สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ระบบรักษาความปลอดภัยภายในหมู่บ้านผ่านเครือข่ายอินเตอร์เน็ตและโทรศัพท์เคลื่อนที่

Security System of Village via Internet and Mobile Phone

โดย

นายธนากร มุสิกชาติ

นายภูมิ หอมจันทร์

นายรังสรรณ์ แสงเจริญ

ปพ
ว23
2549

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 62532
วัน,เดือน,ปี 19 ส.ค. 2549

b 11625909
i.....

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2548

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบรักษาความปลอดภัยภายในหมู่บ้านผ่านเครือข่ายอินเตอร์เน็ตและโทรศัพท์เคลื่อนที่

Security System of Village via Internet and Mobile Phone

โดย

นายธนากร มุสิกชาติ 46015052

นายภูมิ หอมจันทร์ 46015065

นายรังสรรณ์ แสงเจริญ 46015067

อาจารย์ที่ปรึกษา

รศ.ดร. กอบชัย เดชหาญ

อ. ศรวัฒน์ ชิวปรีชา

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2548

ผ่านการตรวจชั้นต้นแล้ว

(ลงชื่อ).....ผู้ตรวจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผ่านการตรวจรูปเล่มแล้ว

(ลงชื่อ).....

ปริญญานิพนธ์ปีการศึกษา 2548

ภาควิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เรื่อง **ระบบรักษาความปลอดภัยภายในหมู่บ้านผ่านเครือข่ายอินเตอร์เน็ตและโทรศัพท์เคลื่อนที่**

Security System of Village via Internet and Mobile Phone

ผู้จัดทำ

1. นายธนากร มุสิกชาติ 46015052

2. นายภูมิ หอมจันทร์ 46015065

3. นายรังสรรณ์ แสงเจริญ 46015067

..... อาจารย์ที่ปรึกษา

(รศ.ดร. กอบชัย เดชหาญ)

..... อาจารย์ที่ปรึกษา

(อ. ศรวัฒน์ ชิวปรีชา)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบรักษาความปลอดภัยภายในหมู่บ้านผ่านเครือข่ายอินเตอร์เน็ตและโทรศัพท์เคลื่อนที่

Security System of Village via Internet and Mobile Phone

โดย นายธนากร มุสิกชาติ 46015052
นายภูมิ หอมจันทร์ 46015065
นายรังสรรณ์ แสงเจริญ 46015067

อาจารย์ที่ปรึกษา รศ.ดร. กอบชัย เดชหาญ
อ. ศรวัฒน์ ชิวปรีชา

บทคัดย่อ

โครงงานนี้เป็นการนำเสนอระบบรักษาความปลอดภัยในหมู่บ้าน โดยการใช้ไมโครคอลโทรเลอร์ Rabbit RCM 2200 มาประยุกต์ใช้งานผ่านเครือข่ายอินเตอร์เน็ต โดยใช้โปรโตคอล TCP/IP สามารถควบคุมได้จากหน้าเว็บเพจเมื่อมีผู้บุกรุกเข้ามาในบ้านหรือเกิดไฟไหม้ จะทำการโทรอัตโนมัติไปที่สำนักงานหมู่บ้าน สถานีดับเพลิง หรือสถานีตำรวจ เมื่อไม่มีการรับสายจะทำการส่งข้อความสั้นไปยังโทรศัพท์เคลื่อนที่ของเจ้าของบ้าน เมื่อเจ้าของบ้านรับทราบจะสามารถควบคุมอุปกรณ์ป้องกันภายในบ้านผ่านเครือข่ายอินเตอร์เน็ต

Abstract

This project presents a security system in the village by using microcontroller Rabbit RCM 2200 to apply with the Internet used protocol TCP/IP. This system is able to control from web page, while the intruder has come in the house or some fire, the system will be automatically called to the village office, fire department or police station. It there are no response from the called units, the system will send the short message to the mobile phone of the house owner, as the house owner knows and will control the equipments in the house via internet.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์นี้สามารถสำเร็จลุ ล่วงได้ด้วยดี ทางคณะผู้จัดทำต้องขอกราบขอบพระคุณ รศ.ดร. กอบชัย เดชหาญ และ อ. ศรวัฒน์ ชิวปรีชา อาจารย์ที่ปรึกษาผู้ให้คำปรึกษา คำแนะนำ และความช่วยเหลือในการศึกษาค้นคว้าตลอดการทำงาน รวมถึงพี่ปริญญาโท ที่ให้คำชี้แนะในเรื่องอุปกรณ์ และขอกราบขอบพระคุณภาควิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ให้โอกาสในการศึกษา

และสุดท้าย ขอกราบพระคุณ บิดา มารดา ที่เป็นทุกสิ่งทุกอย่าง เป็นผู้ให้ที่ยิ่งใหญ่ ของคณะผู้จัดทำ ทำให้งานประสบความสำเร็จสมดังปรารถนา

ผู้จัดทำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อ	
สารบัญ	
สารบัญรูป	
สารบัญตาราง	
บทที่ 1 บทนำ	1
บทที่ 2 ทฤษฎีและหลักการ	2
2.1 ลักษณะที่สำคัญและความสามารถของ RCM2200	2
2.2 ส่วนประกอบและอุปกรณ์ย่อยของระบบ RCM2200	3
2.2.1 อินพุต/เอาต์พุต ของ RCM2200	3
2.2.2 ขาสัญญาณอินพุต	3
2.2.3 ขาสัญญาณเอาต์พุต	3
2.2.4 อินพุต / เอาต์พุตที่ติดต่อหน่วยความจำ	5
2.3 รายละเอียดของไมโครโปรเซสเซอร์ Rabbit2000	6
2.4 หน้าที่ของขาอินพุท/เอาต์พุทบนไมโครโปรเซสเซอร์ Rabbit2000	7
2.5 พอร์ตในการเชื่อมต่อ RabbitCore RCM2200	8
2.5.1 พอร์ตอนุกรม (serial ports)	8
2.5.2 อีเทอร์เนต พอร์ต (Ethernet port)	9
2.5.3 พอร์ตการเขียนโปรแกรม (Programming Port)	9
2.6 Parallel Ports	9
2.6.1 Parallel Port A	10
2.6.2 Parallel Port B	10
2.6.3 Parallel Port C	10
2.6.4 Parallel Port D	10
2.6.5 Parallel Port E	11
2.7 โปรแกรม Dynamic C	12
2.7.1 Using Dynamic C	12
2.7.2 การเซตค่า IP Addresses	12
2.7.3 IP Addresses Set Dynamically	13
2.7.4 BOOTP/DHCP Control Macros	13
2.7.5 Sizes for TCP/IP I/O Buffers	13
2.7.6 Number of Sockets	13
2.7.7 Passive Open	14

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

2.7.8 Active Open 14

2.7.9 Delay a Connection 14

2.7.10 Skeleton Program 14

2.7.11 TCP/IP Stack Initialization 15

2.7.12 Packet Processing 15

2.7.13 Function Reference 15

2.7.14 Macros 15

2.8 HTTP Server 15

2.9 Configuration Macros 17

2.10 ทฤษฎีเกี่ยวกับเครือข่ายเน็ตเวิร์ค (Network) 18

2.10.1 ลำดับชั้นของกฎการสื่อสารข้อมูล 18

2.10.2 รูปแบบระบบเครือข่าย TCP/IP 19

2.10.3 ชั้นการสื่อสารระบบ TCP/IP 20

2.10.4 การกำหนด IP Address 22

2.11 คำสั่ง AT commands 23

2.11.1 AT คือ คำสั่งเช็คความพร้อมของมือถือ 23

2.11.2 ATD คือ คำสั่งที่ใช้สำหรับการโทรออก 23

2.11.3 ATH คือ คำสั่งที่ใช้ในการวางสายโทรศัพท์ ยกเลิกการโทรออก 24

2.11.4 AT+CMGS คือ คำสั่งที่ใช้สำหรับส่งข้อความ 24

2.11.5 AT+CMNI คือ คำสั่งที่ทำให้รู้ว่าได้รับข้อความเข้ามาที่โทรศัพท์ เอาไว้เก็บลำดับข้อความที่เข้ามาว่าเป็นข้อความที่เท่าไหร่ 24

2.11.6 AT+CMGR คือ คำสั่งที่ใช้สำหรับอ่านข้อความ 24

2.11.7 AT+CMGL คือ คำสั่งเรียกดูข้อความ 25

2.11.8 AT+CMGD คือ คำสั่งที่ใช้สำหรับลบข้อความ 25

2.12 ระบบการทำงานการรับส่งข้อความในโทรศัพท์เคลื่อนที่ 25

2.13 โครงข่ายของระบบเครือข่าย (Topology) 27

2.13.1 แบบดาว (Star) 28

2.13.2 แบบวงแหวน (Ring) 28

2.13.3 แบบบัส (Bus) 28

บทที่ 3 การคำนวณและการสร้าง 29

3.1 การออกแบบวงจรหลัก 29

3.2 อุปกรณ์ตรวจจับการเปิด / ปิด 29

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

3.3 อุปกรณ์ตรวจจับควัน 30

3.4 แหล่งจ่ายไฟหลักและไฟสำรอง 31

3.5 ไอซี เบอร์ TA7279P 32

3.6 การนำไอซี เบอร์ 74LS139 ไปใช้งาน 34

3.7 ทฤษฎีของไตรแอคเพื่อใช้ในการตัดต่อกับอุปกรณ์ไฟฟ้าภายนอก 34

3.8 สาย UTP (Unshieled Twisted Pair) 38

3.9 วิธีหา IP Address : Windows 2000/XP 40

3.10 หลักการอินเตอร์เฟสมือถือ 40

3.11 ขั้นตอนการออกแบบ Web Server 41

3.12 โฟว์ลชาร์ตการทำงานหลัก MCS – 51 43

3.13 โฟว์ลชาร์ตการทำงานหลัก RCM 2200 46

บทที่ 4 การทดลอง และผลการทดลอง 55

4.1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง 55

4.2 การทดลองการรับค่าจากระบบเตือนภัยในบ้าน 57

บทที่ 5 บทสรุปและวิจารณ์ 63

5.1 สรุปปัญหาที่พบในโครงงาน 63

5.2 สรุปผลของการดำเนินโครงงาน 63

5.3 แนวทางการพัฒนาโครงการ 63

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก. โปรแกรม

ภาคผนวก ข. วงจรในโครงงาน

ภาคผนวก ค. Data Sheet

กิตติกรรมประกาศ

เอกสารอ้างอิง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

หน้า

รูปที่ 2.1 บอร์ดวงจร RCM2200 2

รูปที่ 2.2 ระบบภายใน RCM2200 2

รูปที่ 2.3 หัวข้อต่อสัญญาณที่ต่อออกใช้งานภายนอกของ Rabbit Core RCM2200 3

รูปที่ 2.4 การติดต่อกับหน่วยความจำ (RAM) 6

รูปที่ 2.5โครงสร้างภายในของ Rabbit2000 6

รูปที่ 2.6 บล็อกไดอะแกรม ของพอร์ตอนุกรม 8

รูปที่ 2.7 พอร์ตการเขียนโปรแกรม 9

รูปที่ 2.8 ชั้นสื่อสาร, กฎการสื่อสารข้อมูลและการเชื่อมต่อ 18

รูปที่ 2.9 โครงสร้าง TCP/IP 20

รูปที่ 2.10 กฎการสื่อสารในรูปแบบ TCP/IP 22

รูปที่ 2.11โครงสร้างที่อยู่แบบ IP 23

รูปที่ 2.12 การรับส่งข้อความแบบพีดียูโหมด 25

รูปที่ 3.1 บล็อกไดอะแกรมหลัก 29

รูปที่ 3.2 รูปร่างของสวิทช์แม่เหล็ก 30

รูปที่ 3.3 โครงสร้างของสวิทช์แม่เหล็ก 30

รูปที่ 3.4 วงจรเซนเซอร์ 31

รูปที่ 3.5 วงจรตรวจสอบควัน 31

รูปที่ 3.6 หลักการของระบบไฟหลักและไฟสำรอง 32

รูปที่ 3.7 วงจรแหล่งจ่ายไฟหลักและไฟสำรอง 32

รูปที่ 3.8 ขาของไอซี TA7279P และโครงสร้างภายใน 33

รูปที่ 3.9 การต่อไอซี TA7279P เพื่อใช้งานในวงจรรวม 33

รูปที่ 3.10 ตำแหน่งขาของไอซี 74LS139 และโครงสร้างภายใน 34

รูปที่ 3.11 การต่อไอซี 74LS139 เพื่อใช้งาน 34

รูปที่ 3.12 โครงสร้าง, สัญลักษณ์และสัญลักษณ์เสมือนของไตรแอค 35

รูปที่ 3.13 การใช้งานไตรแอคเป็นสวิตช์ในวงจรไฟฟ้า 35

รูปที่ 3.14 วงจรส่วนที่ใช้ในการตัดต่อกับอุปกรณ์ไฟฟ้าภายนอก 37

รูปที่ 3.15 แสดงลักษณะของสาย UTP 38

รูปที่ 3.16 แสดงการหาค่า IP 40

รูปที่ 3.17 แสดงค่า IP 40

รูปที่ 3.18 แสดงจุดเชื่อมต่อ 41

รูปที่ 3.19 โฟว์ลชาร์ต การทำงานของโปรแกรมหลัก 43

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

หน้า

รูปที่ 3.20 โฟว์ลชาร์ตการทำงานของแต่ละส่วน 44

รูปที่ 3.21 โฟว์ลชาร์ตการทำงานของแต่ละส่วน(ต่อ) 45

รูปที่ 3.22 โฟว์ลชาร์ตการทำงานหลักของ RCM 2200 46

รูปที่ 3.23 โฟว์ลชาร์ต การทำงานส่วนของเซ็นเซอร์สแกน 47

รูปที่ 3.24 โฟว์ลชาร์ตการทำงานส่วนของเซ็นเซอร์สแกน (ต่อ) 48

รูปที่ 3.25 โฟว์ลชาร์ตการทำงานส่วนของเซ็นเซอร์สแกน (ต่อ) 49

รูปที่ 3.26 โฟว์ลชาร์ตการทำงานส่วนของสวิตช์สแกน 50

รูปที่ 3.27 โฟว์ลชาร์ตการทำงานส่วนของสวิตช์สแกน (ต่อ) 51

รูปที่ 3.28 โฟว์ลชาร์ตการทำงานส่วนของ lock/unlock 52

รูปที่ 3.29 โฟว์ลชาร์ตการทำงานส่วนของ AC on 53

รูปที่ 3.30 โฟว์ลชาร์ตการทำงานส่วนของ AC off 54

รูปที่ 4.1 วงจรภายในของระบบเตือนภัย 55

รูปที่ 4.2 ลักษณะภายนอกของบ้าน 56

รูปที่ 4.3 การติดตั้งระบบเซนเซอร์ 56

รูปที่ 4.4 การติดตั้งระบบมอเตอร์ 57

รูปที่ 4.5 ประตูเปิด 57

รูปที่ 4.6 แสดงการโทรเข้าที่โทรศัพท์ปลายทางเมื่อเปิดประตู 58

รูปที่ 4.7 แสดง SMS เมื่อประตู 1 เปิด ที่โทรศัพท์ปลายทาง 58

รูปที่ 4.8 RCM 2200 ทำการถาม password 59

รูปที่ 4.9 ทำการป้อน password 59

รูปที่ 4.10 หน้า web page กรณีที่ประตูที่1 ถูกเปิดออก 60

รูปที่ 4.11 ประตูจะทำการปิด 60

รูปที่ 4.12 หน้า web page กรณีที่ประตูที่1 ถูกปิด 61

รูปที่ 4.13 แสดงการสั่ง เปิด-ปิด ไฟทางหน้า web page 61

รูปที่ 4.14 แสดงหลอดไฟที่ทำการสั่งปิด-เปิดทาง web page 62

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 2.1 ความสามารถในการนำไปใช้งานของหัวต่อสัญญาณ J4	4
ตารางที่ 2.2 ความสามารถในการนำไปใช้งานของหัวต่อสัญญาณ J5	5
ตารางที่ 2.3 รายละเอียดของข้อมูลในการส่ง SMS	25
ตารางที่ 2.4 การแปลงเลขฐานสิบหกเป็นเลขฐานสอง	26
ตารางที่ 2.5 การแปลงเลขฐานสองเป็นเลขพีดียูโคด	26
ตารางที่ 2.6 การแปลงเลขพีดียูเป็นเลขฐานสอง	27
ตารางที่ 2.7 การแปลงเลขฐานสองเป็นรหัสแอสกี้โคด	27
ตารางที่ 3.1 แสดงสภาวะ และการทำงานของมอเตอร์	33
ตารางที่ 3.2 แสดงหน้าที่ของสาย UTP	38
ตารางที่ 3.3 แสดงการต่อเชื่อมระหว่างคอมพิวเตอร์ กับ RCM 2200	39
ตารางที่ 3.4 แสดงการต่อเชื่อมระหว่างฮับ กับ RCM 2200	39
ตารางที่ 3.5 พอร์ตของมือถือ C35	41

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

ในปัจจุบันนี้ทุกคนต้องมีภารกิจที่ต้องทำในแต่ละวัน ดังนั้นจำเป็นที่ต้องออกจากบ้านเพื่อทำภารกิจ จึงมีความจำเป็นต้องทิ้งบ้าน ทำให้ไม่ทราบว่าจะมีภัยที่ไม่พึงปรารถนาเกิดขึ้นที่บ้านหรือสำนักงานเมื่อไร โดยเฉพาะภัยที่สร้างความเสียหายแก่ชีวิตและทรัพย์สิน ด้วยเหตุผลที่กล่าวมานี้จึงได้มีแนวคิดที่จะทำโครงงานที่ใช้ในการเตือนภัยหรือแจ้งเหตุขึ้น เพื่อความไว้วางใจได้ระดับหนึ่ง ซึ่งระบบการเตือนภัยที่ดีจำเป็นต้องมีความรวดเร็วในการแจ้งเหตุทันทีทันใด

สำหรับรูปแบบการทำงาน เมื่อเกิดเหตุการณ์ที่ไม่พึงปรารถนา ระบบก็จะตรวจจับความผิดปรกติแล้วส่งสัญญาณเข้า RCM2200 เพื่อแจ้งสถานะของเซนเซอร์ไปที่หน้าจอเว็บเพจ อีกส่วนหนึ่งไมโครคอลโทรลเลอร์ ทำการควบคุมโทรศัพท์เคลื่อนที่ต้นทาง ให้ทำการแจ้งเหตุไปยังโทรศัพท์เคลื่อนที่ปลายทาง และทำการส่งข้อความในขณะเดียวกันที่ปลายทางก็จะสามารถตรวจสอบสถานะภาพการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นด้วยว่าเกิดขึ้นที่ใดบ้างโดยตรวจสอบได้ที่ เว็บบราวด์เซอร์ ในเครือข่ายอินเตอร์เน็ท ในขณะเดียวกันก็ยังสามารถควบคุมกลับทางเว็บเพจได้อีกด้วย

1.1 วัตถุประสงค์

- เพื่อสร้างระบบรักษาความปลอดภัยในหมู่บ้านผ่านทางโทรศัพท์มือถือ
- เพื่อศึกษาการโทรออกอัตโนมัติและส่งข้อความสั้น (SMS)
- เพื่อศึกษาการทำงานของ Rabbit Core Module RCM2200
- เพื่อสร้างระบบเตือนภัยในหน้าเว็บเพจ
- เพื่อสร้างระบบควบคุมผ่านทางเครือข่ายอินเตอร์เน็ท

1.2 ขอบเขตของโครงงาน

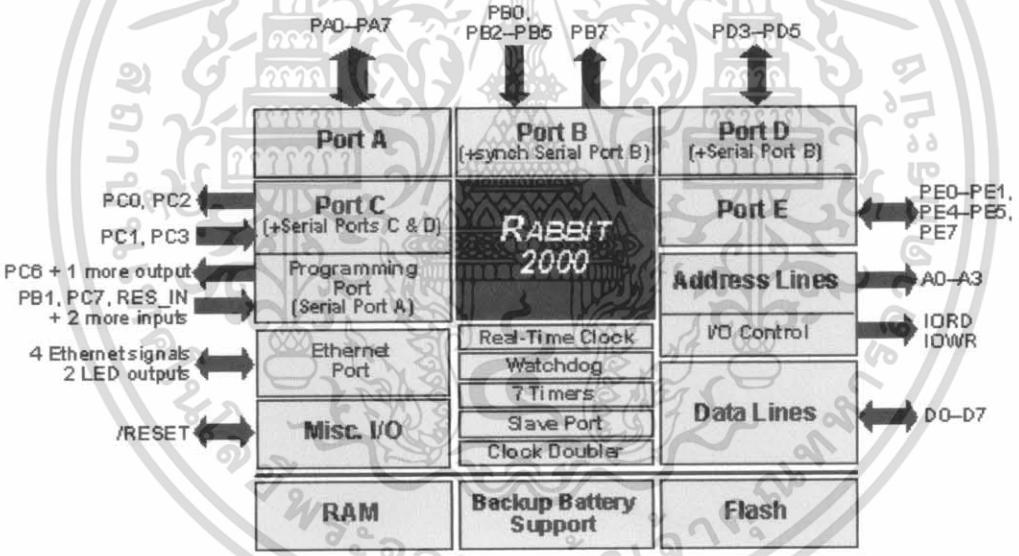
ระบบรักษาความปลอดภัยในหมู่บ้าน โดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS 51 และ RCM2200 เป็นตัวเชื่อมต่อและควบคุมการทำงานของระบบ รวมทั้งตรวจสอบสถานะการทำงานของเซนเซอร์ ผ่านทางเว็บบราวด์เซอร์ แล้วทำการแจ้งเตือนภัยด้วยการโทรออกอัตโนมัติส่ง SMS ไปยังโทรศัพท์มือถือปลายทาง และสามารถควบคุมอุปกรณ์ภายในบ้านผ่านเว็บบราวด์เซอร์ ได้ด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
ทฤษฎีและหลักการ

2.1 ลักษณะที่สำคัญและความสามารถของ RCM2200

รูปที่ 2.1 บอร์ดวงจร RCM2200



รูปที่ 2.2 ระบบภายใน RCM2200

- ขนาดเล็ก 1.60" x 2.30" x 0.86" หรือ (41 mm x 58 mm x 22 mm)
- ไมโครโปรเซสเซอร์ Rabbit 2000 ใช้ความถี่ในการทำงานที่ 22.1 MHz
- มีขาที่เป็น Input/Output ทั้งหมด 26 ขา เป็นแบบ Parallel มีโหมดการทำงาน หลากหลาย
- มี Data Bus 8 เส้น (D0 - D7)
- มี Address Bus 4 เส้น (A0 - A3)
- มี Flash Memory ขนาด 256 K และ Static Ram ขนาด 128K
- มีสัญญาณนาฬิกาให้จังหวะการทำงาน

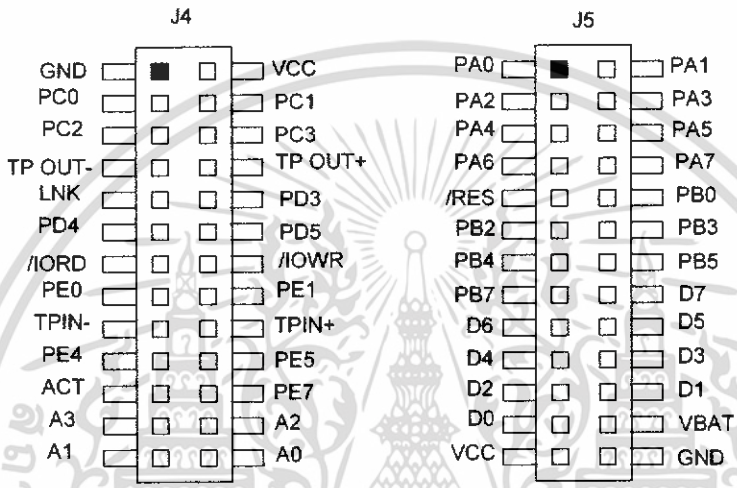
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ใช้หัวต่อสัญญาณแบบ RJ – 45 เป็น Ethernet Port
- Port Serial เป็นชนิด CMOS ซึ่งเป็นอัตราบอร์ดแบบ Asynchronous ได้ความถี่สูงสุดถึง 345, 600 bps อัตราบอร์ดที่ใช้แบบ Synchronous ได้ความถี่สูงสุดถึง 138,240 bps

2.2 ส่วนประกอบและอุปกรณ์ย่อยของระบบ RCM2200

2.2.1 อินพุต/เอาต์พุต ของ RCM2200

RabbitCore RCM2200 มี Input / Output ที่แบ่งเป็น Port 5 Port แต่ละ Port มี 8 บิต อยู่ที่หัวข้อต่อสัญญาณ J4 และ J5 โดยที่เส้น Input / Output จะอยู่ที่ PA0 - PA7, PD3 - PD5 และ PE0 -PE1, PE4, PE5, และ PE7 สำหรับหัวข้อต่อสัญญาณ J4 และ J5 ถูกแสดงในรูปที่ 2.3



รูปที่ 2.3 หัวข้อต่อสัญญาณที่ต่อออกใช้งานภายนอกของ RabbitCore RCM2200

2.2.2 ขาสัญญาณอินพุต

ในส่วนของขาที่ทำหน้าที่เป็นขาอินพุตทั่วไป คือขา PB0 -PB5 เมื่อ Rabbit 2000 ไม่มีการใช้พอร์ต B หรือการใช้พอร์ต B ในโหมด Asynchronous มีสี่ขาที่ใช้งานเป็นอินพุตคือขา PB2 -PB5 ขาเหล่านี้สามารถใช้สำหรับพอร์ตควบคุม

ขา PB2 และ PB3 คือขาที่ควบคุมการเขียนและควบคุมการอ่าน strobes ขณะที่ PB4 และ PB5 ใช้สำหรับควบคุมบัสตำแหน่ง (address bus) คือขา SA0 และSA1 และใช้เพื่อเข้าถึงข้อมูลใน slave รีจีสเตอร์ (registers)

ขา PC1 และ PC3 ทั้งสองขาสัญญาณนี้สามารถใช้แทนอินพุตและเอาต์พุตของข้อมูลสำหรับพอร์ต D และ C

2.2.3 ขาสัญญาณเอาต์พุต

ขาที่ทำหน้าที่เป็นขาอินพุตทั่วไป คือขา PB7 สามารถใช้ควบคุมพอร์ตเอาต์พุต ของ SLAVE ATTN ขา PC0 และ PC2 เป็นขาสัญญาณเอาต์พุตเพียงอย่างเดียวสามารถแทนในการส่งออกข้อมูลสำหรับพอร์ต D และ C

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขาสัญญาณ		ชื่อขาสัญญาณ	Default Use	Alternate Use	Notes
Header J4	1	**GND**			
	2	**VCC**			
	3	**PC0**	เอาท์พุท	TXD	
	4	**PC1**	อินพุท	RXD	
	5	**PC2**	เอาท์พุท	TXC	
	6	**PC3**	อินพุท	RXC	
	7	TPOUT-			Ethernet transmit port
	8	TPOUT+			
	9	LNK			Ethernet LNK LED Indicator
	10	**PD3**	Bitwise or Parallel Programmable I/O		
	11	**PD4**		ATXB เอาท์พุท	
	12	**PD5**		ARXB อินพุท	
	13	/IORD	อินพุท (I/O read strobe)		
	14	/IOWR	เอาท์พุท (I/O write strobe)		
	15	**PE0**	Bitwise or parallel programmable I/O	I0 control or INT0A อินพุท	
	16	**PE1**		I1 control or INT1A อินพุท	
	17	TPIN-			Ethernet Receiver Port
	18	TPIN+			
	19	**PE4**	Bitwise or parallel programmable I/O	I4 control or INT0B อินพุท	
	20	**PE5**		I5 control or INT1B อินพุท	
	21	ACT			Ethernet active (ACT) LED indicator
	22	**PE7**	Bitwise or parallel programmable I/O	I7 control or slave port chip select / SCS	
	23-26	A [3:0]			Rabbit 2000 address bus

ตารางที่ 2.1 ความสามารถในการนำไปใช้งานของหัวต่อสัญญาณ J4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

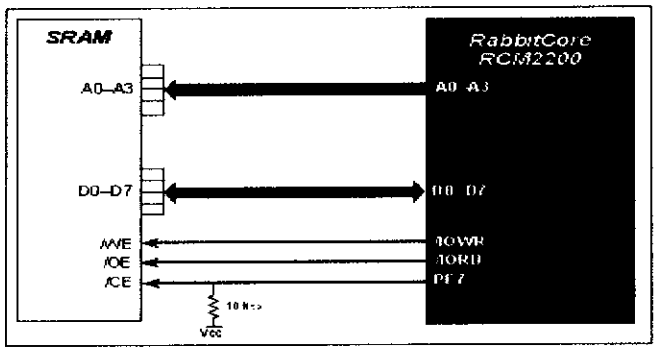
ขาสัญญาณ		ชื่อขาสัญญาณ	Default Use	Alternate Use	Notes
Header J5	1-8	PA[0:7]	Bytewide programmable parallel I/O	Slave port data bus SD0-SD7	
	9	/RESET	Reset output	Reset input	This weak output can be driven externally
	10	**PB0**	Input	Serial port clock CLKB input or output	
	11	**PB2**	Input	Slave port write /SWR	
	12	**PB3**	Input	Slave port read /SRD	
	13	**PB4**	Input	SA0	Slave port address lines
	14	**PB5**	Input	SA1	
	15	**PB7**	Output	Slave port attention line /SLAVEATTN	
	16-23	D[7:0]	Input/Output		Rabbit 2000 data bus
	24	**VBAT**	3 V battery input		
	25	**Vcc**			
	26	**Gnd**			

ตารางที่ 2.2 ความสามารถในการนำไปใช้งานของหัวต่อสัญญาณ J5

2.2.4 อินพุต / เอาต์พุตที่ติดต่อหน่วยความจำ

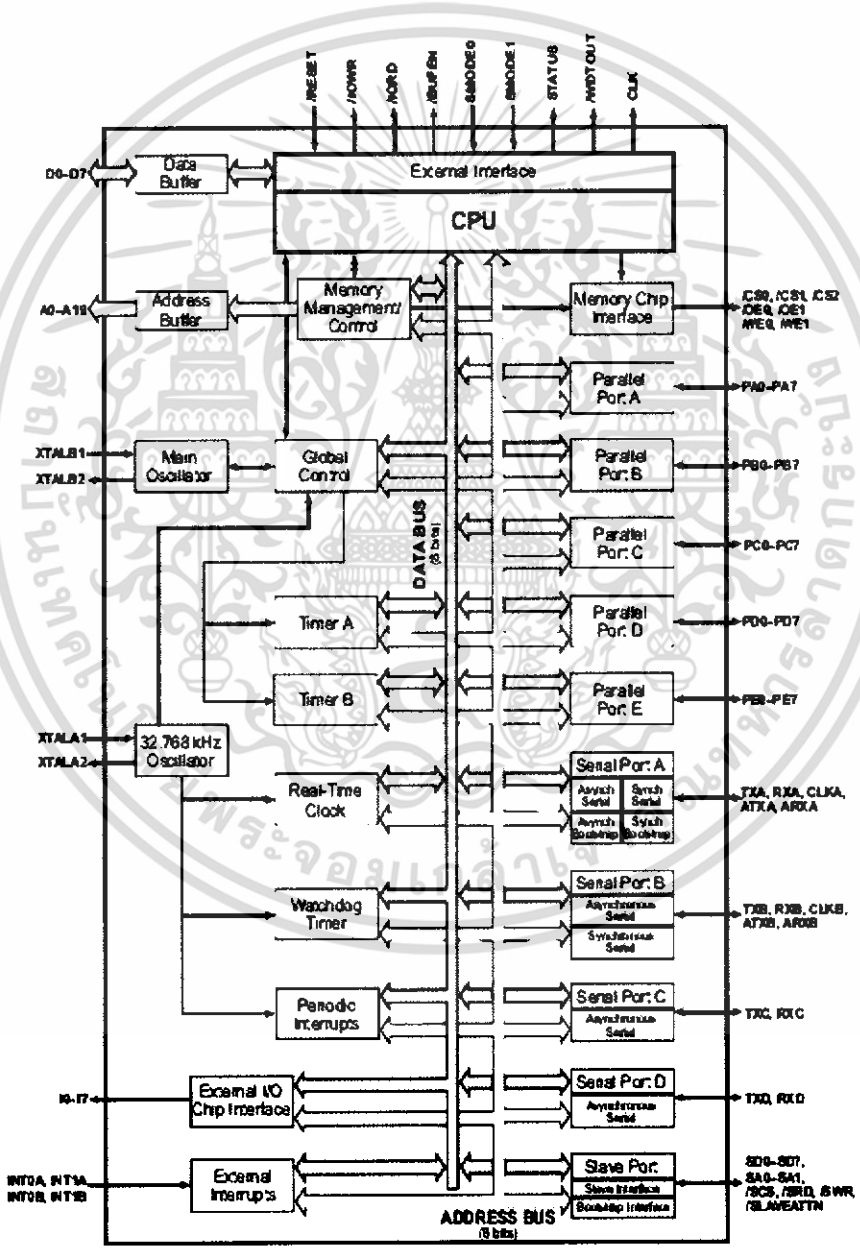
จะประกอบด้วยบัสตำแหน่ง (address bus) จาก A0 - A3 และบัสข้อมูล (data bus) จาก D0 - D7 สำหรับการติดต่อกับอุปกรณ์ภายนอก จะใช้ตำแหน่งขาสัญญาณ (IOWR) และ (IOWD) เป็นอินพุต/เอาต์พุต ในการอ่านและเขียนข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.4 การติดต่อกับหน่วยความจำ (RAM)

2.3 รายละเอียดของไมโครโปรเซสเซอร์ Rabbit2000



รูปที่ 2.5 โครงสร้างภายในของ Rabbit2000

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไมโครโปรเซสเซอร์ Rabbit2000 เป็นไมโครโปรเซสเซอร์ที่ผลิตโดยบริษัท Rabbit Semiconductor Corporation เป็นไมโครโปรเซสเซอร์ขนาด 8 บิตมีความเร็วของสัญญาณนาฬิกา 22.1 MHz ถูกออกแบบมาเพื่อให้ใช้กับงานที่เกี่ยวข้องกับระบบ Ethernet โดยเฉพาะและไมโครโปรเซสเซอร์ Rabbit 2000 ก็เป็นเหมือนหัวใจหลักของ Rabbit Core Module RCM2200 ซึ่งคอยควบคุมการทำงานต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นอุปกรณ์ภายในและภายนอกของ Rabbit Core Module RCM2200

2.4 หน้าที่ของขา อินพุท/เอาท์พุท บนไมโครโปรเซสเซอร์ Rabbit2000

- CLK เป็นขาชนิด เอาท์พุท ที่ป้อนสัญญาณนาฬิกาที่ใช้ในการประมวลผลออกมา
- RESET เป็นขาชนิด อินพุท ที่ใช้ในการกำหนดค่าเริ่มต้นหรือการทำงานใหม่
- XTALB1, XTALB2 เป็นขาชนิด อินพุท/เอาท์พุท ที่ใช้สำหรับการเชื่อมต่อกับ Oscillator quartz crystal 11.0592 MHz
- XTALA1, XTALA2 เป็นขาชนิด อินพุท/เอาท์พุท ใช้สำหรับการเชื่อมต่อกับ Oscillator Quartz Crystal 32.678 KHz
- A0 - A19 เป็นขาชนิด เอาท์พุท ทำหน้าที่กำหนดการเลือกใช้และควบคุมหน่วยความภายนอก
- D0 - D7 เป็นขาชนิด อินพุท/เอาท์พุท ใช้เป็นทางผ่านของข้อมูลระหว่างพอร์ตต่างๆ ของไมโครโปรเซสเซอร์
- WDTOUT เป็นขาชนิด เอาท์พุท ใช้ตรวจเช็คว่าสัญญาณลูกคลื่นมีค่าต่ำกว่า 30us หรือไม่ภายในระยะเวลาที่กำหนด
- STATUS เป็นขาชนิด เอาท์พุท ใช้ตรวจดูสภาวะการทำงานของ Rabbit2000
- SMODE0, SMODE1 เป็นขาชนิด อินพุท ใช้กำหนดเริ่มการทำงาน
- CS0, OE0, WEO เป็นขาชนิด เอาท์พุท ตามปกติใช้เป็นการ Enable เพื่อให้ทำการเขียนข้อมูลลง Flash Memory ใน Program Code
- CS1, OE1, WE1 เป็นขาชนิด เอาท์พุท ตามปกติใช้เป็นการ Enable เพื่อให้ทำการเขียนข้อมูลลง Static RAM และทำให้ความเร็วและการสูญเสียพลังงานเหมาะสมกัน
- CS2 เป็นขาชนิด เอาท์พุท จุดประสงค์ทั่วไปใช้ในการ Memory Decode
- BUFFEN เป็นขาชนิด เอาท์พุท ปกติตั้งไว้เป็น Enable ทำงานกับ I/O ภายนอกจะทำงานเมื่อไมโครโปรเซสเซอร์ Rabbit2000 ขอมา
- IORD, IOWR เป็นขาชนิดเอาท์พุทใช้ให้ระบุการอ่านและเขียนข้อมูลกับส่วน I/O
- PA0 - PA7 เป็นขาชนิดอินพุท/เอาท์พุทของพอร์ต A (Slave Port) ทำหน้าที่ Reset พอร์ต
- PB0 - PB7 เป็นขาชนิดอินพุท/เอาท์พุทของพอร์ต B (Slave Port) ทำหน้าที่ควบคุม Slave Port, Serial Port Clocks
- PC0 - PC7 เป็นขาชนิดอินพุท/เอาท์พุทของพอร์ต C (Slave Port) โดยทั่วไปทำหน้าที่เป็น Serial Data ของ Slave Port

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- PD0 - PD7 เป็นขาชนิดอินพุท/เอาท์พุทของพอร์ต D (Slave Port)
- PE0 - PE7 เป็นขาชนิดอินพุท/เอาท์พุทของพอร์ต E (Slave Port) โดยทั่วไปทำหน้าที่เป็น Interrupts จากภายนอก
- VBAT ใช้จ่ายพลังงานชนิด Real - Time Clock (25 uA at 2.3V)
- VDD ใช้จ่ายพลังงานให้กับไมโครโปรเซสเซอร์ Rabbit2000 ที่แรงดัน 2.7 to 5.0 volts
- VSS คือ Ground

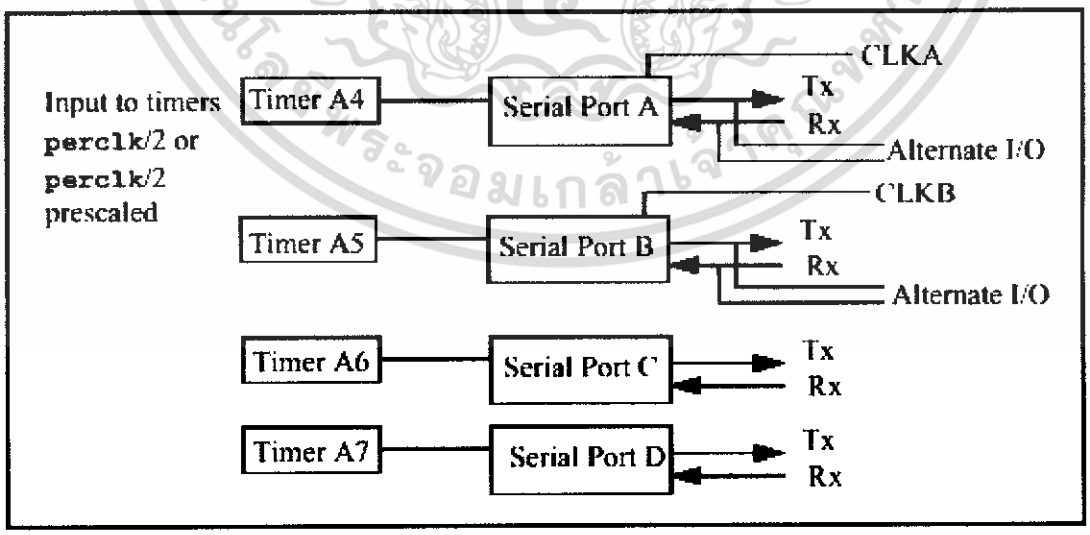
2.5 พอร์ตในการเชื่อมต่อ Rabbit Core RCM2200

พอร์ตในการเชื่อมต่อ Rabbit Core RCM2200 บอร์ดไม่มีสาย RS - 232 หรือสาย RS - 485 โดยตรงบนบอร์ด การจะติดต่อด้วยสาย RS - 232 หรือ RS - 485 สามารถทำได้โดยการติดต่อผ่านบอร์ด Prototyping ซึ่งมีการสนับสนุนมาตรฐาน RS - 232 ไว้ในบอร์ดเดียวกัน

