สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ระบบรักษาความปลอดภัยแบบไร้สาย

Security System by using WLAN

โดย

นางสาวลลิตภัทร พุ่มพฤกษ์

นางสาวหัทยา ชูตระกูลทรัพย์

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน.....72760
วัน,เดือน,ปี.....22 มิ.ย. 2550

b.....11772323
i.....

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2549

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบรักษาความปลอดภัยแบบไร้สาย

Security System by using WLAN

โดย

นางสาวลลิตภัทร พุ่มพฤกษ์ 46010899

นางสาวหัทยา ชูตระกูลทรัพย์ 46010901

อาจารย์ที่ปรึกษา

ผศ.ดร.สุพันธุ์ ตั้งจิตกุศลมั่น

ปริญญานิพนธ์สำหรับปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2549

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริญญานิพนธ์ปีการศึกษา 2549

ภาควิชาอิเล็กทรอนิกส์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เรื่อง ระบบรักษาความปลอดภัยแบบไร้สาย

(Security System by using WLAN)

ผู้จัดทำ นางสาวลลิตภัทร พุ่มพฤกษ์ 46010899

นางสาวหัทยา ชูตระกูลทรัพย์ 46010901

.....อาจารย์ที่ปรึกษา

(ผศ.ดร.สุพันธุ์ ตั้งจิตกุศลมั่น)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบรักษาความปลอดภัยแบบไร้สาย

น.ส.ลลิตภัทร พุ่มพฤกษ์ 46010899
น.ส.หัทยา ชูตระกูลทรัพย์ 46010901
ผศ.ดร.สุพันธุ์ ตั้งจิตกุศลมั่น อาจารย์ที่ปรึกษา
ปีการศึกษา 2549

บทคัดย่อ

ปริญญานิพนธ์นี้ ได้ทำการศึกษาและออกแบบระบบรักษาความปลอดภัยแบบไร้สายโดยแบ่งเป็น 2 ส่วนได้แก่ ส่วนตรวจจับสัญญาณ และส่วนประมวลผล โดยส่วนตรวจจับสัญญาณประกอบด้วยชุดเซนเซอร์ซึ่งมี 3 ประเภทคือ เซนเซอร์ชนิดอินฟาเรด ซึ่งใช้การตรวจจับความเคลื่อนไหวภายในบ้าน เซนเซอร์สวิทช์แม่เหล็กใช้ตรวจจับการปิดเปิดของประตู และเซนเซอร์อุณหภูมิใช้ตรวจสอบสอบอุณหภูมิภายในบ้าน กล่าวคือสัญญาณของเซนเซอร์แต่ละชนิดจะส่งผ่านข้อมูลด้วยระบบสื่อสารแบบไร้สายมายังส่วนประมวลผล เมื่อส่วนประมวลผลได้รับสัญญาณจากเซนเซอร์แล้ว ระบบก็จะทำการส่งข้อความไปยังโทรศัพท์เคลื่อนที่ของผู้ใช้งานเพื่อเตือนว่ามีคนบุกรุก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Security System by using WLAN

Miss Lalatapat prumpruk 46010899

Miss Hattaya Chootrakulsup 46010901

Asst.Prof.Dr. Supan Tungjitkusolmun Advisor

Educational Year 2006

Abstract

This project presents study and design of wireless security system which can be composing of 2 parts detector and processor. The detector part consists of 3 signal. Infrared is sensor used to detect movement or something, reed is switch used to detect opened or closed door and temperature sensor is used to measure temperature in home. Therefore signals from each sensor is transmitted by wireless methods to processor. When processor receives the signal ,it calculate and send warning to user.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

โครงงานเรื่องระบบรักษาความปลอดภัยแบบไร้สายจะสำเร็จไม่ได้ถ้าขาดคำปรึกษาจากท่านอาจารย์ ผศ.ดร.สุพันธุ์ ตั้งจิตกุศลมั่น และอาจารย์ท่านอื่นๆอีกหลายๆท่าน และเพื่อนๆภาคอิเล็กทรอนิกส์ ที่คอยชี้แนะข้อบกพร่องและให้ความรู้เพิ่มเติมจนสามารถนำความรู้นั้นมาประยุกต์แก้ไขข้อบกพร่องจนโครงงานชิ้นนี้สามารถสำเร็จลุล่วงไปได้อย่างดี และที่จะลืมไม่ได้เลย คือ คุณพ่อ คุณแม่ ที่คอยให้กำลังใจ เป็นห่วงและให้การสนับสนุนทางด้านการเงินตลอดมาจนโครงงานเสร็จสมบูรณ์ได้

.....

(นางสาวลลิตภัทร พุ่มพฤกษ์)

.....

(นางสาวหัทยา ชูตระกูลทรัพย์)

ผู้จัดทำโครงงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อ	I
กิตติกรรมประกาศ	III
สารบัญ	IV
สารบัญรูป	VII
สารบัญตาราง	IX
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 วัตถุประสงค์ของโครงงาน	1
1.2 ขอบเขตของโครงงาน	1
บทที่ 2 ตัวตรวจจับในระบบรักษาความปลอดภัย	2
2.1 บทนำ	2
2.2 เซนเซอร์อินฟาเรด	2
2.2.1 คุณสมบัติของรังสีอินฟาเรด	2
2.2.1.1 คุณสมบัติเด่นของอินฟาเรด	3
2.2.1.2 คุณสมบัติด้อยของอินฟาเรด	3
2.2.2 หลักการใช้งานเซ็นเซอร์ตรวจจับแสงอินฟาเรด	3
2.2.2.1 เซ็นเซอร์ตรวจจับแสงอินฟาเรด แบบที่ 1	3
2.2.2.2 เซ็นเซอร์ตรวจจับแสงอินฟาเรด แบบที่ 2	4
2.2.3 ตัวอย่างอุปกรณ์ที่ใช้อินฟาเรด	5
2.3 สวิตช์แม่เหล็ก (The Magnet Switch)	5
2.3.1หรีดรีเลย์ (Reed Switch)	7
2.3.1.1 การทำของรีดรีเลย์	7
บทที่ 3 หลักการสื่อสารข้อมูล	10
3.2 รูปแบบการเชื่อมต่อของระบบเครือข่ายไร้สาย	10
3.2.1 Peer-to-peer (ad hoc mode)	10
3.2.2 Client/server (Infrastructure mode)	11
3.2.3 Multiple access points and roaming	12
3.2.4 Use of an Extension Point	12
3.2.5 The Use of Directional Antennas	13

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เรื่อง	หน้า
3.3 ประโยชน์ของระบบเครือข่ายไร้สาย	13
3.4 พื้นฐานการสื่อสารแบบอนุกรม	14
3.4.1 การสื่อสารแบบซิงโครนัส (Synchronous)	14
3.4.2 การสื่อสารแบบอะซิงโครนัส (Asynchronous)	14
บทที่ 4 ไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS-51	15
4.1 โครงสร้างและสถาปัตยกรรมของไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS-51	15
4.2 ไทเมอร์/เคาน์เตอร์ของไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS-51	16
4.3 กระบวนการอินเตอร์รัปต์ของไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS-51	18
บทที่ 5 ทฤษฎีพื้นฐานและหลักการทำงานของ DS1820	25
5.1 บทนำ	25
5.2 ลักษณะของไทม์สล็อต	26
5.3 ไทม์สล็อตการรีเซ็ตและไทม์สล็อตการตอบสนอง	27
5.4 ไทม์สล็อตการอ่านข้อมูลของอุปกรณ์มาสเตอร์ และการเขียนข้อมูลของอุปกรณ์สเลฟ	27
5.5 ไทม์สล็อตการเขียนข้อมูลของอุปกรณ์มาสเตอร์	28
5.6 การติดต่อสื่อสารกับ DS 1820	28
5.7 การทำงานในการวัดอุณหภูมิ	30
5.8 คำสั่งเพื่อควบคุมการทำงานของ DS1820	31
บทที่ 6 หลักการส่ง SMS	32
6.1 โทรศัพท์มือถือกับการส่ง SMS	32
6.2 หลักการรับส่ง SMS ของโทรศัพท์มือถือ	33
6.3 ภาคเตือนภัย	35
บทที่ 7 หลักการทำงานของวงจร	36
7.1 ภาคตรวจจับสัญญาณ	36
7.1.1 ภาคจ่ายไฟและส่วนของไมโครคอนโทรลเลอร์	38
7.1.2 วงจรอินฟาเรดและวงจรสวิตช์แม่เหล็ก	38
7.1.2.1 วงจรอินฟาเรด	39
7.1.2.2 วงจรสวิตช์แม่เหล็ก	39
7.1.3 วงจรเชื่อมต่อ LCD	40

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เรื่อง	หน้า
7.1.4 วงจรสวิตช์เมตริกซ์ 4*3 ชุด	41
7.1.5 วงจรเชื่อมต่ออนุกรม RS-232	40
7.1.6 วงจรวัดอุณหภูมิ	41
7.2 หลักการทำงานของภาคตรวจจับสัญญาณ	41
7.2.1 การทำงานของโปรแกรมย่อยการวัดอุณหภูมิ	43
7.2.2 การส่งสัญญาณแบบไร้สาย	45
7.3 ส่วนควบคุมหลัก	49
บทที่ 8 การทดลอง	50
8.1 การทดสอบการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ	50
8.2 การทดสอบการเปลี่ยนแปลงของเซนเซอร์สวิตช์แม่เหล็กและอินฟาเรด	51
8.3 การทดสอบการทำงานรวมของภาคส่วนควบคุมหลัก	52
8.4 การทดสอบการทำงานรวมของภาคตรวจจับสัญญาณ	52
8.5 การทดสอบการทำงานรวมของภาคส่งข้อความ	53
บทที่ 9 สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง	54
ภาคผนวก	55
บรรณานุกรม	61

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่ **หน้า**

บทที่ 4 ไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS-51

ตารางที่ 4.1 การเลือกอัตราบอดของวงจรพอร์ตอนุกรมภายในไมโครคอนโทรลเลอร์ 24

บทที่ 5 ทฤษฎีพื้นฐานและหลักการทำงานของ DS1820

ตารางที่ 5.1 ตารางแสดงการทำงานของขาต่าง ๆ 26

ตารางที่ 5.2 ความสัมพันธ์ของค่าอุณหภูมิกับข้อมูลดิจิตอลเอาท์พุต 30

บทที่ 6 หลักการส่ง SMS

ตารางที่ 6.1 แสดง ASCII code ของ Message " hellohello" 33

ตารางที่ 6.2 แสดงค่า ASCII code ของ Message " hellohello" ในรูปแบบ Hex 34

บทที่ 7 หลักการทำงานของวงจร

ตารางที่ 7.1 แสดงค่าASCII code ของ Message " security alert!" 49

ตารางที่ 7.2 แสดงค่า ASCII code ของ Message "security alert!" ในรูปแบบ Hex 49

บทที่ 8 การทดลอง

ตารางที่8.1 ผลการทดสอบกับเทอร์โมมิเตอร์ เมื่อเพิ่มอุณหภูมิขึ้น 50

ตารางที่ 8.2 ผลการทดสอบกับเทอร์โมมิเตอร์ เมื่ออุณหภูมิลดลง 51

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

จากสภาพเศรษฐกิจและสังคมในปัจจุบัน ทำให้มีการก่ออาชญากรรมเป็นจำนวนมาก รวมถึงการลักทรัพย์ การที่จะป้องกันไม่ให้เกิดความเสียหายกับทรัพย์สินจึงเป็นสิ่งที่จำเป็น ในบางครั้งการติดตั้งระบบกันขโมยก็อาจสร้างความยุ่งยากให้กับเจ้าของบ้านและผู้ติดตั้งได้ เนื่องจากปัญหาจากการเดินสายระหว่างตัวตรวจจับกับ แผงควบคุม ซึ่งถ้าบ้านมีขนาดใหญ่ก็อาจจะเดินสายลำบาก และทำให้เกิดความไม่สวยงามก็เป็นได้

จากแนวทางข้างต้นเราจะเห็นได้ว่ายังไม่มีความสมบูรณ์ เนื่องจากขาดการติดตามอย่างรวดเร็วและปัญหาการเดินสาย ดังนั้น โครงงานนี้จึงมีการพัฒนาระบบรักษาความปลอดภัยแบบไร้สายที่สามารถติดตามผลได้ทันที ทำให้ลดการเกิดความเสียหายเนื่องมาจากอาชญากรรม ด้านการลักทรัพย์

1.1 วัตถุประสงค์ของโครงงาน

1. เพื่อศึกษาการส่งข้อมูลแบบไร้สาย
2. เพื่อศึกษาและประยุกต์ใช้งานเซนเซอร์ชนิดต่างๆ
3. เพื่อศึกษาและประยุกต์ใช้งานดิจิตอลเทอร์มอมิเตอร์
4. เพื่อสร้างชุดเตือนภัยกันขโมยผ่านโทรศัพท์มือถือ

1.2 ขอบเขตของโครงงาน

1. ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ ควบคุมการทำงานของวงจรส่วน ต่างๆ ได้
2. สามารถสร้างส่วนตรวจจับสัญญาณแบบต่างๆ ได้
3. สร้างส่วนควบคุมหลักของระบบรักษาความปลอดภัย
4. สามารถส่งข้อความแจ้งเตือนผ่านโทรศัพท์มือถือที่เราใช้เมื่อมีผู้บุกรุกในบ้าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
ตัวตรวจจับในระบบรักษาความปลอดภัย

2.1 บทนำ

ระบบรักษาความปลอดภัยแบบไร้สาย มีแผนผังการทำงาน ดังรูปที่ 2.1

ส่งสัญญาณแบบไร้สาย

รูปที่ 2.1 แผนผังการทำงานระบบรักษาความปลอดภัยแบบไร้สาย

จากรูปที่ 2.1 ระบบรักษาความปลอดภัยพื้นฐานจะประกอบไปด้วย ภาคตรวจจับสัญญาณ ซึ่งจะซ่อนไว้ตามจุดที่ขโมยจะเข้าได้ทั่วบริเวณบ้าน เช่น ประตู หน้าต่าง ถ้าตัวตรวจจับทำงาน จะมีสัญญาณถูกส่งออกไปยังภาคควบคุมหลัก ที่แผงควบคุมนี้ ถือเป็นหัวใจหลักของทั้งระบบก็ว่าได้ เมื่อแผงควบคุมได้รับสัญญาณจากตัวตรวจจับตัวใดตัวหนึ่งแล้ว มันก็จะทำการประมวลผลและสั่งให้ภาคเตือนภัยทำงาน

ภาคตรวจจับสัญญาณสามารถสร้างได้จากตัวตรวจจับหลายชนิด เช่น เซนเซอร์อินฟาเรด และสวิตช์แม่เหล็ก

2.2 เซนเซอร์อินฟาเรด

อินฟาเรด คือ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่มีความถี่อยู่ในช่วง $10^{11} - 10^{14}$ เฮิรตซ์ หรือความยาวคลื่น $10^{-3} - 10^{-6}$ เมตร เรียกว่า รังสีอินฟราเรด หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า คลื่นความถี่สั้น (Millimeter waves) ซึ่งจะมีย่านความถี่คาบเกี่ยวกับย่านความถี่ของคลื่นไมโครเวฟอยู่บ้างวัตถุร้อนจะแผ่รังสีอินฟราเรดที่มีความยาวคลื่นสั้นกว่า 10^{-4} เมตรออกมา

2.2.1 คุณสมบัติของรังสีอินฟาเรด

- เป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่มีความถี่อยู่ในระหว่างแสงที่ตามองเห็น
- ลำแสงอินฟราเรดเดินทางเป็นเส้นตรง ไม่สามารถผ่านวัตถุทึบแสงและสามารถ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สะท้อนแสงในวัสดุผิวเรียบได้เหมือนกับแสงทั่วไป

- ใช้มากในการสื่อสารระยะใกล้ เช่น รีโมทคอนโทรลของเครื่องรับโทรทัศน์
- ปัจจุบันถูกพัฒนาใช้ในการสื่อสารไร้สาย สำหรับเครือข่ายเฉพาะบริเวณ
- เมื่อใช้ในการสื่อสารข้อมูลในเครือข่ายสามารถส่งสัญญาณได้ในระยะ 30-80 ฟุต
- อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ที่มีช่องสื่อสารอินฟราเรด เรียกว่า IrDa (Infrared Data Association)สามารถสั่งงานระยะไกลได้ประมาณ1 – 5 เมตร
- เป็นระบบสำหรับควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ต่าง ๆจากระยะไกล โดยรังสีอินฟราเรดจะเป็นตัวนำคำสั่งจากเครื่องควบคุมไปยังเครื่องรับ

2.2.1.1 คุณสมบัติเด่นของอินฟาเรด

- คลื่นสั้น ทางเดินของแสงเป็นแนวตรง
- ราคาถูก
- ง่ายต่อการผลิต
- ปลอดภัยต่อการดักสัญญาณ

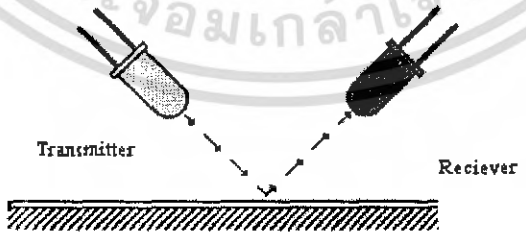
2.2.1.2 คุณสมบัติด้อยของอินฟาเรด

- ไม่สามารถผ่านวัตถุทึบแสงได้
- ไม่สามารถทะลุผ่านวัตถุ ทำให้สามารถติดตั้งอินฟาเรด ในห้องทำงานติดกันได้

2.2.2 หลักการใช้งานเซ็นเซอร์ตรวจจับแสงอินฟาเรด

2.2.2.1 เซ็นเซอร์ตรวจจับแสงอินฟาเรด แบบที่ 1

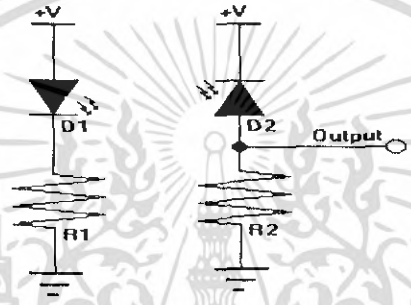
<u>หลักการ</u>



รูปที่ 2.2 เซ็นเซอร์ตรวจจับแสงอินฟาเรด แบบที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แสงอินฟาเรดคือแสงที่มีความยาวคลื่นต่ำกว่าแสงสีแดงลงไปจึงไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยสายตาของมนุษย์จึงทำให้ เป็นที่นิยมนำมาใช้กันมาก โดยจะอาศัยหลักการของการสะท้อนของแสง คือ ใช้อุปกรณ์ส่งแสงเป็นแหล่งกำเนิด ปล่อยแสงออกไปและเมื่อแสงกระทบกับวัตถุด้านหน้า มันก็จะสะท้อนแสงกลับมาเข้าที่ตัวรับแสง ส่วนอัตราของการสะท้อนกลับนั้น ขึ้นอยู่กับสีและสภาพความมันของวัตถุที่สะท้อน เช่น สีดำ จะมีอัตราการสะท้อนกลับ น้อยกว่าสีขาว , หรือสภาพพื้นผิวที่มีความราบเรียบ เป็นมันวาวจะสามารถสะท้อนแสงได้ดีกว่าพื้นผิวที่มีลักษณะด้าน และขรุขระ เป็นต้น



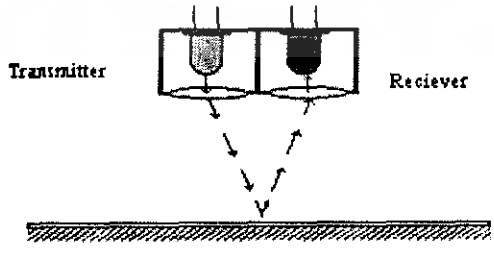
รูปที่ 2.3 วงจรเซ็นเซอร์ตรวจจับแสงอินฟาเรด **แบบที่ 1**

-วงจรภาคส่งทางด้านซ้ายมือ จะประกอบไปด้วย LED อินฟาเรดตัวส่ง D1 ทำงานร่วมกับค่าความต้านทานR1 ที่มีหน้าที่จำกัดกระแสให้กับ LED ตัวส่ง ไม่ให้เสียหาย

-วงจรภาครับทางด้านขวามือ จะประกอบด้วย LED อินฟาเรดตัวรับ D2 และค่าความต้านทาน R2 สำหรับการใช้งาน LED ตัวรับ ให้นำกระแส เราจะต้องต่อแบบ Reverse เมื่อไม่มีแสงมาตกกระทบที่ตัวมัน จะมีค่าความต้านทานเป็นอนันต์ จึงไม่สามารถนำกระแสได้ แต่เมื่อมีแสงมาตกกระทบ ค่าความต้านทานจะลดลง จนสามารถนำกระแสได้

2.2.2.2 เซ็นเซอร์ตรวจจับแสงอินฟาเรด แบบที่ 2

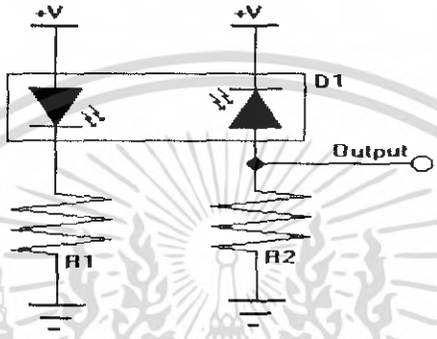
หลักการ



รูปที่ 2.4 รูปเซ็นเซอร์ตรวจจับแสงอินฟาเรด **แบบที่ 2**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เซ็นเซอร์ตัวนี้ใช้หลักการของการสะท้อนกลับของแสงอินฟาเรด เช่นเดียวกันกับแบบแรก แต่ต่างกันตรงตัวเซ็นเซอร์ที่จะนำมาใช้นั้น จะรวมเอาตัวรับแสง และตัวส่งแสง รวมอยู่ในตัวถังเดียวกัน ซึ่งเป็นการสะดวกในการนำมาใช้งาน เพราะเราไม่ต้องมาจัดระยะห่างเอง ไม่ต้องมาจัดมุมสะท้อนเอง เพราะทุกอย่างนั้น ได้ถูกจัดการมาจากโรงงานผลิตเรียบร้อยแล้ว



รูปที่ 2.5 วงจรเซ็นเซอร์ตรวจจับแสงอินฟาเรด **แบบที่ 2**

สำหรับเซ็นเซอร์ชุดนี้นั้น ได้นำเอา ตัวรับ และตัวส่ง รวมเข้าไว้ในตัวถังเดียวกัน แล้วแยกขาออกมา 4 ขานอกตัวถัง คือ ตัวส่ง 2 ขา และตัวรับ 2 ขา ดังนั้นการใช้งานเราจะใช้งานเหมือนแบบที่ 1 เพียงแต่คราวนี้ เราไม่ต้องมาจัดระยะห่างของตัวรับ และตัวส่งให้ลำบาก เหมือนแบบแรก

