

ระบบเปิดปิดประตูแม่เหล็กและควบคุมระบบไฟฟ้าภายในห้องพักด้วย RFID เทคโนโลยี  
MAGNET DOOR ACCESS AND ELECTRIC CONTROL SYSTEM  
BY RFID TECHNOLOGY

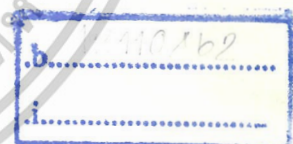


โดย

นาย กิตติ รัตนวัฒนาธร 48010047

นาย นรุตม์ น้อยเจริญ 48010428

เลขหมู่.....  
เลขทะเบียน... 104355  
วัน,เดือน,ปี... - 2 พ.ย. 2552



ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต  
สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม  
คณะวิศวกรรมศาสตร์  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ปีการศึกษา 2551



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์อื่นใด  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้ง (ถ้าจำเป็น)

**ระบบเปิดปิดประตูแม่เหล็กและควบคุมระบบไฟฟ้าภายในห้องพักด้วย RFID เทคโนโลยี**  
**MAGNET DOOR ACCESS AND ELECTRIC CONTROL SYSTEM**  
**BY RFID TECHNOLOGY**



โดย

นาย กิตติ รัตนวัฒนาธร 48010047

นาย นรุตม์ น้อยเจริญ 48010428

อาจารย์ที่ปรึกษา

รศ.ดร. ปราโมทย์ วาดเขียน

ผศ.ดร. จีรสุดา โกนียาภรณ์

**ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต**

**สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม**

**คณะวิศวกรรมศาสตร์**

**สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง**

**ปีการศึกษา 2551**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริญญาานิพนธ์ปีการศึกษา 2551

ภาควิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เรื่อง ระบบเปิดปิดประตูแม่เหล็กและควบคุมระบบไฟฟ้าภายในห้องพักด้วย RFID เทคโนโลยี

MAGNET DOOR ACCESS AND ELECTRIC CONTROL SYSTEM BY RFID


TECHNOLOGY

ผู้จัดทำ

1. นาย กิตติ รัตนวัฒนาธร 48010047

2. นาย นรุทม์ น้อยเจริญ 48010428

  
..... อาจารย์ที่ปรึกษา  
(รศ.ดร. ปราโมทย์ วาดเขียน)

  
..... อาจารย์ที่ปรึกษา  
( ผศ.ดร. จีรสุดา โภษิยาภรณ์ )

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบเปิดปิดประตูแม่เหล็กและควบคุมระบบไฟฟ้าภายใน  
ห้องพักด้วย RFID เทคโนโลยี

MAGNET DOOR ACCESS AND ELECTRIC  
CONTROL SYSTEM BY RFID TECHNOLOGY

โดย นาย กิตติ รัตนวัฒนาธร 48010047

นาย นรุตม์ น้อยเจริญ 48010428

อาจารย์ที่ปรึกษา รศ.ดร. ปราโมทย์ วาดเขียน  
ผศ.ดร. จีรสุตา โกษิยาภรณ์

**บทคัดย่อ**

โครงการนี้เป็นการสร้างระบบเปิด-ปิดประตูแม่เหล็กและระบบควบคุมไฟฟ้าภายในห้องพักของโรงแรมด้วยเทคโนโลยี RFID มีหลักการทำงาน คือผู้ดูแลระบบจะทำการกำหนด ID ของบัตร RFID แต่ละบัตร สำหรับห้องพัก แต่ละห้องผู้ควบคุมจะทำการเปิดระบบไฟฟ้าให้แก่ห้องพักที่มีผู้เข้าพักเท่านั้น เมื่อผู้เข้าพักใช้บัตร RFID ทำการเปิดประตูแม่เหล็กของห้องพักแล้วจะต้องนำบัตร ไปเสียบในช่องเซนเซอร์ เพื่อให้ไฟฟ้าภายในห้องใช้งานได้ เมื่อนำบัตรออกจากช่องเซนเซอร์ระบบไฟฟ้าภายในห้องจะถูกตัดโดยอัตโนมัติ เมื่อครบกำหนดวัน,เวลาเข้าพักผู้เข้าพักจะต้องนำบัตร RFID มาคืนซึ่งผู้ควบคุมจะทำการตัดไฟฟ้าทั้งหมดของห้องนั้น ในกรณีที่บัตร RFID ไม่ถูกนำมาส่งคืนภายในเวลาที่กำหนด ระบบไฟฟ้าของห้องดังกล่าวก็จะถูกตัดด้วยเช่นกัน

**ABSTRACT**

This project is to invent a magnet door access and electric control system for hotels using RFID. This operation of this system is that the administrator will assign ID of each RFID card for each room. The administrator will turn on the main electric system for the room which has guests only. After the guest opens the magnet door with the assigned RFID card, the card must be inserted into the sensor slot to turn on electric system within that room. When the check-out date/time is due, the guests must return the RFID card to the main counter the administrator will turn off the electric system of that room. In case that the RFID card is not returned within the specified time, the electric system of that room will also be turned-off by the administrator

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	I
สารบัญ	II
สารบัญรูป	V
สารบัญตาราง	VIII
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมา	1
1.2 หลักการทำงานของระบบ	1
1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	1
1.4 หลักการทำงานเบื้องต้น	2
1.5 ขอบเขตและเป้าหมายของโครงการ	3
บทที่ 2 ทฤษฎีและหลักการ	
2.1 เทคโนโลยีพื้นฐานของ World Wide Web	4
2.1.1 URL (Uniform Resource Locator)	4
2.1.2 HTTP (Hyper Text Transfer Protocol)	4
2.1.3 คำสั่งโปรโตคอล HTTP	5
2.1.4. HTML	6
2.1.5 คอมมอน เกตเวย์ อินเตอร์เฟซ (Common Gateway Interface (CGI))	8
2.2 โพรโตคอล TCP/IP	8
2.2.1 จุดประสงค์ของการสื่อสารตามมาตรฐาน ของโปรโตคอล TCP/IP	8
2.2.2 โครงสร้างของโปรโตคอล ทีซีพี/ไอพี	9
2.2.3 การเข้ารหัส (Encapsulation) และ การถอดรหัส (Decapsulation)	10
2.2.4 แอปพลิเคชัน เลเยอร์	11
2.2.5 ทรานสปอร์ต เลเยอร์	12
2.2.6 อินเทอร์เน็ตเวิร์ก เลเยอร์	15
2.2.7 เน็ตเวิร์ก อินเตอร์เฟซ เลเยอร์	15
2.3 RFID	16
2.3.1 ส่วนประกอบของ RFID	16
2.3.2 แท็ก (Tag)	16
2.3.3 เครื่องอ่าน (Reader)	16
2.3.4 คลื่นพาหะในระบบ RFID	17
2.4 การเชื่อมต่อมาตรฐานแบบพอร์ตอนุกรม (RS-232)	18
2.4.1 รายละเอียดของขาคอนเน็คเตอร์สายข้อมูลแบบพอร์ตอนุกรม (DB-9)	19

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
2.5 การเชื่อมต่อมาตรฐานแบบพอร์ตอนุกรมไม่สวนทาง (RS485)	20
2.5.1 การต่อกันแบบขนานทั้งระบบ	21
2.5.2 การต่อกันแบบ จุดต่อจุด	22
2.6 ระบบเซนเซอร์ตัดไฟ	23
2.6.1 ตัวต้านทานไวแสง	23
2.7 Board Jump II mini	25
2.7.1 หลักการใช้งานบอร์ด Jump II mini	25
<b>บทที่ 3 การคำนวณและการสร้าง</b>	
3.1 โพลีชาร์ตแสดงการทำงานของระบบ	27
3.2 วงจรรับส่งข้อมูลในส่วนของเซิร์ฟเวอร์	37
3.2.1 วงจรส่วนเชื่อมต่อกับเซิร์ฟเวอร์	38
3.2.2 วงจรส่วนของการเชื่อมต่อกับไคลเอน	40
3.3 โครงสร้างรวมของเครื่องลูกข่าย	41
3.3.1 วงจรส่วนไคลเอน1	42
3.3.2 วงจรส่วนไคลเอน2	44
<b>บทที่ 4 การทดลองและผลการทดลอง</b>	
4.1 วงจรแปลงสัญญาณ ไฟบ้าน	45
4.1.1 ผลการทดลองผ่านบริดจ์ไดโอด	45
4.1.2 เมื่อนำสัญญาณที่ได้จากบริดจ์ไดโอดไปผ่าน เรคทูเรเตอร์	45
4.2 วงจรเซนเซอร์ความต้านทานไวแสง	46
4.2.1 สัญญาณจากความต้านทานไวแสงในขณะที่ไม่ได้รับแสง	46
4.2.2 สัญญาณจากความต้านทานไวแสงในขณะที่ได้รับแสง	46
4.3 ผลของสัญญาณจากความต้านทานไวแสงกับการทำงานของ Relay	46
4.3.1 สัญญาณจากความต้านทานไวแสงในขณะที่ไม่ได้รับแสง	47
4.3.2 สัญญาณจากความต้านทานไวแสงในขณะที่ได้รับแสง	48
4.4 การอ่านข้อมูลจาก RFID Tag	49
4.4.1 การอ่านข้อมูลจาก RFID Tag	49
4.4.2 ข้อมูลจาก RFID Tag	51
4.4.3 สเปกตรัมของเครื่องอ่าน RFID	52
4.4.4 นำ RFID Tag ส่งในมาตรฐานการเชื่อมต่อพอร์ตอนุกรมไม่สวนทาง	53
4.5 โมดูล Jump II mini	53
4.5.1 ข้อมูลที่ส่งจากเซิร์ฟเวอร์ผ่าน โมดูล	53

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ(ต่อ)

หน้า

4.5.2 นำข้อมูลที่ส่งจากเซิร์ฟเวอร์ส่งผ่านมาตรฐาน การเชื่อมต่อพอร์ตอนุกรมไม่สวนทาง	56
4.6 คำสั่งเช็คสถานะของ ไคลเอนต์	59
4.7 ค่าสถานะที่ไคลเอนต์ส่งกลับมายังส่วนเซิร์ฟเวอร์	60
บทที่ 5 บทวิจารณ์และบทสรุป	61
กิตติกรรมประกาศ	
บรรณานุกรม	
ภาคผนวก	



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญรูปภาพ

	หน้า
รูปที่ 1.1 แสดงหลักการทำงานเบื้องต้นของระบบ	2
รูปที่ 2.1 กลไกของโพรโตคอลมาตรฐาน OSI model	9
รูปที่ 2.2 ขั้นตอนการเข้ารหัสและถอดรหัส	10
รูปที่ 2.3 Data Structures	11
รูปที่ 2.4 การใช้งานพอร์ตของแต่ละโพรโตคอล	12
รูปที่ 2.5 การส่งข้อมูลจาก แอปพลิเคชันเลเยอร์ ไปยัง ทรานสปอร์ตเลเยอร์	13
รูปที่ 2.6 โครงสร้างของโพรโตคอลที่ซีพี	14
รูปที่ 2.7 UDP Message encapsulation	14
รูปที่ 2.8 โครงสร้างของโพรโตคอล ทีซีพี/ไอพี	15
รูปที่ 2.9 RFID Tag	16
รูปที่ 2.10 เครื่องอ่าน (Reader)	17
รูปที่ 2.11 แสดงคลื่นพาหะในระบบ RFID	17
รูปที่ 2.12 รูปแสดงคอนเน็กเตอร์ แบบ DB-9	19
รูปที่ 2.13 การเชื่อมต่อ พอร์ตอนุกรมไม่สวนทางแบบ ตัวแม่ กับ ตัวลูก แบบขนาน	22
รูปที่ 2.14 การเชื่อมต่อพอร์ตอนุกรมไม่สวนทางแบบจุดต่อจุด	22
รูปที่ 2.15 โครงสร้างตัวต้านทานไวแสง	24
รูปที่ 2.16 ผลของการเปลี่ยนความเข้มแสงในทันทีทันใดกับตัวต้านทานไวแสง	25
รูปที่ 2.17 วิธีการใช้งานบอร์ด Jamp II mini	26
รูปที่ 3.1 โพล์ชาร์ตแสดงการทำงานของไคลเอนต์ส่วนที่ 1	27
รูปที่ 3.1 โพล์ชาร์ตแสดงการทำงานของไคลเอนต์ส่วนที่ 1 (ต่อ)	28
รูปที่ 3.2 โพล์ชาร์ตแสดงการทำงานของโปรแกรมอินเตอร์รัปต์ตัวที่ 1 ของไคลเอนต์ส่วนที่ 1	29
รูปที่ 3.3 โพล์ชาร์ตแสดงการทำงานของโปรแกรมอินเตอร์รัปต์ตัวที่ 2 ของไคลเอนต์ส่วนที่ 1	30
รูปที่ 3.4 โพล์ชาร์ตแสดงการทำงานของโปรแกรมอินเตอร์รัปต์ ของไคลเอนต์ส่วนที่ 2	31
รูปที่ 3.5 โพล์ชาร์ตแสดงการทำงานของวงจรส่วนเชื่อมต่อกับเซิร์ฟเวอร์	32
รูปที่ 3.5 โพล์ชาร์ตแสดงการทำงานของวงจรส่วนเชื่อมต่อกับเซิร์ฟเวอร์ (ต่อ)	33
รูปที่ 3.6 โพล์ชาร์ต แสดงการทำงานของวงจรส่วนเชื่อมต่อกับ ไคลเอนต์	34
รูปที่ 3.6 โพล์ชาร์ต แสดงการทำงานของวงจรส่วนเชื่อมต่อกับ ไคลเอนต์ (ต่อ)	35
รูปที่ 3.7 วงจรรวมการรับส่งในส่วนของ เซิร์ฟเวอร์	37
รูปที่ 3.8 วงจรรวมการรับส่งในส่วนของ เซิร์ฟเวอร์ที่ได้ทำการออกแบบเสร็จแล้ว	37
รูปที่ 3.9 วงจรส่วนเชื่อมต่อกับเซิร์ฟเวอร์	38
รูปที่ 3.10 แสดงรายละเอียดของ IC MAX-232	38
รูปที่ 3.11 แสดงรายละเอียดภายในของ IC MAX-232	39

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญรูปภาพ(ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 3.12 วงจรมาตรฐานการรับส่งอนุกรมแบบไม่สวนทาง	40
รูปที่ 3.13 รายละเอียดของ IC MAX 3082	41
รูปที่ 3.14 วงจรรวมของเครื่องลูกข่าย	42
รูปที่ 3.15 วงจรรวมของเครื่องลูกข่ายที่ได้ทำการออกแบบเสร็จแล้ว	42
รูปที่ 3.16 วงจรรับส่งข้อมูลแบบอนุกรมไม่สวนทางและ RFID Reader	43
รูปที่ 3.17 วงจรแปลงสัญญาณ ไฟบ้าน	43
รูปที่ 3.18 วงจรความต้านทานที่ใช้ร่วมกับหลอด LED	44
รูปที่ 4.1 รูปแสดงสัญญาณก่อนผ่านบริดจ์ไดโอด และ หลังจากผ่านบริดจ์ไดโอด	45
รูปที่ 4.2 รูปแสดงสัญญาณหลังจากผ่านบริดจ์ไดโอด และสัญญาณหลังจากผ่านเรคทูเรเตอร์	45
รูปที่ 4.3 รูปแสดงสัญญาณจาก LDR ขณะที่ไม่ได้รับแสง	46
รูปที่ 4.4 รูปแสดงสัญญาณจาก LDR ขณะที่ได้รับแสง	46
รูปที่ 4.5 รูปแสดงสัญญาณจาก LDR ที่ไม่ได้รับแสง และสัญญาณจากขา NO ของ relay	47
รูปที่ 4.6 รูปแสดงสัญญาณจาก LDR ที่ไม่ได้รับแสง และสัญญาณจากขา NC ของ relay	47
รูปที่ 4.7 รูปแสดงสัญญาณจาก LDR ที่ได้รับแสง และสัญญาณจากขา NO ของ relay	48
รูปที่ 4.8 รูปแสดงสัญญาณจาก LDR ที่ได้รับแสง และสัญญาณจากขา NC ของ relay	48
รูปที่ 4.9 สัญญาณพัลส์ BAH	49
รูปที่ 4.10 สัญญาณพัลส์ 02H	49
รูปที่ 4.11 ส่งสัญญาณพัลส์ 31H	50
รูปที่ 4.12 ส่งสัญญาณพัลส์ 89H	50
รูปที่ 4.13 สัญญาณพัลส์ที่ไม่โครคอนโทรลเลอร์ส่งไปยังเครื่องอ่าน RFID	51
รูปที่ 4.14 สัญญาณข้อมูลที่อ่านได้จากจาก RFID Tag	51
รูปที่ 4.15 ข้อมูลของ RFID Tag	52
รูปที่ 4.16 สเปกตรัมของเครื่องอ่าน RFID	52
รูปที่ 4.17 สัญญาณข้อมูลที่ได้จากการส่ง RFID Tag ผ่าน	53
มาตรฐานการเชื่อมต่อพอร์ตอนุกรมไม่สวนทาง	
รูปที่ 4.18 แสดงหน้าเว็บไซต์ที่ใช้ในการรีจิสเตอร์	53
รูปที่ 4.19 แสดงการป้อนคำสั่งในหน้าเว็บรีจิสเตอร์	54
รูปที่ 4.20 แสดงการทำงานของหน้าเว็บซีจีไอ	54
รูปที่ 4.21 สัญญาณข้อมูล a=147&z=y	54
รูปที่ 4.22 ข้อมูล a=147&z=y แสดงผลผ่านโปรแกรมไฮเปอร์เทอร์มินอล	55
รูปที่ 4.23 สัญญาณข้อมูล a=147&z=n	55
รูปที่ 4.24 ข้อมูล a=147&z=n แสดงผลผ่านโปรแกรมไฮเปอร์เทอร์มินอล	55

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### สารบัญรูปภาพ(ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 4.25 สัญญาณข้อมูล 123y เมื่อทำการแปลงระดับสัญญาณแล้ว	56
รูปที่ 4.26 สัญญาณข้อมูล 123n เมื่อทำการแปลงระดับสัญญาณแล้ว	56
รูปที่ 4.27 สัญญาณข้อมูล 1 เมื่อทำการแปลงระดับสัญญาณแล้ว	57
รูปที่ 4.28 สัญญาณข้อมูล 2 เมื่อทำการแปลงระดับสัญญาณแล้ว	57
รูปที่ 4.29 สัญญาณข้อมูล 3 เมื่อทำการแปลงระดับสัญญาณแล้ว	58
รูปที่ 4.30 สัญญาณข้อมูล y เมื่อทำการแปลงระดับสัญญาณแล้ว	58
รูปที่ 4.31 สัญญาณข้อมูล n เมื่อทำการแปลงระดับสัญญาณแล้ว	59
รูปที่ 4.32 สัญญาณข้อมูล s เมื่อทำการแปลงระดับสัญญาณแล้ว	59
รูปที่ 4.33 สัญญาณข้อมูล c เมื่อทำการแปลงระดับสัญญาณแล้ว	60
รูปที่ 4.34 สัญญาณข้อมูล o เมื่อทำการแปลงระดับสัญญาณแล้ว	60



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 2.1 ตารางแสดงรายละเอียดของคำสั่ง HTTP	5
ตารางที่ 2.2 แสดงการจัดขาของคอนเน็กเตอร์พอร์ตอนุกรมแบบ DB-9	20
ตารางที่ 2.3 แสดงคุณสมบัติของการสื่อสารของพอร์ตอนุกรมไม่สวนทาง เปรียบเทียบกับมาตรฐานการสื่อสารอนุกรมอื่นๆ	23
ตารางที่ 3.1 แสดงค่ารีจิสเตอร์ต่างๆ ที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมรับค่าจากเครื่องอ่าน RFID	38
ตารางที่ 3.2 แสดงการเชื่อมต่อค่าต่างๆของ IC MAX 3082	39



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมา

ในการให้บริการห้องพักของโรงแรมมักจะเกิดปัญหาที่ผู้เข้าพักมักจะทำการเปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในห้องพักทิ้งไว้ ในขณะที่ออกไปภายนอก ซึ่งทำให้สิ้นเปลืองพลังงาน และเป็นการเปลืองค่าใช้จ่ายของ โรงแรม โดยใช่เหตุ และอีกปัญหาที่สำคัญคือการเข้าพักเกินกว่าเวลาที่กำหนดไว้ ซึ่งทำให้เกิดความเสียหายแก่ผู้ให้บริการทั้งหลายได้ ทั้งค่าใช้จ่าย เวลาและเงินที่ต้องเสียไปที่ไม่สามารถให้ผู้เข้าพักคนอื่น ใช้ห้องต่อนอกจากนี้ ในด้านความปลอดภัยของทรัพย์สิน และความปลอดภัยของผู้เข้าพักเอง อาจไม่ได้รับความปลอดภัยอย่างเพียงพอเราไม่อาจทราบได้เลยว่าขณะที่ออกไปทำธุระข้างนอกนั้นทรัพย์สินของเรายังปลอดภัยอยู่หรือไม่ ดังนั้นจึงได้มีแนวความคิดที่จะใช้ระบบ RFID ในการเปิดประตูห้องพักโดยที่เจ้าหน้าที่ของทางโรงแรมจะเป็นผู้กำหนด RFID Tag แก่ผู้เข้าพักในโรงแรม

### 1.2 หลักการทำงานของระบบ

ระบบในโครงการนี้จะเริ่มตั้งแต่การกำหนดรหัสของ บัตร RFID เมื่อมีผู้มาใช้บริการห้องพักของ โรงแรม โดยบัตรจะถูกกำหนดรหัสให้ตรงกับรหัสของห้องพักที่ผู้ใช้บริการต้องการ เมื่อผู้เข้าพักได้รับ บัตรก็จะนำไปใช้ในการเปิดประตูของห้องพักที่ตนจะเข้าพัก ที่ประตูของห้องพักจะทำการติดตั้ง RFID Reader เพื่อใช้ในการอ่านข้อมูลจากบัตร RFIDแล้วทำการส่งข้อมูลไปยัง ไมโครคอนโทรลเลอร์ เพื่อทำการเปรียบเทียบรหัสของบัตรกับรหัสของห้องพักว่าตรงกันหรือไม่ ถ้าหารหัสตรงกันก็จะสามารถเปิดประตูห้องได้ เมื่อเข้าห้องพักได้แล้วจะต้องนำบัตร ไปเสียบในช่องเซนเซอร์ เพื่อทำให้ระบบไฟฟ้าภายในห้องใช้งานได้ เมื่อนำบัตรออกจากช่องเซนเซอร์ระบบไฟฟ้าภายในห้องจะถูกตัดโดยอัตโนมัติ และเมื่อครบกำหนดวัน เวลาเข้าพักผู้เข้าพักจะต้องนำบัตร RFID มาคืนซึ่งผู้ควบคุมจะทำการตัดไฟฟ้าทั้งหมดของห้องนั้น ในกรณีที่บัตร RFID ไม่ถูกนำมาส่งคืนภายในเวลาที่กำหนด ระบบไฟฟ้าของห้องดังกล่าวก็จะถูกตัดด้วยเช่นกัน

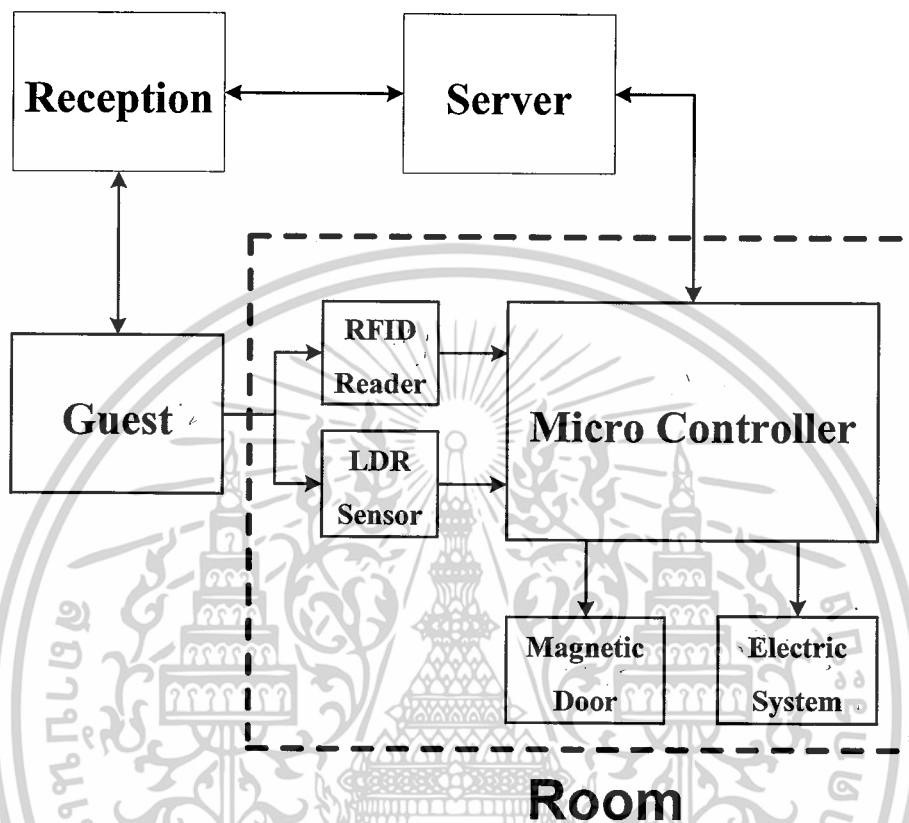
### 1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ผู้เข้าพักโรงแรมจะได้รับความปลอดภัยเพิ่มขึ้นด้วยการใช้บัตร RFID ในการเปิดประตูของห้องพัก และ ทำให้ผู้เข้าพักไม่สามารถเปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าทิ้งไว้ในขณะที่ไม่ได้อยู่ภายในห้องพักได้ ซึ่งจะเป็นการประหยัดพลังงานไฟฟ้า และ ค่าใช้จ่ายของเจ้าของกิจการ ระบบนี้ยังทำให้ทางโรงแรมสามารถควบคุมระบบไฟฟ้าของห้องพักได้ทั้งหมด และยังสามารถตัดระบบไฟฟ้าของห้องพักในกรณีที่เข้าพักเกินกำหนดได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 1.4 หลักการทำงานเบื้องต้น

เราสามารถแบ่งการทำงานออกเป็นส่วนๆ ได้ดังรูปที่ 1.1



รูปที่ 1.1 แสดงหลักการทำงานเบื้องต้นของระบบ

**1.4.1 เครื่องอ่านบัตร (RFID Reader)** มีหน้าที่ในการอ่านบัตร RFID แล้วส่งข้อมูลไปยังไมโครคอนโทรลเลอร์ เพื่อทำการเปรียบเทียบรหัสของบัตรกับรหัสของห้องพัก เพื่อใช้ในการเปิดประตูแม่เหล็ก การทำงานของเครื่องอ่านบัตรจะถูกควบคุมโดย ไมโครคอนโทรลเลอร์ (Microcontroller)

**1.4.2 ระบบตรวจสอบ** จะทำหน้าที่ตรวจสอบว่าในช่องเสียบบัตร มีบัตรเสียบอยู่หรือไม่ เพื่อทำการสั่งปิดหรือเปิดระบบไฟฟ้าภายในห้องพัก โดยใช้หลักการรับแสง แสงที่ใช้เป็น LED (Light Emitting Diode) ส่วนตัวรับแสงเป็น LDR (Light Depending Resistance) และการทำงานทั้งหมดจะถูกควบคุมโดย ไมโครคอนโทรลเลอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**1.4.3 ไมโครคอนโทรลเลอร์ (Microcontroller)** ทำหน้าที่ควบคุมการทำงานทุกๆส่วนของระบบและเชื่อมโยงส่วนต่างๆเข้าด้วยกัน ตั้งแต่ที่รับข้อมูลจากเครื่องอ่านบัตรเข้ามาเพื่อทำการเปรียบเทียบรหัส แล้วทำการตัดไฟฟ้าที่ประตูแม่เหล็กถาวรให้ตรงกัน และทำการรับค่าจากระบบตรวจสอบว่ามีบัตรเสียบไว้ในช่องเสียบบัตรหรือไม่ ถ้ามีบัตรเสียบอยู่จึงจะทำการเปิดระบบไฟฟ้าภายในห้อง

## 1.5 ขอบเขตและเป้าหมายของโครงการ

1.5.1 ศึกษาการทำงานของระบบลินุกซ์ (Linux) ในโหมคคอมมานไลน์

1.5.2 ศึกษาและออกแบบวงจรการอ่านค่าข้อมูลที่อยู่ในบัตร RFID ด้วยหัวอ่านแล้วส่งข้อมูลไปยังไมโครคอนโทรลเลอร์เพื่อเปรียบเทียบข้อมูล

1.5.3 ออกแบบระบบการรับ-ส่งข้อมูล และการส่งข้อมูลผ่านพอร์ต RS-485 ที่สามารถนำมาใช้ในการส่งข้อมูลระยะไกลได้

1.5.4 ศึกษาและออกแบบระบบการตรวจสอบด้วยหลักการรับแสงของ LDR

1.5.5 ออกแบบโปรแกรมการทำงานทั้งหมดของระบบเพื่อเก็บลงในไมโครคอนโทรลเลอร์

## บทที่ 2 ทฤษฎีและหลักการ

### 2.1 เทคโนโลยีพื้นฐานของ World Wide Web

เทคโนโลยีพื้นฐานของเว็ลด์ไวด์เว็บนี้ จะครอบคลุมในเรื่องของแนวความคิดองค์ประกอบ รวมทั้งโปรโตคอลต่างๆ ที่ใช้งานอยู่ทั่วไปในอินเทอร์เน็ต ซึ่งประกอบด้วยพื้นฐานที่เกี่ยวกับ URL ที่ใช้ในการอ้างอิงถึงเว็บไซต์ต่างๆ, รายละเอียดของโปรโตคอล HTTP ที่เป็นโปรโตคอลพื้นฐานของเว็ลด์ไวด์เว็บที่ใช้ติดต่อกันระหว่างเว็บเซิร์ฟเวอร์และโปรแกรมเบราว์เซอร์, HTML ซึ่งเป็นภาษาพื้นฐานที่ใช้ในการสร้างเว็บเพจ และสุดท้ายเป็นเรื่องที่เกี่ยวกับ CGI ซึ่งเป็นแนวทางการพัฒนาโปรแกรมหรือภาษาสคริปต์ต่างๆ เพื่อร่วมใช้งานกับเว็ลด์ไวด์เว็บ และรายละเอียดเหล่านี้สามารถใช้เป็นพื้นฐานในการศึกษาส่วนที่ซับซ้อนมากขึ้น

#### 2.1.1 URL (Uniform Resource Locator)

URL เป็นคำที่ย่อมาจาก Uniform Resource Locator เป็นหลักการกำหนดชื่ออ้างอิงของทรัพยากรต่างๆ ที่อยู่ภายในเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หากเทียบกับการจัดเก็บข้อมูลในคอมพิวเตอร์ทั่วไปก็คือ ชื่อของไฟล์, ชื่อของไดเรกทอรีหรือชื่อโฟลเดอร์ เป็นต้น แต่เนื่องจาก URL นั้นต้องรองรับการทำงานภายใต้โครงข่าย ดังนั้นรูปแบบของ URL จึงซับซ้อนมากกว่าชื่อไฟล์ หรือชื่อเครื่องคอมพิวเตอร์ทั่วไปซึ่ง URL จะต้องสามารถบ่งบอกชื่อหรือแอดเดรสของเครื่องคอมพิวเตอร์ในโครงข่ายโปรโตคอลที่ใช้งาน รวมทั้งพารามิเตอร์และออปชั่นต่างๆ ด้วย

ตัวอย่าง การใช้งานในรูปแบบของ URL เช่น <http://www.netcorp.com/public/sale.html> โดย http จะเป็นส่วนกำหนดโปรโตคอลที่ใช้งานในที่นี้ http หมายถึงการใช้งานเว็ลด์ไวด์เว็บทั่วไป ต่อมา [www.netcorp.com](http://www.netcorp.com) คือส่วนที่เป็นชื่อโดเมนของเว็บไซต์ที่ต้องการติดต่อ ส่วน public เป็นส่วนที่กำหนดชื่อของไดเรกทอรี ในเครื่องที่เป็นเว็บเซิร์ฟเวอร์นั้นๆ และไฟล์ HTML ที่ต้องการเรียกมาใช้งานคือไฟล์ชื่อ sale.html ซึ่งการอ้างอิงตามรูปแบบของ URL ในตัวอย่างนี้จะสามารถเข้าถึงไฟล์ที่ต้องการได้อย่างเป็นระบบ กรณีที่อ้างอิงถึงโปรโตคอล HTTP โดยไม่ระบุชื่อไฟล์เว็ลด์ไวด์เว็บนั้น ระบบจะค้นหาไฟล์ชื่อ default.html หรือ index.html ให้โดยอัตโนมัติ และในกรณีที่ต้องการใช้งาน FTP ในลักษณะของ URL นั้นสามารถทำได้ในลักษณะดังนี้ คือ <ftp://ftp.netcorp.com/download/ranking.xls>

#### 2.1.2 HTTP (Hyper Text Transfer Protocol)

HTTP เป็นกลไกหรือโปรโตคอลหลักที่ใช้แลกเปลี่ยนข้อมูลกันระหว่างเซิร์ฟเวอร์และไคลเอนต์ของเว็ลด์ไวด์เว็บ โดยถูกออกแบบมาให้มีความกะทัดรัด สามารถทำงานได้รวดเร็ว มีกระบวนการทำงานที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไม่ซับซ้อน และมีคำสั่งที่ใช้งานไม่มากนัก แต่สามารถรองรับข้อมูลได้ทุกแบบ ไม่ว่าจะเป็นข้อมูลทั่วไปที่เข้ารหัสแบบ MIME หรือข้อมูลที่เป็นกราฟิก เช่น ไฟล์ที่เป็น GIF หรือ JPEG เป็นต้น

โครงสร้างข้อมูลของ HTTP จะแบ่งออกเป็น 2 ส่วนใหญ่ๆคือ ส่วนเฮดเดอร์หรือเรียกว่า metadata จะเป็นส่วนเก็บข้อมูลที่จำเป็นต้องใช้ภายในโปรโตคอล ส่วนที่สองเป็นส่วนข้อมูลจริงที่ต้องการรับส่ง ทั้งนี้ HTTP ถูกออกแบบมาให้สามารถรับส่งข้อมูลผ่าน Proxy หรือ Firewall ต่างๆได้ โดยการทำงาน HTTP จะอาศัยโปรโตคอลพื้นฐาน ทีซีพี/IP ซึ่งทั่วไปจะใช้หมายเลขพอร์ตที่ 80

โปรโตคอล HTTP ในปัจจุบันได้พัฒนาขึ้นมาเป็นเวอร์ชัน 1.1 (จากเดิมคือ เวอร์ชัน 1.0) ซึ่งโปรแกรบบราวเซอร์ที่แพร่หลายทั่วไปนั้นจะสามารถรองรับโปรโตคอลในเวอร์ชันใหม่นี้ได้ และได้กำหนดไว้เป็นมาตรฐานใน RFC 2068 แล้ว โดยใน HTTP เวอร์ชัน 1.1 นี้ได้เพิ่มประสิทธิภาพการทำงานให้สูงขึ้น และปรับปรุงในด้านต่างๆที่ทำให้มีความสามารถมากขึ้นดังนี้

- ลดภาระของการเชื่อมต่อผ่านโปรโตคอล ทีซีพี และสามารถใช้อะไรก็ตามของ ทีซีพี ได้อย่างเต็มที่
- สามารถทำการบีบอัดข้อมูลที่รับส่งระหว่างเซิร์ฟเวอร์และไคลเอนต์ได้
- รองรับการทำงานแบบ virtual host หมายถึง เว็บเซิร์ฟเวอร์เครื่องหนึ่งๆ มีชื่อโดเมนมากกว่าหนึ่งชื่อได้
- สามารถรองรับการทำงานได้หลายภาษา
- โอนไฟล์ข้อมูลเฉพาะบางส่วนได้ ซึ่งคุณสมบัตินี้จะมีประโยชน์มากในกรณีที่มีการโอนไฟล์ข้อมูลขนาดใหญ่ และเกิดปัญหาขึ้นระหว่างการทำงาน ซึ่งโปรโตคอล HTTP 1.1 มีจุดเด่นที่สามารถตรวจสอบได้ และโอนไฟล์ข้อมูลต่อจากส่วนที่เคยโอนมาแล้วได้

### 2.1.3 คำสั่งโปรโตคอล HTTP

HTTP มีคำสั่งต่างๆไม่มากนัก เพื่อให้สามารถใช้งานได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว โดยมีคำสั่งที่ใช้งานแพร่หลายอยู่เพียง 3 คำสั่ง คือ GET, HEAD และ POST ส่วนคำสั่งอื่นๆอีก 4 คำสั่ง คือ PUT, DELETE, LINK และ UNLINK มีให้ใช้งานเช่นกัน แต่ไม่เป็นที่นิยมมากนัก รายละเอียดคำสั่งของ HTTP มีดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 รายละเอียดของคำสั่ง HTTP

คำสั่ง	รายละเอียด
GET	ใช้อ่านข้อมูลจากเว็บเซิร์ฟและส่งไปยังไคลเอนต์โดยมีรูปแบบดังนี้ GET<URL>HTTP/1.0 ตัวอย่างเช่น ต้องการให้เว็บเซิร์ฟเวอร์ส่งไฟล์ sale.html จากโดเมน www.netcorp.com ไปยังไคลเอนต์จะใช้รูปแบบของคำสั่ง GET ดังนี้ GET www.netcorp.com/sale.html/1.0 นอกจากนี้คำสั่ง GET ยังสามารถกำหนดเงื่อนไขให้อ่านข้อมูลจากเว็บเซิร์ฟเวอร์เฉพาะที่มีการเปลี่ยนแปลงแก้ไขได้ด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ตารางที่ 2.1 รายละเอียดของคำสั่ง HTTP (ต่อ)

คำสั่ง	รายละเอียด
HEAD	คำสั่งนี้จะทำงานคล้ายกับคำสั่ง GET แต่เว็บเซิร์ฟเวอร์จะส่งข้อมูลกลับมาให้เฉพาะในรายละเอียดของ metadata หรือข้อมูลในเฮดเดอร์เท่านั้น ส่วนข้อมูลที่เป็น HTML จะไม่ถูกส่งมาด้วย ซึ่งคำสั่ง HEAD นี้จะใช้เพื่อทดสอบว่าข้อมูลตาม URL นั้นๆมีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่เท่านั้น
POST	เป็นคำสั่งที่ตรงข้ามกับคำสั่ง GET และ HEAD โดยทำหน้าที่ส่งข้อมูลจากไคลเอนต์ไปยังเว็บเซิร์ฟเวอร์นั้นๆ จะไม่ค่อยมีใช้งาน นอกจากในกรณีที่ HTML ทำงานในลักษณะที่ให้ผู้ใช้งานกรอกข้อมูลตามแบบฟอร์ม (เช่น รายละเอียดส่วนตัวของผู้ใช้งาน) และส่งข้อมูลนี้กลับมาเก็บที่เว็บเซิร์ฟเวอร์
PUT	เป็นคำสั่งที่ทำงานเหมือนกับคำสั่ง POST แต่ไม่เป็นที่นิยม
DELETE	เพื่อให้ไคลเอนต์สั่งเว็บเซิร์ฟเวอร์ลบ URL ที่กำหนดไว้ออกจากเว็บเซิร์ฟเวอร์ แต่เป็นคำสั่งที่ไม่นิยมใช้มากนัก เนื่องจากเว็บเซิร์ฟเวอร์ทั่วไปมักจะทำงานในแบบอ่านข้อมูลได้เท่านั้น (read-only)
LINK	เป็นคำสั่งที่เชื่อม URL ที่ต้องการ ไปยังเว็บเซิร์ฟเวอร์อื่น
UNLINK	ยกเลิกคำสั่ง LINK ให้กลับมาใช้เว็บเซิร์ฟเวอร์เดิมตามที่กำหนดไว้ใน URL