2.5.1 พอร์ตอนุกรม (serial ports)

พอร์ตอนุกรม (serial ports) มีอยู่ 4 พอร์ตคือ พอร์ต A, B, C และ D ทั้งหมด 4 พอร์ตถูกใช้สำหรับการพัฒนา Software สามารถกระทำใน โหมด Asynchronous ที่มีอัตรา baud สูง ในโหมด Asynchronous สามารถจัดการ 7 หรือ 8 บิตข้อมูล เมื่อมีการส่งข้อมูลข่าวสารไบท์แรกของข้อมูลจะถูกกำหนดเพื่อให้ทราบถึงการรับส่งข้อมูล

พอร์ต A และ B สามารถทำงานในโหมด Asynchronous ทำงานไปพร้อมกับ พอร์ต C และ D ได้ อย่างไรก็ตามพอร์ต A และ B ยังสามารถที่จะกำหนดการทำงานให้เป็นอย่างใดอย่างหนึ่ง ระหว่างการรับหรือส่งอุปกรณ์ในการติดต่อจะสัมพันธ์กับสัญญาณนาฬิกา เมื่อ Rabbit 2000 สร้างสัญญาณนาฬิกาอัตรา (baud rate) สูงโดยคิดจากความถี่ของสัญญาณนาฬิกาหารด้วยค่า 128 หรือ 138,240 bps สำหรับ 22.1 MHz



รูปที่ 2.6 บล็อกไดอะแกรม ของพอร์ตอนุกรม

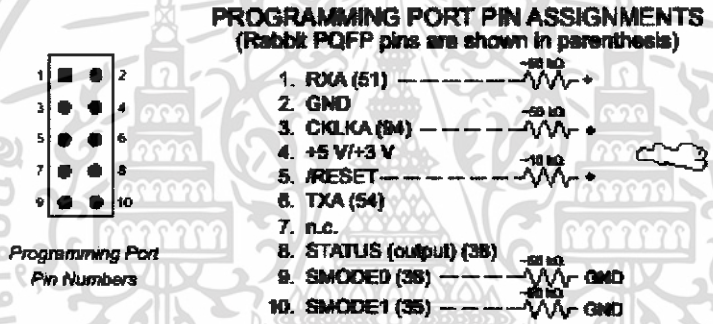
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.2 อีเทอร์เนตพอร์ต (Ethernet port)

อีเทอร์เนตพอร์ต (Ethernet port) ที่ใช้บนบอร์ด Rabbit RCM2200 จะใช้หัวต่อแบบ RJ - 45 ซึ่งจะมี LED อยู่สองดวงมีหน้าที่บอกสถานะ การทำงานของบอร์ด Rabbit RCM2200 โดยขาสัญญาณ (LNK) มีหน้าที่บอกสถานะ การเชื่อมต่อ ส่วนขาสัญญาณ (ACT) จะบอกสถานะ การถ่ายโอนข้อมูลโดย อีเทอร์เนต พอร์ต (Ethernet port) จะอยู่ที่หัวต่อสัญญาณ (connector) J2

2.5.3 พอร์ตการเขียนโปรแกรม (Programming Port)

พอร์ตการเขียนโปรแกรม สื่อสารกับ Rabbit RCM2200โดยทาง Chip serial port พอร์ต A มีความสามารถพิเศษที่ใช้สำหรับการพัฒนาซอฟต์แวร์ภายใต้โปรแกรมไดนามิค C ขาสัญญาณ (SMODE0, SMODE1) แสดงการเขียนโปรแกรม เชื่อมต่อกับอุปกรณ์ภายนอกตำแหน่งที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม สำหรับ Rabbit Core RCM2200 ในโหมดที่จะดาวน์โหลดโปรแกรมจากคอมพิวเตอร์ให้แก่ RCM2200 จนจบโปรแกรม พร้อมทั้งทำการตรวจสอบตรวจสอบจุดบกพร่องในโปรแกรม



รูปที่ 2.7 พอร์ตการเขียนโปรแกรม

2.6 Parallel Ports

Rabbit2000 มีพอร์ตขนานทั้งหมด 5 พอร์ตโดยแต่ละพอร์ตจะมีพอร์ตละ 8 บิตซึ่งพอร์ตขนานจะแบ่งออกเป็น A, B, C, D, E โดยขาของสัญญาณที่ใช้สำหรับพอร์ตขนานจะทำการแชร์กับฟังก์ชั่นอื่นๆมากมาย คุณสมบัติสำคัญของพอร์ตถูกสรุปดังนี้

พอร์ต A จะทำการแชร์กับส่วนที่ติดต่อข้อมูลของพอร์ต Slave

พอร์ต B จะทำการแชร์กับเส้นทางของหน่วยควบคุมของพอร์ต Slave

พอร์ต C จะทำการแชร์กับพอร์ตที่เป็นชุดข้อมูลของชุดอินพุท/เอาท์พุท

พอร์ต D จะมีบิตอยู่ 4 บิตที่จะทำการแชร์และสลับกันของขาสัญญาณ อินพุท/เอาท์พุท สำหรับพอร์ตอนุกรมของ A และ B ส่วนอีก 4 บิตจะไม่มีการแชร์ โดยพอร์ต D มีความสามารถที่จะแก้ไข O/P ของมันตาม O/P ทั้งหมด

พอร์ต E บิตทั้งหมดของพอร์ต E สามารถที่จะแก้ไขเช่นเดียวกับ I/O Strobes โดยบิต 4 บิตของพอร์ทสามารถนำไปใช้ในการอินเตอร์รัปต์ภายในของ I/P ส่วนอีก 1 บิตจะทำการแชร์ในการพอร์ท Slave

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6.1 Parallel Port A

Parallel Port A จะมีหน้าที่การอ่าน / เขียนรีจิสเตอร์ได้อย่างเดียว โดย จะมีข้อมูล PADR (adr = 030h)

รีจิสเตอร์นี้ไม่ควรจะใช้ถ้าพอร์ต Slave มีการใช้งานรีจิสเตอร์ของหน่วยควบคุมพอร์ต Slave ถูกใช้ให้หน่วยควบคุมพอร์ตขนาน A เป็นไปได้ทั้ง อินพุท และ เอาท์พุท เพื่อทำให้พอร์ต A เป็น อินพุท ต้องให้เก็บค่า 080h ใน SPCR (slave port control register) ส่วนการทำให้พอร์ต A เป็นเอาท์พุทต้องให้เก็บค่า 084h ใน SPCR พอร์ต A จะทำการเซ็ทค่าอินพุทโดยการ รีเซ็ท

2.6.2 Parallel Port B

Parallel Port B จะมีอินพุทอยู่ 6 ตัวและเอาท์พุทอยู่ 2 ตัว ซึ่งจะมีขาของสัญญาณ PB2 - PB7 เป็นตัวกำหนดฟังก์ชั่นของพอร์ต Slave อย่างไรก็ตามก็ยังสามารถที่จะอ่านโดยอาศัยขาสัญญาณ PB0 - PB5 ถึงแม้ว่าขาสัญญาณ PB2 - PB7 จะมีการนำไปใช้งานแล้วก็ตาม และยังสามารถที่จะอ่านโดยอาศัยขาสัญญาณ PB6 และ PB7 ได้อีกด้วยโดยไม่คำนึงถึงว่าพอร์ต Slave จะถูกใช้หรือไม่ก็ตามนอกจาก พอร์ตอนุกรม B มีสัญญาณนาฬิกาภายในซึ่งก็เป็นสาเหตุที่ทำให้ขาของสัญญาณนี้ถูกใช้งานโดยสัญญาณนาฬิกาของพอร์ตอนุกรม ส่วนกรณีของขาสัญญาณ PB1 จะมีการคืนค่าหากมีการนำข้อมูลเข้ามานอกจากถ้าไม่ใช่พอร์ตอนุกรม A

2.6.3 Parallel Port C

Parallel Port C จะมีอินพุทอยู่ 4 บิตและเอาท์พุทอยู่ 4 บิต โดยจะแบ่งออกเป็นบิตที่เป็นเลขคู่จะประกอบไปด้วย PC0, PC2, PC4 และ PC6 จะเป็นเอาท์พุท และบิตที่เป็นเลขคี่จะประกอบไปด้วย PC1, PC3, PC5 และ PC7 จะเป็นอินพุท เมื่อรีจิสเตอร์ของข้อมูลทำการอ่าน บิตที่ 1, 3, 5, 7 จะทำการคืนค่าของแรงดันไฟฟ้าบนขาของสัญญาณ ส่วนบิตที่ 0, 2, 4, 6 จะทำการคืนค่าโดยการส่งสัญญาณบัฟเฟอร์ไปที่เอาท์พุท โดยในการส่งสัญญาณบัฟเฟอร์ผลลัพธ์ที่ได้และค่าของขาของสัญญาณจะเหมือนกัน

Parallel Port C จะมีการแชร์กันของขาสัญญาณของพอร์ตอนุกรมทั้งหมด 4 บิต โดยขาสัญญาณของพอร์ตขนาน C สามารถเป็น อินพุท และยังเป็นขาสัญญาณของพอร์ตอนุกรมที่สามารถเป็นอินพุท ได้ด้วย (พอร์ตอนุกรม A และ B สามารถใช้สลับบิต 7 และ 5 ตามลำดับในพอร์ต C ที่เป็น อินพุท และ Source ของ อินพุท ที่พอร์ตอนุกรมจะขึ้นอยู่กับหน่วยควบคุมพอร์ตโดยตรงของรีจิสเตอร์ควบคุมของพอร์ตอนุกรม) เส้นทางของข้อมูลสามารถอ่านได้จากพอร์ตขนาน C โดยรีจิสเตอร์ของข้อมูลเอาท์พุทของพอร์ตขนานสามารถถูกนำไปเลือกใช้พอร์ตอนุกรม โดยจะทำการเก็บในตำแหน่งที่ตรงกันของพอร์ต C ในรีจิสเตอร์ฟังก์ชัน (PCFR) เมื่อขาสัญญาณของพอร์ตขนานถูกเลือกใช้โดยผลลัพธ์ของพอร์ตอนุกรม ค่าที่เก็บในรีจิสเตอร์ของข้อมูลจะไม่ถูกสนใจ

2.6.4 Parallel Port D

พอร์ตขนาน D มีขาสัญญาณทั้งหมด 8 บิตซึ่งสามารถที่จะโปรแกรมเฉพาะไม่ว่าจะเป็นอินพุทหรือเอาท์พุท เมื่อโปรแกรมเป็นเอาท์พุทขาสัญญาณก็สามารถที่จะเลือกเอาท์พุทหรืออินพุทที่เป็นมาตรฐาน ขาสัญญาณของพอร์ต D สามารถเป็นบิตที่เป็นตำแหน่ง Address รีจิสเตอร์ของเอาท์พุทจะมีรูปแบบและมี Timers ควบคุมตามลำดับขั้นตอน การทำงานจะมีการสร้างสัญญาณพัลส์ในการจับเวลา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นอกจากนี้เอาท์พุทของพอร์ต D มีความสามารถในการส่งสัญญาณที่สูง พอร์ต D จะมีบิต 4 และ 5 ที่สามารถที่จะทำการสลับขาสัญญาณกันของพอร์ตอนุกรม B และบิต 6 และ 7 ยังสามารถถูกใช้ในการสลับขาสัญญาณกันของพอร์ตอนุกรม A การสลับกันของบิตพอร์ตอนุกรมจะกระทำในพอร์ตอนุกรมโดยจะมีการเชื่อมต่อกับขาสัญญาณในการติดต่อที่แตกต่างกันในเวลาเดียวกัน ในกรณีการรีเซ็ท ข้อมูลในรีจิสเตอร์โดยตรงจะมีค่าเท่ากับ "0" การทำงานของขาสัญญาณทั้งหมดจะเป็นอินพุท นอกจากนี้ในการส่งค่าให้กับรีจิสเตอร์หน่วยควบคุมมีค่าเท่ากับ "0" (บิต 0, 1, 4, 5) ก็เพื่อที่จะให้แน่ใจว่าข้อมูลได้ถูกใช้สัญญาณนาฬิกาเข้าไปในรีจิสเตอร์เมื่อมีการบันทึก รีจิสเตอร์อื่นๆ ทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับพอร์ต D จะไม่ถูกทำงานตอนเริ่มต้นเมื่อเราทำการรีเซ็ท

PDDR รีจิสเตอร์ข้อมูลของพอร์ตขนาน D จะทำการ อ่าน/เขียน

PDDDR รีจิสเตอร์โดยตรงข้อมูลของพอร์ตขนาน D มีค่าเท่ากับ "1" ทำให้ขาสัญญาณเป็นเอาท์พุทใช้ในการเขียนเท่านั้น

PDDCR รีจิสเตอร์ของหน่วยควบคุมของพอร์ตขนาน D มีค่าเท่ากับ "1" ทำให้ขาสัญญาณเป็นการเปิดสัญญาณเอาท์พุทใช้ในการเขียนเท่านั้น

PDFR รีจิสเตอร์หน่วยควบคุมฟังก์ชั่นของพอร์ตขนาน D พอร์ตนี้อาจจะถูกใช้เพื่อหาตำแหน่งของพอร์ต 4 และ 6 ของเอาท์พุทอนุกรม ใช้ในการเขียนเท่านั้น

PDBxR รีจิสเตอร์ทั้งหมด 8 ตัวโดยจะถูกใช้เพื่อเซ็ทตำแหน่งของพอร์ตที่จะใช้งาน

PDCR รีจิสเตอร์หน่วยควบคุมของพอร์ตขนาน D รีจิสเตอร์นี้ถูกใช้ในการควบคุมสัญญาณนาฬิกาของด้าน High และ Low ของเอาท์พุทตัวสุดท้ายของ รีจิสเตอร์ของพอร์ต ส่วนการรีเซ็ท บิต 0, 1, 4 และ 5 จะเท่ากับ 0

2.6.5 Parallel Port E

มีขาสัญญาณ อินพุท/เอาท์พุท ทั้งหมด 8 บิตที่สามารถถูกโปรแกรมเฉพาะอย่าง ไม่ว่าจะเป็นอินพุทและเอาท์พุท พอร์ต E มีความสามารถในการส่งสัญญาณที่สูงกว่าพอร์ตอื่นๆ PE7 จะถูกใช้เมื่อพอร์ต Slave ถูกใช้งานเป็นเอาท์พุทของพอร์ต E สามารถที่จะแก้ไข I/O strobe นอกจากนี้ยังมีขาสัญญาณจำนวน 4 บิตของพอร์ต E สามารถเกิดการอินเตอร์รัพท์เมื่อมีการร้องขอการอินเตอร์รัพท์ที่อินพุทรีจิสเตอร์ของเอาท์พุทมีรูปแบบและ Timers อย่างมีแบบแผนการทำงานเป็นไปตามการสร้างสัญญาณของเวลา

PEDR รีจิสเตอร์ข้อมูลของพอร์ต E มีหน้าที่อ่านค่าจากขาสัญญาณ

PEDDR รีจิสเตอร์โดยตรงข้อมูลของพอร์ต E หากเซ็ทเป็น "1" จะทำให้ขาสัญญาณเป็นเอาท์พุท รีจิสเตอร์นี้จะรีเซ็ทก็ต่อเมื่อมีค่าเท่ากับ 0

PEFR รีจิสเตอร์ฟังก์ชั่นของพอร์ต E หากเซ็ทเป็น "1" จะทำให้เอาท์พุทตรงกับ I/O strobe โดยปรกติ I/O strobe จะถูกควบคุมโดย รีจิสเตอร์ I/O ของหน่วยควบคุม (IBxCR) ต้องมีการเซ็ทเป็นเอาท์พุทสำหรับ I/O strobe ถึง จะทำงาน

PEBxR รีจิสเตอร์นี้จะเป็นส่วนของรีจิสเตอร์ที่ใช้ในการเซ็ทให้เป็นเอาท์พุทของแต่ละบิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

PECR รีจิสเตอร์หน่วยควบคุมของพอร์ตขนาน E เป็นรีจิสเตอร์ที่ถูกใช้เพื่อควบคุมสัญญาณนาฬิกาของด้าน High และ low ของเอาท์พุทตัวสุดท้ายของรีจิสเตอร์ของพอร์ต ในการรีเซ็ท บิต 0, 1, 4, และ 5 จะมีค่าเท่ากับ 0

2.7 โปรแกรม Dynamic C

Dynamic C คือ ระบบการพัฒนารวมของการเขียนซอฟท์แวร์ สร้างมาจากระบบคอมพิวเตอร์ของ IBM ซึ่งออกแบบให้เข้ากับคอมพิวเตอร์ทั่วไป ให้ใช้งานได้

Dynamic C มีการใช้ในเครือข่ายตั้งแต่ปี ค.ศ. 1989 ถูกออกแบบสำหรับการเขียนโปรแกรมฝังระบบ และมีความสามารถตรวจสอบในตัวของมันเองอย่างรวดเร็ว สำหรับไมโครโปรเซสเซอร์ Rabbit 2000 ที่ใช้งานกันทั่วไป สามารถติดต่อกันโดย สายแพ 10 สายที่ พอร์ต B โปรแกรมพื้นฐานของระบบ มีข้อมูลประมาณ 1,000 ไบท์ ที่ใช้ในการจัดเตรียม Debugging และการติดต่อข้อมูลต่าง ๆ Dynamic C ต้องการ BIOS เพื่อใช้ในการตรวจสอบโปรแกรม เพื่อที่จะใช้งานได้สะดวก ถ้าผู้ใช้งานได้สะดวกถ้าผู้ใช้หยุดการ Run โปรแกรมและใช้โปรแกรมใหม่ BIOS ก็จะเช็คการทำงานใหม่ตลอด Dynamic C ออกแบบให้เข้ากับภาษา Assembly หรือใช้ได้กับโปรแกรมภาษาซี

2.7.1 Using Dynamic C

ผู้ใช้โปรแกรม มีตัวเลือกในการที่จะพัฒนาซอฟท์แวร์ ภาษาเขียนใน Flash Memory ขนาด 256 Kbyte หรือ ใน Static Ram ขนาด 128 Kbyte ผลการทำงานในหน่วยความจำ คือการบันทึกข้อมูลสามารถบันทึกได้ถึง 100,000 ครั้งของการเขียน

ข้อเสียของการใช้ Flash Memory เมื่อมีการดีบักโปรแกรมเพื่อขจัดจังหวะการทำงานจะทำให้ Interrupt เกิดข้อผิดพลาด การทำงานของโปรแกรมก็จะหยุดตามไปด้วย

ไดนามิค C เป็นภาษาที่ใช้ในการสนับสนุน TCP/IP โดยไดนามิค C จะประกอบไปด้วย Libraries ต่างๆ โดยจะมี Libraries หลัก คือ DCRTCP.LIB อีกทั้งไดนามิค C ยังมี Libraries ส่วนของ DNS (Domain Name Server), IP, TCP, and UDP (User Datagram Protocol) คือ DNS.LIB, IP.LIB, NET.LIB, TCP.LIB and UDP.LIB ส่วนในการติดต่อหรือในส่วนของชั้นเครือข่ายของโปรโตคอล TCP/IP จะมี Libraries ที่ชื่อ ARP.LIB และ ICMP.LIB

ในส่วนของ Libraries หลัก DCRTCP.LIB จะประกอบไปด้วย macros ที่ทำการตั้งค่าไว้ส่วนโครงสร้างข้อมูลและฟังก์ชั่นที่ใช้กับ IP เวอร์ชัน 4 ได้มีการสนับสนุนโดย DCRTCP.LIB ในการคอมไพล์ TCP/IP จะต้องให้ส่วนของบอร์ดควบคุมรู้ค่า IP address, netmask and default gateway

2.7.2 การเซตค่า IP Addresses

ค่า IP Address มีความจำเป็นที่จะต้องทำการเซ็ทค่าในช่วงของการคอมไพล์ โดยจะกำหนดการตั้งค่าไว้ที่ MY_IP_ADDRESS, MY_NETMASK, MY_GATEWAY และ MY_NAMESERVER ตามลำดับในช่วงของการคอมไพล์ในส่วนของฟังก์ชั่น tcp_config sethostid, sethostname โดยสามารถที่จะควบคุมโดย macros

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7.3 IP Addresses Set Dynamically

library BOOTP.LIB จะยอมให้บอร์ดในส่วนของ BOOTP หรือ DHCP ของ Client ให้เป็นส่วนที่จะนำไปใช้ โดยโปรโตคอลจะยึดหลักของขนาดของเครื่องเซิร์ฟเวอร์ที่ทำการติดตั้งบนเครือข่ายภายใน เครื่องเซิร์ฟเวอร์ BOOTP และ DHCP จะติดตั้งในส่วนกลางของระบบเครือข่ายภายในและจะคอยจัดการในการวางแผนงานของระบบเครือข่าย

โปรโตคอลทั้ง 2 นี้ จะมีค่าพารามิเตอร์ที่ใช้ในการส่งไปยัง Client รวมถึง

- IP address ของ Client
- Net mask
- รายชื่อ Gateway
- Host และ รายชื่อโดเมนพื้นฐาน
- รายชื่อของเครื่องเซิร์ฟเวอร์

ในการนำไปใช้งาน ต้องโปรแกรมดังนี้

#define USE_DHCP

#use DCRTCP.LIB

2.7.4 BOOTP/DHCP Control Macros

มาโคร ต่างๆ สามารถที่จะทำการควบคุมการ DHCP หากมีการเซ็ทค่าก่อนบรรทัด #use "dcrtcp.lib" ในส่วนโปรแกรมแอพพลิเคชั่น USE_DHCP ถ้ามาโครนี้ถูกกำหนดจุดมุ่งหมายในการใช้ BOOTP หรือ DHCP เพื่อแก้ไขตัวแปรที่ต้องการ ถ้า USE_DHCP ไม่ถูกกำหนดจะทำให้ MY_IP_ADDRESS, MY_NETMASK, MY_GATEWAY และ MY_NAMESERVER อาจจะถูกกำหนดโดยในส่วนของโปรแกรมแอพพลิเคชั่น

2.7.5 Sizes for TCP/IP I/O Buffers

ในการเริ่มทำงานของไดนามิค C เวอร์ชัน 8.01 บัฟเฟอร์ TCP และ UDP I/O C ได้มีการแบ่งแยกออกมาเป็น

TCP_BUF_SIZE ได้มีการกำหนดขนาดบัฟเฟอร์ของ TCP ไว้ที่ 4096 ไบท์

UDP_BUF_SIZE ได้มีการกำหนดขนาดบัฟเฟอร์ของ UDP ไว้ที่ 4096 ไบท์

ถ้า SOCK_BUF_SIZE มีการกำหนดจะทำให้ค่า TCP_BUF_SIZE และ UDP_BUF_SIZE จะตรงกับ SOCK_BUF_SIZE แต่ถ้า SOCK_BUF_SIZE ไม่มีการกำหนด จะทำให้ค่า TCP_BUF_SIZE และ UDP_BUF_SIZE จะเท่ากับ tcp_MaxBufSize * 2

2.7.6 Number of Sockets

การเริ่มต้นการทำงาน Dynamic C เวอร์ชัน 8.01 จะมีการกำหนดมาโคร 2 ตัวให้กับหมายเลขซ็อกเกตได้ดังนี้

MAX_TCP_SOCKET_BUFFERS จะมีการกำหนดหมายเลขสูงสุดให้กับซ็อกเกตของ TCP โดยจะมีการเรียก tcp_open() หรือ tcp_listen()

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

MAX_UDP_SOCKET_BUFFERS จะมีการกำหนดหมายเลขสูงสุดให้กับซ็อกเกตของ UDP udp_open()

2.7.7 Passive Open

จะมีอยู่ 2 เส้นทางในการเปิดซอกเกตของ TCP คือ passive และ active ซึ่งการเปิดซ็อกเกตนี้จะต้องทำการเรียก tcp_listen(); โดยจะทำการรอการติดต่อกับอุปกรณ์และชนิดของการเปิดจะใช้กับเซิร์ฟเวอร์ของอินเตอร์เน็ตหรืออาจจะให้ tcp_listen() เป็นตัวชี้ตำแหน่งของข้อมูล ของ tcp_Socket ถ้าคุณต้องการที่จะติดต่อโดยคุณได้ยอมรับข้อตกลงของหมายเลขพอร์ตและ IP Address โดยทำการเซ็ทค่าให้เป็นศูนย์หรือหนึ่งทั้งคู่

2.7.8 Active Open

เมื่อมีการเรียกหน้าเว็บเบราเซอร์ก็จะทำการเชื่อมต่อกับเซิร์ฟเวอร์เพื่อทำการเปิด โดยจะทำการเรียกใช้ tcp_open() และยังใช้พารามิเตอร์คล้ายๆกับการใช้ tcp_listen() โดยหลักพารามิเตอร์นี้จะเกี่ยวกับ IP Address และหมายเลขพอร์ตคุณสามารถทำการติดต่อ โดยทำการเซ็ทค่าพารามิเตอร์ lport ให้เป็นศูนย์ส่วน DCRTCP.LIB เป็นการแสดงถึงการเลือกพอร์ตระหว่าง 1024 และ 65535 หาก tcp_open() กลับค่ามาเป็นศูนย์อีกครั้งจะไม่สามารถทำการติดต่อได้

2.7.9 Delay a Connection

การยอมรับการร้องขอการติดต่อเมื่อกระบวนการวิธีการร้องขอไม่เหมาะสมก็จะทำการเรียกฟังก์ชั่น tcp_reserveport() เมื่อมีการตอบรับการติดต่อพารามิเตอร์ในส่วนหัวของ TCP จะทำการเซ็ทค่าเป็นศูนย์ในช่วงเวลานี้จะทำการรอค่าจากพารามิเตอร์ tcp_clearreserve (port number) เพื่อทำการดูแลในการติดต่อนอกจากนี้ยังมีมาโคร USE_RESERVEDPORTS จะทำการกำหนดเพื่อให้เกิดการทำงานขึ้นของสองฟังก์ชั่นคือเมื่อมีการใช้ tcp_reserveport, 2MSL (Maximum Segment Lifetime)

