สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

การเปิด – ปิด อุปกรณ์ไฟฟ้าด้วยมือถือ

ON – OFF to Electrical Appliances using Mobile

โดย

นาย กฤษ เตชพาหพงษ์

นาย โกมล จิตสัจจะ

นาย จิรพัฒน์ แสงทอง

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 72025
วัน,เดือน,ปี - 7 มิ.ย. 2550

b 11761970
i.....

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมสารสนเทศ

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2549

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ON – OFF TO ELECTRICAL APPLIANCES USING MOBILE

Mr. KRIT TECHAPAHAPONG

Mr. KOMOL JITSAJJA

Mr. JIRAPAT SANGTHONG

A PROJECT SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT

OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF

BACHELOR IN DEPARTMENT OF INFORMATION ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปริญญานิพนธ์	การเปิด – ปิด อุปกรณ์ไฟฟ้าด้วยมือถือ (ON – OFF to Electrical Appliances using Mobile)
ชื่อนักศึกษา	นายกฤษ เตชพาหพงษ์ รหัสนักศึกษา 46012145 นายโกมล จิตสัจจะ รหัสนักศึกษา 46012149 นายจิรพัฒน์ แสงทอง รหัสนักศึกษา 46012154
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์สรพงษ์ วชิรรัตนพรกุล
ระดับการศึกษา	ปริญญาตรี วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมสารสนเทศ
ภาควิชา	วิศวกรรมสารสนเทศ
ปีการศึกษา	2549

คณะวิศวกรรมศาสตร์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง อนุมัติให้ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

.....

(อาจารย์สรพงษ์ วชิรรัตนพรกุล)

อาจารย์ผู้ควบคุมปริญญานิพนธ์

ลิขสิทธิ์ของคณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปริญญานิพนธ์ การเปิด – ปิด อุปกรณ์ไฟฟ้าด้วยมือถือ
(ON – OFF to Electrical Appliances using Mobile)

ชื่อนักศึกษา นายกฤษ เตชพาหพงษ์ รหัสนักศึกษา 46012145
นายโกมล จิตสัจจะ รหัสนักศึกษา 46012149
นายจิรพัฒน์ แสงทอง รหัสนักศึกษา 46012154

อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์สรพงษ์ วชิรรัตนพรกุล

ระดับการศึกษา ปริญญาตรี วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิศวกรรมสารสนเทศ

ภาควิชา วิศวกรรมสารสนเทศ

ปีการศึกษา 2549

บทคัดย่อ

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นการศึกษาการควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้านผ่านทางคอมพิวเตอร์ โดยใช้โปรแกรม VB.NET ผ่านทางโทรศัพท์เคลื่อนที่โดยใช้ WAP Application และศึกษาการควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้าผ่านทางอินเตอร์เน็ตโดยใช้ Web Application ร่วมกับการใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS-51 เพื่อเป็นตัวควบคุมในทางฮาร์ดแวร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Project Title	ON – OFF to Electrical Appliances using Mobile	
Student	Mr.Krit Techapahapong	Student ID. 46012145
	Mr.Komol Jitsajja	Student ID. 46012149
	Mr.Jirapat Sangthong	Student ID. 46012154
Advicer	Mr.Sorapong Wachirarattanapornkul	
Graduate Level	Bachelor Degree of Information Engineering	
Department	Information Engineering	
Academic Year	2006	

ABSTRACT

This projeet is to study about home electric appliances control via computer which using VB.NET, via mobile which using WAP Application. In addition to this project is to study about control via internet which using Web Application with control hardware using Microcontroller MCS-51.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

สำหรับปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ที่สำเร็จลุล่วงมาได้ก็ด้วยน้ำพักน้ำแรงความร่วมมือร่วมใจกันของสมาชิกในกลุ่มทุกคน และที่สำคัญเป็นอย่างยิ่งก็ด้วยความช่วยเหลือ และการสนับสนุนอย่างดียิ่ง โดยเฉพาะอย่างยิ่ง อาจารย์สรพงษ์ วชิรรัตนพรกุล และอาจารย์สมภพ แก้วมีชัย ที่ให้คำแนะนำ คำปรึกษา แนวทางการแก้ปัญหาต่างๆ ตลอดจนกำลังใจที่คอยให้อยู่เสมอ นายอาทิตย์ โพธิ์เย็น และนายวุฒิพงษ์ ชูเพชร สำหรับคำปรึกษาต่างๆ และผู้เกี่ยวข้องกับโครงงานนี้ทุกท่านที่มิได้เอ่ยนาม และสุดท้ายกำลังใจที่สำคัญที่สุดจาก บิดา มารดา และคนรอบข้างที่มีให้อยู่เสมอไม่เคยขาด

นายกฤษ เตชพาหพงษ์
นายโกมล จิตสัจจะ
นายจิรพัฒน์ แสงทอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หัวข้อ	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
Abstract	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญรูป	ฉ
สารบัญตาราง	ฎ
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 แนวความคิดและที่มา	1
1.2 วัตถุประสงค์	1
1.3 ขอบเขตของปริญญานิพนธ์	1
1.4 ขั้นตอนการดำเนินปริญญานิพนธ์	2
1.5 ตารางการทำงาน	3
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	4
1.7 เนื้อหาในปริญญานิพนธ์	4
บทที่ 2 เทคโนโลยีที่ใช้ในปริญญานิพนธ์	
2.1 ไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูล MCS-51	5
2.2 การสื่อสาร	12
2.3 การอินเตอร์เฟส	15
2.4 WAP Technology	19
2.5 การสร้าง Graphs ด้วยโปรแกรม PHP	24
บทที่ 3 การออกแบบ	
3.1 การออกแบบฮาร์ดแวร์	28
3.2 การออกแบบซอฟต์แวร์	31

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หัวข้อ	หน้า
บทที่ 4 ผลการทดลอง	
4.1 การเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าโดยใช้ VB.NET	55
4.2 การเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าโดยใช้ Web Application	61
4.3 การเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าโดยใช้ WAP Application	67
บทที่ 5 สรุปผลโครงงานและแนวทางพัฒนา	
5.1 สรุปผลโครงงาน	68
5.2 ข้อจำกัดของโครงงาน	68
5.3 แนวทางในการพัฒนาต่อ	68
บรรณานุกรม	69
ภาคผนวก ก. วงจรอิเล็กทรอนิกส์และฉายวงจรที่ใช้ในโครงงาน	70
ภาคผนวก ข. รายละเอียดของอุปกรณ์	76
ภาคผนวก ค. คุณสมบัติและคู่มือการใช้งาน	101
ภาคผนวก ง. คู่มือการติดตั้งโปรแกรม	106
ภาคผนวก จ. คู่มือการบันทึกโปรแกรมลงใน MCS-51	125

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูปที่ **หน้า**

รูปที่ 1.1 ภาพโดยรวมของปริญญานิพนธ์ 2
รูปที่ 2.1 โครงสร้างพื้นฐานของไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS-51 แฟลช อนุกรม AT89Sxx 6
รูปที่ 2.2 ลักษณะตำแหน่งขาอุปกรณ์ของไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS-51 7
รูปที่ 2.3 รายละเอียดโครงสร้างหลักของไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS-51 แบบแฟลช 8
รูปที่ 2.4 การเลือกใช้หน่วยความจำโปรแกรมของไมโครคอนโทรลเลอร์เบอร์ AT89C51 11
รูปที่ 2.5 การสื่อสารข้อมูลแบบขนาน 13
รูปที่ 2.6 การสื่อสารข้อมูลแบบอนุกรม 14
รูปที่ 2.7 คอนเน็กเตอร์ของพอร์ตอนุกรม 16
รูปที่ 2.8 การเชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอกเข้ากับคอมพิวเตอร์ 17
รูปที่ 2.9 ลักษณะตำแหน่งขาอุปกรณ์ไอซี MAX 232 19
รูปที่ 2.10 ลักษณะการรวมระหว่าง WAP กับ WWW 20
รูปที่ 2.11 สถาปัตยกรรมของ WAP 21
รูปที่ 2.12 การทำงานของ WAP 23
รูปที่ 3.1 วงจรบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ CP-S8252 V1.0 28
รูปที่ 3.2 วงจรควบคุม Relay 29
รูปที่ 3.3 วงจรควบคุม Relay สำหรับการควบคุม 2 ช่อง 30
รูปที่ 3.4 วงจร Power Supply 31
รูปที่ 3.5 Flow Chart การควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าโดยใช้ VB .NET 31
รูปที่ 3.6 หน้าต่างหน้าแรกของโปรแกรมควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าโดยใช้ VB.NET 32
รูปที่ 3.7 หน้าต่างหน้าการควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าโดยใช้ VB.NET 33
รูปที่ 3.8 หน้าต่างหน้าการควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าแบบตั้งเวลา โดยใช้ VB.NET 33
รูปที่ 3.9 หน้าต่างแสดงสถิติการใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าภายในหนึ่งวันของโปรแกรม VB.NET 34
รูปที่ 3.10 หน้าต่างแสดงสถิติการใช้งานอุปกรณ์ไฟฟ้าแต่ละชนิดในสัปดาห์ของโปรแกรม VB.NET 34
รูปที่ 3.11 หน้าต่างแสดงสถิติค่าไฟฟ้าแต่ละเดือนในรอบปี 35
รูปที่ 3.12 หน้าต่างกราฟแสดงสถิติค่าไฟฟ้าของแต่ละเดือนในรอบปี 35
รูปที่ 3.13 Flow Chart ควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่าน Web Application และ WAP Application 36
รูปที่ 3.14 หน้าต่าง Home Page 37

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่ **หน้า**

รูปที่ 3.15 หน้าต่างการ Login ผ่านทาง Web Application 38
รูปที่ 3.16 หน้าต่างเมนูหลักของโปรแกรม 38
รูปที่ 3.17 หน้าต่างสถานะของอุปกรณ์ไฟฟ้าแต่ละชนิด 39
รูปที่ 3.18 หน้าต่างเลือกอุปกรณ์ไฟฟ้าเพื่อทำการควบคุม 39
รูปที่ 3.19 หน้าต่างควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้า 40
รูปที่ 3.20 หน้าต่างควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าแบบตั้งเวลา 40
รูปที่ 3.21 หน้าต่างเลือกดูสถิติการใช้งานอุปกรณ์ไฟฟ้า 41
รูปที่ 3.22 หน้าต่างสถิติการใช้งานอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในหนึ่งวัน 41
รูปที่ 3.23 หน้าต่างเลือกอุปกรณ์ไฟฟ้าเพื่อดูสถิติการใช้งานในสัปดาห์ 42
รูปที่ 3.24 หน้าต่างสถิติการใช้งานอุปกรณ์ไฟฟ้าแต่ละชนิดภายในสัปดาห์ 42
รูปที่ 3.25 หน้าต่างสถิติค่าไฟฟ้าแต่ละเดือนในรอบปี 43
รูปที่ 3.26 หน้าต่าง Home Page บนโทรศัพท์มือถือ 45
รูปที่ 3.27 หน้าต่างการ Login ผ่านทาง WAP Application 45
รูปที่ 3.28 หน้าต่างเมนูหลักของ WAP Application 46
รูปที่ 3.29 หน้าต่างสถานะของอุปกรณ์ไฟฟ้าแต่ละชนิดของ WAP Application 46
รูปที่ 3.30 หน้าต่างเลือกอุปกรณ์ไฟฟ้าเพื่อทำการควบคุมของ WAP Application 47
รูปที่ 3.31 หน้าต่างควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านทาง WAP Application 47
รูปที่ 3.32 หน้าต่างควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าแบบตั้งเวลาผ่านทาง WAP Application 48
รูปที่ 3.33 หน้าต่างเลือกดูสถิติการใช้งานอุปกรณ์ไฟฟ้าของ WAP Application 48
รูปที่ 3.34 หน้าต่างสถิติการใช้งานอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในหนึ่งวันของ WAP Application 49
รูปที่ 3.35 หน้าต่างเลือกอุปกรณ์ไฟฟ้าเพื่อดูสถิติการใช้งานในสัปดาห์ของ WAP Application 49
รูปที่ 3.36 หน้าต่างสถิติการใช้งานอุปกรณ์ไฟฟ้าแต่ละชนิดภายในสัปดาห์ของ WAP Application 50
รูปที่ 3.37 หน้าต่างสถิติค่าไฟฟ้าแต่ละเดือนในรอบปีของ WAP Application 50
รูปที่ 3.38 NIAM-MODEL ของตาราง status 51
รูปที่ 3.39 NIAM-MODEL ของตาราง total 52
รูปที่ 3.40 NIAM-MODEL ของตาราง users 52
รูปที่ 3.41 NIAM-MODEL ของตาราง week 53

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
รูปที่ 4.1 แบบจำลองบ้านซึ่งประกอบด้วยอุปกรณ์ 8 ชนิด	55
รูปที่ 4.2 หน้าต่างแรกของโปรแกรม	56
รูปที่ 4.3 หน้าต่างสถิติการเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าชนิดต่างๆ ในหนึ่งวัน	56
รูปที่ 4.4 หน้าต่างสถิติการเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าแต่ละชนิดแต่ละวันในหนึ่งสัปดาห์	57
รูปที่ 4.5 หน้าต่างกราฟแสดงสถิติค่าไฟฟ้าแต่ละเดือนในรอบปี	57
รูปที่ 4.6 หน้าต่างควบคุมการเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้า	58
รูปที่ 4.7 LED ติดเมื่อมีการสั่งเปิดอุปกรณ์ไฟฟ้า	59
รูปที่ 4.8 เครื่องใช้ไฟฟ้าถูกเปิดขึ้น	59
รูปที่ 4.9 LED ดับเมื่อมีการสั่งปิดอุปกรณ์ไฟฟ้า	60
รูปที่ 4.10 เครื่องใช้ไฟฟ้าถูกปิดลง	60
รูปที่ 4.11 หน้าต่างของการหน่วงเวลาเปิด-ปิดเครื่องใช้ไฟฟ้า	61
รูปที่ 4.12 หน้าต่างการ Login ผ่านทาง Web Application	61
รูปที่ 4.13 หน้าต่างเมนูหลักของโปรแกรม	62
รูปที่ 4.14 หน้าต่างสถานะของอุปกรณ์ไฟฟ้าแต่ละชนิด	63
รูปที่ 4.15 หน้าต่างเลือกอุปกรณ์ไฟฟ้าเพื่อทำการควบคุม	63
รูปที่ 4.16 หน้าต่างควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้า	64
รูปที่ 4.17 หน้าต่างควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าแบบตั้งเวลา	65
รูปที่ 4.18 หน้าต่าง Complete	65
รูปที่ 4.19 หน้าต่างสถิติการใช้งานอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในหนึ่งวัน	66
รูปที่ 4.20 หน้าต่างสถิติการใช้งานอุปกรณ์ไฟฟ้าแต่ละชนิดภายในสัปดาห์	66
รูปที่ 4.21 หน้าต่างสถิติค่าไฟฟ้าแต่ละเดือนในรอบปี	67
รูปที่ 4.22 หน้าต่างควบคุมการเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่าน WAP Application	67
รูปที่ ก.1 วงจรบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ CP-S8252 V1.0	71
รูปที่ ก.2 วงจรควบคุม Relay 8 ช่อง	72
รูปที่ ก.3 วงจร Power Supply 12V	73
รูปที่ ก.4 ลายวงจรควบคุม Relay 8 ช่อง	74
รูปที่ ก.5 ลายวงจร Power Supply 12V	74
รูปที่ ก.6 การวางอุปกรณ์ของวงจรควบคุม Relay 8 ช่อง	75

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่ **หน้า**

รูปที่ ก.7 การวางอุปกรณ์ของวงจร Power Supply 12V 75
รูปที่ ค.1 หน้าต่างการควบคุมการเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านทาง Computer Server 103
รูปที่ ค.2 หน้าต่างการควบคุมการเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านทาง Computer Server (ต่อ) 104
รูปที่ ค.3 หน้าต่างการควบคุมการเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านทาง Web Application 104
รูปที่ ค.4 หน้าต่างการควบคุมการเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านทาง Web Application (ต่อ) 105
รูปที่ ค.5 หน้าต่างการควบคุมการเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านทาง Web Application (ต่อ) 105
รูปที่ ค.6 หน้าต่างการควบคุมการเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านทาง WAP Application 106
รูปที่ ค.7 หน้าต่างการควบคุมการเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านทาง WAP Application (ต่อ) 106
รูปที่ ค.8 หน้าต่างการควบคุมการเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านทาง WAP Application (ต่อ) 107
รูปที่ ค.9 หน้าต่างการควบคุมการเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านทาง Computer Server (ต่อ) 107
รูปที่ ง.1 หน้าต่างการติดตั้งโปรแกรม 109
รูปที่ ง.2 หน้าต่างการติดตั้งโปรแกรม(ต่อ) 110
รูปที่ ง.3 หน้าต่างการติดตั้งโปรแกรม(ต่อ) 110
รูปที่ ง.4 หน้าต่างการติดตั้งโปรแกรม(ต่อ) 111
รูปที่ ง.5 หน้าต่างการติดตั้งโปรแกรม(ต่อ) 111
รูปที่ ง.6 หน้าต่างการติดตั้งโปรแกรม AppServ 112
รูปที่ ง.7 หน้าต่างการติดตั้งโปรแกรม AppServ (ต่อ) 113
รูปที่ ง.8 หน้าต่างการติดตั้งโปรแกรม AppServ (ต่อ) 113
รูปที่ ง.9 หน้าต่างการติดตั้งโปรแกรม AppServ (ต่อ) 114
รูปที่ ง.10 หน้าต่างการติดตั้งโปรแกรม AppServ (ต่อ) 114
รูปที่ ง.11 หน้าต่างการติดตั้งโปรแกรม AppServ (ต่อ) 115
รูปที่ ง.12 หน้าต่างการติดตั้งโปรแกรม AppServ (ต่อ) 115
รูปที่ ง.13 หน้าต่างการติดตั้งโปรแกรม AppServ (ต่อ) 116
รูปที่ ง.14 หน้าต่างการเรียกใช้ฐานข้อมูลผ่าน ODBC 117
รูปที่ ง.15 หน้าต่างการเรียกใช้ฐานข้อมูลผ่าน ODBC (ต่อ) 117
รูปที่ ง.16 หน้าต่างการเรียกใช้ฐานข้อมูลผ่าน ODBC (ต่อ) 118
รูปที่ ง.17 หน้าต่างการเรียกใช้ฐานข้อมูลผ่าน ODBC (ต่อ) 118
รูปที่ ง.18 หน้าต่างการเรียกใช้ฐานข้อมูลผ่าน ODBC (ต่อ) 119