#### 2.1.4. HTML

HTML เป็นสิ่งที่ผู้พัฒนาโฮมเพจคุ้นเคยกันดี และเป็นภาษาที่ออกแบบมาเพื่อให้โปรแกรมบราวเซอร์สามารถเข้าใจ และทำงานได้ในแบบของไฮเปอร์เท็กซ์ ซึ่งผู้สร้างเว็บเพจจะใช้ภาษา HTML นี้ในการสร้างเว็บเพจและเก็บไว้ในเว็บเซิร์ฟเวอร์ เมื่อมีผู้ใช้งานติดต่อผ่าน โปรแกรมบราวเซอร์ที่เครื่องไคลเอนต์ โดยระบุ URL ของเว็บเซิร์ฟเวอร์นั้นๆ ไฟล์ html ที่เก็บไว้ในเว็บเซิร์ฟเวอร์ก็จะถูกส่งไปยังไคลเอนต์โดยใช้โปรโตคอล HTTP และแสดงผลให้ผู้ใช้งานเห็น โดยผ่านโปรแกรมบราวเซอร์ html มีพื้นฐานมาจากภาษาที่เรียกว่า SGML (Standard Generalize Markup Language) และ HTML ได้รับการออกแบบมาให้ใช้งานกับเว็บเพจที่ไม่มีการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เปลี่ยนแปลงหรือเคลื่อนไหวในพจนานุกรมซึ่งในกรณีที่ต้องการพัฒนาให้เว็บเพจสามารถเปลี่ยนแปลงหรือเคลื่อนไหว (Dynamic html) ได้ นั้น จะต้องใช้ภาษาอื่นเข้ามาช่วยด้วย เช่น Visual Basic หรือภาษาที่เป็นสคริปต์ต่างๆ เช่น Vb script เป็นต้น

### 2.1.4.1 แท็ก (Tag)

ความเข้าใจในเรื่องของ แท็ก เป็นส่วนสำคัญของการเรียนรู้ HTML โดย แท็ก จะทำหน้าที่กำหนดขอบเขต หรือแบ่งแยกการสั่งงานต่างๆ ในไฟล์ HTML ให้ตัวแปลภาษาสามารถเข้าใจได้ หน้าที่ แท็ก คือใช้ในการสร้างเสดคิง, กำหนดย่อหน้า, สร้างลิสต์, กำหนดรูปแบบ (Formatting) และการเชื่อมโยงไปยังเว็บอื่นๆ โดยการเริ่มต้น แท็ก จะใช้เป็นตัวอักษรอยู่ภายในสัญลักษณ์ "<" และ ">" และปิดท้ายด้วยตัวอักษรที่อยู่ระหว่างสัญลักษณ์ "</" และ ">" ตัวอย่างเช่น ถ้าต้องการให้แสดงคำว่า "Welcome" เป็นอักษรตัวหนา (boldface) ก็จะต้องกำหนด แท็ก เป็น <B>Welcome</B> เป็นต้น ซึ่ง แท็ก บางประเภทก็ไม่จำเป็นต้องปิดท้าย เช่น <BR> ซึ่งหมายถึง Line Break ตัวอย่างเช่น ให้แสดงว่า Good Morning และต่อท้ายด้วย Line Break จะทำได้โดย Good Morning<BR> เป็นต้น ส่วน แท็ก ที่เป็นคำอธิบายโปรแกรม (Comments) จะเริ่มต้นด้วย "<!--" และปิดท้ายด้วย "-->"

โครงสร้างโดยทั่วไปของไฟล์ HTML

```
<HTML>
<HEAD>
<----- รายละเอียดของ title ----->
<TITLE>
<----- Header อื่นๆ ----->
</HEAD>
<BODY>
<----- ส่วนที่เป็นเนื้อหาของเอกสาร ----->
</BODY>
</HTML>
```

ในบางครั้งคำสั่งใน HTML ก็ไม่สามารถครอบคลุมการทำงานได้เพียงพอ จึงจำเป็นต้องใช้ภาษาอื่นๆ เข้าทำงานร่วมด้วย ซึ่งเรียกว่า Script Language ตัวอย่างเช่น JavaScript, VBScript หรือ Jscript เป็นต้น แท็ก ที่ใช้กำหนดสคริปต์นี้ก็คือ <SCRIPT LANGUAGE> ตัวอย่างเช่น < SCRIPT LANGUAGE=JAVASCRIPT> หมายถึงกำหนดเนื้อหาในส่วนที่จะเป็นสคริปต์ของ JavaScript เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.1.5 คอมมอน เกตเวย์ อินเตอเฟส (Common Gateway Interface (CGI))

ในการใช้งาน HTTP ที่ต้องการติดต่อกับเซิร์ฟเวอร์อื่นที่ไม่ใช่ HTTP ด้วยกัน เช่น การกรอกข้อมูลผ่านฟอร์ม และต้องการให้ไปค้นหาข้อมูลเซิร์ฟเวอร์อื่นที่เก็บฐานข้อมูลไว้ การทำงานในลักษณะนี้สามารถทำได้หลายวิธี แต่กลไกพื้นฐานที่ง่ายและสะดวกที่สุดคือการทำงานโดยใช้ คอมมอน เกตเวย์ อินเตอเฟส หรือ CGI ซึ่งหลักการทำงานของคอมมอนเกตเวย์อินเตอเฟสนี้ไคลเอนต์จะกำหนดไฟล์ คอมมอน เกตเวย์ อินเตอเฟส ที่ต้องการเรียกใช้งานโดยระบุในลักษณะของ URL เมื่อ HTTP หรือเซิร์ฟเวอร์ได้รับคำสั่งก็จะเรียกไฟล์ คอมมอน เกตเวย์ อินเตอเฟส การเรียกใช้งาน คอมมอน เกตเวย์ อินเตอเฟส ตัวอย่างเช่น ต้องการเรียกใช้งาน คอมมอน เกตเวย์ อินเตอเฟส ชื่อ getcust.cgi อยู่ในไดเรกทอรี cgi-bin ที่เว็บไซต์ www.netcorp.com จะอ้างถึงได้ดังนี้ `http://www.netcorp.com/cgi-bin/getcust.cgi` ในบางครั้งต้องมีการส่งค่าที่เป็นพารามิเตอร์เข้าไปใน คอมมอน เกตเวย์ อินเตอเฟส จะกำหนดได้ด้วยสัญลักษณ์? ถ้าหากจะเปรียบเทียบกับภาษาซีก็คือ argc/arve ของฟังก์ชัน main() ตัวอย่างเช่น `http://www.netcorp.com/cgi-bin/getcust.cgi?a=1` ซึ่งภาษาที่จะใช้ในการเขียน คอมมอน เกตเวย์ อินเตอเฟส นั้นก็เป็นประเภทภาษาสคริปต์ต่างๆ เช่น Perl หรืออาจจะเขียนเป็นโปรแกรมด้วยภาษาระดับสูงต่างๆก็ได้ เช่น ภาษา C เป็นต้น โดยให้โปรแกรมไปทำงานตามที่กำหนดไว้ และสร้างเป็นไฟล์ HTML ขึ้นมา ส่วนในการติดต่อกับ HTTP หรือเว็บเซิร์ฟเวอร์ของ คอมมอน เกตเวย์ อินเตอเฟส นั้น จะรับข้อมูลจากบราวเซอร์ที่ผ่านไปที่เว็บเซิร์ฟเวอร์ โดย คอมมอน เกตเวย์ อินเตอเฟส ต้องอ่านข้อมูลจากอินพุตมาตรฐาน เช่น ในภาษาซี จะอ้างถึง stdin และในทำนองเดียวกันการแสดงผลเอาต์พุตนั้น คอมมอน เกตเวย์ อินเตอเฟส จะเขียนข้อมูลลงเอาต์พุตมาตรฐานหรือ stdout ในภาษา C จากนั้นเอาต์พุตก็จะถูกส่งมาแสดงผลที่จอภาพของบราวเซอร์โดยอัตโนมัติ

## 2.2 โพรโทคอล ทีซีพี/ไอพี (TCP/IP)

### 2.2.1 จุดประสงค์ของการสื่อสารตามมาตรฐาน ของโปรโตคอล ทีซีพี/ไอพี

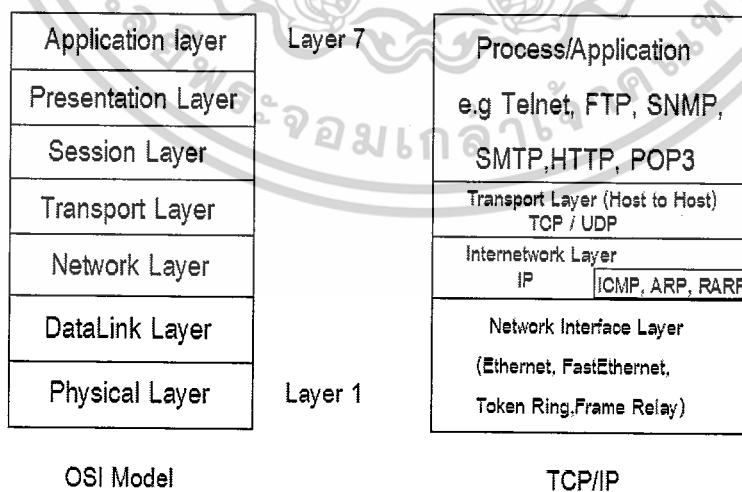
1. เพื่อให้ติดต่อสื่อสารระหว่างระบบที่มีความแตกต่างกัน
2. ความสามารถในการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในระบบเครือข่าย เช่น ในกรณีที่ผู้ส่งและผู้รับยังคงมีการติดต่อกันอยู่ แต่โหนดกลางที่ใช้เป็นผู้ช่วยรับ-ส่งเกิดเสียหายใช้การไม่ได้ หรือสายสื่อสารบางช่วงถูกตัดขาด กฎการสื่อสารนี้จะต้องสามารถจัดหาทางเลือกอื่นเพื่อให้การสื่อสารดำเนินต่อไปได้โดยอัตโนมัติ
3. มีความคล่องตัวต่อการสื่อสารข้อมูลได้หลายชนิดทั้งแบบที่ไม่มีความเร่งด่วน เช่น การจัดส่งแฟ้มข้อมูล และแบบที่ต้องการรับประกันความเร่งด่วนของข้อมูล เช่น การสื่อสารแบบ real-time และทั้งการสื่อสารแบบเสียง (Voice) และข้อมูล (data)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.2.2 โครงสร้างของโพรโทคอล ทีซีพี/ไอพี

โพรโทคอล ทีซีพี/ไอพี มีการจัดกลไกการทำงานเป็นชั้นหรือ เลเยอร์ (Layer) เรียงต่อกันซึ่งในแต่ละเลเยอร์ ของโพรโทคอล ทีซีพี/ไอพี จะประกอบด้วย

- แอปพลิเคชัน เลเยอร์ (Application Layer)  
เป็นเลเยอร์ ที่แอปพลิเคชันเรียกโพรโทคอลระดับต่างๆลงไปเพื่อให้บริการต่างๆเช่น FTP,SMTP,Telnet , HTTP , POP
- ทรานสปอร์ต เลเยอร์ (Transport Layer)  
รับผิดชอบการรับส่งข้อมูลระหว่างปลายทางส่งและด้านรับข้อมูล และส่งข้อมูลขึ้นไปให้แอปพลิเคชัน เลเยอร์ นำไปใช้งาน
- อินเทอร์เน็ตเวิร์ก เลเยอร์ (Internetwork Layer)  
ทำหน้าที่รับข้อมูลจากชั้นทรานสปอร์ต เลเยอร์ และค้นหาและเลือกเส้นทางระหว่างผู้รับและผู้ส่ง
- เน็ตเวิร์ก อินเตอร์เฟซ เลเยอร์ (Network interface Layer)  
เลเยอร์นี้มีหน้าที่ควบคุมการรับส่งข้อมูล ในระดับฮาร์ดแวร์ของเครือข่าย รับผิดชอบการรับส่งข้อมูลในระดับกายภาพ จนถึงการแปลงความจากสัญญาณไฟฟ้าเป็นข้อมูลทางคอมพิวเตอร์ โดยในแต่ละเลเยอร์ จะมีการทำงานที่เทียบได้กับ โอลเอสไอ โมเดล (OSI model) มาตรฐาน แต่บางเลเยอร์ ของโพรโทคอล ทีซีพี/ไอพี จะทำงานที่เทียบ กับ โอลเอสไอ (OSI) หลายเลเยอร์ ปนกัน ซึ่งสามารถแสดง ได้ดังที่รูปที่ 2.1 ซึ่งเราจะเห็นว่าบางกลไกของโพรโทคอล ทีซีพี/ไอพี เทียบได้กับมาตรฐาน โอลเอสไอ โมเดล สองชั้น หรือบางกลไกก็จะทำงานคาบเกี่ยวกันระหว่างบางชั้นของ โอลเอสไอ โมเดล ตัวอย่างเช่น กลไกการทำงานของโพรโทคอล ทีซีพี/ไอพี ในส่วน เน็ตเวิร์ก อินเตอร์เฟซ เลเยอร์ (Network Interface Layer) เมื่อเทียบกับมาตรฐาน OSI model จะเทียบได้กับ ดาต้าลิงก์ เลเยอร์ (Data Link Layer) และ ชั้น ฟิสิคัล เลเยอร์ (Physical Layer) 2 ชั้นรวมกันดังรูปที่ 2.1 เป็นต้น

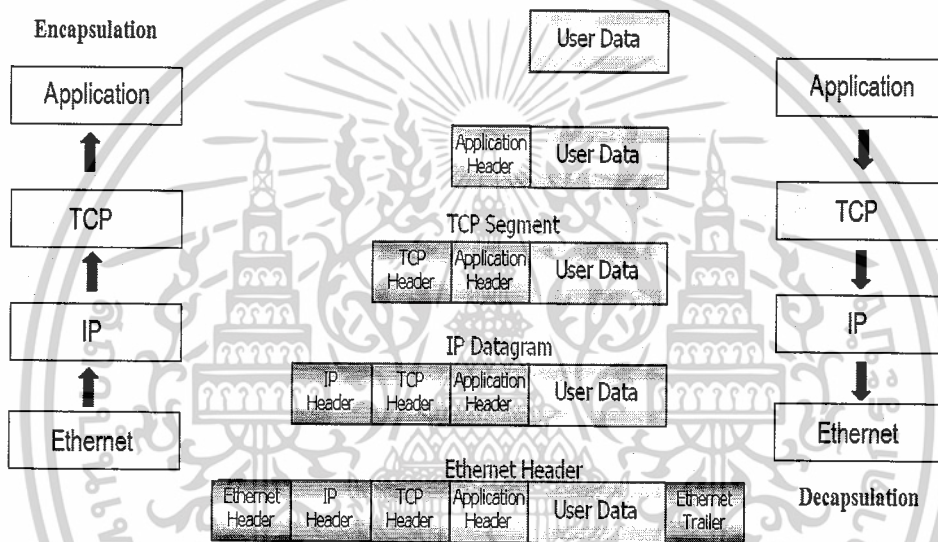


รูปที่ 2.1 กลไกของโพรโทคอลมาตรฐาน โอลเอสไอ โมเดล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**2.2.3 การเข้ารหัส (Encapsulation) และ การถอดรหัส (Decapsulation)**

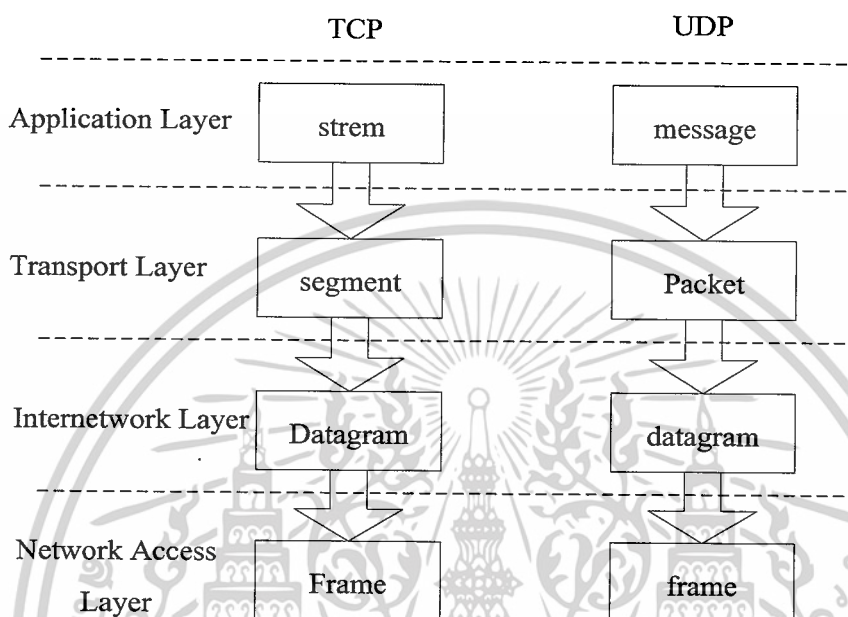
เมื่อทำการส่งข้อมูล ลักษณะการทำงานของ โมเดลนี้คือ ข้อมูลจะถูกส่งลงมาจากเลเยอร์ชั้นข้างบนลงมายังเลเยอร์ชั้นข้างล่างสุด เมื่อข้อมูลถูกส่งผ่านในแต่ละเลเยอร์ แต่ละเลเยอร์จะทำการประกอบข้อมูลที่ได้รับมา กับส่วนควบคุมซึ่งอยู่ส่วนหัวของข้อมูลเรียกว่า เฮดเดอร์ (Header) ซึ่งในแต่ละชั้นนั้น เฮดเดอร์ จะมีรูปแบบที่สำคัญเป็นของตัวเอง การเพิ่ม เฮดเดอร์ เข้า ไปกับข้อมูลนั้นเราเรียกว่า การเข้ารหัส และเมื่อผู้รับได้รับข้อมูลก็จะเกิดกระบวนการทำงานย้อนกลับคือ ทางฝั่งผู้รับก็จะได้รับข้อมูลส่วนที่เป็น เฮดเดอร์ ก่อนและนำไปประมวลและทราบว่าข้อมูลที่ตามมามีลักษณะอย่างไร ซึ่งกระบวนการย้อนกลับนี้เรียกว่า การถอดรหัส ดังขั้นตอนแสดงในรูปที่ 2.2



**รูปที่ 2.2** ขั้นตอนการ การเข้ารหัส และ การถอดรหัส

ข้อมูลที่ผ่านการ การเข้ารหัส ในแต่ละระดับมีชื่อเรียกแตกต่างกัน ข้อมูลที่มาจาก ผู้ใช้ (User) หรือข้อมูลที่ ผู้ใช้ เป็นผู้ใช้ป้อนให้กับ แอปพลิเคชัน(Application) เรียกว่า ยูสเซอร์ดาต้า(User Data) และเมื่อแอปพลิเคชัน ได้รับข้อมูลจาก ผู้ใช้ ก็จะนำมาประกอบกับส่วนหัวของ แอปพลิเคชัน เรียกว่า แอปพลิเคชันดาต้า(Application Data) และส่งต่อไปยังโปรโตคอล ทีซีพี (TCP) เมื่อโปรโตคอล ทีซีพี ได้รับ แอปพลิเคชันดาต้า ก็จะนำมารวมกับ เฮดเดอร์ ของ โปรโตคอล ทีซีพี เรียกว่า ทีซีพีเซกเมนต์(TCP Segment) และส่งต่อไปยังโปรโตคอลไอพี(IP) เมื่อโปรโตคอลไอพี ได้รับ ทีซีพีเซกเมนต์ก็จะนำมารวมกับ เฮดเดอร์ ของ โปรโตคอลไอพี เรียกว่า ไอพี ดาต้าแกรม(IP Datagram) และส่งต่อไปยังเน็ตเวิร์ก อินเตอร์เฟซ เลเยอร์ ในระดับ เน็ตเวิร์ก อินเตอร์เฟซ เลเยอร์ จะนำ ไอพี ดาต้าแกรมมาเพิ่มส่วน Error Correction และ แฟลก(flag) เรียกว่า อีเทอร์เน็ตเฟรม(Ethernet Frame) ก่อนจะแปลงข้อมูลเป็นสัญญาณไฟฟ้า ส่งผ่านสายสัญญาณที่เชื่อมโยงอยู่ต่อไป จะเห็นว่าหน่วยของข้อมูลที่จะทำการส่งนั้นจะมีชื่อเรียกต่างกันเมื่อมันเดินทางผ่านแต่ละ เลเยอร์และการส่งใน

ทีซีพี/ไอพี นั้นมีอยู่ 2 โพรโทคอลย่อยคือ ทีซีพี กับ ยูดีพี (UDP) ชื่อของข้อมูลที่ผ่านโพรโทคอลทั้งสองนั้นแตกต่างกันในชั้นบนๆ เท่านั้นและชื่อสำคัญๆ ที่เราจะต้องพบและใช้ต่อไปบ่อยๆ ได้แก่ คาต้าแกรม (datagram) และ เฟรม (frame) ดังแสดงในรูปที่ 2.3



รูปที่ 2.3 Data Structures

#### 2.2.4 แอปพลิเคชัน เลเยอร์

ในชั้นนี้จะรองรับการทำงานของ แอปพลิเคชัน ต่างๆ โดยโพรโทคอลหลักๆ ที่ทำงานในแอปพลิเคชัน เลเยอร์ ซึ่งผู้ใช้มักจะคุ้นเคยกันดีได้แก่

- FTP (File Transfer Protocol) ซึ่งเป็น โพรโทคอลสำหรับการจัดการแฟ้มข้อมูลโดยใช้ในการรับ-ส่งแฟ้มข้อมูลระหว่างเครื่องลูกข่ายและเครื่อง Server

- Telnet เป็นโพรโทคอลสร้างจอเทอร์มินัลเสมือน สำหรับการควบคุมเครื่องระยะไกล
- HTTP (Hyper Text Transfer Protocol) เป็นโพรโทคอลใช้ในการติดต่อรับส่งข้อมูลชนิดไฮเปอร์ เท็กซ์ (Hypertext) ระหว่างเครื่องลูกข่ายกับ WWW Server (World Wide Web) โดยที่เอกสารนี้จะอยู่ในรูปแบบที่เขียนในภาษา HTML (Hyper Text Markup Language) เอกสารแต่ละชิ้น จะสามารถเชื่อมโยงไปยังเอกสารชิ้นอื่นได้ โดยรูปแบบจะเป็นแบบ คอนเน็กชัน โอเรียนเต็ล (Connection Oriented) และการทำงานพื้นฐานจะมีรูปแบบเป็นลักษณะแบบ ทรานซัคชัน โอเรียนเต็ล (Transaction Oriented) คือ จะอาศัยหลักการง่ายๆ ของไคลเอ็นต์-เซิร์ฟเวอร์ ในการร้องขอบริการ ซึ่งข้อมูลต่างๆที่เป็นส่วนประกอบของโฮมเพจที่ร้องขอบริการ เช่น ภาพ เสียง หรืออื่นๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- SMTP (SimpleMail Transfer protocol) เป็นโพรโทคอลสำหรับการให้บริการด้านจดหมายอิเล็กทรอนิกส์

นอกจากนี้ยังมีโพรโทคอลอื่นที่อยู่เบื้องหลัง ซึ่งทำงานโดยที่ผู้ใช้ไม่ได้มีการใช้งานโดยตรง เช่น

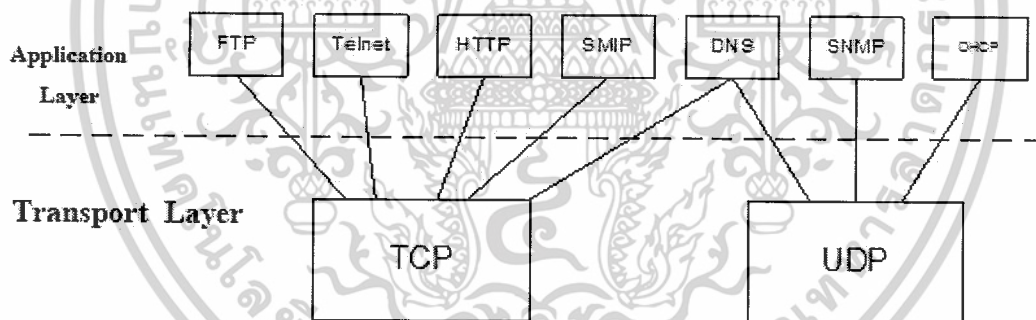
- โพรโทคอล DNS (Domain Name System) ที่ทำหน้าที่แปลงข้อมูลชื่อ domain name หรือชื่อเว็บไซต์ที่ทั้งหลายให้เป็นหมายเลข IP address

- โพรโทคอล DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) ทำหน้าที่แจกจ่ายข้อมูลพารามิเตอร์ของเครือข่ายให้กับเครื่องลูกข่ายที่เชื่อมต่ออยู่

ซึ่งในการทำงานของชั้น Application Layer นี้รองรับให้โพรโทคอลอื่นทำงานได้หลายโปรเซสและหลายโพรโทคอลได้พร้อมกันนั้น ทำให้ผู้ใช้สามารถเปิดโปรแกรมใช้งานได้หลาย ๆ โปรแกรมพร้อมกันได้

### 2.2.5 ทรานสปอร์ต เลเยอร์

การทำงานของ ทรานสปอร์ต เลเยอร์ นี้จะมีการสร้าง connection หรือการเชื่อมต่อกันระหว่าง Application กับ ทรานสปอร์ต เลเยอร์ โดยจุดที่เชื่อมกันเพื่อรับส่งข้อมูลที่เรียกว่า port หรือ socket (คำว่า port ในที่นี้ไม่ได้หมายถึง port ทางฮาร์ดแวร์) และในแต่ละแอปพลิเคชันก็จะสร้างการเชื่อมต่อผ่าน port ได้พร้อมกันหลาย Application ซึ่งการใช้งาน port ของแต่ละ Application ที่อยู่ในชั้น Application Layer จะแตกต่างกันตามหมายเลขที่กำหนดไว้ และแต่ละโพรโทคอลจะมีการใช้งาน port หมายเลขต่าง ๆ ไม่ซ้ำกัน ดังรูปที่ 2.4

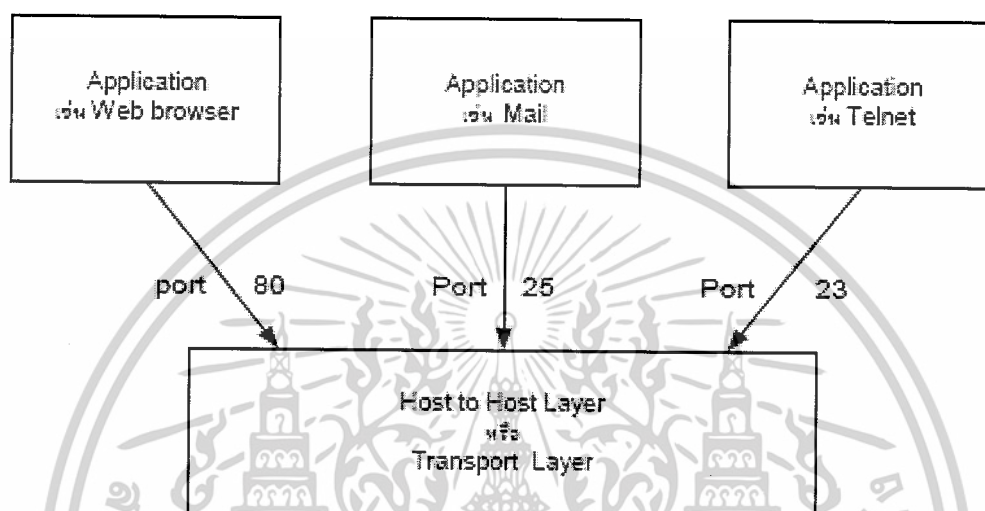


รูปที่ 2.4 การใช้งานพอร์ตของแต่ละโพรโทคอล

ตัวโพรโทคอล ทีซีพี และ โพรโทคอล ยูดีพี จะมีแอปพลิเคชันเฉพาะ เพื่อเรียกใช้งานแยกกันคือ แอปพลิเคชันที่ใช้โพรโทคอล FTP, Internet, HTTP และ SMTP จะมีการส่งผ่านข้อมูลโดยเรียกใช้โพรโทคอล ทีซีพี ส่วนแอปพลิเคชันที่ใช้โพรโทคอล SNMP และ DHCP จะส่งผ่านข้อมูลโดยเรียกใช้โพรโทคอล ยูดีพี และสำหรับโพรโทคอล DNS นั้น จะสามารถเรียกใช้งานได้ทั้ง ทีซีพี และ ยูดีพี การที่มีการกำหนด port ต่างๆ สำหรับการส่งผ่านข้อมูลจาก Application Layer มายังชั้น ทรานสปอร์ต เลเยอร์ นั้น ทำให้การรับส่งข้อมูลในแต่ละโพรโทคอลทำได้ถูกต้อง ถึงแม้ว่าในเครื่องเซิร์ฟเวอร์ที่ให้บริการจะมีการทำงานอยู่หลายโปรเซสที่แตกต่างกัน หรือมีผู้ใช้บริการเข้ามาใช้งานพร้อมกันจำนวนมาก และหลาย Application ในเวลาเดียวกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในชั้น ทรานสปอร์ต เลเยอร์ ของ ทีซีพี/ไอพี มีโปรโตคอลทำงานอยู่ 2 โปรโตคอลที่แตกต่างกันคือ ทีซีพี (Transmission Control Protocol) และ ยูดีพี (User Datagram Protocol) ในการส่งผ่านข้อมูลลงไปทีชั้น ถัด ๆ ไป เราจะเห็นว่าโปรโตคอล ทีซีพี และ ยูดีพี จะถูกผนึกเข้าไปในโปรโตคอล ไอพี อีกทีหนึ่งและส่งต่อไปยังเครือข่ายอินเทอร์เน็ตต่อไป ดังรูปที่ 2.5



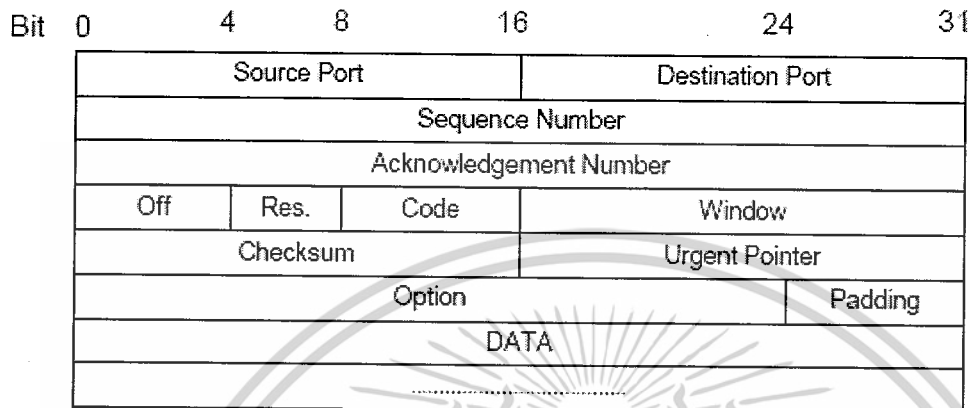
รูปที่ 2.5 การส่งข้อมูลจาก แอปพลิเคชันเลเยอร์ ไปยัง ทรานสปอร์ตเลเยอร์

### 2.2.5.1 โปรโตคอล ทีซีพี (Transmission Control Protocol)

โปรโตคอล ทีซีพี (Transmission Control Protocol) เป็นโปรโตคอลที่มีการรับส่งข้อมูลแบบสตรีม โอเรียนเต็ด โปรโตคอล (stream oriented protocol) หมายความว่า คือมีความสัมพันธ์ต่อเนื่องกัน มีกลไกในการตรวจสอบทั้งด้านส่ง และด้านรับเพื่อให้แน่ใจว่าสามารถสื่อสารกันได้จริง จึงจะมีการส่งรับข้อมูลเกิดขึ้น (connection – oriented) ตลอดจนการยกเลิกการติดต่อก็มีกลไกสำหรับแจ้งให้อีกฝั่งทราบ ข้อมูลที่จะส่งผ่าน ทีซีพี จะถูกนำมาแตกย่อยออกเป็นส่วนย่อยๆ ก่อน แล้วจึงส่งไปยังปลายทางอย่างต่อเนื่องเป็นลำดับข้อมูล โดยข้อมูลแต่ละชุดที่แบ่งออกและ ทำการส่งโดย ทีซีพี แต่ละครั้งจะเรียกว่า ทีซีพี เซกเมนต์ ในระหว่างการรับส่งข้อมูลนี้ โปรโตคอล ทีซีพี จะเพิ่มขบวนการสอบทานข้อมูล เพื่อให้ข้อมูลมีความถูกต้องไม่ผิดพลาดไปจากเดิม โดยการส่งสัญญาณสอบทานข้อมูล (acknowledgment) และส่งข้อมูลให้ใหม่อีกครั้ง ถ้าปลายทางไม่ได้รับหรือเกิดความผิดพลาดขึ้น โปรโตคอล ทีซีพี มีกลไกควบคุมการไหลของข้อมูล (Flow Control) โดยการควบคุมนี้จะอาศัยลำดับของการรับส่งที่ถูกต้อง และสัมพันธ์กันทั้ง 2 ฝั่งสำหรับปลายทางก็จะทำหน้าที่จัดเรียงส่วนของข้อมูลดาต้าแกรม ดังนั้น แอปพลิเคชัน หรือ โปรเซส ใดที่อาศัยการส่งผ่านข้อมูลด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

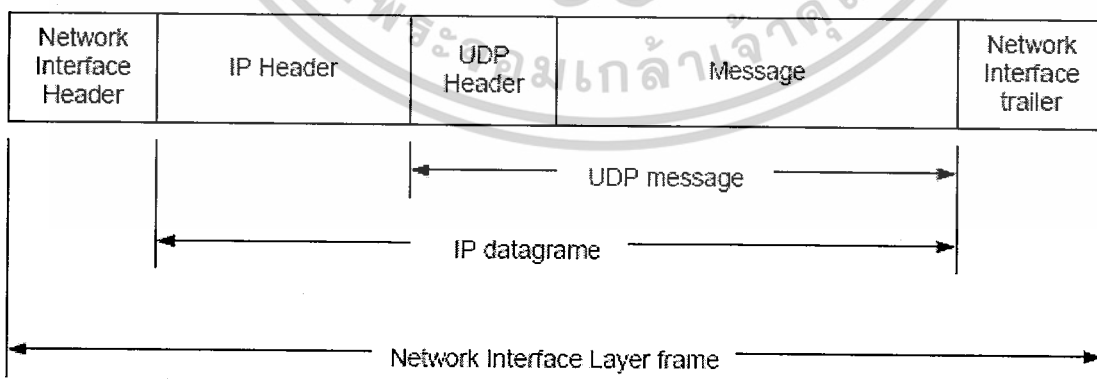
โพรโทคอล ทีซีพี จะมีความน่าเชื่อถือของการส่งผ่านข้อมูลมากกว่า แต่ก็ต้องอาศัยทรัพยากรของระบบในการทำงานเช่นหน่วยความจำและขนาดของช่องสัญญาณ (bandwidth) ที่มากกว่าเช่นกัน ดังรูปที่ 2.6



รูปที่ 2.6 โครงสร้างของโปรโตคอล ทีซีพี

**2.2.5.2 โพรโทคอล ยูดีพี (User Datagram Protocol)**

ยูดีพี เป็นโพรโทคอลที่ถูกออกแบบมาให้ทำหน้าที่รับส่งข้อมูลโดยมีขั้นตอนการทำงานไม่ซับซ้อนและทำงานได้รวดเร็ว โดยรูปแบบการส่งข้อมูลของ ยูดีพี ในการส่งข้อมูลแต่ละครั้งจะไม่มี การส่งข้อมูลใหม่ อีกในกรณีที่เกิดความผิดพลาดของการส่งข้อมูล การติดต่อของโพรโทคอล ยูดีพี นั้นไม่จำเป็นต้องอาศัยการ สร้างช่องทางเชื่อมต่อกัน (Connectionless) ระหว่างด้านส่งและด้านรับด้วย เนื่องจากโพรโทคอล ยูดีพี ไม่มี สัญญาณสอบทานข้อมูล (acknowledgement) ในการส่งข้อมูลแต่ละครั้ง และไม่มี การส่งข้อมูลใหม่ อีกในกรณี ที่เกิดความผิดพลาดของการส่งข้อมูล เมื่อเป็นเช่นนี้ Application หรือ Process ใดที่ต้องอาศัยโพรโทคอล ยูดีพี ในการส่งผ่านข้อมูลก็อาจจะต้องสร้างขบวนการตรวจสอบข้อมูลขึ้นมาเอง ดังรูปที่ 2.7



รูปที่ 2.7 UDP Message encapsulation

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

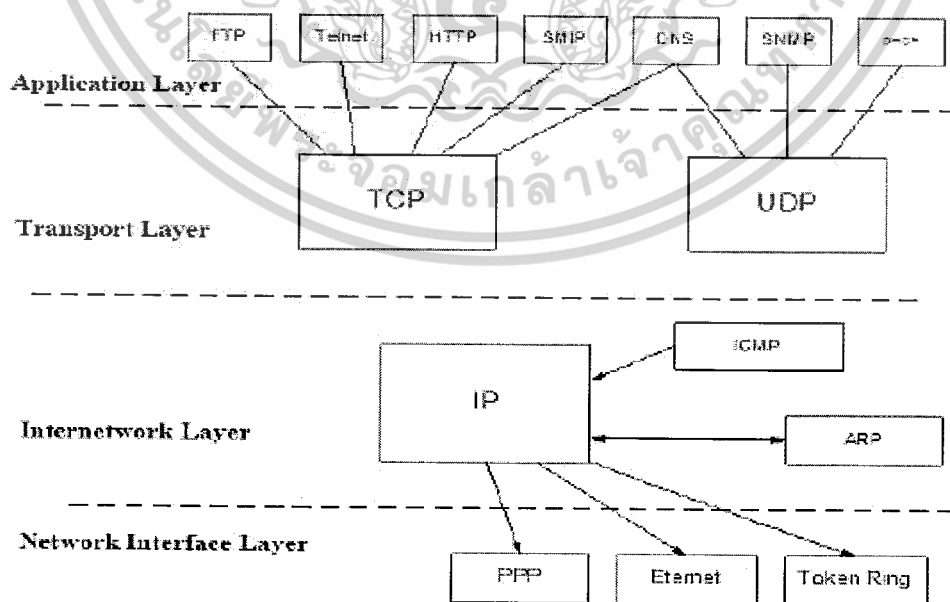
## 2.2.6 อินเทอร์เน็ตเวิร์ก เลเยอร์

ในระดับล่างต่อมาในชั้น อินเทอร์เน็ตเวิร์ก เลเยอร์ มีหน้าที่ส่งผ่านข้อมูลในระหว่างเครือข่าย โดยมีโพรโทคอลที่ทำงานเป็นกลไกสำคัญในการส่งผ่านข้อมูลไปยังเครือข่ายใด ๆ บนอินเทอร์เน็ต คือ โพรโทคอล ไอพี (Internet Protocol) นอกจากนี้ในชั้น อินเทอร์เน็ตเวิร์ก เลเยอร์ ยังมีโพรโทคอลทำงานอยู่ด้วยอีก 2 ชนิดคือ โพรโทคอล อินเทอร์เน็ต คอนโทรล เมสเสจ โพรโทคอล (Internet Control Message Protocol(ICMP)) ซึ่งเป็นโพรโทคอลที่ใช้ในการตรวจสอบและรายงานสถานภาพของ คาด้าแกรม ให้แก่ ไอพี และโพรโทคอล แอดเดรส เรสโซลูชัน โพรโทคอล (Address Resolution Protocol(ARP)) ซึ่งทำหน้าที่เปลี่ยนระหว่าง ไอพี แอดเดรส (IP Address) ให้เป็น แมค แอดเดรส (MAC Address) แต่ที่ใช้ในการทำโองงานนี้ คือ โพรโทคอล ไอพี

