สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ระบบรักษาความปลอดภัยในหมู่บ้านโดยผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

VILLAGE SECURITY SYSTEM VIA COMPUTER NETWORK

โดย

นายอภิชาติ คงสุวรรณ

นายอวัชริน นาชิน

อาจารย์ที่ปรึกษา

รศ. สมศักดิ์ มิตะถา

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2542

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 37028
วัน, เดือน, ปี 30 ส.ค. 2543

ลิขสิทธิ์ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริญญานิพนธ์ ปีการศึกษา 2542

ภาควิชา วิศวกรรมคอมพิวเตอร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เรื่อง ระบบรักษาความปลอดภัยในหมู่บ้านโดยผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

VILLAGE SECURITY SYSTEM VIA COMPUTER NETWORK

คณะผู้จัดทำ นาย อภิชาติ คงสุวรรณ รหัส 39014653

นาย อวิชริน นาชิน รหัส 39014663

..... (อาจารย์ที่ปรึกษา)

(รศ. สมศักดิ์ มิตะถา)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบรักษาความปลอดภัยภายในหมู่บ้านโดยผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

นาย อภิชาติ คงสุวรรณ 39014653
นาย อวัชริน นาชิน 39014663
รศ.สมศักดิ์ มิตะถา อาจารย์ที่ปรึกษา
ปีการศึกษา 2542

บทคัดย่อ

โครงงานนี้ เป็นการนำ ไมโครคอมพิวเตอร์ ไมโครคอนโทรลเลอร์ และการรับ- ส่งข้อมูลของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ มาประยุกต์เป็นระบบรักษาความปลอดภัยในหมู่บ้าน โดยแบ่งเป็น 3 ส่วน ส่วนแรกเป็นระบบเตือนภัยของบ้านแต่ละหลัง ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS-51เป็นส่วนประมวลผลกลาง ติดต่อกับอุปกรณ์ตรวจจับ (Sensor) ได้สูงสุด 32 จุด ควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าได้ 4 จุด ส่งสัญญาณแจ้งเตือนทางไซเรนและต่อโทรศัพท์ แจ้งเตือนด้วยเสียงพูด ตามเลขหมายที่ตั้งไว้โดยอัตโนมัติ ส่วนที่สองเป็นระบบเครือข่ายแบบแม่กับลูก (Master / Slave) สองระดับใช้เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ ซึ่งติดตั้งอยู่ที่ศูนย์รักษาความปลอดภัยของหมู่บ้าน ทำหน้าที่แสดงผลการทำงานเป็นแบบกราฟฟิก และส่งสัญญาณข้อมูลควบคุมระบบทั้งหมดแบบอนุกรมอ้างอิงมาตราฐาน RS-485 โดยติดต่อกับระบบเตือนภัยได้ ทั้งหมด 992 จุด ที่ความเร็ว 9600 bps และส่วนที่สามเป็นการทำงานผ่านทางด้านเครือข่ายอินเตอร์เน็ตโดยระบบนี้สามารถที่จะตรวจสอบสถานะของอุปกรณ์ตรวจจับ (Sensor) หรือ การเปิด-ปิด อุปกรณ์ไฟฟ้า ผ่านระบบเครือข่ายอินเตอร์เน็ตโดยใช้โปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์ (Web Browser) ได้อีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

VILLAGE SECURITY SYSTEM VIA COMPUTER NETWORK

MR. APICHART KONGSOOWAN
MR. AWACHARIN NACHIN
ASSOC. PROF. SOMSAK MITATHA ADVIS0R

ABSTRACT

This thesis study about microcomputer , microcontroller and transmission data via computer network for application of village security system. this system consist of three part , the first part is a security system for each house used MCS-51 microcontroller is central processing unit for receive 32 sensor device and control 4 electric device and send alarm with siren and call to house owner or police station automatically , the second part is master / slave network. it used microcomputer in village security center for display all of alarm in graphic display and send control data of all system use serial communication RS-485 standard with 992 maximum node at speed rate 9600 bps. 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.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี ต้องขอขอบพระคุณ คุณพ่อ , คุณแม่ที่คอยเป็นกำลังใจให้และถามไถ่อยู่บ่อยๆ

ขอขอบคุณ รศ. สมศักดิ์ มิตะถา อาจารย์ที่ปรึกษา ที่ให้คำแนะนำและข้อคิดเห็นในการทำโครงงานนี้ด้วยดีตลอดมา

ขอขอบคุณ พี่อดุลย์ และพี่สามารถ ที่ได้จัดทำโครงงานนี้ขึ้นมาและคำแนะนำต่างๆในการพัฒนาโครงงานนี้

ขอขอบคุณพี่สมนึก (พี่โรงเรียน) ที่ให้คำแนะนำเกี่ยวกับการควบคุมอุปกรณ์ผ่านทาง Webและ Web site ดีๆให้

ขอขอบคุณ พี่องอาจ เกตุแก้ว พี่ปัญญายศ ไชยกาพ ที่คอยดูแลช่วยเหลือในการทำโครงงานนี้

ขอบคุณเพื่อนๆ 4D และพี่ๆ 3P ทุกคนที่คอยถามถึง Project ทำให้รู้ถึงสภาพ Project ของตัวเองว่าคืบหน้าไปถึงไหนแล้ว

ขอบคุณทุกคนล่วงหน้า ที่ให้อภัยในความผิดพลาดบางอย่างที่อาจเกิดขึ้นในข้อมูลและการจัดพิมพ์ตัว Thesis

สุดท้ายนี้ขอขอบคุณตัวเองที่อดทนทำ Project นี้จนสำเร็จถึงแม้ว่าจะเจอสถานการณ์และอุปสรรคต่างๆ

อภิชาติ คงสุวรรณ
อวัชริน นาชิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	II
กิตติกรรมประกาศ	III
สารบัญ	IV
สารบัญตาราง	VIII
สารบัญภาพ	IX
บทที่ 1 บทนำ	1
บทที่ 2 ภาพรวมของระบบ	3
2.1 ระบบเครือข่าย	3
2.2 ระบบเตือนภัยภายในบ้าน	4
2.3 ส่วนที่ติดต่อกับระบบเครือข่ายอินเตอร์เน็ต	5
บทที่ 3 ระบบเครือข่าย	6
3.1 ภาพรวมของระบบเครือข่าย	6
3.2 มาตรฐาน RS-485	7
3.3 หลักการออกแบบ	9
3.4 โพรโตคอล	12
3.5 การออกแบบ Hardware ของระบบเครือข่าย	14
3.6 การพัฒนา Software ของระบบเครือข่าย	19
3.6.1 ระบบเตือนภัยของบ้าน(Node) จำลอง	20
3.6.1.1 ส่วนของการ Scan อ่านสถานะของ Sensor	20
3.6.1.2 ส่วนของการควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้า	20
3.6.1.3 ส่วนของการติดต่อรับส่งเฟรมข้อมูล	20
3.6.1.4 ส่วนของการอ่านหมายเลขของบ้าน	20
3.6.1.5 อธิบายการทำงานตามโฟลชาร์ท	21
3.6.1.5.1 Main Program	21
3.6.1.5.2 การอ่านหมายเลขแอดเดรส	22
3.6.1.5.3 การอ่านสถานะของ Sensor และอุปกรณ์ไฟฟ้า	22
3.6.1.5.4 การทำงานตามคำสั่งบนเฟรมทางด้านรับ	23
3.6.1.5.5 การรับเฟรม	25
3.7 Slave Node และ Master Node	27

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ(ต่อ)

เรื่อง	หน้า
บทที่ 4 ระบบเตือนภัยภายในบ้าน	**28**
4.1 ภาพรวมของระบบเตือนภัยภายในบ้าน	28
4.2 การพัฒนาระบบติดต่อกับโทรศัพท์	29
4.3 การอธิบายการทำงานตามโฟลชาร์ท	35
4.4 ระบบเสียง	36
4.5 การอธิบายการทำงานตามโฟลชาร์ทของระบบเสียง	36
4.6 สรุปส่วนของระบบเตือนภัยภายในบ้าน	40
บทที่ 5 โปรแกรมของศูนย์กลางระบบรักษาความปลอดภัย	**41**
5.1 การออกแบบโปรแกรม	41
5.1.1 ส่วนที่ติดต่อกับ User	42
5.1.1.1 ส่วน Main Menu	42
5.1.1.2 ส่วนตรวจสอบภายในซอยต่างๆ	43
5.1.1.3 ส่วนตรวจสอบ Sensor ภายในบ้านแต่ละหลัง	43
5.1.1.4 ส่วนควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในบ้านแต่ละหลัง	43
5.1.1.5 ส่วน Configuration ของโปรแกรม	43
5.1.2 ส่วนติดต่อกับบ้านและซอยต่างๆ	44
5.1.3 ส่วนที่ติดต่อกับเครือข่ายอินเตอร์เน็ต	44
5.2 การทำงานของโปรแกรม	44
5.3 การใช้โปรแกรม	48
5.3.1 Main Menu	48
5.3.2 ส่วนแสดงรายละเอียดซอยต่างๆ	49
5.3.3 ส่วนแสดงผลรายละเอียดของบ้านภายในซอยแต่ละซอย	50
5.3.4 ส่วนแสดงผลรายละเอียดภายในบ้านแต่ละหลัง	51
5.3.5 ส่วนควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้า	52
5.3.6 ส่วนการเปลี่ยนแปลง Config ของระบบ	52
5.3.6.1 Sensor	53
5.3.6.2 Electrical	55
5.3.6.3 Change Password	56
5.3.6.4 About	57
5.3.6.5 Exit Config	58

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ(ต่อ)

เรื่อง	หน้า
บทที่ 6 การทำงานผ่านทางอินเตอร์เน็ต	**59**
6.1โครงสร้างพื้นฐานของ World Wide Web (WWW)	59
6.2 โปรโตคอลเอชทีทีพี (HTTP)	60
6.2.1 การติดต่อของโปรโตคอล HTTP	61
6.2.2 โครงสร้างโปรโตคอล HTTP	62
6.2.3 ข้อความร้องขอ (Request)	63
6.2.3.1 การร้องขอด้วยเมธอด GET	63
6.2.4 ข้อความตอบสนอง (Response)	64
6.2.5 การร้องขอด้วยเมธอด HEAD	67
6.2.6 การร้องขอด้วยเมธอด POST	67
6.3 CGI (Common Gateway Interface)	69
6.3.1 หลักการทำงานของ CGI	69
6.3.2 ภาษาที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม CGI	71
บทที่ 7 การสร้างและออกแบบในส่วนของอินเตอร์เน็ต	**73**
7.1 การสร้างเว็บเซิร์ฟเวอร์ (WWW Server)	73
7.1.1 การตั้งค่าทางด้านอินเตอร์เน็ต	73
7.1.2 Internet Information Server (IIS)	76
7.2 โปรแกรมสั่งงานผ่านทางอินเตอร์เน็ต	79
7.2.1 ฟังก์ชันการทำงานของผู้ดูแลระบบ (Administrator)	85
7.2.2 ฟังก์ชันการทำงานของผู้ใช้งาน (User)	88
บทที่ 8 การทดลองและผลการทดลอง	**90**
8.1 การทดลองการแสดงผลสถานะของ Node ในกรณีต่างๆ	91
8.1.1 ทดสอบ Node ที่อยู่ในสถานะ Active	91
8.1.2 ทดสอบ Node ที่อยู่ในสถานะ Alarm	91
8.1.3 ทดสอบ Node ที่อยู่ในสถานะ Terminate	92
8.1.4 ทดสอบ Node ที่อยู่ในสถานะ Not Active	92
8.2 การรับสัญญาณแจ้งเตือน จาก Sensor ของระบบเตือนภัยแต่ละจุดภายในระบบ	92
8.3 การควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าของระบบเตือนภัย	93
8.3.1 การควบคุมจากตัวระบบเตือนภัยเอง	93
8.3.2 การควบคุมจากศูนย์	93
8.4 การแจ้งเตือนผ่านระบบโทรศัพท์ที่มีชุมสายภายใน (PABX)	94

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ(ต่อ)

เรื่อง	หน้า
8.5 การเชื่อมต่อระบบเข้ากับเครื่องคอมพิวเตอร์	94
8.6 การทดลองการตรวจสอบสถานะของ Sensor ภายในบ้านผ่านทางอินเตอร์เน็ต	95
8.7 การควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านทางอินเตอร์เน็ต	99
บทที่ 9 สรุปผลและการวิจารณ์	**103**
หนังสืออ้างอิง	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
ตารางที่ 3-1 การเปรียบเทียบมาตรฐานการสื่อสารข้อมูลอนุกรม 4 แบบ	9
ตารางที่ 4-1 ความถี่ของสัญญาณ Signaling	31
ตารางที่ 6-1 แสดงภาษาใช้เขียนโปรแกรม CGI ในระบบปฏิบัติการต่างๆ	72

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

รูปที่	หน้า
บทที่2	
รูปที่ 2-1 แสดงภาพรวมของระบบ	3
บทที่ 3	
รูปที่ 3-1 แผนผังเครือข่ายในอุดมคติ	6
รูปที่ 3-2 หลักการเชื่อมโยงของมาตรฐาน RS-422,485	7
รูปที่ 3-3 การเชื่อมโยง RS-422,485	8
รูปที่ 3-4 แผนผังเครือข่าย 1 ชั้น	10
รูปที่ 3-5 แผนผังเครือข่าย 2 ชั้น	10
รูปที่ 3-6 แผนผังเครือข่ายทั้งระบบ	11
รูปที่ 3-7 เฟรมข้อมูล	12
รูปที่ 3-8 เฟรม(Frame)ข้อมูลด้านรับของศูนย์ฯ	13
รูปที่ 3-9 เฟรม(Frame)ข้อมูลด้านส่งของศูนย์ฯ	13
รูปที่ 3-10 แสดงรอบของการรับ-ส่งเฟรม (Frame) 1 เฟรม	14
รูปที่ 3-11 แสดงการทดสอบชิพไอซี MC14551	15
รูปที่ 3-12 แสดงการทดสอบชิพไอซี SN75176	15
รูปที่ 3-13 Block Diagram ของ Master	16
รูปที่ 3-14 Block Diagram ของ Slave Node ชั้นที่ 1	17
รูปที่ 3-15 Block Diagram ของ Slave Node ชั้นที่ 2 (ระบบเตือนภัยภายในบ้าน)	17
รูปที่ 3-16 วงจรของ Master Node (Gateway ติดต่อกับศูนย์ฯ)	18
รูปที่ 3-17 วงจรของ Slave Node ชั้นที่ 1 (แต่ละซอย)	18
รูปที่ 3-18 วงจรของ Slave Node ชั้นที่ 2 (ระบบเตือนภัยภายในบ้านแต่ละหลัง)	19
รูปที่ 3-19 โครงสร้างโปรแกรมหลักของระบบเตือนภัยภายในบ้าน(จำลอง)	20
รูปที่ 3-20 โฟลชาร์ทโปรแกรมหลักระบบเตือนภัยภายในบ้าน(จำลอง)	21
รูปที่ 3-21 โฟลชาร์ทโปรแกรมย่อยการอ่านสถานะ Sensor และอุปกรณ์ไฟฟ้า	23
รูปที่ 3-22 โฟลชาร์ทโปรแกรมย่อยการทำงานตามรหัสคำสั่งของเฟรมด้านรับ	24
รูปที่ 3-23 โฟลชาร์ทโปรแกรมย่อยการคำนวณค่า Checksum และการส่งเฟรม	25
รูปที่ 3-24 โฟลชาร์ทโปรแกรมย่อยการรับเฟรมข้อมูลแบบ Interrupt (1)	26
รูปที่ 3-25 โฟลชาร์ทโปรแกรมย่อยการรับเฟรมข้อมูลแบบ Interrupt (2)	27

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ(ต่อ)

รูปที่	หน้า
บทที่ 4	
รูปที่ 4-1 บล็อคไดอะแกรมของระบบ	28
รูปที่ 4-2 วงจร Detect ความถี่สัญญาณ Signaling	29
รูปที่ 4-3 การวัดและทดสอบความถี่ของ Signaling	30
รูปที่ 4-4-1 สัญญาณ Signaling Tone ของชุมสายโทรศัพท์ภายใน PABX	30
รูปที่ 4-4-2 สัญญาณ Signaling Tone ของชุมสายโทรศัพท์ขององค์การโทรศัพท์	31
รูปที่ 4-5 การเพิ่มวงจรตรวจจับ Signaling เข้ากับระบบเดิม	32
รูปที่ 4-6 Calling Process Flow Chart	33
รูปที่ 4-7 Calling Process Flow Chart (ต่อ)	34
รูปที่ 4-8 โฟลชาร์ทของ Main Menu	37
รูปที่ 4-9 โฟลชาร์ทของโปรแกรมย่อยเล่นเสียงกลับเสียง KBD	38
รูปที่ 4-10 โฟลชาร์ทของโปรแกรมย่อยการบันทึกเสียง KBD	38
รูปที่ 4-11 โฟลชาร์ทของโปรแกรมย่อยการบันทึกเสียงและเล่นกลับเสียง	39
รูปที่ 4-12 โฟลชาร์ทของโปรแกรมย่อยเล่นกลับเสียงตามการทำงานของ Sensor	39
รูปที่ 4-13 วงจรบันทึกเสียงและเล่นกลับเสียงระบบดิจิตอล ISD1420	40
บทที่5	
รูปที่ 5-1 แสดงขั้นตอนการวนตรวจสอบ	45
รูปที่ 5-2 แสดง Main Menu	48
รูปที่ 5-3 แสดงรายละเอียดสภาวะของซอย	49
รูปที่ 5-4 แสดงรายละเอียดของบ้านภายในซอย	50
รูปที่ 5-5 สถานะของ Sensor ภายในบ้าน	51
รูปที่ 5-5 การควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้า	52
รูปที่ 5-7 การ Config ระบบ	53
รูปที่ 5-8 Log In	53
รูปที่ 5-9 House ID	54
รูปที่ 5-10 การConfig Sensor	54
รูปที่ 5-11 การConfig อุปกรณ์ไฟฟ้า	56
รูปที่ 5-12 การเปลี่ยน Password ของ User	56
รูปที่ 5-13 Add User	57
รูปที่ 5-14 About	58

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ(ต่อ)

รูปที่ หน้า

บทที่ 6

รูปที่ 6-1 การติดต่อสื่อสารระหว่างไคลเอนต์กับเซิร์ฟเวอร์ 61
รูปที่ 6-2 ลักษณะข้อมูลที่รับส่งระหว่างไคลเอนต์กับเซิร์ฟเวอร์ 62
รูปที่ 6-3 โครงสร้างของข้อมูลที่ส่งผ่านโปรโตคอล HTTP 63
รูปที่ 6-4 แสดงตัวอย่างข้อความร้องขอที่มีข้อความส่งลงไปในบล็อคข้อมูลด้วย 64
รูปที่ 6-5 แสดงข้อความตอบสนองที่ส่งมาจากเซิร์ฟเวอร์ 65
รูปที่ 6-6 แสดงข้อความตอบสนองจากเซิร์ฟเวอร์เมื่อไม่มีข้อมูลที่ร้องขอ 66
รูปที่ 6-7 แสดงข้อมูลผ่านเบราเซอร์เมื่อเซิร์ฟเวอร์ไม่มีข้อมูลที่ร้องขอ 66
รูปที่ 6-8 แสดงข้อความตอบสนองที่ได้จากการร้องขอด้วยเมธอด HEAD 67
รูปที่ 6-9 แสดงข้อความร้องขอด้วยเมธอด POST 68
รูปที่ 6-10 การทำงานเบื้องต้นของโปรแกรม CGI 69
รูปที่ 6-11 การใช้โปรแกรม CGI ดึงข้อมูลจากฐานข้อมูล 70
รูปที่ 6-12 แสดงการสั่งงานโปรแกรม CGI โดยผ่านแบบฟอร์ม 71

รูปที่ 7

รูปที่ 7-1 การตั้งชื่อเครื่องและชื่อโดเมน 73
รูปที่ 7-2 แสดงบริการต่างๆในการตั้งค่าเน็ตเวิร์ก 74
รูปที่ 7-3 แสดงการเซ็ตค่าโปรโตคอล 74
รูปที่ 7-4 แสดงการเซ็ต IP Address 75
รูปที่ 7-5 การตั้งค่าโดเมนเนมเซิร์ฟเวอร์ 75
รูปที่ 7-6 การเข้าไปแก้ไขค่าต่างๆใน IIS 76
รูปที่ 7-7 Internet Service Management 77
รูปที่ 7-8 การเข้าไปเซ็ตค่าในเว็บเซิร์ฟเวอร์ 77
รูปที่ 7-9 กำหนดให้ไฟล์ index.html เป็นไฟล์แรกที่แสดงผลเมื่อมีการเรียกเซิร์ฟเวอร์ 78
รูปที่ 7-10 กำหนดไดเรกทอรีที่เก็บสคริปต์ CGI 78
รูปที่ 7-11 แสดงไฟล์ user ในไดเรกทอรี c:\Inetpub\user\ 79
รูปที่ 7-12 แสดงข้อมูลของ User บ้านหลังที่ 1 ในไฟล์ 1.txt 80
รูปที่ 7-13 แสดงไฟล์ในไดเรกทอรีของ Administrator 81
รูปที่ 7-14 ข้อมูลในไฟล์ของ Administrator 81
รูปที่ 7-15 แสดงข้อมูลในไฟล์คอมมานด์ 82

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ(ต่อ)

รูปที่ หน้า
รูปที่ 7-16 แสดงรูปแบบเฟรมข้อมูลของคำสั่งในการควบคุมอุปกรณ์. 82
รูปที่ 7-17 แสดงไฟล์ homelog ในไดเรกทอรี c:\Inetpub\homelog\. 83
รูปที่ 7-18 แสดงข้อมูลในไฟล์ homelog ที่ไม่ได้เชื่อมต่ออยู่ 84
รูปที่ 7-19 แสดงเฟรมข้อมูลในไฟล์ homelog ที่บ้าน Active 84
รูปที่ 7-20 แสดงข้อมูลในไฟล์ Userpass 85
รูปที่ 7-21 แสดงขั้นตอนการเข้าระบบของ Administrator 86
รูปที่ 7-22 แสดงแบบฟอร์มการรับค่า User Name และ Password ของ Administrator 86
รูปที่ 7-23 แสดงขั้นตอนการเข้าระบบของ Administrator ทุกฟังก์ชันการทำงาน 87
รูปที่ 7-24 แสดงขั้นตอนการเข้าระบบของ User 88
รูปที่ 7-25 แสดงขั้นตอนการเข้าระบบของ User ทุกฟังก์ชันการทำงาน 89
บทที่ 8
รูปที่ 8-1 แสดงการต่อ Node เพื่อทำการทดลอง 90
รูปที่ 8-2 แสดงการเรียก Web Server ของ Village Security Server 95
รูปที่ 8-3 แสดงการเข้าสู่ระบบรักษาความปลอดภัย 95
รูปที่ 8-4 แสดงการเข้าสู่ระบบรักษาความปลอดภัย 96
รูปที่ 8-5 แสดงแบบฟอร์มสำหรับป้อน User Name และ Password ของผู้ใช้งาน 96
รูปที่ 8-6 แสดงเมนูฟังก์ชันการทำงานของ User 97
รูปที่ 8-7 แสดงแบบฟอร์มสำหรับป้อน User Name และ Password สำหรับการเข้าไปตรวจสอบ
สถานะของ Sensor 97
รูปที่ 8-8 แสดงผลที่ได้จากบ้านที่ไม่ได้เชื่อมต่อเข้ากับระบบ 98
รูปที่ 8-9 แสดงสถานะของ Sensor บ้านหมายเลขที่ 2 98
รูปที่ 8-10 แสดงการเข้าสู่หน้าจอเปิด-ปิดอุปกรณ์ 99
รูปที่ 8-11 แสดงการเข้าไปควบคุมอุปกรณ์ของบ้านที่ไม่ได้เชื่อมต่อกับระบบ 100
รูปที่ 8-12 แสดงการเข้าไปควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้า 100
รูปที่ 8-13 แสดงการควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าได้สำเร็จ 101
รูปที่ 8-14 แสดงหลอดไฟฟ้าที่ 1 ถูกเปิดใช้งาน 101

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่1
บทนำ

ปัจจุบันนี้สภาพความเป็นอยู่ของผู้คนโดยเฉพาะผู้ที่อาศัยอยู่ภายในเมืองใหญ่ๆเช่น กรุงเทพฯ และเขตปริมณฑลโดยรอบ จะพบว่าทั้งหัวหน้าครอบครัวและแม่บ้านจะต้องออกไปทำงานนอกบ้าน อันเนื่องมาจากความเจริญขึ้นของสังคมเมืองและค่าใช้จ่ายที่จำเป็นในการดำรงชีวิตก็จะสูงขึ้นตามไปด้วยเหมือนเงาตามตัว ดังนั้นจึงใช้เวลาส่วนใหญ่อยู่นอกบ้านเป็นหลัก เช่นอยู่ที่ทำงาน อยู่บนท้องถนน เป็นต้น ทำให้บ้านขาดคนคอยเฝ้าดูแล ในขณะเดียวกันลักษณะของเพื่อนบ้านก็มีลักษณะแบบต่างคนต่างอยู่ จึงไม่มีใครคอยให้ความสนใจซึ่งกันและกันจึงเป็นการง่ายต่อการโจรกรรมของพวกมิจฉาชีพ ดังนั้นระบบรักษาความปลอดภัยจึงสามารถที่จะป้องกันทรัพย์สินของผู้เป็นเจ้าของบ้านได้ เนื่องจากระบบจะทำงานทั้งแบบเดี่ยว (Stand Alone) กับแบบเครือข่าย (Network) โดยหลักการนั้นเมื่อมีเหตุผิดปกติเกิดขึ้นในบ้านระบบรักษาความปลอดภัยที่ติดอยู่ในบ้านจะมีตัวตรวจจับทำหน้าที่ส่งสัญญาณเตือนภัยให้ระบบทำงานเมื่อไม่มีการปิดสัญญาณเตือนจะมีสัญญาณสองส่วนโดยส่วนหนึ่งจะส่งออกไปให้กับศูนย์รักษาการหน้าหมู่บ้านทราบทางเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์โดยเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยสามารถทราบทันทีได้ว่าเกิดจากบ้านใด พร้อมทั้งสาเหตุเกิดจากอะไรหรือจากเซนเซอร์ตัวไหน และสัญญาณอีกส่วนหนึ่งจะส่งไปควบคุมให้มีการหมุนโทรศัพท์อัตโนมัติเพื่อโทรแจ้งเจ้าของบ้านให้ทราบว่าขณะนี้มีเหตุผิดปกติเกิดขึ้นตามหมายเลขโทรศัพท์ที่กำหนดไว้ล่วงหน้า ในสภาวะปกติเจ้าของบ้านสามารถใช้โทรศัพท์โทรเข้ามาเพื่อ เปิด - ปิด อุปกรณ์ไฟฟ้าและสอบถามสถานะการทำงานของระบบได้ วงจรส่วนควบคุมที่ติดอยู่ที่ตัวเครื่องสามารถที่จะโปรแกรมส่วนต่างๆได้เช่นรหัสผ่าน หมายเลขโทรศัพท์ บันทึกเสียงเตือนภัย เป็นต้น ในส่วนของเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ที่ติดตั้งไว้ที่ศูนย์รักษาความปลอดภัยของหมู่บ้านมีหน้าที่รับสัญญาณเตือนภัยที่ส่งมาจากแต่ละบ้าน มาทางสายที่ต่อเข้ากับแต่ละบ้าน ถ้ามีเหตุผิดปกติเกิดขึ้นจะมีเสียงเตือนเพื่อบอกให้พนักงานรักษาความปลอดภัยตรวจสอบสาเหตุโดยดูที่หน้าจอของเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์แล้วจึงตรวจสอบสถานที่ตั้งของตัวบ้านว่ามีเหตุผิดปกติขึ้นจริงหรือไม่และหาทางแก้ไขต่อไป

ในขณะเดียวกันเทคโนโลยีทางด้าน อินเตอร์เน็ต (Internet) ได้เข้ามามีบทบาทอย่างมากในปัจจุบันนี้ ทางผู้จัดทำได้พัฒนาให้เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ตั้งอยู่ภายในศูนย์รักษาความปลอดภัย ทำหน้าที่เป็น Web Server อีกหน้าที่หนึ่งด้วย โดยสมาชิกที่อยู่ภายในหมู่บ้านจะได้รับการอนุญาตจากศูนย์รักษาความปลอดภัย ซึ่งอยู่ในรูปของการให้ User Name และ Password ซึ่งสมาชิกเหล่านั้นสามารถที่จะเข้ามายังระบบรักษาความปลอดภัยภายในหมู่บ้าน โดยผ่านทาง Web Browser เช่น Internet Explorer, Netscape Communicator ฯลฯ เมื่อสมาชิกผู้นั้นได้ใส่ User Name และ Password ถูกต้องจะสามารถที่จะตรวจสอบสถานะของ Sensor ,เปิด-ปิด อุปกรณ์ไฟฟ้า ,เปลี่ยนแปลงข้อมูลของตนเอง ฯลฯ ทำให้สะดวกในการที่สมาชิกที่ใช้อินเตอร์เน็ตเป็นประจำอยู่แล้วสามารถที่จะตรวจสอบสถานะบ้านของตนผ่านทางระบบเครือข่ายอินเตอร์เน็ต ซึ่งจะสามารถลดค่าใช้จ่ายในการเดินทางมาตรวจสอบด้วยตนเองหรือลดค่าใช้จ่ายในการโทรศัพท์เข้ามาภายในบ้านของตนอีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

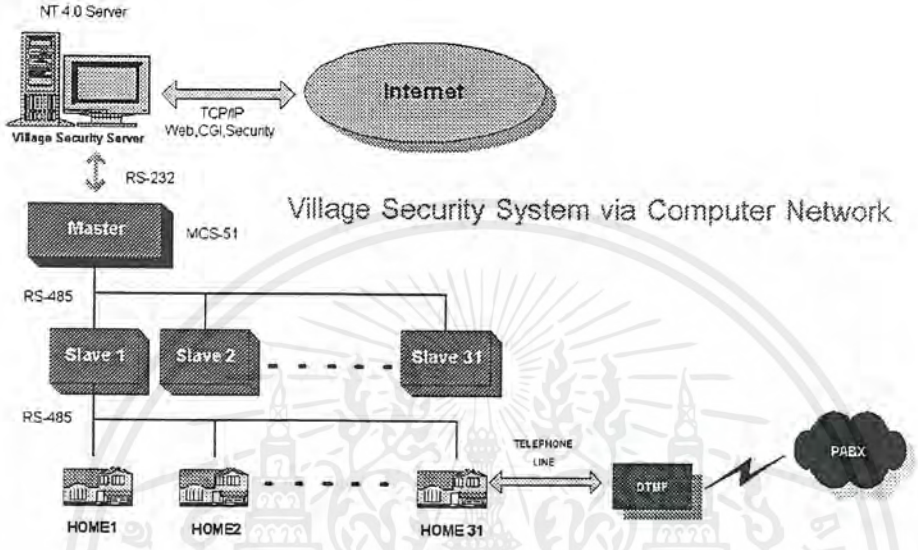
ระบบนี้อาจจะยังไม่สมบูรณ์ที่สุด ซึ่งทางผู้จัดทำหวังว่าคงมีผู้ที่สนใจได้นำหลักการนี้ ไปพัฒนา ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและเป็นการพัฒนาเทคโนโลยีให้ทันสมัยยิ่งๆขึ้นต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่2

ภาพรวมของระบบ

ระบบรักษาความปลอดภัยภายในหมู่บ้านโดยผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์หรือ Village Security System via Computer Network ระบบโดยรวมสามารถจะแสดงได้ดังรูปที่ 2-1



รูปที่ 2-1 แสดงภาพรวมของระบบ

ระบบโดยรวมสามารถที่จะจำแนกได้ทั้งหมด 3 ส่วนใหญ่คือ

1. ระบบเครือข่าย (Network)
2. ระบบเตือนภัยภายในบ้าน
3. ส่วนที่ติดต่อกับระบบเครือข่ายอินเตอร์เน็ต

2.1 ระบบเครือข่าย (Network)

ในโครงงานนี้ได้นำเอามาตรฐานของ RS-485 เข้ามาประยุกต์ใช้เนื่องจากตามข้อกำหนดของมาตรฐานนี้สามารถที่จะมีตัวรับและตัวส่งได้มากถึง 32 ตัวภายใน 1 คู่สายสัญญาณ อีกทั้งยังสามารถรับส่งข้อมูลได้เป็นระยะทางที่ไกลถึง 4000 ฟุต การทำงานของระบบนี้เป็นการทำงานแบบ Master/Slave โดยมีเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ซึ่งตั้งอยู่ที่ศูนย์รักษาความปลอดภัยของหมู่บ้านเป็นตัวที่ใช้ในการวนตรวจสอบ (Polling) บ้านแต่ละหลังว่าอยู่ในสถานะใด โดยได้กำหนดสถานะของบ้านออกเป็น 4 สถานะคือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. สถานะที่ศูนย์ฯไม่สามารถติดต่อกับบ้านหลังนั้นได้ (Not Active)
2. สถานะที่ศูนย์ฯสามารถติดต่อกับบ้านหลังนั้นได้และบ้านหลังนั้นอยู่ในสภาวะปกติ (Active)
3. สถานะที่ศูนย์ฯสามารถติดต่อกับบ้านหลังนั้นได้และบ้านหลังนั้นอยู่ในสภาวะผิดปกติ (Alarm)
4. สถานะที่ศูนย์ฯไม่สามารถติดต่อกับบ้านหลังนั้นได้ทั้งๆที่ก่อนหน้านี้สามารถติดต่อได้ (Terminate)

ในการเกิดกรณีของบ้านที่อยู่ในสถานะ Alarm มี 2 กรณี คือ การผิดปกติของเซ็นเซอร์และการเปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าทิ้งไว้ โดยเมื่อเกิด Alarm ขึ้นระบบจะส่งเสียงแจ้งออกมาเป็นเสียงไซเรน ซึ่งจะทำให้เจ้าหน้าที่ที่ประจำอยู่ที่ศูนย์ฯทราบว่าในขณะนี้บ้านที่อยู่ภายในหมู่บ้านที่ตนดูแลได้เกิดสิ่งผิดปกติขึ้นแล้วเจ้าหน้าที่จึงเข้ามาตรวจดูความผิดปกตินั้นว่าเกิดจากซอยใด หรือเกิดจากบ้านหลังใด และสามารถตรวจสอบได้ว่ามาจากเซ็นเซอร์ตัวใดที่อยู่ภายในบ้าน อีกทั้งจะทราบอีกด้วยว่าเซ็นเซอร์ที่ตรวจสอบนั้นเป็นเซ็นเซอร์ชนิดใดเพื่อใช้เป็นแนวทางในการแก้ไขต่อไป ความสามารถอีกอย่างหนึ่งของระบบคือ เจ้าหน้าที่ที่ประจำอยู่ที่ศูนย์สามารถที่จะเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในบ้านได้จากศูนย์ฯอีกด้วยโดยใช้ในกรณีที่เจ้าของบ้านแจ้งว่าได้เปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าทิ้งไว้ และต้องการให้ปิด เพื่อป้องกันอันตรายที่จะเกิดขึ้นเช่นการเกิดอัคคีภัย และเพื่อความสมบูรณ์ได้เพิ่มการกำหนดส่วนประกอบต่างๆของระบบ(Config) เพิ่มเข้าไปด้วยเช่น สามารถที่จะกำหนดชื่อให้กับเซ็นเซอร์ได้ว่าเป็นเซ็นเซอร์ชนิดใดเช่น เซ็นเซอร์ประตู (Door Sensor) เซ็นเซอร์ตรวจจับควัน (Smoke Sensor) ฯลฯ และสามารถที่จะกำหนดให้เซ็นเซอร์ที่อยู่ภายในบ้านให้อยู่ในสถานะที่ทำงาน(Enabled) หรือไม่ทำงาน(Disabled) ได้อีกด้วย ในส่วนของการควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าก็สามารถที่จะกำหนดให้อยู่ในสถานะที่ทำงานหรือไม่ทำงานได้อีกด้วย ส่วนสุดท้ายจะเป็นส่วนของความปลอดภัยของระบบ การที่จะเข้าไป Config ทุกครั้งผู้ที่จะปฏิบัติจะต้องได้รับการอนุญาตจาก Master User เท่านั้นโดยอยู่ในรูปของการมอบรหัสผ่านให้ และผู้ที่จะปฏิบัติสามารถที่จะทำการเปลี่ยนรหัสผ่านได้เองอีกด้วย

2.2 ระบบเตือนภัยภายในบ้าน

ระบบเตือนภัยภายในบ้านเป็นระบบเตือนภัยที่ติดตั้งอยู่ภายในบ้านแต่ละหลังซึ่งอยู่ภายในหมู่บ้านเดียวกัน ประกอบด้วย 5 ส่วนหลักคือ

❖ ส่วนที่ติดต่อกับระบบเครือข่าย RS-485

เป็นส่วนที่ทำให้ศูนย์สามารถที่จะติดต่อกับบ้านหลังนั้นๆได้ โดยการวนตรวจสอบหรือการ Polling นั่นเอง

❖ ส่วนที่ใช้ติดตั้งเซ็นเซอร์

สามารถที่จะติดตั้งเซ็นเซอร์ได้ทั้งหมด 32 จุดโดยแบ่งเป็น 4 โซน โซนละ 8 จุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

❖ ส่วนที่ใช่ติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้า

สามารถควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าได้ทั้งหมด 4 อุปกรณ์

❖ ส่วนที่ติดตั้งระบบโทรศัพท์

ในส่วนของการติดตั้งโทรศัพท์นี้ เจ้าของบ้านสามารถที่จะโทรศัพท์เข้ามาตรวจสอบสถานะของเซ็นเซอร์ว่าอยู่ในสถานะที่ปกติดีหรือไม่ และเมื่อเซ็นเซอร์ตรวจพบสิ่งผิดปกติจะทำการหมุนโทรศัพท์แจ้งเหตุไปยังหมายเลขโทรศัพท์ที่เจ้าของบ้านกำหนดไว้

❖ ส่วนที่ใช้ในการแจ้งเหตุในรูปของเสียงไซเรน

ทุกครั้งที่เซ็นเซอร์ตรวจพบสิ่งผิดปกติ จะส่งเสียงไซเรนออกมาเพื่อแจ้งให้เพื่อนบ้านทราบว่าบ้านหลังนี้เกิดสิ่งผิดปกติขึ้น

2.3 ส่วนที่ติดต่อกับระบบเครือข่ายอินเตอร์เน็ต

จะสร้างเซิร์ฟเวอร์ขึ้นมาโดยใช้เป็น Window NT Server 4.0 และทำเป็นเว็บเซิร์ฟเวอร์โดยการติดตั้ง IIS4.0 ตัวเซิร์ฟเวอร์จะให้บริการโดยการเรียกผ่านโปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์ แบ่งการทำงานออกเป็น 2 ส่วนคือ

1. Administrator หรือผู้ดูแลระบบ
2. User ผู้ใช้งานหรือเจ้าของบ้าน

Administrator สามารถที่จะเข้ามาทำการเพิ่มผู้ใช้งาน (Add User) เข้าไปตรวจสอบข้อมูลของแต่ละบ้าน(Check Data) เข้าไปแก้ไขข้อมูลในแต่ละบ้านได้(Change Data) การทำงานทุกขั้นตอนการทำงานต้องมีการตรวจสอบผู้ใช้งาน (User Name) และรหัสผ่าน (Password) ของ Administrator

User สามารถที่จะเข้าไปตัวสอบสถานะของ Sensor สั่งการเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้า และแก้ไขข้อมูลภายในบ้านของตัวเองได้ โดยต้องมีการตรวจสอบผู้ใช้ (User Name) รหัสผ่าน (Password) ฟังก์ชันการทำงานของผู้ใช้งานจะประกอบด้วย

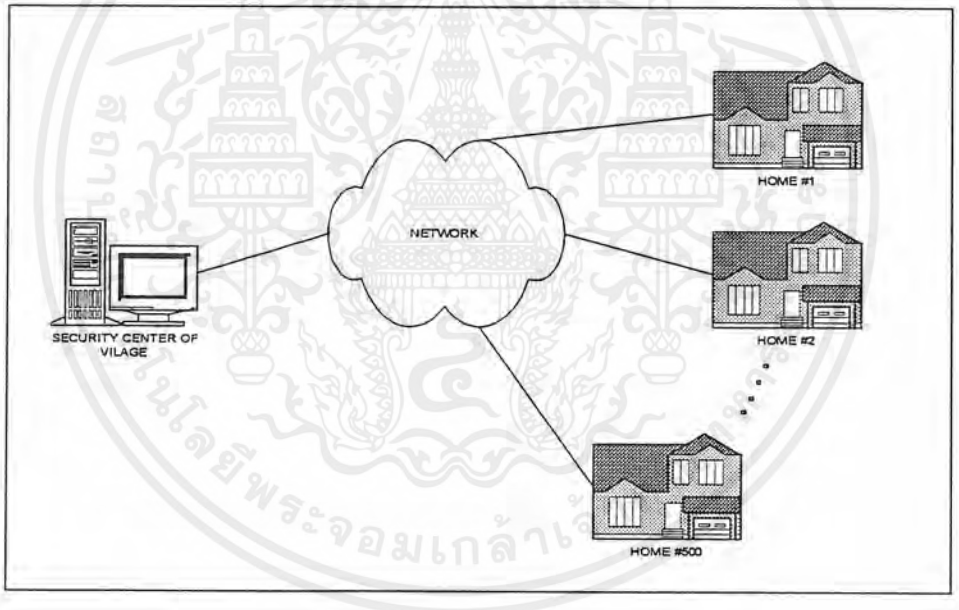
1. Check Statusเป็นการตรวจสอบสถานะของ Sensor ในบ้านของตัวเอง
2. Control Device เป็นการสั่งการ เปิด-ปิด อุปกรณ์ไฟฟ้าภายในบ้านของตัวเอง 4 ชุด
3. Change Password เปลี่ยนรหัสผ่านเพื่อให้ง่ายต่อการจำ
4. Change User เปลี่ยนชื่อของผู้ใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
ระบบเครือข่าย

3.1 ภาพรวมของระบบเครือข่าย

จากความต้องการระบบรักษาความปลอดภัยที่มีความน่าเชื่อถือมากขึ้น นอกเหนือจากระบบเตือนภัยภายในบ้านแต่ละหลังเองแล้ว ยังต้องการให้ระบบส่งสัญญาณแจ้งเตือนไปยังศูนย์รักษาความปลอดภัยของหมู่บ้าน โดยผ่านระบบเครือข่ายของตัวเองได้อีกด้วย และขณะเดียวกันศูนย์รักษาความปลอดภัย ก็สามารถตรวจสอบสถานะต่างๆ ของบ้านแต่ละหลังภายในหมู่บ้านได้ โดยนำวิธีการรับส่งข้อมูลระยะไกลมาประยุกต์ใช้งาน ซึ่งมีด้วยกัน 2 แบบคือ แบบผ่านสายนำสัญญาณ และ แบบผ่านทางคลื่นวิทยุ สำหรับโครงงานนี้ได้เลือกใช้แบบแรก ทั้งนี้เพื่อลดความยุ่งยากเกี่ยวกับระบบคลื่นวิทยุออกไปก่อน เมื่อการพัฒนาโครงงานนี้สำเร็จไปด้วยดีแล้ว จึงค่อยนำมาพิจารณาใช้งานภายหลังต่อไป และรูปแบบของการติดต่อตามหลักการนั้นจะมีลักษณะเป็นเครือข่าย รูปที่ 3-1



รูปที่ 3-1 แผนผังเครือข่ายในอุดมคติ

ตามรูปจะกำหนดให้สายที่วางไปยังบ้านแต่ละหลัง มีเพียง 1 คู่เท่านั้น ทั้งนี้เพราะต้องการประหยัดค่าใช้จ่าย และ มีความสะดวกในการติดตั้งใช้งาน

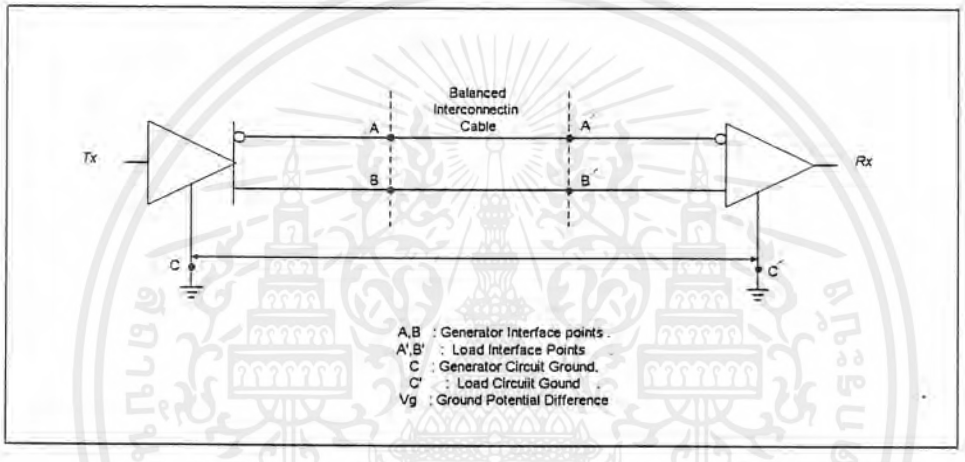
ดังนั้นการพิจารณาในขั้นแรกจึงมุ่งเน้นไปที่การรับ-ส่งสัญญาณข้อมูลแบบอนุกรม ในโหมดอะซิงโครนัส ซึ่งมีด้วยกันหลายมาตรฐาน คือ RS-232, RS-422, และ RS-485 โดยสถาบัน EIA (Electronic

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

International Associate)เป็นผู้กำหนดขึ้นและเป็นที่นิยมใช้กันเป็นสากล โดยจะสังเกตได้จากเครื่องไมโครคอมพิวเตอรในปัจจุบันทุกเครื่องจะต้องประกอบด้วย Port อนุกรม RS-232 เป็นอย่างน้อยเสมอ และจากข้อกำหนดดังกล่าวข้างต้น จึงได้นำ RS-422 และ 485 มาพิจารณา ในการสร้างระบบเครือข่าย

3.2 มาตรฐาน RS-485

RS-485 นั้นพัฒนาขึ้นมาจาก RS-422 โดยรูปแบบการต่อใช้งานจะเป็นตามรูปที่ 3-2 จะใช้วงจรเชื่อมโยงแบบ Balanced Line ซึ่งแต่ละสัญญาณมี 2 ตัวนำ และสัญญาณในตัวนำที่ 2จะตรงกันข้ามกับตัวนำแรก RS-485 Receiver ตอบสนองต่อความแตกต่างแรงดันระหว่าง 2 ตัวนำ เงื่อนไข อื่นๆสำหรับชนิดนี้มาตรฐานของการวัดคือแบบ Differential Measurement ในทางตรงกันข้าม RS-232