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่ **หน้า**

รูปที่ ง.19 หน้าต่างการเรียกใช้ฐานข้อมูลผ่าน ODBC (ต่อ) 119
รูปที่ ง.20 หน้าต่างการติดตั้งโปรแกรม WinWAP Smartphone Browser Emulator 120
รูปที่ ง.21 หน้าต่างการติดตั้งโปรแกรม WinWAP Smartphone Browser Emulator (ต่อ) 121
รูปที่ ง.22 หน้าต่างการติดตั้งโปรแกรม WinWAP Smartphone Browser Emulator (ต่อ) 121
รูปที่ ง.23 หน้าต่างการติดตั้งโปรแกรม WinWAP Smartphone Browser Emulator (ต่อ) 122
รูปที่ ง.24 หน้าต่างการติดตั้งโปรแกรม WinWAP Smartphone Browser Emulator (ต่อ) 122
รูปที่ ง.25 หน้าต่างการติดตั้งโปรแกรม WinWAP Smartphone Browser Emulator (ต่อ) 123
รูปที่ ง.26 หน้าต่างการติดตั้งโปรแกรม WinWAP Smartphone Browser Emulator (ต่อ) 123
รูปที่ ง.27 หน้าต่างการติดตั้งโปรแกรม WinWAP Smartphone Browser Emulator (ต่อ) 124
รูปที่ จ.1 หน้าต่างโปรแกรม Keil 7.5 126
รูปที่ จ.2 หน้าต่างโปรแกรม wsS8252V5XP 127

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
ตารางที่ 1.1	แผนการปฏิบัติงาน	3
ตารางที่ 2.1	รายละเอียดบางส่วนของไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS-51 แบบแฟลช	9
ตารางที่ 2.2	การเปรียบเทียบการทำงานระหว่างการสื่อสารข้อมูลแบบขนาน และแบบอนุกรม	14
ตารางที่ 2.3	ลักษณะตำแหน่งขา DB-9 และ DB-25	16
ตารางที่ 3.1	การเก็บข้อมูลอุปกรณ์ไฟฟ้า	51
ตารางที่ 3.2	การเก็บข้อมูลสถิติค่าไฟฟ้าแต่ละเดือนในรอบปี	52
ตารางที่ 3.3	การเก็บข้อมูลผู้ใช้งาน	53
ตารางที่ 3.4	การเก็บข้อมูลสถิติการใช้งานอุปกรณ์ไฟฟ้าแต่ละชนิดแต่ละวัน ในหนึ่งสัปดาห์	54

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1 แนวความคิดและที่มา

เนื่องจากในปัจจุบัน บ้านแต่ละบ้านประกอบด้วยอุปกรณ์ไฟฟ้าหลายประเภท แต่การควบคุม อุปกรณ์ไฟฟ้าภายในบ้านมีข้อจำกัดเฉพาะภายในบ้านเท่านั้น หรือเครื่องใช้ที่มีรีโมทก็จะจำกัดเฉพาะที่มีสัญญาณรีโมทไปถึงเท่านั้น แต่ในบางครั้งเราอาจจำเป็นที่จะต้องการควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้าในช่วงเวลาที่ไม่อยู่บ้าน เช่น ต้องการเปิดไฟที่บ้านขณะที่อยู่ที่ทำงาน เพื่อใช้ในการป้องกันขโมย หรือบางครั้งเราอาจลืมเปิดเครื่องใช้ไฟฟ้าทิ้งไว้เมื่อออกจากบ้าน และมีเหตุจำเป็นที่ไม่สามารถกลับมาปิดได้เราก็สามารถสั่งปิดผ่านทาง WAP Application บนมือถือ ได้ เป็นต้น นอกจากนั้นอาจจะทำการเก็บค่าบันทึกว่าเราได้ใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าชนิดนั้นเป็นเวลานานเท่าไหร่ ทำให้สามารถนำไปคำนวณหาค่าไฟฟ้าด้วยตัวเองได้ จึงได้มีแนวคิดว่าจะนำเอาระบบ Internet มาใช้เพื่อควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้านที่สามารถใช้ผ่านมือถือ โดยใช้ WAP Application หรือผ่านทางคอมพิวเตอร์โดยใช้ Web Application และสามารถตั้งเวลาเปิด-ปิดเครื่องใช้ไฟฟ้าอัตโนมัติได้ เพื่อจะช่วยอำนวยความสะดวกยิ่งขึ้นในขณะที่ผู้ใช้อยู่นอกบ้าน โดยในการออกแบบให้ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์เป็นส่วนควบคุมหลัก

1.2 วัตถุประสงค์

ปริญญานิพนธ์นี้ทำขึ้นเพื่อนำคอมพิวเตอร์ และโทรศัพท์มือถือมาใช้ในการควบคุมอุปกรณ์ ไฟฟ้าภายในบ้าน โดยจะทำการศึกษา 2 ช่องทาง คือการใช้ Web Application และ WAP Application ควบคุมผ่าน Web Server โดยวงจรส่วนควบคุมจะใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูล MCS-51 เบอร์ AT89S8252 มาใช้ในการทำส่วนที่ใช้ควบคุมการเปิด-ปิดเครื่องใช้ไฟฟ้า

1.3 ขอบเขตของปริญญานิพนธ์

1.3.1 การควบคุมผ่าน Web Application

สามารถสั่งงานเปิด-ปิดเครื่องใช้ไฟฟ้าผ่าน Web Server โดยเรียกใช้งานผ่านทาง Web Interface สำหรับการใช้งานผ่านทางเครือข่าย

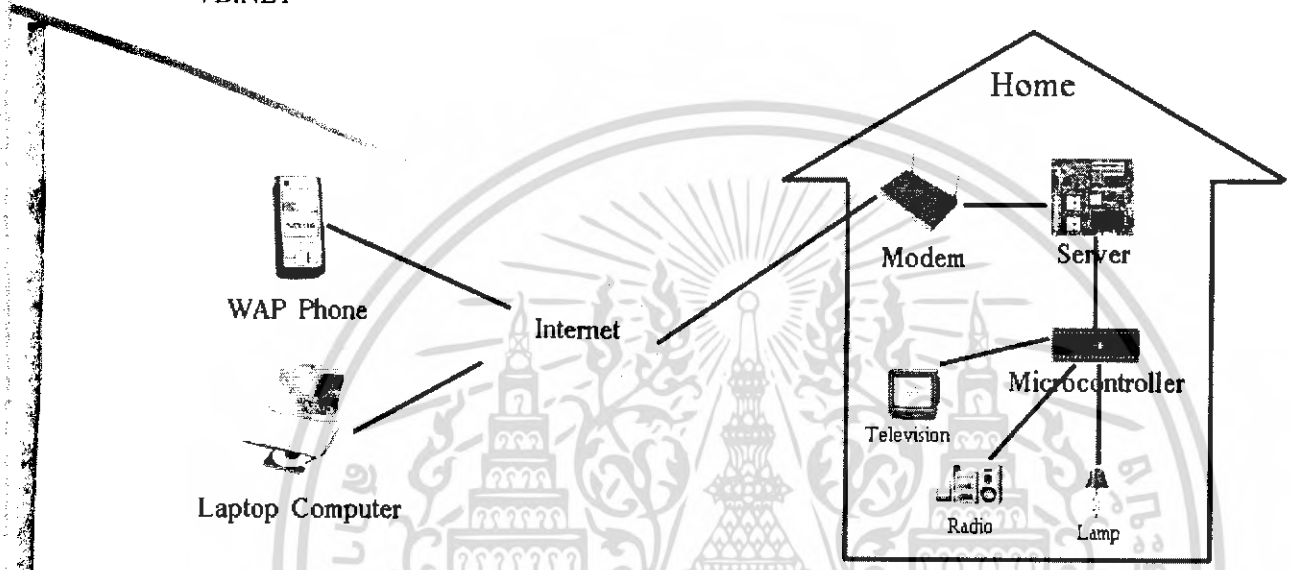
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3.2 การควบคุมผ่าน WAP Application

สามารถสั่งงานเปิด-ปิดเครื่องใช้ไฟฟ้าผ่าน Web Server โดยเรียกใช้งานผ่านทาง WAP Interface บนมือถือ

1.3.3 การควบคุมผ่านคอมพิวเตอร์

สามารถสั่งงานเปิด-ปิดเครื่องใช้ไฟฟ้าผ่านทางคอมพิวเตอร์ภายในบ้าน โดยใช้โปรแกรม VB.NET



รูปที่ 1.1 ภาพโดยรวมของปริญญานิพนธ์

1.4 ขั้นตอนการดำเนินปริญญานิพนธ์

1.4.1 ศึกษาและรวบรวมข้อมูล

- ศึกษาการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์
- ศึกษาการทำงานของไอซีต่างๆ ที่ใช้ในวงจร
- ศึกษาการเขียน Web Application & WAP Application
- ทำการจัดหาวัสดุที่เหมาะสมทั้งในด้านราคาและการใช้งานมาใช้ในปริญญานิพนธ์

1.4.2 การออกแบบ

- ออกแบบ Web Interfacc และ WAP Interface
- ออกแบบวงจรที่ใช้ในการควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้า
- ออกแบบ Interface Program ในการแสดงผล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4.3 การสร้าง Application และอุปกรณ์

- ทำการสร้าง Web Application และ WAP Application
- ทำการสร้างวงจรเพื่อใช้ควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้า
- ทำการสร้าง Interface ในการแสดงผล

1.4.4 ทดลอง

- ทำการทดลองในส่วนของระบบต่าง ๆ
- ทำการทดลองโดยใช้งานจริงผ่าน Web Server

1.4.5 ปรับปรุงและแก้ไข

- ส่วนของวงจรถ้ามีการทำงานผิดพลาดไม่ได้ผลตามที่ต้องการ ก็ทำการแก้ไขและศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมถึงข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้น
- ส่วนของการใช้งานผ่าน Web Server หากมีข้อผิดพลาดก็ทำการปรับปรุงเพื่อให้ได้ผลที่ถูกต้อง

1.4.6 จัดทำคู่มือการใช้งาน

มีการจัดทำคู่มือการใช้งานโดยละเอียด ประกอบด้วยการสั่งงานเปิด-ปิดเครื่องใช้ไฟฟ้าผ่าน Web Server โดยเรียกใช้งานผ่านทาง Web Interface, WAP Interface และผ่านทางคอมพิวเตอร์โดยใช้โปรแกรม VB.NET

1.5 ตารางการทำงาน

ตารางที่ 1.1 แผนการปฏิบัติงาน

	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.
1. ศึกษาและรวบรวมข้อมูล								
2. การออกแบบ	←	↔						
3. การสร้าง Application และอุปกรณ์			←	↔	↔			
4. ทดลอง						↔		
5. ปรับปรุงและแก้ไข							↔	→
6. จัดทำคู่มือการใช้งาน								↔

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ความสะดวกสบายในการควบคุมอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน
2. ประหยัดพลังงานไฟฟ้าและทรัพยากรธรรมชาติที่ถูกใช้อย่างสิ้นเปลือง
3. เป็นแนวทางในการศึกษาเพื่อการพัฒนาให้ระบบสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

1.7 เนื้อหาในปริญญานิพนธ์

ในปริญญานิพนธ์นี้จะประกอบไปด้วยเนื้อหาทั้งหมด 5 บท อันได้แก่ บทที่ 1 กล่าวถึง แนวความคิดและที่มา, วัตถุประสงค์, ขอบเขตของปริญญานิพนธ์, ขั้นตอนการดำเนินปริญญานิพนธ์, ตารางการทำงาน และประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ในบทที่ 2 กล่าวถึง ไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูล MCS-51, การสื่อสาร, การอินเตอร์เฟส, WAP Technology และการสร้าง Graphs ด้วยโปรแกรม PHP ต่อมาในบทที่ 3 จะกล่าวถึง การออกแบบฮาร์ดแวร์ และการออกแบบซอฟต์แวร์ ซึ่งจะมีส่วนของการออกแบบโปรแกรมควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าโดยใช้ VB.NET, การออกแบบ Web Application และ WAP Application และการออกแบบฐานข้อมูล ส่วนเนื้อหาของบทที่ 4 จะกล่าวถึงการทดลอง โดยการเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านโปรแกรมที่เขียนโดย VB.NET และ การเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าโดยใช้ Web Application และ WAP Application

ในบทสุดท้าย บทที่ 5 จะกล่าวถึงการสรุปผลโครงงาน, ข้อจำกัดของโครงงาน และแนวทางในการพัฒนาต่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
เทคโนโลยีที่ใช้ในปริญญานิพนธ์

2.1 ไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูล MCS-51

ไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูล MCS-51 ที่จะใช้ในปริญญานิพนธ์นี้จะเป็นไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูล MCS-51 ที่มีหน่วยความจำภายในเป็นแบบแฟลช (Flash Memory) ที่มีเบอร์ขึ้นต้นด้วย AT89 เหตุผลที่ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์แบบนี้ในการเรียนรู้เพื่อการใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูล MCS-51 มีด้วยกันหลายประการดังนี้

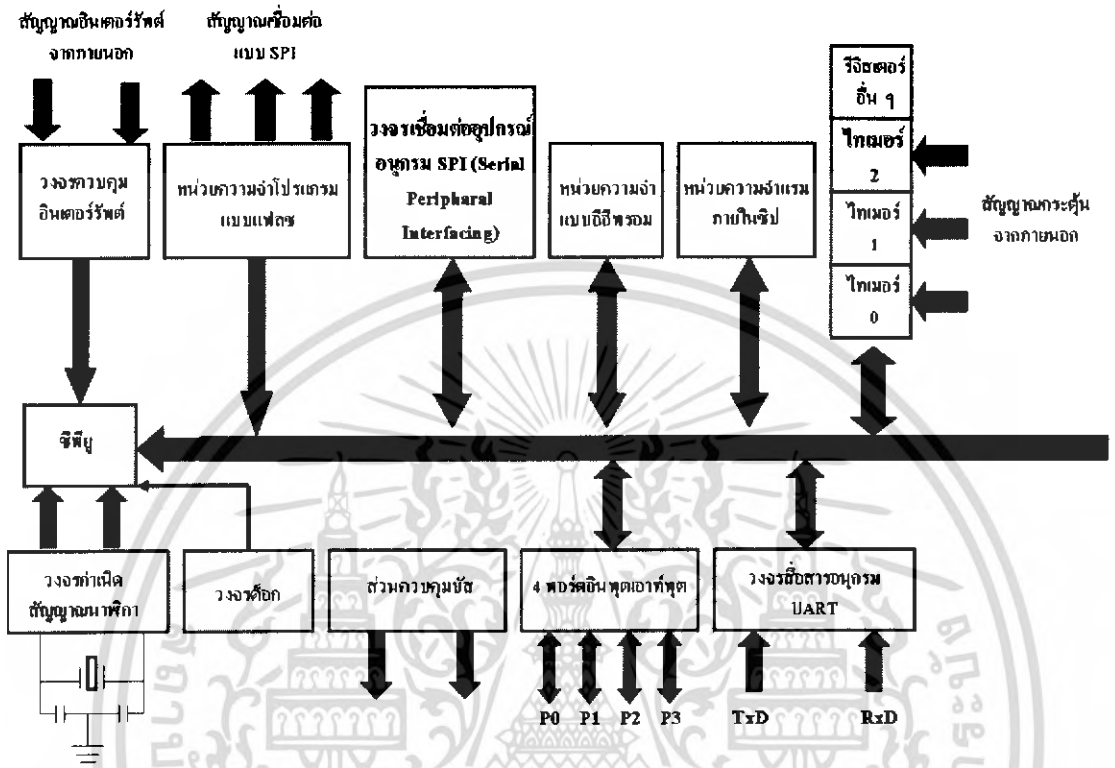
1. หน่วยความจำโปรแกรมภายในตัวไมโครคอนโทรลเลอร์เป็นแบบแฟลช สามารถลบและเขียนใหม่ได้นับ 1,000 ครั้ง จึงสามารถใช้งานในรูปแบบของไมโครคอนโทรลเลอร์ชิปเดี่ยวไม่ต้องใช้หน่วยความจำภายนอก ส่งผลให้สามารถใช้งานพอร์ตอินพุต (Port Input) ของไมโครคอนโทรลเลอร์ได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ
2. ไม่จำเป็นต้องใช้เครื่องมือพัฒนา จำพวกอีมูเลเตอร์ (Emulator) และเครื่องโปรแกรมอีพรอม (EPROM)
3. ไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูลนี้มีออกมาหลายเบอร์ และมีความสามารถแตกต่างกันออกไป ทำให้มีทางเลือกในการใช้งานที่ดีกว่า
4. มีการใช้หน่วยความจำภายในตัวไมโครคอนโทรลเลอร์ ทำให้สามารถป้องกันการคัดลอกข้อมูลของหน่วยความจำโปรแกรมได้เป็นอย่างดี

2.1.1 คุณสมบัติของไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูล MCS-51

1. เป็นไมโครคอนโทรลเลอร์ที่ใช้ซีพียูขนาด 8 บิต
2. ภายในมีหน่วยความจำโปรแกรมเป็นแบบแฟลชสามารถลบและเขียนใหม่ได้ 1,000 ครั้ง
3. หน่วยความจำข้อมูลพื้นฐานเป็นหน่วยความจำแบบแรม (Ram) ในบางเบอร์จะมีหน่วยความจำแบบอีพรอมเพิ่มเติม
4. ขาพอร์ตเป็นแบบสองทิศทาง สามารถใช้งานได้ทั้งเป็นอินพุตและเอาต์พุต
5. มีวงจรสื่อสารอนุกรมแบบ 2 ทิศทาง (Full Duplex)
6. ไทเมอร์/เคาน์เตอร์ (Timer/Counter) ขนาด 16 บิตอย่างน้อย 2 ตัว
7. สามารถรองรับแหล่งกำเนิดอินเตอร์รัพต์ (Interrupt) ได้ 6 ประเภท
8. สามารถขยายหน่วยความจำภายนอกเพิ่มเติมได้สูงสุด 64 กิโลไบต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

