

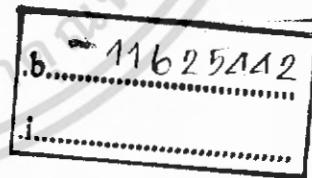
สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

โปรแกรมควบคุมการตั้งเวลาและแสดงผลปริมาณการใช้ไฟฟ้า
Programmable Control and Quantity of Electrical Devices

โดย
นายวิเชียร ชำนาญนิตย์
นายสมโภช ชีรอนจินดา

ว.ศ.
๖๖๑๖
๒๕๔๙

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน.....**62450**
วัน,เดือน,ปี.....**18 ส.ค. 2549**



ปริญญาบัตรนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
ภาควิชาวิศวกรรมสารสนเทศ
คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2548

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

PROGRAMMABLE CONTROL AND QUANTITY OF ELECTRICAL DEVICES



BY

Mr. WICHIAN CHAMNANNIT

Mr. SOMPOTE TEERACHANJINDA

**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF
THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF
BACHELOR IN DEPARTMENT OF INFORMATION ENGINEERING
FACULTY OF ENGINEERING
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG**

2005

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปริญญาโท

โปรแกรมควบคุมการตั้งเวลาและแสดงผลปริมาณการใช้ไฟฟ้า

Programmable Control and Quantity of Electrical Devices

รายชื่อนักศึกษา

นายวิเชียร ชำนาญนิตย์ 46015639

นายสมโภช ชีรเจนจินดา 46015646

อาจารย์ผู้ควบคุมปริญญาโท

รศ. อรลาภ แสงอรุณ

อาจารย์ วันวิสา ชัชวงษ์

ระดับการศึกษา

ปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิศวกรรมสารสนเทศ

ภาควิชา

วิศวกรรมสารสนเทศ

ปีการศึกษา

2548

ปริญญาโทฉบับนี้ ได้รับการอนุมัติให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา ตามหลักสูตร
วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร
ลาดกระบัง

(รศ. อรลาภ แสงอรุณ)

อาจารย์ผู้ควบคุมปริญญาโท

(อาจารย์ วันวิสา ชัชวงษ์)

อาจารย์ผู้ควบคุมปริญญาโท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปริญญานิพนธ์ : โปรแกรมควบคุมการตั้งเวลาและแสดงผลปริมาณการใช้ไฟฟ้า
ชื่อนักศึกษา : นายวิเชียร ชำนาญนิตย์ รหัสประจำตัว 46015639
นายสมโภช ธีรเจนจินดา รหัสประจำตัว 46015646
อาจารย์ที่ปรึกษา : รศ. อรลภ แสงอรุณ
อาจารย์ วันวิสา ชัชวงษ์
ระดับการศึกษา : ปริญญาตรี วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิศวกรรมสารสนเทศ
ภาควิชา : วิศวกรรมสารสนเทศ
ปีการศึกษา : 2548

บทคัดย่อ

โครงการนี้เป็นการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีระบบคอมพิวเตอร์ที่มีอยู่ในปัจจุบัน มาใช้ในการควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในอาคาร ซึ่งผู้ใช้สามารถส่งงานทางคอมพิวเตอร์ผ่านทางพอร์ตอนุกรมเพื่อส่งคำสั่งผ่าน โปรแกรม ควบคุม เพื่อติดต่อกับ ไมโครคอนโทรลเลอร์ (Microcontroller) โดยไมโครคอนโทรลเลอร์จะเป็นตัวรับคำสั่งจากคอมพิวเตอร์ เพื่อสร้างสัญญาณไปควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้า รวมทั้งแสดงสถานะของอุปกรณ์และปริมาณการใช้กำลังไฟฟ้าของอุปกรณ์แต่ละตัวผ่านทางหน้าจอ และเก็บข้อมูลการส่งงานลงในฐานข้อมูลเพื่อเรียกกลับมาดูภายหลังได้

Thesis Title : Programmable Control and Quantity of Electrical Devices
Student : Mr. Wichian Chamnannit ID. 46015639
Mr. Sompote Teerachanjinda ID. 46015646
Advisor : Assoc.Prof. Ornlarp Sangaroon
Miss Vanvisa Chutchavong
Graduate Level : Bachelor Degree of Information Engineering
Department : Information Engineering
Academic Year : 2005

Abstract

This project proposes to apply Computer Technology for the electrical appliance control. The user can use any computer Browser by using Web Application. All devices are controlled by Microcontroller. The Microcontroller receives command from the computer for create the electrical control signal. The system can be shown the current status and quantity power of electrical device , history command are kept in database for return to examined.

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ได้จัดทำถูกลงเป็นผลสำเร็จ โดยได้รับความช่วยเหลือจากหลายๆฝ่าย ทางคณะผู้จัดทำขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ อรลภก แสงอรุณ และอาจารย์ วันวิสา ชัชวงษ์ ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์ ผู้คอยช่วยเหลือ ให้คำปรึกษา กำหนะนำในด้านต่างๆ ตลอดจนคณาจารย์ทุกท่านในสถาบันแห่งนี้ที่ให้การอบรมสั่งสอน และให้วิชาความรู้ทางด้านวิชาการ

ขอขอบพระคุณบูรพาจารย์ทุกท่านผู้เขียนเอกสารและตำราอ้างอิงที่เป็นประโยชน์ ขอบคุณเพื่อนๆ ทุกคนที่ให้ความช่วยเหลือและเป็นกำลังใจที่ดีเสมอมา รวมทั้งขอขอบพระคุณภาควิชาวิศวกรรมสารสนเทศ คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ได้ให้คณะผู้จัดทำได้มีโอกาสเข้ามาศึกษา ณ สถาบันแห่งนี้

สุดท้ายนี้คณะผู้จัดทำขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดาอันเคารพรักรยิ่ง ที่เป็นกำลังใจและสนับสนุนในทุกๆ ด้าน จึงขอขอบพระคุณมา ณ ที่นี้ด้วย

วิเชียร ชำนาญนิตย์
สมโภช วีรเจนจิศา
คณะผู้จัดทำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญรูป	ช
สารบัญตาราง	ฉ
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 แนวคิดและที่มาของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของ โครงการงาน	1
1.3 ขอบเขตของ โครงการงาน	1
1.4 สถาปัตยกรรมโดยรวมของระบบ	2
1.5 ขั้นตอนการดำเนินงาน	3
บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	
2.1 ทฤษฎีไมโครคอนโทรลเลอร์	4
2.1.1 คุณสมบัติของไมโครคอนโทรลเลอร์ ตระกูล MCS-51 อนุกรม AT89Cxx	4
2.1.2 การใช้งาน Timer/counter	6
2.1.3 ทฤษฎีการสื่อสารผ่านพอร์ตอนุกรม	7
2.1.4 การสื่อสารข้อมูลแบบ Asynchronous	8
2.1.5 การรับส่งข้อมูลแบบอนุกรม	9
2.1.6 อัตราการส่งข้อมูลของพอร์ทอนุกรม	10
2.2 เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ต (.NET)	12
2.2.1 เว็บเซอร์วิส (Web Services)	12
2.2.2 ส่วนประกอบภายในของ .NET Framework	12
2.2.3 ประโยชน์และข้อดีของ .NET Framework	13
2.2.4 Visual Basic .Net	14
2.2.5 ความสามารถที่เพิ่มเติมของ VB.NET	14

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
2.2.6 เอเชียทีคี่ทเน็ต (ASP.NET)	16
2.3 ระบบจัดการฐานข้อมูล	18
2.3.1 หน้าที่ของระบบการจัดการฐานข้อมูล	19
2.3.2 ประโยชน์ของระบบจัดการฐานข้อมูล	19
2.3.3 ภาษาเอสคิวแอล (SQL)	20
2.3.4 โครงสร้างของภาษา SQL	20
2.3.5 ไมโครซอฟท์ เอสคิวแอล 2000 เซิร์ฟเวอร์	21
2.3.6 เครื่องมือใน ไมโครซอฟท์ เอสคิวแอล 2000 เซิร์ฟเวอร์	22
2.4 การเขียนโปรแกรมติดต่ออุปกรณ์ภายนอก	22
2.4.1 การเขียนโปรแกรมติดต่อกับ Serial Port	22
2.4.2 TCON และ TMOD	24
2.5 การใช้ Visual Basic ติดต่อกับ Serial Port	25
2.5.1 การรับข้อความจาก Serial port เก็บลงหน่วยความจำภายใน	25
2.5.2 การส่งข้อความจากหน่วยความจำผ่าน Serial port	26
2.5.3 การเขียนโปรแกรมติดต่อกับ Serial Port	27
2.5.4 คอนโทรล MSComm	28
2.6 การอินเตอร์เฟสกับคอมพิวเตอร์หรือไมโครโปรเซสเซอร์	29
บทที่ 3 การออกแบบ	
3.1 สถาปัตยกรรมโดยรวมของระบบ	31
3.2 การออกแบบระบบ	32
3.2.1 ด้านฮาร์ดแวร์ (Hardware)	32
3.2.2 ด้านซอฟต์แวร์ (Software)	34
3.2.3 รูปแบบของบิตคำสั่งในการสื่อสารผ่านพอร์ตอนุกรม	36
3.2.4 การออกแบบฐานข้อมูล	37
3.3 การออกแบบ Application Control	38
บทที่ 4 ผลการทดลอง	
4.1 การทดลองในส่วนของฮาร์ดแวร์	43

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
4.2 ส่วนติดต่อผู้ใช้ (User Interface)	44
4.2.1 การล็อกอินเข้าสู่ระบบ	44
4.2.2 เมนูข้อมูลอุปกรณ์	46
4.2.3 เมนูตั้งเวลา	47
4.2.4 เมนู History	49
บทที่ 5 สรุปผลการทดลอง	
5.1 สรุป	50
5.2 ปัญหาที่พบ	50
5.3 แนวทางในการพัฒนาระบบ	50
บรรณานุกรม	51
ภาคผนวก	52

สารบัญรูป

	หน้า
รูปที่ 1-1 สถาปัตยกรรมโดยรวมของระบบ	2
รูปที่ 2-1 รายละเอียดโครงสร้างหลักของไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS-51 แบบแฟลชของ Atmel	5
รูปที่ 2-2 การจัดขามาตรฐานของไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS-51 ในอนุกรม AT89C5x	6
รูปที่ 2-3 บิตต่างๆ ในรีจิสเตอร์ TMOD	6
รูปที่ 2-4 บิตต่างๆ ในรีจิสเตอร์ TCON	7
รูปที่ 2-5 การส่งข้อมูลแบบอนุกรม	8
รูปที่ 2-6 บิตต่างๆ ของการรับส่งข้อมูลแบบอนุกรม	9
รูปที่ 2-7 บิตต่างๆ ของรีจิสเตอร์ SCON	10
รูปที่ 2-8 การเชื่อมต่อ MCS-51 กับ IC MAX232A เพื่อการรับส่งข้อมูล แบบอนุกรม	11
รูปที่ 2-9 แสดงโครงสร้างของ .NET Framework	12
รูปที่ 2-10 แสดงรายละเอียดของ Com Port หรือ Serial Port	29
รูปที่ 2-11 การรับส่งข้อมูลจากซีพียูไปยังส่วนอื่นๆ	30
รูปที่ 3-1 แสดงสถาปัตยกรรมของระบบ	31
รูปที่ 3-2 แสดงวงจรชุดควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้า	32
รูปที่ 3-3 แสดงวงจรการเชื่อมต่อไมโครคอนโทรลเลอร์	33
รูปที่ 3-4 แสดงระดับแรงดันสัญญาณของพอร์ตอนุกรม RS-232 กับ TTL ในสถานะลอจิก "1" และ "0"	33
รูปที่ 3-5 วงจรลดระดับแรงดันไฟ	34
รูปที่ 3-6 Flow Chart แสดงการเข้าสู่ระบบการทำงาน	38
รูปที่ 3-7 Flow Chart แสดงการเปลี่ยนสถานะของอุปกรณ์	39
รูปที่ 3-7(ก) Flowchart แสดงการอ่านข้อมูลจากฐานข้อมูลเพื่อติดต่อ กับพอร์ตอนุกรม	40
รูปที่ 3-7(ข) Flowchart แสดงการอ่านข้อมูลจากฐานข้อมูลเพื่อติดต่อ กับพอร์ตอนุกรม (ต่อ)	41

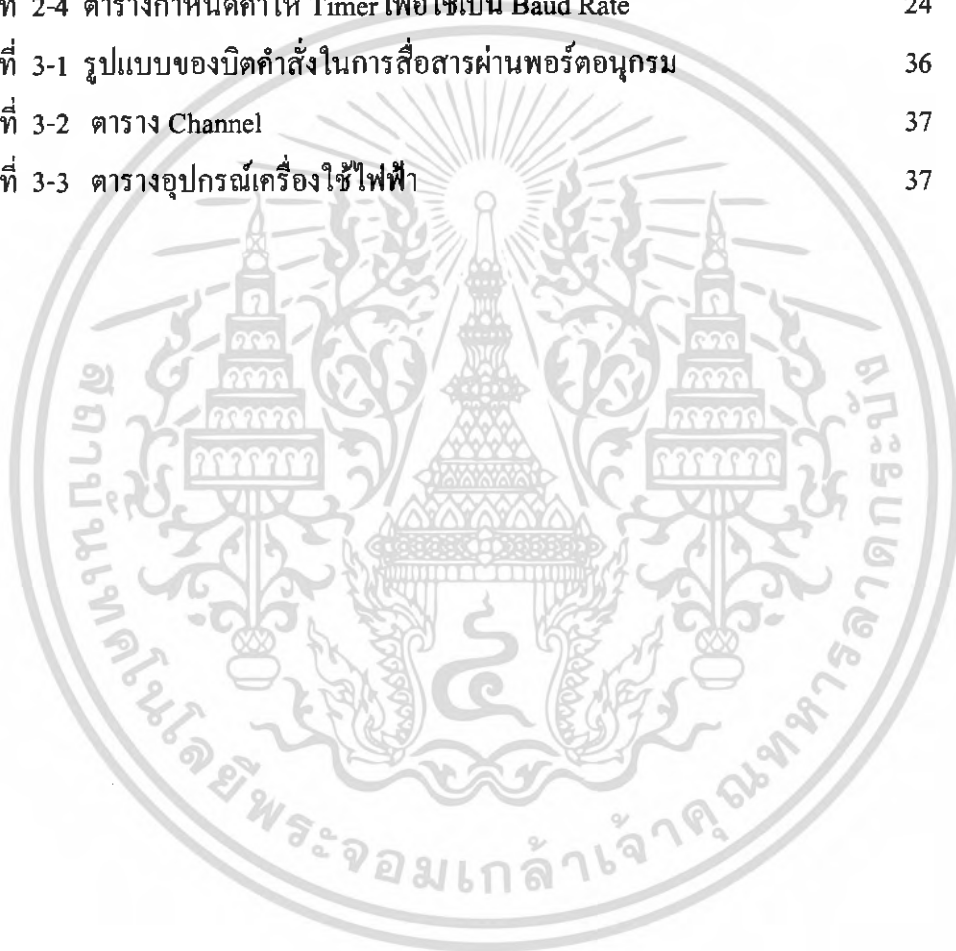
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 3-8 Flowchart แสดงการตรวจสอบข้อมูลที่ได้รับจาก MCS-51	42
รูปที่ 4-1 แสดงโปรแกรมที่ใช้ในการรับส่งข้อมูล	43
รูปที่ 4-2 แสดงหน้าแรกของหน้าล็อกอินเข้าสู่ระบบ	44
รูปที่ 4-3 หน้าจอแสดงการล็อกอินผิดพลาด	44
รูปที่ 4-4 หน้าจอหลัก	45
รูปที่ 4-5 หน้าจอแสดงรายการอุปกรณ์(เพิ่มอุปกรณ์)	46
รูปที่ 4-6 หน้าจอแสดงรายการอุปกรณ์(แก้ไขหรือลบได้)	46
รูปที่ 4-7 หน้าจอแสดงการตั้งเวลาล่วงหน้า(บันทึกข้อมูล)	47
รูปที่ 4-8 หน้าจอแสดงการตั้งเวลาล่วงหน้า(กรอกข้อมูลไม่ครบ)	47
รูปที่ 4-9 หน้าจอแสดงการตั้งเวลาล่วงหน้า(กรอกข้อมูลไม่เป็นจริง)	48
รูปที่ 4-10 หน้าจอแสดงรายละเอียดการสั่งงานที่ได้กระทำไปแล้ว	49

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 2-1 ตัวอย่างความถี่สัญญาณพิกที่ใช้กำหนด Baud Rateค่าต่างๆ	10
ตารางที่ 2-2 แสดงความแตกต่างระหว่าง VB .NET และ VB 6.0	16
ตารางที่ 2-3 ตารางแสดงส่วนประกอบของ SC	23
ตารางที่ 2-4 ตารางกำหนดค่าให้ Timer เพื่อใช้เป็น Baud Rate	24
ตารางที่ 3-1 รูปแบบของบิตคำสั่งในการสื่อสารผ่านพอร์ตอนุกรม	36
ตารางที่ 3-2 ตาราง Channel	37
ตารางที่ 3-3 ตารางอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้า	37



บทที่ 1

บทนำ

1.1 แนวคิดและที่มาของปัญหา

เนื่องจากในปัจจุบัน การสื่อสารผ่านระบบคอมพิวเตอร์เข้ามามีบทบาทในชีวิตประจำวันมากขึ้น โดยมีการนำมาใช้งานอย่างแพร่หลายในบุคคลหลายระดับชั้น อีกทั้งเห็นถึงข้อจำกัดของการควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในบ้านหรือภายในอาคาร ซึ่งไม่สามารถควบคุมได้ เมื่ออยู่ห่างไกลจากอุปกรณ์นั้นๆ จึงมีแนวคิดที่จะนำระบบควบคุมผ่านคอมพิวเตอร์ เข้ามามีส่วนร่วมในการติดต่อสื่อสาร เพื่อควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆ ที่อยู่ห่างไกลได้ เพื่อก่อให้เกิดประโยชน์ต่อผู้ใช้งาน ทำให้มีความสะดวก รวดเร็ว และมีเวลาว่างมากขึ้นในการใช้ชีวิตประจำวัน ซึ่งยังสามารถช่วยกันประหยัดพลังงานไฟฟ้าและพลังงานเชื้อเพลิงที่ไม่จำเป็นลงได้

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. เพื่อนำเอาเทคโนโลยีสารสนเทศที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน โดยเฉพาะระบบคอมพิวเตอร์มาประยุกต์ใช้ควบคุมระยะไกล
2. เพื่อความสะดวกสบายของผู้ใช้ในการควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าในกรณีที่อยู่ห่างไกลได้
3. เพื่อศึกษาแนวทางของระบบควบคุม การนำอุปกรณ์จำพวกไมโครคอนโทรลเลอร์ มาพัฒนาร่วมกับโปรแกรมภาษาชั้นสูง
4. เพื่อนำความรู้ความสามารถที่ได้จากการศึกษาโครงการนี้ไปพัฒนาและปรับปรุงงานในอนาคตให้ดียิ่งขึ้น
5. เพื่อนำระบบที่พัฒนาไปใช้งานได้จริงภายในบ้านหรือภายในอาคาร
6. เพื่อการพาณิชย์ โดยสามารถพัฒนาจนนำไปสู่การจำหน่ายสร้างรายได้

1.3 ขอบเขตของโครงการ

1. ระบบสามารถสั่งงานและควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านทางคอมพิวเตอร์ได้
2. สามารถแสดงสถานะปัจจุบันของอุปกรณ์ไฟฟ้าได้ว่ามีสถานะเปิดหรือปิด
3. ผู้ใช้สามารถโปรแกรมตั้งเวลาล่วงหน้าให้อุปกรณ์เปิด-ปิดการทำงานอัตโนมัติ
4. โปรแกรมสามารถตรวจสอบรหัสผ่านของผู้เข้าใช้ได้

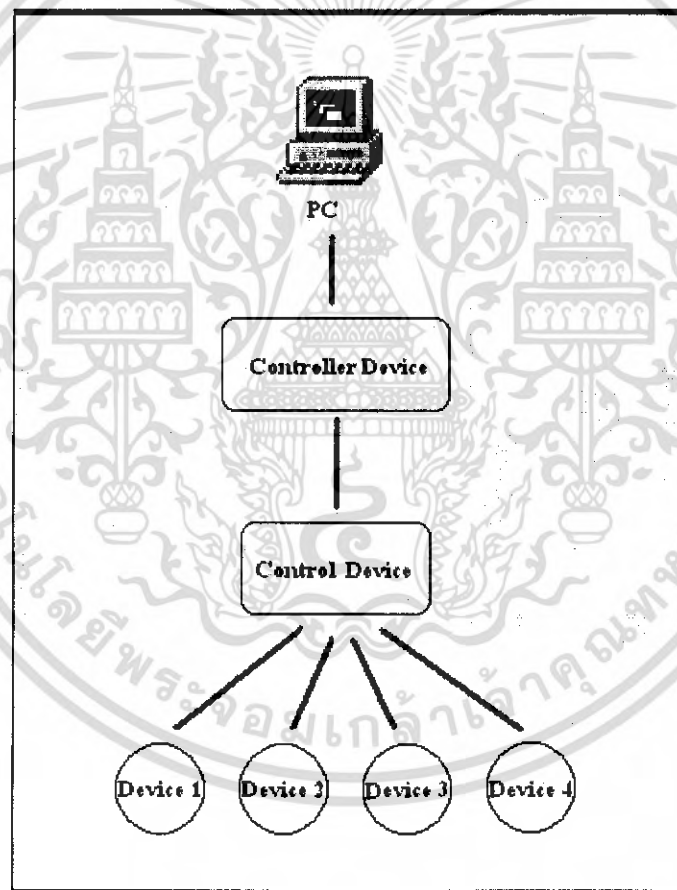
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. สามารถเก็บข้อมูลการสั่งงานที่ได้กระทำไปแล้วในอดีตลงในฐานข้อมูล เพื่อเรียกกลับมาดูย้อนหลังได้

6. แสดงปริมาณการใช้กำลังไฟฟ้าของอุปกรณ์ไฟฟ้าแต่ละตัว

1.4 สถาปัตยกรรมโดยรวมของระบบ

ผู้ใช้งานสามารถควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านระบบคอมพิวเตอร์ โดยอาศัยโปรแกรม VB.NET ช่วยในการติดต่อฐานข้อมูล กับไมโครคอนโทรลเลอร์ เพื่อสั่งงานตัวไมโครคอนโทรลเลอร์แล้วนำไปควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านพอร์ตอนุกรม



รูปที่ 1-1 สถาปัตยกรรมโดยรวมของระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5 ขั้นตอนการดำเนินงาน

1. ศึกษาโครงสร้างขั้นตอนการทำงานต่างๆของระบบ
2. ออกแบบส่วนของระบบฮาร์ดแวร์
3. ทำการเขียนโปรแกรมควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์
4. ทดลองการทำงานในส่วนองไมโครคอนโทรลเลอร์
5. สร้างส่วนชุดควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้า
6. ออกแบบส่วนของซอฟต์แวร์และฐานข้อมูล
7. ทำการเขียนโปรแกรมควบคุมในส่วนองซอฟต์แวร์
8. ทดลองการทำงานในส่วนองซอฟต์แวร์
9. ทดลองระบบทั้งหมด ในลักษณะต่อใช้งานจริง
10. แก้ไขข้อบกพร่องต่างๆของระบบ
11. จัดเตรียมในส่วนองเอกสารประกอบการใช้งาน
12. จัดทำปริญญานิพนธ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 ทฤษฎีไมโครคอนโทรลเลอร์

ไมโครคอนโทรลเลอร์ (Microcontroller) เป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์แบบหนึ่งซึ่งรวมเอาหน่วยประมวลผล หน่วยคำนวณทางคณิตศาสตร์และลอจิก วงจรรับสัญญาณอินพุต วงจรขับสัญญาณเอาต์พุต หน่วยความจำ วงจรกำเนิดสัญญาณนาฬิกาไว้ด้วยกัน ทำให้สามารถนำไปใช้งานแทนวงจรอิเล็กทรอนิกส์ที่ซับซ้อนได้เป็นอย่างดี ช่วยลดจำนวนอุปกรณ์และขนาดของระบบ ในขณะที่มีความสามารถสูงขึ้น ภายใต้งบประมาณที่เหมาะสม

