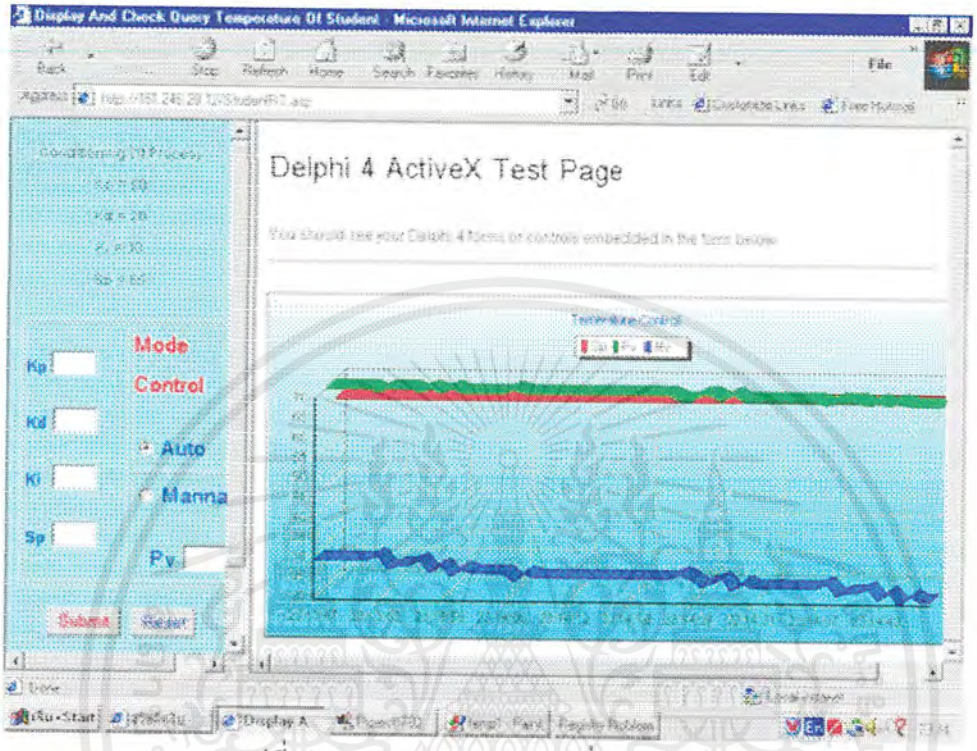


รูปที่ 4.14 การควบคุมระดับน้ำที่ Setpoint 70%

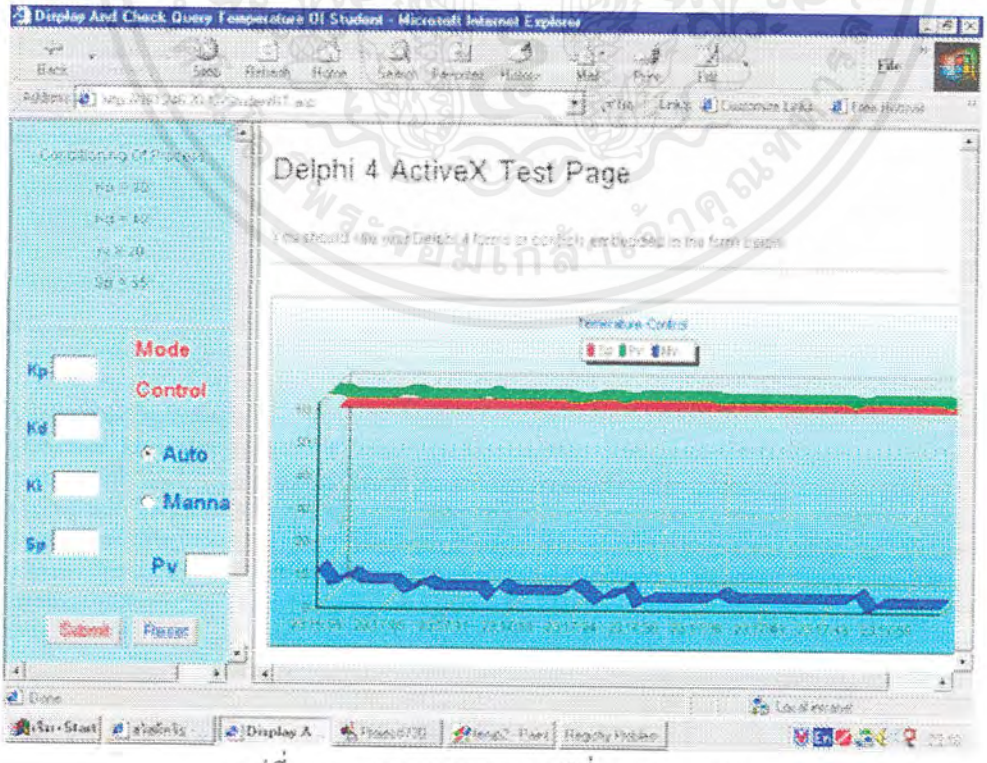
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Temperature Control

การควบคุม PID ที่ Setpoint 65% และ 55%



รูปที่ 4.15 การควบคุมอุณหภูมิที่ Setpoint 65%



รูปที่ 4.16 การควบคุมอุณหภูมิที่ Setpoint 55%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองเราสามารถสรุปผลได้ดังนี้

1. ผู้ที่จะสามารถControl Process ได้มีดังนี้ Adminstrator,Teacher และ Student ส่วนบุคคลทั่วไปนั้นจะดูได้แต่ไม่สามารถ Control ได้

2. การส่งค่าจาก Client มาที่ Server จะส่งค่ามาเก็บไว้ที่ฐานข้อม ODBC ของตัว Server จากนั้นจึงจะนำค่านั้นมาใช้ในการควบคุมต่อไป

3. การควบคุมขบวนการจะใช้สมการควบคุม PID Control ดั้งนั้นการเข้าสู่ Setpoint ของกระบวนการจะดีหรือไม่จึงขึ้นอยู่กับการปรับค่า Kp,Kd และKi ที่เหมาะสม

4. การควบคุมขบวนการ Temperature Control ต้องใช้เวลานานกว่าที่ขบวนการจะเข้าสู่ Setpoint และ เสถียรภาพ ส่วนขบวนการ Level Control นั้นขบวนการสามารถเข้าสู่เสถียรภาพได้เร็ว ทั้งนี้ก็เนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพนั้นสามารถเปลี่ยนแปลงได้เร็วกว่า Temperature Control

5. การทดลองนี้สามารถนำไปเป็น Lab ทดลองได้สามารถให้นักศึกษาสามารถเข้ามาทดลองได้จากที่บ้านไม่ต้องทดลองที่ห้อง Process

ปัญหาและข้อแก้ไข

1. การตรวจเช็คว่า User ยังติดต่ออยู่กับ Server นั้นโดยความสามารถของ Web page นั้นไม่สามารถทำได้

- แก้ไขได้โดยให้มีการส่งค่าเวลาของฝั่ง Client มาที่ตัว Server โดยที่ตัว Server และเราจะใช้ Delphi เป็นตัวช่วยในการตรวจเช็คต่อไปกล่าวคือ หากว่าเวลาที่ ส่งมาจาก Client ไม่มีการเปลี่ยนแปลงทุกๆ 5 นาทีก็แสดงว่า User นั้นได้หลุดจากการติดต่อกับ Server ไปแล้ว

2. Computer ที่ใช้ต้องทำงานหนักพอสมควรดังนั้นเราจึงต้องใช้ Computer ที่มีประสิทธิภาพสูงพอสมควร

- แก้ไขโดยใช้ Computer pentium II 300 MHz ในโครงงานนี้

3. การ Recorder จะให้มี User ทำการบันทึกเป็น Database ไว้ทางฝั่ง Server ก่อนจากนั้น เมื่อเสร็จแล้วจึงจะให้ User Download เอาไปเพื่อ Plot เป็นกราฟอีกที

4. เมื่อ User ทำการ Login หลายๆครั้งจะทำให้มีการกันสิทธิ์คนอื่นๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ดังนั้นในการ Add User เข้าไว้ไน ตารางคิวทุกๆครั้งๆจะมีการตรวจ Check อยู่เสมอว่า User คนดังกล่าวมีชื่ออยู่ในตารางคิวอยู่ก่อนหรือไม่หากมีอยู่ก็จะไม่มีการ Add User คนดังกล่าเข้าไว้ไนคิว จะมีการบันทึกก็ต่อเมื่อไม่มีชื่อ User คนดังกล่าวอยู่ในตารางคิว

5. การ Interrupt User กล่าวคือเมื่อ User กำลัง Control อยู่นั้นมี Priority น้อยกว่า User ที่เพิ่งจะเข้ามาใหม่ๆ

- แก้ไขได้โดยให้มีการ ส่งข้อความไปบอก User คนที่กำลัง Control อยู่ว่าตอนนี้มี User ที่มี Priority สูงกว่าเข้ามาแล้วให้เขาทำการบันทึกค่าและพร้อมจะออก ภายในเวลา 2 นาที ส่วน User ที่กำลังเข้ามานั้นก็ให้รอ
จนกว่า User คนเก่าจะออกไปแล้ว

6. หากว่า User เกิดขาดการติดต่อกับ Server แล้วเราจะให้มีการ Set default ให้กับขบวนการเพื่อเป็นการ safety

7. ในการออกแบบ Hardware นั้นได้ตั้ง Rang ในการรับอินพุทให้อยู่ในช่วง 0-5 V ซึ่งถ้าระบบเกิด
การSwing เกิน 100% จะไม่ทำให้รับรู้ค่าที่เกิน 100% ได้เลยเพราะอินพุทที่จะเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์ก็คือ FFhเท่ากันหมด

- การแก้ไข ได้ทำการเขียนโปรแกรมถ้าอินพุทที่เข้ามาเป็น FFh เกิน 3 วินาทีจะให้เพิ่มค่าเปอร์เซ็นต์ไปทีละ 1% เช่นถ้าอินพุทเข้ามา 100% เป็นเวลา 3 วินาที อินพุทจะกลายเป็น 103% และจะไปปรับลดอัตราการเปิดของวาล์วลง ซึ่งจะทำให้ระดับของของเหลวลดลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรรม

1. สมศักดิ์ กีรติวุฒิเศรษฐ์, หลักการและการใช้งานเครื่องมือวัดอุตสาหกรรม, บริษัทดวงกมลสมัย จำกัด, พิมพ์ครั้งที่ 9 หน้า 3-58, 126-134 และ 221-278
2. ธานินทร์ ถาวรศาสตร์และทินกร คุ๊ก, การอินเตอร์เฟส IBM PC, ฟิสิก เซ็นเตอร์ การพิมพ์, หน้า 93-103
3. ก้องเกียรติ ณ สีมา, ทฤษฎีและการใช้ไทม์เมอร์ไอซี 555, อิเล็คทรอนิกส์เวิลด์, พิมพ์ครั้งที่ 2 พ.ศ 2528, หน้า 19-32
4. กิตติ รุ่งสว่าง, สมชัย ชัยสกุลสุรินทร์และรุ่งโรจน์ สถาปนกุล, การสร้างเว็บเพจด้วย Microsoft ForntPage 98, บริษัท ซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด (มหาชน), พิมพ์ครั้งที่ 1
5. Singh S.K., Industrial Instrumentation andd control, New Delhi : Tata MeGraw-Hill, 1987, PP 156-158
6. ฉัตรชัย สุมามาลย์, การสื่อสารข้อมูลคอมพิวเตอร์และระบบเครือข่าย, บริษัท ด่านสมุทธาการพิมพ์ จำกัด, พิมพ์ครั้งที่ 1, หน้า 4-6, 17-20, 37-50, 70-76, 84-85
7. กิตติภูมิ วรฉัตร, เพิ่มพลังอินเทอร์แอคทีฟให้เว็บเพจด้วย ASP, วิตตี้ กรุ๊ป จำกัด, พิมพ์ครั้งที่ 1 พ.ศ. 2542, หน้า 19-203
8. สัจจะ จรัสรุ่งรวีวร และ สมพร จิวรกุล, บริษัท ด่านสมุทธาการพิมพ์ จำกัด, พิมพ์ครั้งที่ 1, หน้า 101-131