2.2.3 ตัวอย่างอุปกรณ์ที่ใช้อินฟาเรด

- รีโมทของโทรทัศน์
- โทรศัพท์มือถือ
- PDA, Palm
- คอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ค
- เครื่องเลเซอร์ในการรักษาโรค
- กล้องส่องทางไกล

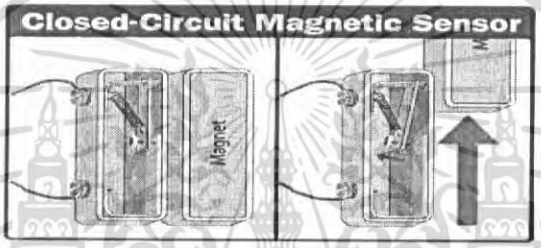
2.3 สวิตช์แม่เหล็ก (The Magnetic Switch)

ทำจากแม่เหล็กถาวร และอีกส่วนหนึ่งเป็นหน้าสัมผัสสวิตช์ทางกล ซึ่งมีสปริงเป็นตัว คือ โดยมีสายติอหน้าสัมผัสออกไปใช้งาน การเปิดปิดของส่วนหน้าสัมผัสสวิทช์การทำได้โดยการดึงดูดของแม่เหล็กถาวร เมื่อว่างแท่งแม่เหล็กติดกับส่วนหน้าสัมผัสสวิตช์ จะทำให้เส้นแรง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แม่เหล็กดึงดูดให้สัมผัสติดกัน (ปิดวงจร หรือ normally closed NC) แต่ถ้านำแม่เหล็กให้ห่างจากส่วนหน้าสัมผัสสวิทช์แรงจากสปริงจะดึงให้หน้าสัมผัส ซึ่งแต่เดิมปิดอยู่จากออกจากกันเรียกว่าเปิดวงจร หรือ Normally Open No สวิตช์แม่เหล็กลักษณะนี้นิยมติดตั้งตามบานหน้าต่าง หรือประตูบ้าน เพื่อเป็นสวิตช์ควบคุมการทำงานของเครื่องกันขโมย หรือระบบเตือนภัย (Alarm System)

เมื่อมีการเปิดหน้าต่างบานใดบานหนึ่งสวิทช์จะเกิดสภาวะหน้าสัมผัสเปิดวงจร หรือปิดวงจรแล้วแต่ลักษณะของสวิทช์ที่นำมาใช้งาน ทำให้ระบบส่งสัญญาณเตือนภัยดังขึ้น เราสามารถนำหลักการดังกล่าวเพื่อสร้างระบบป้องกันความปลอดภัยที่ไม่ยุ่งยากได้อีกด้วย

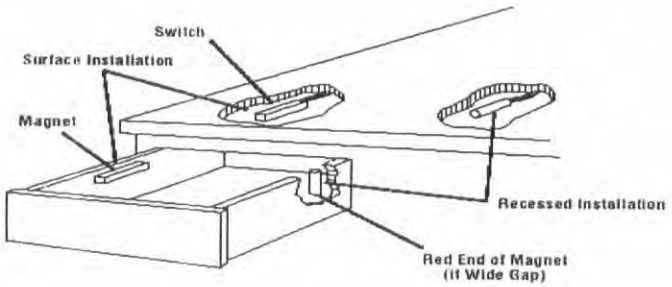


รูปที่ 2.6 การทำงานของสวิทช์แม่เหล็กแบบ NC

สวิทช์แม่เหล็กมี 2 รูปแบบหลักคือ

1. แบบฝัง (Recessive) แบบนี้คือจะต้องเจาะประตูและวงกบประตูเพื่อที่จะฝังสวิทช์ลงไปและอาจจะไปติดไว้ตามลิ้นชัก ตู้ที่เราต้องการให้มีการเตือนเมื่อมีการเปิด

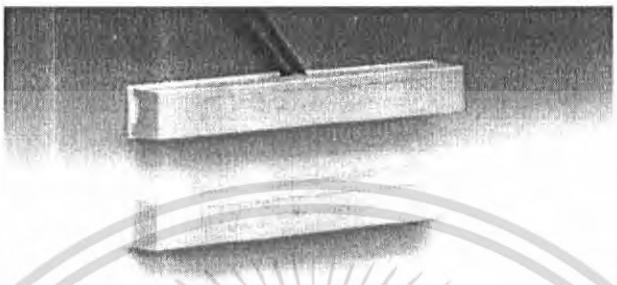
รูปที่ 2.7 ตัวอย่างสวิทช์แม่เหล็กแบบฝัง



รูปที่ 2.8 วิธีติดตั้งสวิทช์แม่เหล็กแบบฝัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. แบบลอย (Surface mount) จะใช้ในกรณีที่ติดแบบฝังได้ยาก ซึ่งจะติดตั้งได้ง่ายกว่า แต่มีสวยงามน้อยกว่าแบบฝัง



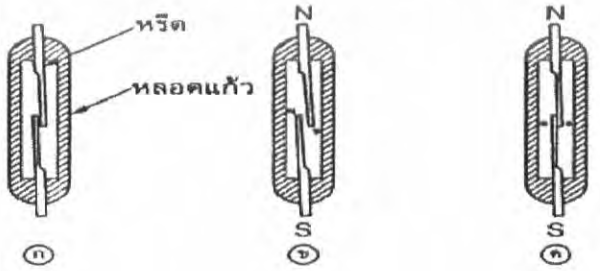
รูปที่ 2.9 ตัวอย่างของสวิทช์แบบลอย

2.3.1 หรีดรีเลย์ (Reed Switch)

หรีดรีเลย์นั้น ประกอบด้วยหลอดแก้วบรรจุหรีด และขดลวด หลอดจะสวมอยู่ในขดลวดอีกที่หนึ่ง ขดลวด 1 ชุด ไม่จำเป็นต้องมีหลอดแก้วบรรจุหรีดเพียงหลอดเดียว อาจจะมีจำนวนหลายๆ หลอดก็ได้

ถ้าจะให้หรีดต่อกันก็เลื่อนแท่งแม่เหล็กออกให้ห่าง จะเห็นว่าการทำงานของหรีดขึ้นอยู่ กับการเคลื่อนที่ของแท่งแม่เหล็ก ดังนั้นหรีดประเภทนี้จึงเรียกว่า **หรีดสวิตซ์ (Reed Switch)**

2.3.1.1การทำงานของหรีดรีเลย์



รูปที่ 2.10 แสดงการทำงานของหรีดรีเลย์หน้าสัมผัสแบบ A

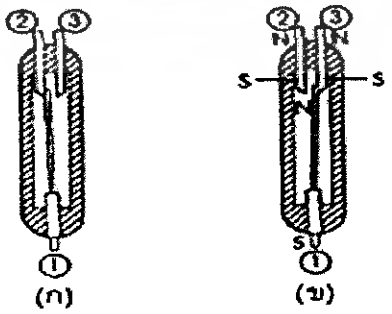
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 2.10 เป็นหรีดรีเลย์แบบ A คือ ขณะยังไม่ทำงานหน้าสัมผัสยังต่อกัน ในรูป 2.10 ก. เป็นรีเลย์ในสภาพปกติ ยังไม่มีกระแสผ่านขดลวดซึ่งอยู่รอบๆ หลอดแก้วหรีดทั้งสอง ที่อยู่ในหลอดแก้ว มีความยาวเท่ากัน และ จะเคลื่อนตัวได้เมื่อเกิดอำนาจแม่เหล็กขึ้น พอจ่ายกระแสผ่านขดลวดทำให้เกิดสนามแม่เหล็ก และ มีขั้วต่างกัน ดังในรูปที่ 2.10 ข. สนามแม่เหล็กเมื่อมีค่ามากพอหรีดทั้งสองก็จะไม่ต่อกัน ดังรูปที่ 2.10ค. เมื่อหยุดจ่ายกระแสให้ขดลวดสนามแม่เหล็ก ก็จะลดลงจนถึงจุดที่ไม่สามารถจะเอาชนะแรงสปริงของหรีดได้ หรีดก็จะต่อกัน กลับสู่สภาพเดิม ดังในรูปที่ 2.10 ก. อีกครั้ง

ในรูปที่ 2.11 เป็นหรีดรีเลย์ซึ่งมีหน้าสัมผัสเป็น แบบ B หรือ Break หน้าสัมผัสในสภาพปกติจะต่อกันอยู่จะสังเกต จะมีหรีดเพียงอันเดียวเท่านั้นที่เคลื่อนที่ คือ หรีด อันล่างส่วนหรีดอันบนนั้น จะถูกตรึงอยู่กับที่

รูปที่ 2.11 หรีดรีเลย์หน้าสัมผัสแบบ B

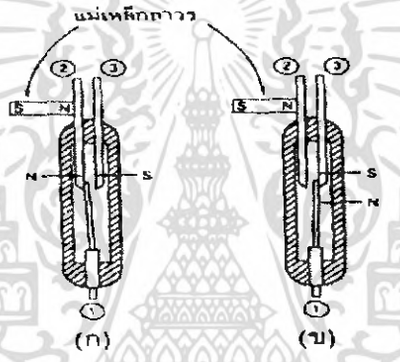
เรียก รีเลย์แบบนี้ว่า "Mechanically biased " หลักการทำงาน หรีดรีเลย์ แบบ B นี้ เมื่อจ่ายกระแสผ่านขดลวดจะทำให้หน้าสัมผัสอันล่างแยกออกจากหน้าสัมผัสอันบน พอหยุดจ่ายกระแสหน้าสัมผัสก็จะกลับมาต่อกันอีก



รูปที่ 2.12 หรีดรีเลย์หน้าสัมผัสแบบ C

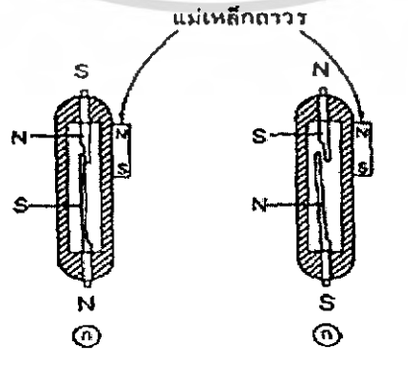
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 2.12 เป็นหรีดรีเลย์แบบ C เป็นแบบ Bread make หรือ transfer หรีดรีเลย์แบบ C มีหน้าสัมผัสอยู่ 3 อัน สองอันบนมีความยาวเท่ากัน อันล่างยาวที่สุด และ จะเป็นตัวเคลื่อนที่ระหว่างหรีดสองอันข้างบนอยู่กับที่ รูปที่ 2.13 เป็นหรีดรีเลย์ที่มีหน้าสัมผัสเป็นแบบ C เช่นเดียวกับในรูปที่ 2.12 แต่หรีด 1 กับ หรีด 2 ถูกบังคับให้ต่อกัน โดยอาศัยอำนาจของแม่เหล็กถาวรซึ่งติดอยู่ตอนกลางของหรีด 2 หรีดรีเลย์แบบนี้เป็นแบบ "magnetically biased" คือ อาศัยอำนาจแม่เหล็กถาวรบังคับให้หรีดต่อกันขณะที่รีเลย์ยังไม่ทำงาน หรีดจะอยู่ในสภาพดังรูปที่ 2.13 ก. สนามแม่เหล็กอันเกิดจากการจ่ายกระแสผ่านขดลวดจะทำให้หรีด 1 ไปต่อกับหรีด 3 ดังในรูปที่ 2.13 ข.



รูปที่ 2.13 หรีดรีเลย์หน้าสัมผัสแบบ C ใช้แม่เหล็กถาวร

แม่เหล็กถาวรซึ่งวางแนบอยู่ทางด้านข้างของหลอดแก้ว ต่อกันดังรูปที่2.13ก. เมื่อมีสนามแม่เหล็กของหรีดเปลี่ยนไป ในทิศทางตรงกันข้าม สนามแม่เหล็กจากขดลวดจะทำให้หรีดที่ต่อกันอยู่แยกออกดังรูปที่ 2.13 ข. พอหยุดจ่ายกระแสให้ขดลวดแม่เหล็กถาวร ก็จะมีอำนาจดึงดูดทำให้หรีดต่อกันอีก



รูปที่ 2.14 หรีดรีเลย์หน้าสัมผัสแบบ B ใช้แม่เหล็กถาวร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
หลักการสื่อสารข้อมูล

3.1 ประวัติเครือข่ายไวร์เลสแลน (Wireless LAN)

เครือข่ายไวร์เลสแลน ถูกพัฒนามาครั้งแรกในยุค 1980 โดยใช้ความถี่ย่าน 900 MHz ใช้ความถี่ย่าน ISM Band และด้วยความที่ระบบไวร์เลสนี้ใช้ความถี่เดียวกับระบบโทรศัพท์แบบเซลล์ลูลาร์ ทำให้สามารถใช้งานอุปกรณ์เครื่องรับ- ส่งได้พร้อมกัน ทำให้สะดวกและประหยัดในการพัฒนาระบบเครือข่ายแต่ก็เป็นที่น่าเสียดายเพราะเครือข่ายไวร์เลสแลนที่ใช้ความถี่นี้ไม่สามารถวามจำหน่ายได้เนื่องจากบางประเทศได้สงวนย่านความถี่900 MHz ไปใช้กับระบบโทรศัพท์มือถือ เครือข่ายไวร์เลสแลนนี้จึงไม่เป็นที่นิยม

ในช่วงยุคปี 1990 เครือข่ายไวร์เลวแลนย่าน 2.4 GHz ก็ได้ถูกพัฒนาขึ้น ก็เพราะความถี่ย่านนี้เป็นความถี่ที่สูงมาก พัฒนาระบบเครื่องรับและส่งได้ยากมาก ทำให้ไม่ค่อยมีผู้นิยมใช้ ประเทศต่างๆก็ยังไม่ได้จักสรรความถี่นี้ไปใช้งาน ทำให้อุปกรณ์ไวร์เลสแลนที่ใช้ความถี่นี้มีโอกาสเติบโตได้มากกว่าระบบอื่น แต่ปัญหาก็ยังไม่จบเพราะมีผู้ผลิตอุปกรณ์ไวร์เลสแลนหลายรายต่างพัฒนามาตรฐานของตนทำให้ใช้ร่วมกันไม่ได้ เกิดปัญหาขึ้นมา ในปี 1992 องค์กรชื่อว่า IEEE จึงเข้ามาทำหน้าที่กำหนดมาตรฐานเครือข่ายไวร์เลสแลนแล้วตั้งมาตรฐาน 802.11 เพื่อใช้ระบบมาตรฐานไวร์เลสแลนรุ่นต่างๆออกมา

มาตรฐานของเครือข่ายไวร์เลสแลนนั้นสามรถแบ่งได้ 3 กลุ่มหลักๆ ตามความถี่ที่ใช้กัน กลุ่มแรกย่านความถี่ 2.4 GHz กลุ่มที่สอง ย่านความถี่ 5 GHz ส่วนกลุ่มสุดท้ายใช้แสงอินฟราเรดเพื่อการติดต่อ ซึ่งแต่ละประเภทก็มีข้อดีข้อเสียต่างกัน แต่เครือข่ายไวร์เลสแลนย่านความถี่ 2.4 GHz ได้ความนิยมสูงสุด

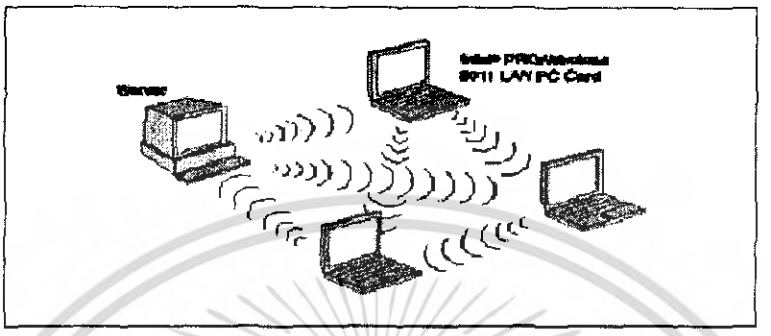
3.2 รูปแบบการเชื่อมต่อของระบบเครือข่ายไร้สาย

3.2.1 Peer-to-peer (ad hoc mode)

รูปแบบการเชื่อมต่อระบบแลนไร้สายแบบ Peer to Peer เป็นลักษณะ การเชื่อมต่อแบบโครงข่ายโดยตรง ระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ จำนวน 2 เครื่องหรือมากกว่านั้น เป็นการใช้งานร่วมกันของ wireless adapter cards โดยไม่ได้มีการเชื่อมต่อกับเครือข่ายแบบใช้สายเลย โดยที่เครื่องคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่องจะมีความเท่าเทียมกัน สามารถทำงานของตนเองได้และขอใช้บริการเครื่องอื่นได้ เหมาะสำหรับการนำมาใช้งานเพื่อจุด ประสงค์ในด้านความรวดเร็วหรือติดตั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

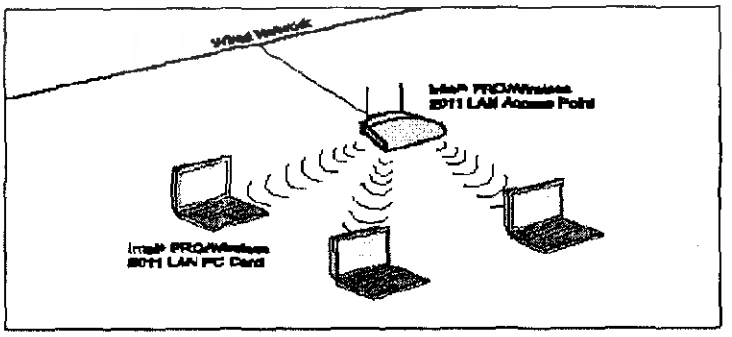
ได้โดยง่ายเมื่อไม่มีโครงสร้างพื้นฐานที่จะรองรับ ยกตัวอย่างเช่น ในศูนย์ ประชุม, หรือการประชุมที่จัดขึ้นนอกสถานที่



รูปที่ 3.1 แสดงการทำงานแบบ Ac hoc mode

3.2.2 Client/server (Infrastructure mode)

ระบบเครือข่ายไร้สายแบบ Client / server หรือ Infrastructure mode เป็นลักษณะการรับส่งข้อมูลโดย อาศัย Access Point (AP) หรือเรียกว่า "Hot spot" ทำหน้าที่เป็นสะพานเชื่อมต่อระหว่างระบบเครือข่ายแบบใช้ สายกับเครื่องคอมพิวเตอร์ลูกข่าย (client) โดยจะกระจายสัญญาณคลื่นวิทยุเพื่อ รับ-ส่งข้อมูลเป็นรัศมีโดยรอบ เครื่องคอมพิวเตอร์ที่อยู่ในรัศมีของ AP จะกลายเป็น เครือข่ายกลุ่มเดียวกันทันที โดยเครื่องคอมพิวเตอร์ จะ สามารถติดต่อกัน หรือติดต่อกับ Server เพื่อแลกเปลี่ยนและค้นหาข้อมูลได้ โดยต้องติดต่อผ่านAP เท่านั้น ซึ่ง AP 1 จุด สามารถให้บริการเครื่องลูกข่ายได้ถึง 15-50 อุปกรณ์ ของเครื่องลูกข่าย เหมาะสำหรับการนำไปขยายเครือ ข่ายหรือใช้ร่วมกับระบบเครือข่ายแบบใช้สายเดิมในออฟฟิต, ห้องสมุด หรือในห้องประชุม เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานให้มากขึ้น

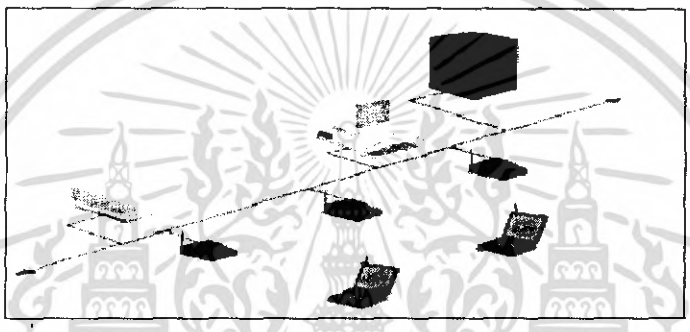


รูปที่ 3.2 แสดงการทำงานแบบ access point

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.3 Multiple access points and roaming

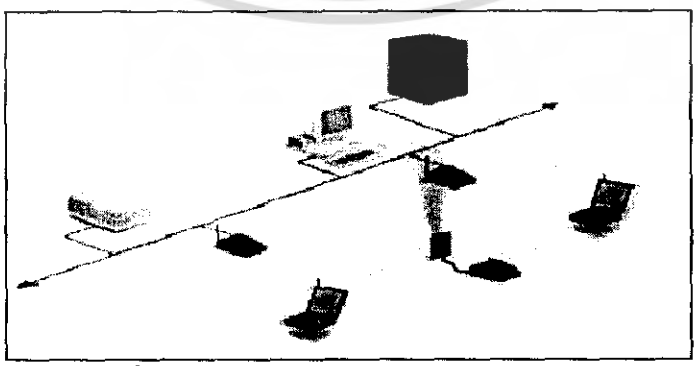
โดยทั่วไปแล้ว การเชื่อมต่อสัญญาณระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ กับ Access Point ของเครือข่ายไร้สายจะ อยู่ในรัศมีประมาณ 500 ฟุต ภายในอาคาร และ 1000 ฟุต ภายนอกอาคาร หากสถานที่ที่ติดตั้งมีขนาดกว้าง มากๆ เช่นคลังสินค้า บริเวณภายในมหาวิทยาลัย สนามบิน จะต้องมีการเพิ่มจุดการติดตั้ง AP ให้มากขึ้น เพื่อให้การรับ ส่งสัญญาณในบริเวณของเครือข่ายขนาดใหญ่เป็นไปอย่างครอบคลุมทั่วถึง



รูปที่ 3.3 แสดงการทำงานแบบ Multiple access point and roaming

3.2.4 Use of an Extension Point

กรณีที่โครงสร้างของสถานที่ติดตั้งเครือข่ายแบบไร้สายมีปัญหาผู้ออกแบบระบบอาจจะใช้ Extension Points ที่มีคุณสมบัติเหมือนกับ Access Point แต่ไม่ต้องผูกติดไว้กับเครือข่ายไร้สาย เป็นส่วนที่ใช้เพิ่มเติมใน การรับส่งสัญญาณ