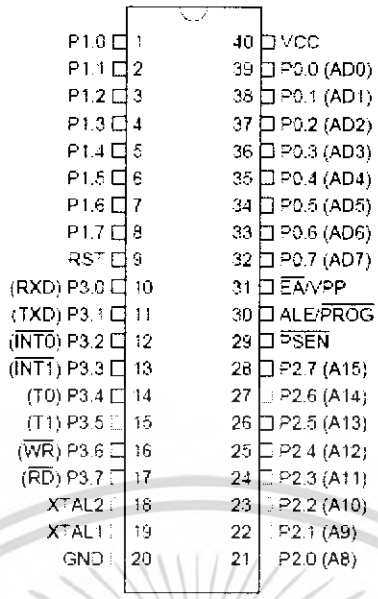
9. มีวงจรกำเนิดสัญญาณนาฬิกาอยู่ภายในชิพ
10. มีวงจรสื่อสารอนุกรมแบบ SPI สำหรับในอนุกรม AT89Sxx
11. มีวอตช์ด็อกไทเมอร์ในตัว สำหรับในอนุกรม AT89Sxx



รูปที่ 2.1 โครงสร้างพื้นฐานของไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS-51 แฟลช อนุกรม AT89Sxx

จากรูปที่ 2.1 แสดงโครงสร้างพื้นฐานของไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS-51 แบบอนุกรม AT89Sxx มีส่วนประกอบที่เพิ่มเติมแตกต่างจาก AT89C5x ขึ้นมาคือ วงจรเชื่อมต่อแบบ SPI ซึ่งในไมโครคอนโทรลเลอร์อนุกรมนี้ใช้ในการเขียนข้อมูลลงในหน่วยความจำโปรแกรมโดยไม่ต้องถอดตัวชิปออกไปจากระบบ หรือเรียกว่าการโปรแกรมในวงจร ไทเมอร์และเคาน์เตอร์ขนาด 16 บิต ที่เพิ่มเติมเข้าหาอีกหนึ่งตัวเป็นไทเมอร์ 2 และมีวงจรวอตช์ด็อกที่ใช้ในการตรวจสอบการทำงานผิดพลาดของซีพียู

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.2 ลักษณะตำแหน่งขาอุปกรณ์ของไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS-51

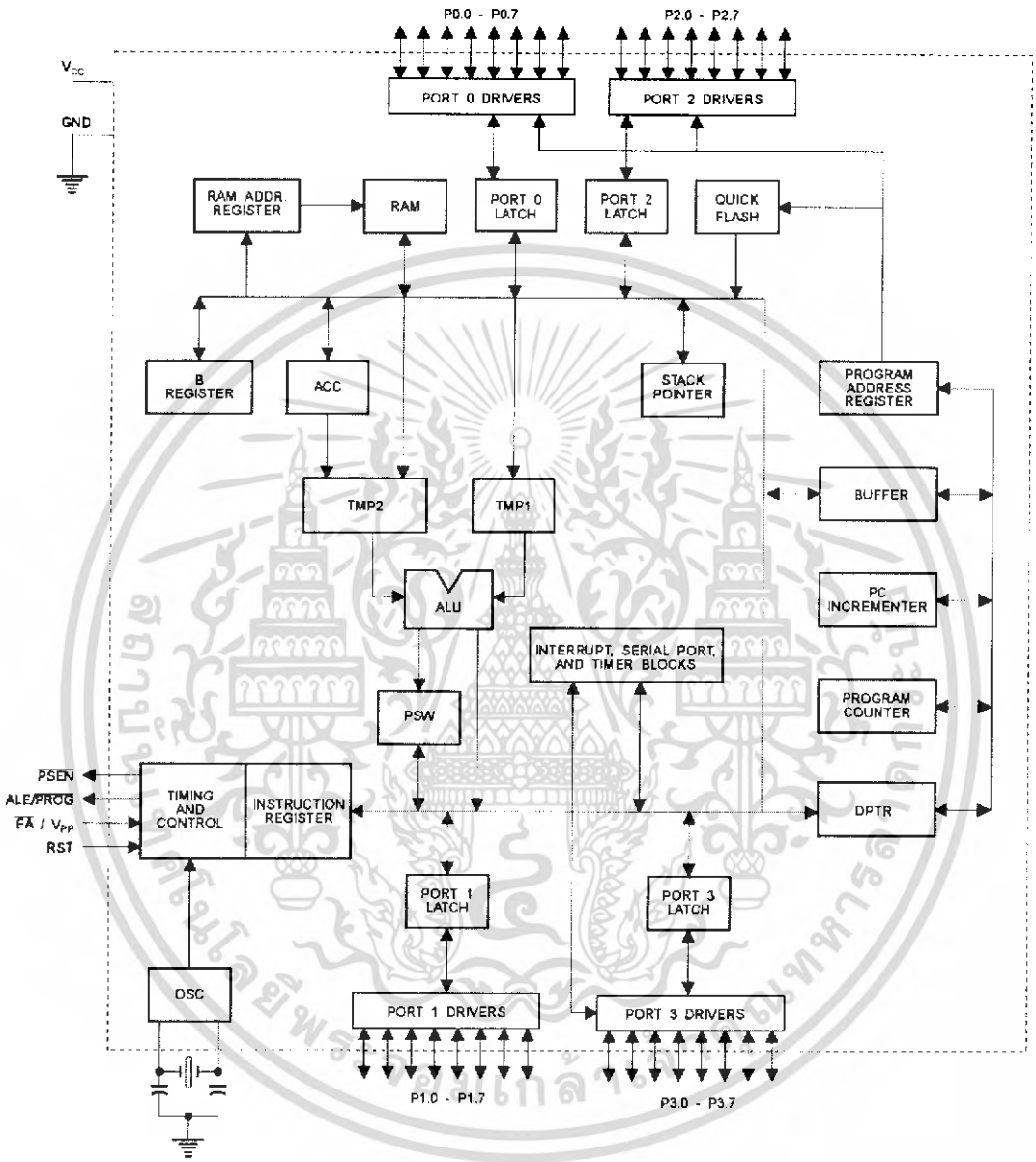
2.1.2 การจัดขาของไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS-51

ไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS-51 ทุกเบอร์จะมีขาใช้งานพื้นฐานเหมือนกัน ดังรูปที่ 2.2 และโครงสร้างหลักของ MCS-51 ในรูปที่ 2.3 โดยมีรายละเอียดขั้นต้นดังนี้

1. ขา VCC ที่ขา 40 ใช้สำหรับต่อไฟเลี้ยง +5V
2. ขา GND ที่ขา 20 เป็นขากราวด์ สำหรับต่อกับกราวด์ของระบบ
3. ขาพอร์ต 0 (P0.0-P0.7) มี 8 ขา ตั้งแต่ขา 32 – 39 แต่ละขาสามารถกำหนดให้เป็นได้ทั้งอินพุต และเอาต์พุตสำหรับใช้งานทั่วไป ถ้าหากต้องกำหนดให้ขาพอร์ต 0 ขาใดขาหนึ่งเป็นอินพุตสามารถทำได้โดยการเขียนข้อมูล "1" ไปยังแต่ละบิตของพอร์ตที่ต้องการติดต่อด้วย จะส่งผลให้พอร์ตนั้นมีสถานะปล่อยลอย (Float) ที่มีอินพุตอิมพีแดนซ์สูง สามารถใช้งานเป็นพอร์ตอินพุตได้ นอกจากนั้นขาพอร์ตนี้ยังใช้งานในการติดต่อกับขาแอดเดรสไบต์ต่ำของหน่วยความจำภายนอก (A0-A7) และขาของข้อมูล (A0-A7) และขาของข้อมูล (D0-D7) โดยใช้กระบวนการมัลติเพลกซ์เข้าช่วย เพื่อสลับการทำงานเป็นได้ทั้งขาติดต่อกับแอดเดรส และขาข้อมูล
4. ขาพอร์ต 1 (P1.0-P1.7) มี 8 ขา ตั้งแต่ขา 1 – 8 โดยมีการกำหนดสถานะของขาพอร์ตเหมือนกับการกำหนดขาพอร์ต 0 นอกจากนั้นในอนุกรม AT89Sxx จะใช้ขา P1.0 เป็นขาอินพุตสำหรับนับค่าของไทเมอร์ 2 และ P1.1 เป็นขาอินพุตทริกเกอร์ของไทเมอร์ 2 ในขณะที่ขา P1.4 ถึง P1.7 เป็นขาสำหรับเชื่อมต่อแบบ SPI เพื่อทำการโปรแกรมข้อมูลในระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ขาพอร์ต 2 (P2.0-P2.7) มี 8 ขา ตั้งแต่ขา 21 – 28 โดยมีการกำหนดสถานะของขาพอร์ตเหมือนกับการกำหนดขาพอร์ต 0 นอกจากนั้นขาพอร์ตนี้ยังถูกใช้งานในการติดต่อกับขาแอดเดรสไบต์สูงของหน่วยความจำภายนอก (A8-A15)



รูปที่ 2.3 รายละเอียดโครงสร้างหลักของไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS-51 แบบแฟลช

6. ขาพอร์ต 3 (P3.0-P3.7) มี 8 ขา ตั้งแต่ขา 10 - 17 โดยมีการกำหนดสถานะของขาพอร์ตเหมือนกับการกำหนดขาพอร์ต 0 นอกจากนั้นขาพอร์ต 3 ยังเป็นขาที่มีหน้าที่การใช้งานพิเศษ ดังมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- P3.0 ใช้เป็นขาอินพุตสำหรับรับข้อมูลจากการสื่อสารอนุกรม หรือขา RxD
- P3.1 ใช้เป็นขาอินพุตสำหรับส่งข้อมูลจากการสื่อสารอนุกรม หรือขา TxD
- P3.2 ใช้เป็นขาอินพุตรับสัญญาณอินเตอร์รัพต์จากภายนอกช่อง 0 หรือ ขา INT0
- P3.3 ใช้เป็นขาอินพุตรับสัญญาณอินเตอร์รัพต์จากภายนอกช่อง 1 หรือ ขา INT0
- P3.4 ใช้เป็นขาอินพุตสำหรับรับสัญญาณไทเมอร์จากภายนอกช่อง 0 หรือ ขา T0
- P3.5 ใช้เป็นขาอินพุตสำหรับรับสัญญาณอินเตอร์รัพต์จากภายนอกช่อง 1 หรือขา T1
- P3.6 ใช้เป็นขาสัญญาณ WR ในกรณีที่ใช้เชื่อมต่อกับหน่วยความภายนอก
- P3.7 ใช้เป็นขาสัญญาณ RD ในกรณีที่ใช้เชื่อมต่อกับหน่วยความจำภายนอก

ตารางที่ 2.1 รายละเอียดบางส่วนของไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS-51 แบบแฟลช

เบอร์ของไมโครคอนโทรลเลอร์	หน่วยความจำโปรแกรม	หน่วยความจำข้อมูล	จำนวนไทเมอร์/เคาน์เตอร์ 16 บิต
AT89SC1051	แบบแฟลช ขนาด 1 กิโลไบต์	แรม 64 ไบต์	1
AT89SC2051	แบบแฟลช ขนาด 2 กิโลไบต์	แรม 128 ไบต์	2
AT89SC51	แบบแฟลช ขนาด 4 กิโลไบต์	แรม 128 ไบต์	2
AT89SC52	แบบแฟลช ขนาด 8 กิโลไบต์	แรม 256 ไบต์	3
AT89SC55	แบบแฟลช ขนาด 20 กิโลไบต์	แรม 256 ไบต์	3
AT89S8252	**แบบแฟลช ขนาด 8 กิโลไบต์**	**แรม 256 ไบต์ อีอีพรอม 2 กิโลไบต์**	**3**
AT89S53	แบบแฟลช ขนาด 12 กิโลไบต์	แรม 256 ไบต์	3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. ขารีเซต (Reset) ใช้ในการรีเซตการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์ โดยนำการป้อนสัญญาณเพื่อรีเซตสถานะที่ขานี้ต้องอยู่ในระดับรีเซตอย่างน้อย 2 แมชชีนไซเคิล โดยที่วงจรกำหนดสัญญาณนาฬิกายังคงทำงานต่อเนื่องไปอย่างปกติ
8. ขา ALE/PROG (Address Latch Enable/Program pulse input) เป็นขาที่ใช้ในการควบคุมการแลตช์ของขาพอร์ต 0 เมื่อมีการใช้งานหน่วยความจำภายนอก นอกจากนั้นขานี้ยังใช้เป็นขาสำหรับรับพัลส์ของการโปรแกรมสำหรับโปรแกรมข้อมูลลงในไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS-51
9. ขา PSEN (Program Store Enable) ขานี้ใช้ในการส่งสัญญาณเพื่อร้องขอติดต่อกับหน่วยความจำโปรแกรมภายนอก เมื่อไมโครคอนโทรลเลอร์ต้องการอ่านข้อมูลจากหน่วยความจำโปรแกรมภายนอก ตัวไมโครคอนโทรลเลอร์จะส่งสัญญาณออกมาที่ขานี้ 2 ครั้ง ในแต่ละ แมชชีนไซเกิล แต่ถ้าหากติดต่อกับหน่วยความจำข้อมูลภายนอก ขานี้จะไม่มีการส่งสัญญาณใดๆ ออกมา
10. ขา EA/Vpp (External Access Enable/Programming Voltage input) ใช้สำหรับเลือกหน่วยความจำโปรแกรมจากภายนอกหรือภายในไมโครคอนโทรลเลอร์ ถ้าขานี้เป็น "0" จะเป็นการเลือกให้ไมโครคอนโทรลเลอร์ ติดต่อกับหน่วยความจำภายนอก แต่ถ้าหากขานี้เป็น "1" ก็จะเป็นการเลือกให้ไมโครคอนโทรลเลอร์ติดต่อกับหน่วยความจำภายในตัวไมโครคอนโทรลเลอร์ นอกจากนี้ที่ขานี้ยังใช้เป็นขาอินพุตสำหรับรับแรงดันไฟฟ้าสูงเพื่อการโปรแกรมหน่วยความจำภายในของไมโครคอนโทรลเลอร์
11. XTAL1 และ XTAL2 เป็นขาสำหรับติดต่อคริสตอลเพื่อสร้างสัญญาณนาฬิกาในการกำหนดจังหวะการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์

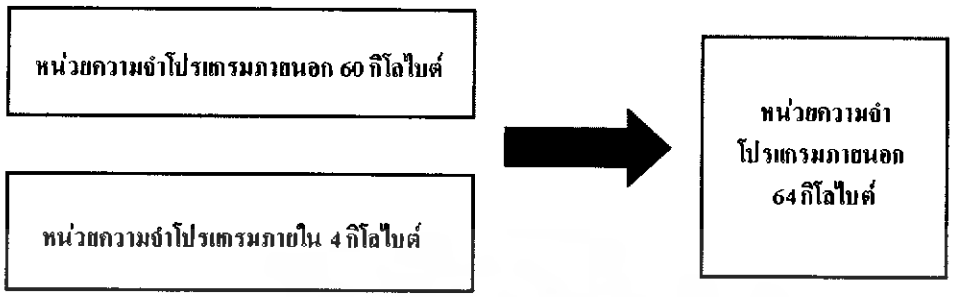
2.1.3 การแบ่งประเภทของหน่วยความจำ

ในไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS-51 มีหน่วยความจำภายในหลักๆ อยู่ 2 ส่วน คือ หน่วยความจำโปรแกรม และหน่วยความจำข้อมูล

1. หน่วยความจำโปรแกรม (Program Memory)
   เป็นโปรแกรมที่ใช้เก็บโปรแกรมสั่งงาน โดยสามารถเลือกใช้หน่วยความจำภายในอย่างเดียวหรือรวมกับภายนอก หรือเลือกใช้หน่วยความจำภายนอกอย่างเดียวก็ได้ โดยภายใน AT89C51 จะมีหน่วยความจำโปรแกรมภายใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4 กิโลไบต์ ถ้าเลือกใช้หน่วยความจำภายนอกทั้งหมด 64 กิโลไบต์ ดังแสดงในรูปที่ 2.4



รูปที่ 2.4 การเลือกใช้หน่วยความจำโปรแกรมของไมโครคอนโทรลเลอร์เบอร์ AT89C51

2. หน่วยความจำข้อมูล (Data Memory)

มีด้วยกัน 2 แบบ คือ หน่วยความจำข้อมูลภายนอก และภายใน โดยไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS-51 แบบแฟลชในอนุกรม AT89 สามารถติดต่อกับหน่วยความจำภายนอกได้สูงสุด 64 กิโลไบต์ การติดต่อกับหน่วยความจำข้อมูลภายนอกของไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS-51 แบบแฟลช มีลักษณะคล้ายกับการติดต่อกับหน่วยความจำโปรแกรมภายนอก แตกต่างกันที่มีสัญญาณการอ่าน และเขียนข้อมูลภายนอก

สำหรับไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS-51 แบบแฟลชในอนุกรม AT89 ทุกเบอร์จะมีหน่วยความจำข้อมูลภายในเป็นแบบแรม โดยแต่ละเบอร์จะมีขนาดแตกต่างกันไป สำหรับการจัดสรรหน่วยความจำข้อมูลภายในแบ่งเป็น 3 ส่วน คือ หน่วยความจำข้อมูลส่วนบน, ส่วนล่าง และรีจิสเตอร์ฟังก์ชันพิเศษ

2.1.4 กระบวนการอินเตอร์รัพต์ (Interrupt Processing)