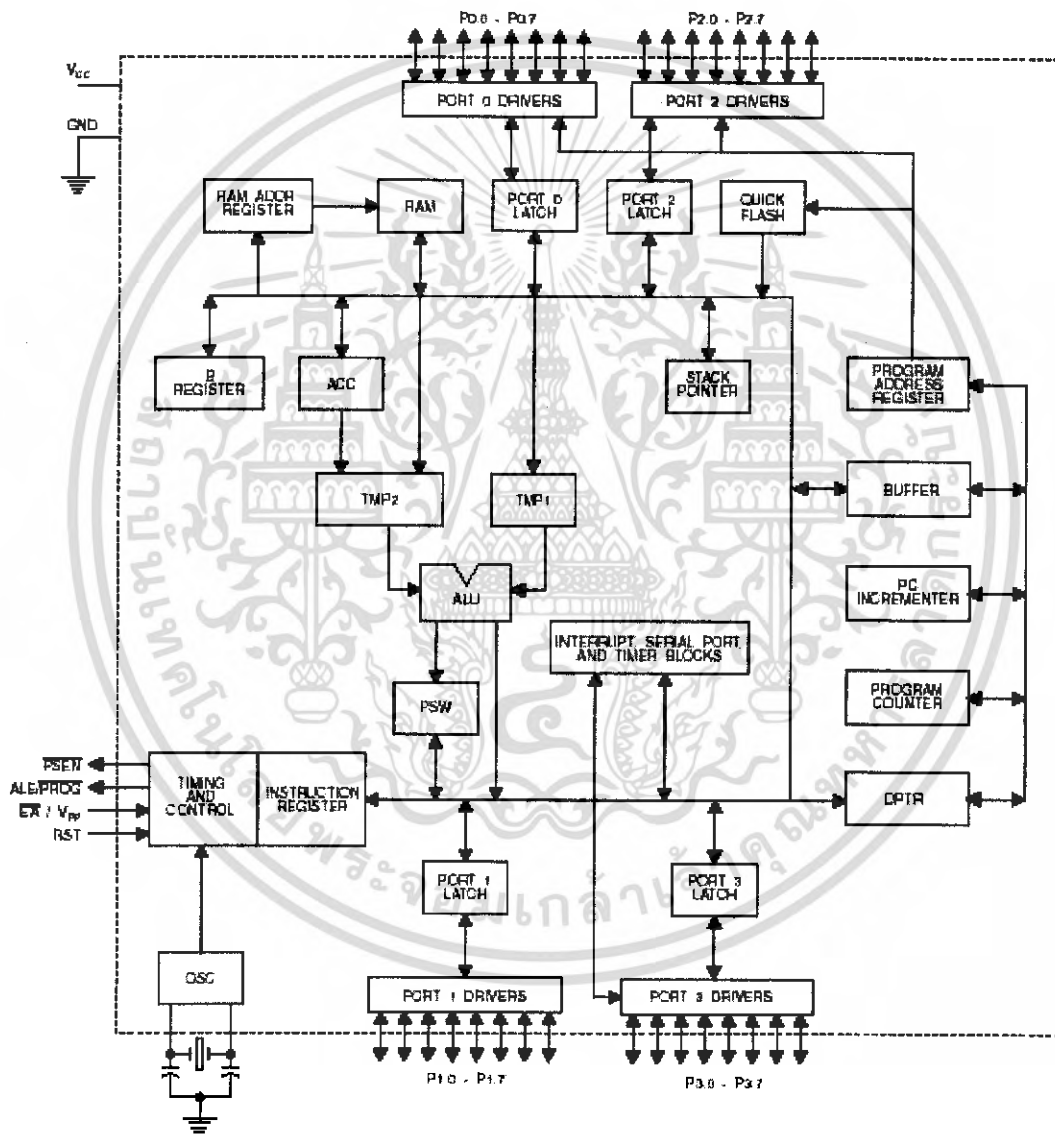
ไมโครคอนโทรลเลอร์มาจากคำ 2 คำรวมกันคือ “ไมโคร” (micro) ซึ่งหมายถึงไมโครโปรเซสเซอร์ (microprocessor) ซึ่งเป็นอุปกรณ์ประมวลผลข้อมูลขนาดเล็ก ภายในประกอบด้วย หน่วยประมวลผลกลางหรือซีพียู (CPU : Central Processing Unit) หน่วยคำนวณทางคณิตศาสตร์และลอจิก (ALU : Arithmetic Logic Unit) วงจรเชื่อมต่อหน่วยความจำ และวงจรสัญญาณนาฬิกา อีกคำหนึ่งคือคำว่า “คอนโทรลเลอร์” (controller) หมายถึง อุปกรณ์ควบคุม ดังนั้นไมโครคอนโทรลเลอร์จึงเป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการควบคุม โดยที่สามารถเขียนโปรแกรมเพื่อกำหนดรูปแบบการควบคุมได้อย่างอิสระ

2.1.1 คุณสมบัติของไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูล MCS-51 อนุกรม AT89Cxx

- เป็นไมโครคอนโทรลเลอร์ที่ใช้ซีพียูขนาด 8 บิต
- ภายในมีหน่วยความจำโปรแกรมเป็นแบบแฟลชสามารถลบและเขียนใหม่ได้พันครั้ง
- หน่วยความจำข้อมูลพื้นฐานเป็นหน่วยความจำแบบแรม ในบางเบอร์จะมีหน่วยความจำแบบEEPROM เพิ่มเติม
- ขาพอร์ตเป็นแบบสองทิศทาง สามารถใช้งานเป็นได้ทั้งอินพุตและเอาต์พุต
- มีวงจรสื่อสารอนุกรมแบบ Full Duplex
- Timer/Counter ขนาด 16 บิตอย่างน้อย 2 ตัว
- สามารถรองรับแหล่งกำเนิด interrupt ได้ 6 ประเภท
- สามารถขยายหน่วยความจำภายนอกเพิ่มเติมได้สูงสุด 64 Kbytes
- มีวงจรถ่ายสัญญาณนาฬิกาอยู่ภายในชิป

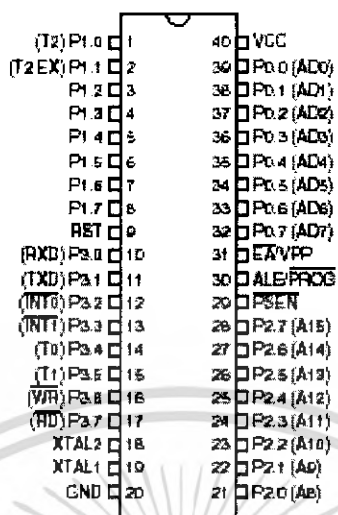
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในรูปที่ 2-1 เป็นโครงสร้างพื้นฐานของไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS-51 ในอนุกรม AT89Cxx จะเห็นได้ว่าโครงสร้างของ AT89Cxx จะเหมือนกับไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูล MCS-51 พื้นฐาน หากแต่แตกต่างกันเฉพาะหน่วยความจำโปรแกรมแบบแฟลชที่เพิ่มเติมเข้ามา หากเป็นไมโครคอนโทรลเลอร์ในอนุกรม 87xx หน่วยความจำโปรแกรมภายในจะเป็นแบบ EEPROM และบางเบอร์สามารถโปรแกรมได้เพียงครั้งเดียว



รูปที่ 2-1 รายละเอียดโครงสร้างหลักของไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS-51 แบบแฟลชของ Atmel

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2-2 การจัดขามาตรฐานของไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS-51 ในอนุกรม AT89C5x

2.1.2 การใช้งาน Timer/counter

การใช้งาน Timer/counter นั้นมีรีจิสเตอร์ที่ต้องใช้ 2 ตัวคือ TMOD และ TCON โดยที่ TMOD เป็นรีจิสเตอร์ขนาด 8 บิตไม่สามารถเข้าถึงระดับบิตได้ แบ่งการทำงานออกเป็น 2 ส่วนคือ 4 บิตล่างใช้เลือกโหมดการทำงาน Timer/Counter 0 และ 4 บิตบนใช้เลือกโหมด Timer/Counter 1 ในการทำงานของ Timer นั้นจะเริ่มการนับตั้งแต่ 0000H จนถึง FFFFH (ในกรณี 16 บิต) และเมื่อเปลี่ยนจาก FFFFH เป็น 0000H จะเกิดการโอเวอร์โฟลขึ้น

Gate	C/T	M1	M0	Gate	C/T	M1	M0
------	-----	----	----	------	-----	----	----

รูปที่ 2-3 บิตต่างๆ ในรีจิสเตอร์ TMOD

โดยที่ Gate ใช้เลือกลักษณะการควบคุมการทำงานของ Timer/Counter

C/T ใช้เลือกการทำงานระหว่าง Timer/Counter

M1, M0 ใช้เลือกโหมดการทำงานของ Timer/Counter

“00” เลือกการทำงานโหมด Timer/Counter 13 บิต

“01” เลือกการทำงานโหมด Timer/Counter 16 บิต

“10” เลือกการทำงานโหมด Timer/Counter 8 บิตแบบตั้งค่าอัตโนมัติ

“11” สำหรับ Timer0 เลือกให้ทำงานในโหมด Timer/Counter แยกส่วน โดย

แยกออกเป็น Timer/Counter 8 บิต 2 ตัว รีจิสเตอร์ TLO จะได้รับการควบคุมการเปิดปิดจาก

บิต TR0 ในรีจิสเตอร์ TCON และรีจิสเตอร์ TH0 ซึ่งเป็น Timer/Counter 8 บิตอีกตัวหนึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์สงวนไว้สำหรับการใช้ในพิธีการทักซู่เท่านั้น เมื่อผู้ดูแลเห็นใบเช็คใบนี้เป็นการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะได้รับการควบคุมจากบิต TR1 ในรีจิสเตอร์ TCON ในกรณีของ Timer1 เป็นการสั่งให้ Timer/Counter1 หยุดทำงาน ส่วนรีจิสเตอร์ TCON ใช้ควบคุมการทำงานของ Timer/Counter เป็นรีจิสเตอร์ขนาด 8 บิต สามารถเข้าถึงระดับบิตได้ มีโครงสร้างดังรูป

TF1	TR1	TF0	TR0	IE1	IT1	IE0	IT0
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

รูปที่ 2-4 บิตต่างๆ ในรีจิสเตอร์ TCON

โดยที่ TF1/0 แสดงการโอเวอร์โฟลว์ของ Timer 1,0 จะเซตโดย hardware และเคลียร์โดย software

TR1/0 ควบคุมการเปิดปิด Timer 1, 0 จะเซตและเคลียร์โดย software

IE1/0 แสดงการอินเทอร์รัพท์จาก INT1 และ INTO

IT1/0 บิตเลือกชนิดสัญญาณอินเทอร์รัพท์จากภายนอก INT1 และ INTO

การเริ่มและหยุด Timer นั้นสามารถควบคุมได้ที่บิต TRx ในรีจิสเตอร์ TCON โดยปกติแล้ว TRx จะเคลียร์หลังจากระบบถูกรีเซต ซึ่งเป็นการให้ Timer ไม่นับและ TRx นี้จะเซตให้เริ่มทำงานได้ด้วย SETB TRx และสามารถหยุดการทำงานได้ด้วยคำสั่ง CLR TRx

2.1.3 ทฤษฎีการสื่อสารผ่านพอร์ตอนุกรม

เป็นการรับส่งข้อมูลที่ละบิต จนครบ 1 ไบต์ ถ้าต้องการส่งข้อมูล 1 ไบต์ คือ $D_0 - D_7$ อาจส่งบิต D_0 ออกไปก่อนแล้วตามด้วย D_1 ไปเรื่อยๆ จนถึง D_7 การส่งข้อมูลทั้งสองแบบมีข้อดีข้อเสียแตกต่างกันคือ การส่งข้อมูลแบบขนานสามารถส่งข้อมูลได้เร็ว คือ ส่งทีละบิตจะได้ข้อมูลครบ 1 ไบต์ แต่ถ้าต้องส่งเป็นระยะไกลๆ จะสิ้นเปลืองสายสัญญาณมาก ถ้าเป็นการส่งแบบอนุกรมเมื่อต้องการส่งข้อมูลเป็นระยะไกลๆ จะช่วยประหยัดสายสัญญาณเนื่องจากจะใช้สายอย่างน้อยเพียง 2 เส้น คือ สายสัญญาณกับสายกราวด์ แต่การรับส่งข้อมูลจะใช้เวลานานเนื่องจากการส่งทีละบิต ในบทนี้จะกล่าวถึงพื้นฐานการรับส่งข้อมูลแบบอนุกรม โดยเน้นที่ตัว MCS-51 เป็นสำคัญ

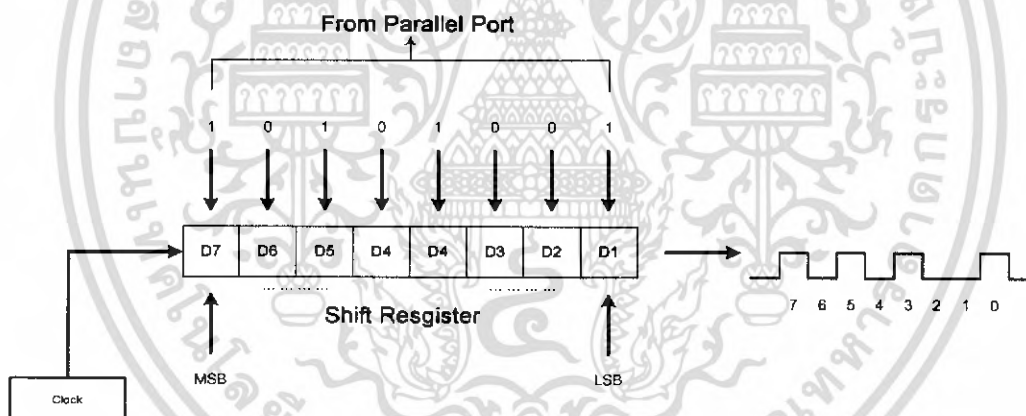
2.1.4 การสื่อสารข้อมูลแบบ Asynchronous

เป็นการรับและส่งข้อมูลโดยไม่จำเป็นต้องมีสัญญาณนาฬิกาไปด้วยแต่จะใช้การกำหนดค่าอัตราเร็วในการรับส่งข้อมูลให้มีค่าเท่ากัน ซึ่งเรียกอัตราเร็วนี้ว่า baud rate (bit/second)

รูปแบบของข้อมูลที่ใช้ในการรับส่งแบบ Asynchronous ประกอบด้วย 4 ส่วนด้วยกัน คือ

1. บิตเริ่มต้น (start bit) มีขนาด 1 บิต
2. บิตข้อมูลแบบอนุกรม มีขนาด 8 บิต
3. บิตตรวจสอบพาริตี (parity bit) มีขนาด 1 บิตหรือ ไม่มี
4. บิตปิดท้ายหรือบิตหยุด (stop bit) มีขนาด 1 บิต

เมื่อไมโครคอมพิวเตอร์ต้องการจะรับส่งข้อมูลแบบอนุกรม ตัวไมโครคอมพิวเตอร์จะส่งข้อมูลออกไปทางพอร์ทแบบขนานก่อน จากนั้นจะมีอุปกรณ์มาต่อที่พอร์ท เพื่อแปลงข้อมูลแบบขนานให้เป็นแบบอนุกรมอีกทีหนึ่ง (Parallel to Serial Conversion) ตัวแปลงข้อมูลนี้อาจพิจารณาต่างๆว่าเป็น Shift Register ดังรูป



รูปที่ 2-5 การส่งข้อมูลแบบอนุกรม

สำหรับตัวรับข้อมูลแบบอนุกรมนั้นเมื่อตัวรับข้อมูลทำงานจะเป็นการรับเข้ามาใน shift register แล้วส่งข้อมูลให้ไมโครคอมพิวเตอร์แบบขนานอีกทีหนึ่ง (Serial to Parallel) ระบบคอมพิวเตอร์ในปัจจุบันจะมีตัวแปลง Parallel to Serial และ Serial to Parallel อยู่ในชิพไอซี เรียกว่า Universal Asynchronous Receiver Transmitter (UART) การส่งข้อมูลแบบอนุกรมนั้นจะต้องมีการเพิ่มเติมข้อมูลบางอย่างเข้าไปเพื่อให้การรับส่งข้อมูลสามารถทำงานได้ถูกต้องมากขึ้น โดยมีการเติมค่าบิตต่างๆ ลงไปตามรูปที่ 2.4

Start	D ₀	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	D ₅	D ₆	D ₇	Parity	Stop
-------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	--------	------

รูปที่ 2-6 บิตต่างๆ ของการรับส่งข้อมูลแบบอนุกรม

ถ้ามีการส่งข้อมูลแบบ 8 บิต จะต้องส่งบิตแรกออกไปก่อน เรียกว่า บิตเริ่มต้น (Start Bit) ถ้ามีการส่งข้อมูลหลายๆไบต์ออกมา บิตนี้จะเป็นตัวบอกว่ามีข้อมูลใหม่มาแล้ว โดยทั่วไปบิตเริ่มต้นมักมีระดับลอจิกเป็น “0” ต่อจากบิตเริ่มต้นจะเป็นข้อมูลบิต D₀ ถึง D₇ จากนั้นจะตามด้วยบิตตรวจสอบ และบิตหยุด เพื่อบอกการสิ้นสุดของข้อมูล บิตหยุดอาจมีจำนวนมากกว่า 1 บิตก็ได้ เช่น ½ บิต , 2 บิต

การสื่อสารแบบอนุกรมนี้ การกำหนดอัตราเร็วในการรับส่งข้อมูลจะบอกเป็นบิตต่อวินาที (bit per second : bps) ที่เรียกว่าอัตราบอดหรือบอดเรต (baud rate) โดยค่ามาตรฐานที่ใช้กัน มีหลายค่าได้แก่ 110, 150, 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600 และ 19200 บิตต่อวินาที สำหรับความเร็วของการส่งข้อมูล (baud rate) สามารถหาได้จากการหารสัญญาณนาฬิกาที่ใช้กับ MCS-51

2.1.5 การรับส่งข้อมูลแบบอนุกรม

การรับส่งข้อมูลแบบอนุกรมกับไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS-51 นั้นภายในชิพจะมี UART อยู่ในตัว ซึ่งเป็นข้อดีของไมโครคอนโทรลเลอร์ พอร์ตอนุกรมของ MCS-51 จะใช้ขา TXD และ RXD ในการรับส่งข้อมูลโดยขาทั้ง 2 จะอยู่ในพอร์ต 3 คือ P3.1 หรือขา 11 เป็น TXD และ P3.0 หรือขา 10 เป็น RXD พอร์ตอนุกรมของ MCS-51 สามารถทำงานแบบ full duplex ได้ คือสามารถรับส่งข้อมูลได้ในเวลาเดียวกัน โดยในการรับส่งข้อมูลจะมีบัฟเฟอร์สำหรับเก็บข้อมูลให้ใช้

Register ที่สำคัญในการรับส่งข้อมูล คือ SBUF และ SCON ซึ่งเป็นรีจิสเตอร์ที่อยู่ใน Special Function Register โดยที่ถ้าเขียนข้อมูลลงไปทีรีจิสเตอร์ Serial Port Buffer (SBUF) จะเป็นการส่งข้อมูลออกทางพอร์ตอนุกรม และถ้าอ่านข้อมูลจาก SBUF นี้จะเป็นการรับข้อมูลจากพอร์ตอนุกรม

สำหรับ Serial Port Control Register (SCON) จะเป็นรีจิสเตอร์ที่สามารถเข้าถึงข้อมูลระดับบิตได้ รีจิสเตอร์นี้จะทำหน้าที่ควบคุมและบอกสถานะต่างๆของการรับส่งข้อมูลแบบอนุกรม บิต TI เมื่อเป็น “1” แสดงว่าข้อมูลได้ถูกส่งออกพอร์ตไปแล้ว ,บิต RI เมื่อเป็น “1” แสดงว่าได้รับข้อมูลเข้ามาแล้ว ,บิต REN เป็นตัวใช้กำหนดให้มีการรับข้อมูล ,บิต SM0 SM1 และ SM2 เป็นบิตที่ใช้กำหนดโหมดการทำงาน ,บิต TB8 และ RB8 เป็นบิตตรวจสอบที่ส่งออกและรับเข้าเมื่อใช้งานในโหมด 2 และ 3

SM0	SM1	SM2	REN	TB8	RB8	TI	RI
-----	-----	-----	-----	-----	-----	----	----

รูปที่ 2-7 บิตต่างๆ ของรีจิสเตอร์ SCON

ในการจะรับส่งข้อมูลผ่านพอร์ทอนุกรมต้องทำการป้อนค่าให้กับรีจิสเตอร์ SCON ก่อน เพื่อกำหนดโหมดการทำงานและลักษณะต่างๆของการรับและส่งข้อมูล

2.1.6 อัตราการส่งข้อมูลของพอร์ทอนุกรม

ในโหมด 0 และ 2 ไม่สามารถกำหนดอัตราการรับส่งข้อมูลได้ โดยในโหมด 0 จะมีอัตรา baud rate= ความถี่ oscillator หารด้วย 12 ในโหมด 1 จะมี 2 ค่าคือ ความถี่ oscillator หารด้วย 32 ที่ SMOD="0" และหารด้วย 64 ที่ SMOD="1" ซึ่งสามารถกำหนดได้ในรีจิสเตอร์ PCON บิตที่ 7

การคำนวณหาอัตราบอดเรตที่กำหนดด้วย Timer 1 สามารถหาได้ด้วยสมการนี้

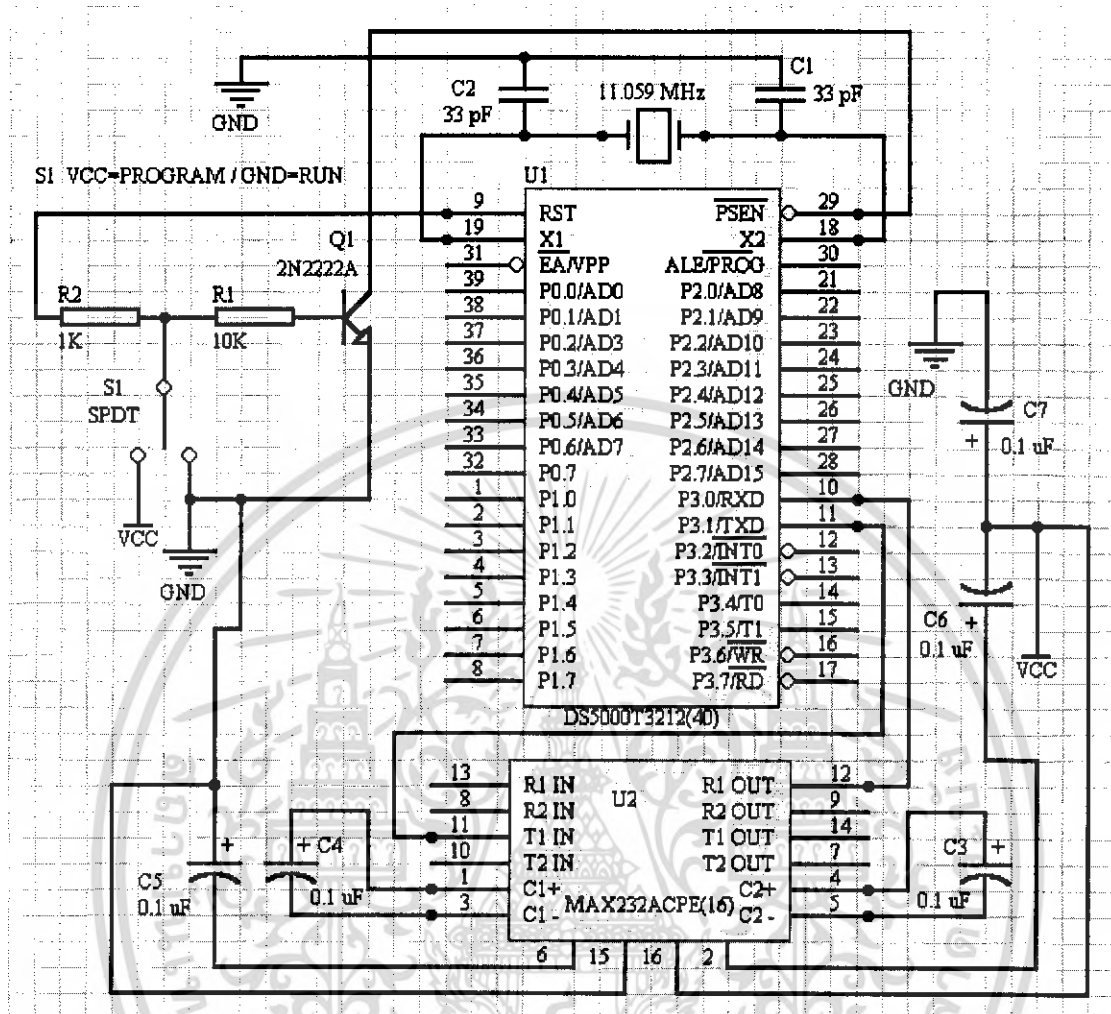
$$\text{Baud Rate} = 2^{\text{SMOD}} / 32 \times \text{ความถี่ oscillator} / (12 \times [256 - \text{TH1}])$$

โดยที่ SMOD เป็นค่าของบิตภายในรีจิสเตอร์ PCON ซึ่งอาจมีค่าเป็น 0 หรือ 1 TH1 ค่าภายในรีจิสเตอร์ TH1 ใช้สำหรับ Reload ค่าของการนับเวลา รูปแบบทั่วไปของการหาค่า Baud Rate ในโหมด 1 และ 3 สามารถหาได้ดังนี้

$$\text{Baud Rate} = \text{Timer1 Overflow Rate} / 32$$

ค่า Baud Rate	Crystal	SMOD โหมด	ค่าใน TH1	ค่า Baud Rate ที่ได้	Error
9,600	12.00	1	-7(F9H)	8,923	7%
9,600	11.059	0	-3(FDH)	9,600	0
2,400	11.059	0	-12(F4H)	2,400	0
1,200	11.059	0	-24(E8H)	1,200	0

ตารางที่ 2-1 ตัวอย่างความถี่สัญญาณนาฬิกาที่ใช้กำหนด Baud Rate ค่าต่างๆ



รูปที่ 2-8 การเชื่อมต่อ MCS-51 กับ IC MAX232A เพื่อการรับส่งข้อมูลแบบอนุกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

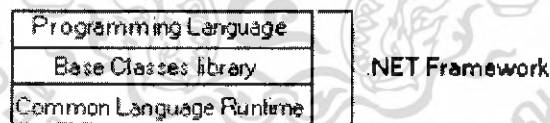
2.2 เทคโนโลยีค็อตเน็ต (.NET)

เทคโนโลยีค็อตเน็ต (.NET) คือ การนำเอาอุปกรณ์ทุกอย่างบนโลกมาเชื่อมโยงต่อกัน เหมือนตาข่าย (net = ตาข่าย) แต่เพราะอุปกรณ์ต่าง ๆ เหล่านั้นถูกออกแบบมาต่างกัน การที่จะติดต่อสื่อสารกันรู้เรื่องนั้น ย่อมเป็นเรื่องที่เป็นไปได้ยาก ไมโครซอฟท์จึงได้พยายามที่จะคิดค้นสิ่งที่เป็นมาตรฐานขึ้น เพื่อให้อุปกรณ์ทุก ๆ ชนิดทั่วโลกติดต่อสื่อสารกันได้อย่างรู้เรื่อง

2.2.1 เว็บเซอร์วิส (Web Services)