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

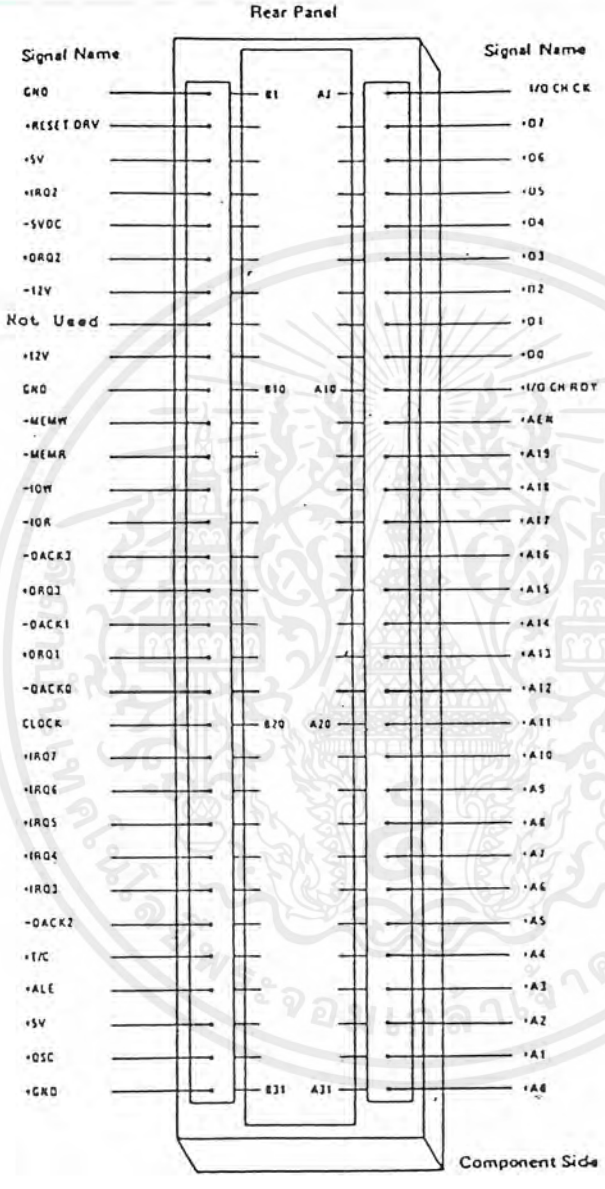
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก

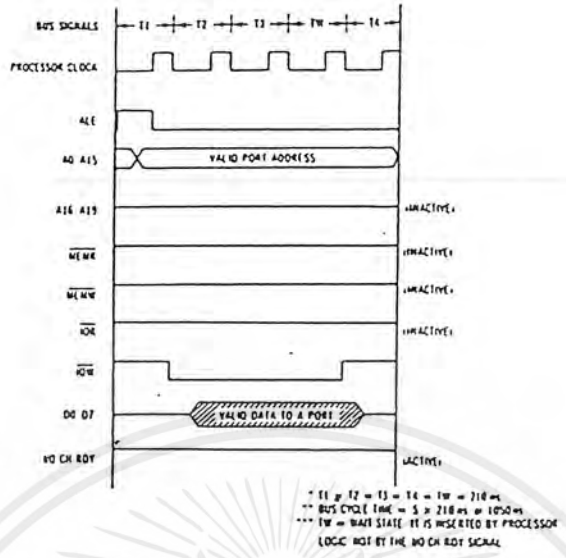
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การอินเทอร์เฟส

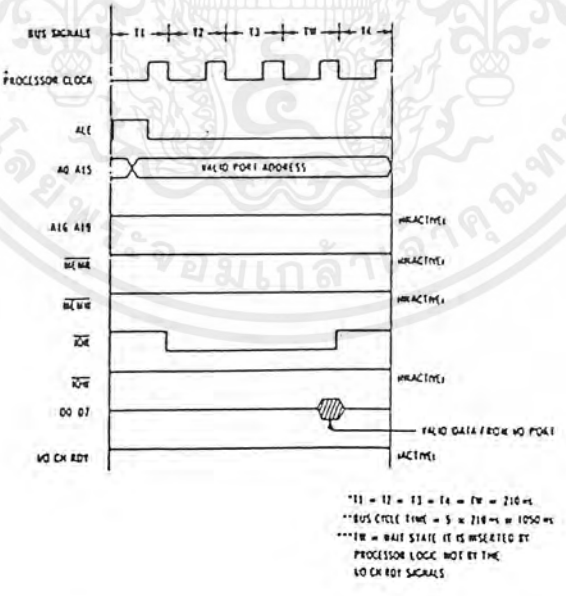
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บัสไซเคิลของการเขียนข้อมูลลงบนพอร์ท I/O



บัสไซเคิลของการอ่านข้อมูลจากพอร์ท I/O

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

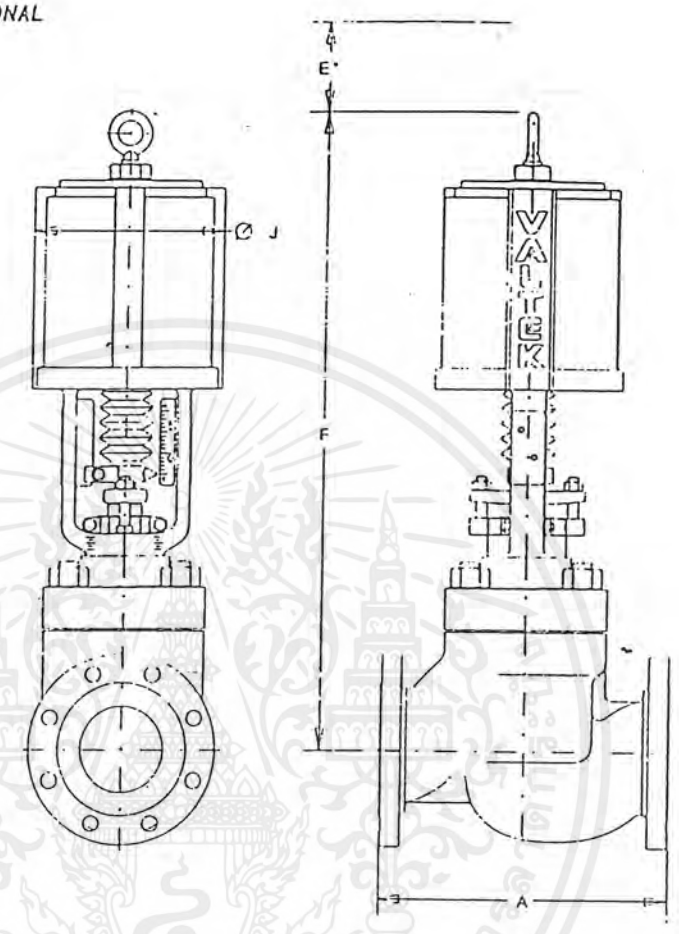
ภาคผนวก ข

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Control Valve Condition

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

VALTEK
INTERNATIONAL



	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L	M	N	P	R	WT
nch	8.50				2.50	18.51			6.50							44.00
MM	215.9				63.5	470.2			165.1							20.0

Note: Envelope dimensions of drawing are certified correct per associated Specification sheet. Accessories,end connections,and scaling may not be actual

MODEL	ACTUATOR			
Mark One	25 SQ IN	CERTIFIED DIMENSIONAL DRAWING		
SIZE	AIR TO	BY	CUSTOMER	
1 INCH	CLOSE	WATHE	kmitl	
RATING	FAIL	DATE	VALVE TAG	
150	CLOSE	1998-01-30	toro	
END CONNECTION	SPRING		P.O NUMBER	
SEP FLG	STANDARD			
	TRIM / CV		PROJECT	SERIAL NUMBER
	.38 Cv:4.4		energy balance	000000.001

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

INTERNATIONAL
e Specification
:
Utah
rnational
3

Customer : kmitl
PO # :
Quote # :
Rev/By : 0/WATHE
Application : pid controller

Project : energy balance
Proj Num : toro
Contract # :
Alternate :

Tag # : toro
Page # : 1
P&ID :
Line :
Date / Ver : 1998-01-30 /3 B113

Pipe size, up/down (in)	1.000 / 1.000			
Pipe sch, up/down	40 / 40			
Allow noise/Add attn/Type	85 / 0 /			
Process Fluid	Water			
Critical Pressure	3207.400			
	Cond 1	Cond 2	Cond 3	Cond 4
Temperature (°C)	35.000	35.000	35.000	35.000
Inlet Press (kg/cm2 (g))	2.000	2.000	2.000	2.000
Outlet Press (kg/cm2 (g))	1.870	1.870	1.870	1.870
Liq Flow Rate (m3/hr)	1.800	1.620	1.440	1.260
Gas Flow Rate(kg/h)	0	0	0	0
Viscosity (cP)	1.000	1.000	1.000	1.000
Vapor Press (kg/cm2 (g))	-0.972	-0.972	-0.972	-0.972
SG-MW	0.980	0.980	0.980	0.980
Max Shutoff / Shutoff Class	5.000 kg/cm2 / Class IV			
Available Air Supply	4.200 kg/cm2 (g)			
Fail Position / Valve Function	Close / On - Off			
	Cond 1	Cond 2	Cond 3	Cond 4
Flow Coeff. (Cv)	5.773	5.195	4.618	4.040
Est Stroke (% Open)	100.000	100.000	100.000	84.000
Pressure Drop (kg/cm2)	0.130	0.130	0.130	0.130
Choke Drop (kg/cm2)	2.114	2.114	2.114	2.189
Noise (dBA)	<70	<70	<70	<70
Valve Vel (m/s)	0.987	0.889	0.790	0.691
Pipe Vel (m/s)	2.944			
Valve Model	Mark One			
Size(in)/Pressure rating/body type	1.00 / CL 150 / Globe			
Trim # - Cv / Characteristic	.38 Cv:4.4 / Linear			
Number of Stages				
Flow Direction	Flow Over			
Body / Bonnet Matl	Carbon Steel / Carbon Steel			
End Conn/Sch/Face to Face	CS Sep. Flange / / ANSI S75.20			
Flange Finish	125 - 250 Ra			
Bonnet Type	Standard			
Trim Type	Unbalanced			
Plug matl / Facing	316 SS /			
Plug stem facing				
Seat ring matl / Facing	316 SS /			
Soft Seat Material				
Retainer matl/Sleeve matl	316 SS /			
Guides Upper/Lower	316 SS, GL TFE / 316 SS, GL TFE			
Packing Matl / Style / Vac / Fire	TFE V-Ring / Single / /			
Body Drain				
Bonnet Port Type				
Bellows Type/Cycles	/			
Bellows Material				
Body Bolting/Bonnet Flange Matl	B7-2H / Carbon Steel			
Gaskets	TFE			
Gland Flange Material	Stainless Steel			
Gland Flange Bolting	Carbon Steel , Plated			

		1	2	3		
Actuator	51				Actuator Type	Cylinder
	52				Actuator Size	25
	53				Stroke	.75
	54				Spring	Standard
	55				Air To	Close
	56				Volume Tank	
	57				Tubing & Fit	1/4" Stainless
	58				Handwheel	
	59					
	60				Cylinder O-Rings	Buna-N
	61					
Positioner	62				Model	
	63				Signal	
	64				Transducer	
	65				Mounting	
	66				Tag #	
Pos Ind Sw	67				Model	
	68				Indicate	
	69					
	70					
	71				Tag #	
Solenoid	72				Model	
	73				Pos. On De-en	
	74				Electrical	
	75				Mounting	
	76				Haz. Loc.	
	77					
	78				Tag #	
Others	79				Air Filter	/
	80				Filter-Reg	/
	81				Flow Booster	/
	82				Booster Config	
	83				Quick Exhaust	
	84					
	85				Lockup	
	86				Plate ID	
	87				Plate Type	
	88				StarPac	
	89					
	90					
Special Req	91				Haz. Loc.	
	92				Drawings	
	93				Assem Hydro	
	94				Seat Leak Test	
	95				Documentation	
	96				Cert of Conf.	
	97				Cleaning	
	98				CMTR	
	99				Special Paint	
	00				ValStat Test	

Remarks
ectrical Actuator, 230 Vac,1 phase, explosion proof
nitswitch SPDP, 5 A@230 VAC

Price: US$ Stale Pricing
Quantity: 1
Total: US$ 0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Tag Number : toro

Detailed Conditions Information

e Model : Mark One
tomer : kmitl
ect : energy balance
e Number : 1

	Cond 1	Cond 2	Cond 3	Cond 4	Cond 5	Cond 6	Cond 7	Cond 8	Cond 9	Cond 10
Temp(°C)	35.000	35.000	35.000	35.000	35.000	35.000	35.000	35.000	35.000	35.000
P1(kg/cm2 (g))	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000
P2(kg/cm2 (g))	1.870	1.870	1.870	1.870	1.870	1.870	1.870	1.870	1.870	1.870
Liq Flow(m3/hr)	1.800	1.620	1.440	1.260	1.080	0.900	0.720	0.540	0.360	0.180
Gas Flow(kg/h)	- - - -	- - - -	- - - -	- - - -	- - - -	- - - -	- - - -	- - - -	- - - -	- - - -
Visc(cP)	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
dP(kg/cm2 (g))	-0.972	-0.972	-0.972	-0.972	-0.972	-0.972	-0.972	-0.972	-0.972	-0.972
sdP(kg/cm2 (g))	0.130	0.130	0.130	0.130	0.130	0.130	0.130	0.130	0.130	0.130
dpC(kg/cm2 (g))	2.138	2.138	2.138	2.189	2.150	2.266	2.349	1.983	1.219	0.798
Vel(m/s)	0.987	0.889	0.790	0.691	0.592	0.494	0.395	0.296	0.197	0.099
Noise(dBA)	< 70.0	< 70.0	< 70.0	< 70.0	< 70.0	< 70.0	< 70.0	< 70.0	< 70.0	< 70.0
Flow Cap(Cv)	5.773	5.195	4.618	4.040	3.463	2.886	2.309	1.731	1.154	0.577
Stroke(% Open)	100.000	100.000	100.000	84.000	72.000	58.000	44.000	32.000	20.000	10.000
Info(Warning)										