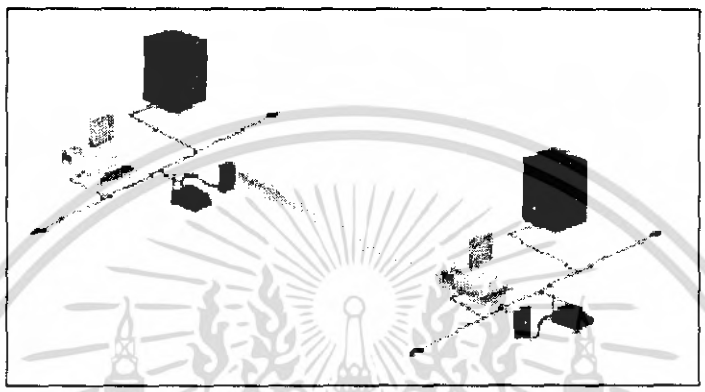


รูปที่ 3.4 แสดงการทำงาน แบบการใช้ Extension Point

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.5The Use of Directional Antennas

ระบบแลนไร้สายแบบนี้เป็นแบบใช้เสาอากาศในการรับส่งสัญญาณระหว่างอาคารที่อยู่ห่างกัน โดยการติด ตั้งเสาอากาศที่แต่ละอาคาร เพื่อส่งและรับสัญญาณระหว่างกัน



รูปที่ 3.5 แสดงการทำงานแบบการใช้ Directional Antennas

3.3 ประโยชน์ของระบบเครือข่ายไร้สาย

1. Mobility improves productivity & service มีความคล่องตัวสูง ดังนั้นไม่ว่าเราจะเคลื่อนที่ไปที่ ไหน หรือเคลื่อนย้ายคอมพิวเตอร์ไปตำแหน่งใด ก็ยังมีการเชื่อมต่อ กับเครือข่ายตลอดเวลา ตราบ ใดที่ยังอยู่ในระยะการส่งข้อมูล

2. Installation speed and simplicity สามารถติดตั้งได้ง่ายและรวดเร็ว เพราะไม่ต้องเสียเวลาติดตั้ง สายเคเบิล และไม่รกรุงรัง

3. Installation flexibility สามารถขยายระบบเครือข่ายได้ง่าย เพราะเพียงแค่มี พีซีการ์ดมาต่อเข้ากับโน้ตบุ๊ค หรือพีซี ก็เข้าสู่เครือข่ายได้ทันที

4. Reduced cost- of-ownership ลดค้าใช้จ่ายโดยรวม ที่ผู้ลงทุนต้องลงทุน ซึ่งมีราคาสูง เพราะใน ระยะยาวแล้ว ระบบเครือข่ายไร้สายไม่จำเป็นต้องเสียค้าบำรุงรักษา และการขยายเครือข่ายก็ลงทุน น้อยกว่าเดิมหลายเท่า เนื่องด้วยความง่ายในการติดตั้ง

5. Scalability เครือข่ายไร้สายทำให้องค์กรสามารถปรับขนาดและความเหมาะสมได้ง่ายไม่ยุ่งยาก เพราะสามารถโยกย้ายตำแหน่งการใช้งาน โดยเฉพาะระบบที่มีการเชื่อมระหว่างจุดต่อจุด เช่น ระหว่างตึก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 พื้นฐานการสื่อสารแบบอนุกรม

การสื่อสารแบบอนุกรมในเครื่องคอมพิวเตอร์นั้นจะมีความเร็วในการสื่อสารช้ากว่าแบบขนาน ทั้งนี้ก็เพราะว่าการเคลื่อนย้ายข้อมูลแบบอนุกรมนั้นเป็นการส่งข้อมูลครั้งละ 1 บิต แต่พอร์ทขนานนั้นสามารถส่งข้อมูลได้ครั้งละหลายๆบิต พร้อมกัน ส่งผลให้การสื่อสารแบบอนุกรมมีความเร็วต่ำกว่าแบบขนาน แต่ว่าการส่งข้อมูลแบบอนุกรมนั้นมีข้อที่เหนือกว่าการส่งข้อมูลแบบขนานคือ การสามารถส่งข้อมูลได้ในระยะทางที่ไกลกว่าแบบขนาน อีกทั้งสายสัญญาณที่ใช้ยังมีน้อยกว่าการส่งข้อมูลแบบขนานอีกด้วย การสื่อสารแบบอนุกรมสามารถแบ่งเป็น 3 รูปแบบ คือ

1.Simplex สามารถส่งข้อมูลได้อย่างเดียว เป็นการสื่อสารแบบทางเดียว

2.Half-Duplex สามารถส่งข้อมูลไปยังปลายทางและสามารถรับข้อมูลจากปลายทางได้ แต่ไม่สามารถทำการส่งและรับข้อมูลได้ในเวลาเดียวกัน

3.Full-Duplex สามารถรับและส่งข้อมูลได้ในเวลาเดียวกัน

นอกจากนี้ยังสามารถแบ่งประเภทของการสื่อสารแบบอนุกรมตามลักษณะสัญญาณในการส่งได้อีก 2 แบบคือ

3.4.1 การสื่อสารแบบซิงโครนัส (Synchronous)

สำหรับการสื่อสารแบบซิงโครนัสนี้จะใช้สัญญาณนาฬิกาควบคุมการรับส่งสัญญาณ เช่น สายคีย์บอร์ดคอมพิวเตอร์ โดยจะมีสายสัญญาณเส้นหนึ่งเป็นสายสัญญาณข้อมูล สำหรับการสื่อสารแบบซิงโครนัสนั้นเหมาะสำหรับการทำงานในระยะใกล้ ข้อมูลที่จะส่งมีไม่มากนัก เพราะถ้าระยะทางไกลขึ้นจะทำให้สัญญาณนาฬิกามีปัญหา อีกทั้งต้องมีสายหลายเส้นทำให้สิ้นเปลืองมาก

3.4.2 การสื่อสารแบบอะซิงโครนัส (Asynchronous)

สำหรับการสื่อสารแบบซิงโครนัสนั้นจะใช้สายข้อมูลเพียงตัวเดียว แต่จะใช้รูปแบบการส่งข้อมูล หรือ Bit Pattern เป็นตัวกำหนดว่าส่วนไหนเป็นตัวเริ่มต้นข้อมูล ส่วนไหนเป็นตัวข้อมูล ส่วนไหนจะเป็นส่วนตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล และส่วนไหนเป็นส่วนปิดท้ายข้อมูล โดยต้องกำหนดให้สัญญาณนาฬิกาเท่ากันทั้งภาคส่ง และภาครับ ซึ่งจะมีอุปกรณ์พิเศษเรียกว่า UART หรือ (Universal Asynchronous Receive / Transmitter) คอยควบคุมการรับและส่งข้อมูล แต่สำหรับมาตรฐานการส่งข้อมูลแบบอนุกรมอีกแบบที่ได้รับความนิยมอย่างสูงตั้งแต่อดีตถึงปัจจุบัน โดยใช้งานกันอย่างแพร่หลายทั้งการสื่อสาร และการควบคุมทางอุตสาหกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

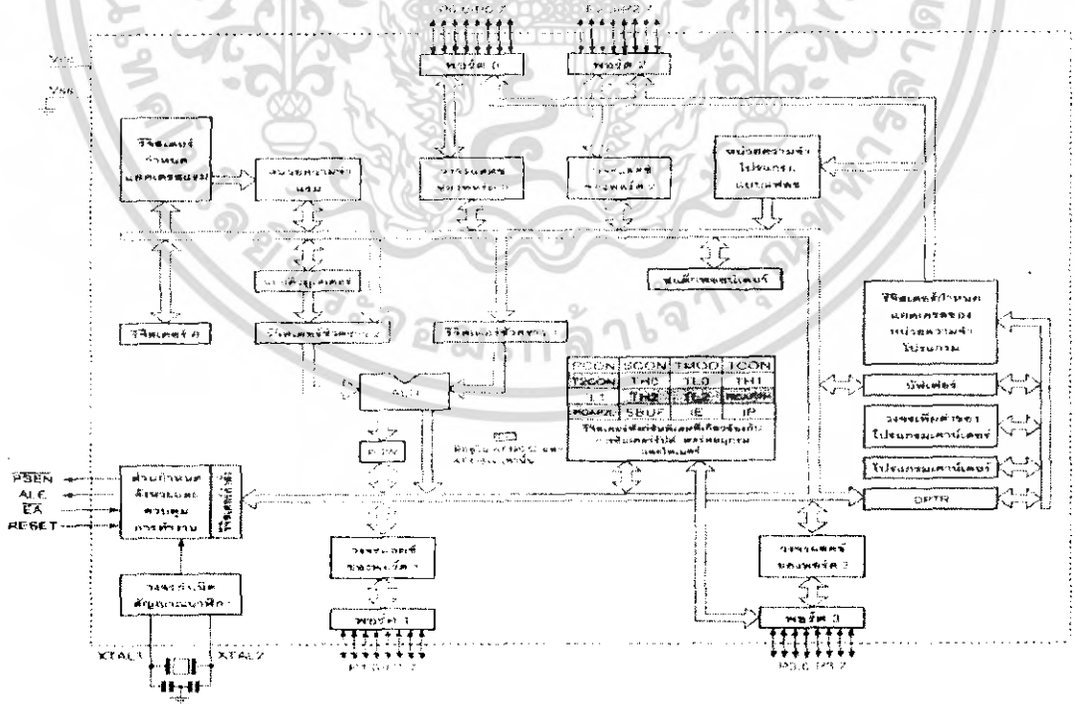
บทที่ 4

ไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS-51

4.1 โครงสร้างและสถาปัตยกรรมของไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS-51

คุณสมบัติของไมโครคอนโทรลเลอร์ ตระกูล MCS-51 อนุกรม AT89xx

- เป็นไมโครคอนโทรลเลอร์ที่ใช้ซีพียูขนาด 8 บิต
- ภายในมีหน่วยความจำโปรแกรมเป็นแบบแฟลชสามารถลบและเขียนใหม่ได้พันครั้ง
- หน่วยความจำข้อมูลพื้นฐานเป็นหน่วยความจำแบบแรม
- ขาพอร์ตเป็นแบบสองทิศทาง สามารถใช้งานเป็นได้ทั้งอินพุตและเอาท์พุต
- มีวงจรสื่อสารอนุกรมแบบฟลูดูเพล็กซ์
- ไทเมอร์/เคาน์เตอร์ขนาด 16 บิตอย่างน้อย 2 ตัว
- สามารถรองรับแหล่งกำเนิดอินเตอร์รัปต์ได้ 6 ประเภท
- สามารถขยายหน่วยความจำภายนอกเพิ่มเติมได้สูงสุด 64 กิโลไบต์
- มีวงจรกำเนิดสัญญาณนาฬิกาอยู่ภายในชิป



รูปที่4.1 รายละเอียดโครงสร้างหลักของไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS-51 แบบแฟลชของ Atmel

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 ไทเมอร์/เคาน์เตอร์ของไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS-51

รีจิสเตอร์ควบคุมการทำงานของไทเมอร์/เคาน์เตอร์หรือ

- TCON (Timer/Counter Control Register)

เป็นรีจิสเตอร์ขนาด 8 บิต มีแอดเดรสอยู่ที่ 88H ในพื้นที่ของรีจิสเตอร์ SFR สามารถเข้าถึงได้ในระดับบิตมีรายละเอียดการทำงานดังนี้

บิต 7	บิต 6	บิต 5	บิต 4	บิต 3	บิต 2	บิต 1	บิต 0
TF1	TF0	IE1	TR1	TR0	IT1	IE0	IT0

-TF1 (Timer 1 overflow flag): เซตด้วยกระบวนการทางฮาร์ดเวร์ เมื่อค่าของรีจิสเตอร์ Timer 1 เกิดการนับเกินหรือเกิดโอเวอร์โฟล์ว การเคลียร์บิตนี้ทำได้ด้วยกระบวนการทางฮาร์ดแวร์เช่นกันโดยบิตนี้ จะเคลียร์เมื่อมีการอินเตอร์รัปต์เกิดขึ้น

-TR1 (Tiver 1 run control bit): ใช้ในการเปิดปิดการทำงานของไทเมอร์ 1 (เอ็นเอเบิลหรือดิสเอเบิล) ทำการเซตและเคลียร์ด้วยกระบวนการทางซอฟต์แวร์ ถ้าต้องการให้ไทเมอร์ 1 ทำงานต้องเซตบิตนี้ให้เป็น "1"

-TF0 (Timer 0 overflow flag): เซตด้วยกระบวนการทางฮาร์ดแวร์เมื่อค่าของรีจิสเตอร์ Timer 0 เกิดการนับเกินหรือเกิด โอเวอร์โฟลว การเคลียร์บิตนี้ทำได้ด้วยกระบวนการทางฮาร์แวร์เช่นกัน โดยบิตนี้จะเคลียร์เมื่อมีการอินเตอร์รัปต์เกิดขึ้น

-TR0 (Tiver 0 run control bit): ใช้ในการเปิดปิดการทำงานของไทเมอร์ 0 (เอ็นเอเบิลหรือดิสเอเบิล) ทำการเซตและเคลียร์ด้วยกระบวนการทางซอฟต์แวร์ ถ้าต้องการให้ไทเมอร์ 0 ทำงานต้องเซตบิตนี้ให้เป็น "1"

-IE1 (External Interrupt 1 edge flag): บิตนี้จะใช้ในกระบวนการอินเตอร์รัปต์ สามารถเซตได้ด้วยกระบวนการทางฮาร์ดแวร์ เมื่อสามารถตรวจจับขอบขาของสัญญาณอินเตอร์รัปต์จากภายนอกที่ขาอินพุตอินเตอร์รัปต์ 1 (INT1) ได้ และจะทำการเคลียร์เมื่อมีการบริการอินเตอร์รัปต์เกิดขึ้น

-IT1 (Interrupt 1 type control bit): บิตนี้จะใช้ในกระบวนการอินเตอร์รัปต์โดยใช้ในการเลือกลักษณะของสัญญาณอินเตอร์รัปต์จากภายนอกที่ต้องการให้ทำการตอบสนองสำหรับขาอินพุตอินเตอร์รัปต์ 1 (INT1) การเซตและเคลียร์ทำได้ด้วยกระบวนการซอฟต์แวร์

"0" เลือกขอบขาลงของสัญญาณ (falling edge)

"1" เลือกระดับลอจิกต่ำ (low level triggered)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

-IE0 (External Interrupt 0 edge flag): บิตนี้จะใช้ในกระบวนการอินเตอร์รัปต์ สามารถเซตได้ด้วยกระบวนการทางฮาร์ดแวร์ เมื่อสามารถตรวจจับขอบขาของสัญญาณอินเตอร์รัปต์จากภายนอกที่ขาอินพุตอินเตอร์รัปต์ 0 (INT0) ได้และจะทำการเคลียร์เมื่อมีการบริการอินเตอร์รัปต์เกิดขึ้น

-IT0 (Interrupt 0 type control bit): บิตนี้จะใช้ในกระบวนการอินเตอร์รัปต์โดยใช้ในการเลือกลักษณะของสัญญาณอินเตอร์รัปต์จากภายนอกที่ต้องการให้ทำการตอบสนองสำหรับขาอินพุตอินเตอร์รัปต์ 0 (INT0) การเซตและเคลียร์ทำได้ด้วยกระบวนการซอฟต์แวร์

"0" เลือกขอบขาลงของสัญญาณ (falling edge)

"1" เลือกระดับลอจิกต่ำ (low level triggered)

รีจิสเตอร์เลือกโหมดการทำงานของไทเมอร์/เคาน์เตอร์หรือ

-TMOD (Timer/Counter Mode Control Register)

เป็นรีจิสเตอร์ขนาด 8 บิต มีแอดเดรสอยู่ที่ 89H ในพื้นที่ของรีจิสเตอร์ SFR ไม่สามารถเข้าถึงได้ในระดับบิต แบ่งการทำงานออกเป็น 2 ส่วน คือ 4 บิต ล่างใช้ในการเลือกโหมดการทำงานของไทเมอร์ 0 และ 4 บิต บนใช้ในการเลือกโหมดการทำงานของไทเมอร์ 1 ดังนั้นในการอธิบายการทำงานจะขออธิบายเพียงส่วนเดียวดังนี้

บิต 7	บิต 6	บิต 5	บิต 4	บิต 3	บิต 2	บิต 1	บิต 0
GATE	C/T	M1	M0	GATE	C/T	M1	M0
ไทเมอร์ 1				ไทเมอร์ 0			

-Gate : ใช้เลือกลักษณะการควบคุมการทำงานของไทเมอร์/เคาน์เตอร์

"0" ไทเมอร์/เคาน์เตอร์ จะทำงานเมื่อบิต TRx ในรีจิสเตอร์ TCON เป็น "1" เรียกการควบคุมแบบนี้ว่าการควบคุมทางซอฟต์แวร์

"1" ไทเมอร์/เคาน์เตอร์จะทำงานเมื่อบิต TRx ในรีจิสเตอร์ TCON เป็น "1" และสถานะของลอจิกที่ขาอินพุตอินเตอร์รัปต์ INT0 และ INT1 เป็น "1" เรียการควบคุมแบบนี้ว่าการควบคุมทาง ฮาร์ดแวร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
72760

-C/T (Timer or Counter selector): ใช้เลือกลักษณะการทำงานของไทเมอร์/เคาน์เตอร์

"0" เลือกให้ทำงานเป็นไทเมอร์ โดยใช้สัญญาณอินพุตจากสัญญาณนาฬิกาภายในไมโครคอนโทรลเลอร์

"1" เลือกให้ทำงานเป็นเคาน์เตอร์ โดยรับสัญญาณอินพุตทางขา T0 หรือ T1

-M1, M0 (Mode selector bit): ใช้เลือกโหมดการทำงานของไทเมอร์/เคาน์เตอร์

"00" เลือกให้ทำงานในโหมดไทเมอร์/เคาน์เตอร์ 13 บิต

"01" เลือกให้ทำงานในโหมดไทเมอร์/เคาน์เตอร์ 16 บิต

"10" เลือกให้ทำงานในโหมดไทเมอร์/เคาน์เตอร์ ขนาด 8 บิตแบบตั้งค่าอัตโนมัติ

"11" สำหรับไทเมอร์ 0 เลือกให้ทำงานในโหมดไทเมอร์/เคาน์เตอร์แยกส่วน โดยแยกออกเป็นไทเมอร์/เคาน์เตอร์ 8 บิต 2 ตัว รีจิสเตอร์ TL0 จะได้รับการควบคุมการเปิดปิดจากบิต TR0 ในรีจิสเตอร์ TCON และรีจิสเตอร์ TH0 ซึ่งเป็นไทเมอร์/เคาน์เตอร์ 8 บิต อีกตัวหนึ่งจะได้รับการควบคุมจากบิต TR1 ในรีจิสเตอร์ TCON ในกรณีของไทเมอร์ 1 เป็นการสั่งให้ไทเมอร์/เคาน์เตอร์ 1 หยุดทำงาน (ดิสเอเบิล)

4.3 กระบวนการอินเตอร์รัปต์ของไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS-51

รีจิสเตอร์เอ็นเอเบิลการอินเตอร์รัปต์หรือ IE (Interrupt Enable register)

มีแอดเดรสอยู่ที่ A8H ในพื้นที่ของรีจิสเตอร์ฟังก์ชั่นพิเศษหรือ SFR มีขนาด 8 บิต สามารถเข้าถึงได้ในระดับบิต ใช้ในการเอ็นเอเบิลการตอบสนองการอินเตอร์รัปต์ในแบบต่าง ๆ มีรายละเอียดการทำงานดังนี้

บิต 7	บิต 6	บิต 5	บิต 4	บิต 3	บิต 2	บิต 1	บิต 0
EA	-	ET2	ES	ET1	EX1	ET0	EX0

-EA (Global enable/disable interrupt): ใช้เอ็นเอเบิลและดิสเอเบิลการตอบสนองการอินเตอร์รัปต์ทั้งหมด

"0" ดิสเอเบิลการอินเตอร์รัปต์ นั่นคือ กำหนดให้ไมโครคอนโทรลเลอร์ไม่ตอบสนองการอินเตอร์รัปต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

"1"เอ็นเอเบิลการอินเตอร์รัปต์ นั่นคือ กำหนดให้ไมโครคอนโทรลเลอร์สามารถตอบสนองการอินเตอร์รัปต์จากแหล่งกำเนิดต่างๆ

นั่นคือ ถ้าต้องการให้ไมโครคอนโทรลเลอร์ตอบสนองการอินเตอร์รัปต์ไม่ว่าจะแหล่งกำเนิดใด จะต้องเซตบิตนี้ก่อนเสมอ สามรถเซตและเคลียร์ด้วยกระบวนการทางซอฟต์แวร์

-ET2 (Timer 2 interrupt enable): ใช้ในการเอ็นเอเบิลการอินเตอร์รัปต์อันเนื่องมาจากการโอเวอร์โฟลวหรือการแคปเจอร์ในไทเมอร์/เคาน์เตอร์ 2 จะมีเฉพาะในเบอร์ AT89C52 และในอนุกรม AT89Sxx เท่านั้น บิตนี้สามารถเซตและเคลียร์ด้วยกระบวนการทางซอฟต์แวร์

-ES (Serial port interrupt enable bit): ใช้ในการเอ็นเอเบิลการอินเตอร์รัปต์อันเนื่องมากจากการรับหรือส่งข้อมูลทางพอร์ตอนุกรมภายในไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS-51 สามารถเซตและเคลียร์ด้วยกระบวนการทางซอฟต์แวร์

-ET1 (Timer 1 interrupt enable): ใช้ในการเอ็นเอเบิลการอินเตอร์รัปต์อันเนื่องมาจากการโอเวอร์โฟลวในไทเมอร์/เคาน์เตอร์ 1 บิตนี้ สามารถเซตและเคลียร์ด้วยกระบวนการทางซอฟต์แวร์

-EX1 (External interrupt 1 enable bit): ใช้ในการเอ็นเอเบิลการอินเตอร์รัปต์อันเนื่องมาจากสัญญาณภายนอกที่ป้อนเข้ามายังขา INT1 บิตนี้สามารถเซตและเคลียร์ด้วยกระบวนการทางซอฟต์แวร์

-ET0 (Timer 0 interrupt enable): ใช้ในการเอ็นเอเบิลการอินเตอร์รัปต์อันเนื่องมาจากการ โอเวอร์โฟลวในไทเมอร์/เคาน์เตอร์ 0 บิตนี้ สามารถเซต และเคลียร์ด้วยกระบวนการทางซอฟต์แวร์