การติดต่อกันระหว่างไมโครคอนโทรลเลอร์กับอุปกรณ์ภายนอกสามารถทำได้ 2 ลักษณะ คือ ใช้วิธีการโพลลิ่ง (Polling) โดยไมโครคอนโทรลเลอร์ต้องคอยตรวจสอบอุปกรณ์ภายนอกอยู่ตลอดเวลาว่ามีข้อมูลที่ต้องการติดต่อกับไมโครคอนโทรลเลอร์หรือไม่ ซึ่งวิธีนี้จะทำให้ไมโครคอนโทรลเลอร์ต้องเสียเวลาไปกับการตรวจสอบนานมาก หากมีอุปกรณ์จำนวนมากติดต่ออยู่กับไมโครคอนโทรลเลอร์ การติดต่อแบบที่สองเป็นการใช้การอินเตอร์รัพต์ เป็นวิธีการที่ไมโครคอนโทรลเลอร์ไม่ต้องคอยตรวจสอบอุปกรณ์ภายนอกอยู่ตลอด แต่จะให้อุปกรณ์ภายนอกส่งสัญญาณอินเตอร์รัพต์เข้ามาให้ไมโครคอนโทรลเลอร์ เมื่ออุปกรณ์ภายนอกต้องการติดต่อกับไมโครคอนโทรลเลอร์ เมื่อไมโครคอนโทรลเลอร์ได้รับสัญญาณอินเตอร์รัพต์แล้ว จึงทำการรับส่งข้อมูลกับอุปกรณ์ภายนอกนั้นๆ ต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การอินเตอร์รัพต์ เป็นชื่อเรียกกระบวนการที่เข้ามาขัดจังหวะการทำงานโดยปกติของไมโครคอนโทรลเลอร์ ในไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS-51 สามารถตอบสนองการอินเตอร์รัพต์ที่เกิดขึ้นได้จาก 5 แหล่งกำเนิดสำหรับเบอร์ AT89C51 ประกอบด้วยการอินเตอร์รัพต์จากภายนอกผ่านเข้าทางขา INT0 และ INT1 สัญญาณอินเตอร์รัพต์จากไทเมอร์/เคาน์เตอร์ T0 และ T1 ในขณะที่ไมโครคอนโทรลเลอร์ AT89C52 และในอนุกรม AT89Sxx สามารถตอบสนองการอินเตอร์รัพต์ได้จาก 6 แหล่งกำเนิด โดยเพิ่มการรับสัญญาณอินเตอร์รัพต์จากไทเมอร์/เคาน์เตอร์2 อีกหนึ่งแหล่งกำเนิด

2.1.5 การจัดการอินเตอร์รัพต์

เมื่อมีการอินเตอร์รัพต์ในไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS-51 เกิดขึ้น ทำให้สามารถตอบสนองการอินเตอร์รัพต์ไว้ กระบวนการหลังจากนั้นซีพียูจะกระโดดไปยังแอดเดรสในหน่วยความจำที่กำหนดไว้ เรียกตำแหน่งแอดเดรสนี้ว่า แอดเดรสอินเตอร์รัพต์ (Interrupt vector address) ดังนั้นจะต้องมีการเขียนโปรแกรมย่อยการบริการอินเตอร์รัพต์ไว้ที่แอดเดรสอินเตอร์รัพต์เวกเตอร์นี้โดยค่าของแอดเดรสอินเตอร์รัพต์เวกเตอร์จะแตกต่างกันไปในการอินเตอร์รัพต์ต่างๆ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

การอินเตอร์รัพต์ภายนอกที่ขา INT0 มีค่าแอดเดรสอินเตอร์รัพต์เวกเตอร์อยู่ที่ 0003H
การอินเตอร์รัพต์จากไทเมอร์ 0 มีค่าแอดเดรสอินเตอร์รัพต์เวกเตอร์อยู่ที่ 000BH
การอินเตอร์รัพต์ภายนอกที่ขา INT1 มีค่าแอดเดรสอินเตอร์รัพต์เวกเตอร์อยู่ที่ 0013H
การอินเตอร์รัพต์จากไทเมอร์ 1 มีค่าแอดเดรสอินเตอร์รัพต์เวกเตอร์อยู่ที่ 001BH
การอินเตอร์รัพต์จากพอร์ตอนุกรม มีค่าแอดเดรสอินเตอร์รัพต์เวกเตอร์อยู่ที่ 0023H
การอินเตอร์รัพต์จากไทเมอร์ 2 มีค่าแอดเดรสอินเตอร์รัพต์เวกเตอร์อยู่ที่ 002BH

2.2 การสื่อสาร

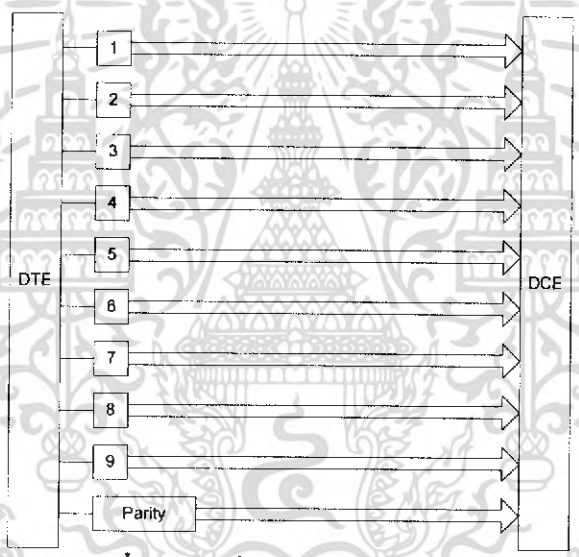
การสื่อสารข้อมูลมี 2 แบบคือ การสื่อสารแบบขนานและการสื่อสารแบบอนุกรม ข้อมูลในการสื่อสารแต่ละข้อมูลจะถูกแปลงให้อยู่ในรูปแบบของเลขฐานสอง แล้วนำมาประกอบกัน เช่น ถ้าข้อมูลที่ประกอบด้วย 4 บิต เราเรียกว่า 1 นิบเบิล หรือถ้าข้อมูลที่ประกอบด้วย 8 บิต เราจะเรียกว่า 1 ไบต์ เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.1 การสื่อสารแบบขนาน

การสื่อสารแบบขนานจะมีรูปแบบการส่งข้อมูลครั้งละ 1 ไบต์ ก็คือจะทำการส่งข้อมูลครั้งละ 8 บิต นั่นเอง ซึ่งในการส่งต้องใช้สายไฟในการส่งข้อมูล 8 เส้น แล้วยังต้องใช้สายไฟอีก 1 เส้น ในการควบคุม

ปัญหาที่สำคัญของการส่งข้อมูลแบบขนานคือ คุณสมบัติของบิตกับแรงดัน เวลาที่บิตหรือแรงดันไฟฟ้าที่ใช้ในการเปลี่ยนสถานะจากหนึ่งเป็นศูนย์นั้นสั้นมาก โดยเร็วถึงระดับนาโนวินาที การเปลี่ยนแปลงที่รวดเร็วนี้เป็นส่วนที่สำคัญมากต่อการส่งข้อมูล เพราะการเปลี่ยนแปลงระหว่างศูนย์และหนึ่งอย่างช้าๆ จะไม่ถูกอ่านเป็นข้อมูลเลย และเมื่อสายไฟที่ใช้ส่งข้อมูลยาวขึ้น คุณสมบัติทางไฟฟ้าของสายไฟเช่น ค่าความจุไฟฟ้าและค่าความเหนี่ยวนำจะจำกัดความเร็วในการเปลี่ยนแปลงระหว่างศูนย์และหนึ่งของบิต ซึ่งจะทำให้ข้อมูลอาจสูญหายหรือทำให้การส่งข้อมูลล้มเหลวได้ ดังนั้นการส่งข้อมูลบนสายยาวอาจจะเป็นปัญหาได้หากใช้วิธีการสื่อสารแบบขนาน



รูปที่ 2.5 การสื่อสารข้อมูลแบบขนาน

2.2.2 การสื่อสารแบบอนุกรม

การสื่อสารแบบอนุกรมนั้นแบ่งได้เป็น 2 แบบด้วยกันคือ การสื่อสารอนุกรมแบบซิงโครนัสและการสื่อสารอนุกรมแบบอะซิงโครนัส

2.2.3 การสื่อสารข้อมูลแบบซิงโครนัส

การสื่อสารแบบซิงโครนัสจะมีสัญญาณนาฬิการวมอยู่กับการรับและส่งสัญญาณด้วย ตัวอย่างการส่งข้อมูลแบบซิงโครนัส ก็คือคีย์บอร์ดของคอมพิวเตอร์ ซึ่งสายหนึ่งจะเป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

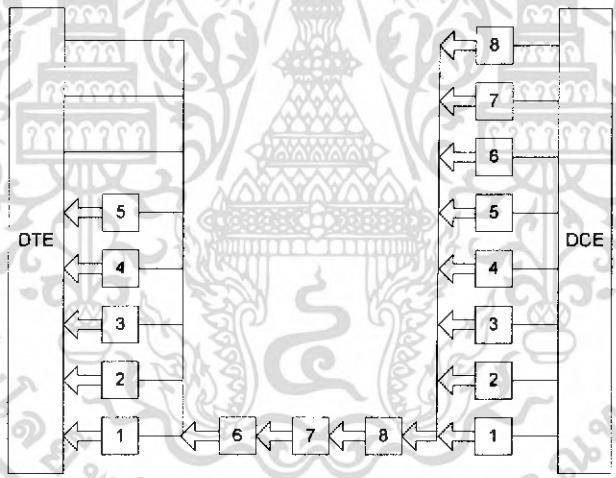
สายสัญญาณนาฬิกา ส่วนอีกสายหนึ่งจะเป็นสายของข้อมูล ดังนั้นการติดต่อแบบซิงโครนัสนี้จะต้องใช้สายในการเชื่อมต่ออย่างน้อยที่สุด 3 เส้นคือ สัญญาณนาฬิกา, ข้อมูล และกราวด์

2.2.4 การสื่อสารข้อมูลแบบอะซิงโครนัส

การสื่อสารข้อมูลแบบอะซิงโครนัสคือ การรับและส่งข้อมูลไปในสายโดยไม่จำเป็น ต้องมีสัญญาณนาฬิการ่วมด้วย แต่จะมีการกำหนดค่าสัญญาณนาฬิกาทั้งภาครับและภาคส่งให้มีค่าเท่ากัน ซึ่งเรียกสัญญาณนาฬิกาที่ใช้ในการกำหนดค่าให้ภาครับและภาคส่งนี้ว่า อัตราการถ่ายทอดข้อมูล หรือ บอดเรต (Baudrate) มีหน่วยเป็นบิตต่อวินาที (Bit Per Second: bps)

รูปแบบของข้อมูลที่ใช้ในการรับส่งแบบอะซิงโครนัสประกอบด้วย 4 ส่วนคือ

1. บิตเริ่มต้น (Start Bit) ซึ่งจะมีขนาด 1 บิต
2. บิตข้อมูลแบบอนุกรมจะมีขนาด 5,6,7 หรือ 9 บิต
3. บิตตรวจสอบพาริตี้ (Parity Bit) จะมีขนาด 1 บิตหรือไม่มี
4. บิตปิดท้าย (Stop Bit) จะมีขนาด 1 , 1.5 หรือ 2 บิต



รูปที่ 2.6 การสื่อสารข้อมูลแบบอนุกรม

ตารางที่ 2.2 การเปรียบเทียบการทำงานระหว่างการสื่อสารข้อมูลแบบขนานและแบบอนุกรม

การใช้งาน	แบบขนาน	แบบอนุกรม
1. ระยะทาง	จะใช้งานได้ในระยะไม่เกิน 30 เมตร	ใช้งานได้ตั้งแต่ในระยะทางใกล้ๆ ไปจนถึงระยะทางไกลๆ ตั้งแต่ 1600 เมตร ขึ้นไป
2. ความเร็ว	อัตราความเร็วสูงมากในระยะที่ไม่ไกลมากนักกำหนดได้เป็นจำนวนบิตต่อวินาที	อัตราความเร็วของข้อมูลที่ใช้กันอยู่ทั่วไปจะอยู่ในช่วง 0-2 ล้านบิตต่อวินาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.2 การเปรียบเทียบการทำงานระหว่างการสื่อสารข้อมูลแบบขนานและแบบอนุกรม (ต่อ)

การใช้งาน	แบบขนาน	แบบอนุกรม
3. ระดับของสัญญาณ	ในการอินเตอร์เฟสจะใช้ระดับของสัญญาณที่ใช้กับอุปกรณ์ TTL คือสัญญาณลอจิก 1 และ 0 จะแทนด้วยระดับแรงดัน +5V และ 0V	ในมาตรฐานของ EIA-RS 232C ระบุว่ามีระดับสัญญาณไฟฟ้าขนาด 12V หรือใช้มาตรฐาน 20 mA current loop
4. ความผิดพลาดของสัญญาณ	ง่าย	การใช้งานจะเกิดการผิดพลาดของสัญญาณจะมีน้อยมาก
5. ค่าใช้จ่าย	ค่าใช้จ่ายจะสูงมากเพราะจะต้องใช้สายส่งสัญญาณหลายเส้น โดยเฉพาะการส่งในระยะทางไกลๆ	สิ้นเปลืองน้อยกว่ามาก ถึงแม้ว่าจะต้องใช้อุปกรณ์เปลี่ยนสัญญาณของข้อมูลจากขนานไปเป็นอนุกรมแล้วส่งผ่านสายส่ง แล้วกลับสัญญาณมาเป็นขนานอีกครั้งก็ตาม

2.3 การอินเตอร์เฟส

วัตถุประสงค์หลักของการอินเตอร์เฟสก็คือ การใช้อุปกรณ์อินเตอร์เฟสเป็นสื่อกลางของการส่งข้อมูล และง่ายต่อการใช้งานเมื่อเราสามารถทำการอินเตอร์เฟสได้สำเร็จ ก็สามารถที่จะส่งข้อมูลสู่ภายนอกได้

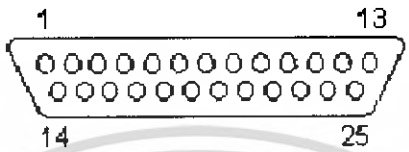
2.3.1 มาตรฐานพอร์ตอนุกรมแบบ RS-232

มาตรฐาน RS-232 ได้กำหนดรูปแบบของอุปกรณ์เชื่อมต่อข้อมูล (Data Terminal Equipment: DTE) กับวงจรข้อมูลปลายทาง (Data Circuit Terminating: DCE) ไว้ว่าอุปกรณ์ DTE จะต้องเป็นอุปกรณ์ที่มีการประมวลผลในตัวไมโครคอนโทรลเลอร์หรือไมโครคอมพิวเตอร์ ซึ่งมีความสามารถในการสร้างบิตข้อมูลแบบอนุกรมได้ ส่วนอุปกรณ์ DCE จะทำหน้าที่เป็นเพียงตัวรับข้อมูลที่ส่งมาจาก DTE เท่านั้น โดยการรับส่งข้อมูลระหว่างอุปกรณ์ทั้งสองจะกระทำผ่านมาตรฐาน RS-232

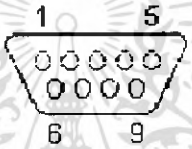
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อแตกต่างของอุปกรณ์ DTE และอุปกรณ์ DCE อย่างหนึ่งที่เห็นได้ชัดคือ คอนเน็กเตอร์ของ DTE จะเป็นตัวผู้ ส่วนคอนเน็กเตอร์ของ DCE จะเป็นตัวเมีย ซึ่งพอร์ตอนุกรมของคอมพิวเตอร์ที่ใช้กันอยู่ทั่วไปจะเป็นแบบ DTE ส่วนคอนเน็กเตอร์ที่อยู่ที่โมเด็มจะเป็นแบบ DCE

2.3.2 คอนเน็กเตอร์สำหรับพอร์ต RS-232 และการเชื่อมต่อ



(ก) คอนเน็กเตอร์อนุกรม 25 ขาหรือแบบ DB-25



(ข) คอนเน็กเตอร์อนุกรมแบบ 9 ขาหรือแบบ DB-9

รูปที่ 2.7 คอนเน็กเตอร์ของพอร์ตอนุกรม

ตารางที่ 2.3 ลักษณะตำแหน่งขา DB-9 และ DB-25

คอนเน็กเตอร์ DB-9	คอนเน็กเตอร์ DB-25	ชื่อของสายสัญญาณ	ชนิดของสายสัญญาณ
1	8	Data Carrier Detect:DCD	อินพุต
2	3	Received Data:RxD	อินพุต
3	2	Transmitted Data:TxD	เอาต์พุต
4	20	Data Terminal Teady:DTR	เอาต์พุต
5	7	Signal Ground:GND	-
6	6	Data Set Ready:DSR	อินพุต
7	4	Request To Send:RTS	เอาต์พุต
8	5	Clear To Send:CTS	อินพุต
9	22	Ring Indicator:RI	อินพุต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

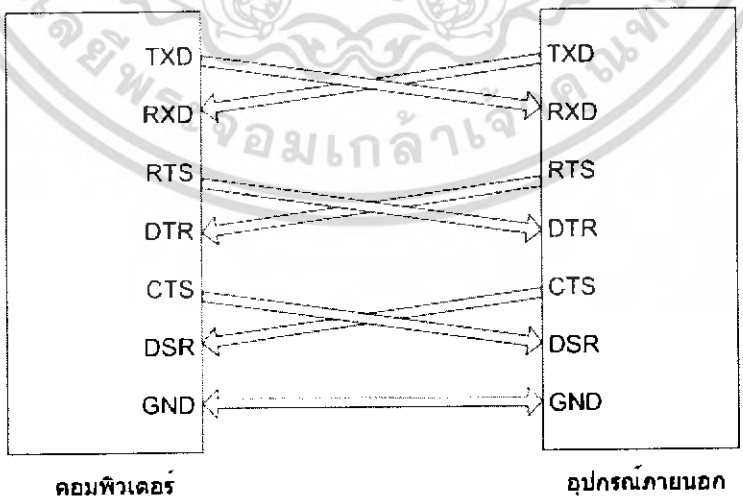
สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

สำหรับการเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์กับอุปกรณ์ภายนอก ดังรูปที่ 2.8 โดยลูกศรในรูปแสดงถึงทิศทางของข้อมูล ในรูปที่ 2.8 (ก) เป็นการเชื่อมต่อแบบ Null Modem หรือการเชื่อมต่อโดยตรงโดยไม่ต้องผ่านโมเด็ม และมีการตรวจสอบหรือแฮนด์เช็กเต็มรูปแบบ ส่วนในรูปที่ 2.8 (ข) เป็นการเชื่อมต่อแบบ Null Modem ในลักษณะที่ใช้สายสัญญาณ 3 เส้น โดยเส้นหนึ่งสำหรับส่งข้อมูล อีกเส้นสำหรับรับข้อมูล และเส้นสุดท้ายเป็นกราวด์ สำหรับรายละเอียดหน้าที่การทำงานในแต่ละขาของพอร์ตอนุกรม RS-232 มีดังนี้