2.7.10 Skeleton Program

โปรแกรมข้างล่างนี้ เป็นโครงสร้างพื้นฐานของ Dynamic C TCP/IP โดยส่วนแรกจะทำการกำหนดการเซ็ทค่า IP ของข้อมูลในบรรทัด "memmap" จะเป็นการให้โปรแกรมทำการคอมไพล์และตรวจสอบค่าส่วนในบรรทัด "use" จะเป็นตัวสั่งให้ตัวคอมไพล์ทำการคอมไพล์ของข้อมูลที่มีการตั้งค่าไว้ในส่วน TCP/IP ของ Dynamic C

```
#define MY_IP_ADDRESS "10.10.6.101"
#define MY_NETMASK "255.255.255.0"
#define MY_GATEWAY "10.10.6.19"
#memmap xmem
#use dcrtcp.lib
main() {
    sock_init();
    for (;;) {
        tcp_tick(NULL);
    }
}
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7.11 TCP/IP Stack Initialization

ใน TCP/IP จะมีฟังก์ชั่น Main () เป็นส่วนเริ่มแรกและจะมีการเรียก sock_init() เพื่อใช้กับโครงสร้างข้อมูลภายในและชิป Ethernet หรือชิป RealTek ส่วน DCRTCP.LIB จะคอยจัดการกับแพ็คเกตที่เข้ามา

2.7.12 Packet Processing

เมื่อไรก็ตามเมื่อแพ็คเกตมีการนำเข้ามาจะมีการเรียก tcp_tick(), tcp_open, udp_open, sock_read, sock_write, sock_close และ sock_abort ซึ่งเป็นวิธีที่ดีที่ tcp_tick() จะรู้ระยะเวลาในการประมวลผลโปรแกรมที่ส่งมาในรูปของแพ็คเกต

2.7.13 Function Reference

ในส่วนนี้จะกล่าวถึงฟังก์ชั่นที่ใช้ใน DCRTCP.LIB ในเริ่มต้นนั้น DCRTCP.LIB ของ Dynamic C 7.05 จะมีฟังก์ชั่นที่มีการใช้อยู่ภายนอก DNS.LIB, IP.LIB, NET.LIB, TCP.LIB และ UDP.LIB และยังมีฟังก์ชั่นอีกส่วนหนึ่งที่สามารถเลือกใช้ได้ เช่น ARP.LIB, ICMP.LIB, BSDNAME.LIB และ XMEM.LIB

2.7.14 Macros

- MAX_SOCKETS มาโครนี้จะเป็นตัวกำหนดหมายเลขซ็อกเกตเพื่อทำการจัดสรรพื้นที่
- MY_GATEWAY มาโครนี้จะทำการส่งค่านี้เพื่อไปควบคุม Gateway ในช่วงเวลา Runtime
- MY_NETMASK มาโครนี้เป็นพื้นฐานของ NETMASK ที่ใช้ในการควบคุม
- MY_NAMESERVER มาโครนี้เป็นการแสดงชื่อของเซิร์ฟเวอร์ในช่วง Run program
- MY_DOMAIN มาโครนี้จะทำการควบคุมตำแหน่งเริ่มต้นของโดเมนในช่วงเวลา Runtime
- MY_IP_ADDRESS มาโครนี้จะทำการระบุตำแหน่ง IP Address เพื่อใช้ในการควบคุมในช่วงเวลา Runtime

2.8 HTTP Server

HTTP (Hypertext Transfer Protocol) เซิร์ฟเวอร์จะทำการสร้าง HTML (Hypertext Markup Language) เป็นส่วนที่ทำให้ Client ได้มีการเรียกใช้งานของเอกสารได้ง่ายขึ้น

Server Spec Type Field	
SSPEC_FILE	ข้อมูลของไฟล์ที่ใช้
SSPEC_VARIABLE	ข้อมูลชนิด variable ที่ใช้ใน HTTP
SSPEC_FUNCTION	ข้อมูลของฟังก์ชั่นที่เรียกใช้งาน

โครงสร้างข้อมูลเครื่องเซิร์ฟเวอร์ HTTP

โครงสร้างข้อมูลใน HTTP.LIB ที่น่าสนใจมีอยู่ 4 ส่วนเพื่อผู้พัฒนาเครื่องเซิร์ฟเวอร์ HTTP นำไปพัฒนาต่อคือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Http Spec

โครงสร้างข้อมูล Http Spec จะบรรจุแฟ้มของทั้งหมด ตัวแปร และฟังก์ชั่นการทำงานของเครื่องเว็บเซิร์ฟเวอร์ที่ใช้ในการเข้าถึงข้อมูลโครงสร้าง Server Spec มาจาก ZSERVER.LIB

type

ส่วนพื้นที่นี้จะเป็นตัวบอกเครื่องเซิร์ฟเวอร์ว่ามีไฟล์ข้อมูล ตัวแปรหรือฟังก์ชั่นเข้ามา (HTTPSPEC_FILE, HTTPSPEC_VARIABLE หรือ HTTPSPEC_FUNCTION ตามลำดับ)

name

พื้นที่นี้จะทำการระบุชื่อเฉพาะที่ใช้ในการอ้างอิงส่วนที่มีการนำข้อมูลเข้ามา

data

เป็นส่วนของตำแหน่งทางกายภาพของข้อมูล

addr

ส่วนนี้จะทำหน้าที่เป็นตัวชี้ข้อมูลไฟล์ของข้อมูลทั้งหมดต้องตำแหน่งทางกายภาพ ซึ่งตัวแปรและฟังก์ชั่นจะต้องใช้ตัวชี้เป็นตัวชี้ตำแหน่งของข้อมูล

vartype

ส่วนนี้จะเป็นตัวบอกชนิดของตัวแปร เช่น INT8, INT16, PTR16, INT32, FLOAT

format

ส่วนนี้จะเป็นการอ้างอิงถึงรูปแบบ printf เพื่อประกาศตัวแปร

realm

เป็นส่วนของชื่อและรหัสผ่านที่ใช้ในการเข้าถึงข้อมูล

- Http Type

โครงสร้าง Http Type จะเกี่ยวข้องการขยายไฟล์ข้อมูลร่วมกับ MIME (Multipurpose Internet Mail Extension) และฟังก์ชั่นที่เกี่ยวข้อง MIME ผู้ใช้ยังสามารถควบคุม HTTP_MAXNAME ได้

- Http Realm

โครงสร้าง Http Realm จะมีการใช้งานที่ควบคู่กันคือ ID ของผู้ใช้และรหัสผ่านสำหรับพื้นที่ที่การเรียก Realm โดย Realm จะมีการป้องกันข้อมูลในเครื่องเซิร์ฟเวอร์อีกทั้งยังมีการแบ่งพื้นที่เพื่อทำการเซ็ทส่วนของพื้นที่ที่ใช้ในการป้องกันข้อมูล

ใน โครงสร้าง Http Spec จะมีตัวชี้โดยตัวชี้นี้จะมีโครงสร้างชนิด Http Realm เพื่อเป็นรหัสผ่าน เพิ่มชื่อ การเพิ่มรหัสผ่าน ถ้าหากไม่ต้องการรหัสผ่านหรือการป้องกันก็ไม่ต้องใช้

- Http State

การใช้สำหรับฟังก์ชั่น CGI

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

2.9 Configuration Macros

macros ใน HTTP.LIB มีดังต่อไปนี้

HTTP_MAXNAME

เป็นขนาดความยาวที่สุดของชื่อในโครงสร้างของ Http Spec ซึ่งจะมีตัวอักษรได้ 20 ตัวอักษร โดยความยาวสูงสุดของชื่อใดๆนั้นจะมีได้ 19 ตัวอักษรเพราะว่าหนึ่งตัวอักษรได้มีการถูกใช้สำหรับเป็นส่วนท้าย

HTTP_MAXRAMSPEC

เป็นหมายเลขสูงสุดของส่วน Http Spec ซึ่งสามารถทำการเพิ่มการ runtime มาโครนี้ควบคุมโดย SSPEC_MAXSPEC

HTTP_MAXSERVERS

เป็นจำนวนสูงสุดของ HTTP server บนพอร์ตหมายเลข 80 แต่ไม่เกิน 4 server

HTTP_PORT

มาโครนี้ยอมให้ผู้ใช้สามารถควบคุมพอร์ตโดยการกำหนดจะต้องกำหนดก่อนบรรทัด #use http.lib

Functions

-cgi_redirectto

รูปแบบ

void cgi_redirectto(HttpState* state, char* url);

คำอธิบาย

เป็นส่วนที่ทำการเรียกฟังก์ชั่น CGI

พารามิเตอร์

State = จะทำเป็นตัวเครื่องเซิร์ฟเวอร์หรือเป็นตัวรับฟังก์ชั่น CGI

url = จะเป็นตัวแสดงคุณสมบัติของ url

Library

HTTP.LIB

- http_handler

รูปแบบ

int http_handler();

คำอธิบาย

เป็นเป็นฟังก์ชั่นพื้นฐานที่ใช้ขยายความของฟังก์ชั่นต่างๆ

Library

HTTP.LIB

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

62532

-http_init

รูปแบบ

int http_init(void);

คำอธิบาย

เริ่มต้นการทำงานของ HTTP

Library

HTTP.LIB

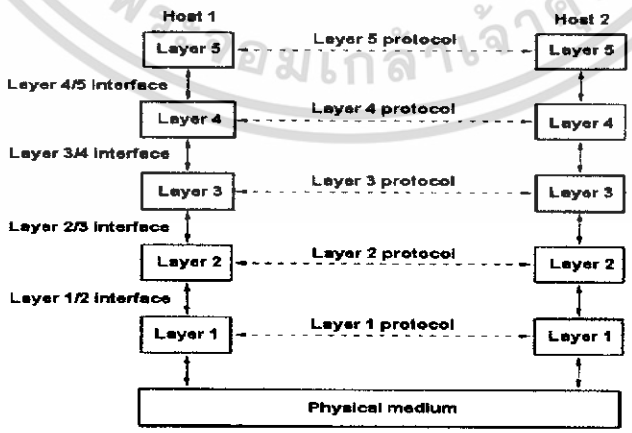
2.10 ทฤษฎีเกี่ยวกับเครือข่ายเน็ตเวิร์ค (Network)

TCP/IP เป็นข้อกำหนดเกี่ยวกับรูปแบบการเชื่อมโยงในเครือข่าย (Network Protocol) จัดทำขึ้นเพื่อใช้เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ใช้งานร่วมกัน ในลักษณะของระบบเปิด (open system) คือไม่ว่าจะเป็นคอมพิวเตอร์ชนิดใดหรือระบบใดก็ตามจะสามารถติดต่อสื่อสารและแลกเปลี่ยนข้อมูลกันได้

2.10.1 ลำดับชั้นของกฎการสื่อสารข้อมูล

ระบบโปรแกรมเครือข่ายส่วนมากจะแบ่งแยกการทำงานออกเป็นหลายระดับ (Levels) หรือหลายชั้น (Layers) แต่ละชั้นจะสร้างฟังก์ชั่นการทำงานขึ้นโดยอาศัยการทำงานของเครือข่ายต่างๆจะแตกต่างกันออกไปอย่างไรก็ตาม ทุกระบบจะมีแนวคิดอย่างเดียวกันคือการใช้บริการจากชั้นล่างและการให้บริการแก่ชั้นบนโดยซ่อนรายละเอียดและความซับซ้อนของฟังก์ชั่นในแต่ละชั้นไว้ภายใน

การสื่อสารที่เกิดขึ้นระหว่างผู้ส่งข้อมูลกับผู้รับข้อมูลนั้นจะเป็นการติดต่อของโปรแกรมแบบชั้นต่อชั้น หมายความว่าโปรแกรมในชั้นที่หนึ่งของโปรแกรมผู้ส่งจะติดต่อกับโปรแกรมในชั้นที่หนึ่งของโปรแกรมผู้รับ โปแกรมชั้นสองจะติดต่อกับโปรแกรมชั้นสอง ฯลฯ กฎระเบียบในการติดต่อนี้เรียกว่ากฎการสื่อสารข้อมูล (Protocol) ซึ่งในแต่ละชั้นจะใช้กฎแตกต่างกัน กฎการสื่อสารข้อมูลนี้ช่วยให้ผู้ส่งข้อมูลและผู้รับข้อมูลสามารถติดต่อกันได้ หากผู้ใดผู้หนึ่งไม่ปฏิบัติตามกฎ หรือไม่รู้จักกฎเหล่านี้ การสื่อสารข้อมูลก็ไม่อาจกระทำได้



รูปที่ 2.8 ชั้นสื่อสาร กฎการสื่อสารข้อมูล และการเชื่อมต่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในรูปที่ 2.8 แสดงให้เห็นโปรแกรมสื่อสารแบบห้าชั้น ในแต่ละชั้นที่แสดงในรูปจะแทนด้วยรูปสี่เหลี่ยมเล็กนั้นๆ ก็คือโปรแกรมที่ทำหน้าที่สำหรับแต่ละชั้นที่กล่าวถึง โดยแต่ละชั้นจะมีกฎการสื่อสารข้อมูลเป็นของตนเอง ดังนั้นการสื่อสารที่เกิดขึ้นจึงหมายถึงการติดต่อระหว่างโปรแกรมเหล่านี้นั่นเอง

ในความเป็นจริงแล้วการสื่อสารจะเกิดขึ้นจริงโดยผ่านสายสื่อสารที่อยู่ใต้ชั้นล่างสุดเท่านั้น ข้อมูลที่สื่อสารในระหว่างชั้นต่างๆ จะถูกส่งต่อกันเป็นลำดับดังนี้ ชั้นบนสุด (ชั้นห้า) ของผู้ส่งจะส่งข้อมูลลงมายังชั้นสี่ ซึ่งโปรแกรมชั้นที่สี่ก็จะส่งข้อมูลนั้นรวมทั้งข้อมูลของตนเองลงมายังชั้นสาม และต่อมาเรื่อยๆ จนถึงชั้นล่างสุด ซึ่งข้อมูลทั้งหมดก็จะส่งผ่านสายสื่อสารจากผู้ส่งไปยังผู้ใช้ ทางฝ่ายผู้ใช้ก็จะรับข้อมูลในระดับชั้นล่างสุดก่อน ข้อมูลที่เป็นของชั้นนี้จะถูกแยกออกไปข้อมูลที่เหลือจะถูกส่งขึ้นไปชั้นสองในทำนองเดียวกัน ข้อมูลที่เป็นของชั้นสองจะถูกแยกออกแล้วส่งส่วนที่เหลือต่อไปชั้นสาม ลักษณะเช่นนี้จะดำเนินต่อไปจนในที่สุดข้อมูลที่เป็นของชั้นห้าเท่านั้นที่จะถูกส่งขึ้นไปให้โปรแกรมชั้นที่ห้าเพื่อประมวลผลต่อไปในระหว่างชั้นที่อยู่ติดกันของโปรแกรมสื่อสารจะมีส่วนที่ติดต่อถึงกัน (Interface) ซึ่งเราจะต้องมีการกำหนดมาตรฐานให้ชัดเจน มาตรฐานนี้คือการกำหนดรูปแบบการติดต่อในทางโปรแกรมคอมพิวเตอร์ อันได้แก่

1. กำหนดจำนวนฟังก์ชันการทำงานพื้นฐานที่จำเป็นทั้งหมดที่ใช้ในการรับ - ส่งข้อมูลระหว่างชั้น

2. กำหนดหน้าที่ของแต่ละฟังก์ชันให้ชัดเจน

3. กำหนดจำนวนและประเภทตัวแปรต่างๆ ของแต่ละฟังก์ชัน

ทั้งนี้ในแต่ละชั้นยังมีฟังก์ชันการทำงานอื่นๆ อีกจำนวนหนึ่งซึ่งไม่เกี่ยวข้องกับส่วนติดต่อและการทำงานของชั้นอื่น โปรแกรมเหล่านี้เรียกว่ามีความเป็นอิสระ (Independence) ต่อโปรแกรมส่วนอื่นๆ ดังนั้นการแก้ไขหรือเปลี่ยนแปลงโปรแกรมในส่วนนี้จึงสามารถทำได้โดยไม่มีข้อจำกัด ตัวอย่างที่ชัดเจนได้แก่การเปลี่ยนอุปกรณ์สื่อสารข้อมูลในชั้นล่างสุดเป็นอุปกรณ์ชนิดใหม่จะบังคับให้แก้ไขโปรแกรมชั้นล่างสุดเพียงชั้นเดียวเท่านั้น โปรแกรมในชั้นอื่นจะไม่มีผลกระทบแต่อย่างใด หรือในกรณีที่ต้องการปรับปรุงการทำงานของโปรแกรมในชั้นใดชั้นหนึ่ง สิ่งที่ผู้เขียนโปรแกรมจะต้องระลึกถึงคือ การรักษามาตรฐานในส่วนของการติดต่อไว้เท่านั้น เมื่อปรับปรุงเสร็จแล้วก็สามารถนำโปรแกรมใหม่มาใช้แทนโปรแกรมเก่าได้ทันที

2.10.2 รูปแบบระบบเครือข่าย TCP/IP

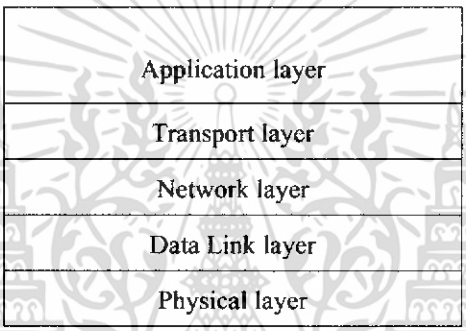
ระบบเครือข่ายระดับโลกที่มีใช้อยู่ในปัจจุบันคือระบบ Internet นั้นมีกำเนิดมาจากระบบเครือข่ายชื่อ Arpanet ซึ่งได้รับการสนับสนุนให้ดำเนินการวิจัยโดยมีกระทรวงกลาโหมประเทศสหรัฐอเมริกาเป็นผู้ออกค่าใช้จ่าย ในยุคแรกๆ นั้นเป็นระบบเครือข่ายที่เชื่อมการติดต่อระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ในมหาวิทยาลัยและสถานที่ราชการหลายร้อยแห่งในสหรัฐอเมริกาเข้าด้วยกัน โดยใช้สายโทรศัพท์เช่า (Leased Lines) เป็นสายสื่อสารหลัก ต่อมาเมื่อระบบการสื่อสารแบบคลื่นวิทยุความถี่สูงและการสื่อสารดาวเทียมเริ่มเข้ามามีบทบาทและนำมาใช้ในระบบมากขึ้นทำให้กฎการสื่อสาร (Protocol) ที่เคยใช้ได้ผลดีเกิดปัญหาไม่สามารถใช้งานได้อีกต่อไป กฎการสื่อสารรุ่นต่อมาจึงได้รับการออกแบบเพื่อนำมาใช้ทดแทนแบบเก่าโดยมีวัตถุประสงค์ในการเชื่อมการติดต่อระหว่างระบบที่มีความแตกต่างกันเป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เรื่องหลัก ผลที่ได้รับคือกฎการสื่อสารที่เรียกว่า กฎสื่อสารมาตรฐานแบบ TCP/IP ซึ่งได้รับการปรับปรุงจนนำมาใช้งานจริงได้ในปี ค.ศ.1974 การปรับปรุงรุ่นต่อมา สำเร็จในปี ค.ศ.1988

กฎสื่อสารมาตรฐานแบบ TCP/IP ยังมีวัตถุประสงค์หลักอีกสองข้อสำคัญคือ ความสามารถในการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในระบบเครือข่ายเช่น ในกรณีที่ผู้ส่งและผู้รับยังคงมีการ ติดต่อกันอยู่แต่ในโหนดกลางที่ใช้เป็นผู้ช่วยรับ-ส่งข้อมูลเกิดเสียหายใช้การไม่ได้ หรือสายสื่อสารบางช่วงถูกตัดขาด กฎการสื่อสารนี้จะต้องสามารถจัดการหาทางเลือกอื่นเพื่อทำให้การสื่อสารดำเนินต่อไปได้โดยอัตโนมัติ ข้อที่สองคือจะต้องมีความอ่อนตัวต่อการสื่อสารข้อมูลได้หลายชนิดทั้งแบบที่ไม่มีความเร่งด่วน เช่น การจัดส่งแฟ้มข้อมูล และแบบที่ต้องการรับประกันความเร่งด่วนของข้อมูล เช่น การสื่อสารแบบ Real - Time หรือการสื่อสารแบบโทรศัพท์ (Voice)

2.10.3 ชั้นการสื่อสารระบบ TCP/IP



รูปที่ 2.9 โครงสร้าง TCP/IP

ชั้นที่1. ฟิสิกส์คัลเลเยอร์ (Physical Layer)

ภายใน Physical Layer จะเป็นการเกี่ยวพันกับการส่งข้อมูลดิบเป็นบิตผ่านช่องสื่อสารข้อมูล วิธีการออกแบบจะต้องทำให้แน่ใจได้ว่าข้อมูล "1" ที่ส่งออกไปและที่ปลายทางสามารถรับ "1" ได้ถูกต้อง คำถามที่เกี่ยวข้องก็คือจะต้องใช้แรงดันเท่าใดสำหรับแทนเลข "1" และเท่าใดสำหรับแทนเลข "0" และแต่ละบิตจะต้องห่างกันเท่าใด การส่งข้อมูลสามารถทำแบบสองทิศทางได้หรือไม่ ก่อนจะเริ่มต้นส่งข้อมูลจะต้องทำให้เกิดการเชื่อมต่ออย่างไร และเมื่อส่งเสร็จแล้วจะยกเลิกการต่ออย่างไร ลึกลงไปอีกก็คือคอนเน็คเตอร์ (Connector หรือเป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่เป็นขั้วต่อของสายเข้ากับเครื่องคอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์สื่อสาร) ของ Network จะใช้กี่ขา และแต่ละขาทำหน้าที่อะไร จะเห็นว่าประเด็นที่ต้องสนใจจะเกี่ยวกับทั้งทางไฟฟ้า ทางรูปร่างภายนอกและก็ทั้งวิธีการเชื่อมต่อ รวมทั้งตัวกลางที่อยู่ใต้ Physical Layer ซึ่งจะทำหน้าที่ส่งข้อมูลจริงๆ ส่วนใหญ่แล้วขอบข่ายของ Physical Layer จะเกี่ยวพันโดยตรงกับวิศวกรไฟฟ้า

ชั้นที่ 2. ดาต้าลิงค์เลเยอร์ (Data Link Layer)

จุดประสงค์หลักของ Data Link Layer ก็คือ พยายามทำให้การ ส่งข้อมูลดิบเหมือนกับไม่มีความผิดพลาดเกิดขึ้น ทำให้ Layer ที่สูงขึ้นไป (ซึ่งก็คือ Network Layer) นำไปใช้งานได้อย่างถูกต้อง วิธีการก็คือทางฝ่ายส่งจะทำการแตกข้อมูลออกเป็นก้อนๆเรียกว่า เฟรมข้อมูล (Data – Frame)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(ปกติประมาณไม่กี่ร้อยไบท์) โดยจะทำการส่งตัวของ Frame ข้อมูลออกไปทีละชุดและรอรับการตอบรับ (Acknowledge Frame) ซึ่งตอบกลับมาโดยข้อมูล โดยปกติแล้ว Physical Layer จะไม่สนใจข้อมูลว่ามีความหมายใด จึงเป็นหน้าที่ของ Data Link Layer ที่จะต้องทำการสร้างและตรวจรับขอบเขตของเฟรม (Frame Boundary) ซึ่งสามารถทำได้โดยการเติมบิตเข้าไปในจุดเริ่มต้นและจุดสุดท้ายของFrame แต่จุดที่ต้องระวังก็คือถ้าหากข้อมูลที่เพิ่มเข้าไปซ้ำกับข้อมูลที่ต้องการส่งจริงๆ

สัญญาณรบกวนจากภายนอกก็เป็นปัญหาหนึ่งที่อาจจะทำให้ Frame ขาดหายไปได้ ในกรณีนี้โปรแกรมที่ควบคุม Data Link Layer ที่เครื่องต้นทางจะส่งข้อมูลซ้ำมาใหม่ อย่างไรก็ตามการส่ง Frame เดียวกันออกมาหลายๆ ครั้งก็อาจจะทำให้เกิด Frame ซ้ำกันได้วิธีการป้องกันก็คือ Frame ที่ซ้ำกันจะส่งออกไปก็ต่อเมื่อมีการตอบรับ (Acknowledgment Frame) ส่งมาบอกว่าข้อมูลหายหรือถูกทำลายไปก่อน ภายใน Data Link Layer จะมีการเชื่อมต่อ (Interface) หลายๆ แบบเพื่อให้ Network Layer สามารถเลือกใช้ได้

ชั้นที่ 3. เน็ทเวิร์คเลเยอร์ (Network Layer)

ภายใน Network Layer จะเกี่ยวข้องกับการควบคุมการทำงานของเครือข่ายย่อย ประเด็นที่สำคัญก็คือการพิจารณาว่า Packet จะถูกส่งจากต้นทางไปยังปลายทางได้อย่างไร การหาเส้นทาง (Route) อาจจะวางอยู่บนตารางที่คงที่อยู่และเชื่อมโดยตรงเข้ากับ Network และมีการเปลี่ยนตารางน้อยมาก การกำหนดเส้นทางจะกำหนดตอนเริ่มต้นติดต่อเลยก็ได้หรืออาจจะใช้วิธีที่สามารถเปลี่ยนแปลงได้ตลอดเวลา (Dynamic) ซึ่งเส้นทางที่ Packet เดินทางไปจะถูกกำหนดแบบ Packet ต่อ Packet

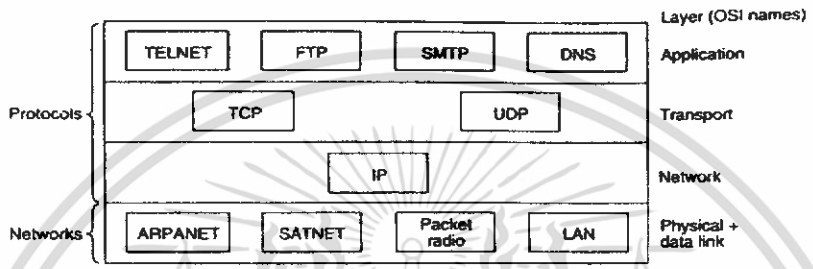
ถ้ามีจำนวน Packet มากเกินไปภายในเครือข่ายย่อย จะทำให้เกิดปัญหาคอขวด คือจำนวน Packet เข้ามามากแต่ทางออกน้อย ภายใน Network Layer จะต้องจัดการกับปัญหาเหล่านี้ด้วย เมื่อ Packet จะต้องเดินทางจาก Network หนึ่งไปยัง Network หนึ่งจะทำให้เกิดปัญหาต่างๆ ขึ้นเช่น Address ของ Network ที่ 2 อาจจะแตกต่างจาก Network ที่ 1 ทำให้ Network ที่ 2 ไม่สามารถรับ Packet นี้ได้เลย หรือโพรโตคอลที่ใช้อาจจะแตกต่างกัน Network Layer จะต้องจัดการกับปัญหาเหล่านี้เพื่อให้ Network ทั้งหลายต่อถึงกันได้เสมือน Network เดียวกัน ในระบบ Network แบบกระจาย (Broadcast Network) วิธีการหาเส้นทางของ Packet จะง่ายมาก ทำให้ Network Layer มีขนาดเล็กหรืออาจจะไม่มีเลยก็ได้

ชั้นที่ 4. ชั้นสื่อสารนำส่งข้อมูล (Transport Layer)

ชั้นสื่อสารนำส่งข้อมูล (Transport Layer) ซึ่งมีหน้าที่การทำงานเหมือนกันกับชั้นจัดการนำส่งข้อมูลของมาตรฐาน OSI แบ่งออกเป็นโพรโตคอลสองประเภท ประเภทแรกเรียกว่า TCP (Transmission Control Protocol) เป็นแบบที่มีการกำหนดช่วงการสื่อสารตลอดระยะเวลาการสื่อสาร (Connection-Oriented) ซึ่งจะยอมให้มีการส่งข้อมูลในเป็นกระแสไบต์ (Byte Stream) ที่ไว้ใจได้ (Reliable) โดยไม่มีข้อผิดพลาด ข้อมูลที่มีปริมาณมากจะถูกแบ่งออกเป็นส่วนเล็กๆ เรียกว่า Message ซึ่งจะถูกส่งไปยังผู้รับผ่านทางชั้นสื่อสารของ Internet ทางฝ่ายผู้รับจะนำ Message มาเรียงต่อกันตามลำดับเป็นข้อมูลตัวเดิม TCP ยังมีความสามารถในการควบคุมการไหลของข้อมูลเพื่อป้องกันไม่ให้ผู้ส่งส่งข้อมูลเร็วเกินกว่าที่ผู้รับจะทำงานได้ทันอีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กฎการส่งข้อมูลที่สองเรียกว่า UDP (User Datagram Protocol) เป็นการติดต่อแบบไม่ต่อเนื่อง (Connection Less) ไม่มีการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลเหมือนกับแบบ TCP อย่างไรก็ตาม วิธีการนี้มีข้อดีในด้านความรวดเร็วในการส่งข้อมูลจึงนิยมใช้ในระดับผู้ให้และผู้ใช้บริการ (Client/Server System) ซึ่งมีการสื่อสารแบบถาม/ตอบ (Request/Reply) นอกจากนั้นยังใช้ในการส่งข้อมูลประเภทภาพเคลื่อนไหวหรือการส่งเสียง (Voice) ทาง Internet รูปที่ 2.10 แสดงให้เห็นความสัมพันธ์ของ IP, TCP, และ UDP กฎการสื่อสารแบบ IP นี้เป็นระบบที่ได้รับความนิยมมากและได้รับการนำไปใช้ในระบบสื่อสารหลายระบบ



รูปที่ 2.10 กฎการสื่อสารในรูปแบบ TCP/IP

ชั้นที่ 5. ชั้นสื่อสารการประยุกต์ (Application Layer)

ตามมาตรฐาน TCP/IP ไม่มีการกำหนดชั้น Transport Layer และชั้นควบคุมหน้าต่างสื่อสารตามที่ ปรากฏ ในรูปแบบมาตรฐาน OSI ทั้งนี้จากการกำหนดมาตรฐานของ OSI พบว่าโปรแกรมสำหรับชั้นควบคุมการสื่อสารสองชั้นนี้จะมีประโยชน์ในการใช้งานจริงน้อยมาก ระบบเครือข่าย TCP/IP จึงตัดทั้งสองชั้นนี้ออกไป ดังนั้นชั้นการ Application Layer จึงกลายเป็นชั้นที่อยู่เหนือชั้น Transport Layer

โปรแกรมในชั้น Application Layer จะรวมเอาหน้าที่การทำงานที่จำเป็นของสองชั้นที่หายไปไว้ที่นี่ อันได้แก่ โพรโตคอลสำหรับสร้างจอเทอร์มินัลเสมือน เรียกว่า TELNET โพรโตคอลสำหรับการจัดการแฟ้มข้อมูล เรียกว่า FTP และโพรโตคอลสำหรับการให้บริการให้บริการจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ เรียกว่า SMTP ดังรูปที่ 2.10 โพรโตคอลสำหรับจอเทอร์มินัลเสมือนช่วยให้ผู้ใช้สามารถติดต่อกับเครื่อง Host ที่อยู่ไกลออกไปโดยผ่านทาง Internet และสามารถทำงานได้เสมือนกับว่ากำลังนั่งทำงานอยู่ที่ Host นั้น โพรโตคอลสำหรับการจัดการแฟ้มข้อมูลช่วยในการคัดลอกแฟ้มข้อมูลมาจากเครื่องอื่นที่อยู่ในระบบเครือข่ายหรือส่งสำเนาแฟ้มข้อมูลไปยังเครื่องใดๆ ก็ได้ โพรโตคอลสำหรับให้บริการจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ช่วยในการจัดส่งข้อความไปยังผู้ใช้ในระบบ หรือรับข้อความที่มีผู้ส่งเข้ามา

2.10.4 การกำหนด IP Address

ที่อยู่บน Internet กำหนดโดยใช้เลขฐานสองความยาว 4 ไบต์ หรือ 32 บิตซึ่งจะไม่มีที่อยู่ที่มีหมายเลขซ้ำกันเลย ประกอบด้วย เลขบอก Class เลขบอกเครือข่าย และ เลขบอก Host ซึ่งมีการกำหนดที่อยู่แบ่งออกเป็น 4 Class คือ A, B, C, D, และ E ดังแสดงในรูปที่ 2.11 มีรายละเอียดดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

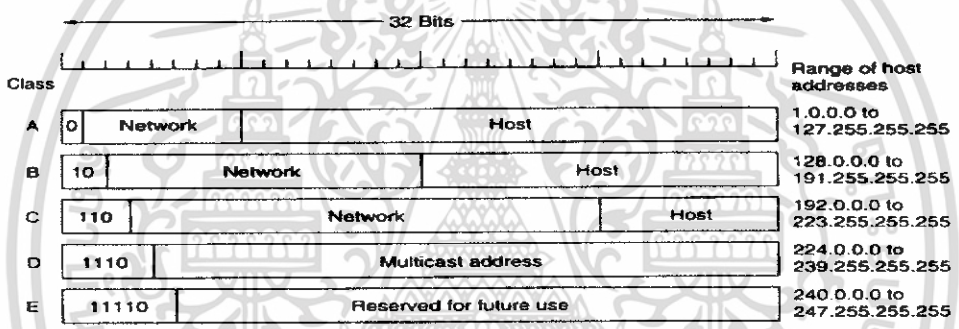
Class A : บิตแรกเป็น “0” เลขบอกเครือข่ายยาว 7 บิตประกอบด้วย 126 เครือข่ายแต่ละเครือข่ายมี 16 ล้าน Host บอกด้วยตัวเลข 24 บิต ขอบเขตหมายเลขที่อยู่คือ 1.0.0.0 ถึง 127.255.255.255

Class B : สองบิตแรกเป็น “10” เลขบอกเครือข่ายยาว 14 บิตประกอบด้วย 16,382 เครือข่าย แต่ละเครือข่ายมี 65,536 Host บอกด้วยตัวเลข 16 บิต ขอบเขตหมายเลขที่อยู่คือ 128.0.0.0 ถึง 191.255.255.255

Class C : สามบิตแรกเป็น “110” เลขบอกเครือข่ายยาว 21 บิตประกอบด้วย 2,097,152 เครือข่ายแต่ละเครือข่ายมี 254 Host บอกด้วยตัวเลข 8 บิต ขอบเขตหมายเลขที่อยู่คือ 192.0.0.0 ถึง 223.255.255.255

Class D : สี่บิตแรกเป็น “1110” ใช้สำหรับการกระจายข้อมูลข่าวสารแบบ หลายจุดขอบเขตหมายเลขที่อยู่คือ 224.0.0.0ถึง 239.255.255.255

Class E : ห้าบิตแรกเป็น “11110” สำรองไว้ใช้ในอนาคต ขอบเขตหมายเลขที่อยู่คือ 240.0.0.0 ถึง 247.255.255.255



รูปที่ 2.11 โครงสร้างที่อยู่แบบ IP

2.11 คำสั่ง AT commands

คือชุดคำสั่งที่ใช้ในการติดต่อกับเครื่องโทรศัพท์หรืออุปกรณ์ ติดต่อโดยส่งรหัสตัวอักษรที่ขึ้นต้นด้วย AT+คำสั่ง ตามด้วย รหัส CR + LF (Return)+(Line Feed)

ในรูปแบบคำสั่ง AT commands (Attention Commands) ใช้ในการตรวจสอบการติดต่อสื่อสารระหว่างโทรศัพท์และอุปกรณ์ คำสั่ง AT COMMAND ที่ใช้ในโครงงานมีดังนี้

2.11.1 AT คือ คำสั่งเช็คความพร้อมของมือถือ

รูปแบบคำสั่ง

AT<CR>

2.11.2 ATD คือ คำสั่งที่ใช้สำหรับการโทรออก

รูปแบบคำสั่ง

ATDyyxxxxxxxx;<CR>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- yy หมายถึง รหัสขึ้นต้นเบอร์โทรศัพท์ เช่น 01, 06, 09
- xxxxxxxx หมายถึง เบอร์โทรศัพท์

2.11.3 ATH คือ คำสั่งที่ใช้ในการวางสายโทรศัพท์ ยกเลิกการโทรออก

รูปแบบคำสั่ง

ATH<CR>

2.11.4 AT+CMGS คือ คำสั่งที่ใช้สำหรับส่งข้อความ

รูปแบบคำสั่ง

AT+CMGS = ความยาวของข้อมูลที่จะส่งตามด้วยรหัสแอสกี้, <CR>

โดยความยาวของข้อมูลที่จะส่ง คือ

ความยาวของส่วน (Header + ความยาวของข้อมูลที่เป็น PDU Code –3)/2

หลังจากนั้นโทรศัพท์จะตอบกลับ ">" ให้เราส่งข้อมูลส่วน Header + PDU Code ตามด้วยรหัสแอสกี้ 26

2.11.5 AT+CMNI คือ คำสั่งที่ทำให้รู้ว่าได้รับข้อความเข้ามาที่โทรศัพท์ เอาไว้เก็บลำดับข้อความที่เข้ามาว่าเป็นข้อความที่เท่าไหร่

รูปแบบคำสั่ง

AT+CNMI=<mode>, <mt>, <bm>, <ds>, <bfr><CR>

กำหนดให้ใช้

AT+CNMI=1, 1, 2, 2, 1<CR>

2.11.6 AT+CMGR คือ คำสั่งที่ใช้สำหรับอ่านข้อความ

รูปแบบคำสั่ง

AT+CMGR=<index><CR>

- index ลำดับของข้อความ

เมื่อใช้คำสั่งอ่านข้อความจะได้รายละเอียดของข้อมูลดังนี้

ตัวอย่างข้อมูล การส่ง SMS เป็นข้อความว่า "Fire!" ไปที่หมายเลข 040734957	
0691668111808804 0A916686091635000030302002477182054669726521	
06	ความยาวของ SMSC Information 6 Octets (bytes)
91	รูปแบบเลขหมาย SMSC 91 หมายถึงเลขหมายแบบสากล
66 81 11 80 88	เลขหมาย SMSC (แบบ decimal semi-octets) ซึ่งจะเป็นเลขฐานสิบสลับ nibble
04	เป็น Octet แรกที่ใช้ในการส่งข้อความ
0A	ความยาวของหมายเลขผู้ส่ง (10 ตัว)
91	ประเภทของ Address

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

66 86 09 16 35	เลขหมายผู้ส่ง (แบบ decimal semi-octets) ซึ่งจะเป็นเลขฐานสิบสลับ nibble
00	ระบุตัวโปรโตคอล
00	Data Coding Scheme
30 30 20 02 47 71 82	TP-SCTS. ข้อมูล Time stamp
05	จำนวนตัวอักษร
46 69 72 65 21	เป็น PDU Code ซึ่งมีข้อความ “Fire!”

ตารางที่ 2.3 รายละเอียดของข้อมูลในการส่ง SMS

2.11.7 AT+CMGL คือ คำสั่งเรียกดูข้อความ

รูปแบบคำสั่ง

AT+CMGL=<Stat><013>

- <Stat> = (0, 1, 2, 3, 4)

0 = ข้อความที่ยังไม่อ่าน

1 = ข้อความที่อ่านแล้ว

2 = ข้อความที่ไม่ได้ส่ง

3 = ข้อความที่ส่งแล้ว

4 = ดูข้อความทั้งหมด

2.11.8 AT+CMGD คือ คำสั่งที่ใช้สำหรับลบข้อความ

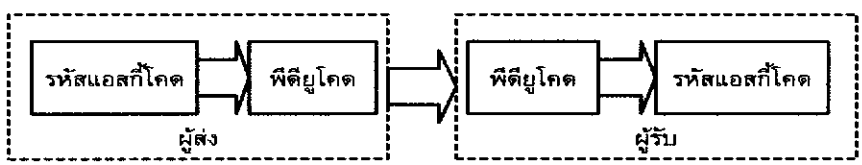
รูปแบบคำสั่ง

AT+CMGD=<index><CR>

- index ลำดับของข้อความ

2.12 ระบบการทำงานการรับส่งข้อความในโทรศัพท์เคลื่อนที่

การรับส่งข้อความแบบพีดียูโหมด (PDU Mode) คือ ในการเขียนตัวอักษรหรือข้อความจะเหมือนกับเท็กซ์โหมด แต่ในการส่งข้อความจะมีการแปลงจากรหัสแอสกี้โคดให้เป็นรหัสพีดียูโคดและนำรหัสพีดียูโคดที่ได้ส่งให้กับเลขหมายปลายทาง และเลขหมายปลายทางจะต้องแปลงจากรหัสพีดียูโคดให้เป็นรหัสแอสกี้โคดโดยแสดงดังรูปที่ 2.12



รูปที่ 2.12 การรับส่งข้อความแบบพีดียูโหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การแปลงข้อมูลแอสกี้โค๊ดเป็นพีดียูโค๊ด (ASCII Code to PDU Code) เนื่องจากเป็นขบวนการย้อนกลับ กล่าวคือให้เปลี่ยนรหัสแอสกี้โค๊ดทั้งหมดแปลงให้อยู่ในเลขฐานสองหลังจากนั้นให้ตัดบิตบนสุดของแต่ละไบท์ทิ้งให้เหลือ 7 บิต ดั้งนี้

เลขฐานสิบหก	เลขฐานสอง
46	100 0110
69	110 1001
72	111 0010
65	110 0101
21	010 0001

ตารางที่ 2.4 การแปลงเลขฐานสิบหกเป็นเลขฐานสอง

หลังจากนั้นให้ทำการชิฟต์บิตไปทางขวา โดยการชิฟต์บิตมีหลักเกณฑ์ดังนี้ คือให้เริ่มชิฟต์จากบรรทัดที่สองเป็นต้นไป โดยจำนวนการชิฟต์จะเท่ากับจำนวนบรรทัดลบด้วย 1 เสมอ เมื่อชิฟต์บิตแล้วข้อมูลในบรรทัดนั้นจะเหลือเท่ากับ 7 เช่น ชิฟต์บรรทัดที่สองจำนวนชิฟต์เท่ากับ 2 - 1 ข้อมูลบรรทัดจะเท่ากับ 7 - 1 คือเท่ากับ 6 ตัว ในบรรทัดที่สามจะเหลือเท่ากับ 5 ตัวเป็นต้น ข้อมูลที่ถูกชิฟต์ออกมาให้นำไปต่อที่หัวบรรทัดก่อนหน้าเสมอ แต่กรณีที่ชิฟต์จนถึง 7 บิตแล้วจะเป็นการเริ่มขบวนการใหม่ จะได้ดังนี้

เลขฐานสอง(แอสกี้โค๊ด)	เลขฐานสอง(พีดียู)	พีดียูโค๊ด
100 0110	1100 0110	C6
110 100<u>1</u>	1011 0100	B4
111 00<u>10</u>	1011 1100	BC
110 0<u>101</u>	0001 1100	1C
010 <u>0001</u>	0000 0010	02
00<u>0 0000</u>		

ตารางที่ 2.5 การแปลงเลขฐานสองเป็นเลขพีดียูโคด

การแปลงข้อมูลพีดียูโค๊ดเป็นแอสกี้โค๊ด (PDU Code to ASCII Code) เริ่มจากนำพีดียูโค๊ดทั้งหมดแปลงให้อยู่ในเลขฐานสองเพื่อง่ายต่อความเข้าใจดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พีดียูโค๊ด	เลขฐานสอง
C6	1100 0110
B4	1011 0100
BC	1011 1100
1C	0001 1100
02	0000 0010

ตารางที่ 2.6 การแปลงเลขพีดียูเป็นเลขฐานสอง

หลังจากนั้นให้ทำการชิฟต์บิตบนสุดไปทางซ้าย โดยการชิฟต์บิตมีหลักเกณฑ์ดังนี้ คือให้เริ่มชิฟต์จากบรรทัดแรกโดยจำนวนการชิฟต์จะเท่ากับจำนวนบรรทัด เมื่อชิฟต์บิตแล้วให้นำเลข "0" มาใส่ไว้ข้างหน้าหนึ่งตัวเสมอ ข้อมูลที่ถูกชิฟต์ออกมาในแต่ละบรรทัดให้นำไปต่อที่บิตสุดท้ายของบรรทัดถัดไป เช่น ข้อมูลที่ถูกชิฟต์มาจากบรรทัดที่หนึ่งจะถูกชิฟต์มาต่อท้ายบรรทัดที่สองดังนี้

เลขฐานสอง	เลขฐานสิบหก	รหัสแอสกี้โค๊ด
1100 0110	46	F
1011 0100,1	69	i
1011 1100,10	72	r
0001 1100,101	65	e
0000 0010,0001	21	!

ตารางที่ 2.7 การแปลงเลขฐานสองเป็นรหัสแอสกี้โค๊ด

แต่กรณีที่ชิฟต์จนถึง 7 บิตแล้วจะเป็นการเริ่มขบวนการใหม่นั้นเอง ในกรณีที่เมื่อทำจนถึงตัวสุดท้าย แต่ว่าข้อมูลตัวสุดท้ายไม่ครบ 8 บิต ที่จะอ่านเป็นแอสกี้โค๊ดได้ให้เติม "0" จนครบแล้วอ่านข้อมูลที่เป็นเลขฐานสองเปลี่ยนให้เป็นเลขฐานสิบหกและแทนในรหัสแอสกี้โค๊ด

2.13 โครงข่ายของระบบเครือข่าย (Topology)

เป็นการเชื่อมโยงเครือข่ายของระบบ LAN วิธีหนึ่ง ซึ่งนิยมใช้กันแพร่หลายสามารถแบ่งออกเป็น 3 แบบด้วยกัน คือ

2.13.1 แบบดาว (Star)

2.13.2 แบบวงแหวน (Ring)

2.13.3 แบบบัส และแบบทรี (Bus and Tree)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.13.1 แบบดาว (Star)

ในโทโปโลยี แบบดาว นั้นจะเป็นลักษณะของการต่อเครือข่ายที่ Work station แต่ละตัวต่อรวมเข้าสู่ศูนย์กลางสวิตช์ เพื่อสลับตำแหน่งของเส้นทางของข้อมูลใด ๆ ในระบบ ดังนั้นใน โทโปโลยี แบบดาว คอมพิวเตอร์จะติดต่อกันได้ใน 1 ครั้ง ต่อ 1 คู่สถานีเท่านั้น เมื่อสถานีใดต้องการส่งข้องมูลมันจะส่งข้อมูลไปยังศูนย์กลางสวิทช์ก่อน เพื่อบอกให้ศูนย์กลาง สวิตช์มันสลับตำแหน่งของคู่สถานีไปยังสถานีที่ต้องการติดต่อด้วย ดังนั้นข้อมูลจึงไม่เกิดการชนกันเอง ทำให้การสื่อสารได้รวดเร็วเมื่อสถานีใดสถานีหนึ่งเสีย ทั้งระบบจึงยังคงใช้งานได้ ในการค้นหาข้อบกพร่องจุดเสียต่างๆ จึงหาได้ง่ายตามไปด้วย แต่ก็มีข้อเสียที่ว่าต้องใช้งบประมาณสูงในการติดตั้งครั้งแรก

2.13.2 แบบวงแหวน (Ring)

ในโทโปโลยี (รูปแบบการเชื่อมต่อ) แบบวงแหวน (Ring) นั้น ได้ถูกออกแบบให้ใช้ Media Access Units (MAU) ต่อรวมกันแบบเรียงลำดับเป็นวงแหวน แล้วจึงต่อ คอมพิวเตอร์ (PC) ที่เป็น Workstation หรือ Server เข้ากับ MAU ใน MAU 1 ตัวจะสามารถต่อออกไปได้ถึง 8 สถานี เมื่อสถานีถัดไปนั้นรับรู้ว่าต้องรับข้อมูล แล้วมันจึงส่งข้อมูลกลับ เป็นการตอบรับ เมื่อสถานีที่จะส่งข้อมูลได้รับสัญญาณตอบรับ แล้วมันจึงส่งข้อมูลครั้งแรก แล้วมันจะลบข้อมูลออกจากระบบ เพื่อให้ได้ใช้ข้อมูลอื่นๆ ต่อไป ดังนั้นทุกสถานีบน โทโปโลยี วงแหวนจะได้ทำงานทั้งหมดซึ่งจะคอยเป็นผู้รับและผู้ส่งแล้วยังเป็นรีพีทเตอร์ในตัวอีกด้วย ข้อมูลที่ผ่านไปแต่ละสถานี นั้น ข้อมูลที่เป็นตำแหน่งที่อยู่ตรงกับ สถานีใด สถานีนั้นจะรับข้อมูลเก็บไว้ แต่มันจะไม่ลบข้อมูลออกจากระบบ มันยังคงส่งข้อมูลต่อไป ดังนั้นผู้ส่งข้อมูลครั้งแรกเท่านั้นที่จะเป็นผู้ลบข้อมูลออกจากระบบ ครั้นเมื่อสถานีส่ง TOKEN มาถามสถานีถัดไปแล้วแต่กลับไม่ได้รับคำตอบ สถานีส่ง TOKEN จะทวนซ้ำข้อมูลเป็นครั้งที่สอง ถ้ายังคงไม่ได้รับคำตอบ จึงส่งข้อมูลออกไปได้ เหตุการณ์ดังกล่าวนี้ เป็นอีกแนวทางหนึ่งในการแก้ปัญหาที่ไม่ให้ระบบหยุดชะงักการทำงานลงของระบบ เนื่องจากสถานีหนึ่งเกิดการเสียหาย หรือชำรุด ระบบจึงยังคงสามารถทำงานต่อไปได้

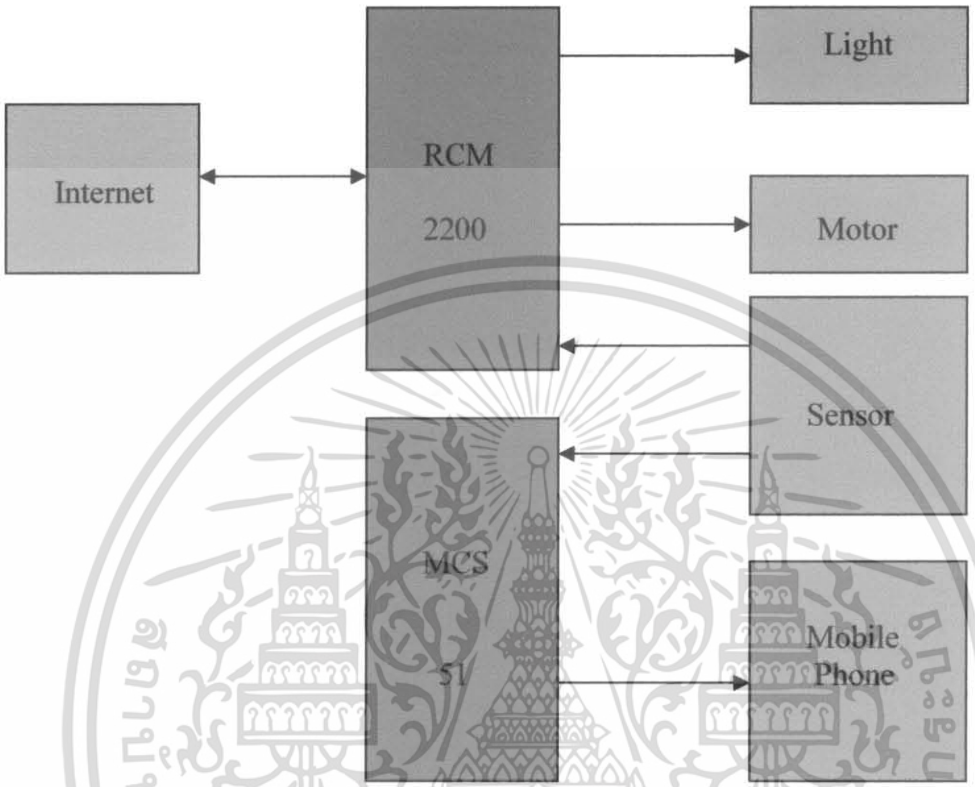
2.13.3 แบบบัส (Bus)

ในโทโปโลยี แบบบัส และแบบทรี (Bus and Tree) นั้นได้มีการทำงานที่คล้ายกันกล่าวคือ แบบบัส จะมีเคเบิลต่อถึงกันแบบขนาน ของแต่ละโหนด ส่วนแบบทรีนั้น จะมีการต่อแยกออกเป็นสาขาออกไปจากเคเบิลที่ใช้แบบบัสนั้นเอง ดังนั้นเมื่อมีการส่งข้อมูลจากโหนดใดทุกๆ โหนดบนระบบข้อมูลจะเข้าถึงได้ เนื่องจากอยู่บนเส้นทางสื่อสารเดียวกัน ในการส่งข้อมูลนั้น จะส่งเป็นเฟรม ข้อมูลซึ่งจะมีที่อยู่ของผู้รับติดไปด้วย เมื่อที่อยู่ผู้รับตรงกับ ตำแหน่งของโหนดใดๆ บนระบบ โหนดนี้จะรับข้อมูลเข้าไปและส่งข้อมูลมาพร้อมกันนั้นจะเกิดการชนกันของข้อมูล แล้วจะสุ่มเวลาขึ้นใหม่เพื่อส่งข้อมูลต่อไป ในการสื่อสารตามมาตรฐาน 802.4 นั้นมีด้วยกัน 3 แบบคือ แบบที่ 1 มีความเร็ว 1 Mbps ใช้สายข้อมูลแบบโคแอกเชียล 75 โอห์ม และสายเคเบิลหลักจะต้องไม่มีการต่อแยกแขนงออกไป ในแบบที่ 2 ซึ่งเรียกกันว่าแบบเบสแบนด์นั้นจะมีความเร็ว 5-10 Mbps ใช้สายแบบเดียวกับแบบที่ 1 แต่สัญญาณภายในจะเข้ารหัสแบบ FSK และแบบที่ 3 หรือ แบบ บรอดแบนด์ จะใช้ สายทรังก์ ซึ่งสามารถใช้ได้กับความเร็ว 1, 5 และ 10 Mbps ซึ่งสัญญาณภายในสายจะเป็นแบบ AM นั้นเอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
การคำนวณและการสร้าง

3.1 การออกแบบวงจรหลัก



รูปที่ 3.1 บล็อกไดอะแกรมหลัก

วงจรส่วนแจ้งเตือนภัยเป็นการเตือนภัยเมื่ออุปกรณ์ตรวจจับรับเหตุแล้วจะส่งสัญญาณไปที่ชุดรับสัญญาณเพื่อทำการแจ้งเตือนมี 2 ขั้นตอนคือจะทำการโทรศัพท์แจ้งก่อน เมื่อโทรศัพท์แล้วก็จะทำการส่ง SMS เพื่อแจ้งให้ทราบว่ามีเหตุผิดปกติขึ้นที่จุดใด

วงจรส่วนแจ้งเตือนภัยด้วยการโทรศัพท์และส่งข้อความสั้นในโครงงานนี้ จะใช้ MCS 51 ทำการติดต่อกับ โทรศัพท์เคลื่อนที่ ซีเมนต์รุ่น C35 โดยจะทำการส่งข้อความเมื่อเกิดเหตุผิดปกติขึ้นภายในบ้าน เช่น มีการเปิดประตู หน้าต่าง หรือ เกิดควันขึ้นภายในบ้าน ก็จะทำการสั่งงานให้ MCS 51 ทำการส่ง PDU Code ไปที่พอร์ตอนุกรมเพื่อติดต่อให้โทรศัพท์เคลื่อนที่ทำการส่งข้อความสั้นไปที่โทรศัพท์เคลื่อนที่ปลายทาง

3.2 อุปกรณ์ตรวจจับการเปิด / ปิด

ในส่วนของอุปกรณ์ตรวจจับนี้จะใช้สวิตช์แม่เหล็ก (Magnetic Switch) จากรูปที่ 3.2 รูปร่างของสวิตช์แม่เหล็ก ที่นำมาใช้เป็นตัวตรวจจับเซ็นเซอร์ รูปที่ 3.2 (ก) รูปร่างของสวิตช์แม่เหล็กแบบปกติปิด รูปที่ 3.2 (ข) รูปร่างของสวิตช์แม่เหล็กแบบปกติเปิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

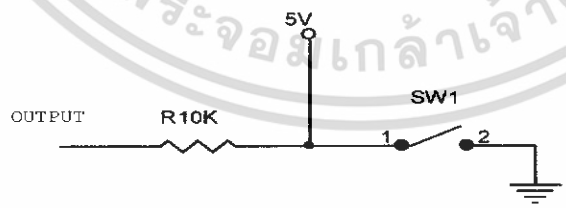
(ก) (ข)

รูปที่ 3.2 รูปร่างของสวิตช์แม่เหล็ก

จาก รูปที่ 3.2 เป็นโครงสร้างของสวิตช์แม่เหล็กที่นำมาใช้งาน ส่วนรูปที่ 3.3 (ก) เป็นโครงสร้างของสวิตช์แบบปกติปิด หน้าสัมผัสของสวิตช์ต่อกันอยู่ (NC) และ รูปที่ 3.3 (ข) เป็นโครงสร้างของสวิตช์แบบปกติเปิด หน้าสัมผัสของสวิตช์จะจากกัน (NO)

รูปที่ 3.3 โครงสร้างของสวิตช์แม่เหล็ก

การออกแบบวงจรเซ็นเซอร์ จะใช้สวิทช์แม่เหล็กเป็นตัวตรวจจับสิ่งผิดปกติที่เกิดขึ้นโดยสวิตช์จะยึดติดอยู่กับขอบประตู



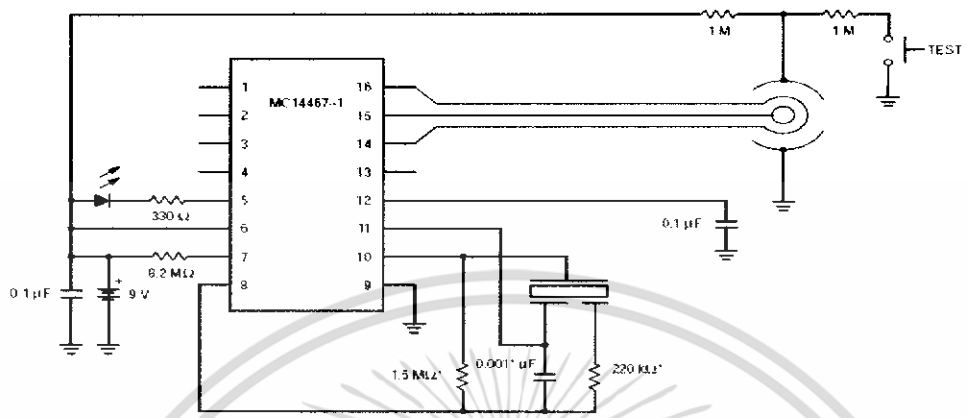
รูป 3.4 วงจรเซนเซอร์

3.3 อุปกรณ์ตรวจจับควัน

อุปกรณ์ตรวจจับควันโดยอาศัยหลักการเกิดไอออน (Ionization Smoke Detection) ส่วนใหญ่จะเป็นอุปกรณ์ชนิดจุด ประกอบด้วยสารกัมมันตภาพรังสี บรรจุอยู่ในกล่องตรวจจับ เป็นผลให้อากาศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภายในกล่องเกิดไอออนมีสภาพเป็นตัวนำ และทำให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านได้ระหว่างขั้วอิเล็กโทรด เมื่ออนุภาคควันผ่านเข้ากล่อง อนุภาคควันจะจับตัวรวมกับไอออนทำให้การเคลื่อนที่ช้าลง และค่าความนำไฟฟ้าลดลง อุปกรณ์ตรวจจับจะเริ่มสัญญาณเมื่อค่าความนำลดลงถึงจุดพิกัดที่กำหนดไว้

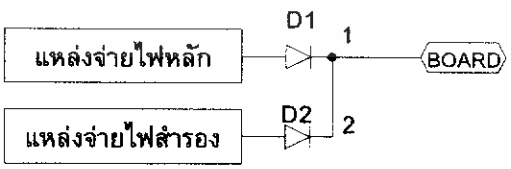


รูป 3.5 วงจรตรวจสอบควัน

3.4 แหล่งจ่ายไฟหลักและไฟสำรอง

ในส่วนของระบบไฟสำรองนี้ ทำหน้าที่ในการตัดต่อระบบไฟหลัก ในกรณีไฟฟ้าดับจะทำการตัดต่อระบบไฟให้มาใช้ในส่วนของระบบไฟสำรอง ซึ่งในการตัดต่อวงจรในโครงงานนี้ใช้ไดโอดในการตัดต่อระบบซึ่งแสดงหลักการของระบบไฟสำรองได้ดังรูปที่ 3.6

จากรูปใช้คุณสมบัติการนำกระแสของไดโอด คือเมื่อแรงดันไฟหลักทำงาน ทำให้ไดโอด D1 นำกระแส ซึ่งมีแรงดันตกคร่อมตัวมัน 0.7 โวลต์ หรือตามชนิดของไดโอด ซึ่งการที่ทำให้ไดโอด D1 นำกระแสนั้นขึ้นอยู่กับศักดาไฟฟ้าที่จุด 1 ต้องมากกว่าศักดาไฟฟ้าที่จุด 2 เมื่อศักดาไฟฟ้าที่จุด 1 มากกว่าทำให้ไดโอด D2 ไบอัสกลับ (Reverse Bias) จึงทำให้กระแสจากแหล่งจ่ายไฟสำรองไม่ไหลผ่านออกมา แต่เมื่อเกิดกรณีไฟฟ้าดับทำให้แหล่งจ่ายไฟหลักไม่สามารถจ่ายกระแสออกมาได้เป็นผลให้ศักดาที่จุด 1 ไม่มีจึงทำให้ไดโอด D2 สามารถนำกระแสได้ (Forward Bias) ซึ่งทำให้ระบบยังสามารถทำงานได้แม้จะเกิดไฟฟ้าดับก็ตาม

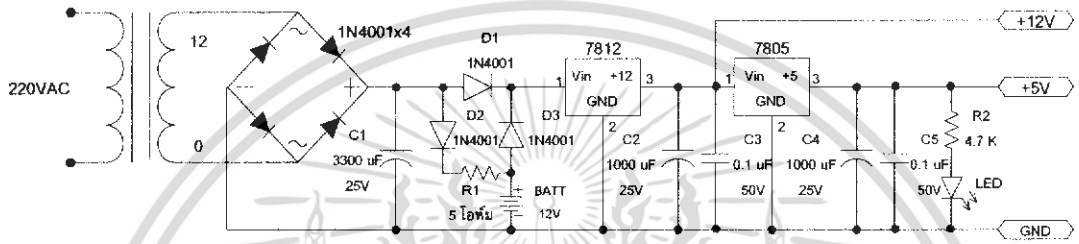


รูปที่ 3.6 หลักการของระบบไฟหลักและไฟสำรอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการออกแบบวงจรแหล่งจ่ายไฟหลักและไฟสำรอง เลือกใช้ไดโอด 1N4001 ชนิดซิลิกอน โดยมี จุดเบรคดาวน์ ที่ 50 โวลต์ 1 แอมป์ สามารถอธิบายหลักการทำงานดังนี้

เมื่อเริ่มเปิดสวิตช์วงจรเริ่มทำงาน ไฟฟ้ากระแสสลับ 220 โวลต์ ไหลผ่านวงจรเบรคจ์เรกติฟายเออร์ทำการแปลงแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับไปเป็นไฟฟ้ากระแสตรง และผ่าน C1 ทำการกรองแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงให้เรียบยิ่งขึ้น ส่วนไดโอด D1 ทำหน้าที่ให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านทางเดียวไม่ให้ไหลย้อนกลับโดยมีไดโอด D2 กับตัวต้านทาน R1 ทำหน้าที่เติมประจุให้กับแบตเตอรี่ที่ละน้อย ๆ ไดโอด D1 นำกระแสเมื่อไฟฟ้ามาปกติ ทำให้ D3 ไม่นำกระแส แบตเตอรี่จึงไม่สามารถจ่ายกระแสได้



รูปที่ 3.7 วงจรแหล่งจ่ายไฟหลักและไฟสำรอง

โดยเอาต์พุตจะถูกกำหนดให้มีแรงดันคงที่ด้วยไอซีรักษาระดับแรงดัน (Voltage Regulator) แรงดันไฟ 12 โวลต์ เลือกใช้ไอซีเบอร์ LM7812 และมี C2 เป็นตัวกรองแรงดันให้เรียบยิ่งขึ้น ส่วน C3 เป็นตัวบายพาส (By Pass) สัญญาณรบกวนความถี่สูงลงกราวด์ และในส่วนของไฟ 5V ใช้ไอซีเบอร์ LM7805 และมี C4 เป็นตัวกรองแรงดันให้เรียบยิ่งขึ้น ส่วน C5 เป็นตัว By Pass สัญญาณรบกวนความถี่สูงลงกราวด์ ส่วน R2 ทำหน้าที่จำกัดกระแสที่จะไบอัสให้แก่หลอดแอลอีดี เพื่อเป็นตัวบอกสถานะว่าขณะนี้มีไฟเลี้ยงวงจร ดังนั้นจะเห็นว่าเมื่อไฟฟ้าดับระบบรักษาความปลอดภัยสามารถทำงานได้ตามปกติ สามารถแสดงวงจรแหล่งจ่ายไฟหลักและไฟสำรองได้ดังรูปที่ 3.7

3.5 ไอซี เบอร์ TA7279P

ภายใน IC จะประกอบด้วยวงจร H-Bridge SW จำนวน 2 ชุด (สามารถควบคุมมอเตอร์ได้ 2 ตัว) แต่ละชุดมีคุณสมบัติดังนี้

- รับแรงดันได้ตั้งแต่ 0 ~ 18 v.
- เอาท์พุทจ่ายกระแสได้ถึง 1.0A (AVE), 3.0A (Peak)

นอกจากนั้นภายในยังมีฟังก์ชั่นหยุดการทำงานเมื่ออุณหภูมิสูงเกินไป และยังมีวงจรจำกัดกระแสอีกด้วย

<u>การนำไปใช้งาน</u>

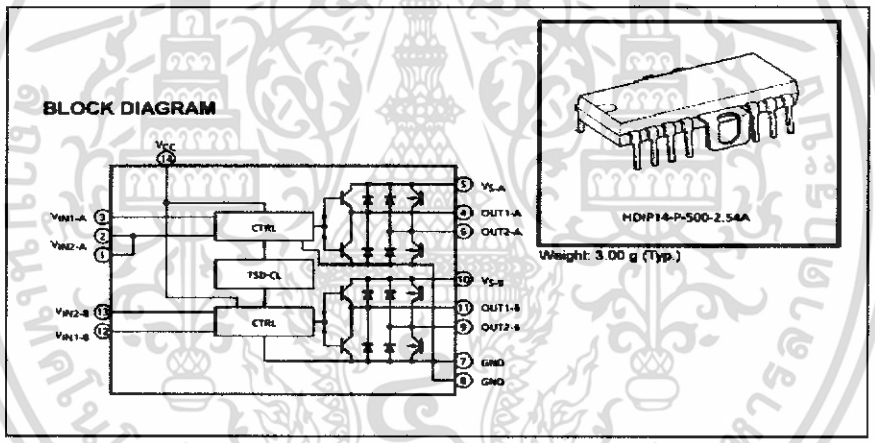
การนำไอซี TA7279P ไปใช้งานนั้นไม่จำเป็นต้องต่ออุปกรณ์มากมาย คือเราจะต่อไฟเลี้ยงให้กับตัวไอซีที่ 12V แล้วเราก็จะทำการป้อนอินพุท PA0 - PA3 ที่มาจากไอซี 8255 ให้กับตัวไอซี TA7279P เพื่อควบคุมการหมุนดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

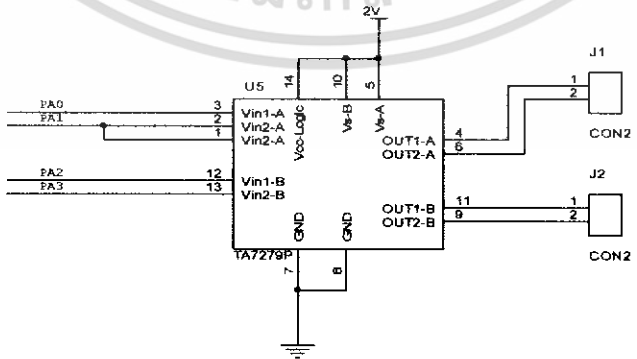
อินพุท	เอาท์พุท
00	มอเตอร์ไม่หมุน
01	มอเตอร์หมุนซ้าย
10	มอเตอร์หมุนขวา
11	มอเตอร์ไม่หมุน

ตารางที่ 3.1 แสดงสภาวะ และการทำงานของมอเตอร์

จากวงจรรวมนั้นเราจะใช้ควบคุมมอเตอร์ตัวเดียวซึ่งไอซี TA7279P นั้นจะสามารถควบคุมมอเตอร์ได้ 2 ตัวโดยอินพุทจะมี 2 ชุดคือขา 2, 3 และขา 12, 13 ส่วนเอาท์พุทก็จะมี 2 ชุดเช่นกันคือขา 4, 6 และขา 11, 9



รูปที่ 3.8 ขาของไอซี TA7279P และโครงสร้างภายใน



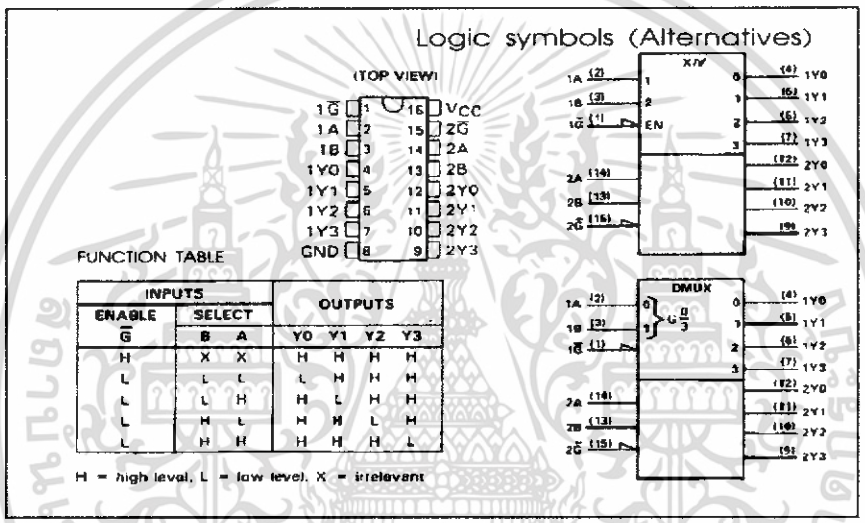
รูปที่ 3.9 การต่อไอซี TA7279P เพื่อใช้งานในวงจรรวม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

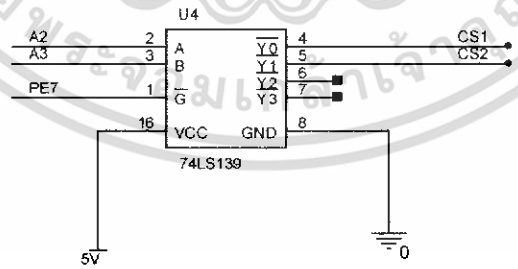
เนื่องจากไอซี TA7279P นี้ใช้ง่ายแต่เราควรระวังเรื่องของเอาท์พุทของตัวไอซีเพราะไอซีชนิดนี้เป็นไอซีที่ใช้ขับกระแสของมอเตอร์ดังนั้นห้ามต่อเอาท์พุทช็อตกันเด็ดขาดเพราะอาจจะทำให้ไอซีพังได้ ส่วนในวงจรขนาดใหญ่นั้นควรจะมีตัวคาปาซิเตอร์ต่อบายพาสเพื่อขับกระแสออกเอาท์พุทเพราะในวงจรใหญ่จะมีโหลดอยู่มากมายทำให้กระแสที่ได้นั้นไม่เพียงพอสำหรับขับมอเตอร์ได้

3.6 การนำไอซี เบอร์ 74LS139 ไปใช้งาน

การออกแบบวงจรถอดรหัสโดยใช้ไอซี 74LS139 เริ่มต้นโดยการต่อสัญญาณ A2, A3 จาก RCM2200 Rabbit Core Module ไปยังขา 2, 3 ไอซี 74LS139 ซึ่ง A2, A3 เป็นขา Address ที่ส่งมาจาก RCM2200 Rabbit Core Module ต่อขา PE เข้ายังขา 1 ของ 74LS139 ซึ่งขา PE7 ทำหน้าที่เป็นตัว Enable ให้กับไอซี 8255 ทำงานโดยกำหนดวาง Address ไว้ที่ E000 - E007



รูปที่ 3.10 ตำแหน่งขาของไอซี 74LS139 และโครงสร้างภายใน

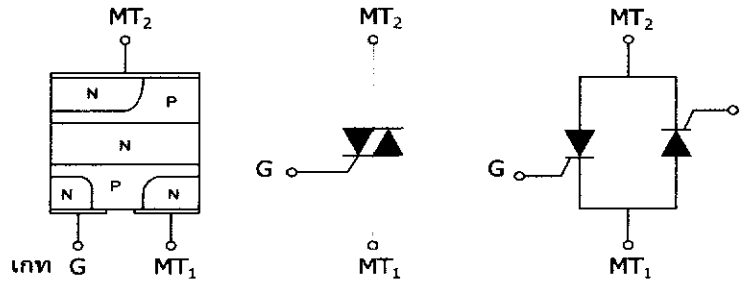


รูปที่ 3.11 การต่อไอซี 74LS139 เพื่อใช้งาน

3.7 ทฤษฎีของไตรแอคเพื่อใช้ในการตัดต่อกับอุปกรณ์ไฟฟ้าภายนอก

ไตรแอคเป็นอุปกรณ์จำพวกสารกึ่งตัวนำที่จัดอยู่ในสารกึ่งตัวนำประเภทไทริสเตอร์ สามารถนำไปใช้กับแรงดันไฟสลับได้ และจะนำได้สองทิศทาง ทั้งช่วงบวกและช่วงลบของแรงดันไฟสลับ

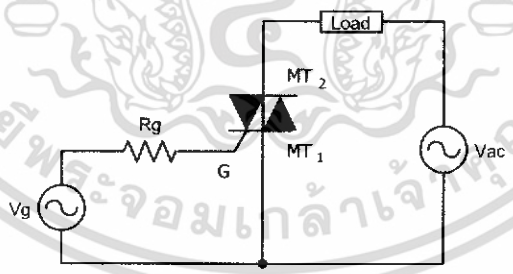
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.12 โครงสร้าง, สัญลักษณ์และสัญลักษณ์เสมือนของไตรแอค

การนำกระแสของไตรแอคจะขึ้นอยู่กับแรงดันที่ป้อนกระตุ้นขา G (Gate) และแรงดันที่จ่ายให้ MT_2 และ MT_1 จะเป็นช่วงบวกหรือช่วงลบไตรแอคก็ยังทำงานได้ ดังนั้นสามารถที่จะไบอัสเพื่อให้ตัวไตรแอคทำงานได้ทั้งหมด 4 สภาวะ คือ

- สภาวะที่ 1 หรือควอดแดนต์ 1 จ่ายแรงดันบวกให้ขา MT_2 จ่ายแรงดันลบให้ขา MT_1 และจ่ายแรงดันบวกกระตุ้นขา G (กระแสไหลเข้าขา G)
- สภาวะที่ 2 หรือควอดแดนต์ 2 ยังคงจ่ายแรงดันบวกให้ขา MT_2 จ่ายแรงดันลบให้ขา MT_1 แต่จ่ายแรงดันลบกระตุ้นขา G (กระแสไหลออกขา G)
- สภาวะที่ 3 หรือควอดแดนต์ 3 กลับขั้วแรงดันที่จ่ายให้ MT_2 เป็นลบ จ่ายแรงดันให้ MT_1 เป็นบวก และส่วนขา G ยังคงจ่ายเป็นลบเหมือนเดิม (กระแสไหลออกขา G)
- สภาวะที่ 4 หรือควอดแดนต์ 4 ยังคงจ่ายแรงดันลบให้ขา MT_2 จ่ายแรงดันบวกให้ขา MT_1 ส่วนขา G กลับขั้วแรงดันเป็นจ่ายบวกให้ขา G เป็นแรงดันกระตุ้นเทียบขา MT_1 (กระแสไหลเข้าขา G)



รูปที่ 3.13 การใช้งานไตรแอคเป็นสวิตช์ในวงจรไฟฟ้า

โดยการใช้งานไตรแอคควรเลือกใช้ควอดแดนท์ที่ 1 และควอดแดนท์ที่ 3 ซึ่งเป็น ควอดแดนท์ที่มีการจุดชนวนง่ายที่สุด จากรูปที่ 3.13 เป็นการใช้งานไตรแอคในวงจรไฟฟ้าซึ่งการจุดชนวนเกตจะต้องมีทั้งในวัฏจักรบวกและลบของแรงดันกระแสสลับ เพราะเมื่อแรงดันกระแสสลับทางด้านโหลดมีค่าลดลงใกล้ศูนย์โวลต์กระแสที่ไหลผ่านไตรแอคจะมีค่าต่ำกว่ากระแสยึด (Holding Current) ไตรแอคจะหยุดนำกระแสทันที

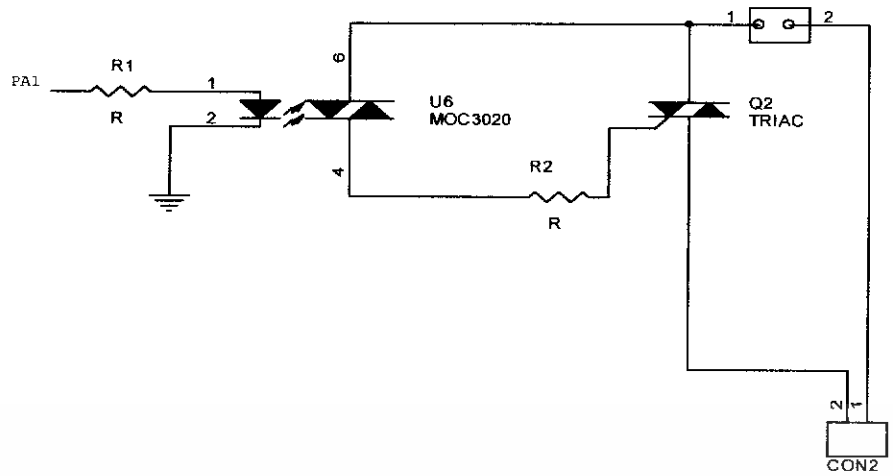
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไตรแอคใช้เป็นสวิตช์ให้กระแสไฟฟ้าสลับที่มี 3 ขั้ว ขั้วหนึ่งเป็นเกตซึ่งใช้ในการพิจารณาเบรกโอเวอร์โวลต์เตจ (Breakover Voltage) การทำงานของไตรแอคเหมือน SCR อย่างไรก็ตามไตรแอคสามารถที่จะทำงานได้ 2 ทิศทางเนื่องจากกระแสสะสมในตัวไตรแอคทำให้ไม่สามารถส่งสัญญาณจากขั้วหนึ่งไปขั้วหนึ่งอย่างรวดเร็วได้ ดังนั้นไตรแอคจึงเป็นอุปกรณ์ที่มีความถี่ต่ำมากโดยทั่วไปใช้กับ ความถี่ 50 – 60 เฮิรตซ์

การออกแบบวงจรนั้น ได้คำนึงว่าสัญญาณเอาต์พุตที่ได้จากไมโครคอนโทรลเลอร์ RCM2200 นั้นเป็นสัญญาณไฟตรงขนาด 5 โวลต์แต่เนื่องจากต้องการนำสัญญาณที่ได้ไปควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้า เมื่อคำนึงถึงจุดนี้แล้ว จึงใช้ไตรแอคในการควบคุมทางด้านไฟสลับ เพราะว่าไตรแอคสามารถทำงานทางไฟสลับได้ โดยที่การทำงานของไตรแอคนั้นจะสามารถนำกระแสได้ทั้งช่วงบวกและช่วงลบ ซึ่งขึ้นอยู่กับแรงดันไฟสลับที่ไปกระตุ้นที่ขาเกต โดยได้เลือกใช้ไตรแอคเบอร์ BTA12 600C ซึ่งสามารถรับแรงดันได้ 600 โวลท์ และทนกระแสได้ 10 แอมป์ ส่วนการใช้อุปกรณ์ที่ส่งสัญญาณจากไมโครคอนโทรลเลอร์ RCM2200 กับไตรแอกนั้นใช้ เป็นออปโต้ไอโซเลเตอร์แบบไดแอค เหตุผลที่ใช้อุปกรณ์ชนิดนี้เพราะว่าเป็นออปโต้ไอโซเลเตอร์แบบไดแอคนั้นเป็นอุปกรณ์ที่แยกกราวด์ภายในตัวเองดังนั้นจึงแยกส่วนไฟตรงกับไฟสลับออกจากกันทำให้ป้องกันการเสียหายได้ และเหตุผลที่ใช้ชนิดที่เป็นไดแอคเพราะว่าไดแอคเป็นอุปกรณ์ที่สร้างขึ้นมาเพื่อทำงานกับไตรแอคโดยใช้เป็น อุปกรณ์ทริกเพื่อเป็นการป้องกันการเสียหายที่ขาเกตของไตรแอคเนื่องจากการกระชากของแรงดันไฟ

วงจรนี้เป็นวงจรที่ใช้ในการติดต่อระหว่าง ไมโครคอนโทรลเลอร์ RCM2200 โดยวงจรได้ทำเป็นโซลิดสเตตรีเลย์ โดยมีเป็นออปโต้ไอโซเลเตอร์แบบไดแอค เพื่อนำไปทริกให้ขาเกตของไตรแอค เพื่อไปควบคุมหลอดไฟฟ้าหรืออุปกรณ์ไฟฟ้าภายนอกที่ต้องการต่อไป โดยต่อเข้าที่โหลด โดยที่การทำงานนั้น วงจรจะรับสัญญาณมาจาก ไมโครคอนโทรลเลอร์ RCM2200 ที่ Port PA1 เมื่อมีสัญญาณเอาต์พุตออกมา จะส่งสัญญาณขนาด 5 โวลต์เข้ามา โดยสัญญาณจะไปตกคร่อมที่ตัวต้านทาน R1 จากนั้นจะเข้าไปที่ขา 1 ของออปโต้ไอโซเลเตอร์ เมื่อออปโต้ไอโซเลเตอร์ ได้รับสัญญาณก็จะเริ่มทำงาน โดยการทำงานนั้นต้องพิจารณาภายในตัวออปโต้ไอโซเลเตอร์ ซึ่งจะเห็นว่าขาที่ทำการรับสัญญาณ คือขา 1 และ 2 เป็นขาที่ต่อกับไดโอด เมื่อมีการรับสัญญาณที่ขา 1 เทียบกราวด์ ที่ขา 2 จะทำให้ไดโอดนี้ทำงาน เมื่อไดโอดนี้ทำงานก็จะส่งสัญญาณ ผ่านไปให้ไดแอคซึ่งต่ออยู่ที่ขา 6 และ 4 โดยที่สัญญาณเอาต์พุตที่ได้ จะเป็นสัญญาณที่ใช้ในการทริก หรือกระตุ้นขาเกตของไตรแอค เพื่อเป็นการป้องกันแรงดันไฟกระชากจำนวนมาก ที่อาจป้อนเข้าขาเกตของไตรแอค จนเป็นเหตุให้ขาเกตของ ไตรแอคเกิดการชำรุดเสียหายทันที โดยที่สัญญาณที่ออกจาก ออปโต้ไอโซเลเตอร์นั้นออกที่ขา 4 ผ่านตัวต้านทาน R2 เป็นสัญญาณที่ใช้กระตุ้นให้ไตรแอคทำงาน ส่วนการทำงานของไตรแอคนั้น จะเห็นว่าไตรแอคสามารถนำกระแสได้ทั้งช่วงบวกและช่วงลบของแรงดัน ซึ่งจะขึ้นอยู่กับแรงดันไฟสลับที่ไปกระตุ้นขาเกต จากวงจรจะเห็นว่าแรงดันที่ตกคร่อมตัวไตรแอคและตกคร่อมโหลดจะสลับกัน คือในจังหวะที่ไตรแอคไม่นำกระแส ตัวไตรแอคจะมีความต้านทานสูง แรงดันที่ตกคร่อม จะตกคร่อมตัวไตรแอคทั้งหมด ไม่มีแรงดันตกคร่อมโหลด และในจังหวะที่ไตรแอคนำกระแส ตัวไตรแอคจะมีความต้านทานต่ำ ทำให้ไม่มีแรงดันตกคร่อมตัวไตรแอค แรงดันทั้งหมดจะตกคร่อมโหลด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.14 วงจรส่วนที่ใช้ในการตัดต่อกับอุปกรณ์ไฟฟ้าภายนอก

วิธีการคำนวณหาค่าอุปกรณ์ที่ใช้ในวงจรตัดต่ออุปกรณ์ไฟฟ้าภายนอก โดยข้อมูลต่างๆ อ้างอิงจากข้อมูลทางเทคนิคของอุปกรณ์แต่ละตัว

หา R1 โดย IF = 15 mA, Vd = 1.3 V, Vs = 5 V

$$R1 = \frac{Vs - Vd}{If}$$

แทนค่าลงในสมการหา R1

$$R1 = \frac{5V - 1.3V}{15mA}$$

$$= 246.66\Omega$$

R1 จะมีค่าประมาณ 300 Ω

หา R2 โดย Vin = 155 V, Itsm = 1 A

$$R2 = \frac{Vin}{Itsm}$$

แทนค่าในสมการ

$$R2 = \frac{(155V)}{1A}$$

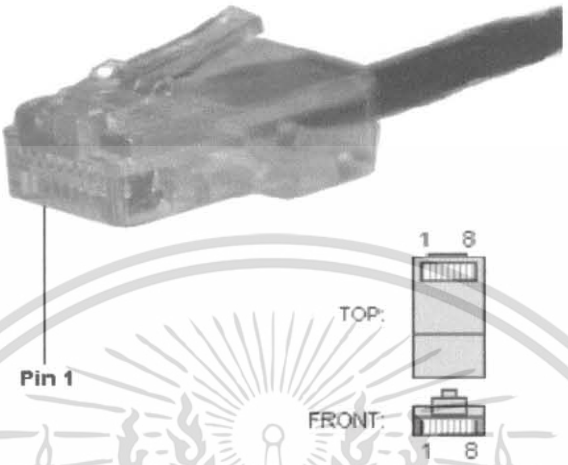
$$= 155\Omega$$

R2 จะมีค่าประมาณ 150 Ω

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.8 สาย UTP (Unshieled Twisted Pair)

ลักษณะของสายที่ใช้กับ RJ-45 เป็นแบบ 8 เส้น โดยตีเกลียวกัน 4 คู่ โดยไม่มีการชีลด์เรียกว่า UTP เป็น สายมาตรฐานที่ใช้กันในปัจจุบันคือสายแบบ CAT-5



รูปที่ 3.15 แสดงลักษณะของสาย UTP

การกำหนดหน้าที่ของสายย่อยภายในสายแบบ UTP	
หมายเลขสาย	**หน้าที่ของสายสัญญาณ**
1	**เอาท์พุท Transmit Data +**
2	**เอาท์พุท Transmit Data -**
3	**อินพุท Receive Data +**
6	**อินพุท Receive Data -**
4, 5, 7, 8	**Reserved for other use**

ตารางที่ 3.2 แสดงหน้าที่ของสาย UTP

การเข้าหัวสายกับขั้วต่อ มี 2 แบบ คือ

1. การต่อเชื่อมระหว่างคอมพิวเตอร์ กับ RCM 2200 เป็นการต่อเชื่อมแบบ Peer to Peer 2 เครื่อง ไม่ต้องใช้ HUB การต่อสายต้องมีการสลับสายนำสัญญาณทั้งสองด้านดังตาราง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Computer	สายที่	RCM 2200
ขาวส้ม	1	ขาวเขียว
ส้ม	2	เขียว
ขาวเขียว	3	ขาวส้ม
น้ำเงิน	4	น้ำเงิน
ขาวน้ำเงิน	5	ขาวน้ำเงิน
เขียว	6	ส้ม
ขาวน้ำตาล	7	ขาวน้ำตาล
น้ำตาล	8	น้ำตาล

ตารางที่ 3.3 แสดงการต่อเชื่อมระหว่างคอมพิวเตอร์ กับ RCM 2200

2. การต่อเชื่อมระหว่างฮับ กับ RCM 2200 จะมีการเข้าสายกับขั้ว **RJ-45** จะเหมือนกันทั้งสองข้าง

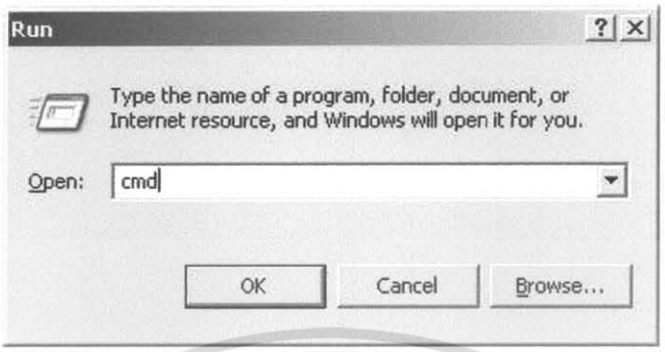
HUB	สายที่	RCM 2200
ขาวส้ม	1	ขาวส้ม
ส้ม	2	ส้ม
ขาวเขียว	3	ขาวเขียว
น้ำเงิน	4	น้ำเงิน
ขาวน้ำเงิน	5	ขาวน้ำเงิน
เขียว	6	เขียว
ขาวน้ำตาล	7	ขาวน้ำตาล
น้ำตาล	8	น้ำตาล

ตารางที่ 3.4 แสดงการต่อเชื่อมระหว่างฮับ กับ RCM 2200

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.9 วิธีหา IP Address : Windows 2000/XP

1. ให้พิมพ์คำว่า "cmd" แล้วคลิกที่ปุ่ม [OK]



รูปที่ 3.16 แสดงการหาค่า IP

2. จากนั้นให้พิมพ์คำว่า "ip config" ณ ตำแหน่งที่ cursor กระพริบอยู่แล้วกด Enter จะปรากฏเลข IP Address ของเครื่องดังภาพ

รูปที่ 3.17 แสดงค่า IP

3.10 หลักการอินเตอร์เฟสมือถือ

ในที่นี้จะกล่าวถึงแต่เฉพาะโทรศัพท์มือถือยี่ห้อซีเมนต์รุ่น C35 ในส่วนของการติดต่อกันระหว่างโทรศัพท์มือถือกับไมโครคอนโทรเลอร์นั้น เราใช้สายส่งข้อมูล (DATA LINK) ในการส่งข้อมูลระหว่างกัน โดยสัญญาณของโทรศัพท์มือถือและไมโครคอนโทรเลอร์นั้น เป็นสัญญาณระดับ TTL ทั้งคู่ ดังนั้นจึงไม่ต้องทำการแปลงสัญญาณใดๆทั้งสิ้น ในการใช้งานจริงเราจะใช้แค่ 3 ขา คือ ขา 1, 5 และ 6 ของพอร์ตข้อมูลของโทรศัพท์มือถือซีเมนต์รุ่น C35 ดังตาราง รูปแบบข้อมูลของโทรศัพท์มือถือซีเมนต์รุ่น C35 ส่งข้อมูลในลักษณะ 19200-N-8-1 คือมีอัตราการส่งข้อมูล 19200 บิตต่อวินาที ไม่มีพาริตีบิต, ข้อมูลมีขนาด 8 บิต และมีบิตหยุด 1 บิต ตัวอย่างรหัสคำสั่งที่ใช้มีดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 3.18 แสดงจุดเชื่อมต่อ

Pin	Name	Function	in/out
1	**GND**	**Ground**	
2	SELF-SERVICE	Recognition/control battery charger	in/out
3	LOAD	Charging voltage	in
4	BATTERY	Battery	out
5	**DATA OUT**	**Data sent**	**out**
6	**DATA IN**	**Data received**	**in**
7	Z_CLK	Recognition/control accessories	
8	Z_DATA	Recognition/control accessories	
9	MICG	Ground for microphone	in
10	MIC	Microphone อินพุท	
11	AUD	Loudspeaker	out
12	AUDG	Ground for external speaker	

ตารางที่ 3.5 พอร์ตของมือถือ C35

3.11 ขั้นตอนการออกแบบ Web Server

ขั้นตอนการออกแบบ web server บน RCM2200 Core module เพื่อใช้ในโครงงาน จะต้องมีการกำหนดค่าต่างในโปรแกรมดังนี้

3.11.1 ไฟล์ HTML โดยมีการประกาศตัวแปรในไฟล์ HTML เพื่อรับค่าตัวแปรจากโปรแกรมหลัก โดยมีรูปแบบการประกาศตัวแปรในไฟล์ HTML ดังนี้