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

VALTEK INTERNATIONAL

Tag Number : toro

Valve Flow Curve

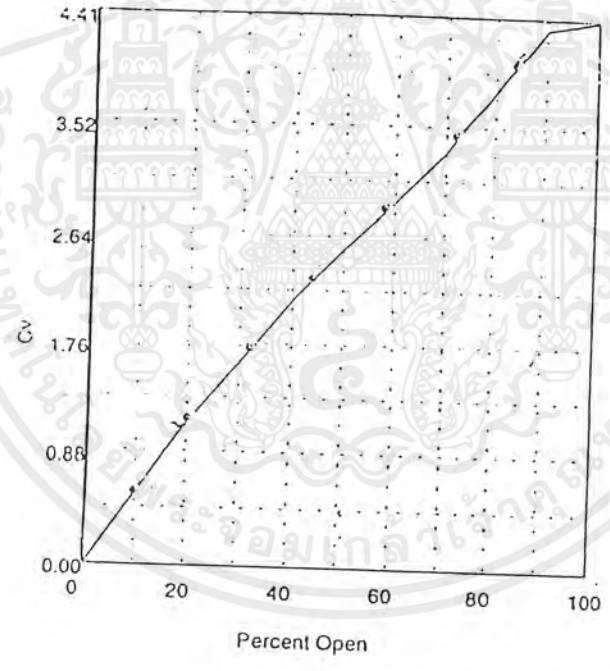
Valve Model : Mark One

Trim .38 Cv:4.4

Costomer : kmitl

Project : energy balance

Page Number : 1



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายละเอียดของอุปกรณ์ที่ใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ADC0808/ADC0809

National Semiconductor Corporation

ADC0808, ADC0809 8-Bit μP Compatible A/D Converters with 8-Channel Multiplexer

General Description

The ADC0808, ADC0809 data acquisition component is a monolithic CMOS device with an 8-bit analog-to-digital converter, 8-channel multiplexer and microprocessor compatible control logic. The 8-bit A/D converter uses successive approximation as the conversion technique. The converter features a high impedance chopper stabilized comparator, a 256R voltage divider with analog switch tree and a successive approximation register. The 8-channel multiplexer can directly access any of 8-single-ended analog signals.

The device eliminates the need for external zero and full-scale adjustments. Easy interfacing to microprocessors is provided by the latched and decoded multiplexer address inputs and latched TTL TRI-STATE® outputs.

The design of the ADC0808, ADC0809 has been optimized by incorporating the most desirable aspects of several A/D conversion techniques. The ADC0808, ADC0809 offers high speed, high accuracy, minimal temperature dependence, excellent long-term accuracy and repeatability, and consumes minimal power. These features make this device ideally suited to applications from process and machine control to consumer and automotive applications. For 16-channel multiplexer with common output (sample/hold port) see ADC0816 data sheet. (See AN-247 for more information.)

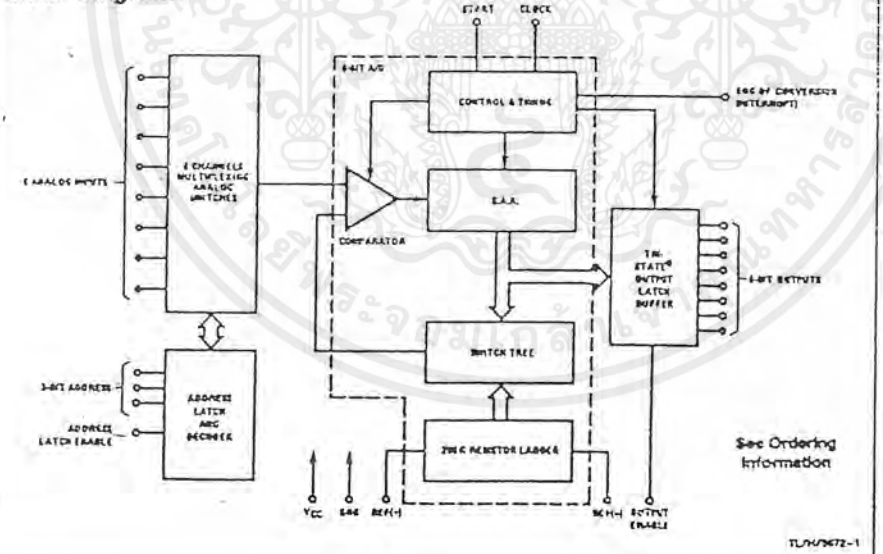
Features

- Easy interface to all microprocessors
- Operates ratiometrically or with 5 V_{DC} or analog span adjusted voltage reference
- No zero or full-scale adjust required
- 8-channel multiplexer with address logic
- 0V to 5V input range with single 5V power supply
- Outputs meet TTL voltage level specifications
- Standard hermetic or molded 28-pin DIP package
- 28-pin molded chip carrier package

Key Specifications

Resolution	8 Bits
Total Unadjusted Error	±½ LSB and ±1 LSB
Single Supply	5 V_{DC}
Low Power	15 mW
Conversion Time	100 μs

Block Diagram



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

National Semiconductor Corporation

DAC0808, DAC0807, DAC0806 8-Bit D/A Converters

General Description

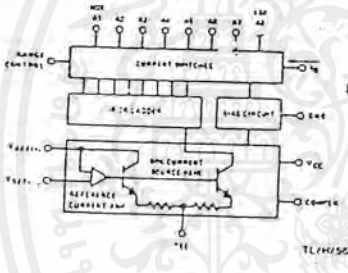
The DAC0808 series is an 8-bit monolithic digital-to-analog converter (DAC) featuring a full scale output current settling time of 150 ns while dissipating only 33 mW with ±5V supplies. No reference current (I_{REF}) trimming is required for most applications since the full scale output current is typically ±1 LSB of 255 I_{REF}/256. Relative accuracies of better than ±0.19% assure 8-bit monotonicity and linearity while zero level output current of less than 4 μA provides 8-bit zero accuracy for $I_{REF} \geq 2$ mA. The power supply currents of the DAC0808 series are independent of bit codes, and exhibits essentially constant device characteristics over the entire supply voltage range.

The DAC0808 will interface directly with popular TTL, DTL or CMOS logic levels, and is a direct replacement for the MC1508/MC1408. For higher speed applications, see DAC0800 data sheet.

Features

- Relative accuracy: ±0.19% error maximum (DAC0808)
- Full scale current match: ±1 LSB typ
- 7 and 8-bit accuracy available (DAC0807, DAC0806)
- Fast settling time: 150 ns typ
- Noninverting digital inputs are TTL and CMOS compatible
- High speed multiplying input slew rate: 8 mA/μs
- Power supply voltage range: ±4.5V to ±18V
- Low power consumption: 33 mW @ ±5V

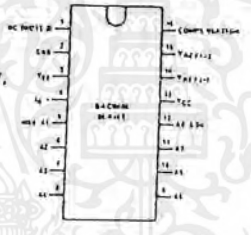
Block and Connection Diagrams



TL/H/5667-1

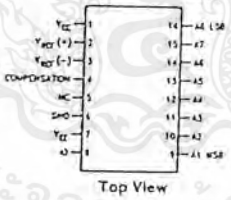
Order Number DAC0808, DAC0807, or DAC0806
See NS Package Number J16A, M16A or N16A

Dual-In-Line Package



TL/H/5667-2

Small-Outline Package



TL/H/5667-13

Top View

Ordering Information

ACCURACY	OPERATING TEMPERATURE RANGE	ORDER NUMBERS				
		J PACKAGE (J16A)*		N PACKAGE (N16A)*		SO PACKAGE (M16A)
8-bit	$-55°C \leq T_A \leq +125°C$	DAC0808LJ	MC1508L8			
8-bit	$0°C \leq T_A \leq +75°C$	DAC0808LCJ	MC1408L8	DAC0808LCN	MC1408P8	DAC0808LCM
7-bit	$0°C \leq T_A \leq +75°C$	DAC0807LCJ	MC1408L7	DAC0807LCN	MC1408P7	DAC0807LCM
6-bit	$0°C \leq T_A \leq +75°C$	DAC0806LCJ	MC1406L6	DAC0806LCN	MC1408P6	DAC0806LCM

*Note. Devices may be ordered by using either order number.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

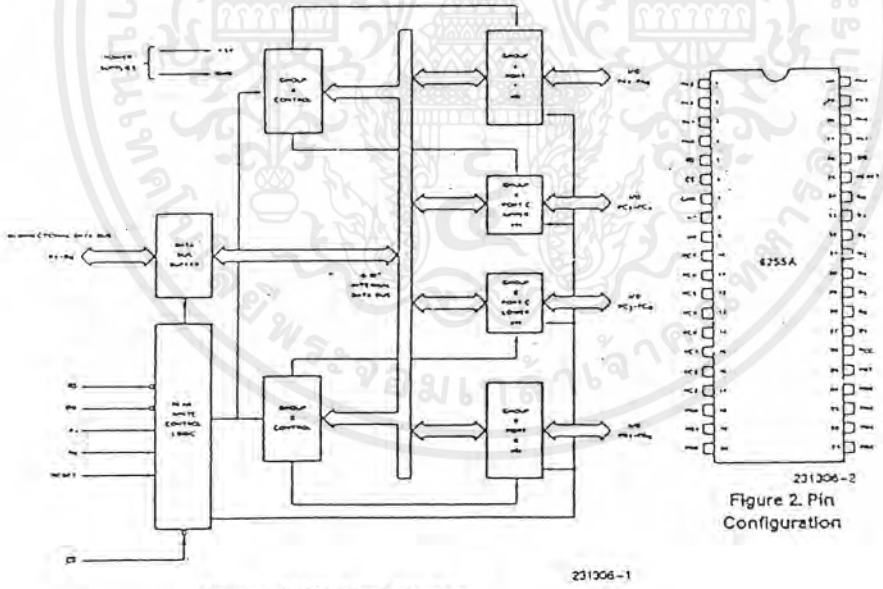
intel®

8255A/8255A-5
PROGRAMMABLE PERIPHERAL INTERFACE

- MCS-85™ Compatible 8255A-5
- 24 Programmable I/O Pins
- Completely TTL Compatible
- Fully Compatible with Intel Microprocessor Families
- Improved Timing Characteristics
- Direct Bit Set/Reset Capability Easing Control Application Interface
- Reduces System Package Count
- Improved DC Driving Capability
- Available in EXPRESS
  - Standard Temperature Range
  - Extended Temperature Range
- 40 Pin DIP Package or 44 Lead PLCC

(See Intel Packaging Order Number: 231369)

The Intel 8255A is a general purpose programmable I/O device designed for use with Intel microprocessors. It has 24 I/O pins which may be individually programmed in 2 groups of 12 and used in 3 major modes of operation. In the first mode (MODE 0), each group of 12 I/O pins may be programmed in sets of 4 to be input or output. In MODE 1, the second mode, each group may be programmed to have 8 lines of input or output. Of the remaining 4 pins, 3 are used for handshaking and interrupt control signals. The third mode of operation (MODE 2) is a bidirectional bus mode which uses 8 lines for a bidirectional bus, and 5 lines, borrowing one from the other group, for handshaking.



231306-1

Figure 1. 8255A Block Diagram

231306-2

Figure 2. Pin Configuration

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8255A BASIC OPERATION

A_1	A_0	$\overline{RD}$	$\overline{WR}$	$\overline{CS}$	Input Operation (READ)
0	0	0	1	0	Port A → Data Bus
0	1	0	1	0	Port B → Data Bus
1	0	0	1	0	Port C → Data Bus
					Output Operation (WRITE)
0	0	1	0	0	Data Bus → Port A
0	1	1	0	0	Data Bus → Port B
1	0	1	0	0	Data Bus → Port C
1	1	1	0	0	Data Bus → Control
					Disable Function
X	X	X	X	1	Data Bus → 3-State
1	1	0	1	0	Illegal Condition
X	X	1	1	0	Data Bus → 3-State

(RESET)

Reset. A "high" on this input clears the control register and all ports (A, B, C) are set to the input mode.

Group A and Group B Controls

The functional configuration of each port is programmed by the systems software. In essence, the CPU "outputs" a control word to the 8255A. The control word contains information such as "mode", "bit set", "bit reset", etc., that initializes the functional configuration of the 8255A.

Each of the Control blocks (Group A and Group B) accepts "commands" from the Read/Write Control Logic, receives "control words" from the internal data bus and issues the proper commands to its associated ports.

Control Group A—Port A and Port C upper (C7–C4)

Control Group B—Port B and Port C lower (C3–C0)

The Control Word Register can Only be written into. No Read operation of the Control Word Register is allowed.

Ports A, B, and C

The 8255A contains three 8-bit ports (A, B, and C). All can be configured in a wide variety of functional characteristics by the system software but each has its own special features or "personality" to further enhance the power and flexibility of the 8255A.

Port A. One 8-bit data output latch/buffer and one 8-bit data input latch.

Port B. One 8-bit data input/output latch/buffer and one 8-bit data input buffer.