## 2.2.7 เน็ตเวิร์ก อินเตอเฟส เลเยอร์

เนื่องจากในด้านกายภาพของเครือข่ายนั้น มีหลายวิธีการและหลายรูปแบบในการเชื่อมต่อระบบให้เป็นเครือข่าย แต่อย่างไรก็ตามในเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนี้ ข้อมูลหรือไอพี คาด้าแกรมจะถูกถ่ายทอดและส่งผ่านไปยังปลายทางโดยไม่คำนึงถึงรูปแบบการเชื่อมต่อทางกายภาพ ไม่ว่าจะเป็นการใช้เครือข่ายใยแก้วนำแสงหรือเครือข่ายสายคู่บิดเบียวชนิดไม่มีชีลด์ (Unshielded Twist Pair (UTP)) เชื่อมต่อเป็นแบบเครือข่าย อีเทอร์เน็ต ธรรมดาหรือเครือข่าย Token Ring, ATM, ISDN ฯลฯ ก็ตาม

การทำงานระดับล่างสุดต่อจาก อินเทอร์เน็ตเวิร์ก เลเยอร์ จะเป็นการแปลงข้อมูล ไอพีคาด้าแกรมให้อยู่ในรูปที่เหมาะสมและแปลงเป็นสัญญาณไฟฟ้าส่งไปยังเครือข่ายต่อไป ซึ่งในชั้นเน็ตเวิร์ก อินเตอเฟส เลเยอร์ นี้เมื่อเทียบกับมาตรฐาน โอเอสไอ โมเดล แล้วจะเป็นการรวม 2 เลเยอร์ เข้าด้วยกันคือ คาด้าลิงก์ เลเยอร์ (Data Link Layer) และ ฟิสิคัล เลเยอร์ (Physical Layer) กล่าวโดยสรุปคือการทำงานในชั้นต่าง ๆ ตามโครงสร้างของโพรโทคอล ทีซีพี/ไอพี จะมีลักษณะดังรูปที่ 2.8



รูปที่ 2.8 โครงสร้างของโพรโทคอล ทีซีพี/ไอพี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.3 RFID

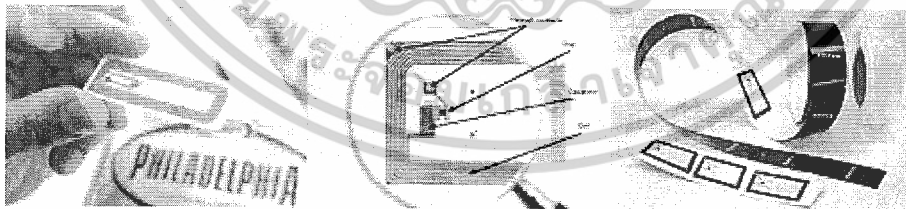
### 2.3.1 ส่วนประกอบของ RFID

ในระบบ RFID จะมีองค์ประกอบหลักๆ อยู่ 2 ส่วนด้วยกัน ส่วนแรกคือทรานสปอนเดอร์หรือแท็ก (Transponder/Tag) ที่ใช้ติดกับวัตถุต่างๆ ที่เราต้องการ โดยแท็กที่ว่าจะบันทึกข้อมูล เกี่ยวกับวัตถุชิ้นนั้นๆ เอาไว้ ส่วนที่สองก็คือเครื่องสำหรับอ่าน/เขียนข้อมูลภายในแท็ก (Interrogator/Reader) ด้วยคลื่นความถี่วิทยุ เปรียบเทียบกับระบบบาร์โค้ด แท็กในระบบ RFID ก็คือ ตัวบาร์โค้ด ที่ติดกันฉลากของสินค้า และเครื่องอ่านในระบบ RFID ก็คือ เครื่องอ่านบาร์โค้ด (Scanner) โดยข้อแตกต่างของทั้งสองระบบคือ ระบบ RFID จะใช้คลื่นความถี่วิทยุในการอ่าน/เขียน ส่วนระบบรหัสแท่งจะใช้แสงเลเซอร์ในการอ่าน โดยข้อเสียของระบบ

บาร์โค้ด คือหลักการอ่านเป็นการใช้แสงในการอ่านแท็กบาร์โค้ด ซึ่งจะต้องอ่านแท็กที่ไม่อะไรมางบังหรือต้องอยู่ในเส้นตรงเดียวกับลำแสงที่ยิงจากเครื่องสแกน และอ่านได้ทีละแท็กในระยะใกล้ๆ แต่ระบบ RFID จะแตกต่างโดยสามารถอ่านแท็กได้โดยไม่ต้องเห็นแท็ก หรือแท็กนั้นซ่อนอยู่ภายในวัตถุและไม่จำเป็นต้องอยู่ในเส้นตรงกับคลื่น เพียงอยู่ในบริเวณที่สามารถรับคลื่น วิทยุได้ก็สามารถอ่านข้อมูลได้ และการอ่านแท็กในระบบ RFID ยังสามารถอ่านได้หลายๆ แท็กในเวลาเดียวกัน โดยระยะในการอ่านข้อมูลได้ไกลกว่าระบบบาร์โค้ดอีกด้วย

### 2.3.2 แท็ก (Tag)

โครงสร้างภายในของแท็กจะประกอบด้วย 2 ส่วนใหญ่ๆ ได้แก่ขดลวดขนาดเล็กซึ่งทำหน้าที่เป็นสายอากาศ (Antenna) สำหรับรับส่งสัญญาณคลื่นความถี่วิทยุ และสร้างพลังงาน ป้อนให้ส่วนของไมโครชิป (Microchip) ที่ทำหน้าที่เก็บข้อมูลของวัตถุ เช่น รหัสสินค้า โดยทั่วไปตัวแท็กอาจอยู่ในชนิดทั้งเป็นกระดาษ แผ่นฟิล์ม พลาสติก มีขนาดและรูปร่างต่างๆ กันไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวัสดุที่จะนำไปติด และมีหลายรูปแบบ เช่น ขนาดเท่าบัตรเครดิต เหรียญ กระดุม ฉลากสินค้า แคปซูล เป็นต้น ดังรูปที่ 2.9



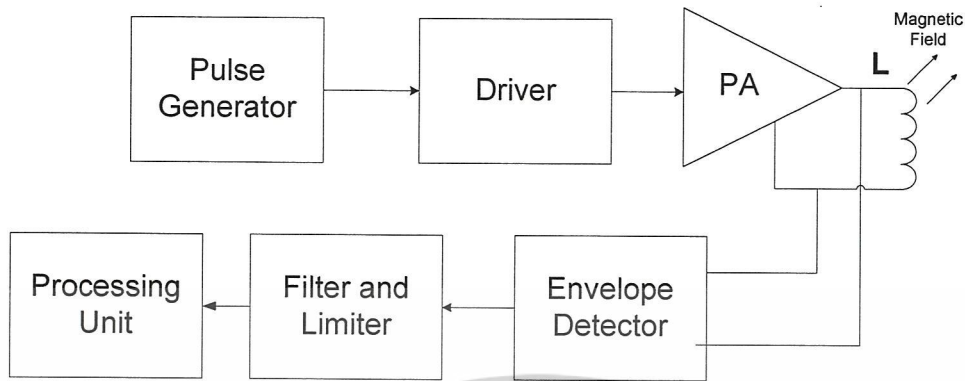
รูปที่ 2.9 RFID Tag

### 2.3.3 เครื่องอ่าน (Reader)

โดยหน้าที่ของเครื่องอ่านก็คือ การเชื่อมต่อเพื่อเขียน หรืออ่านข้อมูลลงในแท็กด้วยสัญญาณความถี่วิทยุภายในเครื่องอ่านจะประกอบด้วย เสาอากาศที่ทำจากขดลวดทองแดง เพื่อใช้รับส่งสัญญาณ ภาครับและภาคส่งสัญญาณวิทยุและวงจร ควบคุมการอ่าน-เขียนข้อมูล จำพวกไมโครคอนโทรลเลอร์ และ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนของการติดต่อกับคอมพิวเตอร์ โดยทั่วไปเครื่องอ่านจะประกอบด้วยส่วนประกอบหลักดังนี้ (แสดงดังรูปที่ 2.10)



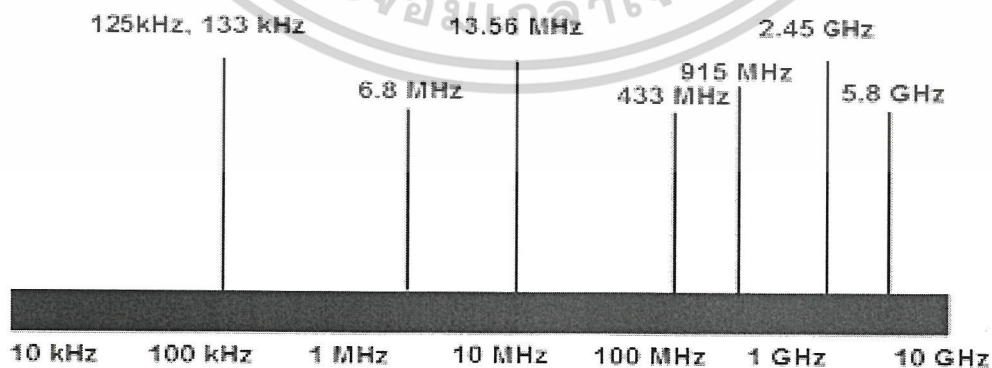
รูปที่ 2.10 เครื่องอ่าน (Reader)

1. ภาครับและส่งสัญญาณวิทยุ
2. ภาครสร้างสัญญาณพาหะ
3. ขดลวดที่ทำหน้าที่เป็นสายอากาศ
4. วงจรจูนสัญญาณ
5. หน่วยประมวลผลข้อมูล

### 2.3.4 คลื่นพาหะในระบบ RFID

ในปัจจุบันคลื่นพาหะที่ใช้กันกันในระบบ RFID จะอยู่ในย่านความถี่ ISM (Industrial-Scientific-Medical) ซึ่งเป็นย่านความถี่ที่กำหนดการใช้งานในเชิงอุตสาหกรรม วิทยาศาสตร์ และการแพทย์ สามารถใช้งานได้โดยไม่ตรงกับย่านความถี่ที่ใช้กันในการสื่อสารทั่วไป สำหรับคลื่นพาหะที่ใช้กันในระบบ RFID อาจแบ่งออกได้เป็น 3 ย่านความถี่ใช้งานหลัก ได้แก่ (แสดงดังรูปที่ 2.11)

1. ย่านความถี่ต่ำ (Low Frequency: LF) ต่ำกว่า 150 kHz
2. ย่านความถี่สูง (High Frequency: HF) 13.56 MHz
3. ย่านความถี่สูงยิ่ง (Ultra High Frequency: UHF) 433/868/915 MHz



รูปที่ 2.11 แสดงคลื่นพาหะในระบบ RFID

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การใช้งาน 2 ย่านความถี่แรกจะเหมาะสำหรับใช้กับงานที่มีระยะการสื่อสารข้อมูลในระยะใกล้ (LH ระยะอ่าน ประมาณ 10-20 เซนติเมตร และ HF ระยะอ่านประมาณ 1 เมตร) เช่น การตรวจสอบการผ่านเข้าออกพื้นที่การตรวจหา และเก็บประวัติในสัตว์ ส่วนย่านความถี่สูงยิ่ง จะถูกใช้กับงาน ที่มีระยะการสื่อสารข้อมูลในระยะไกล (UHF ระยะอ่านประมาณ 1-10 เมตร) เช่น ระบบเก็บค่าบริการทางด่วน และในปัจจุบัน ระบบ RFID กำลังถูกวิจัยและพัฒนาในย่านความถี่ไมโครเวฟ ที่ความถี่ 2.4 GHz และความถี่ 5.8 GHz เพื่อใช้งานที่ต้อง การระยะอ่านที่ไกลกว่า 10 เมตร เป็นต้น

#### 2.4 การเชื่อมต่อมาตรฐานแบบพอร์ตอนุกรม (RS-232)

เป็นมาตรฐานการเชื่อมต่อข้อมูลแบบอนุกรมที่มีคนนิยมใช้มากที่สุด กำหนดโดย EIA (Electronics Industry Association) หรือสมาคมผู้ประกอบการอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ของอเมริกา ตั้งแต่ปี 1969 โดยมีจุดเริ่มต้นจากความต้องการที่จะกำหนดมาตรฐานการเชื่อมต่อระหว่างคอมพิวเตอร์กับโมเด็มในสมัยนั้น ตัวมาตรฐานจะกำหนดสิ่งที่เกี่ยวข้องกับการเชื่อมต่อนี้ด้วยกันทั้งหมด 4 หัวข้อหลักๆด้วยกันคือ

1. คุณสมบัติทางไฟฟ้าของสัญญาณ
2. คุณสมบัติทางกลของการเชื่อมต่อ ซึ่งหมายถึงตัวคอนเน็กเตอร์
3. หน้าที่การทำงานของวงจรสำหรับแลกเปลี่ยนข้อมูล
4. มาตรฐานการเชื่อมต่อสำหรับระบบสื่อสารเฉพาะอย่าง

มาตรฐาน RS-232-C เป็นมาตรฐาน RS-232 ที่มีการปรับปรุงแก้ไขจากมาตรฐานเดิม ซึ่งเราอาจคุ้นเคยกับชื่อนี้มากกว่า RS-232-A หรือ RS-232-B อันที่จริงแล้วยังมีมาตรฐาน RS-232-D ที่ใหม่กว่า RS-232-C โดยที่มีการเพิ่มข้อกำหนดของคอนเน็กเตอร์แบบ DB เข้าไปด้วย เช่น DB-25 ซึ่งในขณะนั้นสิทธิบัตรของตัวคอนเน็กเตอร์แบบนี้ได้หมดอายุลงพอดี จึงสามารถรวมข้อกำหนดเข้าไว้ได้

ลักษณะโดยทั่วไปของการเชื่อมต่อข้อมูลแบบอนุกรมตามมาตรฐาน RS-232 คือเป็นการสื่อสารข้อมูลแบบจุดต่อจุด ซึ่งเดิมทีเป็นการสื่อสารข้อมูลระหว่างคอมพิวเตอร์กับโมเด็ม ซึ่งในการใช้งานจริงทั้งสองฝั่งไม่จำเป็นจะต้องเป็นการเชื่อมต่อกันในรูปแบบนี้เสมอไป การสื่อสารเป็นแบบสองทางพร้อมกัน (Full-duplex) โดยอาจใช้สายสัญญาณอื่นร่วมเพื่อทำแฮนด์เชก (Hand-shake) หรือไม่ได้ มาตรฐาน RS-232 จำกัดความยาวสายไว้ที่ 50 ฟุต (หรือประมาณ 15 เมตร) สำหรับการส่งสัญญาณที่ความเร็ว 19,200 บิตต่อวินาที โดยที่ความยาวสายจะต้องสั้นลงถ้าต้องการสื่อสารที่ความเร็วสูงขึ้น และถ้ามีสัญญาณรบกวนมากๆ เช่น ในโรงงาน หรือบริเวณใกล้เครื่องจักรที่เป็นแบบมีการสวิตซ์สัญญาณไฟฟ้าที่กระแสดังๆ ก็จะทำให้ต้องมีกรลดความเร็วในการส่งสัญญาณลงหรือใช้สายที่สั้นลง

มาตรฐาน RS-232 ได้กำหนดรูปแบบของอุปกรณ์เชื่อมต่อข้อมูล (Data Terminal Equipment : DTE) กับวงจรข้อมูลปลายทาง (Data Circuit Terminating : DCE) ไว้ว่า อุปกรณ์ DTE จะต้องเป็นอุปกรณ์ที่มีการประมวลผลในตัว เช่น ไมโครคอนโทรลเลอร์ซึ่งมีความสามารถในการสร้างบิตข้อมูลแบบอนุกรม เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ได้ ส่วนอุปกรณ์ DCE จะทำหน้าที่เป็นเพียงตัวรับข้อมูลที่ส่งมาจาก DTE เท่านั้น โดยการรับส่งข้อมูลระหว่างอุปกรณ์ทั้งสองจะกระทำผ่านมาตรฐาน RS-232

ข้อแตกต่างของอุปกรณ์ DTE และอุปกรณ์ DCE อย่างหนึ่งที่เราเห็นได้ชัดคือ คอนเน็กเตอร์ของ DTE จะเป็นตัวผู้ ส่วนคอนเน็กเตอร์ของ DCE จะเป็นตัวเมีย ซึ่งพอร์ตอนุกรมของคอมพิวเตอร์ที่ใช้กันอยู่ทั่วไปจะเป็นแบบ DTE ส่วนคอนเน็กเตอร์ที่อยู่ทีโมเด็มจะเป็นแบบ DCE

#### 2.4.1 รายละเอียดของขาคอนเน็กเตอร์สายข้อมูลแบบพอร์ตอนุกรม (DB-9)

แสดงดังรูปที่ 2.12 และตารางที่ 2.2

- Transmit Data (TD) เป็นสัญญาณที่ส่งออกจาก DTE (หรือตัวไมโครคอมพิวเตอร์พีวเคอร์) ไปยังโมเด็มหรือต่อกับไมโครคอมพิวเตอร์ตัวอื่น เมื่อไม่มีสัญญาณส่งออกสถานะภาพของลอจิกที่ขานี้มีค่าเท่ากับ “1” หรือเทียบเท่า Stop Bit

- Received Data (RD) เป็นทางสัญญาณเข้าไปยัง DTE หรือไมโครคอมพิวเตอร์ เมื่อไม่มีสัญญาณรับเข้ามา ขานี้จะมีสถานะภาพลอจิกเป็น “1”

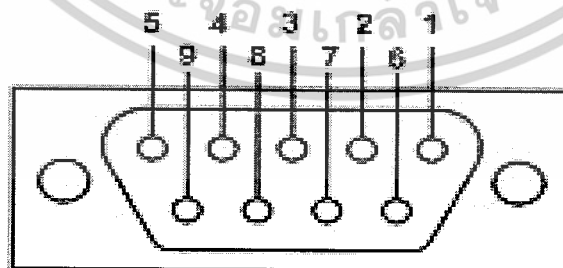
- Request to Send (RTS) ใช้สำหรับส่งสัญญาณไปยัง โมเด็มหรือเครื่องพิมพ์เป็นการเรียกร้องที่จะส่งสัญญาณมาทาง TD สัญญาณนี้จะใช้คู่กับ CTS ที่อุปกรณ์รับ หากได้รับ สัญญาณ RTS จะตรวจตัวเองว่าพร้อมจะรับสัญญาณได้หรือยัง หากพร้อมก็จะส่งสัญญาณออกไปที่สาย CTS

- Clear to Send (CTS) เมื่อสายสัญญาณนี้อยู่ในสภาวะออฟ (Negative Voltage หรือลอจิก”1”) หมายความว่า อุปกรณ์รับกำลังบอกว่า พร้อมจะรับข้อมูลแล้ว

- Data Set Ready (DSR) เมื่อสายสัญญาณนี้อยู่ในสภาวะออน (ลอจิก”0”) จะเป็นการบอกไมโครคอมพิวเตอร์ว่า พร้อมที่จะส่งได้แล้ว

- Signal Ground (SG) ทำหน้าที่เป็นระดับแรงดันอ้างอิงสำหรับทุกๆสายสัญญาณจะมีแรงดันเป็น “0” เมื่อเทียบกับสายสัญญาณอื่นๆ

- Data Terminal Ready (DTR) คอมพิวเตอร์เปิดสัญญาณนี้ให้พร้อมทำงาน (ลอจิก”0”) เมื่อพร้อมที่จะติดต่อรับส่งข้อมูล



รูปที่ 2.12 คอนเน็กเตอร์สายข้อมูลแบบพอร์ตอนุกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตารางที่ 2.2 การจัดขาของคอนเน็กเตอร์สายข้อมูลแบบพอร์ตอนุกรม

ตำแหน่งขา DB-9	สัญญาณ
1	Data Carrier Detect : DCD
2	Received Data : RxD
3	Transmitted Data : TxD
4	Data Terminal Ready : DTR
5	Signal Ground : GND
6	Data Set Ready : DSR
7	Request To Send : RTS
8	Clear To Send : CTS
9	Ring Indicator : RI

### 2.5 การเชื่อมต่อมาตรฐานแบบพอร์ตอนุกรมไม่สวนทาง (RS485)

มาตรฐานพอร์ตอนุกรมไม่สวนทางกำหนดโดยสมาคมผู้ประกอบการอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ (EIA) เป็นมาตรฐานการเชื่อมต่อสัญญาณแบบอนุกรม (Serial Communication) มีลักษณะการเชื่อมต่อเป็นแบบหลายจุด (Multi-point) หรือ Multi-drop สายสัญญาณที่ใช้มีทั้งแบบที่เป็น 2 สายและแบบที่เป็น 4 สาย การต่อแบบหลายจุดนี้ทำให้สามารถมองสายสัญญาณเป็นบัสนำสัญญาณได้ (Signal Bus)

จำนวนคอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์ที่สามารถอยู่บน พอร์ตอนุกรมไม่สวนทาง บัสหนึ่งถูกกำหนดไว้ที่ 32 ตัว ในกรณีที่ต้องการเพิ่มจะต้องมีตัวทวนสัญญาณ (Signal Repeater) หรือใช้ตัวส่ง-รับสัญญาณที่มีอิมพีแดนซ์ (ความต้านทานเสมือน) สูงขึ้น ซึ่งเราอาจเพิ่มจำนวนจุดเชื่อมต่อขึ้นได้ถึง 128 จุด ความยาว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของสายสัญญาณตามมาตรฐาน พอร์ตอนุกรมไม่สวนทางนี้สามารถยาวได้ถึง 1.2 กม. เช่นเดียวกับมาตรฐาน RS-422 แต่การสื่อสารจะเป็นแบบสองทางไม่พร้อมกัน (Half Duplex) มีเพียงคอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์ตัวเดียวเท่านั้นที่สามารถส่งสัญญาณออกได้ ณ เวลาหนึ่งๆ ส่วนที่เหลือจะเป็นผู้รับสัญญาณหรือผู้ฟัง

### 2.5.1 การต่อกันแบบขนานทั้งระบบ

วิธีการต่อแบบนี้ต้องมีการจัดอันดับความสำคัญของอุปกรณ์ที่ต่ออยู่ในระบบ คือ ให้มีอุปกรณ์ทำหน้าที่เป็นตัวแม่ (Master) สำหรับทำหน้าที่เป็นตัวกลางในการรับส่งข้อมูลเองทั้งหมด หรือเป็นเพียงการจัดลำดับการรับส่งให้กับอุปกรณ์ตัวอื่นๆ

ส่วนตัวลูก (Slave) ในครั้งแรกต้องกำหนดให้เป็นการรับข้อมูลไว้ตลอดเวลา ตัวแม่จะทำหน้าที่ตรวจสอบตัวลูกทีละตัว เพื่อตรวจสอบว่ามีข้อมูลที่ต้องการส่งหรือไม่ ถ้ามีต้องส่งถึงตัวใด แล้วตัวแม่จึงสั่งให้อุปกรณ์ตัวที่ระบุนั้นคอยรับข้อมูลโดยตรงเองแล้วตัวแม่จะเปลี่ยนทิศทางมาเป็นรับข้อมูลเพื่อปล่อยสาย

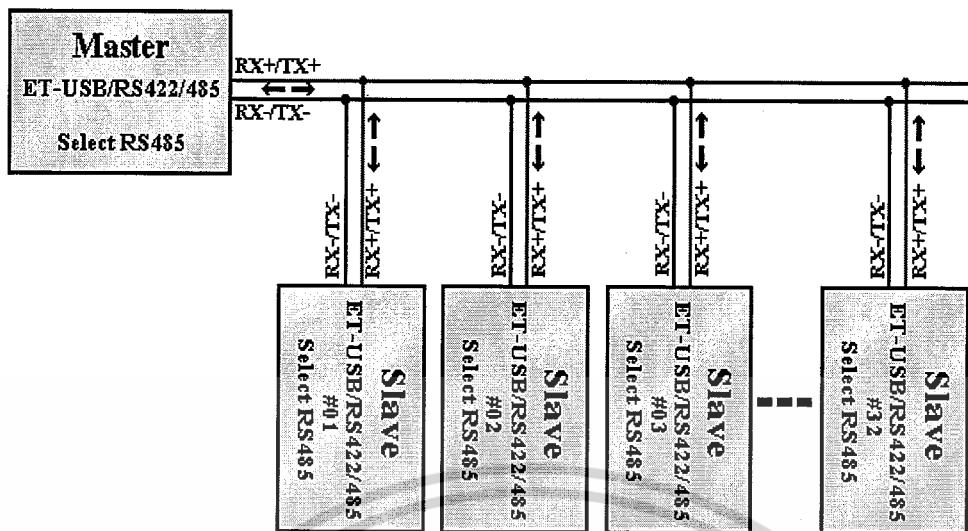
สัญญาณให้วาง เพื่อให้อุปกรณ์ทั้งสองตัวที่ได้รับอนุญาตจะได้รับส่งข้อมูลกันต่อไป เมื่อทั้งคู่ทำการรับส่งข้อมูลกันเสร็จแล้ว ตัวลูกต้องส่งคำสั่งมาบอกตัวแม่ให้ทราบว่าเป็นเสร็จแล้ว เพื่อตัวแม่จะได้ตรวจสอบตัวอื่นต่อไป

เหตุที่การสื่อสาร พอร์ตอนุกรมไม่สวนทาง สามารถรับส่งสัญญาณข้อมูลได้ไกลขึ้นและเร็วขึ้นนั้น เป็นเพราะ RS-485 ใช้เทคนิคสัญญาณรับส่งแบบดิฟเฟอเรนเชียล (Differential Mode) ขณะที่มาตรฐานพอร์ตอนุกรมใช้เทคนิคสัญญาณรับส่งแบบคอมมอน (Common Mode)

สัญญาณรับส่งแบบคอมมอนนั้นจะใช้สัญญาณกราวด์ (Ground Signal) เป็นตัวเปรียบเทียบแต่ปัญหาจะเกิดขึ้นเมื่อระดับสัญญาณกราวด์ของตัวรับและตัวส่งไม่เท่ากัน ยิ่งถ้าระดับสัญญาณแตกต่างกันมากเท่าไรก็ยิ่งมีผลต่อความผิดพลาดในการสื่อสารมากขึ้นเท่านั้น เพราะการตีความข้อมูลที่รับเข้ามาว่าเป็นศูนย์หรือหนึ่งจะดูจากระดับความแตกต่างระหว่างสัญญาณกราวด์กับสัญญาณข้อมูลที่รับเข้ามา และยิ่งเมื่อมีสัญญาณรบกวนสอดแทรกเข้ามาในสายสัญญาณมากเท่าไร ก็ยิ่งทำให้การตีความสัญญาณมีโอกาสผิดพลาดสูงมากยิ่งขึ้น จนไม่สามารถสื่อสารกันได้ หรือต้องลดระดับความเร็วในการสื่อสารลงมา

ขณะที่สัญญาณรับส่งแบบดิฟเฟอเรนเชียลนั้น จะไม่ใช่สัญญาณกราวด์เป็นระดับอ้างอิงหรือเปรียบเทียบ แต่จะดูที่ความต่างของสัญญาณของคู่สายเป็นสำคัญ ทำให้ปัญหาเรื่องความแตกต่างของสัญญาณกราวด์ ระหว่างอุปกรณ์รับและอุปกรณ์ส่งหมดไป (เพราะไม่ถูกนำมาใช้อ้างอิง) และถ้าหากคู่สายที่ใช้รับส่งสัญญาณพันกันเป็นเกลียวก็จะยิ่งทำให้สัญญาณรบกวนจากภายนอกที่สอดแทรกเข้ามาใน คู่สาย ถูกกำจัดออกไปได้โดยง่ายอีกด้วย เป็นผลให้การสื่อสาร พอร์ตอนุกรมไม่สวนทางทนต่อสัญญาณรบกวนภายนอกได้สูง สามารถรับส่งสัญญาณได้ไกลขึ้น และเร็วขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับเทคนิคสัญญาณรับส่งแบบคอมมอนรูปแบบการต่อแบบขนานแสดงดังรูปที่ 2.13

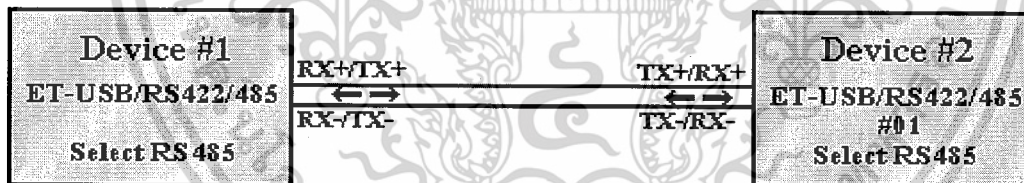
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.13 การเชื่อมต่อ พอร์ตอนุกรมไม่สวนทางแบบ ตัวแม่ กับ ตัวลูก แบบขนาน

## 2.5.2 การต่อกันแบบ จุดต่อจุด

วิธีนี้ใช้รับส่งข้อมูลระหว่างอุปกรณ์ 2 ตัว ด้วยสายสัญญาณ 1 คู่ โดยอุปกรณ์ทั้ง 2 ตัวต้องควบคุมทิศทางให้เป็นทั้งรับและส่ง โดยการสื่อสารต้องมีข้อกำหนดการรับส่งข้อมูลด้วย ซึ่งอุปกรณ์ทั้ง 2 ตัวนี้ต้องผลัดกันรับผลัดกันส่งข้อมูล นั่นคือไม่สามารถรับส่งในเวลาเดียวกันได้ รูปแบบการต่อกันแบบจุดต่อจุด แสดงดังรูป 2.14



รูปที่ 2.14 การเชื่อมต่อพอร์ตอนุกรมไม่สวนทางแบบจุดต่อจุด

จากตารางที่ 2.3 เราจะพบได้ว่า พอร์ตอนุกรมไม่สวนทาง มีความเร็วในการสื่อสารสูงกว่า แบบพอร์ตอนุกรมเป็นอย่างมาก ขณะที่ แบบพอร์ตอนุกรมเป็นมาตรฐานการสื่อสารอนุกรมเดียวที่สามารถสื่อสารแบบสองทางพร้อมกันได้ (Full Duplex) ขณะที่มาตรฐานการสื่อสารอนุกรมอื่น ๆ ทำได้เพียงแบบสองทางไม่พร้อมกัน (Half Duplex) ทั้งนี้เนื่องจาก แบบพอร์ตอนุกรมเป็นการสื่อสารแบบเชื่อมต่อจุดต่อจุดนั่นเอง ขณะที่มาตรฐานอื่น ๆ เป็นแบบเชื่อมต่ออุปกรณ์รับส่งหลายตัวบนสื่อสัญญาณเดียวกัน (Multidrop)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตารางที่ 2.3 คุณสมบัติของพอร์ตอนุกรมไม่สวนทาง เปรียบเทียบกับมาตรฐานการสื่อสารอนุกรมอื่น ๆ

Characteristics of RS232, RS422, RS423 and RS485

	RS232	RS422	RS485
Differential	no	yes	yes
Max number of drivers	1	1	32
Max number of receivers	1	10	32
Modes of operation	half duplex full duplex	half duplex	half duplex
Network topology	point-to-point	multidrop	multipoint
Max distance (acc. standard)	15 m	1200 m	1200 m
Max speed at 12 m	20 kbs	10 Mbs	35 Mbs
Max speed at 1200 m	(1 kbs)	100 kbs	100 kbs
Max slew rate	30 V/ $\mu$ s	n/a	n/a
Receiver input resistance	3..7 k $\Omega$	$\geq 4$ k $\Omega$	$\geq 12$ k $\Omega$
Driver load impedance	3..7 k $\Omega$	100 $\Omega$	54 $\Omega$
Receiver input sensitivity	$\pm 3$ V	$\pm 200$ mV	$\pm 200$ mV
Receiver input range	$\pm 15$ V	$\pm 10$ V	-7..12 V
Max driver output voltage	$\pm 25$ V	$\pm 6$ V	-7..12 V
Min driver output voltage (with load)	$\pm 5$ V	$\pm 2.0$ V	$\pm 1.5$ V

### 2.6 ระบบเซนเซอร์ตัดไฟ

จะทำหน้าที่ตรวจสอบว่าในช่วงเสียบัตร มีบัตรเสียบอยู่หรือไม่ เพื่อทำการสั่งปิด หรือเปิดระบบไฟฟ้าภายในห้องพัก โดยใช้หลักการรับแสง โดยแสงที่ใช้เป็นแสงจากหลอด LED ส่วนตัวรับแสงเป็นตัวต้านทานไวแสง (LDR) แสงสามารถลอดผ่าน เพื่อสามารถกำหนดสถานะให้เป็น สถานะ 0 หรือ สถานะ 1

สถานะ 0 คือ ถ้าแสงลอดผ่านได้

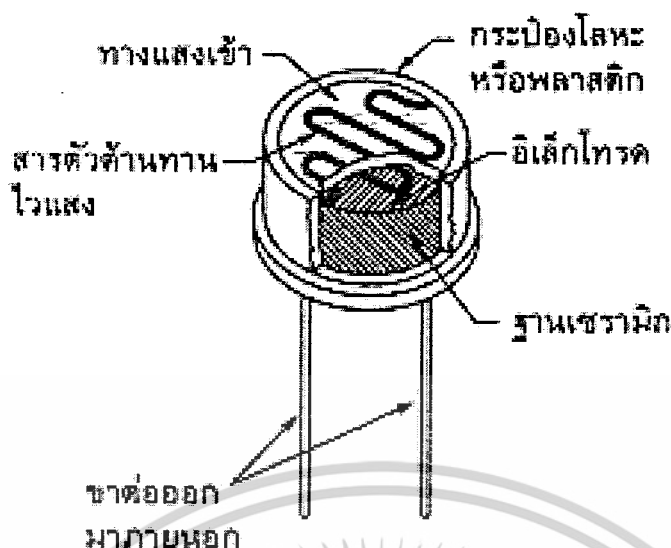
สถานะ 1 คือ แสงลอดผ่านไม่ได้

#### 2.6.1 ตัวต้านทานไวแสง (Light Dependent Resistor (LDR))

##### 2.6.1.1 โครงสร้าง

ตัว ตัวต้านทานไวแสง หรืออีกหลายชื่อ เช่น โฟโตคอนดักทีฟเซล (Photoconductive cell) หรือตัวต้านทาน ไวแสง (LSR - light sensitive resistor) ส่วนใหญ่จะทำด้วยสารแคดเมียมซัลไฟด์ (CdS) หรือโม ซึ่งเป็นสารประเภทกึ่งตัวนำ เามาจากบลงบนแผ่นเซรามิกที่ใช้เป็นฐานรองแล้วต่อขจากสารที่ฉายไว้ออกมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.15 โครงสร้างตัวต้านทานไวแสง

รูปร่างของ ตัวต้านทานไวแสง ดังในรูปที่ 2.15 นั้นส่วนที่ขีดเป็นแนวเล็กๆ จะเป็นส่วนที่ทำหน้าที่เป็นตัวต้านทานไวแสง และ แนวสีดำนั้นจะแบ่งพื้นที่ของตัวอุปกรณ์ออกเป็น 2 ส่วน ซึ่งเส้นดังกล่าวนี้ เป็นตัวนำไฟฟ้าที่ทำหน้าที่สัมผัสกับตัวต้านทานไวแสง เป็นที่สำหรับต่อขาออกภายนอก หรือ เรียกว่าอิเล็กโทรด ที่เหลือก็จะเป็นฐานเซรามิก และ อุปกรณ์ สำหรับห่อหุ้มอุปกรณ์ ซึ่งมีได้หลายแบบ

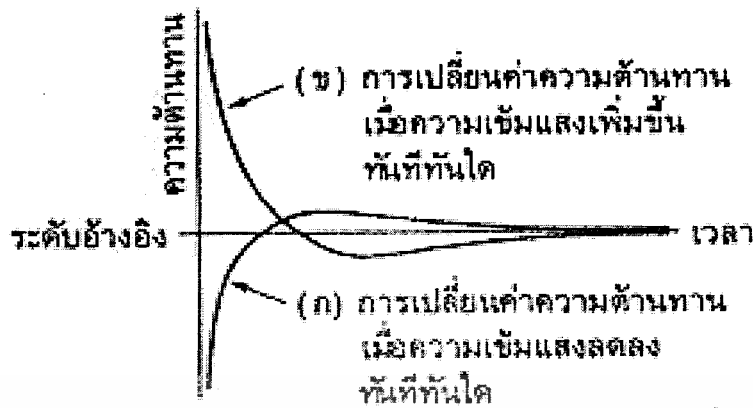
#### 2.6.1.2 ผลตอบสนองทางไฟฟ้า

อัตราส่วนระหว่างความต้านทานของตัวต้านทานไวแสงในขณะที่ไม่มีแสง กับขณะที่มีแสง อาจจะเป็นได้ตั้งแต่ 100 เท่า 1,000 เท่า หรือ 10,000 เท่า แล้วแต่รุ่น แต่โดยทั่วไปแล้วค่าความต้านทานในขณะที่ไม่มีแสงจะอยู่ในช่วง ประมาณ 0.5 MW ขึ้นไป ในที่มีคสหนีทอาจขึ้นไปได้มากกว่า 2 MW และ ในขณะที่มีแสงจะเป็นประมาณ 10 - 20kW ลงไป อาจจะเหลือเพียงไม่กี่โอห์ม หรือ ไม่ถึงโอห์มก็ได้ ทนแรงดันสูงสุดได้ไม่ต่ำกว่า 100 V และ กำลังสูญเสีย อย่างต่ำประมาณ 50 mw