-EX0 (External interrupt 1 enable bit): ใช้ในการเอ็นเอเบิลการอินเตอร์รัปต์อันเนื่องมาจากสัญญาณภายนอกที่ป้อนเข้ามายังขา INT0 บิตนี้สามารถเซตและเคลียร์ด้วยกระบวนการทางซอฟต์แวร์ สำหรับบิต 6 ของรีจิสเตอร์ IE ไม่มีการใช้งาน ต้องกำหนดให้เป็น "0" เสมอ

รีจิสเตอร์จัดลำดับความสำคัญการตอบสนองการอินเตอร์รัปต์หรือ

- IP (Interrupt Priority register)

มีแอดเดรสอยู่ที่ 0B8H ในพื้นที่ของรีจิสเตอร์ฟังก์ชั่นพิเศษหรือ SFR มีขนาด 8 บิต สามารถเข้าถึงได้ในระดับบิต ใช้ในการเลือกลำดับความสำคัญของการตอบสนองการอินเตอร์รัปต์ว่า ต้องการให้ตอบสนองสัญญาณอินเตอร์รัปต์จากแหล่งกำเนิดใดเป็นลำดับก่อนหลัง ถ้าต้องการให้การอินเตอร์รัปต์จากแหล่งกำเนิดใดมีความสำคัญสูงสุด ให้กำหนดที่บิตนั่นเป็น "1" มีรายละเอียดของรีจิสเตอร์ IP ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บิต 7	บิต 6	บิต 5	บิต 4	บิต 3	บิต 2	บิต 1	บิต 0
-	-	PT2	PS	PT1	PX1	PT0	PX0

-(Timer 2 interrupt priority bit): ใช้ในการกำหนดความสำคัญของการอินเตอร์รัปต์อันเนื่องมาจากการโอเวอร์โฟลวหรือการแคปเจอร์ในไทเมอร์/เคาน์เตอร์2 จะมีเฉพาะในเบอร์ AT89C52 และในอนุกรม AT89Sxx เท่านั้น บิตนี้สามารถเซตและเคลียร์ด้วยกระบวนการทางซอฟต์แวร์

-PS (Serial port interrupt priority bit): ใช้ในการกำหนดความสำคัญของการอินเตอร์รัปต์อันเนื่องมากจากการรับหรือส่งข้อมูลทางพอร์ตอนุกรมภายในไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS-51 สามารถเซตและเคลียร์ด้วยกระบวนการทางซอฟต์แวร์

-PT1 (Timer 1 interrupt priority bit): ใช้ในการกำหนดความสำคัญของการอินเตอร์รัปต์อันเนื่องมาจากการโอเวอร์โฟลวในไทเมอร์/เคาน์เตอร์1 บิตนี้สามารถเซตและเคลียร์ด้วยกระบวนการทางซอฟต์แวร์

-PX1 (External interrupt 1 priority bit): ใช้ในการกำหนดความสำคัญของการอินเตอร์รัปต์อันเนื่องมาจากสัญญาณภายนอกที่ป้อนเข้ามายังขา INT1 บิตนี้สามารถเซตและเคลียร์ด้วยกระบวนการทางซอฟต์แวร์

-PT0 (Timer 0 interrupt priority bit): ใช้ในการกำหนดความสำคัญของการอินเตอร์รัปต์อันเนื่องมาจากการโอเวอร์โฟลวในไทเมอร์/เคาน์เตอร์0 บิตนี้สามารถเซตและเคลียร์ด้วยกระบวนการทางซอฟต์แวร์

- PX0 (External interrupt 0 priority bit): ใช้ในการกำหนดความสำคัญของการอินเตอร์รัปต์อันเนื่องมาจากสัญญาณภายนอกที่ป้อนเข้ามายังขา INT0 บิตนี้สามารถเซตและเคลียร์ด้วยกระบวนการทางซอฟต์แวร์

สำหรับบิต 6 และ 7 ของรีจิสเตอร์ IP ไม่มีการใช้งาน ต้องกำหนดให้เป็น "0" เสมอ

การอินเตอร์รัปต์จากไทเมอร์/เคาน์เตอร์ 0 และ 1

แหล่งกำเนิดอินเตอร์รัปต์นี้จัดเป็นแหล่งกำเนิดอินเตอร์รัปต์ภายในแบบหนึ่ง โดยใช้การเกิดโอเวอร์โฟลวจากการนับค่าในไทเมอร์/เคาน์เตอร์ภายในไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS-51 เมื่อไทเมอร์ 0 เกิดการโอเวอร์โฟลวก็จะทำการเซตบิต TF0 ในรีจิสเตอร์ TCON และถ้าไทเมอร์ 1 เกิดโอเวอร์โฟลว บิต TF1 ในรีจิสเตอร์ TCONจะได้รับการเซตเช่นเดียวกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค่าแอดเดรสอินเตอร์รัปต์เวกเตอร์ของการอินเตอร์รัปต์แบบนี้ อยู่ที่ 000BH สำหรับไทเมอร์ 0 และ 001BH สำหรับไทเมอร์ 1

อย่างไรก็ตามการอินเตอร์รัปต์แบบนี้จะเกิดขึ้นหรือมีการตอบสนองก็ต่อเมื่อมีการเอ็นเอเบิลการอินเตอร์รัปต์ โดยการเซนบิต EA, ET0 และ ET1 ในรีจิสเตอร์ IE

การอินเตอร์รัปต์จากพอร์ตอนุกรม

แหล่งกำเนิดอินเตอร์รัปต์นี้จัดเป็นแหล่งกำเนิดอินเตอร์รัปต์ภายในแบบหนึ่ง เมื่อวงจรพอร์ตอนุกรมส่งหรือรับข้อมูลเสร็จสมบูรณ์ก็จะกำเนิดสัญญาณอินเตอร์รัปต์ขึ้น โดยการเซตบิต RI ในกรณีรับข้อมูลและบิต TI ในกรณีส่งข้อมูล บิต RI และ TI อยู่ในรีจิสเตอร์ SCON ซึ่งจะได้กล่าวถึงต่อไปในบทที่ว่าด้วยเรื่องพอร์ตอนุกรมของไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS-51

ค่าแอดเดรสอินเตอร์รัปต์เวกเตอร์ของการอินเตอร์รัปต์แบบนี้อยู่ที่ 0023H การอินเตอร์รัปต์ในแบบนี้สามารถแทนได้ด้วยการออร์กันของบิต RI และ TI

MCS-51 กับการรับส่งข้อมูลแบบอนุกรม

พอร์ตอนุกรมของ MCS-51 จะใช้ขา TxD และ RxD ในการรับส่งข้อมูล โดยขาทั้งสองจะอยู่ในพอร์ต 3 คือ P3.1 เป็น TxD และ P3.0 เป็น RxD พอร์ตอนุกรมของ MCS-51 สามารถทำงานแบบฟูลดูเพล็กซ์ได้ คือสามารถส่งและรับข้อมูลในเวลาเดียวกันได้โดยในการรับส่งข้อมูลจะมีบัฟเฟอร์สำหรับเก็บข้อมูลให้ใช้

รีจิสเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับการทำงานของพอร์ตอนุกรมใน MCS-51

ในการทำงานของพอร์ตอนุกรมในไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS-51 มีรีจิสเตอร์ที่เกี่ยงข้องอยู่ 2 ตัวดังนี้

- รีจิสเตอร์บัฟเฟอร์ของพอร์ตอนุกรมหรือ SBUF (Serial data buffer register)

มีแอดเดรสอยู่ที่ 99H ในพื้นที่ของรีจิสเตอร์ฟังก์ชั่นพิเศษหรือ SFR (Special Function Register) มีขนาด 8 บิด แบ่งเป็น 2 ส่วนคือ รีจิสเตอร์บัฟเฟอร์สำหรับส่งข้อมูล (transmit buffer register) และรับข้อมูล (receive buffer register) เมื่อมีการเขียนข้อมูลมายังรีจิสเตอร์ SBUF ข้อมูลนั้นจะถูกส่งต่อบัฟเฟอร์สำหรับส่งข้อมูล เพื่อส่งออกจากไมโครคอนโทรลเลอร์ผ่านทางขา TxD หรือขา P3.1 ในกรณีที่มีการอ่านข้อมูลจากรีจิสเตอร์ SBUF ข้อมูลจะถูกส่งผ่านไปยังรีจิสเตอร์บัฟเฟอร์สำหรับรับข้อมูลเพื่อส่งต่อไปยังไมโครคอนโทรลเลอร์ต่อไป สำหรับการรับข้อมูลอนุกรมจากภายนอกนั้นจะผ่านทางขา RxD หรือ P3.0 ของไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS-51 แบบเฟลช

- รีจิสเตอร์ควบคุมการทำงานของพอร์ตอนุกรมหรือ SCON (Serial port Control Register)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นรีจิสเตอร์ขนาด 8 บิต มีแอดเดรสอยู่ที่ 98H ในพื้นที่ของรีจิสเตอร์ SFR สามารถเข้าได้ถึงระดับบิต มีรายระเอียดการทำงานดังนี้

บิต7	บิต6	บิต5	บิต4	บิต3	บิต2	บิต1	บิต0
SM0	SM1	SM2	REN	TB8	RB8	TI	RI

รูปที่ 4.2 รีจิสเตอร์ควบคุมการทำงานของพอร์ตอนุกรม

-SM0-SM1 (Serial port mode bit 0-1): ใช้ในการเลือกโหมดการทำงานของพอร์ตอนุกรมภายในไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS-51

-SM2: ใช้ในการเอ็นเอเบิลการสื่อสารในแบบมัลติโปรเซสเซอร์ (multiprocessor) ในการทำงานของโหมด 2 และ 3 ของพอร์ตอนุกรมในไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS-51 ถ้าบิตนี้เป็น "1" บิต RI จะไม่แอกติฟถ้าบิตที่ 9 ที่รับเข้ามาเป็น "0" (ข้อมูลบิตที่ 9 เก็บไว้ที่บิต RB8) ในการทำงานโหมด 1 ถ้าบิตนี้เซต บิต RI จะไม่แอกติฟถ้ายังไม่ได้รับบิตหยุด ส่วนในโหมด 0 บิตนี้ไม่มีการใช้งาน

-REN (Enable serial reception): ในการเอ็นเอเบิลการรับข้อมูลผ่านพอร์ตอนุกรม ทำการเซตและเคลียร์ด้วยกระบวนการทางซอฟต์แวร์ ถ้าต้องการให้มีการรับข้อมูลต้องเซตบิตนี้ให้เป็น "1"

-TB8: ใช้สำหรับเก็บข้อมูลบิตที่ 9 ที่เข้ามาในการทำงานโหมด 2 และ 3 ของพอร์ตอนุกรมในไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS-51 แต่ถ้าพอร์ตอนุกรมทำงานอยู่ในโหมด และบิต SM2 เป็น "0" ข้อมูลที่บิต RB8 คือข้อมูลของบิตหยุด (Stop bit) สำหรับในการทำงานโหมด 0 บิตนี้จะไม่ทำงาน บิต RB8 นี้สามารถเซตและเคลียร์ด้วยกระบวนการทางซอฟต์แวร์

-TI (Transmit Interrupt flag): ใช้ในการแสดงการเกิดอินเตอร์รัปต์เมื่อมีการส่งข้อมูลออกจากพอร์ตอนุกรมของไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS-51 สามารถเซตด้วยกระบวนการทางฮาร์ดแวร์ เมื่อทำการส่งข้อมูลบิตที่ 8 ไปเรียบร้อยแล้วในการทำงานโหมด 0 ส่วนในการทำงานโหมดอื่น บิตนี้จะเซตเมื่อมีการเริ่มต้นส่งบิตหยุดออกไป การเคลียร์บิตนี้จะต้องใช้กระบวนการทางซอฟต์แวร์เท่านั้น

-RI (Receive Interrupt flag): ใช้แสดงการเกิดอินเตอรัปต์เมื่อมีการรับข้อมูลผ่านทางพอร์ตอนุกรมสามารถเซตด้วยกระบวนการทางฮาร์ดแวร์ เมื่อทำการรับข้อมูลบิตที่ 8 เรียบร้อยแล้วในการทำงานโหมด 0 ส่วนในการทำงานโหมดอื่น บิตนี้จะเซตเมื่อมีการรับบิตหยุดของข้อมูลอนุกรมไปได้ครึ่งทางแล้วยกเว้นในกรณีที่บิต SM2 มีการเซต บิตนี้จะเซตได้ก็ต่อเมื่อการรับบิตหยุดหรือบิต 9 เกิดขึ้นอย่างสมบูรณ์แล้ว การเคลียร์บิตนี้ต้องใช้กระบวนการทางซอฟต์แวร์เท่านั้น

โหมดการทำงานของพอร์ตอนุกรมใน MCS-51

เอกสารนี้มีไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พอร์ตอนุกรมในไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS-51 สามารถเลือกโหมดการทำงานได้ถึง 4 โหมดคือ

1. โหมด 0 เป็นการกำหนดให้พอร์ตอนุกรมทำงานในลักษณะชิฟต์รีจิสเตอร์
2. โหมด 1 เป็นการกำหนดให้เป็น UART ขนาด 8 บิต สามารถเลือกอัตราบอดได้
3. โหมด 2 เป็นการกำหนดให้เป็น UART ขนาด 9 บิตโดยมีอัตราบอดคงที่
4. โหมด 3 เป็นการกำหนดให้เป็น UART ขนาด 9 บิต สามารถเลือกอัตราบอดได้

การเลือกโหมดทำได้โดยการกำหนดข้อมูลให้แก่บิต SM0 และ SM1 ในรีจิสเตอร์ SCON

การทำงานในโหมด 1 ของวงจรพอร์ตอนุกรม

โครงงานนี้เลือกใช้การติดต่อสื่อสารในโหมด 1 ซึ่งมีไดอะแกรมดังรูป ในโหมดนี้ใช้ในการรับส่งข้อมูลรวม 10 บิต โดยส่งข้อมูลออกทางขา P3.1 หรือ TxD และรับข้อมูลเข้าทางขา P3.0 หรือ RxD ข้อมูลทั้ง 10 บิต ประกอบด้วย บิตเริ่มต้น (มีค่าเป็น "0") 1 บิต บิตข้อมูล 8 บิต โดยรับหรือส่งข้อมูลในบิต LSB ก่อน และบิตหยุดเป็นบิตสุดท้าย (มีค่าเป็น "1") ในการรับข้อมูล บิตหยุดจะถูกเก็บไว้ในบิต RB8 ในรีจิสเตอร์ SCON อัตราบอดในโหมดนี้ได้รับการกำหนดโดยอัตราการเกิดโอเวอร์โฟลวของไทเมอร์ 1

อัตราบอดของพอร์อนุกรมในไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS-51

ในโหมดนี้สามารถเลือกกำหนดอัตราบอดได้ 2 แหล่งคือ จากอัตราการโอเวอร์โฟลวของไทเมอร์ 1 และ 2 สำหรับอัตราบอดเมื่อใช้การเกิดโอเวอร์โฟลของไทเมอร์ 1 จะต้องใช้ค่าของบิต SMOD ในรีจิสเตอร์ PCON มาพิจารณาประกอบด้วย สามารถคำนวณค่าอัตราบอดได้จาก

$$\text{อัตราบอด} = \left(2^{\text{ค่าของบิต SMOD}} / 32\right) * \text{อัตราการเกิดโอเวอร์โฟลวของไทเมอร์ 1}$$

ถ้าหากในไทเมอร์ 1 ไม่ได้เอ็นเอเบิลการอินเตอร์รัปต์ไว้สามารถคำนวณอัตราบอดได้จาก

$$\text{อัตราบอด} = \left(2^{\text{ค่าของบิต SMOD}} / 32\right) * \left(\text{ความถี่สัญญาณนาฬิกา} / [12 * (256 - TH1)]\right)$$

ในกรณีที่ใช้ไทเมอร์ 2 ในการกำหนดอัตราบอด โดยกำหนดให้ไทเมอร์ 2 ทำงานในโหมดกำเนิดอัตรา (buad rate generator) สามารถคำนวณหาค่าได้จาก

อัตราบอด = อัตราการเกิดโอเวอร์โฟลวของไทเมอร์ 2 / 16 หน่วยเป็น บิตต่อวินาที

ถ้าหากกำหนดให้ไทเมอร์ 2 ทำงานในโหมดปกติ สามารถคำนวณหาค่าอัตราบอดได้จาก

อัตราบอด = ความถี่ของสัญญาณนาฬิกา / (32 * (65536 – (RCAP2H, RCAP2L)))

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยที่ (RCAP2H, RCAP2L) เป็นค่าของรีจิสเตอร์ RCAP2H และ RCAP2L มีขนาด 16 บิต ไม่คิดเครื่องหมาย

ตารางที่ 4.1 การเลือกอัตราบอดของวงจรพอร์ตอนุกรมภายในไมโครคอนโทรลเลอร์MCS-51

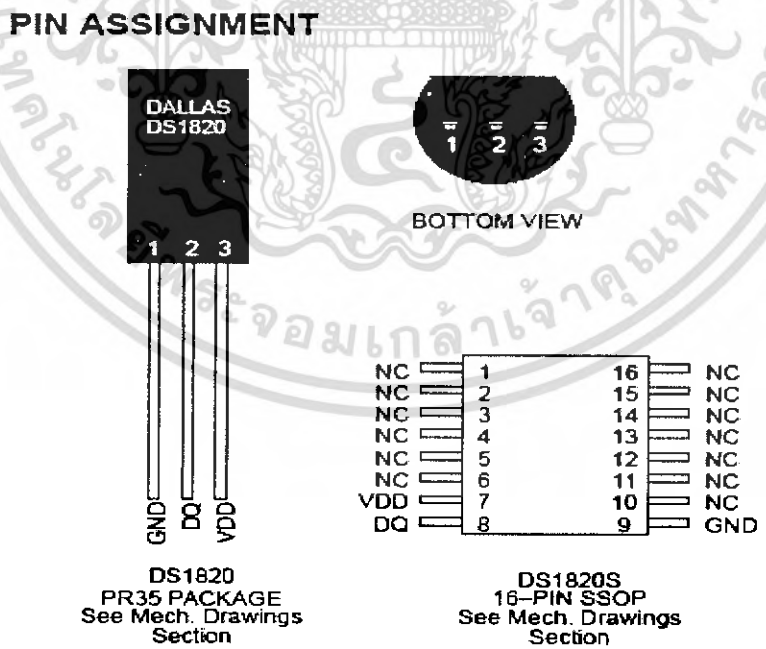
อัตราบอด (บิตต่อวินาที : bps)	ความถี่สัญญาณนาฬิกา	SMOD	ไทเมอร์ 1		
			C/T	Mode	ค่ารีโหลด
โหมด 0 : สูงสุด 1 MHz	12 MHz	X	X	X	X
โหมด 2 : สูงสุด 375 K	12 MHz	1	X	X	X
โหมด 1,3 : 62.5 K	12 MHz	1	0	2	FFH
19.2K (19,200)	11.0592 MHz	1	0	2	FDH
9.6K(9,600)	11.0592 MHz	0	0	2	FDH
4.8K(48,00)	11.0592 MHz	0	0	2	FAH
2.4K(2,400)	11.0592 MHz	0	0	2	F4H
1.2K(1,200)	11.0592 MHz	0	0	2	E8H
137.5	11.0592 MHz	0	0	2	1DH
110	6 MHz	0	0	2	72H
110	12 MHz	0	0	1	FEEBH

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
ทฤษฎีพื้นฐานและหลักการทำงานของ DS1820

5.1 บทนำ

ระบบการสื่อสารข้อมูลแบบหนึ่งสายนั้นเป็นการสื่อสารที่ใช้สายเพียงเส้นเดียว โดยไม่ต้องมีสายสัญญาณนาฬิกามาควบคุมจังหวะการถ่ายทอดข้อมูลเหมือนกับระบบสื่อสารข้อมูลอนุกรมในแบบอื่น ๆ เนื่องจากสายข้อมูลนั้นจะทำหน้าที่เสมือนหนึ่งเป็นสายสัญญาณนาฬิกาในตัว ส่วนค่าของข้อมูลจะพิจารณาจากลักษณะของรูปสัญญาณที่ปรากฏบนสายสัญญาณในแต่ละช่องของเวลาหรือต่อไปนี้จะขอเรียกว่า ไทม์สล็อต(time-slot) โดยคาบเวลาต่ำสุดและสูงสุดของสถานะต่าง ๆ ในการสื่อสารข้อมูลในแต่ละไทม์สล็อต มีการกำหนดขอบเขตได้อย่างชัดเจน การถ่ายทอดข้อมูลจะเกิดขึ้นในแต่ละไทม์สล็อตนั้น รูปแบบการถ่ายทอดข้อมูลจะเป็นแบบอะซิงโครนัสในระดับบิต ไม่มีการกำหนดความยาวของข้อมูลเป็นระดับไบต์ สายสัญญาณบนระบบบัสแบบหนึ่งสายนี้ จะเป็นสายสัญญาณแบบสองทิศทาง แต่ข้อมูลจะสามารถดินทางได้ในทิศทางเดียวภายในช่วงเวลาหนึ่ง ๆ นั่นคือ มีลักษณะคล้ายกับระบบสื่อสารแบบฮาล์ฟดูเพล็กซ์ (half-duplex)



รูปที่ 5.1 ลักษณะของ DS1820

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดังนั้นในระบบการสื่อสารแบบนี้จะต้องมีการระบุให้ชัดเจนว่าอุปกรณ์ตัวใดเป็นตัวมาสเตอร์ อุปกรณ์ตัวใดเป็นตัวสเลฟ ระหว่างการทำงานอุปกรณ์มาสเตอร์และสเลฟสามารถเป็นได้ทั้งตัวรับและตัวส่ง ขึ้นอยู่กับเงื่อนไขการทำงานในขณะนั้น สายสัญญาณของระบบบัสนี้ต้องกำหนดสภาวะปกติไว้ที่ลอจิกสูง สามารถทำได้โดยการต่อตัวต้านทานค่าประมาณ 4.7 kΩ พูลอัปกับไฟเลี้ยง +5v

ตารางที่ 5.1 ตารางแสดงการทำงานของขาต่าง ๆ

DETAILED PIN DESCRIPTION

PIN 16–PIN SSOP	PIN PR35	SYMBOL	DESCRIPTION
9	1	GND	Ground.
8	2	DQ	Data Input/Output pin. For 1–Wire operation: Open drain. (See "Parasite Power" section.)
7	3	V_{DD}	Optional V_{DD} pin. See "Parasite Power" section for details of connection.

DS1820S (16–pin SSOP): All pins not specified in this table are not to be connected.