```
<html>
<img src="<!--#echo var="door1"-->">
</html>
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการกำหนดค่าข้างต้น จะทำให้ไฟล์ HTML สามารถปรับเปลี่ยนรูปภาพ เพื่อใช้ในการแสดงผลของ เซ็นเซอร์ โดยใช้ไฟล์ภาพในการแสดงสถานะแทน โดยรูปแบบในการแสดงผลจะมีดังนี้

3.11.2 โยงค่าตัวแปรโปรแกรมภายในโปรแกรมหลัก ให้บราวเซอร์สามารถใช้ค่าตัวแปรเดียวกับในโปรแกรมหลักได้ โดยมีรูปแบบการโยงค่าตัวแปรโดยใช้ฟังชั่น HTTPSPEC_ VARIABLE โดยใช้รูปแบบคำสั่งดังนี้

{HTTPSPEC_VARIABLE, "door1", 0, door1, PTR16, "%s", NULL},

หลังจากมีการเรียกใช้งานฟังก์ชั่น HTTPSPEC_VARIABLE โปรแกรมหลักจะสามารถทำการส่งค่าตัวแปร door1 ไปยัง HTTP SERVER ได้

3.11.3 ทำการสร้าง link ในไฟล์ HTML เพื่อให้ไฟล์ HTML สามารถทำการเรียกฟังก์ชั่น CGI ที่เราเขียนรอเอาไว้ในโปรแกรมหลักได้ โดยมีรูปแบบการเขียน Code HTML ดั่งนี้

```
<html>
<TD> <A HREF="/led1toggle.cgi"> <img SRC="button.gif"> </A> </TD>
</html>
```