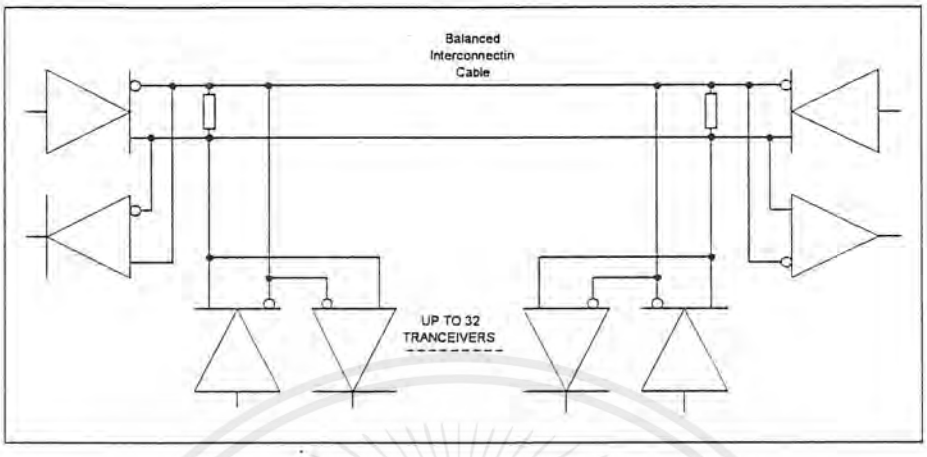


รูปที่ 3- 2 หลักการการเชื่อมโยงของมาตรฐาน RS-422, 485

การสื่อสารข้อมูลแบบ Unbalanced line ที่ซึ่งแต่ละสัญญาณมีเพียง 1 ตัวนำ และตัว Receiver ตอบสนองต่อความแตกต่างของแรงดันระหว่างตัวนำนี้ และตัวนำที่เป็นกราวด์รวมถูกนำมาใช้กับสัญญาณทั้งหมด มาตรฐานการวัดนี้เป็นแบบ Single-ended แบบ Balanced line มีข้อดีที่เหนือกว่าแบบ Unbalanced Line ข้อที่ 1 ก็คือเรื่องสัญญาณรบกวนต่างๆ (Voltage spikes , oscillations หรือ interference) จะถูกตัดทิ้งไป ในแบบ Unbalanced line กระแสย้อนกลับของสัญญาณผ่านสายกราวด์ สามารถผลิตสัญญาณรบกวนขึ้นที่ตัวรับ ในแบบ Balanced Line สัญญาณแบบ Differenced จะผลิตสัญญาณขึ้นมา 2 สัญญาณที่เท่ากันแต่ส่งกระแสตรงกันข้ามกัน ตั้งแต่กระแสเพิ่มขึ้นจนถึง 0 สำหรับทุกๆวัตถุประสงค์ในทางปฏิบัติไม่มีการส่งกระแสย้อนกลับในทางปฏิบัติที่จะเป็นสาเหตุให้เกิดปัญหา ข้อดีอื่นๆของแบบ Balanced มีภูมิคุ้มกัน (ข้อจำกัดภายใน) ต่อความแตกต่างระหว่างความต่างศักย์ของกราวด์ระหว่างโหนด ในเครือข่ายที่มีสายยาวๆความต่างศักย์ของกราวด์ อาจเปลี่ยนแปลงหลายๆโวลต์จากโหนดหนึ่งไปยังโหนดอื่นๆ แต่แบบ Differential Measurement ไม่สนใจเกี่ยวกับความแตกต่างนี้ โดยเหตุที่มันวัดเพียง แรงดันระหว่าง 2 สาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สัญญาณตัวนำ การนำเอาแบบ Balanced line มาใช้ประโยชน์คือเหตุผลหลักว่าทำไม RS-485 สามารถที่จะส่งข้อมูลได้ไกลกว่าแบบ RS-232 พร้อมทั้งยังสามารถเพิ่มจุดต่อ Terminall ได้สูงสุดถึง 32 ชุด ดังแสดงตามรูปที่ 3-3



รูปที่ 3-3 การเชื่อมโยง RS-422, 485

วงจรเชื่อมโยงแบบ RS-485 ใช้สายเคเบิลแบบ Twisted Pair ซึ่งประกอบด้วย 2 สายตัวนำที่มีฉนวนหุ้มตีเกลียวมีขนาดตามมาตราฐาน AWG22 ถึงแม้ว่า RS-485 อินเตอร์เฟสโดยปกติจะใช้แรงดันไฟเลี้ยง 5 โวลต์ ระดับลอจิกที่ตัว Driver และตัว Receiver ไม่ได้เป็น มาตรฐานแรงดัน 5 โวลต์ TTL หรือ CMOS สายสัญญาณทั้ง 2 ที่แสดงไว้ก็คือ A และ B ที่ระดับแรงดันที่ถูกต้องความแตกต่างแรงดันระหว่างเทอร์มินัล A และ เทอร์มินัล B สามารถที่จะยอมได้ถึง 1.5 โวลต์ ถึงแม้ว่าจะเป็นแบบที่ใช้ความแตกต่างแรงดัน 5 โวลต์ ถ้าเทอร์มินัล A มีค่าแรงดันน้อยที่สุดเป็นบวก 1.5 โวลต์เมื่อเทียบกับเทอร์มินัล B เอาท์พุทจะเป็นลอจิก “0” และถ้าเทอร์มินัล A มีค่าแรงดันน้อยที่สุดเป็นไฟลบ 1.5 โวลต์เมื่อเทียบกับเทอร์มินัล B เอาต์พุทจะเป็นลอจิก “1” ถ้าค่าความแตกต่างของแรงดันน้อยกว่า 1.5 โวลต์เอาต์พุทที่ได้จะไม่แสดงความหมายเป็นลอจิกใดๆ ที่ RS-485 Receiver ความแตกต่างแรงดันระหว่าง เทอร์มินัล A และ B แรงดันอินพุทเหมาะสมที่ต้องการ คือ 0.2 โวลต์สำหรับระดับลอจิกที่ถูกต้อง ถ้าเทอร์มินัล A มีค่าน้อยที่สุดเป็นบวก 0.2 โวลต์เมื่อเทียบกับเทอร์มินัล B ตัว Receiver จะมองเห็นเป็นเป็นลอจิก “0” และถ้าเทอร์มินัล B มีค่าน้อยที่สุดบวก 0.2 โวลต์เมื่อเทียบกับเทอร์มินัล A ตัว Receiver จะมองเห็นเป็นลอจิก “1” เช่นกันถ้าความแตกต่างของแรงดันระหว่างเทอร์มินัล A และ B น้อยกว่า 0.2 โวลต์เอาต์พุทที่ได้จะไม่ได้แสดงความหมายเป็นลอจิกใดๆ ความแตกต่างระหว่างแรงดันที่ต้องการที่ตัว Driver และ Receiver หมายความว่าสัญญาณนั้นสามารถลดทอนลงได้มากถึง 1.3 โวลต์ตามความยาวสายตัวนำของเครือข่าย สำหรับตัว Receiver ที่ยังจดจำคุณสมบัติของมัน ถ้าตัว Driver ผลิตความแตกต่างแรงดัน 5 โวลต์ออกมา ขอบเขตของแรงดันจะมากขึ้นที่ระดับแรงดัน 4.8 โวลต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Specification	RS-232	RS-423	RS-422	RS-485
Transmission Mode	Unbalanced	Unbalanced	Balanced	Balanced
Max.Cable Length	50 Feet	100 Feet	4,000 Feet	4,000 Feet
Max.speed	20Kbps	100Kbps	10Mbps	10Mbps
Min.Driver O/P	+/-5 v	+3.6 v	+ 2 v	+/-1.5 v
Max.Driver O/P	+15 v	+/-6 v	+/- 5 v	+/-6 v
Receiver Sent.	+3 volts	+0.2 volts	+0.2 v	+0.2 v
Max.Drivers	1	1	1	32
Max.Receivers	1	10	10	32
Driver Load (Ω)	3-7 KΩ	450 Ω Min	100 Ω Min	60 Ω

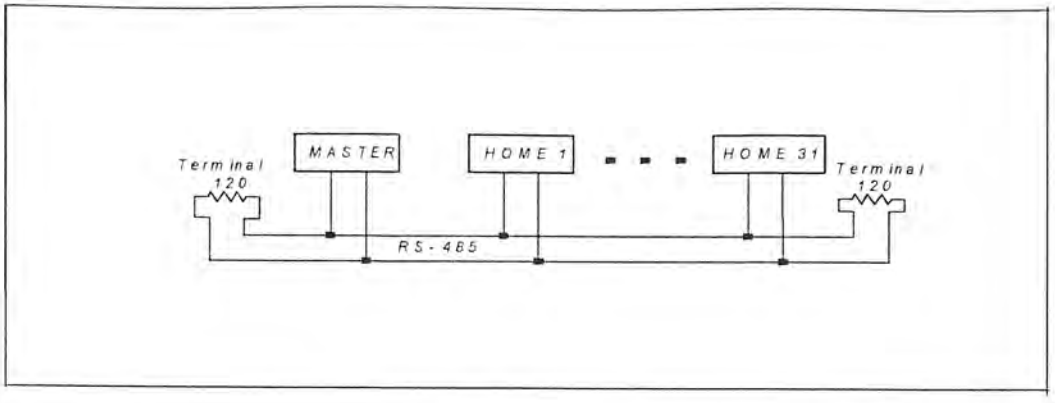
ตารางที่ 3-1 การเปรียบเทียบมาตราฐานการสื่อสารข้อมูลอนุกรม 4 แบบ

3.3 หลักการออกแบบ

จากการศึกษามาตรฐาน RS-422, 485 พบว่ามีความเป็นไปได้ที่จะสร้างเป็นระบบเครือข่าย เพราะสามารถต่อ Driver ได้หลายชุดต่อสายนำสัญญาณ 1 คู่ โดยเฉพาะ RS-485 นั้นสามารถต่อชุด Terminal Transceiver ได้ถึง 32 ชุด ดังนั้นจึงได้เลือกใช้ มาตรฐานนี้ และแบบของ Link Controls นั้นได้เลือกแบบ Primary/Secondary หรือ Master/Slave ชนิด Polling ทั้งนี้เนื่องจากมีความเหมาะสมกับระยะเวลาของการพัฒนา Hardware และ Software

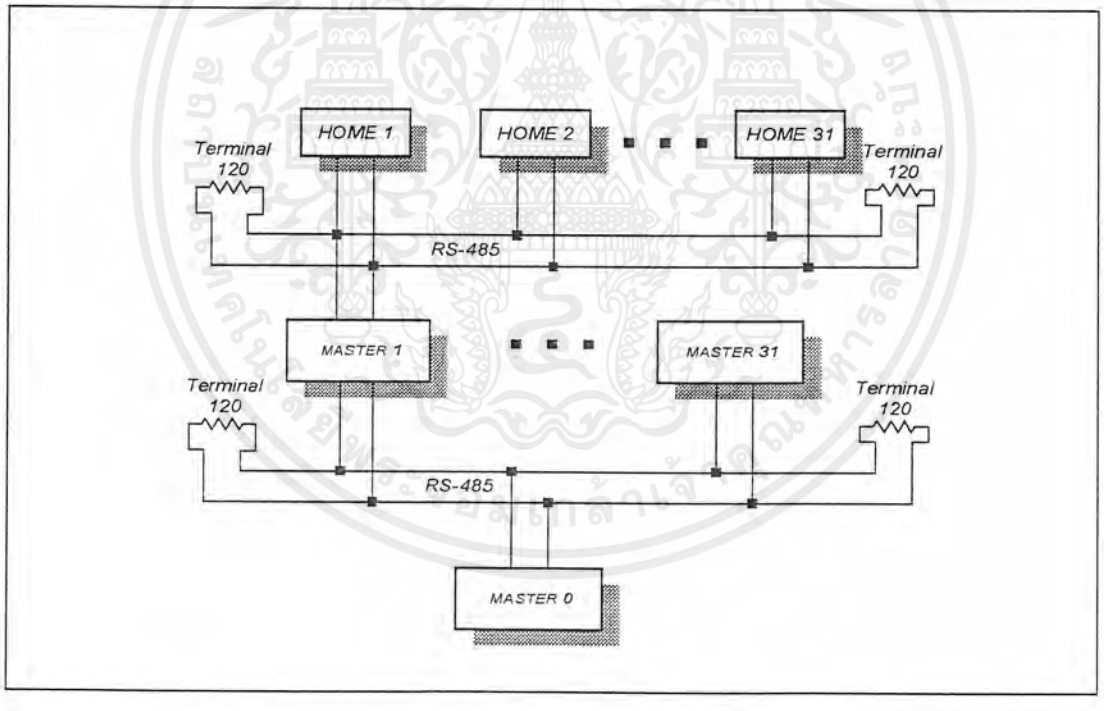
สำหรับอุปกรณ์ทำหน้าที่ควบคุมและประมวลผลในระบบเครือข่ายนั้น ได้เลือกใช้ชิพ Microcontroller ตระกูล MCS-51 เพราะมีความเร็วในการประมวลผลสูง โดยในหนึ่งชุดคำสั่งการทำงานนั้น ใช้เวลาเฉลี่ยเพียง 1 ไมโครเซคคั่น(1/ล้านวินาที) ที่การใช้สัญญาณนาฬิกาความถี่ 12 เมกกะเฮิร์ต และเป็นชิพที่ราคาไม่แพง มีจำหน่ายภายในประเทศ พร้อมนี้อีกประการที่สำคัญคือ มี Port สำหรับรับ-ส่งข้อมูลอนุกรม ภายในตัวชิพ ซึ่งเป็นระบบ Hardware และสามารถเลือกใช้งานแบบตรวจการรับสัญญาณแบบวิธี Interrupt ได้อีกด้วย ซึ่งจะช่วยให้การพัฒนาเป็นไปด้วยความสะดวกและรวดเร็ว ในขั้นเริ่มต้นของการออกจะได้มาเป็นดัง Block Diagram ตามรูปที่ 3-4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



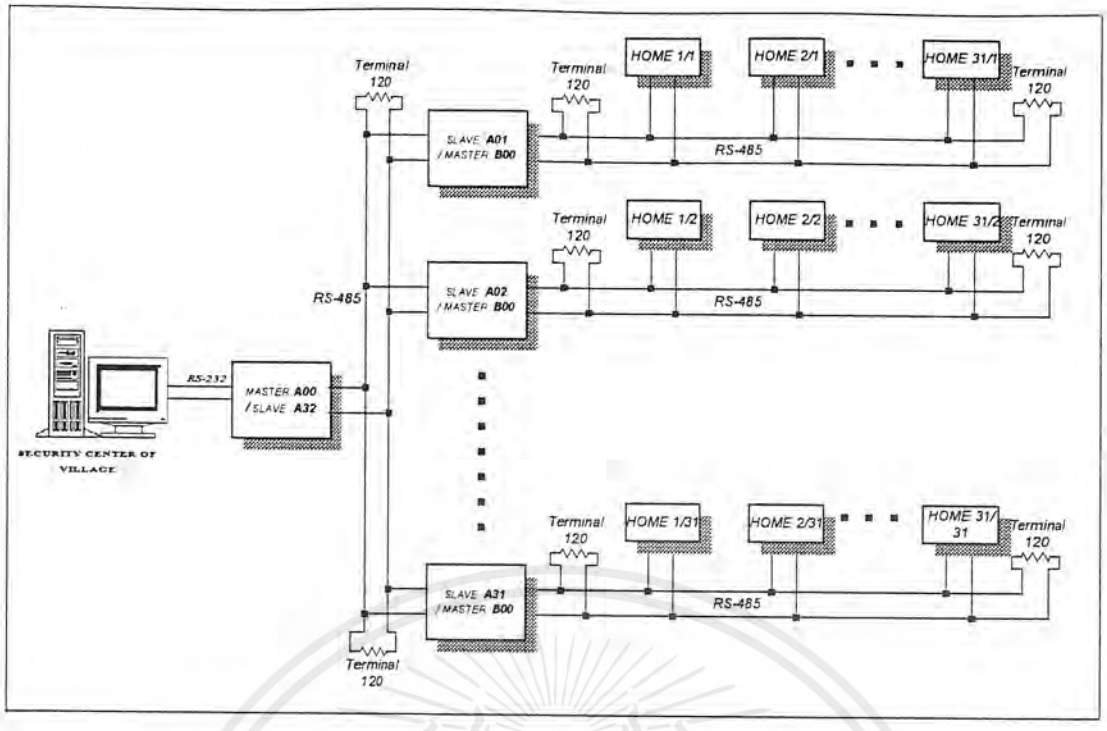
รูปที่ 3-4 แผนผังเครือข่าย 1 ชั้น

จากรูปที่ 3-4 จะเห็นว่าจำนวนของจุดติดต่อกับบ้านนั้นมีได้สูงสุดเพียง 31 หลังเท่านั้น เพราะอีกหนึ่งชุดจะทำหน้าที่เป็น สถานีแม่ (Master) และจากความต้องการให้ใช้งานได้กับหมู่บ้านขนาดใหญ่จึงต้องขยายจำนวนบ้านเพิ่มขึ้นอีก โดยออกแบบ ชุดของ RS-485 เพิ่มเข้าไปอีกหนึ่งระดับชั้น ดังรูปที่ 3-5 และรูปที่ 3-6 เป็นการแสดงการติดต่อทั้งหมดของระบบ



รูปที่ 3-5 แผนผังเครือข่าย 2 ชั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



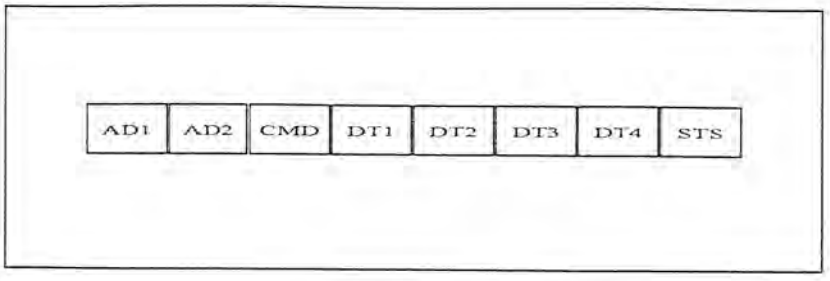
รูปที่ 3-6 แผนผังเครือข่ายทั้งระบบ

จากรูปที่ 3-6 ระบบจะมีจุดติดต่อกับบ้านได้ สูงสุด 962 หลัง (31*32) ซึ่งนับว่าเพียงพอสำหรับหมู่บ้านขนาดใหญ่ สำหรับส่วนที่ทำหน้าที่เป็นตัวสถานีแม่ชั้นสูงสุดนั้นคือ เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ติดตั้งที่ศูนย์รักษาความปลอดภัยนั่นเอง ซึ่งในส่วนนี้ได้โปรแกรมให้ทำงานสามหน้าที่คือ

1. โต้ตอบกับผู้ใช้ทางคีย์บอร์ดและเม้าส์ โดยแสดงผลตอบสนองทางจอภาพเป็นแบบกราฟฟิก
2. ส่งสัญญาณข้อมูลผ่านทาง Port อนุกรมแบบ RS-232 มายังเครือข่ายเพื่อคอยสอบถามสถานะของบ้านแต่ละหลังตลอดเวลา ซึ่งการทำงานนี้จะใช้วิธีวนรอบตรวจสอบ (Polling)
3. ทำหน้าที่เป็น Web Server ในกระบวนการควบคุมระยะไกลผ่านเครือข่ายอินเตอร์เน็ต (Internet)

ส่วนข้อมูลที่สถานีแม่ต้องการตรวจสอบนั้น จะประกอบด้วย สถานะของ SENSOR ที่เป็นแบบดิจิตอล จำนวนสูงสุด 32 จุด และสถานะ ของการปิด/ เปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในบ้าน อีก 4 จุด รวมข้อมูลทั้งหมด 36 บิท หรือ 4 1/2 ไบท์ แต่ทั้งนี้เพื่อสงวนไว้ใช้ในอนาคตจึงเพิ่มให้ครบเป็น 5 ไบท์ แล้วยังมีข้อมูลอื่นอีก คือ หมายเลขของบ้านแต่ละหลัง หมายเลขของสถานีแม่ชั้นที่ 2 ด้วยอย่างละ 1 ไบท์ และ ส่วนที่ขาดไม่ได้คือ ไบท์คำสั่ง ที่มีไว้เพื่อส่งให้ระบบเตือนภัยของบ้านแต่ละหลังทำงานตามความต้องการของสถานีแม่ชั้นที่1 และชั้นที่ 2 ซึ่งไบท์ข้อมูลทั้งหมดนี้รวมกันเรียกว่า "เฟรม (Frame)" โดยรายละเอียดรูปแบบของเฟรมและคำสั่งต่างๆ ได้แสดงไว้ตามรูปที่ 3-7 แล้ว สำหรับรูปแบบวิธีของการรับส่งข้อมูลนั้นจะได้กล่าวต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3-7 เฟรมข้อมูล (Frame)

จากรูป แต่ละ Block ในหนึ่งเฟรมนั้น จะมีขนาด 1 ไบท์ โดยมีรายละเอียดดังนี้.

AD1 :คือ หมายเลข Address ของสถานีลูก (Slave Node) ชั้นที่ 1มีค่าตั้งแต่ 1-32

AD2 :คือ หมายเลข Address ของสถานีลูก (Slave Node) ชั้นที่ 2 หรือ หมายเลข Address ของ บ้านแต่ละหลัง มีค่าตั้งแต่ 1-31 เช่นเดียวกัน

CMD :คือ หมายเลข ของคำสั่ง จากสถานีแม่ (Master) มีดังนี้

1. คำสั่งที่ใช้เพื่อตรวจสอบว่ามีซอยใดที่อยู่ในสถานะออนไลท์ (Online)
2. คำสั่งที่ใช้เพื่อตรวจสอบสถานะของบ้านแต่ละหลังโดยเฉพาะ
3. คำสั่งที่ใช้เพื่อควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้า

DT1-4 :คือ สถานะของอุปกรณ์ ตรวจจับ (Sensor) โดย

ถ้าเป็น Logic "1" หมายถึง มีเหตุผิดปกติเกิดขึ้น เช่น มีการงัดประตูบ้าน ทำให้สวิทช์แม่เหล็กทำงาน หรือเครื่องตรวจจับควัน ตรวจจับระควันที่ผิดปกติ เป็นต้น

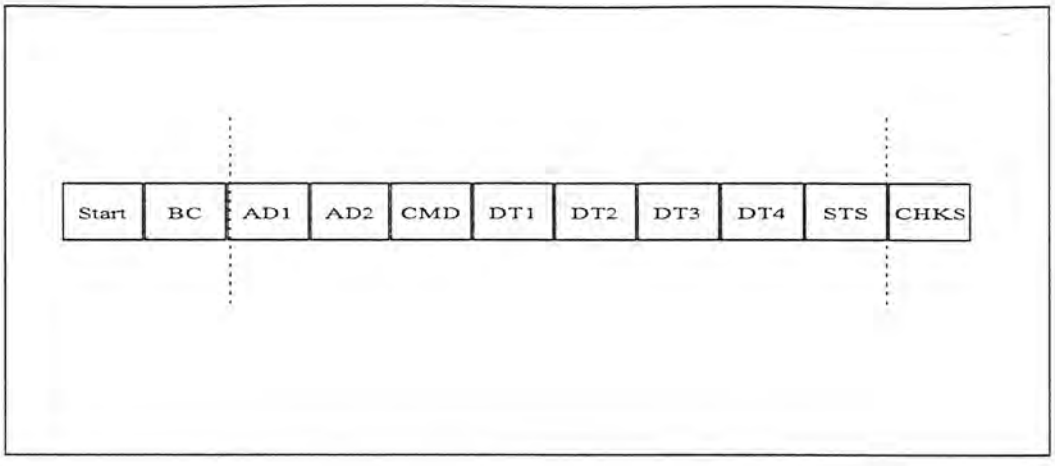
ถ้าเป็น Logic "0" หมายถึง สภาวะของ sensor อยู่ในสภาวะปกติ

STS :คือ สถานะของอุปกรณ์ไฟฟ้า เช่น ไฟแสงสว่างหน้าบ้าน, เครื่องปั๊มน้ำสำหรับดับเพลิงในขั้นต้น เป็นต้น (ON/OFF)

3.4 โปรโตคอล

ในการรับส่งสัญญาณระยะไกลนั้นสิ่งที่จำเป็นก็คือ การกำหนดรูปแบบวิธีของการรับ-ส่งข้อมูล โดยฝ่ายรับและส่งต้องตกลงกันก่อน ซึ่งเรียกว่า **โพรโตคอล (Protocol)** และจากการพิจารณาถึงความเร็วในการรับ-ส่ง และความเหมาะสมในด้านอื่นๆ แล้ว ได้เลือกใช้วิธีการรับ-ส่งสัญญาณ แบบที่มีการตรวจสอบความผิดพลาดของเฟรมข้อมูลด้วยวิธี Checksum โดยนำหลักการของ INTEL HEX FILE มาใช้เป็นแบบอ้างอิง และรูปแบบของเฟรม (Frame Format) ที่สมบูรณ์นั้นได้แสดงไว้ตามรูปที่ 3.8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3-8 เฟรม(Frame)ข้อมูลด้าน รับ ของศูนย์ฯ

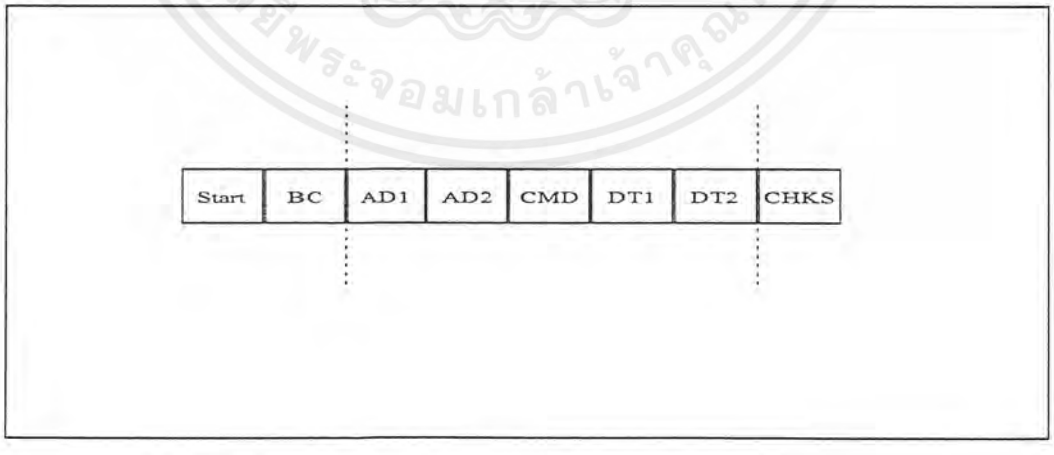
จากรูป จะมีไบท์เพิ่มขึ้นมาอีก 3 ไบท์ซึ่งเป็นข้อมูลของระบบเครือข่าย ทำหน้าที่ดังนี้

Start :คือ เครื่องหมายบอกให้อุปกรณ์ Terminal (DTE) หรือ Slave Node ทั้ง 2 ชั้น เริ่มต้นรับเฟรมข้อมูล จะใช้รหัส 3Ah ซึ่งเท่ากับเครื่องหมาย ' : ' ในตารางรหัส ASCII

BC :คือ จำนวน ไบท์ ของ 1 เฟรม

CHKS :คือ ค่า CHECKSUM ของเฟรมนั้นๆ โดยจะเป็นค่า 2'S COMPLEMENT ของ ผลบวกของข้อมูลทุกๆ ไบท์ ของเฟรมยกเว้น START BYTE (XOR)

เฟรมที่กล่าวข้างต้นเป็นเฟรมที่ ศูนย์ฯรับเข้ามาจากเครือข่ายเท่านั้น ซึ่งประกอบด้วยไบท์ต่างๆ ทั้งหมด 11 ไบท์ ส่วนเฟรมที่ศูนย์ฯ ส่งออกไปจะมีลักษณะ ดังรูปที่ 3-9



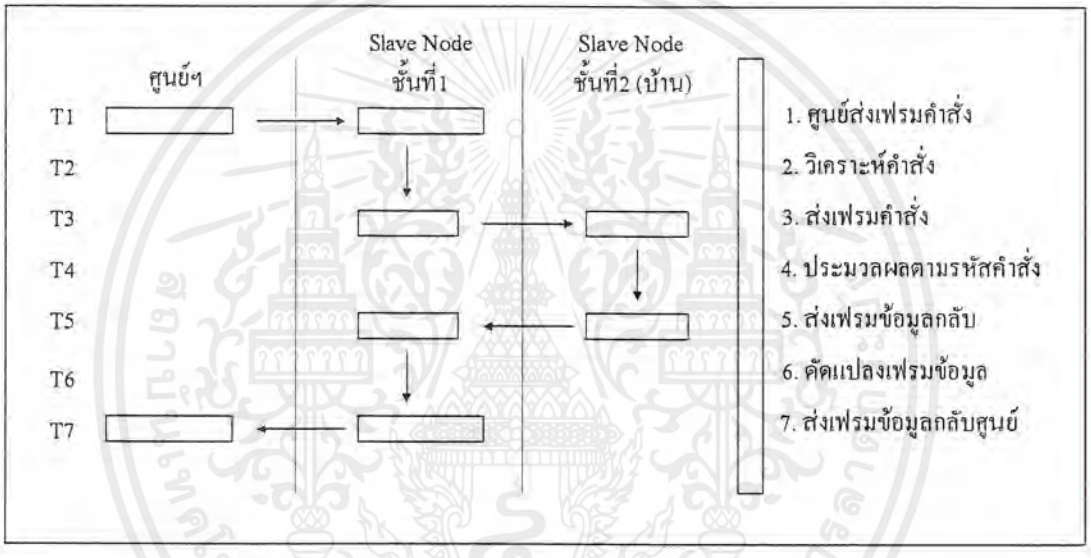
รูปที่ 3-9 เฟรม(Frame)ข้อมูลด้าน ส่ง ของศูนย์ฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับเฟรมด้านส่งนั้น จะแตกต่างจาก เฟรมด้านรับ คือ ไบท์ DT1 เป็นค่าของตำแหน่งของอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ต้องการควบคุม และ DT2 นั้นจะสงวนไว้เพื่อใช้งานในอนาคต ส่วนไบท์อื่นจะมีความหมายเหมือนกันกับเฟรมของด้านรับทุกประการ

สำหรับแนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพ ในด้านเวลา ของการรับ-ส่ง คือ จะดัดแปลงเฟรมช่วงระหว่าง สถานีลูกชั้นที่ 1 กับสถานีลูกชั้นที่ 2 หรือบ้านแต่ละหลัง โดยจะส่งเฉพาะไบท์ที่ใช้งานออกไปเท่านั้น ซึ่งตรวจสอบได้จากรหัสคำสั่งดังนี้

คำสั่งที่ 1 และ 2 ในช่วงของข้อมูลสำหรับใช้งานจะส่งเฉพาะหมายเลขบ้านกับรหัสคำสั่งเท่านั้น คำสั่งที่ 3 จะเพิ่ม DT1,2 ส่วนอื่นเหมือนคำสั่ง1และ2และเพื่อให้ได้เห็นหลักการที่เด่นชัดยิ่งขึ้นจึงได้แสดงแผนผังเวลาของการรับส่งเฟรมดังรูปที่ 3-10



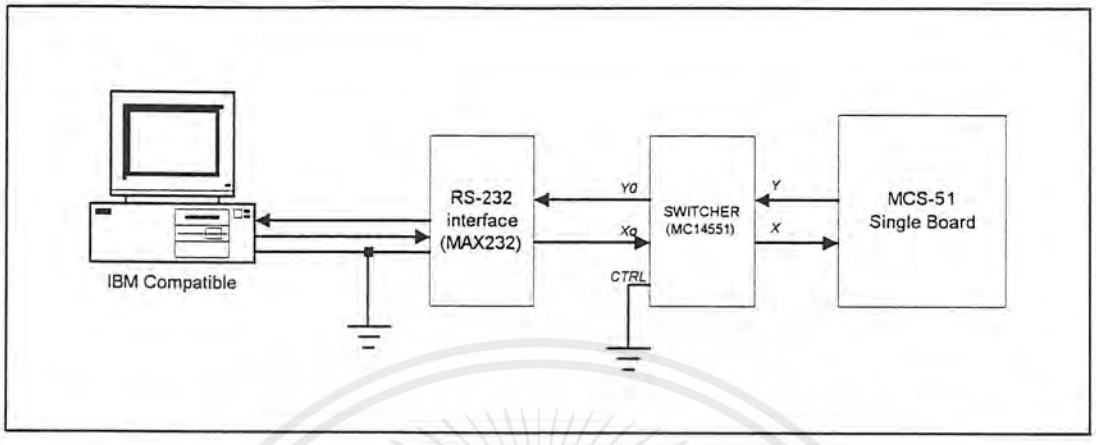
รูปที่ 3-10 แสดงรอบของการรับ-ส่งเฟรม (Frame) 1 เฟรม

3.5 การออกแบบ Hardware ของระบบเครือข่าย

เนื่องจากเมื่อพิจารณา Block Diagram ของ Node ชั้นที่ 1 แล้วพบว่ามีส่วนที่พอร์ตอนุกรมจะต้องติดต่อกับเครือข่าย RS-485 และ RS-232 จากเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ของศูนย์รักษาความปลอดภัย ดังนั้นในการออบแบบจึงใช้อุปกรณ์ Switching สลับการติดต่อระหว่าง RS-485 และ RS-232 โดยเลือกใช้ชิพไอซีเบอร์ MC14551 เนื่องจากมีสายสัญญาณถึง 4 ชุด ในตัวเดียวกันแต่ถ้าเลือกใช้เบอร์4016 ซึ่งออกแบบเป็น Bilateral Switch จะต้องใช้สายควบคุม RS-485 อีก1 ชิพ ทำให้สิ้นเปลืองทั้งเนื้อที่และกระแสไฟฟ้า MC14551 ถูกออบแบบให้มีการทำงานเป็น Multiplex/ Demultiplexจึงมีความเหมาะสมในการใช้งาน สำหรับการสลับการติดต่อระหว่างพอร์ตทั้งสอง และการทดสอบการทำงานบน photo board (แผงทดลองวงจร) โดยใช้ชุด Single Board Micorcontroller MCS-51 ทดสอบโหลดไฟล์ผ่านทางพอร์ตอนุกรม RS-

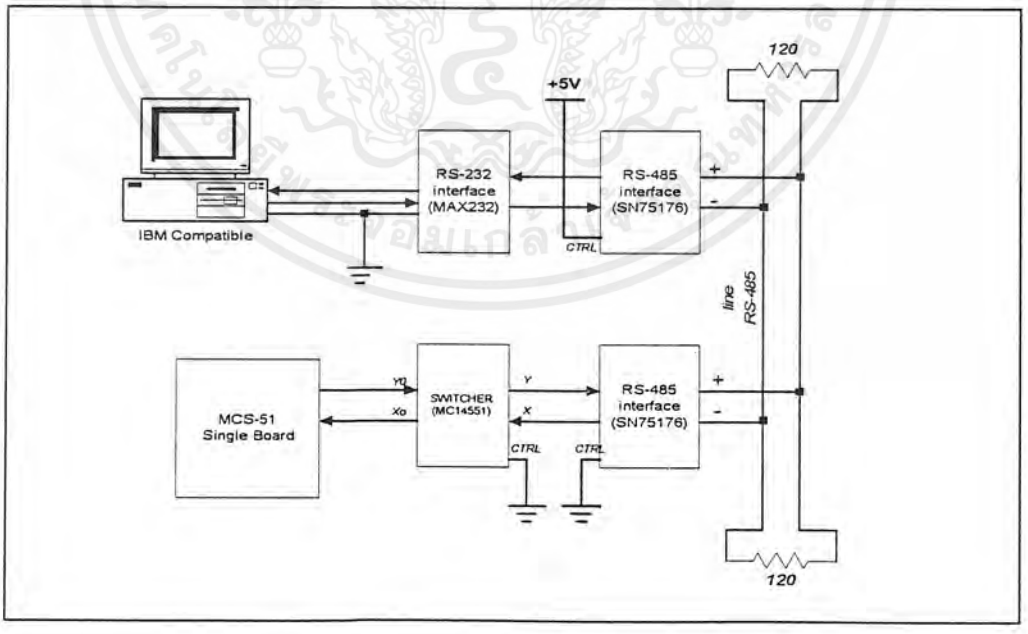
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

232 ของเครื่อง PC ผ่าน RS-232 Interface ซึ่งใช้ชิพเบอร์ MAX23 ทำหน้าที่แปลงแรงดัน +- 25 โวลต์เป็น +5 โวลต์ กับ 0 โวลต์ ส่งผ่าน MC14551 ซึ่งควบคุมทิศทางของสัญญาณด้วยมือดังแสดงตามรูปที่ 3-11



รูปที่ 3-11 แสดงการทดสอบชิพไอซี MC14551

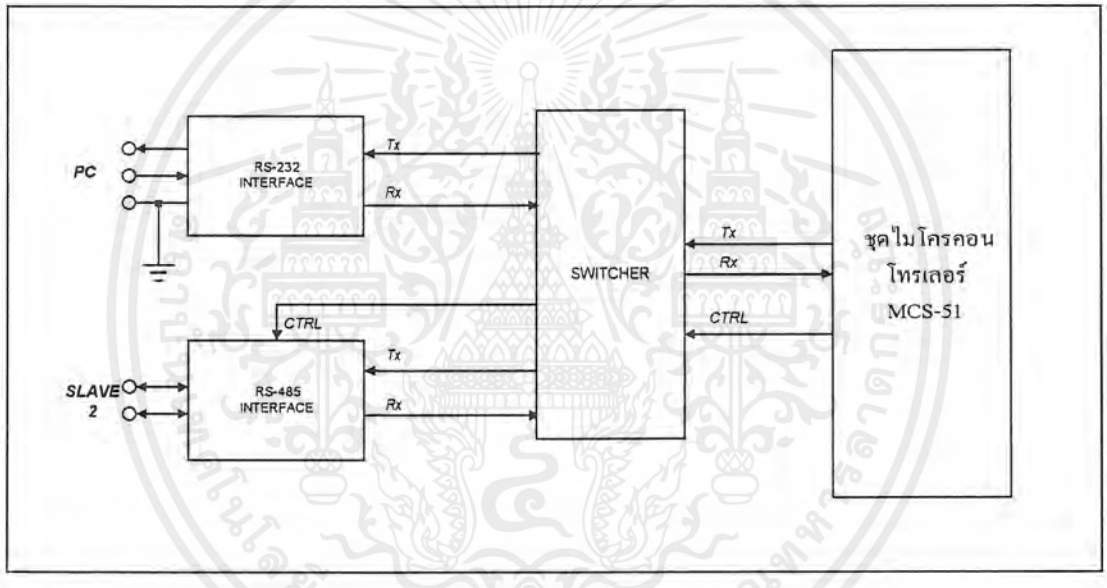
จากผลการทดลองพบว่า ที่ความเร็ว 9600 Baud ไฟล์ที่รับจาก PC สามารถทำงานบนเครื่อง Single Board ได้ดีตามปกติ ในขั้นตอนต่อมาจะเป็นการทดสอบการรับ-ส่งสัญญาณผ่าน RS-485 Driver โดยใช้ชิพเบอร์ SN75173 ซึ่งขั้นตอนนี้จำเป็นต้องสร้างเครื่องมือที่แปลงสัญญาณจาก RS-232 มาเป็น RS-485 ก่อนและได้ออกแบบวงจรการทดลองดังรูปที่ 3-12



รูปที่ 3-12 แสดงการทดสอบชิพไอซี SN75176

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

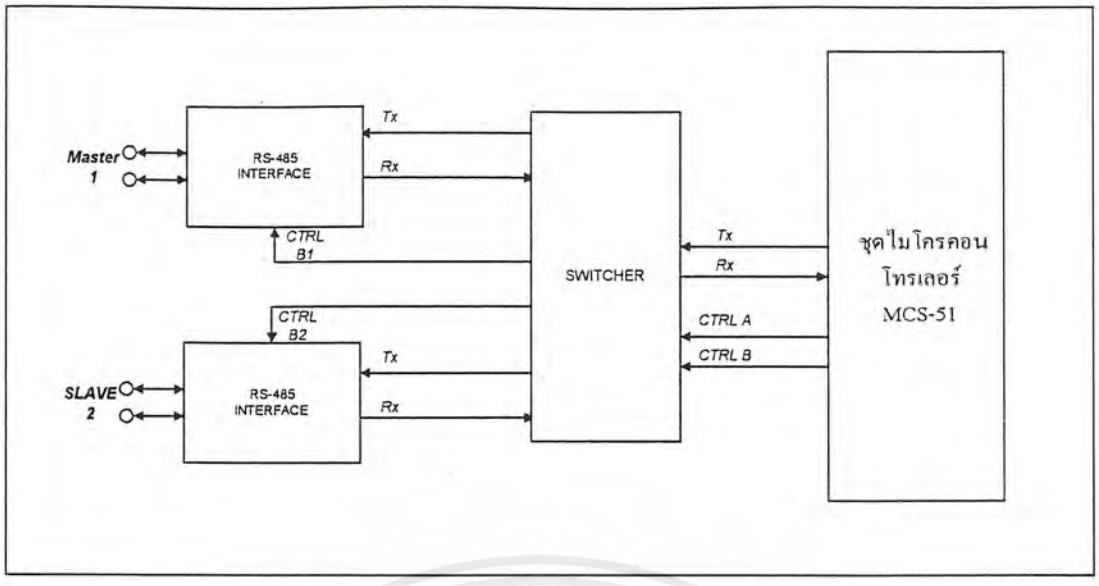
การทดลองนี้จะใช้วิธี Manual ในการควบคุมทิศทางของ MC14551 และ SN75176 ทั้งการรับและส่ง HEX File ระหว่าง PC กับ Single Board ซึ่งผลการทดลองพบว่าใช้งานได้ดี ที่ความเร็ว 9600 Baud โดยที่เครื่อง PC จะใช้ โปรแกรม Terminal 95 เป็นทั้งตัวรับและส่งไฟล์จากสองขั้นตอนที่ผ่านมา ทำให้มีข้อมูลเพียงพอในการออกแบบ Hardware ของ Node และได้แสดงดังรูปที่3-13 ถึงรูปที่ 3-15 จาก Block diagram ข้างต้นสามารถที่จะออกแบบ Schemetic circuit Diagram ดังรูปที่ 3-16 เป็นวงจรของ Master ที่ทำหน้าที่เป็น Gateway จากศูนย์ไปยังระบบเครือข่าย รูปที่ 3-17 เป็น Slave node ชั้นที่ 1 (ซอย) จะติดต่อกับตัว Master และตัว Slave node ชั้นที่ 2 และรูปที่ 3-18 เป็นSlave node ชั้นที่ 2 ซึ่งก็คือบ้านแต่ละหลังที่อยู่ภายในซอยนั่นเอง



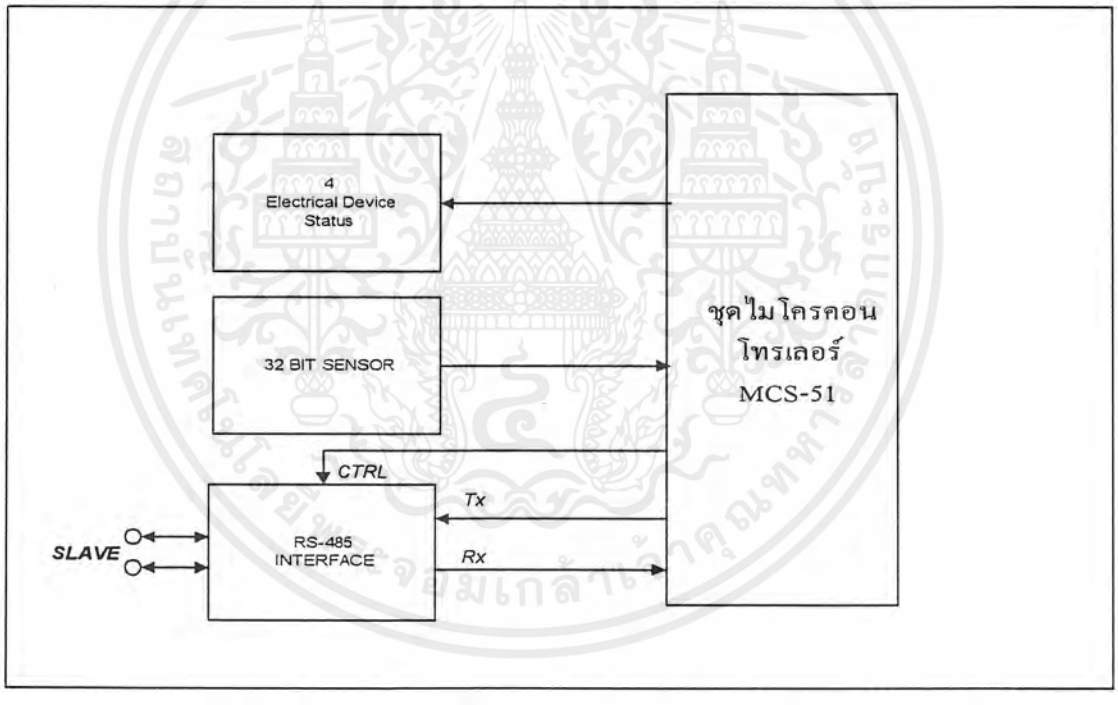
รูปที่ 3-13 Block Diagram ของ Master

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

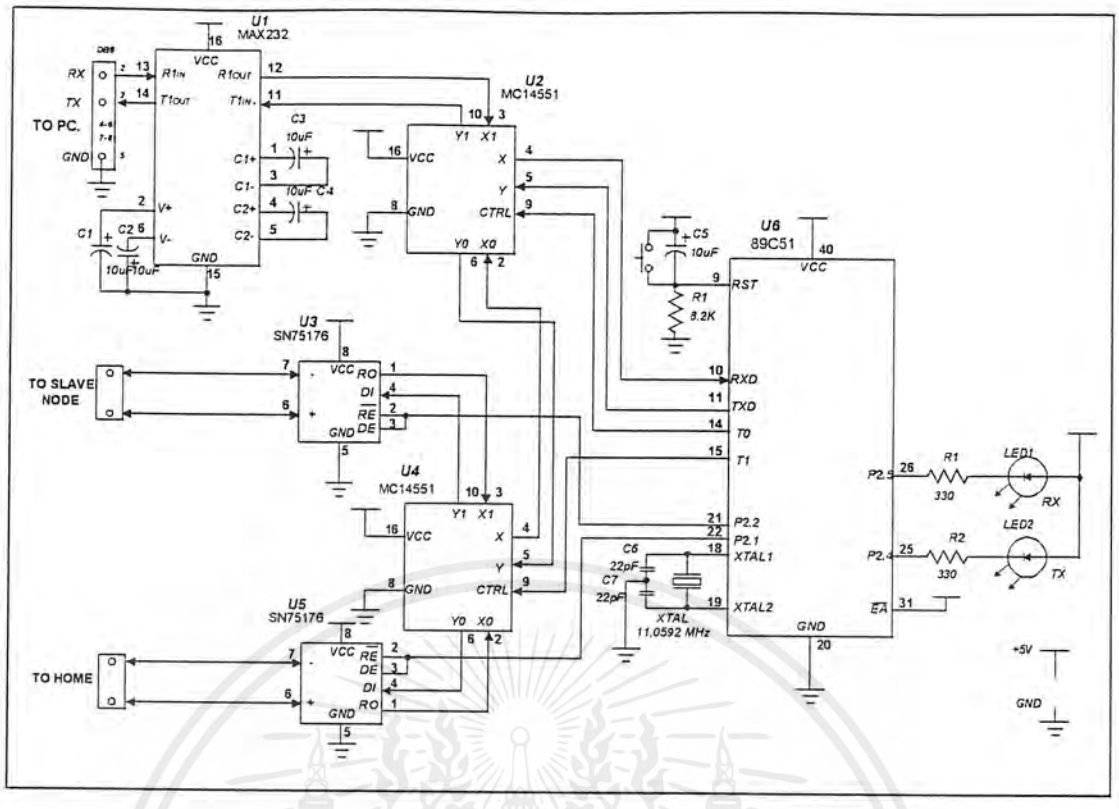


รูปที่ 3-14 Block Diagram ของ Slave Node ชั้นที่ 1

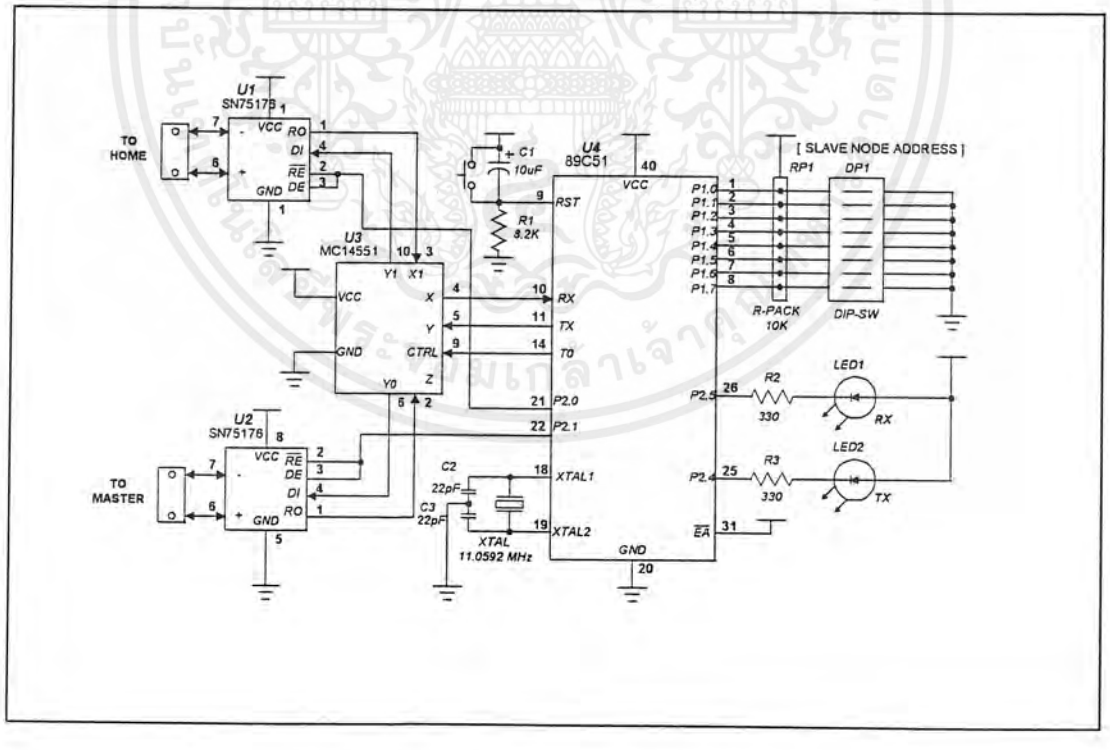


รูปที่ 3-15 Block Diagram ของ Slave Node ชั้นที่ 2 (ระบบเตือนภัยภายในบ้าน)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
37028

