

ระบบรักษาความปลอดภัยโดยผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

Security System Via Computer Network



โดย

นายภราดร เงินวิวัฒน์กุล

นายศวิน แซ่กั้ง

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2543

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน..... 42280
วัน, เดือน, ปี..... 16 พ.ค. 2545

b.....
i.....

ระบบรักษาความปลอดภัยโดยผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
Security System Via Computer Network



ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์
คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2543

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริญญาานิพนธ์ ปีการศึกษา 2543

ภาควิชาอิเล็กทรอนิกส์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เรื่อง ระบบรักษาความปลอดภัย โดยผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

ผู้จัดทำ

1. นายภราดร เงินวิวัฒน์กุล รหัส 40010542

2. นายยศวิน แซ่กั้ง รหัส 40010615



.....อาจารย์ที่ปรึกษา
(รศ.ดร. มนัส สังวรศิลป์)


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการเรื่อง ระบบรักษาความปลอดภัยโดยผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
Security System Via Computer Network

จัดทำโดย

1. นายภราดร เงินวิวัฒน์กุล รหัส 40010542
2. นายศวิน แซ่กั้ง รหัส 40010615

โครงการนี้ได้รับการตรวจสอบแล้ว พร้อมทั้งจะทำการสอบได้



(รศ.ดร. มนต์ สัจวรศิลป์)

อาจารย์ที่ปรึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบรักษาความปลอดภัยโดยผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

นายภราดร เงินวิวัฒน์กุล 40010542
นายยศวิน แซ่กั้ง 40010615
รศ.ดร. มนต์ สัจวรศิลป์ อาจารย์ที่ปรึกษา
ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2543

บทคัดย่อ

โครงการนี้เป็นการนำไมโครคอมพิวเตอร์ ไมโครคอนโทรลเลอร์ และการรับ-ส่งข้อมูลของเครือข่ายคอมพิวเตอร์มาประยุกต์เป็นระบบรักษาความปลอดภัยภายในบ้าน โดยแบ่งเป็น 3 ส่วน ส่วนแรกเป็นระบบเตือนภัยภายในบ้าน โดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS-51 เป็นส่วนประมวลผลกลาง ติดต่อกับอุปกรณ์ตรวจจับ (Sensor) อินฟราเรด , อุปกรณ์ตรวจจับอุณหภูมิ และควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าได้ ส่วนที่สองเป็นส่วนที่ใช้คอมพิวเตอร์ควบคุมเพื่อจะทำการติดต่อกับไมโครคอนโทรลเลอร์ผ่านทางพอร์ตอนุกรมและส่วนที่สามเป็นการทำงานผ่านทางด้านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยระบบนี้สามารถที่จะตรวจสอบสถานะของอุปกรณ์ตรวจจับ (Sensor) ตรวจสอบอุณหภูมิ หรือการเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้โปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์ (Web Browser) ได้อีกด้วย

Security System Via Computer Network

Mr. Paradorn Ngerwivatkul 40010542

Mr. Yosawin Sae-Kang 40010615

Assoc. Prof. Manus Sangworasin Advisor

Abstract

This project study about microcomputer, microcontroller and transmission data via computer network for application of security system. This system consist of three part, the first part is a security system used MCS-51 microcontroller is central processing unit for sensor device sensor temperature and control electric device, the second part is computer control which interface with serial port. The third part this project to be use by internet system such as to examine status of sensor and turn ON/OFF electrical equipment via internet by program Web Browser.

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	I
ABSTRACT	II
สารบัญ	III
สารบัญรูป	V
สารบัญตาราง	VI
บทที่ 1 บทนำ	1
บทที่ 2 ภาพรวมของระบบเครือข่าย	2
2.1 ระบบเครือข่ายโดยรวม	2
2.2 ระบบเตือนภัยภายในบ้าน	2
2.3 ส่วนที่ใช้คอมพิวเตอร์ควบคุม	3
2.4 ส่วนที่ติดต่อกับระบบเครือข่าย	3
บทที่ 3 ไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS-51 กับการรับส่งข้อมูลอนุกรม	4
3.1 พื้นฐานของไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS-51	4
3.2 พื้นฐานของการรับส่งข้อมูล	12
3.3 รูปแบบของการรับส่งข้อมูลแบบอนุกรม	13
3.4 MCS-51 กับการรับส่งข้อมูลแบบอนุกรม	15
บทที่ 4 ระบบเตือนภัยภายในบ้าน	19
4.1 วงจรเชื่อมต่อเพื่อควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้า	19
4.2 วงจรตัวส่งและตัวรับสัญญาณอินฟราเรด	20
4.3 วงจรตรวจจับอุณหภูมิ	22
บทที่ 5 ส่วนที่ใช้คอมพิวเตอร์ควบคุม	27
5.1 การเขียนโปรแกรม VISUAL BASIC เพื่อใช้งานพอร์ตอนุกรม	27
5.2 การแสดงผลของโปรแกรมและการเขียนโปรแกรมควบคุมหน้าจอหลัก	32
บทที่ 6 ส่วนที่ติดต่อกับระบบเครือข่าย	37
6.1 การจำลองให้คอมพิวเตอร์(ที่ติดต่อกับระบบรักษาความปลอดภัย) ให้เป็น Web Server	37
6.2 การเขียน DLL ในรูปของ ActiveX	38
6.3 การเขียน Web Page โดยใช้ ASP	41

6.4 โปรแกรมการใช้งานระบบรักษาความปลอดภัยผ่านทาง Web Page	43
บทที่ 7 ผลการทดลอง	45
7.1 การทดลองที่ Server	45
7.2 การทดลองผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์	47
บทที่ 8 สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง	49
ภาคผนวก ก. Source Code	
ภาคผนวก ข. Data Sheet	
กิตติกรรมประกาศ	
หนังสืออ้างอิง	



สารบัญรูป

	หน้า
รูปที่ 2.1 แสดงภาพรวมของระบบ	2
รูปที่ 3.1 แสดงโครงสร้างภายใน MCS-51	5
รูปที่ 3.2 แสดงการส่งข้อมูลแบบอนุกรม	14
รูปที่ 3.3 แสดงบิตต่าง ๆ ของข้อมูลที่ส่งแบบอนุกรม	14
รูปที่ 4.1 แสดงวงจรควบคุมไฟ 220 โวลต์	19
รูปที่ 4.2 แสดงวงจรที่ใช้คำนวณหาความถี่ของ IC 555	20
รูปที่ 4.3 แสดงวงจรอินฟราเรดทางค้ำส่ง	21
รูปที่ 4.4 แสดงวงจรอินฟราเรดทางค้ำรับ	21
รูปที่ 4.5 แสดงวงจรตรวจจับอุณหภูมิ	22
รูปที่ 4.6 แสดงรูป IC DS1820	22
รูปที่ 4.7 แสดง Flow Chart โปรแกรมย่อย DS1820_RD	24
รูปที่ 4.8 แสดง Flow Chart โปรแกรมย่อย DS1820_WR	25
รูปที่ 4.9 แสดง Flow Chart โปรแกรมย่อย HEX_SEND	26
รูปที่ 5.1 แสดงหน้าจอหลักของโปรแกรม	33
รูปที่ 5.2 แสดงการดูรายละเอียดเพิ่มเติมของ Sensor Window 3	34
รูปที่ 5.3 แสดง Flow Chart ของการรับข้อมูลจากพอร์ต	35
รูปที่ 5.4 แสดงการสั่งงานปิดหลอดไฟจากหน้าจอของ โปรแกรม	36
รูปที่ 6.1 แสดงการติดต่อแบบ Client-Server ของเครือข่ายอินเทอร์เน็ต	37
รูปที่ 6.2 แสดง Flow Chart ของการเรียกใช้ฟังก์ชันใน ActiveX	40
รูปที่ 6.3 แสดง Flow Chart ของการส่งค่าให้กับฟังก์ชัน	41
รูปที่ 6.4 แสดงการติดต่อระหว่าง Client กับ Server ผ่านทาง ASP	41
รูปที่ 6.5 แสดงการตรวจสอบสถานะ Sensor และการปิดเปิดหลอดไฟผ่านทาง Web Page	43
รูปที่ 6.6 แสดงการตรวจสอบอุณหภูมิผ่านทาง Web Page	44

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 3.1 แสดงไมโครโปรเซสเซอร์ตระกูล MCS-51 เบอร์ต่างๆ	4
ตารางที่ 3.2 แสดงบิตและหน้าที่ต่างๆ ของพอร์ต 3	6
ตารางที่ 3.3 แสดงบิตและหน้าที่ต่างๆ ใน PSW	8
ตารางที่ 3.4 แสดงบิตต่างๆ ของรีจิสเตอร์ SCON	16
ตารางที่ 3.5 แสดงโหมดต่างๆ ของการรับส่งแบบอนุกรม	16
ตารางที่ 7.1 แสดงผลการทดลองการทำงานของ Sensor	45
ตารางที่ 7.2 แสดงผลการควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้า	46
ตารางที่ 7.3 แสดงผลการตรวจสอบอุณหภูมิ	46
ตารางที่ 7.4 แสดงผลการทดลองการทำงานของ Sensor	47
ตารางที่ 7.5 แสดงผลการควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้า	47
ตารางที่ 7.6 แสดงผลการตรวจสอบอุณหภูมิ	48

บทที่ 1

บทนำ

ปัจจุบันนี้สภาพความเป็นอยู่ของผู้คน โดยเฉพาะผู้ที่อาศัยอยู่ภายในเมืองใหญ่เช่น กรุงเทพฯ และเขตปริมณฑลโดยรอบ จะพบว่าทั้งหัวหน้าครอบครัวและแม่บ้านจะต้องออกไปทำงานนอกบ้าน อันเนื่องมาจากความเจริญขึ้นของสังคมเมือง และค่าใช้จ่ายที่จำเป็นในการดำรงชีวิตก็จะสูงขึ้นตามไปด้วยเหมือนเงาตามตัว ดังนั้นจึงใช้เวลาส่วนใหญ่อยู่นอกบ้านเป็นหลัก เช่นอยู่ที่ทำงาน อยู่บนท้องถนน เป็นต้น ทำให้บ้านขาดคนคอยเฝ้าดูแล ในขณะที่เดียวกันลักษณะของเพื่อนบ้านก็มีลักษณะแบบต่างคนต่างอยู่ จึงไม่มีใครคอยให้ความสนใจซึ่งกันและกัน จึงเป็นการง่ายต่อการโจรกรรมของพวกมิจฉาชีพ นอกจากนี้อุบัติเหตุที่เกิดจากอัคคีภัย ก็เป็นอีกสาเหตุหนึ่งซึ่งนำความเสียหายอย่างมหาศาลมาให้ในแต่ละบ้าน ดังนั้นระบบรักษาความปลอดภัยจึงมีความจำเป็นในการที่จะป้องกันทรัพย์สินของผู้เป็นเจ้าของบ้านได้

ในขณะที่เดียวกันเทคโนโลยีทางด้านอินเทอร์เน็ต (Internet) ได้เข้ามามีบทบาทอย่างมากในปัจจุบัน การรับรู้ข่าวสารสามารถเชื่อมโยงกันได้ทั่วโลกเนื่องจาก Internet เป็นระบบเครือข่ายขนาดใหญ่ที่ใช้ โพรโทคอล TCP/IP ในการเชื่อมต่อกัน ทางผู้จัดทำจึงได้จัดทำระบบรักษาความปลอดภัยที่ทำงานผ่านทางเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เพื่อให้สามารถใช้งานทาง Internet ได้

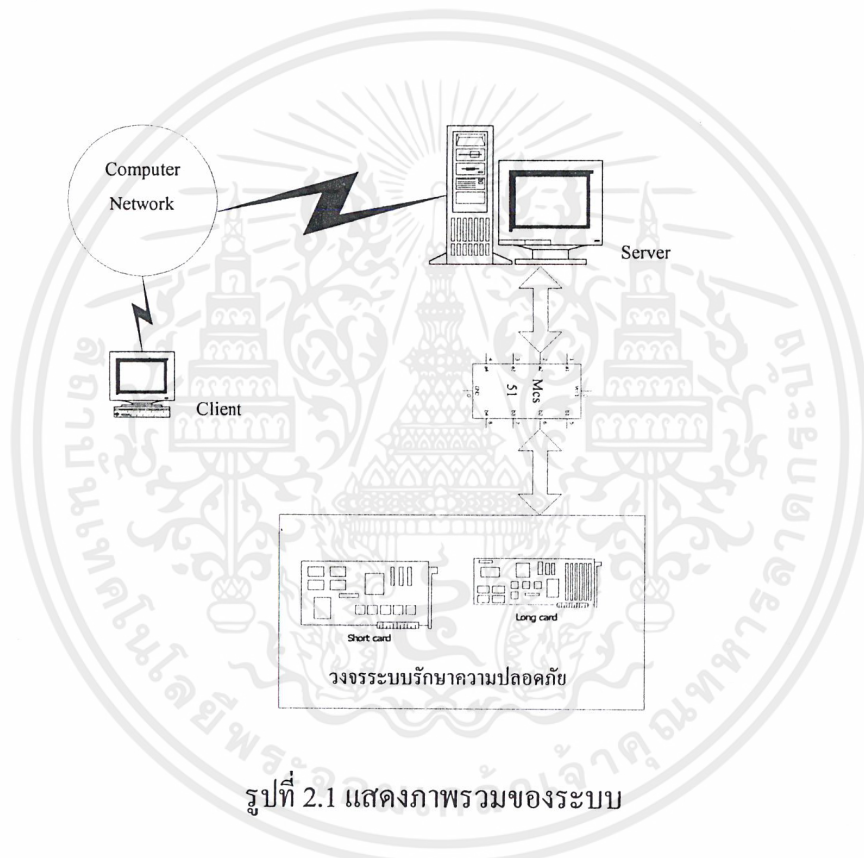
ระบบรักษาความปลอดภัยแบบพื้นฐานนี้ได้ออกแบบให้มีการติดตั้งเซนเซอร์ตรวจจับแบบอินฟราเรดตามประตูและหน้าต่างของบ้าน เพื่อให้ในกรณีที่เจ้าของบ้านไม่อยู่บ้าน ทำให้สามารถทราบว่าเซนเซอร์ที่ส่วนใดทำงานหรือไม่ผ่านทางเครือข่าย Internet ถ้าเซนเซอร์ทำงานก็จะสามารถสันนิษฐานได้ว่าอาจมีผู้ไม่หวังดีบุกรุกเข้ามาในบ้าน ส่วนระบบป้องกันอัคคีภัยนั้นเจ้าของบ้านสามารถทราบถึงอุณหภูมิภายในบ้านว่าอุณหภูมิสูงจนผิดปกติหรือไม่ นอกจากนี้เจ้าของบ้านยังสามารถทราบว่าอุปกรณ์ภายในบ้านนั้นเปิดหรือปิดอยู่ในกรณีที่เจ้าของบ้านลืมปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในบ้านตัวใดก็สามารถสั่งปิดได้ที่เครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องใดก็ได้ที่ออนไลน์อยู่บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

บทที่ 2

ภาพรวมของระบบเครือข่าย

2.1 ระบบเครือข่ายโดยรวม

ระบบรักษาความปลอดภัยโดยผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สามารถแสดงภาพของระบบโดยรวมได้ดังรูปที่ 2.1



รูปที่ 2.1 แสดงภาพรวมของระบบ

ระบบโดยรวมสามารถที่จะจำแนกได้ทั้งหมด 3 ส่วนใหญ่คือ

1. ระบบเตือนภัยภายในบ้าน
2. ส่วนที่ใช้คอมพิวเตอร์ควบคุม
3. ส่วนที่ติดต่อกับระบบเครือข่าย

2.2 ระบบเตือนภัยภายในบ้าน

ระบบเตือนภัยภายในบ้านจะประกอบด้วย sensor ตรวจสอบที่จุดต่างๆ วงจรควบคุมการเปิดปิด อุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆ และวงจรที่ใช้สำหรับตรวจสอบอุณหภูมิภายในบ้าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับการควบคุมอุปกรณ์ต่างๆ ในระบบได้เลือกใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูล MCS-51 เป็นตัวควบคุมเพราะมีความเร็วในการประมวลผลสูง และเป็นไมโครคอนโทรลเลอร์ที่มีราคาไม่แพงเกินไป สามารถหาซื้อได้ง่าย อีกประการที่สำคัญคือมี port สำหรับรับส่งข้อมูลอนุกรมอยู่ภายในเลย ซึ่งช่วยให้การพัฒนาระบบเป็นไปด้วยความสะดวกและรวดเร็ว

2.3 ส่วนที่ใช้คอมพิวเตอร์ควบคุม

การควบคุมและตรวจสอบสถานะของวงจรต่างๆ ในระบบเตือนภัยภายในบ้าน สามารถดำเนินการผ่านทางเครื่อง Personal Computer (PC) โดยการรับส่งข้อมูลระหว่าง PC กับส่วนของไมโครคอนโทรลเลอร์ในระบบเตือนภัยจะผ่านทาง Serial Port

โดยในส่วนโปรแกรมที่ใช้รับคำสั่งและแสดงผลทาง PC ได้เลือกใช้โปรแกรม Visual Basic 6.0 ซึ่งจะเป็นการเขียนโปรแกรมในลักษณะ Visual Programming ทำให้เราสามารถสร้างโปรแกรมได้อย่างสะดวก อีกทั้งยังสามารถเขียนโปรแกรมติดต่อกับ port อนุกรมได้อย่างดีอีกด้วย

2.4 ส่วนที่ติดต่อกับระบบเครือข่าย

ในการพัฒนาโปรแกรม นอกจากโปรแกรมในส่วนของ Visual Basic แล้ว ยังได้มีการเขียนโปรแกรมที่ใช้ติดต่อกับ Microcontroller ในรูปของ ActiveX ซึ่งเป็น Application ที่สามารถ Run ได้ผ่านทางเครือข่ายต่างๆ เช่น LAN, WAN, Internet โดยมีเอกสารแบบ HTML เป็นตัวแสดงผลผ่านทาง Browser

ในส่วนการใช้งานโปรแกรมระบบเตือนภัยจากคอมพิวเตอร์เครื่องอื่นๆ ในเครือข่ายได้มีการจำลอง PC (ที่เชื่อมต่อกับ Microcontroller) ให้เป็น Web Server และใช้การสร้าง Web ในรูปแบบของ ASP (ซึ่งเป็น Web แบบ Dynamic) ทำให้สามารถใช้โปรแกรมระบบเตือนภัยผ่านทางคอมพิวเตอร์เครื่องอื่นๆ ในเครือข่ายโดยใช้การรับส่งข้อมูลกับเครื่องที่เป็น Web Server

บทที่ 3

ไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS 51 กับการรับส่งข้อมูลอนุกรม

3.1 พื้นฐานของไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS 51

3.1.1 โครงสร้างของ MCS-51

ไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูล MCS-51 มีด้วยกันหลายเบอร์ขึ้นกับโครงสร้างภายในของมัน บางเบอร์จะมีหน่วยความจำภายในเป็นแบบ ROM บางเบอร์เป็นแบบ EPROM บางเบอร์มี RAM ภายใน 128 ไบต์ บางเบอร์มี 256 ไบต์ เป็นต้น ซึ่งรายละเอียดจะศึกษาได้จากคู่มือของมันโดยตรง และ ลักษณะของขาต่างๆ จะเหมือนกัน คุณสมบัติที่สำคัญของ MCS-51 มีดังนี้

- มีหน่วยความจำ ROM 4K bytes
- มีหน่วยความจำ RAM 128 bytes
- มีพอร์ต I/O ขนาด 8 บิต 4 พอร์ต
- มี Timer 16 บิต 2 ตัว
- สามารถอินเทอร์รัพท์ได้ 5 แหล่ง
- มีวงจรออสซิลเลเตอร์และวงจรมหาพีคาบนชิพ
- มีพอร์ตอนุกรมที่สามารถรับส่งข้อมูลแบบ Full Duplex ความเร็วสูง
- อ้างหน่วยความจำโปรแกรมภายนอกได้ 64K
- อ้างหน่วยความจำข้อมูลภายนอกได้ 64K
- สามารถประมวลผลที่ละบิตได้
- สามารถอ้างหน่วยความจำแบบบิตได้ 210 ตำแหน่ง
- หนึ่งวัฏจักรคำสั่งกินเวลาประมาณ 1 ไมโครวินาที ขณะทำงานด้วย Clock 12 MHz

ตัวอย่างไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูล MCS-51 และลักษณะต่างๆ สามารถแสดงได้ในตารางที่ 3.1 สำหรับไดอะแกรมโครงสร้างภายในแสดงในรูปที่ 3.1

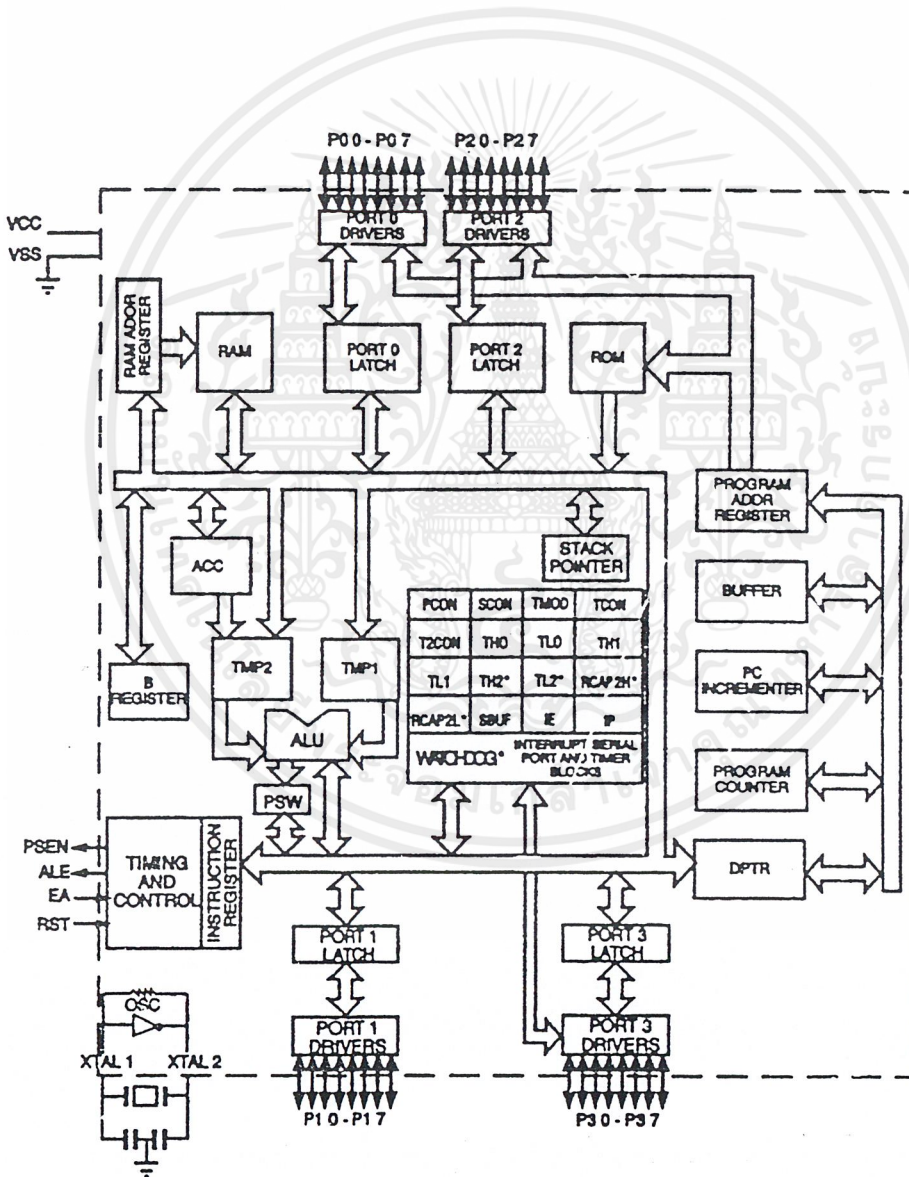
ตารางที่ 3.1 แสดงไมโครโปรเซสเซอร์ตระกูล MCS-51 เบอร์ต่างๆ

เบอร์	หน่วยความจำโปรแกรมบนชิพ	หน่วยความจำข้อมูลบนชิพ	TIMERS
8051	4K ROM	128 bytes	2
8031	-	128 bytes	2
8751	4K EPROM	128 bytes	2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.1 แสดงไมโครโปรเซสเซอร์ตระกูล MCS-51 เบอร์ต่างๆ (ต่อ)

เบอร์	หน่วยความจำโปรแกรมบนชิพ	หน่วยความจำข้อมูลบนชิพ	TIMERS
8052	8K ROM	256 bytes	3
8032	-	256 bytes	3
8752	8K EPROM	256 bytes	3



รูปที่ 3.1 แสดงโครงสร้างภายในของ MCS-51

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับบริการเชิงพาณิชย์เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.2 การจัดขาต่างๆ ของ MCS-51

ไอซีไมโครคอนโทรลเลอร์ 8051 โครงสร้าง IC เป็นแบบ DIP มีขาทั้งหมด 40 ขาโดยขาต่างๆ จะใช้เป็นขาพอร์ตอินพุต, เอาต์พุต, ขาสัญญาณควบคุม, ขาดำแหน่งหน่วยความจำ และขาข้อมูล ความหมายของขาต่างๆ มีดังนี้

1. พอร์ต 0 (Port 0)

พอร์ต 0 ได้แก่ขาที่ 32-39 ของ MCS-51 สามารถใช้เป็นอินพุตเอาต์พุตได้ นอกจากนี้ในการติดต่อกับหน่วยความจำภายนอกยังใช้เป็นขา Address และ Bus Data Bus อีกด้วย

2. พอร์ต 1 (Port 1)

พอร์ต 1 ได้แก่ขาที่ 1-8 เป็นพอร์ต 8 บิต สามารถอ้างทีละบิตได้ คือ P1.0, P1.1, ..., P1.7

3. พอร์ต 2 (Port 2)

พอร์ต 2 ได้แก่ขาที่ 21-28 จะใช้งาน 2 หน้าทีคือ ใช้เป็นพอร์ต 8 บิตกับใช้เป็นขาแอดเดรส 8 บิต ในการอ้างหน่วยความจำภายนอก

4. พอร์ต 3 (Port 3)

พอร์ต 3 ได้แก่ขาที่ 10-17 จะใช้งาน 2 หน้าทีคือ เป็นพอร์ตอินพุตและเอาต์พุต และใช้เป็นขาควบคุมต่างๆ ดังตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 แสดงบิตและหน้าที่ต่างๆ ของพอร์ต 3

บิต	ชื่อ	หน้าที่พิเศษ
P 3.0	RxD	ใช้รับข้อมูลทางพอร์ตอนุกรม
P 3.1	TxD	ใช้ส่งข้อมูลทางพอร์ตอนุกรม
P 3.2	INT0	อินเทอร์รัพท์ภายนอกหมายเลข 0
P 3.3	INT1	อินเทอร์รัพท์ภายนอกหมายเลข 1
P 3.4	T0	ตัวจับเวลา/ตัวนับ ตัวที่ 0
P 3.5	T1	ตัวจับเวลา/ตัวนับ ตัวที่ 1
P 3.6	WR	สัญญาณเขียนข้อมูลหน่วยความจำภายนอก
P 3.7	RD	สัญญาณอ่านข้อมูลหน่วยความจำภายนอก

5. PSEN (Program Store Enable)

ขา PSEN เป็นขาที่ส่งสัญญาณออกคือขา 29 ขานี้จะแอกทีฟเมื่อ MCS-51 ต้องการอ่าน Code โปรแกรมภายนอก โดยปกติถ้าหน่วยความจำภายนอกเป็น EPROM ขา PSEN จะต่อกับขา Output Enable (OE) ของ

6. ALE (Address Latch Enable)

เนื่องจากพอร์ต 0 สามารถใช้เป็นขาอ้างตำแหน่ง และขาอ้างข้อมูล MCS-51 จะมีขา ALE ได้แก่ขา 30 ขานี้จะใช้ Multiplex สัญญาณ Address Bus ของ Port 0 ในการใช้งานระบบ MCS-51 นั้น จะต้องมีอุปกรณ์มาต่อกับ Port 0 ที่ทำหน้าที่ Latch สัญญาณ Address Bus เมื่อ MCS-51 ต้องการติดต่อกับหน่วยความจำภายนอก MCS-51 จะส่งสัญญาณ Address Bus ออกมาก่อนทาง Port 0 จากนั้นจะส่งสัญญาณ ALE มา Latch อุปกรณ์ภายนอกให้เก็บค่า Address Bus ของ Port 0 ไว้เพื่อใช้ Port 0 เป็น Data Bus ต่อไป

7. EA (External Access)

ขา EA ได้แก่ขาที่ 31 ถ้าขานี้เป็นลอจิก “1” จะใช้กับเบอร์ 8051/8052 เพื่อบอกว่าให้อ่านโปรแกรมจากหน่วยความจำโปรแกรมภายใน แต่ถ้าเป็นลอจิก “0” จะบอกให้ MCS-51 ทำโปรแกรมโดยอ่านจากหน่วยความจำโปรแกรมภายนอก (ถ้าขา EA เป็น “0” ขา PSEN จะแอกทีฟ) ถ้าหากเป็นเบอร์ 8031 หรือ 8032 ขา EA จะเป็น “0” เสมอ เพราะไม่มีโปรแกรมหน่วยความจำภายใน แต่ถ้าใช้เบอร์ 8051/8052 ซึ่งมีหน่วยความจำโปรแกรมภายในและให้ขา EA เป็น “0” ซึ่งจะ Disabled ROM ภายในและจะอ่านโปรแกรมจาก EPROM ภายนอกแทน

8. RST (Reset)

ขา RST ได้แก่ขา 9 จะใช้ในการรีเซต MCS-51 โดยจะให้ขานี้เป็นลอจิก “1” อย่างน้อย 2 Machine Cycles จึงจะรีเซตระบบได้

ความถี่สัญญาณนาฬิกาบนชิพ (On-Chip Oscillator Inputs)

เป็นวงจร Oscillator บนชิพ ได้แก่ขา 18-19 โดยต่อ Crystal เข้ากับขานี้ โดยปกติมักจะใช้ Crystal ความถี่ 12 MHz กับตัวเก็บประจุหรืออาจใช้สัญญาณนาฬิกาจาก TTL Clock Source ต่อกับ XTAL1 และ XTAL2

Power Connections

ใน MCS-51 จะใช้แหล่งจ่ายไฟ 5 V ต่อเข้ากับขา Vcc (ขา 40) ส่วนขา Vss (ขา 20) จะต่อลง Ground

3.1.3 โครงสร้างของพอร์ตอินพุตเอาต์พุต (I/O Port Structure)

ขาของพอร์ตจะแสดงโครงสร้างภายในได้ โดยจะมีโครงสร้างเป็น Field-effect Transistor ต่ออยู่กับภายนอกและมีความต้านทานต่อ Pull-up อยู่สำหรับพอร์ต 1, 2, 3 แต่ถ้าเป็นพอร์ต 0 จะไม่มีตัวต้านทาน Pull-up ภายใน เพราะว่าต้องใช้เป็นขา Address Bus และ Data Bus

พอร์ตนี้สามารถใช้เป็นอินพุตเอาต์พุตกับอุปกรณ์ภายนอกได้ ในการอ่านข้อมูลจากพอร์ตจะอ่านได้สองแบบคือ Read Latch และ Read Pin โดย Read Latch หมายถึงการอ่านข้อมูลที่ถูก Latch เอาไว้เข้าสู่บัลลูนภายในของ MCS-51 เช่นการทำคำสั่ง CPL P1.5 แต่ถ้าเป็นการ Read Pin จะเป็นการใช้พอร์ตเป็นอินพุต โดยจะอ่านค่าจากขาของไอซีเข้าสู่บัลลูนภายใน โดยการอ่านแบบ Read Latch และ Read Pin จะมีสัญญาณควบคุมที่บัฟเฟอร์

3.1.4 รีจิสเตอร์ฟังก์ชันพิเศษ (Special Function Register)

ใน MCS-51 รีจิสเตอร์จะใช้หน่วยความจำ RAM ภายในชิพ โดยส่วนหนึ่งเป็น รีจิสเตอร์พิเศษ (Special Function Register : SFR) ซึ่งมีทั้งหมด 21 ตัว โดยรีจิสเตอร์พิเศษต่างๆ จะเริ่มที่หน่วยความจำตั้งแต่ 80H ถึง FFH ซึ่งมีทั้งหมด 128 ตำแหน่ง แต่จะเป็นรีจิสเตอร์ฟังก์ชันพิเศษเพียง 21 ตำแหน่ง แต่ถ้าเป็น 8032/8051 จะใช้ 26 ตำแหน่งหรือมี SFR 26 ตัว

ตำแหน่งหน่วยความจำของรีจิสเตอร์ บางตัวสามารถเข้าถึงข้อมูลแบบบิตได้อีกด้วย เช่นถ้าเขียนโปรแกรมเป็น

```
SETB 0EOH
```