เว็บเซอร์วิส คือการเรียกใช้งานชุดคำสั่งในระยะไกล ซึ่งชุดคำสั่งเหล่านี้ไม่ใช่แค่ชุดคำสั่งธรรมดา แต่เป็นชุดคำสั่งที่เขียนขึ้นมาเป็นโปรแกรมเหมือนกับการใช้งานของไคลเอนท์ (Client) ทำให้ไม่ต้องติดตั้งโปรแกรมต่าง ๆ ภายในเครื่องคอมพิวเตอร์ เมื่อใดอยากใช้งานก็ต่ออินเทอร์เน็ตเข้าไปใช้บริการในเว็บไซท์ผู้ผลิตได้ทันที โดยอาจมีการเรียกเก็บค่าบริการเป็นครั้ง ๆ ไป ซึ่งจะช่วยลดปัญหาในการละเมิดลิขสิทธิ์ และชุดคำสั่งเหล่านี้จะทำให้เอเอสพีค็อตเน็ต (ASP.NET) มีบทบาทมาก เทคโนโลยีค็อตเน็ตเฟรมเวิร์ค (.Net Framework) ระบบนี้ไม่ใช่ระบบปฏิบัติการ (OS) แต่เปรียบเสมือนโปรแกรมหนึ่งที่จะสามารถสร้างสภาวะแวดล้อมหนึ่ง ซึ่งสามารถทำงานในระบบค็อตเน็ตได้

2.2.2 ส่วนประกอบภายในของ .NET Framework แบ่งออกเป็น 3 ชั้นใหญ่ ๆ คือ



โครงสร้างของ .NET Framework

รูปที่ 2-9 แสดงโครงสร้างของ .NET Framework

1. Programming Language : เป็นรูปแบบของภาษาที่ออกแบบมาเพื่อให้สามารถทำงานในสภาวะที่เป็นค็อตเน็ตได้โดยที่ทางไมโครซอฟท์ได้เปิดตัวภาษาหลัก ๆ ที่จะใช้พัฒนาบนค็อตเน็ตนี้ 3 ภาษา

- C# เป็นภาษาใหม่ที่ไมโครซอฟท์พัฒนามาจาก C++ กับ JAVA เป็นหลัก
- VB.NET เป็นภาษาที่พัฒนามาจาก Visual Basic ในเวอร์ชัน 6.0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- JScript.net เป็นภาษาที่พัฒนามาจาก JScript ซึ่งเป็น JavaScript ในเวอร์ชันของ ไมโครซอฟท์

2. Base Classes Library : โลกบรารีนั้นเปรียบเสมือนชุดคำสั่งสำเร็จรูปย่อย ๆ ที่เพิ่มเข้ามา ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นชุดคำสั่งที่ต้องใช้งานอยู่เป็นประจำ ดังนั้นจึงมีผู้คิดค้นเพื่ออำนวยความสะดวกในการเขียนโปรแกรม ซึ่งโลกบรารีในภาษาต่าง ๆ ส่วนใหญ่จะอยู่ในรูปแบบไฟล์อินคลูด (incould) แต่ถ้าเป็น ASP สิ่งที่เป็นโลกบรารีก็คือ คอมโพเนนต์ต่าง ๆ นั่นเอง ซึ่งภายในระบบคือทเน็ตจะสร้างสิ่งที่เรียกว่าเป็นโลกบรารีพื้นฐานขึ้น ทำให้ไม่ว่าจะใช้ภาษาใดในการพัฒนาโปรแกรมก็สามารถที่จะเรียกใช้โลกบรารีที่เป็นตัวเดียวกันได้หมด

3. Common Language Runtime (CLR) : เป็นสิ่งสำคัญแทบจะที่สุดของระบบคือทเน็ตก็ว่าได้ เพราะ CLR นี้มีหน้าที่ทำให้โปรแกรมที่เขียนขึ้นมาด้วยภาษาต่าง ๆ กัน กลายเป็นภาษารูปแบบมาตรฐานเดียวกันทั้งหมด เรียกภาษาที่ว่านี้ว่า Intermediate language (IL) ซึ่งเมื่อต้องการที่จะรันโปรแกรมใด CLR ที่ว่านี้จะตรวจสอบเครื่องที่ทำงานอยู่ว่ามีสถานะแวดล้อมการทำงานเช่นใด หลังจากนั้นก็จะคอมไพล์เป็นโปรแกรมที่เหมาะสมต่อการทำงานของเครื่องนั้น ทำให้สามารถใช้งานโปรแกรมต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุดในแต่ละเครื่อง

2.2.3 ประโยชน์และข้อดีของ .NET Framework สรุปได้ ดังนี้

1. เป็นระบบที่มีโลกบรารี (Library) ที่เป็นมาตรฐานเดียวกัน โลกบรารีที่เป็นมาตรฐานเดียวกันทั้งหมดทำให้ไม่ต้องกังวล ว่าภาษาที่ใช้เขียนนั้นมีโลกบรารีตัวนั้นตัวนี้หรือไม่ รวมทั้งไม่ต้องคอยกังวลว่าถ้าใช้โลกบรารีของภาษาหนึ่งแล้วอีกภาษาหนึ่งจะไม่มีโลกบรารีตัวนั้น

2. ไม่ขึ้นกับระบบปฏิบัติการ (OS) เนื่องจากระบบปฏิบัติการ ที่แต่ละบุคคลหรือองค์กรใช้นั้นย่อมไม่เหมือนกัน แต่ภายในคือทเน็ตเฟรมเวิร์คจะไม่มีปัญหานี้ ระบบคือทเน็ตเฟรมเวิร์คจะทำให้สามารถใช้งานโปรแกรมต่าง ๆ ได้ ซึ่งเป็นข้อดีตรงที่จะสามารถใช้โปรแกรมต่าง ๆ ได้ทุกระบบปฏิบัติการ

3. ใช้ในการพัฒนาได้ทุกภาษา ทำให้ไม่ต้องคอยมาศึกษาภาษาใหม่ ๆ เมื่อต้องการสร้างโปรแกรมในแต่ละครั้ง นอกจากนั้นยังสามารถเลือกใช้ภาษาที่ถนัดที่สุดในการพัฒนาโปรแกรมต่าง ๆ ได้ด้วย

4. มีการควบคุมสิ่งแวดล้อมในการทำงานเป็นอย่างดี เนื่องจากเป็นระบบที่เป็นมาตรฐาน ทำให้การควบคุมจัดสรรระบบต่าง ๆ ทำได้ง่ายขึ้น ไม่ว่าจะเป็นการจัดสรรหน่วยความจำ ด้านการใช้งานเครื่องก็มีความรวดเร็วมากขึ้น ลดโอกาสที่เครื่องจะแฮกก็ได้เป็นอย่างดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ความปลอดภัย คือเน็ตเฟรมเวิร์คสามารถกำหนดสิทธิการใช้งาน (permission) ของผู้ใช้งานได้มากขึ้นทำให้สามารถกำหนดว่า จะให้โปรแกรมในส่วนตัวใช้งานได้หรือไม่ได้แล้วแต่เฉพาะบุคคล

2.2.4 Visual Basic .Net

Visual Basic .Net หรือ VB .NET เป็นเครื่องมือที่ใช้พัฒนาโปรแกรมแบบ Visual Programming บนระบบปฏิบัติการ Windows ซึ่งได้รับการพัฒนาจาก BASIC (Beginners All Purpose Symbolic Instruction Code) ซึ่งเป็นภาษาโปรแกรมที่ได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายสำหรับผู้เริ่มต้นหัดเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เนื่องจาก BASIC เป็นภาษาโปรแกรมที่สามารถทำความเข้าใจได้ง่าย

VB .NET เป็นเวอร์ชันล่าสุดของ Visual Basic ที่บริษัทไมโครซอฟท์ได้พัฒนาอย่างต่อเนื่อง (เวอร์ชันก่อนหน้าได้แก่เวอร์ชัน 6.0) เนื่องจากได้รับความนิยมสูง ไมโครซอฟท์ได้เพิ่มขีดความสามารถขึ้นมาอีกมากมายใน VB .NET สิ่งที่น่าสนใจคือการปรับเปลี่ยนภาษาเป็นลักษณะ OOP (Object – Oriented programming) เต็มตัวเหมือนกับภาษาโปรแกรมสมัยใหม่เช่น C++ , C# , Delphi และ java เป็นต้น และด้วยความที่ VB .NET อยู่ในตระกูล .NET จึงซึมซับเอาความสามารถอื่น ๆ ใน .NET เข้ามาด้วยเช่นกัน นอกจากนี้แล้ว VB ยังเป็นภาษาที่ถูกผนวกกับโปรแกรมอื่น ๆ ของไมโครซอฟท์ เช่น Microsoft Access , Excel , Word เป็นต้น เพื่อใช้เขียนโปรแกรมลักษณะสคริปต์ (Script) หรือ มาโคร (macro)

2.2.5 ความสามารถที่เพิ่มเติมของ VB.NET

VB .NET ได้รับการพัฒนาขีดความสามารถเพิ่มเติมขึ้นมาอีกมากมาย และมีโครงสร้างภาษาที่เปลี่ยนแปลงไปมาก คำสั่งหรือความสามารถเดิมใน VB 6.0 ก็ถูกยกเลิกไป โดยมีความสามารถที่เพิ่มขึ้นหลัก ๆ ได้แก่

1. เป็นภาษา OOP (Object – Oriented Programming) เต็มตัว VB .Net ได้รับการพัฒนาให้เป็นภาษาแบบ OOP เต็มตัวเช่นเดียวกับภาษาโปรแกรมสมัยใหม่ทั่วไป เช่น C++ , C# , Delphi และ java เป็นต้น VB .NET มีความสามารถในการทำ inheritance , overloading และ overriding เป็นต้น
2. รับเอาความสามารถ .NET ด้วย .NET Framework ซึ่งมีมาตรฐาน CLS และมาตรฐานในส่วนของชนิดข้อมูลทำให้เราสามารถเขียนโปรแกรมด้วย VB แล้วไปเรียกใช้งานโปรแกรมที่เขียนด้วยภาษาอื่นเช่น C# .NET ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. จัดการหน่วยความจำได้ดีมาก ในอดีตการเขียนโปรแกรมกับ Visual Basic มักจะมีปัญหา กับการจัดการหน่วยความจำเสมอ โดยเฉพาะการใช้งานออบเจกต์ แต่ใน VB.NET ความสามารถด้านการจัดการหน่วยความจำถูกโอนไปให้ตัวภาษาจัดการได้ โดยผู้เขียน โปรแกรมไม่ต้องกังวล
4. หน้าตาเครื่องมือเหมือนกัน สำหรับ Visual Studio .NET นั้นหน้าตาทุกเครื่องมือ เหมือนกันหมดทั้ง VB .NET , Visual C++ .NET และ Visual C# .NET ทำให้ง่ายต่อการ เรียนรู้ในการใช้งานในครั้งเดียว เพียงแค่เขียนโปรแกรมจัดการคนละภาษาตามถนัด
5. สนับสนุนการสร้างเกม และมัลติมีเดีย ภาษา VB .NET นั้นได้รับการพัฒนาให้มี ประสิทธิภาพมากขึ้นทุกด้านรวมทั้งด้านที่เคยเป็นจุดอ่อนด้วย เช่น การสร้างเกม และ แอปพลิเคชันมัลติมีเดียด้วย ทำให้ตัวเลือกของการพัฒนาแอปพลิเคชันรูปแบบดังกล่าวไม่ได้ จำกัดตัวเองเฉพาะภาษา C หรือ C++ เท่านั้น
6. การสร้างแอปพลิเคชันแบบ Console Console ก็คือแอปพลิเคชันที่เน้นรับคำสั่ง และแสดงผล โต้ตอบกับผู้ใช้งานในรูปของข้อความ เช่นเดียวกับแอปพลิเคชันที่รันบนคออส ซึ่ง Visual Basic เวอร์ชันเดิม ๆ ไม่สามารถทำได้
7. รองรับ ADO .NET แม้ว่า ADO จะช่วยให้การเชื่อมต่อฐานข้อมูลทำได้ดีขึ้นกว่า เทคโนโลยีแบบเดิม ๆ แล้ว แต่อาจจะยังไม่ดีพอสำหรับการสร้างแอปพลิเคชันภายใต้ แนวคิดของ .NET ซึ่ง ADO .NET ก็ได้เข้ามาเสริมการทำงานดังกล่าว โดยมีมุมมอง และ วิธีการเขียนโปรแกรมต่างไปจากเดิมพอสมควร
8. สร้างเว็บเพจด้วย ASP .NET เพราะว่าเว็บเพจที่สร้างด้วย ASP นั้นเป็นรูปแบบที่ได้รับความนิยมอย่างสูงสุด แต่ยังมีปัญหาในการพัฒนาให้สอดคล้องกับเทคโนโลยี .NET ดังนั้น ASP .NET จึงเกิดขึ้นมา โดยจะช่วยให้นักพัฒนาเว็บเพจสามารถสร้างเว็บ แอปพลิเคชันที่ทำงานได้รวดเร็ว และติดต่อกับฐานข้อมูลได้ดีกว่าเดิม โดย VB .NET ก็เป็นภาษา หนึ่งที่สามารถสร้างเว็บเพจ ASP .NET ได้
9. สร้าง XML Web Service สิ่งที่จะทำให้ .NET ประสบความสำเร็จคือ การที่สามารถ แลกเปลี่ยนข้อมูลกันได้อย่างอิสระไม่ต้องสนใจแหล่งข้อมูล ดังนั้น XML จึงกลายเป็น ตัวกลางในการแลกเปลี่ยนนั้น ซึ่งก็ได้นำมาเป็นส่วนสำคัญของแอปพลิเคชันบน อินเทอร์เน็ตรูปแบบใหม่ที่เรียกว่า เว็บเซอร์วิส (Web Service) ซึ่งจะช่วยให้ไม่ต้องสนใจว่า จะเข้าใช้งานอินเทอร์เน็ตในรูปแบบไหน ก็สามารถใช้งานแลกเปลี่ยนข้อมูลกันได้

10. Mobile Applications : VB .NET ได้เปิดโอกาสให้สร้างแอปพลิเคชันที่หลากหลายขึ้นที่โคเด เ่นที่สุคก็คือ การสร้างแอปพลิเคชันสำหรับอุปกรณ์ไร้สายคือ โทรศัพท์มือถือ และ Pocket PC ซึ่งทั้งสองตัวนี้สามารถเขียนโค้ดได้เพียงครั้งเดียว แล้วนำไปทำงานที่อุปกรณ์ตัวใดก็ได้

หัวข้อ	VB .NET	Visual Basic 6.0
ความต้องการของระบบ	ต้องการ Windows 2000, XP ขึ้นไป	ใช้ได้กับ Windows 95 , 98 , me , 2000 , XP , NT
ชนิดของแอปพลิเคชัน	สร้างได้ทั้งแอปพลิเคชันที่รันบน Windows , Internet รวมทั้งการสร้าง Web Service ซึ่งเป็นบริการผ่านเว็บรูปแบบใหม่ที่ น่าจะมีในอนาคต	เน้นการสร้างแอปพลิเคชันที่ทำงานบน Windows เป็นหลัก
การรองรับงานด้านฐานข้อมูล	เน้นการติดต่อกับฐานข้อมูล ด้วยเทคโนโลยี ADO .NET ซึ่งช่วยให้การพัฒนาแอปพลิเคชันทำได้อย่างมีประสิทธิภาพ	รองรับ ADO , RDO (เป็นเทคโนโลยีที่ติดต่อกับฐานข้อมูลแบบเก่า) และ ADO
Platform ของการทำงาน	ทำงานได้ทุกระบบที่รองรับ .NET ทั้ง Windows ที่ทำงานกับ พีซี , Pocket PC และในอุปกรณ์อีก ๆ หลายตัวในอนาคต	เน้นการทำงานบน Windows เป็นหลัก

ตารางที่ 2-2 แสดงความแตกต่างระหว่าง VB .NET และ VB 6.0

2.2.6 เอเอสพีดีอทีเน็ต (ASP.NET)

เอเอสพีดีอทีเน็ต (ASP: Active Server Pages) หรืออีกชื่อหนึ่งว่า ASP+ ซึ่งเป็นชื่อที่ ไมโครซอฟท์ใช้เรียกในตอนแรก ถือว่าเป็นเอเอสพีเวอร์ชันล่าสุดต่อจากเอเอสพี 3.0 แต่เอเอสพีดีอทีเน็ตไม่ได้พัฒนามาจากเอเอสพีทั้งหมดเลยทีเดียว เพราะรูปแบบ และไวยากรณ์ต่าง ๆ และภาษาที่นำมาใช้งานนั้นต่างจากเดิมเกือบทั้งหมด ความแตกต่างของเอเอสพีดีอทีเน็ตจากเอเอสพี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รุ่นก่อนๆคือ

1. ใช้ภาษาใดๆ ในการเขียนสคริปต์ก็ได้ จากเดิมที่สามารถใช้ได้เฉพาะภาษาที่เป็นสคริปต์ของ VBScript และ JScript แต่ในเอเอสพีคือทเน็ตสามารถที่จะใช้ภาษาที่มีรูปแบบของภาษาเต็มๆ ซึ่ง ในเบื้องต้น มี 3 ภาษาคือ C#, VB.NET และ JScript.Net ที่ออกมาเป็นมาตรฐาน แต่ในอนาคตไมโครซอฟท์มีแผนที่จะเพิ่มตัวแปลภาษาให้ครบทุกภาษา

2. มีความยืดหยุ่นในการเขียนโปรแกรมมากขึ้น โดยที่สามารถใช้ภาษาในการเขียนเอเอสพี คือทเน็ตได้มากกว่า 1 ภาษาภายในไฟล์เดียวกัน ทำให้สามารถเลือกรูปแบบของภาษาที่ง่ายที่สุดต่อการเขียนในแต่ละส่วนได้

3. ลักษณะการแปลภาษาและนามสกุลไฟล์เปลี่ยนไป ในเอเอสพีเวอร์ชันก่อน ๆ มีลักษณะ การแปลภาษาเป็นแบบอินเตอร์พรีเตอร์ (Interpreter) คือการจะทำคำสั่งใดค่อยแปลคำสั่งนั้น แต่ในเวอร์ชันนี้จะมีลักษณะเป็นคอมไพเลอร์ (Compiler) คือการแปลคำสั่งรวมทั้งโปรแกรม นอกจากนี้นามสกุลของไฟล์ก็มีการเปลี่ยนแปลงจากเดิมที่ใช้นามสกุลไฟล์เป็น " *.asp " เป็น " *.aspx "

4. รูปแบบและการใช้งานคอมโพเนนต์ที่ง่ายขึ้น รูปแบบของคอมโพเนนต์จะเน้นไปที่ XML มากที่สุด และที่สำคัญคือการใช้งานคอมโพเนนต์ในเอเอสพีทเน็ตนั้น สามารถอัปโหลดไฟล์ไปไว้ในไดเรกทอรี (Directory) ที่ผู้ดูแลเซิร์ฟเวอร์ (Admin) กำหนดหลังจากนั้นคอมโพเนนต์จะติดตั้งตัวเองโดยอัตโนมัติ ลดปัญหาที่เกิดจากเวอร์ชันก่อน ๆ ได้เป็นอย่างดี เนื่องจากในเอเอสพีเวอร์ชันก่อนนั้นการติดตั้งคอมโพเนนต์กระทำได้เพียงผู้ดูแลเซิร์ฟเวอร์เพียงคนเดียวเท่านั้น ทำให้เวลาต้องการใช้คอมโพเนนต์ต่าง ๆ ที่เซิร์ฟเวอร์ไม่มีเป็นเรื่องที่ลำบาก

5. มีไลบรารีให้เลือกใช้ได้มากขึ้น ในเอเอสพีเวอร์ชันก่อน ๆ นั้นแอฟพลิเคชันบางอย่างสร้างได้ไม่สะดวกนัก ต้องอาศัยคอมโพเนนต์ต่าง ๆ มากมาย แต่ในเอเอสพีคือทเน็ตนั้นได้เพิ่มไลบรารีในส่วนเหล่านี้ให้กลายเป็นพื้นฐานของการใช้งาน

6. มีคอนโทรลทำให้การใช้งานในบางสิ่งง่ายขึ้น เป็นส่วนพิเศษที่เพิ่มเติมมาจากเอเอสพีรุ่นก่อน ๆ ที่ไม่มีส่วนที่เรียกว่า คอนโทรล ซึ่งคอนโทรลนี้จะช่วยให้สามารถสร้างเว็บไซต์ได้อย่างง่ายและมีประสิทธิภาพมากขึ้น จึงไม่ต้องกังวลว่าบราวเซอร์จะรองรับกับภาษาที่เขียนหรือไม่

7. สามารถเรียกขอข้อมูลจากเซิร์ฟเวอร์ได้ ในเอเอสพีเวอร์ชันก่อน ๆ เซิร์ฟเวอร์สามารถเรียกขอข้อมูลได้จากเครื่องผู้ใช้นั้น แต่ในเอเอสพีคือทเน็ตเครื่องเซิร์ฟเวอร์สามารถเรียกขอข้อมูลจากเครื่องเซิร์ฟเวอร์ด้วยกันได้

8. ไม่ต้องต่อฮาร์ดแวร์ (Hardware) เนื่องจากเป็นระบบในคือทเน็ตเฟรมเวิร์ค ดังนั้นจึงมีคุณสมบัติของ Common Language Runtime (CLR) จึงทำให้มีการคอมไพล์โปรแกรมเป็นภาษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลง 62450 ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มาตรฐานที่เรียกว่า IL ก่อน ดังนั้นไม่ว่าจะใช้พีซีหรือโน้ตบุ๊กก็ไม่เกิดปัญหา

9. ง่ายต่อการหาจุดผิดพลาดในการเขียนโปรแกรม หากเป็นเอเอสพีรุ่นก่อนเวลาเกิดความผิดพลาด (error) เครื่องจะบอกแค่ว่าเป็นความผิดพลาดชนิดใดบรรทัดไหน แต่ในเอเอสพีคือทเน็ตนี้เครื่องจะแสดงรายละเอียดที่มากขึ้น พร้อมแนวทางแก้ไข

10. มีการตรวจสอบเหตุการณ์ต่าง ๆ ได้ภายในเว็บเพจ มีการตรวจสอบเหตุการณ์ต่าง ๆ ตั้งแต่โหลดหน้าเว็บเพจไปจนถึงปิดหน้าเว็บเพจลง ทำให้สามารถเขียนโปรแกรมกำหนดเหตุการณ์ต่างๆได้ง่ายขึ้น

11. แยกส่วนที่เป็นเอชทีเอ็มแอล (HTML) กับเอเอสพีออกมาอย่างชัดเจน ในเวอร์ชันก่อน ๆ ส่วนที่เป็นเอชทีเอ็มแอลกับเอเอสพีจะเขียนปนกันไปมา แต่ในเวอร์ชันนี้จะแยกส่วนกันอย่างชัดเจนว่าส่วนไหนเป็นเอชทีเอ็มแอล และส่วนไหนเป็นเอเอสพี

2.3 ระบบจัดการฐานข้อมูล

ฐานข้อมูล (database) หมายถึง กลุ่มของข้อมูลที่ถูกเก็บรวบรวมไว้ โดยมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน โดยไม่ได้บังคับว่าข้อมูลทั้งหมดนี้จะต้องเก็บไว้ในแฟ้มข้อมูลเดียวกันหรือแยกเก็บหลาย ๆ แฟ้มข้อมูล นั่นก็คือการเก็บข้อมูลในฐานข้อมูลนั้นเราอาจจะเก็บทั้งฐานข้อมูล โดยใช้แฟ้มข้อมูลเพียงแฟ้มข้อมูลเดียวกันได้ หรือจะเก็บไว้หลายแฟ้ม ๆ แฟ้มข้อมูล ที่สำคัญคือจะต้องสร้างความสัมพันธ์ระหว่างระเบียบและเรียกใช้ความสัมพันธ์นั้นได้ มีการกำจัดความซ้ำซ้อนของข้อมูลออกและเก็บแฟ้มข้อมูลเหล่านี้ไว้ที่ศูนย์กลาง เพื่อที่จะนำมาใช้ร่วมกัน ต้องมีการควบคุมสิทธิ์ของผู้ที่ต้องการใช้งาน โดยที่ผู้มีสิทธิ์ใช้งานนั้นสามารถดึงข้อมูลที่ต้องการออกไปใช้ได้ซึ่งข้อมูลที่เก็บในฐานข้อมูลนั้น ข้อมูลบางส่วนอาจใช้ร่วมกับผู้อื่นได้ แต่ข้อมูลบางวนมีการกำหนดให้เฉพาะผู้มีสิทธิ์เท่านั้นจึงสามารถใช้งานได้ โดยทั่วไปองค์กรต่าง ๆ จะสร้างฐานข้อมูลไว้เพื่อเก็บข้อมูลต่าง ๆ ของตัวองค์กร โดยเฉพาะอย่างยิ่งข้อมูลในเชิงธุรกิจ เช่น ข้อมูลของลูกค้า ข้อมูลของสินค้า ข้อมูลของลูกจ้าง และการจ้างงาน เป็นต้น การควบคุมดูแลการใช้งานฐานข้อมูลเป็นเรื่องที่ยุ่ยากกว่าการใช้แฟ้มข้อมูลมาก เพราะจะต้องตัดสินใจว่าโครงสร้างในการจัดเก็บข้อมูลว่าควรจะเป็นเช่นไร การเขียนโปรแกรมเพื่อสร้างและเรียกใช้ข้อมูลจากโครงสร้างเหล่านี้ ถ้าโปรแกรมเหล่านี้เกิดทำงานผิดพลาดขึ้นมา ก็จะทำให้เกิดความเสียหายต่อโครงสร้างของข้อมูลทั้งหมดได้ เพื่อเป็นการลดทอนการทำงานของผู้ใช้ จึงมีส่วนฮาร์ดแวร์และโปรแกรมต่าง ๆ ที่สามารถเข้าถึงและจัดการข้อมูลในฐานข้อมูลนั้น เรียกว่า ระบบจัดการฐานข้อมูล หรือ DBMS (data base management system) ระบบจัดการฐานข้อมูล คือ ซอฟต์แวร์ที่เปรียบเสมือนสื่อกลางระหว่างผู้ใช้โปรแกรมต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการใช้ฐานข้อมูล ซึ่งมีหน้าที่ช่วยให้ผู้ใช้เข้าถึงข้อมูลได้ง่ายสะดวก เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และมีประสิทธิภาพ การเข้าถึงข้อมูลของผู้ใช้อาจเป็นการสร้างฐานข้อมูล การแก้ไขฐานข้อมูล หรือการตั้งคำถามเพื่อให้ข้อมูลมา โดยที่ผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องรับรู้เกี่ยวกับรายละเอียดภายใน โครงสร้างของฐานข้อมูลเปรียบเสมือนเป็นสื่อกลางระหว่างผู้ใช้และ โปรแกรมต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการใช้ฐานข้อมูล