#### 2.6.1.3 สมบัติทางแสง

การทำงานของตัวต้านทานไวแสงนั้นก็คือ เมื่อเวลาที่มีแสงตกกระทบลงไปก็จะถ่ายทอดพลังงานให้กับสาร ที่ฉาบอยู่ ทำให้เกิดโฮลกับอิเล็กตรอนวิ่งกันพล่าน การที่มีโฮล กับอิเล็กตรอนอิสระนี้มากก็เท่ากับ ความต้านทานลดลงนั่นเอง ยิ่ง ความเข้มของแสงที่ตกกระทบมากเท่าไร ความต้านทานก็ยิ่งลดลงนี้มากเท่านั้นซึ่ง แสดงดังรูปที่ 2.16

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.16 ผลของการเปลี่ยนความเข้มแสงในทันทีทันใดกับตัวต้านทานไวแสง

นอกเหนือจากลักษณะสมบัติต่างๆ เหล่านี้แล้วยังมีอีกอย่างหนึ่งที่สำคัญ คือ ปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นจากความเข้มแสงเปลี่ยนแปลงอย่างฉับพลัน ซึ่งจะดูตัวอย่างได้ในรูปที่ 2.16 ถ้า ตัวต้านทานไวแสงได้รับแสงที่มีความเข้มสูงดังเส้น (ก) ความต้านทานจะมีค่าต่ำ และในทันทีที่ความเข้มของแสงถูกลดลงเหลือเพียงระดับอ้างอิง ความต้านทานก็จะค่อยๆ เพิ่มขึ้นไปจนถึงค่าความต้านทานที่มันควรจะเป็นในระดับอ้างอิง แต่แทนที่จะไปหยุดอยู่ระดับอ้างอิง กลับเพิ่มค่าขึ้นไปอีกแล้วจึงจะลดลงมาอยู่ในระดับอ้างอิง และในทำนองเดียวกันถ้า ตัวต้านทานไวแสงอยู่ในที่ความเข้มแสงน้อยๆ แล้วเปลี่ยนความเข้มเป็นระดับอ้างอิงทันที ดังในรูป (ข) ความต้านทานก็จะลดต่ำลงมาจากระดับอ้างอิงแล้วจึงขึ้นไปใหม่ ในกรณีความเข้มของแสงเท่ากัน ตัวต้านทานไวแสงแบบแคดเมียมซัลไฟด์ จะใช้เวลา ในการเข้าสู่สถานะที่มันควรจะเป็นน้อยกว่าแบบแคดเมียมซัลไฟด์ แต่ก็จะวิ่งเลยไปไกลกว่าด้วย และ อีกอย่างหนึ่งความเร็วในการเปลี่ยนระดับความต้านทานจากค่าหนึ่งไปอีกค่าหนึ่งช้ามาก ซึ่งจะอยู่ในช่วงของมิลลิวินาทีหรือ บางทีก็เป็นวินาที จึงทำให้ ตัวต้านทานไวแสงใช้ได้ กับงานความถี่ต่ำๆ

## 2.7 Board Jump II mini

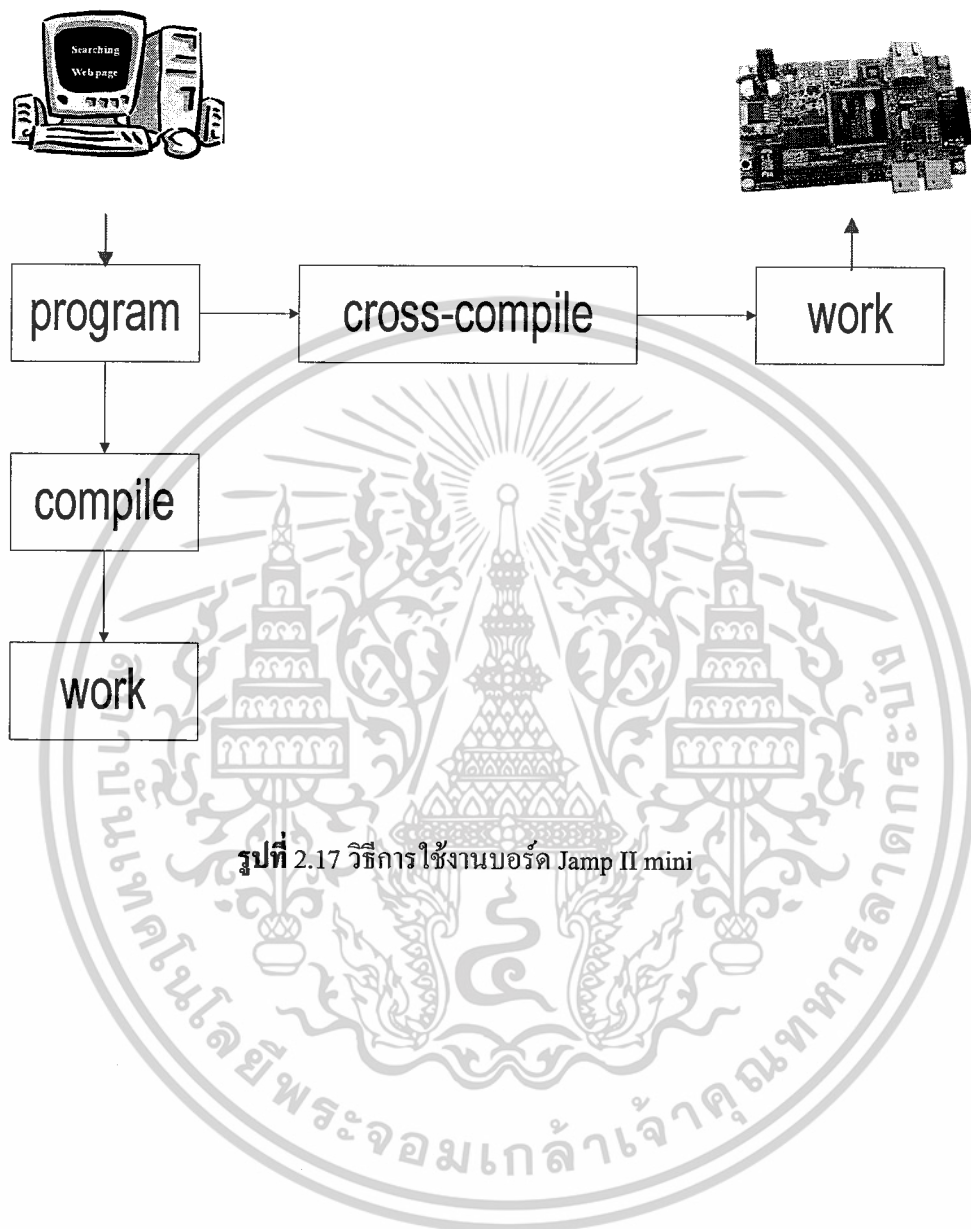
เป็นบอร์ดที่ใช้ CPU ของ ARM9 เป็นส่วนประมวลผลซึ่งสามารถทำงานได้ถึง 200 MHz โดยมีระบบปฏิบัติการ Linux kernel 2.6 x ในรูปแบบของ Command Line(CMD) และมี port Ethernet ความเร็ว 10/100 Mbps มี interface อื่นๆ เช่น GPIO จำนวน 20 ขา, USB 2.0 จำนวน 2 port และมี A/D ในตัว

### 2.7.1 หลักการใช้งานบอร์ด Jump II mini

วิธีการใช้งานก็เหมือนกับการเขียนโปรแกรมบนคอมพิวเตอร์ที่เป็นระบบ Linux ทั่วไป คือ ถ้าต้องการเขียนโปรแกรมมาโปรแกรมหนึ่ง ให้ทำการเขียนโปรแกรมที่ต้องการนั้นบนคอมพิวเตอร์ในระบบ Linux ก่อน เมื่อทำการ compile โปรแกรมนั้นแล้วสามารถใช้งานได้ ก็ให้ทำการ cross-compile ตัวโปรแกรมนั้น แล้วทำการโอนไฟล์ไปใส่ไว้ในบอร์ด ซึ่งการโอนไฟล์สามารถทำได้หลายวิธี เช่น การโอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไฟล์ไปใส่ไว้ใน flash drive แล้วไปเสียบที่ port USB ของตัวบอร์ด หรือจะใช้การ FTP จากตัวบอร์ด ไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์ก็ได้ ซึ่งหลักการใช้งานจะเป็นไปดังรูปที่ 2.17



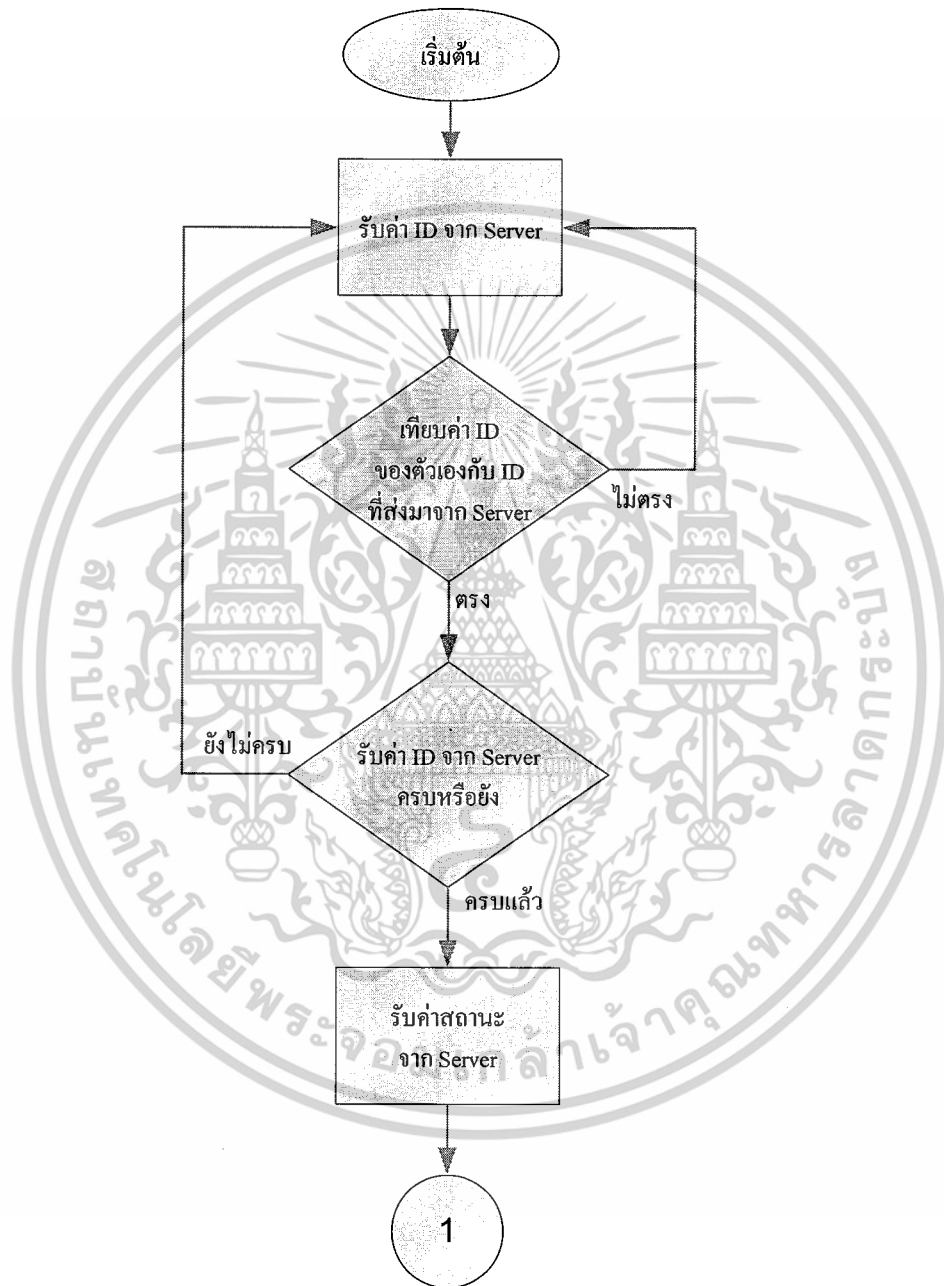
รูปที่ 2.17 วิธีการใช้งานบอร์ด Jamp II mini

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### บทที่ 3

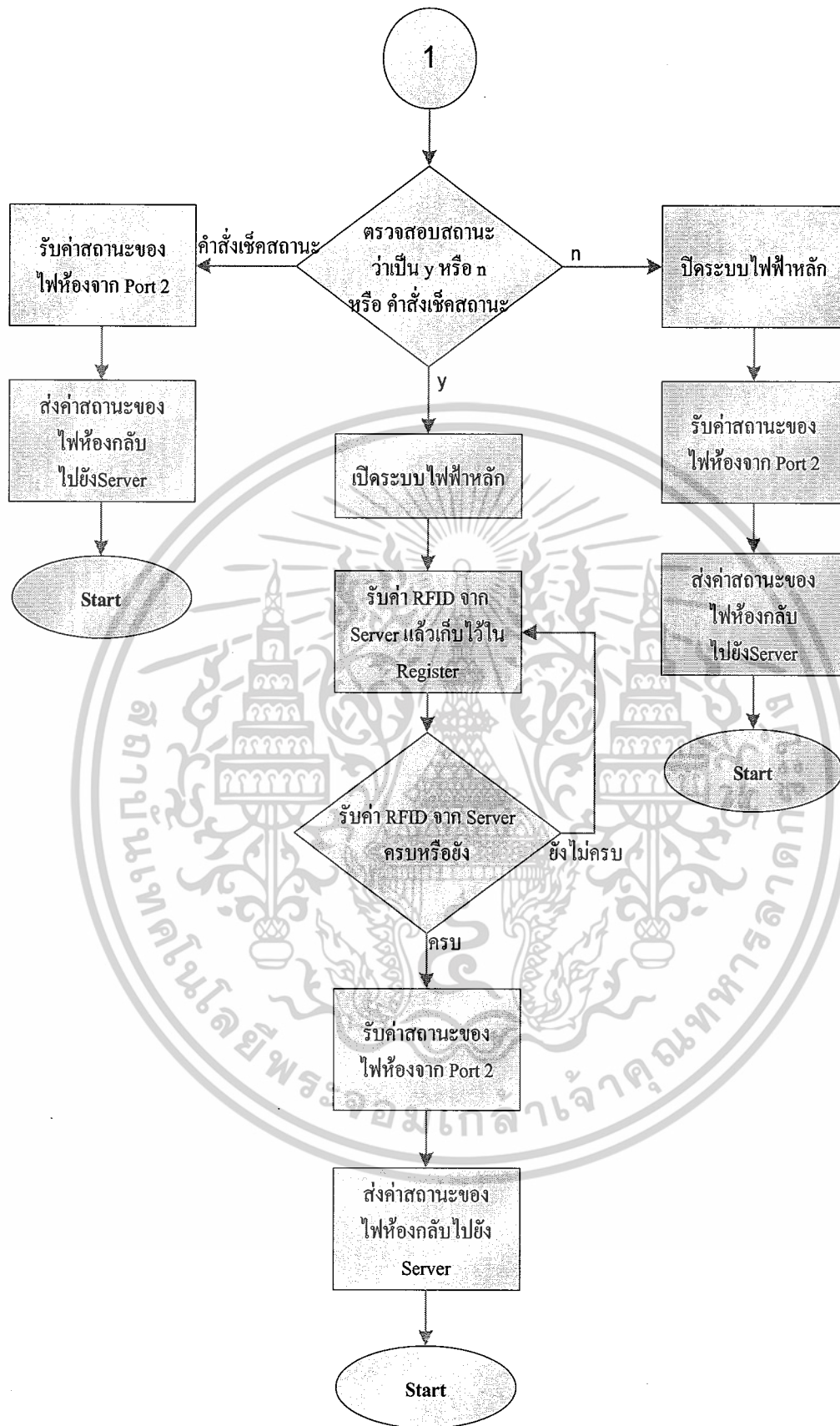
#### การออกแบบและการสร้าง

##### 3.1 โฟลว์ชาร์ต (Flow Chart) แสดงการทำงานของระบบ



รูปที่ 3.1 โฟลว์ชาร์ตแสดงการทำงานของไคลเอนต์ (client) ส่วนที่ 1

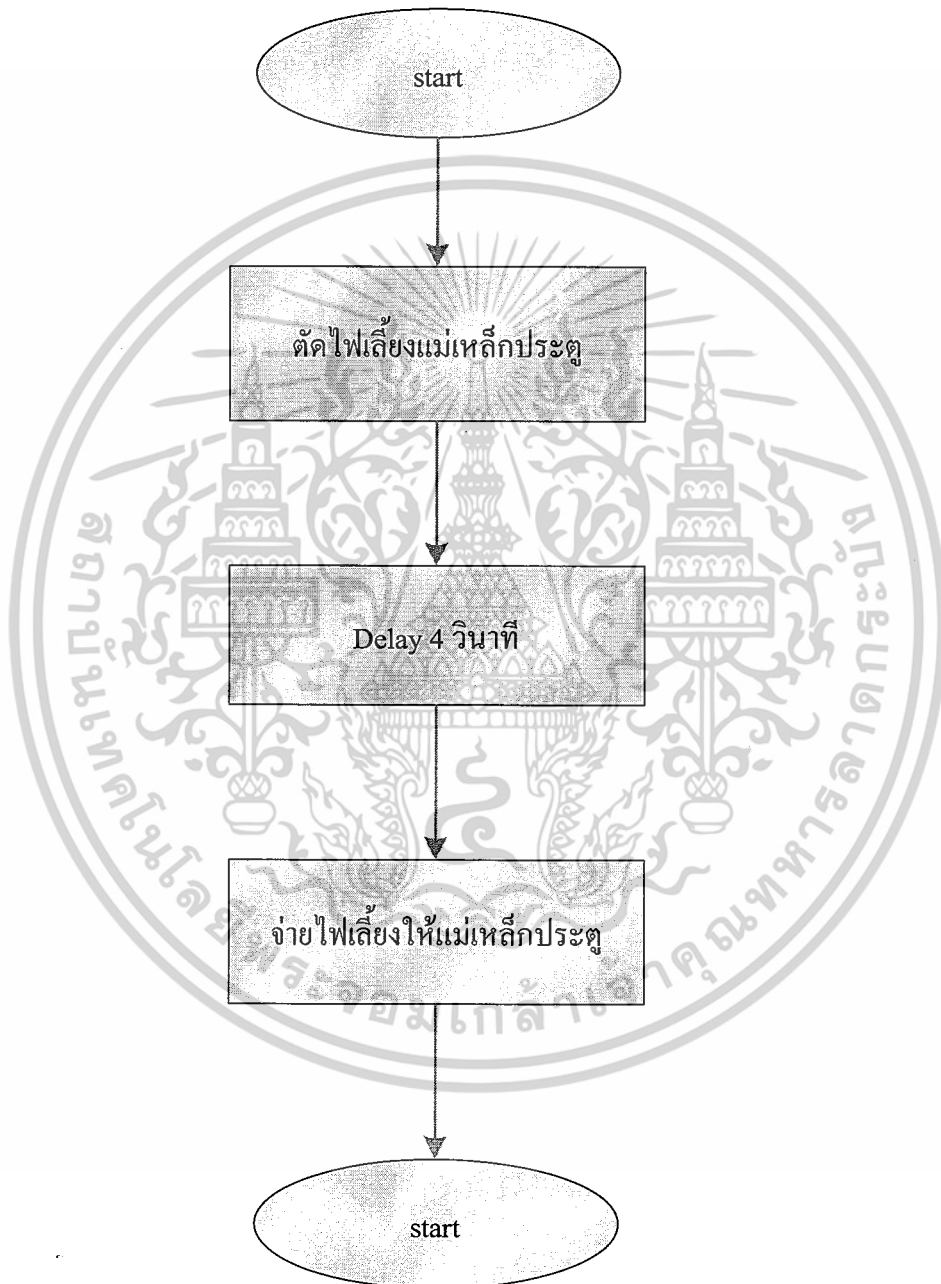
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.1 โฟลว์ชาร์ตแสดงการทำงานของไคลเอนต์ส่วนที่ 1 (ต่อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

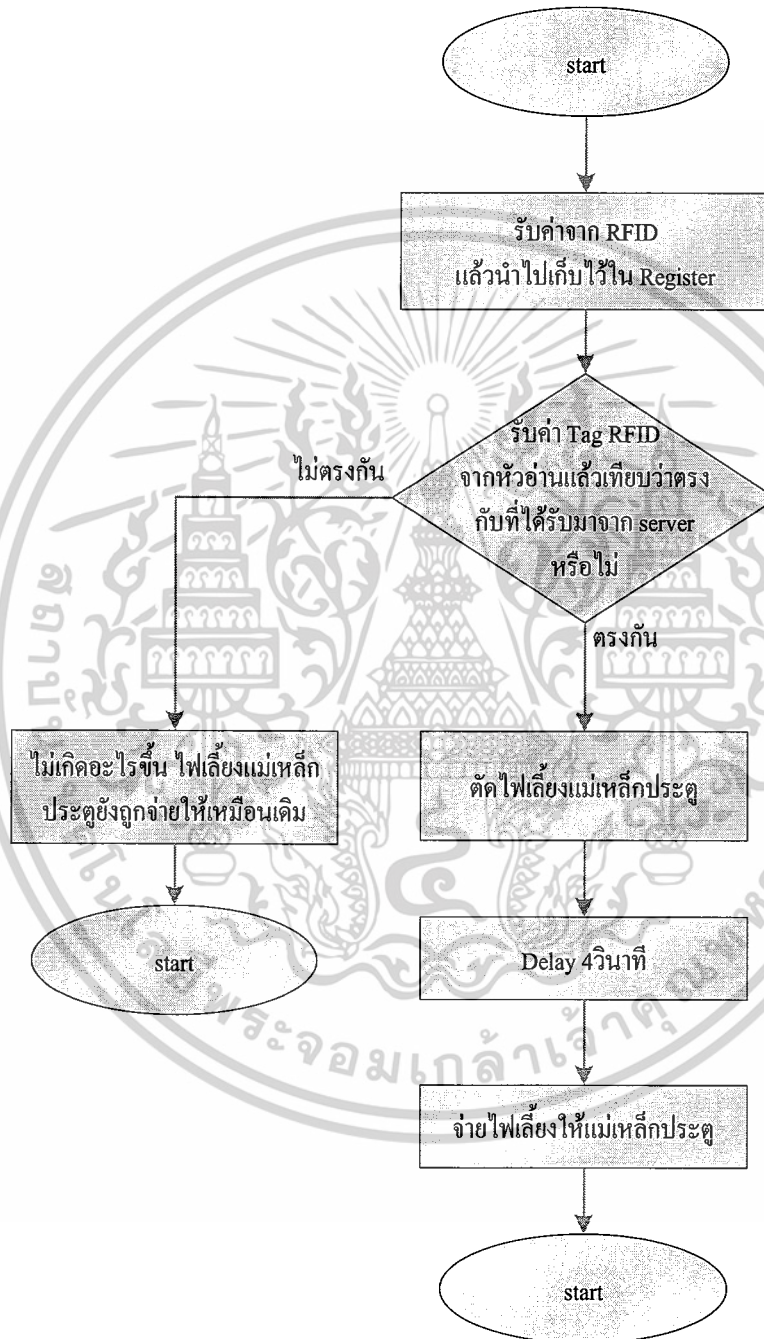
จากรูปที่ 3.2 เป็นโปรแกรมการทำงานอินเทอร์ปต์ตัวที่ 1 ของไคลเอนต์ส่วนที่ 1 เมื่อกดปุ่มสวิตช์ จะส่งผลให้พอร์ตอินเทอร์ปต์กลายเป็นลอจิก 0 ทำให้โปรแกรมอินเทอร์ปต์เกิดการทำงานขึ้น เมื่อโปรแกรมอินเทอร์ปต์ทำงานจะทำการตัดไฟเลี้ยงที่จ่ายให้กับแม่เหล็กประตูด ทำให้แม่เหล็กไม่ทำงาน และสามารถเปิดประตูได้ เมื่อครบเวลาที่ทำการหน่วงไว้ ไฟเลี้ยงจะถูกจ่ายให้กับแม่เหล็กประตูดเหมือนเดิม ทำให้ประตูไม่สามารถเปิดได้



**รูปที่ 3.2** โฟลว์ชาร์ตแสดงการทำงานโปรแกรมอินเทอร์ปต์ตัวที่ 1 ของไคลเอนต์ส่วนที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

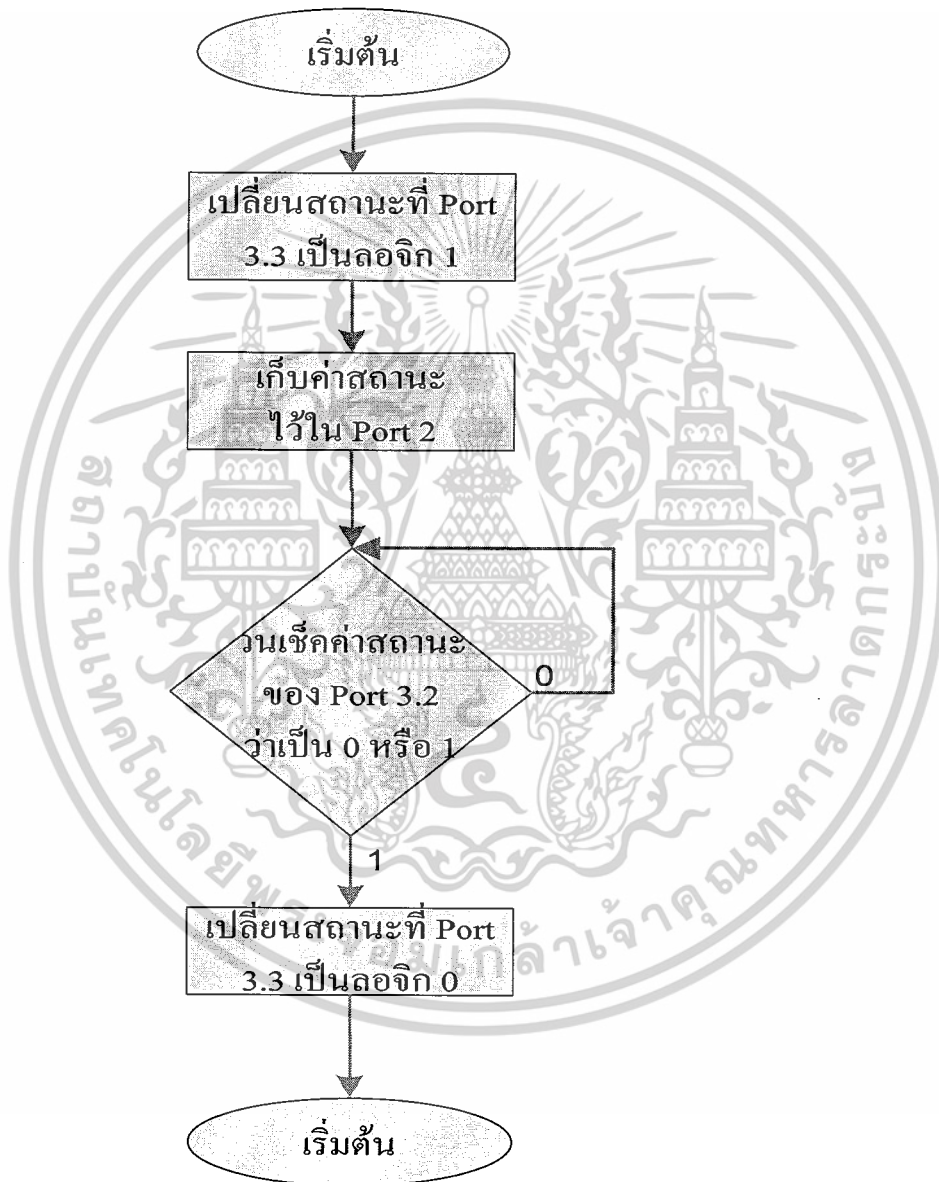
จากรูปที่ 3.2 เป็นโปรแกรมการทำงานอินเตอร์ปต์ตัวที่ 2 ของไคลเอนต์ส่วนที่ 1 เมื่อทำการทาบ RFID Tag ที่ RFID Reader โปรแกรมอินเตอร์ปต์จะทำกรเก็บค่า Tag นั้นมาเทียบกับค่า Tag ที่ได้รับจาก เซิร์ฟเวอร์ ถ้าค่า Tag ทั้งหมดตรงกัน โปรแกรมจะทำการตัดไฟเลี้ยงแม่เหล็กประตุ ประตุสามารถเปิดได้ แต่ถ้าไม่ตรงกัน จะไม่เกิดอะไรขึ้น ไฟเลี้ยงยังคงถูกจ่ายให้กับแม่เหล็กประตุเหมือนเดิม



รูปที่ 3.3 โฟลว์ชาร์ตแสดงการทำงาน โปรแกรมอินเตอร์ปต์ตัวที่ 2 ของไคลเอนต์ส่วนที่ 1

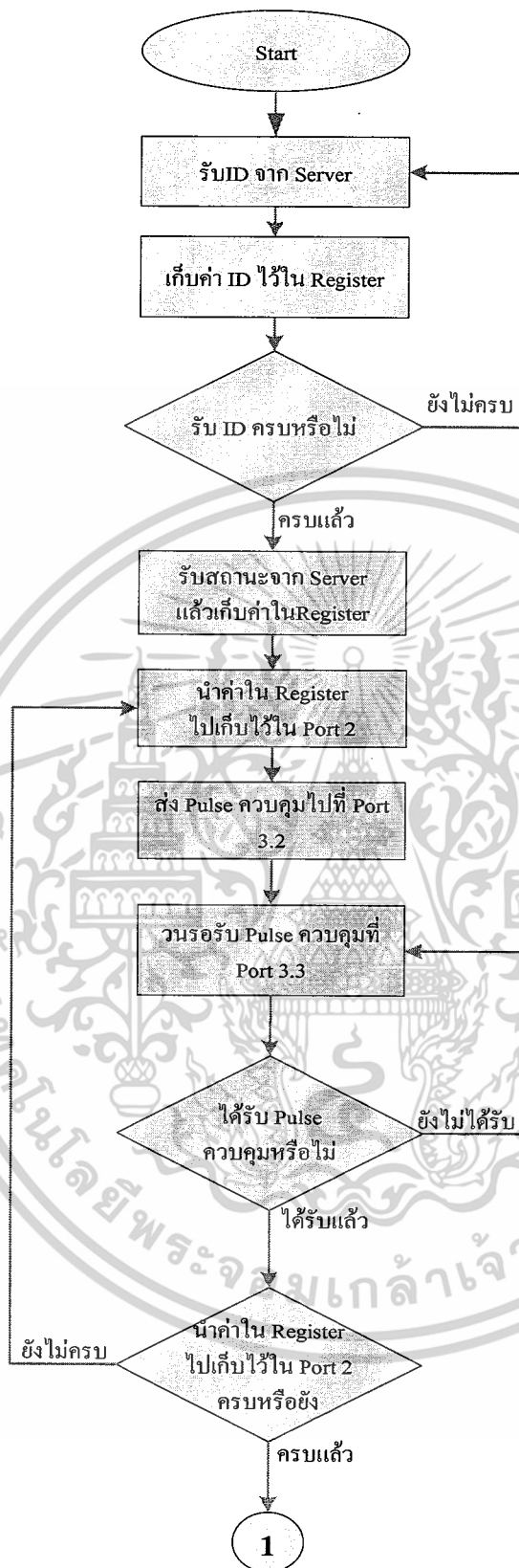
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 3.4 เป็นโปรแกรมการทำงานอินเทอร์ปต์ของไคลเอนต์ส่วนที่ 2 เมื่อทำการเสียบ RFID Tag ที่ เซนเซอร์ โปรแกรมอินเทอร์ปต์จะเริ่มทำงาน โปรแกรมจะทำการเชื่อมต่อระบบไฟภายในห้องเข้ากับระบบไฟหลักที่ถูกสั่งจากเซิร์ฟเวอร์ ส่งผลให้ไฟฟ้าภายในห้องสามารถทำงานได้ และจะส่งค่าสถานะกลับไปยังเซิร์ฟเวอร์เพื่อบอกให้รู้ว่าไฟฟ้าสามารถใช้งานได้แล้ว ซึ่งโปรแกรมอินเทอร์ปต์จะทำการวนเช็คค่าตลอดเวลาเมื่อบัตรถูกเสียบ เมื่อเวลาที่บัตรถูกดึงออก โปรแกรมจะทำการตัดการเชื่อมต่อระหว่างระบบไฟหลักกับระบบไฟฟ้าภายในห้อง ส่งผลให้ไฟฟ้าภายในห้องไม่สามารถใช้งานได้



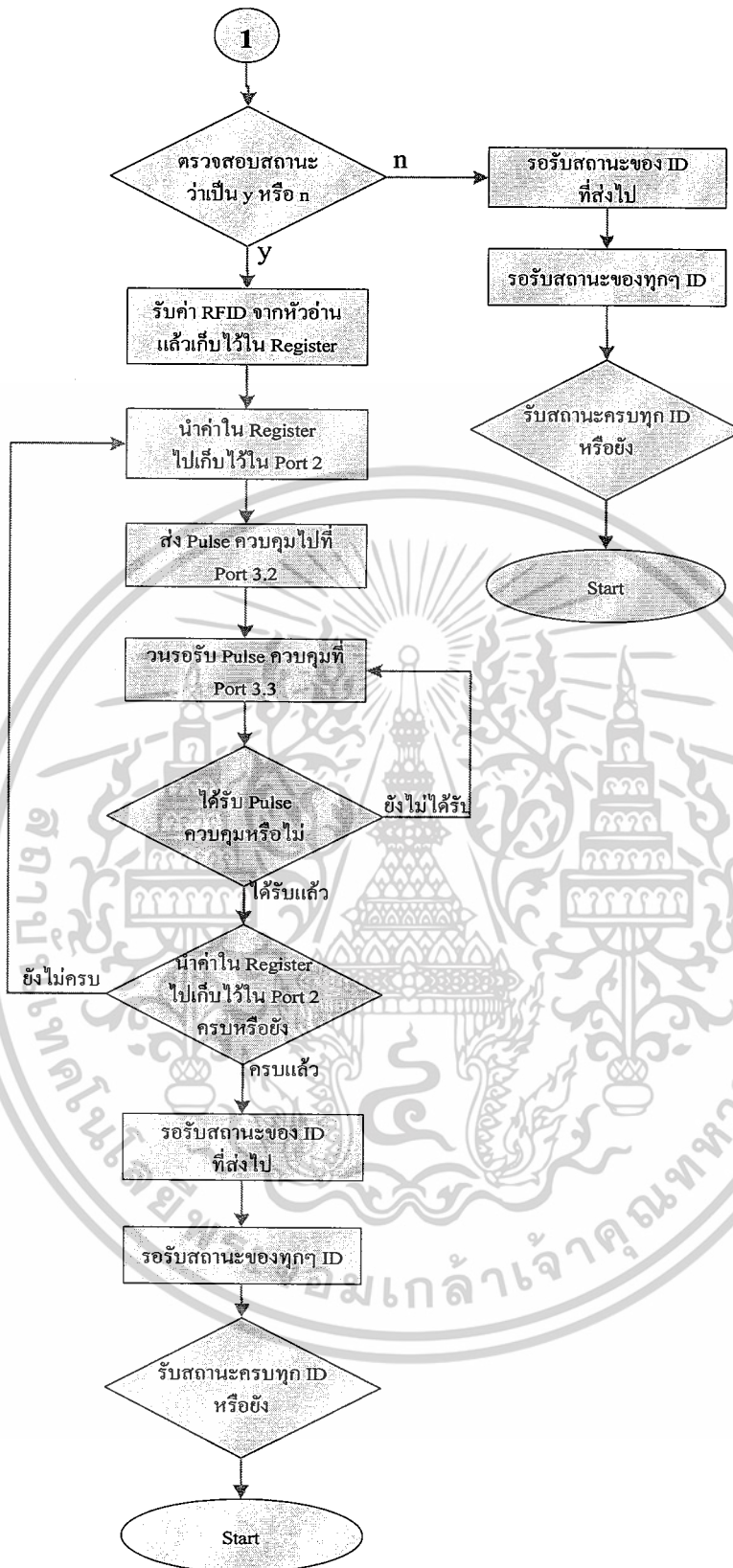
รูปที่ 3.4 โฟลว์ชาร์ตแสดงการทำงานโปรแกรมอินเทอร์ปต์ ของไคลเอนต์ส่วนที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



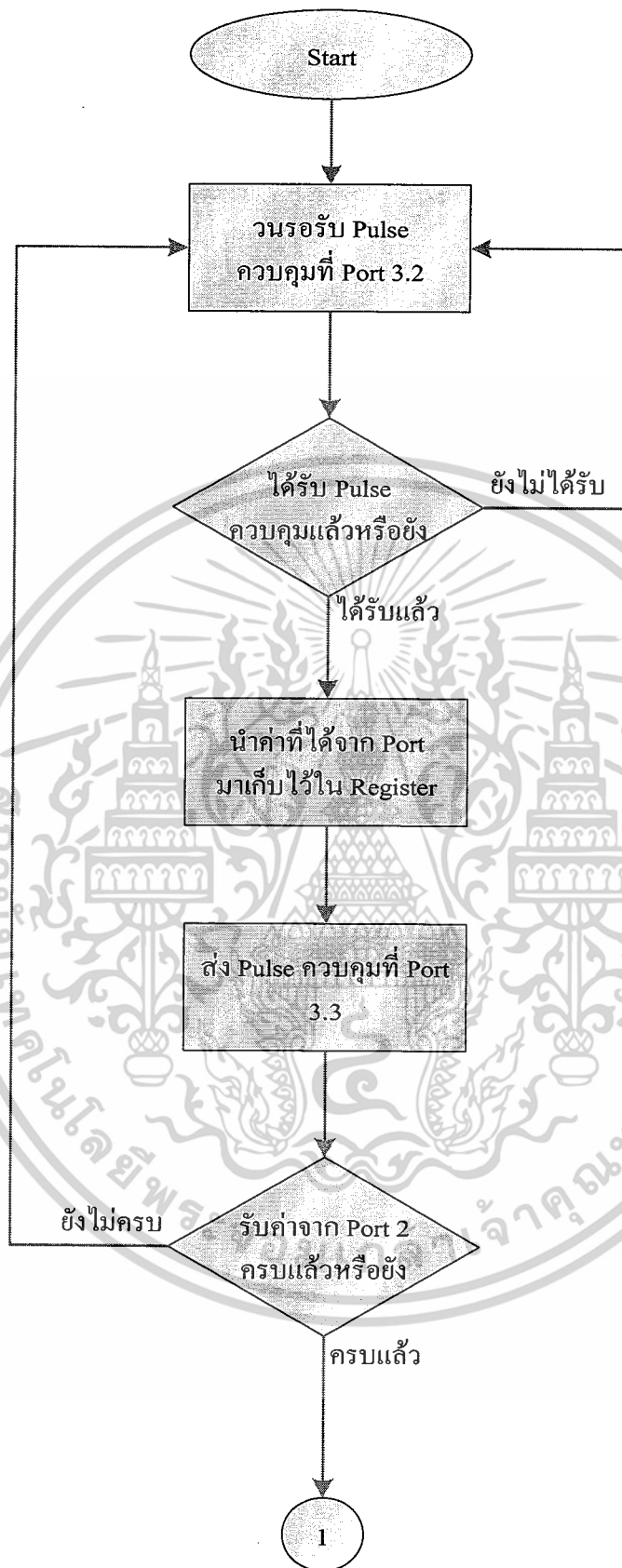
**รูปที่ 3.5** โฟลว์ชาร์ตแสดงการทำงานของวงจรส่วนเชื่อมต่อกับเซิร์ฟเวอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