จะเป็นการเซตบิต 0 ของ Accumulator เนื่องจากตำแหน่ง EOH เป็นตำแหน่งของรีจิสเตอร์ A และเป็นบิต Address บิตแรกของรีจิสเตอร์ A ด้วย คำสั่ง SETB (Set Bit) จะมีผลต่อบิตเท่านั้น จะไม่มีผลต่อไบต์ ถ้าหากต้องการติดต่อกับพอร์ต 1 ซึ่งไบต์ของพอร์ต 1 อยู่ที่ตำแหน่ง 90H แต่ตำแหน่งของระดับบิตจะอยู่ที่ตำแหน่ง 90H ถึง 97H รีจิสเตอร์ในกลุ่ม Special Function Register มีดังนี้

Program Status Word

รีจิสเตอร์ตัวนี้เรียกย่อๆ ว่า PSW จะอยู่ที่ตำแหน่ง DOH ซึ่งสามารถเข้าถึงข้อมูลระดับบิตได้ โดยรีจิสเตอร์นี้จะเป็นตัวบอกสถานะต่างๆ ของไมโครคอนโทรลเลอร์ ความหมายของแต่ละบิตแสดงได้ดังตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.3 แสดงบิตและหน้าที่ต่างๆ ใน PSW

CY	AC	F0	RS1	RS2	OV	-	P
----	----	----	-----	-----	----	---	---

บิต	ชื่อบิต	ตำแหน่ง	ความหมาย
PSW.7	CY	D7H	Carry Flag
PSW.6	AC	D6H	Auxiliary Carry Flag
PSW.5	F0	D5H	Flag0
PSW.4	RS1	D4H	บิตสำหรับเลือก Register Bank 1
PSW.3	RS2	D3H	บิตสำหรับเลือก Register Bank 0
			00 = Bank 0 ; Address 00H-07H 01 = Bank 1 ; Address 08H-0FH 10 = Bank 2 ; Address 10H-17H 11 = Bank 3 ; Address 18H-1FH
PSW.2	OV	D2H	Overflow Flag
PSW.1	-	D1H	Reserved
PSW.0	P	D0H	Even Parity Flag

1. แฟล็กตัวทศ Carry Flag (CY) บิตนี้เป็นบิตที่ 7 ของ PSW บิตนี้จะมีค่าสำคัญหากมีการทำงานทางคณิตศาสตร์ โดยบิตนี้จะ Set เมื่อเกิดการทศของบิตที่ 7 ขณะทำการบวกเลข หรือ Set เมื่อเกิดการขีมของบิตที่ 7 เมื่อเกิดการลบเลข ตัวอย่างเช่น ถ้าหากค่าใน Accumulator มีค่าเป็น FFH แล้วทำคำสั่งนี้

ADD A, #1

ค่าใน Accumulator จะเปลี่ยนเป็น 00H และบิต CY ใน PSW จะถูกเซตนอกจากนี้ บิต CY สามารถใช้เป็น “Boolean Accumulator” ได้ซึ่งอาจเรียกได้ว่าเป็น รีจิสเตอร์ขนาด 1 บิตได้ ตัวอย่างเช่น ถ้าหากจะ AND บิตที่ 25H กับ CY ผลลัพธ์ที่ได้จะถูกเก็บใน CY ซึ่งเขียนคำสั่งได้ดังนี้

ANL C, 25H

2. แฟล็กตัวช่วยทศ (Auxiliary Carry Flag) เมื่อมีการบวกเลขแบบ Binary-Code-Decimal (BCD) บิต Auxiliary Carry Flag (AC) หรือบิตตัวช่วยทศจะถูก Set เมื่อมีการทศจากบิตที่ 3 ไปบิตที่ 4 หรือถ้าใน Lower Nibble มีค่าระหว่าง 0AH-0FH เนื่องจากรหัส BCD นี้มีค่าได้มากที่สุดแค่ 9 ถ้าหากมีการบวกเลขแบบ BCD จะต้องตามด้วยคำสั่ง DAA (Decimal Adjust Accumulator) เพื่อปรับค่าที่มีค่าเกิน 9 โดยบวกเลข 6 เข้าไป จะทำให้เป็นรหัส BCD ที่แทนเลขฐานสิบได้

3. แฟล็กศูนย์ (Flag0) เป็น Flag ที่ผู้ใช้สามารถใช้งานทั่วไปได้

4. บิตเลือกรีจิสเตอร์แบงก์ (Register Bank Select Bits) ตามที่ทราบมาแล้วว่าใน MCS-51 จะมีรีจิสเตอร์อยู่ 4 ชุด ถ้าจะเลือกให้ชุดใดชุดหนึ่งที่พิกัดที่กำหนดได้ในบิต RS1 และ RS2 ของ PSW และจะ
เอกสารนี้เป็นลิขสิทธิ์ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง การนำเอกสารนี้ไปใช้
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Clear ตัวเองเมื่อระบบถูกรีเซต ถ้าหากต้องการติดต่อกับรีจิสเตอร์ Bank 3 โดยย้ายข้อมูลจาก R7 (ตำแหน่ง 1FH) มาเก็บใน Accumulator จะเขียนโปรแกรมได้ดังนี้

```
SETB RS1
SETB RS2
MOV A, R7
```

ในโปรแกรม Assembled สามารถรับรู้สัญลักษณ์ RS1 และ RS2 ได้ เช่น คำสั่ง SETB RS1 จะมีความหมายเท่ากับ SETB 0D4H หรือเซตบิตตำแหน่งที่ D4H

5. แพลกโอเวอร์โฟลว์ (Overflow Flag) แพลก OV จะถูก Set หลังจากการกระทำทางคณิตศาสตร์แล้วเกิด Overflow คือ จำนวนที่เกิดจากการบวกหรือการลบ มีค่าเกินกว่าที่จำนวนไบต์จะเป็นไปได้คือ มากกว่า +127 หรือน้อยกว่า -128 ตัวอย่างเช่น ถ้าเกิดการบวกเลขสองจำนวนนี้จะเกิดการ Set บิต OV ขึ้นใน PSW

HEX: 0F	DEC: 15
+ 7F	+ 127
8E	142

6. บิตพาริตี (Parity Flag) พาริตีบิต (P) เป็นบิตที่บอกค่าพาริตีของรีจิสเตอร์ Accumulator ซึ่งอาจเป็นตัวตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลได้ โดยจะเซตหรือเคลียร์ จะขึ้นกับผลที่เกิดขึ้นกับ Accumulator เช่น ถ้า Accumulator มีค่าเป็น 10101101B บิต P จะเป็น “1”

รีจิสเตอร์ B (B Register)

รีจิสเตอร์ B จะอยู่ตำแหน่ง F0H ของหน่วยความจำข้อมูลภายใน เป็นรีจิสเตอร์ที่สามารถใช้งานทั่วไปได้ โดยทั่วไปรีจิสเตอร์นี้จะใช้คูณหรือหารกับรีจิสเตอร์ Accumulator เช่นการทำคำสั่ง MUL AB ซึ่งเป็นการคูณแบบ 8 บิต โดยผลลัพธ์ที่ได้จะมีขนาด 16 บิต ซึ่งรีจิสเตอร์ A จะเก็บค่า 8 บิตต่ำ และรีจิสเตอร์ B จะเก็บค่า 8 บิตสูง สำหรับการหารโดยการทำคำสั่ง DIV AB โดยค่าใน A จะถูกหารด้วย B ผลลัพธ์ที่ได้จะเก็บใน รีจิสเตอร์ AB โดย B จะเก็บค่า 8 บิตต่ำและ A จะเก็บค่า 8 บิตสูง รีจิสเตอร์ B นี้สามารถเข้าถึงข้อมูลระดับบิตได้ โดยตำแหน่งของบิตคือตำแหน่ง F0H ถึง F7H

ตัวชี้สแตค (Stack Pointer)

Stack Pointer (SP) เป็นรีจิสเตอร์ขนาด 8 บิต อยู่ที่ตำแหน่ง 81H การเขียนค่าเข้าไปในตำแหน่งที่ SP ชื่ออยู่ เรียกว่า “Pushing” สำหรับการอ่านค่าที่ SP ชื่ออยู่ เรียกว่า “Popping” ค่าของ SP จะเพิ่มขึ้นหนึ่งก่อนที่จะเขียนข้อมูลลงไป และจะลดลงหนึ่งเมื่ออ่านข้อมูลออกมาแล้ว หากโปรแกรมทำคำสั่ง CALL จะใช้รีจิสเตอร์สแตคนี้เก็บค่าตำแหน่งเดิมของโปรแกรม (PC) ก่อนที่จะทำโปรแกรมย่อยเมื่อทำโปรแกรมย่อยเสร็จแล้วจะคืนค่าในสแตคให้กับ PC ตามเดิม โดยปกติค่า PC จะกำหนดให้อยู่ใน RAM ภายใน ถ้าต้องการให้มี SP เริ่มที่ตำแหน่ง 60H จะต้องเขียนคำสั่งดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

MOV SP, #5FH

การเขียนคำสั่งข้างบนถ้าใช้กับเบอร์ 8031/8051 จะเก็บค่าสแตคได้ 32 bytes เพราะหน่วยความจำของ RAM ภายในจะสิ้นสุดที่ 7FH แต่เรากำหนดให้ SP มีค่าเท่ากับ 5FH ซึ่งจะเริ่มใช้งานที่ตำแหน่ง 60H ถ้าหาก MCS-51 ถูกรีเซ็ต ค่า SP จะถูกกำหนดเองเป็น 07H ซึ่งจะเห็นว่าทับกับ Register Bank 1 ถ้าหากงานที่ออกแบบขึ้นจะต้องใช้ Register Bank 1 ด้วยควรกำหนดค่า SP เสียก่อน

รีจิสเตอร์ Data Pointer (DPTR)

รีจิสเตอร์นี้ใช้สำหรับชี้ตำแหน่งรหัสโปรแกรมหรือข้อมูลในหน่วยความจำ โดยเป็นรีจิสเตอร์ขนาด 16 บิต ซึ่งประกอบด้วยรีจิสเตอร์ 2 ตัว คือ DPL ตำแหน่งที่ 82H โดยจะเก็บเป็น 8 บิตต่ำและ DPH ตำแหน่งที่ 83H โดยจะเก็บค่า 8 บิตสูง รีจิสเตอร์ทั้งสองตัวนี้จะรวมกันกลายเป็นรีจิสเตอร์ 16 บิต ถ้าหากต้องการเก็บค่า 55H ไปยังตำแหน่งของหน่วยความจำข้อมูลภายนอกตำแหน่งที่ 1000H จะเขียนโปรแกรมได้ดังนี้

```
MOV A, #55H
MOV DPTR, #1000H
MOVX @DPTR, A
```

ในบรรทัดแรกจะเป็นการอ้างตำแหน่งแบบ Immediate Addressing ซึ่งจะเก็บค่า 55H ลงในรีจิสเตอร์ A ต่อมาจะเก็บค่า 1000H ลงในรีจิสเตอร์ 16 บิต DPTR เพื่อชี้ไปที่ตำแหน่งหน่วยความจำบรรทัดที่ 3 จะเป็นการอ้างตำแหน่งแบบ Indirect Addressing ซึ่งจะเก็บค่าใน A คือ 55H ลงในตำแหน่งที่ DPTR ซึ่งอยู่คือตำแหน่ง 1000H

Port Register

ใน MCS-51 ค่าของพอร์ตจะหมายถึงค่าของหน่วยความจำด้วย หากต้องการส่งข้อมูลออกไปที่พอร์ต ก็เพียงแต่เขียนข้อมูลไปที่หน่วยความจำตำแหน่งที่พอร์ตนั้นอยู่ และถ้าหากต้องการจะอ่านข้อมูลจากพอร์ต ก็เพียงแต่อ่านค่าจากตำแหน่งที่หน่วยความจำที่พอร์ตนั้นอยู่ ใน MCS-51 พอร์ต 0 จะอยู่ที่ตำแหน่ง 80H พอร์ต 1 จะอยู่ที่ตำแหน่ง 90H พอร์ต 2 จะอยู่ที่ตำแหน่ง A0H และพอร์ต 3 จะอยู่ที่ตำแหน่ง B0H พอร์ต 0, 2 และ 3 โดยทั่วไปแล้วจะไม่ใช่ถ้าหากมีการติดต่อกับหน่วยความจำภายนอกหรือใช้เป็นพอร์ตพิเศษ (Interrupt, Serial, ฯลฯ) โดยปกติแล้วจะใช้พอร์ต 1 ในการติดต่อกับอุปกรณ์ภายนอก พอร์ตทุกพอร์ตสามารถอ้างข้อมูลในระดับบิตได้ ตัวอย่างเช่น ถ้าพอร์ต 1 บิต 7 ต่อกับหลอดไฟไว้โดยมีเกตแบบ OC ช่วยขับกระแสการเปิดปิดหลอดไฟทำได้โดยการ Set หรือ Clear บิต 7 ของพอร์ต 1 นี้

ถ้าต้องการเปิดไฟจะเขียนคำสั่งดังนี้

```
SETB P1.7
```

ถ้าต้องการปิดไฟจะเขียนคำสั่งดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

CLR P1.7

การติดต่อกับพอร์ตในระดับบิตนี้ อาจใช้คำสั่งในการอ้างข้อมูลระดับบิตได้ เช่น บิต 7 ของพอร์ต 1 ตรงกับตำแหน่งระดับบิตคือ ตำแหน่ง 97H อาจเขียนคำสั่งได้ดังนี้

CLR 97H

รีจิสเตอร์เวลา (Timer Register)

ใน MCS-51 เบอร์ 8051 จะมีรีจิสเตอร์ที่ใช้นับและจับเวลาขนาด 16 บิต 2 ตัวคือ Timer0 อยู่ที่ตำแหน่ง 8AH และ 8CH โดยตำแหน่ง 8AH หมายถึง TL0 ซึ่งจะเป็น 8 ไบต์ต่ำ และ 8CH หมายถึง 8 ไบต์สูง TH0 รีจิสเตอร์อีกตัวคือ Timer1 โดยแบ่งเป็น TL1 อยู่ที่ตำแหน่ง 8BH เป็นไบต์ต่ำ และ TH1 อยู่ที่ตำแหน่ง 8DH เป็นไบต์สูง การใช้ Timer จะต้องกำหนดการทำงานในรีจิสเตอร์ TMOD (Timer/Counter Mode Control Register) ซึ่งอยู่ที่ตำแหน่ง 88H เสียก่อน

รีจิสเตอร์พอร์ตอนุกรม (Serial Port Register)

MCS-51 จะมีพอร์ตสื่อสารอนุกรม (Serial Port) อยู่ภายในชิพ ซึ่งสามารถจะรับหรือส่งข้อมูลได้โดยติดต่อกันที่รีจิสเตอร์ SBUF (Serial Data Buffer) ซึ่งอยู่ที่ตำแหน่ง 99H โดยถ้าต้องการส่งข้อมูลแบบอนุกรมให้เขียนข้อมูลไปที่รีจิสเตอร์นี้ ตัว Serial Port สามารถโปรแกรมให้ทำงานได้ 4 โหมด โดยโปรแกรมผ่านรีจิสเตอร์ SCON (Serial Port Control Register) ตำแหน่ง 98H

รีจิสเตอร์อินเทอร์รัพท์ (Interrupt Port Register)

MCS-51 สามารถ Interrupt ได้ 5 ตำแหน่ง โดยมี 2-Priority ตัว Interrupt นี้จะถูก Disable หลังจากจากระบบถูกรีเซต และจะ Enabled หลังจากที่เราเขียนข้อมูลไปที่รีจิสเตอร์ IE หรือตำแหน่ง A8H ลำดับความสำคัญสามารถเซตได้ที่รีจิสเตอร์ IP หรือตำแหน่ง B8H

Power Control Register (PCON)

รีจิสเตอร์ PCON อยู่ที่ตำแหน่ง 87H ใช้หยุดการทำงานของ MCS-51 โดยจะหยุดจ่ายสัญญาณนาฬิกาให้ระบบ ทำให้ข้อมูลต่างๆ ภายใน MCS-51 ไม่มีการเปลี่ยนแปลงนอกจากนี้ยังลดพลังงานไฟฟ้าที่จ่ายให้ MCS-51 ลงด้วย

3.2 พื้นฐานการรับส่งข้อมูล

การรับส่งข้อมูลในระบบคอมพิวเตอร์โดยทั่วไปจะหมายถึง การรับส่งข้อมูลเป็นจำนวนไบต์ๆ ให้กับอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ ซึ่งอาจแบ่งประเภทของการรับส่งข้อมูลได้ 2 แบบ

- 1) การรับส่งข้อมูลแบบขนาน (Parallel)
- 2) การรับส่งข้อมูลแบบอนุกรม (Serial)
- 3) การรับส่งข้อมูลแบบขนานจะเป็นการรับส่งข้อมูล จำนวน 1 ไบต์ ออกไปทางพอร์ตในเวลาเดียวกัน ในระบบคอมพิวเตอร์ 1 ไบต์จะมีจำนวน 8 บิต คือ D0 - D7 ถ้ามีการส่งข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ไปใช้ประโยชน์ในการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มูลแบบขนานจะใช้สายสัญญาณอย่างน้อย 9 เส้น คือสาย Data 8 เส้น และสายกราวด์ 1 เส้น ดังรูป

การรับส่งข้อมูลแบบอนุกรม คือการรับส่งข้อมูลที่ละบิต จนครบ 1 ไบต์ ถ้าต้องการส่งข้อมูล 1 ไบต์ คือ D0 – D7 อาจส่งบิต D0 ออกไปก่อนแล้วตามด้วย D1 ไปเรื่อยๆ จนถึง D7 การส่งข้อมูลทั้งสองแบบมีข้อดีข้อเสียแตกต่างกันคือการส่งข้อมูลแบบขนาน สามารถส่งข้อมูลได้เร็วคือส่งทีเดียวจะได้ข้อมูลครบ 1 ไบต์ แต่ถ้าต้องส่งเป็นระยะไกลๆ จะสิ้นเปลืองสายสัญญาณมาก ถ้าเป็นการส่งแบบอนุกรม เมื่อต้องการส่งข้อมูลเป็นระยะไกลๆ จะช่วยประหยัดสายสัญญาณเนื่องจากจะใช้สายอย่างน้อยเพียง 2 เส้น คือสายสัญญาณกับสายกราวด์ แต่การรับส่งข้อมูลจะใช้เวลานานเนื่องจากการส่งทีละบิต ในบทนี้จะกล่าวถึงพื้นฐานการรับส่งข้อมูลแบบอนุกรม โดยจะเน้นที่ตัว MCS-51 เป็นสำคัญ

3.2.1 การรับส่งข้อมูลแบบซิงโครนัส (Synchronous Input/Output)

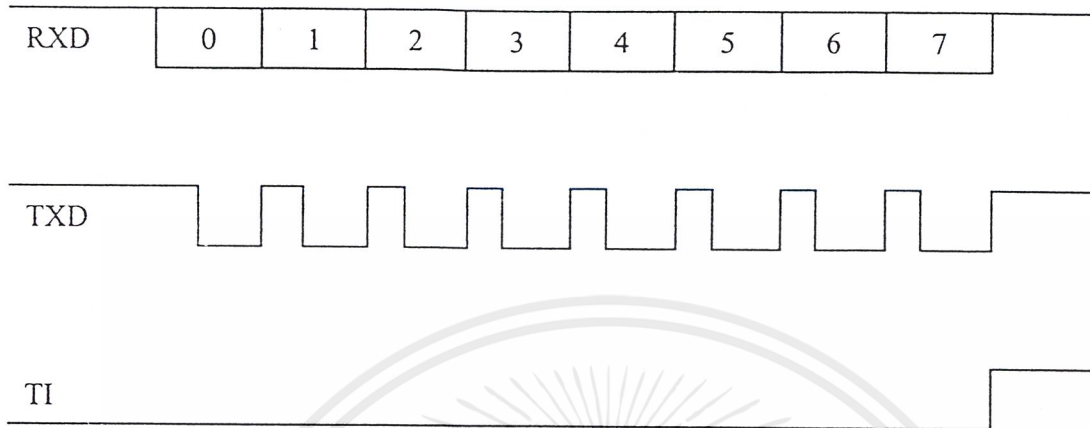
การรับส่งข้อมูลแบบนี้ไม่ว่าจะเป็นการส่งแบบอนุกรมหรือขนาน ข้อมูลแต่ละไบต์ที่ถูกส่งออกไปจะมีช่วงเวลาห่างกันแน่นอน ระบบนี้เหมาะกับงานที่ไม่มีความยุ่งยากมาก

3.2.2 การรับส่งข้อมูลแบบอะซิงโครนัส (Asynchronous Input/Output)

การรับส่งข้อมูลแบบนี้ข้อมูลที่ส่งออกไปจะไม่มีเวลาที่แน่นอน ซึ่งจะขึ้นอยู่กับความพร้อมของผู้ส่งและผู้รับ โดยจะมีสายสัญญาณตรวจสอบความพร้อมของระบบทั้งสองว่าพร้อมที่จะติดต่อกันหรือไม่ โดยสัญญาณที่เพิ่มขึ้นมาจากระบบแบบซิงโครนัสเรียกว่า สายสเตตัส (Status Line)

3.3 รูปแบบของการรับส่งข้อมูลแบบอนุกรม

เมื่อไมโครคอมพิวเตอร์ต้องการจะส่งข้อมูลแบบอนุกรม ตัวไมโครคอมพิวเตอร์จะส่งข้อมูลออกไปทางพอร์ตซึ่งเป็นพอร์ตแบบขนานก่อน จากนั้นจะมีอุปกรณ์มาต่อที่พอร์ต เพื่อแปลงข้อมูลแบบขนานให้เป็นแบบอนุกรมอีกทีหนึ่ง (Parallel to serial Conversion) ตัวแปลงข้อมูลนี้อาจพิจารณาได้ง่ายๆ ว่าเป็น Shift Register ดังรูปที่ 3.2 เมื่อข้อมูลที่จะส่งอยู่ใน Shift Register แล้วตัวสัญญาณนาฬิกาจะเป็นตัวกระตุ้นให้ส่งข้อมูลบิตต่ำออกไปในเวลาแรก จากนั้นจะส่งบิตต่อไปตามออกมา จากรูปที่ 3.2 จะเป็นการส่งข้อมูล A9H ออกไป



รูปที่ 3.2 การส่งข้อมูลแบบอนุกรม

สำหรับตัวรับข้อมูลแบบอนุกรมเมื่อตัวรับข้อมูลจะเป็นการรับเข้ามาใน Shift Register แล้วส่งข้อมูลให้ไมโครคอนโทรลเลอร์แบบขนานอีกทีหนึ่ง (Serial to parallel) ระบบคอนโทรลเลอร์ในปัจจุบันจะมีตัวแปลง Parallel to serial และ Serial to parallel อยู่ในชิปไอซี เรียกว่า Universal Asynchronous Receiver Transmitter (UART) การส่งข้อมูลแบบอนุกรมนั้นจะต้องมีการเพิ่มเติมข้อมูลบางอย่างเข้าไปเพื่อให้การรับส่งข้อมูลสามารถทำงานได้ถูกต้องมากขึ้น โดยมีการเติมค่าบิตต่างๆ ลงไปตามรูปที่ 3.3

SCON : SERIAL PORT CONTROL REGISTER (BIT ADDRESSABLE)

SM0	SM1	SM2	REN	TN0	RB8	TI	RI
-----	-----	-----	-----	-----	-----	----	----

รูปที่ 3.3 บิตต่างๆ ของข้อมูลที่ส่งแบบอนุกรม

ถ้ามีการส่งข้อมูลแบบ 8 บิต จะต้องส่งบิตแรกออกไปก่อน เรียกว่าบิตเริ่มต้น (Start bit) ถ้ามีการส่งข้อมูลหลายๆ ไบต์ออกมา บิตนี้จะเป็นตัวบอกว่า มีข้อมูลใหม่มาแล้ว โดยทั่วไปบิตเริ่มต้นมักมีระดับลอจิกเป็น "0" ต่อจากบิตเริ่มต้นจะเป็นข้อมูลบิต D0 ถึง D7 จากนั้นจะตามด้วยบิตตรวจสอบเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความถูกต้อง (Parity bit) ถ้าข้อมูล 8 บิตที่ส่งออกมา จำนวนของบิตที่มีค่าเป็น 1 เป็นคู่ บิตนี้จะมีค่าเป็น “0” แต่ถ้าจำนวนของบิตที่มีค่าเป็น 1 เป็นคี่ บิตนี้จะมีค่าเป็น “1” จากนั้น ข้อมูลที่ส่งออกไปจะตามด้วยบิตสิ้นสุดข้อมูล (Stop bit) เพื่อเป็นการบอกว่าคุณสมบัติที่ส่งมา 8 บิตนั้นหมดแล้ว ตัวบิต Stop อาจมีจำนวนมากกว่า 1 บิต ก็ได้ เช่น $1\frac{1}{2}$ บิต, 2 บิต

การส่งข้อมูลแบบอนุกรมนั้นความเร็วของการส่งจะมีค่าเป็น บิตต่อวินาที เรียกว่า “Baud Rate”

3.4 MCS-51 กับการรับส่งข้อมูลแบบอนุกรม

การรับส่งข้อมูลแบบอนุกรมกับไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS-51 นั้น ภายในชิพ UART จะมีอยู่ในตัว ซึ่งเป็นข้อดีของไมโครคอนโทรลเลอร์ ถ้าเป็นไมโครโปรเซสเซอร์ เช่น เบอร์ Z-80 ถ้าต้องการรับส่งข้อมูลแบบอนุกรมจะต้องนำชิพ UART มาประกอบ

พอร์ตอนุกรมของ MCS-51 จะใช้ขา TxD และ RxD ในการรับส่งข้อมูล โดยขาทั้งสองจะอยู่ในพอร์ต 3 คือ P3.1 หรือขา 11 เป็น TxD และ P3.0 หรือขา 10 เป็น RxD พอร์ตอนุกรมของ MCS-51 สามารถทำงานแบบ Full Duplex ได้ คือสามารถส่งและรับข้อมูลในเวลาเดียวกันได้ โดยในการรับและส่งข้อมูลจะมีบัฟเฟอร์สำหรับเก็บข้อมูลให้ใช้

รีจิสเตอร์ที่สำคัญในการรับส่งข้อมูลคือ SBUF และ SCON ซึ่งเป็นรีจิสเตอร์ที่อยู่ใน Special Function Register โดยรีจิสเตอร์ Serial Port Buffer (SBUF) จะอยู่ในตำแหน่ง 99H ถ้าเขียนข้อมูลไปที่ตำแหน่งนี้ จะเป็นการส่งข้อมูลออกทางพอร์ตอนุกรม และถ้าอ่านข้อมูลจากตำแหน่งนี้จะเป็น

การรับข้อมูลจากพอร์ตอนุกรม โดยใน SBUF จะประกอบด้วยบัฟเฟอร์ 2 ตัว สำหรับส่งและรับข้อมูล สำหรับ Serial Port Control Register (SCON) ซึ่งอยู่ที่ตำแหน่ง 98H จะเป็นรีจิสเตอร์ที่สามารถเข้าถึงข้อมูลระดับบิตได้ รีจิสเตอร์นี้จะทำหน้าที่ควบคุมและบอกสถานะต่างๆ ของการรับส่งข้อมูลแบบอนุกรม

สำหรับความเร็วของการส่งข้อมูล (Baud Rate) สามารถหาได้จากการหารสัญญาณนาฬิกาที่ใช้กับ MCS-51

3.4.1 Serial Port Control Register

MCS-51 มีโหมดการทำงานของพอร์ตอนุกรมหลายโหมด ซึ่งสามารถโปรแกรมโหมดการทำงานได้โดยเขียนข้อมูลไปยังรีจิสเตอร์ SCON ความหมายของแต่ละบิตแสดงดังตารางที่ 3.4 และ 3.5

ตารางที่ 3.4 บิตต่างๆ ของรีจิสเตอร์ SCON

บิต	ชื่อ	ตำแหน่ง	ความหมาย
SCON.7	SM0	9FH	บิตเลือกโหมดการทำงานบิต 0
SCON.6	SM1	9EH	บิตเลือกโหมดการทำงานบิต 1
SCON.5	SM2	9DH	บิตเลือกโหมดการทำงานบิต 2
SCON.4	REN	9CH	บิตแฟลคกำหนดยอมให้มีการรับข้อมูล
SCON.3	TB8	9BH	ค่าของบิต 9 สำหรับการส่งข้อมูลในโหมด 2 และ 3 สามารถ SET และ CLEAR ได้โดย SOFTWARE
SCON.2	RB8	9AH	ค่าของบิต 9 เมื่อรับข้อมูลเข้ามา
SCON.1	TI	99H	บิตแฟลคแสดงการอินเทอร์รัพท์ภายหลังการส่งข้อมูลออกไปโดยจะ SET เมื่อส่งข้อมูลออกไปหมดแล้วและสามารถ CLEAR ได้ด้วย SOFTWARE
SCON.0	RI	98H	แฟลคแสดงการอินเทอร์รัพท์ภายหลังรับข้อมูลเข้ามาสามารถ CLEAR ได้ด้วย SOFTWARE

ตารางที่ 3.5 แสดงโหมดต่างๆ ของการรับส่งแบบอนุกรม

SM0	SM1	MODE	ความหมาย	BAUD RATE
0	0	0	Shift Register	เปลี่ยนแปลงไม่ได้ (Oscillator Frequencyหาร 12)
0	1	1	8-bit UART	สามารถเปลี่ยนแปลงได้โดยกำหนดจาก Timer
1	0	2	9-bit UART	เปลี่ยนแปลงไม่ได้ (Oscillator Frequencyหาร 12 หรือหาร 64)

ก่อนที่จะใช้พอร์ตอนุกรมจะต้องโปรแกรมให้กับ SCON เสียก่อนเพื่อกำหนดโหมดการทำงานและลักษณะต่างๆ เช่น

```
MOV SCON, #01010010B
```

เป็นการกำหนดให้พอร์ตอนุกรมทำงานโหมด 1 และอินาเบิลให้มีการรับข้อมูล พร้อมกับกำหนดให้ TI เป็น 1

ในการส่งข้อมูลทุกโหมดสามารถทำได้โดยเขียนข้อมูลไปยัง SBUF เมื่อข้อมูลถูกส่งไปแล้ว บิต TI จะถูก SET เป็น "1" ในการส่งข้อมูล จะต้องคอยตรวจสอบบิต TI เพราะว่าถ้า TI ยังไม่เป็น "1" ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แสดงว่าข้อมูลยังส่งไปไม่หมด ถ้าหากมีการเขียนข้อมูลไบต์ต่อไปไปยัง SBUF จะทำให้เกิดข้อผิดพลาดขึ้น สำหรับในการรับข้อมูลบิต REN จะต้อง SET ให้เป็น “1” ยกเว้นโหมด 0 เพื่ออนุญาตให้รับข้อมูลได้ เมื่อข้อมูลรับเข้ามาเรียบร้อยแล้ว บิต RI จะถูก SET เป็น “1”

3.4.2 Mode of Operation

ใน MCS-51 การสื่อสารทางพอร์ตอนุกรมจะมีอยู่ 4 ประเภท หรือ 4 โหมด ซึ่งจะกำหนดได้ที่ บิต SM0 และ SM1 ใน SCON โดยจะมี 3 โหมด เป็นการสื่อสารแบบ Asynchronous โดยลักษณะของข้อมูลที่จะส่งจะมีบิตเริ่มต้น (Start Bit) และบิตจบ (Stop Bit) คล้ายกับการสื่อสารแบบ RS-232 ในระบบคอมพิวเตอร์ อีกโหมดหนึ่งจะเป็นการใช้พอร์ตอนุกรมในลักษณะซีพรีจิสเตอร์

1) 8-Bit Shift Register (Mode 0)

การทำงานในโหมดนี้จะใช้ขา RxD ในการรับส่งข้อมูลโดยต่อกับ Shift Register ภายนอก ถูวนขา TxD จะเป็น Output Shift Clock เพื่อกระตุ้นรีจิสเตอร์ภายนอกให้เลื่อนบิตถ้ามีการส่งข้อมูลหรือรับข้อมูล 8 บิต โดยจะเริ่มที่บิตต่ำสุดก่อน โดยมีค่า Baud Rate เท่ากับ $\frac{1}{2}$ ของความถี่ที่ใช้บนชิพ ในการส่งข้อมูลจะทำโดย เขียนข้อมูลไปที่รีจิสเตอร์ SBUF ข้อมูลจะถูกส่งออกมาทางขา RxD (P3.0) โดยจะสอดคล้องกับสัญญาณที่ออกมาทางขา TxD ซึ่งสัญญาณของขา TxD จะถูกส่งออกมาทุกๆ Machine Cycle โดยจะเป็นลอจิก “0” ใน S3P1 และจะกลับเป็นลอจิก “1” ใน S6P1 ซึ่งแสดงได้

สำหรับการรับข้อมูลจะรับได้เมื่อเซตขา Receiver Enable Bit (REN) เป็น “1” และเคลียร์ขา Receiver Interrupt Bit (RI) เป็น “0” ข้อมูลจะเข้าสู่ MCS-51 เมื่อ Clock Shift ถูกส่งออกไปทาง TxD ที่ขอขาขึ้นของ Clock Shift บิตต่ำจะถูกส่งเข้ามาก่อน

ในการประยุกต์ใช้งานในโหมดนี้จะต้องมีไอซีซีพรีจิสเตอร์มาต่อภายนอก เช่น ถ้าหากต้องการส่งข้อมูลออกมาทางพอร์ตอนุกรม อาจต่อวงจร โดยใช้ไอซี Serial to Parallel Shift Register โดยข้อมูลส่งออกมาทาง RxD และใช้ TxD เป็น Clock