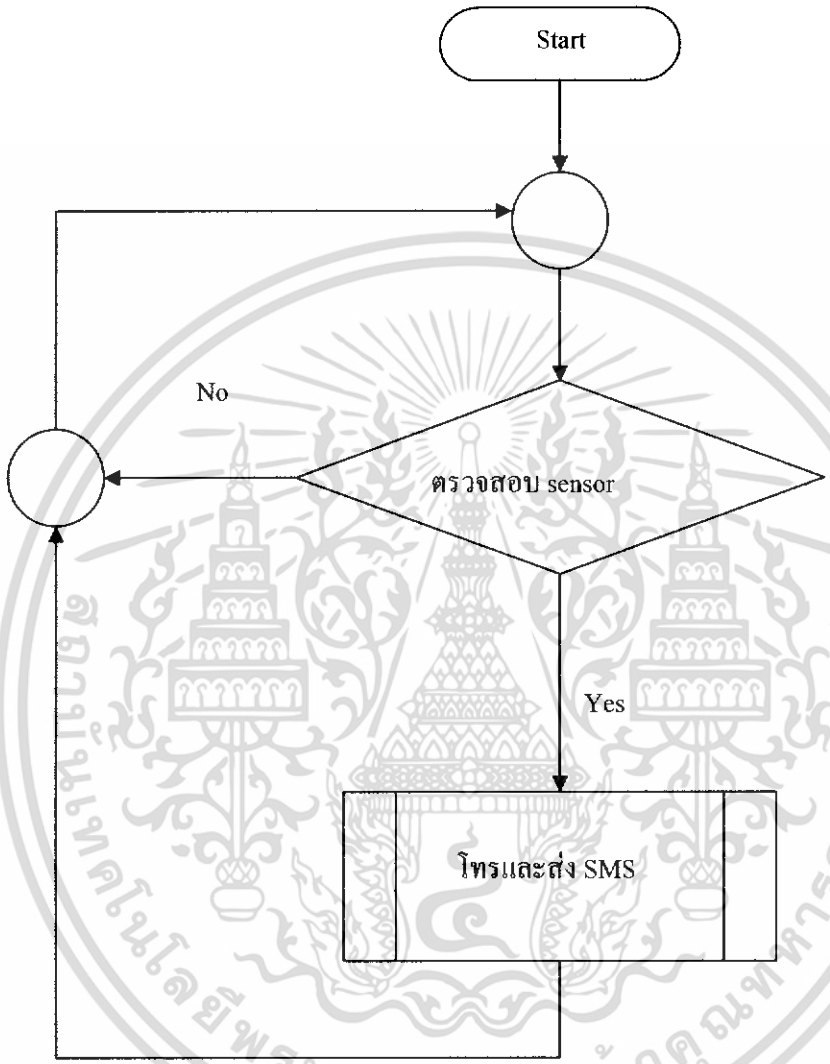
3.11.4 ทำการเรียกฟังก์ชั่น SPEC_FILE เพื่อระบุไฟล์ต่างๆที่ ต้องการใช้บน HTTP SERVER โดยมีรูปแบบการใช้งานดั่งนี้

```
{HTTPSPEC_FILE, "/websun.shtml", webs_shtml, NULL, 0, NULL, &admin},
{HTTPSPEC_FILE, "/ledon.gif", ledon_gif, NULL, 0, NULL, NULL},
{HTTPSPEC_FILE, "/ledoff.gif", ledoff_gif, NULL, 0, NULL, NULL},
```

หลังจากมีการเรียกใช้ฟังก์ชั่น จะทำให้ HTTP SERVER สามารถระบุไฟล์ที่มีอยู่ในระบบได้อย่างถูกต้อง

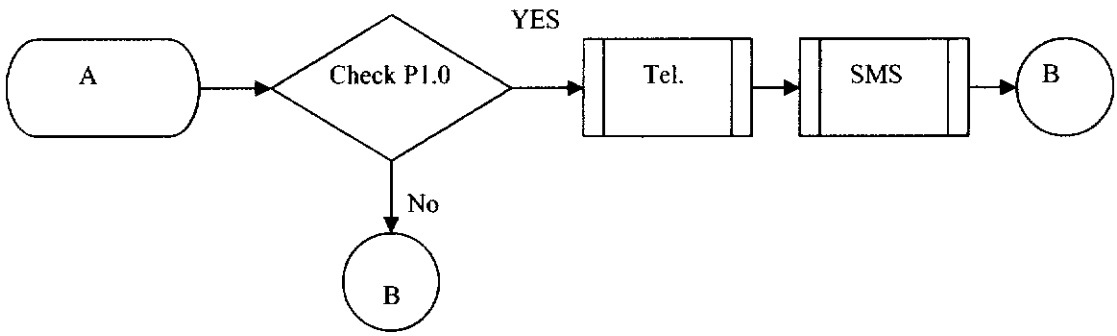
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.12 โฟว์ลชาร์ตการทำงานหลัก MCS - 51

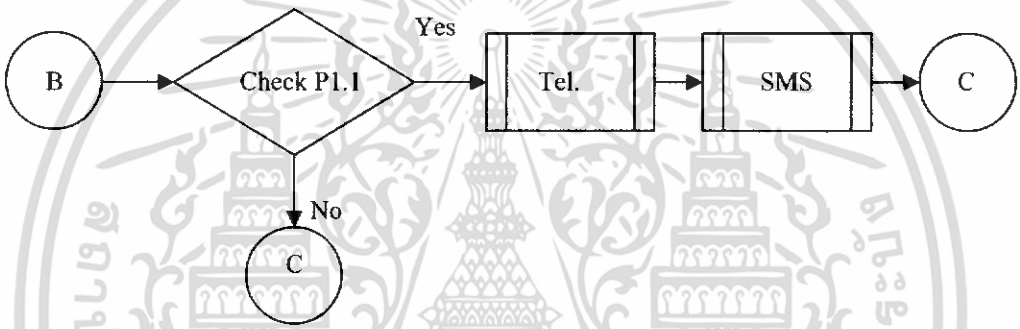


รูปที่ 3.19 โฟว์ลชาร์ตการทำงานของโปรแกรมหลัก

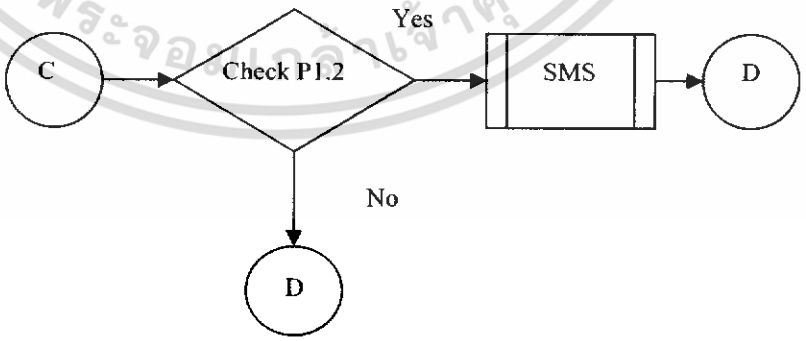
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



: Door 1



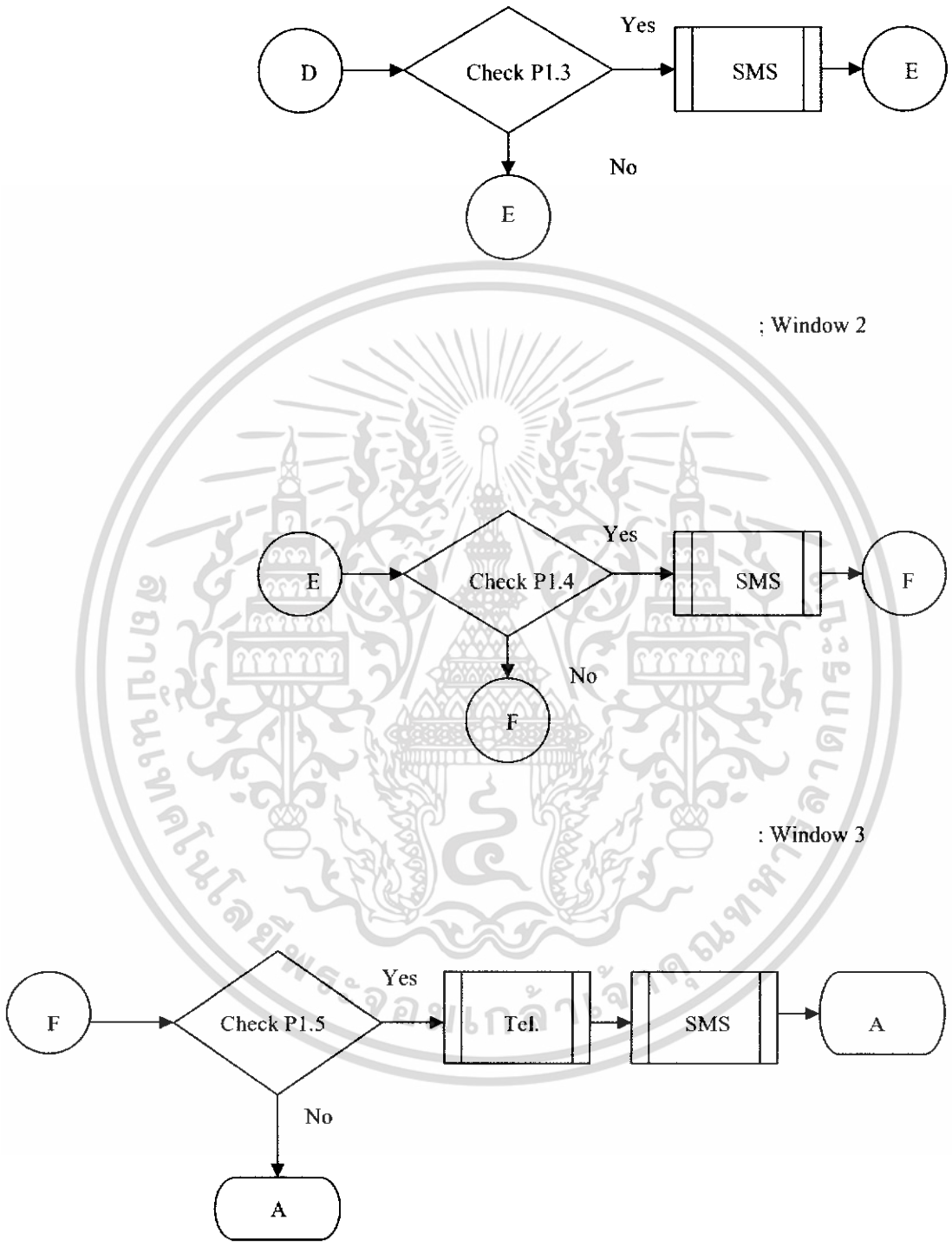
: Door 2



: Window 1

รูปที่ 3.20 โฟว์ลชาร์ตการทำงานของแต่ละส่วน

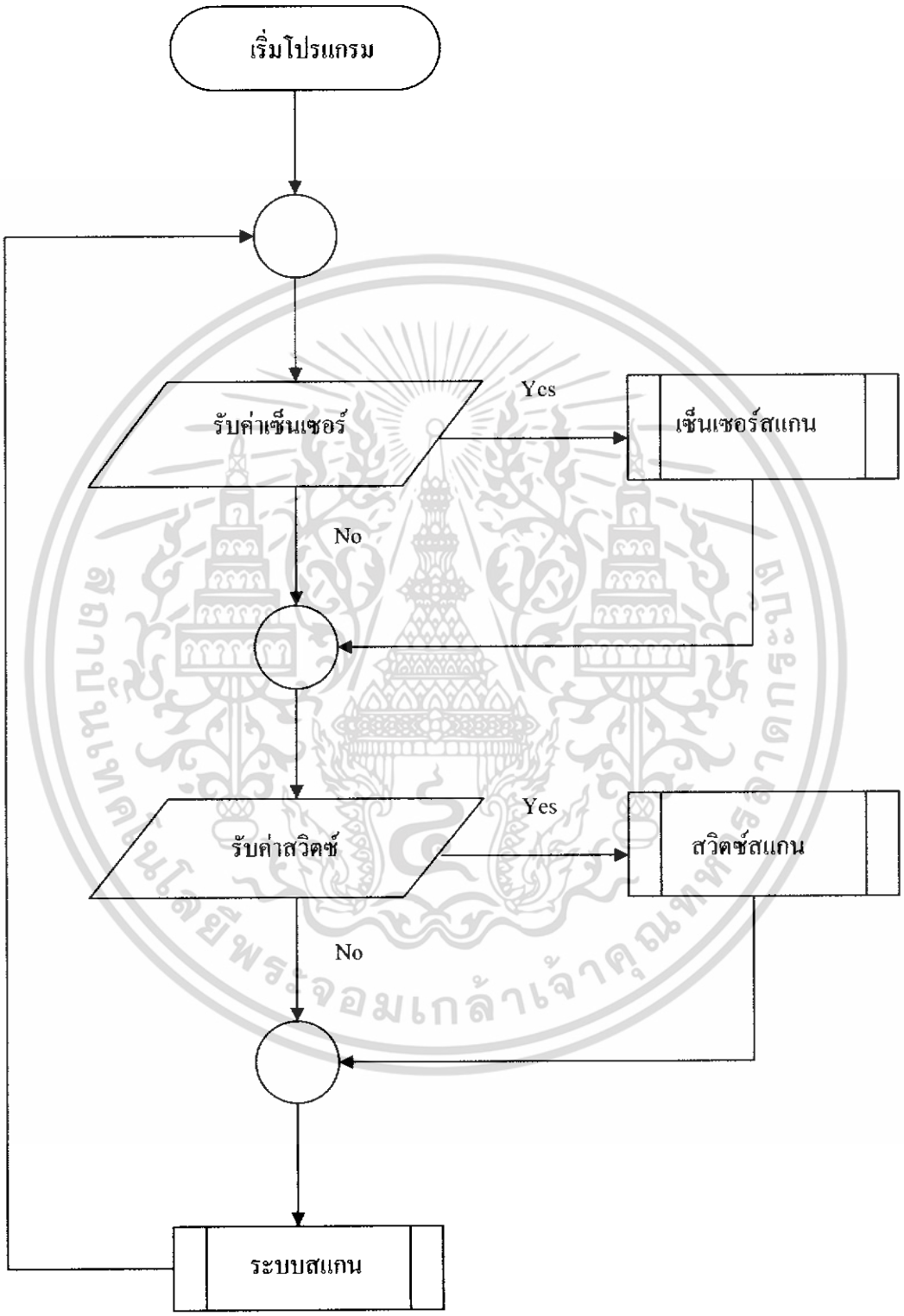
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.21 โฟว์ลชาร์ตการทำงานของแต่ละส่วน(ต่อ)

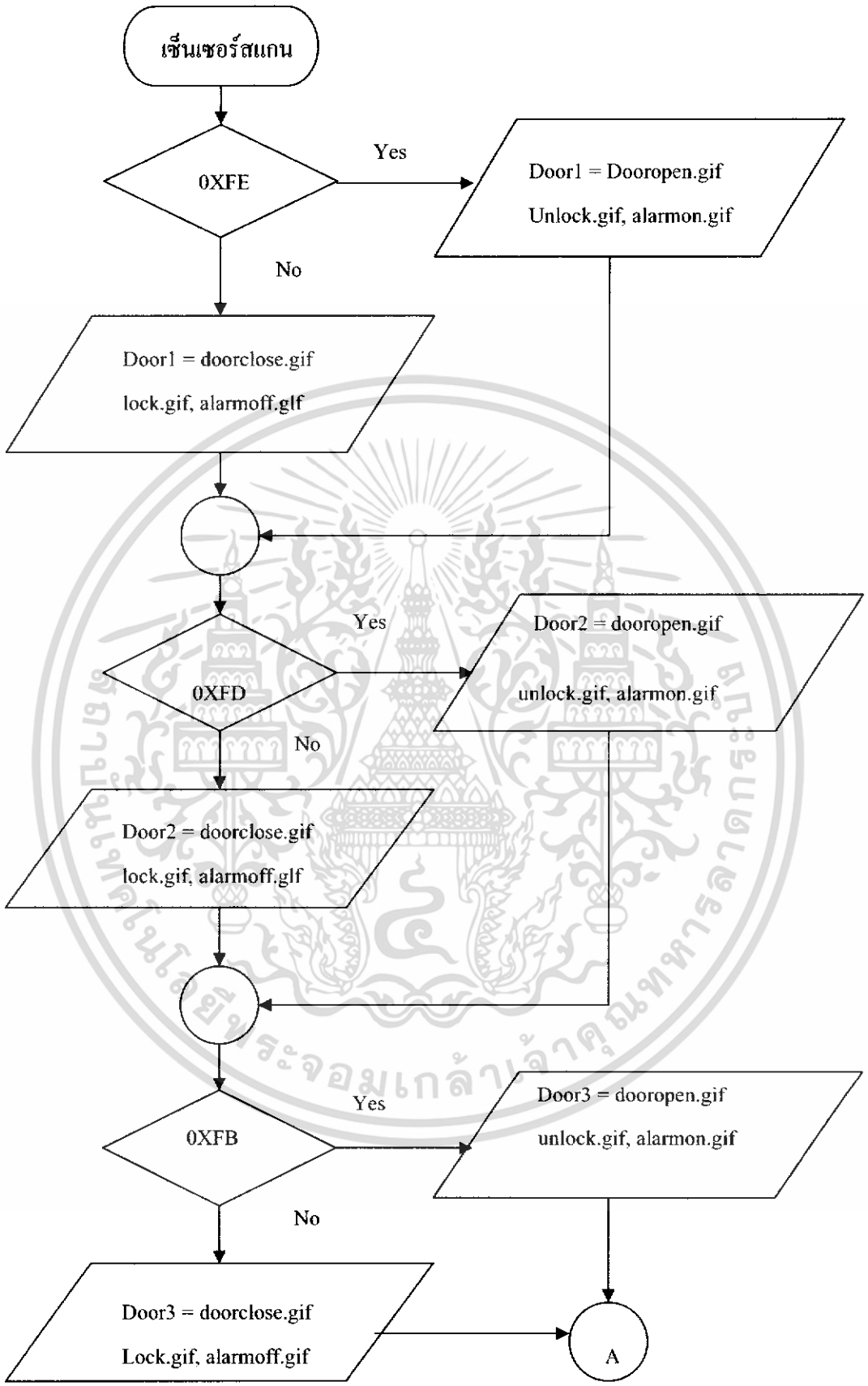
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.13 โฟว์ลชาร์ตการทำงานหลัก RCM 2200



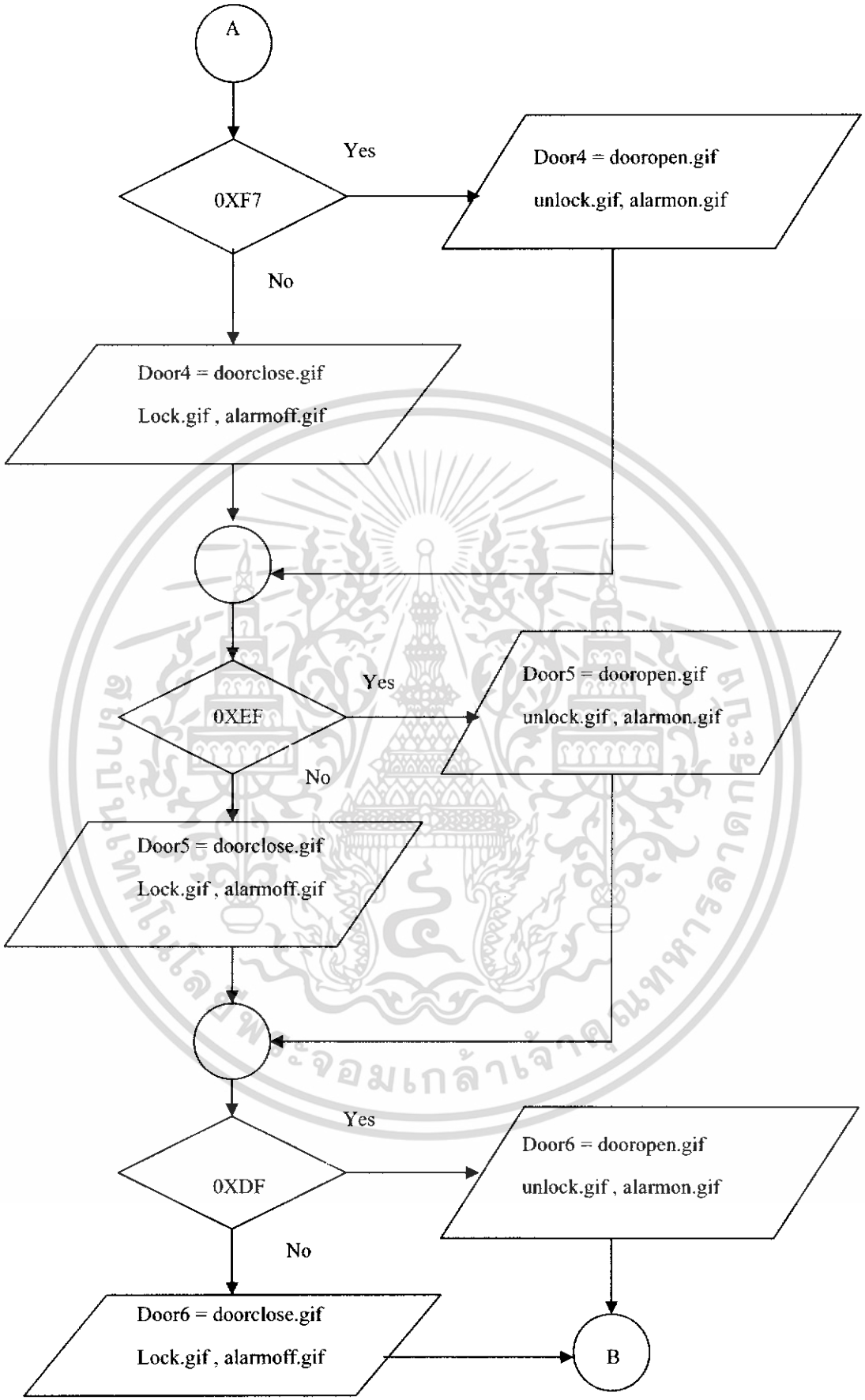
รูปที่ 3.22 โฟว์ลชาร์ตการทำงานหลักของ RCM 2200

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



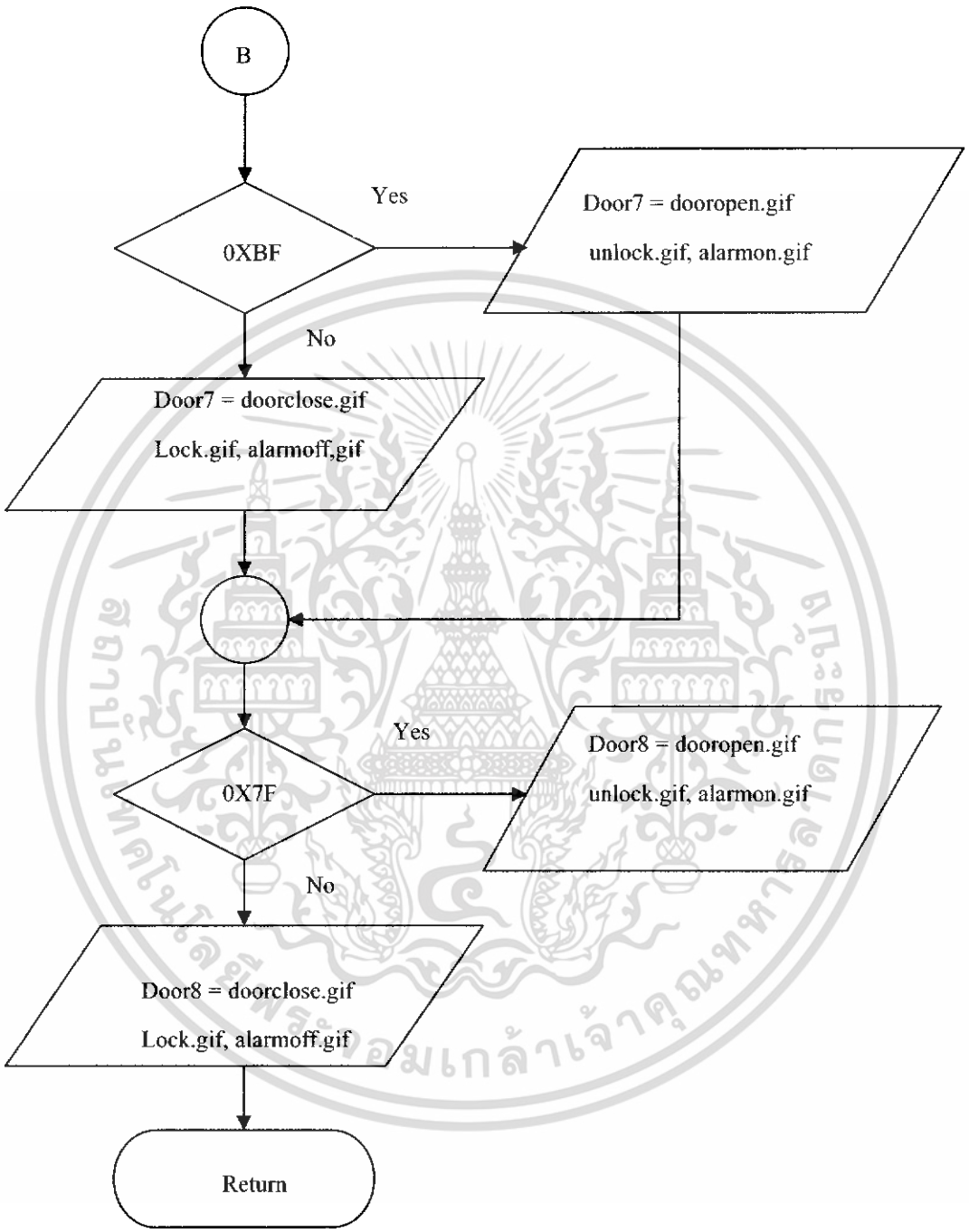
รูปที่ 3.23 โฟว์ลชาร์ตการทำงานส่วนของเซ็นเซอร์สแกน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



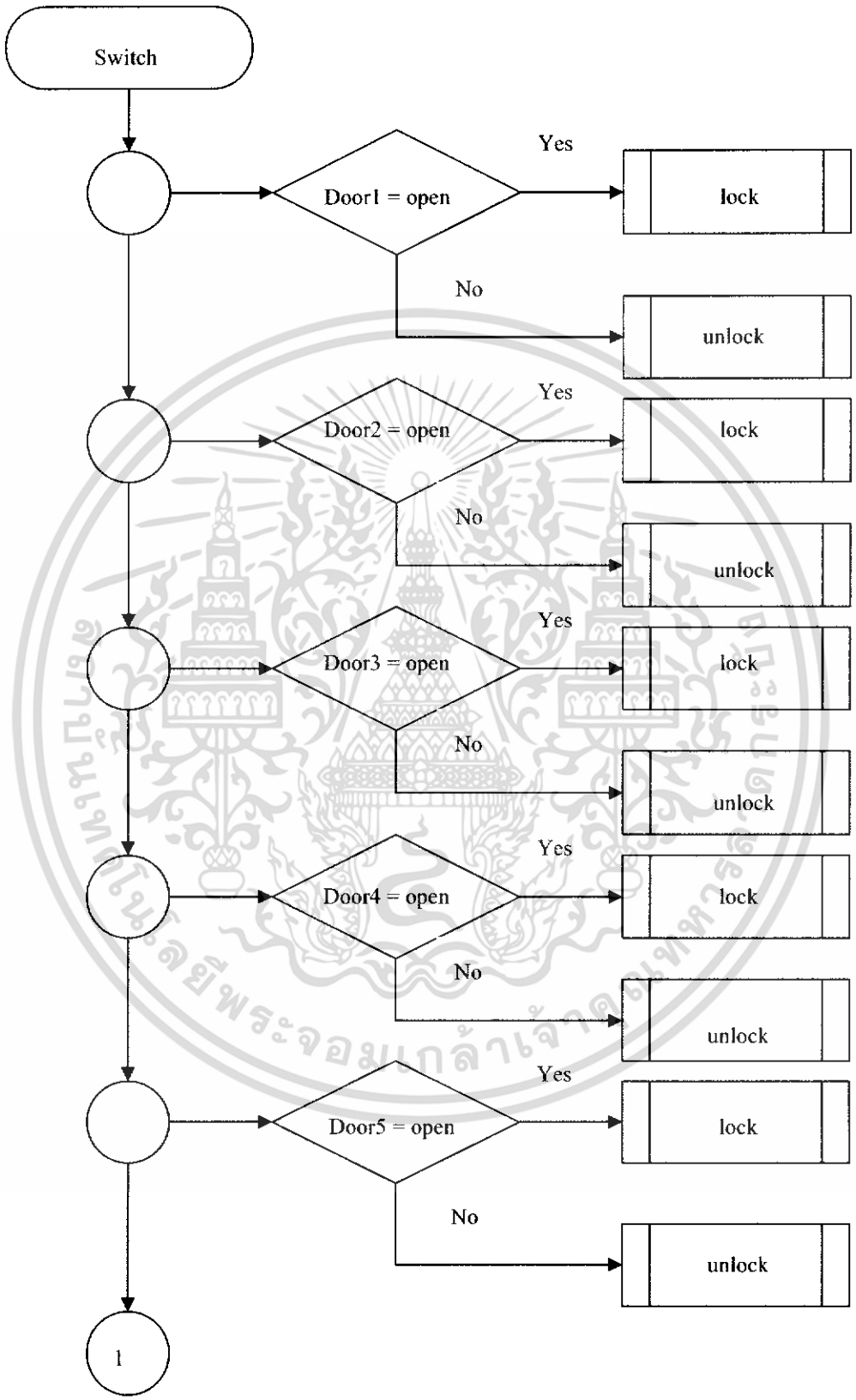
รูปที่ 3.24 โฟว์ลชาร์ตการทำงานส่วนของเซ็นเซอร์สแกน (ต่อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



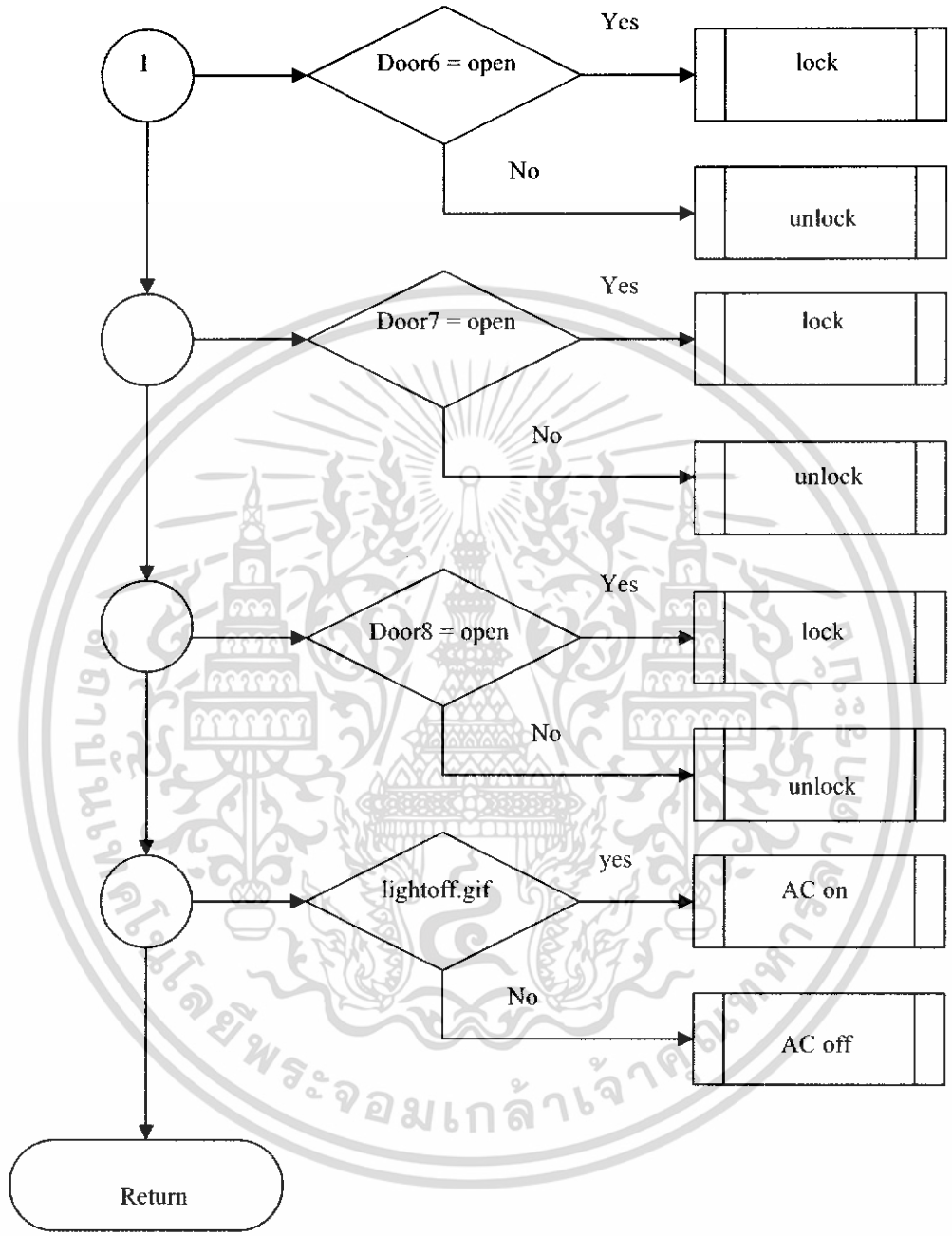
รูปที่ 3.25 โฟว์ลชาร์ตการทำงานส่วนของเซ็นเซอร์สแกน (ต่อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



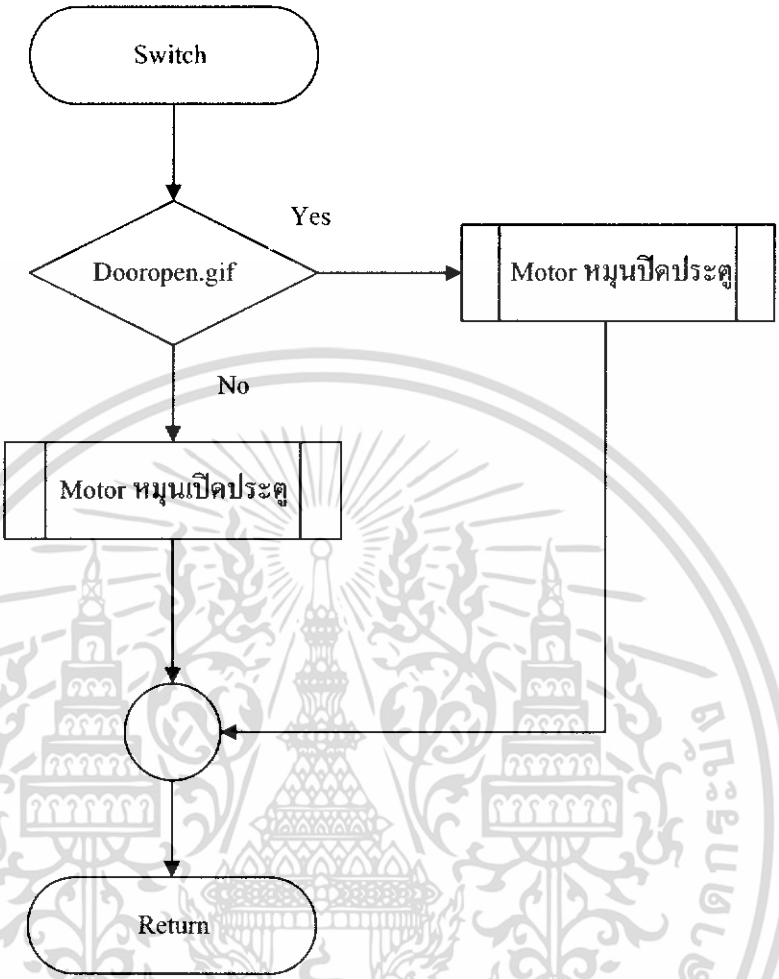
รูปที่ 3.26 โฟว์ลชาร์ตการทำงานส่วนของสวิตช์สแกน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



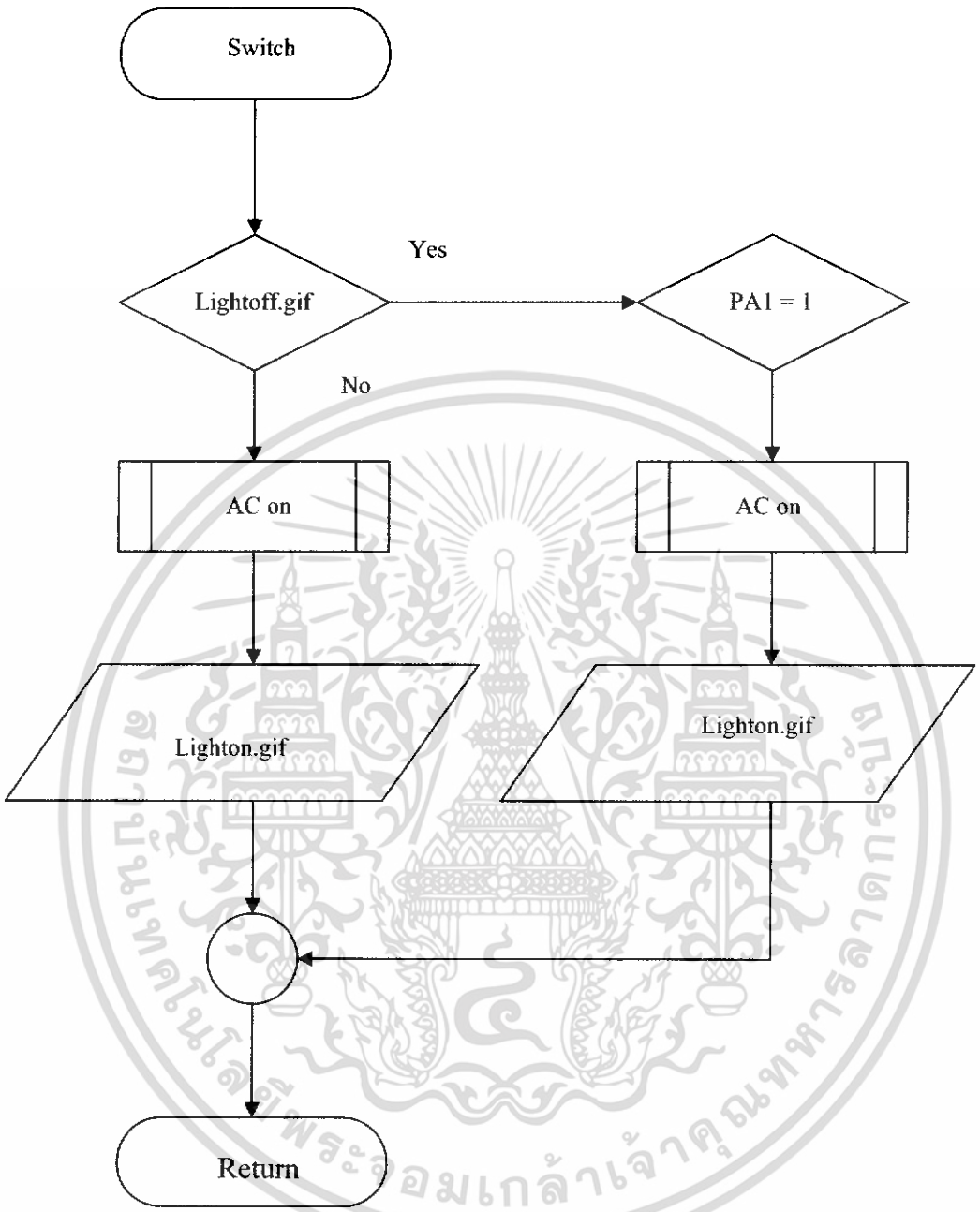
รูปที่ 3.27 โฟว์ลชาร์ตการทำงานส่วนของสวิตช์สแกน (ต่อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