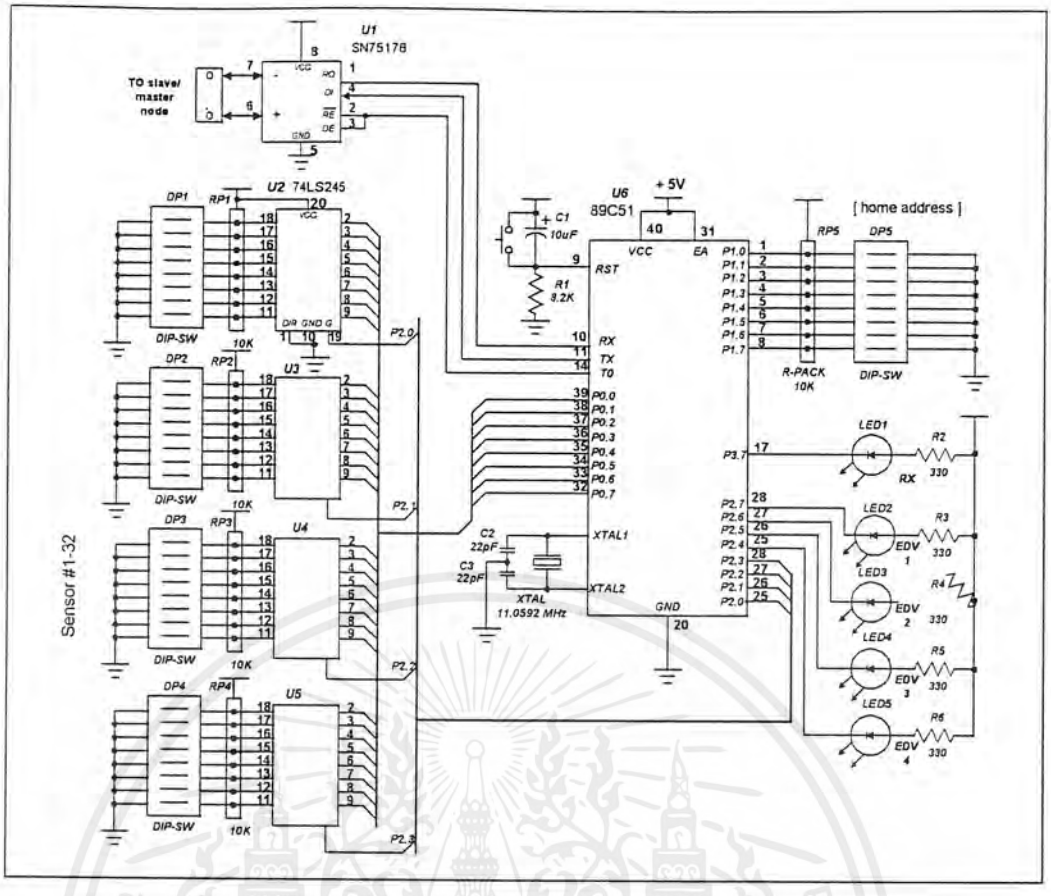


รูปที่ 3-16 วงจรของ Master Node (Gate Way ติดต่อกับศูนย์ฯ)



รูปที่ 3-17 วงจรของ Slave Node ชั้นที่ 1 (แต่ละซอย)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3-18 วงจรของ Slave Node ชั้นที่ 2 (ระบบเตือนภัยภายในบ้านแต่ละหลัง)

3.6 การพัฒนา software ของระบบเครือข่าย

ในส่วนของการพัฒนา Software นั้นมีหัวข้อซึ่งแบ่งตามหน้าที่ของ Node ต่างๆ ดังนี้

1. ส่วนที่ทำหน้าที่จำลองการทำงานของระบบเตือนภัยภายในบ้านแต่ละหลังหรือ Slave Node ชั้นที่ 2
2. ส่วนที่ทำหน้าที่ เป็น Slave Node ชั้นที่ 1
3. ส่วนที่ทำหน้าที่ เป็น Master

โดยจะได้อธิบายการทำงานแต่ละส่วน ดังต่อไปนี้.-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.6.1 ระบบเตือนภัยของบ้าน (Node) จำลอง

ในการออกแบบโปรแกรม ได้เน้นให้มีการทำงานหมือนกับระบบเตือนภัยของบ้านแต่ละหลังจริง ยกเว้นในส่วนของการติดต่อกับชุมสายโทรศัพท์ โดยประกอบด้วย ส่วนหลักๆ ดังนี้

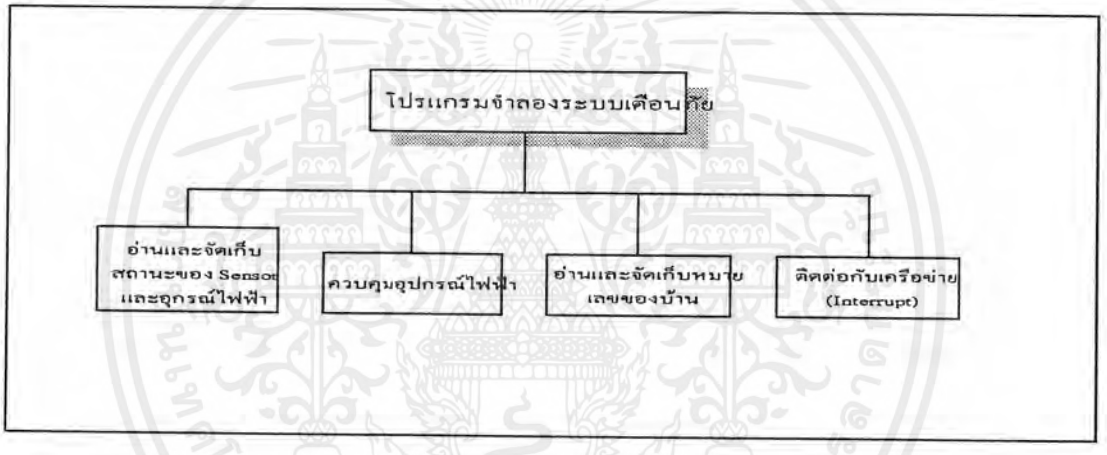
3.6.1.1 ส่วนของการ Scan อ่านสถานะของ Sensor

3.6.1.2 ส่วนของการควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้า

3.6.1.3 ส่วนของการติดต่อรับ-ส่ง เฟรมข้อมูล

3.6.1.4 ส่วนของการอ่านหมายเลขของบ้าน

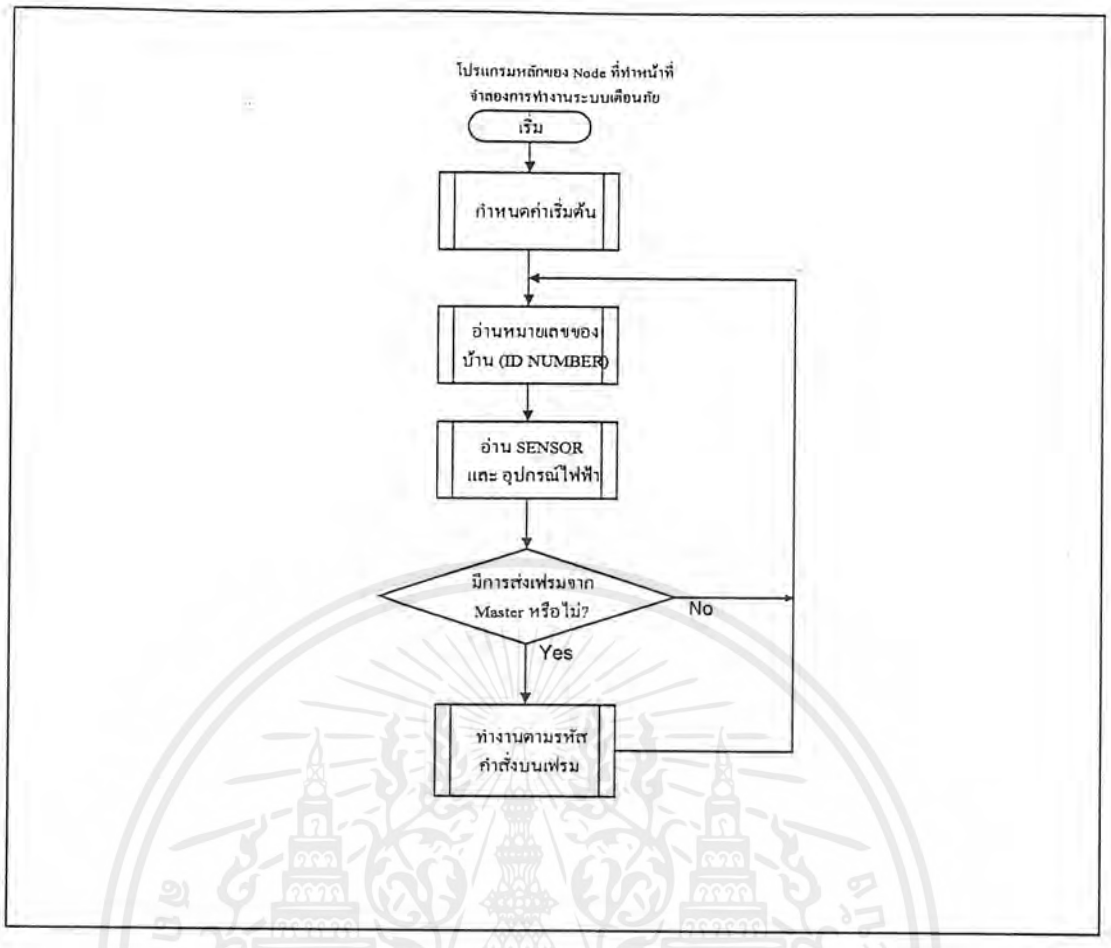
โดยแสดงเป็นแผนผังส่วนประกอบดังรูปที่ 3-19



รูปที่ 3-19 โครงสร้างโปรแกรมหลักของระบบเตือนภัยภายในบ้าน(จำลอง)

จากส่วนประกอบย่อยๆ ดังกล่าว ต่อไปจะได้แสดงในรูป Flow Chart แต่ละส่วนการทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3-20 FlowChart โปรแกรมหลักระบบเตือนภัยภายในบ้าน (จำลอง)

3.6.1.5 อธิบายการทำงานตาม FlowChart

3.6.1.5.1 Main Program

เมื่อเริ่มต้นจ่ายไฟ จะทำงาน โดย ตั้งค่าเริ่มต้นของระบบ คือ

1. ตั้งแอดเดรสของ Stack ใหม่ และกำหนดขนาดของ Stack ไว้ 24 ไบท์
2. เคลียร์ข้อมูลใน Buffer ของเฟรมทั้งด้านส่งและด้านรับและตัวแปรต่างๆ
3. ตั้งโหมดการรับข้อมูลทางพอร์ตอนุกรมเป็นโหมด 3 และอัตราเร็วในการรับข้อมูลที่ 9,600 Baud
4. ตั้ง Interrupt Vector โดยให้ชี้ไปที่ โปรแกรมบริการอินเทอร์รัพที่ 1

จากนั้นจะทำการอ่านหมายเลขแอดเดรส ที่ Dip Switch นำค่าที่ได้มาเก็บไว้ที่ เฟรมข้อมูลทางด้านส่ง ตำแหน่งไบท์ที่ 1 แล้วต่อมาจึงทำการสแกน Sensor ซึ่งใช้ซึ่งใช้Dip Switch แทน Sensor จริง แล้วเก็บค่าที่ได้ลงบนเฟรมด้านส่งไบท์ที่ 2 - 5 จำนวน 4 ไบท์หรือ 32 บิท และในส่วนนี้ได้อ่านสถานะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของการเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ต่ออยู่กับระบบด้วย แล้วเก็บข้อมูลที่ได้ลงบนเฟรมไบท์ที่ 6 จากนั้นจะไปตรวจสอบ บิทที่แสดง ให้ Main Program นี้ทราบว่ามีเฟรมส่งเข้ามาและได้รับไว้อย่างถูกต้องเรียบร้อยแล้วโดยผ่านการ Checksum ซึ่งโปรแกรมย่อยส่วน Checksum นี้จะเป็นส่วนที่ส่งสัญญาณ บิทนี้ขึ้นมาให้ทราบ เมื่อพบสัญญาณบิทนี้ถูกเซ็ทเป็น LOGIC "1" ก็จะไปทำงานที่ โปรแกรมย่อยการทำงานตามรหัสคำสั่งบนเฟรมข้อมูลด้านรับ ซึ่งมีด้วยกัน 3 คำสั่ง ตามที่ได้กำหนดไว้ในส่วนของการออกแบบเครือข่ายและเฟรมข้อมูล เมื่อทำงานเสร็จก็จะวนกลับมาอ่านหมายเลขของNodeหรือบ้านใหม่ และอ่านสถานะของ Sensor กับอุปกรณ์ไฟฟ้าอีก การทำงานจะวนรอบเช่นนี้ตลอดไป

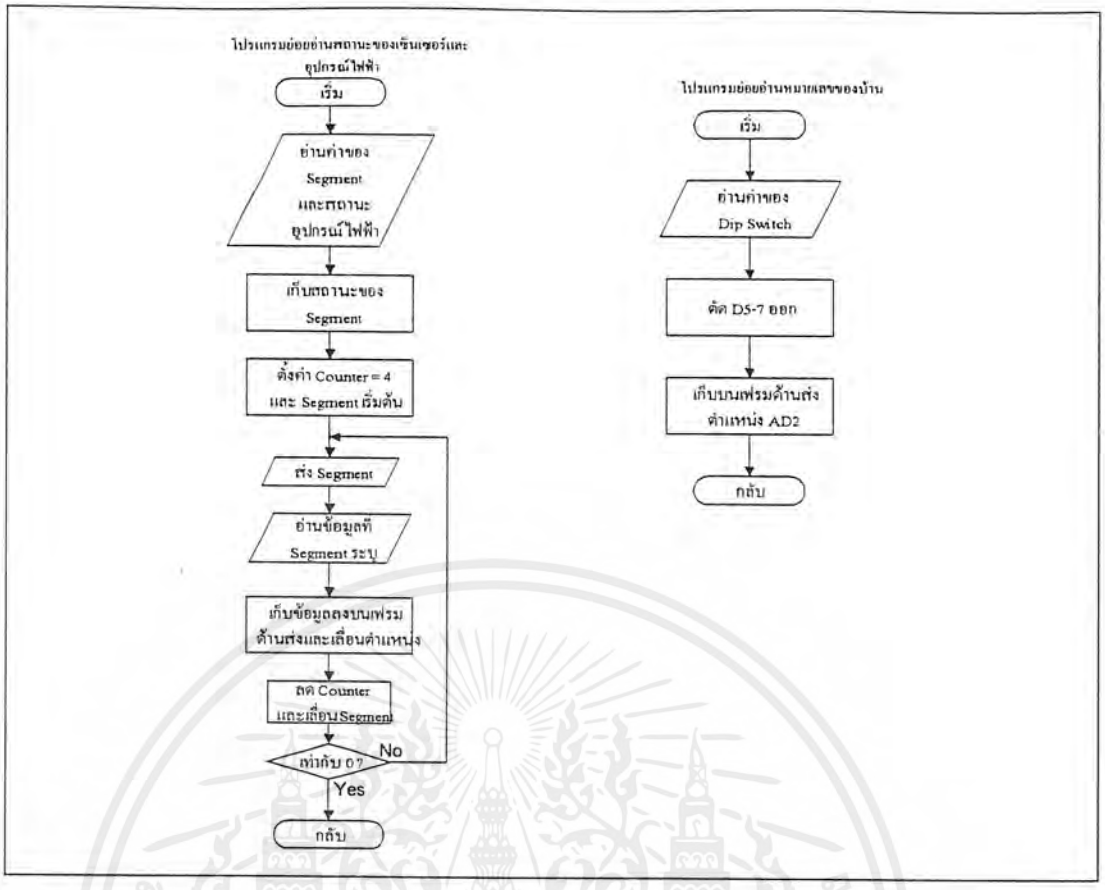
3.6.1.5.2 <u>การอ่านหมายเลขแอดเดรส</u>

เมื่อส่วนนี้เริ่มทำงานจะทำการอ่านพอร์ตที่ 1 เข้ามาซึ่งค่าที่ได้จะกลับกับค่าจริง จึงต้องทำการ 1'S Complement ก่อน แล้วกรองเอาเฉพาะ bit 0-4 โดยใช้คำสั่ง ANL เพราะหมายเลข ของบ้านนั้นมีสูงสุดเพียง 32 เท่านั้น ซึ่งใช้รหัสไบนารี จำนวน 5 บิทแทน จากนั้นจึงได้จัดเก็บข้อมูลลงบนเฟรมของด้านส่งไบท์ที่ 1 เพื่อเตรียมส่งกลับเมื่อได้รับการเรียกจาก Master ต่อไป

3.6.1.5.3 <u>การอ่านสถานะ Sensor และอุปกรณ์ไฟฟ้า</u>

เนื่องจาก ด้าน Hardware ได้ออกแบบให้พอร์ตที่ 2 ของ 89C51 ทำหน้าที่เป็นทั้งพอร์ตที่สั่งควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและเลือกช่วง (Segment) ของการสแกน โดยได้แบ่งออกเป็น 4 ช่วงๆ ละ 8 บิท ดังนั้นเมื่อเริ่มต้นการทำงาน จะทำการอ่านสถานะอุปกรณ์ไฟฟ้ามาเก็บไว้ก่อน และเมื่อจะส่งสัญญาณเพื่อเลือกชิพ 74245 .ให้ทำงาน จะใช้คำสั่ง ORL สถานะเดิมกลับเข้ามาด้วยเสมอ ในการสแกนทั้ง 4 ช่วงทั้งนี้เพื่อลดผลกระทบของสถานะเดิม และข้อมูลที่อ่านได้จะกลับกับค่าจริงเช่นกันกับหมายเลขของบ้าน จึงต้องทำการ 1'S Complement ก่อนนำไปจัดเก็บบนเฟรมของด้านส่ง ที่ตำแหน่งไบท์ที่ 2-5 และเก็บสถานะของอุปกรณ์ไฟฟ้าในไบท์ที่ 6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3-21 Flow Chart โปรแกรมย่อยการอ่านสถานะ Sensor และอุปกรณ์ไฟฟ้า

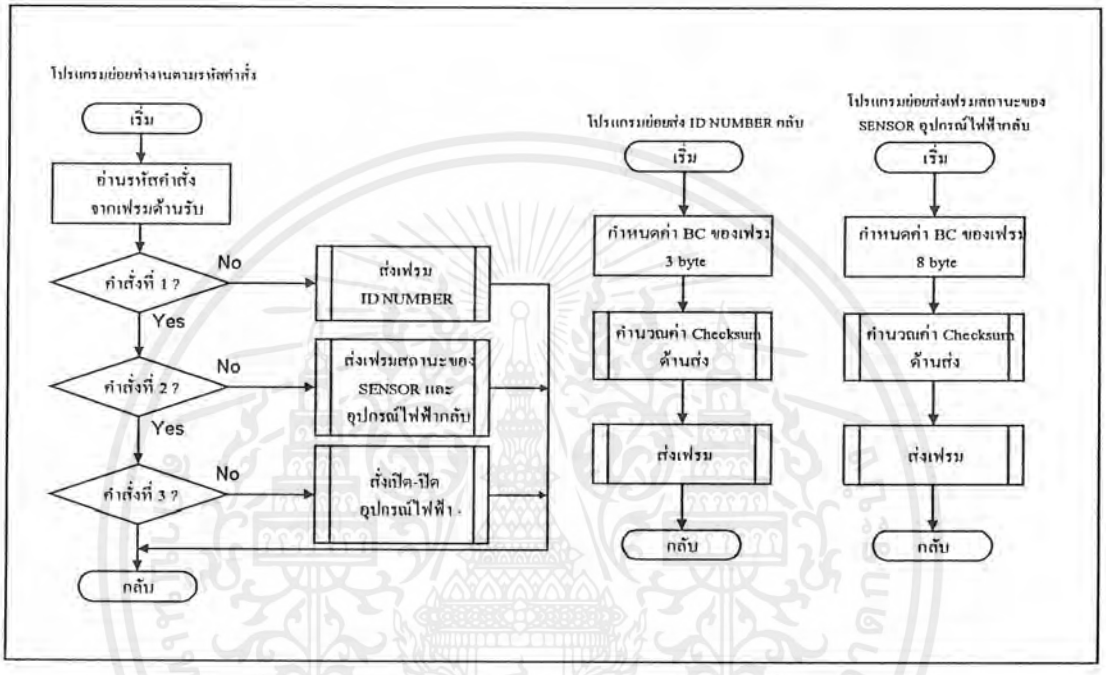
3.6.1.5.4 <u>การทำงานตามคำสั่งบนเฟรมด้านรับ</u>

ส่วนนี้จะทำงานเมื่อบิทแสดงสถานะการรับเฟรม มี LOGIC "1" ซึ่งแสดงว่า ผ่านการ Checksum แล้ว จึงได้นำข้อมูลไบท์ที่ 2 ของเฟรมด้านรับซึ่งเป็น Command Byte มาตรวจสอบค่า ถ้าเท่ากับค่าของฟังก์ชั่นใดก็จะเลือกไปทำงานตามที่ได้ตั้งไว้ จากทางเลือกของค่าที่ 1 และ 2 นั้นจะมีโปรแกรมย่อยลงไปอีกหนึ่งชั้นคือ การส่งเฟรมข้อมูลตอบกลับ ซึ่งจะได้อธิบายไปพร้อมกันด้วย เมื่อส่วนของการส่งเฟรมข้อมูลทำงานจะได้รับค่า Pointer จากฟังก์ชั่นของคำสั่ง 1 และ 2 ซึ่งเป็นตัวชี้บอกจุดเริ่มต้นของเฟรมทางด้านส่ง โดยชี้ไปยัง ไบท์ที่ทำหน้าที่บอกจำนวนไบท์ทั้งหมดของเฟรม จากนั้นจะนำค่า BC นี้ไปทำการกำหนดขนาดของเฟรม และคำนวณหาค่า Checksum ของเฟรมเพื่อที่จะส่งตอบกลับ วิธีการChecksum นั้นจะใช้วิธีของ Intel Hex File คือนำไบท์แรกตั้งแต่ BC ไปจนถึงไบท์สุดท้ายก่อนถึงไบท์ Checksum มาทำการบวกกัน โดยไม่คิดเครื่องหมาย จากนั้นจะทำการ 2'S Complement แล้วนำค่าที่ได้นี้ใส่ลง ไปที่ไบท์สุดท้ายของเฟรม จากนั้นจึงเรียกใช้บริการการส่งเฟรม ในการส่งเฟรมนั้นก็จะมีการส่งพารามิเตอร์เป็น Pointer มาเช่นกัน เพื่อความสะดวกในการเรียกใช้งานภายหลัง และประหยัดเนื้อที่ของ Program Memory สำหรับเก็บตัวโปรแกรม และขั้นสุดท้ายคือการส่งทีละไบท์ โดยจะใช้ Hardware ที่มีอยู่ในชิพเรียบร้อยทำหน้าที่ส่ง ดังนั้น นำมาโหลดข้อมูลให้ทำการส่งแล้ว ก็ต้องรอ hadrware เป็นเวลา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

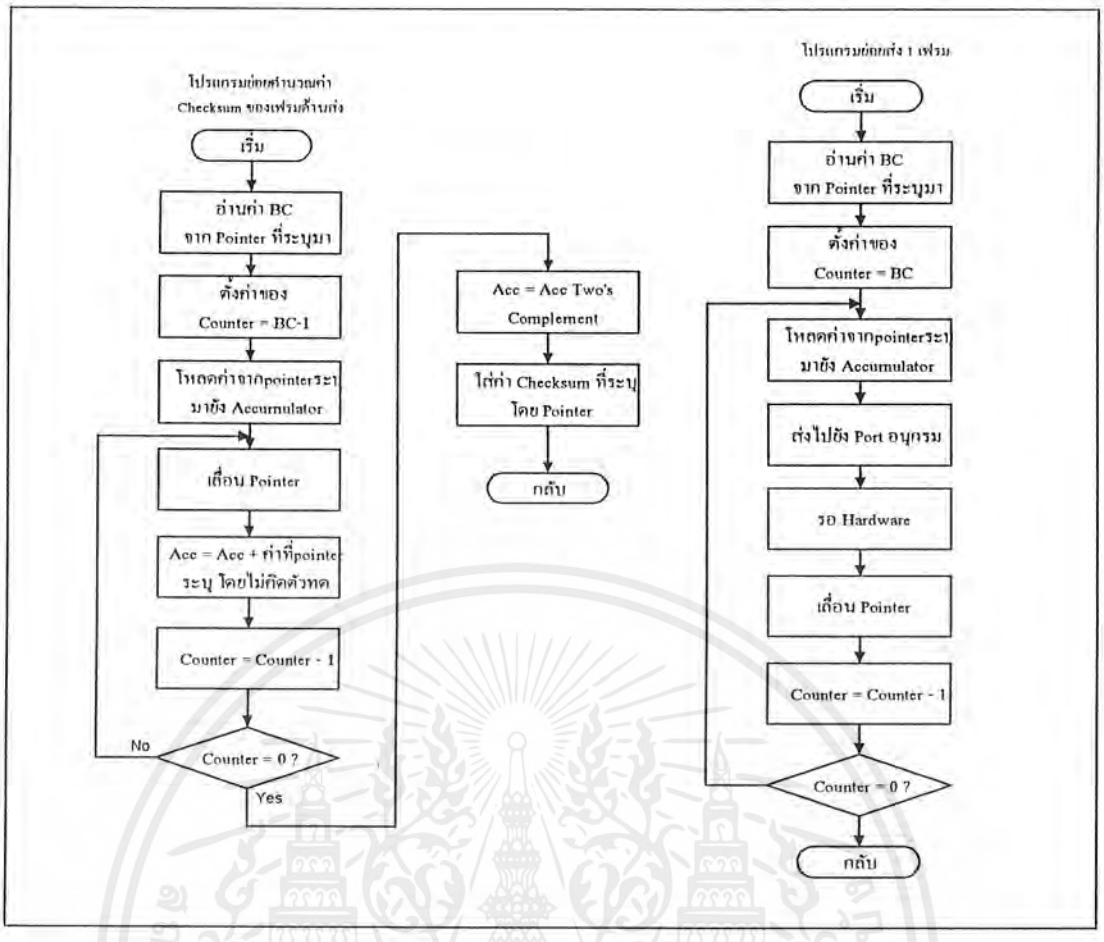
104 * 10 ไมโครเซกคั่น หรือประมาณ เศษหนึ่งส่วนพัน วินาที สำหรับการส่งด้วยความเร็ว 9,600 Baud เมื่อส่งเสร็จแล้วก็จะออกจาก โปรแกรมย่อยส่วนนี้กลับไปยัง โปรแกรมหลักตามเดิม

ส่วนคำสั่งที่ 3 นั้นเป็นคำสั่งให้เปิด หรือ ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้า ซึ่งจไม่มีการส่งเฟรมตอบกลับแต่อย่างใด จึงไม่ได้แสดงไว้ บน FlowChart การทำงานก็เพียงแต่นำค่าจากไบท์ที่ 3 มาทำการ 1'S Complement ก่อนแล้วส่งไปที่ Portที่ 2 สำหรับการที่จะทราบสถานะนั้น Master ต้องส่งคำสั่งมาอ่านอีกครั้ง ก็จะทราบว่าอุปกรณ์ ใดเปิด หรือ ปิดบ้าง



รูปที่ 3-22 Flow Chart โปรแกรมย่อยการทำงานตามรหัสคำสั่งของเฟรมด้านรับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3-23 Flow Chart โปรแกรมย่อยการคำนวณค่า Checksum และการส่งเฟรม

3.6.1.5.5 <u>การรับเฟรม</u>

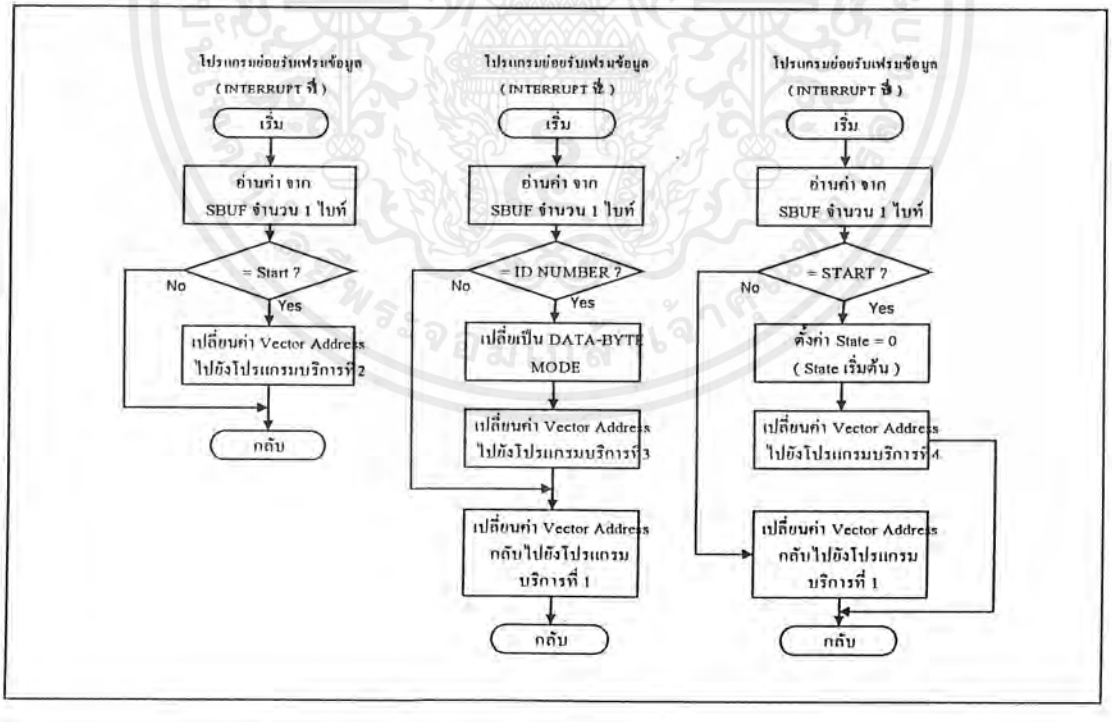
สำหรับส่วนนี้จะทำงานอยู่เบื้องหลัง ของ Main Program เรียกว่า เป็นส่วน Interrupt สาเหตุที่กำหนดให้มาทำงานในลักษณะนี้ก็เพราะว่าระบบเตือนภัยจริงนั้นจะมีระบบสายโทรศัพท์ติดต่ออยู่ ถ้าเกิดเหตุการณ์ผิดปกติขึ้นจริง ระบบจะเรียกติดต่อแจ้งเตือนไปยังเครื่องโทรศัพท์ที่เจ้าของบ้านได้โปรแกรมไว้ จากการประเมินจะพบว่าใช้ระยะเวลานาน กว่าการรับส่ง 1 เฟรม ที่กินเวลาสูงสุด ไม่เกิน 104*11*11 ไมโครเซกคั่น เท่านั้น และยิ่งไปกว่านั้น MCS-51ยังมีโหมดพิเศษ ของการส่งข้อมูลผ่านทางพอร์ตอนุกรมมาให้เลือกใช้คือ โหมด 2 และ 3 ซึ่งโดยปกติทั่วไปจะไม่ใช้โหมดนี้ เพราะการทำงานใช้ MCU เพียงชิพเดียว แต่สำหรับโครงงานนี้จะเห็นว่า ประกอบด้วย MCU ประมาณ 10 ตัว ซึ่งการติดต่อจะมีเพียง 2 ชิพในเวลาขณะใดๆ ดังนั้นเพื่อไม่ให้ไปรบกวนการทำงานของชิพอื่น จึงได้พิจารณาใช้ โหมดที่ 3 ในการติดต่อช่วงระหว่าง Slave Node กับ Node ที่เป็นระบบเตือนภัยจำลอง เท่านั้น

ในโหมด 3 นี้การ รับ - ส่ง 1 ไบท์จะมีด้วยกัน 11 บิท ซึ่งบิทที่เพิ่มเข้ามานี้จะทำหน้าที่เป็นตัวบอกว่าไบท์นี้เป็น Address Byte หรือ Data Byte โดยถ้าเป็น Address Byte แล้วจะทำให้วงจร Interrupt Controller ในชิพทำงาน ดังนั้นก่อนการติดต่อขอส่งเฟรมจาก Slave Node จึงต้องส่งสัญญาณข้อมูลเป็น Address Byte มาก่อนโดยสั่ง ให้ บิท TB8 มีค่าเป็น LOGIG "1" เพื่อทำให้ Node ที่ถูกเรียกเท่านั้นถูก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

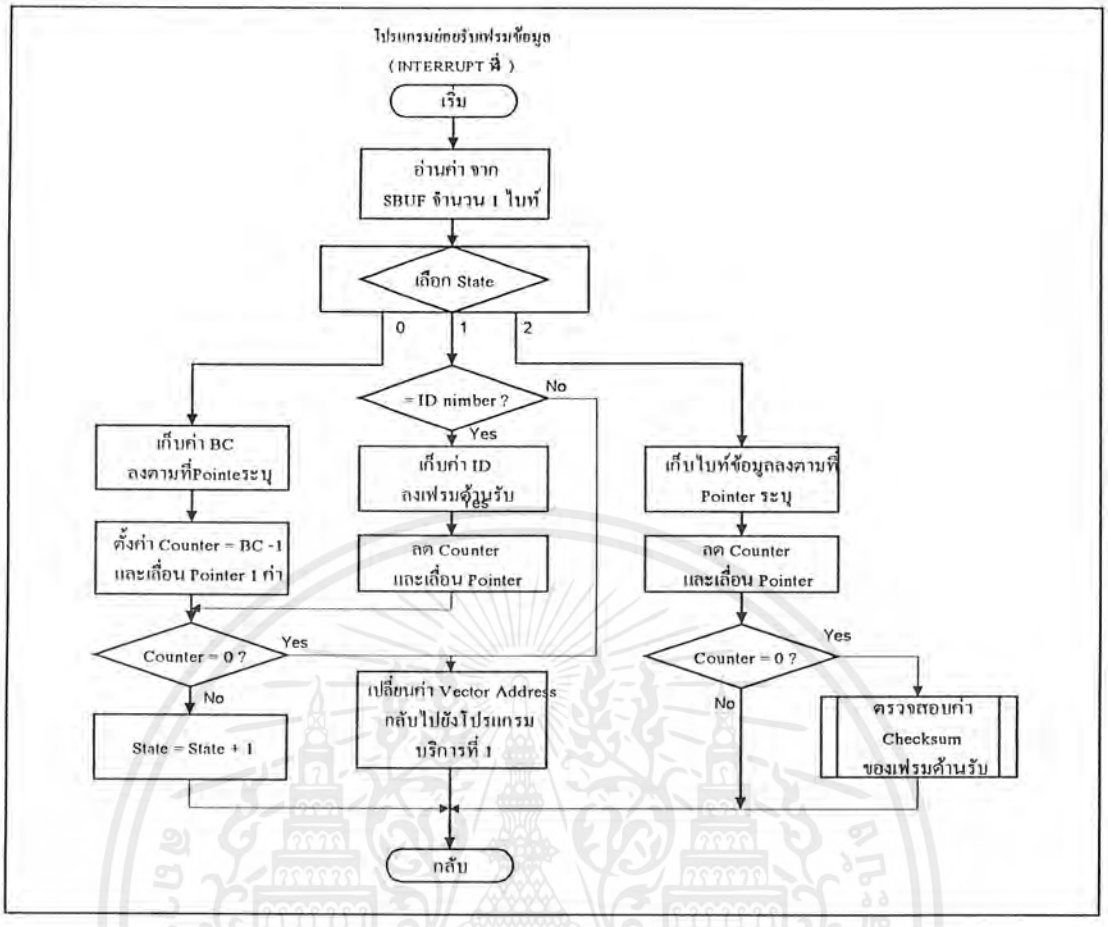
Interrupt เพื่อรับเฟรมข้อมูลไป จากนั้น จึงจะส่งเฟรมข้อมูลตัวจริงตามมา จาก FlowChart จะเห็นว่ามีโปรแกรมบริการ Interrupt อยู่ 4 ชุด ซึ่ง 2 ชุดแรกนั้นจะรับการ ทำงานในโหมดของ Address Byte คือ เมื่อได้รับสัญญาณ เรียก โดยจะประกอบด้วย รหัส Start และหมายเลข Node ที่ต้องการติดต่อด้วย จะทำให้ชิพทุกตัวจะถูก Interrupt ซึ่งจะทำการตรวจสอบหมายเลขของตัวเองกับ หมายเลขที่ส่งเข้ามา ว่าตรงกันหรือ ถ้าไม่ตรง ก็จะไม่สนใจไบท์ที่ส่งตามมาอีกและจะกลับไปทำงานเดิมของตัวเองต่อไป ส่วนชิพหรือ Node ไหนที่ตรง ก็จะเซ็ทตัวเองลงมาที่ โหมด Data Byte โดยการ Clear ค่าของ บิท SM2 . ให้มีค่า LOGIC "0" เมื่อเฟรมข้อมูลที่ส่งในโหมด Data Byte ส่งมาก็จะถูก Interrupt ตามปกติ อันเป็นผลทำให้โปรแกรมบริการ Interrupt ส่วนที่ 3 และ 4 ถูกใช้บริการในการรับเฟรม โดยในขณะรับนี้ถ้าเกิด ERROR ขึ้นก็จะกลับ Vector คืนไปที่ โหมดปกติตามเดิมทันที เพื่อรอรับการเรียกในคราวต่อไป

สำหรับหลักการของส่วนที่ 4 นี้ จะอาศัยการทำงานของ State Machine มาทำการ รับเฟรมทั้งนี้เพื่อความสะดวกในการโปรแกรม เมื่อรับเฟรมจบแล้วก็มาถึงการ Checksum ซึ่งวิธีการนั้นก็จะเหมือนกันกับด้านส่ง เพียงแต่เมื่อคำนวณค่าได้แล้ว จะทำการเปรียบเทียบกับไบท์ Checksum ที่ส่งมากับเฟรมว่าตรงกันหรือไม่ ถ้าตรงนั่นคือ เฟรมมีความถูกต้องสมบูรณ์ ก็จะเซ็ทบิท สัญญาณเพื่อบอกให้ Main Program รับทราบต่อไป และก่อนออกจากโปรแกรมบริการที่ 4 ก็ไม่ลืมที่จะเซ็ท Vector กลับไปยังบริการที่ 1 ตามเดิม และกลับไปยังโหมดเดิมด้วย โดยการ ใช้คำสั่ง SETB SM2 จากนั้น Main Program ก็จะดำเนินการต่อไป



รูปที่ 3-24 Flow Chart โปรแกรมย่อยการรับเฟรมข้อมูลแบบ Interrupt(1)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3-25 Flow Chart โปรแกรมย่อยการรับเฟรมข้อมูลแบบ Interrupt(2)

3.7 Slave Node และ Master Node

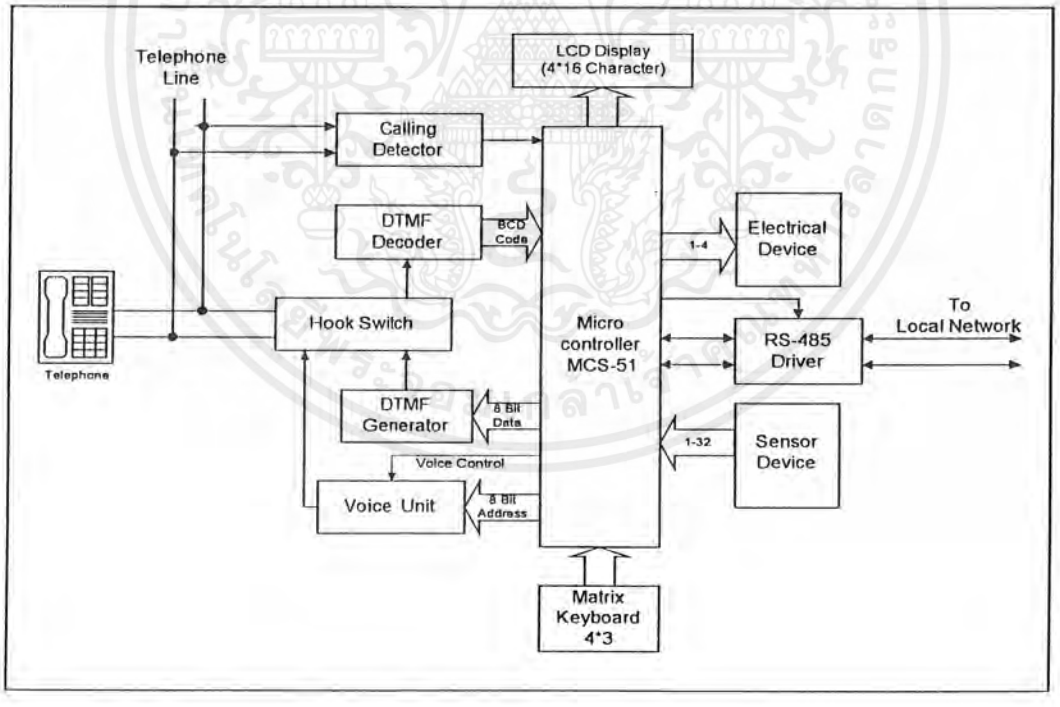
จาก FlowChart ตั้งแต่ Main โปรแกรม เป็นต้นมาจะเป็นต้นแบบ ในการออกแบบโปรแกรมสำหรับ Master และ Slave Node ซึ่งมีฟังก์ชันการทำงานที่คล้ายกัน จะมีแตกต่างก็เพียงที่ Slave Node เท่านั้น เฉพาะเมื่อรับเฟรมจาก Master แล้วส่งต่อเฟรมให้กับ Node ซึ่งก่อนส่งเฟรมข้อมูล ให้กับ Node ต้องทำการคัดแยกเอา AD2 ออกมาแล้วส่งตามออกไปหลังจากส่ง Start ไปแล้ว 1 ไบท์เพื่อทำให้ Nodeที่ถูกเรียก เซทตัวเองลงมาอยู่ในโหมด Data Byte เสียก่อน จากนั้นแล้วจึงค่อยส่ง เฟรมตัวจริงออกไป และด้วยมีหัวข้อที่เหมือนกันกับ Node จึงยกยอดรวมกับ การอธิบายข้างต้นที่ผ่านมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
ระบบเตือนภัยภายในบ้าน

4.1 ภาพรวมของระบบเตือนภัยภายในบ้าน

ระบบเตือนภัยภายในบ้านนั้น ได้ใช้ไมโครคอนโทรเลอร์ตระกูล MCS-51 ของบริษัท Intel เบอร์ AT89C51 ทำหน้าที่เป็นส่วนกลางการควบควบคุมและประมวลผลการทำงานทั้งหมดของระบบ ติดต่อตรวจสอบสถานะของอุปกรณ์ตรวจจับ (Sensor) ที่มีเอ้าพุทแบบ Digital โดยออกแบบไว้ให้สามารถติดต่อได้สูงสุด 32 จุด และควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าโดยผ่านวงจร Solid State Relay ที่สามารถใช้กับอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ใช้แรงดัน 220 โวลต์ 10 แอมป์ได้ 4 จุด สำหรับอุปกรณ์ส่วนประกอบของระบบ นั้นประกอบด้วย Keyboard ขนาด 4*3 คีย์, LCD display Module ขนาด 4 บรรทัดๆ ละ 16 ตัวอักษร ซึ่งเป็นชุดโมดูลโดยมีไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมการแสดงผลอีกชั้นหนึ่งต่างหาก, Memory สำหรับเก็บโปรแกรมและเก็บข้อมูลขนาด 32 กิโลไบต์ และ I/O Port (8255) จำนวน 72 bit วงจรสำหรับการติดต่อกับระบบโทรศัพท์นั้นประกอบด้วย วงจร Hooking ซึ่งมีด้วยกัน 3 ชุด ทำหน้าที่ต่อวงจรโทรศัพท์กับวงจร DTMF Generator, DTMF Decoder, และวงจรบันทึกเสียงระบบดิจิตอล ตามลำดับ โดยมีโครงสร้างของระบบตามไดอะแกรม รูปที่ 4-1