2.3.1 หน้าที่ของระบบการจัดการฐานข้อมูล

1. ระบบจัดการฐานข้อมูลเป็นซอฟต์แวร์ที่ทำหน้าที่ดังต่อไปนี้ ดูแลการใช้งานให้กับผู้ใช้ ในการติดต่อกับตัวจัดระบบเพิ่มข้อมูลได้ ในระบบฐานข้อมูลนี้ข้อมูลจะมีขนาดใหญ่ ซึ่งจะถูกจัดเก็บไว้ในหน่วยความจำสำรองเมื่อผู้ใช้ต้องการจะใช้ฐานข้อมูล ระบบการจัดการฐานข้อมูลจะทำหน้าที่ติดต่อกับระบบเพิ่มข้อมูลซึ่งเสมือนเป็นผู้จัดการเพิ่มข้อมูล (file manager) นำข้อมูลจากหน่วยความจำสำรองเข้าสู่หน่วยความจำหลักเฉพาะส่วนที่ต้องใช้งาน และทำหน้าที่ประสานงานกับตัวจัดการระบบเพิ่มข้อมูลในการ จัดเก็บ เรียกใช้และแก้ไขข้อมูล
2. ควบคุมระบบความปลอดภัยของข้อมูล โดยป้องกันไม่ให้ผู้ที่ไม่ได้รับอนุญาตเข้ามาเรียกใช้หรือแก้ไขข้อมูลในส่วนป้องกันเอาไว้ พร้อมทั้งสร้างฟังก์ชันในการจัดทำข้อมูลสำรอง โดยเมื่อมีความขัดข้องของระบบเพิ่มข้อมูลหรือของเครื่องคอมพิวเตอร์ เกิดการเสียหายนั้น ฟังก์ชันนี้จะสามารถทำการฟื้นฟูสภาพของระบบข้อมูลกลับเข้าสู่สภาพที่ถูกต้องสมบูรณ์ได้
3. ควบคุมการใช้ข้อมูลในสภาพที่มีผู้ใช้พร้อมกันหลาย ๆ คน โดยจัดการเมื่อมีข้อผิดพลาดของข้อมูลเกิดขึ้น

2.3.2 ประโยชน์ของระบบจัดการฐานข้อมูล

1. ลดความซ้ำซ้อนของข้อมูล
2. รักษาความถูกต้องของข้อมูล
3. มีความเป็นอิสระของข้อมูล
4. มีความปลอดภัยของข้อมูลสูง
5. ใช้ข้อมูลร่วมกัน โดยมีการควบคุมจากศูนย์กลาง

2.3.3 ภาษาเอสคิวแอล (SQL)

ภาษา SQL (สามารถอ่านออกเสียงได้ 2 แบบ คือ “เอสคิวแอล” (SQL) หรือ “ซีเควล”(Sequel)) ย่อมาจาก Structured Query Language คือ ภาษามาตรฐานกลางที่ใช้สำหรับจัดการข้อมูลในฐานข้อมูลด้านต่างๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งฐานข้อมูลประเภท RDBMS (Relation Database Management System) ภาษา SQL ถูกพัฒนาขึ้นจากแนวความคิดของ relational calculus และ relational algebra เป็นหลัก ภาษา SQL เริ่มพัฒนาครั้งแรกโดย almaden research center ของบริษัท IBM โดยมีชื่อเริ่มแรกว่า “ซีเควล” (Sequel) ต่อมาได้เปลี่ยนชื่อเป็น “เอสคิวแอล” (SQL) หลังจากนั้นภาษา SQL ได้ถูกนำมาพัฒนาโดยผู้ผลิตซอฟต์แวร์ด้านระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์จนเป็นที่นิยมนกันอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน โดยผู้ผลิตแต่ละรายก็พยายามที่จะพัฒนาระบบจัดการฐานข้อมูลของตนให้มีลักษณะเด่นเฉพาะขึ้นมา ทำให้รูปแบบการใช้คำสั่ง SQL มีรูปแบบที่แตกต่างกันไปบ้างเช่น ORACLE ACCESS SQL Base ของ Sybase INGRES หรือ SQL ของ Microsoft เป็นต้น

2.3.4 โครงสร้างของภาษา SQL ประกอบไปด้วย 3 ส่วนใหญ่ๆ คือ

1. Data Definiton Language (DDL) เป็นกลุ่มคำสั่งในภาษา SQL ที่ใช้สำหรับจัดการโครงสร้างของฐานข้อมูล เช่น การสร้างฐานข้อมูล ปรับปรุงโครงสร้าง ของฐานข้อมูล เป็นต้น ตัวอย่างการใช้งานกลุ่มคำสั่งDDL นี้ก็คือ การสร้างฐานข้อมูลด้วย MS SQL Server 7.0 ก็จะมีการใช้ คำสั่งในกลุ่ม DDL เป็นหลัก

2. Data Manipulation Language (DML) เป็นกลุ่มคำสั่งในภาษา SQL ที่ใช้สำหรับจัดการข้อมูลในฐานข้อมูล เช่น การแสดงข้อมูลแบบปีเงื่อนไข การลบข้อมูล การเพิ่มข้อมูล และการแสดงข้อมูลที่มาจากตารางหลายตาราง เป็นต้น

3. ภาษาคควบคุม (Data Control Language : DCL) ประกอบด้วยคำสั่งที่ใช้ในการควบคุมการเกิดภาวะพร้อมกัน หรือป้องกันการเกิดเหตุการณ์ที่ผู้ใช้หลายคนเรียกใช้ข้อมูลพร้อมกันและคำสั่งที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมความปลอดภัยของข้อมูลด้วยการกำหนดสิทธิของผู้ใช้ที่แตกต่างกัน เป็นต้น

สำหรับการใช้งานภาษา SQL ร่วมกับ Visual Basic เพื่อจัดการข้อมูลในฐานข้อมูลเบื้องต้น ส่วนใหญ่แล้วจะเป็นกลุ่มคำสั่ง DML เป็นหลัก โดยมีกลุ่มคำสั่ง DML ที่มีความสำคัญ และใช้กันอยู่เสมอ ประกอบไปด้วย 4 คำสั่งคือ

DELETE ใช้สำหรับลบข้อมูลหรือลบ record ใด ๆ ในฐานข้อมูล

INSERT ใช้สำหรับเพิ่มข้อมูลหรือเพิ่ม record ใด ๆ เข้าไปในฐานข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

SELECT ใช้สำหรับเลือกข้อมูลหรือเลือก record ใด ๆ ที่ต้องการจากฐานข้อมูล
 UPDATE ใช้สำหรับแก้ไขข้อมูลหรือแก้ไข record ใด ๆ ในฐานข้อมูล

2.3.5 ไมโครซอฟท์ เอสคิวแอล 2000 เซิร์ฟเวอร์ (Microsoft SQL 2000 Server)

โปรแกรม ไมโครซอฟท์ เอสคิวแอล 2000 เซิร์ฟเวอร์ เป็น ระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database Management System) ที่บริษัทไมโครซอฟท์ได้พัฒนาขึ้น สำหรับใช้ในการจัดการระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์

ความสามารถของ ไมโครซอฟท์ เอสคิวแอล 2000 เซิร์ฟเวอร์

1. มีความสามารถในการรองรับผู้ใช้ที่เข้ามาใช้ฐานข้อมูลได้หลายๆ คนในเวลาเดียวกัน ดังนั้น SQL Server 2000 จึงเหมาะสมกับระบบงานเล็กๆ ในองค์กรจนไปถึงระดับใหญ่ โดยขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพของระบบคอมพิวเตอร์ที่เราใช้ว่าจะสนับสนุนได้ถึงระดับไหน
2. มีความสามารถสำหรับเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานให้ระบบฐานข้อมูลอย่างครบถ้วน เช่น การสร้างวิว , การสร้างอินเด็กซ์ และการสร้างฟังก์ชันเพิ่มเติมนอกเหนือจากฟังก์ชันที่มีไว้ให้แล้ว เป็นต้น
3. ระบบความปลอดภัยของ ไมโครซอฟท์ เอสคิวแอล 2000 เซิร์ฟเวอร์ ที่ถูกแบ่งออกเป็นหลายระดับตั้งแต่ระดับการล็อกอินเข้าใช้งานระบบฐานข้อมูล จนถึงระดับการตรวจสอบสิทธิการใช้งานออปเจกต์ต่างๆที่อยู่บนระบบฐานข้อมูล ทำให้สามารถจัดการความปลอดภัยของระบบได้อย่างมีประสิทธิภาพ และมีความยืดหยุ่น
4. สนับสนุนการทำงานแบบมัลติโพรเซสเซอร์ ซึ่งทำให้สามารถจัดการข้อมูลได้รวดเร็วขึ้น โดยจะกระจายงานไปให้ซีพียูแต่ละตัว แล้วนำผลลัพธ์ที่ได้มารวมกัน รวมทั้งยังสามารถสร้างระบบการทำงานแบบกระจาย (Distributed Query) ได้อีกด้วย โดยการกระจายข้อมูลไปอยู่บนเซิร์ฟเวอร์หลายๆตัว
5. มีความสามารถในการสำรองข้อมูล และยังสามารถคืนสภาพฐานข้อมูลได้อย่างอัตโนมัติเมื่อระบบทำงานล้มเหลว เนื่องจาก ไมโครซอฟท์ เอสคิวแอล 2000 เซิร์ฟเวอร์ จะมีการเก็บข้อมูลที่เกี่ยวกับการแก้ไขข้อมูลนั้นไว้ ทำให้ข้อมูลในระบบฐานข้อมูลมีเสถียรภาพน่าเชื่อถือมากยิ่งขึ้น
6. มีเครื่องมือต่างๆที่ช่วยในการจัดการระบบฐานข้อมูล ทำให้การระบบฐานข้อมูลที่ยู่ยากซ้ำซ้อนกลายเป็นเรื่องที่ยั่งยืน

2.3.6 เครื่องมือ ที่สำคัญใน ไมโครซอฟท์ เอสคิวแอล 2000 เซิร์ฟเวอร์

1. เอนเตอร์ไพรซ์ เมเนเจอร์ (Enterprise Manager)

เอนเตอร์ไพรซ์ เมเนเจอร์ เป็นเครื่องมือสำคัญสำหรับ ผู้จัดการฐานข้อมูล (Database Administrator, DBA) ทำหน้าที่จัดการงานต่าง ๆ มากมาย เช่น การจัดการฐานข้อมูล, การสำรอง (Backup) และ การกู้คืน (Restore) ข้อมูล, การสร้างแพ็คเกจ (Package) สำหรับถ่ายโอนข้อมูล, การกำหนดเกี่ยวกับระบบรักษาความปลอดภัย, การตอบโต้ (Replication) ระหว่างเซิร์ฟเวอร์, การตรวจสอบข้อผิดพลาดของระบบ เป็นต้น

ในไมโครซอฟท์ เอสคิวแอล 2000 เซิร์ฟเวอร์ นี้ ได้รวม เอนเตอร์ไพรซ์ เมเนเจอร์ ให้เป็นหนึ่งในเครื่องมือสำหรับจัดการระบบของ MMC (Microsoft Management Console) ด้วยเหตุผลที่สามารถใช้ MMC เพียงตัวเดียว ก็สามารถจัดการทุกระบบที่มีการควบคุมอยู่บน MMC ได้ทั้งหมด

2. คิวรี อานาไลซ์เซอร์ (Query Analyzer)

คิวรี คือ การค้นหาข้อมูล นั่นคือ เครื่องมือนี้ จะทำหน้าที่ในการสืบค้นข้อมูลต่าง ๆ ที่ถูกเก็บอยู่บนฐานข้อมูล ด้วยคำสั่งของภาษาเอสคิวแอล (Structure Query Language) ซึ่งบน คิวรี อานาไลซ์เซอร์ นี้ จะแสดงตัวอักษรภาษาเอสคิวแอลด้วยสีสันของประเภทคำสั่ง เพื่อให้สามารถตรวจสอบรูปประโยคได้ง่าย โดยการใช้งานจะต้องระบุรหัสผ่านของผู้ใช้ ทำให้มีผลต่อข้อจำกัดของการใช้คำสั่งตลอดจนข้อมูลที่อนุญาตให้สามารถทำการสืบค้นได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสิทธิ์ที่กำหนดไว้ของแต่ละฐานข้อมูลนั่นเอง

2.4 การเขียนโปรแกรมติดต่ออุปกรณ์ภายนอก

2.4.1 การเขียนโปรแกรมติดต่อกับ Serial Port

Serial Port Control Register ชื่อว่า SCON ทำหน้าที่เป็นตัวควบคุมกระบวนการรับส่งข้อมูลของ Serial Port ในไมโครคอนโทรลเลอร์ว่าจะให้เป็น โหมดใดการกำหนดให้รับข้อมูล และรับส่งข้อมูล เข้า SCON นี้ จะคอยจัดการให้ แต่เราต้องกำหนดหน้าที่ ให้เข้า SCON ก่อนครับ ดังรายละเอียดในตารางต่อไปนี้

ตำแหน่ง Bit	ชื่อ	หน้าที่ทำงาน
0	RI	Interrupt ในการส่งข้อมูล
1	TI	Interrupt ในการรับข้อมูล
2	TR8	รับข้อมูลหากใช้ Mode 2,3 จะเป็น Bit No. 9
3	TB8	ส่งข้อมูลหากใช้ Mode 2,3 จะเป็น Bit No. 9
4	REN	กำหนดให้รับข้อมูลหรือไม่
5	SM2	ถ้าใช้ต่อไมโครคอนโทรลเลอร์ 2 ตัวขึ้นไป
6	SM1	เลือก Mode ของพอร์ตอนุกรม
7	SM0	เลือก Mode ของพอร์ตอนุกรม

ตารางที่ 2-3 ตารางแสดงส่วนประกอบของ SC

Serial Port Buffer Register ชื่อว่า SBUF ซึ่งเป็นตัวเก็บข้อมูลสำหรับรับหรือส่งข้อมูลผ่าน Serial Port ในตัวไมโครคอนโทรลเลอร์ หากเราจะเขียน โปรแกรมรับข้อมูลก็ต้องไปเคลื่อนย้ายข้อมูลใน Buffer มาใช้เช่นใช้คำสั่ง MOV A,SBUF เป็นต้น หากถ้าเราจะส่งข้อมูลออกไปที่ Serial Port ในไมโครคอนโทรลเลอร์ ก็จะต้องเคลื่อนย้ายข้อมูลไปไว้ที่ Buffer ตัวนี้เหมือนกัน เช่น MOV SBUF,A หรือ MOV SBUF,#31H เป็นต้น

การเขียนโปรแกรมรับข้อมูล

JNB RI,\$; เปรียบเทียบเงื่อนไขจนกว่าเป็นจริงเมื่อ Buffer Receive เรียบร้อยแล้ว

CLR RI ; เคลียร์ค่าของ RI(Receive Interrupt) bit ใน SCON Register

MOV A,SBUF ; เก็บค่าจาก Buuffer ไปเก็บไว้ใน Register A

การเขียนโปรแกรมส่งข้อมูล

MOV SBUF,#43H ; เอาค่าแอสกี=43H ไปเก็บไว้ใน Buffer ในการส่งข้อมูลผ่าน Serial Port

JNB TI,\$; เปรียบเทียบเงื่อนไขเป็นจริงเมื่อ Buffer Send เรียบร้อยแล้ว

CLR TI ; เคลียร์ค่าของ TI(Transmit Interrupt) bit ใน SCON Register

2.4.2 TCON(Time Control Register) และ TMOD(Time Mode Register)

เรานำเอาทั้งสอง มาทำหน้าที่สำหรับควบคุมการทำงานของTimerที่จะนำมาใช้เป็นตัววนลูปจับเวลาของ อัตราการรับส่งข้อมูล(Baud Rate) ก็จะกำหนดค่าใน TMOD เช่น TMOD=00100000B ในที่นี้เราใช้รับส่งข้อมูล 11 bit ก็จะมี 8 data bit, Start bit, Stop bit, Custom data bit ทั้งนี้เราจะกำหนดไม่ให้ Timer เกิด Interrupt โดยเราจะไปกำหนดที่ IE(Interrupt Enable Register)ตั้งค่าให้เป็นศูนย์ทุก bit ส่วน Baud rate ของการรับส่งข้อมูลนั้นจะอาศัยอัตราการเกิด Timer Overflow ร่วมกับค่าของ SMOD(Serial Mode Register) สำหรับค่าที่จะกำหนดให้ Timer เพื่อสร้างอัตรารับส่งของ Serial Port ในไมโครคอนโทรลเลอร์ สามารถใช้จากตารางด้านล่างนี้

ความถี่(MHz)	อัตรารับส่ง Serial Port(bit/sec)	ค่าของ Timer ที่จะกำหนด
11.059	1200	E8H
11.059	2400	F4H
11.059	4800	FAH
11.059	9600	FDH

ตารางที่ 2-4 ตารางกำหนดค่าให้ Timer เพื่อใช้เป็น Baud Rate

การเขียน โปรแกรมตั้งค่าทำงานของ Timer

อาจสรุปการเขียน โปรแกรมตั้งค่าของ Timer เช่น Baud Rate ของ Serial port=9600 bit/sec

```
MOV TMOD,#00100000B ; ตั้งค่าใน TMOD Register ให้เริ่มค่าใหม่อัตโนมัติ
MOV IE,#00000000B ; ตั้งค่าไม่ให้ Timer Interrupt
MOV TL1,#FDH ; ตั้งค่าอัตรารับส่งข้อมูล 9600 bit/sec
MOV TH1,#FDH
SETB TR1 ; ตั้ง Timer 1 ทำงาน
```

2.5 การใช้ Visual Basic ติดต่อผ่าน Serial Port

การใช้ VB เขียนโปรแกรมติดต่อ I/O ผ่านทาง Port ของเครื่องคอมพิวเตอร์ ไม่ว่าจะเป็นทาง Serial Port(RS-232) หรือที่รู้จักในชื่อ Com1,Com2 และ Parallel Port หรือ Printer Port นั้นเอง หรือเราอาจใช้ Card I/O 8255 ซึ่งเป็นการขยายPort I/O ของ Parallel ก็สามารถทำการติดต่อกับ Hardware ภายนอกผ่านPort ดังที่กล่าวมาได้ อีกทั้งสามารถติดต่อผ่านระบบ Newwork โดยผ่านช่องทางการติดต่ออย่าง TCP/IP จะเห็นได้ว่า VB ก็สามารถทำงานด้าน Interface Hardware ได้ไม่แพ้ภาษาตัวอื่นๆและง่ายกว่า จึงทำให้สามารถทำความเข้าใจเพื่อจะนำไปใช้งานได้สะดวกและรวดเร็ว

เราจะทำฟอร์ม สำหรับการตั้งค่า เพื่อติดต่อผ่าน Serial Port และ ควบคุมคำสั่ง ไปยังตัวไมโครคอนโทรลเลอร์ ทาง Serial Port เช่นกันคือเมื่อคุณปุ่มควบคุมแต่ละปุ่มก็จะส่งคำสั่งไปยังตัวไมโครคอนโทรลเลอร์ เพื่อให้ ทำงานตามเงื่อนไขที่ได้กำหนดไว้ เช่น ส่งอักขระ "1" = ให้ไมโครคอนโทรลเลอร์ส่งค่าออกพอร์ตขนาน P1 เป็นต้น จากนั้นจะรอรับค่าจากไมโครคอนโทรลเลอร์ส่งกลับมาในที่นี้คือ "C" เพื่อยืนยันการทำงานว่าทำแล้ว

2.5.1 การรับข้อความจาก Serial port เก็บลงหน่วยความจำภายใน

1. ตั้งค่าตำแหน่ง Address ที่เริ่มใช้ของหน่วยความจำภายใน อาจจะกำหนดตอนเริ่มโปรแกรม

```
MOV R1,#20H
```

2. ในส่วนของการรับข้อมูลจาก Serial port โดยเราจะสร้างโปรแกรมย่อยชื่อ GetData

GetData : JNB RI,\$; เปรียบเทียบเงื่อนไขจนกว่าเป็นจริงเมื่อ Buffer Receive data เรียบร้อยแล้ว

```
CLR RI ; เคลียร์ค่าใน Register RI ในการที่จะไปรับข้อมูลใหม่
```

```
MOV A,SBUF ; เคลื่อนย้ายค่าใน Buffer SBUF register ไปเก็บไว้ใน register A
```