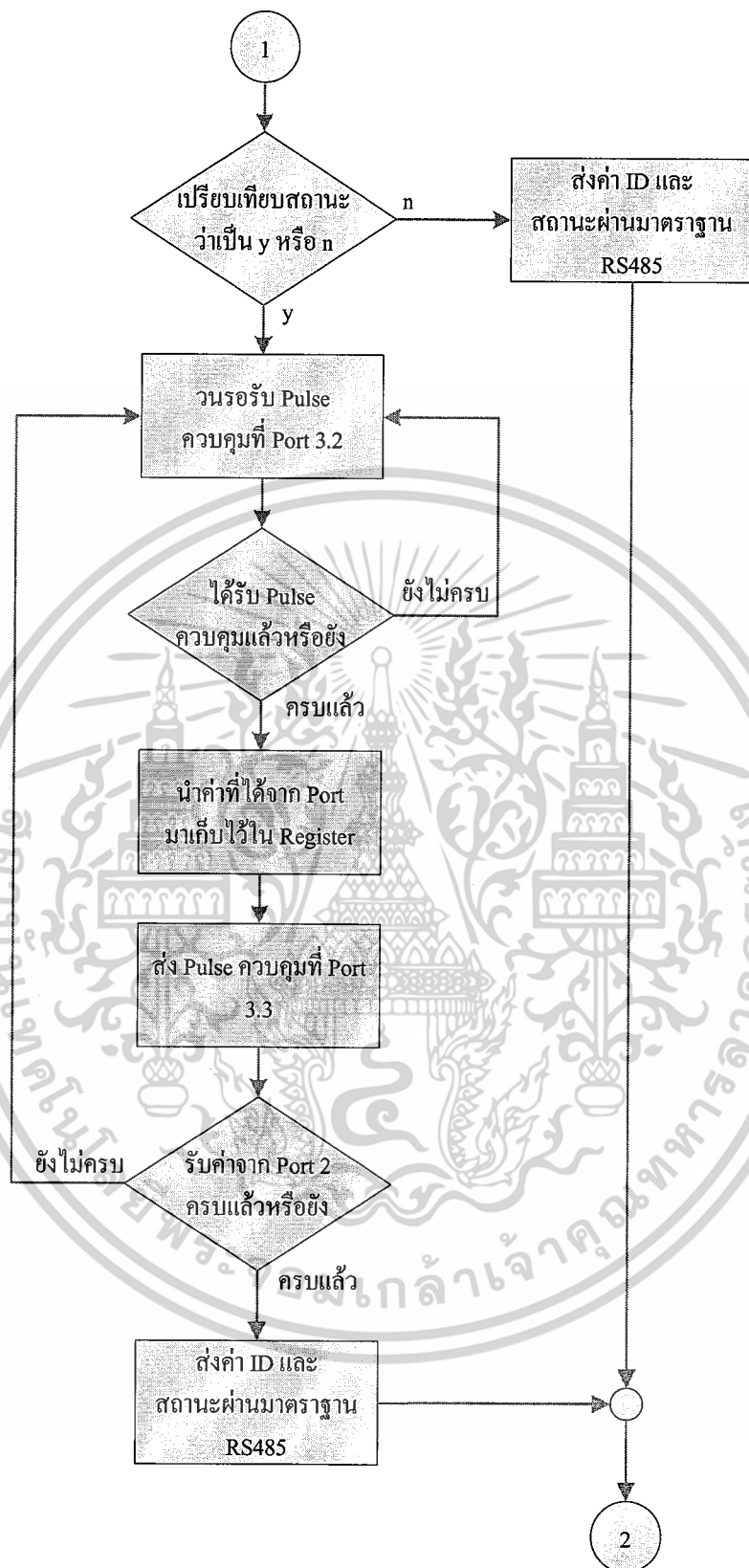
รูปที่ 3.5 โฟลว์ชาร์ตแสดงการทำงานของวงจรส่วนเชื่อมต่อกับเซิร์ฟเวอร์ (ต่อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



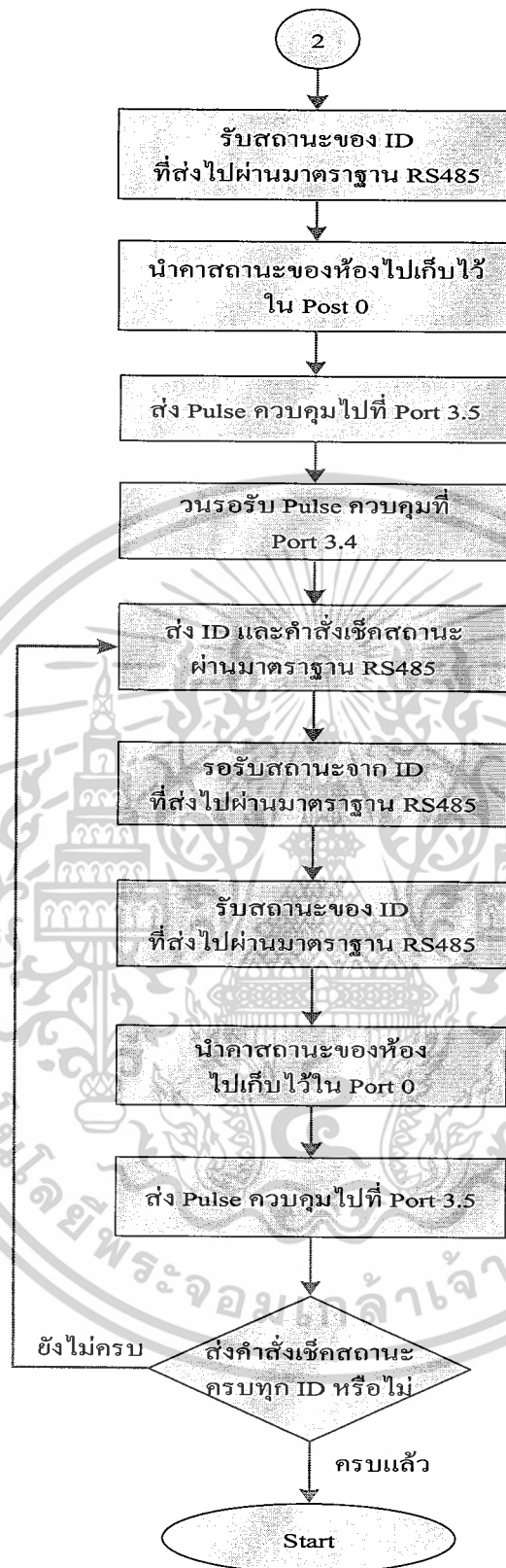
**รูปที่ 3.6** โฟลว์ชาร์ต แสดงการทำงานของวงจรส่วนเชื่อมต่อกับ ไมโครคอนโทรลเลอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



**รูปที่ 3.6** โฟลว์ชาร์ต แสดงการทำงานของวงจรส่วนเชื่อมต่อกับ ไคลเอนต์ (ต่อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

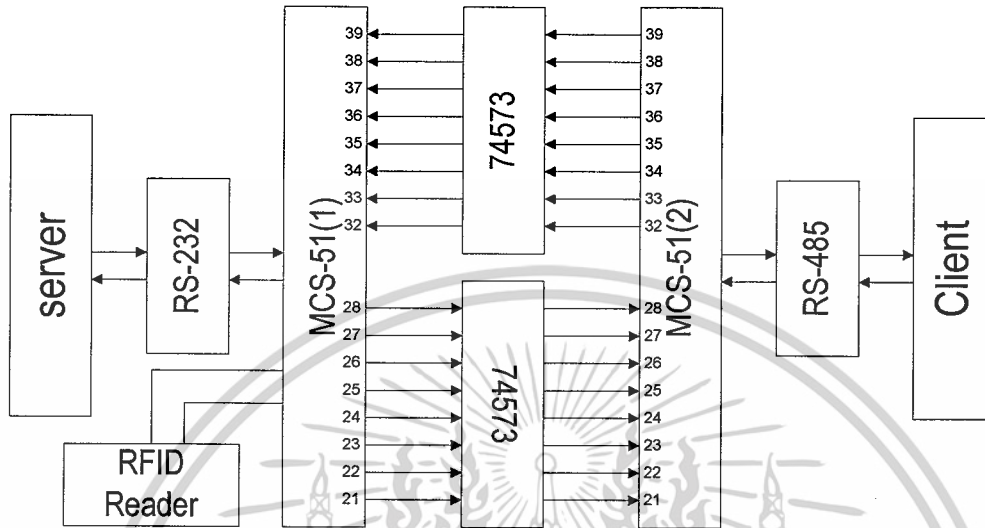


รูปที่ 3.6 โฟลว์ชาร์ต แสดงการทำงานของวงจรส่วนเชื่อมต่อกับ ไคลเอนต์ (ต่อ)

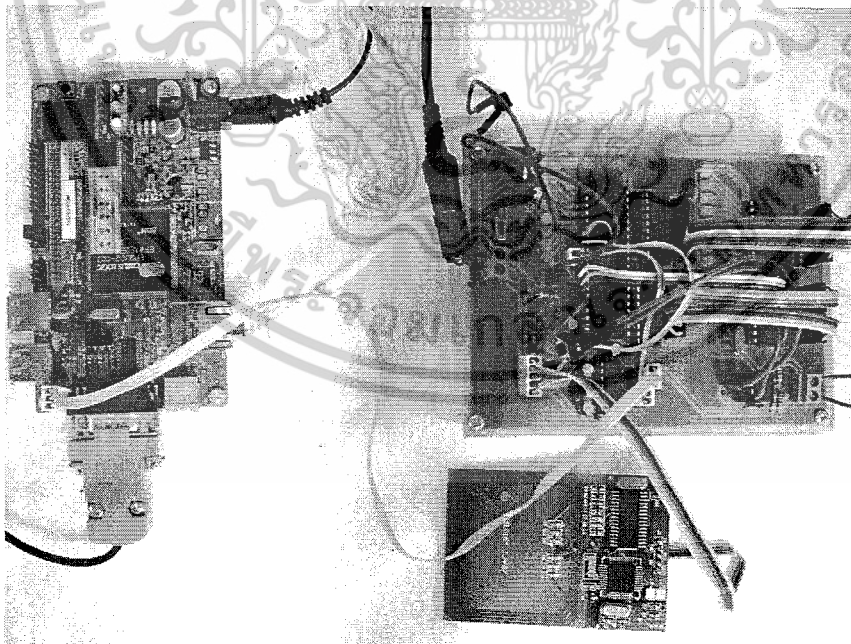
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.2 วงจรรับส่งข้อมูลในส่วนของเซิร์ฟเวอร์

วงจรรับส่งข้อมูลในส่วนของ เซิร์ฟเวอร์ ประกอบไปด้วย 2 ส่วน คือ ส่วนเชื่อมต่อกับเซิร์ฟเวอร์ และส่วนของการเชื่อมต่อกับ ไคลเอนต์ซึ่งแสดงดังรูปที่ 3.7 และรูปที่ 3.8



รูปที่ 3.7 วงจรรวมการรับส่งในส่วนของ เซิร์ฟเวอร์

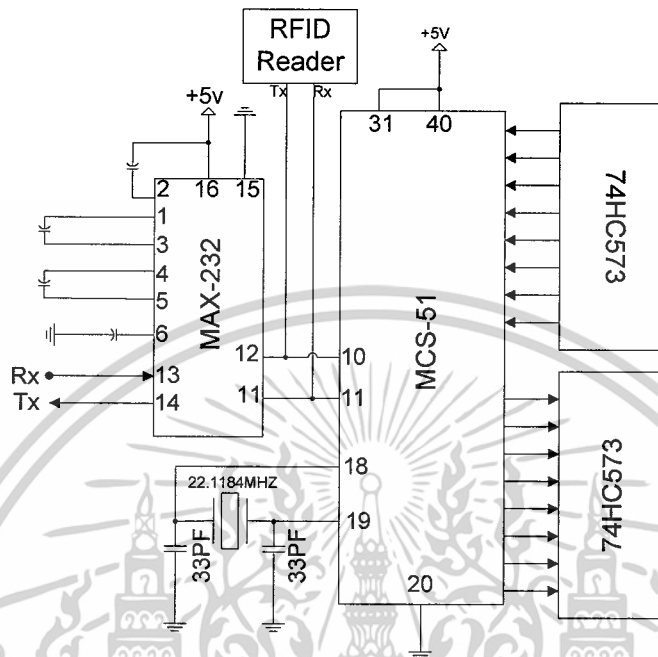


รูปที่ 3.8 วงจรรวมการรับส่งในส่วนของ เซิร์ฟเวอร์ที่ได้ทำการออกแบบเสร็จแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.2.1 วงจรส่วนเชื่อมต่อกับ เซิร์ฟเวอร์

วงจรส่วนเชื่อมต่อกับ เซิร์ฟเวอร์ ประกอบไปด้วย 3 ส่วน คือ ส่วนของ MCS51 และส่วนของ วงจร MAX-232 และส่วนของ RFID Reader ซึ่งมีการทำงานเป็นดังรูปที่ 3.5 และวงจรรวมรูปที่ 3.8



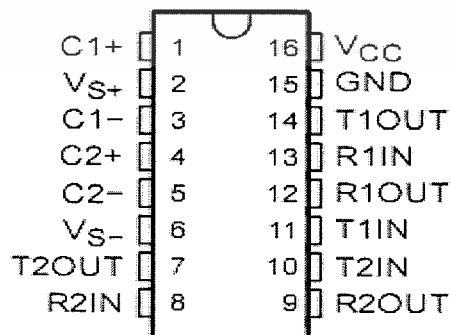
รูปที่ 3.9 วงจรส่วนเชื่อมต่อกับเซิร์ฟเวอร์

#### 3.2.1.1 วงจร MCS 51

เป็นวงจร MCS 51 รูปแบบมาตรฐานทั่วไป ใช้ขา Tx, Rx ของวงจรในการเชื่อมต่อกับ เซิร์ฟเวอร์ โดยข้อมูลที่รับได้จาก เซิร์ฟเวอร์ผ่าน ไอซีเบอร์ MAX-232 เพื่อแปลงให้เป็นระดับสัญญาณจาก +12V หรือ -12V ให้เป็น 0 V หรือ +5 V โดยเราจะนำข้อมูลที่ต้องการไปที่ ไคลเอนต์ ผ่านพอร์ต 2 ของ MCS 51 ไปยังส่วนที่เชื่อมต่อกับ ไคลเอนต์

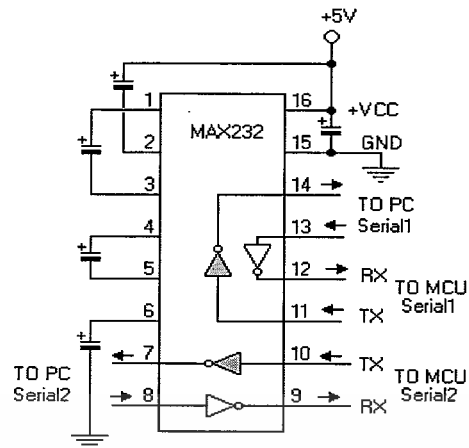
#### 3.2.1.2 วงจร เชื่อมต่อพอร์ตอนุกรม

MAX 232 เป็นไอซีที่แปลงระดับสัญญาณของ RS-232 มาเป็นระดับ TTL และใน ทำนองเดียวกันก็แปลงระดับสัญญาณ TTL ไปเป็นระดับสัญญาณ RS-232 แสดงดังรูปที่ 3.9 และ 3.10



รูปที่ 3.10 แสดงรายละเอียดของ IC MAX-232

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.11 แสดงรายละเอียดภายในของ IC MAX-232

### 3.2.1.3 การรับส่งคำสั่งจากเครื่องอ่าน RFID

ผู้จัดทำได้ใช้เครื่องอ่าน RFID รุ่นRFM015M-3 ที่สามารถทำได้ทั้งอ่านและเขียน โดยใช้บัตรรุ่น I.CODE SLI โดยจะให้สัญญาณ output เป็นสัญญาณอนุกรม รูปแบบสัญญาณเป็นรหัส ASCII ที่ได้จากการแปลงรหัสแท่งจากบัตร โดยรายละเอียดของเครื่องอ่าน RFID สามารถดูได้จาก ภาคผนวก โดยเราสามารถกำหนดค่าต่างๆ ของพารามิเตอร์ได้ การที่เราจะออกแบบส่วนที่จะทำการรับคำสั่งจากเครื่องอ่าน RFID เราต้องทราบเกี่ยวกับมาตรฐานของตัวเครื่อง และรูปแบบของข้อมูลที่ออกมาจากเครื่องมาตรฐานของเครื่องอ่านRFID มีดังนี้

- 1) อัตราการส่งข้อมูล 115200 bps
- 2) Data bit 8 bit มี 1 stop bit และมี 1 start bit
- 3) ไม่มีการตรวจสอบ parity bit (Non - parity checking)

วิธีการคำนวณ

$$\text{สูตร baudrate} = \frac{(2^{\text{smod}} \times \text{CPU OSC})}{[32 \times 12 \times (256 - (\text{TH1}))]}$$

กำหนด  $\text{baudrate} = 115,200$

$$S_{\text{mod}} = 1$$

$$\text{CPU OSC} = 22.1184 \text{ MHz.}$$

$$115,200 = \frac{(2^1 \times 22.1184 \times 10^6)}{[32 \times 12 \times (256 - (\text{TH1}))]}$$

$$\text{TH1} = 255_{10} = 0\text{FFH} = 1$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

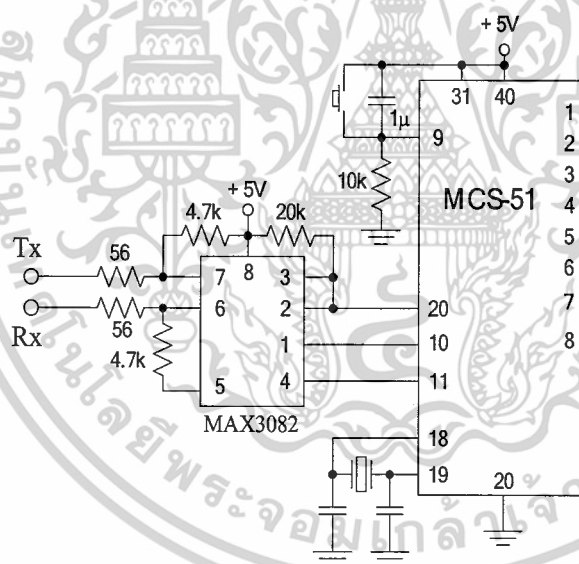
เราจึงต้องทำการเขียน โปรแกรมไมโครคอนโทรลเลอร์เพื่อรับค่าจากเครื่องอ่าน RFID โดย กำหนดค่าที่รีจิสเตอร์ต่างๆ ดังตารางที่ 3.1

**ตาราง 3.1** แสดงค่ารีจิสเตอร์ต่างๆ ที่ใช้ในการเขียน โปรแกรมรับค่าจากเครื่องอ่าน RFID

รีจิสเตอร์ที่ใช้	ค่าที่ใช้	เหตุผล
PCON	80H	เป็นการกำหนดอัตราเร็วสองเท่า
SCON	50H	เป็นการกำหนดโหมดการรับส่งข้อมูล
TMOD	21H	เป็นการกำหนด data bit 8 bit
TH1	0FFH	เป็นการกำหนดอัตราการส่งข้อมูล 115200 bps

### 3.2.2 วงจรส่วนของการเชื่อมต่อกับไคลเอนต์

วงจรการรับส่งส่วนที่สองประกอบไปด้วย 2 ส่วน คือ ส่วนของ MCS51 และส่วนของวงจรมาตรฐานการรับส่งอนุกรมแบบไม่สวนทาง ซึ่งแสดงวงจรรวมได้ดังรูปที่ 3.11 และมีการทำงานตามรูปที่ 3.6



**รูปที่ 3.12** วงจรมาตรฐานการรับส่งอนุกรมแบบไม่สวนทาง

#### 3.2.2.1 วงจร MCS 51

เป็นวงจร MCS 51 รูปแบบมาตรฐานทั่วไป ใช้เป็นตัวหลักในการควบคุมจังหวะการรับส่งระหว่าง เซิร์ฟเวอร์กับ ไคลเอนต์ โดยรับค่าจากพอร์ต 2 ของ MCS-51 มีขาควบคุมสองขาเป็นตัวควบคุมจังหวะให้การทำงานไม่ชนกัน

#### 3.2.2.3 วงจร มาตรฐานการรับส่งอนุกรมแบบไม่สวนทาง

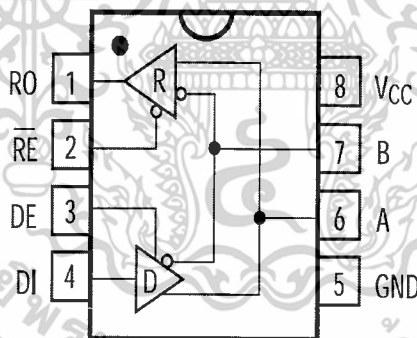
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มาตรฐานการเชื่อมต่อแบบ RS-485 ใช้เทคนิคสัญญาณรับส่งแบบดิฟเฟอเรนเชียล (Differential Mode) ทำให้ทนต่อสัญญาณรบกวน และสามารถส่งสัญญาณไปได้ไกลๆ โดยในที่นี้ใช้การส่งผ่าน IC MAX 3082 รูปแบบรายละเอียดของ IC MAX 3082 แสดงดังรูปที่ 3.12 ซึ่งการจะรับหรือส่งผ่าน IC MAX 3082 จำเป็นจะต้องเช็คค่าสัญญาณของ IC MAX 3082 ก่อนทำการรับส่งดังตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 การเช็คค่าต่างๆของ IC MAX 3082

TRANSMITTING				
INPUTS			OUTPUTS	
RE	DE	DI	B/Z	A/Y
X	1	1	0	1
X	1	0	1	0
0	0	X	High-Z	High-Z
1	0	X	Shutdown	

RECEIVING			
INPUTS			OUTPUT
RE	DE	A-B	RO
0	X	$\geq -0.05V$	1
0	X	$\leq -0.2V$	0
0	X	Open/shorted	1
1	1	X	High-Z
1	0	X	Shutdown

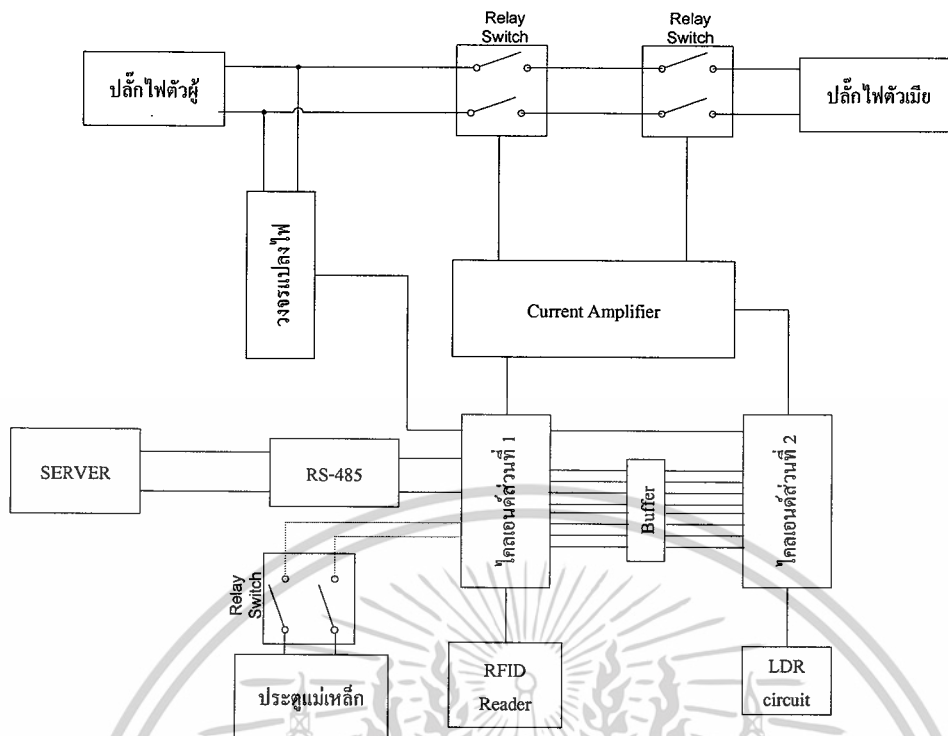


รูปที่ 3.13 รายละเอียดของ IC MAX 3082

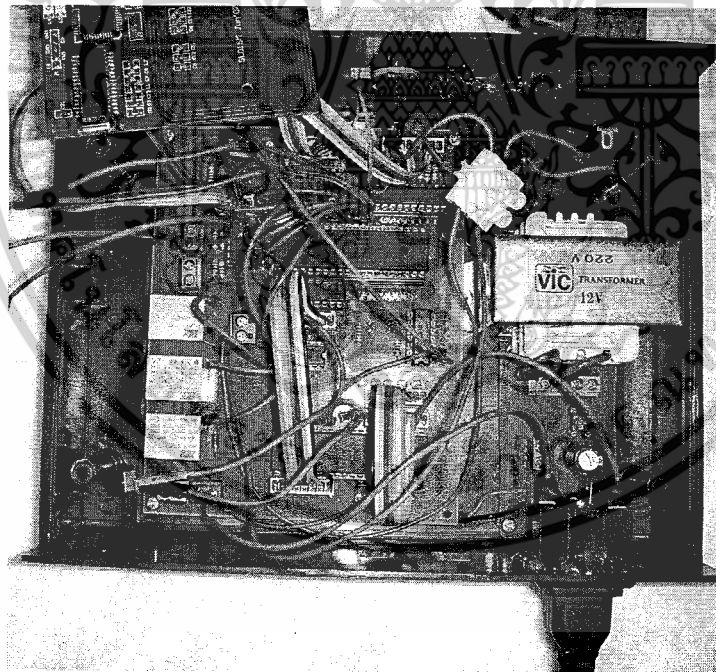
จากตารางที่ 3.1 ต่อขา RX จาก MCS 51 เข้ากับขา 1 และขา TX จาก MCS 51 เข้ากับขา 4 ของ MAX 3082 จากนั้นทำการเช็คค่า RE DE DI ตามตารางที่ 3.1 (ในที่นี้ X หมายถึง don't care จะเช็คเป็น 0 หรือ 1 ก็ได้)

### 3.3 โครงสร้างรวมของเครื่องถูกขาย

วงจรรวมของลูกข่ายประกอบไปด้วยวงจรสามส่วนหลักๆคือ ส่วนโคลเอนด์1และโคลเอนด์2 และวงจรแปลงไฟซึ่งมีการทำงานเหมือนรูปที่ 3.13 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.14 วงจรรวมของเครื่องลูกข่าย



รูปที่ 3.15 วงจรรวมของเครื่องลูกข่ายที่ได้ทำการออกแบบเสร็จแล้ว

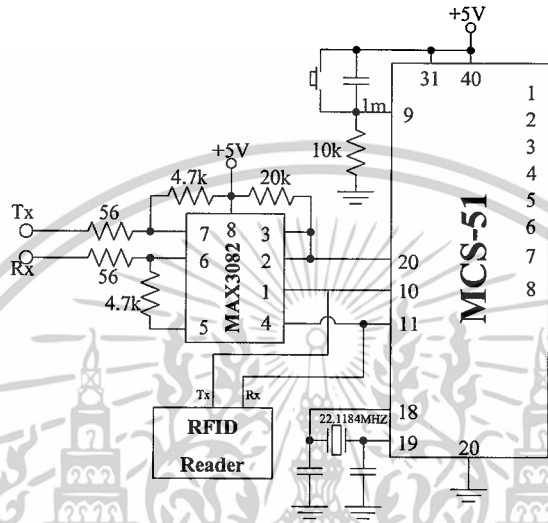
### 3.3.1 วงจรส่วนไมโครคอนโทรลเลอร์

วงจรส่วนของไมโครคอนโทรลเลอร์ จะประกอบไปด้วย 3 ส่วนหลักๆ คือ ส่วนของ MCS-51 ที่ใช้ประมวลผล และส่วนของวงจรรับส่งข้อมูล RS-485 และ RFID Reader

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**3.3.1.1 วงจร RS-485 และ RFID Reader**

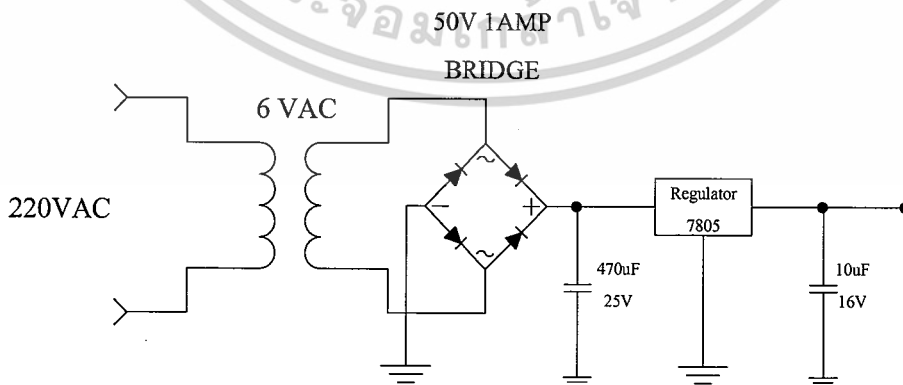
มาตรฐานการเชื่อมต่อแบบ RS-485 ใช้เทคนิคสัญญาณรับส่งแบบดิฟเฟอเรนเชียล (Differential Mode) ทำให้ทนต่อสัญญาณรบกวน และสามารถส่งสัญญาณไปได้ไกลๆ รูปแบบวงจรจะเป็นดังรูปที่ 3.14 โดยการตั้งค่าให้เป็นโหมดรับหรือโหมดส่งจะเซตเหมือนตารางที่ 3.1 ซึ่งมีการทำงานตามรูปที่ 3.1 และมีโปรแกรมอินเตอร์ปสองตัวทำงานตามรูปที่ 3.2 และ 3.3



รูปที่ 3.16 วงจรรับส่งข้อมูลแบบอนุกรมไม่สวนทางและ RFID Reader

**3.3.1.2 วงจรแปลงสัญญาณไฟบ้าน**

ใช้หม้อแปลงในการแปลงไฟ AC จาก 220V ให้เป็น 6V จากนั้นใช้บริดจ์ไดโอดแปลงสัญญาณไฟ AC ให้เป็น DC ใช้ C ในการดูดสัญญาณรบกวน และใช้เรกกูเลเตอร์ แปลงไฟ 6 V (DC) ให้เหลือแค่ 5V (DC) ดังรูปที่ 3.15



รูปที่ 3.17 วงจรแปลงสัญญาณไฟบ้าน

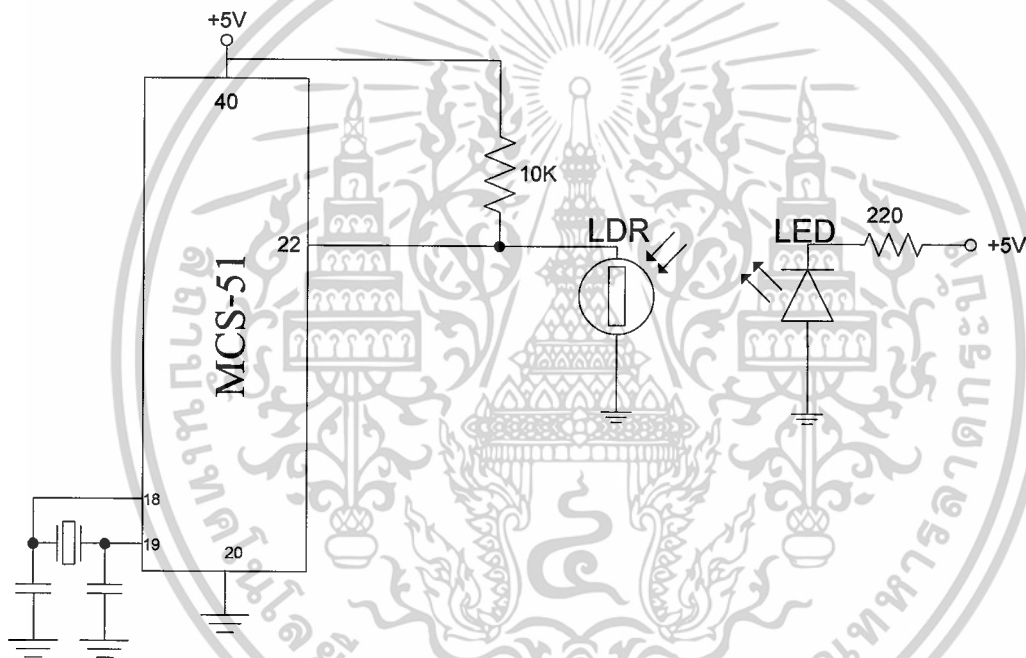
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.3.2 วงจรส่วนไคตอน2

เป็นวงจรที่ใช้ในการตรวจเช็คสถานะวาระระบบไฟฟ้าภายในห้องพักทุกใช้งานหรือยัง โดยจะส่งค่าสถานะผ่าน พอร์ต2 ซึ่งวงจรมีใช้หลักการการทำงานของอินเตอร์ปร่วมกับการทำงานของตัวต้านทาน ไขวแสง ในการเช็คค่า ซึ่งมีโปรแกรมการทำงานอินเตอร์ปรตามรูปที่ 3.4

#### 3.3.2.1 วงจรเซนเซอร์ความต้านทานไขวแสง

ใช้หลักการของความต้านทานไขวแสงร่วมกับหลอด LED มาใช้เป็นเซนเซอร์รับค่า ถ้าความต้านทานไขวแสง รับแสงได้ ค่าที่จะได้รับคือ ลอจิก 0 แต่ถ้าความต้านทานไขวแสง ไม่สามารถรับแสงได้ ค่าที่จะได้รับจากความต้านทานไขวแสง คือ ลอจิก 1 โดยค่าที่รับมาได้จะใช้ในการควบคุมวงจขั้บกระแสให้ทำงานควบคุม relay รูปวงจรมีใช้แสดงดังรูปที่ 3.16



รูปที่ 3.18 วงจรความต้านทานที่ใช้ร่วมกับหลอด LED

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

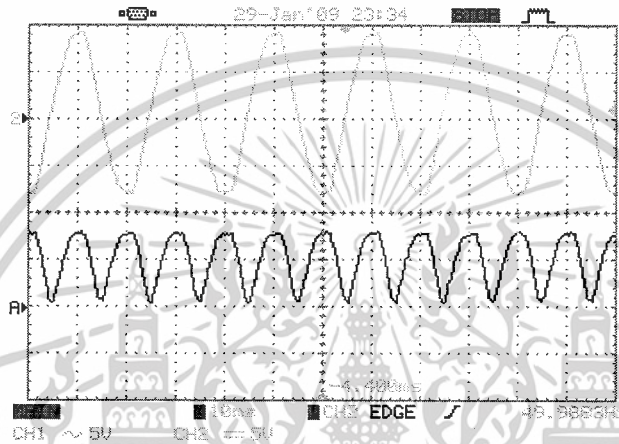
## บทที่ 4

### การทดลองและผลการทดลอง

#### 4.1 วงจรแปลงสัญญาณไฟฟ้าบ้าน

##### 4.1.1 ผลการทดลองผ่านบริดจ์ไดโอด

สัญญาณไฟ 220V (AC) หลังจากผ่านหม้อแปลงไฟฟ้าจะได้สัญญาณไฟ 6V (AC) จากนั้นใช้บริดจ์ไดโอดแปลงสัญญาณไฟ AC ให้เป็น DC ดังรูปที่ 4.1



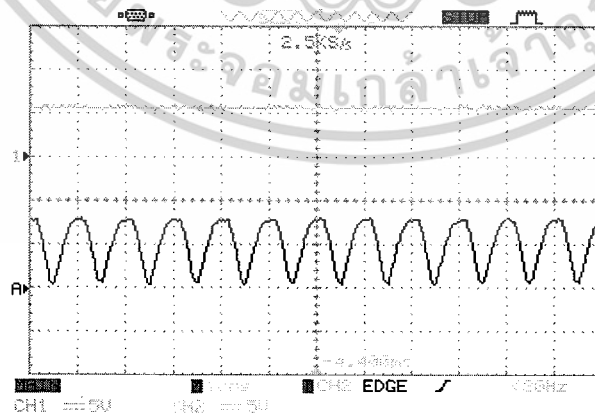
รูปที่ 4.1 รูปแสดงสัญญาณก่อนผ่านบริดจ์ไดโอด และ หลังจากผ่านบริดจ์ไดโอด

CH1 แสดงสัญญาณก่อนผ่านบริดจ์ไดโอด

CH2 แสดงสัญญาณหลังจากผ่านบริดจ์ไดโอด

##### 4.1.2 เมื่อนำสัญญาณที่ได้จากบริดจ์ไดโอดไปผ่าน เรกกูเรเตอร์

สัญญาณไฟฟ้าที่ได้จากบริดจ์ไดโอดที่ได้รับมา เมื่อเรานำไปผ่าน เรกกูเรเตอร์เพื่อให้เหลือ 5V (DC) ดังรูปที่ 4.2



รูปที่ 4.2 รูปแสดงสัญญาณหลังจากผ่านบริดจ์ไดโอด และสัญญาณหลังจากผ่านเรกกูเรเตอร์

CH 1 แสดงสัญญาณหลังจากผ่านเรกกูเรเตอร์

CH 2 แสดงสัญญาณหลังจากผ่านบริดจ์ไดโอด

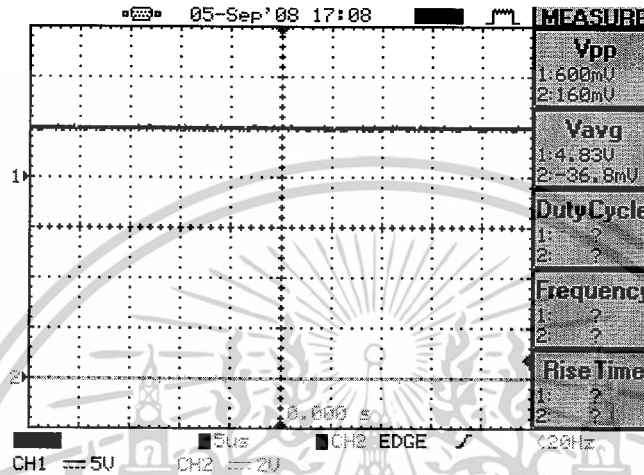
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 4.2 วงจรเซนเซอร์ความต้านทานไวแสง

ใช้หลักการของความต้านทานไวแสงร่วมกับหลอด LED มาใช้เป็นเซนเซอร์รับค่า ถ้าความต้านทานไวแสง ไม่ได้รับแสงสัญญาณที่ได้จะมีแรงดันประมาณ 5V ถ้าความต้านทานไวแสงได้รับแสงสัญญาณที่ได้จะมีแรงดันประมาณ 0V