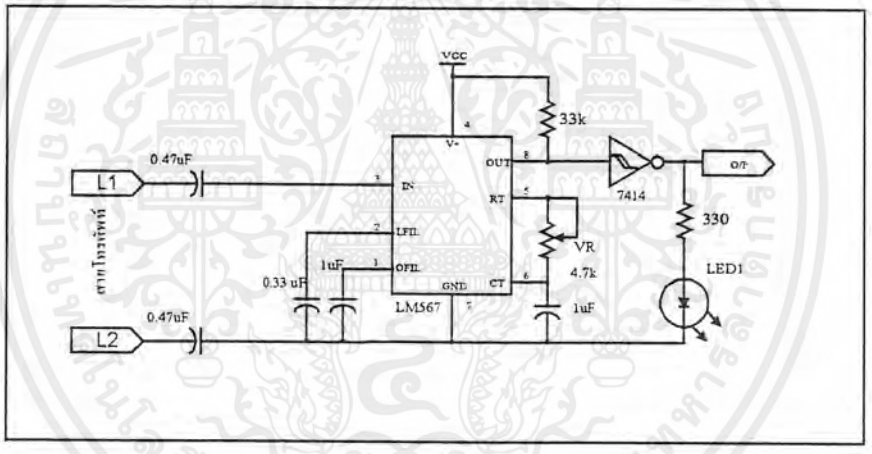
รูปที่ 4-1 บล็อกไดอะแกรมของระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 การพัฒนาระบบติดต่อกับโทรศัพท์

การทำงานของระบบโทรศัพท์มี การตรวจสอบสัญญาณ Signaling ต่างๆ ของระบบโทรศัพท์ร่วมด้วย และโครงงานนี้จะเน้นพิจารณาเฉพาะชุมสายระบบกดปุ่ม หรือ DTMF (Dual Tone Multi Frequency) เท่านั้น

ระบบ DTMF จะใช้ความถี่ของ Tone เสียงแบบต่อเนื่องสองเสียงผสมกันมา และมีความยาวของเสียงเป็นจังหวะแตกต่างกันไป ในการแสดงเป็นสัญญาณ Signaling ต่างๆ ดังนั้นในส่วนของฮาร์ดแวร์ (Hardware) ได้ใช้วงจรสำหรับทำหน้าที่ Detect ความถี่ ซึ่งมีด้วยกันหลายแบบ แต่โครงงานนี้ได้เลือกใช้วงจรที่มีหลักการทำงาน แบบเฟสล็อคลูป (Phase Lock Loop) เพราะมีเสถียรภาพดี ขนาดเล็ก โดยเฉพาะอย่างยิ่งมีราคาถูก ดังแสดงตาม รูปที่ 4-2 ใช้ชิพไอซีเบอร์ LM567 เป็นหลักในการทำงาน วงจรสามารถ Detect ความถี่ตั้งแต่ 0.01 ไซเกิลถึง 500 กิโลไซเกิล การปรับจูนความถี่ในการ Detect นั้นทำได้โดยง่าย เพียงปรับจูนที่ Variable Resister (VR) เพียงตัวเดียวเท่านั้น ส่วน Output ที่เป็นแบบระดับ Logic ซึ่งทำให้สะดวกในการนำไปป้อนให้กับระบบไมโครคอนโทรลเลอร์

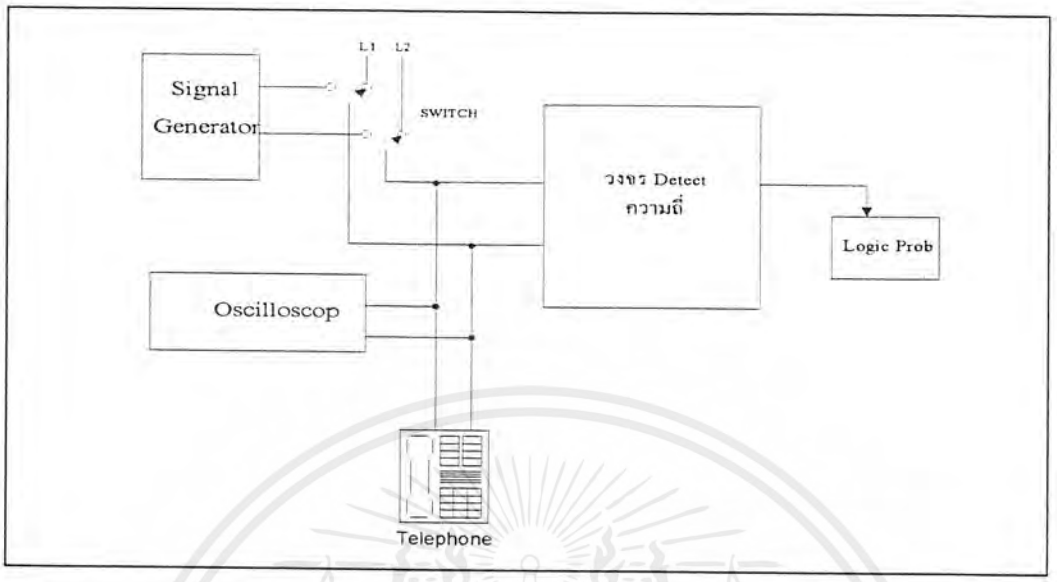


รูปที่ 4-2 วงจร Detect ความถี่สัญญาณ Signaling

จากนั้นได้จัดสร้างเป็นฮาร์ดแวร์และนำไปทดลอง โดยต่อกับสายโทรศัพท์ เพื่อตรวจจับความถี่ของ Signaling ในเบื้องต้นจะต่อวงจรฯ พ่วงเข้ากับคู่สายโทรศัพท์ตรงๆ แล้วยกหูโทรศัพท์ ให้ได้สัญญาณ Dial Tone ก่อน จากนั้นจึงปรับจูนที่ VR (Variable Resister) และพร้อมกันก็ใช้ Oscilloscope จับวัดความถี่ไปด้วย จากการทำงานนี้ พบว่ามีความไม่สะดวก เนื่องจากช่วงเวลาที่ชุมสายส่งสัญญาณ Signaling มามีจำกัดมาก ดังนั้นจึงได้ออกแบบวงจรช่วยใน การทดสอบ ดัง รูปที่ 4-3 ซึ่งจะมี Audio Signal Generator และสวิทช์สำหรับตัดต่อ เพิ่มเติมเข้ามา ทำให้การทำงานสะดวกยิ่งขึ้น เมื่อปรับจูนวงจร Detect ความถี่จนสามารถ Detect ได้แล้ว จะใช้ค่าความถี่ที่อ่านได้จาก Oscilloscope มาตั้งปรับที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Signal Generator แล้วป้อนให้กับวงจรฯ อีกครั้งเพื่อหาค่าของความแรงของสัญญาณต่ำสุดที่วงจรยังคงทำงานได้ และจะใช้เป็นค่าอ้างอิงสำหรับการ Coupling

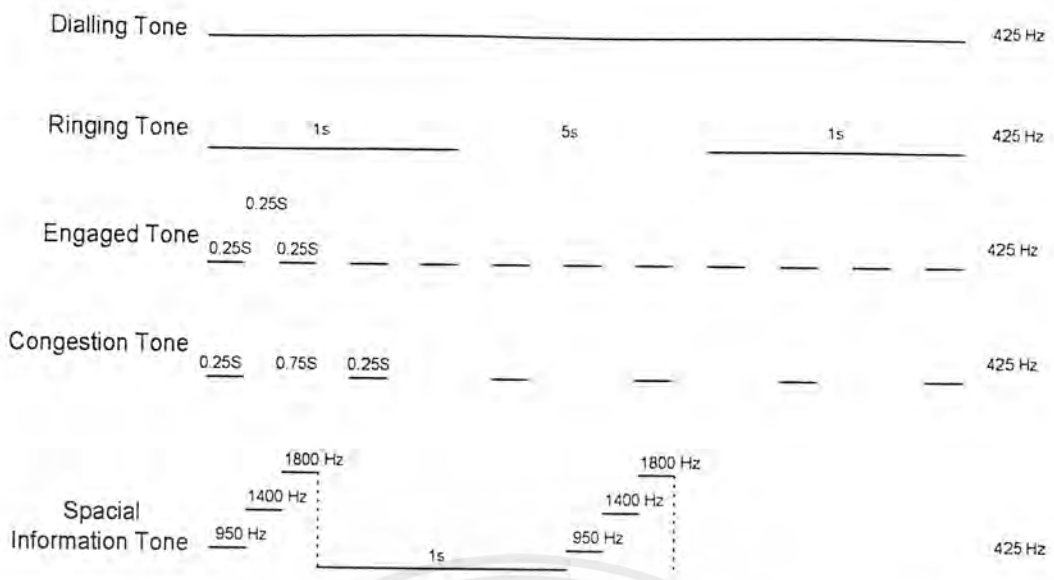


รูปที่ 4-3 การวัดและทดสอบ ความถี่ของ Signaling

จากการวัดทดสอบดังกล่าว สัญญาณ Output ขาที่ 8 ของไอซี LM567 จะเปลี่ยนจาก Logic "1" เป็น Logic "0" เมื่อวงจรตรวจจับสัญญาณได้ และได้ ข้อมูลออกมาในรูปแบบของ ไดอะแกรมเวลา (Timing Diagram) และตารางความถี่ของ สัญญาณ Signaling ต่างๆ ตามรูปที่ 4-4-1, 4-4-2 และตารางที่ 4-1 ตามลำดับ

รูปที่ 4-4-1 สัญญาณ Signaling Tone ของชุมสายโทรศัพท์ภายใน PABX

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4-4-2 สัญญาณ Signaling Tone ชุมสายโทรศัพท์ขององค์การโทรศัพท์

Dialling Tone : ส่งจากชุมสาย เพื่อให้ A - Subscriber หมุนหรือกดหมายเลขของ B - subscriber

Ringing Tone : B - Subscriber ว่าง

Engaged Tone : บอกสภาพว่า B - Subscriber ไม่ว่าง

Congestion Tone : อุปกรณ์บางตัวไม่เพียงพอกับการให้บริการ หรือมีการ Block เนื่องจากมีเหตุเสีย

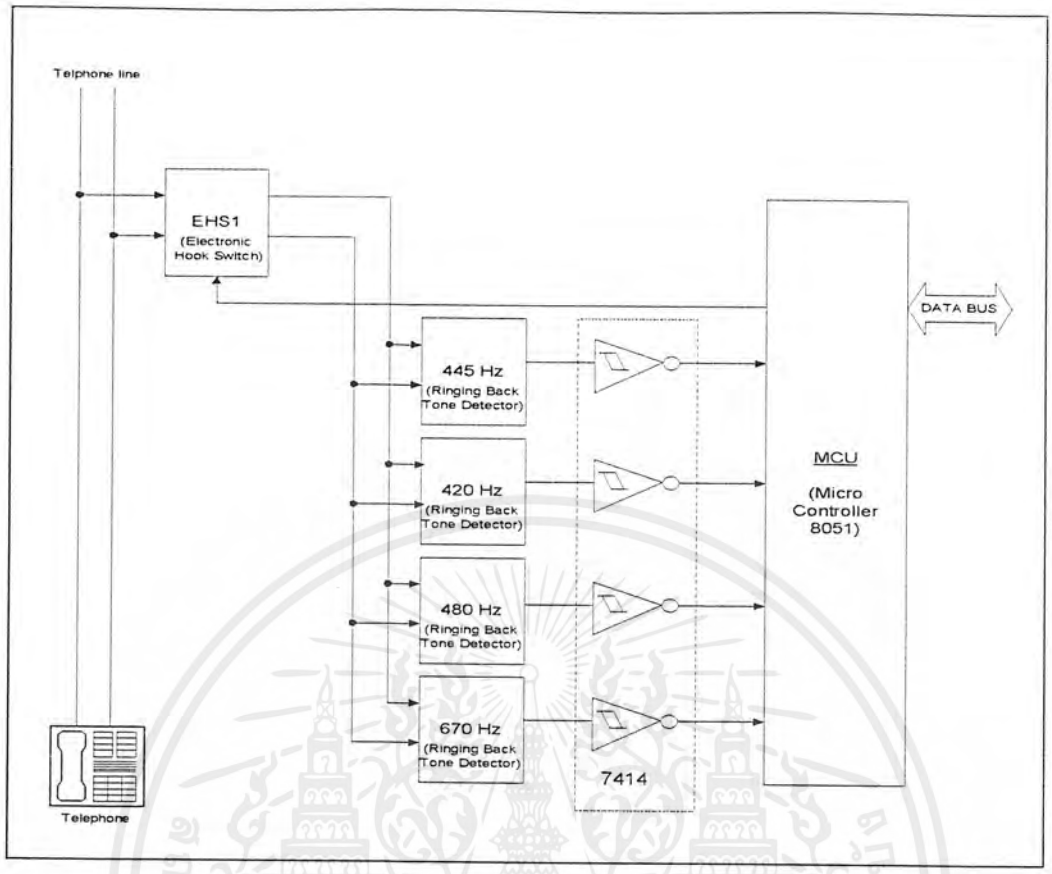
Spacial Information Tone : เป็นสัญญาณพิเศษในกรณีที่ B ไม่ต้องการรับสาย

ชื่อสัญญาณ	ชุมสายภายใน PABX	ชุมสายภายนอก
ว่าง	445 Hz	420 Hz
ไม่ว่าง	445 Hz	670 Hz
เรียกปลายทาง	445 Hz	480 Hz

ตารางที่ 4-1 ความถี่ของสัญญาณ Signaling

จากข้อมูลที่ได้เมื่อพิจารณาถึงความถี่ของ Signaling แล้วพบว่าชุมสายภายใน(PABX) นั้นใช้ความถี่กับสัญญาณต่างๆ เพียงความถี่เดียวเท่านั้น แต่ชุมสายภายนอก หรือชุมสายขององค์การโทรศัพท์นั้นใช้ด้วยกันหลายความถี่ และจากความจำเป็นในการใช้งานสำหรับระบบเตือนภัยนี้ มีเพียง 3 ความถี่สัญญาณ คือ สัญญาณว่าง (Dial Tone), สัญญาณเรียกกลับ (Ringing Back Tone) และ สัญญาณไม่ว่าง (Busy Tone) เนื่องจากมีระยะเวลาจำกัด ดังนั้นการพัฒนาจึงได้เลือกใช้วิธีเพิ่มวงจรทาง Hardware โดยได้เพิ่มวงจร Detect ความถี่ขึ้นมาอีก 3 ชุด รวมเป็นทั้งหมด 4 ชุด และออกแบบเชื่อมต่อเข้ากับระบบเดิม ดังแสดงตามรูปที่ 4-5

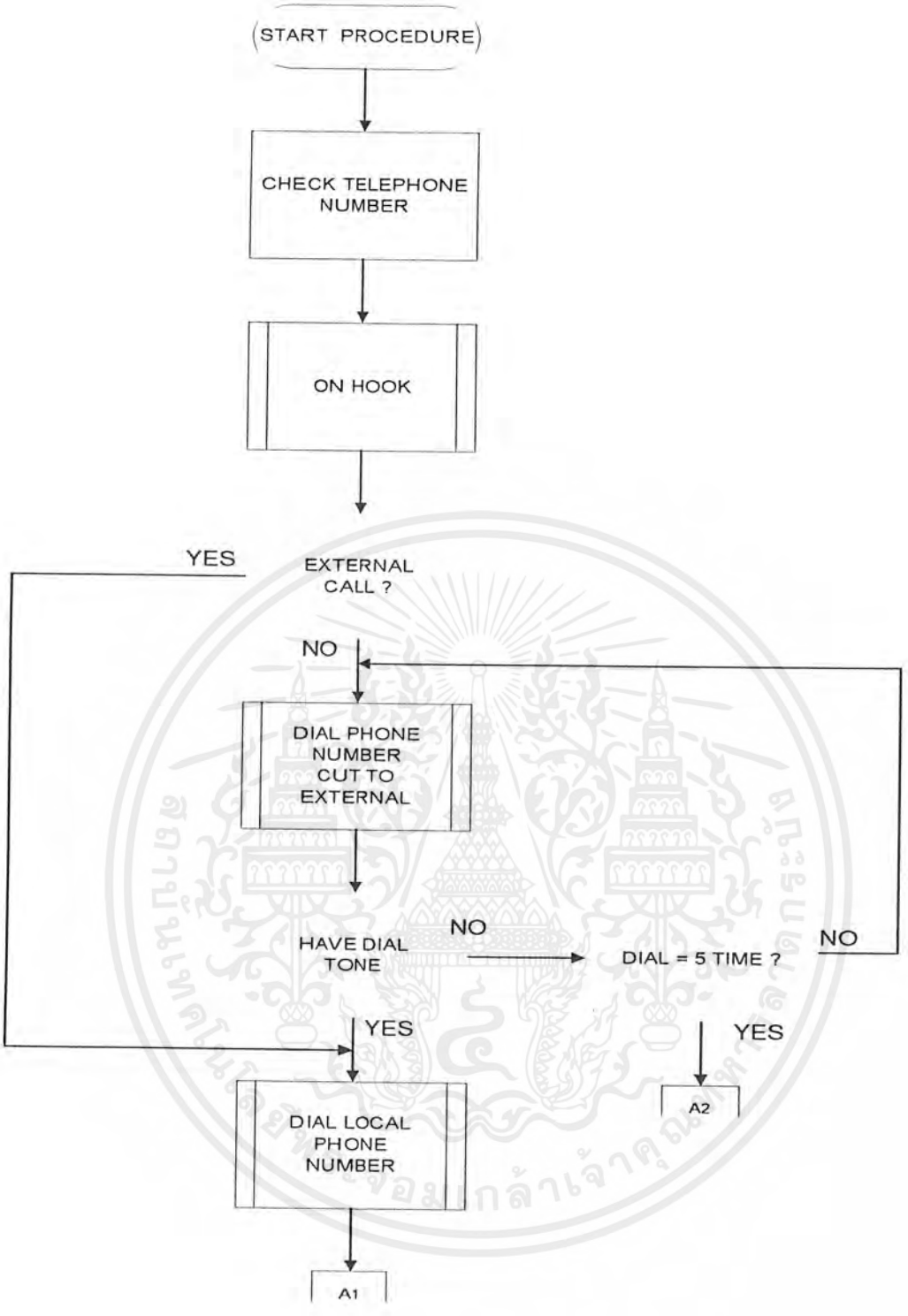
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4-5 การเพิ่มวงจรตรวจจับ Signaling เข้ากับระบบเดิม

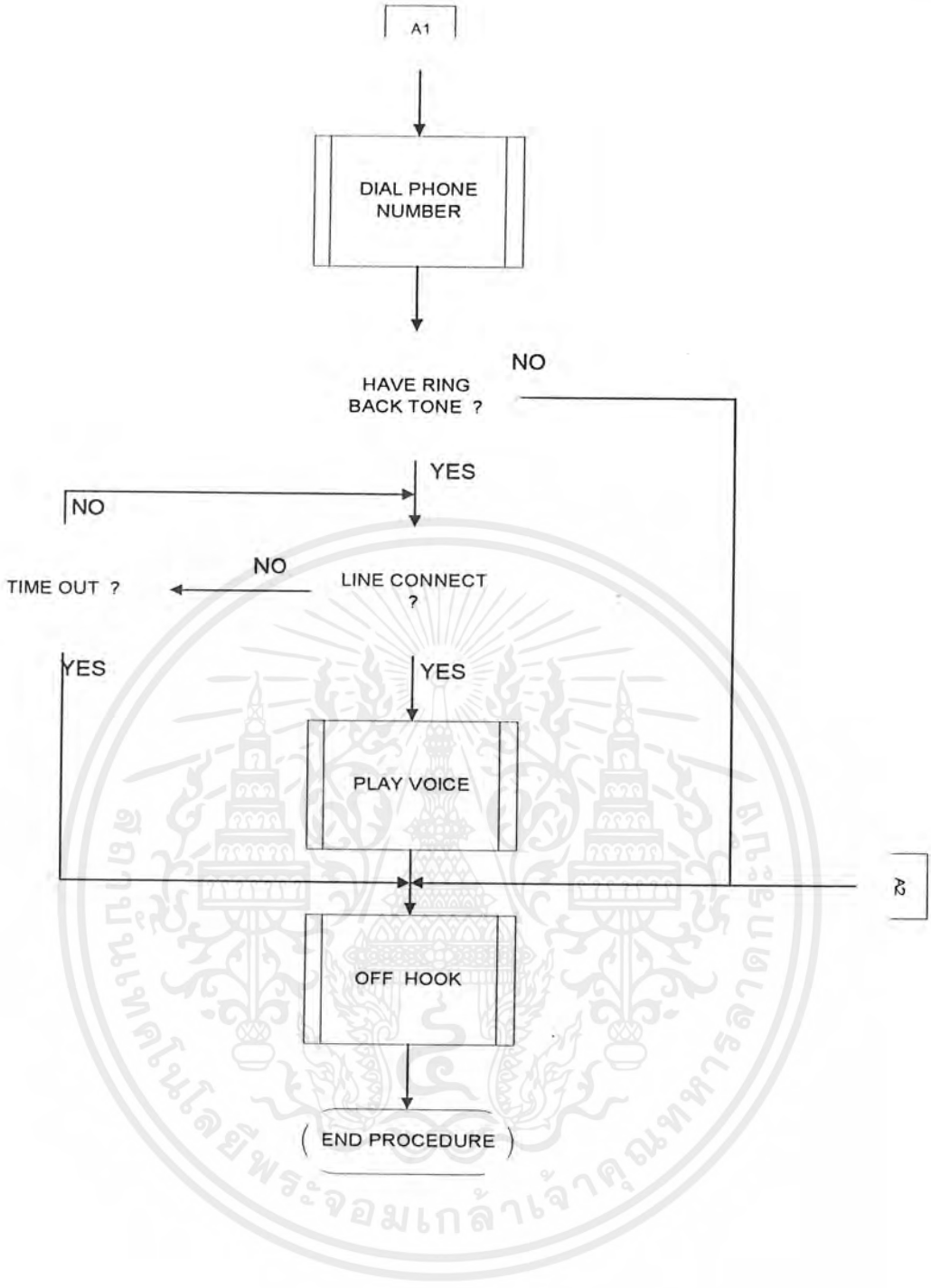
จากนั้นได้พัฒนาโปรแกรม (Software) เพิ่มเติมกับโปรแกรมของระบบเดิม โดยมีการทำงานตามโฟลชาร์ท(Flow Chart) รูปที่ 4-6 และ 4-7 ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4-6 CALLING PROCESS FLOW CHART

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4-7 CALLING PROCESS FLOWCHART (ต่อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 อธิบายการทำงานตามโฟลชาร์ทรูปที่ 4-6 และ 4-7

เมื่ออุปกรณ์ตรวจจับ (Sensor) ทำงานโดยให้เอาท์พุทมี Logic "1" และจะถูกตรวจสอบได้โดย MCU (Microcontroller Unit) ซึ่งจะทำการวนรอบตรวจสอบเป็นจำนวน 3 รอบๆ ละ 200 millisecond ถ้าการตรวจสอบไม่ครบ แสดงว่าเกิดจากสัญญาณรบกวน ก็จะกลับออกไปจากโปรแกรมย่อยและเคลียร์ค่าจำนวนครั้งของการตรวจสอบ แต่ถ้าหากการตรวจสอบครบ 3 ครั้ง แสดงว่าเกิดจากการทำงานของอุปกรณ์ตรวจจับจริง ไม่ใช่สัญญาณรบกวน จากนั้นก็จะเริ่มทำงานโดยกระโดดไป ที่โปรแกรมย่อยของการทำงานกับอุปกรณ์ Sensor เริ่มจากการตรวจสอบสถานะของ Sensor อีกครั้งและเก็บค่าสถานะซึ่งค่านี้จะใช้สำหรับเปรียบเทียบในการทำงานครั้งต่อไป หลังจากที่โทรแจ้งเตือนไปแล้ว จากนั้นจะเรียกโปรแกรมย่อยของการติดต่อกับโทรศัพท์ โดยเริ่มต้นจะตรวจสอบค่าของโหมดการทำงานถ้าเท่ากับ "1" แสดงว่าเป็นการทำงานที่มีชุมสายภายในด้วย ดังนั้นต่อไปจะตรวจสอบหมายเลข **Code** สำหรับส่งให้ชุมสายภายในต่อผ่านไปยังชุมสายภายนอกก่อน โดยถ้ามีค่าเท่ากับ #### แสดงว่า ไม่มีหมายเลขของโทรศัพท์ หรือไม่มีการตั้งโปรแกรมเอาไว้ ก็จะเลื่อนไปตรวจสอบหมายเลขต่อไป ถ้ามีหมายเลข MCU จะทำการยกหู (On Hook) โดยส่ง Logic "1" ไปที่ Port C Bit 2 ของ **U8** (8255) ทำให้วงจร **Hooking** (HDG) ทำงานโดยทรานซิทเตอร์ Q8,Q7 จะนำกระแสตามลำดับ เป็นผลให้วงจรมีอิมพีแดนซ์ต่ำ ทำให้ชุมสายรับทราบว่ามีการยกหูก็จะส่งสัญญาณ Dial ตอบกลับมา และขณะนี้วงจร Detect สัญญาณ Signaling ทั้ง 4 ชุดจะเริ่มทำงาน โดยชุดที่ 1 ซึ่งปรับจูนให้รับความถี่ Dial ของชุมสายภายในเอาไว้ จะให้ Output ขาที่ 8 เป็น Logic "0" แล้วส่งผ่าน NOT gate ซึ่งเป็นแบบ Schmittriger เพื่อทำให้สัญญาณเป็นระดับของ Logic Pulse ที่มีระดับ "0"และ "1" ที่แน่นอนยิ่งขึ้น แล้วจึงป้อนให้กับ MCU จะกลับเป็น Logic "1" ต่อไป

เมื่อ MCU ได้รับ Dial Pulse แล้วจะทำการส่งชุดหมายเลขให้กับ **U12 (TCM5087)** ซึ่งทำหน้าที่แปลงข้อมูลขนาด 8 บิท ไปเป็นสัญญาณ Dual Tone ของเลขหมายโทรศัพท์แต่ละตัวเลข และขณะนี้แรงดันจากสายโทรศัพท์จะตกคร่อม ขา 6 และ ขา 1 ของไอซี **U12** ประมาณ 8 โวลต์ ซึ่งเป็นแรงดันที่ทำงานได้ จากนั้น MCU จะส่งข้อมูลของ Code ไปยัง **U12** เพื่อแปลงเป็นสัญญาณ DTMF ครั้งละตัวติดต่อกันไปจนหมดชุดของหมายเลข และเมื่อส่งครบแล้วจะตั้งเวลาสำหรับรอรับสัญญาณตอบกลับซึ่งมีสองกรณี คือ **Dial Tone** จากชุมสายภายนอก ในกรณีที่สายว่างหรือ **Busy Tone** ในกรณีที่สายภายนอกเต็ม ถ้าไม่มีสัญญาณใดๆ ตอบกลับมาจนครบเวลาที่ตั้งไว้แล้วก็จะเรียกโปรแกรมย่อยพักสายชั่วขณะให้วางหูแล้วรอพักประมาณ 5 วินาที แล้วทำการเรียกใหม่ โดยตั้งให้มีการเรียกซ้ำเอาไว้ 5 ครั้ง

สำหรับกรณีที่มีสัญญาณ Dial Tone จากชุมสายภายนอกปกติและ จะทำการเรียกหมายเลขไปตามลำดับที่ได้ตั้งเอาไว้ แต่ถ้าหาก มีสัญญาณ **RingingBack Tone** โปรแกรมจะส่งการควบคุมต่อให้กับโปรแกรมรอรับสาย และตั้งเวลารอรับต่อ และถ้าหากหมดสัญญาณ RingingBack Tone จะมี 2 กรณี คือ ปลายทางไม่รับสาย ก็จะมี **Busy Tone** ตอบกลับมา โปรแกรมจะตรวจสอบและสั่งวางสายทันที และเรียกหมายเลข ลำดับต่อไป หรือปลายทางรับสายปกติ ก็จะส่งการทำงานให้กับโปรแกรมควบคุมวง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จรบันทึกเสียง เพื่อทำการปล่อยเสียงออกทางสายโทรศัพท์ซึ่งรายละเอียดของวงจรเสียงนี้ จะได้กล่าวถึงในช่วงของการพัฒนาระบบเสียง ต่อไป

สำหรับการติดต่อกับหมายเลขโทรศัพท์ที่เป็นของชุมสายภายในนั้น หลังจากที่ตรวจสอบโหมดแล้วจะได้ค่า "0" การทำงานจะมีลักษณะเช่นเดียวกันกับการเรียกออกชุมสายนอก เพียงแต่ไม่มีการส่งรหัสเพื่อต่อผ่านเท่านั้น

4.4 ระบบเสียง

สำหรับการเพิ่มประสิทธิภาพนั้น จะได้พิจารณาถึงวงจรบันทึกเสียงโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าวที่เกิดขึ้นข้างต้น โดยให้มีวิธีกรใช้งานที่สะดวกขึ้นเพิ่มขึ้น และให้ผู้ใช้งานสามารถเปลี่ยนแปลงคำพูดต่างๆ ได้ด้วยตัวเอง จากการติดต่อกับระบบผ่านทาง **Keyboard**

การต่อเชื่อมวงจรเสียงเข้ากับระบบเตือนภัยนั้น ได้ใช้วิธีติดตั้งแทนระบบเสียงเดิมโดยใช้ I/O Port เดิม แล้วทำการพัฒนาโปรแกรมเพิ่มเข้ากับส่วนเดิม โดยมี **Flow Chart** การทำงานตามรูปที่ 4-9, 4-10, 4-11 และ 4-12 ซึ่งจะแบ่งการทำงานเป็น 3 ส่วนย่อยคือ

1. ส่วนบันทึกเสียงและเล่นกลับโดยการควบคุมจาก **Keyboard** ของตัวระบบ
2. ส่วนเล่นกลับเสียงโดยการเลือกตำแหน่งของเสียงที่บันทึกไว้ แล้วนำมาเล่นกลับ ตามข่านที่อุปกรณ์ตรวจจับ **(Sensor)** ทำงาน
3. ส่วนเล่นกลับเสียงโดยการควบคุมจาก แป้นหมายเลขของโทรศัพท์ปลายทางที่เรียกเข้ามาตรวจสอบ

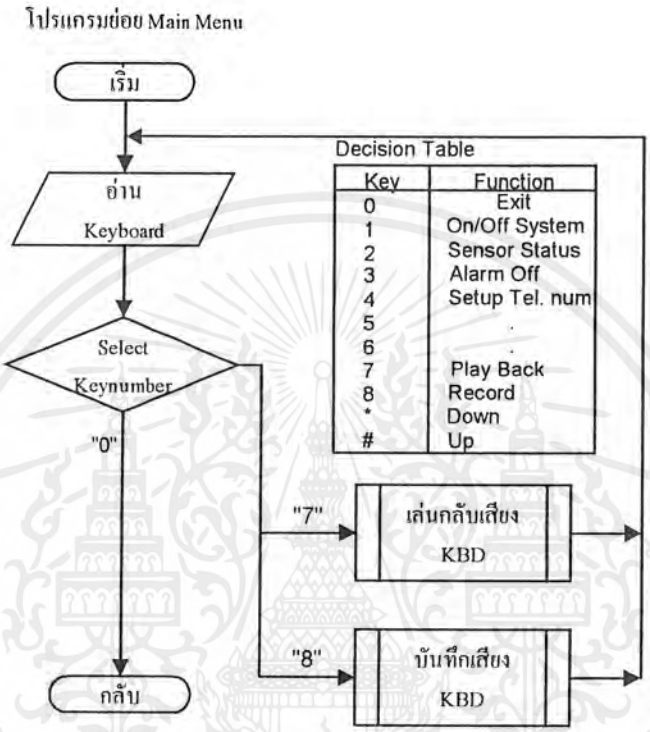
4.5 อธิบายการทำงานตามโฟลว์ชาร์ทของระบบเสียง

จากโฟลว์ชาร์ท รูปที่ 4-8 เป็นการทำงานของส่วนโปรแกรมย่อย **Main Menu** เมื่อผ่านการป้อน Password ถูกต้องแล้วจะเข้ามาทำงานในส่วนนี้ และจะวนรอบตรวจสอบการกด Keyboard และตรวจสอบหมายเลขของคีย์ เมื่อมีการกดคีย์เกิดขึ้น ซึ่งโปรแกรม **Main Menu** นี้จะมีการทำงานหลายฟังก์ชั่น แต่จะขอกล่าวถึงเฉพาะ ฟังก์ชั่นการเล่นกลับและการบันทึกเสียงเท่านั้น ซึ่งเป็นส่วนที่ได้พัฒนาเพิ่มเติม โดยคีย์หมายเลข **7** และ **8** ตามลำดับ

เมื่อคีย์หมายเลข **7** ถูกกดโปรแกรมจะส่งการควบคุมให้กับส่วนการเล่นกลับเสียง ซึ่งจะรอตรวจสอบการกดคีย์เช่นกัน โดยคีย์หมายเลข **1-8** จะแทนการเล่นกลับเสียง Page **1- 8** การทำงานเมื่อเกิดการกดคีย์จะนำค่าของคีย์ไปอ้างอิงกับตำแหน่งแอดเดรสบนตารางของตำแหน่ง Page เมื่อได้ค่าตำแหน่งมาแล้วจะเข้ามาในส่วนของโปรแกรมย่อยของการปิดเสียงก่อน จากนั้นจะส่งค่าของ Page Address ให้กับชุดวงจรเสียง และรอให้ **ISD1420** ทำการ Access หน่วยความจำ แล้วจึงเข้าไปทำงานในส่วนสั่งเปิดเสียง และ

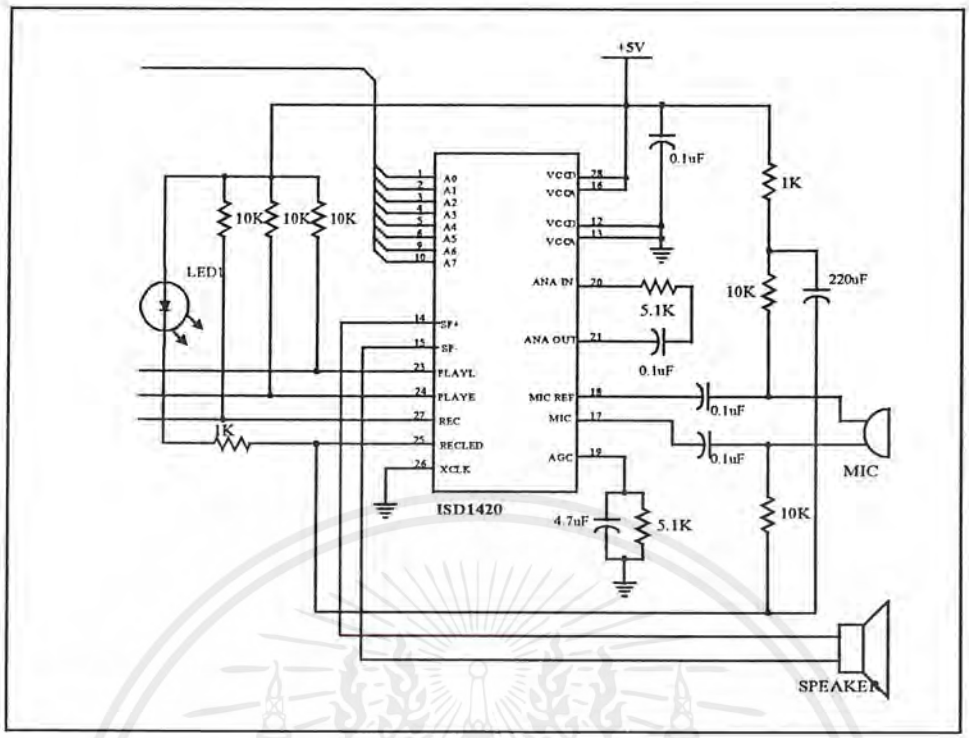
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน่วงเวลาไว้ 3 วินาที เพื่อให้เสียงถูกส่งออกมาครบ 1 Page เมื่อครบเวลาแล้วก็จะกลับออกไปที่โปรแกรมย่อยเล่นกลับเสียง KBD และคอยการกดคีย์ต่อไป



รูปที่ 4-8 โฟลว์ชาร์ทของ Main Menu

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4-13 วงจรบันทึกและเล่นกลับเสียงระบบดิจิตอล ISD1420

สำหรับคีย์หมายเลข 8 สำหรับโปรแกรม **Main Menu** จะเป็นการบันทึกเสียงคำพูด ลงบนหน่วยความจำของวงจรบันทึกเสียงโดยการบันทึกจะแบ่งเป็น Page จาก **1-16** เช่นเดียวกับการเล่นกลับ และการทำงานของโปรแกรมตามโฟลว์ชาร์ท รูปที่ 4-11 ก็เป็นไปในลักษณะเดียวกัน

ส่วนโฟลว์ชาร์ท รูปที่ 4-12 นั้นเป็นการเล่นกลับเสียงในกรณีที่ **Sensor** ทำงานโดยจะส่งสัญญาณเสียงพูดที่บันทึกไว้ ออกทางสายโทรศัพท์หลังจากการติดต่อทางโทรศัพท์เป็นผลสำเร็จ แล้วโดยจะนำหมายเลขของ **Sensor** ไปทำการเลือกเสียงของคำพูดที่บันทึกไว้ ก่อนส่งออกไปด้วย

4.6 สรุปส่วนของระบบเตือนภัยภายในบ้าน

หลังจากที่ได้ทำการทดสอบระบบแล้วพบว่า สามารถทำงานที่จะโทรศัพท์แจ้งเตือนเหตุร้ายที่เกิดขึ้นไปยังโทรศัพท์ที่อยู่ภายในชุมสายเดียวกันได้ ส่วนการโทรศัพท์ออกไปข้างนอกและการโทรฯเข้าเพจเจอร์ยังพบปัญหาอยู่บ้าง เนื่องจากระบบโทรศัพท์ภายในได้เปลี่ยนความถี่ไปทำให้จะต้องทำการทดลองในการกำหนดการปรับจูนความต้านทานปรับค่าได้ (VR) ในส่วนของวงจรที่ใช้ในการตรวจสอบความถี่ให้เหมาะสม

การติดตั้งโดยการต่อสายโทรฯ ได้ปรับแต่งโดยให้ต่อสายโทรศัพท์เข้ากับวงจรตรวจสอบความถี่โดยตรง ซึ่งจะไม่ต้องทำการเข้าหัว RJ-45 เหมือนกับวงจรโทรศัพท์ทั่วๆไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่5
โปรแกรมของศูนย์กลางระบบรักษาความปลอดภัย

5.1 การออกแบบโปรแกรม

ระบบรักษาความปลอดภัยภายในหมู่บ้าน เป็นระบบที่ต้องการความน่าเชื่อถือในตัวระบบสูง เพราะว่าระบบจะต้องสามารถป้องกันและเตือนภัย เหตุร้ายอันเกิดจากความตั้งใจหรือความผิดพลาดของมนุษย์ ซึ่งอาจทำให้ระบบเกิดการทำงานที่ผิดพลาดได้ เช่นเมื่อมีผู้ประสงค์ร้ายต่อเจ้าของบ้าน โดยเข้าไปตัดระบบการติดต่อระหว่างภายในบ้านกับศูนย์รักษาความปลอดภัย หรือเข้าไปขโมยทรัพย์สินภายในบ้าน ตัวระบบเองจะต้องสามารถตรวจสอบได้ว่ามีเหตุการณ์ที่ผิดปกติที่เกิดขึ้นกับบ้านหลังดังกล่าวได้ ถึงแม้ว่าอาจจะไม่ทราบสาเหตุที่แน่ชัดของเหตุร้ายที่เกิดขึ้น แต่อาจใช้วิธีการอื่นในการตรวจสอบหาสาเหตุที่ทำให้ระบบเกิด Alarm ขึ้นมาได้

ดังนั้นในการออกแบบระบบรักษาความปลอดภัยในหมู่บ้านจึงต้อ คำนึงถึงความน่าเชื่อถือของระบบให้มีความน่าเชื่อถือในตัวระบบสูงสุดเท่าที่จะสามารถทำได้ จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้นเพื่อให้ระบบสามารถทำงานได้ถูกต้องและสามารถแจ้งเตือนภัยแหตุร้ายที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว ระบบรักษาความปลอดภัยในหมู่บ้านจึงต้องมีเครือข่ายที่มีความน่าเชื่อถือสูง สามารถติดต่อสื่อสารระหว่างบ้านกับศูนย์รักษาความปลอดภัยได้อย่างรวดเร็ว รวมทั้งมีความผิดพลาดในการส่งข้อมูลต่ำ ในส่วนของ Software ที่ใช้ในศูนย์กลางระบบรักษาความปลอดภัยจะต้องมีการสนับสนุนการตรวจสอบและป้องกันเหตุร้ายซึ่งจะนำไปสู่ความล้มเหลวของระบบรักษความปลอดภัยในหมู่บ้าน

ดังนั้นในการออกแบบ Software ของระบบรักษาความปลอดภัยในหมู่บ้านจะต้องคำนึงถึงความน่าเชื่อถือของระบบให้มีความน่าเชื่อถือมากที่สุด จากเหตุผลดังกล่าวในส่วนการออกแบบ Software จึงได้เน้นหลักการออกแบบไว้ 5 ประการคือ

1. มีความน่าเชื่อถือสูง
2. สามารถที่จะเพิ่มเติมแก้ไขได้ง่าย
3. ใช้งานง่าย
4. มีความปลอดภัยภายในระบบสูงเช่นใช้ Password ในการ Config ในส่วนที่มีความสำคัญ
5. เน้นความเร็วในการติดต่อระหว่างบ้านแต่ละหลังกับศูนย์รักษาความปลอดภัย โดยจัดทำให้มีการตอบสนองที่รวดเร็วเมื่อเกิดการ Alarm หรือ Terminate

จากหลักการทั้ง 5 ข้อ จึงทำการพิจารณาภาษาที่จะนำมาใช้ในการจัดทำ Software ของระบบรักษาความปลอดภัยในหมู่บ้าน ซึ่งพบว่าภาษา Visual Basic เป็นภาษาที่สามารถสนับสนุนหลักการดังกล่าวได้เป็นอย่างดีอีกทั้งยังมี Toolsที่สนับสนุนในการส่งข้อมูลผ่าน Serial Port (RS-232) คือ MSCOMM32

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อีกทั้งเป็นภาษาที่สามารถเรียนรู้ได้ง่าย ดังนั้นจึงได้เลือกเอาภาษา Visual Basic 6.0 ของ Microsoft เป็นภาษาที่ใช้ในการพัฒนาโปรแกรม

ในการออบแบบโปรแกรมได้แบ่งการออกแบบเป็น 3 ส่วน ดังนี้

1. ส่วนที่ติดต่อกับ User
2. ส่วนที่ติดต่อกับซอยและบ้าน ต่างๆ
3. ส่วนที่ติดต่อกับเครือข่าย Internet

5.1.1 ส่วนที่ติดต่อกับ User

ส่วนที่ติดต่อกับ User ได้เน้นการทำ User Interface ให้สามารถติดต่อระหว่าง User กับโปรแกรม ให้สามารถติดต่อสะดวกและรวดเร็วต่อการตรวจหา Alarm ที่เกิดขึ้นกับบ้านแต่ละหลังและภายในซอยต่างๆ โดยที่ User ใช้เวลาเพียงไม่กี่วินาทีก็สามารถทราบเหตุร้าย ซึ่งเกิดขึ้นกับบ้านแต่ละหลังได้ เพื่อที่ User ใช้เวลาไม่กี่วินาทีก็สามารถทราบถึงเหตุร้ายที่เกิดขึ้นกับบ้านแต่ละหลังได้ เพื่อที่จะทำการปฏิบัติการในขั้นต่อไปเมื่อมีสัญญาณเตือนภัยเกิดขึ้น

ดังนั้นจึงแบ่งส่วน User Interface ออกเป็นส่วนต่างๆ ดังต่อไปนี้ คือ

1. ส่วน Main Menu
2. ส่วนตรวจสอบภายในซอยต่างๆ
3. ส่วนตรวจสอบ Sensor ภายในบ้านแต่ละหลัง
4. ส่วนควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในบ้านแต่ละหลัง
5. ส่วน Configuration ของโปรแกรม

5.1.1.1 ส่วน Main Menu

เป็นส่วนที่ควบคุมการใช้งานโปรแกรมทั้งหมดซึ่งจะสามารถที่จะเข้าไปในส่วนต่างๆของโปรแกรมโดยประกอบด้วย 3 ส่วนคือ

- ❖ View Soi เป็นส่วนที่ใช้ในการเข้าไปตรวจสอบภายในซอยและ บ้านต่างๆที่อยู่ภานในซอยนั้น
- ❖ Config เป็นส่วนที่ใช้ในการ Config รายละเอียดจะกล่าวถึงในตอนต่อไป
- ❖ Exit เป็นส่วนที่ใช้ในการออกจากโปรแกรม

อีกทั้งในส่วนของ Main Menu ได้มีการแสดงผลของ Alarm ซึ่งจะ Display Alarm เมื่อมี Alarm เกิดขึ้นแต่ไม่สามารถที่จะตรวจสอบว่า Alarm ที่เกิดขึ้นเป็น Alarmของซอยไหนหรือบ้านหลังไหน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1.1.2 ส่วนตรวจสอบภายในซอยต่างๆ

เป็นส่วนที่ใช้ในการตรวจสอบว่าภายในซอยไหนมีเหตุร้ายเกิดขึ้นบ้าง และสามารถที่จะตรวจสอบดูว่าเกิดจากบ้านหลังไหนโดยการ Click เข้าไปที่ซอยนั้นๆ โดยจะแสดงสถานะของซอยและบ้านโดยสีของปุ่มดังนี้

- ❖ สีเทา แสดงว่าภายในซอยหรือบ้านเหล่านั้นไม่ได้ติดต่อกับศูนย์รักษาความปลอดภัย (Not Active)
- ❖ สีเหลือง แสดงว่าภายในซอยหรือบ้านเหล่านั้นไม่ได้ติดต่อกับศูนย์รักษาความปลอดภัยแต่ก่อนหน้านั้นเคยติดต่อได้ซึ่งอาจเกิดจากมีผู้ประสงค์ร้ายตัดการติดต่อกับศูนย์ฯ (Terminate)
- ❖ สีแดง แสดงว่าภายในซอยหรือบ้านเหล่านั้นเกิดสิ่งผิดปกติขึ้นซึ่งอาจจะมาจาก Sensor หรืออุปกรณ์ไฟฟ้าภายในบ้านหลังนั้น (Alarm)
- ❖ สีเขียว แสดงว่าภายในซอยหรือบ้านเหล่านั้นปกติ (Active)

ได้จัดทำ Log File เพื่อตรวจสอบว่ามีอะไรเกิดกับระบบบ้าง

5.1.1.3 ส่วนตรวจสอบ Sensor ภายในบ้านแต่ละหลัง

สามารถที่จะตรวจสอบดูว่า Sensor ตัวไหนที่เกิด Alarm ขึ้นและเป็น Sensor ชนิดใด

5.1.1.4 ส่วนควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในบ้านแต่ละหลัง