5.2 ลักษณะของไทม์สล็อต

อุปกรณ์มาสเตอร์จะเป็นอุปกรณ์เพียงตัวเดียวบนระบบบัสหนึ่งสายนี้ที่สามารถทำการอินนิเชียลสายสัญญาณได้ โดยอุปกรณ์มาสเตอร์จะกำเนิดจุดเริ่มต้นของไทม์สล็อตด้วยการทำให้สายสัญญาณเป็นลอจิกต่ำในช่วงในช่วงเวลาหนึ่ง จากนั้นก็จะทำให้กลับมาเป็นลอจิกสูง ถ้าหากอุปกรณ์สเลฟต้องการส่งข้อมูลมายังอุปกรณ์มาสเตอร์ อุปกรณ์สเลฟจะเป็นตัวควบคุมสภาวะของสายสัญญาณต่อไป จนเสร็จสิ้นกระบวนการ แต่ถ้าหากอุปกรณ์มาสเตอร์ต้องการส่งข้อมูลก็จะสามารถดำเนินการต่อไปได้เลย

ฟังก์ชั่นของไทม์สล็อตที่กำหนดโดยอุปกรณ์มาสเตอร์มีด้วยกัน 4 ฟังก์ชั่นคือ

- ไทม์สล็อตของการรีเซ็ต (reset)
- ไทม์สล็อตการอ่านข้อมูล(read data)
- ไทม์สล็อตการเขียนข้อมูล "1"(write one)
- ไทม์สล็อตการเขียนข้อมูล "0" (write zero)

ส่วนอุปกรณ์สเลฟมีฟังก์ชั่นอยู่ด้วยกัน 3 ฟังก์ชั่นคือ

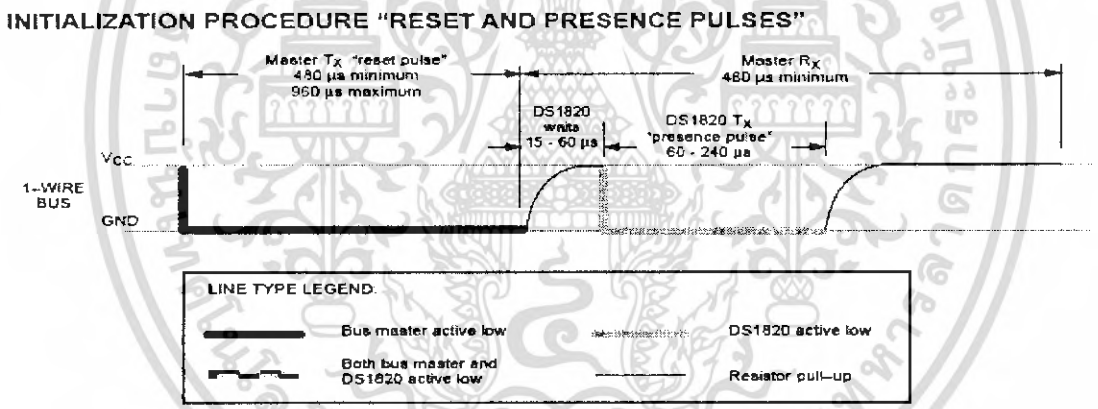
- ไทม์สล็อตการตอบสนอง(presence)
- ไทม์สล็อตการเขียนข้อมูล "1" (write one)
- ไทม์สล็อตการเขียนข้อมูล "0" (write zero)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การแยกแยะฟังก์ชั่นของแต่ละไทม์สล็อตจะใช้ความยาวของคาบเวลาและลักษณะของรูปสัญญาณเป็นตัวกำหนด และทุกครั้งที่มีการเปลี่ยนแปลงฟังก์ชั่นต้องทำให้สายสัญญาณอยู่ในสภาวะว่างเสมอ

5.3 ไทม์สล็อตการรีเซ็ตและไทม์สล็อตการตอบสนอง

อุปกรณ์มาสเตอร์จะทำให้เกิดการรีเซ็ตบนสายสัญญาณเพื่อแจ้งแก่อุปกรณ์สเลฟทราบว่าจะเริ่มต้นการติดต่อ โดยการทำให้สายสัญญาณเป็นลอจิกต่ำต่อเนื่องนานอย่างน้อย 480 ไมโครวินาที และจะต้องทำให้สายสัญญาณกลับมาเป็นลอจิกสูงภายใน 480 ไมโครวินาที หลังจากนั้น ถ้าหากมีอุปกรณ์สเลฟอยู่บนสายสัญญาณ จะมีการตอบสนองสัญญาณรีเซ็ตโดยการส่งสัญญาณตอบสนอง ทำโดยการทำให้สายสัญญาณเป็นลอจิกต่ำนานประมาณ 60-240 ไมโครวินาที หลังจาสัญญาณรีเซ็ตปรากฏประมาณ 15-60 ไมโครวินาที



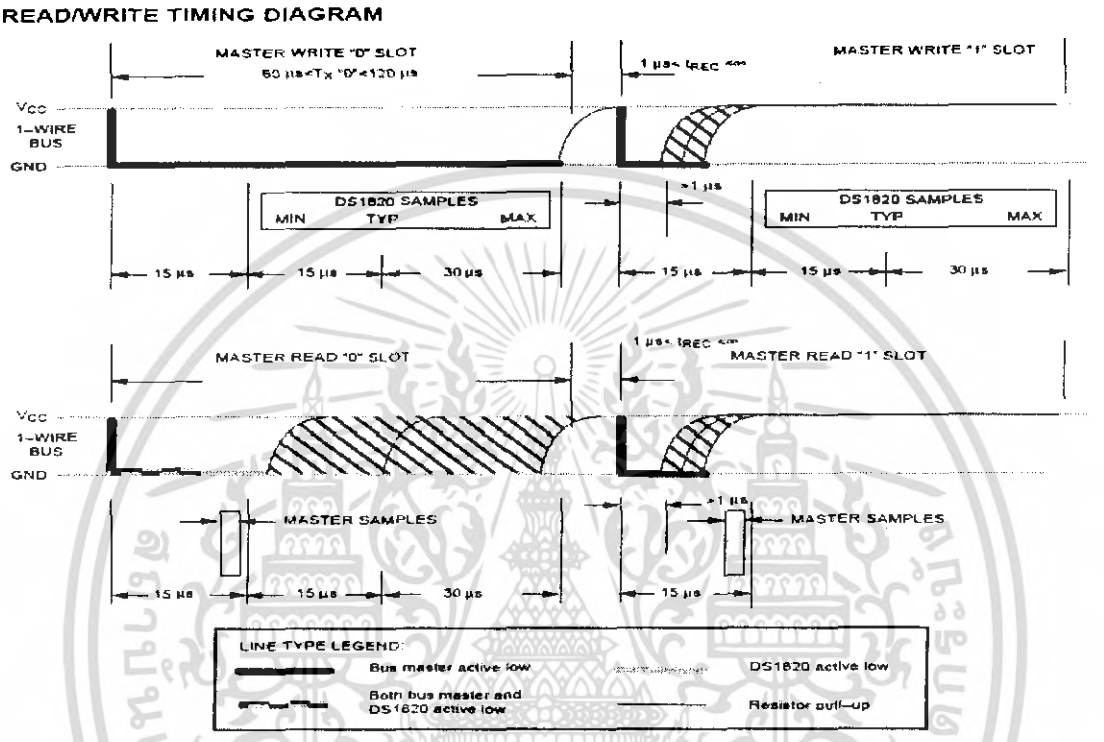
รูปที่ 5.2 แสดงการรีเซ็ตและตอบสนอง

5.4 ไทม์สล็อตการอ่านข้อมูลของอุปกรณ์มาสเตอร์และการเขียนข้อมูลของอุปกรณ์สเลฟ

เมื่อต้องการอ่านข้อมูล จากอุปกรณ์สเลฟ อุปกรณ์มาสเตอร์จะทำให้สายสัญญาณเป็นลอจิกต่ำนานประมาณ 1-15 ไมโครวินาที จากนั้นต้องทำให้สถานะของสายกลับมาเป็นลอจิกสูง อุปกรณ์สเลฟจะส่งข้อมูลมาให้อุปกรณ์มาสเตอร์โดยถ้าเป็นข้อมูล "0" อุปกรณ์สเลฟจะทำให้สายสัญญาณเป็นลอจิกต่ำนานประมาณ 45 ไมโครวินาที แล้วทำให้สายสัญญาณกลับมาเป็นลอจิกสูงอีกครั้ง แต่ถ้าเป็นข้อมูล "1" อุปกรณ์สเลฟจะทำให้สายสัญญาณเป็นลอจิกสูงต่อเนื่องไปอีก45 ไมโครวินาที รวมเวลาทั้งหมด 60-120 ไมโครวินาที ก็คือในไทม์สล็อตนี้จะต้องใช้เวลารวมไม่เกิน 120 ไมโครวินาที ในขณะที่อุปกรณ์มาสเตอร์จะใช้เวลาในการอ่านข้อมูลอยู่ระหว่าง 15 และ 60

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไมโครวินาทีหลังจากเริ่มต้นไทม์สล็อตนี้ ซึ่งก็คือถ้าอุปกรณ์มาสเตอร์อ่าน อุปกรณ์สเลฟก็ต้องทำการเขียน



รูปที่ 5.3 แสดงการอ่านและเขียนข้อมูล

5.5 ไทม์สล็อตการเขียนข้อมูลของอุปกรณ์มาสเตอร์

เมื่ออุปกรณ์มาสเตอร์ต้องการเขียนข้อมูล อุปกรณ์มาสเตอร์จะทำให้สายสัญญาณเป็นลอจิกต่ำประมาณ 1-15 ไมโครวินาที จากนั้นต้องทำให้สถานะของสายเป็นลอจิกสูง แล้วดำเนินการเขียนข้อมูลได้ในทันที ถ้าข้อมูลที่ต้องการเขียนไปยังอุปกรณ์สเลฟเป็น "0" อุปกรณ์มาสเตอร์จะทำให้สายสัญญาณเป็นลอจิกต่ำนานประมาณ 45 ไมโครวินาที แล้วทำให้สายสัญญาณ กลับมาเป็นลอจิกสูงอีกครั้ง แต่ถ้าต้องการเขียนข้อมูล "1" อุปกรณ์มาสเตอร์จะทำให้สายสัญญาณเป็นลอจิกสูงต่อเนื่องไปอีก 45 ไมโครวินาที รวมเวลาทั้งหมดในไทม์สล็อตนี้ประมาณ 60-120 ไมโครวินาที

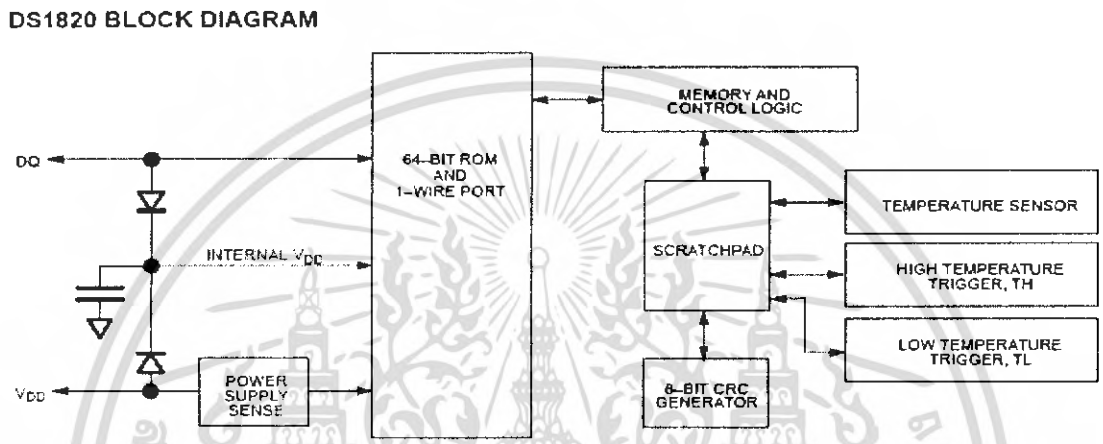
5.6 การติดต่อสื่อสารกับ DS 1820

ในการติดต่อนั้นอุปกรณ์มาสเตอร์จะทำการติดต่อกับอุปกรณ์สเลฟได้ครั้งละ 1 ตัวเท่านั้น ดังนั้นอุปกรณ์สเลฟแต่ละตัวจะต้องมีข้อมูลกำหนดแอดเดรสเฉพาะตัว โดยเก็บไว้ในหน่วยความจำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ในเชิงพาณิชย์ หรือการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รอมภายใน ซึ่งรอมภายในตัว DS1820 นั้นจะประกอบด้วย

1. รหัสของตระกูล จำนวน 8 บิต
2. เลขหมายประจำตัว(serial number) จำนวน 48 บิต
3. รหัสตรวจสอบความผิดพลาด(crc) จำนวน 8 บิต



รูปที่ 5.4 แสดงโครงสร้างภายในของ DS1820

การติดต่อนั้นจะเริ่มต้นด้วยการที่ตัวมาสเตอร์ส่งสัญญาณรีเซ็ตไปยังตัว DS1820 จากนั้นตัว DS1820 ก็จะส่งสัญญาณตอบสนองมายังตัวมาสเตอร์ (ไมโครคอนโทรลเลอร์) หลังจากนั้นตัวมาสเตอร์ก็จะส่งคำสั่งเลือก Rom function ไปยังตัว DS1820 เพื่อเลือกว่าจะทำงานในลักษณะใด ซึ่ง Rom function จะประกอบไปด้วย

1. Read rom
2. Match rom
3. Search rom
4. Alarm search
5. Skip rom

หลังจากที่ทำงานในคำสั่งของ Rom function เสร็จแล้ว ตัวมาสเตอร์ก็จะส่งคำสั่งไปให้ตัว DS1820 ว่าจะทำงานใน Memory function ไหน โดยที่ Memory function ประกอบไปด้วย

1. Write scratchpad
2. Read scratchpad
3. Copy scratchpad
4. Convert temperature

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. Recall E^2
6. Read power supply

โดยที่ทุกครั้งของการติดต่อจะต้องเริ่มต้นด้วยการรีเซ็ตจากตัวมาสเตอร์ซึ่งก็คือตัว 89C51 นั่นเอง

5.7 การทำงานในการวัดอุณหภูมิ

DS1820 จะทำการวัดค่าอุณหภูมิโดยอาศัยเทคนิคการวัดแบบออนบอร์ดพิเศษ ซึ่งเทคนิคการวัดอุณหภูมิโดยเฉพาะของอุปกรณ์ชนิดนี้ การวัดค่าอุณหภูมิของ DS1820 ซึ่งอาศัยการวัดอุณหภูมิโดยการวัดจำนวนวงรอบของสัญญาณนาฬิกาที่ออสซิลเลเตอร์ผลิตขึ้นมา ช่วงค่าเวลาเกตของสัญญาณนาฬิกาที่ออสซิลเลตขึ้นมาจะเป็นการกำหนดได้จากช่วงเวลาที่ค่าสัมประสิทธิ์อุณหภูมิต่ำ ไปจนถึงสัมประสิทธิ์อุณหภูมิสูง ซึ่งจะมีความถี่สัญญาณนาฬิกาที่ไม่เท่ากัน โดยที่ค่าการนับสัญญาณนาฬิกามาถึงค่าศูนย์ก่อนที่เวลาเกตจะเกินมา รีจิสเตอร์อุณหภูมิก็จะแสดงผลที่ค่า -55 องศาเซลเซียส ถ้าหากค่าอุณหภูมิเพิ่มขึ้น การแสดงผลของอุณหภูมิขณะนั้นก็จะสูงกว่า -55 องศาเซลเซียส

ในทำนองเดียวกัน การตั้งค่าของการนับจะกำหนดได้จากการเพิ่มความลาดลงของวงจรนับช่วงวงจรนี้ต้องการการชดเชยสำหรับการแสดงคุณสมบัติของส่วนโค้งของออสซิลเลเตอร์ที่อุณหภูมิมีค่าเกินมา วงจรก็จะนับสัญญาณนาฬิกาอีกครั้งจนกว่ามันจะได้ค่าเป็นศูนย์ ถ้าคาบเวลาเกตอยู่ในสภาวะสงบนิ่งไม่มีการปรับแต่งก็จะเกิดการประมวลผลใหม่อีกครั้งหนึ่ง

การคำนวณค่าภายใน DS1820 จะทำให้ค่าความละเอียด 0.5 องศาเซลเซียสต่อสเต็ปของการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ การอ่านค่าของอุณหภูมิจะถูกกำหนดไว้ภายใน 16 บิต โดยมีนัยสำคัญของตัวเลขสองส่วน ประกอบการอ่าน ในตารางแสดงคุณลักษณะรายละเอียดความสัมพันธ์ของข้อมูลทางเอาต์พุตกับการจัดอุณหภูมิ ข้อมูลจะถูกส่งออกมาเป็นแบบอนุกรมบนการอินเตอร์เฟสกับสายข้อมูล1-Wireซึ่ง DS1820 สามารถทำการวัดค่าอุณหภูมิได้เกินย่านตั้งแต่ -55 ถึง +125 เซลเซียสที่0.5 องศาต่อสเต็ป ค่าอุณหภูมิที่ถูกทำการปรับตั้งไว้ใน DS1820 ในเทอมของ 0.5 องศาเซลเซียส LSB ซึ่งเป็นไปตามแบบของข้อมูล 9 บิต ที่ MSB บิตเป็นคู่เปรียบเทียบกับทุกบิตใน MSB สูงของรีจิสเตอร์อุณหภูมิขนาด 2 ไบต์ในหน่วยความจำซึ่งการอ่านค่าอุณหภูมิแบบ 16 บิต ในลักษณะสำคัญต่างๆ ก็แสดงไว้ในตาราง5.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.2 ความสัมพันธ์ของค่าอุณหภูมิกับข้อมูลดิจิตอลเอาท์พุต

ค่าอุณหภูมิ	ดิจิตอลเอาต์พุต(Binary)	ดิจิตอลเอาต์พุต(Hex)
+125 C	00000000 11111010	00FAH
+25 C	00000000 00110010	0032H
+1/2 C	00000000 00000001	0001H
0 C	00000000 00000000	0000H
-1/2 C	11111111 11111111	FFFFH
-25 C	11111111 11001110	FFCEH
-55 C	11111111 10010010	FF92H

5.8 คำสั่งเพื่อควบคุมการทำงานของ DS1820

ในการติดต่อกับไอซี DS 1820 จะมีคำสั่งที่ต้องส่งให้แก่ DS 1820 เพื่อกำหนดรูปแบบการทำงาน คำสั่งที่ใช้มากที่สุดมีด้วยกัน 3 คำสั่งดังนี้

1. คำสั่งไม่ติดต่อกับหน่วยความจำรอม หรือ สคิปรอม(Skip ROM) เนื่องจากในการใช้งาน DS1820 โดยปกติแล้วจะมี DS1820 อยู่บนสายสัญญาณเพียงตัวเดียว จึงไม่จำเป็นต้องใช้ข้อมูลกำหนดแอดเดรส ดังนั้นจึงไม่ต้องติดต่อกับหน่วยหน่วยความจำรอมเพื่ออ่านข้อมูลข้อมูลของสั่งสคิปรอมที่ต้องส่งให้ DS1820 คือ 0xCC

2. คำสั่งแปลงอุณหภูมิ (Convert T) มีค่าเท่ากับ 0x44 เมื่อส่งคำสั่งให้ DS1820 จะต้องทำการวนลูปอย่างน้อย 200มิลลิวินาที เพื่อให้ DS1820 ได้ใช้เวลานี้ในการแปลงค่าอุณหภูมิเป็นข้อมูลดิจิตอลมาเก็บไว้ในสแครดช์แพด

3. คำสั่งอ่านข้อมูลจากสแครตช์แพด(Read Scratchpad) มีค่าเท่ากับ 0xBE เมื่อส่งคำสั่งนี้ DS1820 จะทยอยส่งข้อมูลค่าอุณหภูมิออกมาทั้ง 9 ไบต์

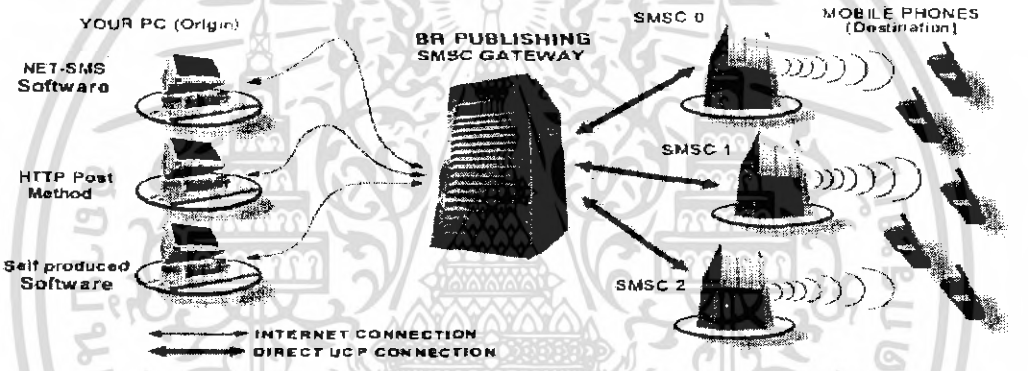
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 6
หลักการส่ง SMS

6.1 โทรศัพท์มือถือกับการส่ง SMS

SMS คือ

การส่ง SMS ครั้งแรก คือ การส่งข้อความจากเครื่องคอมพิวเตอร์ไปยังโทรศัพท์มือถือเครือข่ายโวดาโฟนซึ่งเป็นเครือข่ายโทรศัพท์มือถือระบบจีเอสเอ็ม ในประเทศอังกฤษ เมื่อเดือนธันวาคม ปี 1992



รูปที่ 6.1 ระบบการส่ง SMS

ในโครงงานนี้ได้ใช้ข้อมูลเกี่ยวกับโทรศัพท์มือถือบวกกับความรู้ในส่วนของไมโครคอนโทรลเลอร์มาใช้งาน โดยมีหัวข้อสำคัญที่ควรทราบดังนี้

GSM AT Command

เป็นชุดคำสั่งมาตรฐานที่ใช้ติดต่อสื่อสารกับโทรศัพท์มือถือ โดยส่วนมากมักใช้ในการสื่อสารกับอุปกรณ์สื่อสารต่างๆ เช่น โมเด็มหรืออุปกรณ์ DTE (Data Terminal Equipment) ในชุดคำสั่งพื้นฐานนั้นบริษัท Hayes ได้เป็นผู้ออกแบบคิดค้นเพื่อใช้กับโมเด็มของตนและต่อมาบริษัทผู้ผลิตมือถือยี่ห้อต่างๆได้พัฒนามาใช้กับผลิตภัณฑ์ของตนเป็นเหตุให้คำสั่งพิเศษบางคำสั่งไม่เหมือนกันในผลิตภัณฑ์ต่างยี่ห้อกัน และความสามารถของโทรศัพท์ในบางรุ่นจะไม่รองรับคำสั่งดังกล่าว เนื่องจากไม่ได้มีวงจรส่วนของโมเด็มบรรจุอยู่ภายใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.2 หลักการรับส่ง SMS ของโทรศัพท์มือถือ