Port C. One 8-bit data output latch/buffer and one 8-bit data input buffer (no latch for input). This port can be divided into two 4-bit ports under the mode control. Each 4-bit port contains a 4-bit latch and it can be used for the control signal outputs and status signal inputs in conjunction with ports A and B.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8255A FUNCTIONAL DESCRIPTION

General

The 8255A is a programmable peripheral interface (PPI) device designed for use in Intel microcomputer systems. Its function is that of a general purpose I/O component to interface peripheral equipment to the microcomputer system bus. The functional configuration of the 8255A is programmed by the system software so that normally no external logic is necessary to interface peripheral devices or structures.

Data Bus Buffer

This 3-state bidirectional 8-bit buffer is used to interface the 8255A to the system data bus. Data is transmitted or received by the buffer upon execution of input or output instructions by the CPU. Control words and status information are also transferred through the data bus buffer.

Read/Write and Control Logic

The function of this block is to manage all of the internal and external transfers of both Data and Control or Status words. It accepts inputs from the CPU Address and Control busses and in turn, issues commands to both of the Control Groups.

($\overline{CS}$)

Chip Select. A "low" on this input pin enables the communication between the 8255A and the CPU.

($\overline{RD}$)

Read. A "low" on this input pin enables the 8255A to send the data or status information to the CPU on the data bus. In essence, it allows the CPU to "read from" the 8255A.

($\overline{WR}$)

Write. A "low" on this input pin enables the CPU to write data or control words into the 8255A.

(A_0 and A_1)

Port Select 0 and Port Select 1. These input signals, in conjunction with the RD and WR inputs, control the selection of one of the three ports or the control word registers. They are normally connected to the least significant bits of the address bus (A_0 and A_1).

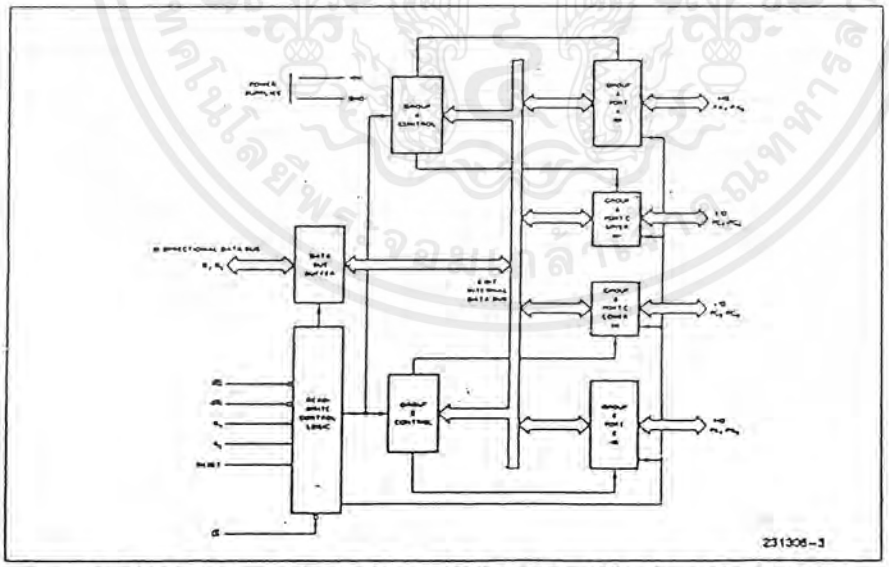


Figure 3. 8255A Block Diagram Showing Data Bus Buffer and Read/Write Control Logic Functions

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

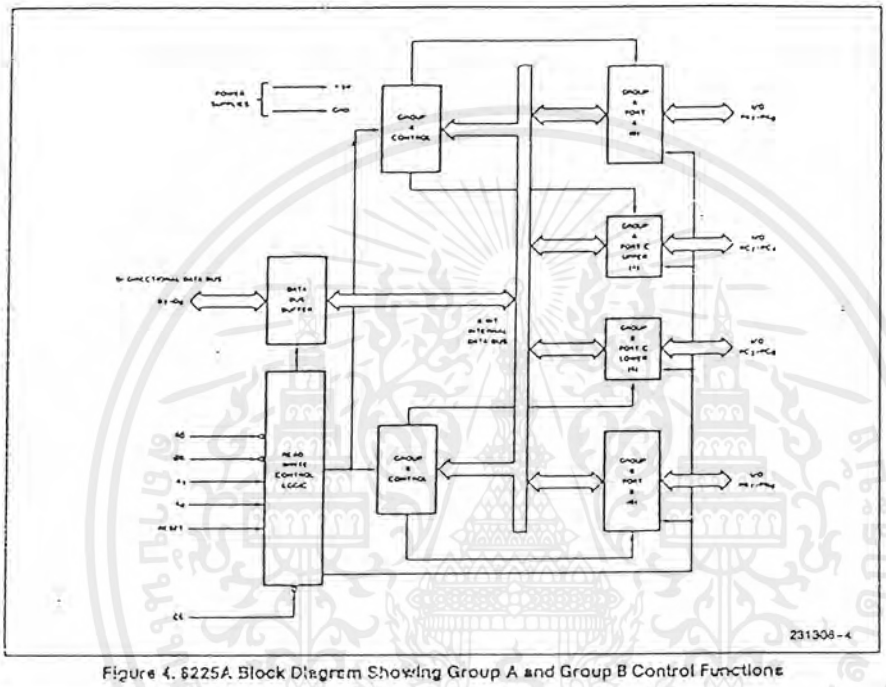
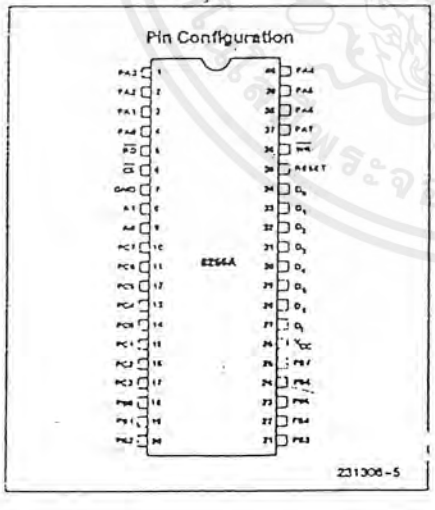


Figure 4. 8225A Block Diagram Showing Group A and Group B Control Functions



Pin Names	
D_7–D_0	Data Bus (Bi-Directional)
RESET	Reset Input
$\overline{CS}$	Chip Select
$\overline{RD}$	Read Input
$\overline{WR}$	Write Input
A0, A1	Port Address
PA7–PA0	Port A (BIT)
PB7–PB0	Port B (BIT)
PC7–PC0	Port C (BIT)
V_{CC}	+5 Volts
GND	0 Volts

8255A OPERATIONAL DESCRIPTION

Mode Selection

There are three basic modes of operation that can be selected by the system software:

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Mode 0—Basic Input/Output

Mode 1—Strobed Input/Output

Mode 2—Bi-Directional Bus

When the reset input goes "high" all ports will be set to the input mode (i.e., all 24 lines will be in the high impedance state). After the reset is removed the 8255A can remain in the input mode with no additional initialization required. During the execution of the system program any of the other modes may be selected using a single output instruction. This allows a single 8255A to service a variety of peripheral devices with a simple software maintenance routine.

The modes for Port A and Port B can be separately defined, while Port C is divided into two portions as required by the Port A and Port B definitions. All of the output registers, including the status flip-flops, will be reset whenever the mode is changed. Modes may be combined so that their functional definition can be "tailored" to almost any I/O structure. For instance; Group B can be programmed in Mode 0 to monitor simple switch closings or display computational results, Group A could be programmed in Mode 1 to monitor a keyboard or tape reader on an interrupt-driven basis.

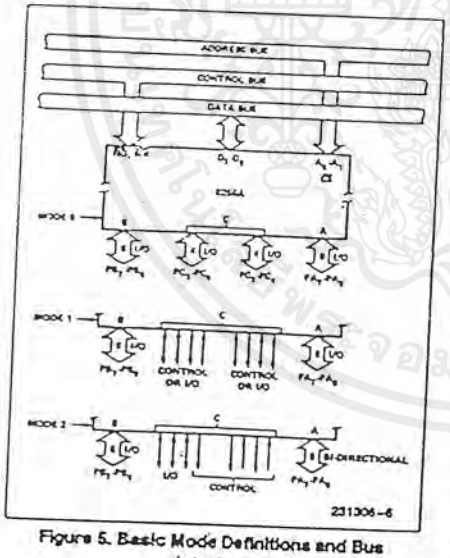


Figure 5. Basic Mode Definitions and Bus Interface

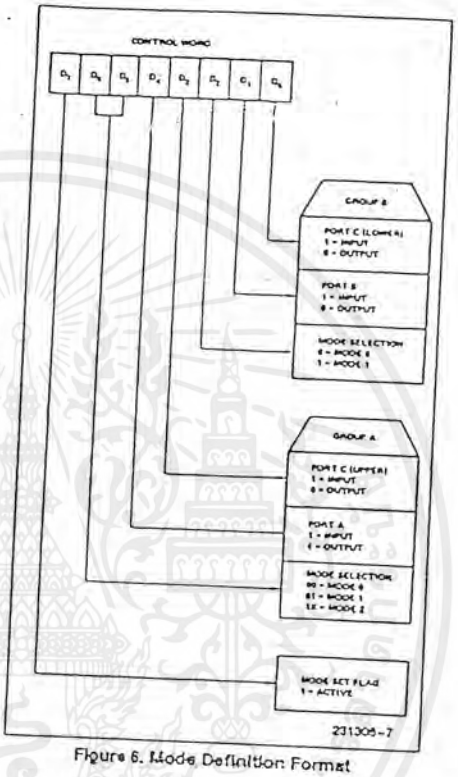


Figure 6. Mode Definition Format

The mode definitions and possible mode combinations may seem confusing at first but after a cursory review of the complete device operation a simple, logical I/O approach will surface. The design of the 8255A has taken into account things such as efficient PC board layout, control signal definition vs PC layout and complete functional flexibility to support almost any peripheral device with no external logic. Such design represents the maximum use of the available pins.

Single Bit Set/Reset Feature

Any of the eight bits of Port C can be Set or Reset using a single OUTput instruction. This feature reduces software requirements in Control-based applications.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

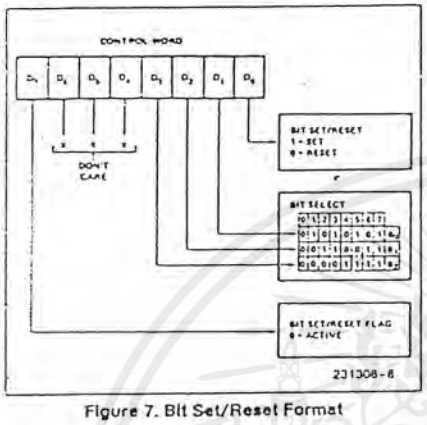


Figure 7. Bit Set/Reset Format

When Port C is being used as status/control for Port A or B, these bits can be set or reset by using the Bit Set/Reset operation just as if they were data output ports.

Interrupt Control Functions

When the 8255A is programmed to operate in mode 1 or mode 2, control signals are provided that can be used as interrupt request inputs to the CPU. The interrupt request signals, generated from port C, can be inhibited or enabled by setting or resetting the associated INTE flip-flop, using the bit set/reset function of port C.

This function allows the Programmer to disallow or allow a specific I/O device to interrupt the CPU without affecting any other device in the interrupt structure.

INTE flip-flop definition:

(BIT-SET)—INTE is set—Interrupt enable

(BIT-RESET)—INTE is RESET—Interrupt disable

NOTE:
All Mask flip-flops are automatically reset during mode selection and device Reset.

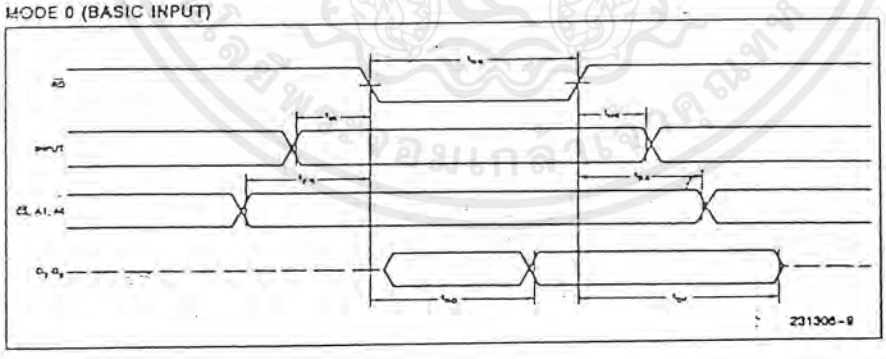
Operating Modes

MODE 0 (Basic Input/Output). This functional configuration provides simple input and output operations for each of the three ports. No "handshaking" is required, data is simply written to or read from a specified port.