โดยสามารถที่จะตรวจสอบดูว่าภายในบ้านหลังใดมีการเปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าทิ้งไว้พร้อมทั้งสามารถเปิด-ปิด อุปกรณ์เหล่านั้นจากศูนย์ฯได้

5.1.1.5 ส่วน Configuration ของโปรแกรม

สามารถที่จะเปลี่ยนแปลง Configuration ของระบบได้โดยผู้ที่จะทำการเปลี่ยนจะต้องมี User name และ Password ซึ่งได้รับอนุญาตจาก Master User แล้ว โดยจะมี User ได้ทั้งหมด 11 คนซึ่งรวมทั้ง Master User ด้วย และสามารถเปลี่ยนแปลง Configuration ได้ดังนี้

- ❖ Sensor ใช้ในการกำหนดชนิดของ Sensor และกำหนดให้ Sensor ภายในบ้านแต่ละหลังนั้นอยู่ในสถานะทำงาน (Enabled) หรือ ไม่ทำงาน (Disabled) ก็ได้
- ❖ Electrical ใช้ในการกำหนดให้อุปกรณ์ไฟฟ้าภายในบ้านแต่ละหลังนั้นอยู่ในสถานะทำงาน (Enabled) หรือ ไม่ทำงาน (Disabled) ก็ได้
- ❖ Change Password ใช้ในการเปลี่ยน Password ของ User

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1.2 ส่วนติดต่อกับบ้านและซอยต่างๆ

เป็นส่วนที่เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ใช้ส่งข้อมูลไปยัง Master Node และเครือข่าย RS-485 โดยผ่านทางพอร์ตอนุกรม (RS-232)

5.1.3 ส่วนที่ติดต่อกับเครือข่าย Internet

เป็นส่วนที่เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ซึ่งทำหน้าที่เป็น Web Server ได้รับคำสั่งจาก User ที่ได้รับอนุญาตจาก Master User ให้กระทำการบางอย่างเช่น เปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้า ฯลฯ ผ่านระบบเครือข่าย Internet

5.2 การทำงานของโปรแกรม

โปรแกรม Village Security System จะเริ่มทำงานโดยการ Setup Program ให้เริ่มทำงานโดยเริ่มจากการทำในขั้นตอนต่อไปนี้

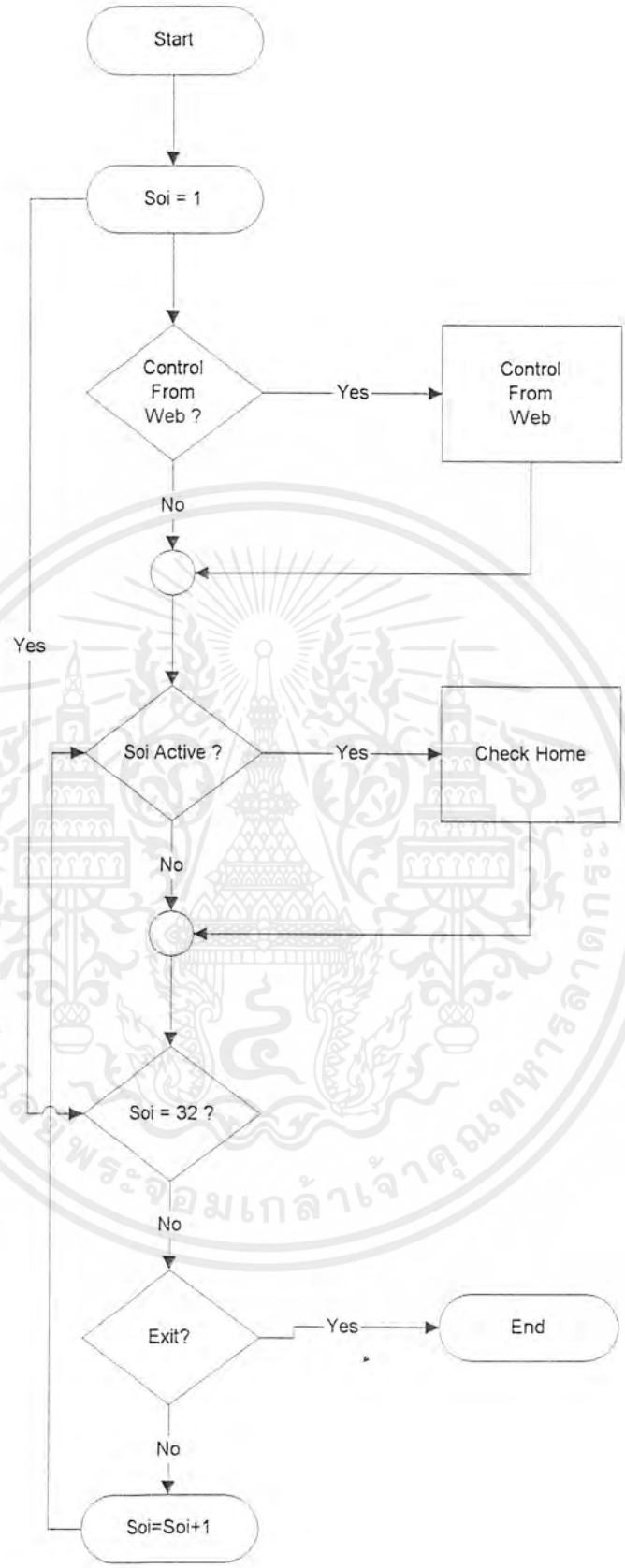
1. Setup Port Communication
2. Initial Files ที่ใช้ในโปรแกรมทั้งหมด
3. Setup Sound
4. Initial Timer
5. Initial ตัวแปรและ Parameter ที่ใช้ภายใน Program

หลังจากนั้นจะทำการโหลด Form ของ Menu ต่างๆขึ้นมาแสดงผลเพื่อให้ผู้ใช้งานได้เลือกใช้ปุ่ม Control ต่างๆ ซึ่งแบ่งเป็น 5 Menu หลักได้ดังนี้ คือ

1. Main Menu
2. Menu Configuration
3. Menu แสดงรายละเอียดของซอยต่างๆ
4. Menu แสดงรายละเอียดของบ้านภายในซอยต่างๆ
5. Menu แสดงรายละเอียดภายในบ้านแต่ละหลังเช่น สถานะของ Sensor และอุปกรณ์ไฟฟ้า

โดยการวนตรวจสอบในขั้นตอนแรกจะทำการตรวจสอบการรับคำสั่งของอินเตอร์เน็ตก่อนถ้ามีคำสั่งที่สั่งมาจากอินเตอร์เน็ตก็จะเข้าไปทำส่วนของอินเตอร์เน็ตก่อน หลังจากนั้นจะเป็นการตรวจสอบสถานะของซอย ถ้าซอยใดอยู่ในสถานะที่ Active ก็จะเข้าไปตรวจสอบบ้านที่อยู่ภายในซอยนั้น แต่ถ้าซอยใดไม่ Active ก็จะข้ามซอยนั้นไป เพื่อเป็นการลดเวลาที่ใช้ในการตรวจสอบ ดังรูปที่ 5.1 เป็นโฟลชาทท์ของการวนตรวจสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5-1 แสดงขั้นตอนการวนตรวจสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำอธิบายเพิ่มเติมต่าง ๆ

1. การคำนวณหาหมายเลขของซอยและหมายเลขของบ้านภายในซอยจากหมายเลขของบ้าน

จากสูตร

หมายเลขซอย = (หมายเลขของบ้าน ÷31) + 1

หมายเลขบ้าน = (หมายเลขของบ้าน Mod 31)

2. Protocol ที่ใช้ในการติดต่อสื่อสารระหว่าง Computer กับ Node (ซอยและบ้าน)

2.1 การส่งข้อมูล

ในส่วนที่ใช้ในการส่งข้อมูลจากบ้าน จะมีความยาวของข้อมูลเท่ากับ 8 ไบท์ โดยส่งผ่านทางพอร์ตอนุกรม RS-232 ของเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยโปรแกรมที่ MCU จะอ่านข้อมูลทั้ง 8 ไบท์ แล้วนำมาทำ Error Detection โดยการ XOR ข้อมูลจำนวน 6 ไบท์เข้าด้วยกัน (Byte2- Byte7) แล้วเปรียบเทียบกับค่าในไบท์สุดท้ายเพื่อที่จะหาว่าเกิดข้อผิดพลาดในการส่งหรือไม่

โดยข้อมูลในแต่ละไบท์ได้ถูกกำหนดให้มีหน้าที่ดังต่อไปนี้

Byte 1 Start Byte คือ ตัว ":"

Byte 2 Byte Count คือ จำนวน Byte ที่มีต่อจาก Byte Count ซึ่งรวม Byte Count ด้วย(7)

Byte 3 Node Address คือ หมายเลขซอย

Byte 4 House Address คือ หมายเลขบ้านภายในซอย

Byte 5 Command คือ คำสั่งที่ต้องการให้ Node ทำงาน

Byte 6 Data Byte1 คือผลรวมของอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ควบคุม ซึ่งจะใช้เฉพาะคำสั่งที่ 3 เท่านั้น โดยอุปกรณ์แต่ละตัวจะมีWeight คือ

อุปกรณ์ตัวที่ 1 = 1

อุปกรณ์ตัวที่ 2 = 2

อุปกรณ์ตัวที่ 3 = 4

อุปกรณ์ตัวที่ 4 = 8

เช่น DT1 = 10 (1010) คือ สั่งให้อุปกรณ์ตัวที่ 2 และ 4 เปิด

DT1 = 7 (0111) คือ สั่งให้อุปกรณ์ตัวที่ 1 ,2 และ 3 เปิด

แต่ถ้า DT 1 = 0 จะเป็นการปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าทุกตัว

Byte 7 Data Byte2 เหมือนกับ Data Byte1 แต่ในที่นี้ยังไม่ได้ใช้กำหนดให้เป็น 0

Byte 8 Byte Sum เป็น Byte ที่เก็บผลของการนำ ไบท์ที่ 2 ถึง ไบท์ที่ 7 มา XOR กัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 การรับข้อมูล

ข้อมูลที่ PC รับมาจากเครือข่ายจะมีทั้งหมด 11 ไบท์ โดยมีข้อกำหนดดังนี้

Byte 1	Start Byte	คือ ตัว ":"
Byte 2	Byte Count	คือ จำนวน Byte ที่มีต่อจาก Byte Count ซึ่งรวม ByteCountด้วย(10)
Byte 3	Node Address	คือ หมายเลขซอย
Byte 4	House Address	คือ หมายเลขบ้านภายในซอย
Byte 5	Command	คือ คำสั่งที่ Node รับมาทำงาน
Byte 6	Data Byte 1	คือ ผลของการทำงานในคำสั่งที่ 2 เป็นสถานะของ Sensor ตัวที่ 1 – 8
Byte 7	Data Byte 2	คือ ผลของการทำงานในคำสั่งที่ 2 เป็นสถานะของ Sensor ตัวที่ 9 – 16
Byte 8	Data Byte 3	คือ ผลของการทำงานในคำสั่งที่ 2 เป็นสถานะของ Sensor ตัวที่ 17 – 24
Byte 9	Data Byte 4	คือ ผลของการทำงานในคำสั่งที่ 2 เป็นสถานะของ Sensor ตัวที่ 25 – 32
Byte 10	STS	คือ ผลของการทำงานในคำสั่งที่ 2 เป็นสถานะของ อุปกรณ์ไฟฟ้าทั้ง 4
Byte 11	Byte Sum	

3. คำสั่งที่จะให้ Node ทำงานคือ

1. ถามว่าซอยนี้ Active หรือไม่
2. ส่งคำสั่งเพื่อให้ส่งสถานะของ Sensor และ อุปกรณ์ไฟฟ้า ของบ้านหลังนั้น
3. ส่งคำสั่งเพื่อควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในบ้านหลังนั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.3 การใช้โปรแกรม

โปรแกรม Village Security System แบ่งส่วนของการใช้งานหลักๆ ออกเป็น

1. ส่วน Main Menu
2. ส่วนแสดงรายละเอียดของซอยต่างๆ
3. ส่วนแสดงผลรายละเอียดของบ้านภายในซอยแต่ละซอย
4. ส่วนแสดงผลรายละเอียดภายในบ้านแต่ละหลัง
5. ส่วนควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้า
6. ส่วนเปลี่ยนแปลง Config ของระบบ

5.3.1Main Menu

เป็น Menu หลักที่สามารถจะไปยัง Menu ย่อยต่อไป

รูปที่ 5-2 แสดง Main Menu

ใน Main Menu มีปุ่ม Control ดังนี้

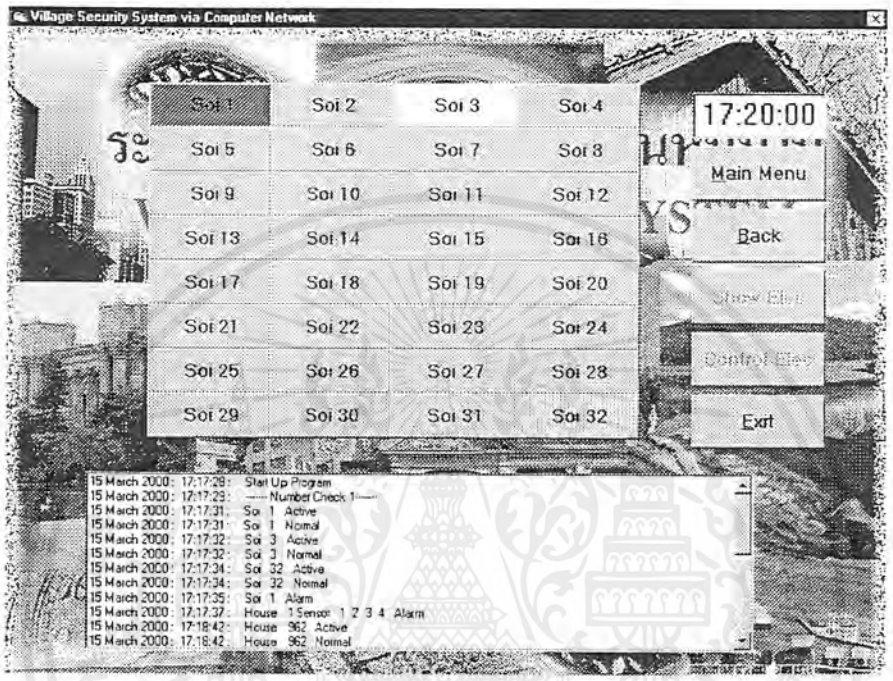
1. View Soi สำหรับดูรายละเอียดของซอยสถานะของซอยและ Log เหตุการณ์ที่เกิดขึ้น
2. Config สำหรับเปลี่ยนแปลง Config ของระบบ
3. Exit สำหรับออกจากโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ปุ่มแสดง Alarm จะแสดงผลเมื่อเกิด Alarm ขึ้น โดยจะมีสีแดงพร้อมทั้งส่งเสียง Alarm ออกทางลำโพงเพื่อเป็นการเตือนว่าได้เกิด Alarm ขึ้น

เมื่อ Click ไปที่ปุ่ม alarm จะเป็นการ Toggle On-Off เสียง Alarm

5.3.2 ส่วนแสดงรายละเอียดซอยต่างๆ



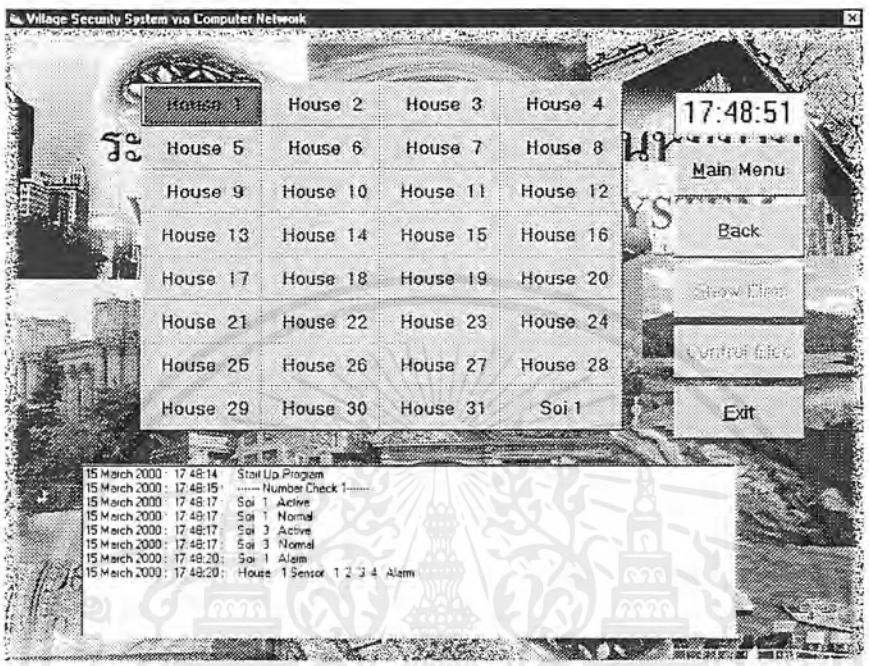
รูปที่ 5-3 แสดงรายละเอียดสภาวะของซอย

1. ปุ่ม Main Menu ใช้สำหรับกลับไปที่ Main Menu
2. ปุ่ม Back ใช้สำหรับย้อนกลับไปยังหน้าจอที่ผ่านมา 1 หน้าจอ
3. ปุ่ม Exit ใช้สำหรับออกจากโปรแกรม
4. ส่วนแสดงสถานะของซอยต่างๆ จะแสดงสถานะของซอย 3 สถานะคือ
   - Normal คือสถานะของซอยที่สามารถติดต่อได้และ Sensor ของบ้านที่อยู่ภายในซอยนั้นๆ อยู่ในสถานะปกติไม่เกิด Alarm ขึ้น โดยแสดงด้วยสีเขียว
   - Terminate คือสถานะของซอยที่สามารถไม่สามารถติดต่อได้ทั้งๆที่ก่อนหน้านี้สามารถติดต่อได้ โดยแสดงด้วยสีเหลือง
   - Alarm คือสถานะของซอยที่สามารถติดต่อได้และ Sensor ตัวใดตัวหนึ่งซึ่งอยู่ภายในบ้านของซอยนั้นๆ เกิดความผิดปกติขึ้น โดยแสดงด้วยสีแดง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. Log เหตุการณ์ที่เกิดขึ้น จะแสดงเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในระบบทั้งหมดในระหว่างที่โปรแกรมทำงาน

5.3.3 ส่วนแสดงผลรายละเอียดของบ้านภายในซอยแต่ละซอย

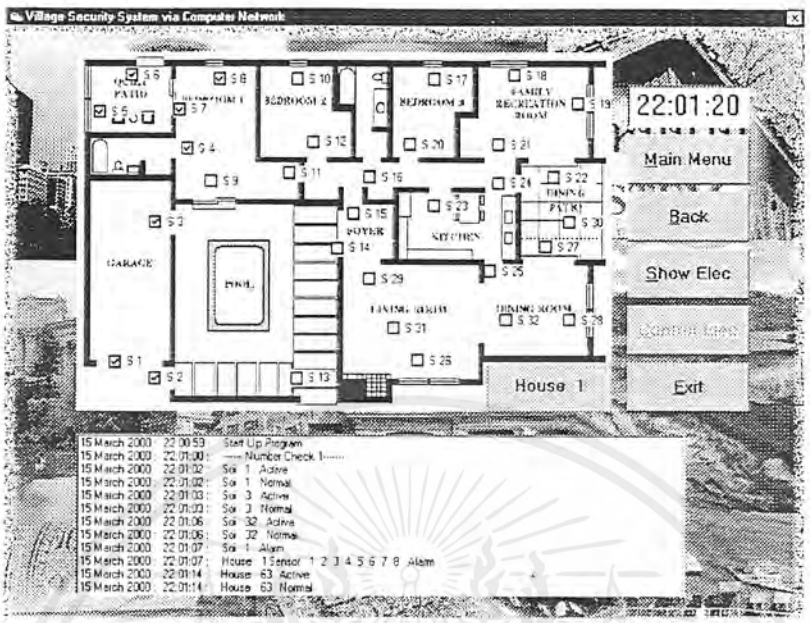


รูปที่ 5-4 แสดงรายละเอียดของบ้านภายในซอย

1. ปุ่ม Back จะกลับไปแสดงรายละเอียดของซอยต่างๆ
2. ปุ่ม Main Menu จะกลับไปยังหน้าจอ Main Menu
3. ปุ่ม Exit จะออกจากโปรแกรม
4. House Alarm คือบ้านที่เกิด Alarm ขึ้นซึ่งเกิดจาก Sensor หรืออุปกรณ์ไฟฟ้า แสดงด้วยสีแดง
5. House Nomal คือบ้านที่อยู่ในสภาวะปกติ แสดงด้วยสี เขียว
6. House Terminate คือบ้านที่ไม่สามารถติดต่อได้ทั้งๆที่ก่อนหน้านี้สามารถติดต่อได้ แสดงด้วยสีเหลือง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.3.4 ส่วนแสดงผลรายละเอียดภายในบ้านแต่ละหลัง



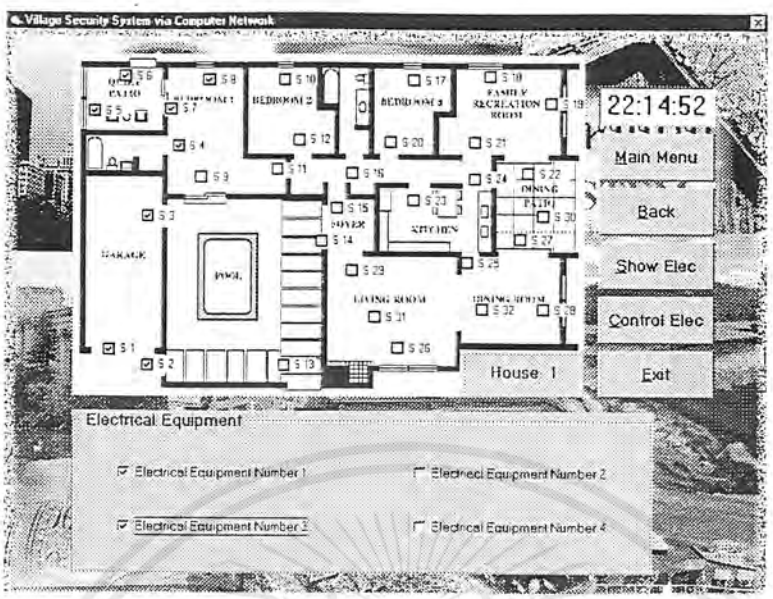
รูปที่ 5-5 สถานะของ Sensor ภายในบ้าน

1. ปุ่ม Show Elec ใช้สำหรับแสดงสถานะของอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในบ้านหลังดังกล่าว

2. Sensor มีทั้งหมด 32 ตัวภายในบ้านแต่ละหลังเมื่อ Click ไปที่ Sensor ที่แสดงผลอยู่จะแสดง Message บอกสภาวะของอุปกรณ์แบะบอกชื่อของอุปกรณ์ไฟฟ้านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.3.5 ส่วน Control อุปกรณ์ไฟฟ้า



รูปที่ 5-6 การควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้า

1. ปุ่ม Control ใช้สำหรับการยอมรับการเปลี่ยนสภาวะของอุปกรณ์ไฟฟ้า
2. สถานะของอุปกรณ์ มี 2 สถานะคือ
   - ❖ สถานะ On สังเกตจากการที่อุปกรณ์เหล่านั้นมีเครื่องหมายถูก()
   - ❖ สถานะ Off สังเกตจากการที่อุปกรณ์เหล่านั้นไม่มีเครื่องหมายถูก

อุปกรณ์ไฟฟ้าเหล่านั้นจะสามารถ Control ได้จะต้องอยู่ในสภาวะ Enable โดยการ Config ได้จาก Menu Config Electrical

5.3.6 ส่วนเปลี่ยนแปลง Config ของระบบ

เมื่อ Click ไปที่ปุ่ม Config แล้วระบบจะแสดง Menu Config ให้เลือกทำการ Config ดังนี้ คือ Sensor, Electrical, Change Password, About, Exit Config

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 5-7 การ Config ระบบ

5.3.6.1 Sensor

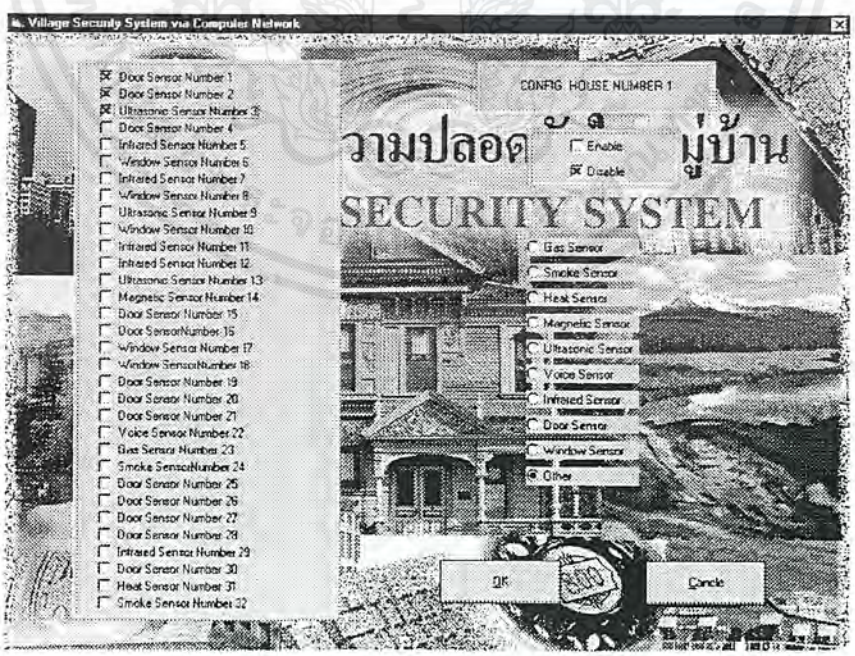
จะทำการเปลี่ยนแปลง Config ของ Sensor โดยระบบจะให้ใส่ User Name และ Password ถ้าทั้ง User และ Password ได้รับการตรวจสอบว่าถูกต้องระบบจะให้ใส่ หมายเลขของบ้านที่จะต้องการเปลี่ยนแปลง Config ของ Sensorดังรูปที่ 5-8 และ 5-9

รูปที่ 5.8 Log In

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 5.9 House ID

ภายหลังจากที่ได้กรอกหมายเลขบ้านที่ต้องการ Config แล้วก็จะปรากฏ Menu ที่ใช้ใน การ Config Sensor ดังรูปที่ 5.10



รูปที่ 5-10 การ Config Sensor

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. Menu แสดงชื่อ Sensor จะแสดงชื่อของ Sensor ที่ได้เลือกหรือกำหนดขึ้นพร้อมทั้งบอกสภาวะของ Sensorว่าอยู่ในสภาวะ Enabled หรือ Disabled โดยสังเกตภายในช่องว่าถ้าถูก Disabled จะมีเครื่องหมายกากบาทภายในช่องด้านหน้าของชื่อSensor

2. Menu Enabled/Disabled เป็นการกำหนดข้อตกลงว่า Sensor จะอยู่ในสถานะใดถึงจะ Enabled และอยู่ในสถานะใดจึงจะ Disabled

3. Menu เลือกชนิดของ Sensor โดยจะแสดงชนิดของ Sensor

การกำหนดชนิดของ Sensor โดยการ Click ที่ชนิดของ Sensor หลังจากนั้น Click ที่Menu แสดงชื่อ Sensor และเลือกหมายเลขของ Sensor ที่ต้องการเปลี่ยนแปลง

5.3.6.2 Electrical

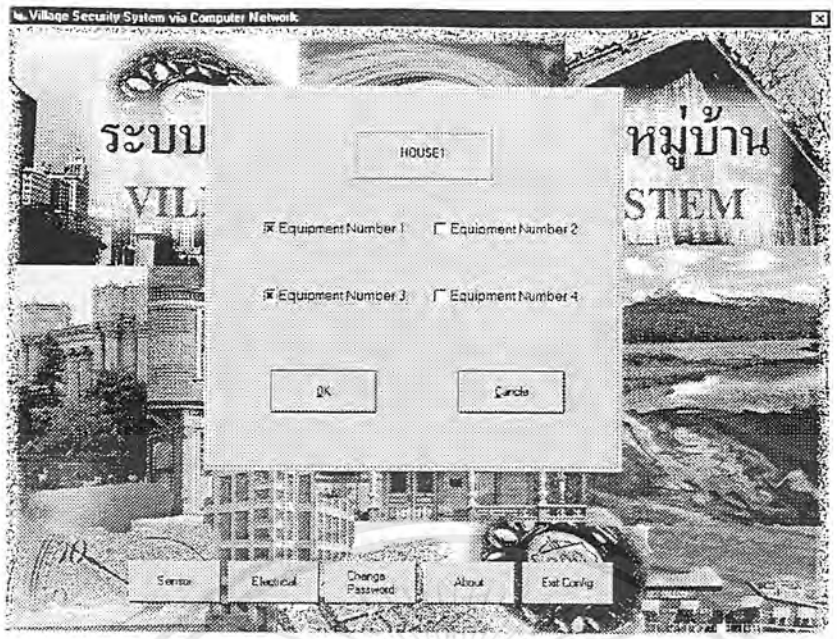
เป็นการเปลี่ยนแปลง Config ของอุปกรณ์ไฟฟ้าโดยระบบจะให้ใส่ User Name และ Password หลังจากนั้นระบบจะทำการตรวจสอบว่า User Name และ Password นั้นว่าถูกต้องหรือไม่ Password ถูกต้องจะแสดง House ID ให้ใส่หมายเลขของบ้านที่ต้องการจะทำการเปลี่ยนแปลง Electrical Config

หลังจากที่ใส่หมายเลขของบ้านที่ต้องการเปลี่ยนแปลง Electrical Config แล้วระบบจะแสดง Menu Electrical Config ดังรูปที่ 5.11

การกำหนดให้อุปกรณ์ไฟฟ้าตัวใดให้ Enabled หรือ Disabled มีวิธีการกำหนดดังนี้

Enabled	ไม่ต้องทำเครื่องกากบาท
Disabled	ทำเครื่องหมายกากบาทหน้าอุปกรณ์ไฟฟ้านั้นๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

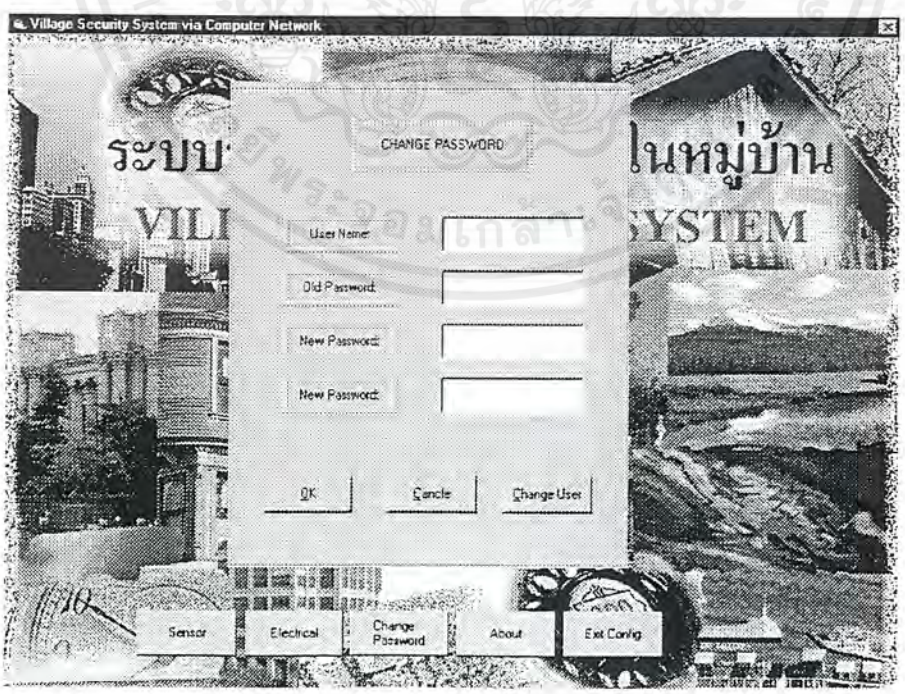


รูปที่ 5-11 การ Config อุปกรณ์ไฟฟ้า

5.3.6.3 Change Password

สำหรับเปลี่ยน Password เดิมของ User ไปเป็น Password ใหม่

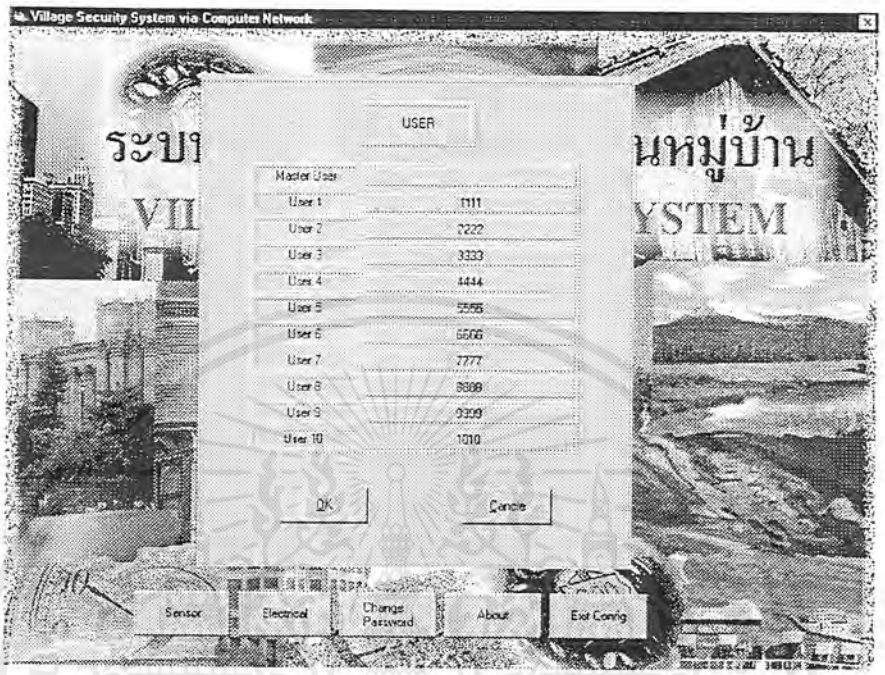
1. User Name สำหรับป้อนชื่อของ User ที่ต้องการเปลี่ยน Password
2. Old Password สำหรับป้อน Password เก่า
3. New Password สำหรับป้อน Password ใหม่โดยจะป้อนเป็นจำนวน 2 ครั้ง



รูปที่ 5-12 การเปลี่ยน Password ของ User

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นอกจากนี้เฉพาะ Master User เท่านั้นที่สามารถที่จะอนุญาตให้ผู้อื่นสามารถที่จะเข้ามา Config ระบบได้อีก 10 User ดังรูปที่ 5.13

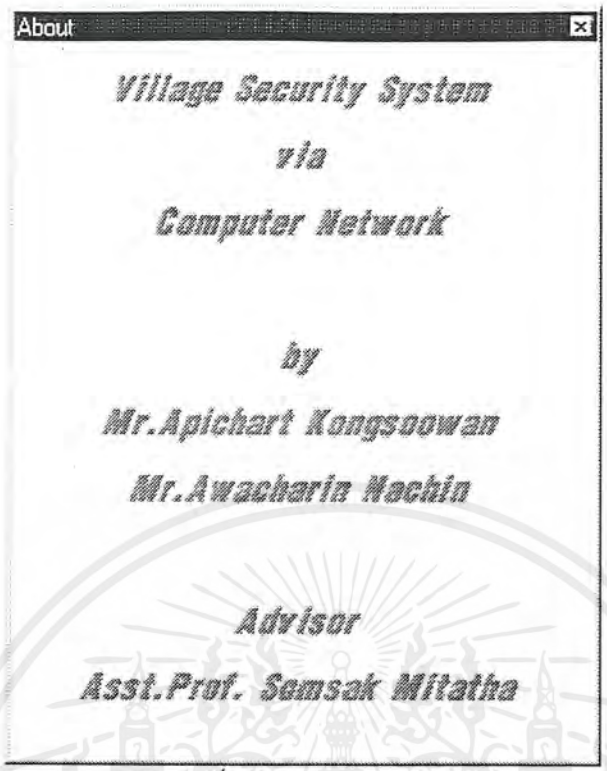


รูปที่ 5-13 Add User

5.3.6.4 About

เป็นรายชื่อของคณะผู้จัดทำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5-14 About

5.3.6.5 Exit Config

เป็นการออกจาก Menu Config และกลับสู่ Main Menu ตามปกติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 6
การทำงานผ่านทางอินเตอร์เน็ต

ปัจจุบันอินเตอร์เน็ตได้เข้ามามีบทบาทในชีวิตประจำวันของคนเราเป็นอย่างมาก อินเตอร์เน็ตเป็นระบบเครือข่ายที่จัดว่าใหญ่ที่สุดในยุคโลกาภิวัฒน์ เป็นสิ่งที่ทำลายพรมแดนที่กั้นระหว่างประเทศ ข้อจำกัดทางการศึกษา ขยายรูปแบบทางธุรกิจให้เป็นรูปแบบอื่นๆอีกมากมาย ดังนั้นเห็นได้ว่าหลายหน่วยงานพยายามที่จะให้ประโยชน์ของทรัพยากรที่มีอยู่ให้เกิดประโยชน์สูงสุด การนำระบบอินเตอร์เน็ตมาใช้มีบทบาทมากยิ่งขึ้น เพราะทำให้เกิดความสะดวกหลายๆอย่างเป็นต้นว่า สามารถรับรู้ข้อมูลข่าวสารด้านต่างๆได้อย่างรวดเร็ว อีกทั้งยังสะดวกในการค้นหาข้อมูล ประหยัดเวลา ประหยัดค่าใช้จ่ายในการเดินทาง

ในสภาพชีวิตความเป็นอยู่ในปัจจุบันนี้คนเราต้องไปทำงานนอกบ้าน ไม่มีใครคอยเฝ้าดูแลทรัพย์สินภายในบ้าน เราจึงได้นำเอาอินเตอร์เน็ตมาช่วยในเรื่องการดูแล เตือนภัยเมื่อมีผู้บุกรุก หรือเกิดเหตุการณ์อันเป็นสิ่งบอกเหตุถึงความไม่ปลอดภัยขึ้นภายในบ้าน อีกทั้งยังสามารถควบคุมอุปกรณ์ต่างๆภายในบ้านผ่านทางอินเตอร์เน็ตได้ด้วย

6.1 โครงสร้างพื้นฐานของ World Wide Web (WWW)

เว็บ คือ รูปแบบของข้อมูลซึ่งเราใช้ในการติดต่อสื่อสารบนเครือข่ายอินเตอร์เน็ต ซึ่งจะเกี่ยวข้องกับหลายๆส่วน ซึ่งมีส่วนที่สำคัญดังนี้

เบราเซอร์โปรแกรม (Browser Program) ผู้ใช้ต้องใช้ซอฟท์แวร์ที่มีชื่อว่าเบราเซอร์ (Browser) เพื่อเข้าระบบเว็บและเปิดดูเว็บเพจ เบราเซอร์ที่นิยมใช้กันมากก็ได้แก่ เน็ตสเคปเนวิเกเตอร์ (Netscape Navigator) ของบริษัท เน็ตสเคปคอมมิวนิเคชั่น (Netscape communication) อินเตอร์เน็ตเอ็กโพลเลอร์ (Internet Explorer) ของบริษัทไมโครซอฟท์ (Microsoft)

เวิลด์ไวด์เว็บเซิร์ฟเวอร์ (WWW Server) เป็นแหล่งข้อมูลในระบบ หมายถึงเครื่องคอมพิวเตอร์หรือศูนย์คอมพิวเตอร์ในเครือข่ายอินเตอร์เน็ต ซึ่งเซิร์ฟเวอร์จะให้บริการข้อมูลชนิดที่เรียกว่า ข้อมูลเอชทีเอ็มแอล (HTML)

เอชทีทีพี (HTTP) เป็นระบบสื่อสารเชื่อมโยงเพื่อโอนย้ายไฟล์ข้อมูลเอชทีเอ็มแอล เป็นข้อมูลในระบบเวิลด์ไวด์เว็บ ดังนั้นการเชื่อมโยงเพื่อโอนย้ายข้อมูลไฟล์ในระบบเวิลด์ไวด์เว็บ จึงต้องระบุรูปแบบของการสื่อสารเพื่อการเชื่อมโยงโดยรหัสสืบค้นURL ตามแบบ HTTP

เอชทีเอ็มแอล (HTML) เป็นภาษาสำหรับเขียนไฟล์ข้อมูลแบบไฮเปอร์เท็กซ์ ซึ่งเป็นไฟล์ข้อมูลที่ใช้ในระบบเวิลด์ไวด์เว็บ หรือไฟล์แสดงโฮมเพจ ดังนั้นจึงเรียกไฟล์ข้อมูลชนิดนี้ว่า ไฟล์ข้อมูลเอชทีเอ็มแอล ไฟล์ชนิดนี้ประกอบด้วยข้อมูลหลายประเภทๆได้แก่ ข้อความ รูปภาพ เสียง และวีดีโอ เป็นต้น ไฟล์เอชทีเอ็มแอลที่แสดงผ่านโปรแกรมเบราเซอร์เช่นนี้ถูกเรียกว่า โฮมเพจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไฮเปอร์ลิงก์ (Hyperlink) เป็นคำหรืออาลีของเว็บเพจ หรือโฮมเพจ ซึ่งเกิดจากไฟล์ข้อมูลเอชทีเอ็มแอล ไฮเปอร์เท็กซ์เป็นคำหรืออาลีพิเศษที่เป็นจุดเชื่อมโยงแหล่งข้อมูลได้โดยใช้เมาส์คลิก(Click) ไปยังคำหรืออาลีนั้น การเชื่อมโยงข้อมูลภายใต้ไฮเปอร์เท็กซ์มีความหมายตรงกับการเชื่อมโยงข้อมูล โดยผ่านรหัสสืบค้นข้อมูล URL ซึ่งการเชื่อมโยงแบบนี้เรียกว่าไฮเปอร์ลิงก์

เว็บเพจ หรือ โฮมเพจ เป็นไฟล์ข้อมูลเอชทีเอ็มแอล หรือเป็นข้อมูลระบบเวิลด์ไวด์เว็บ ซึ่งประกอบคำหรืออาลีพิเศษที่เรียกว่า ไฮเปอร์เท็กซ์ หรือเป็นการเชื่อมโยงแบบไฮเปอร์ลิงก์ทั้งไฮเปอร์ลิงก์เป็นการเชื่อมโยงไปยัง WWW แหล่งต่างๆที่ได้รับการกำหนดไว้บนเว็บเพจ นั้นๆ

เว็บไซท์ (Web site) คือ คอมพิวเตอร์ที่ทำหน้าที่เป็นแหล่งเก็บข้อมูลและเผยแพร่เว็บเพจเมื่อใดที่ใช้โปรแกรมเบราเซอร์ดูเว็บเพจ เบราเซอร์จะทำการติดต่อกับเว็บไซท์ที่เก็บเว็บเพจนั้นเพื่อขอการโอนย้ายเว็บเพจที่ต้องการมายังเครื่องของผู้ใช้

6.2 โพรโตคอลเอชทีทีพี (HTTP)

โพรโตคอล คือกฎเกณฑ์ข้อตกลงกันระหว่างสองฝ่ายที่จะติดต่อสื่อสารกัน ตัวอย่างในชีวิตประจำวันคือสัญญาณไฟจราจรเราตั้งกฎเกณฑ์กันว่าถ้าไฟเหลืองให้เตรียมพร้อม ไฟเขียวถึงออกตัวได้ ถ้าเป็นไฟแดงให้หยุด แล้วทุกคนก็ต้องยึดสิ่งนี้เป็นข้อตกลงร่วมกัน ปัญหาการจราจรก็จะลดลงไปบ้าง

ในทางอินเตอร์เน็ตและคอมพิวเตอร์ก็เช่นเดียวกัน เมื่อต้องมีการสื่อสารระหว่างคอมพิวเตอร์ ก็ต้องมีกฎเกณฑ์ข้อตกลงกันก่อน จึงจะพูดคุยแลกเปลี่ยนข้อมูลกันได้ ดังนั้นถ้าถ้าเครื่อง 2 เครื่องจะคุยกันก็ต้องเลือกโพรโตคอลใดโพรโตคอลหนึ่งมาเป็นตัวควบคุมการติดต่อสื่อสาร สมมุติเราต้องการเขียนโปรแกรมเพื่อรับส่งข้อมูลระหว่างคอมพิวเตอร์ 2 เครื่อง ผ่านทางพอร์ตขนาน (Pararell port) แล้วตั้งกฎเกณฑ์อย่างง่ายๆ ต่อไปนี้เป็นโพรโตคอล

1. เครื่องไหนที่จะเป็นตัวแม่ (Server) ต้องเปิดเครื่องรอ
2. ตัวลูก (Client) จะส่งข้อมูล 5 ไบต์ ไปถามตัวแม่
3. ถ้าตัวแม่นั้นพร้อมจะทำงานก็จะส่งข้อมูล 5 ไบต์นั้นกลับไปให้ตัวลูก
4. ถ้าตัวลูกได้รับข้อมูล 5 ไบต์กลับมาจากแม่ แสดงว่าตัวแม่พร้อมแล้วตัวลูกก็จะส่งชื่อไฟล์ที่ต้องการไปให้ตัวแม่
5. เมื่อตัวแม่ได้รับชื่อไฟล์แล้ว จะส่งไฟล์นั้นไปยังเครื่องลูกที่รอรับ โดยส่งที่ละ 512 ไบต์
6. ตัวลูกอ่านข้อมูลจากพอร์ตทีละ 512 ไบต์ แล้วนำมาต่อกันเป็นไฟล์ที่สมบูรณ์

จากตัวอย่างข้างต้นเป็นตัวอย่างง่ายๆแต่ในการทำงานจริงเราต้องมีการตรวจสอบที่ดีกว่านี้ เช่นตรวจสอบว่าข้อมูลที่ส่งมาถูกต้องครบถ้วนหรือไม่ ถ้าข้อมูลผิดพลาดต้องมีการแก้ไขหรือขอร้องให้ส่งมาให้ใหม่ ตัวอย่างโพรโตคอลการสื่อสารอีกอย่างหนึ่งที่เห็นได้เป็นประจำคือการคุยโทรศัพท์ สองฝ่ายจะต้องมีการใช้โพรโตคอล ฝ่ายหนึ่งพูดฝ่ายหนึ่งต้องฟัง

โพรโตคอล HTTP เป็นโพรโตคอลที่สร้างขึ้นมาสำหรับให้บริการที่เรียกว่า WWW (World Wide Web) ในเครือข่ายอินเตอร์เน็ตโดยเฉพาะ โพรโตคอลนี้จะเป็นตัวกำหนดวิธีการส่งข้อมูลหรือไฟล์(ส่วน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มากเรียกรวมว่า ทรัพยากร หรือ resource) ระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เป็นไคลเอนต์กับเครื่องที่เป็นเซิร์ฟเวอร์ รวมถึงการกำหนดกฎระเบียบในการติดต่อด้วย