SMS ย่อมาจาก Short Massage Service เป็นบริการส่งข้อความสั้นๆจากโทรศัพท์มือถือต้นทางผ่านชุมสายไปยังโทรศัพท์มือถือปลายทาง โดยสามารถส่งได้สูงสุด 160 ตัวอักษรต่อครั้ง ตามข้อกำหนดมาตรฐานขององค์การ ETSI (European Telecommunications Standards Institute)

โหมดของการรับส่งข้อมูล SMS

แบ่งออกเป็น 2 โหมดคือ Text Mode และ PDU Mode (Protocol Description Unit Mode)

การส่งข้อความใน Text Mode นั้นจะเป็นการนำข้อความที่ต้องการส่งมาเข้ารหัสก่อน(โดยตัวเครื่องเอง)แล้วจึงส่งข้อมูลในรูป PDU Mode อีกครั้งหนึ่ง แต่ในบางเครื่องก็ไม่สนับสนุนการส่งแบบ Text Mode ผ่านทาง AT Command แต่หากเป็น PDU Mode จะสามารถส่งได้ เนื่องจากเครื่องจะไม่ต้องทำอาศัยการแปลงข้อมูลอีกชั้น

รูปแบบในการส่งข้อมูลในรูป SMS ผ่าน AT Command

มี 2 รูปแบบ คือ Text Mode และ PDU Mode

-Text Mode เป็นการส่งข้อมูลในรูปของตัวอักษรได้โดยตรง ซึ่งตัวเครื่องส่วนใหญ่ไม่รองรับการส่งข้อมูลรูปแบบนี้ผ่านทาง AT Command จึงไม่สามารถใช้งานได้สมบูรณ์

-PDU Mode PDU ย่อมาจาก PACKET DATA UNIT เป็นรูปแบบการส่งข้อความ SMS อีกรูปแบบหนึ่งที่ต้องมีการเข้ารหัสข้อมูลที่สลับซับซ้อนแต่ตัวเครื่องจะสามารถรับรู้ได้ทุกเครื่องที่รับคำสั่ง AT Command ได้

ตารางที่ 6.1 แสดง Ascii code ของ Message " hellohello"

	h	e	l	l	o
Ascii	**104**	**101**	**108**	**108**	**111**
8 bit	**1101000**	**1100101**	**1101100**	**1101100**	**1101111**

	h	e	l	l	o
Ascii	**104**	**101**	**108**	**108**	**111**
8 bit	**1101000**	**1100101**	**1101100**	**1101100**	**1101111**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6.2 แสดงค่า Ascii code ของ Message " hellohello" ในรูปแบบ Hex

Octed	11101000	00110010	10011011	11111101	01000110
Hex	E8	32	91	FD	46

Octed	1001011	1101001	11101100	110111	
Hex	97	D9	EC	37	

ซึ่งจะมีหลักการสลับบิต คือ HEXA ชุดแรกจะต้องทำให้เป็น 8 บิต โดยการ Adding the rightmost bit ของ HEXA ของตัวที่ 2 กลายเป็น 1+1101000 = 11101000 ("E8") ดังนั้นชุดที่2 จะเหลือจำนวนบิตเพียง บิต จะต้องทำให้เป็น 8 บิต Adding the rightmost bit ของ HEXA ของตัวที่3 มา 2 ตัว จะได้เป็น 00+110010 = 001100100 ("32") ทำอย่างนี้ไปเรื่อยๆจนกว่าจะหมดตัวอักษร

ในปัจจุบันมีตัวอักษรให้เลือกใช้อยู่หลายแบบ มี Character set อยู่มากมาย เช่น ตัวอักษรภาษาไทย, ตัวอักษรภาษาญี่ปุ่น ฯลฯ ในอดีตเวลาที่เรา Encode ภาษา ถ้าเป็น ASCII ขนาด 1 byte จะมี 8 bit ซึ่ง ASCII code ก็คือพวกที่เก็บตัวอักษรภาษาอังกฤษตัวเล็ก, ตัวใหญ่, ตัวเลข, เครื่องหมาย มากกว่า, น้อยกว่า, ไม่เท่ากับ, full stop, # เป็นต้น ใช้พื้นที่แค่ 7 bit ก็สามารถ Encode ข้อมูลของได้ครบแล้ว ส่วน bit ที่ 8 นี่ก็ใส่ 0 ลงไป แต่ในประเทศที่ไม่ได้ใช้ตัวอักษรภาษาอังกฤษในการเขียน ก็อยากจะมีรหัสในการเขียนตัวอักษรเป็นของตัวเองเหมือนกัน ดังนั้นแล้วในการแก้ปัญหา ก็คือ จะเอา bit ที่ 8 มาใช้ เช่น ตั้ง bit ที่ 8 เป็น 1 แล้วก็ Encode ข้างในด้วยรหัสของตัวเอง แต่ต้องเป็นรหัสที่ ASCII code ยังไม่ได้ใช้ เช่น 1000011 เป็น 'ก', 1000012 เป็น 'ข', 1000013 เป็น 'ค' เป็นต้น วิธีการเช่นนี้ทำให้เราสามารถเก็บได้ 2 ภาษา แต่ว่าการทำแบบนี้ไม่ international เพราะว่า ภาษาจีนหรือภาษาญี่ปุ่นก็ใช้แบบเดียวกัน ก็เอา bit ที่ 8 มาใช้ เพราะฉะนั้นแล้ว ตัว 'ก' ของภาษาไทยก็จะไปมีรหัสเหมือนกับตัวอะไรซักอย่างในภาษาจีน ดังนั้นก็เลยมีปัญหาว่าถ้าเราต้องการทำ international business จริงๆ ควรจะมีรหัสเดียวสำหรับอักษรตัวเดียว และในแต่ละภาษาก็ไม่ควรมีรหัสซ้ำกัน ดังนั้นเราก็เลยมี Unicode ขึ้นมา Unicode ต่างจาก ASCII คือ ASCII เก็บ byte เดียว แต่ Unicode เก็บ 2 byte ซึ่งข้อมูล 2 byte เก็บข้อมูลได้มากมายมหาศาล สามารถเก็บข้อมูลได้มากมายหลายภาษาในโลก อย่างภาษาไทยก็อยู่ใน Unicode นี้ด้วยเหมือนกัน ดังนั้นรหัสภาษาไทยเอาไปเปิดในภาษาจีน ก็ยังเป็นภาษาไทยอยู่ ไม่ออกมาเป็นภาษาจีน เพราะว่ามี code ตายตัวอยู่ว่า code นี้จองไว้สำหรับภาษาไทย แล้ว code ตรงช่วงนี้เป็นภาษาจีน ตรงนี้เป็นภาษาญี่ปุ่นจะไม่ใช้ที่ซ้ำกันเป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.3 ภาคเตือนภัย

ทำงานของวงจรส่ง SMS

การทำงานของวงจรจะอาศัยการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์เป็นหลักโดยหลักการมีคร่าวๆ คือ เมื่อพอร์ต P1เปลี่ยนสถานะจาก 1 เป็น 0 ไมโครคอนโทรลเลอร์ AT Command 3 คำสั่งคือ

- AT+CMGF=0 เพื่อทำการเลือกโหมดการส่ง SMS เป็นแบบ PDU Mode
- AT+CSMS=0 เพื่อเช็คว่ามือถือสนับสนุน SMS หรือไม่
- AT+CMGS เพื่อส่ง SMS ที่ข้อความที่เป็นแบบ PDU

ทำการส่ง SMS ไปยังเบอร์ที่กำหนดไว้ใน Source ของ MCS-51

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

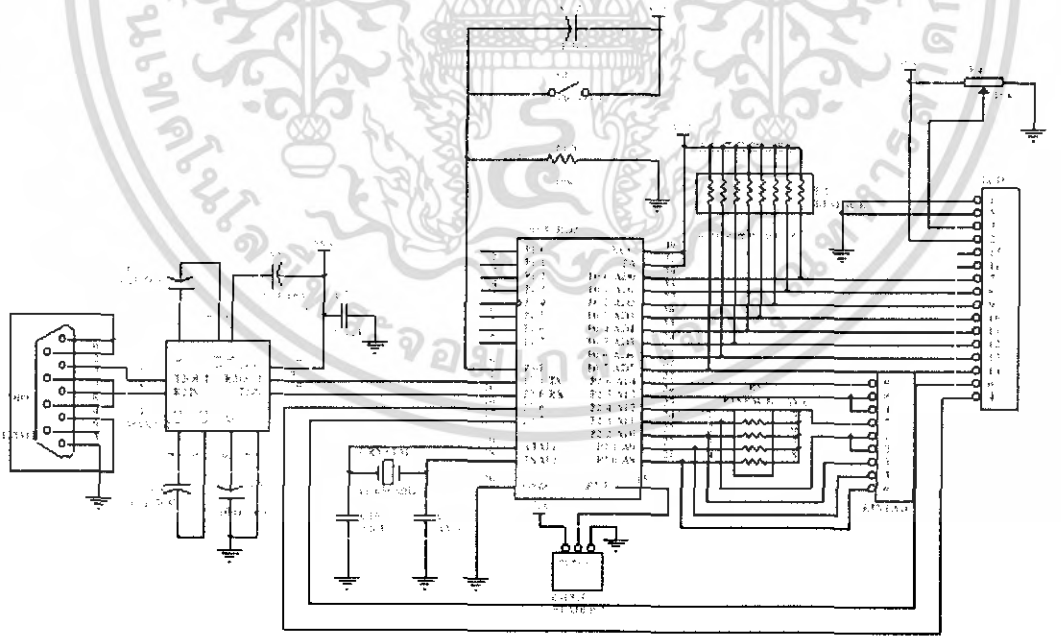
บทที่ 7

หลักการทำงานของวงจร

ระบบรักษาความปลอดภัยแบบไร้สายในโครงงานนี้ประกอบไปด้วย 3 ภาคการทำงานดังแผนผังรูปที่ 7.1

รูปที่ 7.1 แผนผังการทำงานระบบรักษาความปลอดภัยแบบไร้สาย

7.1 ภาคตรวจจับสัญญาณ



รูปที่ 7.2 วงจร slave

จากรูปที่ 7.2 ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์เบอร์ P89V51RD2 ซึ่งมีหน่วยความจำภายในเป็นแบบแฟลชซึ่งมีคุณสมบัติทางเทคนิคที่โดดเด่นดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เป็นไมโครคอนโทลเลอร์ 8 บิต ที่เข้ากันได้กับไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS-51 พื้นฐาน
- หน่วยความจำโปรแกรมภายในตัวไมโครคอนโทรลเลอร์เป็นแบบแฟลช ลบและเขียนใหม่ได้ถึงหมื่นครั้ง ขนาดของหน่วยความจำโปรแกรมสูงถึง 64 กิโลไบต์
- หน่วยความจำข้อมูลแรมภายในมีขนาด 1 กิโลไบต์
- โปรแกรมข้อมูลลงในหน่วยความจำโปรแกรมแบบ ในระบบ (ISP : In-system programming)
- ความถี่สัญญาณนาฬิกาสูงสุด 40 MHz ในกรณีทำงานด้วยสัญญาณนาฬิกาภายใน 12 ลูกต่อแมชีนไซเกิลและ 20 MHz ในกรณีทำงานด้วยสัญญาณนาฬิกาภายใน 6 ลูกต่อแมชีนไซเกิล
- ขาพอร์ต 8 บิต 4 พอร์ต แบบกึ่งสองทิศทาง เป็นได้ทั้งอินพุตและเอาต์พุต
- อุปกรณ์เพอริเฟอรัลภายในไมโครคอนโทรลเลอร์สามารถทำงานด้วยความเร็ว12 สัญญาณนาฬิกาต่อแมชีนไซเกิลได้ แม้ว่าซีพียูทำงานด้วยความเร็ว 6 สัญญาณนาฬิกาภายในต่อแมชีนไซเกิล
- มีวงจรอนุ กรมสื่อสารแบบอนุกรมฟูลดูเพล็กซ์
- ไทเมอร์/เคาร์เตอร์ขนาด 16 บิต 3 ตัว (ไทเมอร์ 0, 1 และ3)
- มีรีจิสเตอร์ตัวชี้ตำแหน่งข้อมูลหรือ DPTR 2 ตัว
- สามารถรองรับแหล่งกำเนิดอินเตอร์รัปต์ได้ 8 ประเภท
- กำหนดนัยสำคัญของการตอบสนองอินเตอร์รัปต์ได้ 4 ระดับ
- สามารถติดต่อหน่วยความจำภายนอกได้สูงสุด 64 กิโลไบต์
- มีวอตช์ด็อกไทเมอร์

มีวงจรโมดูลรับโปรแกรมได้ (PCA : Programmable Counter Array)ซึ่งบรรจุวงจรตรวจจับสัญญาณ(Capture), เปรียบเทียบสัญญาณ (Compare), วงจรมอดูเลชั่นทางความกว้างพัลส์ (PWM)และวอตชด็อกไทเมอร์(watchdog timer)

ซึ่งภาคตรวจจับสัญญาณประกอบไปด้วยวงจรย่อยๆดังต่อไปนี้

7.1.1 ภาคจ่ายไฟและส่วนของไมโครคอนโทรลเลอร์

ในการปรับระดับแรงดันไฟของ ET-SWITCHING ADAPTER จาก 12โวลต์ เป็น 5โวลต์ สำหรับส่วนของไมโครคอนโทรลเลอร์นี้มีวงจรกำเนิดสัญญาณนาฬิกาที่มีความถี่ 11.095 MHz และนำตัวเก็บประจุค่า 33p 2ตัว มาต่อเข้าที่ขาของคริสตอล และอุปกรณ์สำหรับสร้างสถานะเพาเวอร์-ออนรีเซต โดยต่อเข้ากับขาที่ 9 ของไมโครคอนโทรลเลอร์โดยใช้ค่า c12 = 0.1/50V และ R1 =

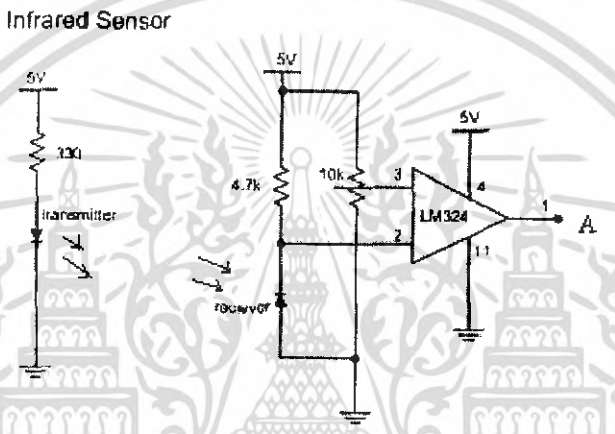
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10kΩ เพื่อให้ไมโครคอนโทรลเลอร์เกิดการรีเซตในทุกครั้งที่มีการเริ่มต้นจ่ายไฟใหม่

7.1.2 วงจรอินฟาเรดและวงจรสวิตช์แม่เหล็ก

จากรูปที่7.3 จะพบว่าประกอบด้วยวงจรอินฟาเรด และวงจรสวิตช์แม่เหล็กซึ่งต่อเข้าที่พอร์ต P1.0 และ P1.1 ตามลำดับ

7.1.2.1วงจรอินฟาเรด



รูปที่ 7.3 วงจรอินฟาเรด

ก) วงจรอินฟาเรดภาคส่ง

ข) วงจรอินฟาเรดภาครับ

จากรูปที่ 7.3ก วงจรภาคส่ง จะประกอบไปด้วย LED infrared ตัวส่ง D1 ทำงานร่วมกับค่าความต้านทาน 330Ω ที่มีหน้าที่จำกัดกระแสให้กับ LED ตัวส่ง ไม่ให้เสียหาย

การคำนวณภาคส่ง

โดยทั่วไปจะเลือกกระแสที่จะให้ไหล(Id) ผ่าน LED ค่ากระแสที่ใช้ทั่วๆไปคือ 10mA แรงดันตกคร่อมที่ LED ทำงานนั้นโดยมากจะอยู่ที่ 1.7V ซึ่งจะต่อใช้งานกับ VCC ค่า 5V ดังนั้นสามารถคำนวณค่า R ได้จากสมการ

$$R = (Vcc-1.7V)/Id$$

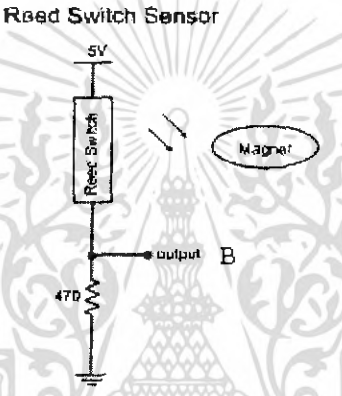
$$R = (5V - 1.7V)/0.01 = 330 \text{ ohm}$$

จากรูปที่ 7.3ข วงจรภาครับ จะประกอบด้วย LED infrared ตัวรับ D2 และค่าความต้านทาน 4.7 kΩ แล้วต่อ R vary 10 kΩ ไว้ใช้เป็นแรงดันอ้างอิงในการเปรียบเทียบแรงดัน โดยจะตั้งไว้ที่2.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

V ถ้าแรงดันต่ำกว่า 2.5 V ก็จะส่งลอจิก 0 ออกมา แต่ถ้าแรงดันมากกว่า 2.5 V ก็จะส่งลอจิก 1 ออกมา สำหรับการใช้งาน LED ตัวรับ ให้นำกระแส เราจะต้องต่อแบบ Reverse เมื่อไม่มีแสงมาตกกระทบที่ตัวมัน จะมีค่าความต้านทานเป็นอนันต์ จึงไม่สามารถนำกระแสได้ แต่เมื่อมีแสงมาตกกระทบ ค่าความต้านทานจะลดลง จนสามารถนำกระแสได้

7.1.2.2 วงจรสวิตช์แม่เหล็ก



รูปที่ 7.4 วงจรสวิตช์แม่เหล็ก

Reed switch เป็นโลหะ 2 ชิ้น ที่วางอยู่ใกล้กันเมื่อจ่ายกระแสผ่านขดลวดจะทำให้เกิดสนามแม่เหล็ก เมื่อนำแท่งแม่เหล็กถาวรมาใกล้ โลหะทั้งสองชิ้นจะถูกดูดให้แตะกัน Switch จะทำงานแบบ ON เมื่อนำแท่งแม่เหล็กห่างออกไปโลหะ 2 ชิ้นจะแยกจากกัน Switch จะทำงานแบบ OFF

การคำนวณภาคส่ง

โดยทั่วไปจะเลือกกระแสที่จะให้ไหล(Id) ผ่าน REED SWITCH คือ 10mA แรงดันตกคร่อมที่ REED SWITCH ทำงานนั้นโดยมากจะอยู่ที่ 1.3V ซึ่งจะต่อใช้งานกับ VCC ค่า 5V ดังนั้น สามารถคำนวณค่า R ได้จากสมการ

$$R = (Vcc-V)/Id$$

$$R = (5V - 1.3V)/0.01 = 470 \text{ ohm}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7.1.3 วงจรเชื่อมต่อ LCD

LCD ที่ใช้จะเป็นแบบตัวอักษรขนาด 16 ตัวอักษร 2 บรรทัด โดยต่อเข้ากับพอร์ตที่ P0.1 ถึง P0.7 ของตัวไมโครคอนโทรลเลอร์ โดยที่ขา 3 ของLCD : จะเป็นขาอินพุตรับแรงดันเพื่อปรับความเข้มของการแสดงผลโดยตัวต้านทานที่ปรับค่าได้ ขาที่ 4 : เป็นขาอินพุตใช้แยกชนิดข้อมูลที่ประมวลผลว่าเป็นคำสั่งหรือเป็นข้อมูล โดยถ้าขานี้เป็น "0 " ข้อมูลที่ส่งมาจะเป็นคำสั่ง แต่ถ้าเป็น "1" ข้อมูลที่ส่งมาจะเป็นข้อมูลแสดงออก ขาที่5 : ขาที่ใช้เลือกการอ่านหรือเขียนข้อมูลกับโมดูล LCD ถ้าเป็น "0" จะเป็นการกำหนดให้เขียนข้อมูล แต่ถ้าเป็น "1" จะเป็นการอ่านข้อมูล

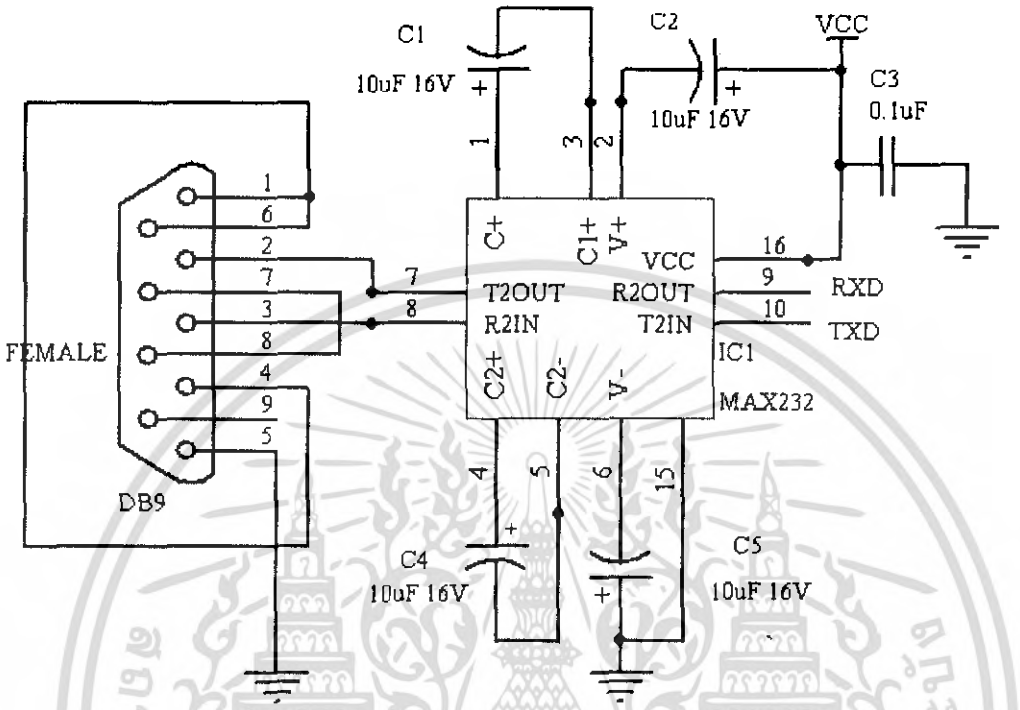
7.1.4 วงจรสวิตซ์เมตริกซ์ 4*3 จุด

วงจรสวิตซ์เมตริกซ์ 4*3 จุด จะใช้ในการรับค่าตัวเลขจากการกดสวิตส์เข้าที่ด้านหน้าของประตูบ้าน โดยจะต่อเข้ากับขาพอร์ตที่ P2.0 ถึง ขาพอร์ตที่ P2.7 ของตัวไมโครคอนโทรลเลอร์ โดยจะต่อ R-PACK ค่า 10 kΩ