3. นำค่าที่รับจาก register A มาเก็บไว้ในหน่วยความจำภายใน

```
MOV @R1,A ; เคลื่อนย้ายข้อมูลไปเก็บไว้ในหน่วยความจำ ณ ที่ตำแหน่งที่ชี้ด้วยค่าใน R1(#20H)
```

```
INC R1 ; เพิ่มค่าใน Register R1
```

```
CJNE A,ODH,GetData ;เปรียบเทียบเงื่อนไขถ้าหากใน Register A ว่ามีค่าแอสกี=ODH ซึ่ง ; ก็คือการ Enter สำหรับข้อความใน 1 บรรทัดที่ส่งมาจากโปรแกรมของคอมพิวเตอร์ หากไม่ใช่ก็กลับไป รับข้อมูลมาเพิ่มใหม่
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

MOV R1,#25H ; ตั้งค่าเริ่มต้นใน R1 ใหม่สำหรับข้อมูลที่จะนำมาเก็บชุดต่อไป

2.5.2 การส่งข้อความจากหน่วยความจำผ่าน Serial port

1. ตั้งค่าตัวแปรสำหรับกำหนดเป็นรหัส Ascii เพื่อเริ่มต้นตำแหน่งเคอร์เซอร์ซ้ายมือในโปรแกรมบน คอมพิวเตอร์ ในที่นี้สมมติชื่อ ST และตัวแปร NL สำหรับบอกให้ขึ้นบรรทัดใหม่ในโปรแกรมบน PC เช่นกัน ซึ่งสามารถกำหนดดังต่อไปนี้

ST EQU ODH

NL EQU OAH

2. ตั้งค่าสำหรับกำหนดพื้นที่ในหน่วยความจำ

DATA: DS 20H ; กำหนดใช้พื้นที่ในหน่วยความจำไว้ที่ 32 byte

3. ตั้งค่าใน Register DPTR ในการที่จะเริ่มตำแหน่ง Address ในหน่วยความจำ สำหรับจะเอาไว้เก็บข้อมูลหรือข้อความที่ส่งไปยังคอมพิวเตอร์

MOV DPTR,#GiveWord

4. เคลียร์ค่าใน Register A โดยกำหนดค่า #00H และเคลื่อนย้ายข้อมูลที่เก็บในหน่วยความจำไปที่ Register A เพื่อจะนำไปส่งข้อมูลผ่าน Serial port ให้กับคอมพิวเตอร์ต่อไป แนะนำว่าควรกำหนดเป็นโปรแกรมย่อยขึ้นใหม่ โดยตัวอย่างในที่นี้ ใช้ชื่อ Send_Data

Send_Data : MOV A,#00

MOV A,@A,+DPTR ; ในส่วนนี้จะเป็นการส่งข้อมูลผ่านออก serial port

MOV SBUF,A ; เอาค่าใน Register A ไปเก็บไว้ที่ Buffer เพื่อส่งข้อมูล ผ่าน

Serial port

JNB TI,\$; เปรียบเทียบเงื่อนไขเป็นจริงเมื่อ Buffer Send Data เรียบร้อยแล้ว

CLR TI ; เคลียร์ค่าของ TI(Transmit Interrupt) bit ใน SCON

Register เพื่อคอยส่งข้อมูลชุดใหม่ออกไป

JZ HOME ; ตรวจสอบข้อมูลหากพบว่าเป็น 00H แสดงว่าข้อมูลหรือข้อความซึ่งถูกเก็บใน หน่วยความจำที่เขียนไว้ถูกส่งไปหมดแล้ว

INC DPTR ; หากยังไม่หมดข้อความก็ให้ส่งข้อมูลที่ตำแหน่ง Address ในลำดับต่อไป

SJMP Send_Data ; กลับไปทำขั้นตอนส่งข้อมูล

5. กำหนดโปรแกรมย่อยสำหรับการเก็บข้อมูลในหน่วยความจำที่จะส่งไปยังคอมพิวเตอร์ โดยผมสมมติชื่อ GiveWord ซึ่งจะมีข้อมูลที่ส่งเริ่มต้นจะบอกด้วยค่าแอสกี ก็คือ ST กับ NL ที่กำหนดไว้ตอนบนของ โปรแกรมนี้แล้วนั้น ก็ เพื่อจะให้โปรแกรมบนคอมพิวเตอร์รับรู้แล้วขึ้นบรรทัดใหม่ ต่อจากนั้นก็จะเป็น ข้อความ ปิดท้ายด้วยค่าแอสกี ST กับ NL และค่าเพื่อใช้ในการตรวจสอบว่าส่งข้อมูลในหน่วย ความจำ ไปหมดแล้วในที่นี้คือ 00H

GiveWord : DB ST,NL,"MICROCONTROLLER INTERFACE SERIAL PORT"

DB " BY THAIIO DOT COM ",ST,NL

DB " SEND DATA TO COMPUTER COMPLETED! " ,ST,NL

DB 00H

2.5.3 การเขียนโปรแกรมติดต่อกับ Serial Port สามารถทำได้ 2 วิธี คือ

1. การติดต่อแบบอินเทอร์รัพต์

ขบวนการอินเทอร์รัพต์ อุปกรณ์รอบข้างเกือบทุกชิ้นจะต้องปฏิบัติงานอยู่ เพื่อส่งสัญญาณไปให้แก่ซีพียูเสมอ ถ้าอุปกรณ์นั้นพร้อมที่จะรับส่ง ที่เคยเจอจากการทำโครงการอุปกรณ์ จะส่งเป็นรหัสแอสกี เราจะเขียนโปรแกรมอินเทอร์รัพต์ โดยเมื่อที่ข้อมูลเข้ามาจะทำให้มี CommEvent กับ OnComm Event

2. การติดต่อแบบโพลลิ่ง

ในระบบพีซี การ โพลมึบ้างที่ใช้การส่งผ่านข้อมูลระหว่าง Terminal กับ CPU กรณี ข้อมูลเป็นประเภทไบท์ที่ส่งจากคีย์บอร์ด โดยวิธีการนี้จะตรวจสอบ คีย์บอร์ดว่ามีข้อมูลส่งมาหรือเปล่า โดยจะตรวจสอบตลอดเวลา การทำงานกับข้อมูลที่ได้รับเข้ามาจะตรวจสอบด้วยความเร็วที่สูงกว่าอัตราความเร็วข้อมูลที่ส่งเข้ามาทาง คีย์บอร์ด การที่ CPU ส่งสัญญาณออกไปตรวจสอบพบว่า มีข้อมูลที่ต้องส่งเข้ามา เรียกว่า "Wet Poll" ซึ่งจะเสียช่วงเวลา 90 เปอร์เซ็นต์ คาบเวลาที่เสียไปนั้น เรา เลี่ยงไปใช้เทคนิค การโพลแบบ "Round Robin" แทน แต่ในVBเราจะใช้การตรวจสอบข้อมูลที่มา จาก Serial Port ตลอด โดยจะใช้ Control Timer เข้ามาช่วยในการเขียน โปรแกรมซึ่งสามารถ ตรวจสอบได้ถึงระดับมิลลิวินาทีหรือจะใช้ Do....Loopก็ได้

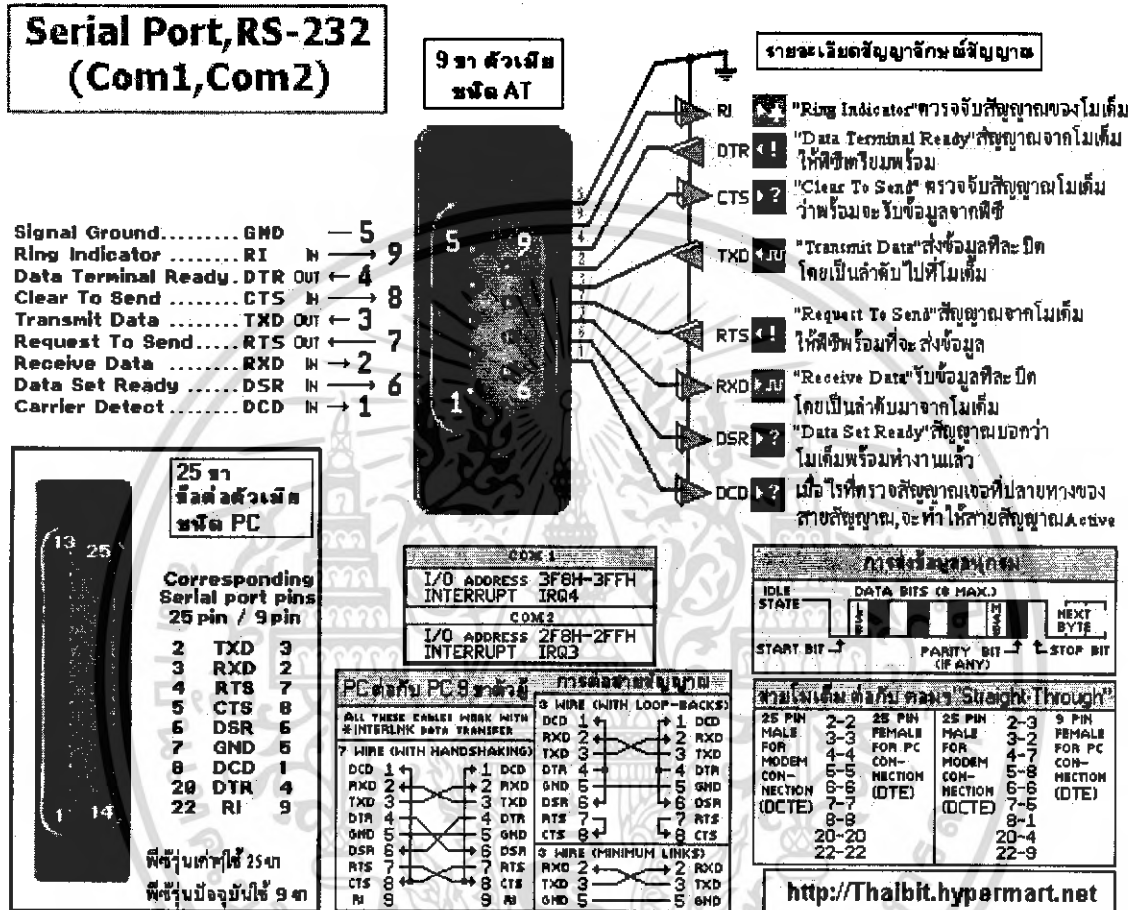
ในตัวคอนโทรล MSComm มี Event ที่ใช้เพียง Event เดียวคือ OnComm Event ซึ่งจะใช้ในการติดต่อแบบอินเตอร์รัพต์ การเขียนโปรแกรมติดต่อ Serial Port แบบธรรมดาจะใช้ comEvent เพียง comEvReceive, comEvSend ถ้าเป็นการติดต่อสื่อสารแบบ โมเต็มจะใช้หลายตัวในการตรวจสอบสัญญาณ

การติดต่อกับฮาร์ดแวร์ ใน Visual Basic นั้น สามารถทำได้ง่าย เนื่องจาก Visual Basic มี ActiveX Control ที่สร้างไว้เพื่อใช้งานสำหรับการรับส่งข้อมูลผ่านพอร์ตอนุกรม (Serial Port) ของคอมพิวเตอร์ ที่เรียกว่า MSComm Control

2.5.4 คอนโทรล MSComm

การทำงานกับระบบปฏิบัติการ 32 บิต จะมี MSComm เป็น ActiveX Control ที่ได้เตรียมไว้ใช้สำหรับการสื่อสารอนุกรมผ่านทางพอร์ตอนุกรมของคอมพิวเตอร์ MSComm เตรียมทางเลือกไว้ 2 ทางในการสื่อสารข้อมูล ทางแรกคือ การสื่อสารข้อมูลที่กระตุ้นด้วยเหตุการณ์ (event-driven communications) เป็นรูปแบบการใช้งานที่มีประสิทธิภาพมากสำหรับการตอบสนองแบบทันทีทันใด เช่นเมื่อมีตัวอักษรถูกส่งมาที่พอร์ตอนุกรม หรือเกิดการเปลี่ยนแปลงที่ขา Data Carrier Detect (DCD) หรือ ขา Request To Send (RTS) เหตุการณ์ Oncomm ของ MSComm จะสามารถตรวจจับสัญญาณนั้นได้ทันที ส่วนทางเลือกที่สองเป็นการคอยตรวจสอบค่าเหตุการณ์ และความผิดพลาดที่เกิดขึ้นด้วยการดูค่าที่เปลี่ยนแปลงภายในคุณสมบัติ CommEvent หลังจากให้โปรแกรมทำงานในฟังก์ชันต่างๆไปเรียบร้อยแล้ว ซึ่งวิธีนี้ใช้ได้ดีในกรณีที่โปรแกรมมีขนาดเล็ก

รายละเอียดของ Com Port หรือ Serial Port

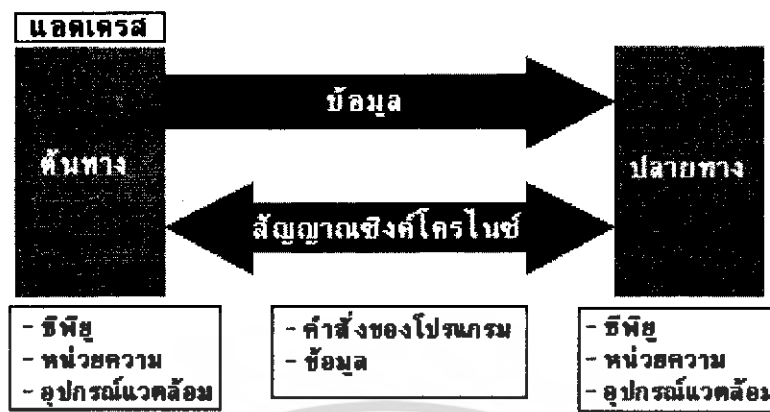


รูปที่ 2-10 แสดงรายละเอียดของ Com Port หรือ Serial Port

2.6 การอินเตอร์เฟสกับคอมพิวเตอร์หรือไมโครโปรเซสเซอร์

คือการทำงานติดต่อกันระหว่างซีพียูกับอุปกรณ์อื่นๆกับการโอนถ่ายข้อมูลระหว่างอุปกรณ์ต่างๆ นอกเหนือจากจะต้องทำงานติดต่อกับ RAM,ROM แล้วยังต้องมีการติดต่อกับอุปกรณ์ภายนอกที่มีการส่งข้อมูลอินพุต,เอาต์พุตอีกทางหนึ่ง ซึ่งเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพให้ระบบสมบูรณ์ ในระบบต่างของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ จะทำงานต่อเนื่องเป็นลูกโซ่ ดังเช่น การส่งรับข้อมูลจากซีพียูไปยังส่วนอื่นๆ เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2-11 การรับส่งข้อมูลจากชิพยูไปยังส่วนอื่นๆ

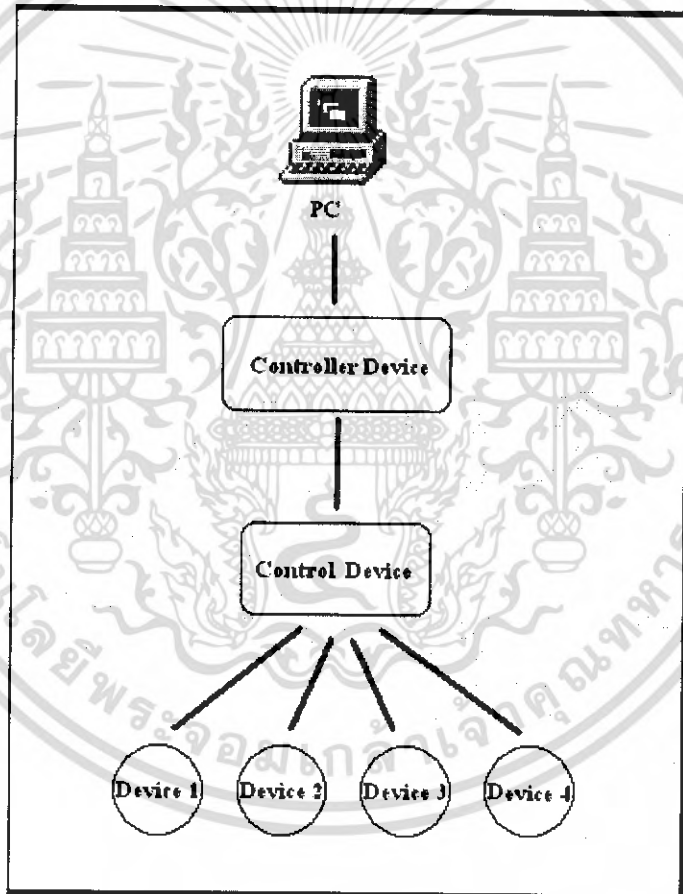
การที่จะโอนย้ายข้อมูลทุกตัวนั้นจะต้องมีแหล่งที่ส่งข้อมูล และแหล่งที่รับข้อมูลสำหรับ ขบวนการเหล่านั้น จะมีส่วนที่สำคัญว่า ข้อมูลนั้นเป็น แอดเดรสหรือว่าเป็นค่า จะส่งไปยังจุด ไหน ตัวอย่างเช่น ส่งไปยังหน่วยความจำ หรืออุปกรณ์อินพุต/เอาต์พุต และจะส่งเมื่อไร การทำงาน เหล่านี้โดยทั่วไป จะต้องมีสัญญาณ ในการตรวจสอบอุปกรณ์ว่าพร้อมที่จะส่ง/รับข้อมูล หรือยัง ก่อนเสมอ เนื่องจากจุดที่ส่งและรับ ข้อมูล จะต้องมีสัญญาณตรวจสอบความพร้อมเสมอเพื่อที่จะให้ ข้อมูลที่เราใช้งานนั้นๆ เป็นระเบียบ ตัวอย่างเช่น ส่งข้อมูลจากชิพยูไปที่อุปกรณ์รอบข้าง เป็นต้น ซึ่งจุดรับส่งคู่หนึ่งๆ อาจจะเป็นระหว่างชิพยูด้วยกัน หรือ ชิพยูกับหน่วยความจำ หรือ ชิพยูกับ อุปกรณ์รอบข้าง หรือ ระหว่างอุปกรณ์รอบข้างด้วยกัน หรือ ระหว่างหน่วยความจำกับอุปกรณ์รอบ ข้าง ก็ได้ สำหรับข้อมูลที่โอนย้ายไปมานั้นจะอยู่ในลักษณะของเลขฐานสอง ตัวอย่างเช่น -- $>01101100_2$ ซึ่งเลขแต่ละตัวจะแทนด้วย 1 bit อาจเป็น 8 bit หรือ 16 bit ก็ขึ้นอยู่กับของระบบนั้นๆ ถ้าหากเป็นการต่อจากพอร์ตพีซีไม่ว่าจะเป็น Serial หรือ Parallel ในสัญญาณที่ส่งมาจะมีระบบ แรงดันไฟฟ้า

บทที่ 3

การออกแบบ

3.1 สถาปัตยกรรมโดยรวมของระบบ

ระบบนี้เป็นการนำเอาระบบคอมพิวเตอร์มาใช้เพื่อควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในบ้าน ทำให้เกิดความสะดวกรวดเร็ว และประหยัดเวลาในการควบคุม โครงสร้างโดยรวมของระบบมีลักษณะ ดังรูป



รูปที่ 3-1 แสดงสถาปัตยกรรมของระบบ

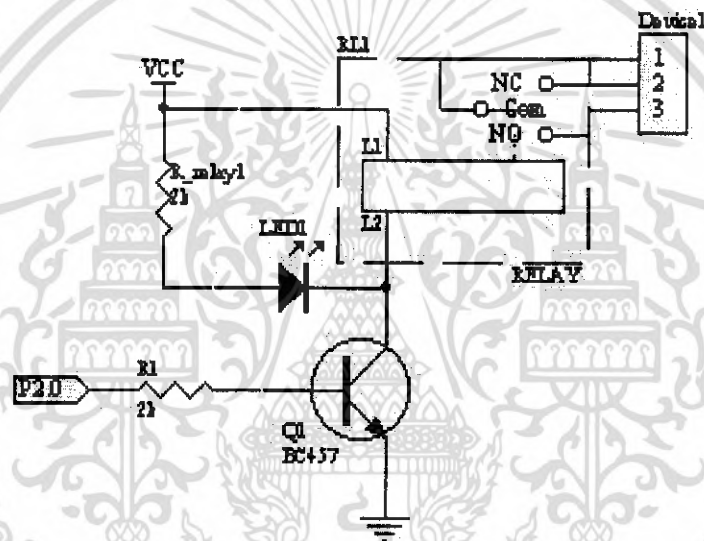
จากรูป ผู้ใช้งานจะสั่งงานผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์ และเครื่องคอมพิวเตอร์จะส่งข้อมูลไปควบคุมการทำงานของบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ เพื่อควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้า โดยมีการแสดงผลข้อมูลให้ผู้ใช้งานทราบผ่านทางหน้าจอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 การออกแบบระบบ

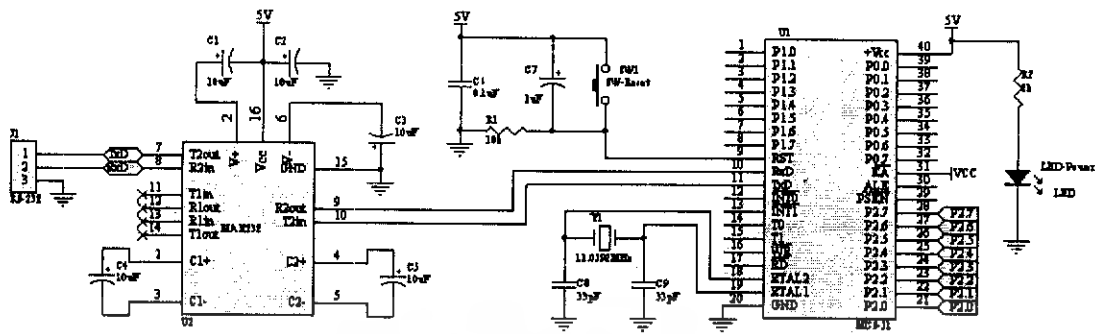
3.2.1 ส่วนฮาร์ดแวร์ (Hardware)

การออกแบบในส่วนของฮาร์ดแวร์ โครงการนี้เลือกใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูล 8051 (AT89C51) เนื่องจากไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูล 8051 มีคุณสมบัติสามารถรับส่งข้อมูลแบบอนุกรมภายในตัว, มีการตรวจจับสัญญาณแบบอินเตอร์รัปต์, มีหน่วยความจำโปรแกรม (ROM) ถึง 4 กิโลไบต์ กับหน่วยความจำข้อมูล (RAM) ถึง 128 ไบต์ ซึ่งเพียงพอต่อการใช้งานในโครงการนี้ อีกทั้งยังมีราคาที่เหมาะสมกับการใช้งาน



รูปที่ 3-2 แสดงวงจรชุดควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้า

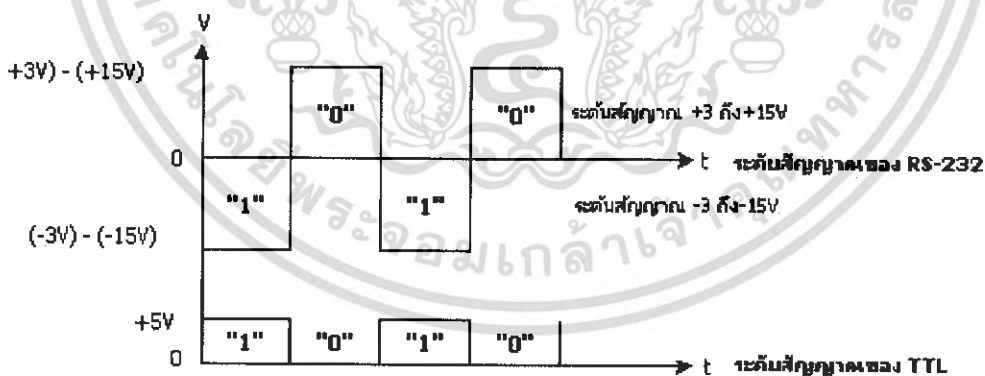
หลักการทำงานของวงจรชุดควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้า คือเมื่อมีแรงดันลอจิก "1" มาที่ขาเบสของทรานซิสเตอร์ จะทำให้กระแสไหลผ่านคอยล์ของรีเลย์ลงสู่กราวนด์ได้ ทำให้กระแสไหลครบวงจร ตัวรีเลย์จึงทำงานหน้าสัมผัสของรีเลย์ที่ขา Common ถูกผลักให้ไปสัมผัสกับขา NO อุปกรณ์เอาต์พุตที่ถูกต้องอยู่จึงครบวงจรและทำงาน



รูปที่ 3-3 แสดงวงจรการเชื่อมต่อไมโครคอนโทรลเลอร์

การรับส่งสัญญาณเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ต่างๆ จะใช้ระดับแรงดันตั้งแต่ 3 โวลต์ จนถึง 15 โวลต์ สำหรับลอจิก "0" และมีระดับแรงดันที่ -3 โวลต์ จนถึง -15 โวลต์ สำหรับลอจิก "1" ดังแสดงในรูป 3-4

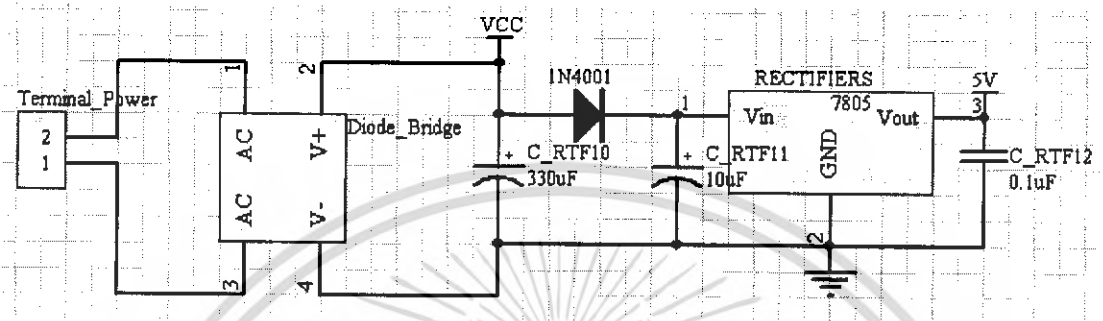
จะสังเกตได้ว่าจะมีระดับแรงดันที่ใช้ในสถานะลอจิก "0" และ ลอจิก "1" แตกต่างออกไปจากระบบไอซีดิจิทัลทั่วไป การค่อใช้งาน จึงต้องมีอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่เปลี่ยนระดับแรงดันจาก 0 - 5 โวลต์ จากไมโครคอนโทรลเลอร์ ให้เป็นระดับแรงดันที่สูงกว่า +3 หรือต่ำกว่า -3 โดยจะใช้ ไอซี MAX232



รูปที่ 3-4 แสดงระดับแรงดันสัญญาณของพอร์ตอนุกรม RS-232 กับ TTL ในสถานะลอจิก "1" และ "0"

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไอซี MAX232 เป็นไอซีที่แปลงระดับสัญญาณจากระดับ TTL ไปเป็นระดับของ RS-232 และในทำนองเดียวกันก็รับระดับสัญญาณจาก RS-232 เพื่อแปลงเป็นระดับสัญญาณจากระดับ TTL ให้กับไมโครคอนโทรลเลอร์ได้



รูปที่ 3-5 วงจรลดระดับแรงดันไฟ

3.2.2 ด้านซอฟต์แวร์ (Software)

การใช้ Visual Basic .Net ติดต่อผ่าน Serial Port

การใช้ Visual Basic ในการควบคุมการทำงาน, ติดต่อกับฐานข้อมูล และการแสดงผล อินเทอร์เน็ตให้ผู้ใช้งานทราบ เนื่องจาก Visual Basic เป็นเครื่องมือพัฒนาแอปพลิเคชันที่ใช้สำหรับสร้างงานได้อย่างรวดเร็ว เน้นส่วนติดต่อกับผู้ใช้เป็นแบบกราฟิก และยังสามารถสร้างแอปพลิเคชันสำหรับอินเทอร์เน็ตด้วย

การ Initialzing และการเปิด Com port

การสร้างคลาสและกำหนดพารามิเตอร์ของวิธีการเปิด Com Port

ตัวอย่างการเปิดพอร์ต

```
Dim moRS232 as New CRs232()
```

```
With moRs232
```

```
.Port = 1 ' ใช้ COM#1
```

```
.BaudRate = 2400 ' กำหนด baud rate= 2400
```

```
.DataBit = 8 ' กำหนด data bits= 8
```

```
.StopBit = CRs232.DataStopBit.StopBit_1 ' ให้ Stop bit=1
```

```
.Parity = CRs232.DataParity.Parity_None ' ไม่ใช่ Parity
```

```
.Timeout = 500 ' กำหนดเวลาของการเปิดรับข้อมูล(byte)ทั้งหมด= 500 ms
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ญาติเห็นว่าไม่เหมาะสมประการใด
ไม่ว่ากรรมใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

End With

'> คำสั่ง Initializes และเปิดพอร์ต

```
moRS232.Open()
```

เราสามารถมีสิทธิเลือกการควบคุมสถานะของสัญญาณ DTR และ RTS ภายหลังจากที่เปิดพอร์ตแล้ว เช่น กำหนดสถานะของสัญญาณ RTS / DTS

```
moRS232.Dtr = True
```

```
moRS232.Rts = True
```

ในกรณีที่เกิดปัญหา ต้องตรวจสอบก่อนว่ามีโปรแกรมใดในคอมฯของคุณเปิดใช้อยู่หรือเปล่า เป็น การตรวจสอบเบื้องต้น

การส่งข้อมูลผ่าน Com Port

คลาสนี้จะมีบัฟเฟอร์ 2 ตัว สำหรับ Tx และ Rx ไว้รองรับการส่งถ่ายข้อมูล โดยจะต้อง กำหนดข้อความที่คุณจะส่งด้วย TxData property

ตัวอย่าง

```
moRS232.TxData = txtTx.Text ' นำข้อความที่อยู่ใน Text_Box  
moRS232.Tx() ' แล้วส่งข้อมูลออกที่ Tx บัฟเฟอร์ผ่าน Com Port
```

การรับข้อมูล จาก Com Port

จะต้องกำหนดขนาดของตัวอักษร(Bytes)ให้กับ Rx properties ที่คุณต้องการจะอ่านข้อมูล จาก Com port ถึงจะใช้ Rxdata property ในการรับข้อมูลได้

ตัวอย่าง

```
moRS232.Rx(10) ' กำหนดขนาดไว้ที่ 10 ตัวอักษร(bytes)ในการรองรับข้อมูลของ Com
```

Port

```
Dim sRead as String=moRs232.RxData
```

3.2.3 รูปแบบของบิตคำสั่งในการสื่อสารผ่านพอร์ตอนุกรม

Bit	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0	Symbol
ตัวอย่าง	0	1	0 (Off)	1	0000H – 0111H (Channel 1-8)				A - H
ตัวอย่าง	0	1	1 (On)	1	0000H – 0111H (Channel 1-8)				a - h
ความหมาย	Fix	Fix	On/Off	Fix	Select Channel				