HTTP ถูกพัฒนาโดยนายเบอร์เนอร์ ลี (Berners-Lee) แห่ง CERN ในช่วงปี ค.ศ. 1990-1991 โพรโตคอลนี้ช่วยในการให้บริการ WWW ได้รับความนิยมและแพร่หลายมากขึ้นกว่าเดิม เพราะเป็นตัวควบคุมการรับส่งข้อมูลที่ได้ทั้งภาพและเสียงจนเกือบจะเป็นมัลติมีเดีย จากเดิมที่แลกเปลี่ยนเพียงข้อมูลอย่างเดียว ในอินเตอร์เน็ตนอกจากบริการ WWW แล้วยังมีบริการอีกหลายอย่างเช่น FTP หรือ อีเมล์ (e-mail) จึงมีคนสร้างโปรแกรมเพื่อให้การใช้บริการเหล่านี้ง่ายขึ้น อย่างโปรแกรมชุดติดตั้งของเว็บเบราเซอร์รุ่นใหม่ๆ จะมีโปรแกรมใช้งานสารพัดเช่น Netscape Communicator จะมี Navigator เป็นเว็บเบราเซอร์ให้บริการ WWW และ FTP และมี Netscape Messager ใช้สำหรับบริการอีเมล์ แต่ก็มีบางโปรแกรมที่สร้างขึ้นมาสำหรับใช้งานเฉพาะอย่าง

6.2.1 วิธีการติดต่อของโพรโตคอล HTTP

การทำงานของโพรโตคอล HTTP เป็นแบบไคลเอนต์และเซิร์ฟเวอร์ (Client/Server) ดังนั้นการติดต่อสื่อสารใดๆ ผ่านโพรโตคอลนี้จำเป็นต้องมีเครื่องคอมพิวเตอร์ตัวลูกกับตัวแม่ การสื่อสารจึงจะสมบูรณ์ได้ การสื่อสารระหว่างเครื่องไคลเอนต์ไปยังเซิร์ฟเวอร์ผ่านโพรโตคอล HTTP (เช่นการเปิดเว็บเพจผ่านเว็บเบราเซอร์) จะมีขั้นตอนดังนี้

รูปที่ 6-1 การติดต่อสื่อสารระหว่างไคลเอนต์กับเซิร์ฟเวอร์

จากรูปที่ 6-1 ขั้นตอนแรกคือ ไคลเอนต์ (ในตอนนี้คือเว็บเบราเซอร์) จะสร้าง การเชื่อมต่อ (Connection) กับเซิร์ฟเวอร์ที่เรียกว่า "ซ็อกเก็ต" (Socket) เมื่อซ็อกเก็ตทั้งสองฝั่งเชื่อมต่อกันได้สำเร็จ ไคลเอนต์ก็จะส่งคำร้องขอข้อมูล (Request) ไปยังเซิร์ฟเวอร์จากนั้นเซิร์ฟเวอร์ก็จะไปหาข้อมูลที่ไคลเอนต์ต้องการ ซึ่งไม่ว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

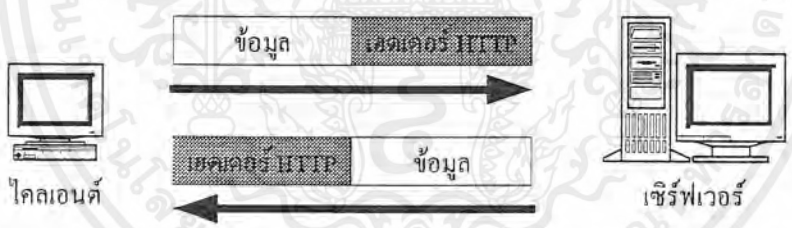
จะมีหรือไม่มีข้อมูลก็ตาม เซิร์ฟเวอร์จะต้องส่งข้อมูลตอบสนอง (Response) กลับมายังไคลเอนต์เสมอ สุดท้ายการเชื่อมต่อจะถูกตัดขาดหรือปลดการเชื่อมต่อของซ็อกเก็ตทั้งสองฝั่งนั้นเอง

ด้วยการทำงานของโพรโตคอล HTTP มีการเชื่อมต่อในระยะเวลาเพียงสั้นๆหรือที่เรียกว่าเป็นโพรโตคอลแบบ Connectionless ในลักษณะดังกล่าวทำให้ในช่วงเวลาหนึ่งๆเซิร์ฟเวอร์ที่ให้บริการ WWW สามารถรองรับไคลเอนต์ได้เป็นจำนวนมากพร้อมๆกัน เพราะไม่มีการเชื่อมต่อแบบถาวร

6.2.2 โครงสร้างโพรโตคอล HTTP

โพรโตคอล HTTP อยู่พื้นฐานของไคลเอนต์/เซิร์ฟเวอร์ที่ต้องมีการร้องขอ (Request) และตอบสนอง (Response) โพรโตคอลนี้อาศัยการเชื่อมต่อผ่านทางโพรโตคอล TCP/IP อีกทีหนึ่ง โดยใช้พอร์ตหมายเลข 80 เป็นช่องทางมาตรฐานในการเชื่อมต่อ ในทางปฏิบัติจะใช้พอร์ตหมายเลขอื่นก็ได้ แต่จะทำให้เกิดความลำบากต่อผู้ใช้ที่ต้องระบุหมายเลขพอร์ตลงไปใน URL ด้วย เช่น ถ้าเรากำหนดให้เว็บเซิร์ฟเวอร์ (Web server) ใช้พอร์ตหมายเลข 82 เวลาใช้จะเปิดเว็บเพจหรือร้องขอข้อมูลใดๆจะต้องระบุหมายเลขพอร์ตต่อท้ายด้วยเช่น http://161.246.5.99:82

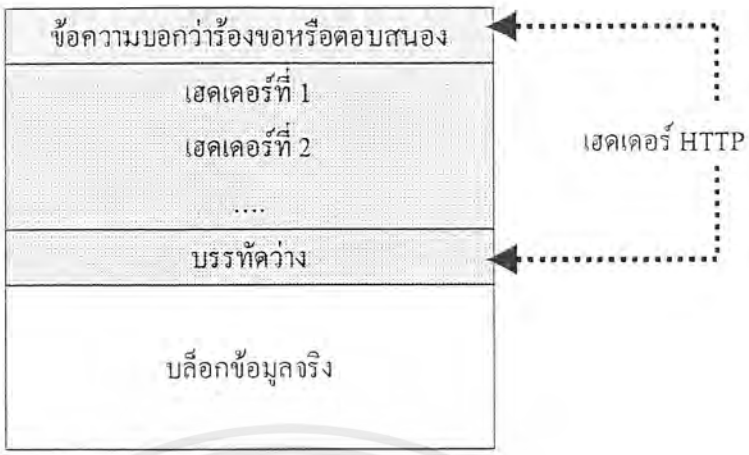
ในการร้องขอจากไคลเอนต์และตอบสนองจากเซิร์ฟเวอร์ ย่อมมีการรับส่งข้อมูลระหว่างกัน แต่ข้อมูลที่รับส่งแต่ละครั้งไม่ได้มีเฉพาะข้อมูลเท่านั้น แต่ละฝ่ายจะต้องเพิ่มส่วนที่เรียกว่า เฮดเดอร์ HTTP (HTTP Header) เข้าไปในส่วนหัวของข้อมูลด้วย เฮดเดอร์ HTTP จะให้เป็นตัวบอกข้อมูลที่ส่งหลังจากนี้มีอะไร เป็นข้อมูลการร้องขอจากไคลเอนต์หรือเป็นข้อมูลตอบสนองจากเซิร์ฟเวอร์ ดังรูปที่ 6-2



รูปที่ 6-2 ลักษณะข้อมูลที่รับส่งระหว่างไคลเอนต์กับเซิร์ฟเวอร์

เนื่องจากข้อมูลในเฮดเดอร์ HTTP เป็นตัวควบคุมหรือบอกว่าให้ฝ่ายรับควรทำอย่างไรกับข้อมูลที่ส่งมาให้ ในบางครั้งจึงมีคนเรียกข้อมูลส่วนนี้ว่า Meta Information ถึงแม้ข้อมูลของเฮดเดอร์จะมีความสำคัญต่อการนำไปตีความหมายของข้อมูลก็ตาม แต่ข้อมูลในเฮดเดอร์ HTTP จะเป็นเพียงข้อความธรรมดา มิได้มีการเข้ารหัสหรือมีลักษณะพิเศษแตกต่างจากข้อมูลปกติแต่อย่างใด โดยโครงสร้างเป็นดังรูปที่ 6-3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 6-3 โครงสร้างของข้อมูลที่ส่งผ่านโพรโตคอล HTTP

6.2.3 ข้อความร้องขอ (Request)

เมื่อไคลเอนต์เชื่อมโยงกับเซิร์ฟเวอร์สำเร็จแล้ว ไคลเอนต์ต้องเป็นฝ่ายเริ่มเปิดการพูดคุยด้วยการส่งข้อมูลไปยังเซิร์ฟเวอร์ เพื่อบอกการร้องขอข้อมูล การร้องขอไปยังเซิร์ฟเวอร์สามารถทำได้หลายแบบ เช่นการร้องขอให้เซิร์ฟเวอร์ส่งไฟล์มาให้แบบนี้จะเรียกว่าร้องขอแบบ GET หรือร้องขอเพื่อถามเซิร์ฟเวอร์ว่า มีไฟล์ที่ต้องการหรือไม่ (ถามเฉยๆไม่ต้องการให้เซิร์ฟเวอร์ส่งไฟล์จริงมาให้) แบบนี้จะเรียกว่าร้องขอแบบ HEAD หากเป็นการร้องขอให้เซิร์ฟเวอร์รับข้อมูลจากไคลเอนต์ เรียกว่าร้องขอแบบ POST ซึ่งการร้องขอแบบนี้หมายความว่า ไคลเอนต์ต้องส่งข้อมูลไปยังเซิร์ฟเวอร์นั้นเอง แต่ในความเป็นจริงเราสามารถส่งข้อมูลไปยังเซิร์ฟเวอร์ด้วยการร้องขอแบบ GET ก็ได้

วิธีการร้องขอมีหลายวิธีแต่ต้องขึ้นอยู่กับเวอร์ชันของโพรโตคอล HTTP ที่ใช้ หากเป็นเวอร์ชัน 1.0 จะมีการร้องขอมาตรฐาน 3 วิธี คือ GET, HEAD, POST แต่ถ้าใช้โพรโตคอล HTTP เวอร์ชัน 1.1 จะมีวิธีการร้องขอเพิ่มจากเวอร์ชัน 1.0 อีกหลายวิธีเช่น OPTIONS, PUT, DELETE หรือ TRACE เป็นต้น

6.2.3.1 การร้องขอด้วยเมธอด GET

ในกรณีที่เว็บเบราเซอร์ต้องการเปิดเอกสาร HTML จากเซิร์ฟเวอร์ จะต้องร้องขอแบบ GET โดยเมื่อเว็บเบราเซอร์สร้างซ็อกเก็ตเชื่อมต่อกับเซิร์ฟเวอร์ได้แล้วจะสร้างข้อความร้องขอขึ้นมาเพื่อส่งไปยังเซิร์ฟเวอร์ ข้อความในบรรทัดแรกสุดของเฮดเดอร์ HTTP จะประกอบด้วย 3 ส่วน คือ วิธีการร้องขอ หรือที่เรียกว่า "เมธอด" (Method) ไดเรกทอรีและไฟล์ที่ร้องขอ และเวอร์ชันของ HTTP ที่ผู้ร้องขอใช้อยู่แต่ละส่วนของข้อความจะถูกคั่นด้วยช่องว่าง (Space) ฉะนั้นรูปแบบในการเขียนข้อความบรรทัดแรกของเฮดเดอร์ HTTP จึงเป็นดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

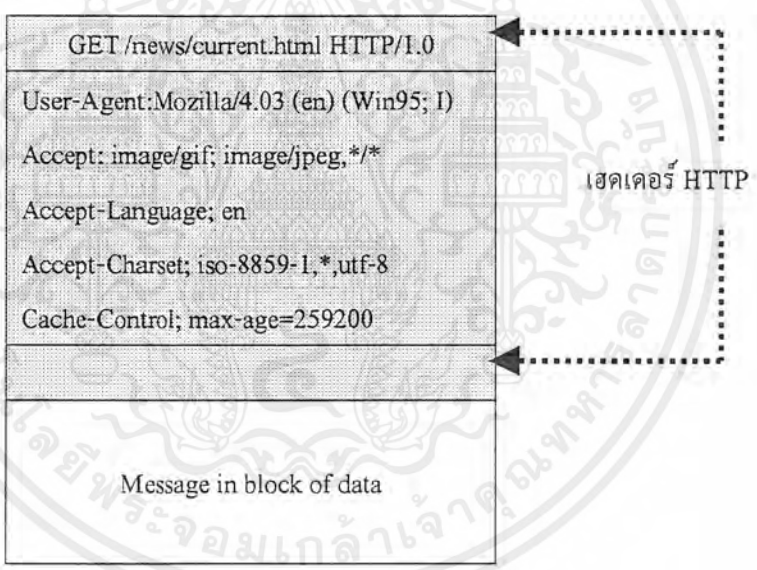
```
GET /path/file HTTP/x.x
```

GET บอกว่าใช้เมธอด GET ในการร้องขอข้อมูลจากเซิร์ฟเวอร์ (ต้องเขียนเป็นตัวพิมพ์ใหญ่ทั้งหมด)

/path/file ไดเรกทอรีและชื่อไฟล์ที่ต้องการจากเซิร์ฟเวอร์

HTTP/x.x คือเวอร์ชันของ HTTP (คำว่า HTTP ต้องเขียนเป็นตัวพิมพ์ใหญ่ทั้งหมด) บอกแก่เซิร์ฟเวอร์ให้รู้ว่าทางไคลเอนต์ใช้ HTTP เวอร์ชันใดอยู่

สังเกตว่าการขอข้อมูลจากเซิร์ฟเวอร์ จะระบุเฉพาะไดเรกทอรีและชื่อไฟล์ที่ต้องการ ไม่มีการบอกชื่อโฮสต์และโดเมนเนมเพราะว่าเว็บเบราเซอร์ได้สร้างการเชื่อมต่อกับโฮสต์ไว้แล้ว การร้องขอจึงไม่ต้องระบุชื่อโฮสต์ซ้ำอีกครั้ง เราเรียกส่วนที่ระบุ /Path/file นี้ว่า URI (Uniform Resource Identifier) ซึ่งคล้ายกับ URL (Uniform Resource Locator) แต่สั้นกว่าเพราะไม่ต้องระบุโพรโตคอล ชื่อโฮสต์ และโดเมนเนม แบบยาวเหยียด



รูปที่ 6-4 แสดงตัวอย่างข้อความร้องขอที่มีข้อความส่งลงไปในบล็อกข้อมูลด้วย

6.2.4 ข้อความตอบสนอง (Response)

ไม่ว่าจะมีหรือไม่มีข้อมูลที่ไคลเอนต์ขอเข้ามาก็ตาม เซิร์ฟเวอร์จะต้องส่งข้อความตอบสนองไปให้ไคลเอนต์รับทราบเสมอ ในกรณีการร้องขอข้อความบรรทัดแรกจะบ่งบอกวิธีการร้องขอ แต่ถ้าเป็นกรณีตอบสนองบรรทัดแรกนี้จะเรียกว่า "บรรทัดสถานะ" (Status Line) โครงสร้างในบรรทัดนี้มี 3 ส่วน แต่ละส่วนคั่นด้วยช่องว่าง ดังต่อไปนี้

```
HTTP/x.x xxx Description
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

HTTP/x.x	คือเวอร์ชันของ HTTP
xxx	ตัวเลข 3 หลักเป็นรหัสตอบสนอง (Response status code)
Description	ข้อความอธิบายรหัสตอบสนอง ให้อ่านเข้าใจง่ายขึ้น

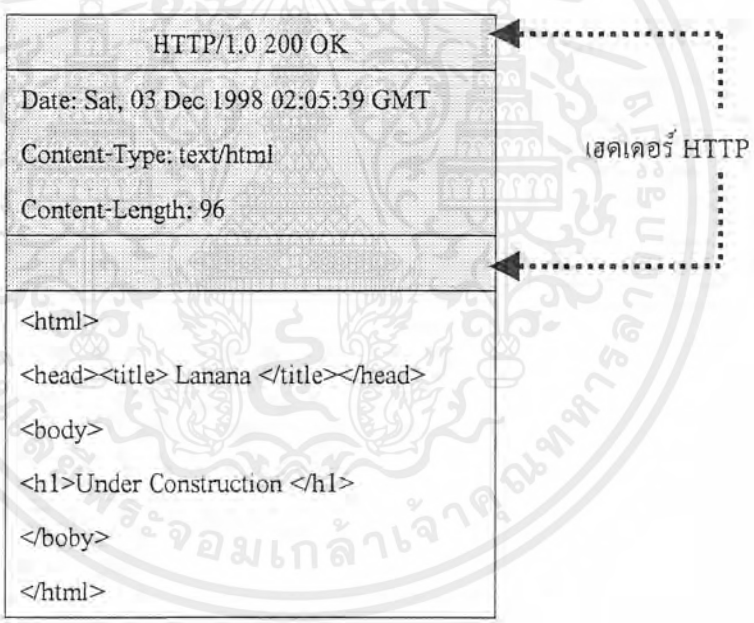
ตัวเลขหลักแรกของรหัสตอบสนอง เป็นรหัสบอกหมวดหมู่ของการตอบสนอง ดังนี้

- 1xx ข้อความข่าวสารอย่างเดียว
- 2xx การร้องขอสำเร็จ
- 3xx เปลี่ยนทิศทางของไคลเอนต์ไปยัง URL อื่น
- 4xx มีความผิดพลาดที่เกิดจากการร้องขอ
- 5xx มีความผิดพลาดทางด้านเซิร์ฟเวอร์ รหัสตอบสนองที่ต้องเจอบ่อยๆเช่น

รหัส 200 หมายถึง การร้องขอสำเร็จ คือมีไฟล์ต้องการอยู่ในเซิร์ฟเวอร์และเซิร์ฟเวอร์ได้ส่งเนื้อหาไฟล์มายังไคลเอนต์ด้วยแล้ว

รหัส 404 หมายถึง ไม่มีไฟล์ที่ต้องการอยู่ในเซิร์ฟเวอร์

รหัส 500 หมายถึง มีความผิดพลาดในการทำงานของเซิร์ฟเวอร์



รูปที่ 6-5 แสดงข้อความตอบสนองที่ส่งมาจากเซิร์ฟเวอร์

การตอบสนองในกรณีที่ไม่พบไฟล์ที่ต้องการในเซิร์ฟเวอร์ ตัวเลขรหัส 404 คือรหัสบอกความผิดพลาดในการร้องขอ และคำว่า Not Found เป็นคำอธิบายความหมายของรหัส 404 ฉะนั้นจะได้ผลดังแสดงข้อความตอบสนองได้ดังในรูปที่ 6-6 และผลที่ได้จากเบราเซอร์ดังแสดงในรูปที่ 6-7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 6-6 แสดงข้อความตอบสนองจากเซิร์ฟเวอร์เมื่อไม่มีข้อมูลที่ร้องขอ

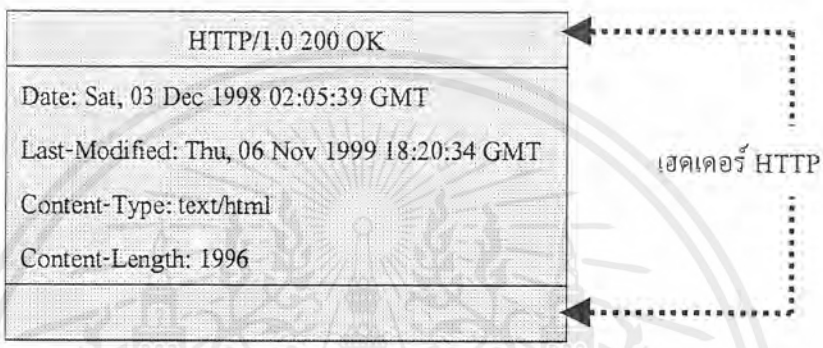
รูปที่ 6-7 แสดงข้อมูลผ่านเบราเซอร์เมื่อเซิร์ฟเวอร์ไม่มีข้อมูลที่ร้องขอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.2.5 การร้องขอด้วยเมธอด HEAD

การร้องขอด้วยเมธอด HEAD จะคล้ายกับเมธอด GET คือใช้ร้องขอเพื่อถามเซิร์ฟเวอร์ และเซิร์ฟเวอร์ส่งรายละเอียดของไฟล์ที่ไคลเอนต์ต้องการกลับมา เพียงแต่เมธอดนี้จะไม่ส่งบล็อกข้อมูลไปกับข้อความร้องขอเหมือนเมธอด GET

เมธอดนี้มีประโยชน์ในการตรวจสอบว่า มีไฟล์ที่ต้องการอยู่ในเซิร์ฟเวอร์หรือไม่ หรือใช้ตรวจสอบความสมบูรณ์ของลิงก์ก็ได้รหัสตอบสนองในบรรทัดสถานะจึงอาจเป็น 200 (มีไฟล์ที่ต้องการ) หรือ 404 (ไม่มีไฟล์ที่ต้องการ) และอาจมีข้อมูลอื่นส่งเพิ่มเติมมาในเฮดเดอร์ด้วย เช่น วันที่ปรับปรุงแก้ไขครั้งสุดท้าย (Last Modified)



รูปที่ 6-8 แสดงข้อความตอบสนองที่ได้จากการร้องขอด้วยเมธอด HEAD

6.2.6 การร้องขอด้วยเมธอด POST

สำหรับการร้องขอด้วยเมธอด POST จะใช้ในกรณีที่ต้องการส่งข้อมูลจากไคลเอนต์ไปยังเครื่องเซิร์ฟเวอร์ คือไม่ได้ขอไฟล์จากเซิร์ฟเวอร์ แต่จะส่งข้อมูลไปให้เซิร์ฟเวอร์รับไปทำงาน ซึ่งเซิร์ฟเวอร์รับข้อความร้องขอแบบ POST ก็จะทราบว่าไคลเอนต์ต้องการส่งข้อมูลมาให้ รูปแบบข้อความร้องขอในบรรทัดแรกจะเขียนคล้ายกับเมธอด GET ดังนี้