Mode 0 Basic Functional Definitions:

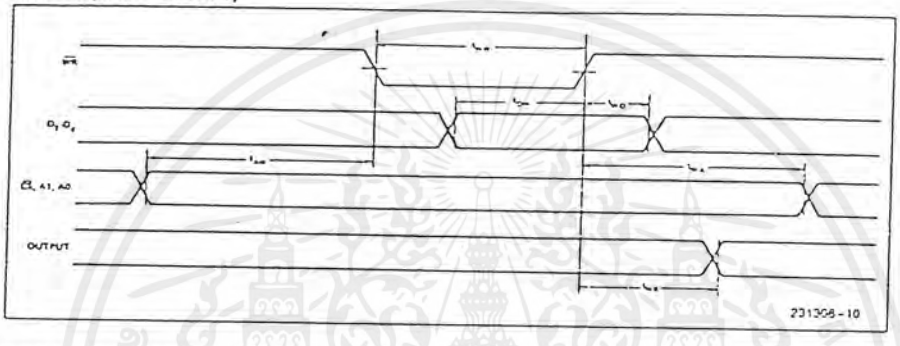
- Two 8-bit ports and two 4-bit ports.
- Any port can be input or output.
- Outputs are latched.
- Inputs are not latched.
- 16 different Input/Output configurations are possible in this Mode.

MODE 0 (BASIC INPUT)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

MODE 0 (BASIC OUTPUT)

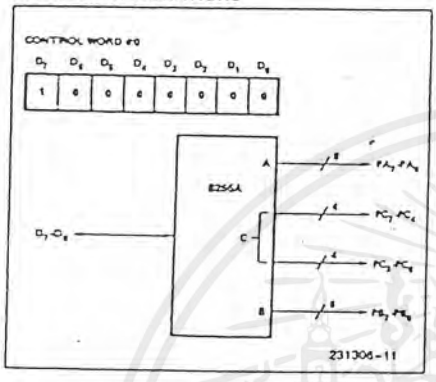


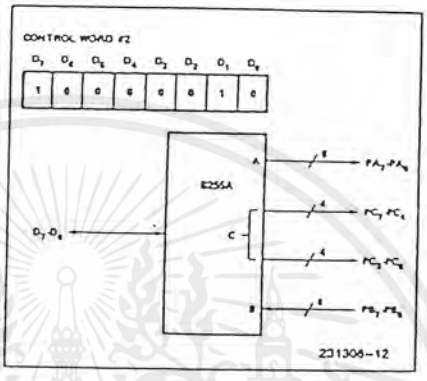
MODE 0 PORT DEFINITION

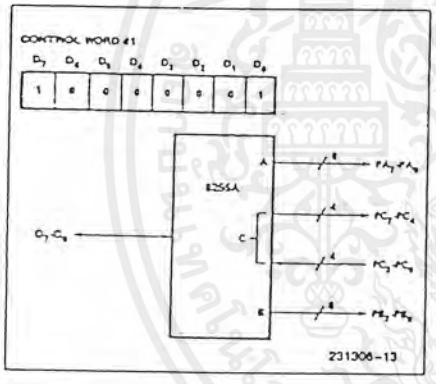
A		B		Group A			Group B	
D_4	D_3	D_1	D_0	Port A	Port C (Upper)	#	Port B	Port C (Lower)
0	0	0	0	OUTPUT	OUTPUT	0	OUTPUT	OUTPUT
0	0	0	1	OUTPUT	OUTPUT	1	OUTPUT	INPUT
0	0	1	0	OUTPUT	OUTPUT	2	INPUT	OUTPUT
0	0	1	1	OUTPUT	OUTPUT	3	INPUT	INPUT
0	1	0	0	OUTPUT	INPUT	4	OUTPUT	OUTPUT
0	1	0	1	OUTPUT	INPUT	5	OUTPUT	INPUT
0	1	1	0	OUTPUT	INPUT	6	INPUT	OUTPUT
0	1	1	1	OUTPUT	INPUT	7	INPUT	INPUT
1	0	0	0	INPUT	OUTPUT	8	OUTPUT	OUTPUT
1	0	0	1	INPUT	OUTPUT	9	OUTPUT	INPUT
1	0	1	0	INPUT	OUTPUT	10	INPUT	OUTPUT
1	0	1	1	INPUT	OUTPUT	11	INPUT	INPUT
1	1	0	0	INPUT	INPUT	12	OUTPUT	OUTPUT
1	1	0	1	INPUT	INPUT	13	OUTPUT	INPUT
1	1	1	0	INPUT	INPUT	14	INPUT	OUTPUT
1	1	1	1	INPUT	INPUT	15	INPUT	INPUT

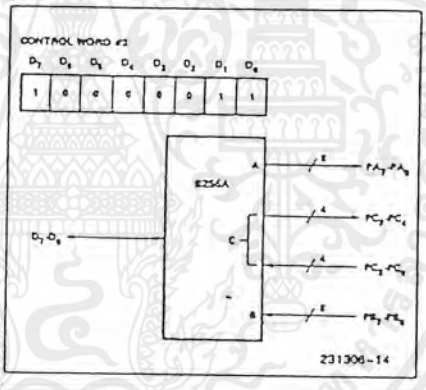
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

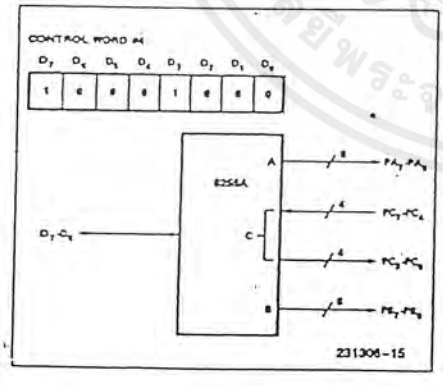
MODE CONFIGURATIONS

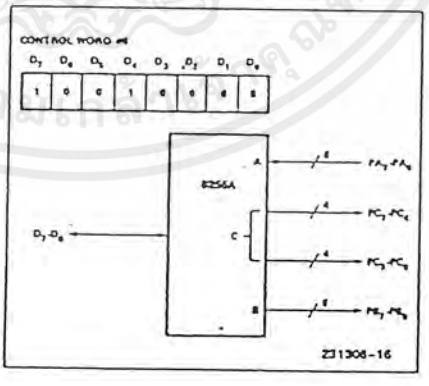




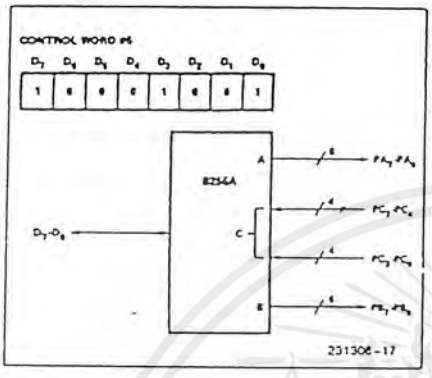


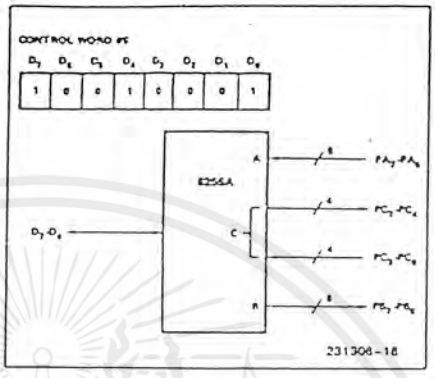


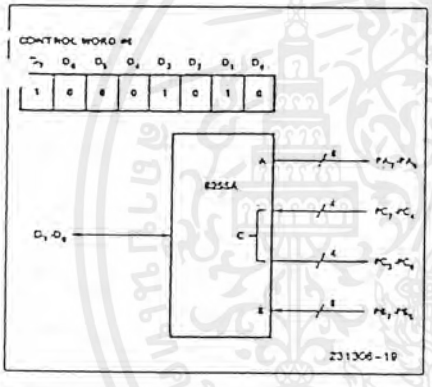


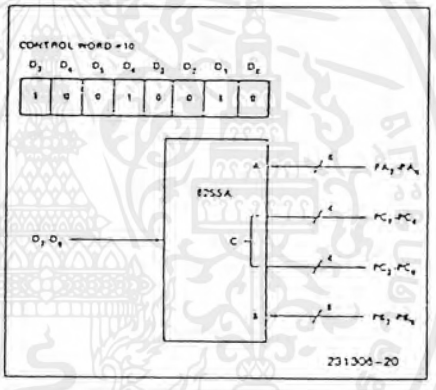


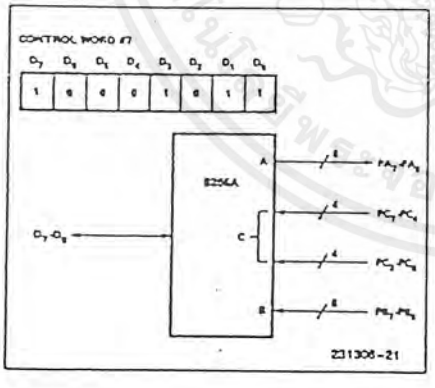
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

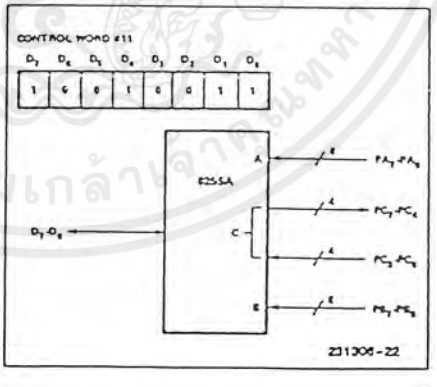




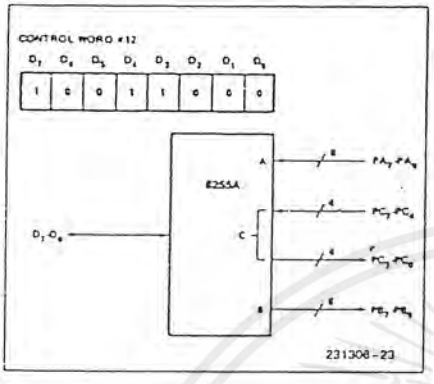


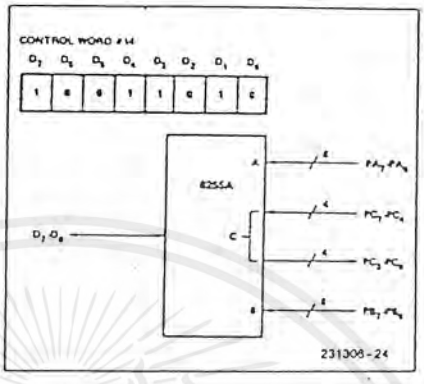


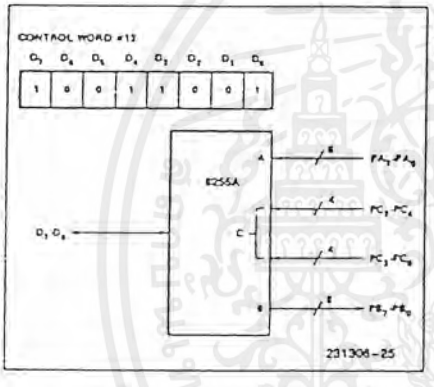


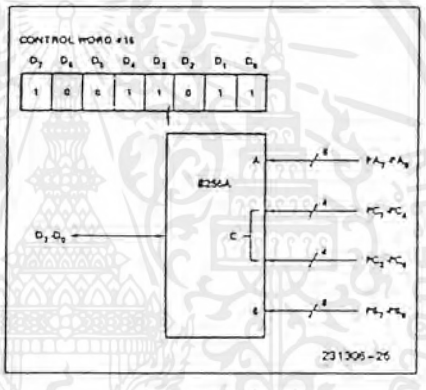


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้









Operating Modes

MODE 1 (Strobed Input/Output). This functional configuration provides a means for transferring I/O data to or from a specified port in conjunction with strobes or "handshaking" signals. In mode 1, port A and port B use the lines on port C to generate or accept these "handshaking" signals.

Mode 1 Basic Functional Definitions:

- Two Groups (Group A and Group B)
- Each group contains one 8-bit data port and one 4-bit control/data port.
- The 8-bit data port can be either input or output. Both inputs and outputs are latched.
- The 4-bit port is used for control and status of the 8-bit data port.

Input Control Signal Definition

$\overline{STB}$ (Strobe Input). A "low" on this input loads data into the input latch.

IBF (Input Buffer Full F/F)

A "high" on this output indicates that the data has been loaded into the input latch; in essence, an acknowledgement. IBF is set by STB input being low and is reset by the rising edge of the RD input.

INTR (Interrupt Request)

A "high" on this output can be used to interrupt the CPU when an input device is requesting service. INTR is set by the $\overline{STB}$ is a "one", IBF is a "one" and INTE is a "one". It is reset by the falling edge of $\overline{RD}$. This procedure allows an input device to request service from the CPU by simply strobing its data into the port.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

INTE A

Controlled by bit set/reset of PC_4.

INTE B

Controlled by bit set/reset of PC_2.