2) 8-Bit UART with Variable Baud Rate (Mode 1)

ในโหมดนี้จะเป็นการรับส่งข้อมูลแบบ 10 บิตซึ่งประกอบด้วยบิตเริ่มต้น (เป็น “0”) ข้อมูล 8 บิต และบิตจบ (เป็น “1”) นอกจากนี้ยังสามารถกำหนดค่า Baud Rate ได้โดยค่า Baud Rate นี้จะแปรตามตัวจับเวลาตัวที่ 1 ในโหมดนี้ จะส่งข้อมูลออกทาง TxD และรับข้อมูลเข้าทาง RxD ถ้าเป็นการรับข้อมูลเข้า ตัว Stop Bit จะเข้ามายังบิต RB8 ใน SCON

ค่า Baud Rate ที่ใช้ในการรับส่งข้อมูลจะกำหนดโดย Timer1 หลังจากโปรแกรมไปใน Timer1 แล้วสามารถเลือกค่า Baud Rate ได้อีกสองค่าคือ ค่าจาก Timer1 Overflowหาร 32 กับค่าจาก Timer1 Overflowหาร 16

การส่งข้อมูลทำได้โดยการเขียนข้อมูล 8 บิตไปที่ SBUF โดยบิตที่ 9 (Stop Bit) ให้เขียนลงใน TB8 ใน SCON จากนั้นข้อมูลจะถูกส่งออกมาทางขา TxD โดยส่ง Start Bit ออกมาก่อน ตามด้วยข้อมูล 8 บิตและจบด้วย Stop Bit เมื่อข้อมูลถูกส่งออกไปหมดแล้วบิต Interrupt Flag (TI) จะเป็น “1” ดังนั้นในการเขียนข้อมูลใหม่ลงไปจะต้องตรวจสอบบิตนี้

ในการรับข้อมูลจะเริ่มจากเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงลอจิกจาก 1 เป็น 0 ทางขา RxD หมายความว่า เริ่มรับบิตเริ่มต้น จากนั้นข้อมูลอีก 8 บิตจะถูกเก็บลงใน SBUF และ Stop Bit จะถูกเก็บในบิต RB8 ของรีจิสเตอร์ SCON เมื่อข้อมูลเข้ามาครบแล้วบิต Interrupt Flag (RI) จะถูกเซต ดังนั้นในการอ่านข้อมูลจะอ่านได้เมื่อบิต RI ถูกเซตแล้ว เมื่ออ่านข้อมูลไปแล้วจะต้องเคลียร์บิตนี้

3) 9-Bit UART with Fixed Baud Rate (Mode 2)

การทำงานในโหมดนี้ไม่สามารถกำหนดค่า Baud Rate ได้ ซึ่งค่า Baud Rate จะมีสองค่าคือ 1/64 และ 1/32 ของสัญญาณนาฬิกาบนชิพ การรับส่งข้อมูลจะเป็นชุดข้อมูล 9 บิต บิตเริ่มต้น บิตหยุดรวมเป็น 11 บิต โดยข้อมูล 9 บิตจะเป็นจำนวนข้อมูล 8 บิต และบิตที่โปรแกรมได้อีก 1 บิต โดยบิตนี้จะเป็นบิตที่ 9 ซึ่งจะใช้เป็น Parity บิต ในการส่งข้อมูลจะต้องเขียนไปที่ บิต TB8 ในรีจิสเตอร์ SCON สำหรับการรับข้อมูลบิตที่ 9 จะถูกเก็บในบิต RB8

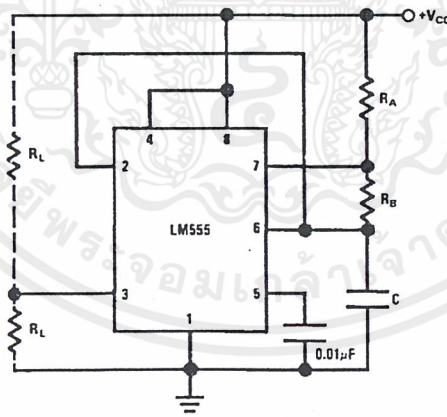
4) 9-Bit UART with Variable Baud Rate (Mode 3)

การทำงานในโหมดนี้จะคล้ายกับโหมด 2 แต่สามารถกำหนดค่า Baud Rate ได้ โดยการโปรแกรมไปที่ Timer1 หลังจากโปรแกรมแล้วยังสามารถเลือกได้อีก 2 ค่าคือ ความถี่การ Overflow ของ Timer1 หารด้วย 16 หรือหารด้วย 32

4.2 วงจรตัวส่งและตัวรับสัญญาณอินฟราเรด

วงจรอินฟราเรดนี้ใช้เป็นอุปกรณ์ตรวจสอบสถานะบริเวณประตูหรือหน้าต่าง โดยจะติดตั้งตัวส่งสัญญาณอินฟราเรดและตัวรับสัญญาณระหว่างประตูหรือหน้าต่าง แล้วติดตั้งตัวรับสัญญาณอินฟราเรดอีกด้านของประตูหรือหน้าต่าง เพื่อคอยตรวจสอบสัญญาณอินฟราเรดที่ส่งมาจากตัวส่ง ซึ่งในสภาวะปกติไม่มีวัตถุอะไรมาบังระหว่างตัวส่งกับตัวรับ แสดงว่าไม่มีผู้ผ่านเข้าออก แต่ถ้าตัวรับไม่สามารถรับสัญญาณที่ส่งมาจากตัวส่งได้ แสดงว่ามีผู้ผ่านเข้าออก เราสามารถใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ตรวจสอบสถานะเอาต์พุตของตัวรับ

ในส่วนการออกแบบวงจรนี้จะใช้ IC555 สร้างสัญญาณพัลส์โดยการเก็บประจุเข้าไปในตัวเก็บประจุ Ca ผ่าน Ra และ Rb เมื่อแรงดันคร่อม Ca มีค่า 2/3 ของ Vcc จะทำให้วงจรเปรียบเทียบแรงดันชุดบนทำงานซึ่งจะไปกระตุ้นให้วงจรควบคุมฟลิปฟล็อปทำงานอีกต่อเป็นผลให้ Ca คายประจุผ่าน Rb และขา 7 ลงกราวด์ ช่วงนี้เอาต์พุตขา 3 จะมีแรงดันต่ำและเมื่อแรงดันที่ Ca ลดลงมาถึง 1/3 ของ Vcc ก็จะไปกระตุ้นให้วงจรเปรียบเทียบชุดล่างทำงานกระตุ้นวงจรฟลิปฟล็อป ทำให้แรงดันเอาต์พุตสูงขึ้นและ Ca ไม่สามารถคายประจุได้อีกเพราะทรานซิสเตอร์ภายในซึ่งทำหน้าที่เป็นสวิตช์จะอยู่ในสภาวะไม่ทำงาน ดังนั้น Ca จะเริ่มการเก็บประจุอีกจนแรงดันเท่ากับ 2/3 ของ Vcc ก็จะเริ่มทำงานแบบเดิมอีกครั้ง ซึ่งจะมีลักษณะคังรูปที่ 4.2



รูปที่ 4.2 แสดงวงจรที่ใช้คำนวณหาความถี่ของ IC555

จากลักษณะการทำงานของวงจร จะเห็นว่าช่วงความกว้างของพัลส์ที่ได้ทางเอาต์พุตจะขึ้นอยู่กับ การเก็บประจุ และการคายประจุของ Ca ซึ่งจาก Data sheet จะได้ว่า

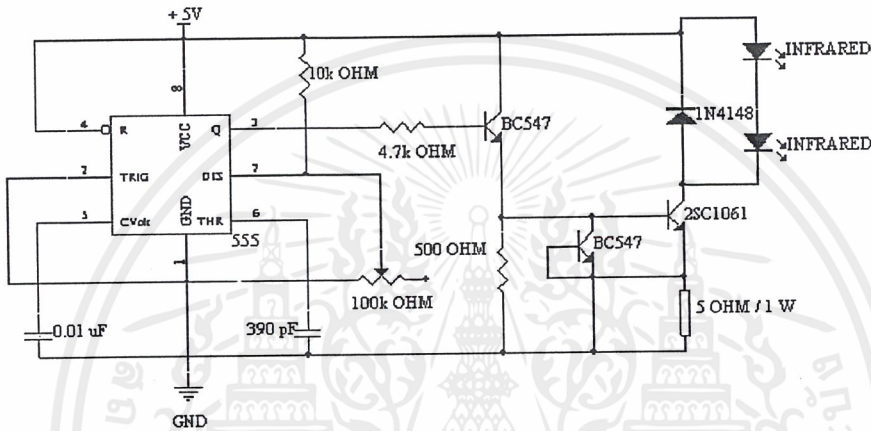
$$\text{ช่วงการเก็บประจุ ; } t_1 = 0.693 \cdot (R_a + R_b) \cdot C_a$$

$$\text{ช่วงการคายประจุ ; } t_2 = 0.693 \cdot R_a \cdot C_a$$

$$\text{ความถี่ของสัญญาณเอาต์พุต ; } f = 1 / (t_1 + t_2)$$

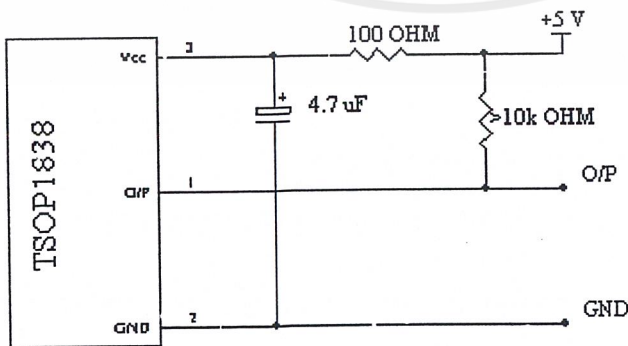
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วงจรอินฟราเรดทางด้านส่งนี้จะสร้างพัลส์โดยใช้ IC555 ซึ่งความถี่ที่สร้างขึ้นสามารถกำหนดได้จาก Ra, Rb และ Ca จากสูตรที่กล่าวมาแล้ว ในวงจรนี้เราจะสร้างสัญญาณพัลส์ความถี่ประมาณ 38 kHz เพื่อให้ตรงกับความถี่ของวงจรทางด้านตัวรับอินฟราเรด สัญญาณพัลส์ที่สร้างได้นี้จะถูกส่งไปยังตัวนำโค้ว โดยใช้เพาเวอร์ทรานซิสเตอร์เบอร์ 2SC1061 ส่วน BC547 ทำหน้าที่เป็นสวิทช์ และทำหน้าที่จำกัดกระแสที่ไหลผ่านตัวส่งอินฟราเรด ซึ่งลักษณะของวงจรทางด้านตัวส่งจะเป็นดังรูปที่ 4.3



รูปที่ 4.3 แสดงวงจรอินฟราเรดทางด้านส่ง

ส่วนทางด้านของตัวรับอินฟราเรดจะใช้เป็น Photo Modules เบอร์ TSOP1838 ที่สามารถรับสัญญาณอินฟราเรดที่ความถี่ 38 kHz ซึ่งภายในตัว Photo Modules TSOP1838 จะประกอบด้วยส่วนรับแสงอินฟราเรด เฟสล็อกคูลูบที่ความถี่ 38 kHz และภาคขยายสัญญาณเอาท์พุท



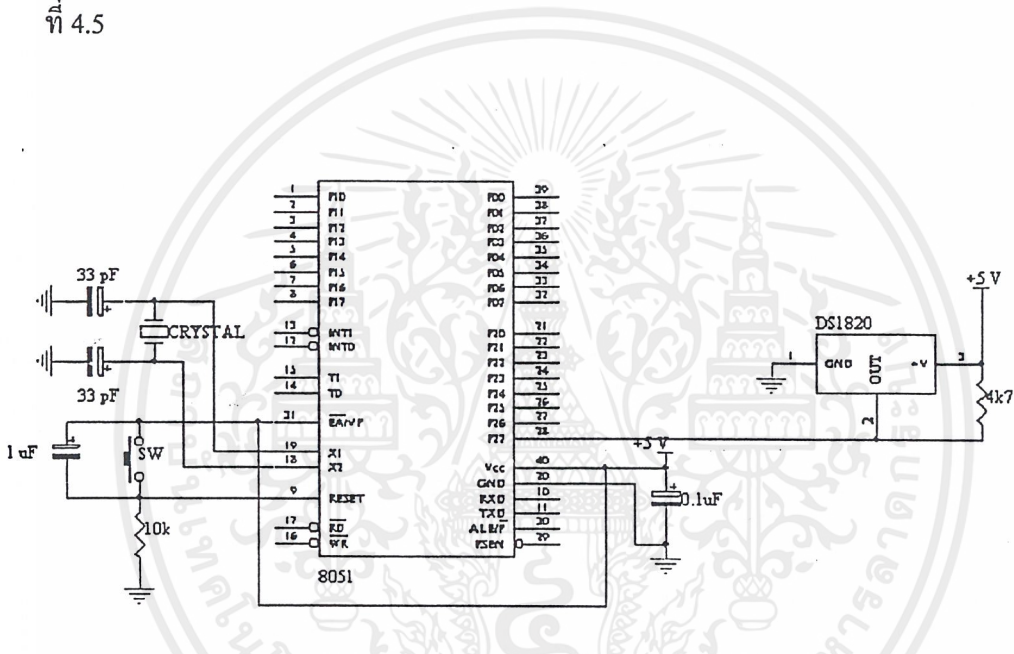
รูปที่ 4.4 แสดงวงจรอินฟราเรดทางด้านรับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในส่วนของตัวรับนี้จะ Active Low คือในสภาวะปกติที่สามารถรับสัญญาณอินฟราเรดจากตัวส่งได้ตามปกติ เอาท์พุทที่ได้จากตัวรับนี้จะเป็น Low (0) แต่ถ้ามีตัวรับไม่สามารถรับสัญญาณอินฟราเรดจากตัวส่งได้ เอาท์พุทที่ได้จะเป็น High (1) วงจรทางด้านตัวรับสัญญาณจะมีลักษณะดังรูปที่ 4.4

4.3 วงจรตรวจจับอุณหภูมิ

วงจรมีจะใช้ไอซีตรวจจับอุณหภูมิ DS 1820 ที่ควบคุมการทำงานโดย MCS 51 ดังแสดงในรูปที่ 4.5

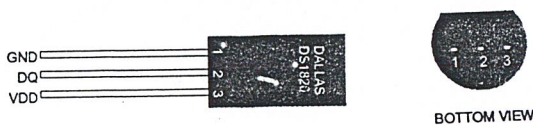


รูปที่ 4.5 แสดงวงจรตรวจจับอุณหภูมิ

4.3.1 ไอซีตรวจจับอุณหภูมิ DS 1820

เป็นไอซีตรวจจับอุณหภูมิที่ใช้การติดต่อแบบระบบบัส 1 สาย มีขาต่อการใช้งานเพียง 3 ขา คือ DQ ซึ่งเป็นขาเชื่อมต่อกับระบบบัส, ขาต่อไฟเลี้ยงภายนอก และขากราวด์ ดังแสดงการจัดขาค้างรูป

PIN ASSIGNMENT



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับรูปที่ 4.6 DS 1820 ปรึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการติดต่อกับไอซี DS 1820 จะมีคำสั่งที่ต้องส่งให้กับไอซี DS 1820 ดังนี้เพื่อกำหนดรูปแบบการทำงาน คำสั่งที่ใช้มากที่สุดมีด้วยกัน 3 คำสั่งคือ

1) คำสั่งที่จะไม่ทำการติดต่อกับหน่วยความจำใน DS 1820

เนื่องจากการใช้งาน DS 1820 โดยปกติแล้วจะมี DS 1820 อยู่บนสายสัญญาณเพียงตัวเดียว จึงไม่จำเป็นต้องใช้ข้อมูลกำหนดแอดเดรส ดังนั้นจึงไม่ต้องติดต่อกับหน่วยความจำรวมเพื่ออ่านข้อมูล ข้อมูลของคำสั่งสคริปต์ที่ต้องส่งให้ DS 1820 คือ 0CCH

2) คำสั่งแปลงอุณหภูมิ

มีค่าเท่ากับ 44H เมื่อส่งคำสั่งนี้ให้ DS 1820 จะต้องทำการรวนลูปรอบอย่างน้อย 200 มิลลิวินาที เพื่อให้ DS 1820 ได้ใช้เวลานี้ในการแปลงค่าอุณหภูมิเป็นข้อมูลดิจิทัลออกมาเก็บไว้ในสแควร์เวฟ

3) คำสั่งอ่านข้อมูลจากสแควร์เวฟ

มีค่าเท่ากับ 0BEH เมื่อส่งคำสั่งนี้ DS 1820 จะทยอยส่งข้อมูลค่าอุณหภูมิออกมาทั้งหมด 9 ไบต์

4.3.2 การเขียนโปรแกรมเพื่อการใช้งาน DS 1820

เริ่มจากการส่งสถานะด้วยโปรแกรมย่อย DS 1820_RST จากนั้นให้รอการตอบรับจาก DS 1820 ด้วยโปรแกรมย่อย DS 1820_PRES เมื่อมีการตอบรับแล้วให้ทำการส่งคำสั่ง CCH(คำสั่ง script rom) ไปยัง DS 1820 โดยผ่านโปรแกรมย่อย DS 1820_WR และส่งคำสั่ง 44H(คำสั่ง แปลงค่าอุณหภูมิลงในหน่วยความจำ) ไปด้วย

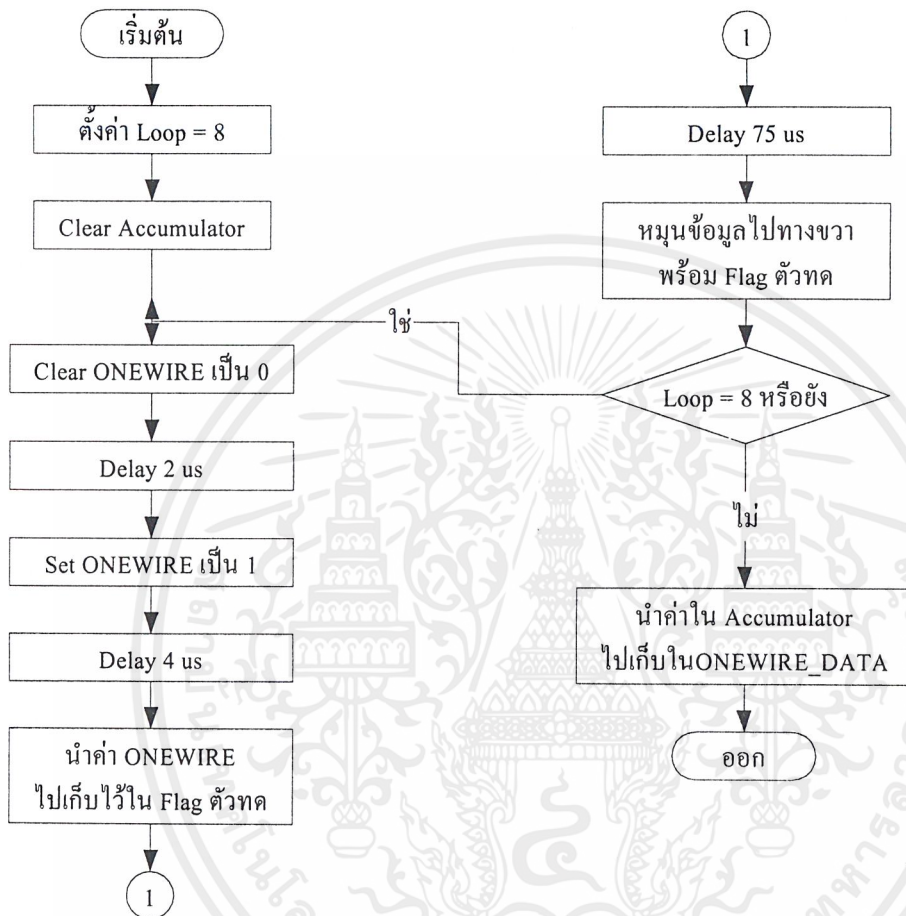
ในขั้นต่อมาก็เริ่มส่งสถานะรีเซ็ตใหม่แล้วรอการตอบรับเช่นเดิม แต่จะทำการตรวจสอบสถานะบิต BUSY ว่าทำการแปลงอุณหภูมิเสร็จแล้วหรือไม่ ถ้าไม่ก็ให้โปรแกรมรอจนกว่าจะเสร็จ จากนั้นให้ทำการส่งสถานะรีเซ็ตใหม่ แล้วรอรับการตอบรับเช่นเดิม เมื่อมีการตอบรับแล้วให้ทำการส่งคำสั่ง CCH และ คำสั่ง BEH(คำสั่ง เรียกค่าจากหน่วยความจำของ DS 1820) จากนั้นให้อ่านค่าจาก DS 1820 ด้วยโปรแกรมย่อย DS 1820_RD มาเก็บในรีจิสเตอร์ชื่อ ONEWIRE_DATA และทำการเก็บไว้ในรีจิสเตอร์ชื่อ TEMP อีกทีหนึ่งเพื่อนำมาใช้งานต่อไป จากนั้นให้ส่งสถานะรีเซ็ตใหม่แล้วรอการตอบรับอีกครั้งหนึ่ง

จากนั้นนำข้อมูลใน TEMP มาทำการหมุนไปทางขวาโดยใช้เฟลทร่วมด้วย โดยทำการเคลียร์ค่าของเฟลทก่อนใช้ด้วย) จะได้ค่าอุณหภูมิที่เป็นจำนวนเต็มพอดี และทำการส่งค่านี้โดยเรียกผ่านโปรแกรมย่อย HEX_SEND

4.3.3 โปรแกรมย่อยในส่วนต่างๆ

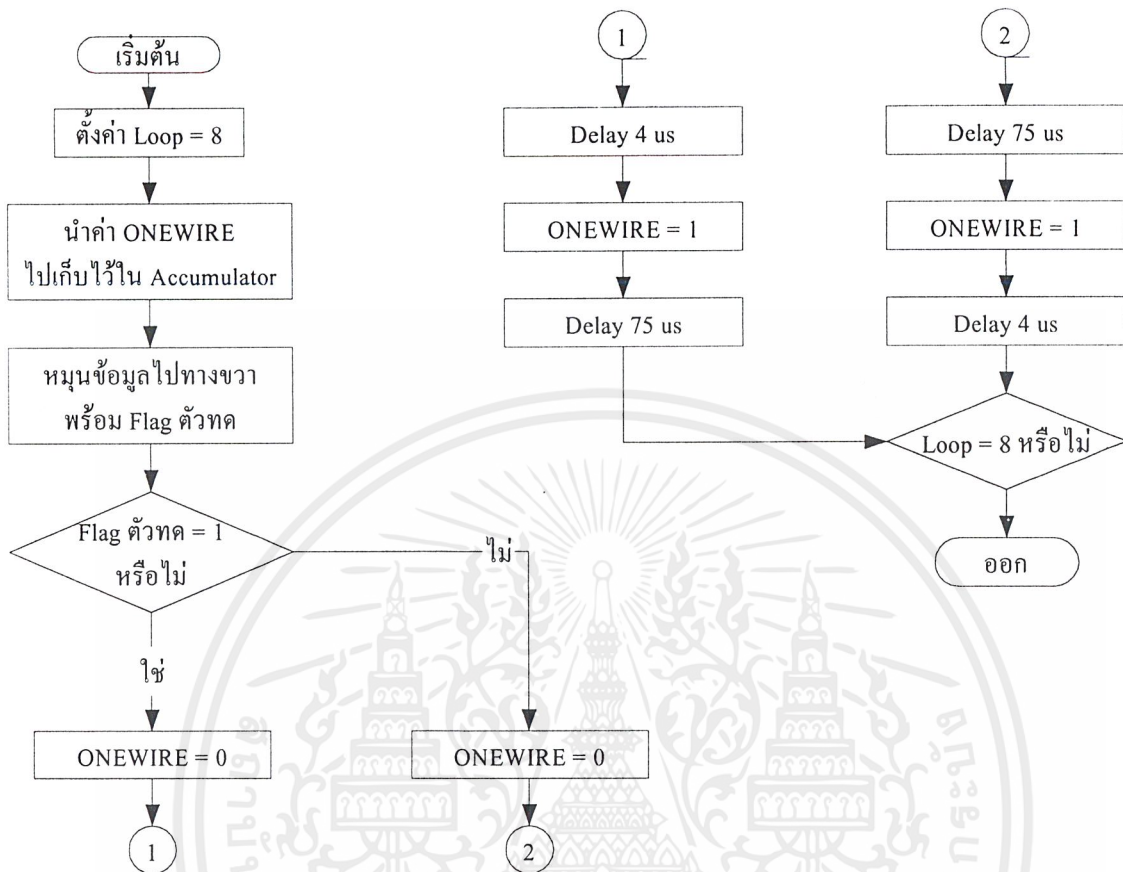
DS 1820_RD เป็นโปรแกรมย่อยที่ใช้ในการอ่านค่าจาก DS 1820 โดยในขั้นแรกจะทำการเคลียร์สัญญาณที่บิต ONEWIRE ให้เป็น 0 จากนั้นทำการ delay เวลาไปประมาณ 2 μ sec แล้วเซ็ตสัญญาณ ONEWIRE ให้เป็น 1 แล้ว delay เวลาไปประมาณ 4 μ sec จึงทำการอ่านค่าสัญญาณที่บิต ONEWIRE เก็บไว้ในแฟลทตัวตด แล้ว delay เวลาไปประมาณ 75 μ sec แล้วทำการหมุนข้อมูลไป

ทางขวาโดยใช้แฟลทกร่วมด้วย ทำเช่นนี้ไป 8 ครั้งก็จะได้อ่านค่ามาเก็บในรีจิสเตอร์ ONEWIRE_DATA สามารถเขียนเป็น flow chart ได้ดังนี้



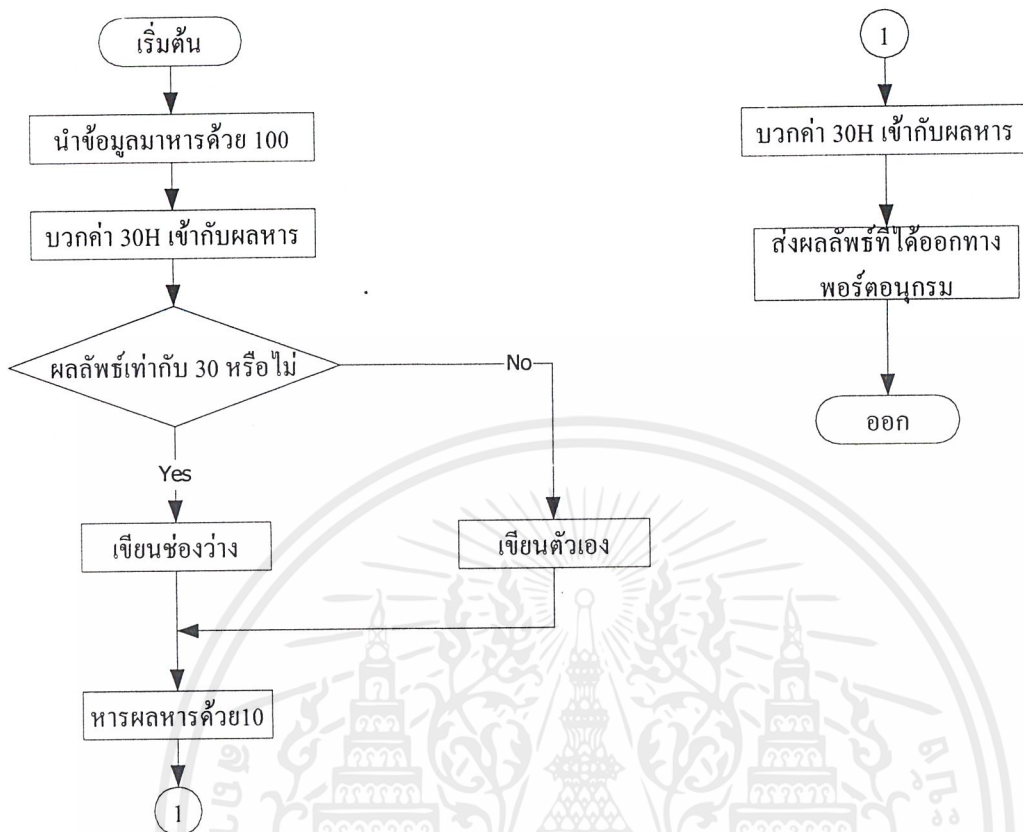
รูปที่ 4.7 แสดง Flow Chart โปรแกรมย่อย DS 1820_RD

DS 1820_WR เป็นโปรแกรมย่อยที่ใช้ในการเขียนค่าจากรีจิสเตอร์ ONEWIRE_DATA ไปยัง DS 1820 โดยขั้นแรกจะทำการหมุนข้อมูลไปทางขวาโดยใช้แฟลทกร่วมด้วย จากนั้นให้ทำการตรวจสอบแฟลททว่าถูกเซตหรือไม่ ถ้าถูกเซตก็ให้ทำการเซตบิตสัญญาณ ONEWIRE เป็น 1 เป็นเวลา 75 μ sec แต่ถ้าไม่ถูกเซตก็ให้ทำการเคลียร์บิตสัญญาณ ONEWIRE เป็น 0 เป็นเวลา 75 μ sec แล้วทำการเซตสัญญาณ ONEWIRE เป็นเวลา 4 μ sec แทน แล้วกลับไปหมุนข้อมูลใหม่ รวมเป็น 8 ครั้ง ก็จะทำการเขียนข้อมูลเสร็จ เขียนเป็น flow chart ได้ดังนี้



รูปที่ 4.8 แสดง Flow Chart โปรแกรมย่อย DS 1820_WR

HEX_SEND เป็นโปรแกรมย่อยที่ใช้แปลงค่าในรีจิสเตอร์มาแสดงเป็นเลขฐาน 10 จำนวน 3 หลัก ที่พอร์ตอนุกรม โดยจะนำค่ามาจากรีจิสเตอร์ LCD_DATAมาทำการหารด้วย 100 ก่อน แล้วนำค่าตัวส่วนแสดงออกที่พอร์ตอนุกรมเป็นเลขอธุนหภูมิหลักแรก แต่ถ้าค่าที่ได้เป็น 0 ก็จะเขียนเป็นช่องว่างแทน ต่อมาก็จะนำเศษที่เหลือจากการหารครั้งแรก มาหารด้วย 10 แล้วนำค่าตัวส่วนแสดงออกไปที่พอร์ตอนุกรมเป็นเลขอธุนหภูมิหลักถัดมา เขียนเป็น flow chart ได้ดังนี้



รูปที่ 4.9 แสดง Flow Chart โปรแกรมย่อย HE_XSEND

DS1820_RST เป็นโปรแกรมย่อยที่ใช้สร้างสถานะ reset โดยจะทำการ clear สัญญาณที่บิต ONEWIRE เป็นเวลา 1 ms จากนั้นก็จะทำการ set สัญญาณที่บิต ONEWIRE ประมาณ 16 us เพื่อรอการตอบรับจาก DS1820 ต่อไป

DS1820_PRES เป็นโปรแกรมย่อยที่ทำหน้าที่รอรับการตอบรับจาก DS1820 และใช้ทำหน้าที่รอการสิ้นสุดกระบวนการแปลงอุณหภูมิด้วย โดยจะทำการตรวจสอบว่ามีการ clear สัญญาณ ONEWIRE หรือไม่ในช่วงเวลาประมาณ 8 ms โดยถ้าเกินช่วงเวลานี้จะไป set แฟล็ก BUSY ให้เป็น “1” แต่ถ้าตรวจสอบได้ว่าการตอบรับ ก็จะรอนจนกระทั่งสัญญาณ ONEWIRE เป็น 1 อีกครั้ง แล้วหน่วงเวลาไปประมาณ 16 us ก่อนที่จะ clear แฟล็ก BUSY เป็น “0” เพื่อแสดงว่ามีการตอบรับกลับมา จึงเข้าสู่การทำงานของโปรแกรมหลักได้

บทที่ 5

ส่วนที่ใช้คอมพิวเตอร์ควบคุม

ในการใช้งานระบบรักษาความปลอดภัยทางคอมพิวเตอร์นั้นจะใช้งานผ่านทางโปรแกรม Visual Basic โดยใช้พอร์ตอนุกรม ในการเชื่อมต่อระหว่าง microcontroller MCS 51 กับ คอมพิวเตอร์ เนื่องจากโปรแกรม Visual Basic เป้าการเขียนโปรแกรมแบบ Event-driven ซึ่งเป็นการเขียนโปรแกรมที่ต้องตอบสนองต่อเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นมาเป็นเหตุการณ์ๆไป และใช้แนวความคิดในการเขียนโปรแกรมแบบ Object Oriented Programming(OOP) ทำให้สามารถสร้างแอปพลิเคชันที่มีความซับซ้อนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5.1 การเขียนโปรแกรม Visual Basic เพื่อใช้งานพอร์ตอนุกรม