```
POST /path/file HTTP/1.0
```

การร้องขอด้วยเมธอด POST มีเงื่อนไขดังต่อไปนี้

- ข้อมูลที่ส่งไปยังเซิร์ฟเวอร์จะอยู่ภายในบล็อกข้อมูล ดังนั้นจึงต้องมีเฮดเดอร์เพื่อบอกรายละเอียดของข้อมูลในบล็อกข้อมูลแนบไปด้วย เช่น ข้อมูลเป็นแบบไหน (Content-Type) และข้อมูลมีกี่ไบต์ (Content-Length:)เสมอ
- /path/file คือชื่อโปรแกรม CGI ในเซิร์ฟเวอร์ที่จะทำหน้าที่รับข้อมูลไปประมวลผล
- ข้อความตอบสนองที่เซิร์ฟเวอร์ส่งกลับให้ไคลเอนต์ จะได้มาจากการทำงานของโปรแกรม CGI ในเซิร์ฟเวอร์ ดังนั้น CGI ที่รับข้อมูลไปต้องทำหน้าที่ตอบกลับไปให้ไคลเอนต์

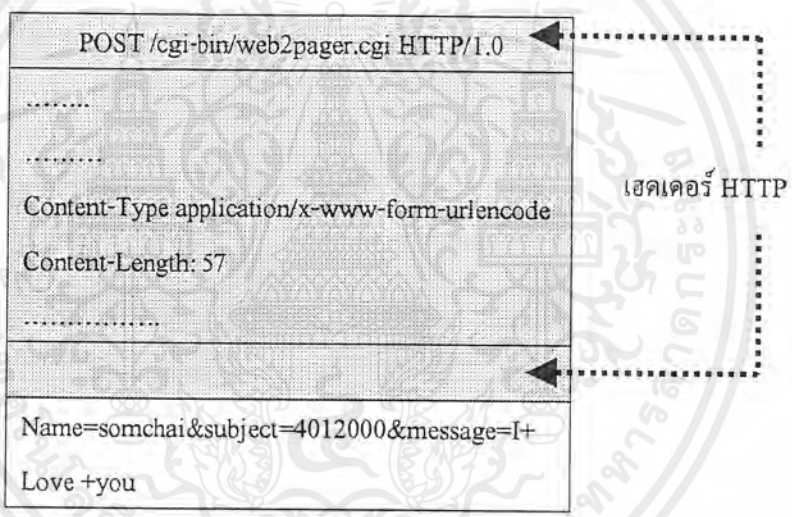
โดยส่วนใหญ่การส่งข้อมูลจากฟอร์มในเว็บเพจไปประมวลผลด้าย CGI ในเซิร์ฟเวอร์ จะใช้เมธอด GET ก็ได้ แต่มีข้อจำกัดเรื่องความยาวของข้อมูลที่จะส่งไปให้เซิร์ฟเวอร์ ถ้าให้เมธอด POST เพื่อร้องขอส่งข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไปยังเซิร์ฟเวอร์ เฮดเดอร์ที่ชื่อ Content-Type จะถูกกำหนดให้เป็น application/x-www-form-urlencoded เพื่อบอกแก่เซิร์ฟเวอร์ว่าข้อมูลที่ส่งไปให้มีการเข้ารหัส และเฮดเดอร์ Content- Length จะใช้สำหรับบอกความยาวของข้อมูลที่เข้ารหัสแล้ว เพราะข้อมูลที่กรอกผ่านอินพุทในฟอร์มจะถูกเว็บเบราเซอร์เข้ารหัสก่อนส่งไปเสมอ การเข้ารหัสนี้เรียกว่า URL-enccode ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

- แปลงตัวอักษรหรือเครื่องหมายบางตัวให้อยู่ในรูป %xx โดยที่ xx จะเป็นรหัสแอสกีของอักษรตัวนั้น ตัวอักษรที่ต้องมีการแปลง เช่น = , & , % และ + เพราะเป็นเครื่องหมายที่ใช้เป็นตัวแบ่งแยกข้อมูลที่จะส่งไปยังเซิร์ฟเวอร์
- เปลี่ยนช่องว่าง (space) ทุกตัวเป็นเครื่องหมาย (+)
- รวมชื่อตัวแปรและค่าตัวแปรเข้าด้วยกัน โดยคั่นกลางด้วยเครื่องหมาย = และคั่นระหว่างตัวแปรด้วยเครื่องหมาย & เช่น number = 152-401099&from=der&message=I+Love+you

ตัวอย่างข้อความร้องขอด้วยเมธอด POST ที่เว็บเบราเซอร์สร้างขึ้นเพื่อส่งข้อมูลจากฟอร์มในเว็บเพ็จไปให้แก่ CGI เป็นดังในรูปที่ 6-9



รูปที่ 6-9 แสดงข้อความร้องขอด้วยเมธอด POST

การส่งข้อมูลไปยังเซิร์ฟเวอร์ด้วยเมธอด GET และ POST เป็นวิธีการส่งข้อมูลที่ใช้ในการเขียน CGI มากที่สุดมีความแตกต่างกันพอสรุปได้ดังนี้

1. GET ใช้ในการร้องขอให้เซิร์ฟเวอร์ส่งข้อมูลมาให้ไคลเอนต์ แต่ก็สามารถใช้ส่งข้อมูลจากไคลเอนต์ไปให้เซิร์ฟเวอร์เพื่อที่จะส่งต่อไปให้ CGI ทำการประมวลผลต่อไปได้เช่นกัน แต่มีข้อจำกัดในเรื่องของความยาวของข้อมูล จะส่งข้อมูลที่มีความยาวมากๆไม่ได้นิยมใช้สำหรับแบบฟอร์มที่ต้องการคำตอบสั้นๆ 1-2 บรรทัดเท่านั้น
2. POST ร้องขอเพื่อที่จะส่งข้อมูลจากไคลเอนต์ไปให้เซิร์ฟเวอร์เพื่อที่จะให้ CGI ทำการประมวลผลและส่งค่ากลับมายังไคลเอนต์ เป็นเมธอดที่นิยมใช้กันมากที่สุดในการเขียนโปรแกรม CGI สามารถที่จะส่งข้อมูลได้เป็นจำนวนมากๆ

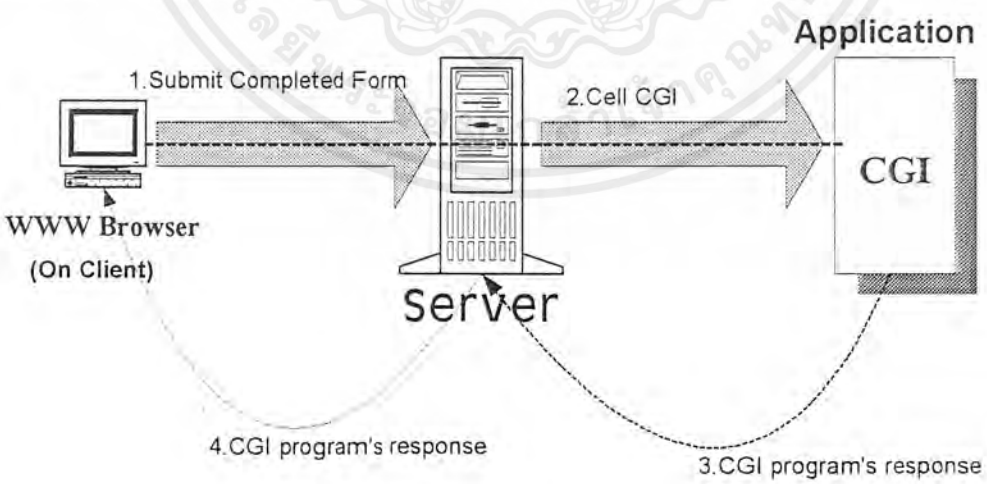
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.3 CGI (Common Gateway Interface)

การทำงานของ WWW แต่เดิมเป็นการแสดงข้อมูลที่คงที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงและไม่สามารถตอบโต้กับผู้ใช้งานได้ แต่ CGI ซึ่งย่อมาจาก Common Gateway Interface เป็นกลไกที่ทำให้เครื่องผู้ใช้บริการสามารถเรียกใช้งานโปรแกรมประยุกต์บนเครื่องให้บริการได้ การแสดงผลของเว็บจึงไม่ได้เป็นแบบคงที่อีกต่อไปเพราะมันไม่ได้เก็บข้อมูลที่ไฟล์ใด แต่ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นมาจากการรันแอพพลิเคชั่นทางด้านเครื่องให้บริการแล้วส่งข้อมูลที่ได้ไปให้ผู้ใช้ทางฝั่งเบราเซอร์ทันที โดยธรรมชาติข้อมูลบ้างอย่างมันมีการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ เช่น ข้อมูลการซื้อขายหุ้นในตลาดหลักทรัพย์ เป็นต้น ดังนั้นจึงเป็นการดีที่จะใช้โปรแกรม CGI ดึงข้อมูลล่าสุดมาเก็บไว้ในฐานข้อมูลเพื่อที่จะนำไปแสดงผลต่อไปยังเบราเซอร์ อีกตัวอย่างหนึ่งของการใช้ CGI คือการอนุญาตให้ผู้ใช้ที่เป็นสมาชิกเท่านั้นจึงจะสามารถที่จะเข้าถึงข้อมูลที่ต้องการได้ ในขณะผู้ที่ไม่ใช่สมาชิกจะสามารถเข้าดูข้อมูลได้เฉพาะที่อยู่ภายนอกเท่านั้น ในปัจจุบันการดำเนินธุรกิจการค้าทางด้านอินเตอร์เน็ตได้เพิ่มมากขึ้นที่เรียกว่า อีคอมเมิร์ซ (E-Commerce) ก็ได้นำความสามารถทางด้าน CGI มาใช้เป็นอย่างมาก คือสามารถที่จะรับการสั่งซื้อจากลูกค้าผ่านทางอินเตอร์เน็ต และก็ให้ลูกค้าสามารถจ่ายเงินผ่านทางอินเตอร์เน็ตได้ด้วย

6.3.1 หลักการทำงานของ CGI

การโต้ตอบระหว่างเว็บเบราเซอร์กับเว็บเซิร์ฟเวอร์โดยผ่าน CGI นั้นเริ่มจากเว็บเซิร์ฟเวอร์ส่งเว็บเพจที่เป็นรูปแบบฟอร์มสำหรับกรอกข้อมูลชนิดต่างๆ เช่น ข้อความ (Text) ปุ่มเลือกหลายอัน(select) เมื่อกรอกข้อมูลเสร็จแล้วส่งข้อมูลไปยังเซิร์ฟเวอร์ จากนั้นเว็บเซิร์ฟเวอร์ก็จะส่งข้อมูลไปให้กับโปรแกรม CGI เมื่อทำการประมวลผลเสร็จแล้วก็จะส่งผลที่ได้กับเว็บเซิร์ฟเวอร์เพื่อจะส่งต่อไปยังเบราเซอร์ทางฝั่งผู้ใช้ การทำงานขั้นพื้นฐานของ CGI แสดงได้ดังในรูปที่ 6-10



รูปที่ 6-10 การทำงานเบื้องต้นของโปรแกรม CGI

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อธิบายการทำงานของโปรแกรม CGI ตามรูปที่ 6-10 ได้ดังนี้

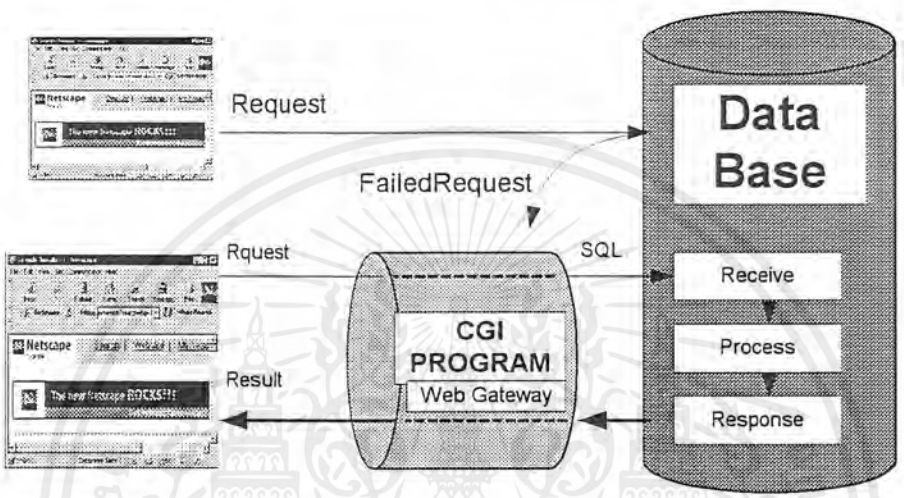
1.ผู้ใช้จะกรอกข้อมูลลงในฟอร์มที่อยู่ที่ไคลเอนต์ผ่านทางเว็บเพจที่แสดงผลโดยเว็บเบราเซอร์ เมื่อกรอกข้อมูลครบถ้วนแล้วก็จะส่งข้อมูล(Submit)ได้ยังเซิร์ฟเวอร์

2.เมื่อเซิร์ฟเวอร์ได้รับข้อมูลจากเครื่องไคลเอนต์ที่ส่งมาก็จะส่งต่อไปให้โปรแกรม CGI ทำการประมวลผล

3.เมื่อโปรแกรม CGI ทำการประมวลผลเสร็จแล้วก็จะส่งค่ากลับมาให้เซิร์ฟเวอร์

4.เซิร์ฟเวอร์ส่งผลที่ได้รับจากโปรแกรม CGI ต่อไปให้เครื่องไคลเอนต์เพื่อแสดงผลทางเว็บเพจ

การทำงานที่มีความสับซ้อนเพิ่มมากยิ่งขึ้นคือต้องยุ่งเกี่ยวกับฐานข้อมูลแสดงได้ดังรูปที่ 6-11



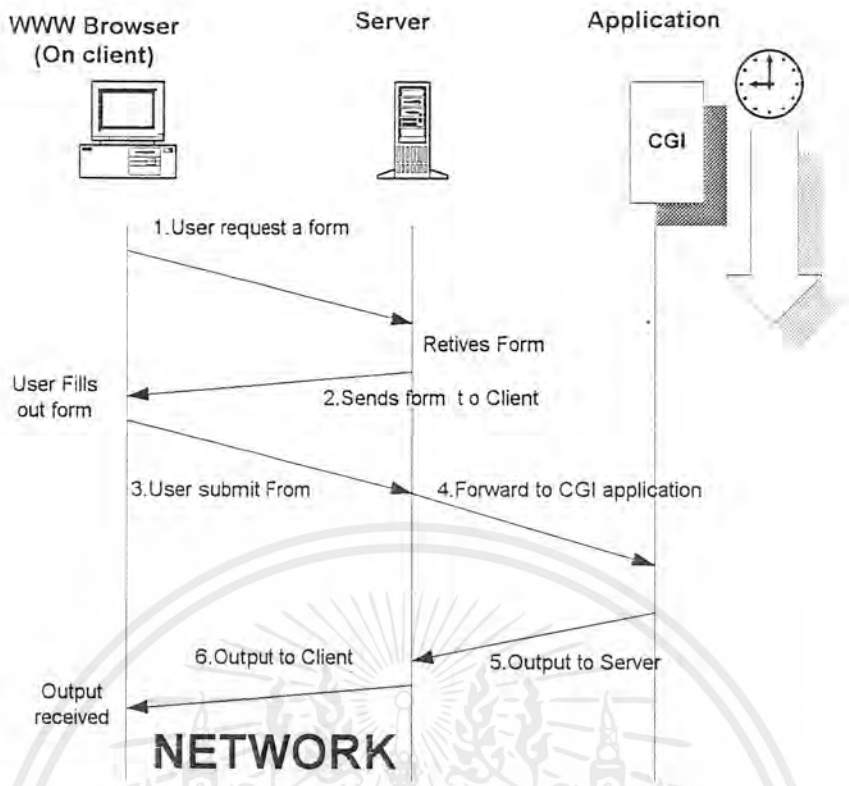
รูปที่ 6-11 การใช้โปรแกรม CGI ดึงข้อมูลจากฐานข้อมูล

จากรูปที่ 6-11 การที่จะเข้าดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลจะเข้าโดยตรงจากเครื่องไคลเอนต์โดยผ่านเว็บเพจเลยจะไม่ได้ จะต้องผ่านเกตเวย์ แล้วก็เรียกโปรแกรม CGI ให้ทำการประมวลผลดึงเอาข้อมูลที่ต้องการออกมาให้ การทำงานของโปรแกรม CGI โดยรวมแสดงได้ดังรูปที่ 6-12

รูปที่ 6-12 อธิบายการทำงานได้ดังนี้

1. ผู้ใช้เข้าไปเรียกข้อมูลจากเซิร์ฟเวอร์
2. เซิร์ฟเวอร์ส่งแบบฟอร์มมาให้ตามที่ขอ
3. ผู้ใช้กรอกข้อมูลลงในแบบฟอร์มครบถ้วนแล้วส่งแบบฟอร์มไปที่เซิร์ฟเวอร์
4. เซิร์ฟเวอร์ส่งข้อมูลที่ได้ต่อไปให้โปรแกรม CGI
5. โปรแกรม CGI ทำการประมวลผล ส่งผลลัพธ์ที่ได้มาให้ที่เซิร์ฟเวอร์
6. เซิร์ฟเวอร์ส่งผลลัพธ์ที่ได้จากโปรแกรม CGI ไปแสดงผลที่เบราเซอร์ของเครื่องไคลเอนต์ผู้ให้ก็จะได้รับรู้ผลลัพธ์ตามที่ต้องการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 6-12 แสดงการสั่งงานโปรแกรม CGI โดยผ่านแบบฟอร์ม

6.3.2 ภาษาที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม CGI

เนื่องจาก CGI เป็นโปรแกรมการอินเทอเฟสเบื้องต้น ดังนั้นจึงใช้ภาษาอะไรก็ได้ที่สามารถทำงานได้บนระบบปฏิบัติการเดียวกับเว็บเซิร์ฟเวอร์ ไม่ว่าจะเป็น PERL, C/C++, Visual Basic, Delphi, Pascal และอื่นๆแต่การจะเลือกว่าควรจะใช้ภาษาใดจะขึ้นอยู่กับตัวแปรหลายอย่างเพราะแต่ละภาษามีจุดเด่นที่แตกต่างกัน เช่น

PERL เป็นภาษาแบบสคริปต์ที่ทำงานบนระบบปฏิบัติการยูนิกส์ แต่ปัจจุบันได้พัฒนาให้สามารถทำงานบนระบบปฏิบัติการวินโดว์ได้ด้วย ใช้งานง่ายโดยเฉพาะมีความสามารถในการจัดการกับตัวอักษรได้เป็นอย่างดี จึงเป็นที่นิยมในการทำโปรแกรม CGI

Visual Basic เป็นภาษาที่ได้รับความนิยมมากสำหรับการเขียนโปรแกรมบนปฏิบัติการวินโดว์ เนื่องจาก Visual Basic เป็นภาษาที่ได้รับความนิยมในการเขียนโปรแกรมต่างๆทั่วโลก และอีกเหตุหนึ่งเพราะว่าภาษา Visual Basic มีความง่ายในการศึกษาและการใช้งาน

ภาษา C ก็เป็นอีกภาษาหนึ่งที่เหมาะสำหรับใช้เขียนโปรแกรม CGI เหตุผลเช่นเดียวกันกับภาษา Visual Basic ดังนั้นการเลือกว่าควรใช้ภาษาใดจึงขึ้นอยู่กับงานที่ CGI จะต้องทำและความถนัดในภาษานั้นๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การที่เราจะเลือกใช้ภาษาใดในการเขียนโปรแกรม CGI สิ่งสำคัญสิ่งแรกที่ต้องคำนึงถึงคือต้องสามารถรันได้บนเครื่องเซิร์ฟเวอร์ ดังในตารางที่ 6-1

ภาษาที่ใช้เขียน CGI	UNIX	Windows	Macintosh
Apple Script			✓
C/C++	✓	✓	✓
C Shell	✓		
Perl	✓	✓	✓
Tcl	✓		
PASCAL		✓	
Delphi		✓	
Visual Basic		✓	

ตารางที่ 6-1 แสดงภาษาที่ใช้เขียนโปรแกรม CGI ในระบบปฏิบัติการต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 7
การสร้างและออกแบบในส่วนของอินเตอร์เน็ต

7.1 การสร้างเว็บเซิร์ฟเวอร์ (WWW Server)

ในโครงงานนี้ใช้ตัวเซิร์ฟเวอร์ใช้ระบบปฏิบัติการวินโดว์เอ็นทีเซิร์ฟเวอร์4.0 (Window NT Server 4.0) ส่วนตัวเว็บเซิร์ฟเวอร์ใช้ Internet Information Server 4.0(IIS4.0) ของบริษัทไมโครซอฟท์ (Microsoft) ขั้นตอนการสร้างทำได้ดังนี้

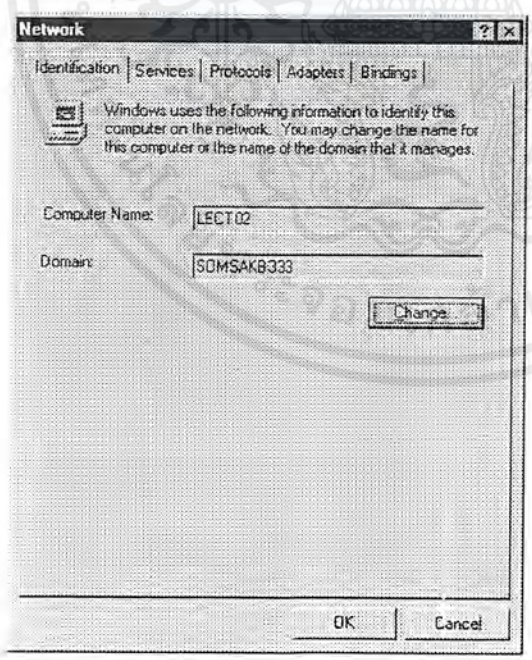
1.ติดตั้งระบบ Windows NT Server 4.0

2.ติดตั้ง Internet Information Server 4.0

7.1.1 การตั้งค่าทางด้านอินเตอร์เน็ต

เมื่อทำการติดตั้ง Windows NT Server แล้วต้องมีการเซ็ตค่าต่างๆทางด้านเน็ตเวิร์กเพื่อให้สามารถที่จะเชื่อมต่อเข้ากับเครือข่ายคอมพิวเตอร์และอินเตอร์เน็ตได้ ขั้นตอนการเซ็ตค่าต่างๆเป็นดังนี้

1.การตั้งชื่อเครื่องคอมพิวเตอร์ และชื่อของโดเมน ชื่อเครื่องคอมพวิเตอร์จะเป็นตัวที่ใช้ในการอ้างอิงถึงคอมพิวเตอร์เครื่องนี้ในเครือข่ายเน็ตเวิร์ก โดเมนเป็นตัวบอกชื่อกลุ่มของคอมพิวเตอร์

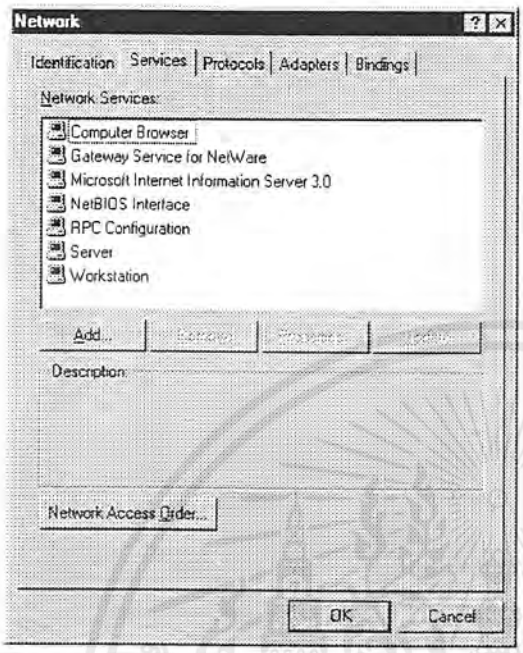


รูปที่ 7-1 การตั้งชื่อเครื่องและชื่อโดเมน

จากรูปที่ 7-1 คอมพิวเตอร์ชื่อ LECT02 โดเมนเนม คือ SOMSAKB333

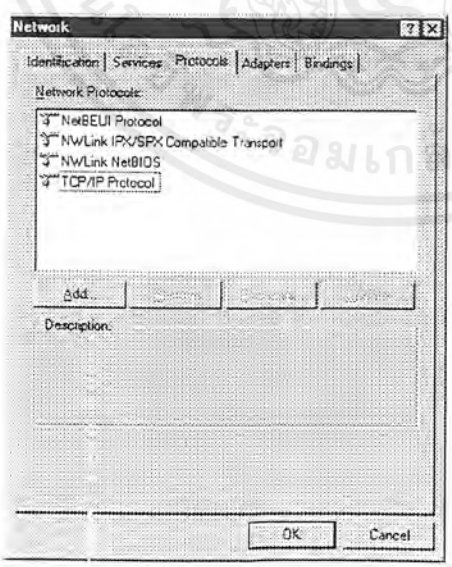
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.การเรียกใช้ตัวให้บริการต่างๆใน Windows NT Server เป็นการบอกประเภทของบริการที่เซิร์ฟตัวนี้มีไว้ให้บริการซึ่งมีด้วยกันหลายชนิด



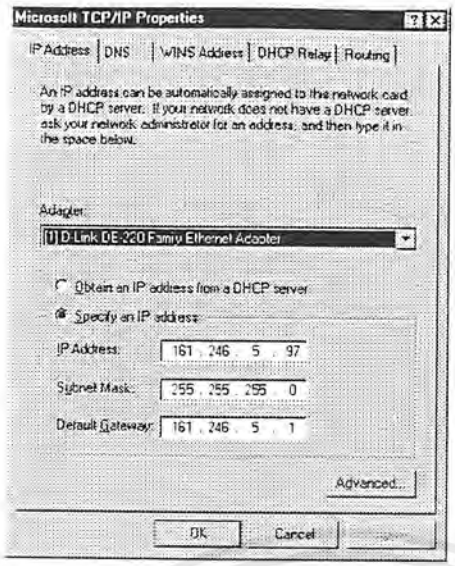
รูปที่ 7-2 แสดงบริการต่างๆในการตั้งค่าเน็ตเวิร์ค

3.การตั้งค่าโพรโตคอล ตัวนี้มีความสำคัญมากที่จะทำให้เราสามารถที่จะเชื่อมต่อออกสู่อินเตอร์เน็ตได้ โดยเฉพาะโพรโตคอล TCP/IP แสดงการตั้งค่าต่างๆดังในรูปที่7-3 ถึงรูปที่ 7-7



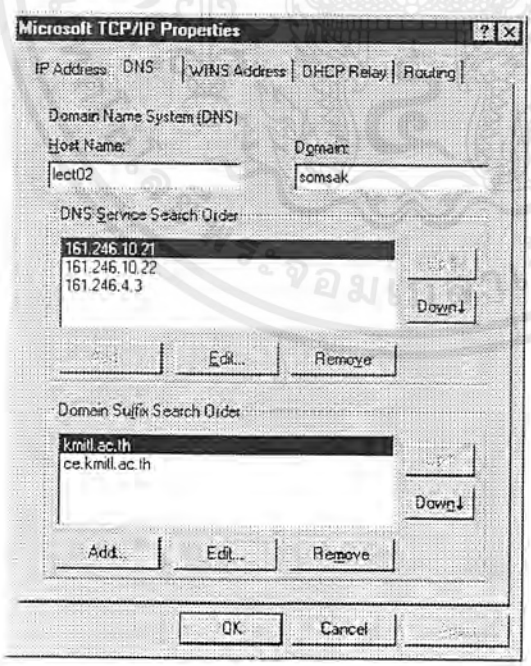
รูปที่ 7-3 แสดงการเซ็ตค่าโพรโตคอล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 7-4 แสดงการเซ็ต IP Address

- IP Address คือ หมายเลขเครื่องที่ใช้ในการอ้างอิงที่อยู่ในทางอินเตอร์เน็ต คล้ายกับที่อยู่เวลาที่เราจะส่งจดหมายเราต้องรู้ว่าผู้รับอยู่ที่ไหน ในโปรเจคนี้ใช้เครื่องหมายเลข IP 161.245.5.97
- Subnet Mask คือ ค่าช่วงหมายเลข IP ที่อยู่ในขอบเขตของเราว่ามีกี่หมายเลข ในที่นี้ Subnet Mask คือ 255.255.255.0 คือเซ็ตเครื่องได้สูงสุด 254 เครื่อง
- Default Getaway คือ คอมพิวเตอร์เครื่องหนึ่งที่เป็นทางผ่านของข้อมูล ในที่นี้คือเครื่องหมายเลข 161.246.5.1



รูปที่ 7-5 การตั้งค่าโดเมนเนมเซิร์ฟเวอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DNS (Domain Name Server) คือตัวที่จะเปลี่ยนการอ้างอิงเครื่องคอมพิวเตอร์ในอินเตอร์เน็ตเป็นหมายเลข IP ซึ่งมีความลำบากในการจำมาเป็นชื่อที่จำได้ง่ายขึ้น เช่น เครื่องหมายเลข IP ที่ 161.246.10.21 ให้มีชื่อว่า Chaokhun.kmilt.ac.th เครื่องโปรเจคนี้มีหมายเลข IP เป็น 161.246.5.97 มีชื่อว่า lect02.ce.kmitl.ac.th

เมื่อได้เซ็ตค่าต่างๆเรียบร้อยแล้วเครื่องเราก็จะสามารถเชื่อต่อเข้าสู่อินเตอร์เน็ตได้แล้ว แต่เครื่องเราจะยังเป็นเครื่องลูก (Client) ยังไม่สามารถให้บริการอะไรได้ ถ้าต้องการให้เป็นตัวให้บริการ(Server) เราต้องทำการติดตั้งตัวซอฟต์แวร์เซิร์ฟเวอร์ลงไป ในโปรเจคนี้ใช้ Internet Information Serer 4.0 (IIS4.0)

7.1.2 Internet Information Server (IIS)

Internet Information Server หรือที่เรียกว่า IIS เป็นซอฟต์แวร์ที่ทำให้ Windows NT Sever กลายเป็นอินเตอร์เน็ตเซิร์ฟเวอร์ ที่สามารถจัดทำ Web site, FTP sit หรือ Gopher site ได้โดยง่าย

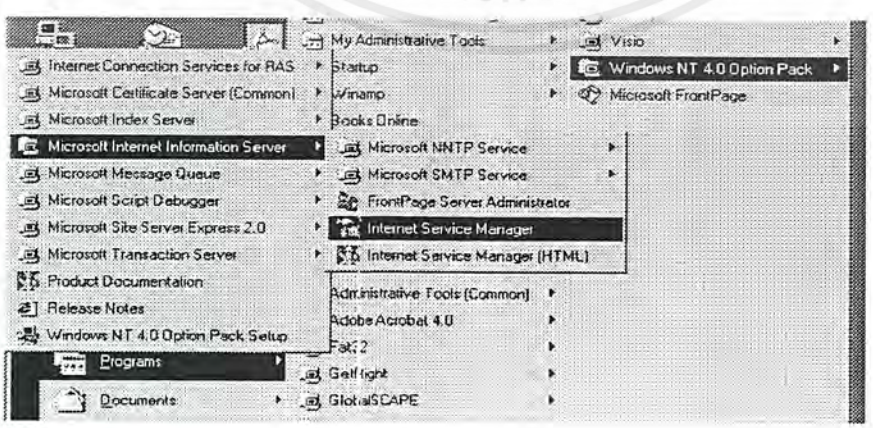
ซอฟต์แวร์ IIS จะมีพร้อมมาในซีดีติดตั้ง Windows NT 4.0 สามารถที่จะนำไปใช้งานได้โดยไม่ต้องจัดซื้อซอฟต์แวร์อื่นๆเพิ่ม

คุณสมบัติที่สำคัญๆของ IIS มีดังนี้

1. เป็นเว็บเซิร์ฟเวอร์ (WWW Server) ซึ่งเก็บเว็บเพจ ผู้ที่เข้ามาเยี่ยมชมจะสามารถให้ IP address (เช่น 161.246.5.97) หรือ URL (เช่น http://www.kmilt.ac.th) เพื่อเข้ามาเยี่ยมชมเว็บเพจผ่านทางเบราเซอร์ได้โดยผ่านโพรโตคอล HTTP
2. เป็น FTP Server ให้บริการไฟล์ ช่วยให้ผู้เข้ามาเยี่ยมชมสามารถดาวน์โหลดไฟล์ได้โดยตรง โดยผ่านโพรโตคอล FTP
3. เป็น Gopher Server ให้บริการข้อมูล ช่วยให้ผู้ที่เข้ามาเยี่ยมชมสามารถค้นหาไฟล์ที่ต้องการได้ง่ายขึ้นกว่า การเข้าค้นหาใน FTP โดยค้นหาผ่านเมนูของ Gopher แทน

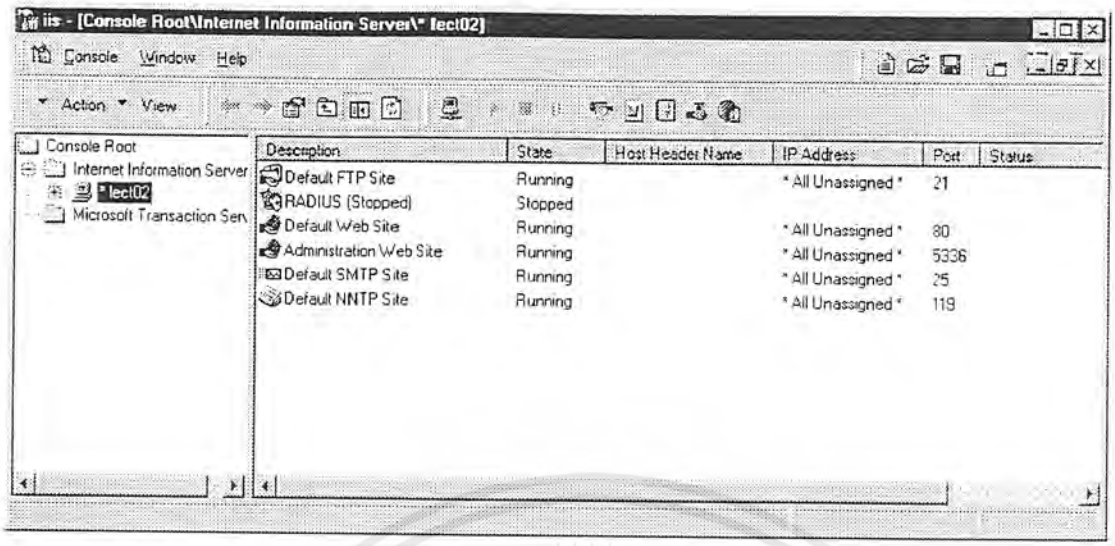
การติดตั้งและการกำหนดค่าต่างๆใน IIS

การติดตั้ง IIS ต้องติดตั้งโดยผู้ดูแลระบบ (Administrator) เท่านั้น การติดตั้งทำเหมือนกับการติดตั้งโปรแกรมโดยทั่วไปหลังจากติดตั้งแล้วก็กำหนดค่าต่างๆได้ตามที่ต้องการ แต่การแก้ไขการตั้งค่าต้องทำโดย Administrator เท่านั้น



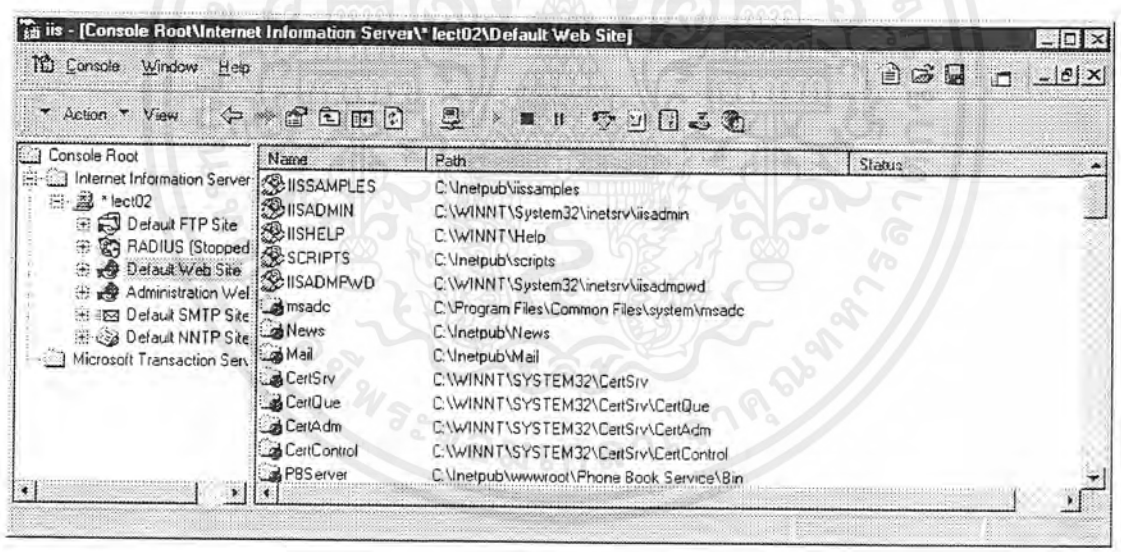
รูปที่ 7-6 การเข้าไปแก้ไขค่าต่างๆใน IIS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 7-7 Internet Service Management

เลือกที่เมนู Default Web Site เพื่อที่เข้าไปเข้ากำหนด หรือแก้ไขค่าต่างๆในเว็บเซิร์ฟเวอร์



รูปที่ 7-8 การเข้าไปเซ็ตค่าในเว็บเซิร์ฟเวอร์

ในการกำหนดค่าต่างๆในเว็บเซิร์ฟเวอร์จะประกอบไปด้วย

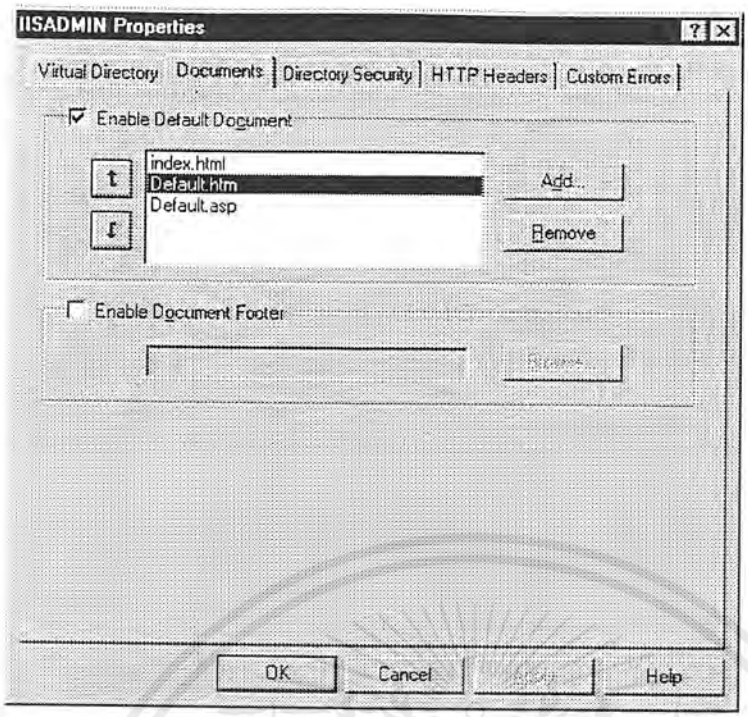
1.การบอกว่าให้ไฟล์ไหนเป็นไฟล์แรกที่จะแสดงผล

2.การกำหนดคุณสมบัติของไดเรกทอรีให้สามารถ อ่าน(read) เขียน (Write) รัน (Execute)

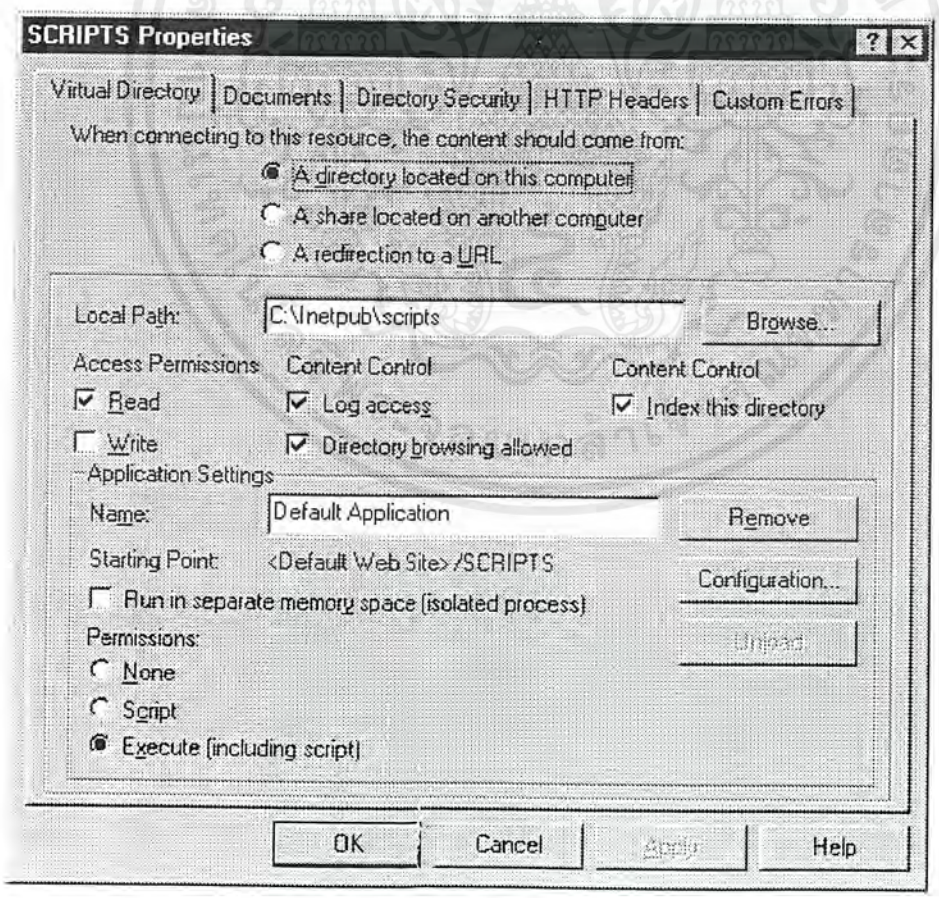
3.การกำหนดไดเรกทอรีที่ใช้เก็บสคริปต์ที่สามารถให้เรียกไปทำการรันได้เช่น CGI

4.การให้เซิร์ฟเวอร์ทำงานหรือหยุดการทำงานของเซิร์ฟเวอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 7-9 กำหนดให้ไฟล์ Index.html เป็นไฟล์แรกที่แสดงผลเมื่อมีการเรียกเซิร์ฟเวอร์



รูปที่ 7-10 กำหนดไดเรกทอรีที่เก็บสคริปต์ CGI

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7.2 โปรแกรมสั่งงานผ่านทางอินเตอร์เน็ต

การสั่งงานผ่านทางอินเตอร์เน็ต จะใช้การสั่งงานโดยผ่านเว็บเพจที่แสดงผลโดยเว็บเบราว์เซอร์ เพื่อให้ไปเรียกโปรแกรม CGI ให้ทำการรัน การตรวจสอบสถานะและการสั่งการควบคุมเปิด-ปิดอุปกรณ์ จะใช้หลักการการดึงไฟล์จากเครื่องเซิร์ฟเวอร์และเขียนข้อมูลลงในไฟล์บนเครื่องเซิร์ฟเวอร์

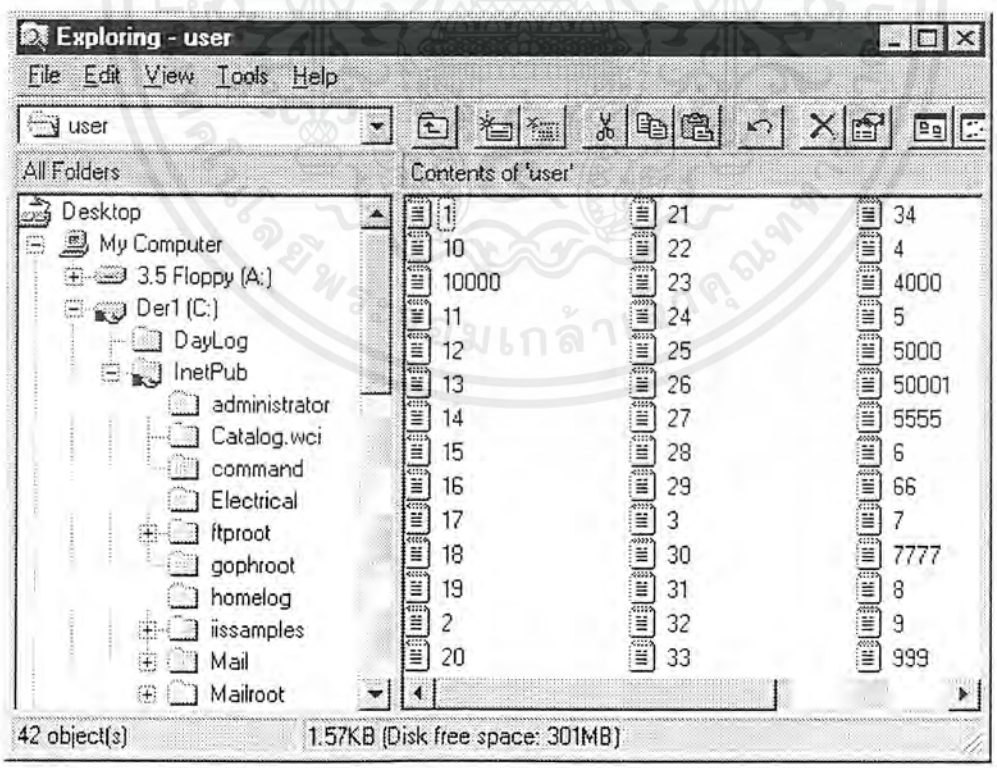
การตรวจสอบสถานะจะไปดึงเอาไฟล์ที่เป็น log ไฟล์ ที่เก็บสถานะของ Sensor ของบ้านแต่ละหลังอยู่มาทำการประมวลผลตรวจสอบ ในการสั่งงานควบคุมอุปกรณ์ก็จะเขียนข้อมูลคำสั่งลงในไฟล์คอมมานด์ของเซิร์ฟเวอร์ ดังนั้นที่เซิร์ฟเวอร์ต้องมีการเก็บไฟล์ต่างๆไว้ โดยจะเก็บแยกกันเป็นคนละไดเรกทอรี ดังต่อไปนี้

User File

จะเก็บไว้ที่ไดเรกทอรี C:\Inetpub\user\1.txt จะเป็นไฟล์ที่เก็บข้อมูลของบ้านแต่ละหลังโดยชื่อไฟล์จะเป็นชื่อหมายเลขบ้าน เช่น

บ้านเลขที่ 1 จะมีไฟล์ชื่อ 1.txt
บ้านเลขที่ 2 จะมีไฟล์ชื่อ 2.txt
บ้านเลขที่ 3 จะมีไฟล์ชื่อ 3.txt
บ้านเลขที่ 4 จะมีไฟล์ชื่อ 4.txt

โดยจะเก็บเรียงลำดับไปเรื่อยตามหมายเลขบ้าน ตัวอย่างไฟล์ user ในไดเรกทอรี เป็นดังในรูปที่ 7-11



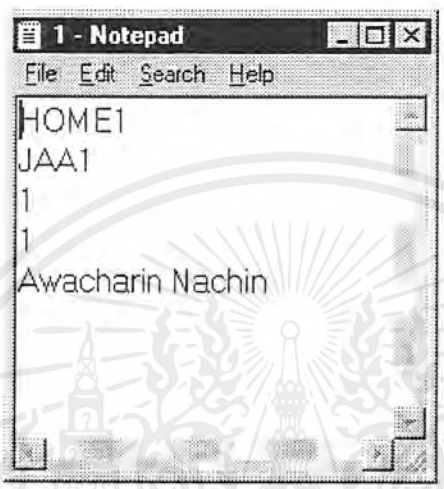
รูปที่ 7-11 แสดงไฟล์ user ในไดเรกทอรี c:\Inetpub\user

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูลที่เก็บในไฟล์จะประกอบไปด้วย

1. User Name
2. Password
3. Soi หมายเลข ซอย
4. Home No. หมายเลขบ้านในซอย
5. Owner ชื่อเจ้าของบ้าน

ตัวอย่างดังในรูปที่ 7-12



รูปที่ 7-12 แสดงข้อมูลของ User บ้านหลังที่ 1 ในไฟล์ 1.txt

รูปที่ 7-12 อธิบายได้ดังนี้ บ้านหลังที่ 1 จะเก็บไฟล์ User ไว้ในไฟล์ 1.txt ในไดเรกทอรี c:\Inetpub\user ข้อมูลในไฟล์เป็นดังนี้

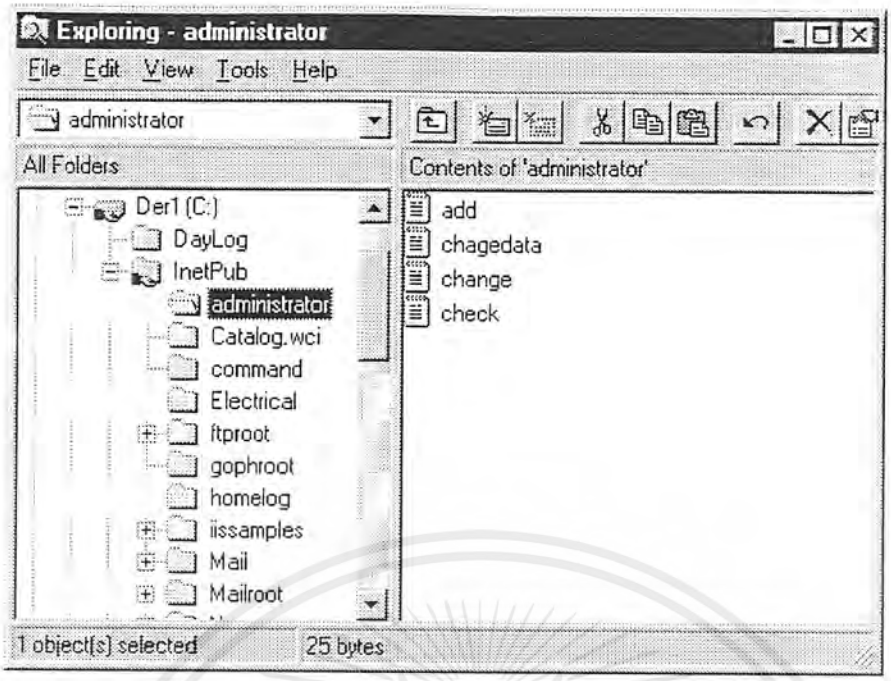
1. User Name คือ HOME1
2. Password คือ JAA1
3. อยู่ซอยหมายเลขที่ 1
4. เป็นบ้านหลังที่ 1 ในซอย
5. เจ้าของบ้านชื่อ Awacharin Nachin

Administrator File

เป็นไฟล์ที่เก็บข้อมูลของ Administrator เก็บไว้ที่ไดเรกทอรี c:\Inetpub\administrator\... ซึ่งจะประกอบด้วย 3 ไฟล์ดังในรูปที่ 7-12

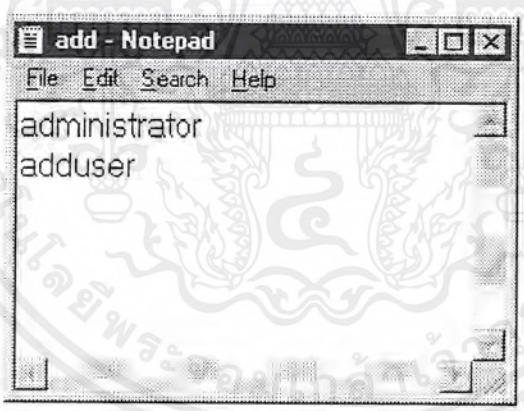
1.add.txt	ข้อมูลของ Administrator สำหรับ Add user
2.chagedata.txt	ข้อมูลของ Administrator สำหรับ เปลี่ยนข้อมูล
3.change.txt	ข้อมูลของ Administrator สำหรับ เปลี่ยนข้อมูล
4.check.txt	ข้อมูลของ Administrator สำหรับ ตรวจสอบข้อมูลในแต่ละบ้าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 7-13 แสดงไฟล์ในไดเรกทอรี Administrator

ข้อมูลในไฟล์จะประกอบด้วย User Name และ Password ของ Administrator ดังเช่นในรูปที่ 7-14



รูปที่ 7-14 ข้อมูลในไฟล์ของ Administrator

ข้อมูลในไฟล์ add.txt หมายถึงเป็นข้อมูลสำหรับของ Administrator ที่จะสามารถ Add user เข้าไปได้ ในไฟล์ประกอบด้วย

1. User Name คือ administrator
2. Password คือ adduser

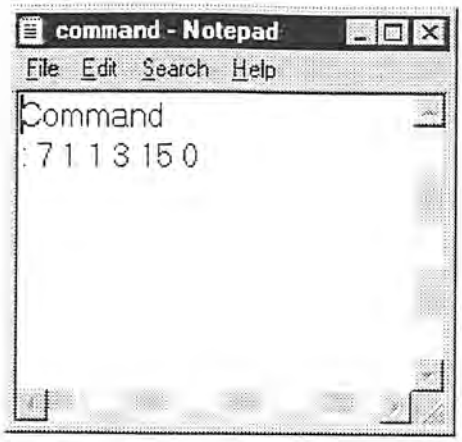
Command File

เป็นไฟล์ที่ใช้เก็บข้อมูลคำสั่งที่จะสั่งให้เปิดปิดอุปกรณ์ เก็บไว้ที่ไดเรกทอรี

c:\Inetpub\command\command.txt

ข้อมูลในไฟล์เป็นดังในรูปที่ 7-15

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

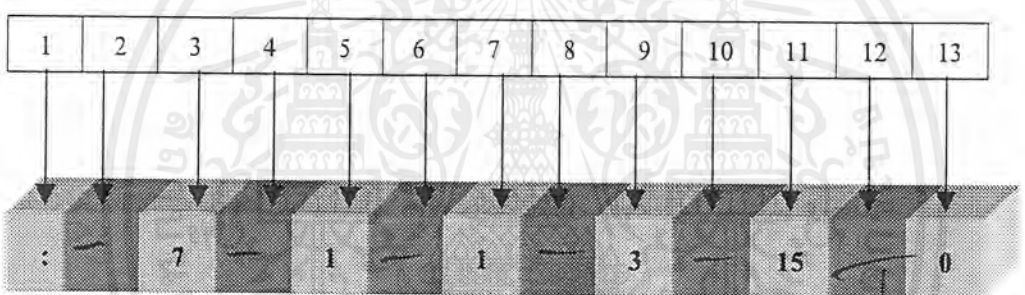


รูปที่ 7-15 แสดงข้อมูลในไฟล์คอมมานด์

บรรทัดแรกจะเขียนว่า Command

บรรทัดต่อมาจะเป็นคำสั่ง เช่น : 7 1 1 3 15 0

รูปแบบคำสั่งเป็นดังนี้



รูปที่ 7-16 แสดงรูปแบบเฟรมข้อมูลของคำสั่งในการควบคุมอุปกรณ์

คำสั่งประกอบด้วยข้อมูลทั้งหมด 13 ตัวดังนี้

1. : เป็นตัวบอกเริ่มต้นทำสั่ง
2. ช่องว่าง
3. 7 บอกความยาวของข้อมูลที่ส่งไป
4. ช่องว่าง
5. Node หรือ หมายเลขซอย 1-31
6. ช่องว่าง
7. Home หรือ หมายเลขบ้าน 1-31
8. ช่องว่าง
9. Command 2 เป็นคำสั่งในการควบคุมอุปกรณ์
10. ช่องว่าง
11. DT1 เป็นต้าบอกให้ทำการเปิด-ปิดอุปกรณ์ต้าใด เช่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- DT1 เป็น 1 เปิด อุปกรณ์ที่ 1
- DT1 เป็น 2 เปิด อุปกรณ์ที่ 2
- DT1 เป็น 4 เปิด อุปกรณ์ที่ 3
- DT1 เป็น 8 เปิด อุปกรณ์ที่ 4
- DT1 เป็น 3 เปิด อุปกรณ์ที่ 1,2
- DT1 เป็น 9 เปิด อุปกรณ์ที่ 1,4

การหาค่า ST1 ทำได้โดยการเอา 2 ยกกำลังด้วยหมายเลขของอุปกรณ์ที่ต้องการให้ทำงานลบด้วย 1 แล้วนำเอาทุกตัวมาบวกกัน

$$ST1 = \sum 2^{(DeviceActive-1)}$$

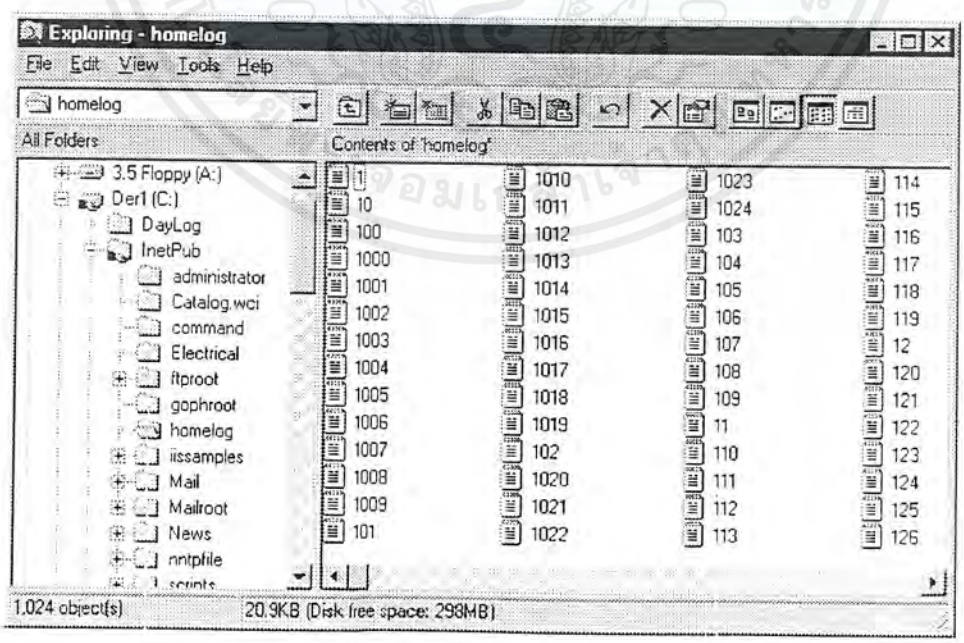
12. ช่องว่าง
13. 0 ST2 ไม่ได้ใช้จึงให้เป็น 0

Homelog File

เป็นไฟล์ที่เก็บสถานะ Sensor ของบ้านแต่ละหลัง บ้าน 1 หลังจะเก็บ 1 ไฟล์ ชื่อไฟล์จะเป็นหมายเลขบ้าน

บ้านเลขที่ 1 จะมีไฟล์ชื่อ 1.txt
บ้านเลขที่ 2 จะมีไฟล์ชื่อ 2.txt
บ้านเลขที่ 3 จะมีไฟล์ชื่อ 3.txt
บ้านเลขที่ 4 จะมีไฟล์ชื่อ 4.txt

เก็บไว้ที่ไดเรกทอรี c:\Inetpub\homelog\...

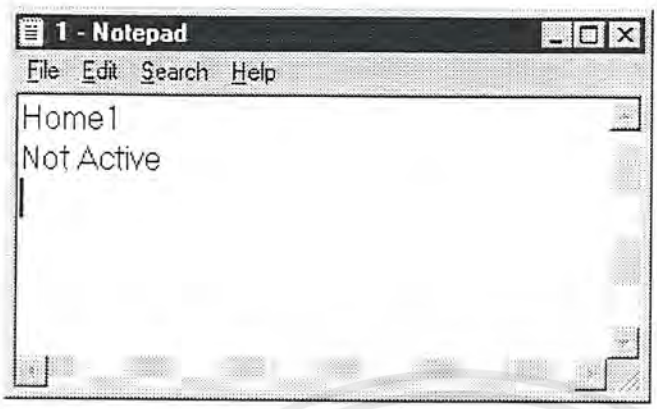


รูปที่ 7-17 แสดงไฟล์ homelog ในไดเรกทอรี c:\Inetpub\homelog\..

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูลในไฟล์จะมี 2 ลักษณะดังนี้

1.บ้านที่ไม่ได้เชื่อมต่อ (Not Active) จะมีข้อความ 2 บรรทัดดังในรูปที่ 7-18

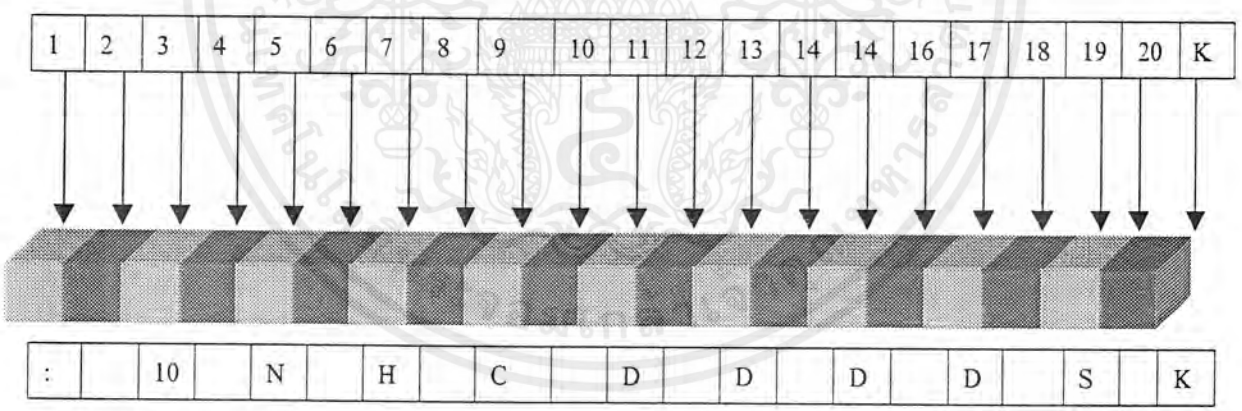


รูปที่ 7-18 แสดงข้อมูลในไฟล์ homelog ที่ไม่ได้เชื่อมต่ออยู่

ข้อมูลมี 2 บรรทัดดังนี้

1. บอกชื่อบ้าน HOME 1
2. บอกสภาวะ Not Active

2.บ้านที่มีการเชื่อมต่อ (Active) ข้อมูลจะมีลักษณะดังนี้



รูปที่ 7-19 แสดงเฟรมข้อมูลในไฟล์ homelog ที่บ้าน Active

ความหมายของข้อมูลในเฟรม

ข้อมูลในเฟรมจะมีความหมายคล้ายกันกับเฟรมของข้อมูลคำสั่ง มีแตกต่างกันบ้างดังนี้

N คือ Node เป็นหมายเลขซอย 0 - 31

H คือ Home เป็นหมายเลขบ้านในซอย 0-31

C คือ หมวดในการสั่งงาน จะเป็น 2 อยู่ในการทำงานแบบตรวจสอบสถานะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

D คือ สถานะของ Sensor ทั้ง 32 ตัว แบ่งออกเป็น 4 โซน โซนละ 8 ตัว ค่าของ D จะมีค่า 0-255 Sensor ตัวใด เกิดความผิดพลาด (Error) จะให้ค่าออกมาเป็นหนึ่งการคำนวณจะทำเช่นเดียวกันกับในการหาค่า ของ DT1 ใน คอมมานด์ไฟล์นั้นเอง

S คือ สถานะของอุปกรณ์ไปฟ้าถ้าตัวใดติดอยู่ก็จะมีค่าเป็น 1 การคำราณจะเหมือนการหาค่าของ DT1 ในคอมมานด์ไฟล์เลย

K คือ Check Sum ใช้ตรวจสอบความผิดพลาดของข้อมูลที่ส่งมาโดยการนำค่าทั้งหมดของข้อมูลมาทำงาน XOR กัน

Userpass File

เป็นไฟล์ที่เก็บข้อมูลการผ่านสู่ระบบคล้ายๆกับรหัสเข้าหมู่บ้าน ทุกคนที่จะเข้าหมู่บ้านได้ต้องผ่านการตรวจสอบจากไฟล์นี้ก่อน มีเพียงไฟล์เดียวเก็บอยู่ที่ c:\Inetpub\uerpass\1.txt ข้อมูลในไฟล์เป็นดังในรูปที่ 7-20

รูปที่ 7-20 แสดงข้อมูลในไฟล์ Userpass