ดังรูปที่ 4.3 และ รูปที่ 4.4

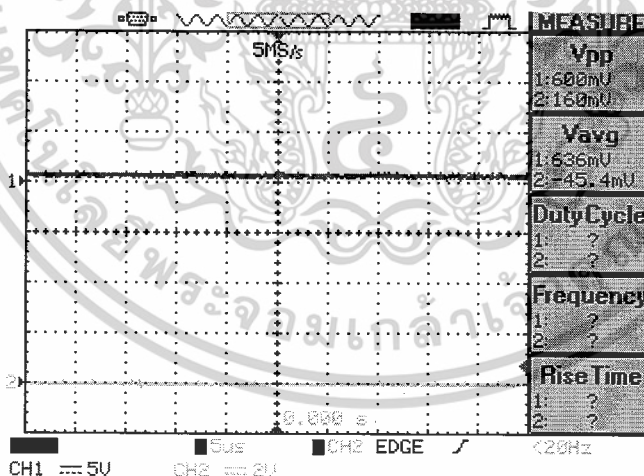
### 4.2.1 สัญญาณจากความต้านทานไวแสงในขณะที่ไม่ได้รับแสง



รูปที่ 4.3 รูปแสดงสัญญาณจากความต้านทานไวแสงในขณะที่ไม่ได้รับแสง

CH 1 แสดงสัญญาณจากความต้านทานไวแสง

### 4.2.2 สัญญาณจากความต้านทานไวแสงในขณะที่ได้รับแสง



รูปที่ 4.4 รูปแสดงสัญญาณจากความต้านทานไวแสงในขณะที่ได้รับแสง

CH 1 แสดงสัญญาณจากความต้านทานไวแสง

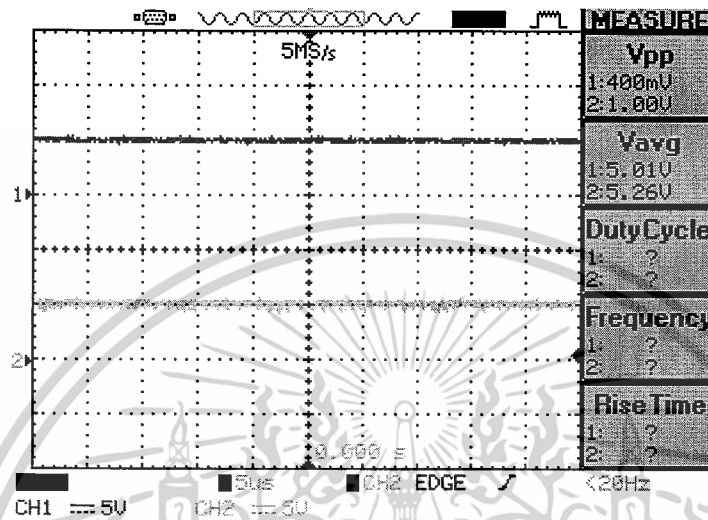
## 4.3 ผลของสัญญาณจากความต้านทานไวแสงกับการทำงานของ Relay

ใช้ค่าแรงดันของสัญญาณที่ได้จากความต้านทานไวแสงในการควบคุมการทำงานของหน้าคอนแทกของ relay

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 4.3.1 สัญญาณจากความต้านทานไวแสงในขณะที่ไม่ได้รับแสง

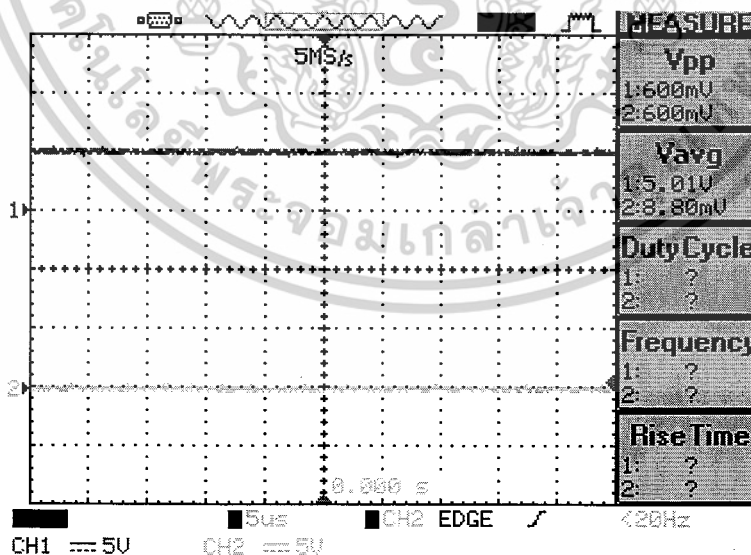
ในกรณีที่ LDR ไม่ได้รับแสง สัญญาณที่ขา NO ของ relay จะมีแรงดันประมาณ 5V และ สัญญาณที่ขา NC ของ relay จะมีแรงดันประมาณ 0V ดังรูปที่ 4.5 และ รูปที่ 4.6



รูปที่ 4.5 รูปแสดงสัญญาณจากความต้านทานไวแสงและสัญญาณจากขา NO ของ relay

CH 1 แสดงสัญญาณจากความต้านทานไวแสง

CH 2 แสดงสัญญาณจากขา NO ของ relay



รูปที่ 4.6 รูปแสดงสัญญาณจากความต้านทานไวแสงและสัญญาณจากขา NC ของ relay

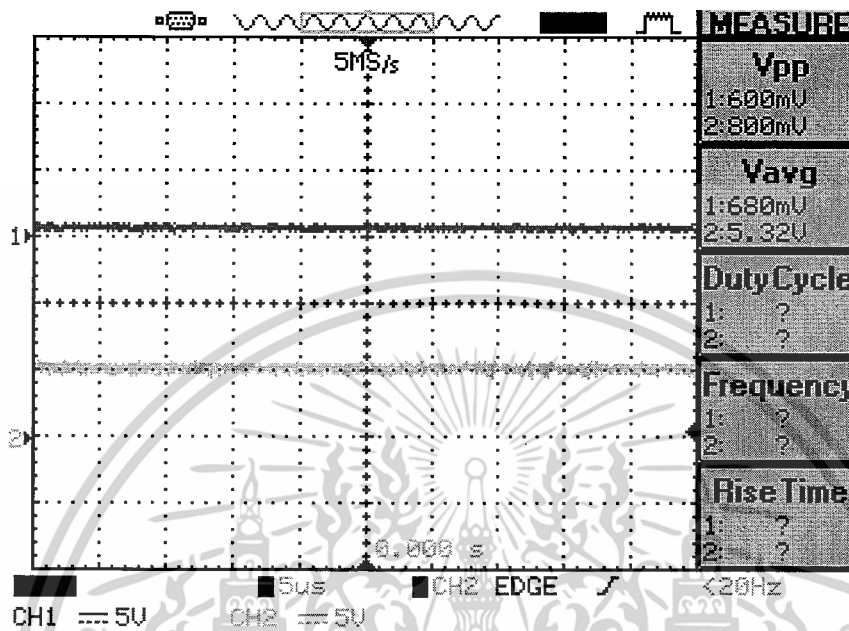
CH 1 แสดงสัญญาณจากความต้านทานไวแสง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

CH 2 แสดงสัญญาณจากขา NC ของ relay

#### 4.3.2 สัญญาณจากความต้านทานไวแสงในขณะที่ได้รับแสง

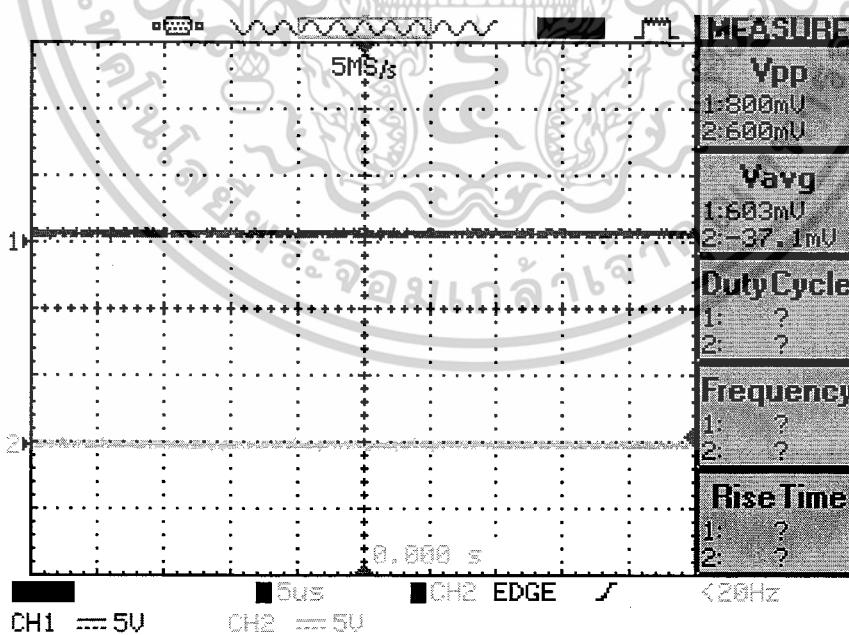
ในกรณีที่ความต้านทานไวแสงที่ได้รับแสง สัญญาณที่ขา NO ของ relay จะมีแรงดันประมาณ 0V และ สัญญาณที่ขา NC ของ relay จะมีแรงดันประมาณ 5V



รูปที่ 4.7 รูปแสดงสัญญาณจากความต้านทานไวแสงและสัญญาณจากขา NO ของ relay

CH 1 แสดงสัญญาณจากความต้านทานไวแสง

CH 2 แสดงสัญญาณจากขา NO ของ relay



รูปที่ 4.8 รูปแสดงสัญญาณจาก LDR และสัญญาณจากขา NC ของ relay

CH 1 แสดงสัญญาณจาก LDR

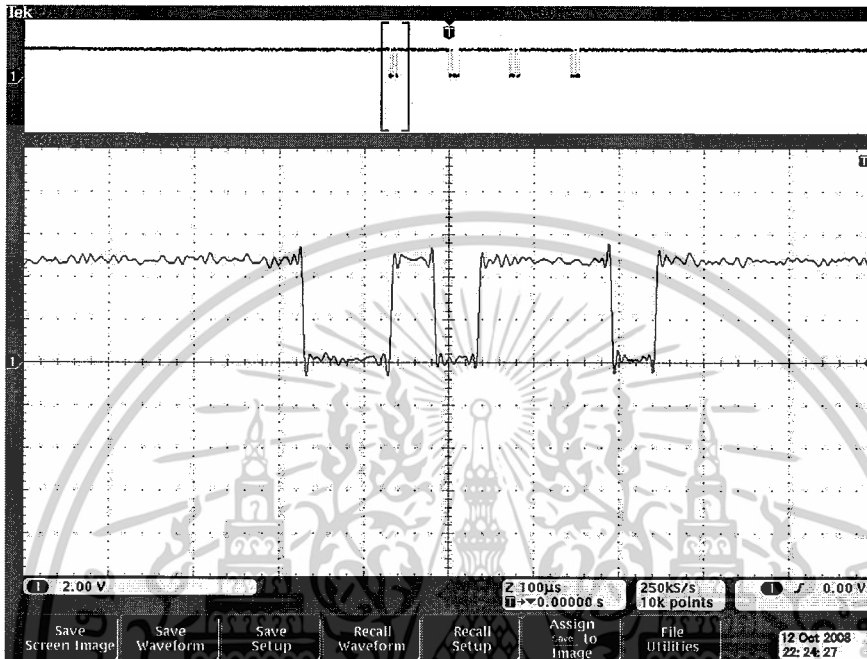
CH 2 แสดงสัญญาณจากขา NC ของ relay

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 4.4 การอ่านข้อมูลจาก RFID Tag

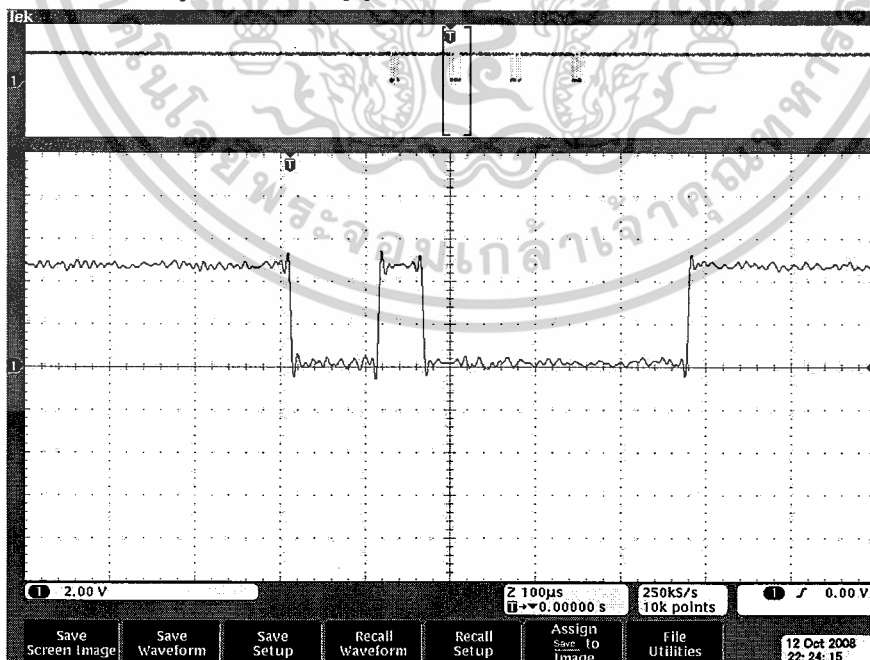
### 4.4.1 การอ่านข้อมูลจาก RFID Tag

ในการอ่านข้อมูลจาก RFID Tag Microcontroller จะทำการส่งรหัสสัญญาณพัลส์ไปยังเครื่องอ่าน RFID เพื่อให้เครื่องอ่านทราบว่าต้องทำการอ่านข้อมูล จากรูปที่ 4.9 ส่งสัญญาณพัลส์ BAH ไปยังเครื่องอ่าน RFID



รูปที่ 4.9 สัญญาณพัลส์ BAH

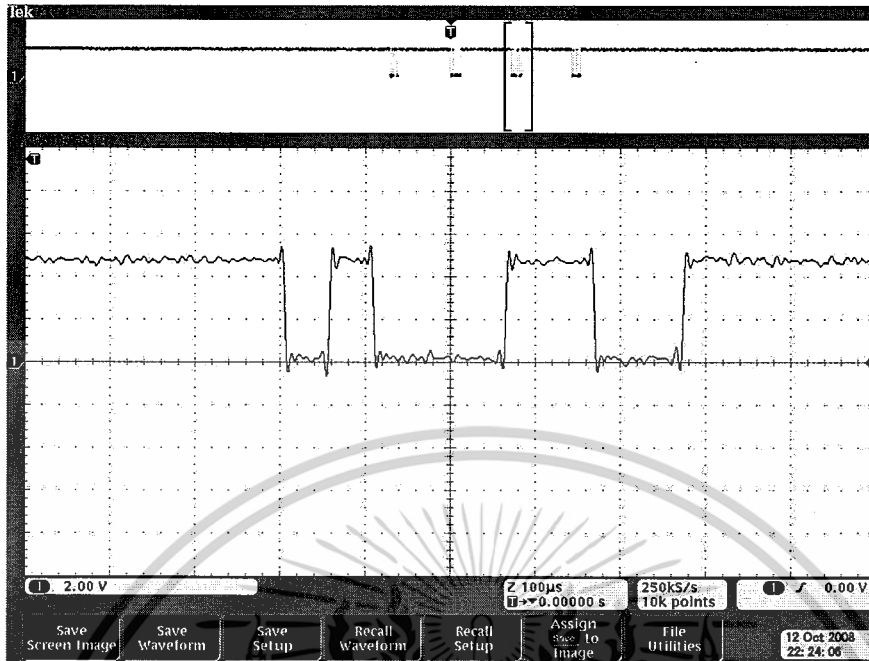
จากรูปที่ 4.10 ส่งสัญญาณพัลส์ 02H ไปยังเครื่องอ่าน RFID



รูปที่ 4.10 สัญญาณพัลส์ 02H

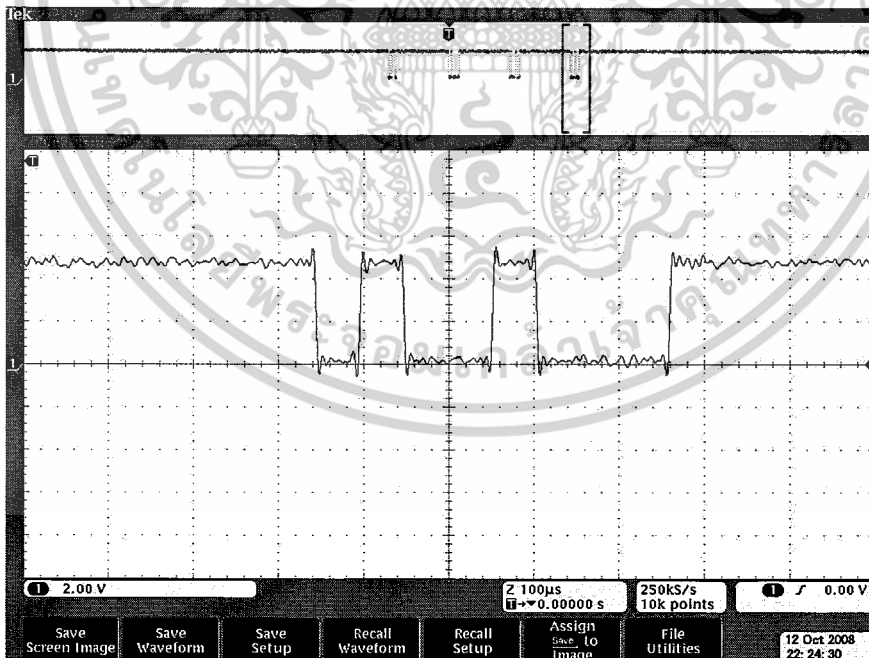
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 4.11 ส่งสัญญาณพัลส์ 031H ไปยังเครื่องอ่าน RFID



รูปที่ 4.11 ส่งสัญญาณพัลส์ 31H

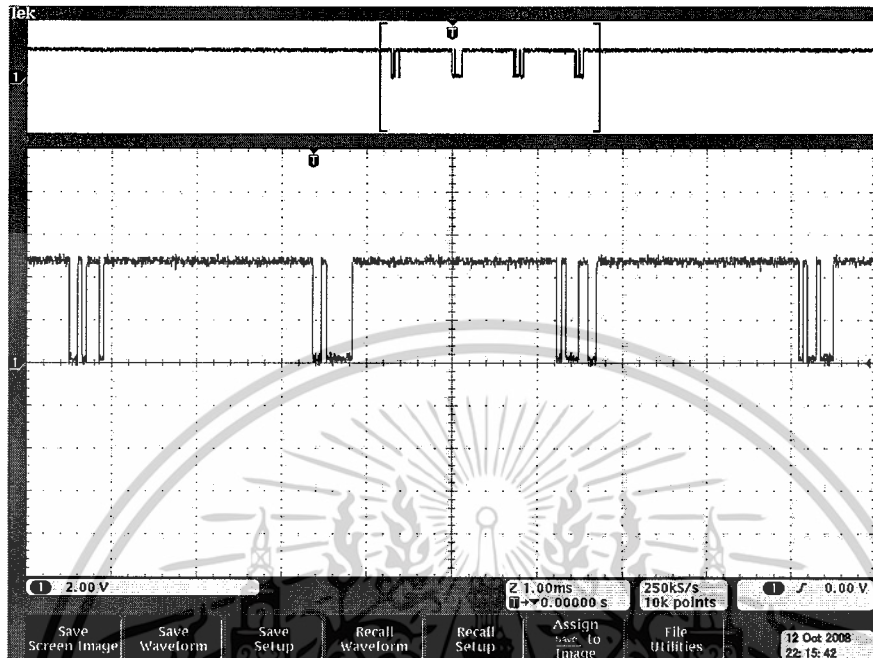
จากรูปที่ 4.12 ส่งสัญญาณพัลส์ 89H ไปยังเครื่องอ่าน RFID



รูปที่ 4.12 ส่งสัญญาณพัลส์ 89H

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

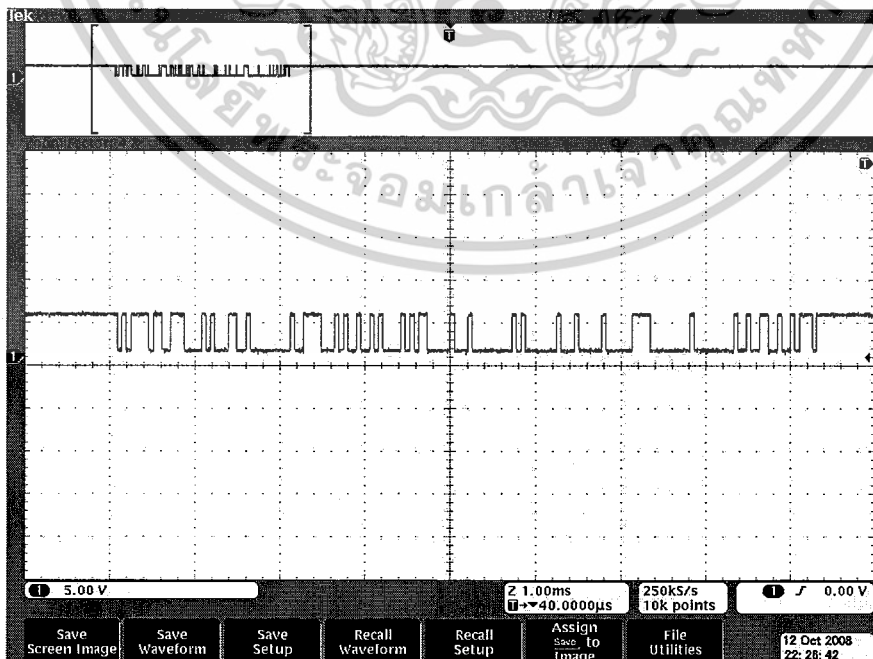
ในการส่งสัญญาณพัลส์แต่ละครั้งนั้น จะทำการหน่วงเวลา 20 ms. ซึ่งจะได้ผลรวมของสัญญาณพัลส์ที่ส่งไปดังผลการทดลอง ดังรูปที่ 4.13



รูปที่ 4.13 สัญญาณพัลส์ที่ไมโครคอนโทรลเลอร์ส่งไปยังเครื่องอ่าน RFID

#### 4.4.2 ข้อมูลจาก RFID Tag

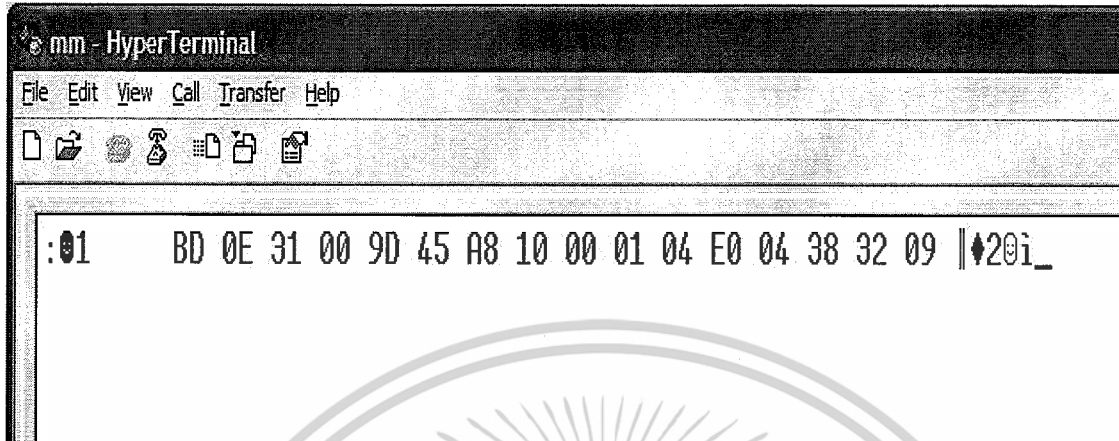
เมื่อทำการส่งสัญญาณพัลส์เสร็จสิ้น เครื่องอ่าน RFID จะทำการอ่านข้อมูลจาก tag ซึ่งจะได้สัญญาณข้อมูลดังรูปที่ 4.14



รูปที่ 4.14 สัญญาณข้อมูลที่อ่านได้จากจาก RFID Tag

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับบริการเชิงงานเพื่อการศึกษาด้านนี้ เมื่อนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

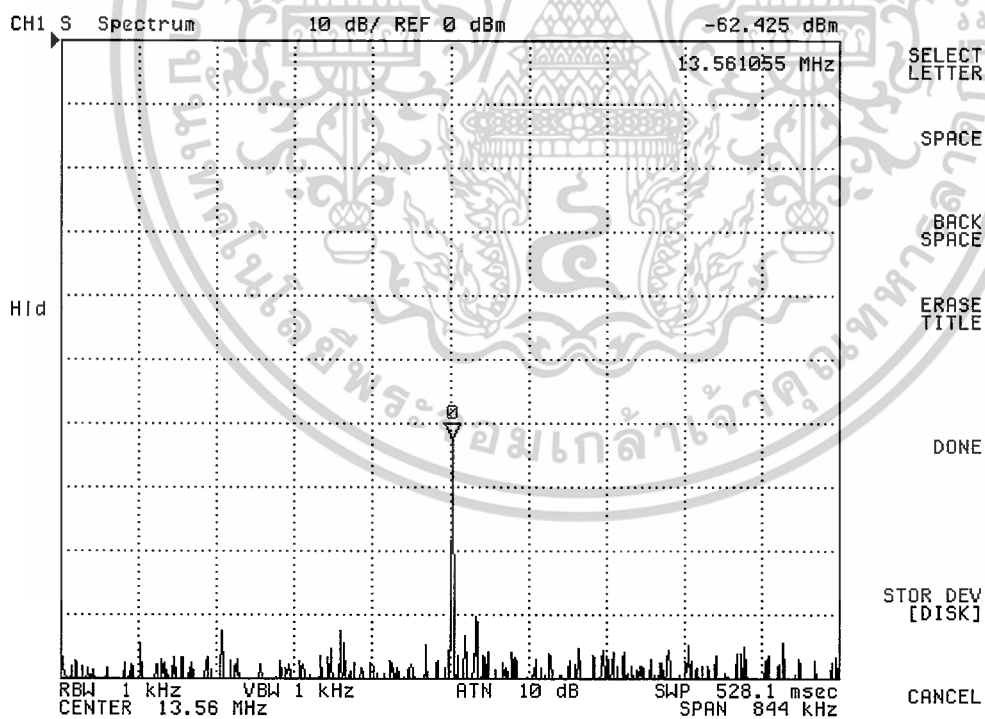
เมื่อนำสัญญาณข้อมูลที่อ่านได้จาก RFID Tag ดังรูปที่ 4.14 แสดงผลผ่าน โปรแกรมไฮเปอร์เทอร์มินอลจะได้ผลดังรูปที่ 4.15



รูปที่ 4.15 ข้อมูลของ RFID Tag

#### 4.4.3 สเปกตรัมของเครื่องอ่าน RFID

เมื่อเราทำการวัดค่าสเปกตรัมของเครื่องอ่าน RFID ในขณะที่กำลังทำการอ่านข้อมูลจาก RFID Tag จะได้สเปกตรัมอยู่ที่ความถี่ 13.561055 MHz ดังแสดงในรูปที่ 4.16

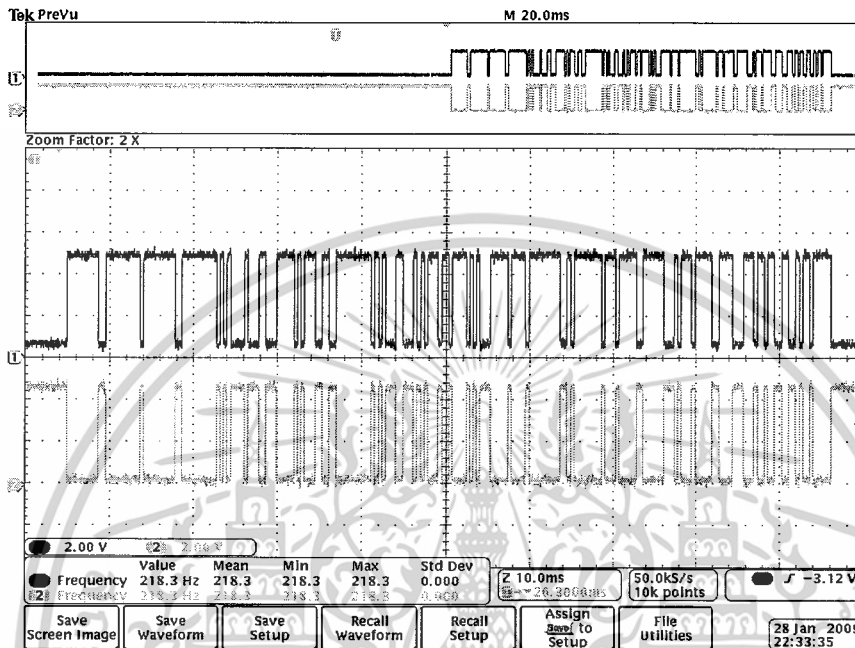


รูปที่ 4.16 สเปกตรัมของเครื่องอ่าน RFID

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.4.4 นำ RFID Tag ส่งในมาตรฐานการเชื่อมต่อพอร์ตอนุกรมไม่สวนทาง

เมื่อเรานำข้อมูลจาก Tag RFID ในหัวข้อ 4.4.2 มาแปลงระดับสัญญาณเพื่อส่งกับมาตรฐานการเชื่อมต่อพอร์ตอนุกรมไม่สวนทาง เพื่อให้สามารถส่งได้ไกลขึ้นกว่าเดิม ซึ่งเราจะได้สัญญาณข้อมูลดังรูปที่ 4.17



รูปที่ 4.17 สัญญาณข้อมูลที่ได้จากการส่ง RFID Tag ผ่านมาตรฐานการเชื่อมต่อพอร์ตอนุกรมไม่สวนทาง

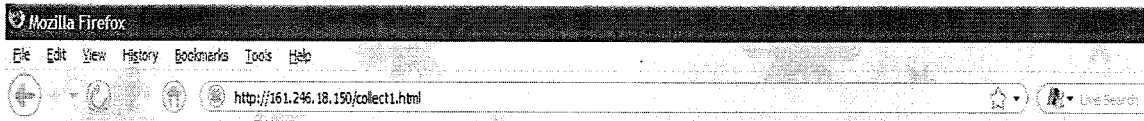
#### 4.5 โมดูล Jamp II mini

##### 4.5.1 ข้อมูลที่ส่งจากเซิร์ฟเวอร์ผ่านโมดูล

ในการสั่งการเปิดปิดระบบไฟฟ้าจะทำการส่งข้อมูลจากโมดูล ผ่านพอร์ตอนุกรมภายในโมดูล Jamp II mini โดยส่งงานผ่านทางเว็บไซต์ที่ใช้ในการรีจิสเตอร์ดังรูปที่ 4.18 รูปที่ 4.19 และรูปที่ 4.20

รูปที่ 4.18 แสดงหน้าเว็บไซต์ที่ใช้ในการรีจิสเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Your input (80 chars max.):

123

y

Send

รูปที่ 4.19 แสดงการป้อนคำสั่งในหน้าเว็บเบราว์เซอร์

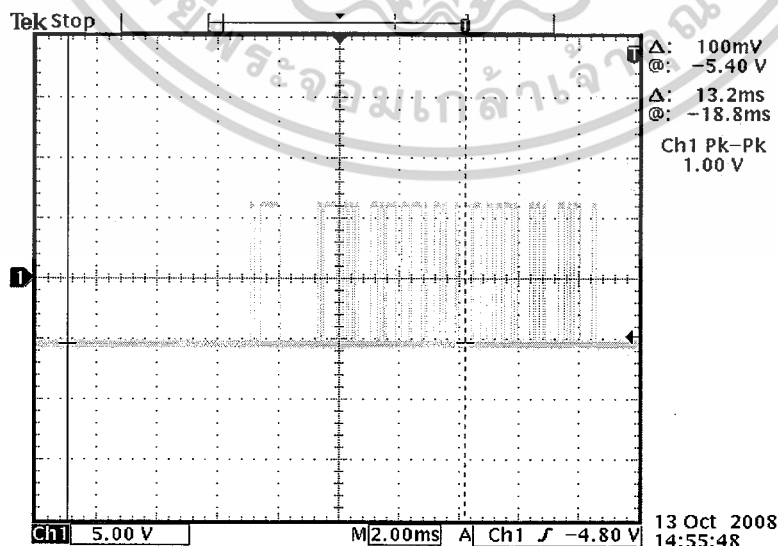


Method : POST

a=123&z=y

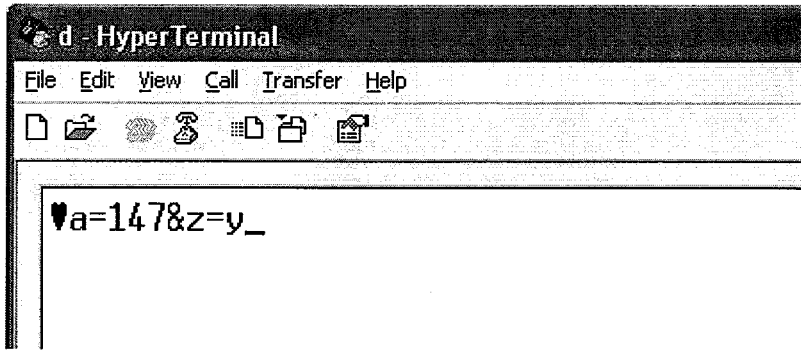
รูปที่ 4.20 แสดงการทำงานของหน้าเว็บซีจีไอ

โดยข้อมูลที่ใช้ในการสั่งเปิดระบบไฟฟ้าคือ  $a=147&z=y$  และ ข้อมูลที่ใช้ในการสั่งปิดหลอดไฟคือ  $a=147&z=n$  โดยรูปสัญญาณของข้อมูลเป็นดังรูปที่ 4.21 และรูปที่ 4.23

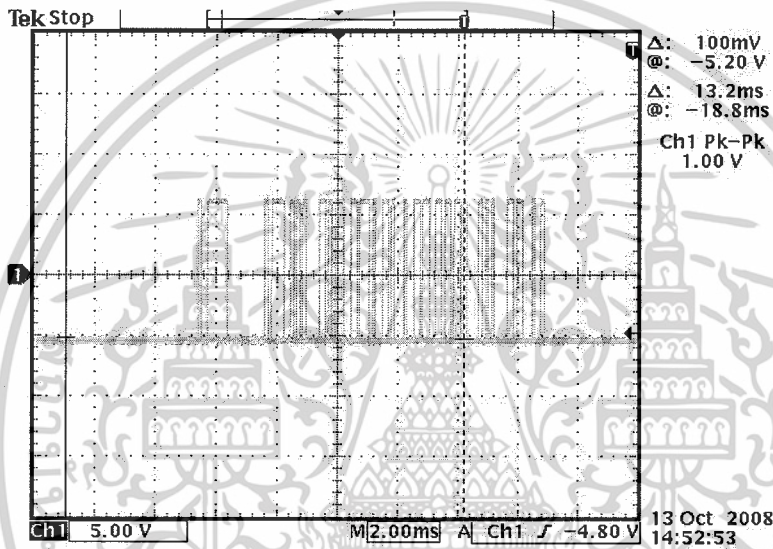


รูปที่ 4.21 สัญญาณข้อมูล  $a=147&z=y$

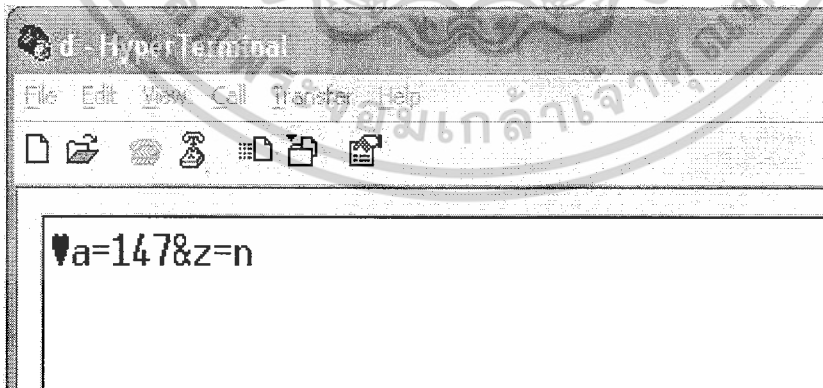
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.22 ข้อมูล a=147&z=y แสดงผลผ่านโปรแกรมไฮเปอร์เทอร์มินอล



รูปที่ 4.23 สัญญาณข้อมูล a=147&z=n

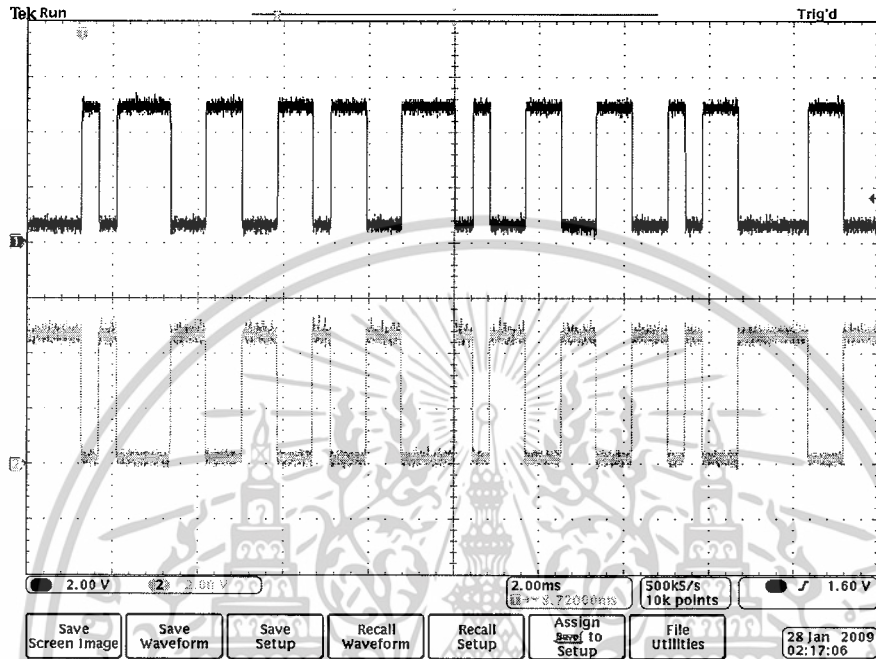


รูปที่ 4.24 ข้อมูล a=147&z=n แสดงผลผ่านโปรแกรมไฮเปอร์เทอร์มินอล

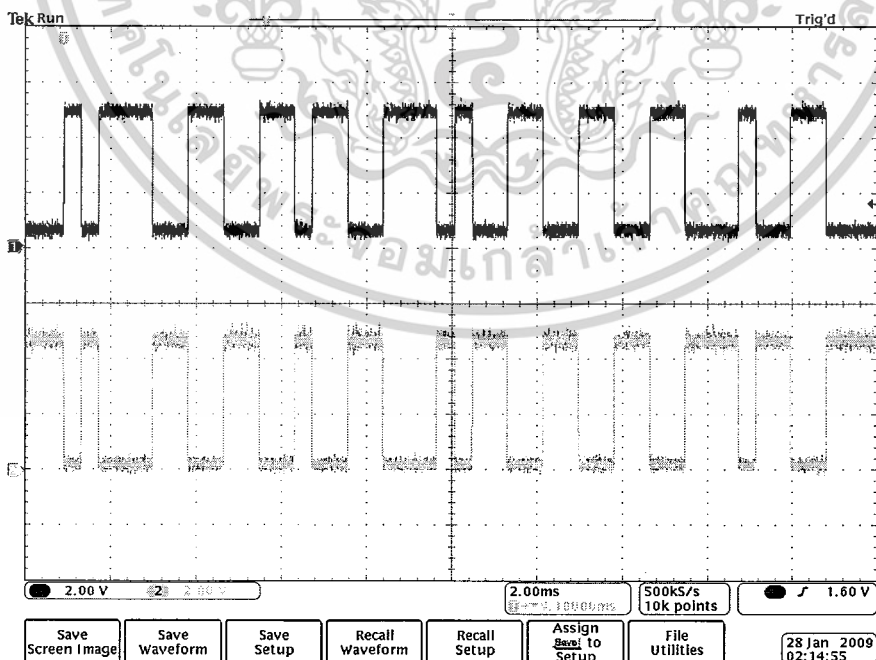
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.5.2 นำข้อมูลที่ตั้งจากเซิร์ฟเวอร์ส่งผ่านมาตรฐานการเชื่อมต่อพอร์ตอนุกรมไมสวบนทาง