2.3.3 การแฮนด์เชคใน RS-232

การแฮนด์เชคหมายถึง กระบวนการที่อุปกรณ์หนึ่งใช้ตรวจสอบสถานะของอีกอุปกรณ์ที่ต่อเข้าด้วยกัน และดอบสนองสถานะนั้นอย่างเหมาะสมและถูกจังหวะเวลา ซึ่งก็คือวิธีการควบคุมการทำงานของอุปกรณ์สองตัวให้สัมพันธ์กันในการรับส่งข้อมูลนั่นเอง แบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ

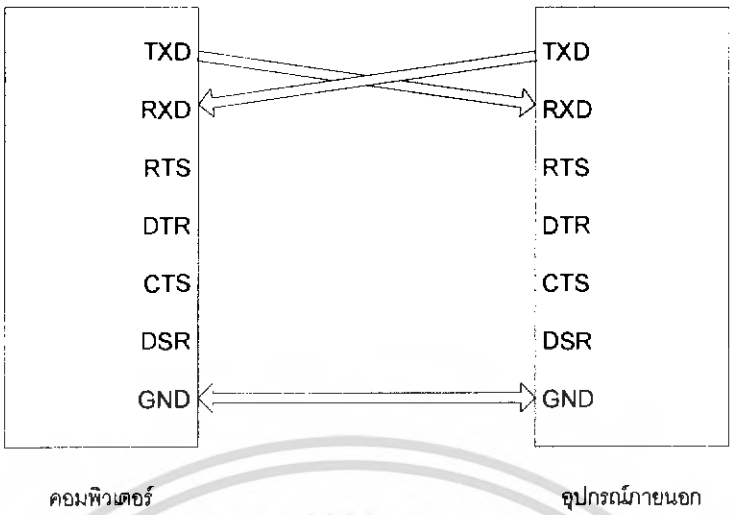
1. การแฮนด์เชคทางซอฟต์แวร์ (Software Handshaking) เป็นวิธีการหนึ่งที่ควบคุมการทำงานของอุปกรณ์รับข้อมูลโดยส่งผ่านสัญญาณควบคุมไปพร้อมกับตัวข้อมูลที่ต้องการส่ง
2. การแฮนด์เชคทางฮาร์ดแวร์ (Hardware Handshaking) สามารถควบคุมได้ทั้งระดับฮาร์ดแวร์โดยการเปลี่ยนระดับแรงดันในสายสัญญาณควบคุมเป็นตัวระงับไม่ให้คอมพิวเตอร์ส่งข้อมูลเพิ่มเข้ามาอีก ซึ่งเป็นการหลีกเลี่ยงการใช้รหัสหรือโปรแกรม แต่การแฮนด์เชคทางฮาร์ดแวร์นั้นมีข้อจำกัด คือ จำเป็นต้องมีสายสัญญาณควบคุมต่างหากโดยเฉพาะ ทำให้วิธีนี้ไม่เหมาะที่จะนำมาใช้ในการอินเตอร์เฟสกันโมเด็ม



(ก) การต่ออุปกรณ์ภายนอกเข้ากับคอมพิวเตอร์แบบ Null Mode

รูปที่ 2.8 การเชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอกเข้ากับคอมพิวเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
72025



(ข) การต่ออุปกรณ์ภายนอกเข้ากับคอมพิวเตอร์แบบ RS-232 โดยใช้สัญญาณ 3 เส้น

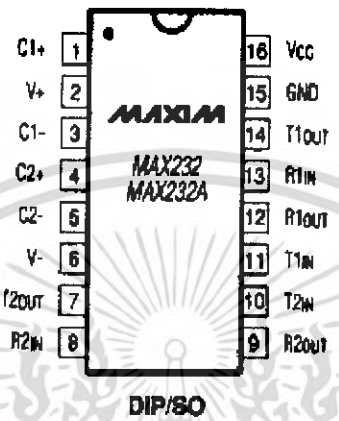
รูปที่ 2.8 การเชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอกเข้ากับคอมพิวเตอร์

- Data Carrier Detect: DCD หรืออาจเรียกว่า Carrier Detect: CD ขานี้จะทำงานเมื่อมีการส่งสัญญาณพาหะจากอุปกรณ์สื่อสารข้อมูลเช่น โมเด็ม สำหรับใช้งานปกติขานี้จะไม่ถูกใช้งานมากนัก
- Receive Data: RD หรือ RxD ขานี้ใช้เพื่อรับส่งสัญญาณอนุกรมเข้ามายังคอมพิวเตอร์ โดยนำข้อมูลที่อ่านได้เก็บไว้ในรีจิสเตอร์ บัฟเฟอร์
- Transmitted Data: TD หรือ TxD ขานี้ใช้เพื่อส่งข้อมูลออกจากคอมพิวเตอร์ โดยนำข้อมูลที่เก็บอยู่ในบัฟเฟอร์สำหรับส่งข้อมูลออกไป
- Data Terminal Ready: DTR เป็นขาสัญญาณที่ส่งออกจากคอมพิวเตอร์เพื่อให้อุปกรณ์ปลายทางรับรู้ว่าต้องการติดต่อด้วย โดยขา DTR ของอุปกรณ์ปลายทาง และขา DTR ของอุปกรณ์ปลายทางจะต้องเชื่อมต่อเพียง 3 เส้น จะต้องต่อขา DTR และ DSR ของตัวมันเองเข้าด้วยกันและต้องต่อขา DCD ด้วยในกรณีที่โปรแกรมสื่อสารที่ใช้มีการตรวจจับสัญญาณพาหะ
- Signal Ground: GND ขากราวด์ของระบบ
- Data Set Ready: DSR ขานี้จะใช้คู่กับขา DTR เพื่อตรวจสอบการเชื่อมต่อกันระหว่างคอมพิวเตอร์กับอุปกรณ์ปลายทาง ซึ่งขา DTR นี้จะเป็นขาสำหรับรับข้อมูลจากภายนอกซึ่งถูกส่งมาจากขา DTR
- Request To Send: RTS เป็นขาสำหรับส่งสัญญาณร้องขอให้ทางอุปกรณ์ปลายทางส่งข้อมูลกลับมายังคอมพิวเตอร์ โดยขาที่รับสัญญาณ RTS ก็คือขา CTS ในกรณีที่การเชื่อมต่อแบบ Null Modem 3 สาย จะต้องเชื่อมต่อขา RTS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และ CTS ของตัวมันเองเข้าด้วยกัน เพื่อจะให้การรับและส่งข้อมูลสามารถเกิดขึ้นได้ตลอดเวลา

- Clear To Send: CTS ขานี้จะคอยรับสัญญาณเรียกจากสายโทรศัพท์ ปกติในการสื่อสารโดยทั่วไปสายนี้จะไม่ถูกใช้งาน จะใช้งานก็ต่อเมื่อมีการเชื่อมต่อกับโมเด็มและโปรแกรมมีการตรวจสอบสัญญาณนี้เท่านั้น



รูปที่ 2.9 ลักษณะตำแหน่งขาอุปกรณ์ของไอซี MAX 232

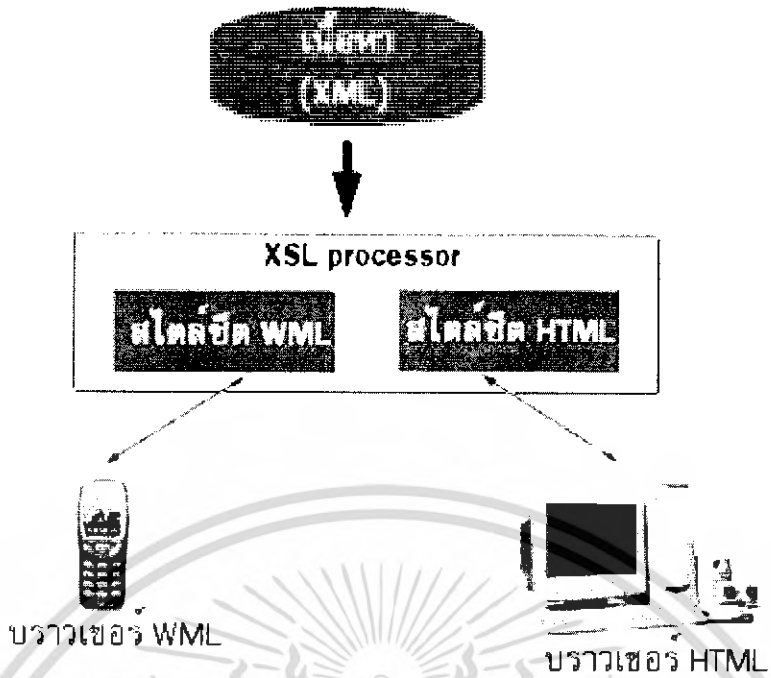
2.4 WAP Technology

2.4.1 Introduction to WAP Techology

WAP (Wireless Application Protocol) เป็นโปรโตคอล (Protocol) สำหรับอุปกรณ์พกพา เช่น โทรศัพท์มือถือ หรือ PDA (Personal Digital Assistant) เพื่อเข้าสู่เครือข่ายอินเทอร์เน็ต WAP มีโครงสร้างคล้ายคลึงกับระบบอินเทอร์เน็ตมากแต่ได้รับการออกแบบเพื่อให้เหมาะสมกับการใช้งานใน เครือข่ายไร้สายที่มีความเร็วต่ำ

การพัฒนาระบบ WAP Server เหมือนกับ WWW หรือ Web Sever แต่การจัดโครงสร้างข้อมูลเน้นให้เรียกใช้ผ่านจอขนาดเล็กของระบบมือถือได้ ดังนั้นจึงต้องสร้างโปรโตคอลพิเศษ แต่เพื่อให้การทำระบบร่วมกันระหว่าง WAP กับ WWW จึงมีการสร้างของมาตรฐานพิเศษที่เรียกว่า XML (Extended Marked Up Language) เพื่อใช้กำหนดข้อมูลบน Web และมีตัวแปลที่เรียกว่า XSL (Extended Style Language) เป็น ตัวแปลเพื่อใช้กับระบบมือถือหรือระบบคอมพิวเตอร์ ซึ่งใช้เงื่อนไขต่างกันคือใช้ WML (Wireless Marked Up Language) หรือ HTML (Hypertext Marked Up Language)โครงสร้างของระบบการพัฒนาข้อมูลจึงเป็นดังรูปที่ 2.10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.10 ลักษณะการรวมระหว่าง WAP กับ WWW

XML มีบทบาทที่สำคัญเพื่อให้การรวมกันของ Web กับ WAP จะเกิดขึ้นได้ จำเป็นที่จะต้องสร้างมาตรฐานทางด้านการเขียนข้อมูลที่มีความละเอียดและมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้เพราะ HTML เป็นมาร์กเกอร์ (Marker) หรือเป็นแท็ก (tag) ที่กำกับข้อมูล เพื่อใช้แสดงบนจอภาพคอมพิวเตอร์การแสดงผลบนจอภาพคอมพิวเตอร์มีขนาดใหญ่ ผู้พัฒนาเรื่องเว็บโดยเน้นการแสดงผลบนหน้าจอที่มีความละเอียดประมาณ 1,000 x 1,000 จุด แต่ระบบหน้าจอของโทรศัพท์หรือเครื่องปาล์มมีความละเอียดต่างกันมาก

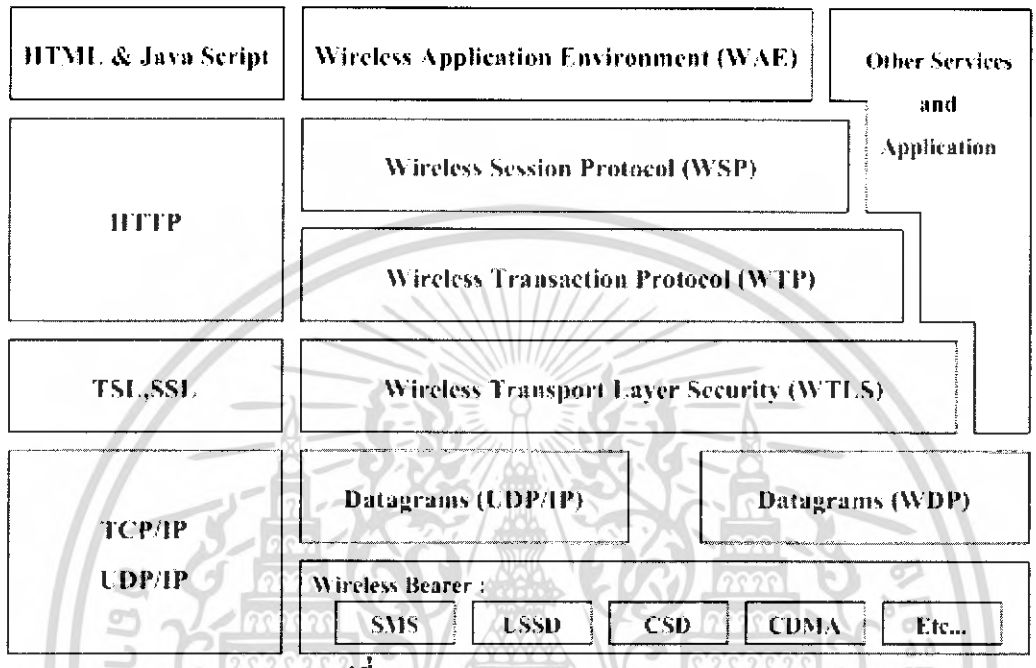
ระบบแท็ก ระบบใหม่จึงต้องมีรายละเอียดการกำกับมากขึ้นและที่สำคัญคือระบบข้อมูลในอนาคตต้องรองรับระบบการใช้ของใหม่ ๆ ได้อีกมาก เช่น ระบบการทำดัชนี ระบบการปรับแต่งข้อมูลแบบอัตโนมัติ ระบบการแสดงผลแบบไดนามิกส์ ระบบการแสดงผลความต้องการ หรือการใส่ระบบอัจฉริยะให้กับบราวเซอร์ (Browser) ต่างๆ จะกระทำได้ง่ายขึ้น

ด้วยเหตุนี้จึงมีการวางมาตรฐานใหม่ทางด้าน HTML โดยขยายขอบเขตของแท็กให้กว้างขวางขึ้น ระบบที่ขยายเพิ่มเติม นี้เรียกว่า XML มาตรฐาน XML จึงเป็นมาตรฐานการแสดงเนื้อหาบนเครือข่ายที่จะต้องรองรับทั้งระบบที่เป็นคอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์ต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.2 สถาปัตยกรรมของ WAP

WAP เป็นโปรโตคอลของการสื่อสารแบบไร้สายที่มีหลายๆส่วนเหมือนกับโปรโตคอลที่มีใช้กันอยู่แล้วในปัจจุบัน เช่น โปรโตคอล HTTP และ HTML ซึ่งโครงสร้างของ WAP สามารถเขียนแสดงได้ ดังรูปที่ 2.11



รูปที่ 2.11 สถาปัตยกรรมของ WAP

และในแต่ละเลเยอร์สามารถนำมาเปรียบเทียบกับเทคโนโลยีที่มีอยู่ในปัจจุบัน และอธิบายได้ ดังนี้

- เลเยอร์ Wireless Application Environment(WAE) เป็นส่วนที่มีการทำงานเหมือน HTML และ Java Script ก็คือ การกำหนดภาษา WML และ WML Script ที่ทำหน้าที่แสดงข้อมูล และข่าวสารที่จำเป็นให้กับผู้ใช้ผ่านช่องทาง WAP Browser
- เลเยอร์ Wireless Session Protocol(WSP) และ เลเยอร์ Wireless Transactions Protocol(WTP) เป็นส่วนประกอบที่มีการทำงานคล้ายกับโปรโตคอล HTTP ก็คือ ส่วนที่ทำหน้าที่เชื่อมต่อการสื่อสารระหว่างเครื่องโทรศัพท์มือถือ และเซิร์ฟเวอร์(Server) หรือเกตเวย์(Gateway) ในส่วนนี้จะเกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีการสื่อสารแบบไร้สายโดยตรง เช่น ความเร็วของข้อมูลที่สามารถส่งได้ หรือเวลาที่ใช้ในการต่อเข้ากับเซิร์ฟเวอร์นั่นเอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เลเยอร์ Wireless Transport Layer Security(WTLS) เป็นเลเยอร์ที่สร้างมาจากโปรโตคอลมาตรฐาน Transport Layer Security(TLS) ซึ่งเราจะรู้จักกันดีในชื่อของ Secure Sockets Layer(SSL) ซึ่งจะทำหน้าที่ในการรักษาความปลอดภัยของข้อมูล และป้องกันภัยจากผู้บุกรุกชนิดต่างๆ(attacker) โดยมีบริการของ Data Integrity, Confidential, Authentication และการป้องกัน Denial of Service เป็นเครื่องมือ
- เลเยอร์ Datagram หรือ Transport Layer(WDP) มีการทำงานเหมือนโปรโตคอล TCP หรือ UDP ที่ทำหน้าที่ในการส่งข้อมูลระหว่างเลเยอร์ชั้นบนกับเครื่องเซิร์ฟเวอร์หรือเครื่องโทรศัพท์มือถือ(elient) ผ่านระบบเครือข่ายไร้สายชนิดต่างๆ