ตารางที่ 3-1 รูปแบบของบิตคำสั่งในการสื่อสารผ่านพอร์ตอนุกรม

การออกแบบในการรับ-ส่งข้อมูลผ่านพอร์ตอนุกรม มีรูปแบบของบิตคำสั่งดังตารางที่ 2-5 ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

Bit 0 – Bit 4 เป็นการเลือก Channel ที่ต้องการใช้ (มี 8 Channel) ซึ่งค่าที่ใส่จะอยู่ในรูปของเลขฐาน 16

Bit 5 เป็นบิตเลือกสถานะการทำงาน ถ้าต้องการเปิด บิตนี้จะมีค่าเป็น “1” และเมื่อต้องการปิด บิตนี้จะมีค่าเป็น “0”

Bit 4, Bit 6, Bit 7 เป็นบิตที่กำหนดค่าไว้คงที่ ไม่มีการเปลี่ยนแปลง

รูปแบบของสัญลักษณ์ (Symbol) ตัวอักษรที่ใช้ ถ้าต้องการเลือกสถานะการทำงานเป็น “ON” จะมีรูปแบบเป็นอักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์เล็ก และถ้าต้องการเลือกสถานะการทำงานเป็น “OFF” ก็จะมีรูปแบบเป็นอักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์ใหญ่

3.2.4 การออกแบบฐานข้อมูล ตารางฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์

Table Channel

Channel	Time_Start	Time_End	Device_ID	Status
---------	------------	----------	-----------	--------

ตารางที่ 3-2 ตาราง Channel

Channel	ช่องที่เสียบอุปกรณ์ไฟฟ้า (1-8 Channel)
Time_Start	เวลาเริ่มต้นการทำงานของอุปกรณ์ไฟฟ้า
Time_End	เวลาสิ้นสุดการทำงานของอุปกรณ์ไฟฟ้า
Device_ID	รหัสของอุปกรณ์ไฟฟ้า
Status	สถานะการทำงานของอุปกรณ์ไฟฟ้า (ON/OFF)

Table Device

Device_ID	Device	Power
-----------	--------	-------

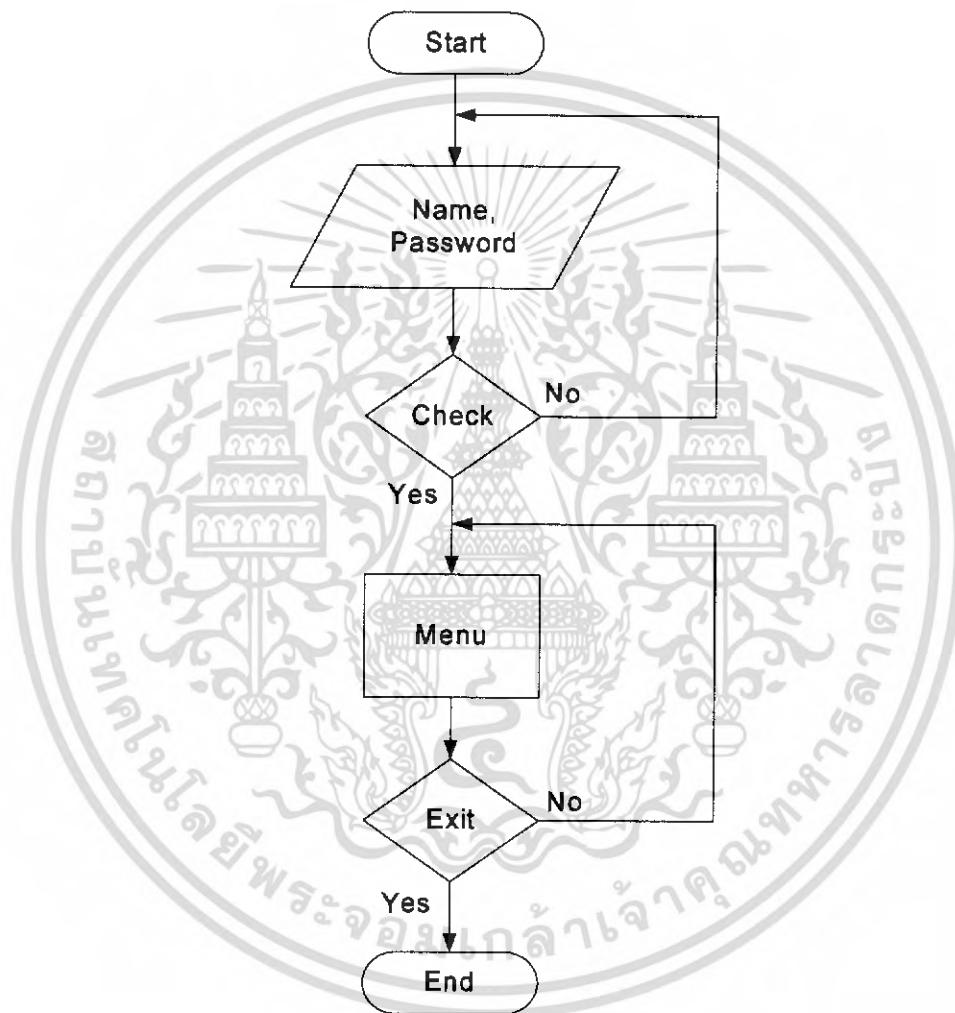
ตารางที่ 3-3 ตารางอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้า

Device_ID	รหัสของอุปกรณ์ไฟฟ้า
Device	ชื่อของอุปกรณ์ไฟฟ้า
Power	กำลังไฟฟ้าของเครื่องใช้ไฟฟ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

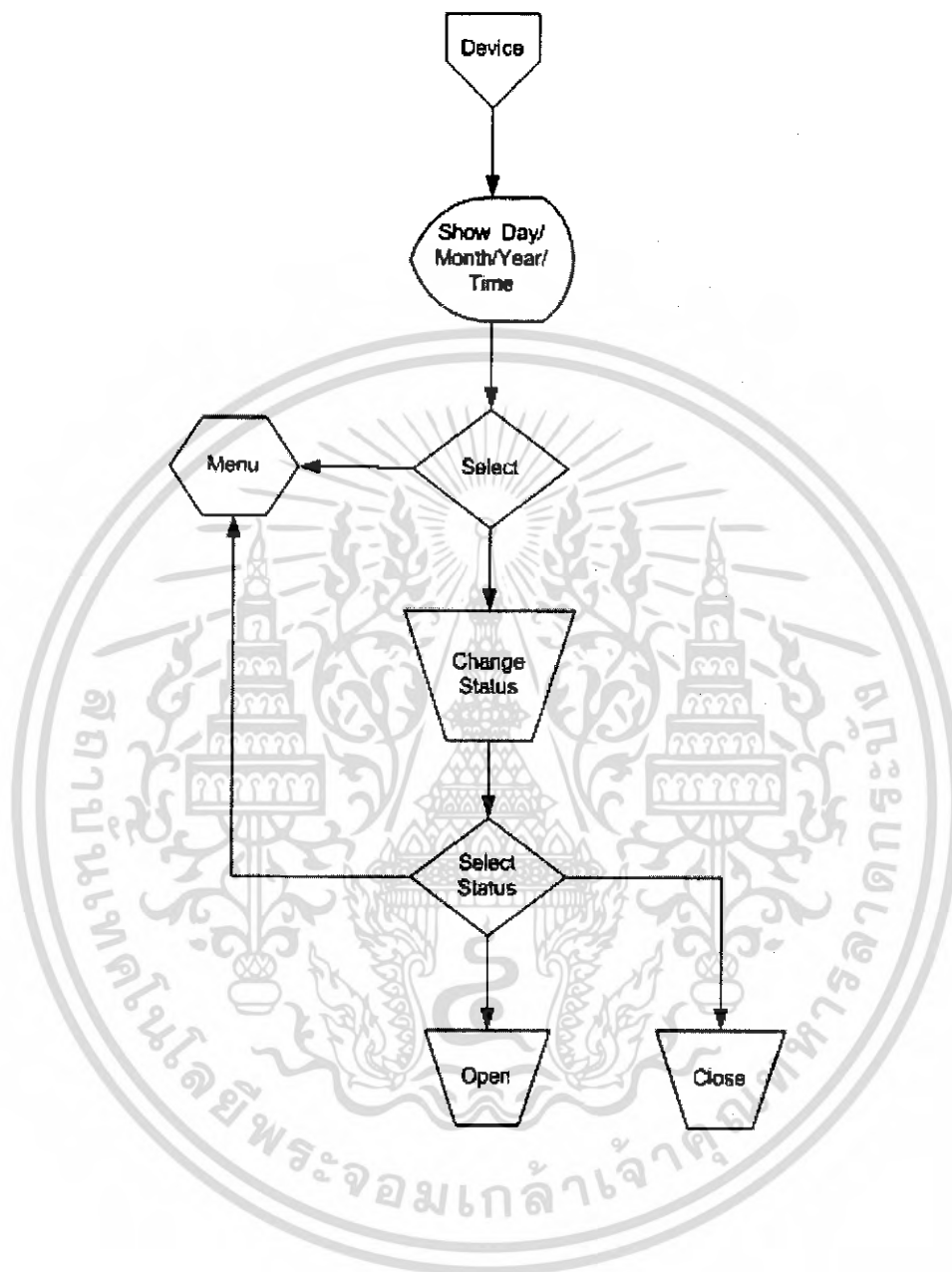
3.3 การออกแบบ Application Control

การออกแบบ Application Control เพื่อที่จะได้โต้ตอบกับผู้ใช้ทั้งการรับข้อมูลเพื่อนำไปประมวลผลควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและแสดงผลการทำงาน รวมถึงข้อมูลที่ถูกเก็บไว้ในฐานข้อมูล



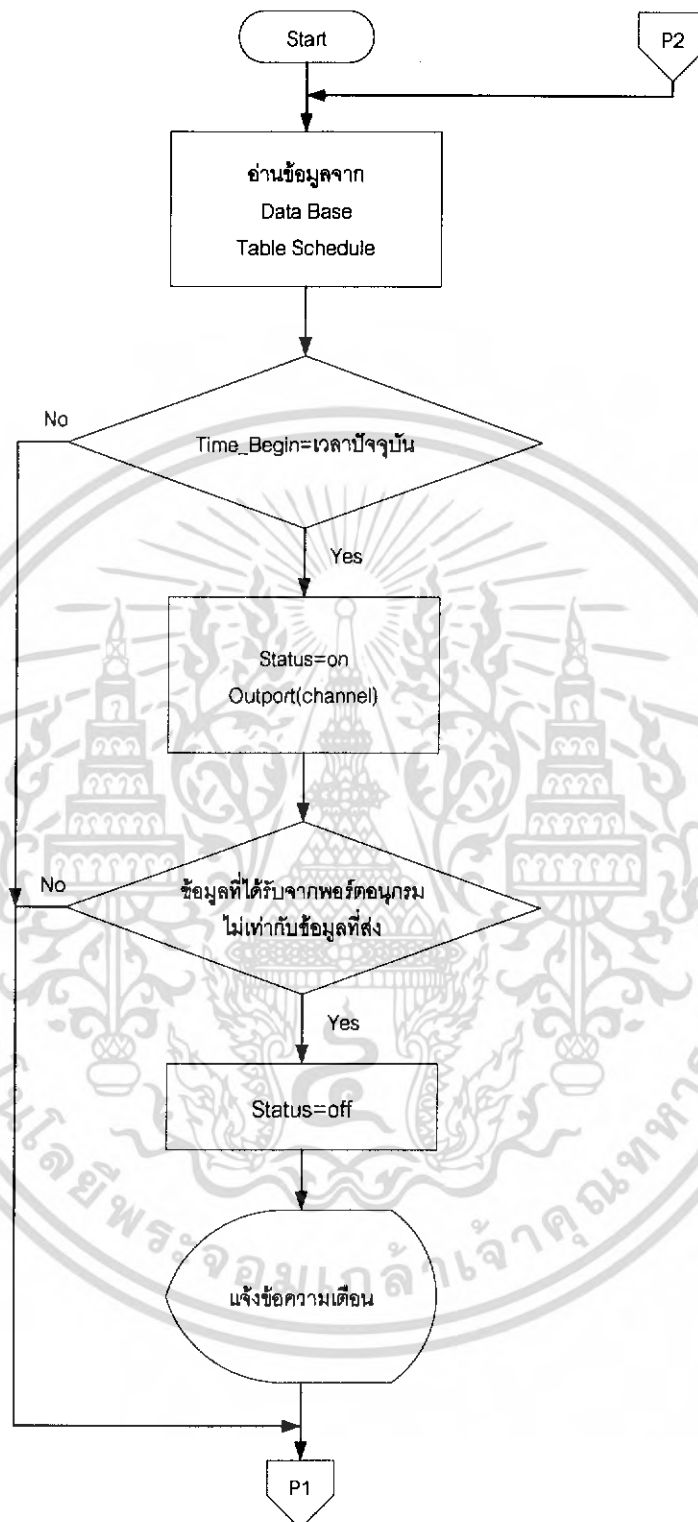
รูปที่ 3-6 Flow Chart แสดงการเข้าสู่ระบบการทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



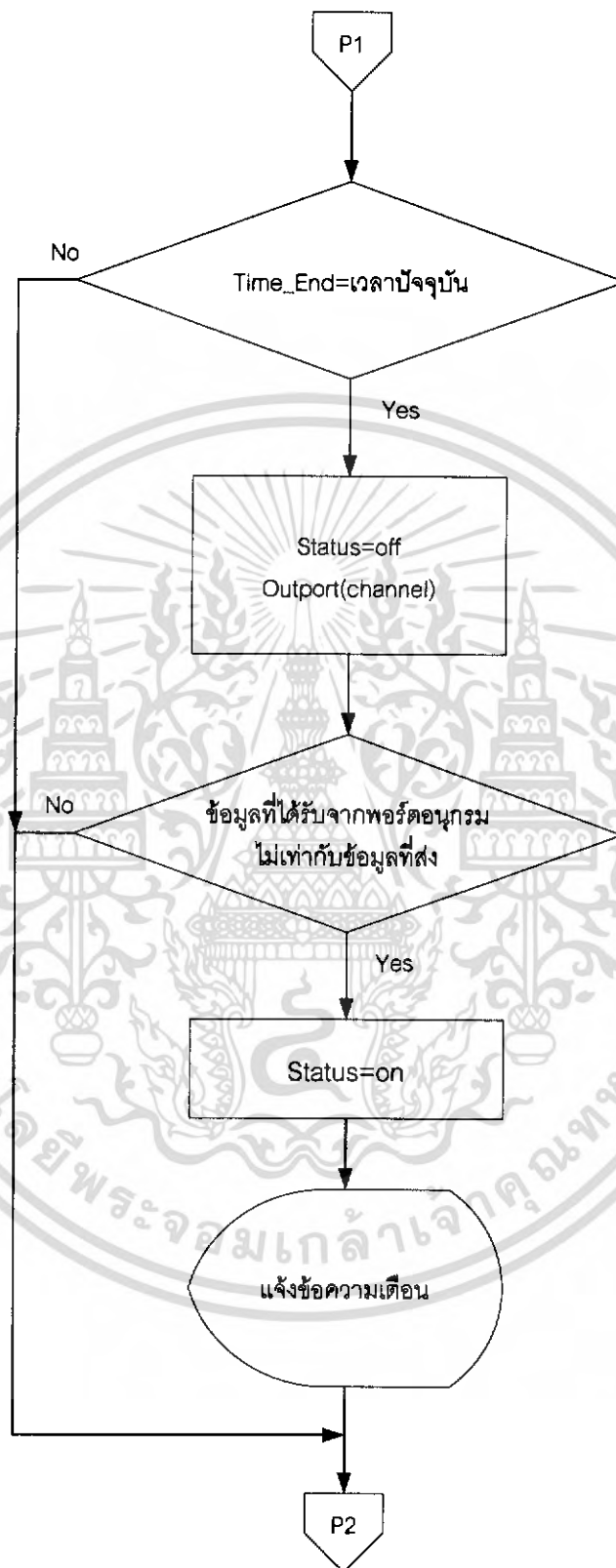
รูปที่ 3-7 Flow Chart แสดงการเปลี่ยนสถานะของอุปกรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



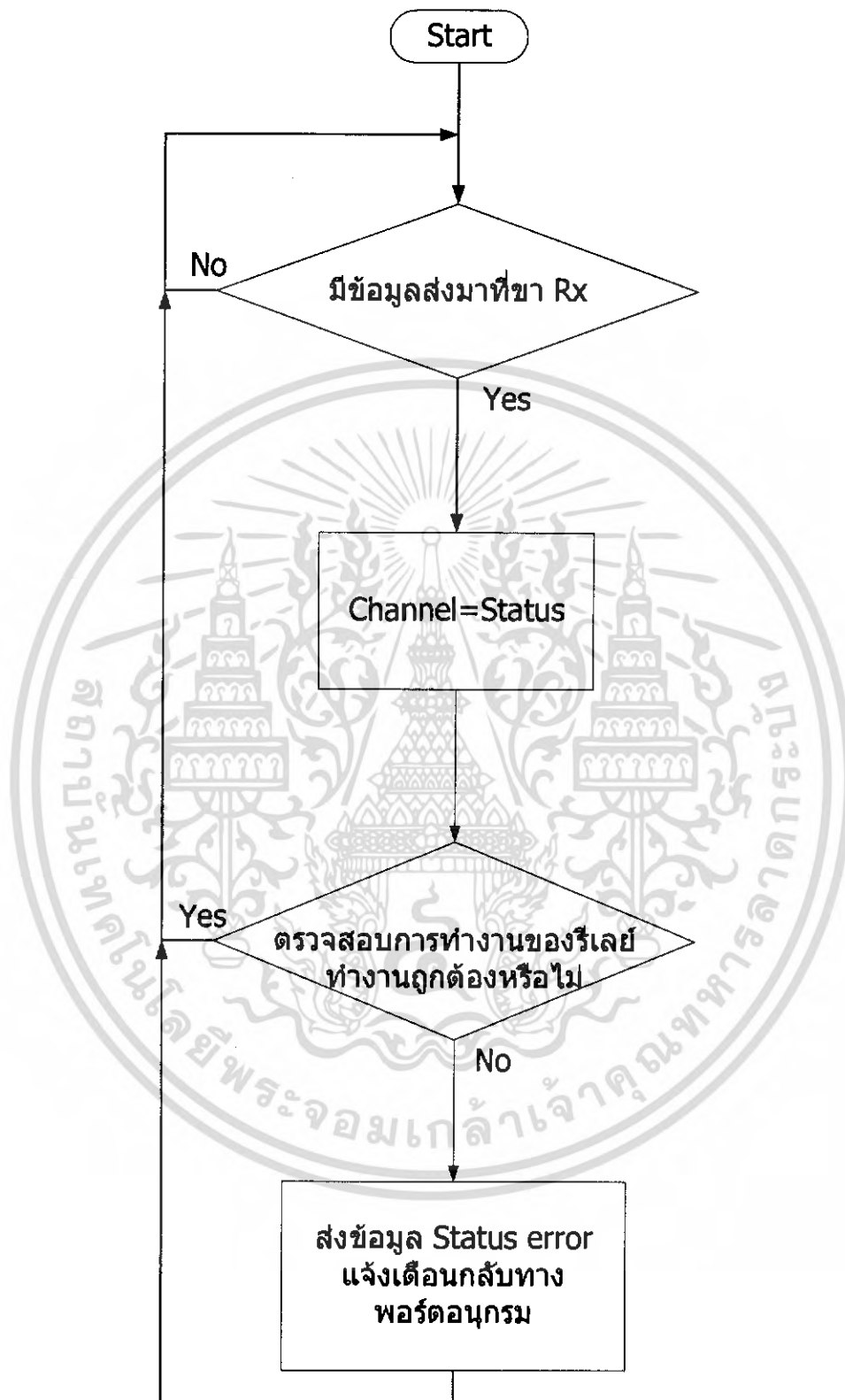
รูปที่ 3-7(ก) Flowchart แสดงการอ่านข้อมูลจากฐานข้อมูลเพื่อติดต่อกับพอร์ตอนุกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3-7(๗) Flowchart แสดงการอ่านข้อมูลจากฐานข้อมูลเพื่อติดต่อกับพอร์ตอนุกรม (ต่อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3-8 Flowchart แสดงการตรวจสอบข้อมูลที่ได้รับจาก MCS-51

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการทดลอง

4.1 การทดลองในส่วนของฮาร์ดแวร์

จากการทดลองติดต่อคอมพิวเตอร์ผ่านทางพอร์ตอนุกรม สามารถส่งข้อมูลจากคอมพิวเตอร์ไปยังไมโครคอนโทรลเลอร์ได้อย่างถูกต้อง โดยควบคุมการทำงานผ่านขา Rx และ Tx ของไมโครคอนโทรลเลอร์ที่ส่งข้อมูลไปยัง IC MAX232 แล้วส่งออกพอร์ตอนุกรม

▶	Ch1	Ch2	Ch3	Ch4	Ch5	Ch6	Ch7	Ch8
	0	0	0	0	-1	-1	-1	-1

0 0 0 0 -1 -1 -1 -1

OFF OFF OFF OFF ON ON ON ON

เลือก comport: 1

▶	Ch1	Ch2	Ch3	Ch4	Ch5	Ch6	Ch7	Ch8
	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0

-1 -1 -1 -1 0 0 0 0

ON ON ON ON OFF OFF OFF OFF

เลือก comport: 1

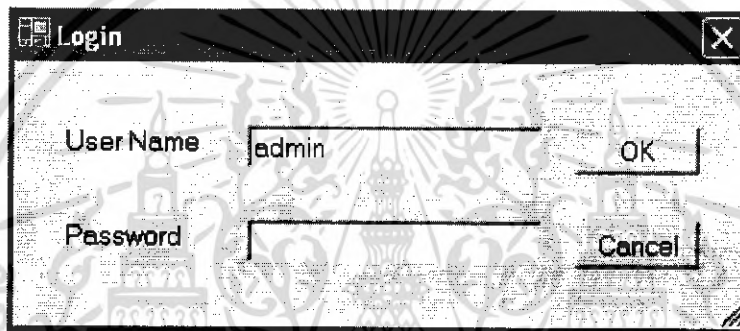
รูปที่ 4-1 แสดงโปรแกรมที่ใช้ในการรับส่งข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

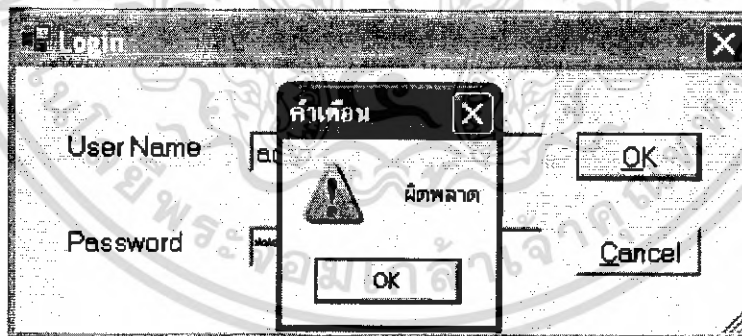
4.2 ส่วนติดต่อผู้ใช้ (User Interface)

จากการออกแบบลำดับการทำงาน และวิธีการทำงานในขั้นต่าง ๆ นำมาเขียนโปรแกรม ตามที่ออกแบบไว้ โดยการทำงานของโปรแกรม มีรายละเอียดดังนี้

4.2.1 การล็อกอินเข้าสู่ระบบ



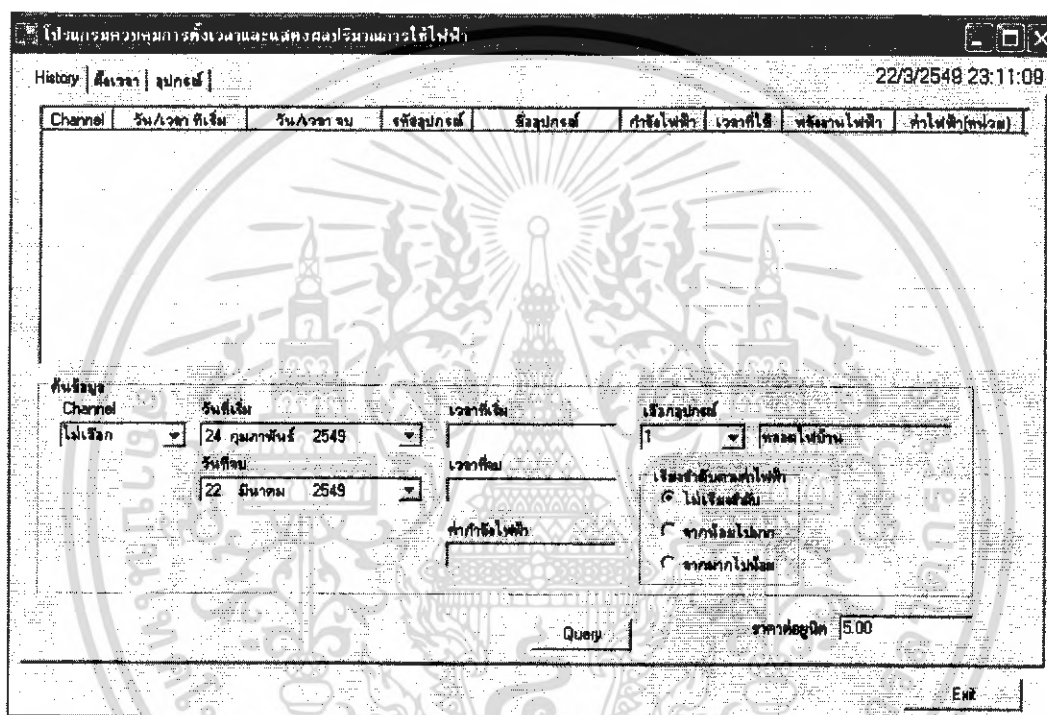
รูปที่ 4-2 แสดงหน้าแรกของหน้าล็อกอินเข้าสู่ระบบ