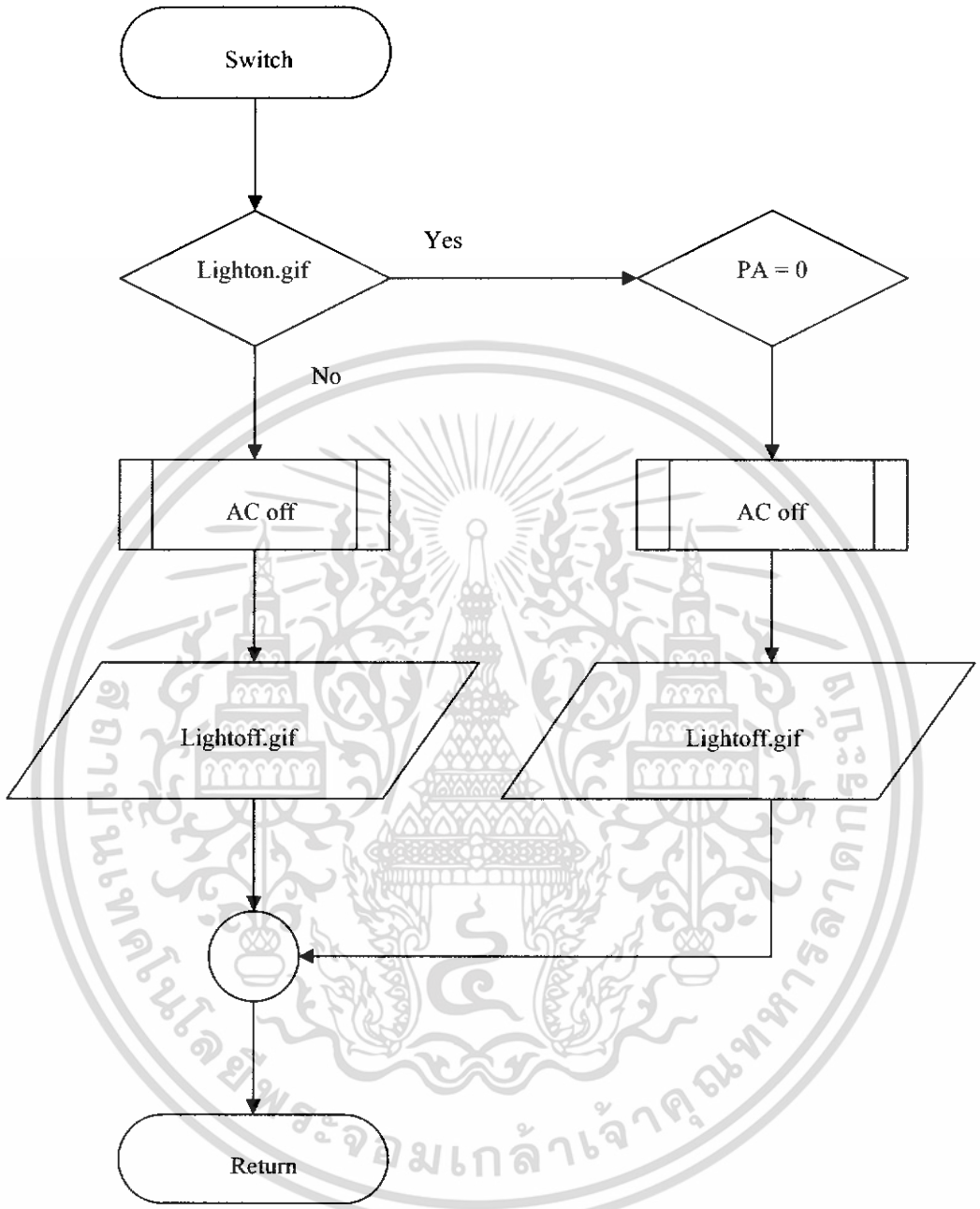
รูปที่ 3.28 โฟว์ลชาร์ตการทำงานส่วนของ lock/unlock

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.29 โฟว์ลชาร์ตการทำงานส่วนของ AC on

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.30 โฟว์ลชาร์ตการทำงานส่วนของ AC off

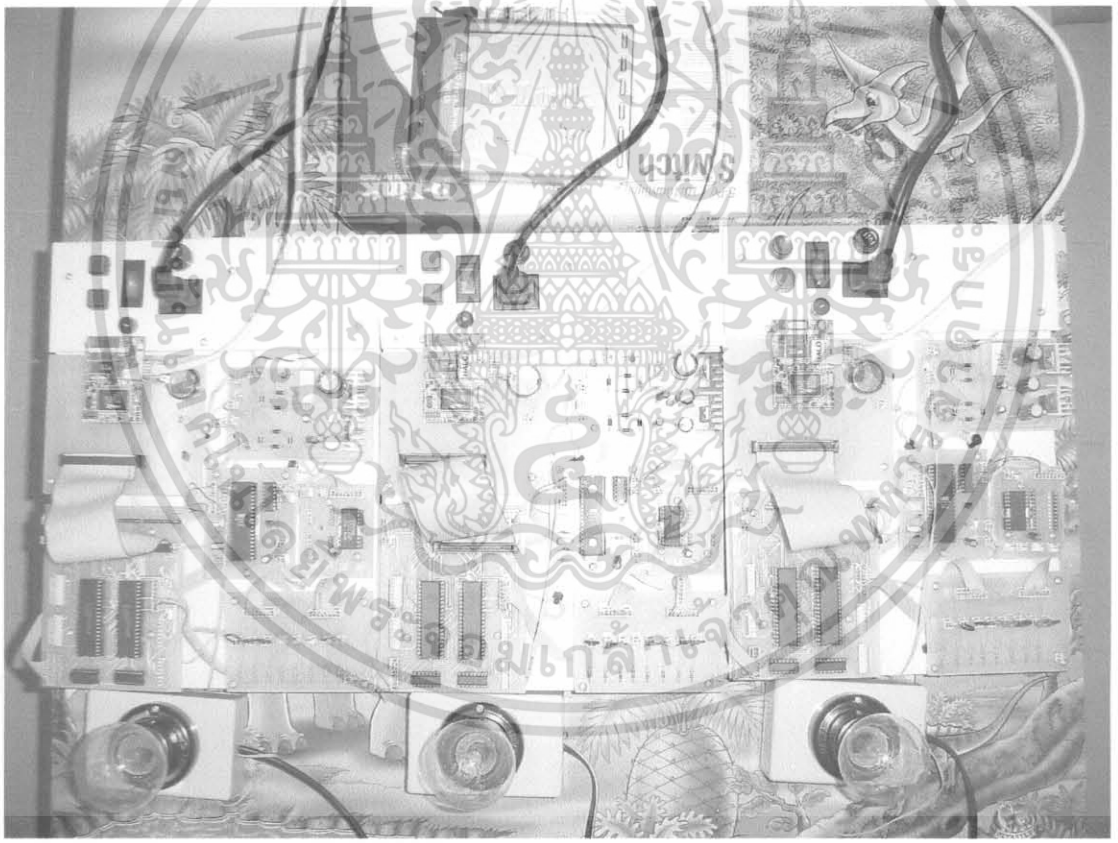
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

การทดลอง และผลการทดลอง

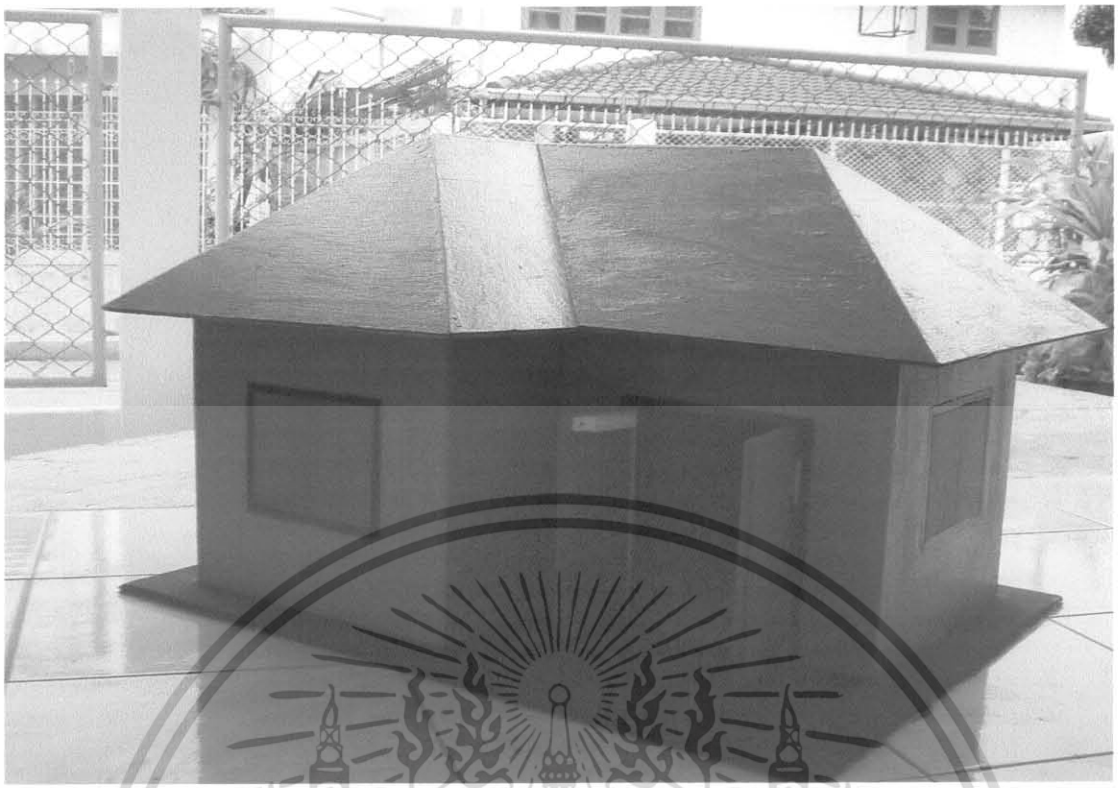
4.1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

- วงจรไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS 51
- วงจรสื่อสารกับโทรศัพท์เคลื่อนที่ พร้อมกับโทรศัพท์เคลื่อนที่ ยี่ห้อซีเมนต์รุ่น C35
- ชุดวงจรเซนเซอร์
- แหล่งจ่ายไฟ
- RCM 2200 Prototyping board
- วงจรเปิด/ปิดไฟ
- วงจรควบคุมมอเตอร์



รูปที่ 4.1 วงจรภายในของระบบเตือนภัย

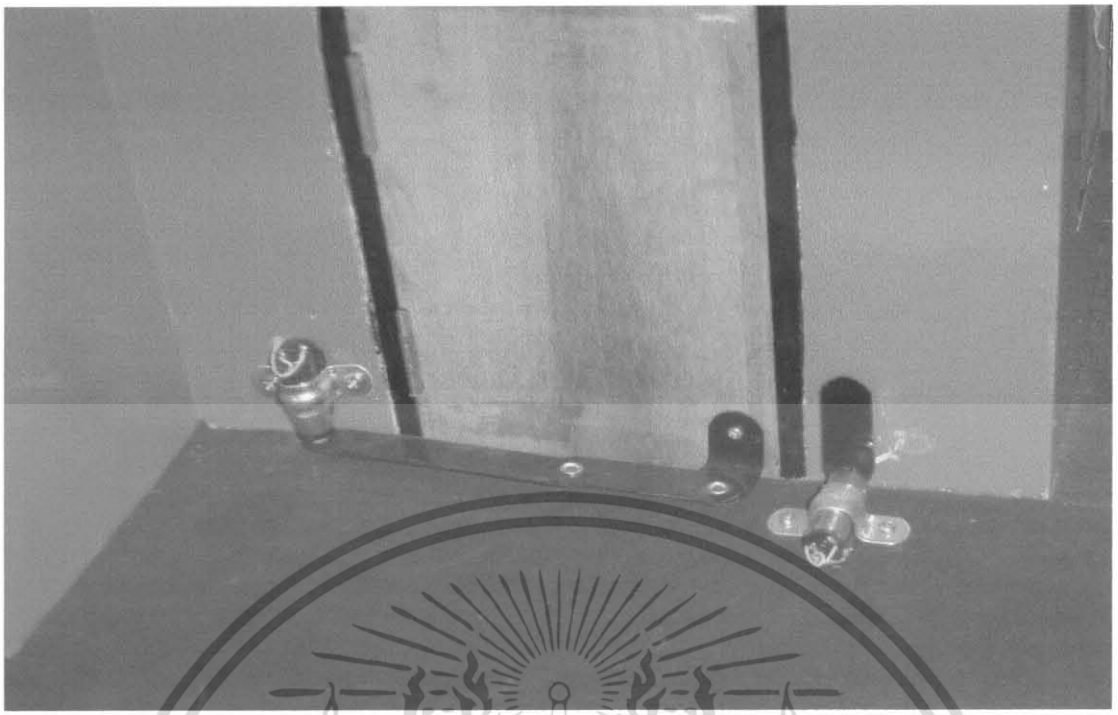
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.2 ลักษณะภายนอกของบ้าน

รูปที่ 4.3 การติดตั้งระบบเซนเซอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.4 การติดตั้งระบบมอเตอร์

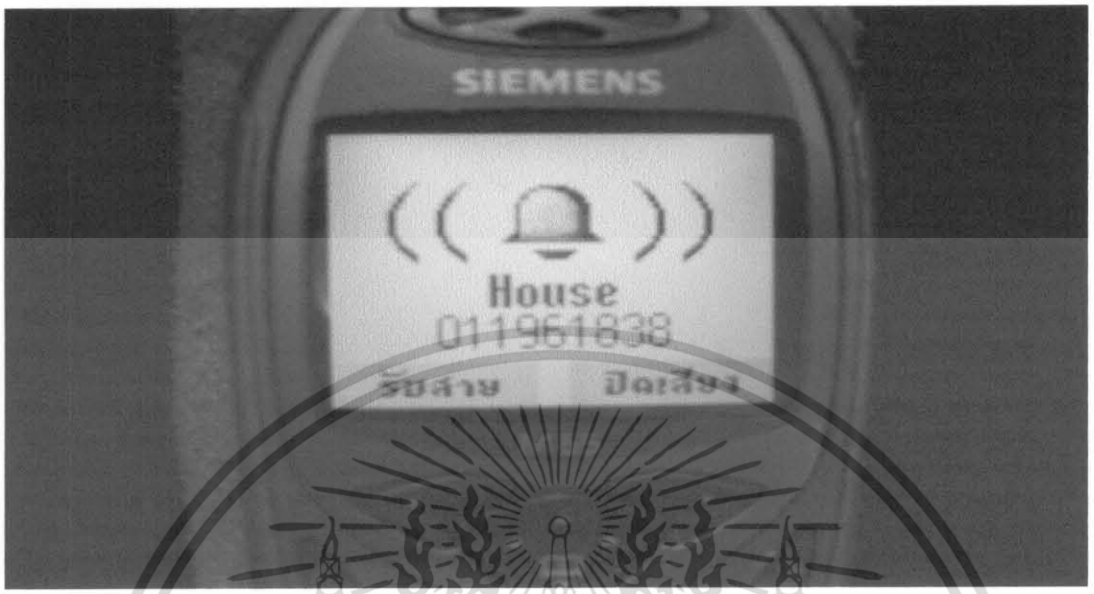
4.2 การทดลองการรับค่าจากระบบเตือนภัยในบ้าน

ในโครงงานนี้จะทำการรับค่าจากอุปกรณ์เตือนภัย เมื่ออุปกรณ์ตรวจจับส่งสัญญาณว่ามีการเปิดประตู

รูปที่ 4.5 ประตูเปิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์ป้องกันทำการโทรศัพท์มายังเจ้าของบ้าน เพื่อแจ้งให้ทราบว่าประตูมีการเปิดขึ้น พร้อมทั้งไซเรนที่เราติดตั้งไว้ก็จะส่งเสียงเตือน



รูปที่ 4.6 แสดงการโทรเข้าที่โทรศัพท์ปลายทางเมื่อเปิดประตู

เมื่อทำการโทรศัพท์แล้ว จะทำการส่ง SMS เพื่อแสดงให้ดูว่าประตูไหนเปิด

รูปที่ 4.7 แสดง SMS เมื่อประตู 1 เปิด ที่โทรศัพท์ปลายทาง

และเมื่อมีการเปิดหน้าต่าง จะส่งSMS ไปที่โทรศัพท์ปลายทางเพื่อแจ้งให้ทราบ ไซเรนที่เราติดตั้งไว้ก็จะส่งเสียงเตือนออกมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในส่วนของ RCM 2200 เมื่อเราทำการเข้าหน้า web page จะมีการถาม password

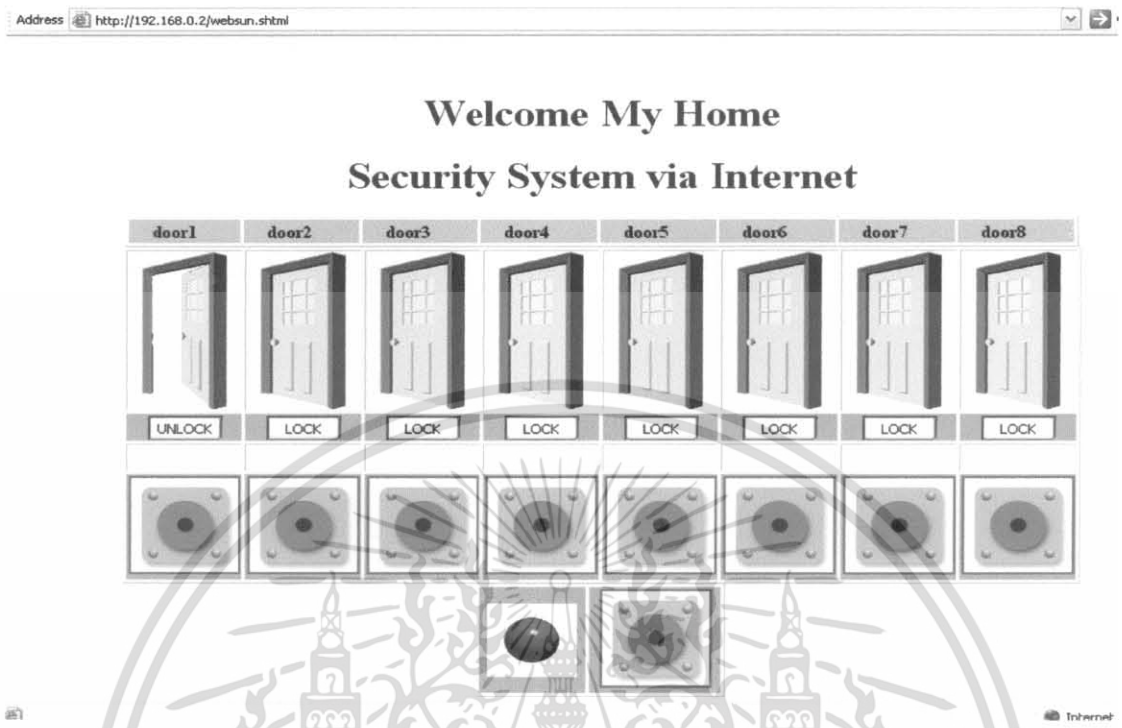
รูปที่ 4.8 RCM 2200 ทำการถาม password

เราต้องทำการป้อน password ที่ถูกต้องระบบถึงจะทำการเข้าหน้า web page ที่เราได้เขียนไว้ใน กรณีที่เราป้อน password ผิดระบบก็จะไม่เข้าหน้า web page ให้ ในที่นี้เราให้ User name เป็น aaaaa Password เป็น aaaaa

รูปที่ 4.9 ทำการป้อน password

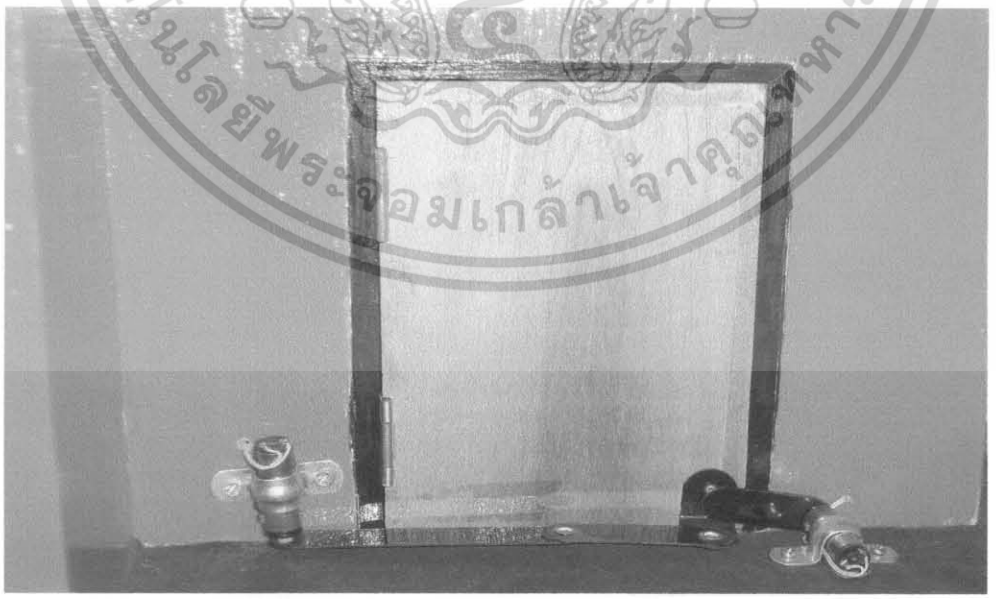
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อทำการป้อน password ที่ถูกต้องจะสามารถเข้าหน้า web page ได้ดังรูป



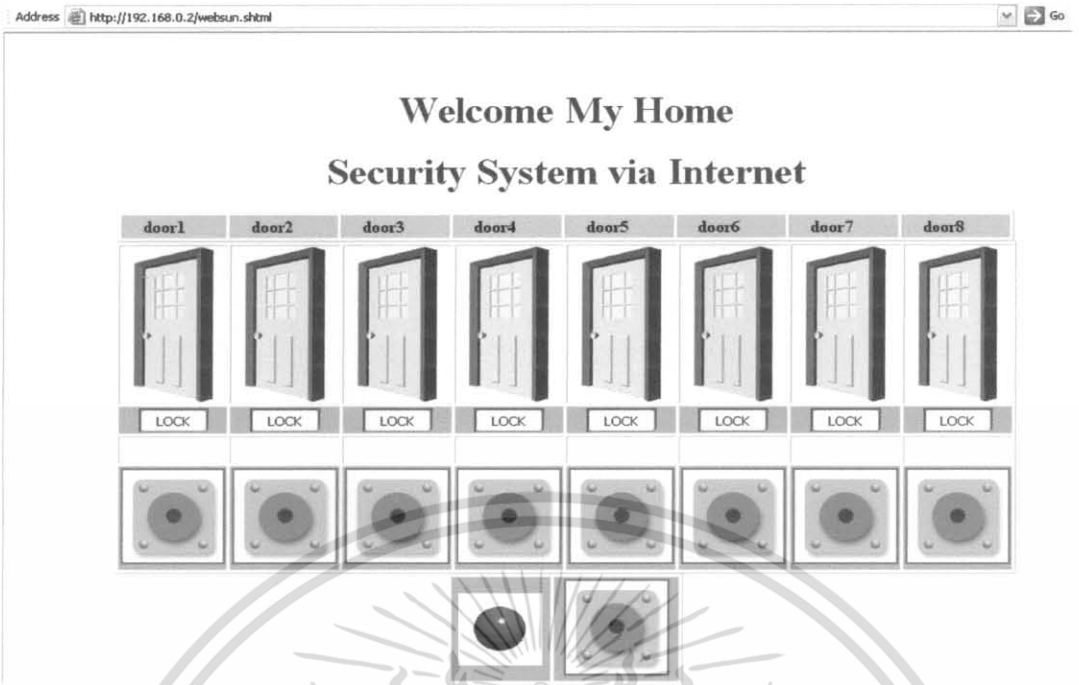
รูปที่ 4.10 หน้า web page กรณีที่ประตูที่1 ถูกเปิดออก

จากรูปที่ 4.10 จะเห็นว่า ประตู 1 ได้ถูกเปิดออกเราสามารถที่จะควบคุมชุดมอเตอร์เพื่อทำการสั่งปิดประตู ที่หน้า web page โดยการกดปุ่ม ด้านล้างประตู door 1



รูปที่ 4.11 ประตูจะทำการปิด

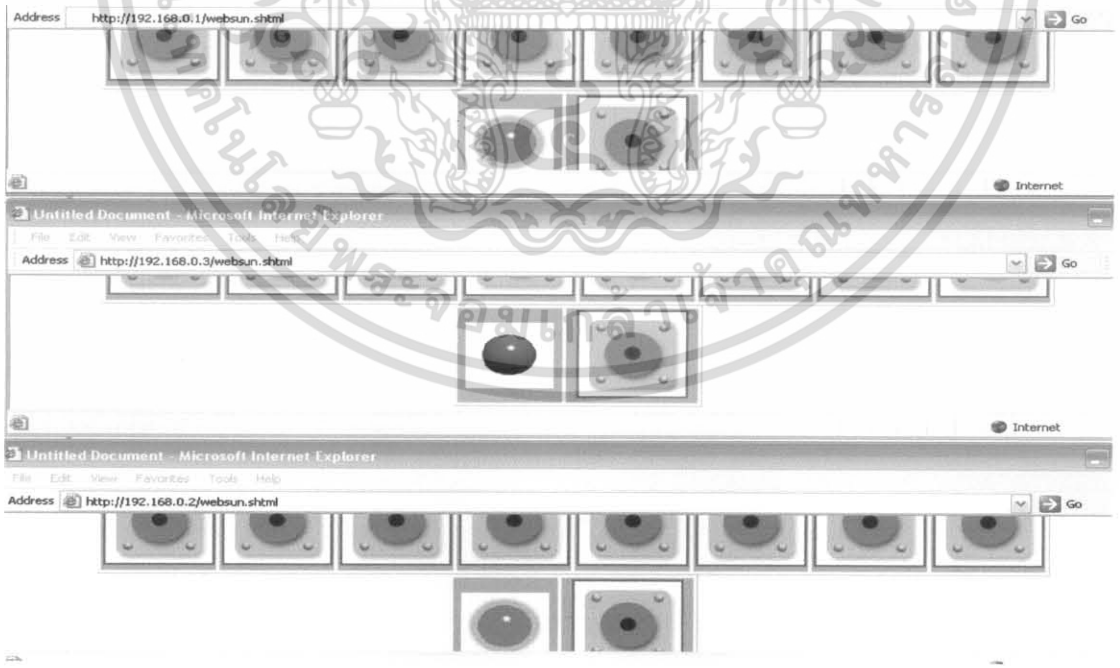
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.12 หน้า web page กรณีที่ประตูที่1 ถูกปิด

เมื่อทำการสั่งที่หน้า web page ทำการปิดประตู ประตูก็ทำการปิดดังรูปที่ 4.11 แล้ว หน้า web page แสดงรูปปิดประตูที่ 1 ดังรูปที่ 4.12

สามารถสั่งอุปกรณ์ไฟฟ้าให้ทำงานได้ด้วยโดยเราทำการสั่ง เปิด - ปิด ไฟผ่านทางหน้า web page



รูปที่ 4.13 แสดงการสั่ง เปิด - ปิด ไฟทางหน้า web page

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 4.14 แสดงหลอดไฟที่ทำการสั่งปิด - เปิดทาง web page

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
บทสรุปและวิจารณ์

5.1 สรุปปัญหาที่พบในโครงงาน

ในการทำงานปัญหาที่เกิดจะเกิดจากการสั่งงานโปรแกรม MCS 51 ในการสั่งงานโทรศัพท์ให้ทำการโทรศัพท์ติดต่อไปยังปลายทางเพราะต้องทำการแปลง PDU Code ก่อนเพื่อให้โปรแกรมสั่งงานโทรศัพท์ทราบหมายเลขปลายทางในการโทรศัพท์ และส่ง SMS

ในการใช้งานมือถือที่ใช้ติดต่อผู้ใช้ต้องใช้ Siemens รุ่น C 35 เพราะจะมีพอร์ต Tx Rx รองรับการสั่งงานของ MCS 51 จึงเป็นการจำกัดการใช้งานโทรศัพท์เฉพาะรุ่น

ในการสั่งงานควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้า เปิด - ปิดไฟจะใช้สัญญาณจากตัว Rabbit ที่พอร์ต PA ไปควบคุมโดยพอร์ตนี้ จะจ่ายไฟ 5 V แต่กระแสจะมีค่าน้อยประมาณ 15 mA ซึ่งในการใช้งานเราใช้ไตรแอคเป็น สวิตช์ จึงต้องพิจารณาค่าของความต้านทานในการใช้เพราะถ้ามากไปก็จะไม่สามารถสั่งสวิทช์ทำงานได้

5.2 สรุปผลของการดำเนินโครงงาน

โครงงานนี้ได้นำ RCM2200 มาใช้ในการสื่อสารผ่านระบบอินเทอร์เน็ต ซึ่งใช้โปรโตคอล TCP/IP มาใช้ในการทำงานโดยการเชื่อมต่อเป็นระบบรักษาความปลอดภัยระดับหมู่บ้าน เมื่อมีการบุกรุกเกิดขึ้น จะทำการส่งสัญญาณให้ MCS 51 ทำการโทรศัพท์และส่ง SMS ไปยังโทรศัพท์เคลื่อนที่ปลายทางว่าเกิดเหตุผิดปรกติที่ไหน เช่น มีการโทรศัพท์ บุกรุกที่ประตูที่ 1 ก็จะทำการส่งข้อความ “Door1 Open!” และเมื่อมีการบุกรุกที่หน้าต่าง จะส่งข้อความ “Warning Window 1” ไปที่โทรศัพท์ปลายทางเพื่อแจ้งให้ทราบ เมื่อดูที่หน้า web page ก็จะพบว่าจุดไหนมีเหตุผิดปรกติเกิดขึ้นเช่นกัน ซึ่งเราสามารถสั่งชุดควบคุมมอเตอร์ เปิด - ปิดประตูได้ อีกทั้งยังทำการสั่ง เปิด - ปิดไฟ ผ่านทางหน้า web page ได้อีกด้วย

5.3 แนวทางการพัฒนาโครงการ

1. สามารถสั่งงานควบคุมกลับทาง SMS ได้
2. มีการติดต่อกับหน่วยรักษาความปลอดภัยของหมู่บ้าน
3. สั่งงานควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าชนิดอื่นๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

[1] Z-World, " Dynamic C " [CD-ROM], Z-World, 1999

[2] นภัทร วัจนเทพพิทร์, อุปกรณ์อีเลกทรอนิกส์, สกายบุ๊กส์, 2540

[3] รองศาสตราจารย์ สมยศ จุณณะปิยะ, การประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ ภาควิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

[4] จตุชัย แพงจันท์, อนุโชต วุฒิพรพงษ์, " เจาะระบบ Network " บริษัท ไอดีซี อินโฟ ดิสทริบิวเตอร์ เซ็นเตอร์ จำกัด

[5] สุวัฒน์ ปุณณชัยยะ, ต้น ตัณฑ์สุทธิวงศ์, สุพจน์ ปุณณชัยยะ, " เปิดโลก TCP/IP และโปรโตคอลของอินเตอร์เน็ต ", บริษัท โปรวิชั่น จำกัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก
โปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนของโปรแกรม Dynamic C

```
#class auto
//............//
#define TCPCONFIG 1
#define TCP_BUF_SIZE 2048
#define HTTP_MAXSERVERS 1
#define MAX_TCP_SOCKET_BUFFERS 1
#define REDIRECTHOST          _PRIMARY_STATIC_IP
//#define REDIRECTHOST  "proxy.domain.com:1212"
//.................
#define DINBUFSIZE 15
#define DOUTBUFSIZE 15
//#define SSPEC_MAXSPEC 24
//............/*/
#define REDIRECTTO            "http://" REDIRECTHOST "/websun.shtml"
#memmap xmem
#use "dcrtcp.lib"
#use "http.lib"
//............//
#ximport "c:/DCRABBIT_8.01/2548/websun.shtml"    webs_html
#ximport "c:/DCRABBIT_8.01/2548/dooropen.gif"    dooropen_gif
#ximport "c:/DCRABBIT_8.01/2548/doorclose.gif"   doorclose_gif
#ximport "c:/DCRABBIT_8.01/2548/lock.gif"        lock_gif
#ximport "c:/DCRABBIT_8.01/2548/unlock.gif"      unlock_gif
#ximport "c:/DCRABBIT_8.01/2548/on.gif"          on_gif
#ximport "c:/DCRABBIT_8.01/2548/off.gif"         off_gif
#ximport "c:/DCRABBIT_8.01/2548/button.gif"      button_gif
#ximport "c:/DCRABBIT_8.01/2548/kmitl.gif"       kmitl_gif
#ximport "c:/DCRABBIT_8.01/2548/kmitl1.gif"      kmitl1_gif

//............//
#define PORT_A1   0xe000
#define PORT_B1   0xe001
#define PORT_C1   0xe002
#define PORT_CON1 0xe003
#define PORT_A2   0xe004
#define PORT_B2   0xe005
#define PORT_C2   0xe006
#define PORT_CON2 0xe007
//............//
const HttpType http_types[] =
{
   { ".shtml", "text/html", shtml_handler}, // ssi
   { ".html", "text/html", NULL},           // html
   { ".cgi", "", NULL},                     // cgi
   { ".gif", "image/gif", NULL}
};
//............//
const HttpRealm admin =
      {
            "kmitl","telecom","admin"
      };
//............//
char door1[15];
char door2[15];
char door3[15];
char door4[15];
char door5[15];
char door6[15];
char door7[15];
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
char door8[15];
char close1[15];
char close2[15];
char close3[15];
char close4[15];
char close5[15];
char close6[15];
char close7[15];
char close8[15];
char alarm[15];
unsigned char censer,motorsw;
      void i8255_int1(void)
      {
            WrPortI ( SPCR, &SPCRShadow, 0x84 );
                  // Disable slave port function
            WrPortI ( PEFR, &PEFRShadow, (PEFRShadow | 0x80));
      // Set PE7 to be external I/O Chip Select
            WrPortI ( PEDDR, &PEDDRShadow, (PEDDRShadow | 0x80)); //
Set PE7 as an output
            WrPortI ( IB7CR, &IB0CRShadow, 0x08 );
            WrPortE(PORT_CON1, NULL, 0x8B);                    // Set
port B1 and C1 to be input
            WrPortE(PORT_CON2,NULL, 0x80);                     // Set
8255_2 to All output
      }
void delay()
{
      int   i;
      i=0;

      while (i!=1) {
            costate {
                  waitfor(DelayMs(20));                        // waits
until 200 ms have passed since
                  //printf("i = %d\n", i);
                  i++;
            }
      }
}
//...........//
void doorscan(void)
{
                  if((censer|0xfe)==0xfe)
                {strcpy(door1,"doorclose.gif");
               strcpy(close1,"lock.gif");
               }
              else
              {strcpy(door1,"dooropen.gif");
               strcpy(close1,"unlock.gif");
               }

         if((censer|0xfd)==0xfd)
                {strcpy(door2,"doorclose.gif");
               strcpy(close2,"lock.gif");
              }
              else
              {strcpy(door2,"dooropen.gif");
               strcpy(close2,"unlock.gif");
               }

         if((censer|0xfb)==0xfb)
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
            {strcpy(door3,"doorclose.gif");
             strcpy(close3,"lock.gif");
             }
            else
            {strcpy(door3,"dooropen.gif");
             strcpy(close3,"unlock.gif");
             }

        if((censer|0xf7)==0xf7)
               {strcpy(door4,"doorclose.gif");
             strcpy(close4,"lock.gif");
             }
            else
            {strcpy(door4,"dooropen.gif");
             strcpy(close4,"unlock.gif");
             }

        if((censer|0xef)==0xef)
               {strcpy(door5,"doorclose.gif");
             strcpy(close5,"lock.gif");
             }
            else
            {strcpy(door5,"dooropen.gif");
             strcpy(close5,"unlock.gif");
            }

        if((censer|0xdf)==0xdf)
               {strcpy(door6,"doorclose.gif");
             strcpy(close6,"lock.gif");
            }
            else
            {strcpy(door6,"dooropen.gif");
             strcpy(close6,"unlock.gif");
             }

        if((censer|0xbf)==0xbf)
               {strcpy(door7,"doorclose.gif");
             strcpy(close7,"lock.gif");
             }
            else
            {strcpy(door7,"dooropen.gif");
             strcpy(close7,"unlock.gif");
            }

        if((censer|0x7f)==0x7f)
               {strcpy(door8,"doorclose.gif");
             strcpy(close8,"lock.gif");
             }
            else
            {strcpy(door8,"dooropen.gif");
             strcpy(close8,"unlock.gif");
            }
}
//.............//
void  swscan(void)          //Check the door function
        {
        switch(motorsw)
          {
         case 0x7f:

            {
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
      if(strcmp(close1,"unlock.gif")==0)
        {
              led1toggle();
              }
           }

           break;
case 0xbf:
    {
                 if(strcmp(close2,"unlock.gif")==0)
                       {
              led2toggle();
              }
           }
           break;
           case 0xdf:
                       {
                       if(strcmp(close3,"unlock.gif")==0)
                  {
                  led3toggle();
              }
              }
        break;
           case 0xef:
                       {
                       if(strcmp(close4,"unlock.gif")==0)
           {
                  led4toggle();
                  }
                  }
           break;
            case 0xf7:
        {
        if(strcmp(close5,"unlock.gif")==0)
                            {
                  led5toggle();
                  }
              }
           break;
      case 0xfb:
                  {
                       if(strcmp(close6,"unlock.gif")==0)
                       {
                  led6toggle();
                  }
        }
                  break;
  case 0xfd:
    {
                       if(strcmp(close7,"unlock.gif")==0)
                            {
                  led7toggle();
                  }
        }
                  break;
  case 0xfe:
    {
                       if(strcmp(close8,"unlock.gif")==0)
                            {
                led8toggle();
                 }
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
                    }
                break;
            }
        }


//.................//
int led1toggle(HttpState* state)
{
   if (strcmp(door1,"dooropen.gif")==0)
      {
                WrPortE(PORT_A2,NULL,0x04); //DOOR_1 LOCK
                delay();
                WrPortE(PORT_A2,NULL,0x01);
                delay();
                WrPortE(PORT_A2,NULL,0x00); // NORMAL MODE
                delay();
            }
       else if(strcmp(door1,"doorclose.gif")==0)

            {
            WrPortE(PORT_A2,NULL,0x02); //DOOR_1 UNLOCK
                delay();
                WrPortE(PORT_A2,NULL,0x08);
                delay();
                WrPortE(PORT_A2,NULL,0x00); // NORMAL MODE
                delay();
            }

   cgi_redirectto(state,REDIRECTTO);
   return 0;
}
int led2toggle(HttpState* state)
{

   if(strcmp(door2,"dooropen.gif")==0)
      {
                WrPortE(PORT_A2,NULL,0x40); //DOOR_2 LOCK
                delay();
                WrPortE(PORT_A2,NULL,0x10);
                delay();
                WrPortE(PORT_A2,NULL,0x00); // NORMAL MODE
                delay();

        }
       else if(strcmp(door2,"doorclose.gif")==0)

            {
            WrPortE(PORT_A2,NULL,0x20); //DOOR_2 UNLOCK
                delay();
                WrPortE(PORT_A2,NULL,0x80);
                delay();
                WrPortE(PORT_A2,NULL,0x00); // NORMAL MODE
                delay();
            }


      cgi_redirectto(state,REDIRECTTO);
      return 0;
}
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
int led3toggle(HttpState* state)
{

   if(strcmp(door3,"dooropen.gif")==0)
      {

            WrPortE(PORT_B2,NULL,0x04); //DOOR_3 LOCK
                  delay();
                  WrPortE(PORT_B2,NULL,0x01);
                  delay();
                  WrPortE(PORT_B2,NULL,0x00); // NORMAL MODE
                  delay();

        }
       else if(strcmp(door3,"doorclose.gif")==0)

            {
            WrPortE(PORT_B2,NULL,0x02); //DOOR_3 UNLOCK
                  delay();
                  WrPortE(PORT_B2,NULL,0x08);
                  delay();
                  WrPortE(PORT_B2,NULL,0x00); // NORMAL MODE
                  delay();
            }


      cgi_redirectto(state,REDIRECTTO);
      return 0;
}

int led4toggle(HttpState* state)
{

   if(strcmp(door4,"dooropen.gif")==0)
      {
        WrPortE(PORT_B2,NULL,0x40); //DOOR_4 LOCK
                  delay();
                  WrPortE(PORT_B2,NULL,0x10);
                  delay();
                  WrPortE(PORT_B2,NULL,0x00); // NORMAL MODE
                  delay();
          }
       else if(strcmp(door4,"doorclose.gif")==0)

            {
            WrPortE(PORT_B2,NULL,0x20); //DOOR_4 UNLOCK
                  delay();
                  WrPortE(PORT_B2,NULL,0x80);
                  delay();
                  WrPortE(PORT_B2,NULL,0x00); // NORMAL MODE
                  delay();
            }


      cgi_redirectto(state,REDIRECTTO);
      return 0;
}
int led5toggle(HttpState* state)
{
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
    if(strcmp(door5,"dooropen.gif")==0)
        {
                    WrPortE(PORT_C2,NULL,0x04); //DOOR_5 LOCK
                    delay();
                    WrPortE(PORT_C2,NULL,0x01);
                    delay();
                    WrPortE(PORT_C2,NULL,0x00); // NORMAL MODE
                    delay();
                       }
         else if(strcmp(door5,"doorclose.gif")==0)
           {
              WrPortE(PORT_C2,NULL,0x02); //DOOR_5 UNLOCK
                    delay();
                    WrPortE(PORT_C2,NULL,0x08);
                    delay();
                    WrPortE(PORT_C2,NULL,0x00); // NORMAL MODE
                    delay();
              }


       cgi_redirectto(state,REDIRECTTO);
       return 0;
}
int led6toggle(HttpState* state)
{

    if(strcmp(door6,"dooropen.gif")==0)
        {
                    WrPortE(PORT_C2,NULL,0x40); //DOOR_6 LOCK
                    delay();
                    WrPortE(PORT_C2,NULL,0x10);
                    delay();
                    WrPortE(PORT_C2,NULL,0x00); // NORMAL MODE
                    delay();
              }
         else if(strcmp(door6,"doorclose.gif")==0)

              {
              WrPortE(PORT_C2,NULL,0x20); //DOOR_6 UNLOCK
                    delay();
                    WrPortE(PORT_C2,NULL,0x80);
                    delay();
                    WrPortE(PORT_C2,NULL,0x00); // NORMAL MODE
                    delay();
              }

       cgi_redirectto(state,REDIRECTTO);
       return 0;
}
int led7toggle(HttpState* state)
{

    if(strcmp(door7,"dooropen.gif")==0)
        {
                    WrPortE(PORT_A1,NULL,0x04); //DOOR_7 LOCK
                    delay();
                    WrPortE(PORT_A1,NULL,0x01);
                    delay();
                    WrPortE(PORT_A1,NULL,0x00); // NORMAL MODE
                    delay();
    }   else if(strcmp(door7,"doorclose.gif")==0)
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
                {
            WrPortE(PORT_A1,NULL,0x02); //DOOR_7 UNLOCK
                delay();
                WrPortE(PORT_A1,NULL,0x08);
                delay();
                WrPortE(PORT_A1,NULL,0x00); // NORMAL MODE
                delay();
            }

          cgi_redirectto(state,REDIRECTTO);
      return 0;
}

int led8toggle(HttpState* state)
{

   if(strcmp(door8,"dooropen.gif")==0)
      {
            WrPortE(PORT_A1,NULL,0x40); //DOOR_8 LOCK
            delay();
            WrPortE(PORT_A1,NULL,0x10);
            delay();
            WrPortE(PORT_A1,NULL,0x00); // NORMAL MODE
            delay();

        }
 else if(strcmp(door8,"doorclose.gif")==0)

            {
            WrPortE(PORT_A1,NULL,0x20); //DOOR_8 UNLOCK
                delay();
                WrPortE(PORT_A1,NULL,0x80);
                delay();
                WrPortE(PORT_A1,NULL,0x00); // NORMAL MODE
                delay();
            }


      cgi_redirectto(state,REDIRECTTO);
return 0;
}
//..............//
const HttpSpec http_flashspec[] =
{
   { HTTPSPEC_FILE,  "/",              webs_html,        NULL, 0,
NULL, &admin},
   { HTTPSPEC_FILE,  "/websun.shtml",  webs_html,        NULL, 0,
NULL, &admin},
   { HTTPSPEC_FILE,  "/dooropen.gif",  dooropen_gif,     NULL, 0,
NULL, NULL},
   { HTTPSPEC_FILE,  "/doorclose.gif", doorclose_gif,    NULL, 0,
NULL, NULL},
   { HTTPSPEC_FILE,  "/lock.gif",      lock_gif,         NULL, 0,
NULL, NULL},
   { HTTPSPEC_FILE,  "/unlock.gif",    unlock_gif,       NULL, 0,
NULL, NULL},
   { HTTPSPEC_FILE,  "/kmitl.gif",     kmitl_gif,        NULL, 0,
NULL, NULL},
   { HTTPSPEC_FILE,  "/kmitl1.gif",    kmitl1_gif,       NULL, 0,
NULL, NULL},
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
   { HTTPSPEC_FILE,  "/button.gif",      button_gif,       NULL, 0,
NULL, NULL},
   { HTTPSPEC_FILE,  "/on.gif",          on_gif,           NULL, 0,
NULL, NULL},
   { HTTPSPEC_FILE,  "/off.gif",         off_gif,          NULL, 0,
NULL, NULL},


   { HTTPSPEC_VARIABLE, "door1",  0,    door1, PTR16,   "%s", NULL},
   { HTTPSPEC_VARIABLE, "door2",  0,    door2, PTR16,   "%s", NULL},
   { HTTPSPEC_VARIABLE, "door3",  0,    door3, PTR16,   "%s", NULL},
   { HTTPSPEC_VARIABLE, "door4",  0,    door4, PTR16,   "%s", NULL},
   { HTTPSPEC_VARIABLE, "door5",  0,    door5, PTR16,   "%s", NULL},
   { HTTPSPEC_VARIABLE, "door6",  0,    door6, PTR16,   "%s", NULL},
   { HTTPSPEC_VARIABLE, "door7",  0,    door7, PTR16,   "%s", NULL},
   { HTTPSPEC_VARIABLE, "door8",  0,    door8, PTR16,   "%s", NULL},

   { HTTPSPEC_VARIABLE, "close1", 0,     close1, PTR16,   "%s",
NULL},
   { HTTPSPEC_VARIABLE, "close2", 0,     close2, PTR16,   "%s",
NULL},
   { HTTPSPEC_VARIABLE, "close3", 0,     close3, PTR16,   "%s",
NULL},
   { HTTPSPEC_VARIABLE, "close4", 0,     close4, PTR16,   "%s",
NULL},
   { HTTPSPEC_VARIABLE, "close5", 0,     close5, PTR16,   "%s",
NULL},
   { HTTPSPEC_VARIABLE, "close6", 0,     close6, PTR16,   "%s",
NULL},
   { HTTPSPEC_VARIABLE, "close7", 0,     close7, PTR16,   "%s",
NULL},
   { HTTPSPEC_VARIABLE, "close8", 0,     close8, PTR16,   "%s",
NULL},
   { HTTPSPEC_VARIABLE, "alarm", 0,      alarm,  PTR16,    "%s",
NULL},
   { HTTPSPEC_FUNCTION, "/led1toggle.cgi", 0, led1toggle, 0, NULL,
NULL},
   { HTTPSPEC_FUNCTION, "/led2toggle.cgi", 0, led2toggle, 0, NULL,
NULL},
   { HTTPSPEC_FUNCTION, "/led3toggle.cgi", 0, led3toggle, 0, NULL,
NULL},
   { HTTPSPEC_FUNCTION, "/led4toggle.cgi", 0, led4toggle, 0, NULL,
NULL},
   { HTTPSPEC_FUNCTION, "/led5toggle.cgi", 0, led5toggle, 0, NULL,
NULL},
   { HTTPSPEC_FUNCTION, "/led6toggle.cgi", 0, led6toggle, 0, NULL,
NULL},
   { HTTPSPEC_FUNCTION, "/led7toggle.cgi", 0, led7toggle, 0, NULL,
NULL},
   { HTTPSPEC_FUNCTION, "/led8toggle.cgi", 0, led8toggle, 0, NULL,
NULL},
   };
//.................//
void main()
{
unsigned char tmp1,tmp2;
strcpy(close1,"lock.gif");
strcpy(close2,"lock.gif");
strcpy(close3,"lock.gif");
strcpy(close4,"lock.gif");
strcpy(close5,"lock.gif");
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

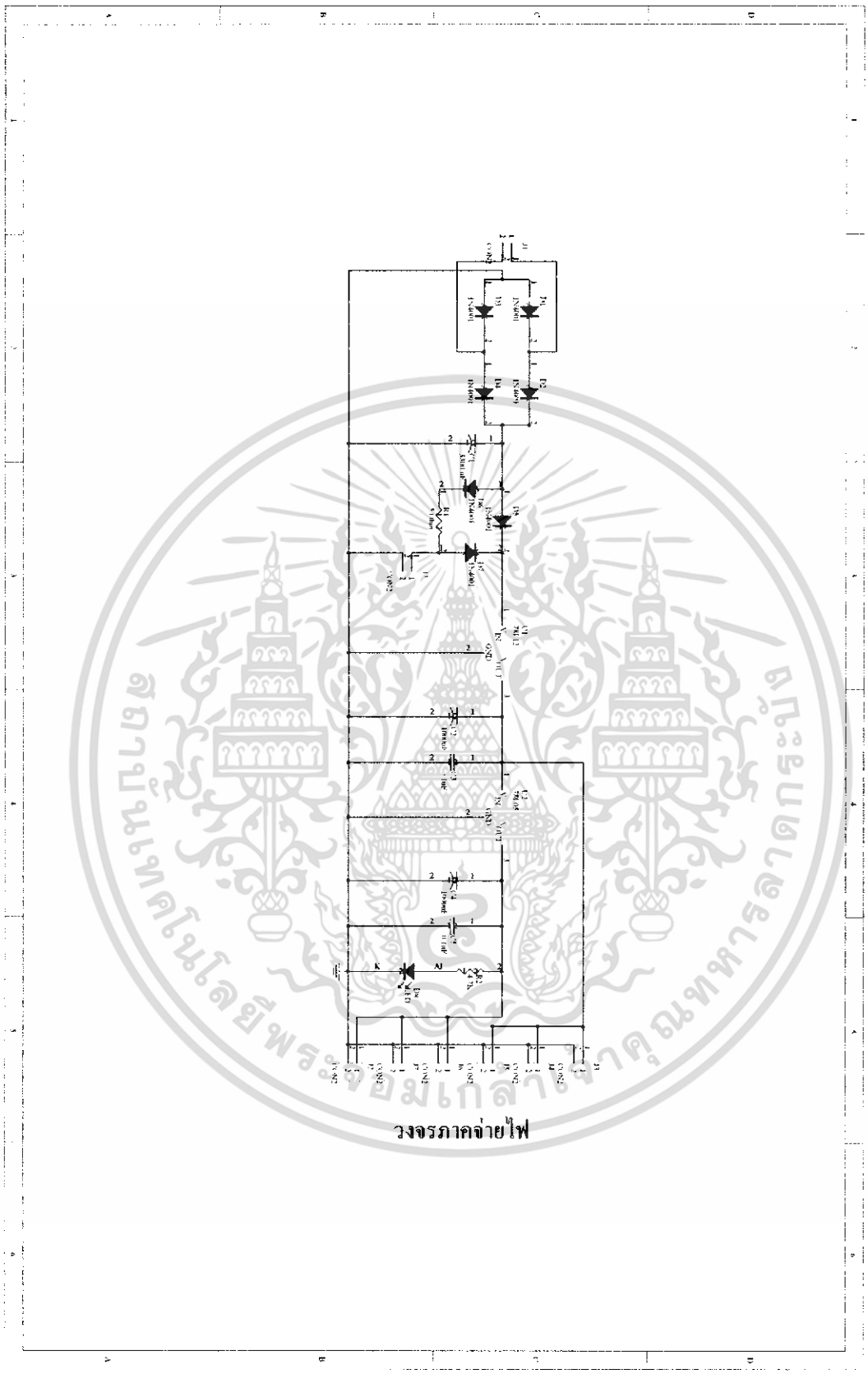
```
strcpy(close6,"lock.gif");
strcpy(close7,"lock.gif");
strcpy(close8,"lock.gif");
strcpy(door1,"doorclose.gif");
strcpy(door2,"doorclose.gif");
strcpy(door3,"doorclose.gif");
strcpy(door4,"doorclose.gif");
strcpy(door5,"doorclose.gif");
strcpy(door6,"doorclose.gif");
strcpy(door7,"doorclose.gif");
strcpy(door8,"doorclose.gif");
strcpy(alarm,"on.gif");
//..............//
censer=0x00;
motorsw=0x00;
serDopen(19200);
serDclose;
   i8255_int1();
   sock_init();
   http_init();
      tcp_reserveport(80);
           while(1)
                {
                        http_handler();
             tmp1=RdPortE(PORT_C1);// READ DATA FROM 8255_PORT C1
                   tmp2=RdPortE(PORT_B1);// READ DATA FROM 8255_PORT
B1
                   //printf("%x ",tmp2);