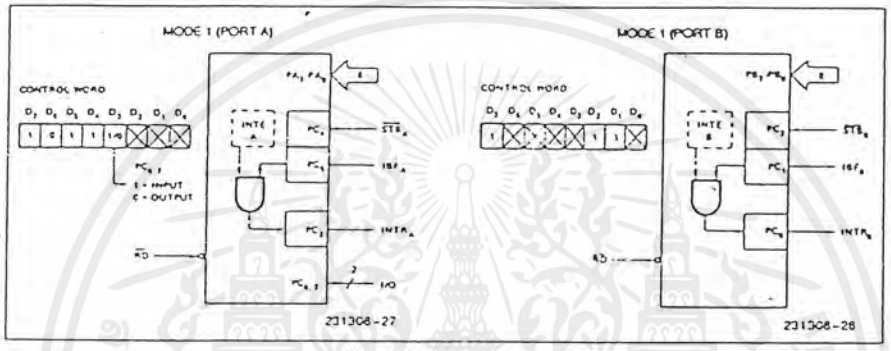


Figure 8. MODE 1 Input

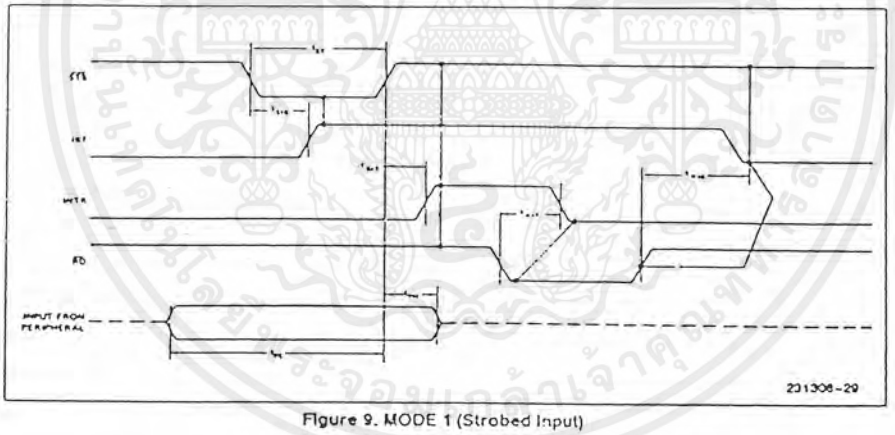


Figure 9. MODE 1 (Strobed Input)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Output Control Signal Definition

$\overline{OBF}$ (Output Buffer Full F/F). The $\overline{OBF}$ output will go "low" to indicate that the CPU has written data out to the specified port. The $\overline{OBF}$ F/F will be set by the rising edge of the $\overline{WR}$ input and reset by $\overline{ACK}$ input being low.

$\overline{ACK}$ (Acknowledge Input). A "low" on this input informs the 8255A that the data from port A or port B has been accepted. In essence, a response from the peripheral device indicating that it has received the data output by the CPU.

INTR (Interrupt Request). A "high" on this output can be used to interrupt the CPU when an output device has accepted data transmitted by the CPU. INTR is set when $\overline{ACK}$ is a "one", $\overline{OBF}$ is a "one", and INTE is a "one". It is reset by the falling edge of $\overline{WR}$.

INTE A

Controlled by bit set/reset of PC_6.

INTE B

Controlled by bit set/reset of PC_2.

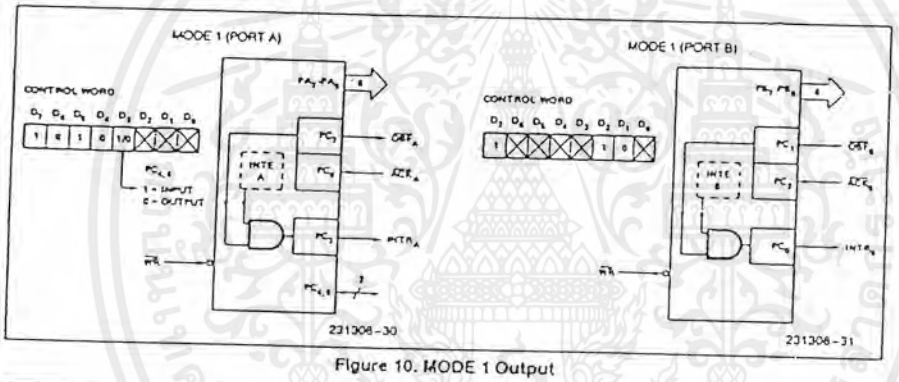


Figure 10. MODE 1 Output

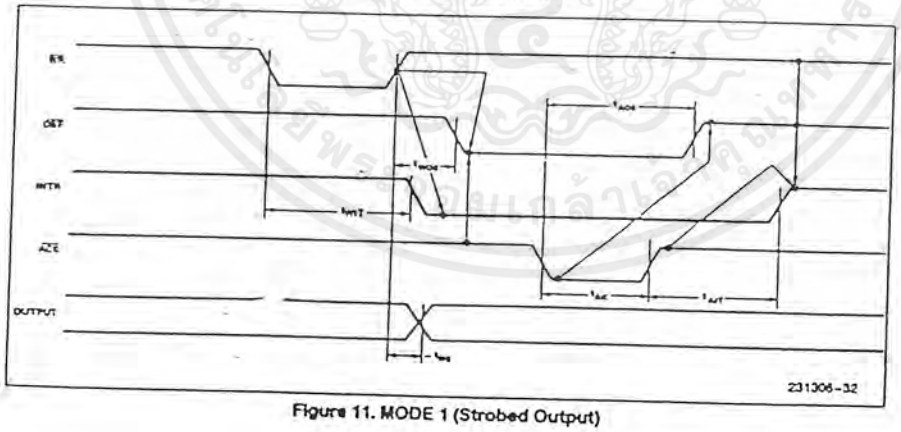


Figure 11. MODE 1 (Strobed Output)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

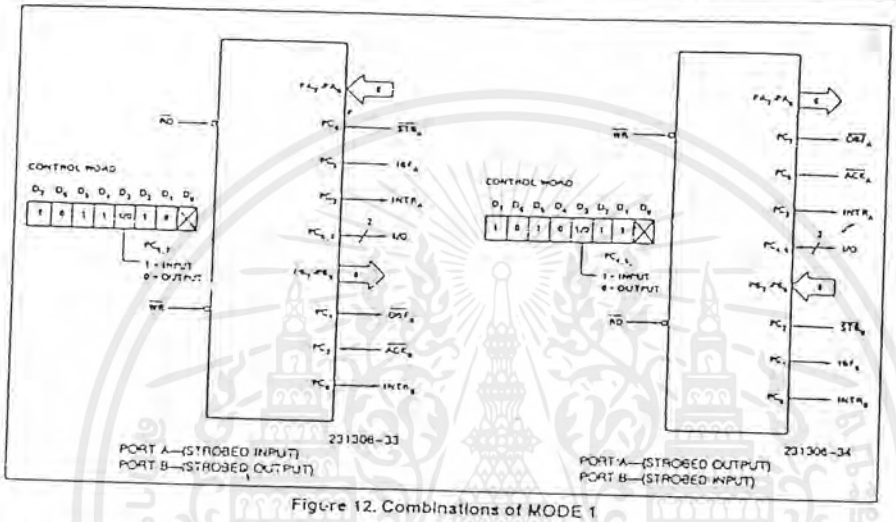


Figure 12. Combinations of MODE 1

Combinations of MODE 1

Port A and Port B can be individually defined as input or output in MODE 1 to support a wide variety of strobed I/O applications.

Operating Modes

MODE 2 (Strobed Bidirectional Bus I/O). This functional configuration provides a means for communicating with a peripheral device or structure on a single 8-bit bus for both transmitting and receiving data (bidirectional bus I/O). "Handshaking" signals are provided to maintain proper bus flow discipline in a similar manner to MODE 1. Interrupt generation and enable/disable functions are also available.

MODE 2 Basic Functional Definitions:

- Used in Group A only.
- One 8-bit, bi-directional bus Port (Port A) and a 5-bit control Port (Port C).
- Both inputs and outputs are latched.
- The 5-bit control port (Port C) is used for control and status for the 8-bit, bi-directional bus port (Port A).

Bidirectional Bus I/O Control Signal Definition

INTR (Interrupt Request). A high on this output can be used to interrupt the CPU for both input or output operations.

Output Operations

$\overline{OBF}$ (Output Buffer Full). The $\overline{OBF}$ output will go "low" to indicate that the CPU has written data out to port A.

$\overline{ACK}$ (Acknowledge). A "low" on this input enables the tri-state output buffer of port A to send out the data. Otherwise, the output buffer will be in the high impedance state.

INTE 1 (The INTE Flip-Flop Associated with OBF). Controlled by bit set/reset of PC_6.

Input Operations

$\overline{STB}$ (Strobe Input). A "low" on this input loads data into the input latch.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

IBF (Input Buffer Full F/F). A "high" on this output indicates that data has been loaded into the input latch.

INTE 2 (The INTE Flip-Flop Associated with IBF). Controlled by bit set/reset of PC_4.

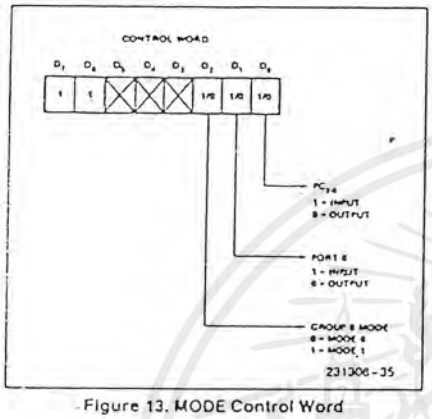


Figure 13. MODE Control Word

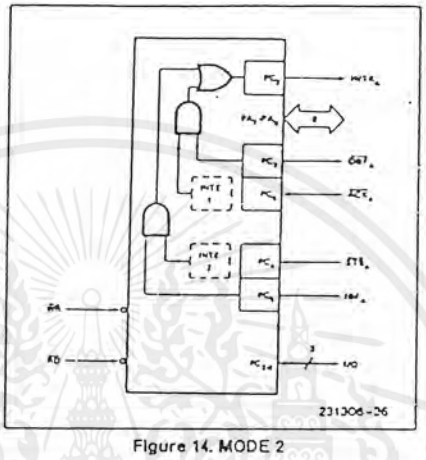
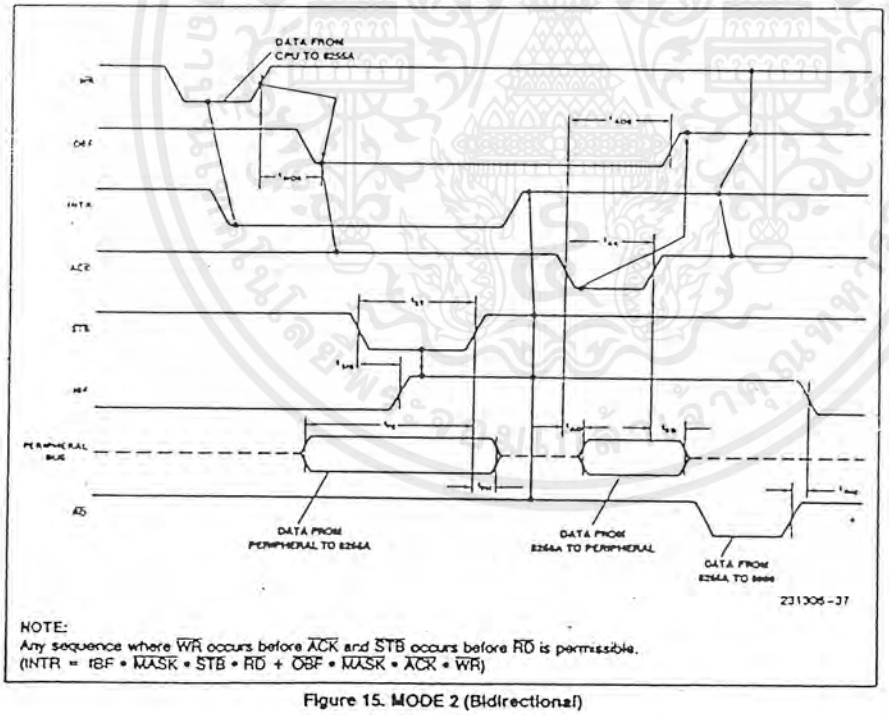


Figure 14. MODE 2



NOTE:
Any sequence where $\overline{WR}$ occurs before $\overline{ACK}$ and $\overline{STB}$ occurs before $\overline{RD}$ is permissible.
(INTR = IBF • $\overline{MASK}$ • $\overline{STB}$ • $\overline{RD}$ + $\overline{OBF}$ • $\overline{MASK}$ • $\overline{ACK}$ • $\overline{WR}$)

Figure 15. MODE 2 (Bidirectional)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