คอนโทรล MSComm

สำหรับการใช้งาน Visual BASIC ตั้งแต่เวอร์ชัน 2 เป็นต้นมา ใน Visual BASIC จะมีคัสตอมคอนโทรลสำหรับการสื่อสารอนุกรมผ่านทางพอร์ตอนุกรมของคอมพิวเตอร์มาให้ โดยใน Visual BASIC เวอร์ชัน 2 และเวอร์ชัน 3 จะใช้ชื่อว่า MSCOMM.VBX ส่วนเวอร์ชัน 4 ใช้ชื่อว่า MSCOMM16.OCX สำหรับการทำงานกับระบบปฏิบัติการ 16 บิต และ MSCOMM32.OCX สำหรับการทำงานกับระบบปฏิบัติการ 32 บิต สำหรับใน Visual BASIC เวอร์ชัน 5 จะมีเพียง MSCOMM32.OCX เท่านั้นเพราะถูกออกแบบมาให้ใช้งานกับระบบปฏิบัติการ 32 บิต

MSComm จัดเตรียมทางเลือกเอาไว้ 2 ทางเพื่อความสะดวกในการสื่อสารข้อมูล ทางแรกคือการสื่อสารข้อมูลที่กระตุ้นด้วยเหตุการณ์ (event-driven communications) เป็นรูปแบบการใช้งานที่มีประสิทธิภาพมากสำหรับการตอบสนองแบบทันทีทันใด เช่น เมื่อตัวอักษรถูกส่งมาที่พอร์ต อนุกรมหรือเกิดการเปลี่ยนแปลงที่ขา Data Carrier Detect (DCD) หรือขา Request To Send (RTS) เหตุการณ์ Oncomm ของ MSComm จะสามารถตรวจจับสัญญาณนั้นได้ทันที ซึ่งจะกล่าวถึงรายละเอียดในหัวข้อคุณสมบัติ CommEvent ต่อไป ส่วนทางเลือกที่สองเป็นการคอยตรวจสอบค่าเหตุการณ์และความผิดพลาดที่เกิดขึ้นด้วยการดูค่าที่เปลี่ยนแปลงภายในคุณสมบัติ CommEvent หลังจากให้โปรแกรมทำงานในฟังก์ชันต่างๆ ไปเรียบร้อยแล้ว ซึ่งวิธีนี้ใช้งานได้ดีในกรณีที่โปรแกรมมีขนาดเล็ก

คอนโทรล MSComm 1 ตัวสามารถควบคุมการทำงานของพอร์ตอนุกรมได้ 1 พอร์ต ถ้าในโปรแกรมที่ใช้งานต้องการติดต่อกับพอร์ตอนุกรมมากกว่า 1 พอร์ตจะต้องใช้คอนโทรล MSComm มากกว่า 1 ตัวเพื่อควบคุมพอร์ตอนุกรมในแต่ละพอร์ต โดยแอดเดรสของพอร์ตอนุกรมและแอดเดรส

ของการเกิดอินเทอร์รัปต์สามารถเปลี่ยนแปลงได้จากการแก้ไขค่าที่ Control Panel ใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถึงแม้ว่า คอนโทรล MSComm จะมีคุณสมบัติ (property) มากมาย แต่สามารถทำความเข้าใจได้ไม่ยากดังนี้

1 CommPort

ใช้ในการกำหนดและอ่านค่าพอร์ตอนุกรมที่ติดต่อยู่ (COM1,COM2,COM3,COM4)

รูปแบบการใช้งาน

object.CommPort [= value]

โดย Value เป็นค่าของพอร์ตอนุกรม ชนิดของข้อมูลเป็น Integer ค่า Value สามารถกำหนดได้ในช่วง 1-16 (ค่าเริ่มต้นกำหนดไว้ที่ 1) เมื่อมีการกำหนดค่าแล้วทำการเปิดพอร์ตโดยใช้คุณสมบัติ PortOpen แต่ว่าพอร์ตนั้นไม่มีอยู่ในระบบ MSComm จะสร้างสัญญาณแสดงข้อผิดพลาด error 68 ขึ้นมา ซึ่งหมายถึง อุปกรณ์ตัวนี้ไม่มีอยู่ในระบบ ดังนั้นการเขียนโปรแกรมจึงจำเป็นต้องกำหนดตำแหน่งของพอร์ตอนุกรมก่อนที่ใช้คำสั่ง OpenPort

2 Setting

ในการกำหนดและอ่านค่าอัตราบอด,พาริตี,จำนวนบิตข้อมูล,จำนวนบิตปิดท้าย

รูปแบบการทำงาน

object.Setting [= value]

ค่า Value มีชนิดข้อมูลเป็นแบบ String มีรูปแบบเป็น “BBBB,P,D,S” โดย BBBB เป็นค่าอัตราบอด, P เป็นค่าพาริตี, D เป็นจำนวนของบิตข้อมูล และ S เป็นจำนวนของบิตปิดท้าย ปกติแล้วค่านี้ถูกกำหนดไว้เป็น “9600,N,8,1”

ค่าบอดเรตมาตรฐานที่ใช้กับ MSComm มีดังนี้

110 บิตต่อวินาที

300 บิตต่อวินาที

600 บิตต่อวินาที

1200 บิตต่อวินาที

2400 บิตต่อวินาที

9600 บิตต่อวินาที (ค่าปกติ)

14400 บิตต่อวินาที

19200 บิตต่อวินาที

28800 บิตต่อวินาที

38400 บิตต่อวินาที (สงวน)

56000 บิตต่อวินาที (สงวน)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

128000 บิตต่อวินาที (สงวน)

256000 บิตต่อวินาที (สงวน)

สำหรับค่ามาตรฐานในการกำหนดค่าพาริตีมีดังนี้

สัญลักษณ์	รายละเอียด
E	พาริตีคู่ (Even)
M	ลอจิก "1" (Mark)
N	ไม่ใช่ (ค่าปกติ)
O	พาริตีคี่ (Odd)
S	ลอจิก "0" (Space)

ค่าที่ใช้ในการกำหนดจำนวนบิตมี 5 ค่าคือ 4,5,6,7 และ 8 (เป็นค่าปกติ)

ค่าที่ระบุจำนวนบิตปิดท้ายมี 3 ค่าคือ 1 (เป็นค่าปกติ) , 1.5 และ 2

ตัวอย่างการใช้งานคำสั่ง Setting โดยจะเป็นการกำหนดค่าบอรรถเท่ากับ 9600 ไม่มีพาริตี จำนวนข้อมูล 8 บิต และ บิตปิดท้าย 1 บิต สามารถเขียนโปรแกรมได้ดังนี้

```
MSComm.Setting = "9600,N,8,1"
```

หมายเหตุ สาเหตุที่ค่าที่กำหนดจะต้องอยู่ภายในเครื่องหมายคำพูด "" เนื่องจาก ค่าที่กำหนดนี้อยู่ในรูปแบบแปร String

3 PortOpen

ใช้ในการกำหนดและอ่านค่าสถานะของพอร์ตอนุกรม เพื่อเปิดและปิดพอร์ตอนุกรม
รูปแบบการใช้งาน

```
object.PortOpen [ = value ]
```

ค่า Value มีชนิดข้อมูลเป็นแบบบูลีนคือ True กับ False โดย True หมายถึงการเปิดพอร์ตอนุกรมและ False หมายถึงการปิดพอร์ตอนุกรม สำหรับการปิดพอร์ตนั้นจะมีการเคลียร์บัฟเฟอร์รับข้อมูลและบัฟเฟอร์ส่งข้อมูลด้วย คอนโทรล MSComm จะปิดพอร์ตอนุกรมโดยอัตโนมัติเมื่อออกจากโปรแกรม ก่อนที่จะใช้คุณสมบัติ PortOpen ต้องตรวจสอบให้แน่ใจก่อนว่าคุณสมบัติ CommPort นั้นได้ทำการกำหนดตำแหน่งของพอร์ตอนุกรมไว้ถูกต้องหรือไม่ มิเช่นนั้น MSComm จะแสดงข้อผิดพลาด Error 68 แจ้งแก่ผู้ใช้งาน หรือถ้าพอร์ตอนุกรมนั้นถูกปิดเอาไว้แล้ว โปรแกรมก็จะแจ้งข้อผิดพลาดออกมาเช่นเดียวกัน

ถ้าคุณสมบัติ DTREnable หรือ RTSEnable ถูกกำหนดให้เป็น True ก่อนที่จะทำการเปิดพอร์ต ค่าคุณสมบัตินี้ของ DTREnable หรือ RTSEnable จะถูกเซตเป็น False หลังจากเปิดพอร์ต แต่ถ้าเซตเป็น False หลังจากเปิดโปรแกรมแล้ว ค่าที่กำหนดไว้จะเป็นค่าเดิม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างการใช้คำสั่งเปิดพอร์ต เพื่อติดต่อสื่อสารกับพอร์ตอนุกรม COM1 และมีบอดเรต 9600 บิตต่อวินาที ไม่มีพาริตี จำนวนข้อมูล 8 บิต และบิตปิดท้าย 1 บิต มีดังนี้

```
MSComm1.Settings = "9600,n8,1"
```

```
MSComm1.Commport = 1
```

```
MSComm1.PortOpen = True
```

4 Input

อ่านค่าและลบค่าขบวนข้อมูลจากบัฟเฟอร์ภาครับ

รูปแบบการใช้งาน

```
object.Input
```

คุณสมบัติ InputLen เป็นตัวกำหนดจำนวนของตัวอักษรที่จะอ่านโดยคุณสมบัติ Input การกำหนดค่าให้ InputLen เท่ากับ 0 เป็นการกำหนดให้คุณสมบัติ Input ทำการอ่านค่าข้อมูลในบัฟเฟอร์รับข้อมูลทั้งหมด

คุณสมบัติ InputMode เป็นตัวกำหนดชนิดของข้อมูลที่คุณสมบัติ Input รับเข้ามา ถ้า InputMode ถูกกำหนดเป็น comInputModeText คุณสมบัติ Input จะส่งค่าข้อมูลกลับมาในรูปแบบของข้อความชนิดข้อมูลเป็นแบบ Variant ถ้า InputMode กำหนดเป็น comInputModeBinary คุณสมบัติ Input จะส่งข้อมูลกลับมาในรูปแบบของ ไบนารีและชนิดข้อมูลเป็นแบบ Variant

ตัวอย่าง โปรแกรมแสดงให้เห็นถึงวิธีการรับข้อมูลจากบัฟเฟอร์รับข้อมูลทั้งหมด

```
Private Sub Command1_Click()
```

```
Dim InString as String
```

```
MSComm1.InputLen = 0 ' Retrieve all available data.
```

```
If MSComm1.InBufferCount Then ' Check for data.
```

```
InString = MSComm1.Input ' Read data.
```

```
End If
```

```
End Sub
```

5 InBufferCount

ส่งค่าจำนวนของตัวอักษรที่อยู่ในบัฟเฟอร์ภาครับ

รูปแบบการใช้งานคำสั่ง

```
object.InBufferCount [= Value ]
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เพื่อการศึกษานั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6 InBufferSize

การกำหนดและคืนค่าขนาดของบัฟเฟอร์ภาครับในหน่วยเป็นไบต์

รูปแบบการใช้งานคำสั่ง

Object.InBufferSize [= value]

คำสั่ง InBufferSize ใช้เพื่อกำหนดขนาดของบัฟเฟอร์ภาครับ โดยค่าเริ่มต้นถูกกำหนดไว้ที่ 1024 ไบต์

7 InputLen

กำหนดค่าและคืนค่าจำนวนของตัวอักษรที่อ่านจากบัฟเฟอร์

รูปแบบการใช้งานคำสั่ง

object.InputLen [= value]

8 InputMode

การกำหนดค่าและคืนค่าชนิดของข้อมูลที่ได้รับ โดยคำสั่ง Input

object.InputMode [= value]

คุณสมบัติ InputMode ใช้กำหนดว่าข้อมูลชนิดไหนที่รับเข้ามาผ่านคำสั่ง Input โดยข้อมูลจะเลือกได้ 2 ประเภทคือ

comInputModeText สำหรับข้อมูลที่อยู่ในรูปข้อความตัวอักษรตามมาตรฐาน ANSI โดยจะต้องกำหนดค่าเป็น “0” และค่าเริ่มต้นของการรับค่าข้อมูลก็จะเป็นค่านี้

comInputModeBinary สำหรับข้อมูลอื่นๆ ซึ่งจะเก็บในรูปไบนารีรวมกันอยู่เป็นไบต์ข้อมูล

9 Output

ใช้ในการส่งขบวนของข้อมูลไปยังบัฟเฟอร์ส่งข้อมูล

รูปแบบการใช้งาน

object.Output [= value]

ค่า Value เป็นค่าของตัวอักษรที่เขียนไปยังบัฟเฟอร์ส่งข้อมูล คุณสมบัติ Output สามารถใช้ในการส่งข้อมูลตัวอักษรหรือข้อมูลไบนารีก็ได้ โดยการส่งข้อมูลเป็นรูปแบบตัวอักษรจะต้องกำหนดข้อมูลเป็นแบบ Variant และมีข้อมูลภายในเป็นแบบ String สำหรับการส่งข้อมูลไบนารีจะต้องกำหนดชนิดของข้อมูลเป็นแบบ Variant และมีข้อมูลภายในเป็นแบบ Byte

10 OutBufferCount

คืนค่าจำนวนของข้อมูลตัวอักษรที่เก็บอยู่ในบัฟเฟอร์ภาคส่ง และสามารถใช้คำสั่งนี้เพื่อเคลียร์บัฟเฟอร์ภาคส่งได้ด้วย

รูปแบบการใช้งานคำสั่ง

```
object.OutBufferCount [ = value ]
```

11 OutBufferSize

กำหนดค่าและคืนค่าขนาดของบัฟเฟอร์ภาคส่ง ชนิดตัวแปรเป็นแบบไบต์

รูปแบบการใช้งานคำสั่ง

```
object.outBufferSize [ = object ]
```

คุณสมบัติ OutBufferSize ใช้สำหรับกำหนดขนาดของบัฟเฟอร์ภาคส่ง โดยค่าปกติที่ใช้งานจะมีค่าเท่ากับ 512 ไบต์

12 ParityReplace

กำหนดและคืนค่าตัวอักษรที่ไปวางแทนในตำแหน่งที่เกิดข้อผิดพลาดจากพาริตี

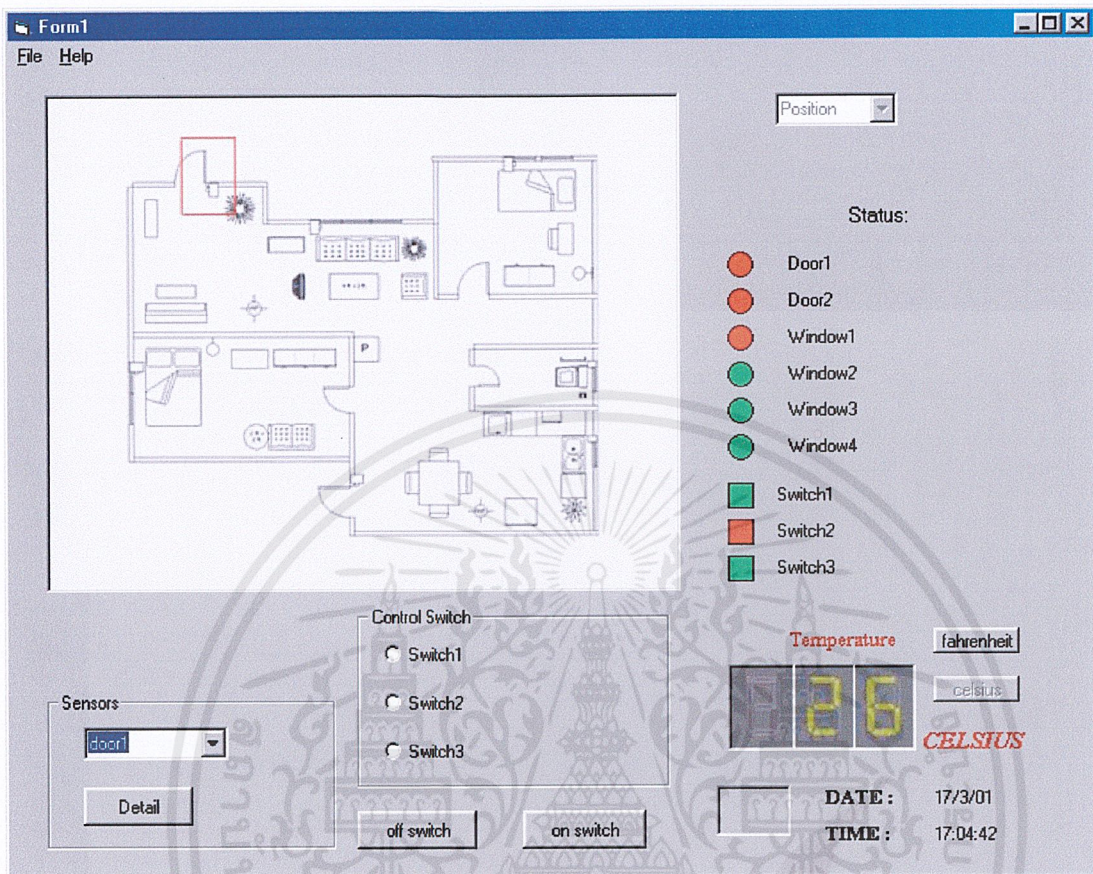
รูปแบบการใช้งานคำสั่ง