                   if (censer != tmp1)
                             { censer=tmp1;
                                                doorscan();}
                   if (motorsw != tmp2)
                             { motorsw=tmp2; }
                }
}
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข

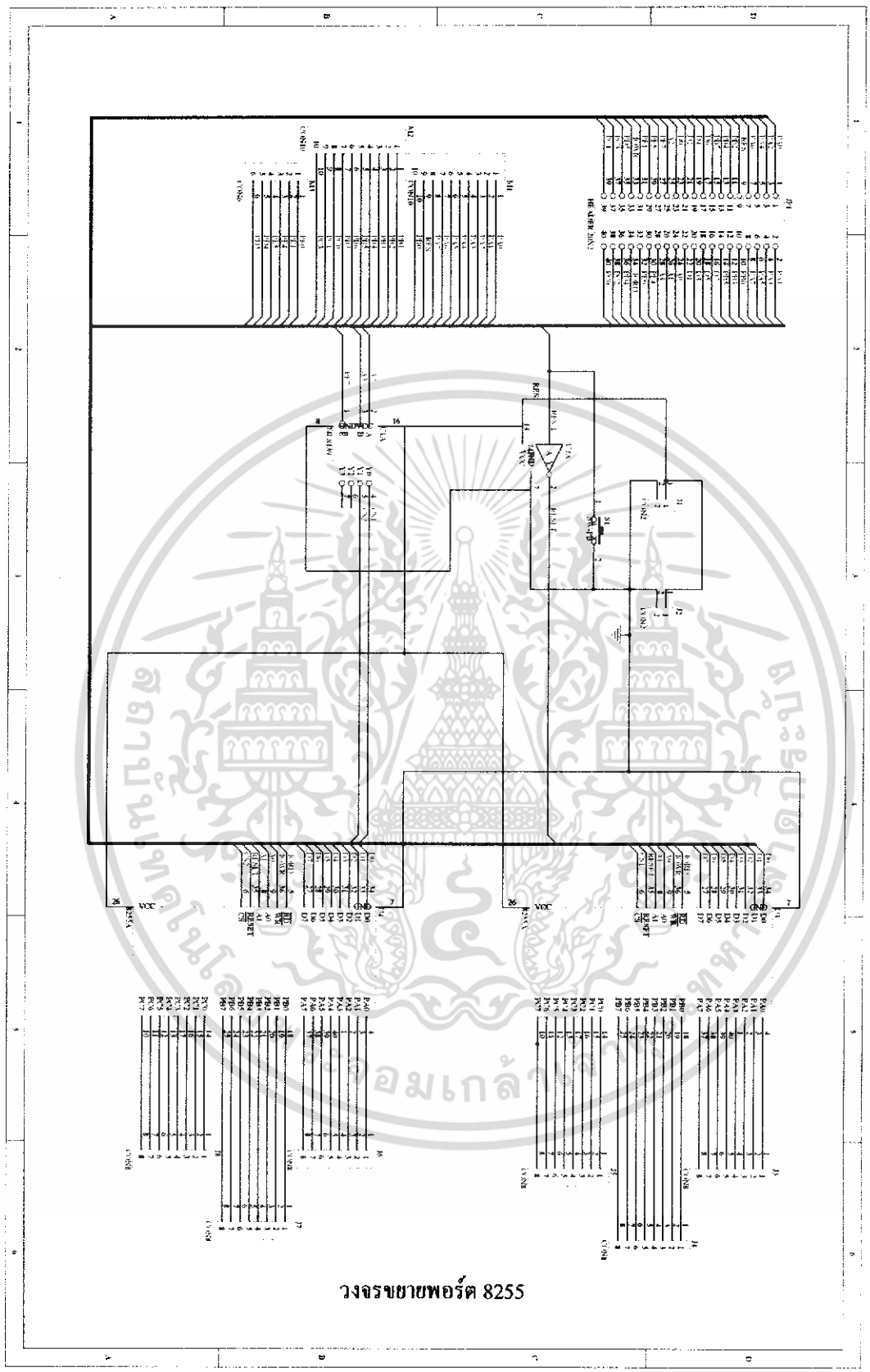
วงจรในโครงงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



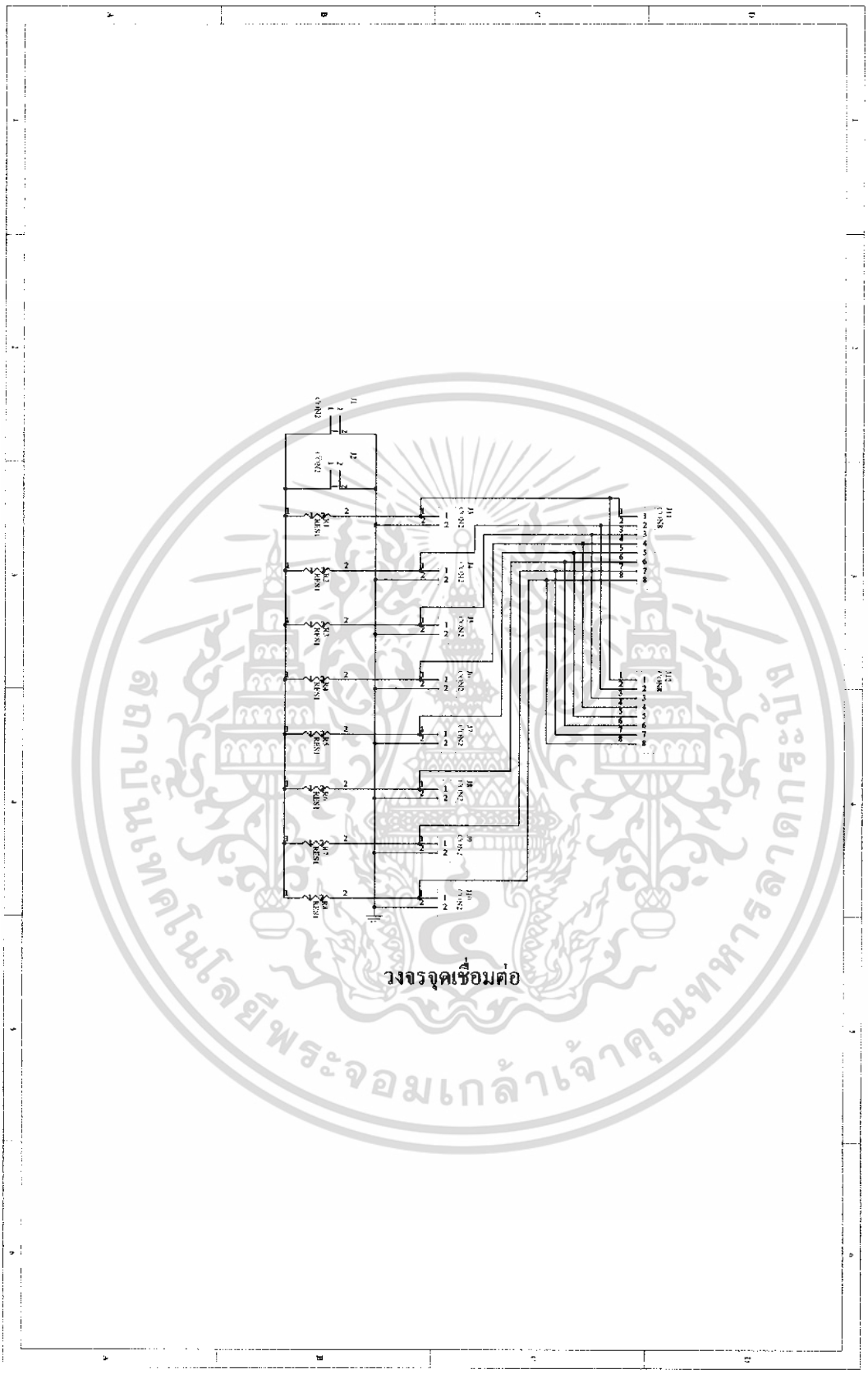
วงจรภาคจ่ายไฟ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



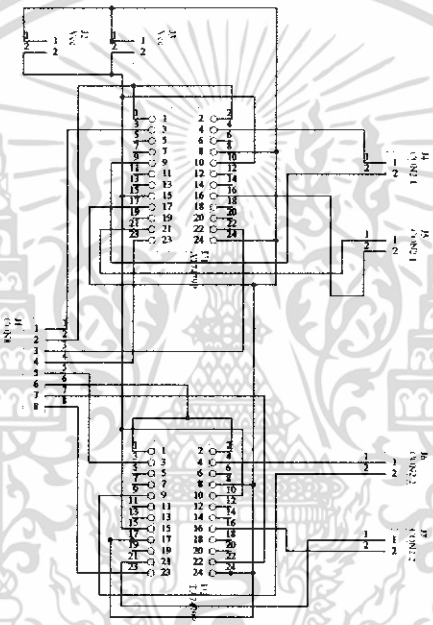
วงจรขยายพอร์ต 8255

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



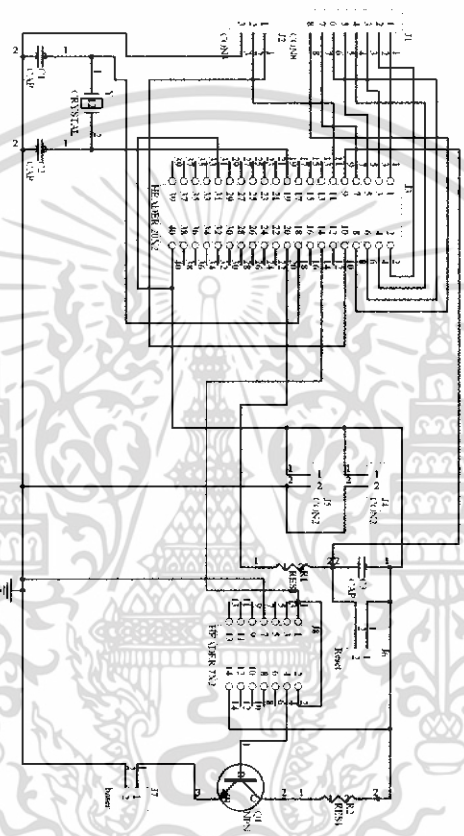
วงจรจุดเชื่อมต่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



วงจรควบคุมมอเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



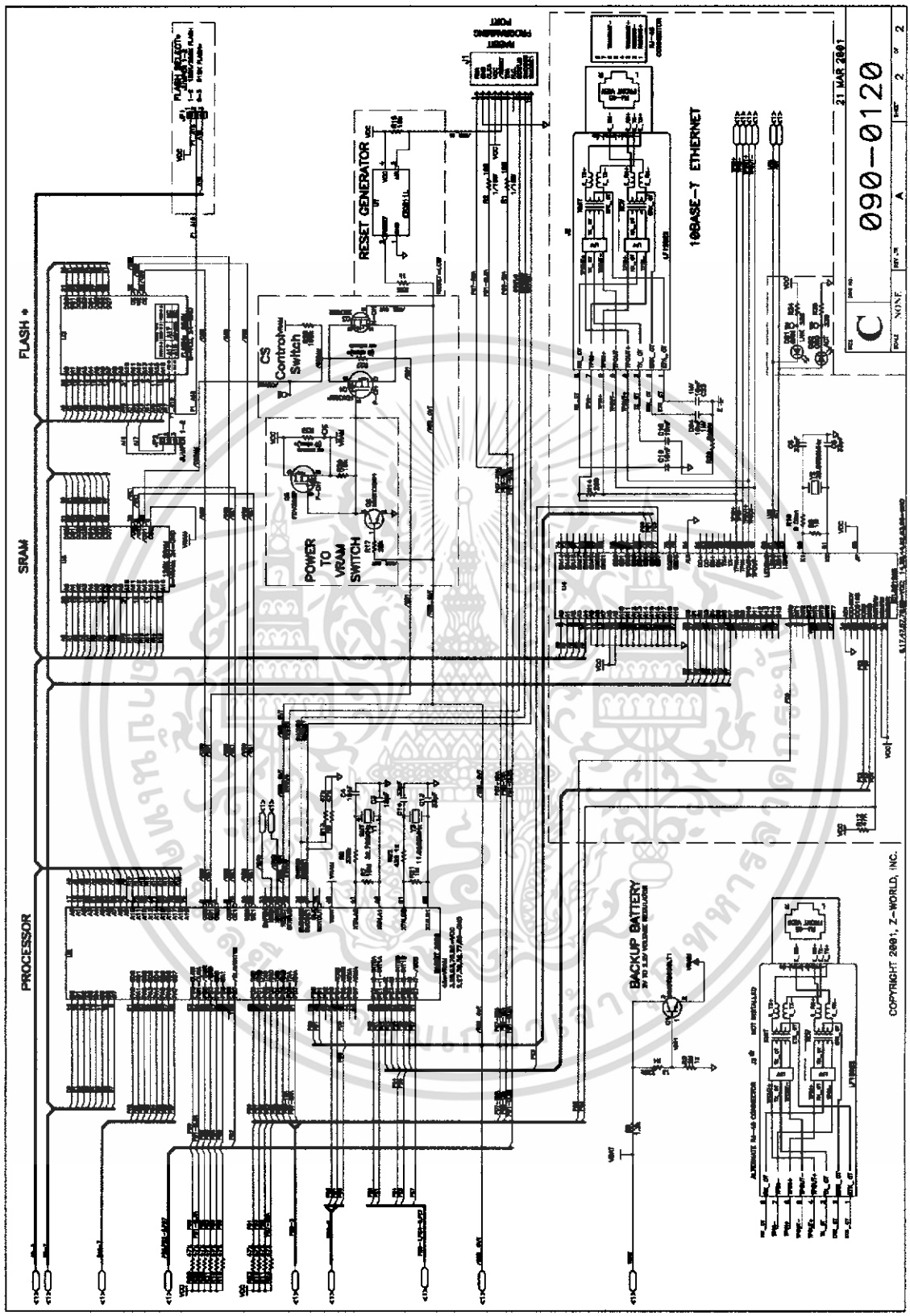
วงจรในส่วน MCS-51

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ค

Data Sheet

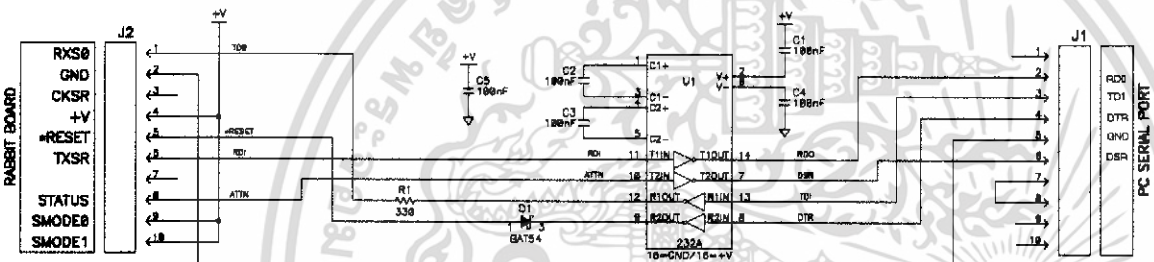
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



วงจรบอร์ด RCM 2200

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

REVISION HISTORY			REVISION APPROVAL			
REV	ECO	DESCRIPTION	PROJECT ENGINEER	APPROVAL DATE	DOCUMENT CONTROL	APPROVAL DATE
X1	-----	Engineering Prototype Release A/W Rev-A	RH	-----	-----	-----
A	E10682	INITIAL RELEASE OF SCHEMATIC, PCB A/W # REV-B				



NOTES: UNLESS OTHERWISE SPECIFIED:
1. ALL RESISTOR VALUES ARE IN OHMS, 1/10W, 5%
2. ALL CAPACITORS ARE 50VDC OR HIGHER.
3. THE ORIGINATION SOURCE OF A VOLTAGE IS REPRESENTED BY (VCC), AND ALL REFERENCES TO THAT VOLTAGE ARE REPRESENTED BY (VCC).

APPEND THE FOLLOWING DOCUMENTS WHEN CHANGING THIS DOCUMENT:	DRAWING CONTENT:	
	DRAWN BY: (INITIAL RELEASE) KAH	15MAR99
	REVISED BY: KAH	13AUG99
	APPROVALS: INITIAL RELEASE	
	PROJECT ENGINEER:	
	ENGINEERING MANAGER:	
	SIGNATURES	DATE

TITLE: SCHEMATIC DIAGRAM RABBIT SIB

WORLD
2900 SPAFFORD ST.
DAVIS, CA 95616
530 - 757 - 4614

SIZE: B | DWG NO.: 090-0085

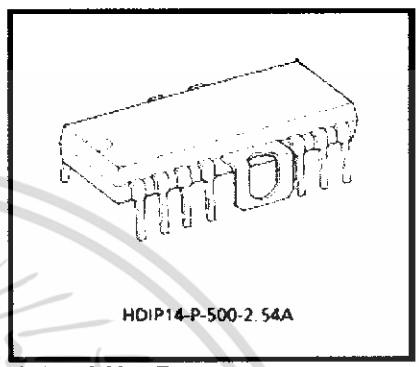
SCALE: NONE | RELEASE DATE | SHEET 1 OF 1

TOSHIBA BIPOLAR LINEAR INTEGRATED CIRCUIT SILICON MONOLITHIC

TA7279P,TA7279AP

DUAL BRIDGE DRIVER

The TA7279P, TA7279AP are dual bridge driver designed for DC motor rotation control.



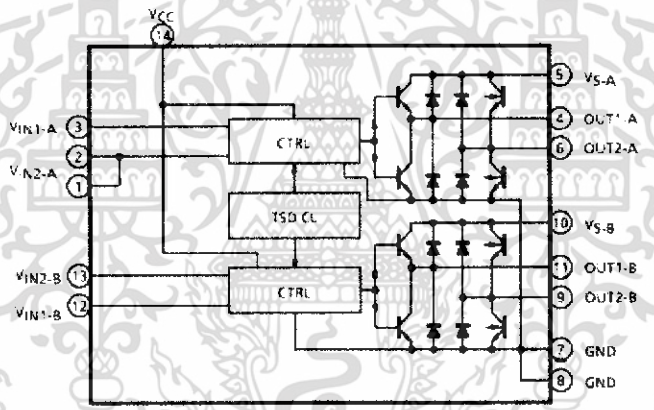
HDIP14-P-500-2.54A

Weight: 3.00 g (Typ.)

FEATURES

- Wide Range of Operating Voltage
  : $V_{CC\,(opr.)}$ 6~18 V (P, AP),
  $V_{S\,(opr.)}$ 0~16 V (P) / 0~18 V (AP)
- Output Current Up to 1.0 A (AVE.), 3.0 A (PEAK)
- Built-in Thermal Shut Down and Current Limiter
- Input Hysteresis for Stable Operation

BLOCK DIAGRAM



961001EBA1

- TOSHIBA is continually working to improve the quality and the reliability of its products. Nevertheless, semiconductor devices in general can malfunction or fail due to their inherent electrical sensitivity and vulnerability to physical stress. It is the responsibility of the buyer, when utilizing TOSHIBA products, to observe standards of safety, and to avoid situations in which a malfunction or failure of a TOSHIBA product could cause loss of human life, bodily injury or damage to property. In developing your designs, please ensure that TOSHIBA products are used within specified operating ranges as set forth in the most recent products specifications. Also, please keep in mind the precautions and conditions set forth in the TOSHIBA Semiconductor Reliability Handbook.
- The products described in this document are subject to foreign exchange and foreign trade control laws.
- The information contained herein is presented only as a guide for the applications of our products. No responsibility is assumed by TOSHIBA CORPORATION for any infringements of intellectual property or other rights of the third parties which may result from its use. No license is granted by implication or otherwise under any intellectual property or other rights of TOSHIBA CORPORATION or others.
- The information contained herein is subject to change without notice.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

FUNCTION

IN1	IN2	OUT1	OUT2	MODE
1	1	L	L	Brake
0	1	L	H	CW / CCW
1	0	H	L	CCW / CW
0	0	High Impedance		STOP

MAXIMUM RATINGS (Ta = 25°C)

CHARACTERISTIC		SYMBOL	RATING	UNIT
Supply Voltage	AP	V_{CC} (MAX.)	25	V
	P		20	
Motor Drive Voltage	AP	V_S (MAX.)	25	V
	P		18	
Output Current	PEAK	I_O (PEAK)	3.0	A
	AVE.	I_O (AVE.)	1.0	
Power Dissipation		P_D (Note)	2.3	W
Operating Temperature		T_{opr}	−30~75	°C
Storage Temperature		T_{stg}	−55~150	°C

Note: No heat sink.

ELECTRICAL CHARACTERISTICS (Ta = 25°C)

CHARACTERISTIC		SYMBOL	TEST CIR-CUIT	TEST CONDITION	MIN	TYP.	MAX	UNIT
Supply Current		I_{CC1}	1	V_{CC} = 18 V, Output Off, Stop mode	14	28	41	mA
		I_{CC2}	1	V_{CC} = 18 V, Output Off, CW / CCW mode	10	29	38	
		I_{CC3}	1	V_{CC} = 18 V, Output Off, Brake mode	8	20	35	
Input Operating Voltage	1 (High)	$V_{IN\ (H)}$	—	T_j = 25°C	3.0	—	V_{CC}	V
	2 (Low)	$V_{IN\ (L)}$	—	T_j = 25°C	—	—	0.8	
Input Current		I_{IN}	2	Sink, V_{IN} = 3 V	—	3	10	μA
Output Saturation Voltage	Upper	V_{SATU-1}	3	I_O = 0.1 A, V_{CC} = V_S = 18 V	—	—	1.1	V
	Lower	V_{SATL-1}	3	I_O = 0.1 A, V_{CC} = V_S = 18 V	—	—	1.0	
	Upper	V_{SATU-2}	3	I_O = 1.0 A, V_{CC} = V_S = 18 V	—	1.2	1.5	
	Lower	V_{SATL-2}	3	I_O = 1.0 A, V_{CC} = V_S = 18 V	—	1.05	1.4	
Leakage Current	Upper	I_{LU}	—	V_S = 25 V	—	—	50	μA
	Lower	I_{LL}	—	V_S = 25 V	—	—	50	
Diode Forward Drop	Upper	V_{FU}	4	I_F = 1 A	—	2.0	—	V
	Lower	V_{FL}	4	I_F = 1 A	—	1.3	—	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

FUNCTION

IN1	IN2	OUT1	OUT2	MODE
1	1	L	L	Brake
0	1	L	H	CW / CCW
1	0	H	L	CCW / CW
0	0	High Impedance		STOP

MAXIMUM RATINGS (Ta = 25°C)

CHARACTERISTIC		SYMBOL	RATING	UNIT
Supply Voltage	AP	V_{CC} (MAX.)	25	V
	P		20	
Motor Drive Voltage	AP	V_S (MAX.)	25	V
	P		18	
Output Current	PEAK	I_O (PEAK)	3.0	A
	AVE.	I_O (AVE.)	1.0	
Power Dissipation		P_D (Note)	2.3	W
Operating Temperature		T_{opr}	-30~75	°C
Storage Temperature		T_{stg}	-55~150	°C

Note: No heat sink.

ELECTRICAL CHARACTERISTICS (Ta = 25°C)

CHARACTERISTIC		SYMBOL	TEST CIR-CUIT	TEST CONDITION	MIN	TYP.	MAX	UNIT
Supply Current		I_{CC1}	1	V_{CC} = 18 V, Output Off, Stop mode	14	28	41	mA
		I_{CC2}	1	V_{CC} = 18 V, Output Off, CW / CCW mode	10	29	38	
		I_{CC3}	1	V_{CC} = 18 V, Output Off, Brake mode	8	20	35	
Input Operating Voltage	1 (High)	$V_{IN\ (H)}$	—	T_j = 25°C	3.0	—	V_{CC}	V
	2 (Low)	$V_{IN\ (L)}$	—	T_j = 25°C	—	—	0.8	
Input Current		I_{IN}	2	Sink, V_{IN} = 3 V	—	3	10	μA
Output Saturation Voltage	Upper	V_{SATU-1}	3	I_O = 0.1 A, V_{CC} = V_S = 18 V	—	—	1.1	V
	Lower	V_{SATL-1}	3	I_O = 0.1 A, V_{CC} = V_S = 18 V	—	—	1.0	
	Upper	V_{SATU-2}	3	I_O = 1.0 A, V_{CC} = V_S = 18 V	—	1.2	1.5	
	Lower	V_{SATL-2}	3	I_O = 1.0 A, V_{CC} = V_S = 18 V	—	1.05	1.4	
Leakage Current	Upper	I_{LU}	—	V_S = 25 V	—	—	50	μA
	Lower	I_{LL}	—	V_S = 25 V	—	—	50	
Diode Forward Drop	Upper	V_{FU}	4	I_F = 1 A	—	2.0	—	V
	Lower	V_{FL}	4	I_F = 1 A	—	1.3	—	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

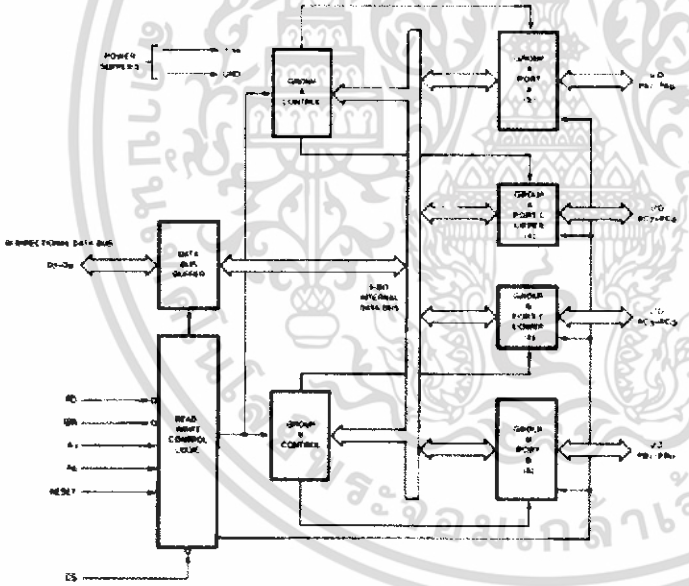
82C55A
CHMOS PROGRAMMABLE PERIPHERAL INTERFACE

- **Compatible with all Intel and Most Other Microprocessors**
- **High Speed, "Zero Wait State" Operation with 8 MHz 8086/88 and 80186/188**
- **24 Programmable I/O Pins**
- **Low Power CHMOS**
- **Completely TTL Compatible**
- **Control Word Read-Back Capability**
- **Direct Bit Set/Reset Capability**
- **2.5 mA DC Drive Capability on all I/O Port Outputs**
- **Available in 40-Pin DIP and 44-Pin PLCC**
- **Available in EXPRESS**
  - **Standard Temperature Range**
  - **Extended Temperature Range**

The Intel 82C55A is a high-performance, CHMOS version of the industry standard 8255A general purpose programmable I/O device which is designed for use with all Intel and most other microprocessors. It provides 24 I/O pins which may be individually programmed in 2 groups of 12 and used in 3 major modes of operation. The 82C55A is pin compatible with the NMOS 8255A and 8255A-5.

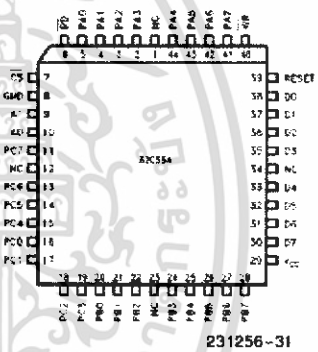
In MODE 0, each group of 12 I/O pins may be programmed in sets of 4 and 8 to be inputs or outputs. In MODE 1, each group may be programmed to have 8 lines of input or output. 3 of the remaining 4 pins are used for handshaking and interrupt control signals. MODE 2 is a strobed bi-directional bus configuration.

The 82C55A is fabricated on Intel's advanced CHMOS III technology which provides low power consumption with performance equal to or greater than the equivalent NMOS product. The 82C55A is available in 40-pin DIP and 44-pin plastic leaded chip carrier (PLCC) packages.

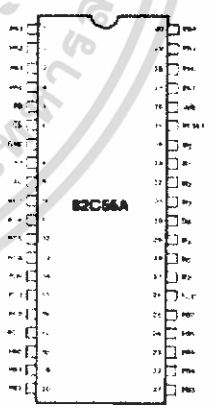


231256-1

Figure 1. 82C55A Block Diagram



231256-31



231256-2

Figure 2. 82C55A Pinout

Diagrams are for pin reference only. Package sizes are not to scale.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Table 1. Pin Description

Symbol	Pin Number Dip	Pin Number PLCC	Type	Name and Function
PA_{3-0}	1–4	2–5	I/O	**PORT A, PINS 0–3:** Lower nibble of an 8-bit data output latch/ buffer and an 8-bit data input latch.
$\overline{RD}$	5	6	I	**READ CONTROL:** This input is low during CPU read operations.
$\overline{CS}$	6	7	I	**CHIP SELECT:** A low on this input enables the 82C55A to respond to $\overline{RD}$ and $\overline{WR}$ signals. $\overline{RD}$ and WR are ignored otherwise.
GND	7	8		**System Ground**
A_{1-0}	8–9	9–10	I	**ADDRESS:** These input signals, in conjunction $\overline{RD}$ and $\overline{WR}$, control the selection of one of the three ports or the control word registers.