7.1.5 วงจรเชื่อมต่ออนุกรม RS-232

ในการเชื่อมต่อจะใช้ MAX232 ทำการรับส่งข้อมูลกับพอร์ตอนุกรมอยู่ภายใต้ระดับแรงดันทีทีแอล อินพุตที่ทางเข้าจะใช้ DB9 เป็นตัวเชื่อมต่อ และจะใช้สัญญาณที่ต่อพอร์ต RS-232 คือ TxD และ RxD โดยสัญญาณจะต่อตรงเข้ากับขาพอร์ต P3.0 และ P3.1 โดยจะใช้ค่าตัวเก็บประจุ c5 ถึง c59 = 10µF

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 7.5 วงจรเชื่อมต่ออนุกรม RS-232

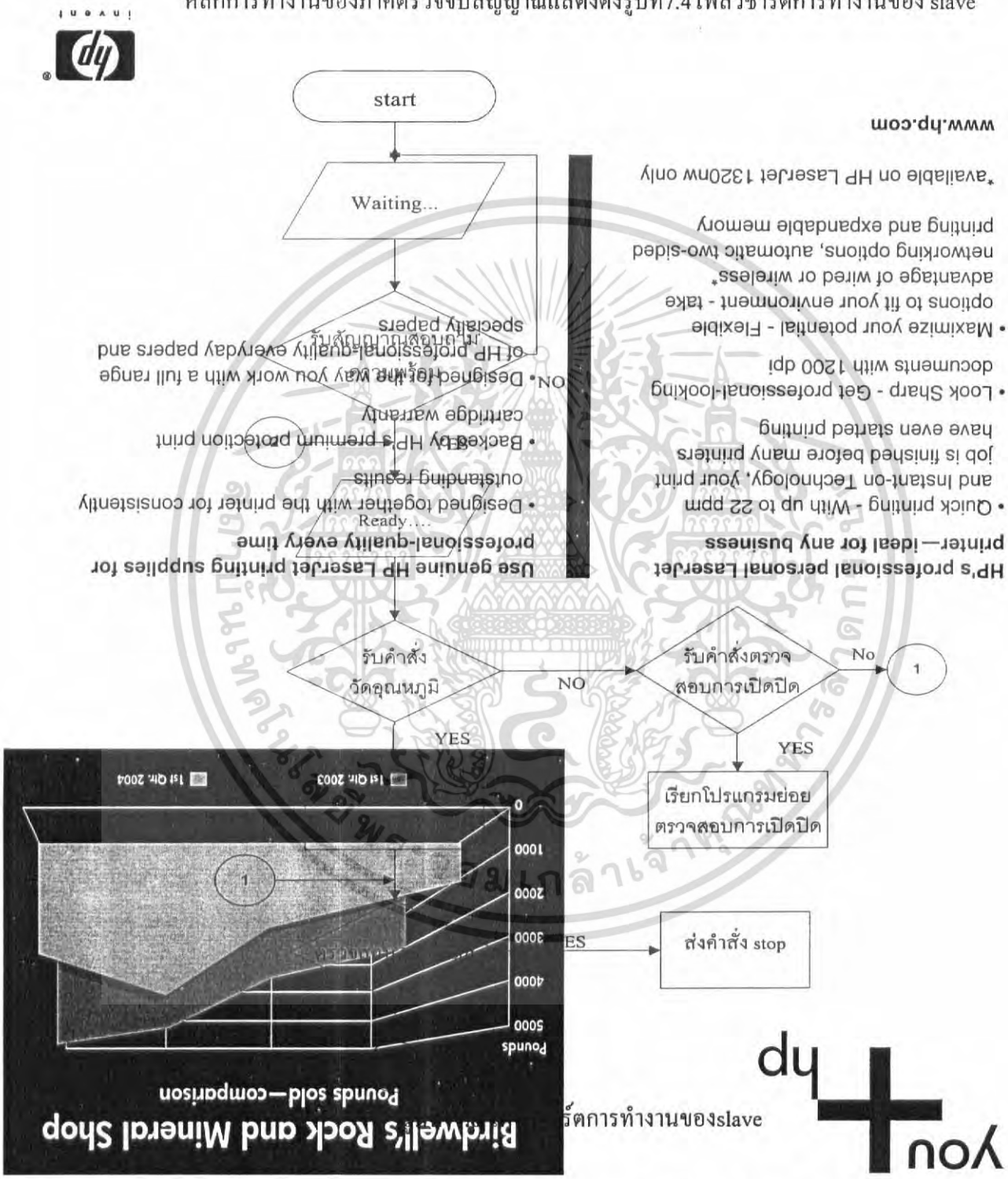
7.1.6 วงจรวัดอุณหภูมิ

วงจรวัดอุณหภูมิจะใช้ DS1820 เป็นไอซีวัดอุณหภูมิ ใช้ขาพอร์ตเพียง 1 ขาเท่านั้นในการเชื่อมต่อกับไมโครคอนโทรลเลอร์ โดยต้องมีตัวต้านทานค่า 4.7 กิโลโอห์มต่อพูลอัปกับไฟเลี้ยง +5 V

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7.2 หลักการทำงานของภาคตรวจจับสัญญาณ

หลักการทำงานของภาคตรวจจับสัญญาณแสดงดังรูปที่7.4 โฟลว์ชาร์ตการทำงานของ slave



ร์ตการทำงานของslave

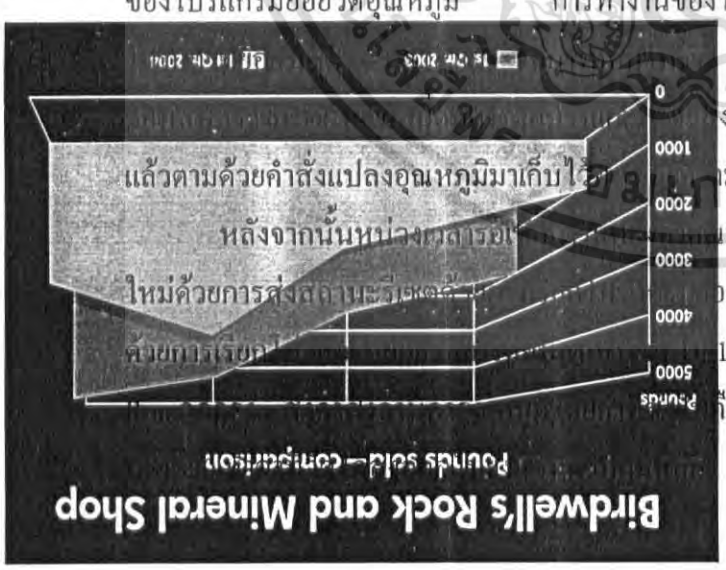
การทำงานของโปรแกรมนี้คือ เมื่อเริ่มต้นการทำงานจะปรากฏข้อความ "Waiting..." บน LCD ในระหว่างนี้จะมีข้อมูลที่ส่งมาจากภาคควบคุมเพื่อสอบถามความพร้อมผ่านเครื่องข่ายไร้สาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยใช้ RS232 to RF-Wireless (RF2.4GHz) CONVERTER วงจรจะส่งสัญญาณตอบกลับเพื่อยืนยันความพร้อมผ่านเครื่อข่ายไร้สาย LCD จะแสดงข้อความ “Ready…”

เมื่อภาครับยืนยันความพร้อมแล้ว โปรแกรมจะวนเป็นลูปตลอดเวลาคือโปรแกรมภาคควบคุมหลักจะเป็นตัวกำหนดการทำงาน

- เมื่อภาคควบคุมส่งคำสั่งวัดอุณหภูมิมา จะต้องทำการวัดอุณหภูมิส่งค่ากลับไปให้โดยค่าที่ส่งไปนั้นจะเป็นรหัสแอสกี้ 3 ค่า คือเป็นค่าเซนเซอร์ตัวที่ 1 ตัวที่ 2 และตัวที่ 3 ตามลำดับ
- เมื่อภาคควบคุมส่งคำสั่งแสดงสถานะการเปิดปิด จะส่งข้อมูลสถานะเซนเซอร์ทั้งสองชนิด



7.2.1 การทำงานของโปรแกรมย่อยการวัดอุณหภูมิ

จากบทที่ 5 ทฤษฎีพื้นฐานและหลักการทำงานของ DS1820 เราได้ทราบหลักการพื้นฐานของการสื่อสารแบบหนึ่งสาย เรื่องของช่วงเวลาถือว่าเป็นสิ่งที่สำคัญที่สุดของระบบนี้ การทำงานของโปรแกรมวัดอุณหภูมิดังโฟลว์ชาร์ตของโปรแกรม รูปที่ 7.5 โฟลว์ชาร์ตของโปรแกรมย่อยวัดอุณหภูมิ การทำงานของโปรแกรมเริ่มจากส่งสถานะรีเซตด้วยการเรียก DS1820ด้วยการเรียกโปรแกรมย่อยรอการ งคำสั่ง Skip Rom โดยการส่งคำสั่ง 0xCCH แล้วตามด้วยคำสั่งแปลงอุณหภูมิมาเก็บไว้ มจำสแครตช์แพดโดยค่าที่ส่งไปคือ 0x44H หลังจากนั้นหน่วงเวลาเพื่อ หภูมิอย่างน้อย 200 มิลลิวินาที จากนั้นติดต่อใหม่ด้วยการส่งสถานะรีเซต ยรีเซต DS1820 รอการตอบรับจาก DS1820 ด้วยการเรียก 1820 เมื่อมีการตอบรับแล้ว จะส่งคำสั่ง Skip คือ 0xBE เรียกโปรแกรมย่อยการ านข้อมูล

HP LaserJet 1320
HP's professional personal LaserJet printer—ideal for any business
Use genuine HP LaserJet printing supplies for
www.hp.com
• Quick printing - With up to 22 ppm and instant-on Technology, your print job is finished before many printers have even started printing
• Look Sharp - Get professional-looking documents with 1200 dpi
• Maximize your potential - Flexible options to fit your environment - take advantage of wired or wireless networking options, automatic two-sided printing and expandable memory
• Designed for the way you work with a full range of HP professional-quality papers and specialty papers
• Designed together with the printer for consistently outstanding results
• Backed by HP's premium protection print cartridge warranty
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 7.7 โฟลว์ชาร์ตของโปรแกรมย่อยวัดอุณหภูมิ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

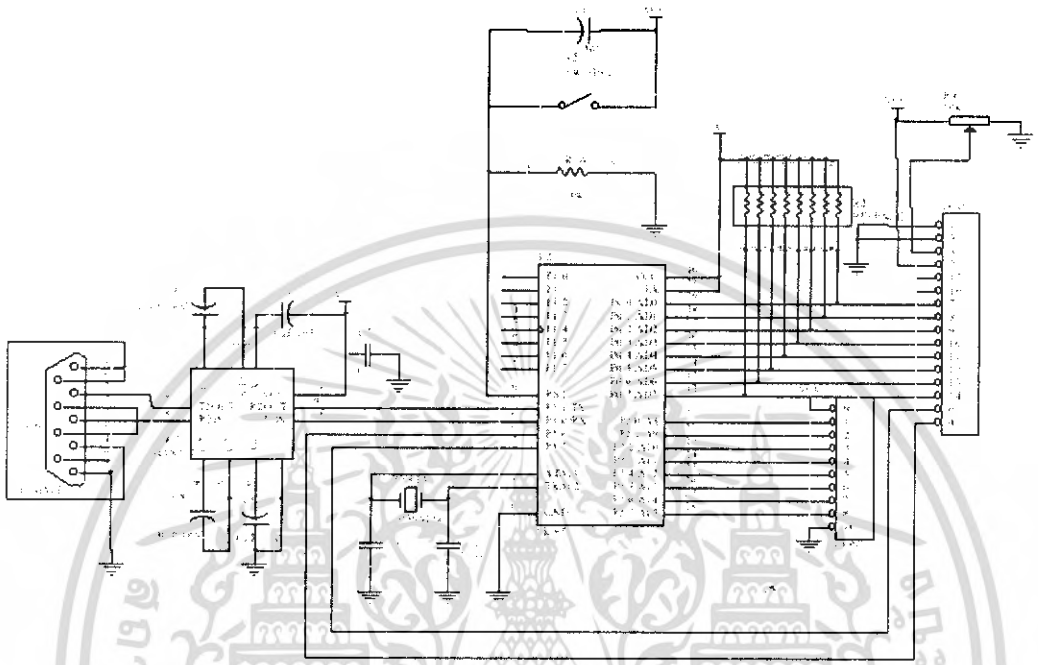
7.2.2 การส่งสัญญาณแบบไร้สาย

รูปที่ 7.8 ET-RF24G V1.0

สำหรับโครงงานนี้ใช้โมดูล RS232 to RF-Wireless (RF2.4GHz) CONVERTER ซึ่งมีลักษณะโดยทั่วไปคือ **ET-RF24G V1.0** เป็นชุด Signal Converter สำหรับใช้แปลงสัญญาณระหว่าง RS232 และ RF-Wireless โดยในโหมดการทำงานของการส่งข้อมูล (Transmitter) จะทำหน้าที่รอรับข้อมูลจากพอร์ตสื่อสารอนุกรม RS232 จากขา RX แล้วแปลงเป็นสัญญาณความถี่ (GFSK) ส่งออกไปในอากาศ และในทางกลับกันในโหมดการทำงาน แบบรับ (Receiver) ชุด ET-RF24G V1.0 ก็จะทำหน้าที่คอยตรวจจับข้อมูลที่อยู่ในรูปของสัญญาณความถี่ (GFSK) จากด้าน RF เพื่อแปลงกลับเป็นข้อมูลแบบ RS232 ส่งออกไปทางขา TX ได้ด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7.3 ส่วนควบคุมหลัก



รูปที่ 7.9 ส่วนควบคุมหลัก

จะประกอบส่วนหลักๆคือ

- ภาคจ่ายไฟและส่วนของไมโครคอนโทรลเลอร์
- ส่วนวงจรเชื่อมต่ออนุกรม RS-232
- วงจรเชื่อมต่อ LCD

การทำงานของวงจรควบคุมหลักจะเป็นไปตาม รูปที่7.8โฟลว์ชาร์ตของโปรแกรมควบคุมหลัก โดยเริ่มต้นทำการส่งสัญญาณสอบถามความพร้อมให้แก่ภาคตรวจจับสัญญาณในระหว่างนี้ LCD จะปรากฏข้อความ “Waiting...” รอการยืนยันความพร้อมจากภาคตรวจจับสัญญาณ

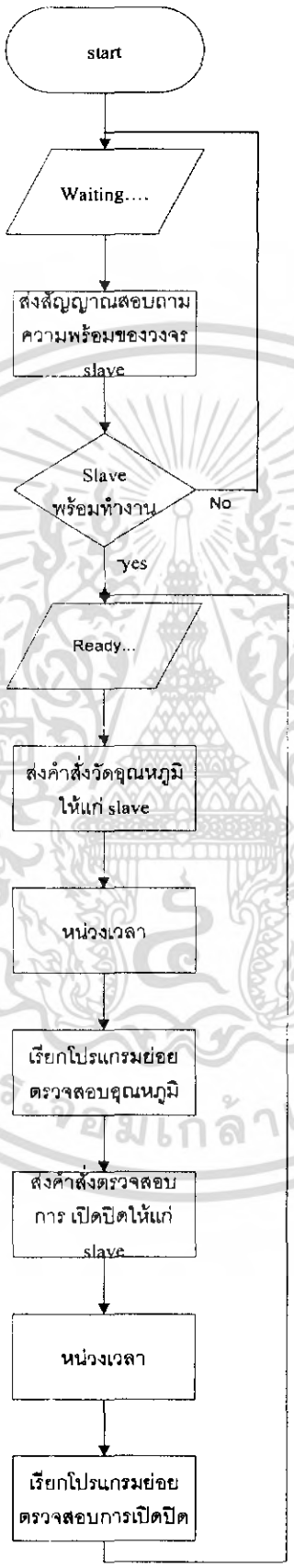
เมื่อภาคตรวจจับสัญญาณยืนยันความพร้อมแล้ว โปรแกรมจะวนเป็นลูปตลอดเวลาคือ

- ภาคควบคุมส่งคำสั่งวัดอุณหภูมิไปยังภาคตรวจจับสัญญาณ จากนั้นจะหน่วงเวลาเพื่อรอข้อมูลตอบกลับ ข้อมูลที่ส่งมาจะเป็นรหัสแอสกี้ 3 ค่า นำมาแสดงออกทาง LCD ทำการแปลงค่ากลับแล้วคูนด้วยค่าประจำหลักรวมค่าทั้งสามเข้าด้วยกันจะได้อุณหภูมิที่วัดได้ ถ้าค่าที่ได้เกินจากค่าที่กำหนดคือที่ 60 องศาเซลเซียส จะทำการแจ้งเตือนภัยไปยังผู้ใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ภาคควบคุมส่งคำสั่งแสดงสถานะการเปิดปิดไปยังภาคตรวจจับสัญญาณ จากนั้นจะหน่วงเวลาเพื่อรอข้อมูลตอบกลับ ข้อมูลที่รับมาจะเป็นเป็นขนาด 8 บิตซึ่งถ้าอยู่ในสภาวะปกติขอมูลจะเป็น 00000000 แต่ถ้ามีผู้บุกรุก 2 บิตแรกจะเกิดการเปลี่ยนแปลงจะทำการสั่งให้พอร์ต P1 มีค่าเป็น 0 ซึ่งเชื่อมต่อแบบขนานอยู่กับพอร์ต P1ของไมโครคอนโทรลเลอร์ที่ส่งข้อความเตือนภัย
- ในขณะที่ทำการตรวจสอบอุณหภูมิและสถานการณ์เปิดปิดนั้น ไมโครคอนโทรลเลอร์จะทำการตรวจสอบคำสั่งหยุดการรักษาความปลอดภัย ที่ถูกส่งจากภาคตรวจจับสัญญาณทุกครั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 7.10 โฟลว์ชาร์ตของโปรแกรมควบคุมหลัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7.3 ส่วนของการส่งข้อความ

การทดสอบเมื่อมีความผิดปรกติเกิดขึ้นภายในบ้าน ระบบเตือนภัยก็จะส่งข้อความสั้นคำว่า "security alert!" โดยผ่านทางโทรศัพท์มือถือแจ้งไปยังเจ้าของบ้าน

โดยต้องแปลงตัวอักษร 7 บิต เป็นข้อมูล 8 บิต ดังนี้

ตารางที่ 7.1 แสดงค่าAscii code ของ Message " security alert!"

	s	e	c	u	r
Ascii	115	101	099	117	114
8 bit	1110011	1100101	1100011	1110101	1110010
octed	11110011	11110010	10111000	00101110	01001111
hex	F3	F2	B8	2E	4F

	i	t	y	[]	a
Ascii	105	116	121	000	097
8 bit	1101001	1110100	1111001	0100000	1100001
octed	11010011	11110011	10100000	00110000	10111011
hex	D3	F3	A0	30	BB

	l	e	r	t	!
Ascii	108	101	114	116	033
8 bit	1101100	1100101	1110010	1110100	0100001
octed	00101100	10100111	10000111		
hex	2C	A7	87	00	

ดังนั้น จะได้รหัสจากการแปลงเพื่อนำไปส่งข้อความ คือ **F3F2B82E4FD3F3A030BB2CA78700**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 8

การทดลอง

8.1 การทดสอบการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ

ทดสอบโปรแกรมการวัดอุณหภูมิโดยที่ไม่ส่งค่าไปยังส่วนควบคุมหลักและไม่ต้องรับค่ามาจากส่วนควบคุมหลักเริ่มต้นวัดค่าที่อุณหภูมิห้องโดย ทำการเพิ่มอุณหภูมิหัววัดอุณหภูมิDS1820 พร้อมๆกับเทอร์โมมิเตอร์ปรอท(ใช้การจ่อหัวแร้ง) จากนั้นทำการวัดและบันทึกค่าที่วัดได้จากเทอร์โมมิเตอร์ปรอท และ DS1820 ทุกๆ2วินาที ผลการทดสอบแสดงในตารางที่ 8.1

ตารางที่8.1 ผลการทดสอบกับเทอร์โมมิเตอร์ เมื่อเพิ่มอุณหภูมิขึ้น

อุณหภูมิจากเทอร์โมมิเตอร์ปรอท (˚C)	อุณหภูมิวัดด้วย DS1820(˚C)
28.5	28.5
29.5	29.5
32.0	32.5
36.0	36.5
40.5	40.5
46.0	46.5
48.0	48.0
49.5	49.0
50.0	50.5
52.5	52.5
56.0	56.5

รอจนกระทั่งอุณหภูมิหัววัดลดลงเท่าอุณหภูมิห้อง จากนั้นทำการเพิ่มอุณหภูมิหัววัดอุณหภูมิDS1820 พร้อมๆกับเทอร์โมมิเตอร์ปรอท(ใช้การจ่อหัวแร้ง) จากนั้นทำการวัดและบันทึกค่าที่วัดได้จากเทอร์โมมิเตอร์ปรอท และ DS1820 ทุกๆ2วินาที ผลการทดสอบแสดงในตารางที่ 8.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 8.2 ผลการทดสอบกับเทอร์โมมิเตอร์ เมื่ออุณหภูมิลดลง

อุณหภูมิจากเทอร์โมมิเตอร์ปรอท (˚C)	อุณหภูมิวัดด้วย DS1820 (˚C)
28.5	28.5
27.0	27.5
26.5	26.5
26.0	26.0
25.0	25.5
25.0	25.0
24.5	25.0
24.5	24.5
24.0	24.0
23.5	24.0
23.0	23.5

จากการทดลองพบว่า ค่าอุณหภูมิวัดด้วยDS1820ได้มีค่าใกล้เคียงกับอุณหภูมิจากเทอร์โมมิเตอร์ปรอท