เมื่อเรานำข้อมูลที่ส่งมาจากเซิร์ฟเวอร์ในหัวข้อ 4.5.1 มาแปลงระดับสัญญาณเพื่อส่งกับมาตรฐานการเชื่อมต่อพอร์ตอนุกรมไมสวบนทาง เพื่อให้สามารถส่งได้ไกลขึ้นกว่าเดิม ซึ่งเราจะได้สัญญาณข้อมูลดังรูปที่ 4.25 และ รูปที่ 4.26

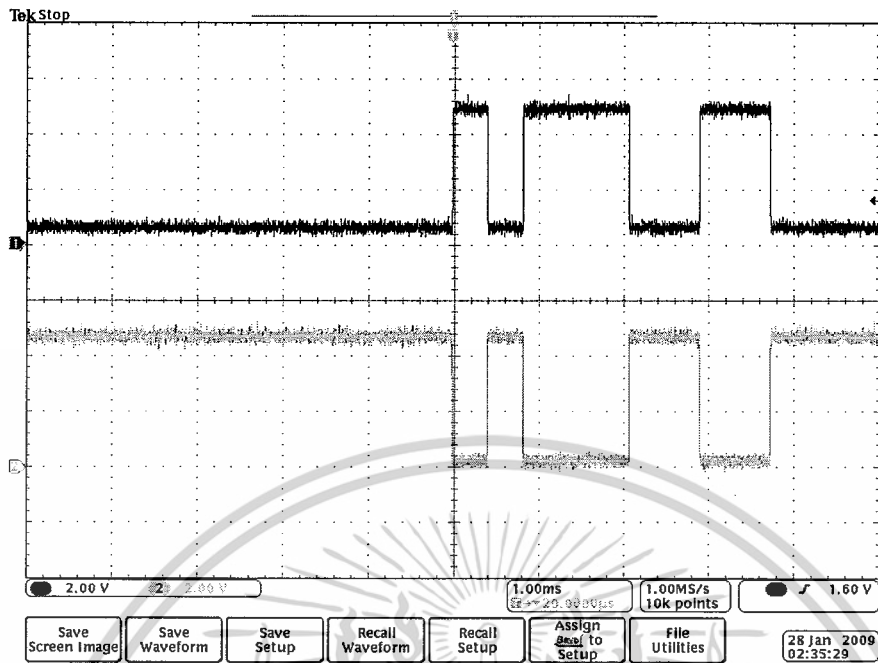


รูปที่ 4.25 สัญญาณข้อมูล 123y เมื่อทำการแปลงระดับสัญญาณแล้ว

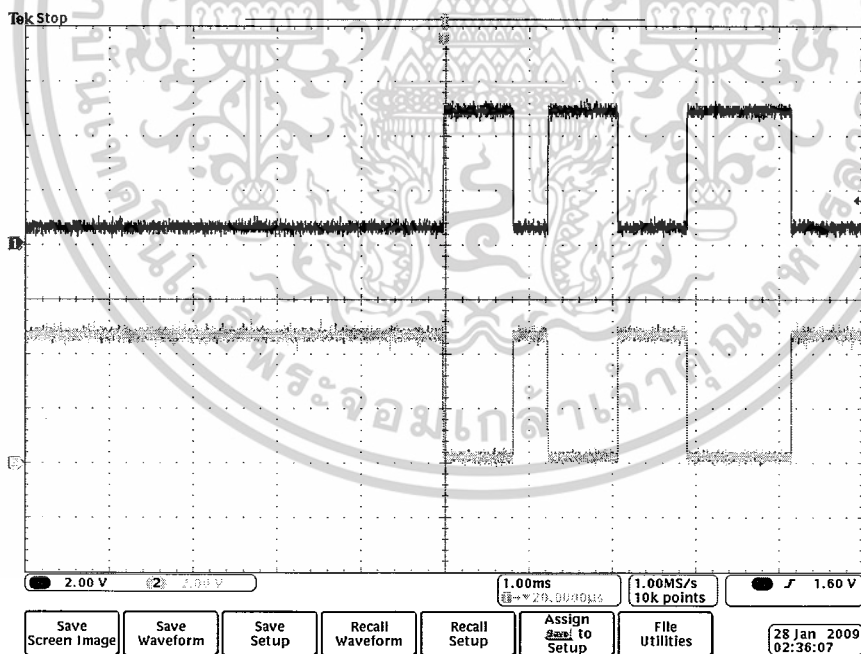


รูปที่ 4.26 สัญญาณข้อมูล 123n เมื่อทำการแปลงระดับสัญญาณแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

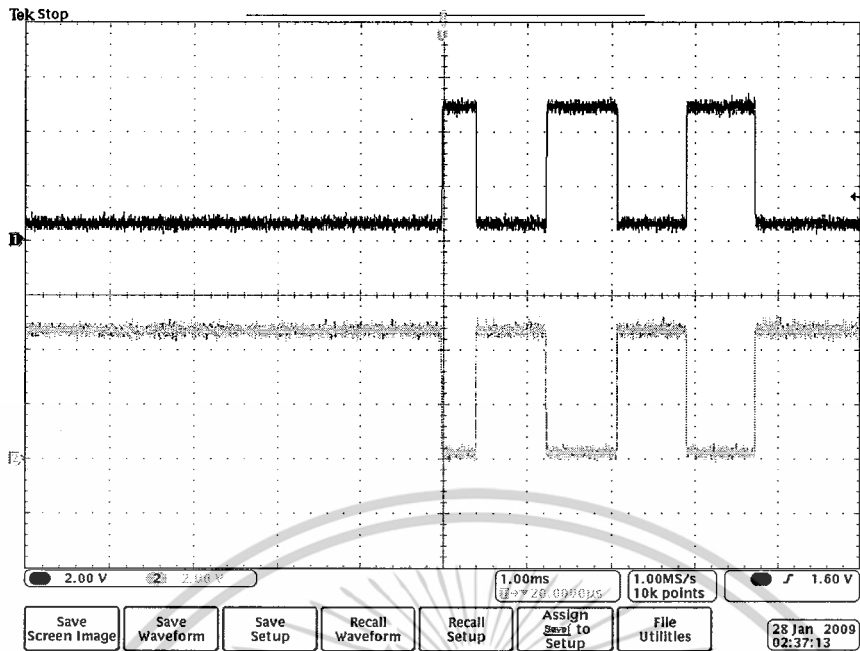


รูปที่ 4.27 สัญญาณข้อมูล 1 เมื่อทำการแปลงระดับสัญญาณแล้ว

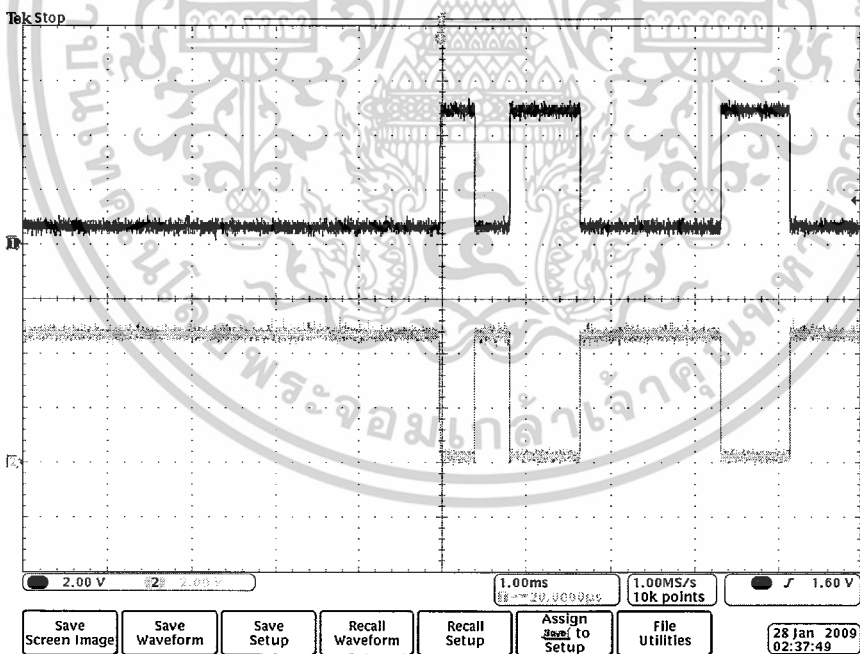


รูปที่ 4.28 สัญญาณข้อมูล 2 เมื่อทำการแปลงระดับสัญญาณแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

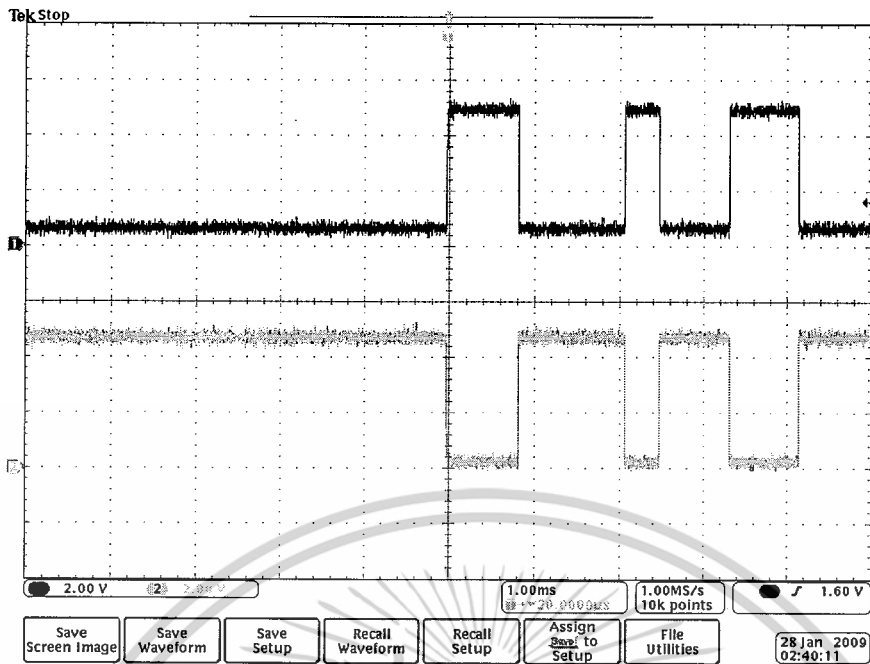


รูปที่ 4.29 สัญญาณข้อมูล 3 เมื่อทำการแปลงระดับสัญญาณแล้ว



รูปที่ 4.30 สัญญาณข้อมูล y เมื่อทำการแปลงระดับสัญญาณแล้ว

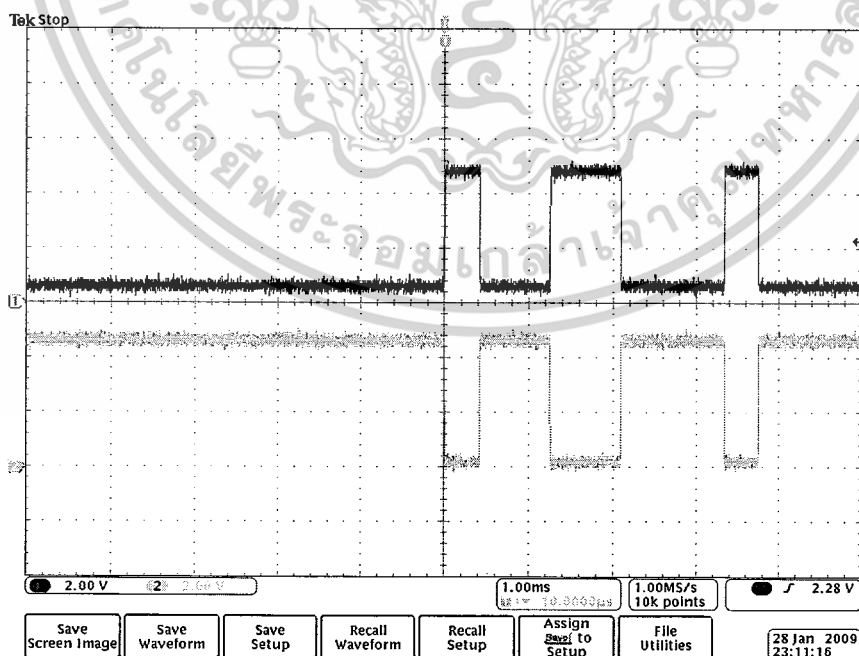
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.31 สัญญาณข้อมูล n เมื่อทำการแปลงระดับสัญญาณแล้ว

#### 4.6 คำสั่งเช็คสถานะของไคลเอนต์

วงจรเชื่อมต่อส่วน ไคลเอนต์จะส่งคำสั่งเช็คสถานะไปยังไคลเอนต์เพื่อให้ไคลเอนต์ทำการเช็คสถานะของแต่ละตัว ซึ่งคำสั่งที่ใช้คือคำสั่ง หรือ 73H ในรหัสแอสกี เมื่อเราส่งผ่านมาตรฐานการเชื่อมต่อพอร์ตอนุกรมแบบไม่สวนทางจะได้รูปสัญญาณดังรูปที่ 4.32

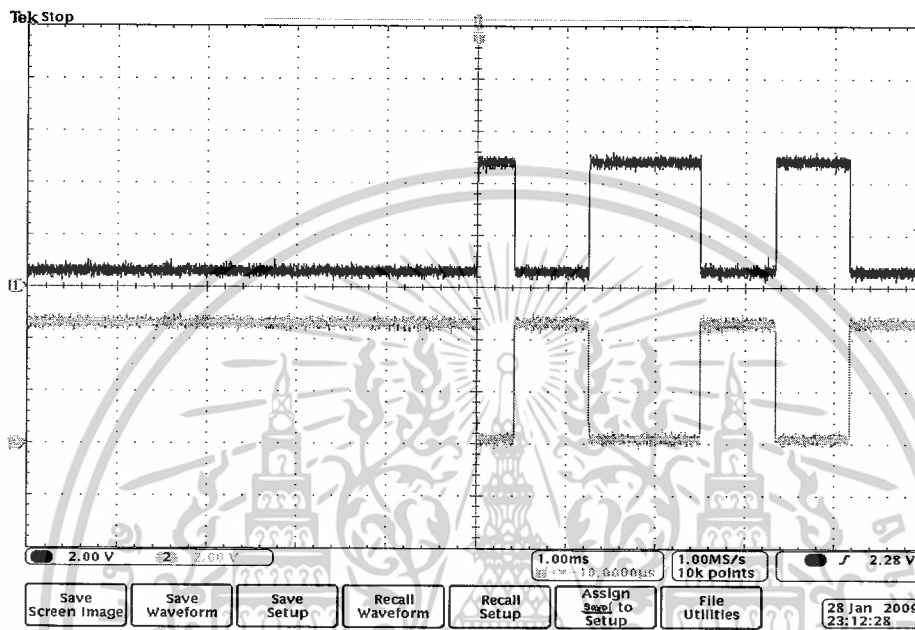


รูปที่ 4.32 สัญญาณข้อมูล s เมื่อทำการแปลงระดับสัญญาณแล้ว

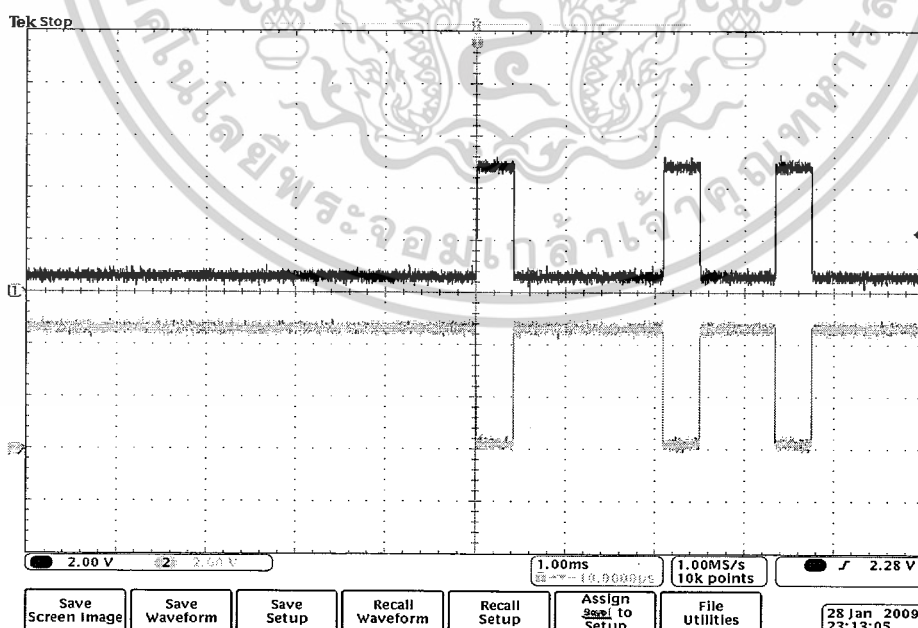
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.7 ค่าสถานะที่ไคลเอนต์ส่งกลับมายังส่วนเซิร์ฟเวอร์

ไคลเอนต์จะส่งค่าสถานะของตัวเองกลับมายังเซิร์ฟเวอร์ โคนแทนค่า c หรือ 63H ในรหัสแอสกี แทนความหมายว่าระบบไฟในห้องยังไม่ได้ใช้งานได้ และใช้ค่า 0 หรือ 6FH ในรหัสแอสกี แทนความหมายว่าระบบไฟในห้องถูกใช้งานแล้ว ซึ่งการส่งค่าจะส่งผ่านทางมาตรฐานการเชื่อมต่ออนุกรมแบบไม่สวนทาง โดยจะได้รูปสัญญาณดังรูปที่ รูปที่ 4.33 และ รูปที่ 4.34 ตามลำดับ



รูปที่ 4.33 สัญญาณข้อมูล c เมื่อทำการแปลงระดับสัญญาณแล้ว



รูปที่ 4.34 สัญญาณข้อมูล 0 เมื่อทำการแปลงระดับสัญญาณแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 5

### วิจารณ์และสรุป

ในโครงงานนี้แบ่งเป็น 3 ส่วนหลักๆ ได้แก่

1. Server
2. ส่วนเชื่อมต่อระหว่าง Server กับ Client
3. Client

#### ขั้นตอนการทำงาน

1. ทำการสร้าง Server โดยใช้ Jamp II mini เพื่อทำหน้าที่ในการ รับคำสั่งจากผู้ใช้ผ่านทางหน้าเว็บเพจ และ  
ส่งงานไปยัง Client ต่างๆ
2. ทำการออกแบบวงจร ส่วนเชื่อมต่อระหว่าง client กับ server เพื่อใช้ในการแปลงข้อมูลจากมาตรฐาน การรับส่งข้อมูลแบบ RS-485 เป็น RS-232 หรือ จาก RS-232 ไปเป็น RS-485
3. ออกแบบวงจรส่วน client ซึ่งจะเป็นวจรที่อยู่ภายในห้องพักแต่ละห้อง ซึ่งประกอบด้วย
  - RFID Reader ใช้สำหรับการอ่านข้อมูลจาก RFID Tag เพื่อนำข้อมูลไปใช้ในการเปิดประตูของห้องพัก
  - LDR Sensor ใช้ในการตรวจสอบสถานะของช่องเสียบบัตรภายในห้องพัก เพื่อนำสถานะที่ได้ไปประมวลผลในการตั้งเปิด หรือ ปิดระบบไฟฟ้าภายในห้องพัก
  - Micro controller ใช้ในการประมวลผลคำสั่งต่างๆที่ได้เขียน โปรแกรมไว้ และควบคุมการทำงาน ของ Relay switch ที่ใช้ในการเปิด ปิดระบบไฟฟ้า และการทำงานของประตูแม่เหล็ก ซึ่งระบบที่ได้ทำการสร้างขึ้นมานั้นสามารถใช้งานได้จริงและ สามารถนำไปพัฒนาต่อไปได้อีก

#### ปัญหาในการทำงาน

ในการทำงานจริงของระบบทั้งหมดนั้นการตรวจสอบสถานะของระบบไฟฟ้าภายในห้องพักสามารถตรวจสอบได้แล้ว แต่ยังไม่สามารถนำค่าที่สามารถตรวจสอบได้มาแสดงบนหน้าเว็บเพจที่ใช้ในการสั่งงานได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## กิตติกรรมประกาศ

โครงการนี้ผู้จัดทำได้รับความอนุเคราะห์ช่วยเหลือ ให้คำปรึกษาและแนะนำแนวทางในการดำเนินงาน จาก รศ.ดร. ปราโมทย์ วาดเขียน และ ผศ.ดร. จีรสุตา โกษิยาภรณ์ ซึ่งเป็นอาจารย์ผู้ควบคุมดูแลโครงการนี้มาโดยตลอดจนทำให้โครงการนี้สำเร็จลุล่วงลงได้ ผู้จัดทำขอกราบขอบพระคุณท่านอาจารย์เป็นอย่างสูงที่ให้ความกรุณามา ณ ที่นี้

ขอกราบขอบพระคุณ ผศ. นภัทร สระเยี่ยม ที่ช่วยเหลือ, ให้คำปรึกษาและแนะนำแนวทางในการทำโครงการนี้แก่ผู้จัดทำเป็นอย่างดี

ขอขอบคุณ คุณ ปานวิทย์ ฐะนะนุติ และเพื่อนๆ พี่ๆ ภาควิชาโทรคมนาคม คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ให้คำแนะนำและคำปรึกษาเป็นอย่างดีโดยตลอดมา

ท้ายนี้ผู้จัดทำขอกราบขอบพระคุณบุพการี ที่คอยเป็นกำลังใจและให้การสนับสนุนในทุกๆ เรื่องแก่ผู้จัดทำเสมอมาจนโครงการนี้สำเร็จลงได้

คณะผู้จัดทำ

นายกิตติ รัตนพัฒนาร

นายนรุฒม์ น้อยเจริญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บรรณานุกรม

- [1] นิรุช อำนวยศิลป์, คู่มือเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซี(C), โปรวิชั่น, 2546
- [2] วรพจน์ กรแก้วพัฒนกุล, เรียนรู้และปฏิบัติการ ไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS-51 แบบแฟลช ฉบับ AT89C5X ของ Atmel, อินโนเวทีฟ เอ็กเซอร์เมนต์, 2548
- [3] พันจันทร์ ธนวัฒน์เสถียร, ออกแบบและสร้างเว็บสวยด้วย Dreamweaver 8 ฉบับสมบูรณ์, ชัคเชส มีเดีย, 2548
- [4] รศ. สมยศ จุณณะปิยะ, การประยุกต์ใช้งาน ไมโครคอนโทรลเลอร์, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 2546
- [5] [www.wikipedia.com](http://www.wikipedia.com)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## ภาคผนวก ก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

;*****
;รับค่าจากบอร์ด + เซ็คสถานะ+เซ็คสถานะทั้งหมด+ส่งผ่าน PORT+รับผ่านPORT *
;*****
;*****
;รับค่าจากserver *
;*****
ORG 0000H

```

```

MAIN1:MOV PCON,#00H ; SMOD = 0

```

```

MOV SCON,#50H ; Mode 1 , REN=0 , TI = 0

```

```

MOV TMOD,#20H ; Timer 1 Mode 2

```

```

MOV TH1,#0FAH ; 9600 Baud

```

```

SETB P0.1

```

```

SETB P0.0

```

```

CLR TI

```

```

CLR RI

```

```

MOV P2,#00H

```

```

MOV P1,#00H

```

```

SETB TR1

```

```

LCALL RX

```

```

MOV R0,#30H

```

```

MOV @R0,A

```

```

LCALL RX

```

```

MOV R0,#31H

```

```

MOV @R0,A

```

```

LCALL RX

```

```

MOV R0,#32H

```

```

MOV @R0,A

```

```

LCALL RX

```

```

MOV R0,#33H

```

```

MOV @R0,A

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

LCALL RX
MOV R0,#34H
MOV @R0,A
LCALL RX
MOV R0,#35H
MOV @R0,A
LCALL RX
MOV R0,#36H
MOV @R0,A
LCALL RX
MOV R0,#37H
MOV @R0,A
LCALL RX
MOV R0,#38H
MOV @R0,A
LCALL RX
MOV R0,#39H
MOV @R0,A

CLR TR1

```

```

;*****
;ส่งค่าผ่านport
;*****

```

```

MAIN2: LCALL DELAY3
MOV R0,#33H
MOV A,@R0
MOV R5,A
MOV P1,A
MOV P2,A
LCALL BITSEND1
JB P3.3,$
SETB P3.3

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

LCALL DELAY3
MOV R0,#34H
MOV A,@R0
MOV R6,A
MOV P1,A
MOV P2,A
LCALL BITSEND1
JB P3.3,$
SETB P3.3

```

```

LCALL DELAY3

```

```

MOV R0,#35H
MOV A,@R0
MOV R7,A
MOV P1,A
MOV P2,A
LCALL BITSEND1
JB P3.3,$
SETB P3.3

```

```

LCALL DELAY3

```

```

MOV R0,#39H
MOV A,@R0
MOV P1,A
MOV P2,A
LCALL BITSEND1
JB P3.3,$
SETB P3.3

```

\*\*\*\*\*

;เช็คสถานะ เป็น y ไปที่ R\_ID เป็น n ไปที่ OFF \*

\*\*\*\*\*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
CJNE A,#79H,OFF
MOV P1,A
```

```
LCALL DELAY3
LJMP RFID
```

```
OFF: MOV P1,A
LCALL DELAY3
LJMP STAT
```

```
*****
;รับค่าRFIDจากหัวอ่าน
*****
```

```
RFID: MOV PCON,#80H
MOV SCON,#50H
MOV TMOD,#21H
MOV TH1,#0FFH
MOV P1,#11100111B
CLR TI
CLR RI
```

```
JB P3.6,$
```

```
SETB TR1
```

```
MOV ACC,#0BAH
LCALL DL_LCD
LCALL TX
MOV ACC,#02H
LCALL DL_LCD
LCALL TX
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
MOV ACC,#31H
LCALL DL_LCD
LCALL TX
```

```
MOV ACC,#89H
LCALL DL_LCD
LCALL TX
```

```
LCALL DL_LCD
```

```
MOV R0,#041H
MOV R3,#010H
```

```
RES: LCALL RX
MOV @R0,ACC
INC R0
DJNZ R3,RES
```

```
PRE: MOV R0,#045H
MOV ACC,@R0
MOV P1,@R0
LCALL DIV
;LCALL TX
MOV P2,@R0
LCALL BITSEND1
JB P3.3,$
SETB P3.3
```

```
LCALL DELAY3
```

```
;*****
```

```
;รับสถานะของห้องที่ส่งไป *
```

```
;*****
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

STAT: JB P3.5,\$

SETB P3.5

MOV A,P0

MOV R0,A

MOV A,R5 ;เลขห้องตัวที่ 1

LCALL TX

MOV P1,A

LCALL DELAY3

MOV A,R6 ;เลขห้องตัวที่ 2

LCALL TX

MOV P1,A

LCALL DELAY3

MOV A,R7 ;เลขห้องตัวที่ 3

LCALL TX

MOV P1,A

LCALL DELAY3

MOV A,R0

LCALL TX

MOV P1,A

LCALL DELAY3

MOV P1,A

LCALL DELAY3

LCALL BITSEND2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

LCALL DELAY3

MOV P1,#00H

LCALL DELAY3

\*\*\*\*\*

;รับสถานะของห้องจากการเช็คห้อง 123 \*

\*\*\*\*\*

JB P3.5,\$

SETB P3.5

MOV A,P0

MOV R0,A

MOV A,#31H

LCALL TX

LCALL DELAY3

MOV A,#32H

LCALL TX

LCALL DELAY3

MOV A,#33H

LCALL TX

LCALL DELAY3

MOV A,R0

LCALL TX

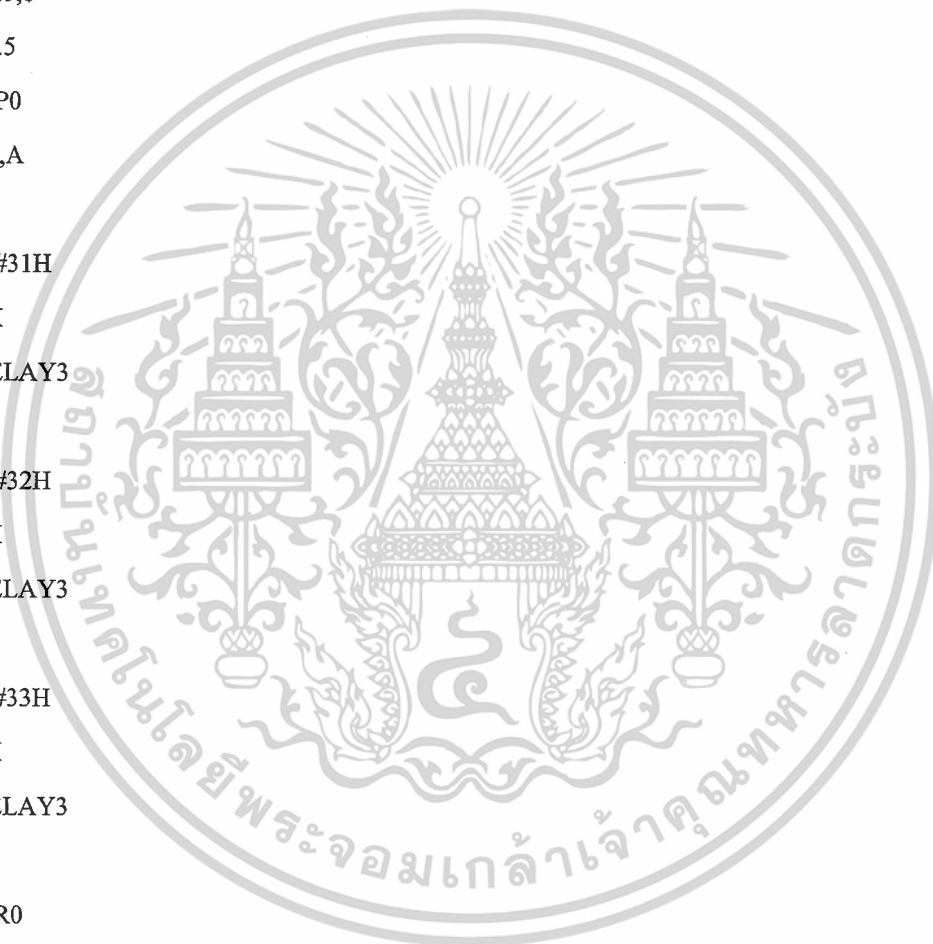
MOV P1,A

LCALL DELAY3

LCALL BITSEND2

LCALL DELAY3

MOV P1,#00H



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

\*\*\*\*\*

;รับสถานะของห้องจากการเช็คห้อง 120 \*

\*\*\*\*\*

JB P3.5,\$

SETB P3.5

MOV A,P0

MOV R0,A

MOV A,#31H

;LCALL TX

MOV P1,A

LCALL DELAY3

MOV A,#32H

;LCALL TX

MOV P1,A

LCALL DELAY3

MOV A,#30H

;LCALL TX

MOV P1,A

LCALL DELAY3

MOV A,R0

;LCALL TX

MOV P1,A

LCALL DELAY3

LCALL BITSEND2

LCALL DELAY3

MOV P1,#00H

LCALL DELAY3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

,\*\*\*\*\*

;รับสถานะของห้องจากการเช็คห้อง 087

,\*\*\*\*\*

JB P3.5,\$

SETB P3.5

MOV A,P0

MOV R0,A

MOV A,#30H

LCALL TX

MOV P1,A

LCALL DELAY3

MOV A,#38H

LCALL TX

MOV P1,A

LCALL DELAY3

MOV A,#37H

LCALL TX

MOV P1,A

LCALL DELAY3

MOV A,R0

LCALL TX

MOV P1,A

LCALL DELAY3

MOV A,#0DH

LCALL TX

MOV P1,A

LCALL DELAY3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

MOV A,#0AH
LCALL TX
MOV P1,A

;LCALLDELAY3
LCALL BITSEND2

```

```

MOV P1,#00H
LCALL DELAY3
LJMP MAIN1

```

```

;*****
;*****
;*****Function ย่อย*****
;*****
;*****
;*****
;*****
;*****
;PULSEควบคุม*
;*****

```

```

BITSEND1: CLR P3.2
LCALL DELAY
SETB P3.2
RET

```

```

BITSEND2: CLR P3.4
LCALL DELAY
SETB P3.4
RET

```

```

;*****
;Delay 1ms*
;*****

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

DELAY:    MOV    R0,#01H
LOOP3:    DJNZ   R0,LOOP3
RET

```

```

DELAY5:   MOV     R1,#75H
LOOP2:    MOV     R2,#75H
LOOP1:    DJNZ   R2,LOOP1
DJNZ     R1,LOOP2

```

```

nop
RET

```

```

;*****
;ACS II
;*****

```

```

DIV:  MOV    B,#010H
DIV   AB
MOV   R1,A
MOV   R2,B

MOV   A,R1
LCALL COMPAR
CJNE  A,#0FFH,TX1
RET

```

```

TX1:  LCALL TX           ;SENT A
MOV   A,R2
LCALL COMPAR
CJNE  A,#0FFH,TX2
RET

```

```

TX2:  LCALL TX           ;SENT B
MOV   A,#20H

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

LCALL TX

RET

,\*\*\*\*\*

;COMPARE

,\*\*\*\*\*

COMPAR: CJNE A,#00H,CP\_1

MOV A,#30H

RET

CP\_1: CJNE A,#01H,CP\_2

MOV A,#31H

RET

CP\_2: CJNE A,#02H,CP\_3

MOV A,#32H

RET

CP\_3: CJNE A,#03H,CP\_4

MOV A,#33H

RET

CP\_4: CJNE A,#04H,CP\_5

MOV A,#34H

RET

CP\_5: CJNE A,#05H,CP\_6

MOV A,#35H

RET

CP\_6: CJNE A,#06H,CP\_7

MOV A,#36H

RET

CP\_7: CJNE A,#07H,CP\_8

MOV A,#37H

RET

CP\_8: CJNE A,#08H,CP\_9

MOV A,#38H

RET

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

CP\_9: CJNE A,#09H,CP\_10

MOV A,#39H

RET

CP\_10: CJNE A,#0AH,CP\_11

MOV A,#41H

RET

CP\_11: CJNE A,#0BH,CP\_12

MOV A,#42H

RET

CP\_12: CJNE A,#0CH,CP\_13

MOV A,#43H

RET

CP\_13: CJNE A,#0DH,CP\_14

MOV A,#44H

RET

CP\_14: CJNE A,#0EH,CP\_15

MOV A,#45H

RET

CP\_15: CJNE A,#0FH,CP\_16

MOV A,#46H

RET

CP\_16: MOV A,#0FFH

RET

,\*\*\*\*\*

;RX TX

,\*\*\*\*\*

TX: MOV SBUF,ACC

JNB TI,\$

CLR TI

RET

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
RX:  JNB  RI,$
MOV  ACC,SBUF
CLR  RI
RET
```

```
,*****
```

```
;Delay 2ms
```

```
,*****
```

```
DL_LCD:      MOV  R6,#0F0H
DEL00:       MOV  R7,#03H
DEL11:       DJNZ R7,DEL11
              DJNZ R6,DEL00
```

```
RET
```

```
,*****
```

```
;Delay 10ms
```

```
,*****
```

```
DELAY1:     MOV  R6,#0FFH
DEL22:      MOV  R7,#013H
DEL33:      DJNZ R7,DEL33
DJNZ R6,DEL22
```

```
RET
```

```
,*****
```

```
;Delay 100ms
```

```
,*****
```

```
DELAY2:     MOV  R6,#0E6H
DEL44:      MOV  R7,#0D8H
DEL55:      DJNZ R7,DEL55
DJNZ R6,DEL44
```

```
RET
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

.\*\*\*\*\*\*

;Delay 1s

.\*\*\*\*\*\*

```
DELAY3:      MOV  R5,#0E0H
LOOP33:     MOV  R6,#0FFH
LOOP22:     MOV  R7,#07H
LOOP11:     DJNZ R7,LOOP11
            DJNZ R6,LOOP22
            DJNZ R5,LOOP33
RET
```

END

.\*\*\*\*\*\*

;รับค่าจากPORT+ส่งค่าผ่านPORT+ส่ง RS485+รับRS485+เช็คสถานะทุกตัว \*

.\*\*\*\*\*\*

ORG 0000H

```
MAIN: MOV  PCON,#00H
MOV  SCON,#0F0H      ; Set Serial Port (MODE 3)
MOV  TMOD,#20H      ; Timer1 (MODE 2)
MOV  TH1,#0E8H      ; Baud Rate 2400
```

CLR TI

CLR RI

RECV\_EN BIT P3.6 ; '0' RECIVE, '1' SEND

MOV P1,#00H

MAIN1: JB P3.2,\$ ; รอรับ pulse control

SETB P3.2

MOV A,P2

MOV R0,#30H

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
MOV @R0,A ;เก็บเลขห้องตัวที่ 1
MOV P1,A
LCALL BITSEND1
```

```
LCALL DELAY3
```

```
JB P3.2,$ ;รอรับ pulse control
```

```
SETB P3.2
```

```
MOV A,P2
```

```
MOV R0,#31H
```

```
MOV @R0,A ;เก็บเลขห้องตัวที่2
```

```
MOV P1,A
```

```
LCALL BITSEND1
```

```
LCALL DELAY3
```

```
JB P3.2,$ ;รอรับ pulse control
```

```
SETB P3.2
```

```
MOV A,P2
```

```
MOV R0,#32H
```

```
MOV @R0,A ;เก็บเลขห้องตัวที่ 3
```

```
MOV P1,A
```

```
LCALL BITSEND1
```

```
LCALL DELAY3
```

```
JB P3.2,$ ;รอรับ pulse control
```

```
SETB P3.2
```

```
MOV A,P2
```

```
MOV R0,#33H
```

```
MOV @R0,A ;เก็บสถานะ
```

```
MOV P1,A
```

```
LCALL BITSEND1
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

LCALL DELAY3
MOV P1,#0F0H
LCALL DELAY3