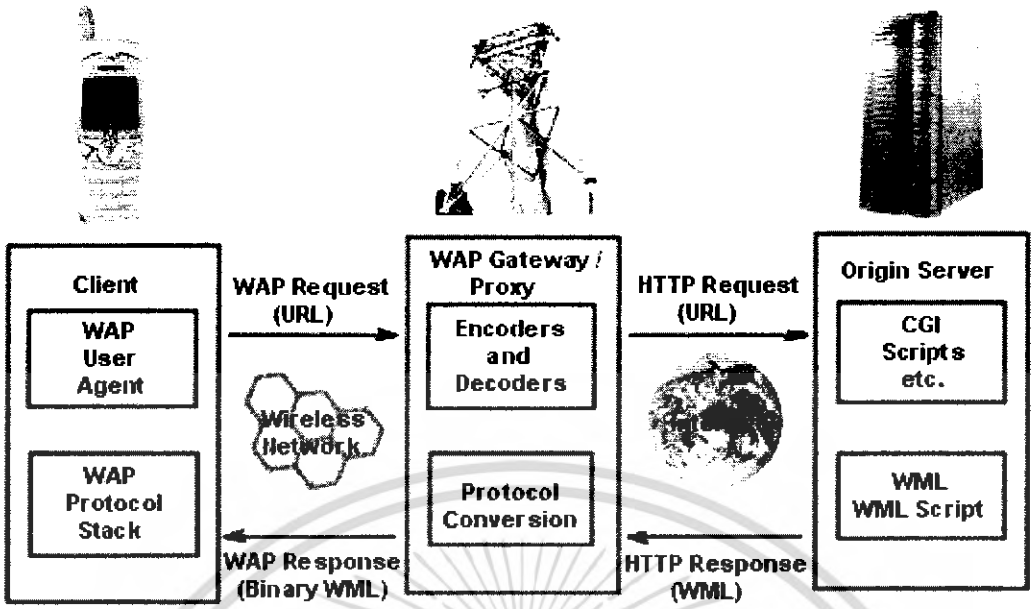
2.4.3 WAP Gateway

WAP Gateway คือ สะพานที่เชื่อมโยงระหว่าง Internet (or another IP packet network) กับเครือข่ายไร้สาย (The wireless phone / data network) จะเห็นว่า WAP Gateway เป็นพื้นฐานของเทคโนโลยี WAP WAP Gateway จะเป็นตัวที่ช่วยให้ WAP สามารถติดต่อกับทางผังของ Internet ได้ โดยจะทำหน้าที่เป็น "Stack converter" นั้นคือ WAP Gateway จะทำการเปลี่ยนภาษาการสอบถามข้อมูลจาก WAP ให้เป็นภาษาที่ Web เข้าใจได้ และเปลี่ยนภาษาการตอบรับจาก Web ให้อยู่ในรูปแบบที่ WAP สามารถเข้าใจได้เช่นกัน ในทาง ทฤษฎี Gateway ก็สามารถที่จะแปลงข้อมูลโดยอัตโนมัติด้วยตัวมันเองจาก HTML page ได้เช่นกัน ยกตัวอย่างเช่น เมื่อมีการสอบถามข้อมูลผ่านทางโทรศัพท์เคลื่อนที่ไปยัง HTML page, Gateway ก็จะทำการแปลภาษา HTML ของการตอบรับจาก HTML page ให้เป็นภาษา WML ที่โทรศัพท์สามารถเข้าใจได้ เนื่องจาก ภาษา HTML เป็นภาษาที่ถูกออกแบบมาสำหรับการใช้งานกับหน้าจอรับ-ส่ง ข้อมูลขนาดเล็ก (Small screens) ดังนั้นการแสดงข้อมูลโดยใช้ภาษา WML จึงทำได้น้อยเมื่อเทียบกับ HTML ดังนั้นจึงต้องมีการลดขนาดของข้อมูลจาก HTML ให้เหมาะสมและเพียงพอกับจำนวนบรรทัดของหน้าจอโทรศัพท์มือถือแบบต่างๆ

2.4.4 หลักการทำงานของ WAP

WAP มีการทำงานในลักษณะเดียวกันกับ Web คือ เป็นแบบไคลเอนท์และเซิร์ฟเวอร์ (Client-Server) แต่ WAP นั้นจะมีเครื่องมือพิเศษเข้ามาทำงานเป็นตัวกลางเชื่อมต่อระหว่างโปรโตคอล WAP และ HTTP ซึ่งก็คือ WAP Gateway

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.12 การทำงานของ WAP

การทำงานของ WAP บนโทรศัพท์มือถือสามารถอธิบายเป็นขั้นตอนย่อยๆ ได้ดังนี้

1. เมื่อผู้ใช้ต้องการเปิด WAP บนโทรศัพท์มือถือ ผู้ใช้จำเป็นต้องใส่ค่า URL (Uniform Resource Locator) ที่ต้องการ เช่น http://wap.yahoo.com
2. เครื่องโทรศัพท์มือถือจะทำหน้าที่แปลงข้อมูลของ URL พร้อมทั้งบีบอัดไฟล์ให้เป็นเลขฐานสอง หรือไบนารี่ไฟล์ ซึ่งจะช่วยในการประหยัดแบนด์วิธ (Bandwidth)
3. เครื่องโทรศัพท์มือถือส่งไบนารี่ไฟล์นั้นไปยัง WAP Gateway และ Gateway เปลี่ยนคำร้องขอของข้อมูล (Request) ของ WSP เป็น HTTP
4. จากนั้น Gateway จึงจะส่ง HTTP Request ไปยังเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
5. ทางด้านฝั่งผู้ให้บริการ WAP ก็จะมีเซิร์ฟเวอร์ที่มี WAP page เขียนด้วย WML เมื่อเซิร์ฟเวอร์ได้รับคำขอ หรือ HTTP Request จาก Gateway ก็ทำการส่งไฟล์ WML กลับไป
6. เมื่อ Gateway ได้รับไฟล์ WML กลับมาจากเซิร์ฟเวอร์ ก็จะทำการเปลี่ยนแปลงข้อมูลเป็นไบนารี่ไฟล์ เพื่อเตรียมส่งข้อมูลกลับไปหาเครื่องโทรศัพท์มือถือนั้นโดยใช้โปรโตคอล WAP
7. เมื่อเครื่องโทรศัพท์มือถือรับไบนารี่ไฟล์นั้นแล้ว ก็ทำการแปลงข้อมูลเป็นภาษา WML ที่ WAP Browser ในเครื่องสามารถอ่านได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5 การสร้าง Graphs ด้วยโปรแกรม PHP

PHP เป็นภาษาที่ใช้ในการพัฒนาโปรแกรมการทำงานบน Web (Web Programming หรือ Web Development) ที่มีประสิทธิภาพสูงภาษาหนึ่ง เนื่องจาก การใช้งานที่ง่ายและรวดเร็ว อีกทั้งเป็นภาษาที่ใช้ในการจัดการฐานข้อมูลชนิดหนึ่ง ซึ่งได้รับการยอมรับ และถูกนำมาใช้ในระบบการจัดการฐานข้อมูลทั้งเชิงวิจัย และ เชิงพาณิชย์

ทั้งยังมีข้อดี หลายประการ เช่น

- สร้างกราฟหลายประเภท เช่น กราฟเส้น, กราฟเส้นแบบเติม, กราฟเส้นแบบสะสม, กราฟแท่ง, กราฟแท่งแบบสะสม, กราฟแท่งแบบกลุ่ม, error plots, line error plots, scatter plots, gantt-charts, radar plots, แผนภูมิวงกลม 2 มิติ และ 3 มิติ
- สนับสนุนรูปแบบกราฟฟิค ทั้ง PNG, GIF และ JPG สังเกตว่า รูปแบบทั่วไปขึ้นอยู่กับการติดตั้ง PHP ที่ระบุ library ที่ถูกใช้
- ผู้ใช้ระบุการสเกล และการสร้างรูปแบบอัตโนมัติ ทั้งแนวตั้งและแนวนอน การหมุน การเติมการไล่สี

สำหรับในส่วนของการสร้างกราฟ โปรแกรม PHP มี class ซึ่งใช้ลักษณะ GD library ในการวาดและสร้างรูปภาพ โดย JPgraph ถูกออกแบบ โดยที่ผู้ใช้ไม่ต้องยุ่งยาก มีฟังก์ชั่นจำนวนมากที่ครอบคลุม class ที่ถูกออกแบบสำหรับใช้งานได้ดังนี้

- Easy Bar Chart
  - PHP class ที่ สร้าง กราฟแท่งจากรายงาน
- Graph Drawing Class
  - PHP class สนับสนุน GD และ TTF ทดสอบบน PHP 4.0.2.
- PhpBarGraph
  - PHP class สำหรับการวาดกราฟแท่งในรูปภาพ
- 3dlib
  - PHP class สำหรับการวาดต่างๆที่อยู่ในพื้นที่ระยะพิกัดสามมิติ

และส่วนของ script ต่างๆ

- phPie()
  - PHP4 script ซึ่งสร้างกราฟวงกลมในรูปแบบ PNG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- PHPLOT
  - PHP script สนับสนุน PHP3, PHP4, TTF, GD versions 1.2 - version ล่าสุด
- DynaGraph
  - dynamic graphs เข้าถึงฐานข้อมูล MySQL
- LastXgraph()
  - PHP4 script
- 2D Cookie Graph
  - Bar graph อนุญาตให้วาดกราฟ online สองมิติหรือบันทึกผลลัพธ์เป็นภาพ GIF
- DGS Graph
  - ง่ายต่อการ install graph utility package นี้ถูกใช้บน UNIX และ Windows
- The PHP Text Graph Script
  - PHP script ย่อยๆ ซึ่งจะวาดกราฟแท่งที่เป็น text
- Round Table Corner
  - simple PHP script ที่สร้างรอบๆมุมตารางให้พอดีกับหน้าที่ออกแบบ
- WebCSS Chart
  - เป็นการเขียนแผนภูมิการใช้ module อย่างง่ายใน PHP3
- PHP Graph
  - set up script ง่าย โดยสร้าง simple graph จาก single field ของตาราง MySQL
- abarcar Simple BarGraph
  - simple script ที่แสดงผลในแท่งกราฟ โดยไม่มีการเรียกใช้ gd
- Object Oriented HTML Chart
  - simple class ที่ใช้วาดกราฟ array based HTML

library ที่ใช้งาน

- JPgraph
  - OO Graph drawing library สำหรับ PHP 4.0.2 บนพื้นฐานของ GD library

2.5.1 การใช้งาน GD library

- สร้างกราฟ, แผนภูมิ ฯลฯ
- คู่มือมี library อื่นๆ เรียกโดย JpGraph ซึ่งใช้สร้างแผนภูมิ, กราฟ ฯลฯ ในวิธีเบื้องต้น
- ต้องใช้ PHP 4.3.2 หรือสูงกว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.2 ความหมายของ JPgraph

JPgraph เป็น Object Oriented library ซึ่งช่วยในการวาดกราฟ ซึ่งข้อดีของ JPgraph คือ การใช้ที่ง่าย การสร้างกราฟที่ประมวลผลฟังดูเหมือนว่ายุ่งยาก แต่ JPgraph ถูกออกแบบ โดยที่ผู้ใช้ไม่ต้องยุ่งยาก

2.5.3 ลักษณะส่วนประกอบต่างๆของกราฟ

1. การสร้างกราฟ
   - $graph = new graph(250,150,"auto");

- พารามิเตอร์ที่กำหนดคือ ความกว้าง ความสูง Cache file name ใช้ "auto"
- ค่ากำหนดเวลาถูกใช้แสดงไฟล์cacheที่ถูกต้อง พารามิเตอร์สุดท้ายเป็น stream ที่กำหนดเป็น "true" ซึ่งช่วยในการนำไฟล์กลับไปยัง browser

2. การกำหนดขอบของกราฟ
   - $graph->img->SetMargin(50,30,50,50);

- พารามิเตอร์ เป็น (ขอบซ้าย , ขอบขวา , ขอบบน , ขอบล่าง)

3. การระบุ Scale
   - $graph->SetScale("textint");
   - SetScale('textint');
   - SetScale('loglog');
   - SetScale('linlog');

- "textint" หมายถึง จุด x จะมีชนิดเป็น "text" type และจุด y จะมีชนิดเป็น "int"
- "loglog" เป็น logarithmic scale และ "linlog" กำหนดแบบเส้นเป็น linear scale

4. การหมุนของกราฟ

สามารถควบคุมการหมุนของกราฟโดย 2 methods คือ

- Graph::image::SetAngle() : ระบุมุมที่ต้องการหมุนกราฟ
- Graph::image::SetCenter() : ระบุจุดศูนย์กลางของการหมุนในภาพที่กำหนด ยกตัวอย่างเช่น

  $graph->image->SetAngle(45); //หมุนกราฟไป 45 องศา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. วิธีการแสดงกราฟลาดแบบตามขวาง
    - $graph->$graph->Set90AndMargin(50,40,0,20);

- ฟังก์ชั่นนี้ หมุนกราฟไป 90 องศา และ กำหนดริม พารามิเตอร์ที่ใช้ คือ ขอบซ้าย ขอบขวา ขอบบน และขอบล่าง

6. การเพิ่มรูปภาพเป็นพื้นหลัง
    - $graph->SetBackgroundImage("pic.png",BGIMG_FILLFRAME);

- พารามิเตอร์แรกเป็น path ของรูปภาพ พารามิเตอร์ที่สองเป็น ท่าทางของรูปภาพ
- ท่าทางของรูปภาพที่แตกต่าง คือ
    - GIMG_FILLPLOT :: ปรับขนาดของภาพให้พอเหมาะกับพื้นที่จุด
    - BGIMG_FILLFRAME ::ปรับขนาดของภาพให้พอเหมาะกับพื้นที่ทั้งหมดของกราฟ
    - BGIMG_COPY :: คัดลอกรูปไปยังมุมซ้ายบน
    - BGIMG_CENTER :: คัดลอกรูปไปยังตรงกลาง

7. การสร้างกราฟวงกลม 3 มิติใหม่
    - $p1 = new PiePlot3D($data);

- พารามิเตอร์ คือ argument ข้อมูลจากฐานข้อมูลเป็น array

8. รัศมีของกราฟวงกลม
    - $p1->SetSize(.3);

- SetSize() เป็นการกำหนดขนาดของรัศมีเป็นพารามิเตอร์ ค่าของรัศมีจะอยู่ในช่วง 0 ถึง 1

9. ตำแหน่งของกราฟวงกลม
    - $p1->SetCenter(0.45);

- พารามิเตอร์ที่ใช้คือ จุด X และ จุด Y โดยค่า default เราต้องหาค่า จุด X และ จุด Y เป็นทางเลือก โดยค่า default ของจุด Y เป็น 0.5
    - $p1->SetAngle(45);
    - $p1->SetStartAngle(20);

- ประกอบด้วย method ที่คุณ ปรับเป็นมุมชี้ขาด มุมบวกจะหมุนตามเข็มนาฬิกา และ มุมลบจะหมุนทวนเข็มนาฬิกา ฟังก์ชั่นใช้พารามิเตอร์ คือ มุมและองศา
- สามารถระบุมุมของกราฟวงกลม ซึ่งถูกแสดง ค่าที่บรรจุ องศา ต้องอยู่ในช่วง 10-80 องศา

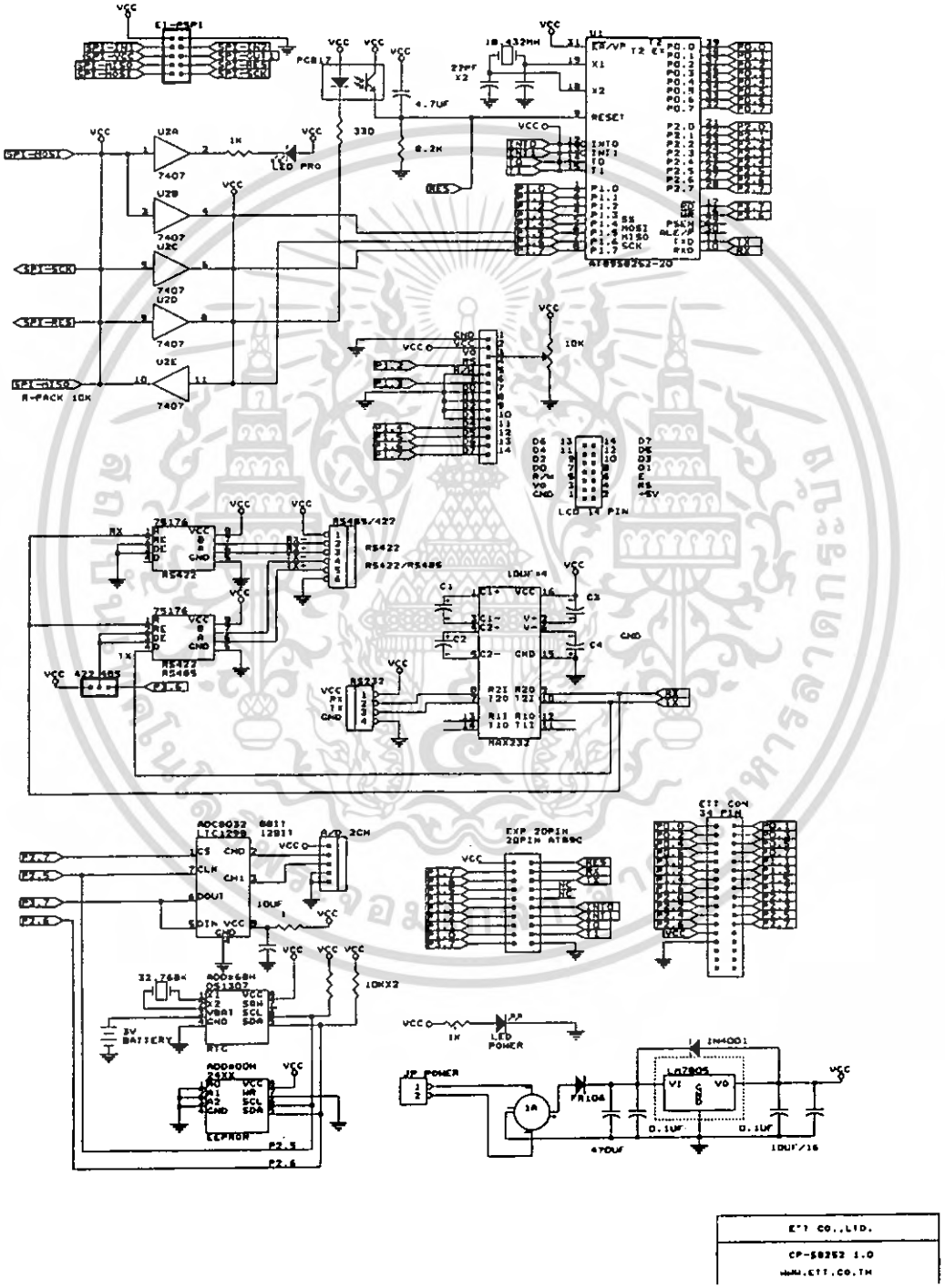
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