```
object.ParityReplace [ = value ]
```

บิตพาริตี เป็นบิตที่ทางภาคส่งข้อมูลทำการส่งมาพร้อมกับข้อมูล เพื่อตรวจสอบข้อผิดพลาดของข้อมูล โดยเมื่อมีการใช้บิตพาริตี คอนโทรล MSCOM จะทำการบวกบิตทุกบิตที่มีค่าลอจิก “1” ในแต่ละไบต์ และทำการตรวจสอบผลลัพธ์ว่าบิตที่อ่านได้นั้นมีจำนวนลอจิก “1” เป็นเลขคู่หรือคี่ และตรงกับค่าที่กำหนดไว้แต่ต้นหรือไม่ ถ้าค่าที่นำมาบวกแล้วมีพาริตีไม่ตรงแสดงว่าการรับส่งข้อมูลผิดพลาด

5.2 การแสดงผลของโปรแกรมและการเขียนโปรแกรมหน้าจอกควบคุมหลัก

โปรแกรมหน้าจอกควบคุมหลักที่เขียน โดย Visual Basic มีรูปและการทำงานของส่วนต่างๆดังนี้



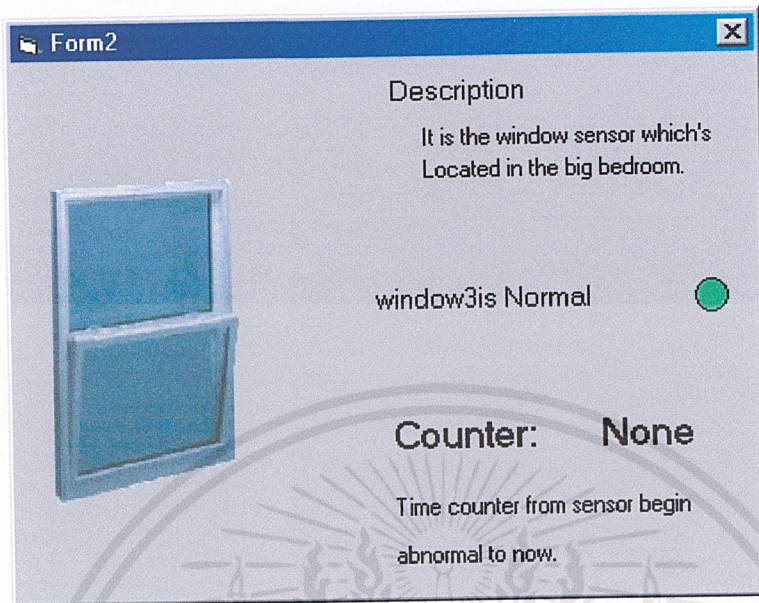
รูปที่ 5.1 แสดงหน้าจอหลักของโปรแกรม

การทำงานของโปรแกรมในส่วนหลักๆมีดังนี้

1. การรับข้อมูลจากพอร์ตอนุกรมเพื่อนำมาแสดงผล

- สำหรับสถานะของ sensor ที่ตำแหน่งต่างๆจะแสดงผลโดย LED รูปวงกลมถ้า sensor ตัวใดทำงาน LED ที่แทนตำแหน่งนั้นจะเป็นสีแดง ถ้าไม่ทำงานก็จะเป็นสีเขียว

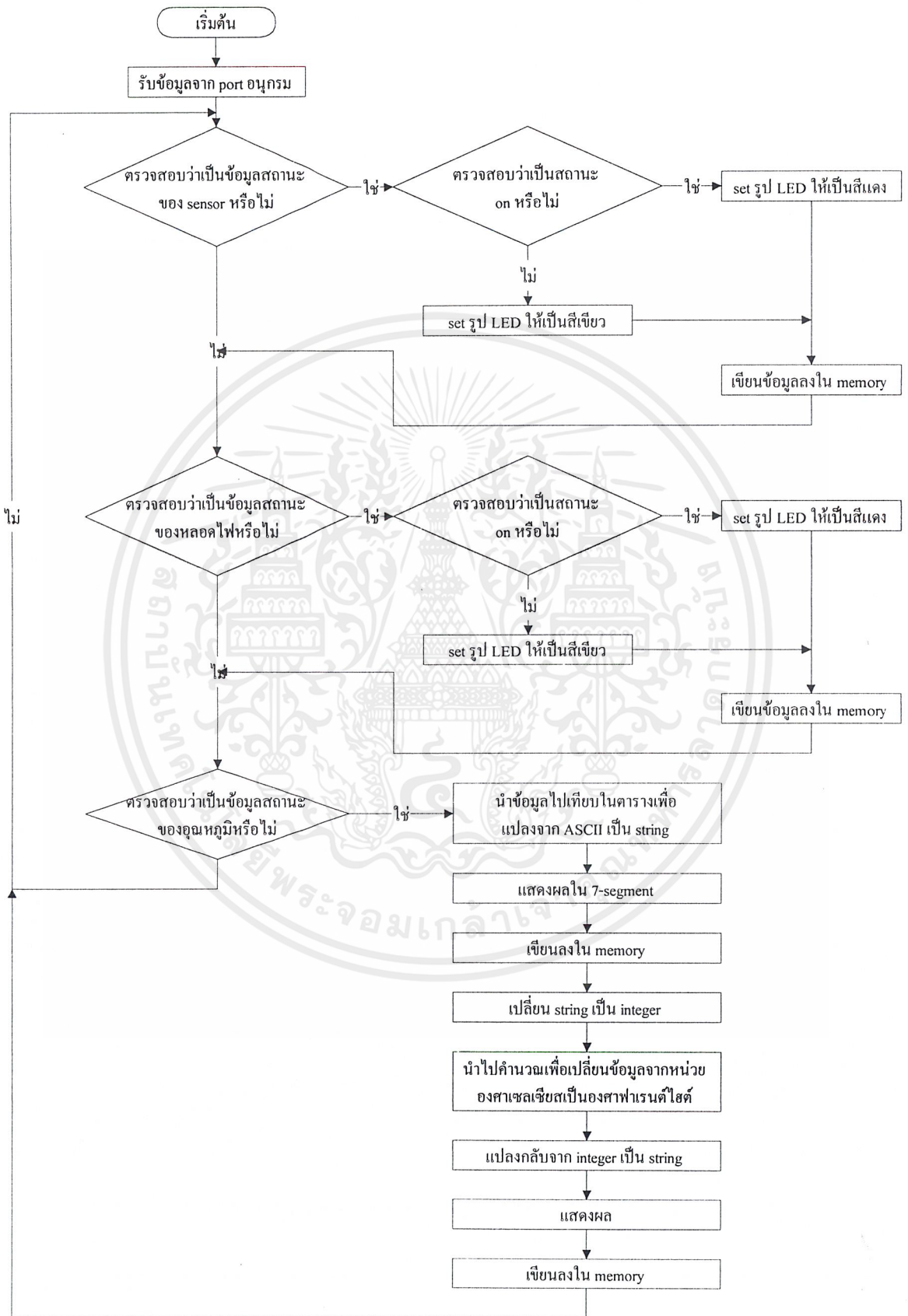
นอกจากนี้โปรแกรมยังสามารถแสดงรายละเอียดเพิ่มเติมสำหรับ sensor โดยการ click ที่ปุ่ม detail ก็จะได้ผลดังรูป



รูปที่ 5.2 แสดงการดูรายละเอียดเพิ่มเติมของ sensor window3

- สถานะของหลอดไฟ จะแทนด้วย LED รูปสี่เหลี่ยม ถ้าหลอดไฟเปิดอยู่ LED จะเป็นสีแดง ถ้าปิดอยู่จะเป็นสีเขียว
- ผลของอุณหภูมิจะแสดงโดย 7 segments ซึ่งสามารถแสดงได้ 2 หน่วย คือ เซลเซียส และ ฟาเรนไฮต์

การโปรแกรมส่วนของการรับข้อมูลจากพอร์ตใน Visual Basic สามารถโดย flow chart ได้ดังนี้

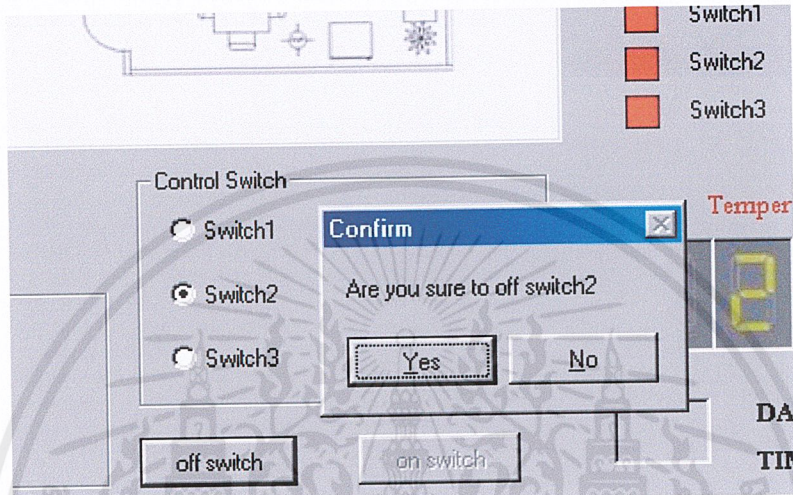


รูปที่ 5.3 แสดง Flow Chart ของการรับข้อมูลจากพอร์ต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์หรือที่โรงเรียนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การสั่งงานจากหน้าจอของโปรแกรม

จะเป็นการส่งข้อมูลไปให้พอร์ตอนุกรมเพื่อสั่งให้ microcontroller ทำงานตามคำสั่งที่ส่งไปอีกทีหนึ่ง ซึ่งคำสั่งที่ส่งไปจะเป็นการสั่งเปิดหรือปิดหลอดไฟตำแหน่งต่างๆ (โดย microcontroller จะนำข้อมูลที่รับจากพอร์ตอนุกรมมาเทียบในตารางเพื่อเปลี่ยนเป็นคำสั่งต่างๆ)



รูปที่ 5.4 แสดงการสั่งงานปิดหลอดไฟจากหน้าจอของโปรแกรม

บทที่ 6

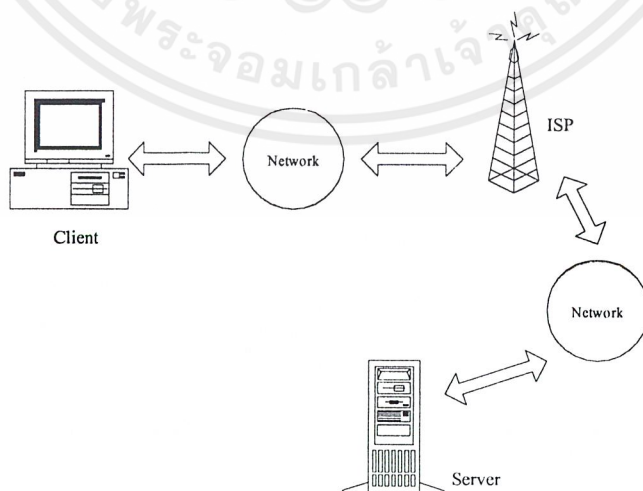
ส่วนที่ติดต่อกับระบบเครือข่าย

ในการใช้งานระบบรักษาความปลอดภัยผ่านทางเครือข่ายคอมพิวเตอร์จะมีประโยชน์ในการใช้งานเป็นอย่างมาก ทั้งนี้เนื่องจากไม่ว่าเราจะอยู่ที่ใดก็ตามที่เครือข่ายยังเชื่อมโยงกันอยู่ เราก็สามารถตรวจสอบและควบคุมอุปกรณ์ต่างๆในระบบรักษาความปลอดภัยได้ ยิ่งถ้าเป็นเครือข่ายอินเทอร์เน็ตซึ่งเป็นเครือข่ายขนาดใหญ่ครอบคลุมไปทั่วโลก ทำให้การใช้งานระบบรักษาความปลอดภัยนี้สามารถใช้งานได้อย่างกว้างขวางมากยิ่งขึ้น

การออกแบบระบบรักษาความปลอดภัยให้สามารถใช้ในเครือข่ายคอมพิวเตอร์ได้นั้นจะต้องใช้ความรู้พื้นฐานในเรื่องต่างๆดังนี้

6.1 การจำลองให้คอมพิวเตอร์(ที่ติดต่อกับระบบรักษาความปลอดภัย)ให้เป็น web server

เนื่องจากในเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจะใช้รูปแบบการติดต่อแบบ Client-Server ทั้งหมด กล่าวคือเครื่องลูกข่าย(Client)จะร้องขอบริการใดๆจากเครื่องแม่ข่าย(Server)และเครื่องแม่ข่ายเมื่อรับการร้องขอจากเครื่องลูกข่ายแล้ว ก็จะทำการให้บริการกับเครื่องลูกข่าย ตามที่เครื่องลูกข่ายร้องขอมา ดังรูป



รูปที่ 6.1 แสดงการติดต่อแบบ client-server ของเครือข่าย Internet

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซึ่งบริการต่างๆที่นิยมใช้ในอินเทอร์เน็ตเช่น การส่งข้อความผ่านทาง E-mail ,การโอนย้ายไฟล์โดยใช้ FTP,การเปิดดูหน้าเอกสารโดยใช้ WWW ซึ่งบริการเหล่านี้จะใช้รูปแบบการติดต่อแบบเดียวกันคือ การติดต่อแบบ Client-Server

Web Server เป็นโปรแกรมที่อยู่ในเครื่องฝั่งเซิร์ฟเวอร์ ทำหน้าที่ในการรับคำร้องขอ และทำการประมวลผลแล้วส่งข้อมูลเว็บไปให้ฝั่ง Client ถ้าจะให้เข้าใจให้ได้ง่ายขึ้นกว่านี้อีก ก็คือโปรแกรมที่ใช้ในการให้บริการเว็บนั่นเอง

โดยในโครงการนี้ได้ใช้โปรแกรม PWS(personal web server) ในการทำให้เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ติดต่อกับวงจรรระบบรักษาความปลอดภัยเป็นเครื่องที่ให้บริการเป็น Web Server ด้วย ทั้งนี้เพื่อที่จะให้เครื่องลูกข่ายต่างๆในเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สามารถใช้งานระบบรักษาความปลอดภัยนี้ได้ด้วย

6.2 การเขียน DLL ในรูปของ ActiveX

DLL นั้นย่อมาจาก Dynamic Link Library ถือได้ว่าเป็นการรวมเอาโปรแกรมย่อยต่างๆ(รวมทั้งโปรซีเจอร์ และฟังก์ชัน) มารวบรวมไว้ในที่เดียวกัน(อยู่ในไฟล์ .dll) โดยจะรอให้แอฟพลิเคชั่นอื่นๆ (ไฟล์ .exe) มาเรียกใช้งานโปรแกรมย่อยเหล่านั้น

DLL ไม่ใช่แอฟพลิเคชั่นที่จะรันได้ด้วยตัวเอง (เหมือนกับไฟล์ .exe) แต่จะถูกเรียกใช้งานจากแอฟพลิเคชั่นที่รันอยู่เท่านั้น

ActiveX

ActiveX เป็นเทคโนโลยีใหม่ที่ขยายมาจาก OLE (Object Linking and Embedding) ซึ่งมีพื้นฐานมาจาก COM (Component Object Model) ของไมโครซอฟต์ โดยได้เพิ่มความสามารถต่างๆลงไปที่ทำให้ส่วนประกอบของซอฟต์แวร์สามารถใช้งานผ่านเครือข่ายได้ ซึ่งรวมทั้งอินเทอร์เน็ตและอินทราเน็ตด้วย

จุดประสงค์ของ ActiveX คือ

- สร้างจากภาษาโปรแกรมใดก็ได้ และสามารถนำไปใช้ในเครื่องมือพัฒนาแอฟพลิเคชั่นใดก็ได้ที่สนับสนุนเทคโนโลยี ActiveX
- รันบนระบบปฏิบัติการใดก็ได้
- สามารถนำไปใช้งานบนอินเทอร์เน็ต หรือ อินทราเน็ตได้ด้วยภาษาสคริปต์ เช่น VBScript

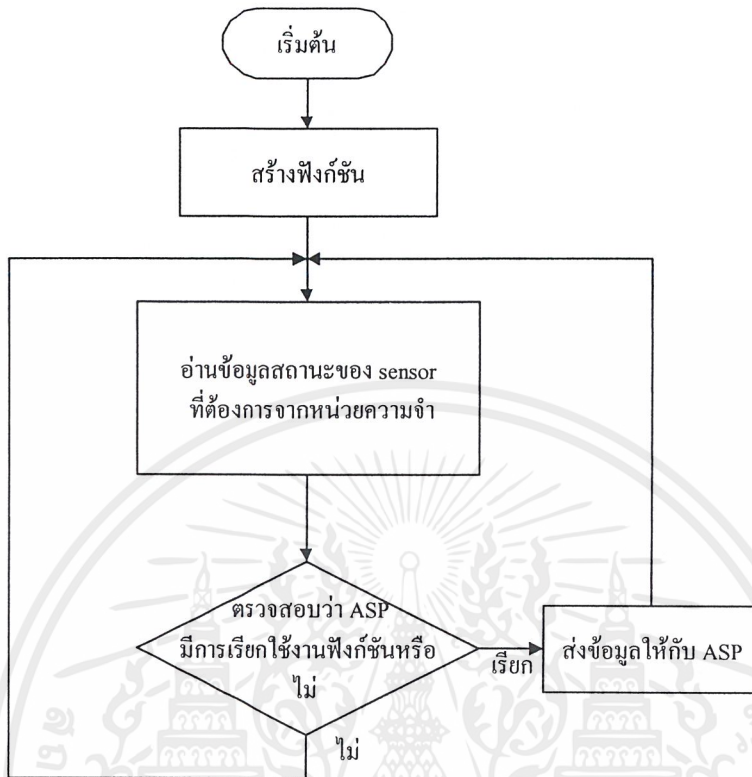
ใน Visual Basic เราสามารถสร้างคอนโทรล ActiveX ที่ใช้ในโปรเจกต์ต่างๆ และสามารถแจกจ่ายไปให้นักพัฒนาคนอื่นๆ ได้ และนำกลับมาใช้ใหม่ได้เหมือนกับเทคโนโลยี OLE ในเทคโนโลยี ActiveX จะแบ่งออกได้เป็น 3 ประเภท ที่จะกล่าวถึงคือ

- ActiveX Component เป็นออบเจกต์ที่สามารถใช้ในแอปพลิเคชันอื่นได้ โดยใน Visual Basic จะสามารถสร้าง ActiveX Component ได้ 2 แบบคือ 1. ActiveX.exe 2. ActiveX.dll
 1. ActiveX.exe เป็น out-process ActiveX Document คือเมื่อรันแอปพลิเคชันจะใช้หน่วยความจำคนละส่วนกับบราวเซอร์
 2. ActiveX.dll เป็น in-process ActiveX Document คือเมื่อรันแอปพลิเคชันแล้วจะใช้หน่วยความจำเดียวกับบราวเซอร์
- ActiveX Control เป็นออบเจกต์ที่เรานำมาประกอบกันเป็นแอปพลิเคชันใน Visual Basic หรือนำมาใช้งานกับแอปพลิเคชันอินเทอร์เน็ต
- ActiveX Document เป็นแอปพลิเคชันบนอินเทอร์เน็ต เช่นเดียวกับ ActiveX Component จะสามารถแบ่งได้เป็น 2 แบบคือ 1.ActiveX Document.exe 2.ActiveX Document.dll

ในโครงการนี้ได้เลือกใช้การสร้าง ActiveX Document.dll เพื่อใช้ในการเก็บสถานะของอุปกรณ์ต่างๆในระบบรักษาความปลอดภัย และสถานะของการตั้งงานต่างๆจากบราวเซอร์ไปยัง server เพื่อติดต่อกับระบบรักษาความปลอดภัย

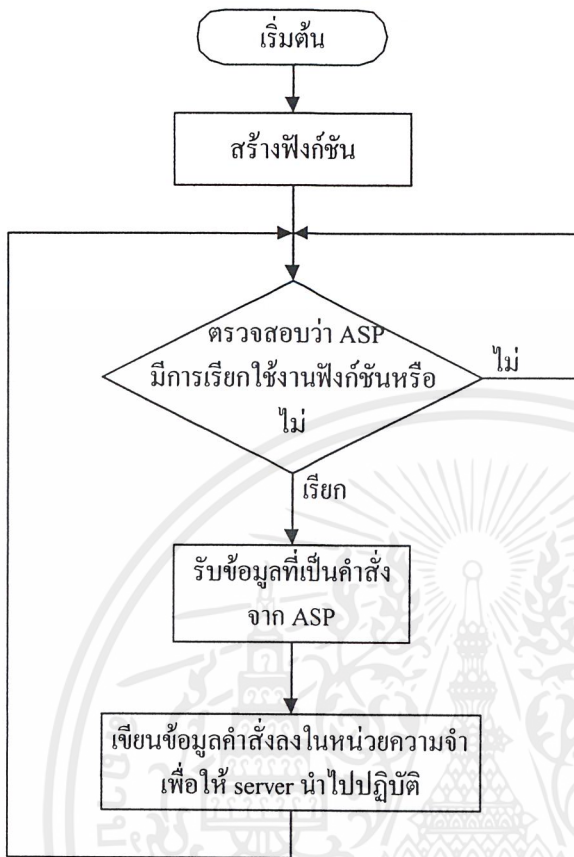
โดยรูปแบบการทำงานของโปรแกรม ActiveX นี้จะเป็นการสร้างฟังก์ชันขึ้นมา 2 แบบ

1. ฟังก์ชันสำหรับเก็บสถานะของ sensors ต่างๆในระบบรักษาความปลอดภัย และสถานะของอุปกรณ์ไฟฟ้า(ในที่นี้ใช้หลอดไฟ) โดยฟังก์ชันนี้จะคอยเก็บสถานะต่างๆที่เปลี่ยนแปลงตลอดเวลาเอาไว้ และคอยให้ User ต่างๆในเครือข่ายคอมพิวเตอร์เรียกใช้ฟังก์ชันนี้ผ่านทาง web page ซึ่งสามารถเขียนเป็น flow chart ได้ดังนี้



รูปที่ 6.2 แสดง Flow Chart ของการเรียกใช้ฟังก์ชันใน ActiveX

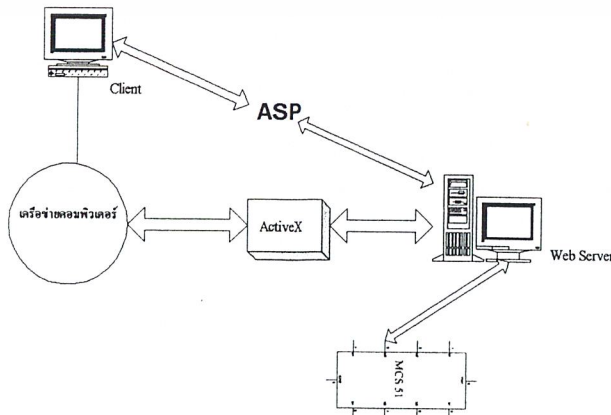
2. ฟังก์ชันสำหรับเก็บคำสั่งจาก User ในเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เพื่อส่งไปให้ server และ server ก็จะสั่งงานให้วงจรในระบบรักษาความปลอดภัยทำงานตามคำสั่งที่ได้รับมา ซึ่งการทำงานของฟังก์ชันนี้สามารถเขียนเป็น flow chart ได้ดังนี้



รูปที่ 6.3 แสดง Flow Chart ของการส่งค่าให้กับ Function

6.3 การเขียน Web Page โดยใช้ ASP

ในส่วนนี้จะเป็นการเขียนโปรแกรม Web Page แบบ Dynamic โดยใช้ ASP เพื่อให้คอมพิวเตอร์ที่ฝั่ง Client สามารถใช้งานระบบรักษาความปลอดภัย ผ่านทางเครื่อง Server โดยใช้ ActiveX ในการเชื่อมต่อการใช้งานระหว่าง Client กับ Server



รูปที่ 6.4 แสดงการติดต่อระหว่าง client กับ server ผ่านทาง ASP

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่...
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พื้นฐานของASP

ASP ย่อมาจาก Active Server Pages เป็นรูปแบบการสร้างเว็บรูปแบบหนึ่ง ที่นิยมใช้กันมาก ในการสื่อสารทางอินเทอร์เน็ต ซึ่งความสามารถของ ASP นั้นทำให้เว็บไม่เป็นเพียงหน้าเอกสารให้เราอ่านเท่านั้น แต่ยังสามารถเพิ่มลูกเล่นต่างๆมากมาย เช่น การ search หาข้อมูล, การคำนวณค่าใช้จ่ายในการซื้อขายผ่านทางอินเทอร์เน็ต, การสร้างโปรแกรม chat และอื่นๆอีกมากมายไม่จำกัด

หลักการทำงานของ ASP

ASP จะทำงานอยู่บนเซิร์ฟเวอร์และทำงานร่วมกับโปรแกรมบน Web Server โดย Web Server จะทำหน้าที่ประมวลผลข้อมูลที่รับมาจากเครื่อง Client และส่งผลลัพธ์ของการประมวลผลกลับไปให้เครื่อง Client แสดงผลออกทางบราวเซอร์ที่ฝั่ง Client

องค์ประกอบของ ASP จะประกอบด้วย 3 ส่วนคือ

- แท็ก HTML ซึ่งเป็นส่วนรูปแบบคงที่ไม่เปลี่ยนแปลง (static) ส่วนนี้จะใช้ภาษา HTML ในการเขียน โปรแกรม
- ส่วนที่เปลี่ยนแปลงตามการคำนวณ (dynamic) ซึ่งในส่วนนี้จะใช้ภาษา Script ชนิด Server-Side Scripting(เป็นโปรแกรมที่ทำงานบน Web Server เช่น ASP, CGI ซึ่งเราสามารถเขียนด้วยภาษาต่างๆ เช่น JScript, VBScript, Perl เป็นต้น)
- ส่วนของ ActiveX และ Object ที่สร้างขึ้นมาเพื่อทำงานเฉพาะอย่าง

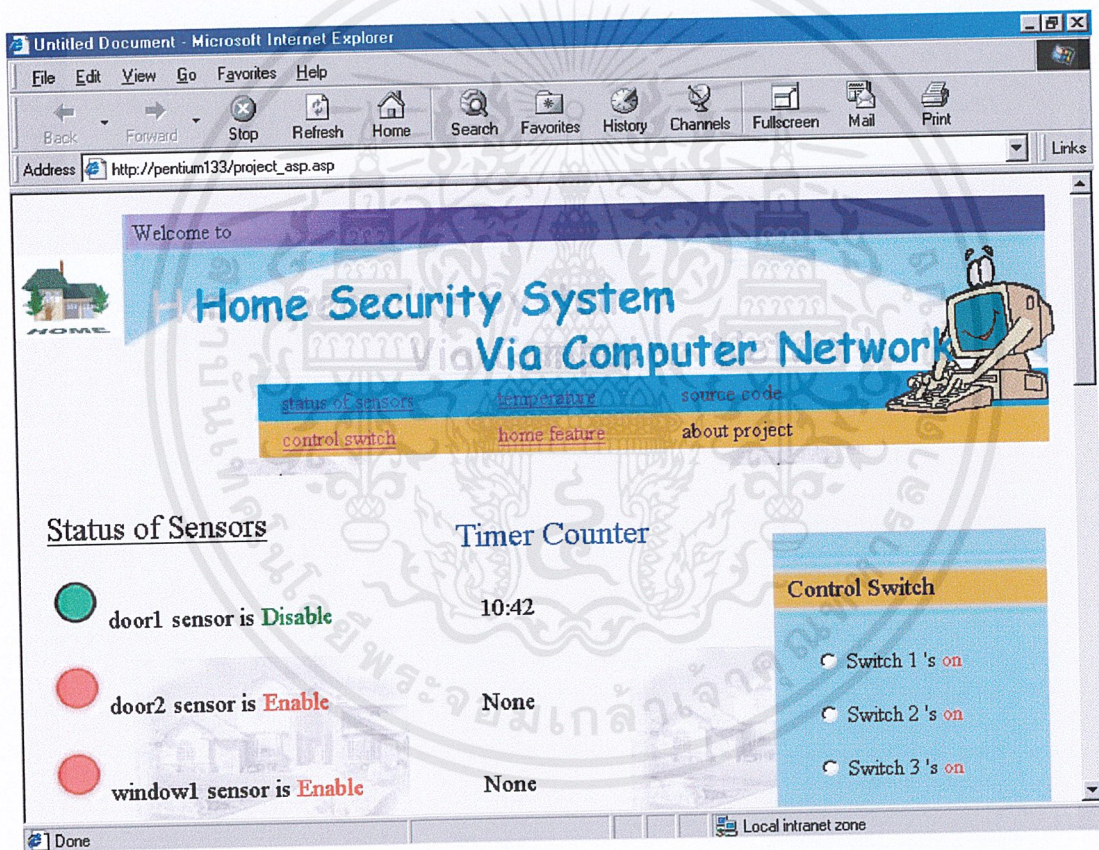
ข้อดีของการใช้ ASP

1. ASP ทำให้เว็บของคุณเป็นเว็บแบบไดนามิก (Dynamic) นั่นคือรูปแบบที่เว็บแสดงผลออกมานั้นสามารถเปลี่ยนแปลงได้ ตามข้อมูลที่ ASP ได้รับ เช่นตัวอย่างการ Search ข้อมูลในเว็บไซท์ Yahoo ที่ผลลัพธ์จะเปลี่ยนไปตามคำที่เราใช้ Search
2. เพิ่มความเร็วในการดูเว็บ เนื่องจากการดูเว็บนั้น เรามักจะสูญเสียเวลาส่วนใหญกับการรอข้อมูลที่มาจากอินเทอร์เน็ต ยิ่งข้อมูลยิ่งมากยิ่งรอนาน ซึ่ง ASP สามารถช่วยในจุดนี้ได้ กล่าวคือ ASP จะทำการคำนวณต่างๆ จนเสร็จและส่งเฉพาะผลลัพธ์ที่เราต้องการเท่านั้น ทำให้ปริมาณการส่งข้อมูลน้อยลง เราก็จะเสียเวลารอข้อมูลน้อยลงและสามารถดูเว็บได้เร็วขึ้น
3. เพิ่มความปลอดภัยให้ระบบของเรา ในการเขียนโปรแกรมต่างๆ บางครั้งเราต้องอ้างถึงไคเร็กทอรีที่เก็บฐานข้อมูล อย่างเช่นเว็บไซท์ Yahoo เป็นต้น ซึ่งการใช้ ASP ไคเร็กทอรีต่างๆ จะไม่ถูกแสดงที่ฝั่งผู้ดูเว็บ จะแสดงเฉพาะผลลัพธ์ที่เอามาจากฐานข้อมูลเท่านั้น ทำให้ผู้ดูเว็บไม่สามารถรู้ถึงโครงสร้างของเว็บเราได้ง่าย และป้องกันผู้ไม่หวังดีมาเจาะระบบของเราด้วย

4. ลดปัญหาความสามารถของเครื่องที่ใช้ดูเว็บ เนื่องจาก ASP จะส่งผลลัพธ์สุดท้ายมาแสดงผลเท่านั้น ดังนั้นไม่ว่าเครื่องของคุณจะทันสมัยหรือล้าสมัยเพียงใด ก็ไม่ทำให้เวลาที่ใช้เปิดดูเว็บแตกต่างกันมากนัก เพราะว่าการประมวลผลทั้งหมดเสร็จสิ้นที่ฝั่ง Server แล้ว

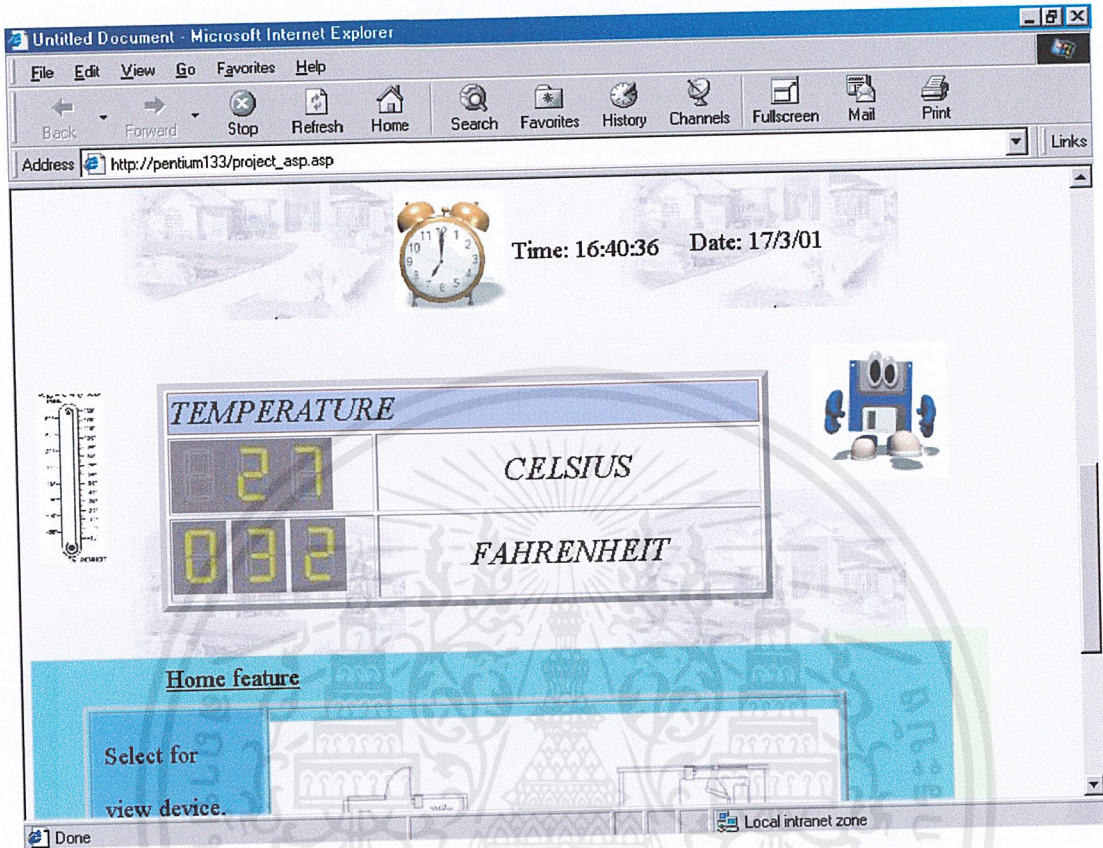
6.4 โปรแกรมการใช้งานระบบรักษาความปลอดภัยผ่านทาง web page

การใช้งานจะมีลักษณะคล้ายกับโปรแกรมแบบ Visual Basic สามารถแสดงได้ดังรูป



รูปที่ 6.5 แสดงการตรวจสอบสถานะ sensor และการเปิดปิดหลอดไฟผ่านทาง web page

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 6.6 แสดงการตรวจสอบอุณหภูมิผ่านทาง web page

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 7

ผลการทดลอง

การทดลองจะแบ่งเป็น 2 ส่วน

- 1) การทดลองโปรแกรมที่ตัว Server
- 2) การทดลองโปรแกรมจากตัว Client ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์

7.1 การทดลองที่ Server

แบ่งการทดลองเป็นส่วนต่างๆ ได้ดังนี้

- ทดลองการทำงานของ sensors

โดยเซนเซอร์ของ door1 ได้ทำการต่อวงจร sensor จริง

ส่วนเซนเซอร์ตัวอื่นๆ จะใช้ dip switch จำลองการทำงานแทน

การทดลองจะทดลองเปลี่ยนสถานะจาก off เป็น on แล้วดูผลของสถานะทางหน้าจอว่าถูกต้องตามตำแหน่งหรือไม่และทำการจับเวลาว่าใช้เวลาในการเปลี่ยนสถานะเท่าใด(สถานะ off ตัว LED จะแสดงผลเป็นสีเขียว ส่วนสถานะ on จะเป็นสีแดง)โดยจะทำการทดลอง 3 ครั้ง

ตารางที่ 7.1 แสดงผลการทดลองการทำงานของ sensor

ตำแหน่ง ของ sensor	การทดลองครั้งที่ 1		การทดลองครั้งที่ 2		การทดลองครั้งที่ 3	
	ความถูกต้องในการแสดงผล	เวลาที่ใช้ในการแสดงผล (วินาที)	ความถูกต้องในการแสดงผล	เวลาที่ใช้ในการแสดงผล (วินาที)	ความถูกต้องในการแสดงผล	เวลาที่ใช้ในการแสดงผล (วินาที)
Door1	ถูกต้อง	1.7	ถูกต้อง	1.6	ถูกต้อง	1.6
Door2	ถูกต้อง	2.0	ถูกต้อง	1.9	ถูกต้อง	2.0
Window1	ถูกต้อง	2.0	ถูกต้อง	2.2	ถูกต้อง	2.0
Window2	ถูกต้อง	2.1	ถูกต้อง	2.0	ถูกต้อง	2.1
Window3	ถูกต้อง	1.9	ถูกต้อง	2.1	ถูกต้อง	1.9
Window4	ถูกต้อง	1.8	ถูกต้อง	2.1	ถูกต้อง	2.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ทดลองการเปิดปิดหลอดไฟ

จะทำการเปิดปิดหลอดไฟโดยสั่งงานจากหน้าจอกอมพิวเตอร์ แล้วดูผลลัพธ์ที่หลอดไฟบนวงจร การทดลองว่าทำงานตามที่สั่งงานหรือไม่ และดูสถานะ LED ของหลอดไฟบนหน้าจอโปรแกรม ก่อนการทดลองและหลังการทดลองว่าเป็นอย่างไร (สถานะเปิด LED จะมีสีแดง ส่วน สถานะปิด จะมีสีเขียว)

ตารางที่ 7.2 แสดงผลการควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้า

การทดลอง	สถานะของ LED บน หน้าจอก่อนการ ทดลอง	สถานะของ LED บน หน้าจอหลังการ ทดลอง	ผลของวงจรที่ใช้ ทดลอง
ปิดหลอดไฟของ SW1	แดง	เขียว	ดับ
เปิดหลอดไฟของ SW1	เขียว	แดง	ติด
ปิดหลอดไฟของ SW2	แดง	เขียว	ดับ
เปิดหลอดไฟของ SW2	เขียว	แดง	ติด
ปิดหลอดไฟของ SW3	แดง	เขียว	ดับ
เปิดหลอดไฟของ SW3	เขียว	แดง	ติด

- ทดลองการทำงานของวงจรวัดอุณหภูมิ

โดยพิจารณาที่อุณหภูมิปัจจุบันที่หน้าจoprogramเทียบกับอุณหภูมิจริง จากนั้นทำการเพิ่มอุณหภูมิโดยนำหัวแรงไปเข้าใกล้วงจรตรวจจับอุณหภูมิ และดูผลหลังการทดลอง
อุณหภูมิห้อง = 27 องศาเซลเซียส

ตารางที่ 7.3 แสดงผลการตรวจสอบอุณหภูมิ

การทดลอง	อุณหภูมิก่อนการทดลอง (องศาเซลเซียส)	อุณหภูมิหลังการทดลอง (องศาเซลเซียส)
นำหัวแรงไปเข้าใกล้เป็นเวลา 20 วินาที	27	34
นำหัวแรงไปเข้าใกล้เป็นเวลา 60 วินาที	28	45

เอกสารนี้เป็น 60 วินาที สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7.2 การทดลองผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์

การทดลองจะมีลักษณะเดียวกับหัวข้อ 7.1 แต่จะเป็นการทดลองโปรแกรมบนตัว Browser

ตารางที่ 7.4 แสดงผลการทดลองการทำงานของ sensor

ตำแหน่ง ของ sensor	การทดลองครั้งที่ 1		การทดลองครั้งที่ 2		การทดลองครั้งที่ 3	
	ความถูกต้องในการ แสดงผล	เวลาที่ใช้ ในการ แสดงผล (วินาที)	ความถูกต้องในการ แสดงผล	เวลาที่ใช้ ในการ แสดงผล (วินาที)	ความถูกต้องในการ แสดงผล	เวลาที่ใช้ ในการ แสดงผล (วินาที)
Door1	ถูกต้อง	2.0	ถูกต้อง	2.0	ถูกต้อง	1.9
Door2	ถูกต้อง	2.1	ถูกต้อง	2.0	ถูกต้อง	2.1
Window1	ถูกต้อง	1.9	ถูกต้อง	2.1	ถูกต้อง	1.8
Window2	ถูกต้อง	2.1	ถูกต้อง	1.8	ถูกต้อง	2.1
Window3	ถูกต้อง	1.7	ถูกต้อง	2.1	ถูกต้อง	2.0
Window4	ถูกต้อง	2.0	ถูกต้อง	2.2	ถูกต้อง	1.8

ตารางที่ 7.5 แสดงผลการควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้า

การทดลอง	สถานะของ LED บน หน้าจอก่อนการ ทดลอง	สถานะของ LED บน หน้าจอหลังการ ทดลอง	ผลของวงจรที่ใช้ ทดลอง
ปิดหลอดไฟของ SW1	แดง	เขียว	ดับ
เปิดหลอดไฟของ SW1	เขียว	แดง	ติด
ปิดหลอดไฟของ SW2	แดง	เขียว	ดับ
เปิดหลอดไฟของ SW2	เขียว	แดง	ติด
ปิดหลอดไฟของ SW3	แดง	เขียว	ดับ
เปิดหลอดไฟของ SW3	เขียว	แดง	ติด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุณหภูมิห้อง = 27 องศาเซลเซียส

ตารางที่ 7.6 แสดงผลการตรวจสอบอุณหภูมิ

การทดลอง	อุณหภูมิก่อนการทดลอง (องศาเซลเซียส)	อุณหภูมิหลังการทดลอง (องศาเซลเซียส)
นำหัวแร่ไปเข้าไกล์เป็นเวลา 20 วินาที	27	35
นำหัวแร่ไปเข้าไกล์เป็นเวลา 60 วินาที	27	46



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 8

สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากการทดลองตามหัวข้อที่ผ่านมาข้างต้นนั้น ในส่วนของการทดลองการรับข้อมูลของสถานะของ sensor ตำแหน่งต่างๆ ในการทดสอบทั้ง 3 ครั้ง แม้ว่า sensor จะทำงานและแสดงผลตรงตามตำแหน่งได้อย่างถูกต้อง แต่การแสดงผลในบางครั้ง จะเข้าไปบ้างคือ ไม่สามารถจะแสดงผลออกทางหน้าจอของโปรแกรมโดยทันที เมื่อ sensor เริ่มทำงาน ซึ่งจากการวิเคราะห์สาเหตุอาจเกิดมาจากการเขียนโปรแกรม Visual Basic ที่ใช้ในการตรวจสอบสถานะของ sensor ซึ่งใช้การตรวจสอบแบบ polling ทำให้เกิดระยะเวลาในการรับส่งข้อมูลมากเกินไป

การทดลองการตรวจสอบอุณหภูมินั้นให้ผลการทดลองที่คลาดเคลื่อนน้อย เมื่อเทียบกับอุณหภูมิจริงของห้องขณะทำการทดลอง ส่วนการแสดงผลนั้นก็มีความล่าช้าบ้างเล็กน้อย

ในส่วนการทดลองเปิดปิดหลอดไฟนั้นให้ผลการทดลองเป็นที่น่าพอใจ สามารถสั่งงานและได้ผลอย่างแม่นยำในเวลาที่รวดเร็ว

การออกแบบระบบรักษาความปลอดภัยนี้เป็นเพียงแค่แนวความคิดพื้นฐาน การที่จะพัฒนาโครงการป้องกันภัยให้กับบ้านจะต้องมีการพัฒนาต่อไปอีก โดยมีแนวทางดังนี้

1. พัฒนาโปรแกรมการรับส่งข้อมูลระหว่างคอมพิวเตอร์กับไมโครคอนโทรลเลอร์ให้มีระยะเวลาในการรับส่งข้อมูลให้น้อยที่สุด
2. อาจจะมีการเพิ่มเติมหรือพัฒนาประสิทธิภาพของอุปกรณ์ที่ใช้ในการรักษาความปลอดภัยต่างๆ ที่ถูกควบคุมโดยไมโครคอนโทรลเลอร์
3. อาจพัฒนาโดยนำมาเชื่อมต่อกันสำหรับบ้านหลาย ๆ หลัง เช่น หมู่บ้าน แล้วใช้ server เพียงเครื่องเดียวควบคุมในการที่จะเชื่อมต่อออกไปยังเครือข่ายอินเทอร์เน็ต



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

;-----mcs 51-----

```
org    0000h
mov    scon,#50h
mov    pcon,#00h
mov    tmod,#20h
mov    th1,#0fdh
setb   tr1
```

```
onewire bit    p2.7
flag     equ    02fh
busy     bit    flag.0
lcd_data equ    031h
onewire_data equ  032h
temp     equ    033h
```

```
loop:   mov    p0,#00h
        acall ds1820_rst
        acall ds1820_pres
        mov   onewire_data,#0cch
        acall ds1820_wr
        mov   onewire_data,#044h
        acall ds1820_wr
        setb  busy
```

```
pres_chk_loop: acall ds1820_rst
                acall ds1820_pres
                jb    busy,pres_chk_loop
                nop
                nop
                nop
                nop
                acall ds1820_rst
                acall ds1820_pres
                mov   onewire_data,#0cch
                acall ds1820_wr
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

mov    onewire_data,#0beh
acall  ds1820_wr

acall  ds1820_rd
mov    temp,onewire_data

acall  ds1820_rst
acall  ds1820_pres

```

```

mov    a,temp
clr    c
rrc    a

mov    lcd_data,a
acall  hex_send

acall  rec

```

;-----ส่งข้อมูล-----

```

tran:   jnb    p2.0,sen1_data2
        mov    a,#61h
        sjmp   sen1_tran

sen1_data2:  mov    a,#62h
sen1_tran:  clr    ti
        mov    sbuf,a
        jnb   ti,$
        acall  rec

```

```

        jnb   p2.1,sen2_data2
        mov    a,#63h
        sjmp   sen2_tran

sen2_data2:  mov    a,#64h
sen2_tran:  clr    ti
        mov    sbuf,a
        jnb   ti,$
        acall  rec

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

jnb    p2.2,sen3_data2
mov    a,#65h
sjmp   sen3_tran
sen3_data2: mov    a,#66h
sen3_tran:  clr    ti
mov    sbuf,a
jnb    ti,$
acall  rec

```

```

jnb    p2.3,sen4_data2
mov    a,#67h
sjmp   sen4_tran
sen4_data2: mov    a,#68h
sen4_tran:  clr    ti
mov    sbuf,a
jnb    ti,$
acall  rec

```

```

jnb    p2.4,sen5_data2
mov    a,#69h
sjmp   sen5_tran
sen5_data2: mov    a,#6ah
sen5_tran:  clr    ti
mov    sbuf,a
jnb    ti,$
acall  rec

```

```

jnb    p2.5,sen6_data2
mov    a,#6bh
sjmp   sen6_tran
sen6_data2: mov    a,#6ch
sen6_tran:  clr    ti
mov    sbuf,a
jnb    ti,$
acall  rec

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

jnb    p0.0,sw1_data2
mov    a,#6dh
sjmp   sw1_tran
sw1_data2:  mov    a,#6ch
sw1_tran:   clr     ti
          mov    sbuf,a
          jnb   ti,$
          acall rec

```

```

jnb    p0.1,sw2_data2
mov    a,#6fh
sjmp   sw2_tran
sw2_data2:  mov    a,#70h
sw2_tran:   clr     ti
          mov    sbuf,a
          jnb   ti,$
          acall rec

```

```

jnb    p0.2,sw3_data2
mov    a,#71h
sjmp   sw3_tran
sw3_data2:  mov    a,#72h
sw3_tran:   clr     ti
          mov    sbuf,a
          jnb   ti,$
          acall rec

```

```
ajmp   loop
```

```

;-----
hex_send:   push   acc
          mov    a,lcd_data
          mov    b,#100
          div   ab
          add   a,#030h

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

cjne    a,#030h,hex2_lcd_nx
mov     a,#' '

hex2_lcd_nx:  nop
              ;clr    ti
              ;mov     sbuf,#61h
              ;jnb    ti,$
              ;clr    ti
              ;mov     sbuf,a
              ;jnb    ti,$
              ;acall   delay_500ms

              mov     a,b
              mov     b,#10
              div     ab
              add     a,#030h