```

```

;*****
;เทียบสถานะ *
;*****

```

```

MOV R0,#33H
MOV A,@R0 ;เก็บสถานะ
CJNE A,#79H11111001B,OFF ;เทียบ y
MOV P1,A
LCALL DELAY3
LJMP RFID

```

```

;*****
;สถานะน *
;*****

```

```

OFF: SETB RECV_EN ; SEND ENABLE

```

```

SETB TR1
MOV R0,#30H
MOV A,@R0
SETB TB8 ; ADDRESS
LCALL TX
MOV P1,A

```

```

LCALL DELAY3

```

```

MOV R0,#31H
MOV A,@R0
CLR TB8 ; DATA
LCALL TX

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
MOV P1,A
```

```
LCALL DELAY3
```

```
MOV R0,#32H
```

```
MOV A,@R0
```

```
SETB TB8 ; ADDRESS
```

```
LCALL TX
```

```
MOV P1,A
```

```
LCALL DELAY3
```

```
MOV R0,#33H
```

```
MOV A,@R0
```

```
CLR TB8 ; DATA
```

```
LCALL TX
```

```
MOV P1,A
```

```
LCALL DELAY3
```

```
*****
```

```
;รับสถานะของห้อง
```

```
*****
```

```
CLR RECV_EN ; RECIVE ENABLE
```

```
CLR SM2
```

```
LCALL RX
```

```
MOV P1,A
```

```
LCALL DELAY3
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

\*\*\*\*\*

;ส่งสถานะของห้องผ่านport

\*\*\*\*\*

```
MOV P0,A
LCALL BITSEND2
JB P3.4,$
SETB P3.4
```

```
LCALL DELAY3
LCALL DELAY3
LCALL DELAY3
```

```
MOV P0,#00H
LCALL DELAY3
SETB SM2
```

```
LJMP MAIN3
```

\*\*\*\*\*

;สถานะy

\*\*\*\*\*

```
RFID: JB P3.2,$ ; ตรวจจับ pulse control
```

```
SETB P3.2
```

```
MOV A,P2
```

```
MOV R0,#45H
```

```
MOV @R0,A ; เก็บ RFID1 เข้า 3AH
```

```
MOV P1,A
```

```
LCALL BITSEND1
```

```
MAIN2: SETB RECV_EN ; SEND ENABLE
```

```
SETB TR1
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
MOV R0,#30H
MOV A,@R0
SETB TB8 ; ADDRESS
LCALL TX
MOV P1,A
```

```
LCALL DELAY3
```

```
MOV R0,#31H
MOV A,@R0
CLR TB8 ; DATA
LCALL TX
MOV P1,A
LCALL DELAY3
```

```
MOV R0,#32H
MOV A,@R0
SETB TB8 ; ADDRESS
LCALL TX
MOV P1,A
```

```
LCALL DELAY3
```

```
MOV R0,#33H
MOV A,@R0
CLR TB8 ; DATA
LCALL TX
MOV P1,A
```

```
LCALL DELAY3
```

```
MOV R0,#45H ; 3AH
MOV A,@R0 ; นำ RFID1 ใส่ใน A
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
SEND1: CJNE A,#11001100B,SEND2
MOV A,#01001100B
SETB TB8 ; ADDRESS
LCALL TX
MOV P1,A
```

```
LCALL DELAY3
```

```
SJMP RE_ST
```

```
SEND2: CJNE A,#11100100B,SEND3
MOV A,#10100100B
SETB TB8 ; ADDRESS
LCALL TX
MOV P1,A
```

```
LCALL DELAY3
```

```
SJMP RE_ST
```

```
SEND3: CJNE A,#11000000B,SEND4
MOV A,#01000000B
SETB TB8 ; ADDRESS
LCALL TX
MOV P1,A
```

```
LCALL DELAY3
```

```
SJMP RE_ST
```

```
SEND4: CJNE A,#11011101B,SEND1
MOV A,#10011101B
SETB TB8 ; ADDRESS
```

```
LCALL TX
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

MOV P1,A

LCALL DELAY3

SJMP RE\_ST

\*\*\*\*\*

;รับสถานะของห้อง

\*\*\*\*\*

RE\_ST: CLR RECV\_EN ; RECIVE ENABLE

CLR SM2

LCALL RX

MOV P1,A

LCALL DELAY3

\*\*\*\*\*

;ส่งสถานะของห้องผ่านport

\*\*\*\*\*

MOV P0,A

LCALL BITSEND2

JB P3.4,\$

SETB P3.4

LCALL DELAY3

MOV P0,#00H

SETB SM2

\*\*\*\*\*

;ส่งเช็คสถานะห้อง123

\*\*\*\*\*

MAIN3: SETB RECV\_EN ; SEND ENABLE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
MOV A,#31H
SETB TB8 ; ADDRESS
LCALL TX
MOV P1,A
```

```
LCALL DELAY3
```

```
MOV A,#32H
CLR TB8 ; DATA
LCALL TX
MOV P1,A
```

```
LCALL DELAY3
MOV A,#33H
SETB TB8 ; ADDRESS
LCALL TX
MOV P1,A
```

```
LCALL DELAY3
MOV A,#66H
CLR TB8 ; DATA
LCALL TX
MOV P1,A
```

```
LCALL DELAY3
```

```
;*****
;รับสถานะของห้อง123จากการcheck*
;*****
```

```
CLR RECV_EN ;RECIEVE ENABLE
```

```
CLR RI
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
CLR SM2
LCALL RX
MOV P1,A
```

```
LCALL DELAY3
```

```
*****
;ส่งสถานะของห้อง123ผ่านport *
*****
```

```
MOV P0,A
LCALL BITSEND2
JB P3.4,$
SETB P3.4
```

```
LCALL DELAY3
MOV P0,#00H
```

```
*****
;ส่งเช็คสถานะห้อง120 *
*****
```

```
MAIN4: SETB RECV_EN ; SEND ENABLE
```

```
MOV A,#31H
SETB TB8 ; ADDRESS
LCALL TX
MOV P1,A
```

```
LCALL DELAY3
```

```
MOV A,#32H
CLR TB8 ; DATA
LCALL TX
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

MOV P1,A

LCALL DELAY3

MOV A,#30H

SETB TB8 ; ADDRESS

LCALL TX

MOV P1,A

LCALL DELAY3

MOV A,#66H

CLR TB8 ; DATA

LCALL TX

MOV P1,A

LCALL DELAY3

\*\*\*\*\*  
;รับสถานะของห้อง120จากการcheck\*  
\*\*\*\*\*

CLR RECV\_EN ;RECIEVE ENABLE

CLR RI

CLR SM2

LCALL RX

MOV P1,A

LCALL DELAY3

\*\*\*\*\*  
;ส่งสถานะของห้อง120ผ่านport  
\*\*\*\*\*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

MOV P0,A
LCALL BITSEND2
JB P3.4,$
SETB P3.4

```

```

MOV P0,#00H

```

```

LCALL DELAY3

```

```

;*****
;ส่งเช็คสถานะห้อง 087
;*****

```

```

MAIN5: SETB RECV_EN ; SEND ENABLE

```

```

MOV A,#30H
SETB TB8 ; ADDRESS
LCALL TX
MOV P1,A

```

```

LCALL DELAY3

```

```

MOV A,#38H
CLR TB8 ; DATA
LCALL TX
MOV P1,A

```

```

LCALL DELAY3

```

```

MOV A,#37H
SETB TB8 ; ADDRESS
LCALL TX
MOV P1,A

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

LCALL DELAY3

MOV A,#66H

CLR TB8 ;DATA

LCALL TX

MOV P1,A

LCALL DELAY3

\*\*\*\*\*

;รับสถานะของห้อง087จากการcheck\*

\*\*\*\*\*

CLR RECV\_EN ;RECIEVE ENABLE

CLR RI

CLR SM2

LCALL RX

MOV P1,A

LCALL DELAY3

\*\*\*\*\*

;ส่งสถานะของห้อง087ผ่านport

\*\*\*\*\*

MOV P0,A

LCALL BITSEND2

JB P3.4,\$

SETB P3.4

MOV P0,#00H

LCALL DELAY3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

LJMP MAIN

```
,*****  
,*****  
,*****Function ย่อย *****  
,*****  
,*****
```

```
,*****
```

```
;RX TX
```

```
,*****
```

```
TX: MOV SBUF,ACC
```

```
JNB TI,$
```

```
CLR TI
```

```
RET
```

```
RX: JNB RI,$
```

```
MOV ACC,SBUF
```

```
CLR RI
```

```
RET
```

```
,*****
```

```
;Delay 1s *
```

```
,*****
```

```
DELAY3: MOV R5,#0E0H
```

```
LOOP33: MOV R6,#0FFH
```

```
LOOP22: MOV R7,#07H
```

```
LOOP11: DJNZ R7,LOOP11
```

```
DJNZ R6,LOOP22
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DJNZ R5,LOOP3

RET

```
*****  
;PULSEควบคุม *  
*****
```

BITSEND1: CLR P3.3

LCALL DELAY

SETB P3.3

RET

BITSEND2: CLR P3.5

LCALL DELAY

SETB P3.5

RET

```
*****  
;Delay 1ms *  
*****
```

DELAY: MOV R0,#01H

LOOP3: DJNZ R0,LOOP3

RET

END

```
*****  
; รับค่าผ่านRS-485+เช็คสถานะไฟติดดับ(y,n)+INTERRUPTเปิดประตู+กดเปิดประตู *  
; P3.2INTERRUP RFID เปิดปิดประตู *  
; P3.2INTERRUP เปิดปิดประตู *  
; P3.5 ระบบไฟหลัก(RELAY) *  
; P3.6เปิดปิดประตู(RELAY) *  
; P3.7ไฟแสดงสถานะระบบไฟหลัก *
```

```
*****
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

ORG 0000H
LJMP MAIN

ORG 0003H
LJMP RFID_ON ; P3.2

ORG 0013H
LJMP OPEN ; P3.3

ORG 0060H
MAIN: SETB P3.6 ;ประตูห้อง
CLR P3.5 ;ไฟระบบ
CLR P3.7 ;ไฟแสดงสถานะไฟหลักดับ

MAIN1: SETB EX0 ;INTERRUPT ที่ขา 3.2(RFID_ON)
SETB IT0 ;INTERRUPT ขาลงที่ขา 3.2
SETB EX1 ;INTERRUPT ที่ขา 3.3(OPEN)
SETB IT1 ;INTERRUPT ขาลงที่ขา 3.3
SETB EA

MOV P1,#00H
MOV PCON,#00H
MOV SCON,#0F0H ;Set Serial Port (MODE 3) Multiprocessor
MOV TMOD,#20H ;Timer1 (MODE 2)
MOV TH1,#0E8H ;Baud Rate 2400
MOV P2,#0FFH

RCV_EN BIT P3.4 ;'0' RECIEVE, '1' SEND
CLR TI
CLR RI
MAIN2: SETB TR1 ; Start Timer1
CLR RCV_EN ; Recieve Enable

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
SETB SM2
LCALL RX
CJNE A,#31H,MAIN2
MOV P1,A
```

```
LCALL DELAY3
```

```
CLR SM2
LCALL RX
CJNE A,#32H,MAIN2
MOV P1,A
```

```
LCALL DELAY3
```

```
SETB SM2
LCALL RX
CJNE A,#33H,MAIN2
MOV P1,A
```

```
LCALL DELAY3
```

```
CLR SM2
LCALL RX
CJNE A,#11111001B,TO_OFF
MOV P1,A
```

```
;SETB P3.5 ;เปิดระบบไฟ
;SETB P3.7 ;ไฟแสดงสถานะไฟหลักติด
```

```
LCALL DELAY3
```

```
SJMP RFID
```

```
TO_OFF: LJMP OFF
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

;*****
;
;          สถานะy          *
;          รับค่าRFIDจากฝั่งส่ง (สถานะy) *
;*****

```

```
RFID: SETB SM2          ; รับ ADDRESS
```

```
LCALL RX
```

```
MOV R0,#35H
```

```
MOV @R0,A
```

```
MOV P1,@R0
```

```
LCALL DELAY3
```

```
SETB P3.5          ; เปิดระบบไฟ
```

```
SETB P3.7          ; ไฟแสดงสถานะไฟหลักติด
```

```

;*****
;ส่งSTATUSกลับจากการส่ง(สถานะy) *
;*****

```

```
MOV A,P2          ; รับSTATUSจากอีกตัว
```

```
SETB RECV_EN      ; send Enable
```

```
CLR TB8
```

```
LCALL TX
```

```
MOV P1,A
```

```
LCALL DELAY3
```

```
CLR TR1
```

```
LJMP MAIN1
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
*****  
;  
;          สถานะ n          *  
*****
```

```
OFF:  CJNE  A,#11101110B,CHECK
```

```
MOV  P1,A
```

```
CLR  P3.5          ; ปิดระบบไฟ
```

```
CLR  P3.7          ; ไฟแสดงสถานะไฟหลักดับ
```

```
LCALL DELAY3
```

```
SETB RECV_EN      ; Recieve Enable
```

```
MOV  A,P2          ; รับSTATUSจากอีกตัว
```

```
CLR  TB8
```

```
LCALL TX
```

```
MOV  P1,A
```

```
LCALL DELAY3
```

```
CLR  TR1
```

```
LJMP MAIN1
```

```
*****  
;  
;          คำสั่งเช็คสถานะ      *  
*****
```

```
CHECK:  MOV  P1,A
```

```
SETB RECV_EN      ; Recieve Enable
```

```
MOV  A,P2          ; รับSTATUSจากอีกตัว
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
CLR TB8
LCALL TX
MOV P1,A
```

```
LCALL DELAY3
CLR TR1
LJMP MAIN1
```

```
,*****
;INTERRUPT*****เปิดประตู*****P3.3*****
```

```
,*****
```

```
OPEN: CLR EA
CLR P3.6
LCALL DELAY3
LCALL DELAY3
SETB P3.6
CLR IE1
SETB EA
RETI
```

```
,*****
;INTERRUPT***** รับค่า RFIDเพื่อเทียบเปิดประตู*****P3.2*****
,*****
```

```
RFID_ON:SETB RECV_EN ; SEND Enable
CLR EA
CLR RI
CLR TI
CLR TR1
```

```
MOV PCON,#80H
MOV SCON,#50H
MOV TMOD,#21H
MOV TH1,#0FFH
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

MOV P1,#11100111B

SETB TR1

,\*\*\*\*\*

;COMMAND 31 \*

,\*\*\*\*\*

MOV ACC,#0BAH

LCALL DL\_LCD

LCALL TX

MOV ACC,#02H

LCALL DL\_LCD

LCALL TX

MOV ACC,#31H

LCALL DL\_LCD

LCALL TX

MOV ACC,#89H

LCALL DL\_LCD

LCALL TX

LCALL DL\_LCD

MOV R0,#041H

MOV R4,#010H

RES: LCALL RX

MOV @R0,ACC

INC R0

DJNZ R4,RES



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

MOV R0,#041H

MOV R4,#010H

PRE: MOV ACC,@R0

MOV P1,ACC

LCALL DELAY3

LCALL DIV

INC R0

DJNZ R4,PRE

CLR RECV\_EN ; Recieve Enable

COM1: MOV R0,#35H

MOV A,@R0

CJNE A,45H,SHUT\_O

CLR P3.6

LCALL DELAY3

LCALL DELAY3

SETB P3.6

CLR IE0

SETB EA

MOV PCON,#00H

MOV SCON,#0F0H ;Set Serial Port (MODE 3) Multiprocessor

MOV TMOD,#20H ;Timer1 (MODE 2)

;MOV TH1,#0FAH ;Baud Rate 9600

MOV TH1,#0E8H ;Baud Rate 2400

RETI

SHUT\_O: SETB P3.6

CLR IE0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

SETB EA

MOV PCON,#00H
MOV SCON,#0F0H ;Set Serial Port (MODE 3) Multiprocessor
MOV TMOD,#20H ;Timer1 (MODE 2)
;MOV TH1,#0FAH ;Baud Rate 9600
MOV TH1,#0E8H ;Baud Rate 2400

RETI

```

```

;*****
;*****
;*****Functionย่อย*****
;*****
;*****

```

```

;*****
;ACS II
;*****

```

```

DIV: MOV B,#010H
DIV AB
MOV R1,A
MOV R2,B

```

```

MOV A,R1
LCALL COMPAR
CJNE A,#0FFH,TX1
RET

```

```

TX1: LCALL TX ;SENT A
MOV A,R2
LCALL COMPAR
CJNE A,#0FFH,TX2
RET

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
TX2:  LCALL TX          ;SENT B
MOV   A,#20H
LCALL TX
RET
```

```
*****
```

```
;COMPARE
```

```
*****
```

```
COMPAR:  CJNE  A,#00H,CP_1
```

```
MOV  A,#30H
```

```
RET
```

```
CP_1:  CJNE  A,#01H,CP_2
```

```
MOV  A,#31H
```

```
RET
```

```
CP_2:  CJNE  A,#02H,CP_3
```

```
MOV  A,#32H
```

```
RET
```

```
CP_3:  CJNE  A,#03H,CP_4
```

```
MOV  A,#33H
```

```
RET
```

```
CP_4:  CJNE  A,#04H,CP_5
```

```
MOV  A,#34H
```

```
RET
```

```
CP_5:  CJNE  A,#05H,CP_6
```

```
MOV  A,#35H
```

```
RET
```

```
CP_6:  CJNE  A,#06H,CP_7
```

```
MOV  A,#36H
```

```
RET
```

```
CP_7:  CJNE  A,#07H,CP_8
```

```
MOV  A,#37H
```

```
RET
```

```
CP_8:  CJNE  A,#08H,CP_9
```

```
MOV  A,#38H
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

RET
CP_9: CJNE A,#09H,CP_10
MOV A,#39H
RET
CP_10: CJNE A,#0AH,CP_11
MOV A,#41H
RET
CP_11: CJNE A,#0BH,CP_12
MOV A,#42H
RET
CP_12: CJNE A,#0CH,CP_13
MOV A,#43H
RET
CP_13: CJNE A,#0DH,CP_14
MOV A,#44H
RET
CP_14: CJNE A,#0EH,CP_15
MOV A,#45H
RET
CP_15: CJNE A,#0FH,CP_16
MOV A,#46H
RET
CP_16: MOV A,#0FFH
RET

```

```

;*****

```

```

;RX TX *
```

```

;*****

```

```

TX: MOV SBUF,ACC
JNB TI,$
CLR TI
RET

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

RX:   JNB   RI,$
MOV   ACC,SBUF
CLR   RI
RET

```

```

;*****
;Delay 1s *
;*****

```

```

DELAY3: MOV R5,#0E0H
LOOP33: MOV R6,#0FFH
LOOP22: MOV R7,#07H
LOOP11: DJNZ R7,LOOP11
DJNZ   R6,LOOP22
DJNZ   R5,LOOP33
RET

```

```

;*****
;PULSEควบคุม *
;*****

```

```

BITSEND: CLR P0.0
LCALL DELAY
SETB P0.0
RET

```

```

;*****
;Delay 1ms *
;*****

```

```

DELAY:   MOV R0,#01H
LOOP3:   DJNZ R0,LOOP3
RET

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

\*\*\*\*\*

;Delay 2ms \*

\*\*\*\*\*

DL\_LCD: MOV R6,#0F0H

DEL00: MOV R7,#03H

DEL11: DJNZ R7,DEL11

DJNZ R6,DEL00

RET

END

\*\*\*\*\*

; INTERRUPTจากบัตรเสีย \* \* \* \* \*

; P3.3 ไฟห้อง \* \* \* \* \*

\*\*\*\*\*

ORG 0000H

LJMP MAIN

ORG 0003H

LJMP CARD

ORG 0060H

MAIN: SETB EX0 ;INTERRUPT ที่ขา 3.2(CARD)

SETB IT0 ;INTERRUPT ขาลงที่ขา 3.2

SETB EA ;ยอมให้เกิด INTERRUPT

CLR P3.3 ;ไฟห้องดับ

CLR P3.4 ;ไฟแสดงสถานะห้องดับ

MOV P1,#63H ;CLOSE

MOV P2,#63H ;CLOSE

LJMP MAIN

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



```

;*****
;Delay 1ms *
;*****
DELAY:    MOV    R0,#01H
LOOP9:    DJNZ   R0,LOOP9
RET

```

```

;*****
;Delay 2ms *
;*****
DL_LCD:   MOV    R6,#0F0H
DEL00:    MOV    R7,#03H
DEL11:    DJNZ   R7,DEL11
DJNZ R6,DEL00
RET

```

```

;*****
;Delay 10ms *
;*****
DELAY1:   MOV    R6,#0FFH
DEL2:     MOV    R7,#013H
DEL3:     DJNZ   R7,DEL3
DJNZ R6,DEL2
RET

```

```

;*****
;Delay 100ms *
;*****
DELAY2:   MOV    R6,#0E6H
DEL4:     MOV    R7,#0D8H
DEL5:     DJNZ   R7,DEL5
DJNZ R6,DEL4
RET

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

;*****
;Delay 1s
;*****
DELAY3:    MOV    R5,#0E0H
LOOP3:     MOV    R6,#0FFH
LOOP2:     MOV    R7,#07H
LOOP1:     DJNZ   R7,LOOP1
DJNZ  R6,LOOP2
DJNZ  R5,LOOP3
RET
END

```

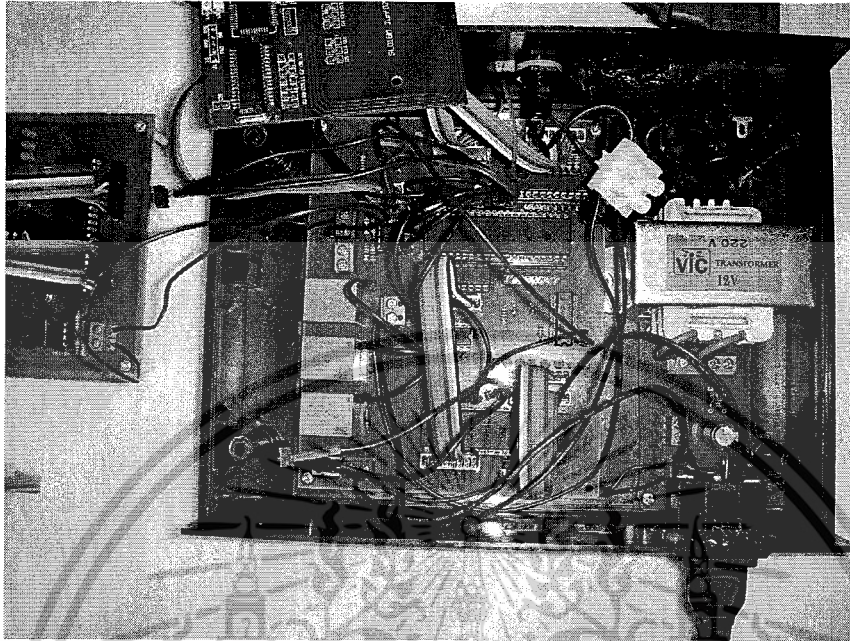


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

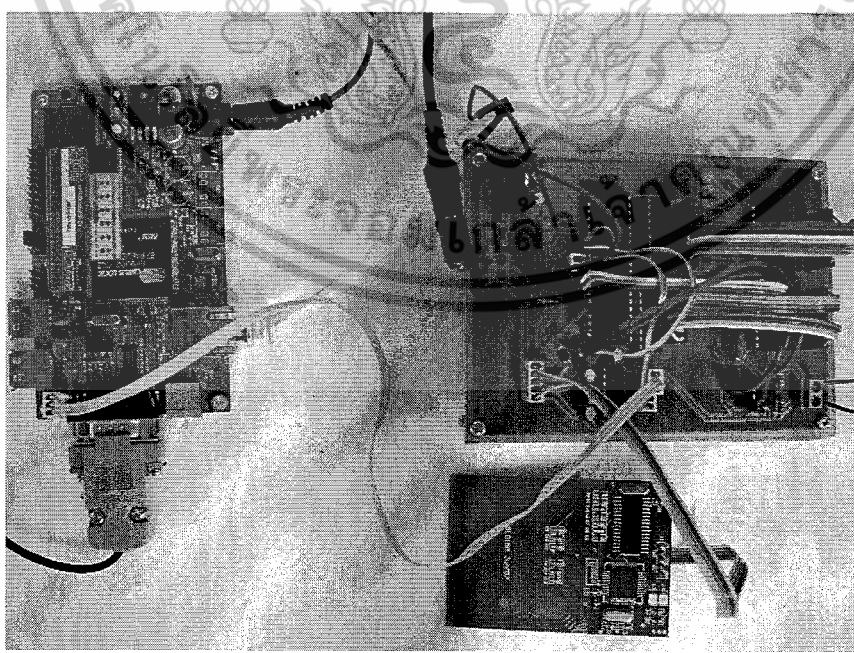


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วงจรส่วน client



วงจรส่วนของ server และส่วนเชื่อมต่อระหว่าง server กับ client



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# RFID MODULE

## ISO15693 Read/Write Module

**SL015M-3**

**User Manual**

**Version 1.6**

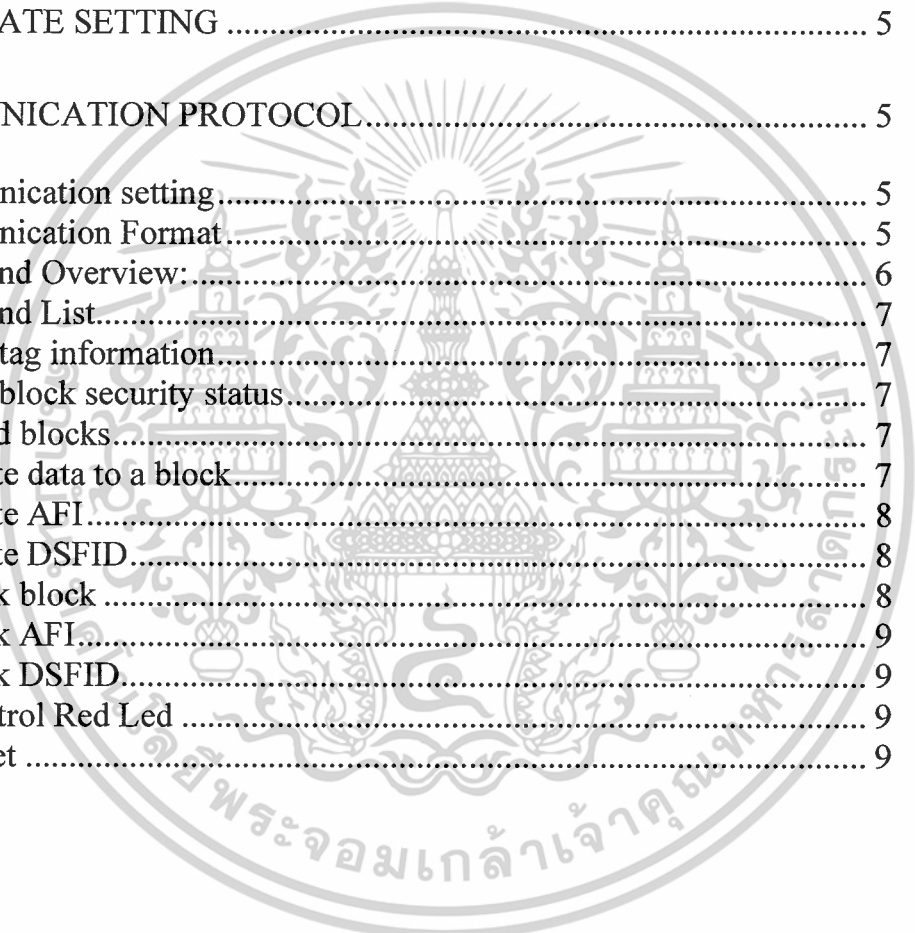
**Apr 2007**

**StrongLink**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# CONTENS

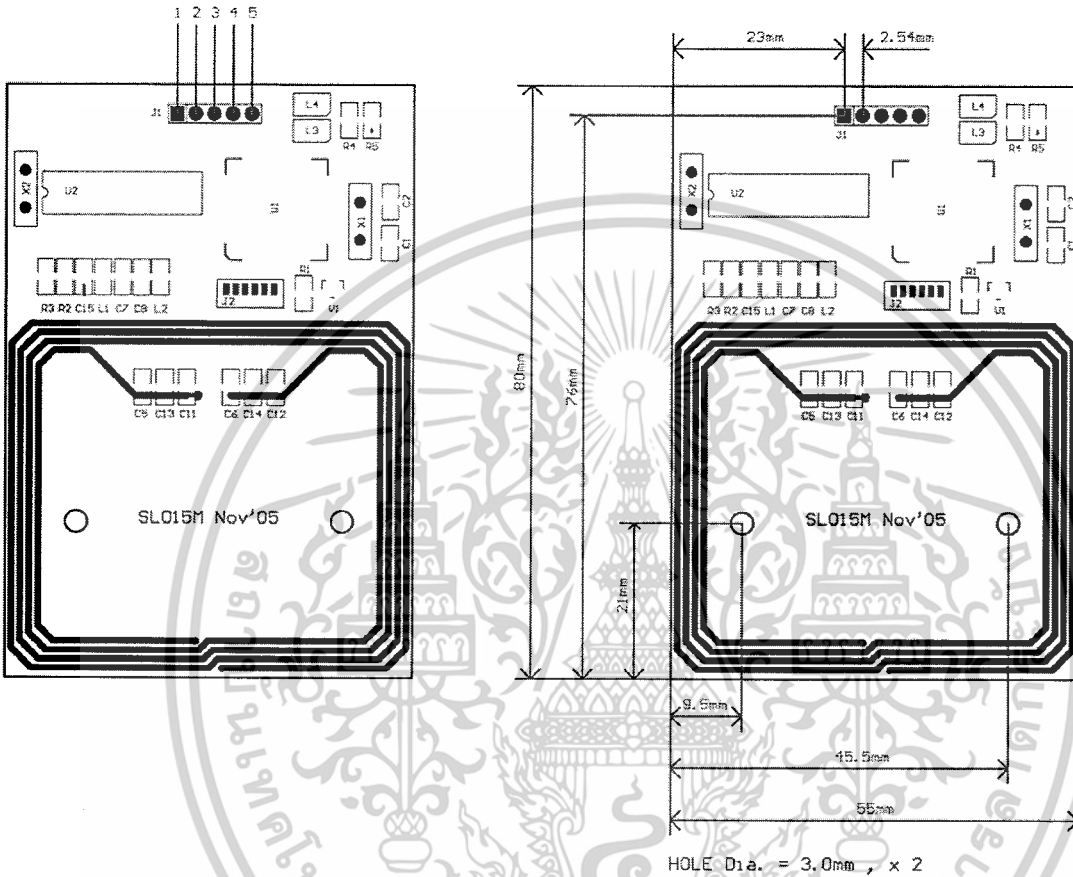
- 1. MAIN FEATURES ..... 3
- 2. PINNING INFORMATION ..... 4
- 3. BAUD RATE SETTING ..... 5
- 4. COMMUNICATION PROTOCOL..... 5
  - 4-1. Communication setting..... 5
  - 4-2. Communication Format..... 5
  - 4-3. Command Overview:..... 6
  - 4-4. Command List..... 7
    - 4-4-1. Get tag information..... 7
    - 4-4-2. Get block security status..... 7
    - 4-4-3. Read blocks..... 7
    - 4-4-4. Write data to a block..... 7
    - 4-4-5. Write AFI..... 8
    - 4-4-6. Write DSFID..... 8
    - 4-4-7. Lock block ..... 8
    - 4-4-8. Lock AFI..... 9
    - 4-4-9. Lock DSFID..... 9
    - 4-4-10. Control Red Led ..... 9
    - 4-4-11. Reset ..... 9



## 1. MAIN FEATURES

- Tag supported: I.CODE SLI, Tag\_it
- Auto detecting tag
- Built-in antenna
- UART interface, baud rate 9,600 ~ 115,200 bps
- DC4.5V to DC5.5V VDD operating
- Operating distance: Up to 80mm, depending on tag
- Storage temperature: -40 °C ~ +85 °C
- Operating temperature: -20 °C ~ +70 °C
- Dimension: 80 × 55 × 7 mm
- Two LEDs, green led is auto light when tag in detection range, red led is controlled by host
- The OUT pin is low level indicating tag in detection range, and high level indicating tag out

2. PINNING INFORMATION



PIN	SYMBOL	TYPE	DESCRIPTION
1	TagSta	Output	Tag detect signal low level indicating tag in detection range high level indicating tag out
2	TXD	Output	Serial output port
3	RXD	Input	Serial input port
4	VCC	PWR	Power Supply
5	GND	PWR	Ground

### 3. BAUD RATE SETTING

R6 & R7 are two 0 ohm resistances assembled on the bottom layer of module, are used for config baud rate as follows sheet

	R6	R7	Baud rate bps
Assembled	no	no	9,600
	yes	no	19,200
	no	yes	57,600
	yes	yes	115,200

### 4. Communication Protocol

#### 4-1. Communication setting

The communication protocol is byte oriented. Both sending and receiving bytes are in hexadecimal format. The communication parameters are as follows,

Baud rate: 9,600 ~ 115,200 bps

Data: 8 bits

Stop: 1 bit

Parity: None

Flow control: None

#### 4-2. Communication Format

##### Host to Reader:

Header	Len	Command	Data	Checksum
--------	-----	---------	------	----------

Header: Communication header, 1 byte.

From host to module: 0xBA.

Len: Byte length counting from Command to Checksum inclusively, 1 byte.

Command: Command, 1 byte.

Data: Data, variable length depends on the command type.

Checksum: XOR result from Header to Data inclusively, 1 byte.

##### Reader to Host:

Header	Len	Command	Status	Data	Checksum
--------	-----	---------	--------	------	----------

Header: Communication header, 1 byte.

From module to host: 0xBD.

Len: Byte length counting from Command to Checksum inclusively, 1 byte.

Command: Command, 1 byte.

Status: Command status, 1 byte

Data: Data, variable length depends on the command type.

Checksum: XOR result from Header to Data inclusively, 1 byte.

**4-3. Command Overview:**

Command	Description
0x31	Get tag information
0x32	Get block security status
0x33	Read blocks
0x34	Write a data block
0x35	Write AFI
0x36	Write DSFID
0x37	Lock block
0x38	Lock AFI
0x39	Lock DSFID
0x40	Control Red Led
0xFF	Reset

**Status Overview:**

Status	Description
0x00	Operation success
0x01	No tag
0x04	Read fail
0x05	Write fail
0x06	Unable to read after write
0x07	Read after write error
0xF0	Checksum error
0xF1	Command code error

## 4-4. Command List

### 4-4-1. Get tag information

0xBA	Len	0x31	Checksum
------	-----	------	----------

**Return:**

0xBD	Len	0x31	Status	UID	AFI	DSFID	Type	Checksum
------	-----	------	--------	-----	-----	-------	------	----------

Status: 0x00: Operation success

0x01: No tag

0x04: Read fail

0xF0: Checksum error

UID: The Unique Identifier of card, 8 bytes

AFI: The Application Family Identifier, 1byte

DSFID: The Data Storage Format Identifier, 1byte

Type: 0x31: Tag\_it

0x32: I.CODE SLI

### 4-4-2. Get block security status

0xBA	Len	0x32	block	number	Checksum
------	-----	------	-------	--------	----------

block: Start block number

number: Number of blocks to be read

**Return:**

0xBD	Len	0x32	Status	Data	Checksum
------	-----	------	--------	------	----------

Status: 0x00: Operation success

0x01: No tag

0x04: Read fail

0xF0: Checksum error

Data: Security status, 1 byte to 1 block

### 4-4-3. Read blocks

0xBA	Len	0x33	block	number	Checksum
------	-----	------	-------	--------	----------

block: Start block number

number: Number of blocks to be read, max 16 blocks

**Return:**

0xBD	Len	0x33	Status	Data	Checksum
------	-----	------	--------	------	----------

Status: 0x00: Operation success

0x01: No tag

0x04: Read fail

0xF0: Checksum error

Data: Blocks data returned if operation is success, 4 bytes to 1 block

### 4-4-4. Write data to a block

0xBA	Len	0x34	Block	Data	Checksum
------	-----	------	-------	------	----------

Block: The block number to be written, 1 byte.

Data: The data to write, 4 bytes.

**Return:**

0xBD	Len	0x34	Status	Data	Checksum
------	-----	------	--------	------	----------

- Status: 0x00: Operation success
- 0x01: No tag
- 0x05: Write fail
- 0x06: Unable to read after write
- 0x07: Read after write error
- 0xF0: Checksum error

Data: Block data written if operation is success, 4 bytes.

**4-4-5. Write AFI**

0xBA	Len	0x35	Data	Checksum
------	-----	------	------	----------

Data: The AFI data to write, 1 bytes.

**Return:**

0xBD	Len	0x35	Status	Data	Checksum
------	-----	------	--------	------	----------

- Status: 0x00: Operation success
- 0x01: No tag
- 0x05: Write fail
- 0x06: Unable to read after write
- 0x07: Read after write error
- 0xF0: Checksum error

Data: AFI data written if operation is success, 1 bytes.

**4-4-6. Write DSFID**

0xBA	Len	0x36	Data	Checksum
------	-----	------	------	----------

Data: The DSFID data to write, 1 bytes.

**Return:**

0xBD	Len	0x36	Status	Data	Checksum
------	-----	------	--------	------	----------

- Status: 0x00: Operation success
- 0x01: No tag
- 0x05: Write fail
- 0x06: Unable to read after write
- 0x07: Read after write error
- 0xF0: Checksum error

Data: DSFID data written if operation is success, 1 bytes.

**4-4-7. Lock block**

0xBA	Len	0x37	block	Checksum
------	-----	------	-------	----------

Block: The block number to be locked, 1 byte.

**Return:**

0xBD	Len	0x37	Status	Checksum
------	-----	------	--------	----------

- Status: 0x00: Operation success
- 0x01: No tag
- 0x11: Lock fail
- 0xF0: Checksum error

**4-4-8. Lock AFI**

0xBA	Len	0x38	Checksum
------	-----	------	----------

**Return:**

0xBD	Len	0x38	Status	Checksum
------	-----	------	--------	----------

Status: 0x00: Operation success  
 0x01: No tag  
 0x11: Lock fail  
 0xF0: Checksum error

**4-4-9. Lock DSFID**

0xBA	Len	0x39	Checksum
------	-----	------	----------

**Return:**

0xBD	Len	0x39	Status	Checksum
------	-----	------	--------	----------

Status: 0x00: Operation success  
 0x01: No tag  
 0x11: Lock fail  
 0xF0: Checksum error

**4-4-10. Control Red Led**

0xBA	Len	0x40	Code	Checksum
------	-----	------	------	----------

Code: 0 command red led turn off, other red led turn on, 1 byte

**Return:**

0xBD	Len	0x40	Status	Checksum
------	-----	------	--------	----------

Status: 0x00: Operation success  
 0xF0: Checksum error

**4-4-11. Reset**

0xBA	Len	0xFF	Checksum
------	-----	------	----------

No return