รูปที่ 4-3 หน้าจอแสดงการล็อกอินผิดพลาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อเปิดโปรแกรม จะพบกับหน้าจอเลือกอิน ดังรูป 4-2 ผู้ใช้จะต้องใส่ ชื่อผู้ใช้ และรหัสผ่าน หากกรหัสผ่านถูกต้อง โปรแกรมจะแสดงหน้าจอหลักขึ้นมา โดยที่หน้าจอหลักนี้ เราสามารถเรียก หน้าจอต่าง ๆ ขึ้นมาทำงานได้ โดยมีเมนูให้เลือกทางด้านบนของหน้าจอ

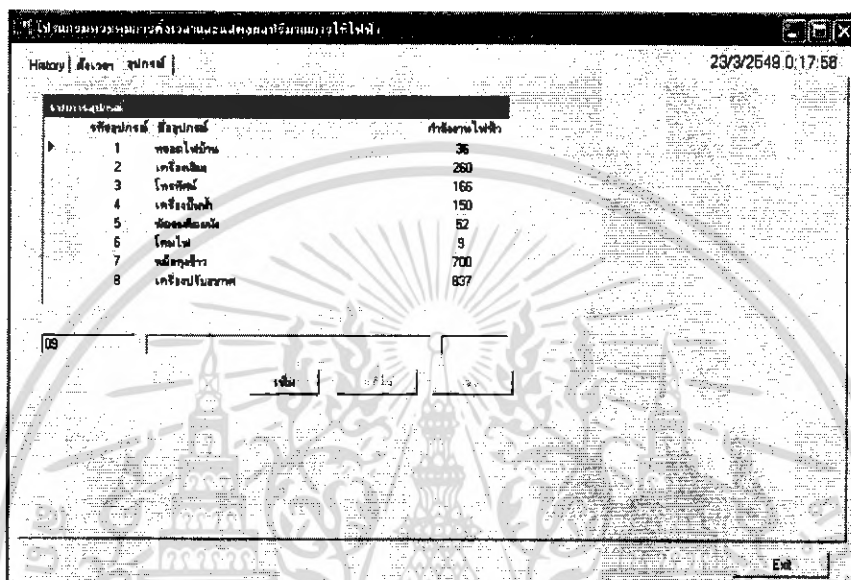


รูปที่ 4-4 หน้าจอหลัก

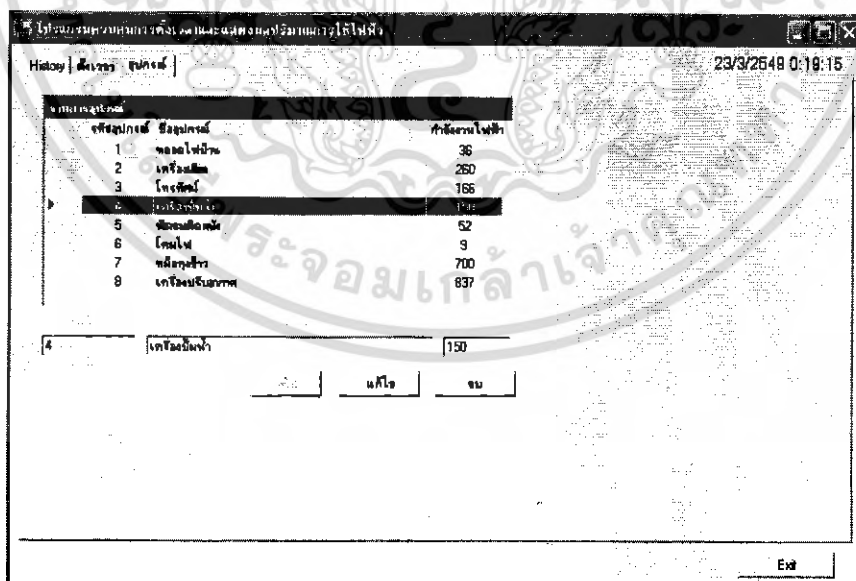
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับเมนูต่าง ๆ มีรายละเอียดดังนี้

4.2.2 เมนูข้อมูลอุปกรณ์



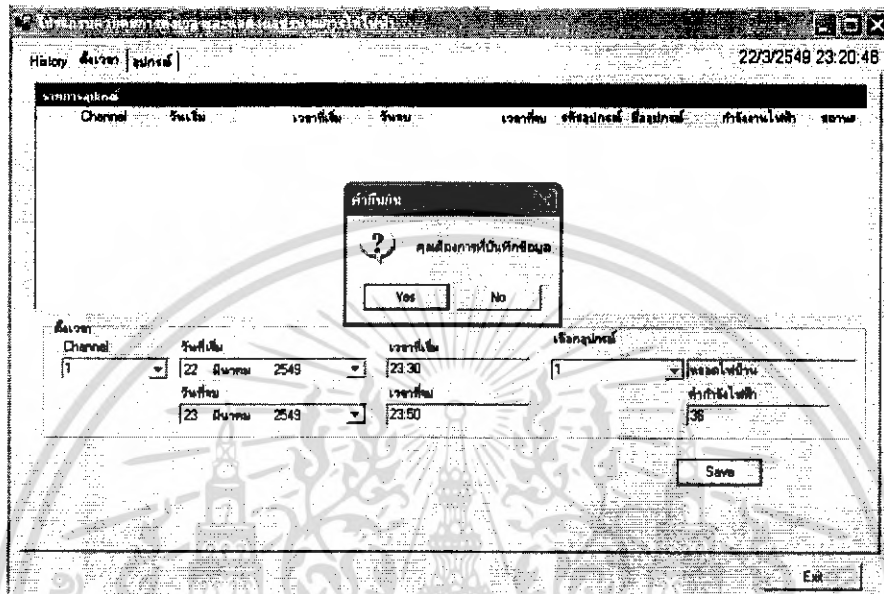
รูปที่ 4-5 หน้าจอแสดงรายการอุปกรณ์(เพิ่มอุปกรณ์)



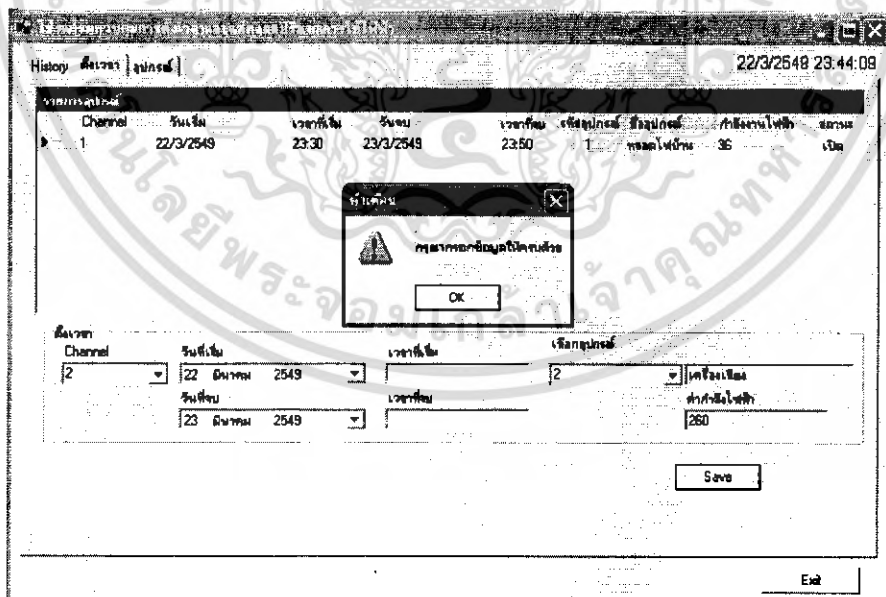
รูปที่ 4-6 หน้าจอแสดงรายการอุปกรณ์(แก้ไขหรือลบได้)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.3 เมนูตั้งเวลา

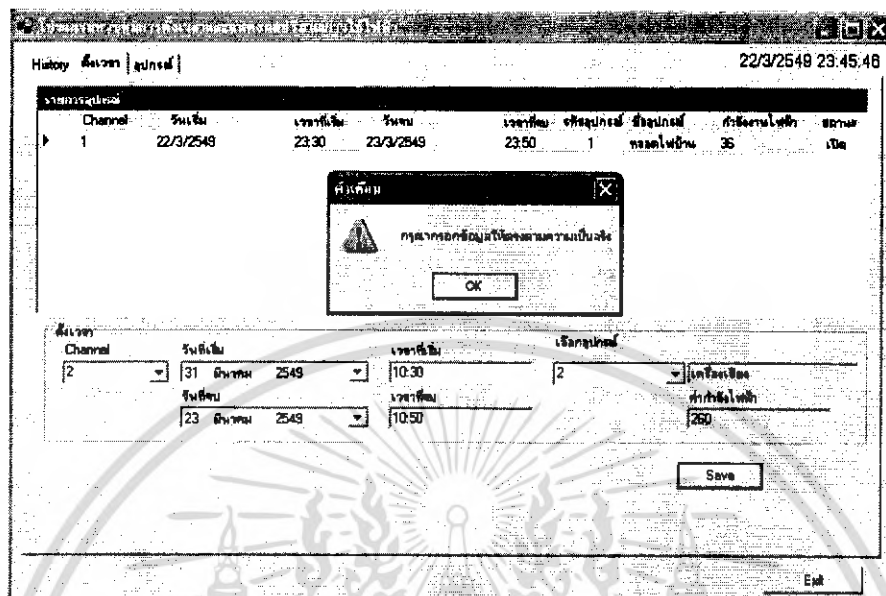


รูปที่ 4-7 หน้าจอแสดงการตั้งเวลาล่วงหน้า(บันทึกข้อมูล)



รูปที่ 4-8 หน้าจอแสดงการตั้งเวลาล่วงหน้า(กรอกข้อมูลไม่ครบ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4-9 หน้าจอแสดงการตั้งเวลาด่วนหน้า (กรอกข้อมูลไม่เป็นจริง)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.4 เมนู History

เมื่อคลิกลิงค์ไปยัง History จะทำการดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลมาโชว์คำสั่งที่ได้สั่งงานไปแล้ว

Channel	วัน/เวลา ที่เริ่ม	วัน/เวลา จบ	สถานะ	ชื่ออุปกรณ์	ภาษีโทรศัพท์	เวลาที่ใช้	ราคาค่าโทรศัพท์	ค่าโทรศัพท์หน่วย
ไม่เรียก	24 กุมภาพันธ์ 2549	22 มีนาคม 2549						

เลือกประเภท: โทรออก โทรเข้า จากมือถือ

Query: ราคาสุทธิ 5.00

รูปที่ 4-10 หน้าจอแสดงรายละเอียดการสั่งงานที่ได้กระทำไปแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลการทดลอง

5.1 สรุป

จากการทดลอง โปรแกรมควบคุมการตั้งเวลาและแสดงผลปริมาณการใช้ไฟฟ้า ผลการทดลองสามารถสั่งงานเปิด-ปิด อุปกรณ์ไฟฟ้าได้ 8 จุดอย่างอิสระ ซึ่งสามารถควบคุมการตั้งเวลาเปิด-ปิดล่วงหน้าได้ โดยการตั้งค่าวันที่และเวลาที่ต้องการสั่งงาน แล้วกดปุ่ม Save เมื่อถึงวันและเวลาที่ตั้งไว้ โปรแกรมก็จะสั่งงานให้ชุดควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้าทำงานทันที แต่เมื่อผู้ใช้ตั้งค่าวันและเวลาไม่ถูกต้องตามความเป็นจริง โปรแกรมก็จะแจ้งข้อความเตือนผู้ใช้ว่า ข้อมูลไม่เป็นความจริง ผู้ใช้จึงต้องตั้งค่าใหม่ให้ถูกต้อง ในส่วนของรายการเครื่องใช้ไฟฟ้า ผู้ใช้สามารถเพิ่ม แก๊ซหรือลบรายชื่อเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ต้องการได้ รวมทั้งยังสามารถค้นหารายการสั่งงานย้อนหลังได้ และแสดงผลการใช้ปริมาณไฟฟ้าของอุปกรณ์แต่ละตัวได้

5.2 ปัญหาที่พบ

1. ผู้ทดลองระบบไม่มีความชำนาญในการเขียนโปรแกรม
2. ต้องศึกษาหลายภาษาพร้อมๆกัน ทำให้เกิดความสับสนในการทำงาน
3. เกิดปัญหาในการออกแบบและทดลองส่วนฮาร์ดแวร์ ทำให้ต้องเสียเวลาแก้ไขหลายจุด

5.3 แนวทางการพัฒนาระบบ

1. แก๊ซ โปรแกรมส่วนที่ผิดพลาดและสร้างโปรแกรมให้สมบูรณ์มากขึ้น สามารถครอบคลุมความต้องการของผู้ใช้
2. ปรับปรุงและเปลี่ยนแปลงส่วนติดต่อผู้ใช้ ให้ใช้งานได้ง่ายและสะดวกขึ้น
3. พัฒนาแอปพลิเคชันให้มีความสวยงามและยืดหยุ่นมากขึ้น

บรรณานุกรม

- [1] ชีรวัฒน์ ประกอบผล : **“การประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์”**, สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น) , 2542
- [2] วรพจน์ กรแก้ววัฒนกุล, ชัยวัฒน์ ลิ้มพรจิตรวิไล : **“เรียนรู้และปฏิบัติการไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS-51 แบบแฟลช”**, บริษัท อินโนเวทีฟ เอ็กเพอริเมนต์ จำกัด
- [3] อรรถพล บุญยะโกศา, วรพจน์ กรแก้ววัฒนกุล, ชัยวัฒน์ ลิ้มพรจิตรวิไล : **“เรียนรู้และปฏิบัติการเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์กับอุปกรณ์ภายนอกผ่านพอร์ตอนุกรม”**, บริษัท อินโนเวทีฟ เอ็กเพอริเมนต์ จำกัด
- [4] สัจจะ จรัสรุ่งรวีร์ **“คู่มือการสร้างแอปพลิเคชันด้วย Visual Basic 6.0 Basic & Advanced”**, สำนักพิมพ์ อินโฟเพรส, มิถุนายน 2542
- [5] ศุภชัย สมพานิช **“สร้างระบบงานฐานข้อมูลด้วย Visual Basic .NET ฉบับโปรแกรมเมอร์”**, สำนักพิมพ์ อินโฟเพรส
- [6] ชัชวาล ศุภเกษม **“คัมภีร์การใช้ Visual Basic .NET ฉบับสมบูรณ์”**
- [7] ทวีชัย หงษ์สุมาลย์ **“อินไซด์ ASP.NET ฉบับสมบูรณ์”**, สำนักพิมพ์ โปรวิชั่น

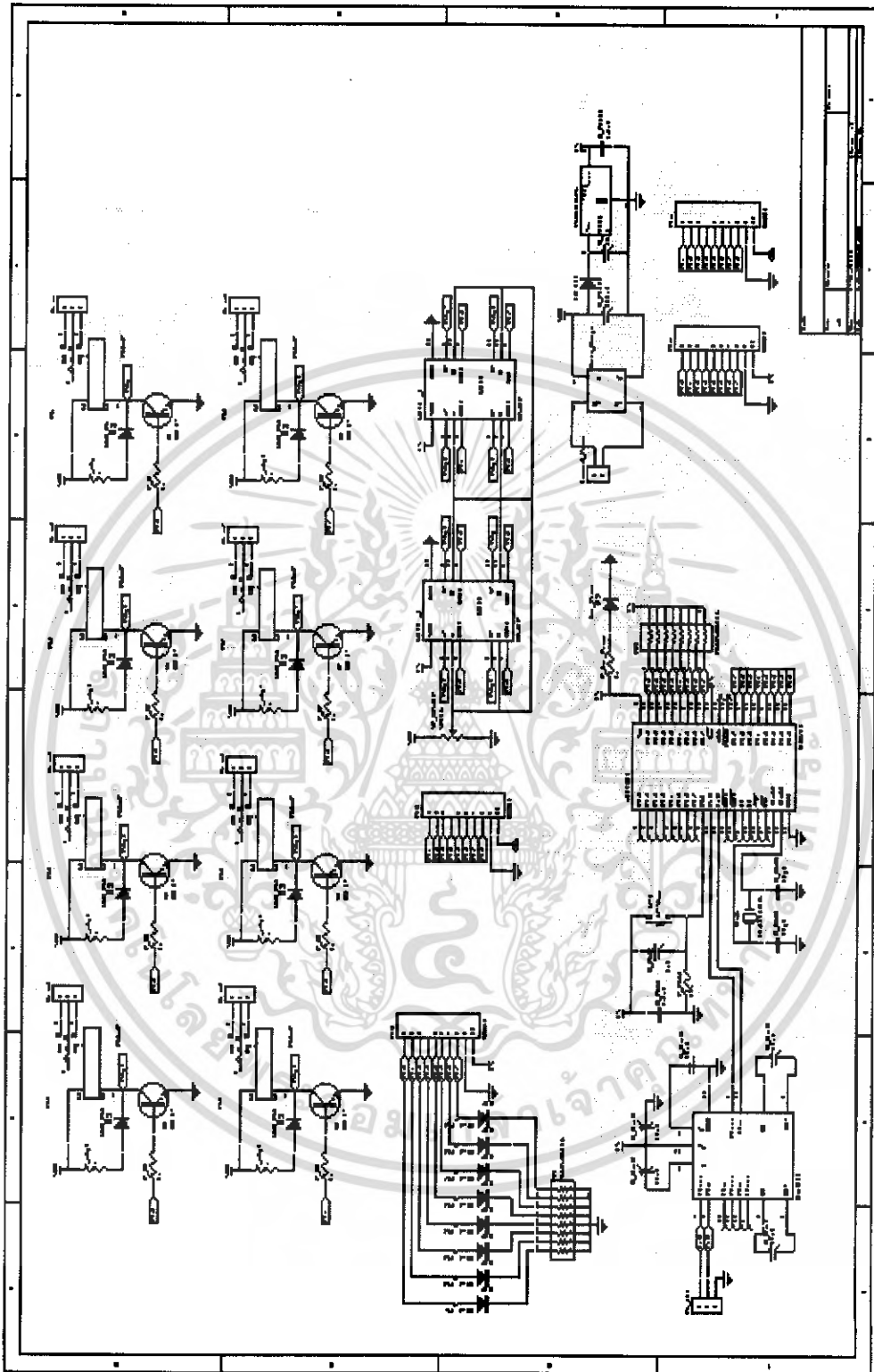
<http://www.mea.or.th> เว็บไซต์การไฟฟ้านครหลวง

<http://www.pea.co.th> เว็บไซต์การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

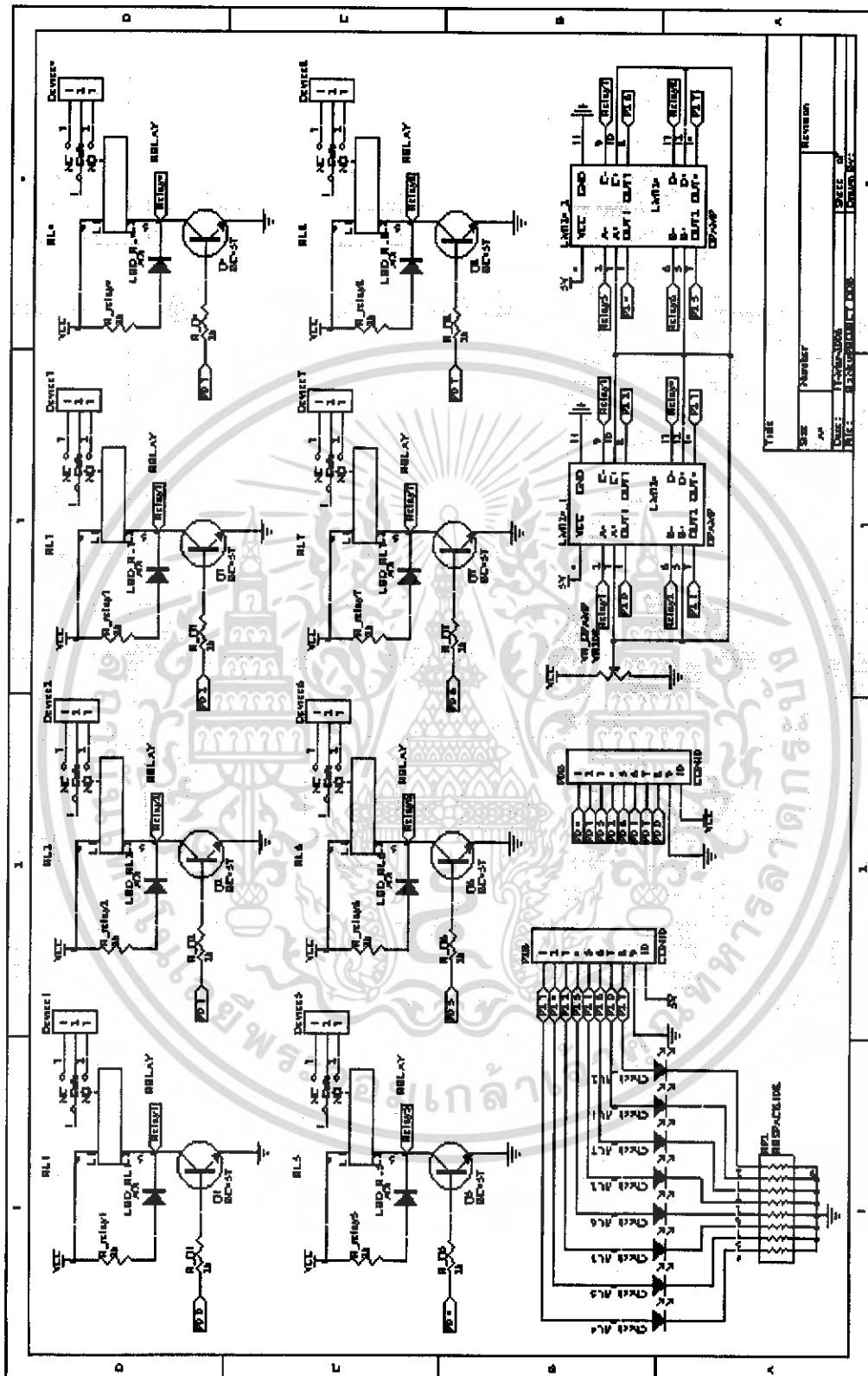


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



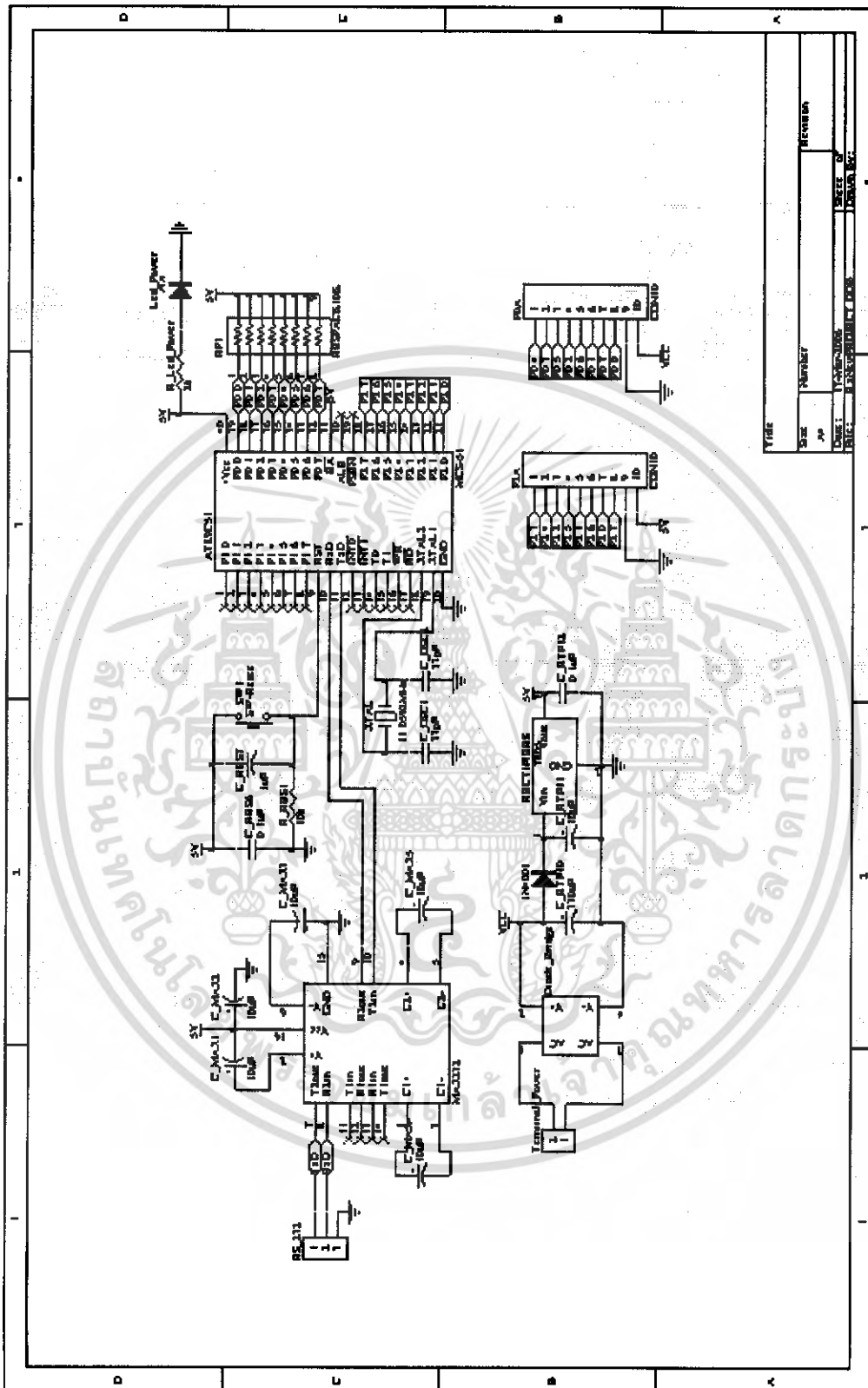
วงจรส่วนต่างๆ ของระบบทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