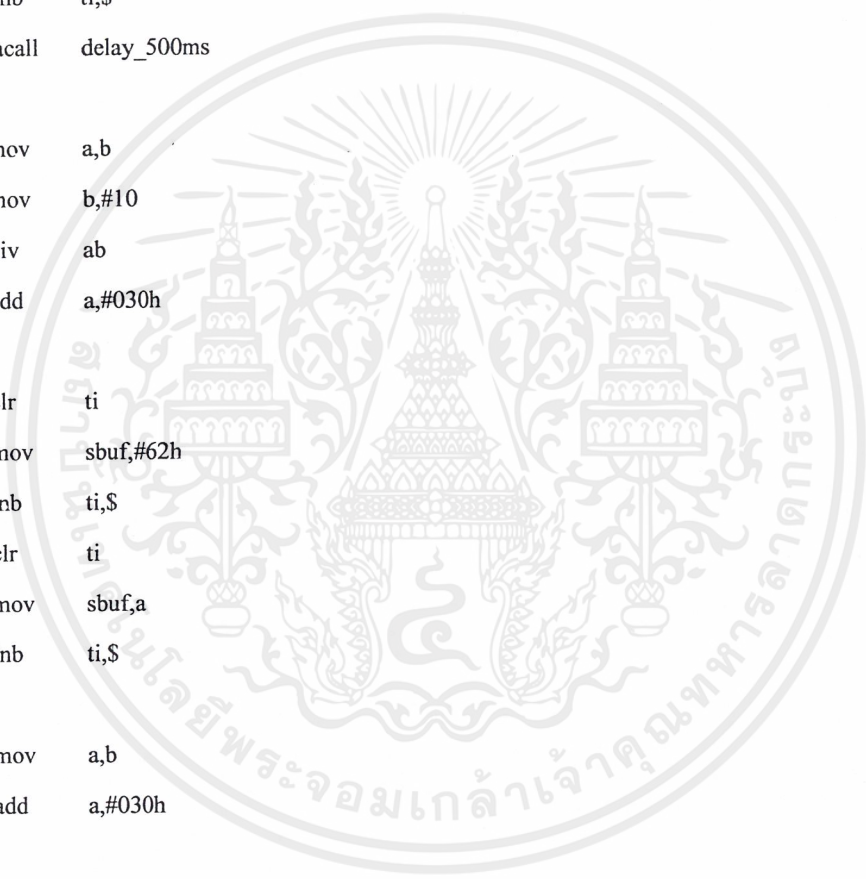
              clr     ti
              mov     sbuf,#62h
              jnb    ti,$
              clr     ti
              mov     sbuf,a
              jnb    ti,$

              mov     a,b
              add     a,#030h

              clr     ti
              mov     sbuf,#63h
              jnb    ti,$
              clr     ti
              mov     sbuf,a
              jnb    ti,$

              pop     acc
              ret

```



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

;-----
ds1820_rd:    mov    r4,#8
              clr    a
ds1820_rd_loop:  clr    onewire
              nop
              nop
              setb   onewire
              nop
              nop
              nop
              mov    c,onewire
              acall  onewire_delay
              rrc    a
              djnz   r4,ds1820_rd_loop
              mov    onewire_data,a
              ret
;-----

```

```

ds1820_wr:    mov    r4,#8
              mov    a,onewire_data
ds1820_wr_loop:  rrc    a
              jnc    ds1820_wr_1
              clr    onewire
              nop
              nop
              nop
              setb   onewire
              acall  onewire_delay
              ajmp   ds1820_wr_nx
ds1820_wr_1:   clr    onewire
              acall  onewire_delay
              setb   onewire
              nop
              nop
              nop

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

nop
ds1820_wr_nx: djnz r4,ds1820_wr_loop
ret

```

```

ds1820_rst: clr onewire
acall delay_1ms
setb onewire
mov r4,#8
djnz r4,$
ret

```

```

ds1820_pres: mov r4,#8
ds1820_pres_1: mov r3,#0
ds1820_pres_2: jnb onewire,ds1820_pres_3
djnz r3,ds1820_pres_2
djnz r4,ds1820_pres_1
ret
ds1820_pres_3: jnb onewire,$
mov r4,#8
djnz r4,$
clr busy
ret

```

-----รับข้อมูล-----

```

rec: clr ri
acall delay_500ms
jnb ri,no_rec

```

```

mov a,sbuf
cjne a,#30h,clrsw1
setb p0.0
acall delay_500ms
sjmp no_rec

```

;delayตรงนี้จะลดลงเหลือ100msก็ได้

```

clrsw1: cjne a,#31h,setsw2
clr p0.0
acall delay_500ms

```

;delayตรงนี้จะลดลงเหลือ100msก็ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

sjmp    no_rec
setsw2: cjne    a,#32h,clrsw2
        setb    p0.1
        acall   delay_500ms      ;delayตรงนี้จะลดลงเหลือ100msก็ได้
        sjmp    no_rec
clrsw2: cjne    a,#33h,setsw3
        clr     p0.1
        acall   delay_500ms      ;delayตรงนี้จะลดลงเหลือ100msก็ได้
        sjmp    no_rec
setsw3: cjne    a,#34h,clrsw3
        setb    p0.2
        acall   delay_500ms      ;delayตรงนี้จะลดลงเหลือ100msก็ได้
        sjmp    no_rec
clrsw3: cjne    a,#35h,no_rec
        clr     p0.2
        acall   delay_500ms      ;delayตรงนี้จะลดลงเหลือ100msก็ได้
        sjmp    no_rec
no_rec:  ret

;-----delay-----
onewire_delay:  mov     r6,#012h
onewire_delay_1: nop
                nop
                djnz   r6,onewire_delay_1
                ret

delay_500ms:    mov     r4,#50
delay_500ms_1: acall   delay_10ms
                djnz   r4,delay_500ms_1
                ret

delay_1ms:     mov     r6,#0e6h
delay_1ms_1:   nop
                nop
                djnz   r6,delay_1ms_1
                ret

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
delay_10ms:    mov     r7,#010
delay_10ms_1:  mov     r6,#0e6h
delay_10ms_2:  nop
               nop
               djnz   r6,delay_10ms_2
               djnz   r7,delay_10ms_1
               ret
delay_1s:mov    r5,#100
delay_1s_1:    acall  delay_10ms
               djnz   r5,delay_1s_1
               ret
               end
```



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

:-Visual Basic Main Program Form1-----

Public minu1 As Long

Public seco1 As Long

Public hour1 As Long

Public minu2 As Long

Public seco2 As Long

Public hour2 As Long

Public minu3 As Long

Public seco3 As Long

Public hour3 As Long

Public minu4 As Long

Public seco4 As Long

Public hour4 As Long

Public minu5 As Long

Public seco5 As Long

Public hour5 As Long

Public minu6 As Long

Public seco6 As Long

Public hour6 As Long

Public d1_s As Boolean

Public d2_s As Boolean

Public w1_s As Boolean

Public w2_s As Boolean

Public w3_s As Boolean

Public w4_s As Boolean

Public digit1 As String

Public digit2 As String



Private Sub Combo1_Click()

Dim select_se As String

Combo2.Enabled = False

select_se = Combo1.List(Combo1.ListIndex)

Select Case select_se

Case "door1"

Picture1.Picture = LoadPicture("D:\project\pic\main2.jpg")

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

Case "door2"
Picture1.Picture = LoadPicture("D:\project\pic\main3.jpg")
Case "window1"
Picture1.Picture = LoadPicture("D:\project\pic\main4.jpg")
Case "window2"
Picture1.Picture = LoadPicture("D:\project\pic\main5.jpg")
Case "window3"
Picture1.Picture = LoadPicture("D:\project\pic\main6.jpg")
Case "window4"
Picture1.Picture = LoadPicture("D:\project\pic\main7.jpg")
End Select
End Sub

Private Sub Combo2_Click()
Dim select_po As String
Combo1.Enabled = False
select_po = Combo2.List(Combo2.ListIndex)
Select Case select_po
Case "door1"
Picture1.Picture = LoadPicture("D:\project\pic\main2.jpg")
Case "door2"
Picture1.Picture = LoadPicture("D:\project\pic\main3.jpg")
Case "window1"
Picture1.Picture = LoadPicture("D:\project\pic\main4.jpg")
Case "window2"
Picture1.Picture = LoadPicture("D:\project\pic\main5.jpg")
Case "window3"
Picture1.Picture = LoadPicture("D:\project\pic\main6.jpg")
Case "window4"
Picture1.Picture = LoadPicture("D:\project\pic\main7.jpg")
Case "switch1"
Picture1.Picture = LoadPicture("D:\project\pic\main8.jpg")
Case "switch2"
Picture1.Picture = LoadPicture("D:\project\pic\main9.jpg")
Case "switch3"
Picture1.Picture = LoadPicture("D:\project\pic\main10.jpg")

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
Case "switch4"  
Picture1.Picture = LoadPicture("D:\project\pic\main11.jpg")  
End Select  
End Sub
```

```
Private Sub Command1_Click()  
Picture2.Visible = False  
Picture3.Visible = False  
Picture8.Visible = False  
Picture5.Visible = True  
Picture6.Visible = True  
Picture7.Visible = True  
Command4.Enabled = True  
Command1.Enabled = False  
Label12.Caption = "FAHRENHEIT"  
End Sub
```

```
Private Sub Command2_Click()  
Dim select_sen As String  
Dim fso As New FileSystemObject  
Dim obj As TextStream  
Dim fil As File  
fso.CreateTextFile ("d:\project\temp\select_sen.txt")  
Set fil = fso.GetFile("d:\project\temp\select_sen.txt")  
Set obj = fil.OpenAsTextStream(ForWriting)  
select_sen = Combo1.List(Combo1.ListIndex)  
obj.Write select_sen  
obj.Close  
Form2.Show  
End Sub
```

```
Private Sub Command3_Click()  
Dim data_out As String  
Dim sw As String  
Dim confirm As Integer  
If Option1.Value = False And Option2.Value = False And Option3.Value = False Then
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
MsgBox "You have to select number of switch", vbOKOnly, "Error"
```

```
Else
```

```
    If Option1.Value = True Then
```

```
        data_out = "0"
```

```
        sw = "switch1"
```

```
    End If
```

```
    If Option2.Value = True Then
```

```
        data_out = "2"
```

```
        sw = "switch2"
```

```
    End If
```

```
    If Option3.Value = True Then
```

```
        data_out = "4"
```

```
        sw = "switch3"
```

```
    End If
```

```
    confirm = MsgBox("Are you sure to off " & sw, vbYesNo, "Confirm")
```

```
    Select Case confirm
```

```
        Case vbYes
```

```
            MSComm1.Output = data_out
```

```
        End Select
```

```
    End If
```

```
    Command3.Enabled = False
```

```
    Command5.Enabled = True
```

```
End Sub
```

```
Private Sub Command4_Click()
```

```
    Picture5.Visible = False
```

```
    Picture6.Visible = False
```

```
    Picture7.Visible = False
```

```
    Picture2.Visible = True
```

```
    Picture3.Visible = True
```

```
    Picture8.Visible = True
```

```
    Command1.Enabled = True
```

```
    Command4.Enabled = False
```

```
    Label12.Caption = "CELSIUS"
```

```
End Sub
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

Private Sub Command5_Click()
Dim data_out2 As String
Dim sw2 As String
Dim confirm2 As Integer
If Option1.Value = False And Option2.Value = False And Option3.Value = False Then
MsgBox "You have to select number of switch", vbOKOnly, "Error"
Else
If Option1.Value = True Then
data_out2 = "1"
sw2 = "switch1"
End If
If Option2.Value = True Then
data_out2 = "3"
sw2 = "switch2"
End If
If Option3.Value = True Then
data_out2 = "5"
sw2 = "switch3"
End If
confirm2 = MsgBox("Are you sure to on " & sw2, vbYesNo, "Confirm")
Select Case confirm2
Case vbYes
MSComm1.Output = data_out2
End Select
End If
Command5.Enabled = False
Command3.Enabled = True
End Sub

```

```
Private Sub exit_n_Click()
```

```
End
```

```
End Sub
```

```
Private Sub Form_Click()
```

```
Combo1.Enabled = True
```

```
Combo2.Enabled = True
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

End Sub

Private Sub Form_Load()

If Not MSComm1.PortOpen Then

MSComm1.PortOpen = True

Else

MsgBox ("Port already Open "), , "ComPort Error"

End If

Picture1.Picture = LoadPicture("D:\project\pic\main1.jpg")

Combo1.AddItem "door1"

Combo1.AddItem "door2"

Combo1.AddItem "window1"

Combo1.AddItem "window2"

Combo1.AddItem "window3"

Combo1.AddItem "window4"

Combo2.AddItem "door1"

Combo2.AddItem "door2"

Combo2.AddItem "window1"

Combo2.AddItem "window2"

Combo2.AddItem "window3"

Combo2.AddItem "window4"

Combo2.AddItem "switch1"

Combo2.AddItem "switch2"

Combo2.AddItem "switch3"

Combo2.AddItem "switch4"

Picture2.Picture = LoadPicture("D:\project\pic\ss.jpg")

Picture3.Picture = LoadPicture("D:\project\pic\ss.jpg")

Picture8.Picture = LoadPicture("D:\project\pic\ss.jpg")

Picture5.Visible = False

Picture6.Visible = False

Picture7.Visible = False

Command4.Enabled = False

End Sub

Private Sub Option1_Click()

If Shape7.BackColor = &H80FF80 Then

Command3.Enabled = False

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
Command5.Enabled = True
Else
Command5.Enabled = False
Command3.Enabled = True
End If
End Sub
```

```
Private Sub Option2_Click()
If Shape8.BackColor = &H80FF80 Then
Command3.Enabled = False
Command5.Enabled = True
Else
Command5.Enabled = False
Command3.Enabled = True
End If
End Sub
```

```
Private Sub Option3_Click()
If Shape9.BackColor = &H80FF80 Then
Command3.Enabled = False
Command5.Enabled = True
Else
Command5.Enabled = False
Command3.Enabled = True
End If
End Sub
```

```
Private Sub save_n_Click()
Form3.Show
End Sub
```

```
Private Sub Timer1_Timer()
Dim data As String
Dim fso2 As New FileSystemObject
Dim obj2 As TextStream
Dim fil2 As File
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
Dim fs3 As New FileSystemObject
Dim ob3 As TextStream
Dim fi3 As File
Dim fs4 As New FileSystemObject
Dim ob4 As TextStream
Dim fi4 As File
data = MSComm1.Input
Select Case data
```

```
Case "b"
```

```
Shape1.BackColor = &H80FF80
```

```
d1_s = False
```

```
fso2.CreateTextFile ("d:\project\temp\door1.txt")
```

```
Set fil2 = fso2.GetFile("d:\project\temp\door1.txt")
```

```
Set obj2 = fil2.OpenAsTextStream(ForWriting)
```

```
obj2.Write data
```

```
obj2.Close
```

```
Case "a"
```

```
Shape1.BackColor = &HFF&
```

```
d1_s = True
```

```
fso2.CreateTextFile ("d:\project\temp\door1.txt")
```

```
Set fil2 = fso2.GetFile("d:\project\temp\door1.txt")
```

```
Set obj2 = fil2.OpenAsTextStream(ForWriting)
```

```
obj2.Write data
```

```
obj2.Close
```

```
Case "d"
```

```
Shape2.BackColor = &H80FF80
```

```
d2_s = False
```

```
fso2.CreateTextFile ("d:\project\temp\door2.txt")
```

```
Set fil2 = fso2.GetFile("d:\project\temp\door2.txt")
```

```
Set obj2 = fil2.OpenAsTextStream(ForWriting)
```

```
obj2.Write data
```

```
obj2.Close
```

```
Case "c"
```

```
Shape2.BackColor = &HFF&
```

```
d2_s = True
```

```
fso2.CreateTextFile ("d:\project\temp\door2.txt")
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
Set fil2 = fso2.GetFile("d:\project\temp\door2.txt")
Set obj2 = fil2.OpenAsTextStream(ForWriting)
obj2.Write data
obj2.Close
```

Case "f"

```
Shape3.BackColor = &H80FF80
w1_s = False
fso2.CreateTextFile ("d:\project\temp\win1.txt")
Set fil2 = fso2.GetFile("d:\project\temp\win1.txt")
Set obj2 = fil2.OpenAsTextStream(ForWriting)
obj2.Write data
obj2.Close
```

Case "e"

```
Shape3.BackColor = &HFF&
w1_s = True
fso2.CreateTextFile ("d:\project\temp\win1.txt")
Set fil2 = fso2.GetFile("d:\project\temp\win1.txt")
Set obj2 = fil2.OpenAsTextStream(ForWriting)
obj2.Write data
obj2.Close
```

Case "h"

```
Shape4.BackColor = &H80FF80
w2_s = False
fso2.CreateTextFile ("d:\project\temp\win2.txt")
Set fil2 = fso2.GetFile("d:\project\temp\win2.txt")
Set obj2 = fil2.OpenAsTextStream(ForWriting)
obj2.Write data
obj2.Close
```

Case "g"

```
Shape4.BackColor = &HFF&
w2_s = True
fso2.CreateTextFile ("d:\project\temp\win2.txt")
Set fil2 = fso2.GetFile("d:\project\temp\win2.txt")
Set obj2 = fil2.OpenAsTextStream(ForWriting)
obj2.Write data
obj2.Close
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Case "j"

```
Shape5.BackColor = &H80FF80  
w3_s = False  
fso2.CreateTextFile ("d:\project\temp\win3.txt")  
Set fil2 = fso2.GetFile("d:\project\temp\win3.txt")  
Set obj2 = fil2.OpenAsTextStream(ForWriting)  
obj2.Write data  
obj2.Close
```

Case "i"

```
Shape5.BackColor = &HFF&  
w3_s = True  
fso2.CreateTextFile ("d:\project\temp\win3.txt")  
Set fil2 = fso2.GetFile("d:\project\temp\win3.txt")  
Set obj2 = fil2.OpenAsTextStream(ForWriting)  
obj2.Write data  
obj2.Close
```

Case "l"

```
Shape6.BackColor = &H80FF80  
w4_s = False  
fso2.CreateTextFile ("d:\project\temp\win4.txt")  
Set fil2 = fso2.GetFile("d:\project\temp\win4.txt")  
Set obj2 = fil2.OpenAsTextStream(ForWriting)  
obj2.Write data  
obj2.Close
```

Case "k"

```
Shape6.BackColor = &HFF&  
w4_s = True  
fso2.CreateTextFile ("d:\project\temp\win4.txt")  
Set fil2 = fso2.GetFile("d:\project\temp\win4.txt")  
Set obj2 = fil2.OpenAsTextStream(ForWriting)  
obj2.Write data  
obj2.Close
```

Case "m"

```
Shape7.BackColor = &H80FF80  
  
fso2.CreateTextFile ("d:\project\temp\sw1.txt")
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
Set fil2 = fso2.GetFile("d:\project\temp\sw1.txt")
Set obj2 = fil2.OpenAsTextStream(ForWriting)
obj2.Write data
obj2.Close
```

Case "n"

```
Shape7.BackColor = &HFF&
```

```
fso2.CreateTextFile ("d:\project\temp\sw1.txt")
Set fil2 = fso2.GetFile("d:\project\temp\sw1.txt")
Set obj2 = fil2.OpenAsTextStream(ForWriting)
obj2.Write data
obj2.Close
```

Case "o"

```
Shape8.BackColor = &H80FF80
```

```
fso2.CreateTextFile ("d:\project\temp\sw2.txt")
Set fil2 = fso2.GetFile("d:\project\temp\sw2.txt")
Set obj2 = fil2.OpenAsTextStream(ForWriting)
obj2.Write data
obj2.Close
```

Case "p"

```
Shape8.BackColor = &HFF&
```

```
fso2.CreateTextFile ("d:\project\temp\sw2.txt")
Set fil2 = fso2.GetFile("d:\project\temp\sw2.txt")
Set obj2 = fil2.OpenAsTextStream(ForWriting)
obj2.Write data
obj2.Close
```

Case "q"

```
Shape9.BackColor = &H80FF80
```

```
fso2.CreateTextFile ("d:\project\temp\sw3.txt")
Set fil2 = fso2.GetFile("d:\project\temp\sw3.txt")
Set obj2 = fil2.OpenAsTextStream(ForWriting)
obj2.Write data
obj2.Close
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Case "r"

```
Shape9.BackColor = &HFF&
```

```
fso2.CreateTextFile ("d:\project\temp\sw3.txt")
```

```
Set fil2 = fso2.GetFile("d:\project\temp\sw3.txt")
```

```
Set obj2 = fil2.OpenAsTextStream(ForWriting)
```

```
obj2.Write data
```

```
obj2.Close
```

End Select

```
If data = "b0c0" Or data = "b1c0" Or data = "b2c0" Or data = "b3c0" Or data = "b4c0" Or data = "b5c0" Or data = "b6c0" Or data = "b7c0" Or data = "b8c0" Or data = "b9c0" Then
```

```
Picture2.Picture = LoadPicture("D:\project\pic\s0.jpg")
```

```
digit1 = "0"
```

```
fs3.CreateTextFile ("d:\project\temp\digit1.txt")
```

```
Set fi3 = fs3.GetFile("d:\project\temp\digit1.txt")
```

```
Set ob3 = fi3.OpenAsTextStream(ForWriting)
```

```
ob3.Write digit1
```

```
ob3.Close
```

End If

```
If data = "b0c1" Or data = "b1c1" Or data = "b2c1" Or data = "b3c1" Or data = "b4c1" Or data = "b5c1" Or data = "b6c1" Or data = "b7c1" Or data = "b8c1" Or data = "b9c1" Then
```

```
Picture2.Picture = LoadPicture("D:\project\pic\s1.jpg")
```

```
digit1 = "1"
```

```
fs3.CreateTextFile ("d:\project\temp\digit1.txt")
```

```
Set fi3 = fs3.GetFile("d:\project\temp\digit1.txt")
```

```
Set ob3 = fi3.OpenAsTextStream(ForWriting)
```

```
ob3.Write digit1
```

```
ob3.Close
```

End If

```
If data = "b0c2" Or data = "b1c2" Or data = "b2c2" Or data = "b3c2" Or data = "b4c2" Or data = "b5c2" Or data = "b6c2" Or data = "b7c2" Or data = "b8c2" Or data = "b9c2" Then
```

```
Picture2.Picture = LoadPicture("D:\project\pic\s2.jpg")
```

```
digit1 = "2"
```

```
fs3.CreateTextFile ("d:\project\temp\digit1.txt")
```

```
Set fi3 = fs3.GetFile("d:\project\temp\digit1.txt")
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
Set ob3 = fi3.OpenAsTextStream(ForWriting)
```

```
ob3.Write digit1
```

```
ob3.Close
```

```
End If
```

```
If data = "b0c3" Or data = "b1c3" Or data = "b2c3" Or data = "b3c3" Or data = "b4c3" Or data = "b5c3" Or data = "b6c3" Or data = "b7c3" Or data = "b8c3" Or data = "b9c3" Then
```

```
Picture2.Picture = LoadPicture("D:\project\pic\3.jpg")
```

```
digit1 = "3"
```

```
fs3.CreateTextFile ("d:\project\temp\digit1.txt")
```

```
Set fi3 = fs3.GetFile("d:\project\temp\digit1.txt")
```

```
Set ob3 = fi3.OpenAsTextStream(ForWriting)
```

```
ob3.Write digit1
```

```
ob3.Close
```

```
End If
```

```
If data = "b0c4" Or data = "b1c4" Or data = "b2c4" Or data = "b3c4" Or data = "b4c4" Or data = "b5c4" Or data = "b6c4" Or data = "b7c4" Or data = "b8c4" Or data = "b9c4" Then
```

```
Picture2.Picture = LoadPicture("D:\project\pic\4.jpg")
```

```
digit1 = "4"
```

```
fs3.CreateTextFile ("d:\project\temp\digit1.txt")
```

```
Set fi3 = fs3.GetFile("d:\project\temp\digit1.txt")
```

```
Set ob3 = fi3.OpenAsTextStream(ForWriting)
```

```
ob3.Write digit1
```

```
ob3.Close
```

```
End If
```

```
If data = "b0c5" Or data = "b1c5" Or data = "b2c5" Or data = "b3c5" Or data = "b4c5" Or data = "b5c5" Or data = "b6c5" Or data = "b7c5" Or data = "b8c5" Or data = "b9c5" Then
```

```
Picture2.Picture = LoadPicture("D:\project\pic\5.jpg")
```

```
digit1 = "5"
```

```
fs3.CreateTextFile ("d:\project\temp\digit1.txt")
```

```
Set fi3 = fs3.GetFile("d:\project\temp\digit1.txt")
```

```
Set ob3 = fi3.OpenAsTextStream(ForWriting)
```

```
ob3.Write digit1
```

```
ob3.Close
```

```
End If
```

```
If data = "b0c6" Or data = "b1c6" Or data = "b2c6" Or data = "b3c6" Or data = "b4c6" Or data = "b5c6" Or data = "b6c6" Or data = "b7c6" Or data = "b8c6" Or data = "b9c6" Then
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

Picture2.Picture = LoadPicture("D:\project\pic\s6.jpg")
digit1 = "6"
fs3.CreateTextFile ("d:\project\temp\digit1.txt")
Set fi3 = fs3.GetFile("d:\project\temp\digit1.txt")
Set ob3 = fi3.OpenAsTextStream(ForWriting)
ob3.Write digit1
ob3.Close

End If

If data = "b0c7" Or data = "b1c7" Or data = "b2c7" Or data = "b3c7" Or data = "b4c7" Or data = "b5c7" Or data
= "b6c7" Or data = "b7c7" Or data = "b8c7" Or data = "b9c7" Then

    Picture2.Picture = LoadPicture("D:\project\pic\s7.jpg")
    digit1 = "7"
    fs3.CreateTextFile ("d:\project\temp\digit1.txt")
    Set fi3 = fs3.GetFile("d:\project\temp\digit1.txt")
    Set ob3 = fi3.OpenAsTextStream(ForWriting)
    ob3.Write digit1
    ob3.Close

End If

If data = "b0c8" Or data = "b1c8" Or data = "b2c8" Or data = "b3c8" Or data = "b4c8" Or data = "b5c8" Or data
= "b6c8" Or data = "b7c8" Or data = "b8c8" Or data = "b9c8" Then

    Picture2.Picture = LoadPicture("D:\project\pic\s8.jpg")
    digit1 = "8"
    fs3.CreateTextFile ("d:\project\temp\digit1.txt")
    Set fi3 = fs3.GetFile("d:\project\temp\digit1.txt")
    Set ob3 = fi3.OpenAsTextStream(ForWriting)
    ob3.Write digit1
    ob3.Close

End If

If data = "b0c9" Or data = "b1c9" Or data = "b2c9" Or data = "b3c9" Or data = "b4c9" Or data = "b5c9" Or data
= "b6c9" Or data = "b7c9" Or data = "b8c9" Or data = "b9c9" Then

    Picture2.Picture = LoadPicture("D:\project\pic\s9.jpg")
    digit1 = "9"
    fs3.CreateTextFile ("d:\project\temp\digit1.txt")
    Set fi3 = fs3.GetFile("d:\project\temp\digit1.txt")
    Set ob3 = fi3.OpenAsTextStream(ForWriting)
    ob3.Write digit1

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ob3.Close

End If

If data = "b0c0" Or data = "b0c1" Or data = "b0c2" Or data = "b0c3" Or data = "b0c4" Or data = "b0c5" Or data = "b0c6" Or data = "b0c7" Or data = "b0c8" Or data = "b0c9" Then

Picture3.Picture = LoadPicture("D:\project\pics0.jpg")

digit2 = "0"

fs4.CreateTextFile ("d:\project\temp\digit2.txt")

Set fi4 = fs4.GetFile("d:\project\temp\digit2.txt")

Set ob4 = fi4.OpenAsTextStream(ForWriting)

ob4.Write digit2

ob4.Close

End If

If data = "b1c0" Or data = "b1c1" Or data = "b1c2" Or data = "b1c3" Or data = "b1c4" Or data = "b1c5" Or data = "b1c6" Or data = "b1c7" Or data = "b1c8" Or data = "b1c9" Then

Picture3.Picture = LoadPicture("D:\project\pics1.jpg")

digit2 = "1"

fs4.CreateTextFile ("d:\project\temp\digit2.txt")

Set fi4 = fs4.GetFile("d:\project\temp\digit2.txt")

Set ob4 = fi4.OpenAsTextStream(ForWriting)

ob4.Write digit2

ob4.Close

End If

If data = "b2c0" Or data = "b2c1" Or data = "b2c2" Or data = "b2c3" Or data = "b2c4" Or data = "b2c5" Or data = "b2c6" Or data = "b2c7" Or data = "b2c8" Or data = "b2c9" Then

Picture3.Picture = LoadPicture("D:\project\pics2.jpg")

digit2 = "2"

fs4.CreateTextFile ("d:\project\temp\digit2.txt")

Set fi4 = fs4.GetFile("d:\project\temp\digit2.txt")

Set ob4 = fi4.OpenAsTextStream(ForWriting)

ob4.Write digit2

ob4.Close

End If

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
If data = "b3c0" Or data = "b3c1" Or data = "b3c2" Or data = "b3c3" Or data = "b3c4" Or data = "b3c5" Or data = "b3c6" Or data = "b3c7" Or data = "b3c8" Or data = "b3c9" Then
```

```
Picture3.Picture = LoadPicture("D:\project\pic\s3.jpg")
```

```
digit2 = "3"
```

```
fs4.CreateTextFile ("d:\project\temp\digit2.txt")
```

```
Set fi4 = fs4.GetFile("d:\project\temp\digit2.txt")
```

```
Set ob4 = fi4.OpenAsTextStream(ForWriting)
```

```
ob4.Write digit2
```

```
ob4.Close
```

```
End If
```

```
If data = "b4c0" Or data = "b4c1" Or data = "b4c2" Or data = "b4c3" Or data = "b4c4" Or data = "b4c5" Or data = "b4c6" Or data = "b4c7" Or data = "b4c8" Or data = "b4c9" Then
```

```
Picture3.Picture = LoadPicture("D:\project\pic\s4.jpg")
```

```
digit2 = "4"
```

```
fs4.CreateTextFile ("d:\project\temp\digit2.txt")
```

```
Set fi4 = fs4.GetFile("d:\project\temp\digit2.txt")
```

```
Set ob4 = fi4.OpenAsTextStream(ForWriting)
```

```
ob4.Write digit2
```

```
ob4.Close
```

```
End If
```

```
If data = "b5c0" Or data = "b5c1" Or data = "b5c2" Or data = "b5c3" Or data = "b5c4" Or data = "b5c5" Or data = "b5c6" Or data = "b5c7" Or data = "b5c8" Or data = "b5c9" Then
```

```
Picture3.Picture = LoadPicture("D:\project\pic\s5.jpg")
```

```
digit2 = "5"
```

```
fs4.CreateTextFile ("d:\project\temp\digit2.txt")
```

```
Set fi4 = fs4.GetFile("d:\project\temp\digit2.txt")
```

```
Set ob4 = fi4.OpenAsTextStream(ForWriting)
```

```
ob4.Write digit2
```

```
ob4.Close
```

```
End If
```

```
If data = "b6c0" Or data = "b6c1" Or data = "b6c2" Or data = "b6c3" Or data = "b6c4" Or data = "b6c5" Or data = "b6c6" Or data = "b6c7" Or data = "b6c8" Or data = "b6c9" Then
```

```
Picture3.Picture = LoadPicture("D:\project\pic\s6.jpg")
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
digit2 = "6"  
fs4.CreateTextFile ("d:\project\temp\digit2.txt")  
Set fi4 = fs4.GetFile("d:\project\temp\digit2.txt")  
Set ob4 = fi4.OpenAsTextStream(ForWriting)  
ob4.Write digit2  
ob4.Close
```

End If

```
If data = "b7c0" Or data = "b7c1" Or data = "b7c2" Or data = "b7c3" Or data = "b7c4" Or data = "b7c5" Or data  
= "b7c6" Or data = "b7c7" Or data = "b7c8" Or data = "b7c9" Then
```

```
Picture3.Picture = LoadPicture("D:\project\pic\s7.jpg")  
digit2 = "7"  
fs4.CreateTextFile ("d:\project\temp\digit2.txt")  
Set fi4 = fs4.GetFile("d:\project\temp\digit2.txt")  
Set ob4 = fi4.OpenAsTextStream(ForWriting)  
ob4.Write digit2  
ob4.Close
```

End If

```
If data = "b8c0" Or data = "b8c1" Or data = "b8c2" Or data = "b8c3" Or data = "b8c4" Or data = "b8c5" Or data  
= "b8c6" Or data = "b8c7" Or data = "b8c8" Or data = "b8c9" Then
```

```
Picture3.Picture = LoadPicture("D:\project\pic\s8.jpg")  
digit2 = "8"  
fs4.CreateTextFile ("d:\project\temp\digit2.txt")  
Set fi4 = fs4.GetFile("d:\project\temp\digit2.txt")  
Set ob4 = fi4.OpenAsTextStream(ForWriting)  
ob4.Write digit2  
ob4.Close
```