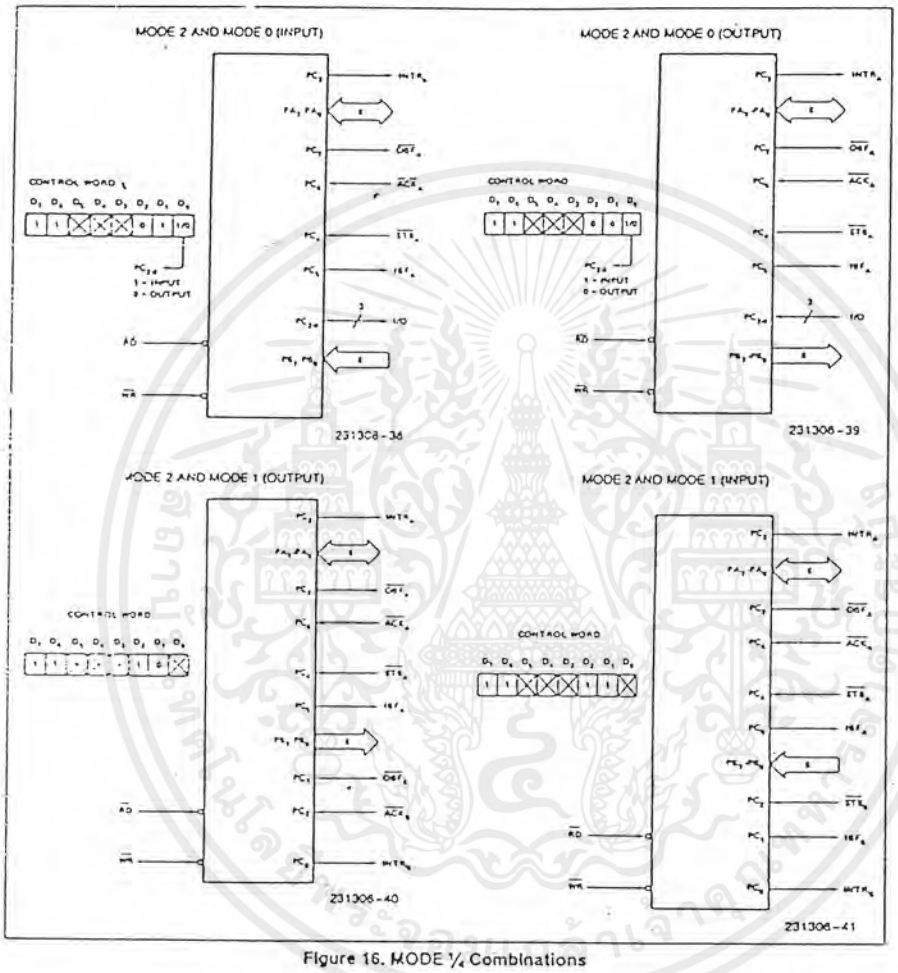


Figure 16. MODE 1/ Combinations

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Mode Definition Summary

	MODE 0		MODE 1		MODE 2	
	IN	OUT	IN	OUT	GROUP A ONLY	
PA_0	IN	OUT	IN	OUT	⟷	
PA_1	IN	OUT	IN	OUT	⟷	
PA_2	IN	OUT	IN	OUT	⟷	
PA_3	IN	OUT	IN	OUT	⟷	
PA_4	IN	OUT	IN	OUT	⟷	
PA_5	IN	OUT	IN	OUT	⟷	
PA_6	IN	OUT	IN	OUT	⟷	
PA_7	IN	OUT	IN	OUT	⟷	
PB_0	IN	OUT	IN	OUT	—	* MODE 0 OR MODE 1 ONLY
PB_1	IN	OUT	IN	OUT	—	
PB_2	IN	OUT	IN	OUT	—	
PB_3	IN	OUT	IN	OUT	—	
PB_4	IN	OUT	IN	OUT	—	
PB_5	IN	OUT	IN	OUT	—	
PB_6	IN	OUT	IN	OUT	—	
PB_7	IN	OUT	IN	OUT	—	
PC_0	IN	OUT	$INTR_B$	$INTR_B$	I/O	
PC_1	IN	OUT	IBF_B	$\overline{OBF}_B$	I/O	
PC_2	IN	OUT	$\overline{STB}_B$	$\overline{ACK}_B$	I/O	
PC_3	IN	OUT	$INTR_A$	$INTR_A$	$INTR_A$	
PC_4	IN	OUT	$\overline{STB}_A$	I/O	$\overline{STB}_A$	
PC_5	IN	OUT	IBF_A	I/O	IBF_A	
PC_6	IN	OUT	I/O	$\overline{ACK}_A$	$\overline{ACK}_A$	
PC_7	IN	OUT	I/O	$\overline{OBF}_A$	$\overline{OBF}_A$	

Special Mode Combination Considerations

There are several combinations of modes when not all of the bits in Port C are used for control or status. The remaining bits can be used as follows:

If Programmed as Inputs—

All input lines can be accessed during a normal Port C read.

If Programmed as Outputs—

Bits in C upper (PC_7–PC_4) must be individually accessed using the bit set/reset function.

Bits in C lower (PC_3–PC_0) can be accessed using the bit set/reset function or accessed as a threesome by writing into Port C.

Source Current Capability on Port B and Port C

Any set of eight output buffers, selected randomly from Ports B and C can source 1 mA at 1.5 volts. This feature allows the 8255 to directly drive Darlington type drivers and high-voltage displays that require such source current.

Reading Port C Status

In Mode 0, Port C transfers data to or from the peripheral device. When the 8255 is programmed to function in Modes 1 or 2, Port C generates or accepts "hand-shaking" signals with the peripheral device. Reading the contents of Port C allows the programmer to test or verify the "status" of each peripheral device and change the program flow accordingly.

There is no special instruction to read the status information from Port C. A normal read operation of Port C is executed to perform this function.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

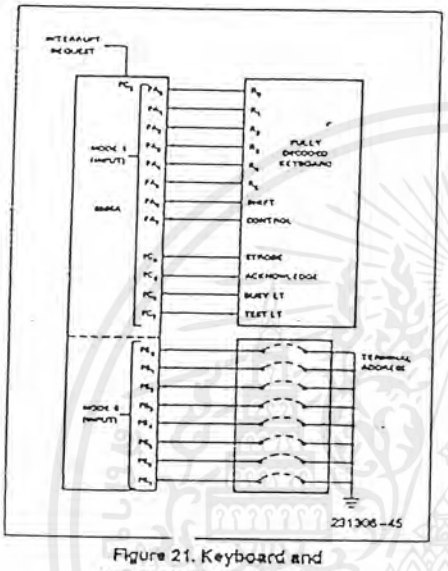


Figure 21. Keyboard and Terminal Address Interface

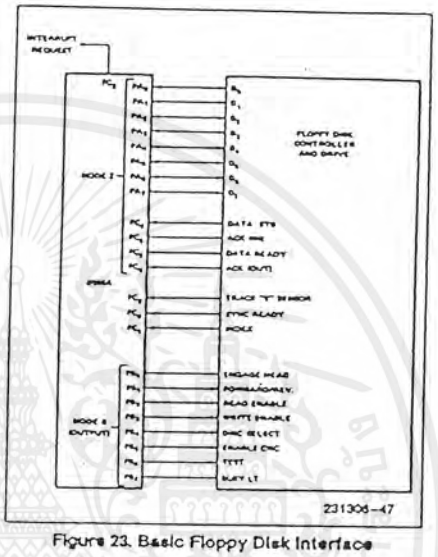


Figure 23. Basic Floppy Disk Interface

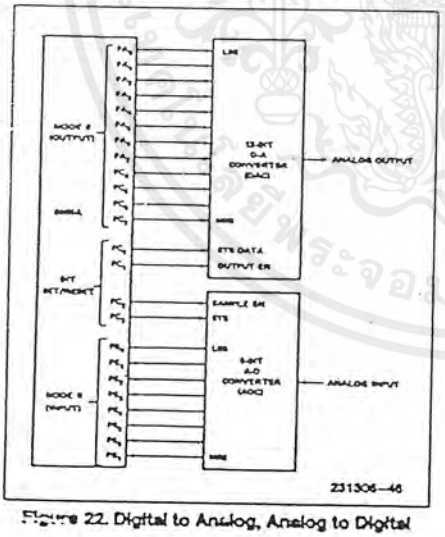


Figure 22. Digital to Analog, Analog to Digital

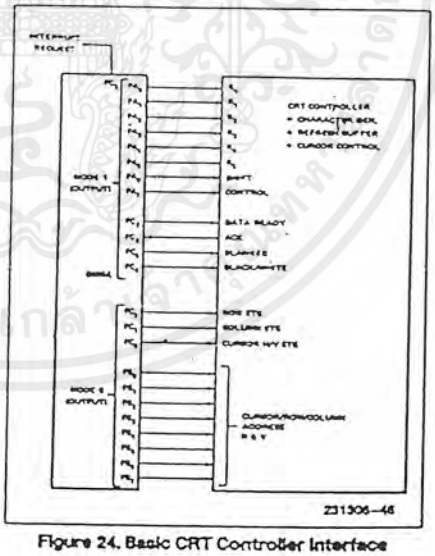


Figure 24. Basic CRT Controller Interface

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Logic Products

74LS138, S138
Decoders/Demultiplexers

1-Of-8 Decoder/Demultiplexer
Product Specification

FEATURES

- Demultiplexing capability
- Multiple input enable for easy expansion
- Ideal for memory chip select decoding
- Direct replacement for Intel 3205

DESCRIPTION

The '138 decoder accepts three binary weighted inputs (A_0, A_1, A_2) and when enabled, provides eight mutually exclusive, active LOW outputs ($\overline{0}-\overline{7}$). The device features three Enable inputs: two active LOW ($\overline{E}_1$, $\overline{E}_2$) and one active HIGH (E_3). Every output will be HIGH unless $\overline{E}_1$ and $\overline{E}_2$ are LOW and E_3 is HIGH. This multiple enable function allows easy parallel expansion of the device to a 1-of-32 (5 lines to 32 lines) decoder with just four '138s and one inverter.

The device can be used as an eight output demultiplexer by using one of the active LOW Enable inputs as the Data input and the remaining Enable inputs as strobes. Enable inputs not used must be permanently tied to their appropriate active HIGH or active LOW state.

TYPE	TYPICAL PROPAGATION DELAY	TYPICAL SUPPLY CURRENT (TOTAL)
74LS138	20ns	6.3mA
74S138	7ns	49mA

ORDERING CODE

PACKAGES	COMMERCIAL RANGE V_{CC} = 5V ±5%; T_A = 0°C to +70°C
Plastic DIP	N74S138N, N74LS138N
Plastic SO	N74LS138D, N74S138D

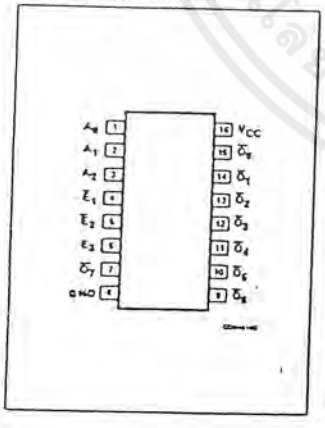
NOTE:
For information regarding devices processed to Military Specifications see the Signetics Military Products Data Manual.

INPUT AND OUTPUT LOADING AND FAN-OUT TABLE

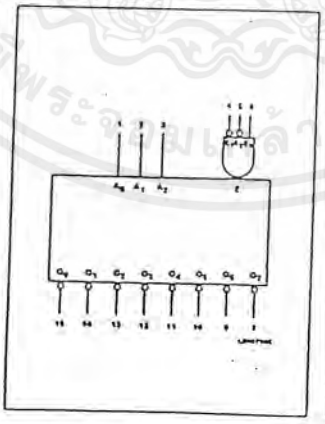
PINS	DESCRIPTION	74S	74LS
All	Inputs	1Sul	1LSul
All	Outputs	10Sul	10LSul

NOTE:
Where a 74S unit load (Sul) is 50μA I_{IH} and −2.0mA I_{IL}, and a 74LS unit load (LSul) is 20μA I_{IH} and −0.4mA I_{IL}.