วงจรส่วนควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้า

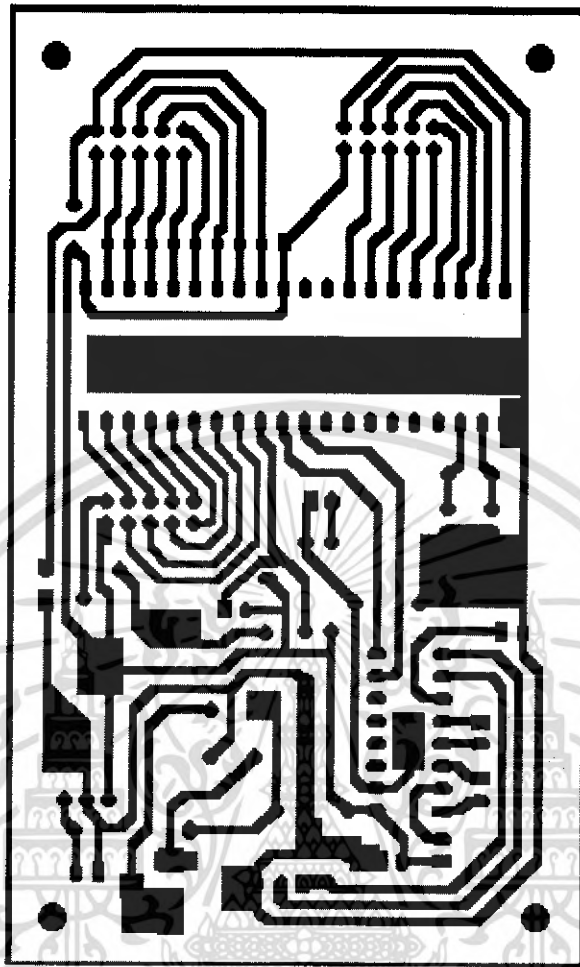
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



TYPE	REVISION
SIZE	NUMBER
DATE	BY
DESIGN	PROJECT
SHEET	TOTAL

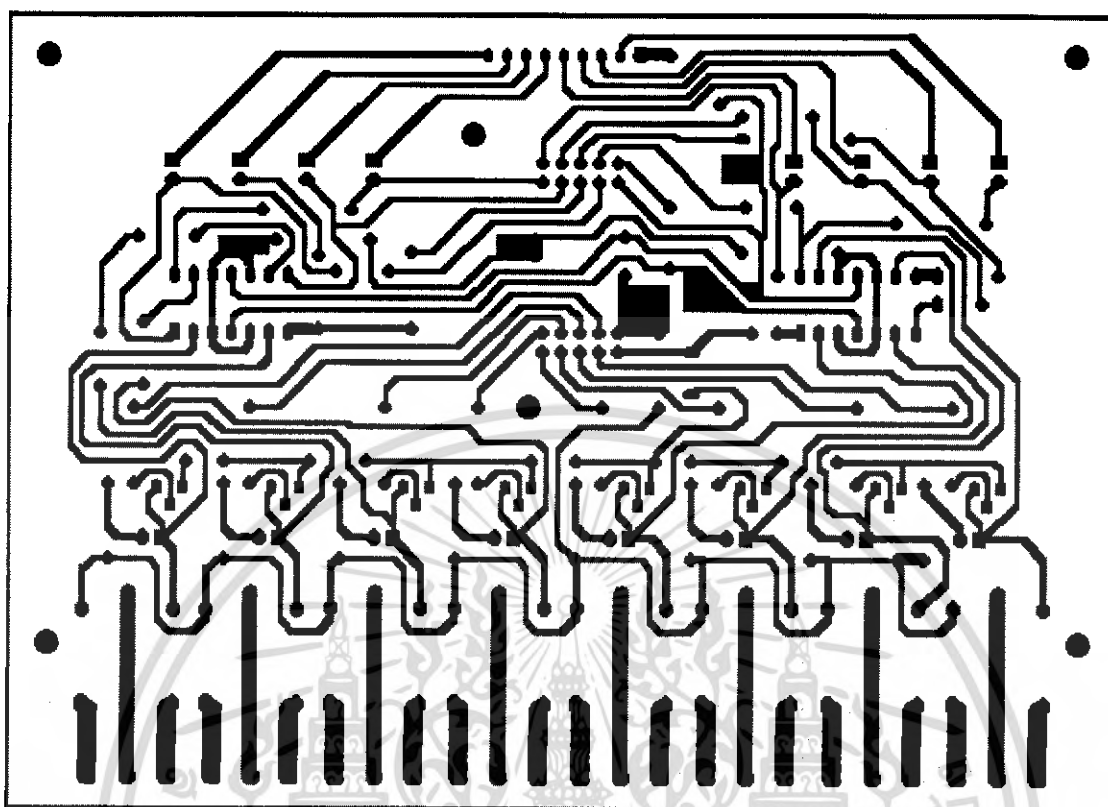
วงจรชุดควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์ผ่านพอร์ตอนุกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



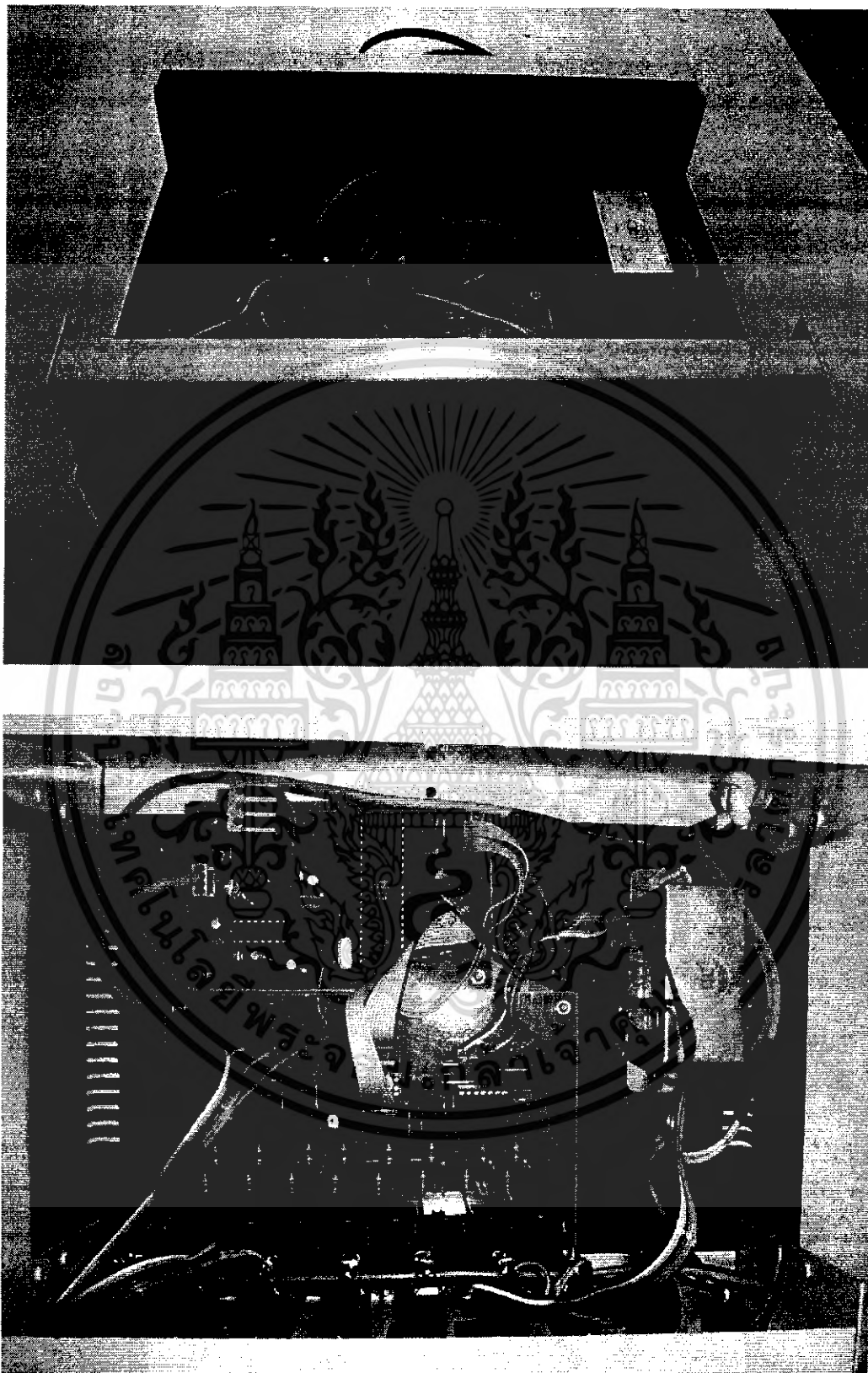
ลายวงจรชุดไมโครคอนโทรลเลอร์ (ด้านลายทองแดง)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



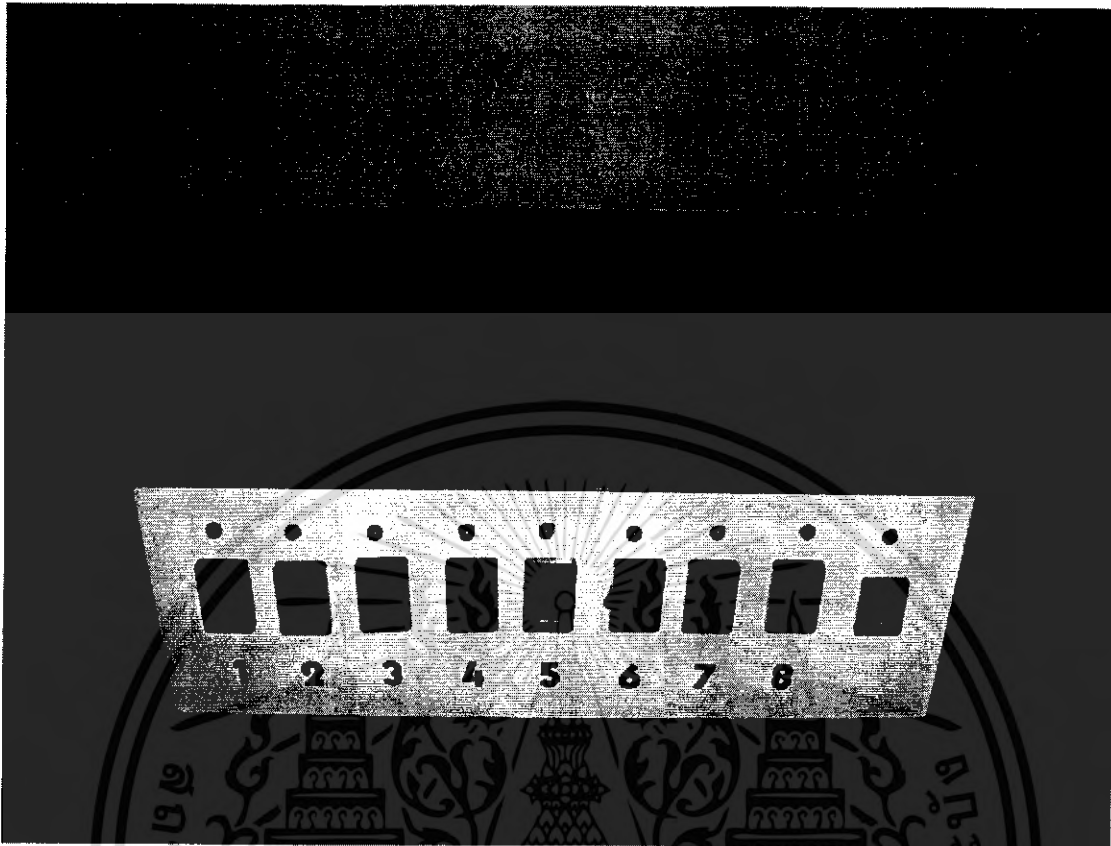
ลายวงจรชุดควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้า (ด้านลายทองแดง)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ส่วนประกอบภายในชุดควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ชุดควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้าผ่านพอร์ตอนุกรมที่ประกอบเสร็จ

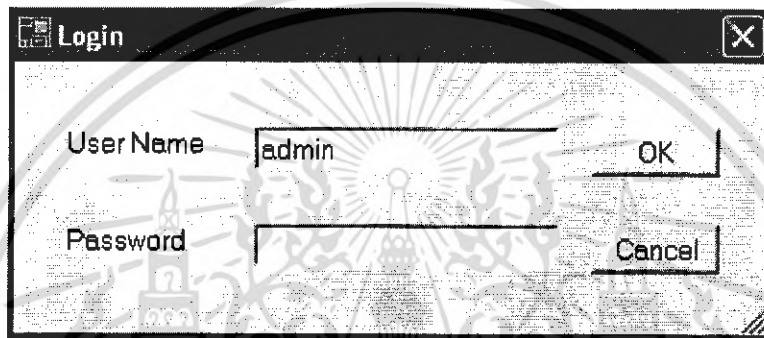
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คู่มือการใช้โปรแกรม

เมื่อรันโปรแกรมจะมีหน้าต่าง Login ขึ้นมาให้ป้อนชื่อ User Name และ Password ในที่นี้กำหนดเป็น

User Name : admin

Password : 1234

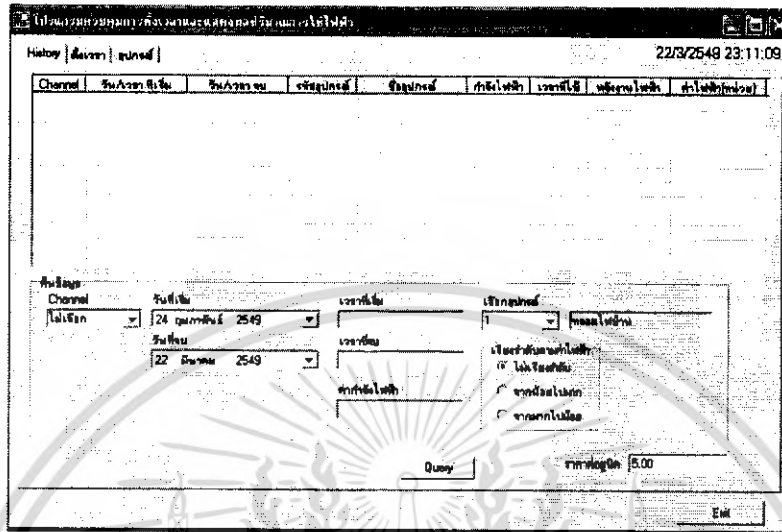


ถ้าป้อนผิดโปรแกรมจะแจ้งเตือนว่า “ผิดพลาด”

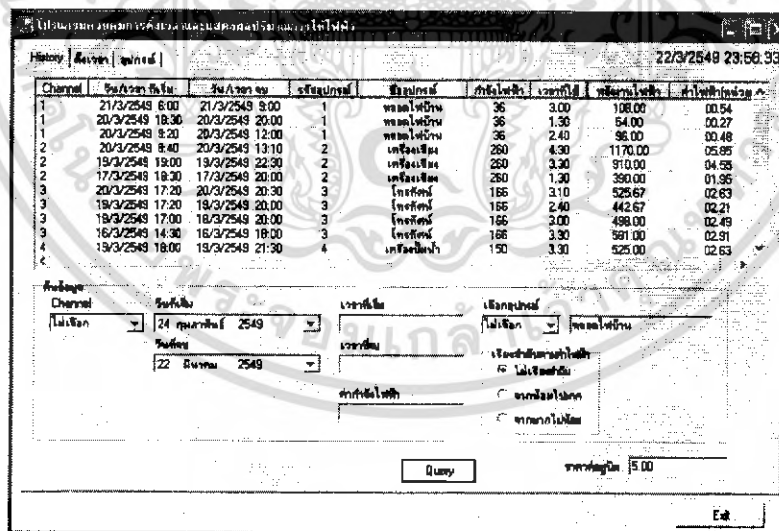


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากนั้นจะมาถึงหน้าหลักของโปรแกรม โดยมี 3 เมนูหลัก คือ History , ตั้งเวลา , อุปกรณ์

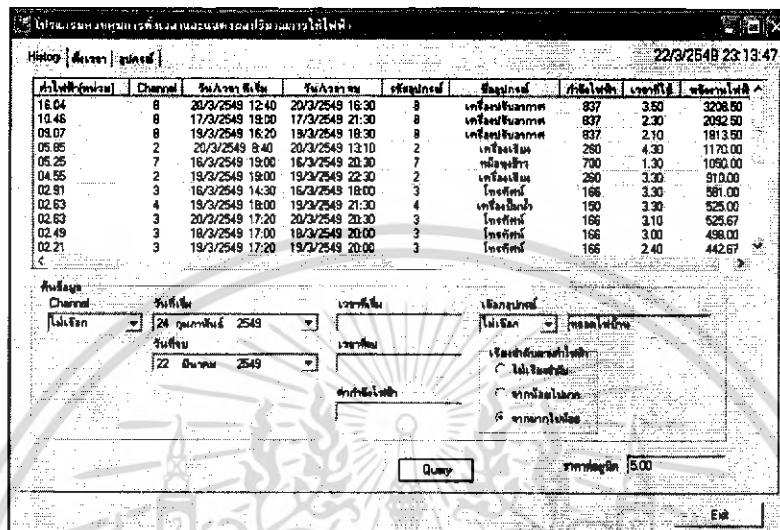


หน้าแรกคือ History จะสามารถเลือกดูรายการ การตั้งเวลาเปิด-ปิดอุปกรณ์ที่ผ่านมาแล้วในอดีตได้ สามารถเลือกค้นหาข้อมูลได้ จากรายละเอียดต่างๆ เช่น เวลาเปิด, เวลาปิด, Channel ฯลฯ ดังรูป

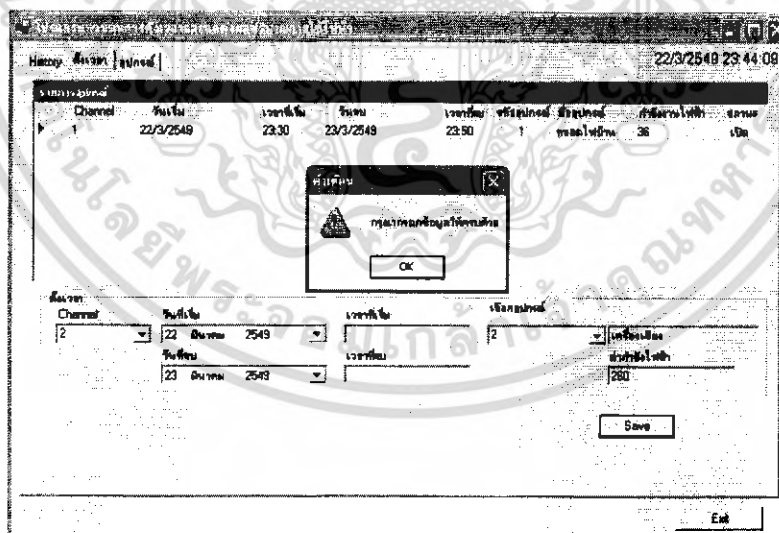


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หรือสามารถเลือกให้เรียงลำดับแสดงรายการที่ใช้พลังงานไฟฟ้ามากที่สุดหรือน้อยที่สุดได้ โดยเลือกจากเมนู เรียงลำดับตามค่าไฟฟ้า

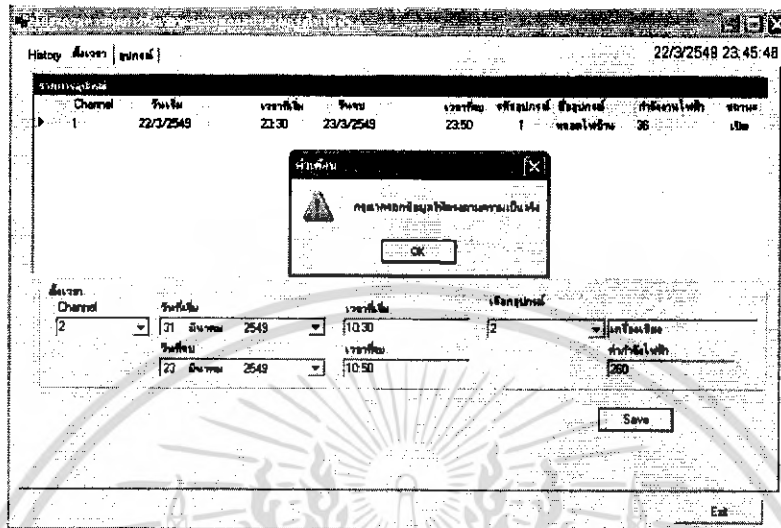


เมนูที่ 2 คือ ตั้งเวลา โดยต้องตั้งเวลาล่วงหน้าจากเวลาปัจจุบันอย่างน้อย 2 นาที ถ้ากรอกข้อมูลไม่ครบโปรแกรมจะแจ้งเตือนว่า "กรอกข้อมูลให้ครบด้วย"

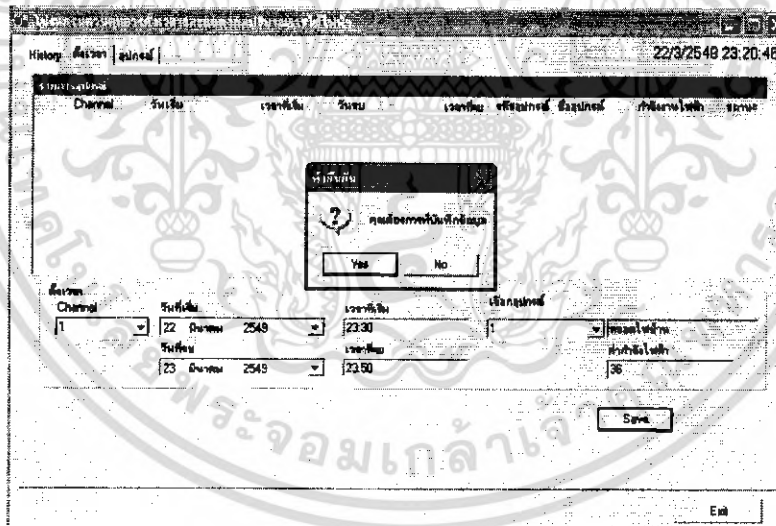


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถ้ากรอกข้อมูลไม่ถูกต้อง โปรแกรมจะแจ้งเตือนว่า “กรุณากรอกข้อมูลให้ตรงตามความเป็นจริง”

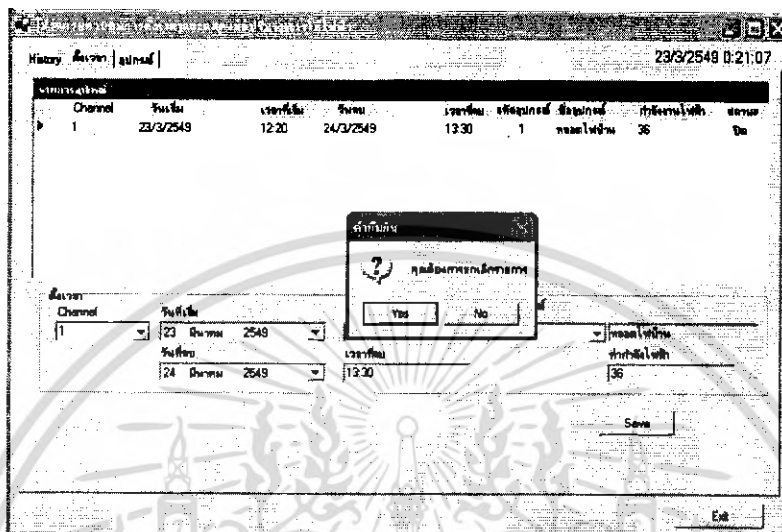


ถ้ากรอกข้อมูลถูกต้อง โปรแกรมจะถามว่า “คุณต้องการที่จะบันทึกข้อมูล” (Do you want to save the data?)

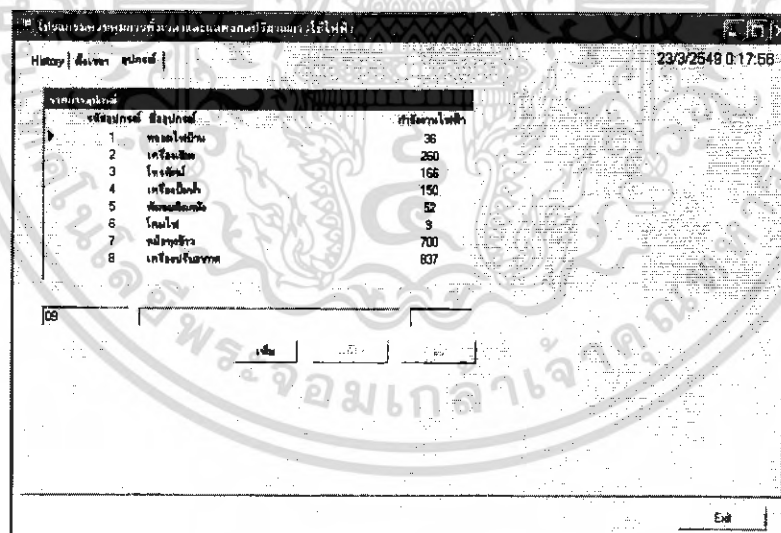


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อต้องการยกเลิกรายการที่ตั้งเวลาให้ดับเบิลคลิกที่หน้ารายการ Channel โปรแกรมจะถามว่า “คุณต้องการยกเลิกรายการ”



เมนูที่ 3 คือ อุปกรณ์ โดยสามารถ เพิ่ม, แก้ไข หรือ ลบ รายการ ได้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

History | ฝั่งขวา | ฝั่งซ้าย | 23/3/2549 0:18:15

รายการ	จำนวน	ค่าคงที่
1	รวม	36
2	แก้ไข	250
3	ลบ	166
4	รวม	974
5	แก้ไข	52
6	ลบ	9
7	รวม	700
8	แก้ไข	837

4 | แก้ไข | 150

รูป แก้ไข หรือ ลบ รายการอุปกรณ์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้