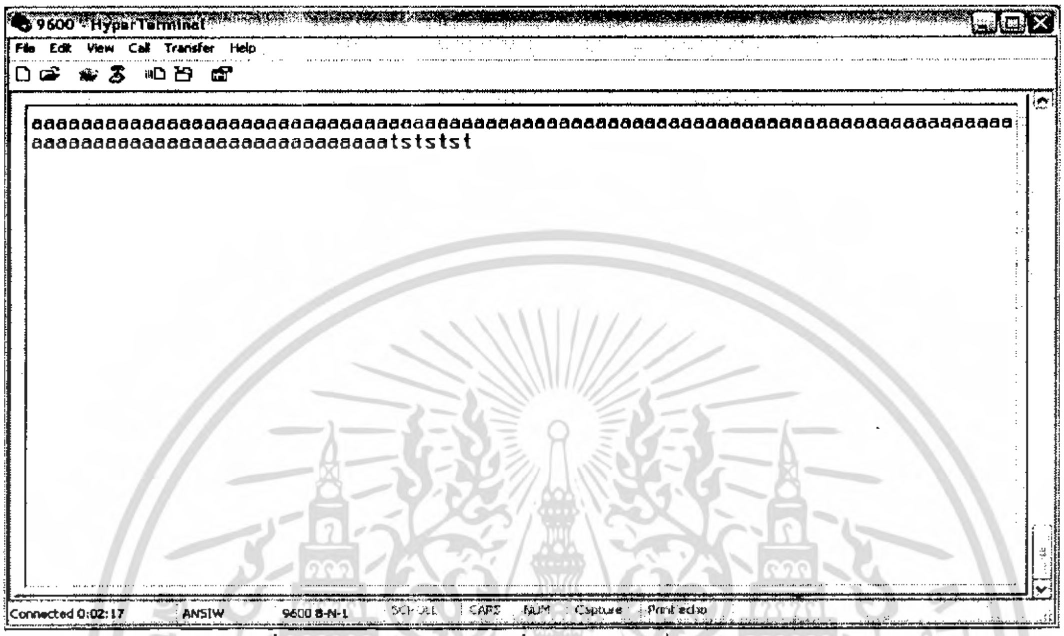
8.2 การทดสอบการเปลี่ยนแปลงของเซนเซอร์สวิตช์แม่เหล็ก อินฟาเรด

การทดสอบเซนเซอร์สวิตช์แม่เหล็กที่ติดอยู่กับประตูจะพบว่าเมื่อมีการเปิดประตูเข้ามา สวิตช์แม่เหล็กที่ใช้ รีดสวิตช์นี้จะเกิดการเปลี่ยนแปลงสัญญาณไฟฟ้าจากลอจิก 0 โวลต์เป็นลอจิก 5 โวลต์ทันที เนื่องจากไม่มีแรงแม่เหล็กส่งผ่านไปให้รีดสวิตช์

การทดสอบเซนเซอร์อินฟาเรดที่ใช้ในการตวรจจับสิ่งกีดขวางและติดไว้ที่ด้านบนของขอบหน้าต่างจะพบว่าเมื่อมีการเปิดหน้าต่าง หรือมีสิ่งกีดขวางเข้ามาจะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสัญญาณไฟฟ้าจากลอจิก 0 โวลต์เป็นลอจิก 4.1 โวลต์ทันที เนื่องจากไม่มีการรับส่งสัญญาณระหว่างตัวรับตัวส่ง

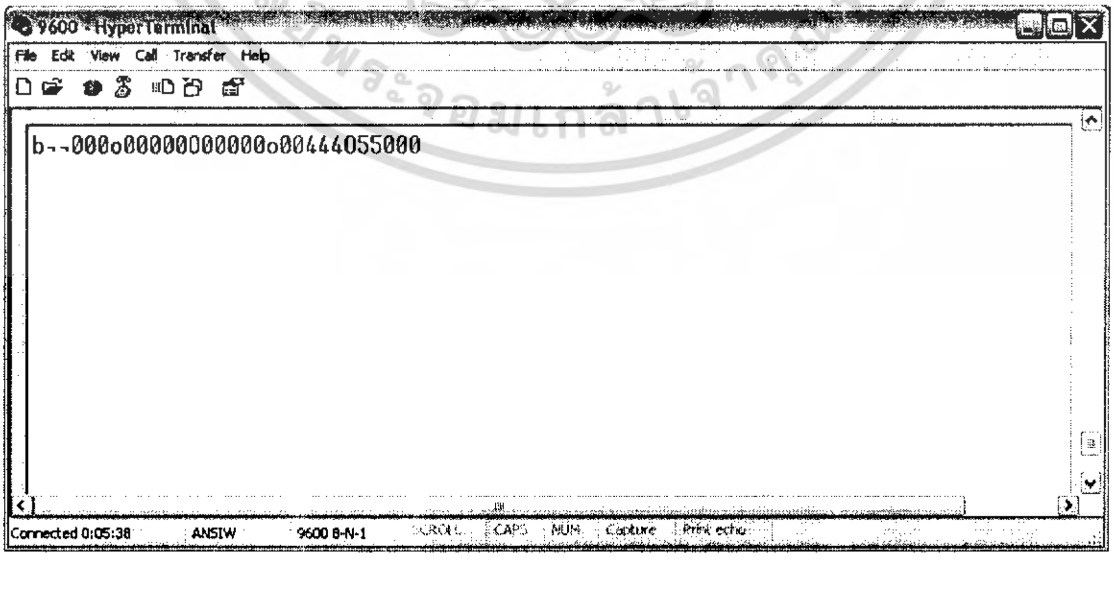
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8.3 การทดสอบการทำงานรวมของภาคส่วนควบคุมหลัก



การทำงานจะเริ่มจากส่งข้อมูลผ่านเครื่องส่ง RF ซึ่งเป็นสัญญาณสอบถามความพร้อมของส่วนตรวจจับสัญญาณ จากรูป คือตัวอักษร ‘a’ เมื่อเครื่องรับรับข้อมูลที่ส่งไปแล้วจะส่งข้อมูลตอบสนองความพร้อมกลับมา วงจรส่วนควบคุมหลักจะทำการหยุดส่ง ‘a’ และเริ่มส่ง ‘t’ ‘s’ ซึ่งเป็นสัญญาณส่งให้ทำการส่งค่าอุณหภูมิ และส่งสถานะของการเปิดปิดประตู ตามลำดับ

8.4 การทดสอบการทำงานรวมของภาคตรวจจับสัญญาณ



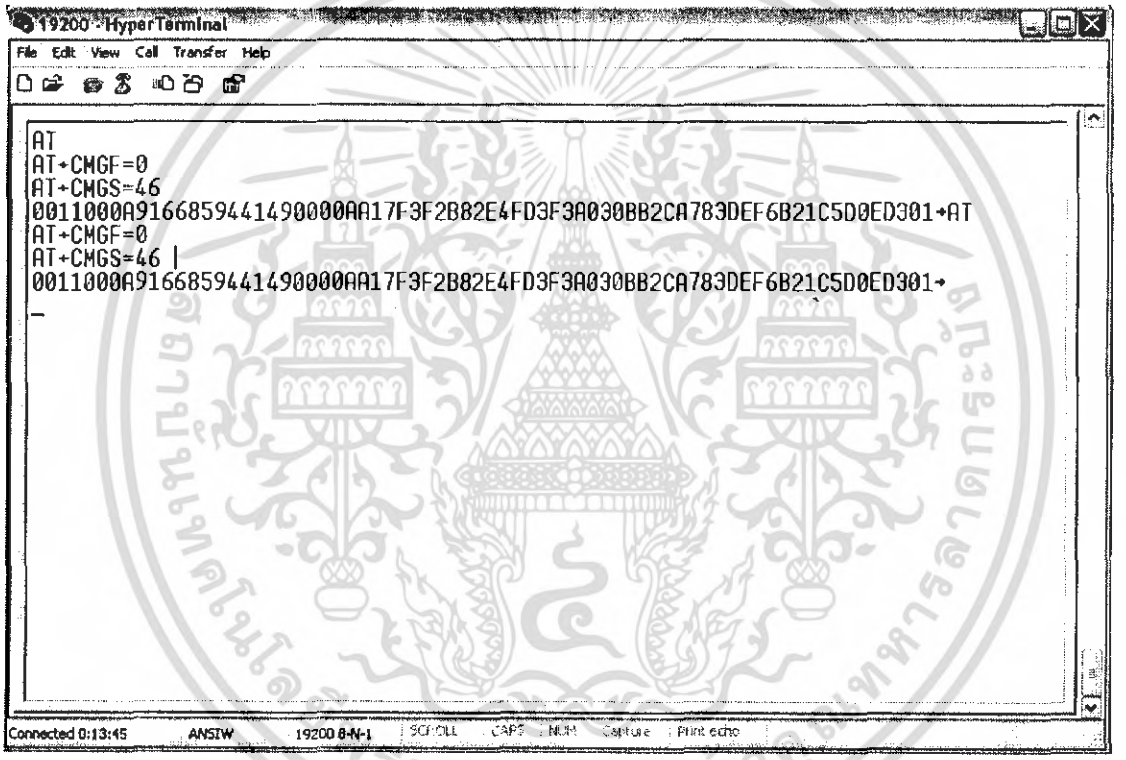
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทำงานเริ่มจากวงจรส่วนตรวจจับจะรอสัญญาณสอบถามความพร้อมจากวงจรส่วนควบคุมหลัก คือ 'a' เมื่อรับแล้วจะทำการส่งข้อมูลตอบความพร้อมคือ 'b' จากนั้นรอบคำสั่งจากส่วนควบคุมหลัก

เมื่อรับ 't' จะทำการวัดอุณหภูมิเป็นจำนวน 5 ครั้ง แล้วส่งไปยังส่วนควบคุมหลัก

เมื่อรับ 'a' จะทำการตรวจสอบสถานการณ์เปิดปิดประตู แล้วส่งไปยังส่วนควบคุมหลัก

8.5 การทดสอบการทำงานรวมของภาคส่งข้อความ



ตัวข้อมูลที่ส่งออกมาตัวโทรศัพท์มือถือ

โดยคำสั่ง AT+CMGF = 0 คือ การเลือกโหมดของพีดียู

AT+CMGF =46 คือ ต้องการส่งทั้งหมด 46 bytes

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 9

สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง

การส่งข้อมูลแบบไร้สายยังไม่สามารถส่งได้ไกลมากนักเพราะในการส่งอาจผ่านกีดขวางหรือมีสัญญาณรบกวนในบริเวณนั้น ทำให้การส่งสัญญาณได้ไม่ดีเท่าที่ควร

เซนเซอร์อินฟาเรดและรีดสวิตส์ เมื่อมีสิ่งกีดขวางผ่านตัวของเซนเซอร์ จะพบว่าสามารถทำงานได้ โดยจะทำการส่งข้อความสั้น เตือนไปยังเจ้าของบ้าน

การส่ง SMS จะใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่ รุ่น siemens c35 เป็นตัวส่งข้อความไปยังโทรศัพท์ของผู้ที่จะรับข้อซึ่งเครื่องที่ใช้ในการทดลองมีสภาพที่ไม่สมบูรณ์ แบตเตอร์รี่หมดเร็ว สายเชื่อมต่อชำรุด จึงทำให้เป็นปัญหากับการทดลองเพราะการทำงานของวงจรถูกต้องแล้วแต่มีปัญหาที่เครื่องโทรศัพท์

ในส่วนของการกำหนดเบอร์โทรศัพท์ของผู้ที่จะรับข้อความเตือน จะต้องกำหนดในส่วนของการเขียนโปรแกรมซึ่งในจุดนี้จะเป็นการลำบากถ้าเราต้องการเปลี่ยนเบอร์โทรศัพท์ในกรณีที่มีการดิดตั้งจริง

ในการใส่รหัสของพาสเวิร์ดตรงบริเวณประตูของบ้าน ยังมีข้อเสียอยู่คือผู้ใช้งานจะไม่สามารถตั้งรหัสผ่านขึ้นเองได้ ถ้าจะเปลี่ยนรหัสจะต้องเข้าไปแก้ในส่วนของตัวโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

[1] นคร ภักดีชาติ , "ระบบปฏิบัติการไมโคลคอนโทรลเลอร์ MCS-51 ด้วยภาษาซี" , อินโนเวทีฟ เอ็กเพอริเมนต์ จำกัด ,2521

[2] สัจจะ จรัสรุ่งเรือง , " เริ่มต้นเขียนโปรแกรมติดต่อและควบคุมฮาร์ดแวร์ด้วย Visual Basic" , ไอ ดี ซี อินโฟ ดิสทริบิวเตอร์ เซนเตอร์ จำกัด ,2547

[3] อรพิน ปะวัติบริสุทธิ์ , "คู่มือภาษาซี" , โปรวิชั่น จำกัด ,2547

[4] อำนาจ มีมงคล, " ออกแบบและติดตั้งเครือข่าย Wireless LAN" , ไอ ดี ซี อินโฟ ดิสทริบิวเตอร์ เซนเตอร์ จำกัด ,2547

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

P89V51RD2

8-bit 80C51 5 V low power 64 kB Flash microcontroller with 1 kB RAM

Rev. 01 — 01 March 2004 Product data

1. General description

The P89V51RD2 is an 80C51 microcontroller with 64 kB Flash and 1024 bytes of data RAM.

A key feature of the P89V51RD2 is its X2 mode option. The design engineer can choose to run the application with the conventional 80C51 clock rate (12 clocks per machine cycle) or select the X2 mode (6 clocks per machine cycle) to achieve twice the throughput at the same clock frequency. Another way to benefit from this feature is to keep the same performance by reducing the clock frequency by half, thus dramatically reducing the EMI.

The Flash program memory supports both parallel programming and in serial In-System Programming (ISP). Parallel programming mode offers gang-programming at high speed, reducing programming costs and time to market. ISP allows a device to be reprogrammed in the end product under software control. The capability to field/update the application firmware makes a wide range of applications possible.

The P89V51RD2 is also In-Application Programmable (IAP), allowing the Flash program memory to be reconfigured even while the application is running.

2. Features

- 80C51 Central Processing Unit
- 5 V Operating voltage from 0 to 40 MHz
- 64 kB of on-chip Flash program memory with ISP (In-System Programming) and IAP (In-Application Programming)
- Supports 12-clock (default) or 6-clock mode selection via software or ISP
- SPI (Serial Peripheral Interface) and enhanced UART
- PCA (Programmable Counter Array) with PWM and Capture/Compare functions
- Four 8-bit I/O ports with three high-current Port 1 pins (16 mA each)
- Three 16-bit timers/counters
- Programmable Watchdog timer (WDT)
- Eight interrupt sources with four priority levels
- Second DPTR register
- Low EMI mode (ALE inhibit)
- TTL- and CMOS-compatible logic levels

PHILIPS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Brown-out detection
- Low power modes
  - Power-down mode with external interrupt wake-up
  - Idle mode
- PDIP40, PLCC44 and TQFP44 packages

3. Ordering information

Table 1: Ordering information

Type number	Package		Version
	Name	Description	
P89V51RD2FA	PLCC44	plastic leaded chip carrier; 44 leads	SOT187-2
P89V51RD2FBC	TQFP44	plastic thin quad flat package; 44 leads	SOT376-1
P89V51RD2BN	PDIP40	plastic dual in-line package; 40 leads	SOT129-1

3.1 Ordering options

Table 2: Ordering options

Type number	Temperature range	Frequency
P89V51RD2FA	−40 °C to +85 °C	0 to 40 MHz
P89V51RD2FBC	−40 °C to +85 °C	
P89V51RD2BN	0 °C to +70 °C	

© Koninklijke Philips Electronics N.V. 2004. All rights reserved.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

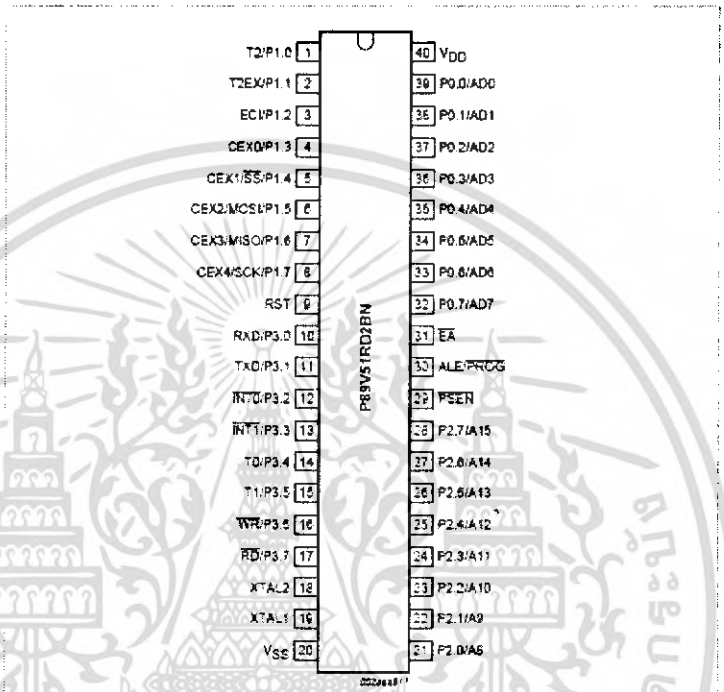


Fig 3. PDIP40 pin configuration

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Table 3: P89V51RD2 pin description ...continued

Symbol	Pin			Type	Description
	DIP40	TQFP44	PLCC44		
P2.0 to P2.7	21-28	18-25	24-31	I/O with internal pull-up	Port 2: Port 2 is an 8-bit bi-directional I/O port with internal pull-ups. Port 2 pins are pulled HIGH by the internal pull-ups when '1's are written to them and can be used as inputs in this state. As inputs, Port 2 pins that are externally pulled LOW will source current (I_{IL}) because of the internal pull-ups. Port 2 sends the high-order address byte during fetches from external program memory and during accesses to external Data Memory that use 16-bit address (MOVX@DPTR). In this application, it uses strong internal pull-ups when transitioning to '1's. Port 2 also receives some control signals and a partial of high-order address bits during the external host mode programming and verification.
P3.0 to P3.7	10-17	5, 7-13	11, 13-19	I/O with internal pull-up	Port 3: Port 3 is an 8-bit bidirectional I/O port with internal pull-ups. Port 3 pins are pulled HIGH by the internal pull-ups when '1's are written to them and can be used as inputs in this state. As inputs, Port 3 pins that are externally pulled LOW will source current (I_{IL}) because of the internal pull-ups. Port 3 also receives some control signals and a partial of high-order address bits during the external host mode programming and verification.
P3.0	10	5	11	I	RXD: serial input port
P3.1	11	7	13	O	TXD: serial output port
P3.2	12	8	14	I	$\overline{INT0}$: external interrupt 0 input
P3.3	13	9	15	I	$\overline{INT1}$: external interrupt 1 input
P3.4	14	10	16	I	T0: external count input to Timer/Counter 0
P3.5	15	11	17	I	T1: external count input to Timer/Counter 1
P3.6	16	12	18	O	$\overline{WR}$: external data memory write strobe
P3.7	17	13	19	O	$\overline{RD}$: external data memory read strobe
$\overline{PSEN}$	29	26	32	I/O	Program Store Enable: $\overline{PSEN}$ is the read strobe for external program memory. When the device is executing from internal program memory, $\overline{PSEN}$ is inactive (HIGH). When the device is executing code from external program memory, $\overline{PSEN}$ is activated twice each machine cycle, except that two $\overline{PSEN}$ activations are skipped during each access to external data memory. A forced HIGH-to-LOW input transition on the $\overline{PSEN}$ pin while the RST input is continually held HIGH for more than 10 machine cycles will cause the device to enter external host mode programming.
RST	9	4	10	I	Reset: While the oscillator is running, a HIGH logic state on this pin for two machine cycles will reset the device. If the $\overline{PSEN}$ pin is driven by a HIGH-to-LOW input transition while the RST input pin is held HIGH, the device will enter the external host mode, otherwise the device will enter the normal operation mode.

© Koninklijke Philips Electronics N.V. 2004. All rights reserved.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

TAIWAN OASIS LED DATA SHEET (FOR INFRARED)

PART NO. : TOIR-50b94bCEa

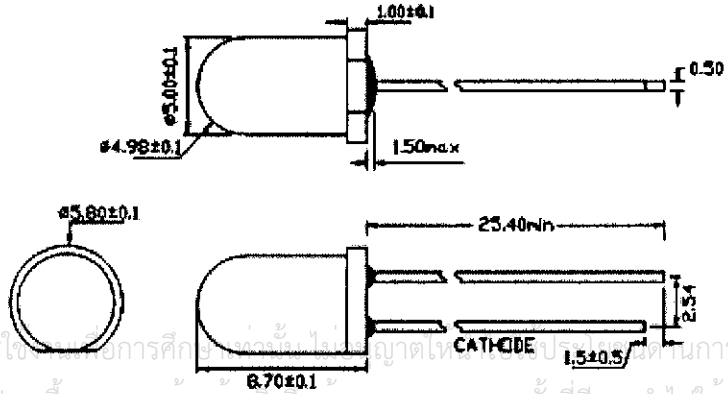
ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS AT TA=25°C

PARAMETER	SYMBOL	DATA	UNIT
Forward Current	I_{FM}	100	mA
Peak Forward Current (duty=1:100, f=100KHZ)	I_{FP}	1000	mA
Reverse Voltage	V_R	6	V
Power Disspation	P_D	150	mW
Operating Temperature Range		−25 to +85	°C
Storage Temperature Range		−30 to +85	°C
Lead Sold Temperature (1/10 Inch Below Seating Plane)		260°C for 3 sec.	

LECTRICAL/OPTICAL CHARACTERISTICS AT TA=25°C

PARAMETER	SYMBOL	DATA	UNIT	TEST CONDITION
Radiated Output Power	$P_{O(Typ.)}$	12.0	mW	Distance: 10cm I_F=50mA Detector Area: 1cm²
Forward Voltage	V_F	TYP: 1.25 MAX: 1.45	V	I_F=20mA
Wavelength	λP	940	nm	I_F=20mA
Spectrum Width of Half Value	Δλ	50	nm	I_F=20mA
Reverse Current	I_R	10	μA	V_R=5V
Full Viewing Angle	$2X\frac{1}{2}\theta$	25	°	I_F=20mA
Lens		Water Clear		
Radiation Material		GaAs/GaAs		

PACKAGE DIMENSIONS &
INTERNAL CIRCUIT DIAGRAM



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DATE	01/10/01'	SCALE	2.5:1	TOLERANCE	±0.25 ANGLE ±5°	DRAWN		CHECKED	
UNIT	M/M	SHEET NO.	1/2	DRAWING NO.	S-50b94bCEa-A	CUSTOMER		APPROVED	