End If

```
If data = "b9c0" Or data = "b9c1" Or data = "b9c2" Or data = "b9c3" Or data = "b9c4" Or data = "b9c5" Or data  
= "b9c6" Or data = "b9c7" Or data = "b9c8" Or data = "b9c9" Then
```

```
Picture3.Picture = LoadPicture("D:\project\pic\s9.jpg")  
digit2 = "9"  
fs4.CreateTextFile ("d:\project\temp\digit2.txt")  
Set fi4 = fs4.GetFile("d:\project\temp\digit2.txt")
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
Set ob4 = fi4.OpenAsTextStream(ForWriting)
```

```
ob4.Write digit2
```

```
ob4.Close
```

```
End If
```

```
End Sub
```

```
Private Sub Timer10_Timer()
```

```
Dim key As String
```

```
Dim set_k As String
```

```
Dim fso_k1 As New FileSystemObject
```

```
Dim obj_k1 As TextStream
```

```
Dim fsk As New FileSystemObject
```

```
Dim obk As TextStream
```

```
Dim fik As File
```

```
Set obj_k1 = fso_k1.OpenTextFile("d:\project\temp\key_out.txt", ForReading, False)
```

```
key = obj_k1.Read(10)
```

```
Select Case key
```

```
Case "sw1off"
```

```
MSComm1.Output = "0"
```

```
Case "sw1on"
```

```
MSComm1.Output = "1"
```

```
Case "sw2off"
```

```
MSComm1.Output = "2"
```

```
Case "sw2on"
```

```
MSComm1.Output = "3"
```

```
Case "sw3off"
```

```
MSComm1.Output = "4"
```

```
Case "sw3on"
```

```
MSComm1.Output = "5"
```

```
End Select
```

```
set_k = "nokey"
```

```
fsk.CreateTextFile ("d:\project\temp\key_out.txt")
```

```
Set fik = fsk.GetFile("d:\project\temp\key_out.txt")
```

```
Set obk = fik.OpenAsTextStream(For Writing)
```

```
obk.Write set_k
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

obk.Close

End Sub

Private Sub Timer2_Timer()

Label16.Caption = Format(Date)

Label17.Caption = Format(Time)

Dim ti As String

Dim da As String

Dim fs1 As New FileSystemObject

Dim ob1 As TextStream

Dim fi1 As File

Dim fs2 As New FileSystemObject

Dim ob2 As TextStream

Dim fi2 As File

da = Label16.Caption

ti = Label17.Caption

fs1.CreateTextFile ("d:\project\temp\time.txt")

Set fi1 = fs1.GetFile("d:\project\temp\time.txt")

Set ob1 = fi1.OpenAsTextStream(ForWriting)

ob1.Write ti

ob1.Close

fs2.CreateTextFile ("d:\project\temp\date.txt")

Set fi2 = fs2.GetFile("d:\project\temp\date.txt")

Set ob2 = fi2.OpenAsTextStream(ForWriting)

ob2.Write da

ob2.Close

End Sub

Private Sub Timer3_Timer()

Dim fso3 As New FileSystemObject

Dim obj3 As TextStream

Dim fil3 As File

Dim d1_count As String

If d1_s = True Then

sec01 = sec01 + 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

If seco1 = 60 Then
seco1 = 0
minu1 = minu1 + 1
End If
If minu1 = 60 Then
minu1 = 0
hour1 = hour1 + 1
End If
d1_count = hour1 & ":" & minu1 & ":" & seco1

Else
d1_count = "None"
seco1 = 0
minu1 = 0
hour1 = 0
End If
fso3.CreateTextFile ("d:\project\temp\door1_count.txt")
Set fil3 = fso3.GetFile("d:\project\temp\door1_count.txt")
Set obj3 = fil3.OpenAsTextStream(ForWriting)
obj3.Write d1_count
obj3.Close
End Sub

Private Sub Timer4_Timer()

Dim fso4 As New FileSystemObject
Dim obj4 As TextStream
Dim fil4 As File
Dim d2_count As String
If d2_s = True Then
seco2 = seco2 + 1
If seco2 = 60 Then
seco2 = 0
minu2 = minu2 + 1
End If
If minu2 = 60 Then
minu2 = 0

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

hour2 = hour2 + 1
End If
d2_count = hour2 & ":" & minu2 & ":" & seco2
Else
d2_count = "None"
seco2 = 0
minu2 = 0
hour2 = 0
End If
fso4.CreateTextFile ("d:\project\temp\door2_count.txt")
Set fil4 = fso4.GetFile("d:\project\temp\door2_count.txt")
Set obj4 = fil4.OpenAsTextStream(ForWriting)
obj4.Write d2_count
obj4.Close
End Sub

```

```

Private Sub Timer5_Timer()
Dim fso5 As New FileSystemObject
Dim obj5 As TextStream
Dim fil5 As File
Dim w1_count As String
If w1_s = True Then
seco3 = seco3 + 1
If seco3 = 60 Then
seco3 = 0
minu3 = minu3 + 1
End If
If minu3 = 60 Then
minu3 = 0
hour3 = hour3 + 1
End If
w1_count = hour3 & ":" & minu3 & ":" & seco3
Else
w1_count = "None"
seco3 = 0

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

    minu3 = 0
    hour3 = 0
End If
fso5.CreateTextFile ("d:\project\temp\win1_count.txt")
Set fil5 = fso5.GetFile("d:\project\temp\win1_count.txt")
Set obj5 = fil5.OpenAsTextStream(ForWriting)
obj5.Write w1_count
obj5.Close
End Sub

```

```

Private Sub Timer6_Timer()

```

```

    Dim fso6 As New FileSystemObject
    Dim obj6 As TextStream
    Dim fil6 As File
    Dim w2_count As String
    If w2_s = True Then
        seco4 = seco4 + 1
        If seco4 = 60 Then
            seco4 = 0
            minu4 = minu4 + 1
        End If
        If minu4 = 60 Then
            minu4 = 0
            hour4 = hour4 + 1
        End If
        w2_count = hour4 & ":" & minu4 & ":" & seco4
    Else
        w2_count = "None"
        seco4 = 0
        minu4 = 0
        hour4 = 0
    End If
    fso6.CreateTextFile ("d:\project\temp\win2_count.txt")
    Set fil6 = fso6.GetFile("d:\project\temp\win2_count.txt")
    Set obj6 = fil6.OpenAsTextStream(ForWriting)

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
obj6.Write w2_count
```

```
obj6.Close
```

```
End Sub
```

```
Private Sub Timer7_Timer()
```

```
Dim fso7 As New FileSystemObject
```

```
Dim obj7 As TextStream
```

```
Dim fil7 As File
```

```
Dim w3_count As String
```

```
If w3_s = True Then
```

```
    seco5 = seco5 + 1
```

```
    If seco5 = 60 Then
```

```
        seco5 = 0
```

```
        minu5 = minu5 + 1
```

```
    End If
```

```
    If minu5 = 60 Then
```

```
        minu5 = 0
```

```
        hour5 = hour5 + 1
```

```
    End If
```

```
    w3_count = hour5 & ":" & minu5 & ":" & seco5
```

```
Else
```

```
    w3_count = "None"
```

```
    seco5 = 0
```

```
    minu5 = 0
```

```
    hour5 = 0
```

```
End If
```

```
fso7.CreateTextFile ("d:\project\temp\win3_count.txt")
```

```
Set fil7 = fso7.GetFile("d:\project\temp\win3_count.txt")
```

```
Set obj7 = fil7.OpenAsTextStream(ForWriting)
```

```
obj7.Write w3_count
```

```
obj7.Close
```

```
End Sub
```

```
Private Sub Timer8_Timer()
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

Dim fso8 As New FileSystemObject
Dim obj8 As TextStream
Dim fil8 As File
Dim w4_count As String
If w4_s = True Then
    seco6 = seco6 + 1
    If seco6 = 60 Then
        seco6 = 0
        minu6 = minu6 + 1
    End If
    If minu6 = 60 Then
        minu6 = 0
        hour6 = hour6 + 1
    End If
    w4_count = hour6 & ":" & minu6 & ":" & seco6
Else
    w4_count = "None"
    seco6 = 0
    minu6 = 0
    hour6 = 0
End If
fso8.CreateTextFile ("d:\project\temp\win4_count.txt")
Set fil8 = fso8.GetFile("d:\project\temp\win4_count.txt")
Set obj8 = fil8.OpenAsTextStream(ForWriting)
obj8.Write w4_count
obj8.Close
End Sub

```

```
Private Sub Timer9_Timer()
```

```

Dim num As Integer
Dim num1 As Integer
Dim fatotal As String
Dim fa1 As String
Dim fa2 As String
Dim numfa2 As Integer
Dim numfa1 As Integer

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

Dim fa3 As String
Dim numfa3 As Integer
Dim numfa_2digit As Integer
Dim fa_2digit As String
Dim fsoo1 As New FileSystemObject
Dim objj1 As TextStream
Dim fill1 As File
Dim fsoo2 As New FileSystemObject
Dim objj2 As TextStream
Dim fill2 As File
Dim fsoo3 As New FileSystemObject
Dim objj3 As TextStream
Dim fill3 As File
Dim fsoo4 As New FileSystemObject
Dim objj4 As TextStream
Dim fill4 As File
Dim fsoo5 As New FileSystemObject
Dim objj5 As TextStream
Dim fill5 As File
Dim f1 As New FileSystemObject
Dim o1 As TextStream
Dim f2 As New FileSystemObject
Dim o2 As TextStream
num = Val(digit2 & digit1)
num1 = (num * (9 / 5)) + 32
fatotal = Str(num1)
    fsoo1.CreateTextFile ("d:\project\temp\fa_total.txt")
    Set fill1 = fsoo1.GetFile("d:\project\temp\fa_total.txt")
    Set objj1 = fill1.OpenAsTextStream(ForWriting)
    objj1.Write fatotal
    objj1.Close
Set o1 = f1.OpenTextFile("d:\project\temp\fa_total.txt", ForReading, False)
If num1 > 100 Then
    fa3 = o1.Read(2)
    fa_2digit = o1.Read(3)
    numfa_2digit = Val(fa_2digit)

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

fsoo5.CreateTextFile ("d:\project\temp\fa_2digit.txt")
Set fill5 = fsoo5.GetFile("d:\project\temp\fa_2digit.txt")
Set objj5 = fill5.OpenAsTextStream(ForWriting)
objj5.Write fa_2digit
objj5.Close
Set o2 = f2.OpenTextFile("d:\project\temp\fa_2digit.txt", ForReading, False)
fa2 = o2.Read(1)
numfa2 = Val(fa2)
numfa1 = numfa_2digit - (numfa2 * 10)
fa1 = Str(numfa1)
Else
fa3 = "0"
f2 = o1.Read(2)
numfa2 = Val(fa2)
numfa1 = num1 - (numfa2 * 10)
fa1 = Str(numfa1)
End If

```

```

fsoo2.CreateTextFile ("d:\project\temp\fa1.txt")
Set fill2 = fsoo2.GetFile("d:\project\temp\fa1.txt")
Set objj2 = fill2.OpenAsTextStream(ForWriting)
objj2.Write fa1
objj2.Close
fsoo3.CreateTextFile ("d:\project\temp\fa2.txt")
Set fill3 = fsoo3.GetFile("d:\project\temp\fa2.txt")
Set objj3 = fill3.OpenAsTextStream(ForWriting)
objj3.Write fa2
objj3.Close
fsoo4.CreateTextFile ("d:\project\temp\fa3.txt")
Set fill4 = fsoo4.GetFile("d:\project\temp\fa3.txt")
Set objj4 = fill4.OpenAsTextStream(ForWriting)
objj4.Write fa3
objj4.Close

```

Select Case fa1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Case " 0" 'if is "0" it will not work

Picture5.Picture = LoadPicture("D:\project\pic\s0.jpg")

Case " 1"

Picture5.Picture = LoadPicture("D:\project\pic\s1.jpg")

Case " 2"

Picture5.Picture = LoadPicture("D:\project\pic\s2.jpg")

Case " 3"

Picture5.Picture = LoadPicture("D:\project\pic\s3.jpg")

Case " 4"

Picture5.Picture = LoadPicture("D:\project\pic\s4.jpg")

Case " 5"

Picture5.Picture = LoadPicture("D:\project\pic\s5.jpg")

Case " 6"

Picture5.Picture = LoadPicture("D:\project\pic\s6.jpg")

Case " 7"

Picture5.Picture = LoadPicture("D:\project\pic\s7.jpg")

Case " 8"

Picture5.Picture = LoadPicture("D:\project\pic\s8.jpg")

Case " 9"

Picture5.Picture = LoadPicture("D:\project\pic\s9.jpg")

End Select

Select Case fa2

Case " 0" 'if is "0" it will not work

Picture6.Picture = LoadPicture("D:\project\pic\s0.jpg")

Case " 1"

Picture6.Picture = LoadPicture("D:\project\pic\s1.jpg")

Case " 2"

Picture6.Picture = LoadPicture("D:\project\pic\s2.jpg")

Case " 3"

Picture6.Picture = LoadPicture("D:\project\pic\s3.jpg")

Case " 4"

Picture6.Picture = LoadPicture("D:\project\pic\s4.jpg")

Case " 5"

Picture6.Picture = LoadPicture("D:\project\pic\s5.jpg")

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Case " 6"

```
Picture6.Picture = LoadPicture("D:\project\pic\s6.jpg")
```

Case " 7"

```
Picture6.Picture = LoadPicture("D:\project\pic\s7.jpg")
```

Case " 8"

```
Picture6.Picture = LoadPicture("D:\project\pic\s8.jpg")
```

Case " 9"

```
Picture6.Picture = LoadPicture("D:\project\pic\s9.jpg")
```

Case "0"

```
Picture6.Picture = LoadPicture("D:\project\pic\s0.jpg")
```

Case "1"

```
Picture6.Picture = LoadPicture("D:\project\pic\s1.jpg")
```

Case "2"

```
Picture6.Picture = LoadPicture("D:\project\pic\s2.jpg")
```

Case "3"

```
Picture6.Picture = LoadPicture("D:\project\pic\s3.jpg")
```

Case "4"

```
Picture6.Picture = LoadPicture("D:\project\pic\s4.jpg")
```

Case "5"

```
Picture6.Picture = LoadPicture("D:\project\pic\s5.jpg")
```

Case "6"

```
Picture6.Picture = LoadPicture("D:\project\pic\s6.jpg")
```

Case "7"

```
Picture6.Picture = LoadPicture("D:\project\pic\s7.jpg")
```

Case "8"

```
Picture6.Picture = LoadPicture("D:\project\pic\s8.jpg")
```

Case "9"

```
Picture6.Picture = LoadPicture("D:\project\pic\s9.jpg")
```

End Select

Select Case fa3

Case "0"

```
Picture7.Picture = LoadPicture("D:\project\pic\ss.jpg")
```

Case "1"

```
Picture7.Picture = LoadPicture("D:\project\pic\s1.jpg")
```

Case "2"

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
Picture7.Picture = LoadPicture("D:\project\pics2.jpg")
Case "3"
Picture7.Picture = LoadPicture("D:\project\pics3.jpg")
Case "4"
Picture7.Picture = LoadPicture("D:\project\pics4.jpg")
Case "5"
Picture7.Picture = LoadPicture("D:\project\pics5.jpg")
Case "6"
Picture7.Picture = LoadPicture("D:\project\pics6.jpg")
Case "7"
Picture7.Picture = LoadPicture("D:\project\pics7.jpg")
Case "8"
Picture7.Picture = LoadPicture("D:\project\pics8.jpg")
Case "9"
Picture7.Picture = LoadPicture("D:\project\pics9.jpg")
Case " 0"
Picture7.Picture = LoadPicture("D:\project\pics0.jpg")
Case " 1"
Picture7.Picture = LoadPicture("D:\project\pics1.jpg")
Case " 2"
Picture7.Picture = LoadPicture("D:\project\pics2.jpg")
Case " 3"
Picture7.Picture = LoadPicture("D:\project\pics3.jpg")
Case " 4"
Picture7.Picture = LoadPicture("D:\project\pics4.jpg")
Case " 5"
Picture7.Picture = LoadPicture("D:\project\pics5.jpg")
Case " 6"
Picture7.Picture = LoadPicture("D:\project\pics6.jpg")
Case " 7"
Picture7.Picture = LoadPicture("D:\project\pics7.jpg")
Case " 8"
Picture7.Picture = LoadPicture("D:\project\pics8.jpg")
Case " 9"
Picture7.Picture = LoadPicture("D:\project\pics9.jpg")
```

End Select

End Sub

:----Form2-----

Private Sub Form_Load()

Dim sen As String

Dim data_in As String

Dim data_count As String

Dim fso As New FileSystemObject

Dim obj As TextStream

Dim fso2 As New FileSystemObject

Dim obj2 As TextStream

Set obj = fso.OpenTextFile("d:\project\temp\select_sen.txt", ForReading, False)

sen = obj.Read(10)

Label6.Caption = sen

Select Case sen

Case "door1"

Picture1.Picture = LoadPicture("D:\project\pic\door1.gif")

Label3.Caption = "It is the door sensor which's"

Label4.Caption = "Located in front of the house."

Set obj2 = fso2.OpenTextFile("d:\project\temp\door1.txt", ForReading, False)

data_in = obj2.Read(10)

Set obj2 = fso2.OpenTextFile("d:\project\temp\door1_count.txt", ForReading, False)

data_count = obj2.Read(10)

Select Case data_in

Case "b"

Label6.Caption = sen & "is Normal"

Shape1.BackColor = &H80FF80

Case "a"

Label6.Caption = sen & " is !!Abnormal!!"

Shape1.BackColor = &HFF&

End Select

Label1.Caption = data_count

Case "door2"

Picture1.Picture = LoadPicture("D:\project\pic\door2.jpg")

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

Label3.Caption = "It is the door sensor which's"
Label4.Caption = "Located in the kitchen."
Set obj2 = fso2.OpenTextFile("d:\project\temp\door2.txt", ForReading, False)
data_in = obj2.Read(10)
Set obj2 = fso2.OpenTextFile("d:\project\temp\door2_count.txt", ForReading, False)
data_count = obj2.Read(10)
    Select Case data_in
        Case "d"
            Label6.Caption = sen & "is Normal"
            Shape1.BackColor = &H80FF80
        Case "c"
            Label6.Caption = sen & " is !!Abnormal!!"
            Shape1.BackColor = &HFF&
    End Select
Label1.Caption = data_count
    Case "window1"
Picture1.Picture = LoadPicture("D:\project\pic>window1.gif")
Label3.Caption = "It is the window sensor which's"
Label4.Caption = "Located in the waiting room."
Set obj2 = fso2.OpenTextFile("d:\project\temp>win1.txt", ForReading, False)
data_in = obj2.Read(10)
Set obj2 = fso2.OpenTextFile("d:\project\temp>win1_count.txt", ForReading, False)
data_count = obj2.Read(10)
    Select Case data_in
        Case "f"
            Label6.Caption = sen & "is Normal"
            Shape1.BackColor = &H80FF80
        Case "e"
            Label6.Caption = sen & " is !!Abnormal!!"
            Shape1.BackColor = &HFF&
    End Select
Label1.Caption = data_count
    Case "window2"
Picture1.Picture = LoadPicture("D:\project\pic>window2.gif")
Label3.Caption = "It is the window sensor which's"
Label4.Caption = "Located in the kitchen."

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

Set obj2 = fso2.OpenTextFile("d:\project\temp\win2.txt", ForReading, False)
data_in = obj2.Read(10)
Set obj2 = fso2.OpenTextFile("d:\project\temp\win2_count.txt", ForReading, False)
data_count = obj2.Read(10)
    Select Case data_in
        Case "h"
            Label6.Caption = sen & "is Normal"
            Shape1.BackColor = &H80FF80
        Case "g"
            Label6.Caption = sen & " is !!Abnormal!!"
            Shape1.BackColor = &HFF&
    End Select
Label1.Caption = data_count
    Case "window3"
Picture1.Picture = LoadPicture("D:\project\pic>window3.gif")
Label3.Caption = "It is the window sensor which's"
Label4.Caption = "Located in the big bedroom."
Set obj2 = fso2.OpenTextFile("d:\project\temp\win3.txt", ForReading, False)
data_in = obj2.Read(10)
Set obj2 = fso2.OpenTextFile("d:\project\temp\win3_count.txt", ForReading, False)
data_count = obj2.Read(10)
    Select Case data_in
        Case "j"
            Label6.Caption = sen & "is Normal"
            Shape1.BackColor = &H80FF80
        Case "i"
            Label6.Caption = sen & " is !!Abnormal!!"
            Shape1.BackColor = &HFF&
    End Select
Label1.Caption = data_count
    Case "window4"
Picture1.Picture = LoadPicture("D:\project\pic>window4.gif")
Label3.Caption = "It is the window sensor which's"
Label4.Caption = "Located in the small bedroom."
Set obj2 = fso2.OpenTextFile("d:\project\temp\win4.txt", ForReading, False)
data_in = obj2.Read(10)

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
Set obj2 = fso2.OpenTextFile("d:\project\temp\win4_count.txt", ForReading, False)
data_count = obj2.Read(10)
Select Case data_in
  Case "l"
    Label6.Caption = sen & "is Normal"
    Shape1.BackColor = &H80FF80
  Case "k"
    Label6.Caption = sen & " is !!Abnormal!!"
    Shape1.BackColor = &HFF&
End Select
Label1.Caption = data_count
End Select
End Sub
```



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

:-----ASP Project-----

<%

```
Set status = Server.CreateObject("data.userdocument1")
```

```
door1_status = status.door1("rec")
```

```
door2_status = status.door2("rec")
```

```
win1_status = status.win1("rec")
```

```
win2_status = status.win2("rec")
```

```
win3_status = status.win3("rec")
```

```
win4_status = status.win4("rec")
```

```
door1_c = status.door1_count("rec")
```

```
door2_c = status.door2_count("rec")
```

```
win1_c = status.win1_count("rec")
```

```
win2_c = status.win2_count("rec")
```

```
win3_c = status.win3_count("rec")
```

```
win4_c = status.win4_count("rec")
```

```
di1 = status.digit1("rec")
```

```
di2 = status.digit2("rec")
```

```
ti = status.time("rec")
```

```
dat = status.dat("rec")
```

```
fa1 = status.fa1("rec")
```

```
fa2 = status.fa2("rec")
```

```
fa3 = status.fa3("rec")
```

```
sw1 = status.sw1("rec")
```

```
sw2 = status.sw2("rec")
```

```
sw3 = status.sw3("rec")
```

%>

<html>

<head>

<title>Untitled Document</title>

<meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=iso-8859-1">

</head>

<body bgcolor="#FFFFFF" background="back1.jpg">

<div id="Layer20" style="position:absolute; width:452px; height:166px; z-index:27; left: 104px; top: 804px">

<table width="100%" border="5" height="88">

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

<tr bgcolor="#CCCCFF" bordercolor="#996633">
  <td colspan="2"><font size="+2"><i><a name="12">TEMPERATURE</a></i></font></td>
</tr>
<tr>
  <td width="35%" height="36">
<%select case di1
  case "0" %>
    <%select case di2
      case "0" %>
</td>
      <%case "1" %>
</td>
      <%case "2" %>
</td>
      <%case "3" %>
</td>
      <%case "4" %>
</td>
      <%case "5" %>
</td>
      <%case "6" %>
</td>
      <%case "7" %>
</td>
      <%case "8" %>
</td>
      <%case "9" %>

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

</td>
        <%end select%>
    <%case "1"%>
        <%select case di2
            case "0" %>
</td>
                <%case "1" %>
</td>
                <%case "2" %>
</td>
                <%case "3" %>
</td>
                <%case "4" %>
</td>
                <%case "5" %>
</td>
                <%case "6" %>
</td>
                <%case "7" %>
</td>
                <%case "8" %>
</td>
                <%case "9" %>
</td>
        <%end select%>

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<%case "2"%>

<%select case di2

case "0" %>

</td>

<%case "1" %>

</td>

<%case "2" %>

</td>

<%case "3" %>

</td>

<%case "4" %>

</td>

<%case "5" %>

</td>

<%case "6" %>

</td>

<%case "7" %>

</td>

<%case "8" %>

</td>

<%case "9" %>

</td>

<%end select%>

<%case "3"%>

<%select case di2

case "0" %>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
</td>
```

```
<%case "1" %>
```

```
</td>
```

```
<%case "2" %>
```

```
</td>
```

```
<%case "3" %>
```

```
</td>
```

```
<%case "4" %>
```

```
</td>
```

```
<%case "5" %>
```

```
</td>
```

```
<%case "6" %>
```

```
</td>
```

```
<%case "7" %>
```

```
</td>
```

```
<%case "8" %>
```

```
</td>
```

```
<%case "9" %>
```

```
</td>
```

```
<%end select%>
```

```
<%case "4"%>
```

```
<%select case di2
```

```
case "0" %>
```

```
</td>
```

```
<%case "1" %>
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
</td>
```

```
<%case "2" %>
```

```
</td>
```

```
<%case "3" %>
```

```
</td>
```

```
<%case "4" %>
```

```
</td>
```

```
<%case "5" %>
```

```
</td>
```

```
<%case "6" %>
```

```
</td>
```

```
<%case "7" %>
```

```
</td>
```

```
<%case "8" %>
```

```
</td>
```

```
<%case "9" %>
```

```
</td>
```

```
<%end select%>
```

```
<%case "5"%>
```

```
<%select case di2
```

```
case "0" %>
```

```
</td>
```

```
<%case "1" %>
```

```
</td>
```

```
<%case "2" %>
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
</td>
```

```
<%case "3" %>
```

```
</td>
```

```
<%case "4" %>
```

```
</td>
```

```
<%case "5" %>
```

```
</td>
```

```
<%case "6" %>
```

```
</td>
```

```
<%case "7" %>
```

```
</td>
```

```
<%case "8" %>
```

```
</td>
```

```
<%case "9" %>
```

```
</td>
```

```
<%end select%>
```

```
<%case "6"%>
```

```
<%select case di2
```

```
case "0" %>
```

```
</td>
```

```
<%case "1" %>
```

```
</td>
```

```
<%case "2" %>
```

```
</td>
```

```
<%case "3" %>
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
</td>
```

```
<%case "4" %>
```

```
</td>
```

```
<%case "5" %>
```

```
</td>
```

```
<%case "6" %>
```

```
</td>
```

```
<%case "7" %>
```

```
</td>
```

```
<%case "8" %>
```

```
</td>
```

```
<%case "9" %>
```

```
</td>
```

```
<%end select%>
```

```
<%case "7"%>
```

```
<%select case di2
```

```
case "0" %>
```

```
</td>
```

```
<%case "1" %>
```

```
</td>
```

```
<%case "2" %>
```

```
</td>
```

```
<%case "3" %>
```

```
</td>
```

```
<%case "4" %>
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
</td>
```

```
<%case "5" %>
```

```
</td>
```

```
<%case "6" %>
```

```
</td>
```

```
<%case "7" %>
```

```
</td>
```

```
<%case "8" %>
```

```
</td>
```

```
<%case "9" %>
```

```
</td>
```

```
<%end select%>
```

```
<%case "8"%>
```

```
<%select case di2
```

```
case "0" %>
```

```
</td>
```

```
<%case "1" %>
```

```
</td>
```

```
<%case "2" %>
```

```
</td>
```

```
<%case "3" %>
```

```
</td>
```

```
<%case "4" %>
```

```
</td>
```

```
<%case "5" %>
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
</td>
```

```
<%case "6" %>
```

```
</td>
```

```
<%case "7" %>
```

```
</td>
```

```
<%case "8" %>
```

```
</td>
```

```
<%case "9" %>
```

```
</td>
```

```
<%end select%>
```

```
<%case "9"%>
```

```
<%select case di2
```

```
case "0" %>
```

```
</td>
```

```
<%case "1" %>
```

```
</td>
```

```
<%case "2" %>
```

```
</td>
```

```
<%case "3" %>
```

```
</td>
```

```
<%case "4" %>
```

```
</td>
```

```
<%case "5" %>
```

```
</td>
```

```
<%case "6" %>
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
</td>
```

```
<%case "7" %>
```

```
</td>
```

```
<%case "8" %>
```

```
</td>
```

```
<%case "9" %>
```

```
</td>
```

```
<%end select%>
```

```
<%end select%>
```

```
<td width="65%" height="36">
```

```
<div align="center"><i><font size="+2">CELSIUS</font></i> </div>
```

```
</td>
```

```
</tr>
```

```
<tr>
```

```
<td width="35%" height="40">
```

```
<%select case fa3
```

```
case "0"%>
```

```

```

```
<%case "1"%>
```

```

```

```
<%case "2"%>
```

```

```

```
<%case "3"%>
```

```

```

```
<%case "4"%>
```

```

```

```
<%case "5"%>
```

```

```

```
<%case "6"%>
```

```

```

```
<%case "7"%>
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

  <%case "8"%>

  <%case "9"%>

<%end select%>
<%if fa2=0 then%>

<%end if%>
<%if fa2=1 then%>

<%end if%>
<%if fa2=2 then%>

<%end if%>
<%if fa2=3 then%>

<%end if%>
<%if fa2=4 then%>

<%end if%>
<%if fa2=5 then%>

<%end if%>
<%if fa2=6 then%>

<%end if%>
<%if fa2=7 then%>

<%end if%>
<%if fa2=8 then%>

<%end if%>
<%if fa2=9 then%>

<%end if%>
```



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

<%select case fal
    case 0%>
</td>
    <%case 1%>
</td>
    <%case 2%>
</td>
    <%case 3%>
</td>
    <%case 4%>
</td>
    <%case 5%>
</td>
    <%case 6%>
</td>
    <%case 7%>
</td>
    <%case 8%>
</td>
    <%case 9%>
</td>
<%end select%>
    <td width="65%" height="40">
        <div align="center"><font size="+2"><i>FAHRENHEIT</i></font></div>
    </td>
</tr>
</table>
</div>
<div id="Layer17" style="position:absolute; width:200px; height:115px; z-index:24; left: 557px; top: 259px">
</div>
<div id="Layer16" style="position:absolute; width:89px; height:23px; z-index:23; left: 88px; top: 20px">
Welcome
to</div>
<div id="Layer1" style="position:absolute; width:75px; height:50px; z-index:7; top: 45px; left: -1px"></div>

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

<div id="Layer3" style="position:absolute; width:268px; height:419px; z-index:8; left: 20px; top: 232px">
  <p><font size="+2"><u><a name="l1">Status of Sensors</a></u></font></p>
  <%if door1_status = "b" then %>
    <p align="left"> <font size="+1">door1
      sensor is <font color="008000">Disabl</font></font><font size="+1"><font color="008000">e</font>
    </font></p>
  <%else%>
    <p align="left"> <font size="+1">door1
      sensor is <font color="ff0000">Enabl</font></font><font size="+1"><font color="ff0000">e</font></font>
    </p>
  <%end if%>
  <%if door2_status = "d" then %>
    <p align="left"> <font size="+1">door2
      sensor is <font color="008000">Disabl</font> </font></p>
  <%else%>
    <p align="left"> <font size="+1">door2
      sensor is <font color="ff0000">Enable</font> </font></p>
  <%end if%>
  <%if win1_status = "f" then %>
    <p align="left"> <font size="+1">window1
      sensor is <font color="008000"> Disable</font></font></p>
  <%else%>
    <p align="left"> <font size="+1">window1
      sensor is <font color="ff0000"> Enable</font></font></p>
  <%end if%>
  <%if win2_status = "h" then %>
    <p align="left"><font size="+1">
      window2 sensor is <font color="008000">Disable</font></font></p>
  <%else%>
    <p align="left"><font size="+1">
      window2 sensor is <font color="ff0000">Enable</font></font></p>
  <%end if%>
  <%if win3_status = "j" then %>
    <p align="left"> <font size="+1">window3
      sensor is <font color="008000"> Disable</font></font></p>
  <%else%>

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

<p align="left"> <font size="+1">window3
  sensor is <font color="ff0000"> Enable</font></font></p>
<%end if%>
<%if win4_status = "1" then %>
  <p align="left"> <font size="+1">window4
    sensor is <font color="008000"> Disable</font></font></p>
<%else%>
  <p align="left"> <font size="+1">window4
    sensor is <font color="ff0000"> Enable</font></font></p>
<%end if%>

<p>&nbsp;</p>
</div>
<div id="Layer4" style="position:absolute; width:161px; height:36px; z-index:9; left: 325px; top: 243px">
  <p> <font size="+2"><font color="0000ff">Timer Counter</font></font></p>
</div>
<div id="Layer5" style="position:absolute; width:24px; height:27px; z-index:10; left: 342px; top: 299px">
  <font size="+1"><%=door1_c%></font></div>
<div id="Layer6" style="position:absolute; width:24px; height:23px; z-index:12; left: 342px; top: 368px">
  <font size="+1"><%=door2_c%></font></div>
<div id="Layer7" style="position:absolute; width:22px; height:28px; z-index:13; left: 342px; top: 428px">
  <font size="+1"><%=win1_c%></font>
</div>
<div id="Layer8" style="position:absolute; width:18px; height:21px; z-index:14; left: 342px; top: 493px">
  <font size="+1"><%=win2_c%></font></div>
<div id="Layer10" style="position:absolute; width:23px; height:26px; z-index:15; left: 342px; top: 623px">
  <font size="+1"><%=win3_c%></font></div>
<div id="Layer9" style="position:absolute; width:25px; height:23px; z-index:16; left: 342px; top: 561px">
  <font size="+1"><%=win4_c%></font></div>
<div id="Layer11" style="position:absolute; width:212px; height:94px; z-index:17; left: 282px; top: 668px">
  <p> <font size="+1">Time:
    <%=ti%></font></p>
</div>
<div id="Layer12" style="position:absolute; width:100px; height:25px; z-index:18; left: 501px; top: 700px">
  <font size="+1">Date:
    <%=dat%></font></div>

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

<div id="Layer2" style="position:absolute; width:414px; height:69px; z-index:20; left: 133px; top: 59px">
<font size="+3" face="comic sans ms" color="4682b4"><b>Home
Security System</b></font></div>
<div id="Layer13" style="position:absolute; width:369px; height:50px; z-index:22; left: 342px; top: 99px">
<b><font size="+3" face="comic sans ms" color="4682b4">Via
Computer Network</font></b></div>
<div id="Layer13" style="position:absolute; width:369px; height:50px; z-index:21; left: 292px; top: 98px">
<b><font size="+3" face="comic sans ms" color="d3d3d3">Via
Computer Network</font></b></div>
<div id="Layer2" style="position:absolute; width:414px; height:69px; z-index:19; left: 101px; top: 59px">
<font size="+3" face="comic sans ms" color="d3d3d3"><b>Home
Security System</b></font></div>
<div id="Layer14" style="position:absolute; width:200px; height:115px; z-index:4; left: 81px; top: 16px">
</div>
<div id="Layer15" style="position:absolute; width:124px; height:113px; z-index:11; left: 626px; top: 37px;
visibility: visible"></div>
<div id="Layer18" style="position:absolute; width:133px; height:18px; z-index:25; left: 567px; top: 290px">
<font size="+1"><a name="l3">Control
Switch</a> </font></div>
<div id="Layer19" style="position:absolute; width:132px; height:232px; z-index:26; left: 585px; top: 343px">
<form name="form1" action = "project_esp2.asp" method = "post">
<p>
<%if sw1 = "m" then %>
<input type="radio" name="radiobutton" value="s1">
Switch 1 's <font color="008000">off</font></p>
<p>
<%else%>
<input type="radio" name="radiobutton" value="s1">
Switch 1 's <font color="ff0000">on</font></p>
<p>
<%end if%>
<%if sw2 = "o" then %>
<input type="radio" name="radiobutton" value="s2">
Switch 2 's <font color="008000">off</font></p>
<p>
<%else%>

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

<input type="radio" name="radiobutton" value="s2">
Switch 2 's <font color="ff0000">on</font></p>
<p>
<%end if%>
<%if sw3 = "q" then %>
<input type="radio" name="radiobutton" value="s3">
Switch 3 's <font color="008000">off</font></p>
<p>
<%else%>
<input type="radio" name="radiobutton" value="s3">
Switch 3 's <font color="ff0000">on</font></p>
<p>
<%end if%>
<input type="radio" name="radiobutton2" value="off">
Off
<input type="radio" name="radiobutton2" value="on">
On</p>
<p>
<input type="submit" name="Submit" value="Submit">
</p>
</form>
</div>
<div id="Layer22" style="position:absolute; width:606px; height:368px; z-index:29; left: 44px; top: 1039px">
<table width="93%" border="2" height="351">
<tr>
<td width="27%" bgcolor="#99CCFF">
<form name="form2" >
<p>
<input type="submit" name="Submit2" value="Submit">
</p>
<p>
<select name="select">
<option value="door1">door1</option>
<option value="door2">door2</option>

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
<option value="window1">window1</option>
<option value="window2">window2</option>
<option value="window3">window3</option>
<option value="window4">window4</option>
<option value="switch1">switch1</option>
<option value="switch2">switch2</option>
<option value="switch3">switch3</option>
<option value="switch4">switch4</option>
```

```
</select>
</p>
</form>
</td>
<td width="73%"></td>
</tr>
</table>
</div>
<div id="Layer21" style="position:absolute; width:59px; height:134px; z-index:28; left: 15px; top: 808px">
</div>
<div id="Layer23" style="position:absolute; width:200px; height:115px; z-index:3; left: 6px; top: 1004px">
</div>
<div id="Layer24" style="position:absolute; width:167px; height:80px; z-index:30; left: 59px; top: 1065px">
<p><font size="+1">Select for</font></p>
<p><font size="+1"> view device.</font></p>
</div>
<div id="Layer25" style="position:absolute; width:155px; height:28px; z-index:31; left: 106px; top: 1010px">
<font size="+1"><u><a name="l4">Home
feature</a></u> </font></div>
<div id="Layer26" style="position:absolute; width:80px; height:70px; z-index:32; left: 587px; top: 786px">
</div>
<div id="Layer28" style="position:absolute; width:101px; height:18px; z-index:33; left: 196px; top: 146px"><a
href="#l1">status
of sensors</a></div>
<div id="Layer29" style="position:absolute; width:78px; height:20px; z-index:34; left: 358px; top: 146px"><a
href="#l2">temperature</a></div>
<div id="Layer27" style="position:absolute; width:100px; height:281px; z-index:1; left: 594px; top: 994px">
</div>
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

<div id="Layer31" style="position:absolute; width:95px; height:22px; z-index:36; left: 196px; top: 173px"><a
href="#l3">control
switch</a> </div>
<div id="Layer32" style="position:absolute; width:101px; height:19px; z-index:37; left: 358px; top: 173px"><a
href="#l4">home
feature</a> </div>
<div id="Layer33" style="position:absolute; width:84px; height:21px; z-index:38; left: 492px; top: 173px">
about
project </div>
<div id="Layer30" style="position:absolute; width:82px; height:19px; z-index:35; left: 492px; top: 146px">
source
code </div>
</body>
</html>