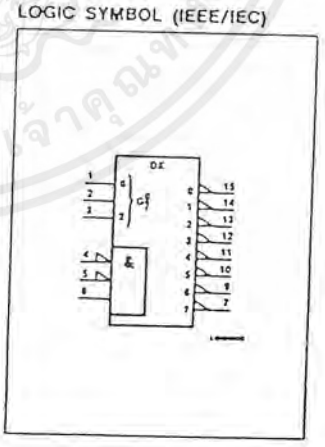
PIN CONFIGURATION



LOGIC SYMBOL

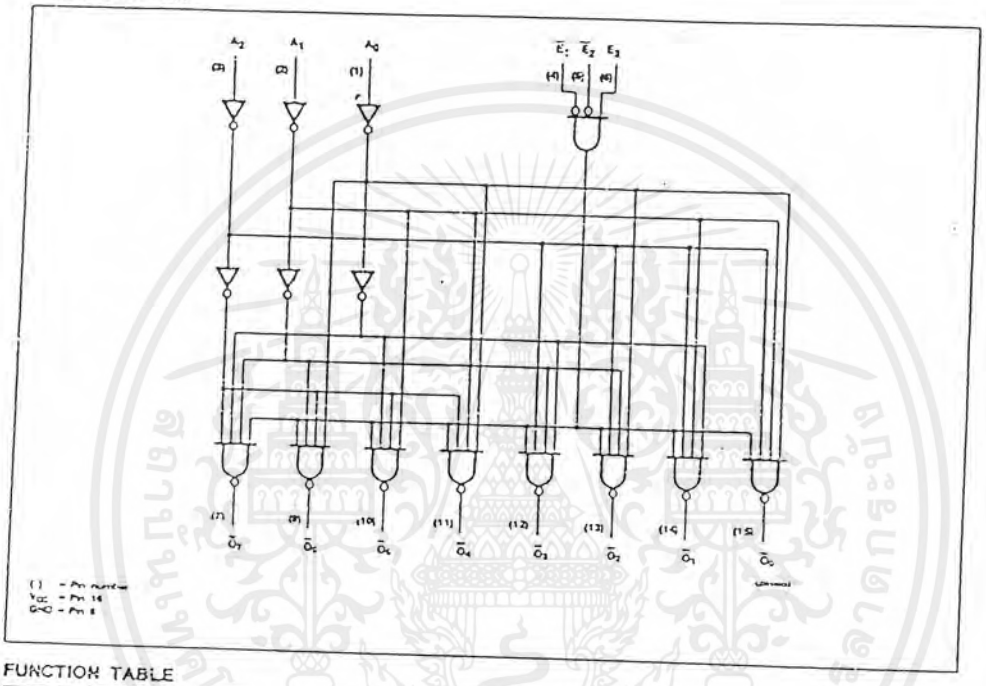


LOGIC SYMBOL (IEEE/IEC)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

LOGIC DIAGRAM



FUNCTION TABLE

INPUTS						OUTPUTS							
$\overline{E}_1$	$\overline{E}_2$	E_3	A_0	A_1	A_2	$\overline{0}$	$\overline{1}$	$\overline{2}$	$\overline{3}$	$\overline{4}$	$\overline{5}$	$\overline{6}$	$\overline{7}$
H	X	X	X	X	X	H	H	H	H	H	H	H	H
X	H	X	X	X	X	H	H	H	H	H	H	H	H
X	X	L	X	X	X	H	H	H	H	H	H	H	H
L	L	H	L	L	L	L	H	H	H	H	H	H	H
L	L	H	H	L	L	H	L	H	H	H	H	H	H
L	L	H	L	H	L	H	H	L	H	H	H	H	H
L	L	H	H	H	L	H	H	H	L	H	H	H	H
L	L	H	L	L	H	H	H	H	H	L	H	H	H
L	L	H	H	L	H	H	H	H	H	H	L	H	H
L	L	H	L	H	H	H	H	H	H	H	H	L	H
L	L	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	L

H = HIGH voltage level
L = LOW voltage level
X = Don't care

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

74LS245 Transceiver

Octal Transceiver (3-State)
Product Specification

Logic Products

FEATURES

- Octal bidirectional bus interface
- 3-State buffer outputs
- PNP inputs for reduced loading
- Hysteresis on all Data Inputs

DESCRIPTION

The 'LS245 is an octal transceiver featuring non-inverting 3-State bus compatible outputs in both send and receive directions. The outputs are all capable of sinking 24mA and sourcing up to 15mA, producing very good capacitive drive characteristics. The device features a Chip Enable (CE) input for easy cascading and a Send/Receive (S/R) input for direction control. All data inputs have hysteresis built in to minimize AC noise effects.

TYPE	TYPICAL PROPAGATION DELAY	TYPICAL SUPPLY CURRENT (TOTAL)
74LS245	8ns	58mA

ORDERING CODE

PACKAGES	COMMERCIAL RANGE V_{CC} = 5V ±5%; T_A = 0°C to +70°C
Plastic DIP	N74LS245N
Plastic SOL-20	N74LS245D

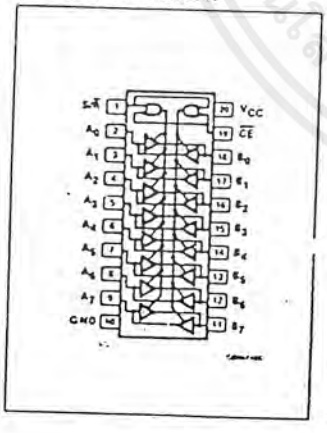
NOTE:
For information regarding devices processed to Military Specifications, see the Signetics Military Products Data Manual.

INPUT AND OUTPUT LOADING AND FAN-OUT TABLE

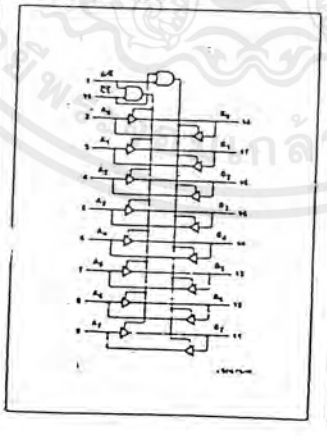
PINS	DESCRIPTION	74LS
All	Inputs	1LSul
All	Outputs	30LSul

NOTE:
Where a 74LS unit load (LSul) is 20µA I_{IH} and −0.4mA I_{IL}.

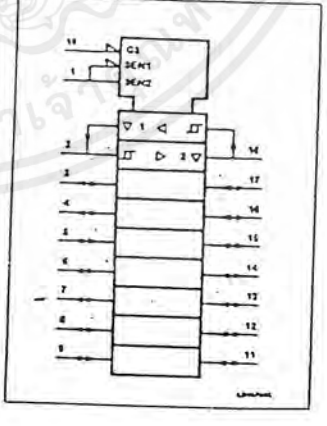
PIN CONFIGURATION



LOGIC SYMBOL



LOGIC SYMBOL (IEEE/IEC)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

74LS373, 74LS374, S373, S374
Latches/Flip-Flops

'373 Octal Transparent Latch With 3-State Outputs
'374 Octal D Flip-Flop With 3-State Outputs
Product Specification

Logic Products

FEATURES
- 8-bit transparent latch — '373
- 8-bit positive, edge-triggered register — '374
- 3-State output buffers
- Common 3-State Output Enable
- Independent register and 3-State buffer operation

TYPE	TYPICAL PROPAGATION DELAY	TYPICAL SUPPLY CURRENT (TOTAL)
74LS373	19ns	24mA
74S373	10ns	105mA
74LS374	19ns	27mA
74S374	8ns	116mA

DESCRIPTION
The '373 is an octal transparent latch coupled to eight 3-State output buffers. The two sections of the device are controlled independently by Latch Enable (E) and Output Enable ($\overline{OE}$) control gates.

ORDERING CODE

PACKAGES	COMMERCIAL RANGE V_{CC} = 5V ±5%; T_A = 0°C to +70°C
Plastic DIP	N74LS373N, N74S373N, N74LS374N, N74S374N
Plastic SOL-20	N74LS373D, N74S373D, N74LS374D, N74S374D

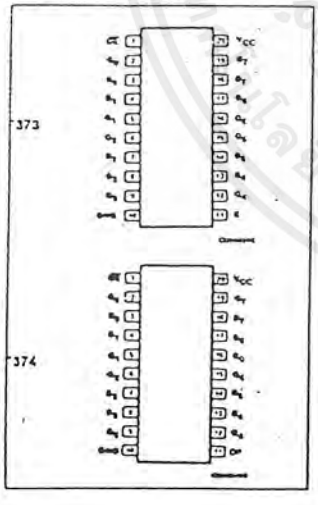
NOTE:
For information regarding devices processed to Military Specifications, see the Signetics Military Products Data Manual.

INPUT AND OUTPUT LOADING AND FAN-OUT TABLE

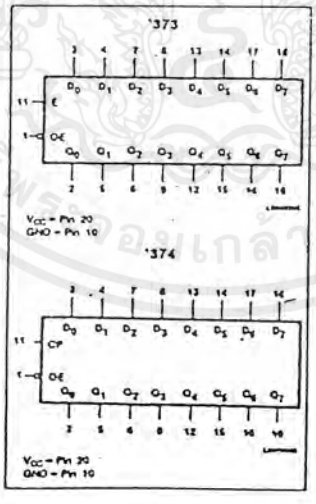
PINS	DESCRIPTION	74S	74LS
All	Inputs	1Sul	1LSul
All	Outputs	10Sul	30LSul

NOTE:
Where a 74S unit load (Sul) is 50μA I_{IH} and −2.0mA I_{IL}, and a 74LS unit load (LSul) is 20μA I_{IH} and −0.4mA I_{IL}.

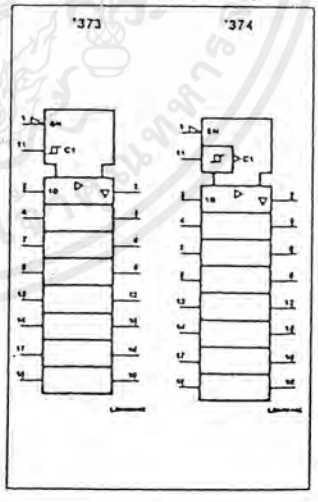
PIN CONFIGURATION



LOGIC SYMBOL



LOGIC SYMBOL (IEEE/EC)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Latches/Flip-Flops — 74LS373, 74LS374, S373, S374

The data on the D inputs are transferred to the latch outputs when the Latch Enable (E) input is HIGH. The latch remains transparent to the data inputs while E is HIGH, and stores the data present one set-up time before the HIGH-to-LOW enable transition. The enable gate has hysteresis built in to help minimize problems that signal and ground noise can cause on the latching operation.

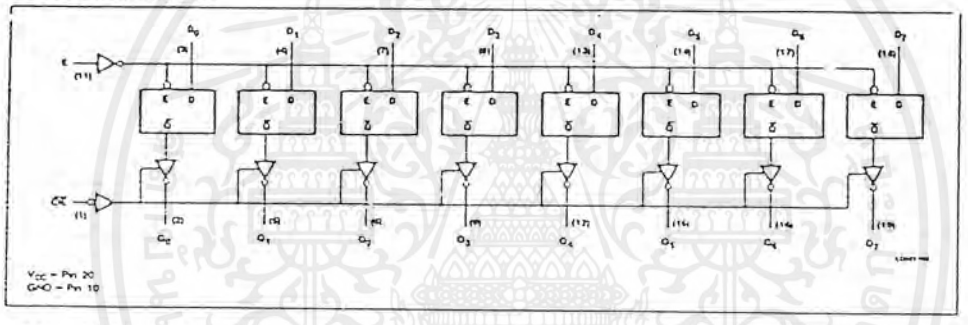
The 3-State output buffers are designed to drive heavily loaded 3-State buses, MOS memories, or MOS microprocessors. The active LOW Output Enable ($\overline{OE}$) controls all eight 3-State buffers independent of the latch operation. When $\overline{OE}$ is LOW, the latched or transparent data appears at the outputs. When $\overline{OE}$ is HIGH, the outputs are in the HIGH impedance "off" state, which means they will neither drive nor load the bus.

The '374 is an 8-bit, edge-triggered register coupled to eight 3-State output buffers. The two sections of the device are controlled independently by the Clock (CP) and Output Enable ($\overline{OE}$) control gates.

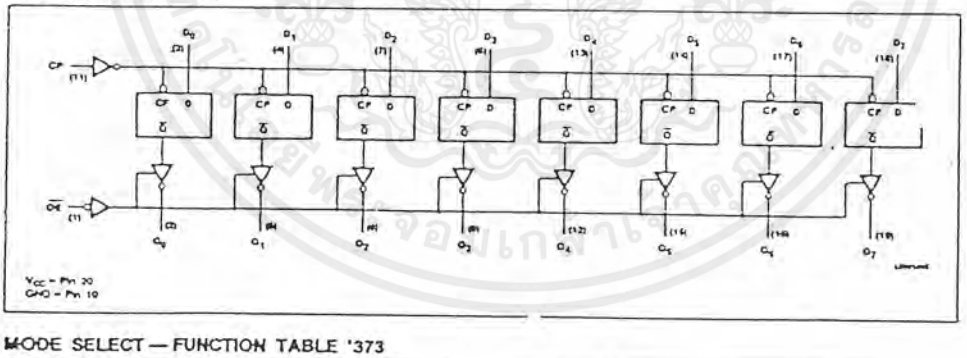
The register is fully edge triggered. The state of each D input, one set-up time before the LOW-to HIGH clock transition, is transferred to the corresponding flip-flop's Q output. The clock buffer has hysteresis built in to help minimize problems that signal and ground noise can cause on the clocking operation.

The 3-State output buffers are designed to drive heavily loaded 3-State buses, MOS memories, or MOS microprocessors. The active LOW Output Enable ($\overline{OE}$) controls all eight 3-State buffers independent of the register operation. When $\overline{OE}$ is LOW, the data in the register appears at the outputs. When $\overline{OE}$ is HIGH, the outputs are in the HIGH impedance "off" state, which means they will neither drive nor load the bus.

LOGIC DIAGRAM, '373



LOGIC DIAGRAM, '374



MODE SELECT — FUNCTION TABLE '373

OPERATING MODES	INPUTS			INTERNAL REGISTER	OUTPUTS
	$\overline{OE}$	E	D_n		$O_0 - O_7$
Enable and read register	L L	H H	L H	L H	L H
Latch and read register	L L	L L	l h	L H	L H
Latch register and disable outputs	H H	L L	l h	L H	(Z) (Z)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้