A_1	A_0	$\overline{RD}$	$\overline{WR}$	$\overline{CS}$	Input Operation (Read)
0	0	0	1	0	Port A - Data Bus
0	1	0	1	0	Port B - Data Bus
1	0	0	1	0	Port C - Data Bus
1	1	0	1	0	Control Word - Data Bus
					Output Operation (Write)
0	0	1	0	0	Data Bus - Port A
0	1	1	0	0	Data Bus - Port B
1	0	1	0	0	Data Bus - Port C
1	1	1	0	0	Data Bus - Control
					Disable Function
X	X	X	X	1	Data Bus - 3 - State
X	X	1	1	0	Data Bus - 3 - State

PC_{7-4}	10–13	11,13–15	I/O	**PORT C, PINS 4–7:** Upper nibble of an 8-bit data output latch/ buffer and an 8-bit data input buffer (no latch for input). This port can be divided into two 4-bit ports under the mode control. Each 4-bit port contains a 4-bit latch and it can be used for the control signal outputs and status signal inputs in conjunction with ports A and B.
PC_{0-3}	14–17	16–19	I/O	**PORT C, PINS 0–3:** Lower nibble of Port C.
PB_{0-7}	18–25	20–22, 24–28	I/O	**PORT B, PINS 0–7:** An 8-bit data output latch/buffer and an 8-bit data input buffer.
V_{CC}	26	29		**SYSTEM POWER:** + 5V Power Supply.
D_{7-0}	27–34	30–33, 35–38	I/O	**DATA BUS:** Bi-directional, tri-state data bus lines, connected to system data bus.
RESET	35	39	I	**RESET:** A high on this input clears the control register and all ports are set to the input mode.
$\overline{WR}$	36	40	I	**WRITE CONTROL:** This input is low during CPU write operations.
PA_{7-4}	37–40	41–44	I/O	**PORT A, PINS 4–7:** Upper nibble of an 8-bit data output latch/ buffer and an 8-bit data input latch.
NC		1, 12, 23, 34		No Connect

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

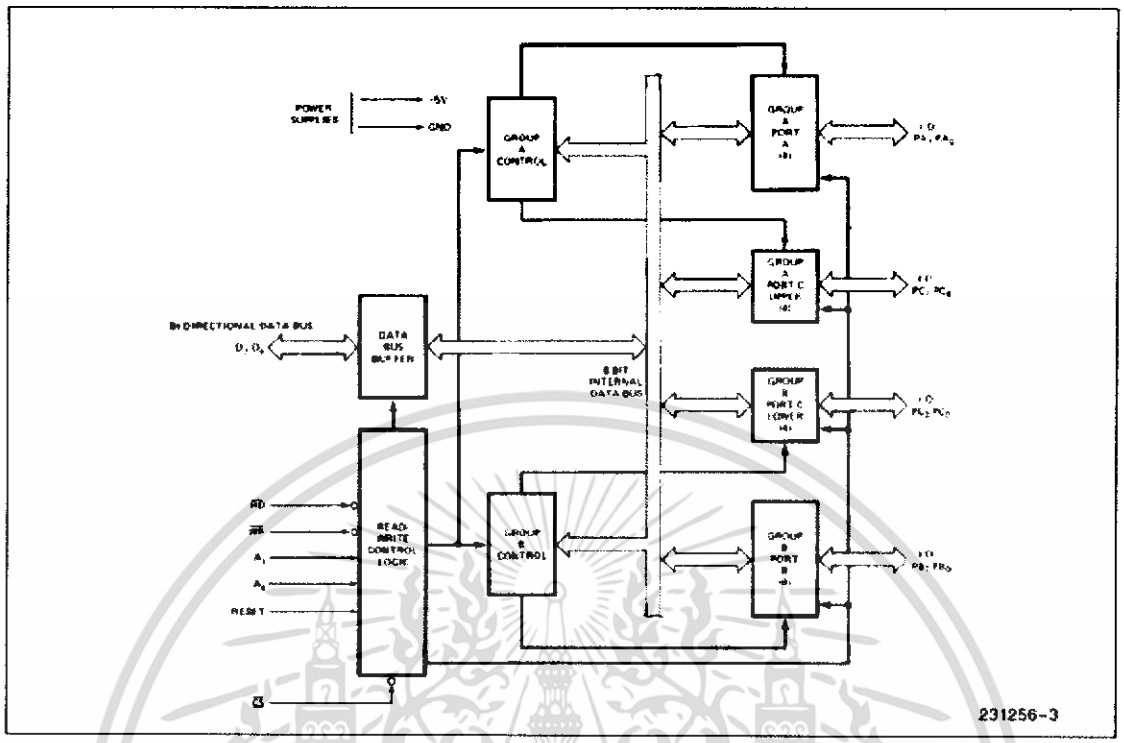
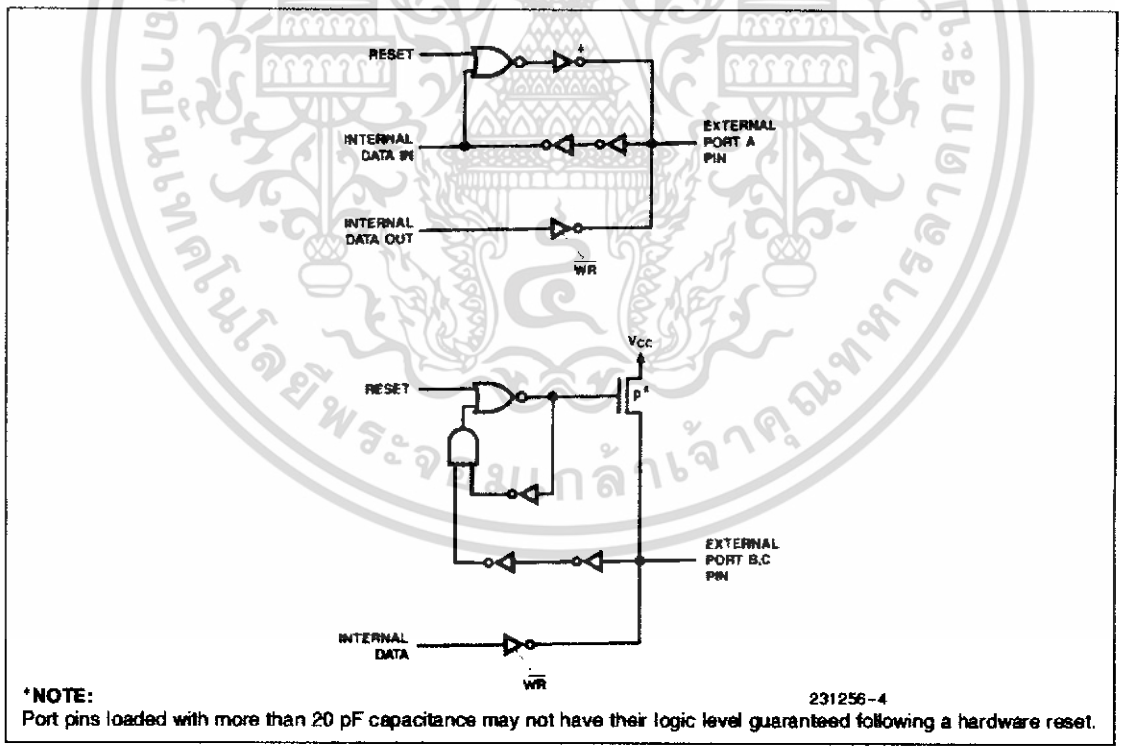


Figure 3. 82C55A Block Diagram Showing Data Bus Buffer and Read/Write Control Logic Functions



*NOTE:
Port pins loaded with more than 20 pF capacitance may not have their logic level guaranteed following a hardware reset.

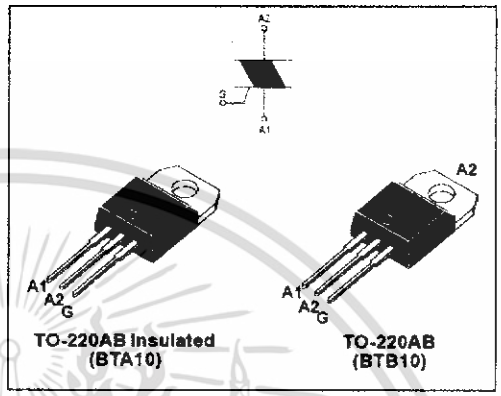
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

BTA/BTB10 Series

SNUBBERLESS™ & STANDARD — 10A TRIACs

MAIN FEATURES:

Symbol	Value	Unit
$I_{T(RMS)}$	10	A
V_{DRM}/V_{RRM}	600 and 800	V
$I_{GT\ (Q_1)}$	25 to 50	mA



DESCRIPTION

Available either in standard or snubberless version, the BTA/BTB10 triac series is suitable for general purpose AC switching. They can be used as an ON/OFF function in applications such as static relays, heating regulation, induction motor starting circuits... or for phase control operation in light dimmers, motor speed controllers, ...
The snubberless version (W suffix) is specially recommended for use on inductive loads, thanks to their high commutation performances.
By using an internal ceramic pad, the BTA series provides voltage insulated tab (rated at 2500 V RMS) complying with UL standards (File ref.: E81734).

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

Symbol	Parameter			Value	Unit
$I_{T(RMS)}$	RMS on-state current (full sine wave)	TO-220AB	Tc = 105°C	10	A
		TO-220AB Ins.	Tc = 95°C		
I_{TSM}	Non repetitive surge peak on-state current (full cycle, Tj initial = 25°C)	F = 60 Hz	t = 16.7 ms	105	A
		F = 50 Hz	t = 20 ms	100	
I^2t	I^2t Value for fusing	tp = 10 ms		55	A^2s
dI/dt	Critical rate of rise of on-state current $I_G = 2 \times I_{GT}$, tr ≤ 100 ns	F = 120 Hz	Tj = 125°C	50	A/µs
V_{DSM}/V_{RSM}	Non repetitive surge peak off-state voltage	tp = 10 ms	Tj = 25°C	V_{DRM}/V_{RRM} + 100	V
I_{GM}	Peak gate current	tp = 20 µs	Tj = 125°C	4	A
$P_{G(AV)}$	Average gate power dissipation		Tj = 125°C	1	W
T_{stg} T_j	Storage junction temperature range Operating junction temperature range			- 40 to + 150 - 40 to + 125	°C

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ELECTRICAL CHARACTERISTICS (Tj = 25°C, unless otherwise specified)

■ SNUBBERLESS™ (3 Quadrants)

Symbol	Test Conditions	Quadrant		BTA/BTB10		Unit
				CW	BW	
I_{GT} (1)	V_D = 12 V R_L = 33 Ω	I - II - III	MAX.	35	50	mA
V_{GT}		I - II - III	MAX.	1.3		V
V_{GD}	$V_D = V_{DRM}$ R_L = 3.3 kΩ Tj = 125°C	I - II - III	MIN.	0.2		V
I_H (2)	I_T = 500 mA		MAX.	35	50	mA
I_L	I_G = 1.2 I_{GT}	I - III	MAX.	50	70	mA
		II		60	80	
dV/dt (2)	V_D = 67 % V_{DRM} gate open Tj = 125°C		MIN.	500	1000	V/µs
(dI/dt)c (2)	Without snubber Tj = 125°C		MIN.	5.5	9.0	A/ms

■ STANDARD (4 Quadrants)

Symbol	Test Conditions	Quadrant		BTA/BTB10		Unit
				C	B	
I_{GT} (1)	V_D = 12 V R_L = 33 Ω	I - II - III IV	MAX.	25 50	50 100	mA
V_{GT}		ALL	MAX.	1.3		V
V_{GD}	$V_D = V_{DRM}$ R_L = 3.3 kΩ Tj = 125°C	ALL	MIN.	0.2		V
I_H (2)	I_T = 500 mA		MAX.	25	50	mA
I_L	I_G = 1.2 I_{GT}	I - III - IV	MAX.	40	50	mA
		II		80	100	
dV/dt (2)	V_D = 67 %V_{DRM} gate open Tj = 125°C		MIN.	200	400	V/µs
(dV/dt)c (2)	(dI/dt)c = 4.4 A/ms Tj = 125°C		MIN.	5	10	V/µs

STATIC CHARACTERISTICS

Symbol	Test Conditions			Value	Unit
V_{TM} (2)	I_{TM} = 14 A tp = 380 µs	Tj = 25°C	MAX.	1.55	V
V_{to} (2)	Threshold voltage	Tj = 125°C	MAX.	0.85	V
R_d (2)	Dynamic resistance	Tj = 125°C	MAX.	40	mΩ
I_{DRM}	$V_{DRM} = V_{RRM}$	Tj = 25°C	MAX.	5	µA
I_{RRM}		Tj = 125°C		1	mA

Note 1: minimum IGT is guaranted at 5% of IGT max.

Note 2: for both polarities of A2 referenced to A1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

THERMAL RESISTANCES

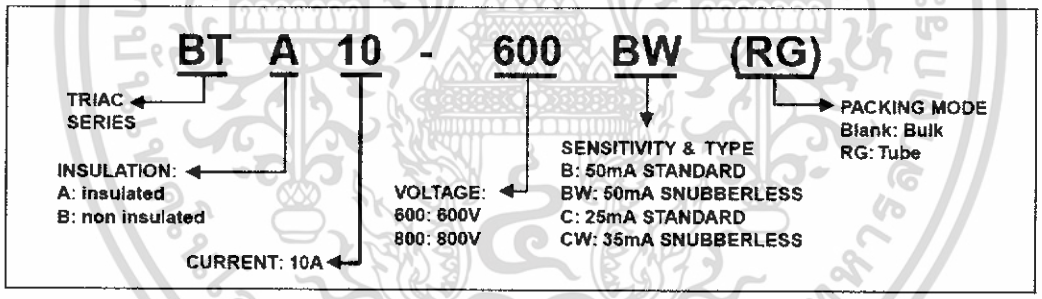
Symbol	Parameter		Value	Unit
$R_{th(j-c)}$	Junction to case (AC)	TO-220AB	1.5	°C/W
		TO-220AB Insulated	2.4	
$R_{th(j-a)}$	Junction to ambient	TO-220AB	60	°C/W
		TO-220AB Insulated		

PRODUCT SELECTOR

Part Number	Voltage (xxx)		Sensitivity	Type	Package
	600 V	800 V			
BTA/BTB10-xxxB	X	X	50 mA	Standard	TO-220AB
BTA/BTB10-xxxBW	X	X	50 mA	Snubberless	TO-220AB
BTA/BTB10-xxxC	X	X	25 mA	Standard	TO-220AB
BTA/BTB10-xxxCW	X	X	35 mA	Snubberless	TO-220AB

BTB: Non insulated TO-220AB package

ORDERING INFORMATION



OTHER INFORMATION

Part Number	Marking	Weight	Base quantity	Packing mode
BTA/BTB10-xxxyz	BTA/BTB10xxxyz	2.3 g	250	Bulk
BTA/BTB10-xxxyzRG	BTA/BTB10-xxxyz	2.3 g	50	Tube

Note: xxx = voltage, y = sensitivity, z = type

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Fig. 1: Maximum power dissipation versus RMS on-state current (full cycle).

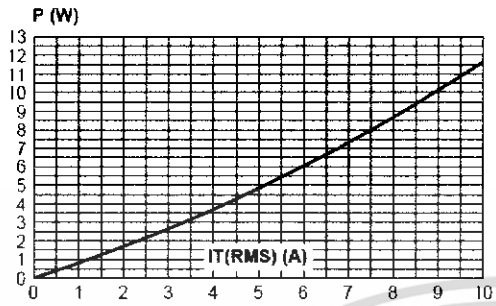


Fig. 2: RMS on-state current versus case temperature (full cycle).

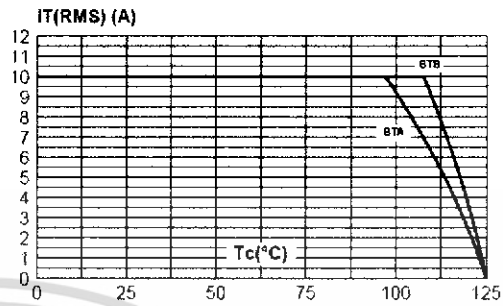


Fig. 3: Relative variation of thermal impedance versus pulse duration.

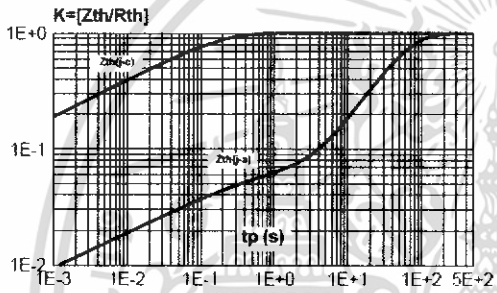


Fig. 4: On-state characteristics (maximum values).

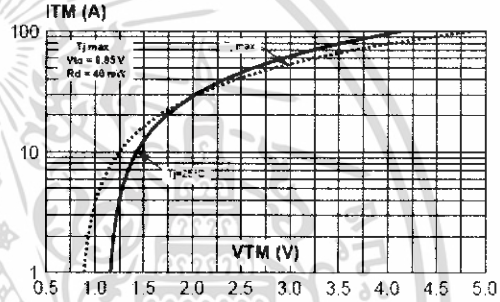


Fig. 5: Surge peak on-state current versus number of cycles.

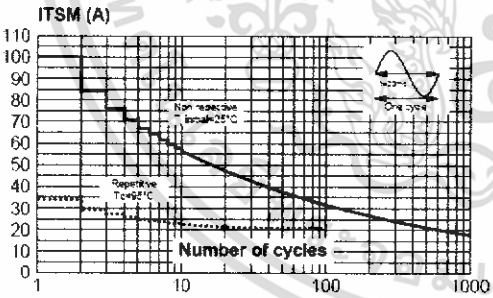
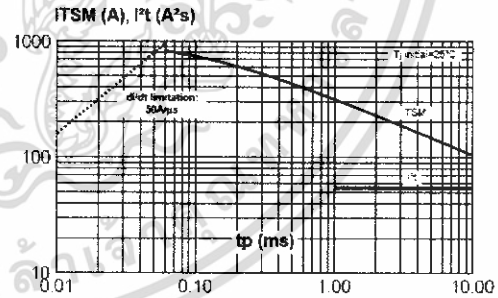


Fig. 6: Non-repetitive surge peak on-state current for a sinusoidal pulse with width tp < 10ms, and corresponding value of I^2t.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Fig. 7: Relative variation of gate trigger current, holding current and latching current versus junction temperature (typical values).

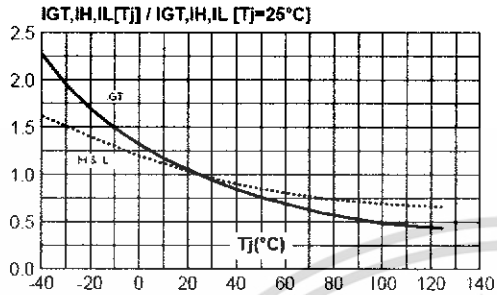


Fig. 8: Relative variation of critical rate of decrease of main current versus (dV/dt)c (typical values).

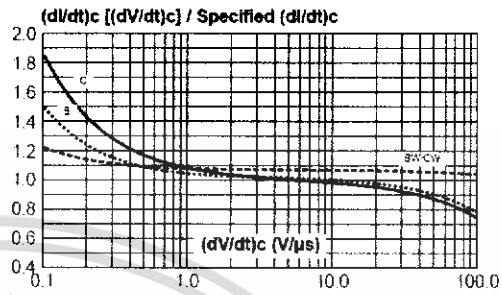
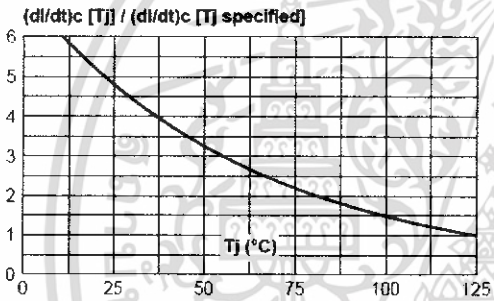


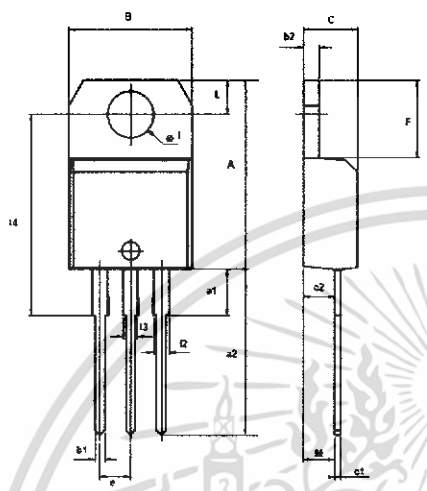
Fig. 9: Relative variation of critical rate of decrease of main current versus junction temperature.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

PACKAGE MECHANICAL DATA

TO-220AB (Plastic)



REF.	DIMENSIONS					
	Millimeters			Inches		
	Min.	Typ.	Max.	Min.	Typ.	Max.
A	15.20		15.90	0.598		0.625
a1		3.75			0.147	
a2	13.00		14.00	0.511		0.551
B	10.00		10.40	0.393		0.409
b1	0.61		0.88	0.024		0.034
b2	1.23		1.32	0.048		0.051
C	4.40		4.60	0.173		0.181
c1	0.49		0.70	0.019		0.027
c2	2.40		2.72	0.094		0.107
e	2.40		2.70	0.094		0.106
F	6.20		6.60	0.244		0.259
I	3.75		3.85	0.147		0.151
I4	15.80	16.40	16.80	0.622	0.646	0.661
L	2.65		2.95	0.104		0.116
l2	1.14		1.70	0.044		0.066
l3	1.14		1.70	0.044		0.066
M		2.60			0.102	

Information furnished is believed to be accurate and reliable. However, STMicroelectronics assumes no responsibility for the consequences of use of such information nor for any infringement of patents or other rights of third parties which may result from its use. No license is granted by implication or otherwise under any patent or patent rights of STMicroelectronics. Specifications mentioned in this publication are subject to change without notice. This publication supersedes and replaces all information previously supplied. STMicroelectronics products are not authorized for use as critical components in life support devices or systems without express written approval of STMicroelectronics.

© The ST logo is a registered trademark of STMicroelectronics

© 2002 STMicroelectronics - Printed in Italy - All Rights Reserved

STMicroelectronics GROUP OF COMPANIES
Australia - Brazil - Canada - China - Finland - France - Germany
Hong Kong - India - Isreal - Italy - Japan - Malaysia - Malta - Morocco - Singapore
Spain - Sweden - Switzerland - United Kingdom - United States.

http://www.st.com

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

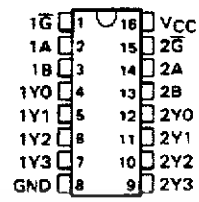
SN54LS139A, SN54S139, SN74LS139A, SN74S139A
DUAL 2-LINE TO 4-LINE DECODERS/DEMULTIPLEXERS

SDLS013

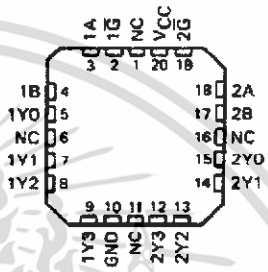
DECEMBER 1972 – REVISED MARCH 1988

- **Designed Specifically for High-Speed:**
  Memory Decoders
  Data Transmission Systems
- **Two Fully Independent 2- to 4-Line Decoders/Demultiplexers**
- **Schottky Clamped for High Performance**

SN54LS139A, SN54S139 . . . J OR W PACKAGE
SN74LS139A, SN74S139A . . . D OR N PACKAGE
(TOP VIEW)



SN54LS139A, SN54S139 . . . FK PACKAGE
(TOP VIEW)



NC—No internal connection

description

These Schottky-clamped TTL MSI circuits are designed to be used in high-performance memory-decoding or data-routing applications requiring very short propagation delay times. In high-performance memory systems, these decoders can be used to minimize the effects of system decoding. When employed with high-speed memories utilizing a fast-enable circuit, the delay times of these decoders and the enable time of the memory are usually less than the typical access time of the memory. This means that the effective system delay introduced by the Schottky-clamped system decoder is negligible.

The circuit comprises two individual two-line to four-line decoders in a single package. The active-low enable input can be used as a data line in demultiplexing applications.

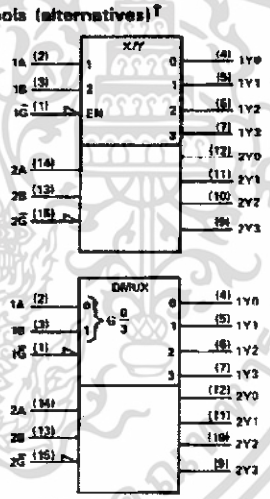
All of these decoders/demultiplexers feature fully buffered inputs, each of which represents only one normalized load to its driving circuit. All inputs are clamped with high-performance Schottky diodes to suppress line-ringing and to simplify system design. The SN54LS139A and SN54S139 are characterized for operation range of −55°C to 125°C. The SN74LS139A and SN74S139A are characterized for operation from 0°C to 70°C.

FUNCTION TABLE

INPUTS			OUTPUTS			
ENABLE	SELECT					
$\overline{G}$	B	A	Y0	Y1	Y2	Y3
H	X	X	H	H	H	H
L	L	L	L	H	H	H
L	L	H	H	L	H	H
L	H	L	H	H	L	H
L	H	H	H	H	H	L

H = high level, L = low level, X = irrelevant

logic symbols (alternatives)†



†These symbols are in accordance with ANSI/IEEE Std 91-1984 and IEC Publication 617-12.
Pin numbers shown are for D, J, N, and W packages.

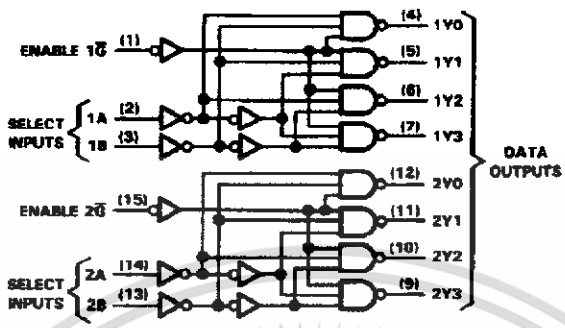
PRODUCTION DATA documents contain information current as of publication date. Products conform to specifications per the terms of Texas Instruments standard warranty. Production processing does not necessarily include testing of all parameters.

Copyright © 1972, Texas Instruments Incorporated

TEXAS INSTRUMENTS
POST OFFICE BOX 655012 • DALLAS, TEXAS 75265

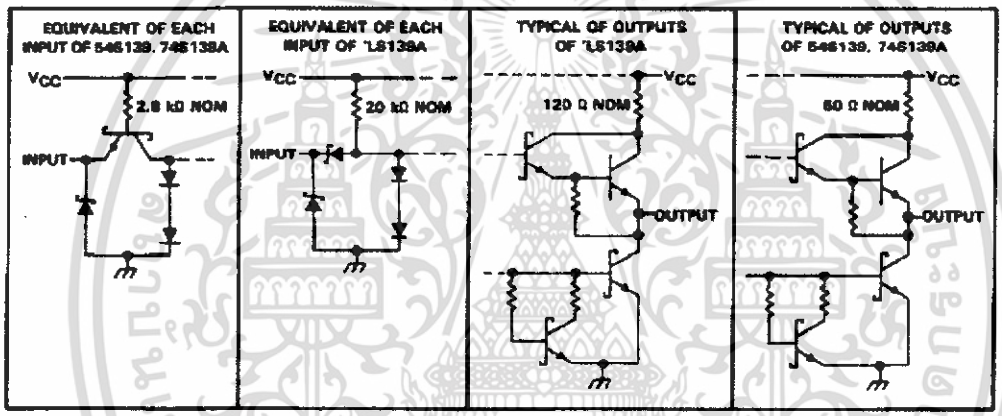
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

logic diagram (positive logic)



Pin numbers shown are for D, J, N, and W packages.

schematics of inputs and outputs



absolute maximum ratings over operating free-air temperature range (unless otherwise noted)

Supply voltage, V_{CC} (See Note 1) . . . . . 7 V
Input voltage: 'LS139A . . . . . 7 V
54S139, 74S139A . . . . . 5.5 V
Operating free-air temperature range: SN54LS139A, SN54S139 . . . . . −55°C to 125°C
SN74LS139A, SN74S139A . . . . . 0° C to 70°C
Storage temperature range . . . . . −65°C to 150°C

NOTE 1: Voltage values are with respect to network ground terminal.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

recommended operating conditions

		SN54LS139A			SN74LS139A			UNIT
		MIN	NOM	MAX	MIN	NOM	MAX	
V_{CC}	Supply voltage	4.5	5	5.5	4.75	5	5.25	V
V_{IH}	High-level input voltage	2			2			V
V_{IL}	Low-level input voltage			0.7			0.8	V
I_{OH}	High-level output current			−0.4			−0.4	mA
I_{OL}	Low-level output current			4			8	mA
T_A	Operating free air temperature	−55		125	0		70	°C

electrical characteristics over recommended operating free-air temperature range (unless otherwise noted)

PARAMETER	TEST CONDITIONS†			SN54LS139A			SN74LS139A			UNIT
				MIN	TYP‡	MAX	MIN	TYP‡	MAX	
V_{IK}	V_{CC} = MIN, I_I = −18 mA					−1.5			−1.5	V
V_{OH}	V_{CC} = MIN, I_{OH} = −0.4 mA	V_{IH} = 2 V,	V_{IL} = MAX,	2.5	3.4		2.7	3.4		V
V_{OL}	V_{CC} = MIN, V_{IH} = 2 V, V_{IL} = MAX		I_{OL} = 4 mA		0.25	0.4		0.25	0.4	V
			I_{OL} = 8 mA					0.35	0.5	
I_I	V_{CC} = MAX, V_I = 7 V					0.1			0.1	mA
I_{IH}	V_{CC} = MAX, V_I = 2.7 V					20			20	μA
I_{IL}	V_{CC} = MAX, V_I = 0.4 V					−0.4			−0.4	mA
I_{OS}§	V_{CC} = MAX			−20		−100	−20		−100	mA
I_{CC}	V_{CC} = MAX, Outputs enabled and open				6.8	11		6.8	11	mA

† For conditions shown as MIN or MAX, use the appropriate value specified under recommended operating conditions.
‡ All typical values are at V_{CC} = 5 V, T_A = 25°C.
§ Not more than one output should be shorted at a time, and duration of the short circuit test should not exceed one second.

switching characteristics, V_{CC} = 5 V, T_A = 25°C (see Note 2)

PARAMETER¶	FROM (INPUT)	TO (OUTPUT)	LEVELS OF DELAY	TEST CONDITIONS	SN64LS139A SN74LS139A			UNIT
					MIN	TYP	MAX	
t_{PLH}	Binary Select	Any	2	R_L = 2 kΩ, C_L = 15 pF		13	20	ns
t_{PHL}						22	33	ns
t_{PLH}			3			18	28	ns
t_{PHL}						25	38	ns
t_{PLH}	Enable	Any	2			16	24	ns
t_{PHL}						21	32	ns

¶ t_{PLH} = propagation delay time, low-to-high-level output
t_{PHL} = propagation delay time, high-to-low-level output
NOTE 2: Load circuits and voltage waveforms are shown in Section 1.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

recommended operating conditions

		SN54S139			SN74S139A			UNIT
		MIN	NOM	MAX	MIN	NOM	MAX	
V_{CC}	Supply voltage	4.5	5	5.5	4.75	5	5.25	V
V_{IH}	High-level input voltage	2			2			V
V_{IL}	Low-level input voltage			0.8			0.8	V
I_{OH}	High-level output current			−1			−1	mA
I_{OL}	Low-level output current			20			20	mA
T_A	Operating free-air temperature	−55		125	0		70	°C

electrical characteristics over recommended operating free-air temperature range (unless otherwise noted)

PARAMETER	TEST CONDITIONS†			SN54S139 SN74S139A			UNIT
				MIN	TYP‡	MAX	
V_{IK}	V_{CC} = MIN, I_I = −18 mA					−1.2	V
V_{OH}	V_{CC} = MIN, V_{IH} = 2 V, V_{IL} = 0.8 V, I_{OH} = −1 mA		SN54S'	2.5	3.4		V
			SN74S'	2.7	3.4		
V_{OL}	V_{CC} = MIN, V_{IH} = 2 V, V_{IL} = 0.8 V, I_{OL} = 20 mA					0.5	V
I_I	V_{CC} = MAX, V_I = 5.5 V					1	mA
I_{IH}	V_{CC} = MAX, V_I = 2.7 V					50	μA
I_{IL}	V_{CC} = MAX, V_I = 0.5 V					−2	mA
I_{OS}§	V_{CC} = MAX			−40		−100	mA
I_{CC}	V_{CC} = MAX, Outputs enabled and open				60	90	mA

† For conditions shown as MIN or MAX, use the appropriate value specified under recommended operating conditions.
‡ All typical values are at V_{CC} = 5 V, T_A = 25°C.
§ Not more than one output should be shorted at a time, and duration of the short circuit test should not exceed one second.

switching characteristics, V_{CC} = 5 V, T_A = 25°C (see Note 2)

PARAMETER†	FROM (INPUT)	TO (OUTPUT)	LEVELS OF DELAY	TEST CONDITIONS	SN54S139 SN74S139A			UNIT
					MIN	TYP	MAX	
t_{PLH}	Binary Select	Any	2	R_L = 280 Ω, C_L = 15 pF		5	7.5	ns
t_{PHL}						6.5	10	ns
t_{PLH}			3			7	12	ns
t_{PHL}						8	12	ns
t_{PLH}	Enable	Any	2			5	8	ns
t_{PHL}						6.5	10	ns

† t_{PLH} = propagation delay time, low-to-high-level output
t_{PHL} = propagation delay time, high-to-low-level output
NOTE 2: Load circuits and voltage waveforms are shown in Section 1.

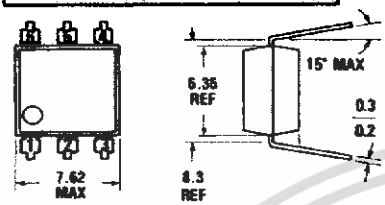
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

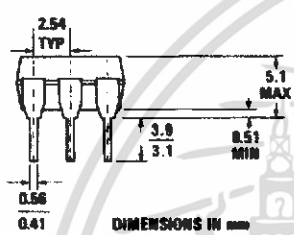
QT OPTOELECTRONICS

NON-ZERO-CROSSING TRIACS

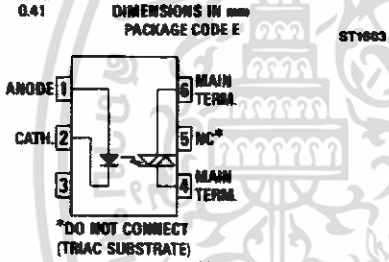
MOC3020 MOC3021 MOC3022 MOC3023

PACKAGE DIMENSIONS





DIMENSIONS IN mm
PACKAGE CODE E



Equivalent Circuit

DESCRIPTION

The MOC3020, MOC3021, MOC3022 and MOC3023 are optically isolated triac driver devices. These devices contain a GaAs infrared emitting diode and a light activated silicon bilateral switch, which functions like a triac. This is designed for interfacing between electronic controls and power triacs to control resistive and inductive loads for 240 VAC operations.

FEATURES

- Excellent I_{FT} stability—IR emitting diode has low degradation
- High isolation voltage—minimum 7500 VAC peak
- Underwriters Laboratory (UL) recognized—File #E90700

APPLICATIONS

- European applications for 240 VAC
- Triac driver
- Industrial controls
- Traffic lights
- Vending machines
- Motor control
- Solid state relay

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

TOTAL PACKAGE

Storage temperature	−55°C to 150°C
Operating temperature	−40°C to 100°C
Lead temperature (soldering, 10 sec)	260°C

INPUT DIODE

Forward DC current	50 mA
Reverse voltage	3 V
Peak forward current (1 μs pulse, 300 pps)	3.0 A
Power dissipation (25°C ambient)	100 mW
Derate linearly (above 25°C ambient)	1.33 mW/°C

OUTPUT DRIVER

Off-state output terminal voltage		400 Volts
On-state RMS current	T_A=25°C	100 mA
(Full cycle, 50 to 60 Hz)	T_A=70°C	50 mA
Peak nonrepetitive surge current (PW=10 ms, DC=10%)		1.2 A
Total power dissipation (25°C ambient)		300 mW
Derate above 25°C		4.0 mW/°C

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ELECTRO-OPTICAL CHARACTERISTICS (25°C Temperature Unless Otherwise Specified)

INDIVIDUAL COMPONENT CHARACTERISTICS

CHARACTERISTIC	SYMBOL	MIN.	TYP.	MAX.	UNITS	TEST CONDITIONS
INPUT DIODE						
Forward voltage	V_f		1.2	1.50	V	I_f = 10 mA
Junction capacitance	C_j		50		pF	V_f=0 V, f=1 MHz
Reverse leakage current	I_R			100	μA	V_R=3.0 V
OUTPUT DETECTOR						
Peak blocking current, either direction	I_{DRM}	—	10	100	nA	V_{DRM}=400 V, Note 1
Peak on-state voltage, either direction	V_{TM}	—	2.5	3.0	Volts	I_{TM}=100 mA Peak

Note 1. Test voltage must be applied within dv/dt rating.

TRANSFER CHARACTERISTICS

DC CHARACTERISTICS		SYMBOL	MIN.	TYP.	MAX.	UNITS	TEST CONDITIONS
LED trigger current (current required to latch output)	MOC3020	I_{FT}	—	—	30	mA	Main terminal voltage=3.0 V, R_L=150Ω
	MOC3021	I_{FT}	—	—	15	mA	
	MOC3022	I_{FT}	—	—	10	mA	
	MOC3023	I_{FT}	—	—	5	mA	
Holding current		I_H	—	100	—	μA	Either direction

TRANSFER CHARACTERISTICS

CHARACTERISTICS	SYMBOL	MIN.	TYP.	MAX.	UNITS	TEST CONDITIONS
dv/dt RATING						
Critical rate of rise of off-state voltage	dv/dt		12	—	V/μs	Static dv/dt, T_A=85°C (see Fig. 3)
Critical rate of rise of commutating voltage	dv/dt	—	0.2	—	V/μs	Commutating dv/dt I_{TM}=15 mA (see Fig. 4)

ISOLATION CHARACTERISTICS

CHARACTERISTICS	SYMBOL	MIN.	TYP.	MAX.	UNITS	TEST CONDITIONS
Isolation voltage	V_{ISO}	5300			V_{AC}RMS	I_{I-O} ≤ 1 μA, 1 Minute
	V_{ISO}	7500			V_{AC}PEAK	I_{I-O} ≤ 1 μA, 1 Minute
Isolation resistance	R_{ISO}	10^{11}			ohms	V_{I-O}=500 VDC
Isolation capacitance	C_{ISO}		0.5		pF	f=1 MHz

Note 1: Ratings apply to either polarity of pin 6 — referenced to pin 4. Voltages must be applied within dv/dt rating.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

TYPICAL ELECTRICAL CHARACTERISTIC CURVES

(25°C Free Air Temperature Unless Otherwise Specified)

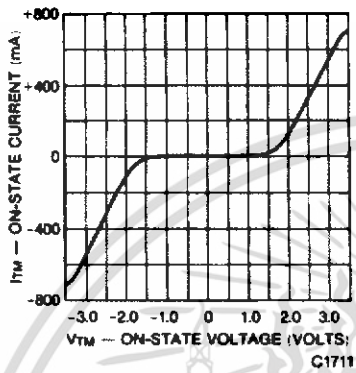


Fig. 1. On-State Characteristics

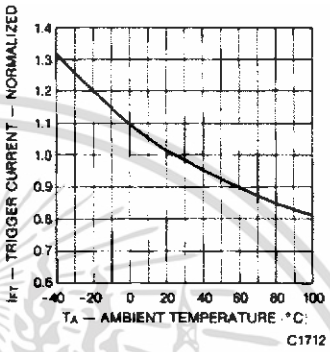
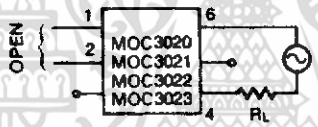


Fig. 2. Trigger Current vs. Temperature

TEST CIRCUITS FOR dV/dt MEASUREMENTS



$$\frac{dV}{dt} = wV_{pack} = 2\pi f \times 1.414\ V_{rms}$$

$$= 8.88\ f\ V_{rms}$$

Fig. 3. Static dV/dt

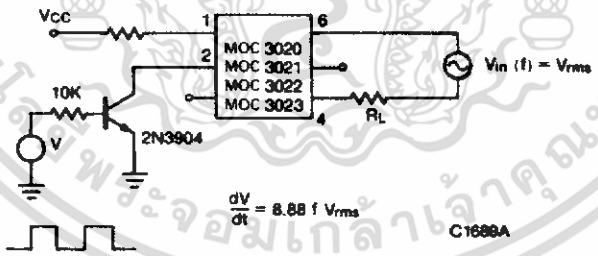


Fig. 4. Commutating dV/dt

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้