```

```

:-----ASP Project2(response project1)-----

```

```

<html>
<body>
<%
Set myobj = Server.CreateObject("data.userdocument1")
if request.form("radiobutton2") = "off" then
    if request.form("radiobutton") = "s1" then
        cc = myobj.outp("sw1off")
    end if
    if request.form("radiobutton") = "s2" then
        cc = myobj.outp("sw2off")
    end if
    if request.form("radiobutton") = "s3" then
        cc = myobj.outp("sw3off")
    end if
else
    if request.form("radiobutton") = "s1" then
        cc = myobj.outp("sw1on")
    end if
    if request.form("radiobutton") = "s2" then
        cc = myobj.outp("sw2on")
    end if

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
if request.form("radiobutton") = "s3" then
```

```
    cc = myobj.outp("sw3on")
```

```
end if
```

```
end if
```

```
%>
```

```
<center><h1>control switch already</h1></center><p>
```

```
<center><a href="project_asp.asp">back to main page</a></center>
```

```
</body>
```

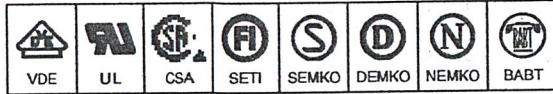
```
</html>
```



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



6-Pin DIP Zero-Cross Optoisolators Triac Driver Output (800 Volts Peak)

The MOC3081, MOC3082 and MOC3083 devices consist of gallium arsenide infrared emitting diodes optically coupled to monolithic silicon detectors performing the function of Zero Voltage Crossing bilateral triac drivers.

They are designed for use with a triac in the interface of logic systems to equipment powered from 240 Vac lines, such as solid-state relays, industrial controls, motors, solenoids and consumer appliances, etc.

- Simplifies Logic Control of 240 Vac Power
- Zero Voltage Crossing
- dv/dt of 1500 V/ μ s Typical, 600 V/ μ s Guaranteed
- *To order devices that are tested and marked per VDE 0884 requirements, the suffix "V" must be included at end of part number. VDE 0884 is a test option.*

Recommended for 240 Vac(rms) Applications:

- Solenoid/Valve Controls
- Lighting Controls
- Static Power Switches
- AC Motor Drives
- Temperature Controls
- E.M. Contactors
- AC Motor Starters
- Solid State Relays

MAXIMUM RATINGS

Rating	Symbol	Value	Unit
INPUT LED			
Reverse Voltage	V_R	6	Volts
Forward Current — Continuous	I_F	60	mA
Total Power Dissipation @ $T_A = 25^\circ\text{C}$ Negligible Power in Output Driver Derate above 25°C	P_D	120	mW
		1.41	mW/ $^\circ\text{C}$
OUTPUT DRIVER			
Off-State Output Terminal Voltage	V_{DRM}	800	Volts
Peak Repetitive Surge Current (PW = 100 μ s, 120 pps)	I_{TSM}	1	A
Total Power Dissipation @ $T_A = 25^\circ\text{C}$ Derate above 25°C	P_D	150	mW
		1.76	mW/ $^\circ\text{C}$

TOTAL DEVICE

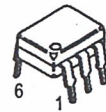
Isolation Surge Voltage ⁽¹⁾ (Peak ac Voltage, 60 Hz, 1 Second Duration)	V_{ISO}	7500	Vac(pk)
Total Power Dissipation @ $T_A = 25^\circ\text{C}$ Derate above 25°C	P_D	250	mW
		2.94	mW/ $^\circ\text{C}$
Junction Temperature Range	T_J	-40 to +100	$^\circ\text{C}$
Ambient Operating Temperature Range ⁽²⁾	T_A	-40 to +85	$^\circ\text{C}$
Storage Temperature Range ⁽²⁾	T_{stg}	-40 to +150	$^\circ\text{C}$
Soldering Temperature (10 s)	T_L	260	$^\circ\text{C}$

1. Isolation surge voltage, V_{ISO} , is an internal device dielectric breakdown rating. For this test, Pins 1 and 2 are common, and Pins 4, 5 and 6 are common.
 2. Refer to Quality and Reliability Section in Opto Data Book for information on test conditions.
- Preferred devices are Motorola recommended choices for future use and best overall value.
Global Optoisolator is a trademark of Motorola, Inc.

MOC3081
[IFT = 15 mA Max]
MOC3082
[IFT = 10 mA Max]
MOC3083*
[IFT = 5 mA Max]

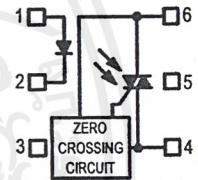
*Motorola Preferred Device

STYLE 6 PLASTIC



STANDARD THRU HOLE
CASE 730A-04

COUPLER SCHEMATIC



1. ANODE
2. CATHODE
3. NC
4. MAIN TERMINAL
5. SUBSTRATE
DO NOT CONNECT
6. MAIN TERMINAL



MOC3081 MOC3082 MOC3083

ELECTRICAL CHARACTERISTICS ($T_A = 25^\circ\text{C}$ unless otherwise noted)

Characteristic	Symbol	Min	Typ	Max	Unit
----------------	--------	-----	-----	-----	------

INPUT LED

Reverse Leakage Current ($V_R = 6\text{ V}$)	I_R	—	0.05	100	μA
Forward Voltage ($I_F = 30\text{ mA}$)	V_F	—	1.3	1.5	Volts

OUTPUT DETECTOR ($I_F = 0$)

Leakage with LED Off, Either Direction ($V_{DRM} = 800\text{ V}^{(1)}$)	I_{DRM1}	—	80	500	nA
Critical Rate of Rise of Off-State Voltage ⁽³⁾	dv/dt	600	1500	—	V/ μs

COUPLED

LED Trigger Current, Current Required to Latch Output (Main Terminal Voltage = 3 V ⁽²⁾)	I_{FT}	—	—	15	mA
MOC3081	—	—	—	10	
MOC3082	—	—	—	5	
MOC3083	—	—	—	—	
Peak On-State Voltage, Either Direction ($I_{TM} = 100\text{ mA}$, $I_F = \text{Rated } I_{FT}$)	V_{TM}	—	1.8	3	Volts
Holding Current, Either Direction	I_H	—	250	—	μA
Inhibit Voltage (MT1–MT2 Voltage above which device will not trigger) ($I_F = \text{Rated } I_{FT}$)	V_{INH}	—	5	20	Volts
Leakage in Inhibited State ($I_F = \text{Rated } I_{FT}$, $V_{DRM} = 800\text{ V}$, Off State)	I_{DRM2}	—	300	500	μA

1. Test voltage must be applied within dv/dt rating.
2. All devices are guaranteed to trigger at an I_F value less than or equal to max I_{FT} . Therefore, recommended operating I_F lies between max I_{FT} (15 mA for MOC3081, 10 mA for MOC3082, 5 mA for MOC3083) and absolute max I_F (60 mA).
3. This is static dv/dt. See Figure 7 for test circuit. Commutating dv/dt is a function of the load-driving thyristor(s) only.

TYPICAL CHARACTERISTICS

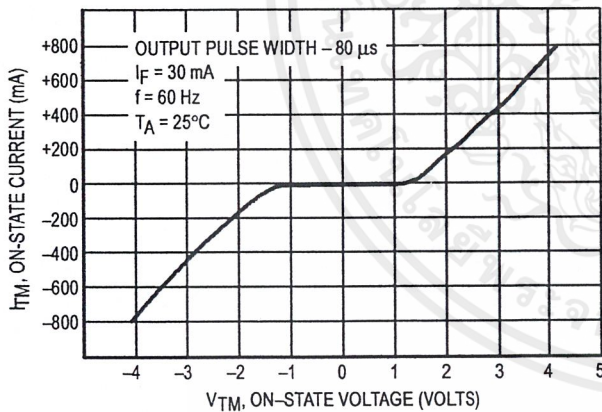


Figure 1. On-State Characteristics

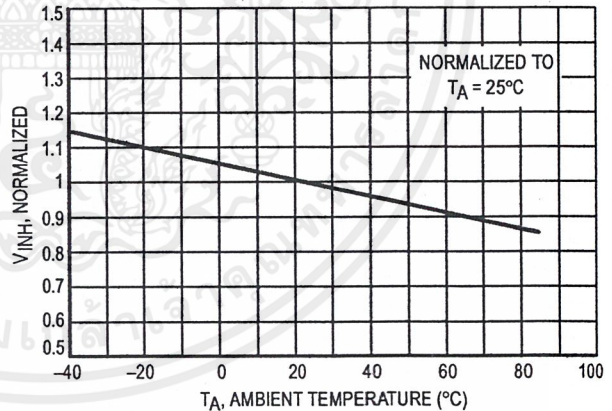


Figure 2. Inhibit Voltage versus Temperature

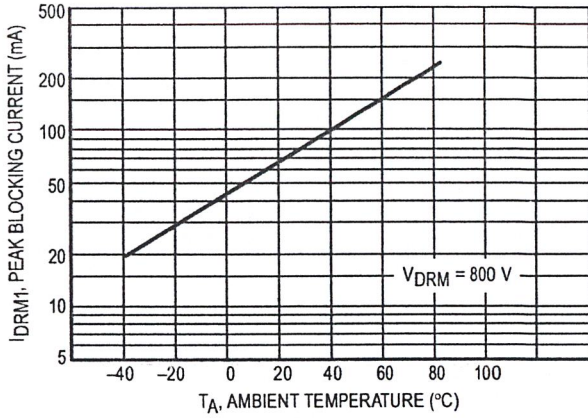


Figure 3. Leakage with LED Off versus Temperature

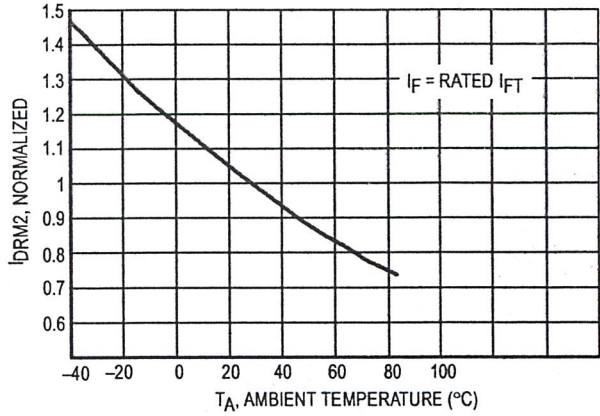


Figure 4. IDRM2, Leakage in Inhibit State versus Temperature

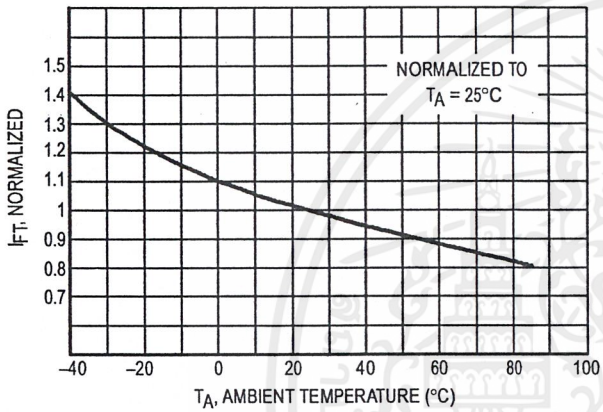


Figure 5. Trigger Current versus Temperature

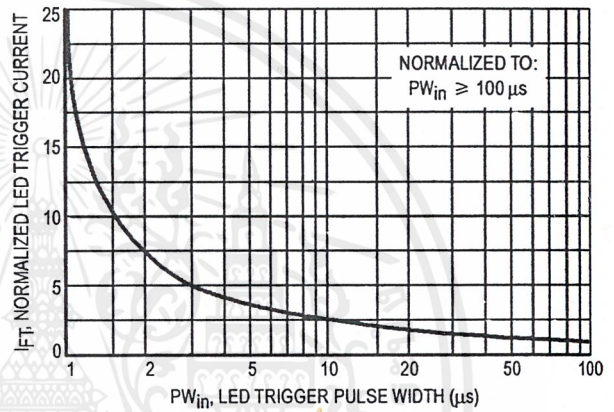
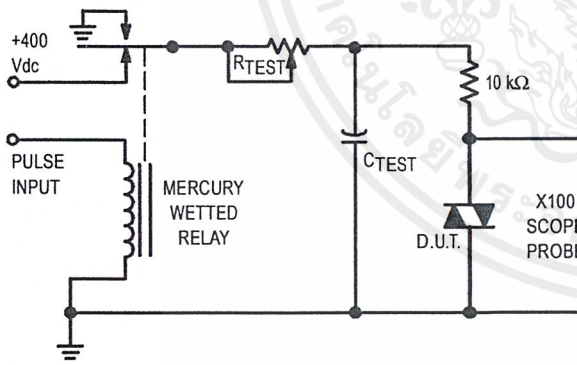


Figure 6. LED Current Required to Trigger versus LED Pulse Width



1. The mercury wetted relay provides a high speed repeated pulse to the D.U.T.
2. 100x scope probes are used, to allow high speeds and voltages.
3. The worst-case condition for static dv/dt is established by triggering the D.U.T. with a normal LED input current, then removing the current. The variable RTEST allows the dv/dt to be gradually increased until the D.U.T. continues to trigger in response to the applied voltage pulse, even after the LED current has been removed. The dv/dt is then decreased until the D.U.T. stops triggering. τRC is measured at this point and recorded.

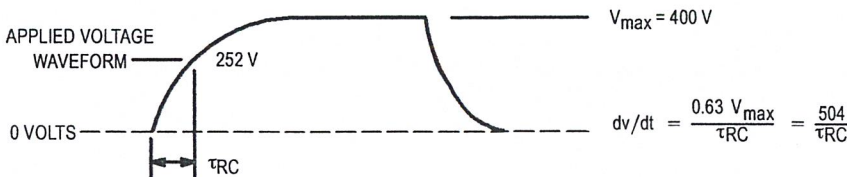
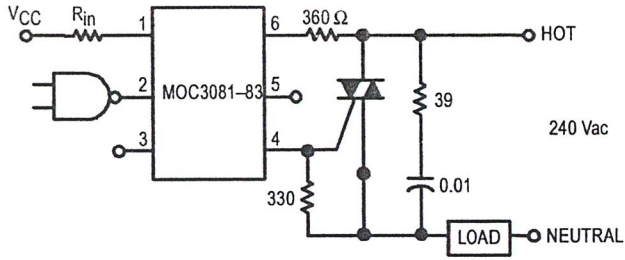


Figure 7. Static dv/dt Test Circuit

MOC3081 MOC3082 MOC3083

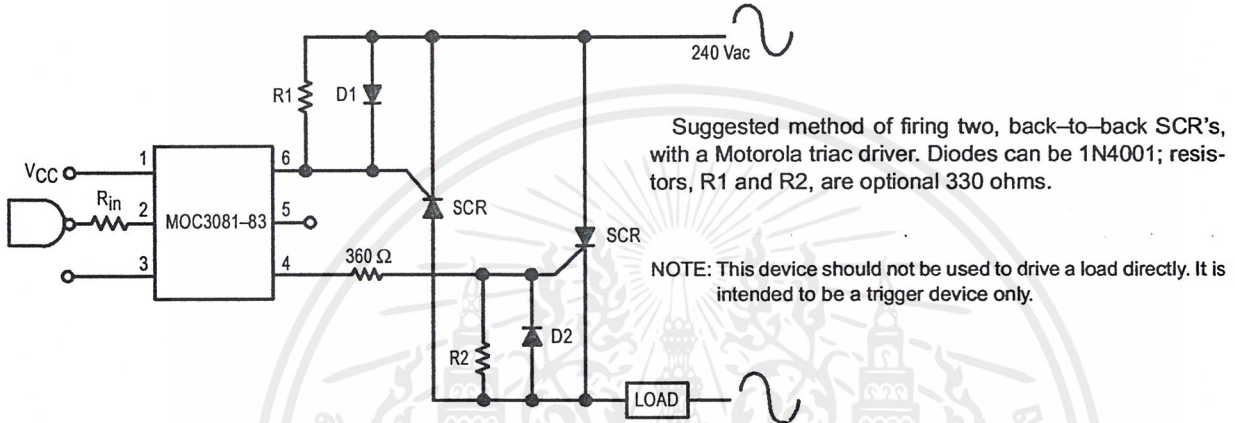


Typical circuit for use when hot line switching is required. In this circuit the "hot" side of the line is switched and the load connected to the cold or neutral side. The load may be connected to either the neutral or hot line.

R_{in} is calculated so that I_F is equal to the rated I_{FT} of the part, 15 mA for the MOC3081, 10 mA for the MOC3082, and 5 mA for the MOC3083. The 39 ohm resistor and 0.01 μ F capacitor are for snubbing of the triac and may or may not be necessary depending upon the particular triac and load used.

* For highly inductive loads (power factor < 0.5), change this value to 360 ohms.

Figure 8. Hot-Line Switching Application Circuit



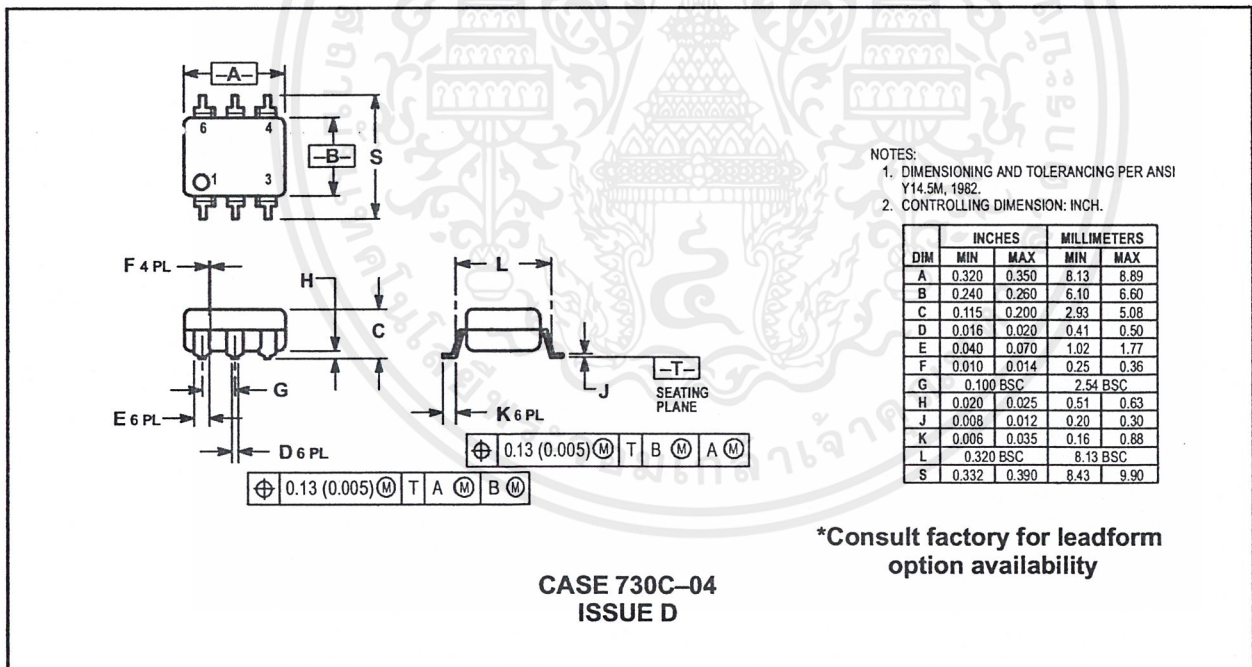
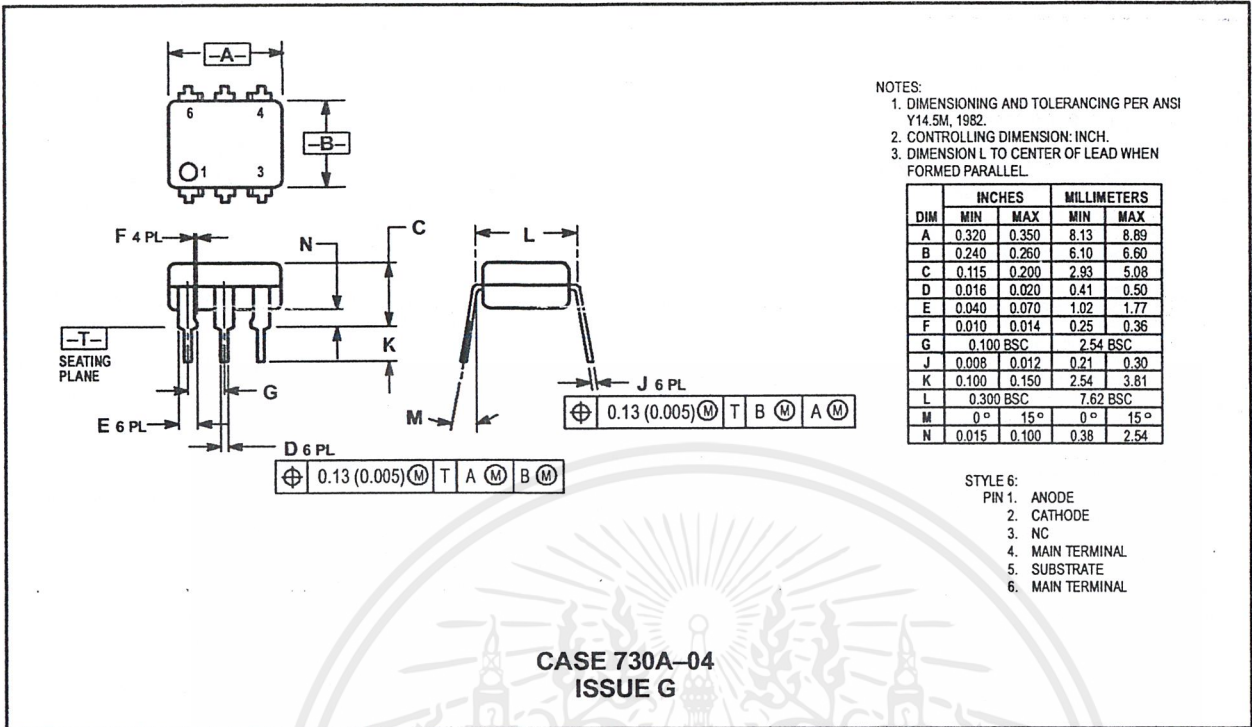
Suggested method of firing two, back-to-back SCR's, with a Motorola triac driver. Diodes can be 1N4001; resistors, R1 and R2, are optional 330 ohms.

NOTE: This device should not be used to drive a load directly. It is intended to be a trigger device only.

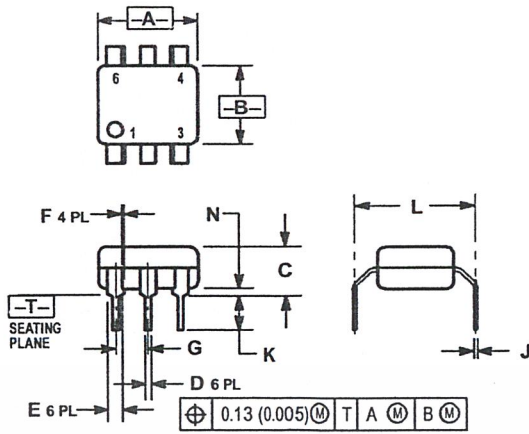
Figure 9. Inverse-Parallel SCR Driver Circuit

MOC3081 MOC3082 MOC3083

PACKAGE DIMENSIONS



MOC3081 MOC3082 MOC3083

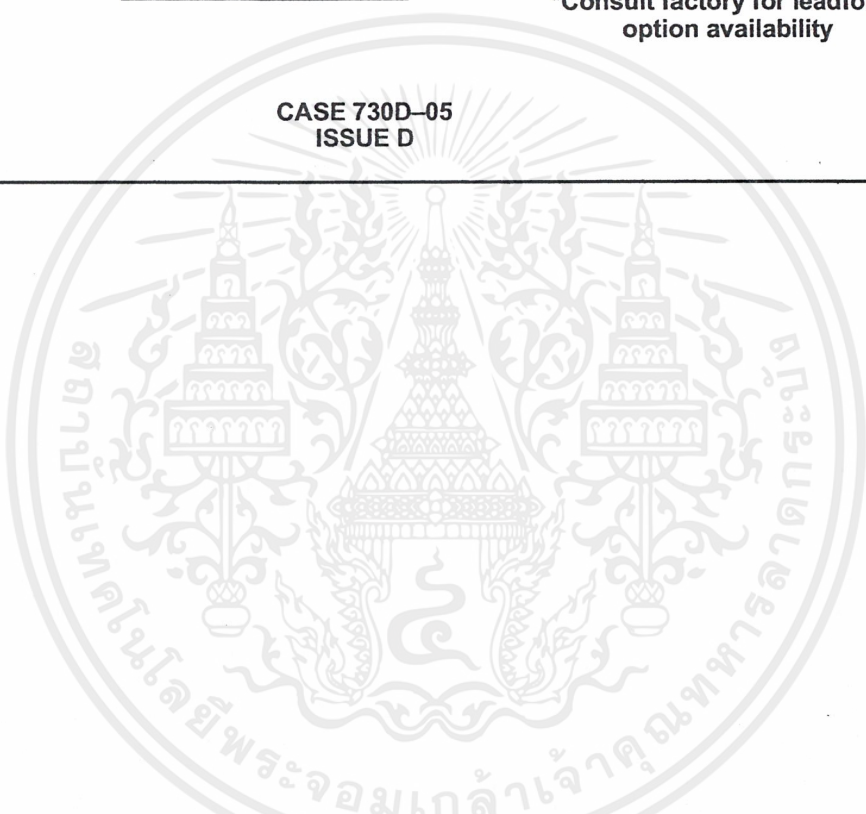


- NOTES:
 1. DIMENSIONING AND TOLERANCING PER ANSI Y14.5M, 1982.
 2. CONTROLLING DIMENSION: INCH.
 3. DIMENSION L TO CENTER OF LEAD WHEN FORMED PARALLEL.

DIM	INCHES		MILLIMETERS	
	MIN	MAX	MIN	MAX
A	0.320	0.350	8.13	8.89
B	0.240	0.260	6.10	6.60
C	0.115	0.200	2.93	5.08
D	0.016	0.020	0.41	0.50
E	0.040	0.070	1.02	1.77
F	0.010	0.014	0.25	0.36
G	0.100 BSC		2.54 BSC	
J	0.008	0.012	0.21	0.30
K	0.100	0.150	2.54	3.81
L	0.400	0.425	10.16	10.80
N	0.015	0.040	0.38	1.02

***Consult factory for leadform option availability**

**CASE 730D-05
 ISSUE D**



Motorola reserves the right to make changes without further notice to any products herein. Motorola makes no warranty, representation or guarantee regarding the suitability of its products for any particular purpose, nor does Motorola assume any liability arising out of the application or use of any product or circuit, and specifically disclaims any and all liability, including without limitation consequential or incidental damages. "Typical" parameters can and do vary in different applications. All operating parameters, including "Typicals" must be validated for each customer application by customer's technical experts. Motorola does not convey any license under its patent rights nor the rights of others. Motorola products are not designed, intended, or authorized for use as components in systems intended for surgical implant into the body, or other applications intended to support or sustain life, or for any other application in which the failure of the Motorola product could create a situation where personal injury or death may occur. Should Buyer purchase or use Motorola products for any such unintended or unauthorized application, Buyer shall indemnify and hold Motorola and its officers, employees, subsidiaries, affiliates, and distributors harmless against all claims, costs, damages, and expenses, and reasonable attorney fees arising out of, directly or indirectly, any claim of personal injury or death associated with such unintended or unauthorized use, even if such claim alleges that Motorola was negligent regarding the design or manufacture of the part. Motorola and (M) are registered trademarks of Motorola, Inc. Motorola, Inc. is an Equal Opportunity/Affirmative Action Employer.

How to reach us:

USA / EUROPE: Motorola Literature Distribution;
 P.O. Box 20912; Phoenix, Arizona 85036. 1-800-441-2447

JAPAN: Nippon Motorola Ltd.; Tatsumi-SPD-JLDC, Toshikatsu Otsuki,
 6F Seibu-Butsuryu-Center, 3-14-2 Tatsumi Koto-Ku, Tokyo 135, Japan. 03-3521-8315

MFAX: RMFAX0@email.sps.mot.com - TOUCHTONE (602) 244-6609
INTERNET: http://Design-NET.com

HONG KONG: Motorola Semiconductors H.K. Ltd.; 8B Tai Ping Industrial Park,
 51 Ting Kok Road, Tai Po, N.T., Hong Kong. 852-26629298



MOC3081/D

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี ต้องขอขอบพระคุณ คุณพ่อ, คุณแม่ที่คอยเป็นกำลังใจ
ขอขอบคุณ รศ. ดร. มนัส สัจจวิเศษ อาจารย์ที่ปรึกษา ที่ให้คำแนะนำและข้อคิดเห็น ในการทำ
โครงการนี้ด้วยดีตลอดมา

ขอขอบคุณ รุ่นพี่ทุกคน ที่ได้คอยช่วยเหลือ และให้คำแนะนำต่างๆ ในการทำโครงการนี้
ขอขอบคุณเพื่อนๆ ทุกคนที่คอยให้คำแนะนำและคอยถามถึงความคืบหน้าของ Project ทำให้
รู้สึกมีความกระตือรือร้น ในการทำ Project มากขึ้น

สุดท้ายนี้ขอขอบคุณอาจารย์ทุกๆท่านในภาควิชาอิเล็กทรอนิกส์ที่ได้ให้คำปรึกษาเพิ่มเติมใน
การทำโครงการ

..... ภาครادر เงินวิวัฒน์กุล

(นาย ภาครادر เงินวิวัฒน์กุล)

..... ชยวิน แซ่ก้ง

(นาย ชยวิน แซ่ก้ง)