การออกแบบ

3.1 การออกแบบฮาร์ดแวร์

3.1.1 วงจรบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ CP-S8252 V1.0



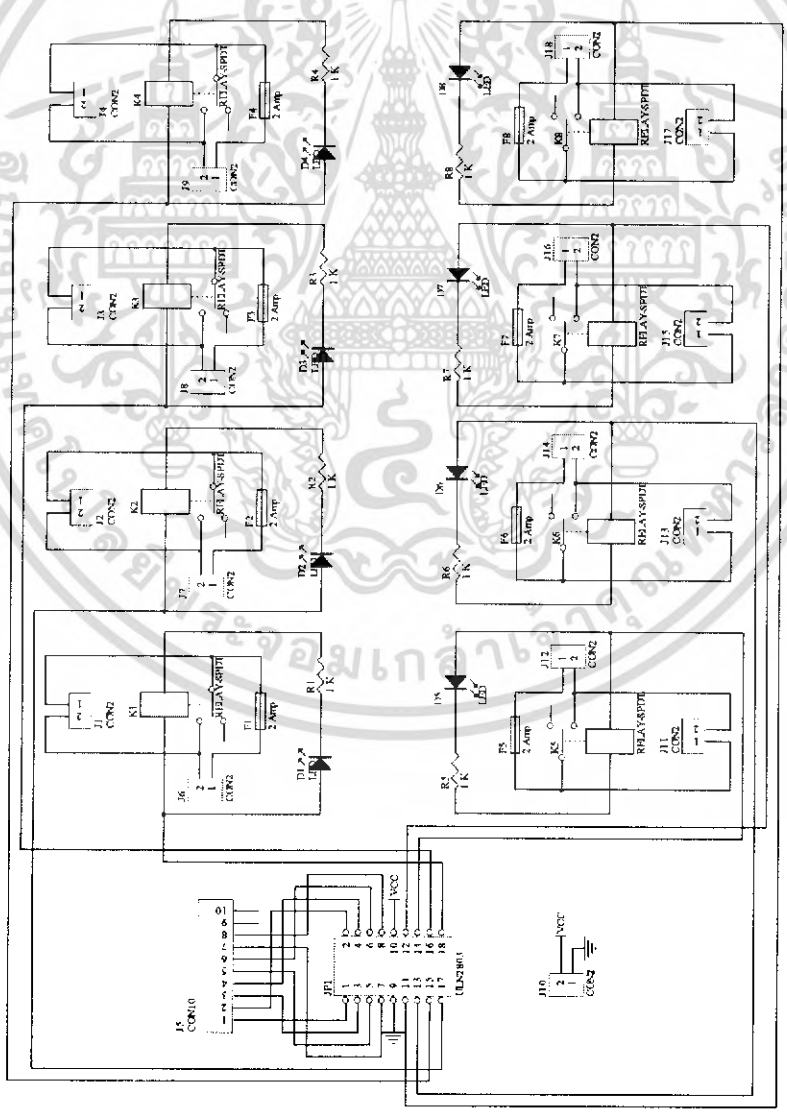
รูปที่ 3.1 วงจรบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ CP-S8252 V1.0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการออกแบบฮาร์ดแวร์ จะเป็นการนำบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ CP-S8252 V1.0 มาต่อร่วมกับวงจรควบคุม Relay เพื่อใช้ในการเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้า ซึ่งภายในบอร์ดจะประกอบไปด้วยส่วนหลักๆ คือ

- ส่วนของไมโครคอนโทรลเลอร์ เป็นส่วนที่ใช้ในการประมวลผล ซึ่งก็จะมีการโปรแกรม ลงไปเพื่อให้ไมโครคอนโทรลเลอร์ทำงานตามที่ต้องการ
- ส่วนของวงจร RS-232 เป็นส่วนที่ใช้ติดต่อกับคอมพิวเตอร์ และทำหน้าที่ในการปรับระดับแรงดันให้เหมาะสมกับสภาพการใช้งานจริงของอุปกรณ์ทั้งสอง
- Power Supply ทำหน้าที่จ่ายและรักษาแรงดันและกระแสให้กับอุปกรณ์บนบอร์ดควบคุมทั้งหมด

3.1.2 วงจรควบคุม Relay

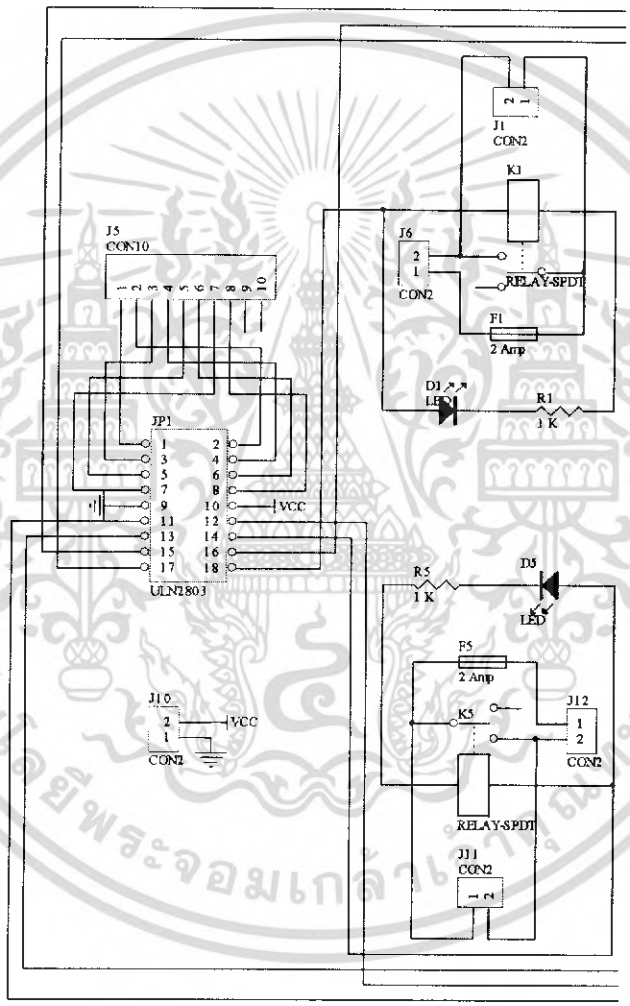


รูปที่ 3.2 วงจรควบคุม Relay

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วงจรควบคุม Relay จะมีหลักการทำงาน คือ เมื่อ Input ของ IC ULN2803 รับสัญญาณมาจากไมโครคอนโทรลเลอร์ โดย IC ULN2803 จะทำหน้าที่เป็น buffer/driver ส่วน Output ของ IC ULN2803 ก็จะไปต่อกับ Load ซึ่งโหลดดังกล่าวก็คือ คอยล์ของ Relay นั่นเอง ในด้านหนึ่งของคอยล์ก็จะต่อไฟเลี้ยง

เมื่อไมโครคอนโทรลเลอร์ส่ง Logic 1 มาซึ่งเป็น Logic high ผ่าน IC ULN2803 ก็จะขับเป็น Logic low โดยจะเห็นว่าในด้านหนึ่งของคอยล์เป็น Logic high และอีกด้านหนึ่งเป็น Logic low ทำให้ภายในคอยล์เกิดการเหนี่ยวนำ จึงมีการตัดต่อสวิตซ์ภายในตัว Relay จาก NC เป็น NO

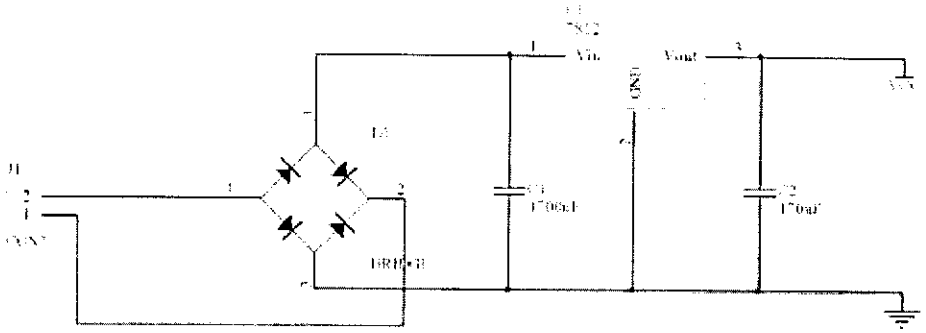


รูปที่ 3.3 วงจรควบคุม Relay สำหรับการควบคุม 2 ช่อง

3.1.3 วงจร Power Supply

การทำงานของวงจร Power Supply คือใช้หม้อแปลงแปลงไป AC จาก 220V นำ Output ไปผ่าน Diode bridge โดยใช้ตัว Capacitor เป็นตัวกรอง voltage ให้เรียบ แล้วใช้ตัว Regulator เป็นตัว Regulate voltage ให้ได้ค่าตามต้องการ (12V)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

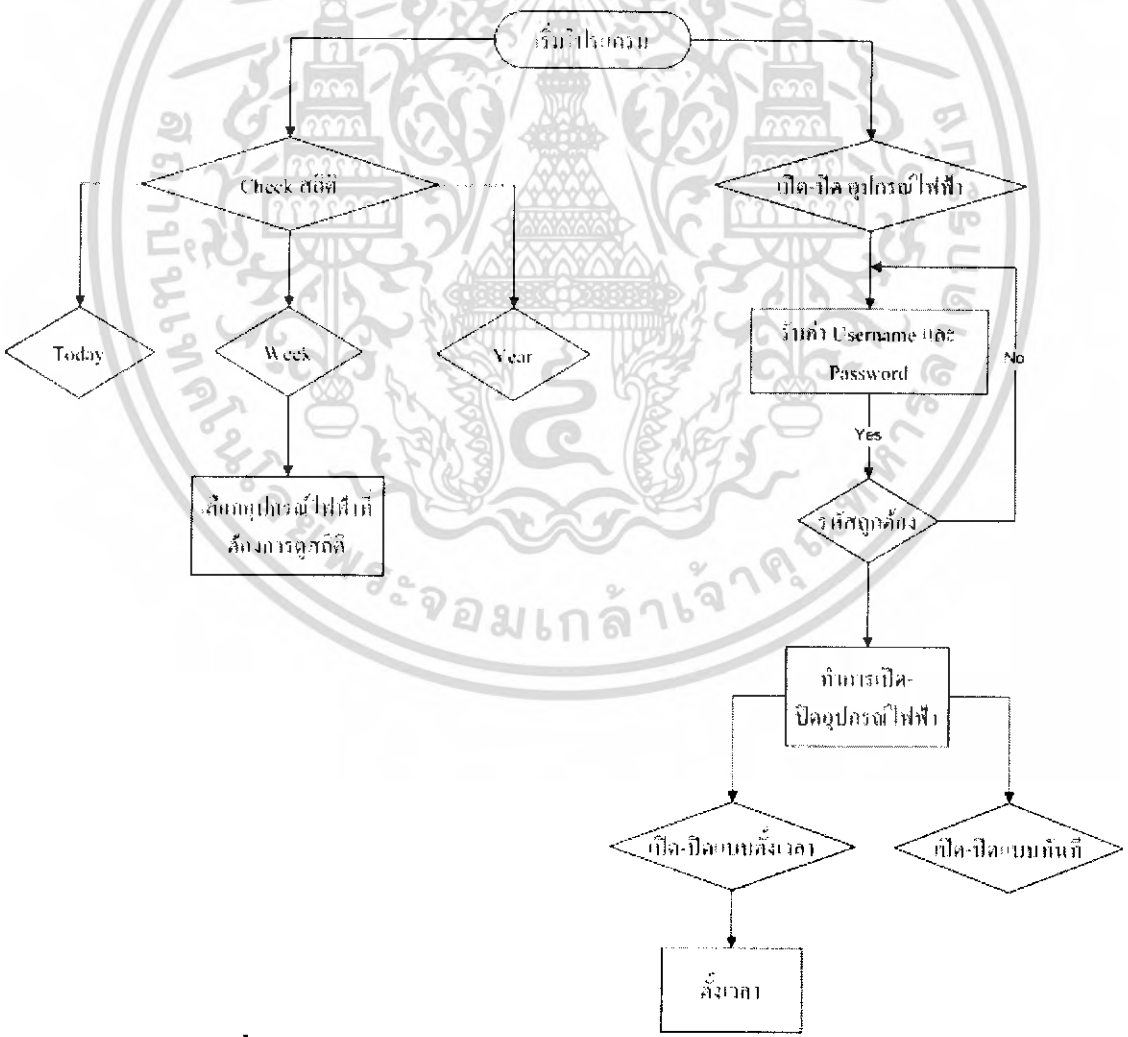


รูปที่ 3.4 วงจร Power Supply

3.2 การออกแบบซอฟต์แวร์

สำหรับการออกแบบซอฟต์แวร์มี 2 ส่วน คือ

3.2.1 การออกแบบโปรแกรมควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าโดยใช้ VB.NET



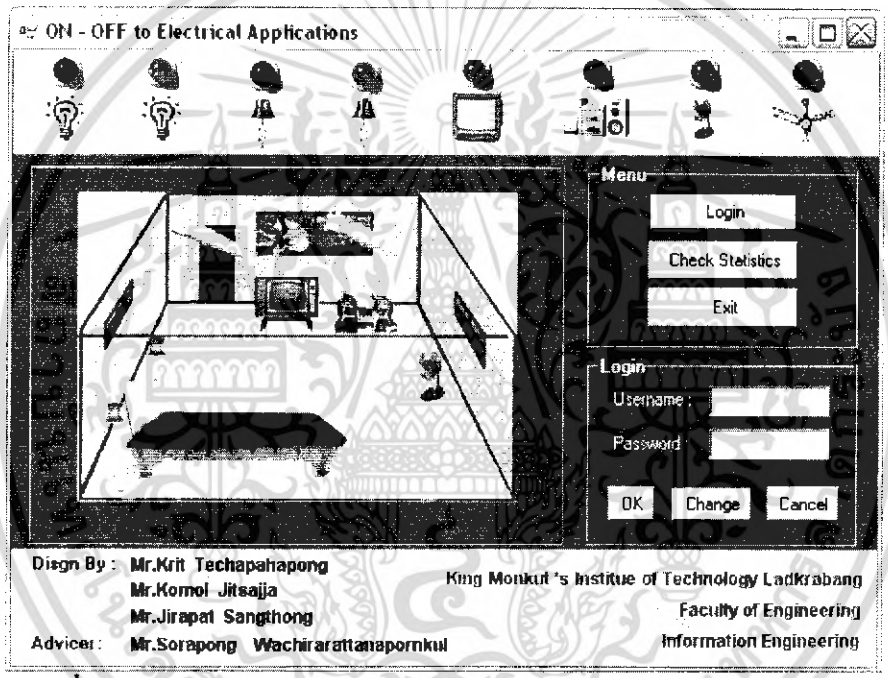
รูปที่ 3.5 Flow Chart การควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าโดยใช้ VB.NET

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อเริ่มต้นการใช้งานโปรแกรม เราสามารถเข้ามาดูสถิติ สามารถเลือกได้ว่าจะดูสถิติการใช้งานของวันนี้ หรือการใช้งานของแต่ละอุปกรณ์ของแต่ละวันในหนึ่งสัปดาห์ หรือดูว่าสถิติค่าไฟฟ้าของแต่ละเดือนในรอบปี และสามารถเข้าไปทำการควบคุมการเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้า โดยต้องทำการ Login เข้าไปก่อน และสามารถเลือกควบคุมการเปิด-ปิด อุปกรณ์ไฟฟ้าแบบตั้งเวลา หรือเปิด-ปิดแบบทันทีได้เลย

ส่วนต่างๆ ของโปรแกรมควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าโดยใช้ VB.NET

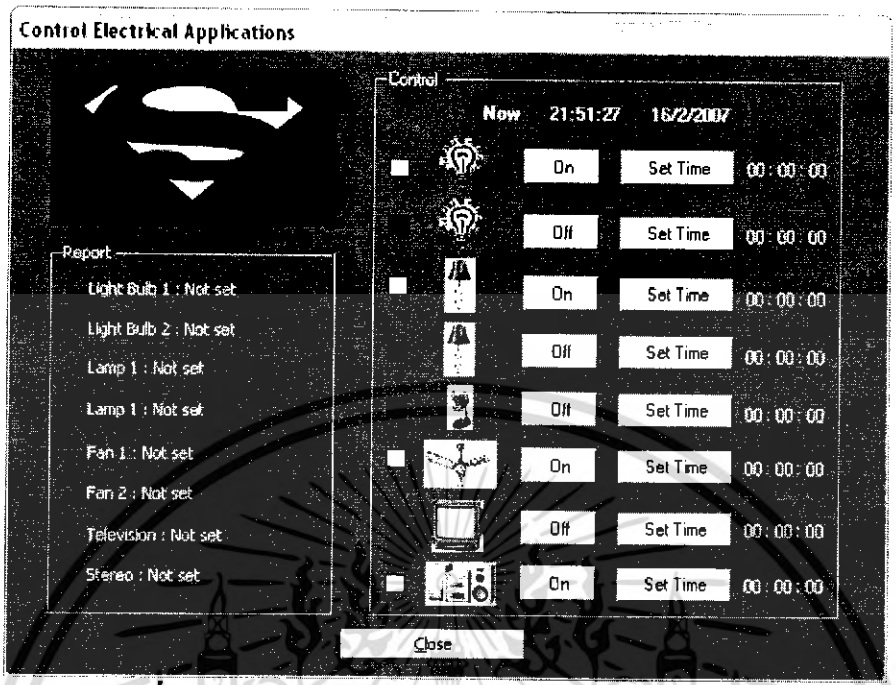
1. หน้าต่างแรกของโปรแกรม โดยผู้ใช้ต้อง Login โดยต้องใส่ Username และ Password เพื่อเข้าไปควบคุมการเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้า



รูปที่ 3.6 หน้าต่างแรกของโปรแกรมควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าโดยใช้ VB.NET

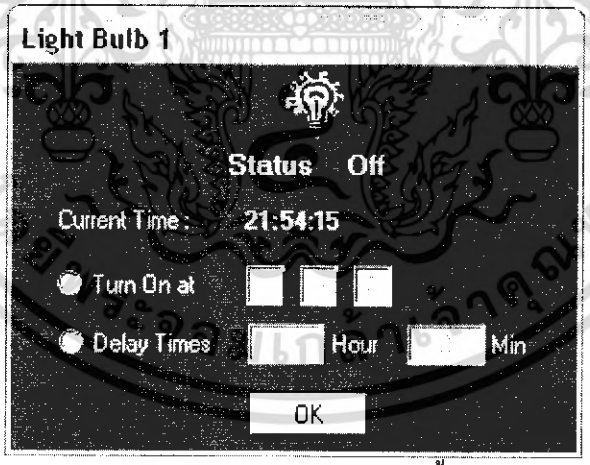
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. หน้าต่างควบคุมการเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้า



รูปที่ 3.7 หน้าต่างการควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าโดยใช้ VB.NET