ประกอบด้วยข้อมูล 2 บรรทัดดังนี้

1.User Name

2.Password

7.2.1 ฟังก์ชันการทำงานของผู้ดูแลระบบ (Administrator)

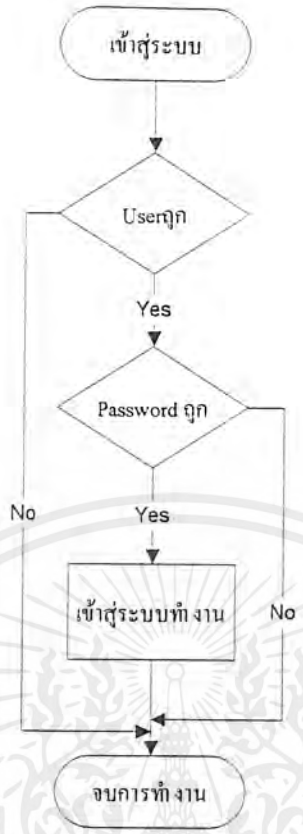
ผู้ดูแลระบบจะเป็นผู้ที่สามารถเข้าแก้ไขข้อมูลของผู้ใช้ในงานได้โดยมีฟังก์ชันการทำงานดังนี้

1.Add User การเพิ่มผู้ใช้งานเข้าไป

2.Check Data การตัวสอบข้อมูลผู้ใช้งานแต่ละบ้าน

3.Change Data การเปลี่ยนข้อมูลของผู้ใช้งาน

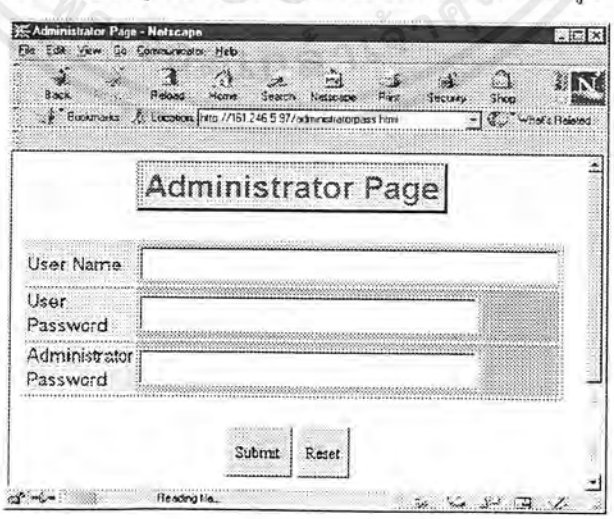
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 7-21 แสดงการขั้นตอนการเข้าระบบของ Administrator

เมื่อเข้าสู่ระบบจะตรวจสอบ ว่าเป็น Administrator หรือไม่โดยการตรวจสอบ User Name และ Password ว่าถูกต้องหรือไม่ ถ้าถูกต้องก็จะให้สามารถเข้าไปทำงานในระบบได้ แต่ถ้าไม่ถูกก็จะไม่อนุญาตให้เข้าไปในระบบ

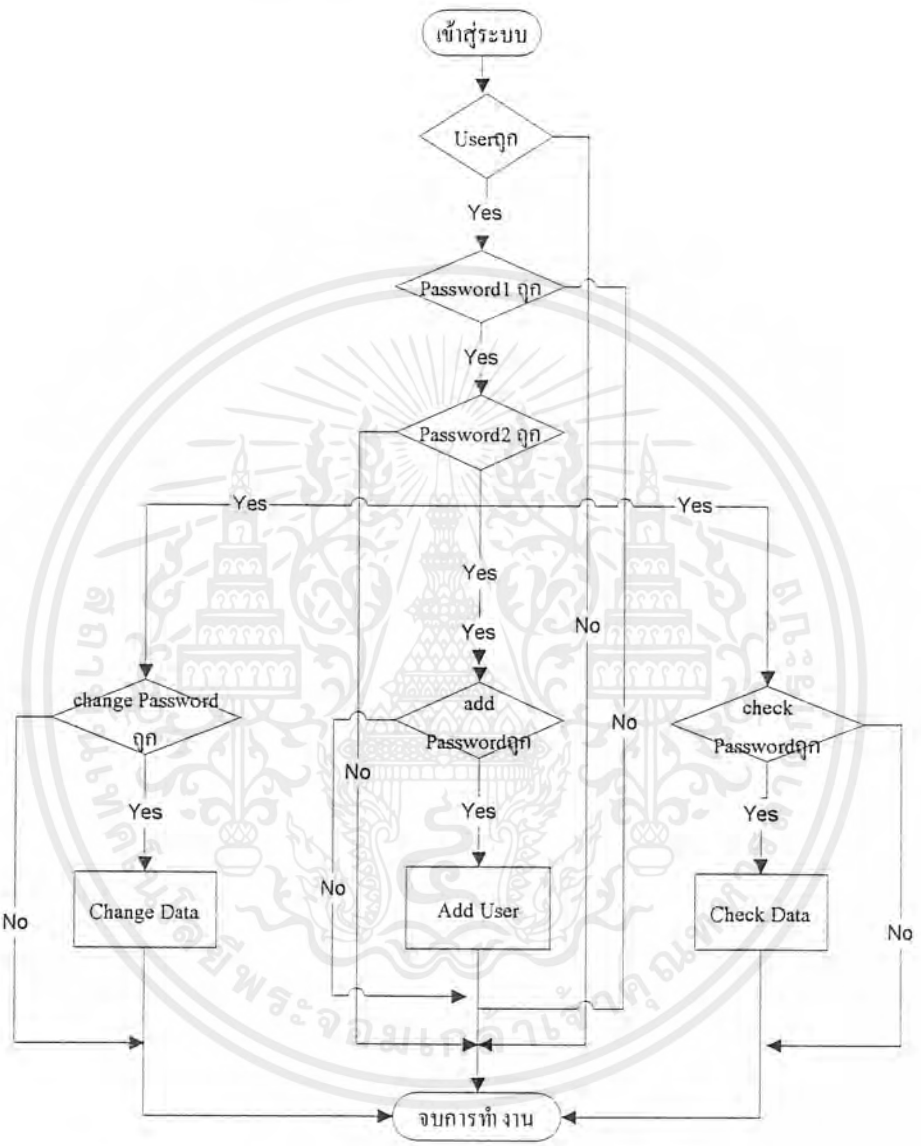
การตรวจสอบจะรับข้อมูลผ่านเข้ามาทางฟอร์มของเว็บเพจ ดังในรูปที่ 7-22



รูปที่ 7-22 แสดงแบบฟอร์มการรับค่า User Name และ Password ของ Administrator

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อส่งข้อมูลที่กรอกในฟอร์มไปให้ Sever ข้อมูลนี้ก็จะถูกประมวลผลโดยโปรแกรม CGI ในที่นี้เขียนขึ้นด้วยภาษา Perl เมื่อเข้าสู่ระบบแล้วก็สามารถที่จะทำงานตามฟังก์ชันต่างๆที่ต้องการได้ การเข้าทำการทุกฟังก์ชันจะต้องมี Password และการสั่งงานทุกครั้งต้องมีการตรวจสอบ Password รูปแบบการทำงานรวมทุกฟังก์ชันของ Administrator เป็นดังรูปที่ 7-23



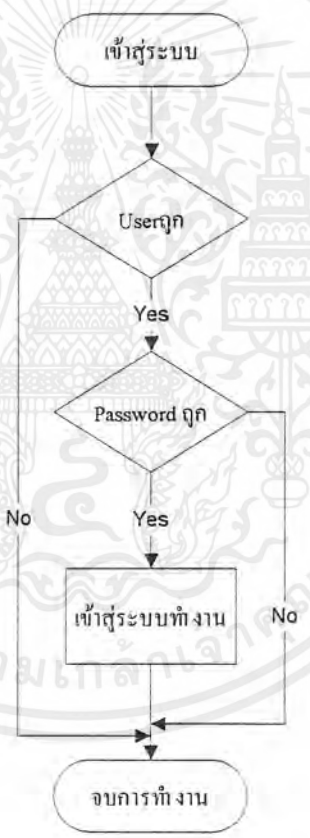
รูปที่ 7-23 แสดงขั้นตอนการเข้าระบบของ Administrator ทุกฟังก์ชันการทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7.2.2 ฟังก์ชันการทำงานของผู้ใช้งาน (User)

User จะสามารถเข้าไปตรวจสอบ ควบคุมอุปกรณ์ภายในบ้านของตัวเอง และสามารถที่จะแก้ไขข้อมูลของตัวเองได้ เช่น เปลี่ยน User Name, Password เป็นต้น ฟังก์ชันการทำงานของ User ประกอบด้วย

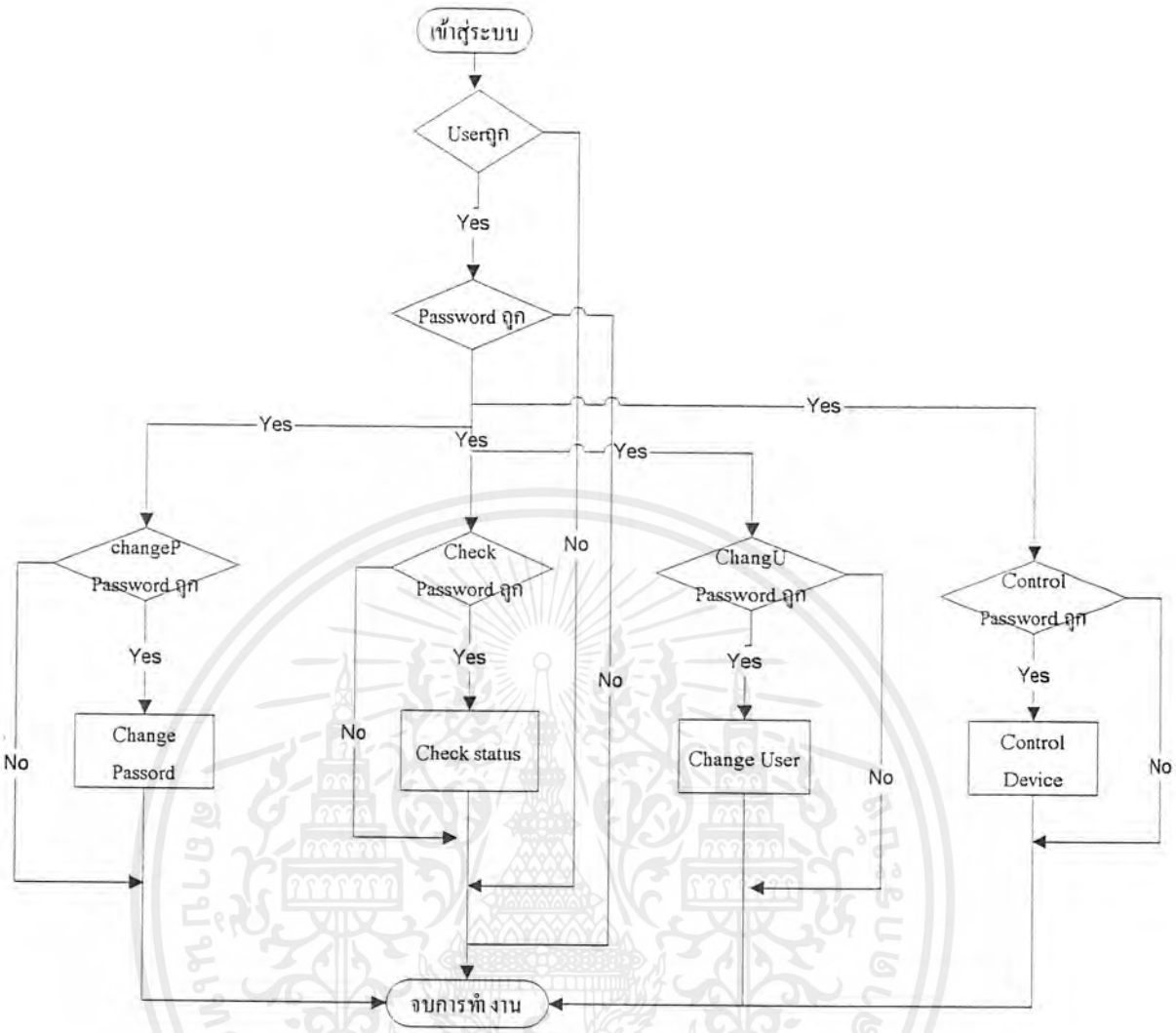
1. Check Status คือ การตรวจสอบสถานะของ Sensor ทุกตัวในบ้านว่ามีความผิดปกติเกิดขึ้นหรือไม่
2. Control Device คือ การควบคุมอุปกรณ์ทางด้านไฟฟ้าภายในบ้านของตัวเอง จะสามารถควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าได้ทั้งหมด 4 ชุด
3. Change Password คือ การเปลี่ยน Password ให้เป็นไปตามความต้องการของผู้ใช้ ให้สามารถที่จะจดจำได้ง่าย
4. Change User Name คือ การเปลี่ยนชื่อ User ให้เป็นชื่อตามที่ต้องการของผู้ใช้งานเพื่อความสะดวกในการจดจำ



รูปที่ 7-24 แสดงการขั้นตอนการเข้าระบบของ User

เมื่อผู้ใช้เข้าสู่ระบบจะมีการตรวจสอบ User และ Password ถ้าถูกต้องก็จะให้เข้าไปทำงานในระบบได้ แต่ถ้า User หรือ Password ไม่ถูกต้องก็จะไม่อนุญาตให้เข้าไปในระบบได้ รูปการทำงานรวมทุกฟังก์ชันของ User เป็นดังรูปที่ 7-25

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 7-25 แสดงขั้นตอนการเข้าระบบของ User ทุกฟังก์ชันการทำงาน

ในการเข้าทำงานทุกฟังก์ชันต้องมีการตรวจสอบ Password ของแต่ละฟังก์ชันก่อนที่จะอนุญาตให้เข้าไปทำงานในฟังก์ชันนั้นได้ ซึ่ง Password ของแต่ละฟังก์ชันจะไม่เหมือนกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

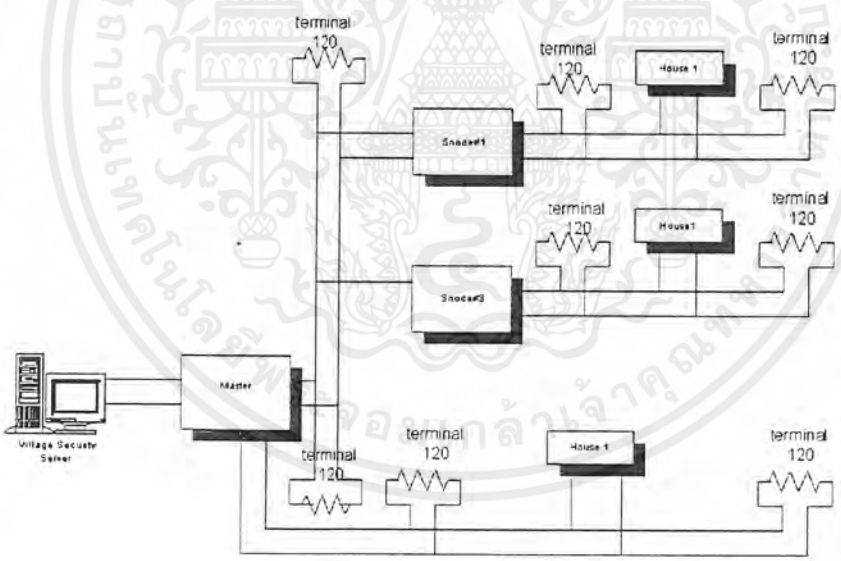
บทที่ 8

การทดลองและผลการทดลอง

การทดลองการทำงานของระบบนั้น เพื่อให้สอดคล้องกับเหตการณ์ที่คาดว่าจะเกิดขึ้นจริงตามที่ได้ออกแบบไว้ตั้งแต่ต้น จึงได้แบ่งออกเป็น 7 ส่วนใหญ่ๆดังนี้

1. การทดลองการแสดงผลสถานะของ Node ในกรณีต่างๆ
2. การทดลองการรับสัญญาณแจ้งเตือนจาก Sensor ของระบบเตือนภัยแต่ละจุดภายในระบบ
3. การควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าของระบบเตือนภัย
4. การแจ้งเตือนภัยผ่านระบบโทรศัพท์ที่มีชุมสายภายใน (PABX)
5. การเชื่อมต่อระบบเข้ากับเครื่องคอมพิวเตอร์
6. การแจ้งเตือนผ่านทางอินเตอร์เน็ต
7. การควบคุมอุปกรณ์ผ่านทางอินเตอร์เน็ต

โดยจะได้อธิบายรายละเอียดแต่ละหัวข้อต่อไปนี้



รูปที่ 8-1 แสดงการต่อ Node เพื่อทำการทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8.1 การแสดงผลสถานะของ Node ในกรณีต่างๆ

การทดลองนี้จะทดสอบการแสดงผลสถานะของ Node ว่าสามารถที่จะตรวจสอบสถานะได้ตรงกับที่ได้กำหนดไว้หรือไม่

8.1.1 ทดสอบ Node ที่อยู่ในสถานะ Active

ขั้นตอนการทดลอง

1. ทำการติดตั้งระบบเครือข่ายดังรูปที่ 8-1
2. รันโปรแกรม Village.exe
3. กดปุ่ม View Soi
4. สังเกตสีของ Soi

ผลการทดลอง

หลังจากที่ได้ทำการทดลองแล้วพบว่า Soi 1 ,Soi 3 ,Soi 32 มีสีเขียวซึ่งตรงกับที่ได้กำหนดไว้ว่า Node ที่ Active ต้องแสดงผลโดยสีเขียว

8.1.2 ทดสอบ Node ที่อยู่ในสถานะ Alarm

ขั้นตอนการทดลอง

1. ทำการติดตั้งระบบเครือข่ายดังรูปที่ 8-1
2. เลื่อน Dip switch ของบ้านหลังที่ 1 ที่อยู่ในซอย 1 ซึ่งแทนสถานะของ Sensor ให้อยู่ที่สถานะผิดปกติ
3. รันโปรแกรม Village.exe
4. สังเกตสีของปุ่ม Alarm
5. สังเกตเสียงไซเรน
6. สังเกตสีของ Soi
7. สังเกตสีของบ้านหลังที่ 1
8. สังเกตภายในแปลนบ้าน

ผลการทดลอง

หลังจากที่ได้ทำการทดลองแล้วพบว่าเมื่ออยู่ในหน้าจอ Main Menu ปุ่ม Alarm จะเปลี่ยนเป็นสีแดงพร้อมกับมีเสียงไซเรนออกมาด้วยเมื่อกดปุ่ม View Soi แล้วพบว่าที่ Soi 1 เปลี่ยนเป็นสีแดงแล้วเมื่อกดปุ่ม Soi 1 จะพบว่า House 1 เปลี่ยนเป็นสีแดงและเมื่อกดเข้าไปดูจะพบว่า มีการแสดงว่า Sensor ผิดปกติซึ่งถูกต้องตามที่ได้กำหนดไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8.1.3 ทดสอบ Node ที่อยู่ในสถานะ Terminate

ขั้นตอนการทดลอง

1. ทำการติดตั้งระบบเครือข่ายดังรูปที่ 8-1
2. รันโปรแกรม Village.exe
3. สังเกตสีของ Soi 1
4. ถอดสายสัญญาณที่ต่อกับ Soi 1 ออก
5 สังเกตสีของ Soi 1

ผลการทดลอง

หลังจากที่ได้ทำการทดลองแล้วพบว่าก่อนถอดสายสัญญาณสีของ Soi 1มีสีเขียวแต่หลังจากที่ถอดสายสัญญาณสีของ Soi 1 เปลี่ยนเป็นสีเหลืองซึ่งถูกต้องตามที่ได้กำหนดไว้ว่าให้แสดงว่าถ้า Node นั้นถูก Terminate ให้แสดงเป็นสีเหลือง

8.1.4 ทดสอบ Node ที่อยู่ในสถานะ Not Active

ขั้นตอนการทดลอง

1. ทำการติดตั้งระบบเครือข่ายดังรูปที่ 8-1 (แต่ปลดสายที่ต่อไปยัง Snode ทุกตัว)
2. รันโปรแกรม Village.exe
3. สังเกตสีของ Soi

ผลการทดลอง

หลังจากที่ได้ทำการทดลองแล้วพบว่าสีของ Soi 1มีสีเทา เมื่อกดลงไปจะบอกว่า Node นี้ไม่ได้ Active ดังนั้นจึงไม่สามารถจะเข้าไปยังบ้านแต่ละหลังภายในซอยนั้นได้ซึ่งถูกต้องตามที่ได้กำหนดไว้

8.2 การรับสัญญาณแจ้งเตือนจาก Sensor ของระบบเตือนภัย

การทดลองนี้เป็นการทดลองเพื่อตรวจสอบระบบเตือนภัยว่าสามารถที่จะตรวจสอบสถานะของ Sensor ได้ถูกต้องตามที่กำหนดไว้หรือไม่

ขั้นตอนการทดลอง

1. ทำการติดตั้งระบบเครือข่ายดังรูปที่ 8-1 (แต่แทนบ้านหลังที่ 1 ด้วยระบบเตือนภัย)
2. ติดตั้ง Door Sensor
3. ถอดส่วนล่างของ Door Sensor เพื่อจำลองเหตุการณ์ว่าเกิดสิ่งผิดปกติขึ้น
4. สังเกตที่หน้าจอ LCD
5. สังเกตการส่งเสียงไซเรน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลอง

หลังจากที่ได้ถอดส่วนล่างของ Door Sensor ออกแล้วจะมีเสียงสัญญาณไซเรนดังออกมา พร้อมทั้งที่หน้าจอ LCD จะแสดงการหมุนโทรฯแจ้งเหตุ ซึ่งถูกต้องตามที่ได้กำหนดไว้

8.3 การควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าของระบบเตือนภัย

การทดสอบจะกระทำใน 2 กรณีคือควบคุมจากศูนย์และจากตัวระบบเตือนภัยเองต้องผ่านการใส่รหัสผ่าน (Password)ก่อน ถ้าใส่ผิดจะมีโอกาสใส่ Password อีก 2 ครั้งหลังจากนั้นก็จะหลุดออกมาทำงานตามปกติ แต่ถ้าใส่รหัสผ่านถูกต้องก็จะสามารถเข้าไปควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าได้โดยก่อนการควบคุมมจะแสดงสถานะของอุปกรณ์นั้นๆว่าอยู่ในสถานะที่เปิดอยู่ (ON) หรือปิดอยู่ (OFF) โดยในการเริ่มต้นการใช้งานจะให้อยู่ในสถานะที่ปิดอยู่ทั้ง 4 อุปกรณ์

8.3.1 การควบคุมจากตัวระบบเตือนภัยเอง

ขั้นตอนการทดลอง

1. เตรียมอุปกรณ์ไฟฟ้าและเสียบปลั๊กอุปกรณ์ไฟฟ้าที่เต้าเสียบหมายเลข 2
2. ใส่รหัสผ่านของระบบคือ 1881
3. เลือกหมายเลข 2 จากเมนูหลัก
4. กดปุ่ม 2

ผลการทดลอง

หลังจากที่ได้ทดลองตามขั้นตอนแล้วอุปกรณ์ไฟฟ้าหมายเลข 2 จะอยู่ในสภาวะเปิด (ON) และเมื่อกดหมายเลข 2 อีกครั้งจะเป็นการ Toggle ซึ่งนั่นก็คือการปิด (OFF) อุปกรณ์ไฟฟ้านั่นเอง

8.3.2 การควบคุมจากศูนย์ฯ

ขั้นตอนการทดลอง

1. ติดตั้งระบบเครือข่ายดังรูปที่ 8-1
2. ติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าทั้ง 4
3. รันโปรแกรม Village.exe
4. กดปุ่ม View Soi
5. กดปุ่ม Soi 1
6. กดปุ่ม House 1
7. กดปุ่ม Show Elec
8. คลิ๊กส์เพื่อควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าทั้ง 4 ตัว
9. กดปุ่ม Control Elec
10. สังเกตอุปกรณ์ไฟฟ้าทั้ง 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลอง

หลังจากที่ปฏิบัติตามขั้นตอนแล้วอุปกรณ์ไฟฟ้าทั้ง 4 อุปกรณ์อยู่ในสภาวะเปิด (ON) และเมื่อคลิ๊กส์เพื่อยกเลิกการควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าทั้ง 4 อุปกรณ์จะกลับไปสู่สภาวะปิด(OFF) ซึ่งถูกต้องตามที่ได้กำหนดไว้

8.4 การแจ้งเตือนภัยผ่านระบบโทรศัพท์ที่มีชุมสายภายใน (PABX)

การทดลองนี้จะทดสอบการแจ้งเตือนภัยภายในชุมสายเดียวกัน โดยระบบจะใช้หมายเลขโทรศัพท์ของห้อง B333 (หมายเลข 111) และจะทำการตั้งหมายเลขโทรศัพท์ให้โทรฯแจ้งไปยังห้อง Hardware (หมายเลข120)

ขั้นตอนการทดลอง

1. ทำการติดตั้งระบบเครือข่ายดังรูปที่ 7-1 (แต่แทนบ้านหลังที่ 1 ด้วยระบบเตือนภัย)
2. ติดตั้งสายโทรฯเข้ากับระบบเตือนภัย
3. กำหนดหมายเลขปลายทางที่ให้โทรฯแจ้งคือ 120 (ห้อง Hardware)
4. ติดตั้ง Door Sensor
5. ถอดส่วนล่างของ Door Sensor เพื่อจำลองเหตุการณ์ว่าเกิดสิ่งผิดปกติขึ้น
6. สังเกตที่หน้าจอ LCD
7. สังเกตการส่งเสียงไซเรน
8. สังเกตสัญญาณเสียงที่โทรฯแจ้งเตือนมายังหมายเลขปลายทาง

ผลการทดลอง

สามารถที่จะโทรฯแจ้งไปยังห้อง Hardware พร้อมทั้งมีเสียงแจ้งว่า "แจ้งเตือนจากระบบเตือนภัยอัตโนมัติ Sensor Zone 1 Alarm" ซึ่งถูกต้องตามที่กำหนดไว้เพียงแต่ระยะเวลาที่รับสายกับการเล่นเสียงตามที่ได้บันทึกไว้มีระยะเวลานานประมาณ 10 วินาที อีกทั้งยังทำการทดลองโทรฯจากห้อง Hardware เข้ามาตรวจสอบระบบ ผลการทดลองเป็นไปตามที่ได้กำหนดไว้เช่นกัน

8.5 การเชื่อมต่อระบบเข้ากับเครื่องคอมพิวเตอร์

ในการใช้มาตรฐาน RS-232 ทำการเชื่อมต่อ เวลาที่Master ใช้ติดต่อกับ Node ต่างๆจะมีเวลาเท่ากับ 50 mSec

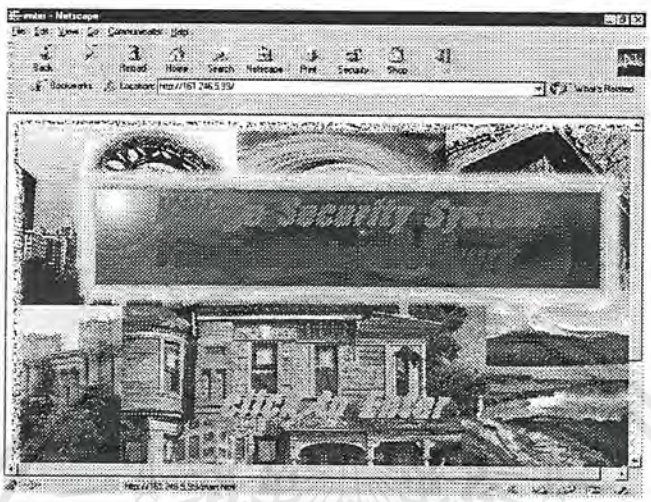
ในขณะที่มีการควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้า ระบบจะหยุดการ Polling โดยเพื่อป้องกันการชนกันระหว่างข้อมูลที่ส่งไปและข้อมูลที่รับมา ภายหลังจากเสร็จสิ้นการควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าแล้ว ระบบจะทำการ Polling ต่อไปตามปกติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8.6 การทดลองการตรวจสอบสถานะของ Sensor แต่ละบ้านผ่านทางอินเตอร์เน็ต

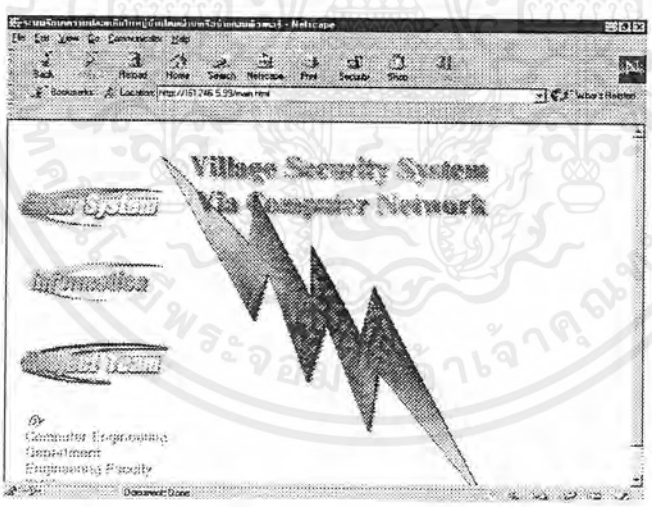
ขั้นตอนการทดลอง

1.เข้าไปเรียกใช้บริการของ Web Server ของ Village Security Server โดยเข้าไปที่ http://161.246.5.99 ซึ่งจะได้ผลดังรูปที่ 8-2



รูปที่ 8-2 แสดงการเรียก Web Server ของ Village Security system Server

2. Click Mouse 1 ครั้งเพื่อเข้าไปในระบบ จะได้ผลดังรูปที่ 8-3



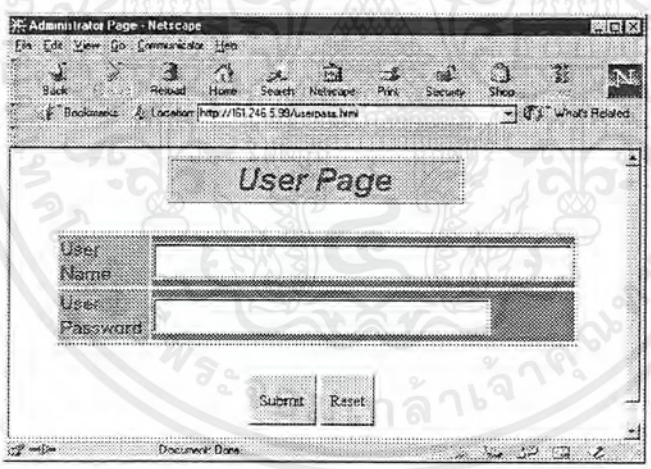
รูปที่ 8-3 แสดงการเข้าสู่ระบบรักษาความปลอดภัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. เลือก จะได้ผลดังในรูปที่ 8-4

รูปที่ 8-4 แสดงการเข้าสู่ระบบรักษาความปลอดภัย

4.เลือก User เพื่อเข้าสู่การใช้งานของ User จะได้ผลดังในรูปที่ 8-5



รูปที่ 8-5 แสดงแบบฟอร์มสำหรับป้อน User Name และ Password ของผู้ใช้งาน

5.ป้อน User Name = somsak

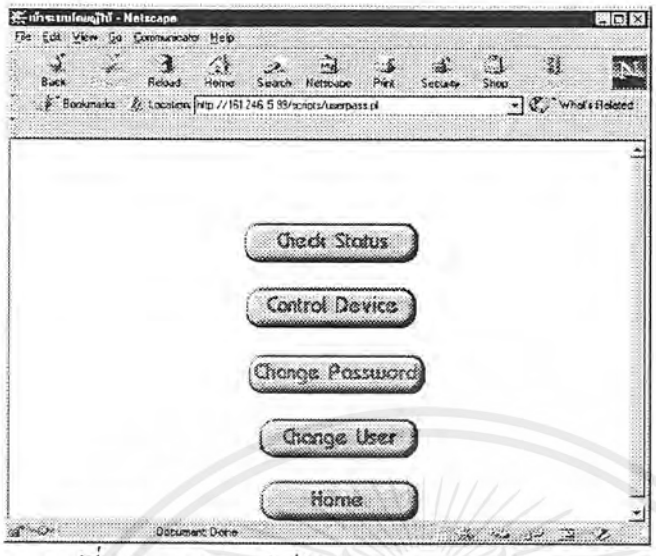
User password = somsak

จะเข้าสู่เมนูสำหรับเลือกฟังก์ชันการทำงานของ User ดังรูปที่ 8-6 ซึ่งประกอบด้วย

1. Check Status ใช้ในการตรวจสอบสถานะของ Sensor ในบ้านแต่ละหลัง
2. Control Device ใช้ควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้า
3. Change Password ใช้ในการเข้าไปเปลี่ยน Password

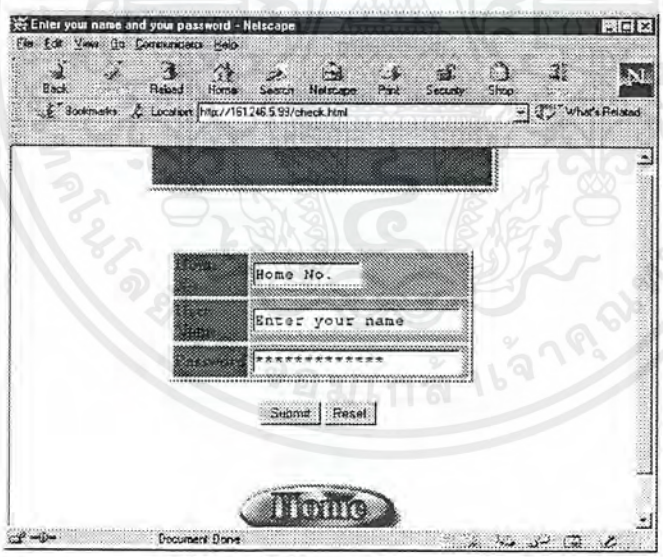
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. Change User ใช้ในการเปลี่ยน User Name
5. Home เป็นการกลับไปสู่หน้าแรกของระบบ



รูปที่ 8-6 แสดงเมนูฟังก์ชันการทำงานของ User

6.เลือก Check Status เพื่อที่จะเข้าไปตรวจสอบสถานะของ Sensor ซึ่งจะเข้าสู่หน้าจอแบบฟอร์มที่ให้กรอก User Name และ Password อีกครั้งหนึ่งดังรูปที่ 8-7



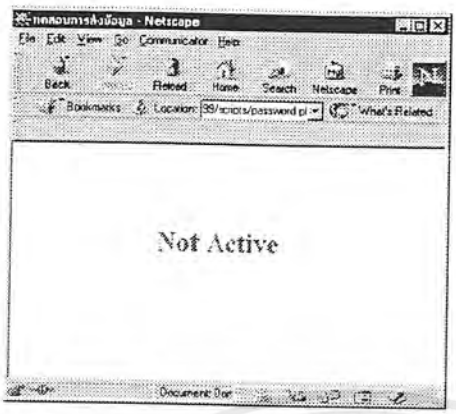
รูปที่ 8-7 แสดงแบบฟอร์มสำหรับป้อน User Name และ Password สำหรับการเข้าไปตรวจสอบสถานะของ Sensor

7.ป้อนข้อมูลดังนี้

Home No.	=	1
User Name	=	HOME1
Password	=	JAA1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะได้ผลดังรูปที่ 8-8 ในกรณีที่บ้านไม่ได้มีการเชื่อมต่อเข้ากับระบบ



รูปที่ 8-8 แสดงผลที่ได้จากบ้านที่ไม่ได้เชื่อมต่อเข้ากับระบบ

ผลที่ได้จะเป็นดังรูปที่ 8-8 จะมีข้อความว่า Not Active เป็นตัวสีแดงกระพริบอยู่แสดงว่าบ้านนี้ขณะนี้ยังไม่เชื่อมต่อเข้ากับระบบ

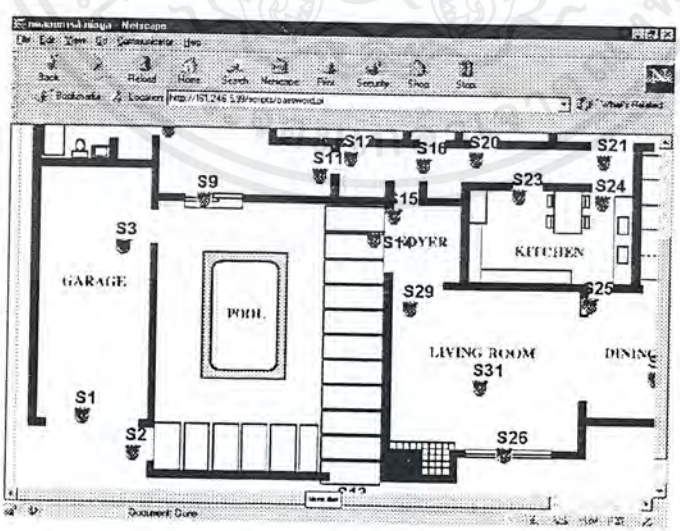
8.ทำเช่นเดียวกับข้อ 7 แต่เปลี่ยนข้อมูลเป็นดังนี้

Home No. = 2

User Name = HOME2

Password = JAA2

ผลที่ได้เป็นดังรูปที่ 8-9



รูปที่ 8-9 แสดงสถานะของ Sensor บ้านหมายเลขที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลที่ได้จะ เกิดเสียงดังเตือนขึ้นมา และ Sensor ตัวที่ 1 2 และ 3 จะกระพริบ แสดงว่า ที่ Sensor ทั้ง 3 ตัวเกิดความผิดปกติขึ้น

9.ทำเช่นเดียวกับข้อ 1 ถึง 8 แต่เปลี่ยนข้อมูลเป็นบ้านหลังที่ 3 4 และ 5 ตามลำดับ

<u>ผลการทดลองการตรวจสอบสถานะของ Sensor แต่ละบ้านผ่านทางอินเตอร์เน็ต</u>

1.ในกรณีบ้านที่ ไม่ได้เชื่อมต่อเข้ากับระบบ จะแสดงผลออกมาเป็น Not Active ซึ่งแสดงว่าระบบทำงานได้ถูกต้อง

2.ในกรณีที่บ้านที่ 2 ที่เชื่อมต่อเข้ากับระบบและกำลังเปิดใช้งานของระบบอยู่ เมื่อเข้าไปตัวสอบสถานะของ Sensor ระบบจะมีเสียงดังเตือนขึ้นมาและแจ้งว่า Sensor ตัวที่ 1 2 และ 3 มีความผิดปกติเกิดขึ้น ซึ่งถูกต้อง แสดงว่าระบบสามารถทำการตรวจสอบสถานะของ Sensor ของแต่ละบ้านได้อย่างถูกต้อง

<u>สรุปผลการทดลองการตรวจสอบสถานะของ Sensor แต่ละบ้านผ่านทางอินเตอร์เน็ต</u>

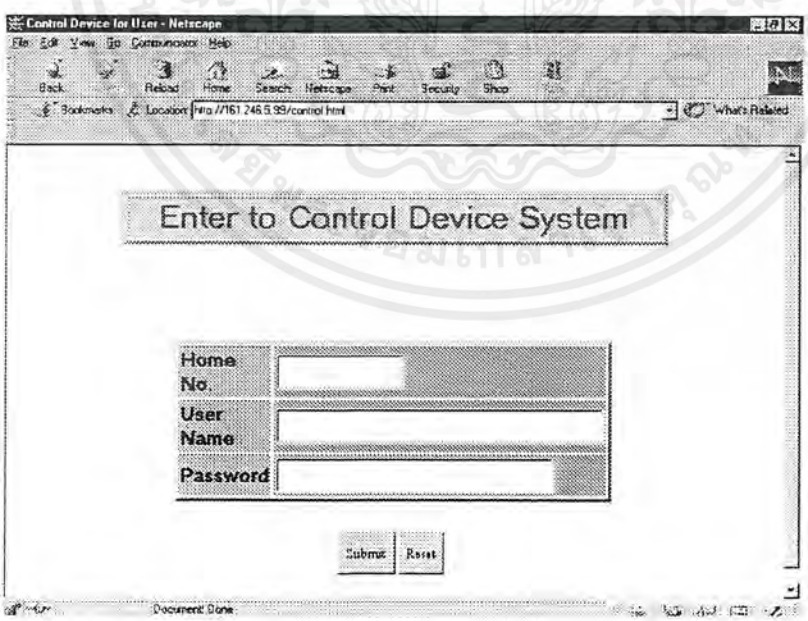
ระบบรักษาความปลอดภัยในหมู่บ้านสามารถตรวจสอบสถานะของ Sensor ในแต่ละบ้านได้อย่างถูกต้องน่าเชื่อถือ

8.7 การทดลองการควบคุม เปิด – ปิด อุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านทางอินเตอร์เน็ต

<u>ขั้นตอนการทดลอง</u>

1.ทำตามขั้นตอนที่ 1 – 5 ของการทดลองตรวจสอบสถานะของ Sensor

2 เลือก Control Device จะได้ผลดังรูปที่ 8-10



รูปที่ 8-10 แสดงการเข้าสู่หน้าจอเปิด-ปิดอุปกรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

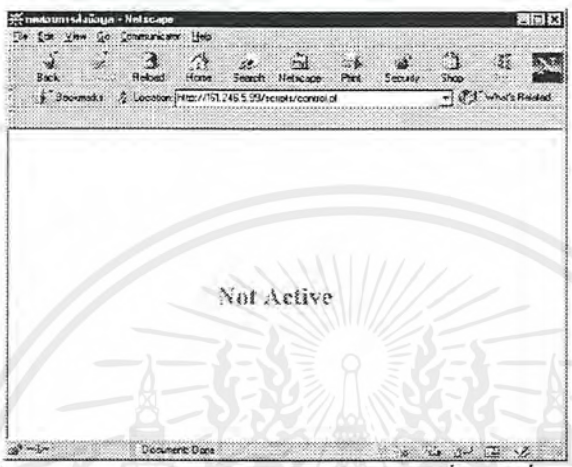
3. ป้อนข้อมูลลงในแบบฟอร์มดังนี้

1. Home No. = 1

2. User Name = HOME1

3 Password = JAA1

4.กดปุ่ม Submit จะได้ผลดังรูปที่ 1-11 มีข้อความบอกว่า Not Active กระพริบอยู่เป็นการบอกว่าบ้านหลังที่ 1 ไม่ได้เชื่อมต่อเข้ากับระบบ หรือไม่ได้ใช้งานระบบอยู่



รูปที่ 8-11 การเข้าไปควบคุมอุปกรณ์ของบ้านที่ไม่ได้เชื่อมต่อกับระบบ

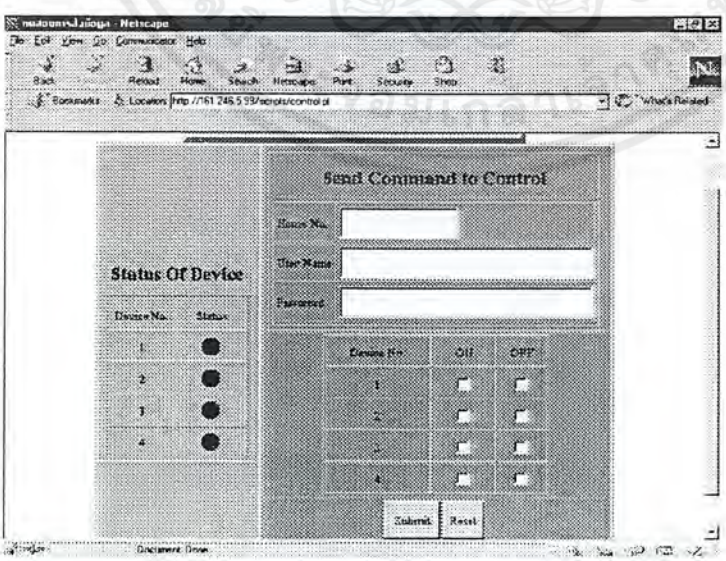
4.ทำเช่นเดียวกับข้อ 3 แต่เปลี่ยนข้อมูลเป็นดังนี้

1. Home No. = 2

2. User Name = HOME2

3 Password = JAA2

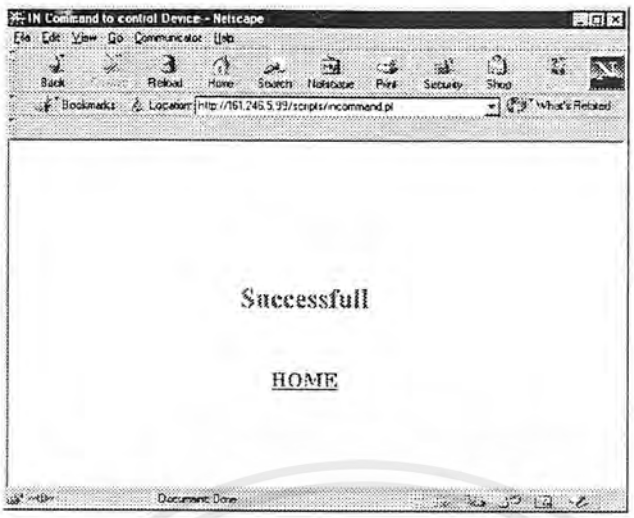
จะได้ผลดังรูปที่ 8-12



รูปที่ 8-12 การเข้าไปควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้า

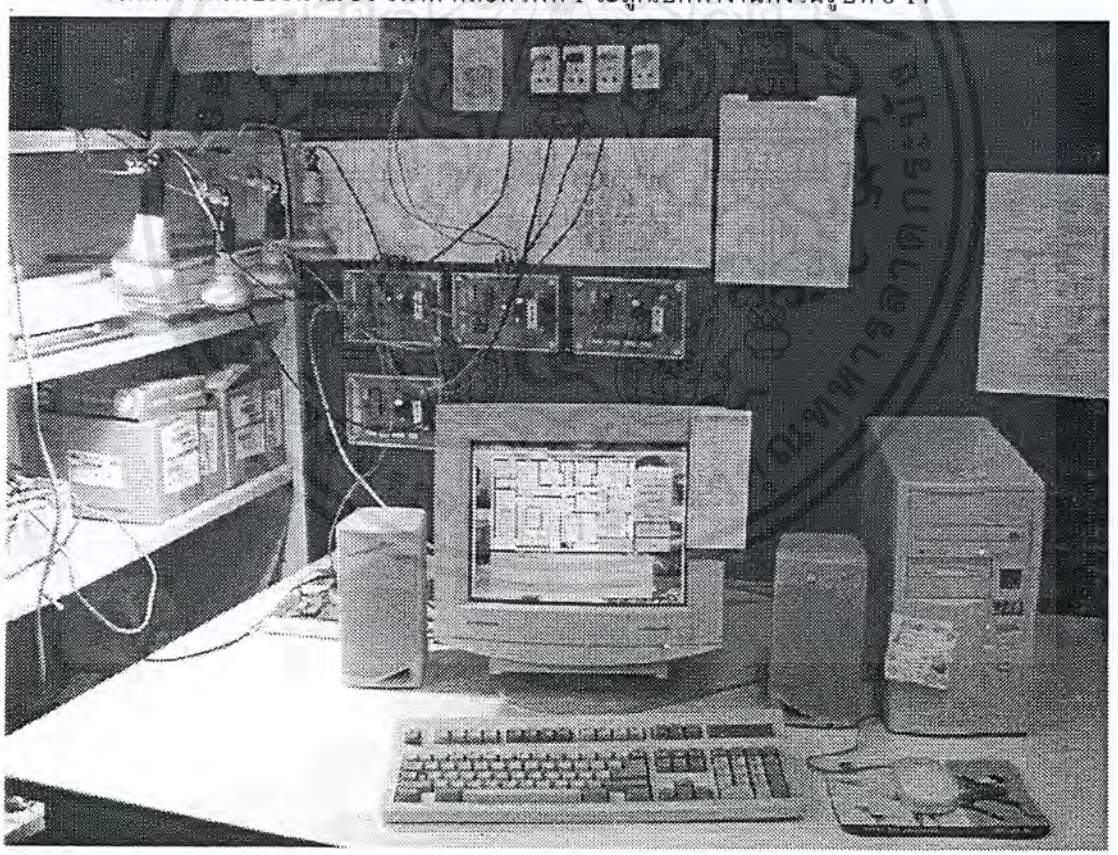
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. กรอกข้อมูล และเลือกเปิดอุปกรณ์ที่ 1 จะได้ผลดังรูปที่ 8-13



รูปที่ 8-13 แสดงการสั่งควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าได้สำเร็จ

7.หลังจากนั้นประมาณ 30 วินาที หลอดไฟที่ 1 จะถูกเปิดทำงานดังในรูปที่ 8-14



รูปที่ 8-14 แสดงหลอดไฟฟ้าที่ 1 ถูกเปิดใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลองการเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านทางอินเตอร์เน็ต

1.ในบ้านที่ไม่ได้เชื่อมต่อเข้ากับระบบจะแสดงผล Not Active

2.การเข้าไปเปิดอุปกรณ์หมายเลขที่ 1 ของบ้านหลังที่ 2 หลอดไฟฟ้าหมายที่ 1 จะเปิดทำงานหลังจากสั่งงานไปแล้วประมาณ 30 วินาที

สรุปผลการทดลองการเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านทางอินเตอร์เน็ต

ระบบรักษาความปลอดภัยในหมู่บ้านสามารถสั่งการควบคุมเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านทางอินเตอร์เน็ตได้อย่างถูกต้อง แต่ต้องใช้เวลานานประมาณ 30 วินาทีซึ่งถือว่าค่อนข้างนานในการใช้งานจริง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 9
สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากการทดลองตามหัวข้อที่ผ่านมาข้างต้นนั้น ในส่วนของการรับ-ส่ง สัญญาณ Frame ข้อมูลและการทำงานของระบบเตือนภัยนั้น ได้ผลดีเป็นไปตามข้อกำหนดทุกประการ ทำให้นำระบบนี้ไปติดตั้งใช้งานเพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการพิทักษ์ทรัพสินได้ตามต้องการ แต่ที่ยังไม่สมบูรณ์นั้นอาจจะมีบ้างเพียงเล็กน้อย เพื่อการพัฒนาต่อในอนาคต คือ

- ระบบเครือข่ายโดยแท้จริงนั้นควรจะมีได้ทั้งหมดเท่ากับ 1024 จุด (32*32)ตามมาตรฐาน RS-485 แต่เราจะต้องเสีย Node หนึ่งไปในการทำเป็นการเชื่อมต่อระหว่าง Slave Node กับ Master Node จึงมีจำนวนบ้านได้เพียง 992 หลัง (32*31) แต่การทำงานโดยทั่วไปเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้
- ยังไม่มีการกำหนดว่าการขาดหายของ Frame ข้อมูลเกิดขึ้นเนื่องจาก สายสัญญาณชำรุดหรือตัว Slave Node เองที่ชำรุด เพราะการแจ้งเตือนมีลักษณะที่เหมือนกัน
- ควรที่จะมี Master อีกตัวเพื่อสำรองใช้เมื่อเกิดการเสียหาย
- ในขณะที่ควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าจะไม่มีการ Polling ดังนั้นจึงควรมีวงจรที่มีประสิทธิภาพเพียงพอที่จะสลับการทำงานของ 2 ประเภทนี้ให้ได้ผลดีที่สุด
- การทำงานของระบบนี้ยังเป็นแบบ Polling อยู่ ควรที่จะปรับปรุงให้มีการทำงานแบบกระจาย (Distribute) คือ สามารถที่จะพบตรวจสอบการเกิดเหตุการณ์ผิดปกติขึ้นเองโดยเครื่องไมโครคอมพิเตอร์ไม่จำเป็นต้องส่งคำสั่งไปตรวจสอบ
- ควรจะใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีประสิทธิภาพสูง เนื่องจากว่าต้องแสดงผลในรูปของ Graphic ซึ่งควรเครื่องประเภท Pentium II ขึ้นไป
- การเพิ่มประสิทธิภาพของการส่งข้อมูลควรที่จะมีการตรวจสอบหาค่าของความต้านทานที่แท้จริงที่ตกคร่อมระหว่างสาย (ตามมาตรฐานใช้ 120 โอห์ม)
- ปรับปรุงระบบเสียงให้สามารถที่จะเก็บได้ยาวนานขึ้น เพื่อเพิ่มฟังก์ชันในการใช้งานต่อไป
- อาจจะใช้ Remote Control ในการควบคุมระบบเตือนภัย
- สามารถที่จะแก้ไขแปลนบ้านและการวางตำแหน่งของ Sensor ได้เอง
- พัฒนา Algorithm ในการตรวจสอบบ้านให้ลดเวลาการตรวจสอบลงให้ได้มากที่สุด
- ปรับปรุง โปรโตคอลที่ใช้ให้มีจำนวนไบท์ที่น้อยลงเพื่อลดระยะเวลาในการส่งข้อมูล
- ปรับปรุงในเรื่องของความเร็วในการตรวจสอบสถานะ Sensor และการสั่งงานควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้า ผ่านทางอินเตอร์เน็ต
- การเข้ารหัสข้อมูลที่ส่งผ่านทางอินเตอร์เน็ตเพื่อเพิ่มความปลอดภัยของข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หนังสืออ้างอิง

1. ธีรวัฒน์ ประกอบผล , "การประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์", 2541 , กรุงเทพมหานคร , ส่วนตำราสนับสนุนเทคนิคอุตสาหกรรม สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น)
2. รศ.สมยศ จุณณะปิยะ , " การใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ ตระกูล MCS-51 " , 2537 , กรุงเทพมหานคร , สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
3. คู่มือ , " DMCXXX USER'S MANUAL DOT MATRIX LCD MODULE " , บริษัทศิลารีเสิร์ช จำกัด.
4. จิรศักดิ์ เหลืองอุไร " คัมภีร์การใช้งานการสื่อสารข้อมูลอนุกรมบน PC " , 2538 , กรุงเทพมหานคร , บริษัทยูเคชั่น จำกัด (มหาชน)
5. กิตติ ภักดีวัฒนะกุลและจำลอง ครูอุตสาหะ ,Visual Basic 6 ฉบับโปรแกรมเมอร์ ,2542 บริษัท เคทีพี คอมพ์ แอนด์ คอนซัลท์ จำกัด
6. Jan Axelson , " Networks for Monitoring and Control Using an RS-485 interface " , 1995 , MICRO COMPUTER JOURNAL , July/Augusty , page 36.
7. Uyless Black , " DATA NETWORKS Concepts , Theory , and Practice " , 1989 , PRENTICE HALL.
8. Shishir Gundavaram :"CGI Programming on the World Wide Web", O'Reilly & Associates , Inc.
9. อรรณพ ขันธิกุล , กรภัทร์ สุทธิคารา , สัจจะ จรัสรุ่งรวีวร "Windows NT 4.0 Server & Workstation"
10. ทรงเกียรติ ภาวดี "เริ่มเขียนสคริปต์ด้วยภาษา PERL"
11. ทรงเกียรติ ภาวดี "แกะรอย CGI "

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้