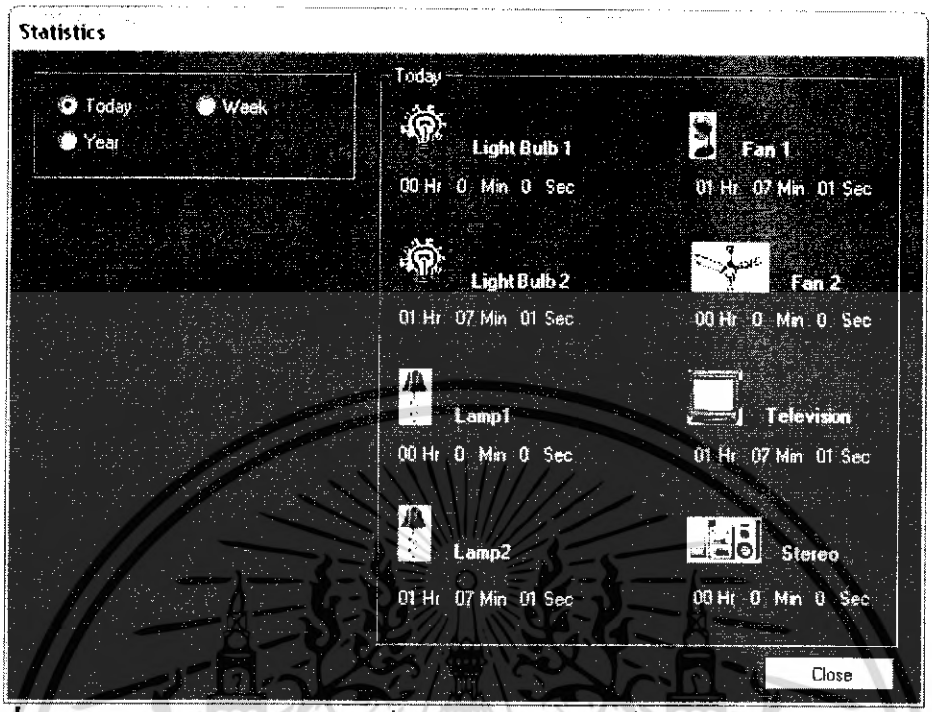
3. หน้าต่างควบคุมการเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าแบบตั้งเวลา



รูปที่ 3.8 หน้าต่างการควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าแบบตั้งเวลา โดยใช้ VB.NET

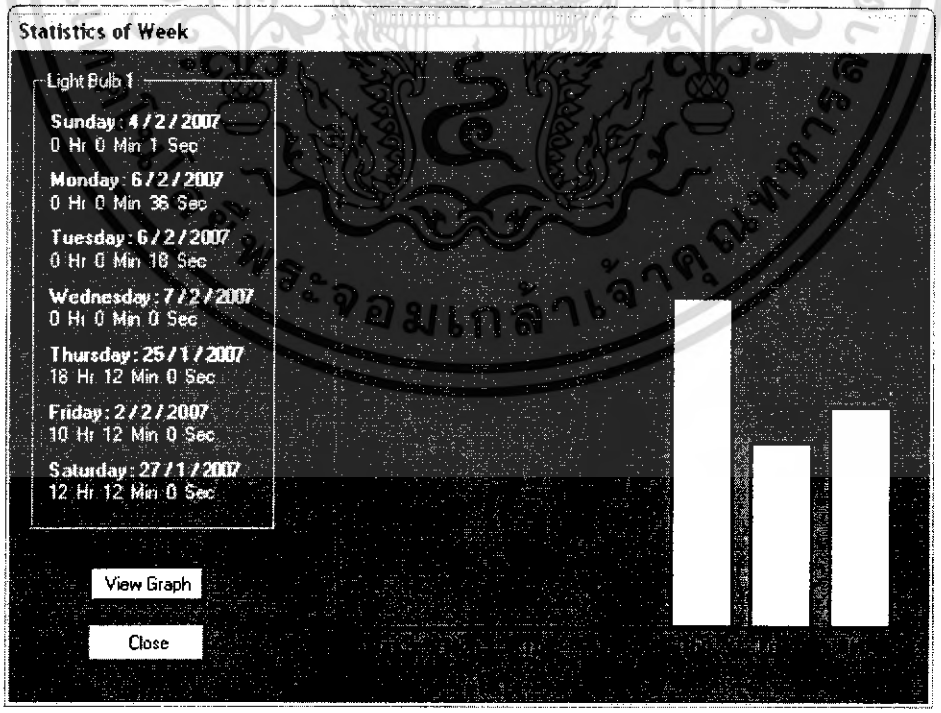
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. หน้าต่างแสดงสถิติการใช้งานอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในหนึ่งวัน



รูปที่ 3.9 หน้าต่างแสดงสถิติการใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าภายในหนึ่งวันของโปรแกรม VB.NET

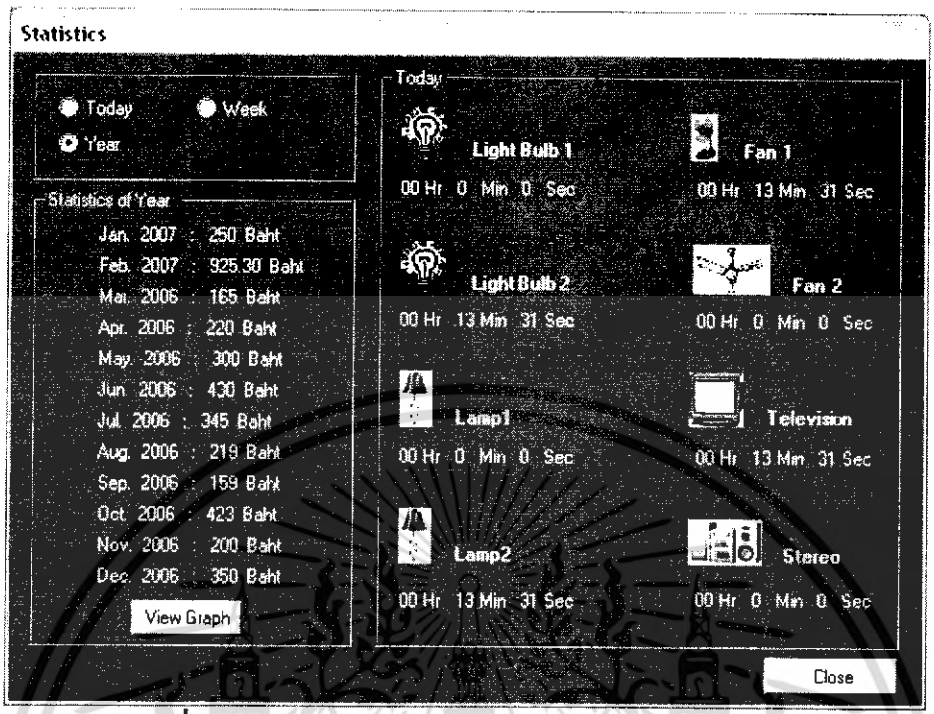
5. หน้าต่างแสดงสถิติการใช้งานอุปกรณ์ไฟฟ้าแต่ละชนิดในสัปดาห์



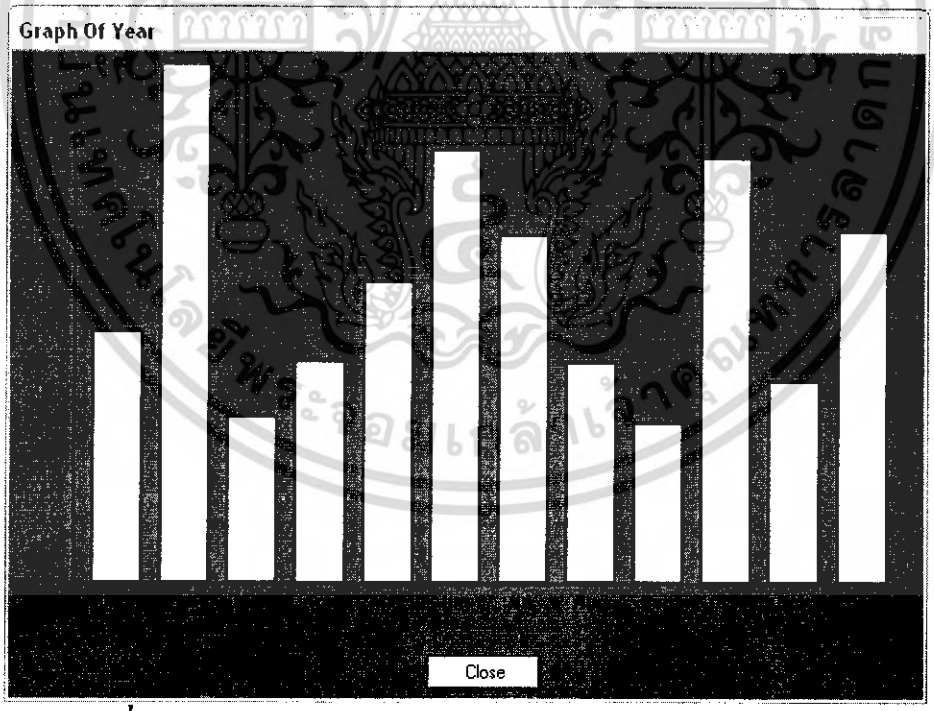
รูปที่ 3.10 หน้าต่างแสดงสถิติการใช้งานอุปกรณ์ไฟฟ้าแต่ละชนิดในสัปดาห์ของโปรแกรมVB.NET

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. หน้าต่างแสดงค่าไฟแต่ละเดือนในรอบปี และกราฟแสดงสถิติ



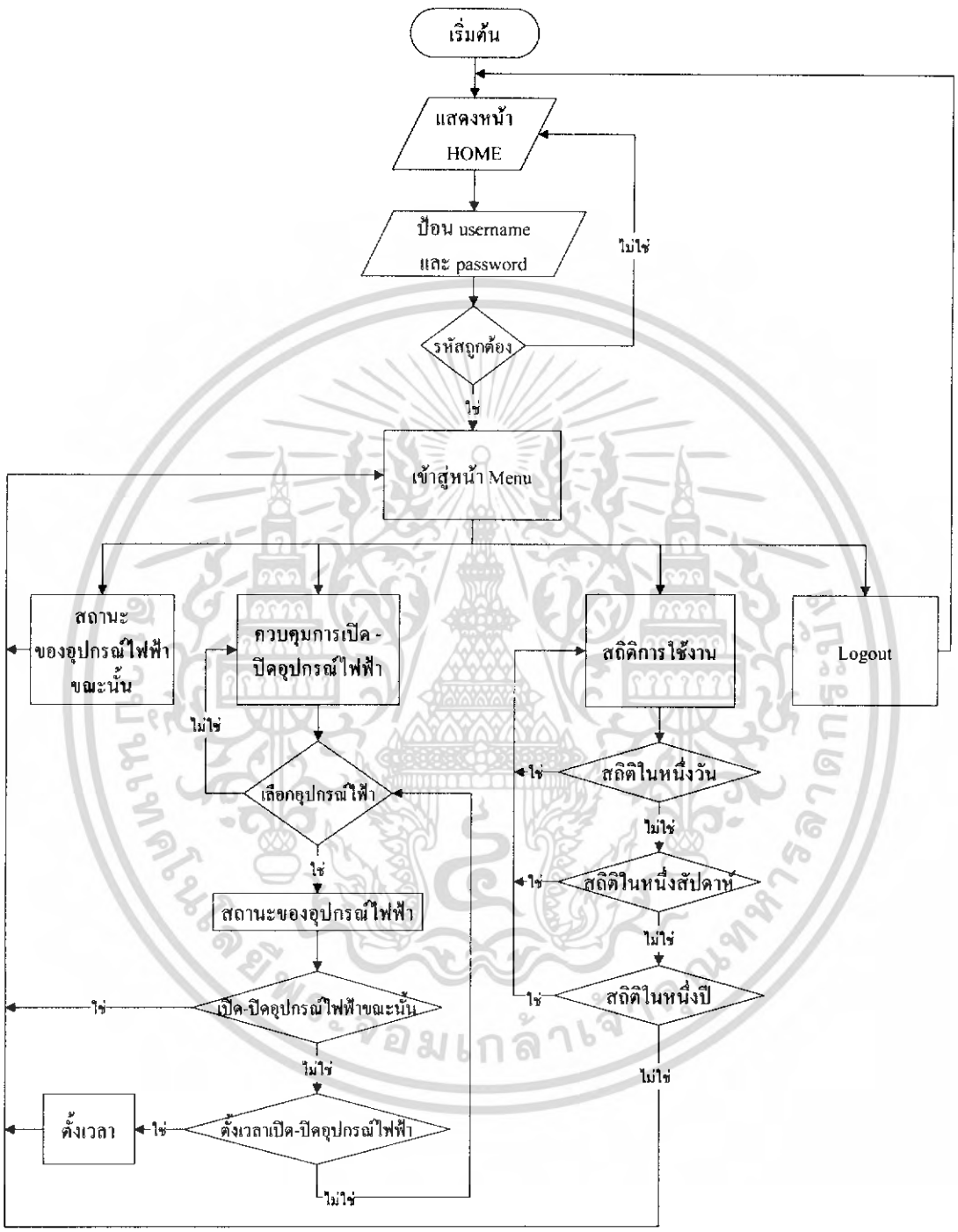
รูปที่ 3.11 หน้าต่างแสดงสถิติค่าไฟฟ้าแต่ละเดือนในรอบปี



รูปที่ 3.12 หน้าต่างกราฟแสดงสถิติค่าไฟฟ้าของแต่ละเดือนในรอบปี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2 การออกแบบโปรแกรมควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่าน Web Application และ WAP Application



รูปที่ 3.13 Flow Chart ควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่าน Web Application และ WAP Application

เมื่อเริ่มต้นการใช้งานหน้า Home page เราต้องทำการ Login เข้าไปก่อนซึ่งจะเข้ามาสู่ในส่วนของหน้าเมนู เราสามารถที่จะเลือกดูสถานะของอุปกรณ์ไฟฟ้าขณะนั้น หรือเลือกเข้าไปควบคุมการเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้า ซึ่งสามารถเลือกควบคุมแบบตั้งเวลาหรือเปิด-ปิดในขณะนั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และยังสามารถเลือกเข้าไปดูสถิติการใช้งานได้ โดยแบ่งเป็นสถิติการใช้งานในหนึ่งวัน สถิติการใช้งานของแต่ละอุปกรณ์แต่ละวันในหนึ่งสัปดาห์ และสถิติค่าไฟฟ้าของแต่ละเดือนในรอบปี

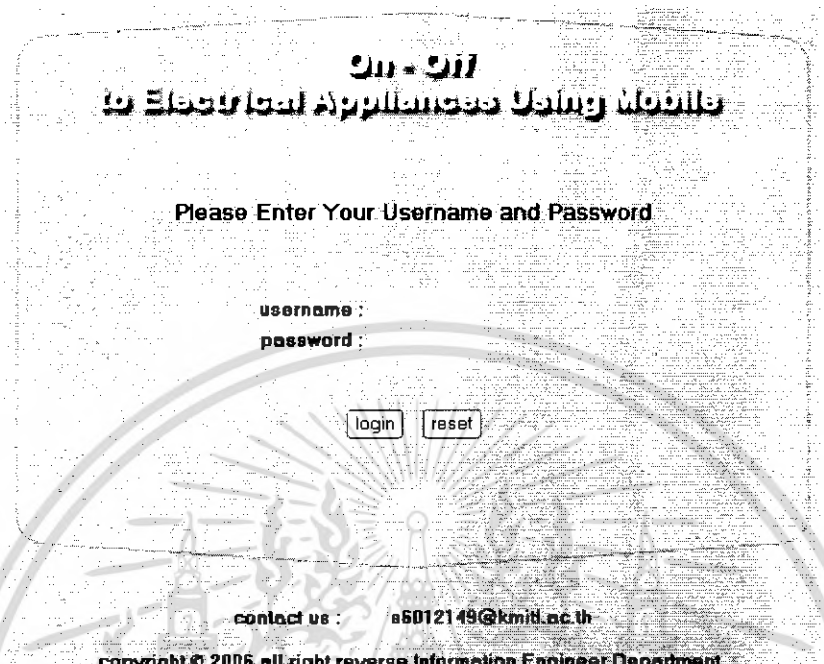
ส่วนต่างๆ ของ Web Application

1. Home Page

รูปที่ 3.14 หน้าต่าง Home Page

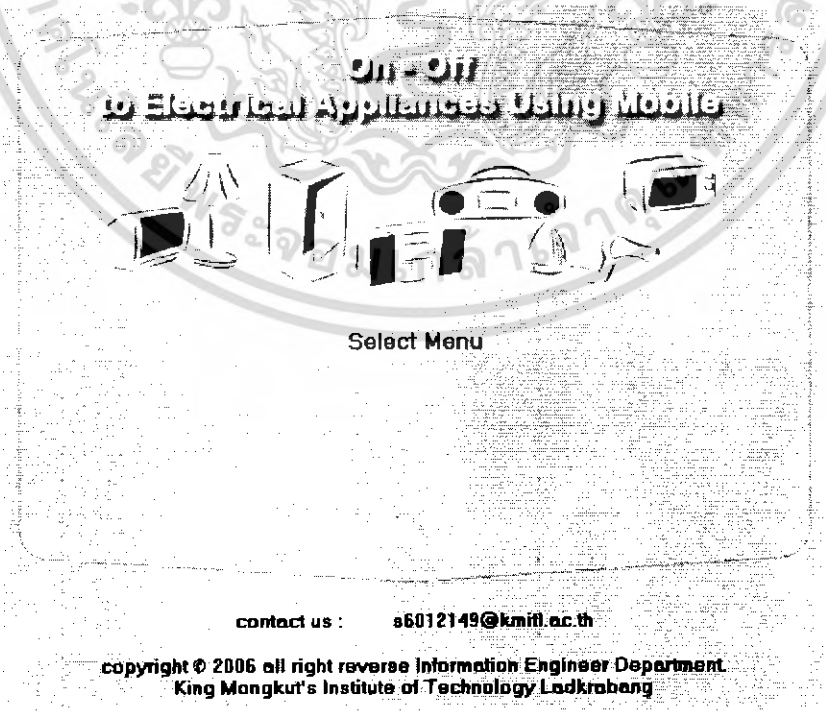
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. หน้า Login โดยผู้ใช้ต้องทำการ ใส่ Username และ Password เพื่อทำการ Login เข้าสู่ระบบ



รูปที่ 3.15 หน้าต่างการ Login ผ่านทาง Web Application

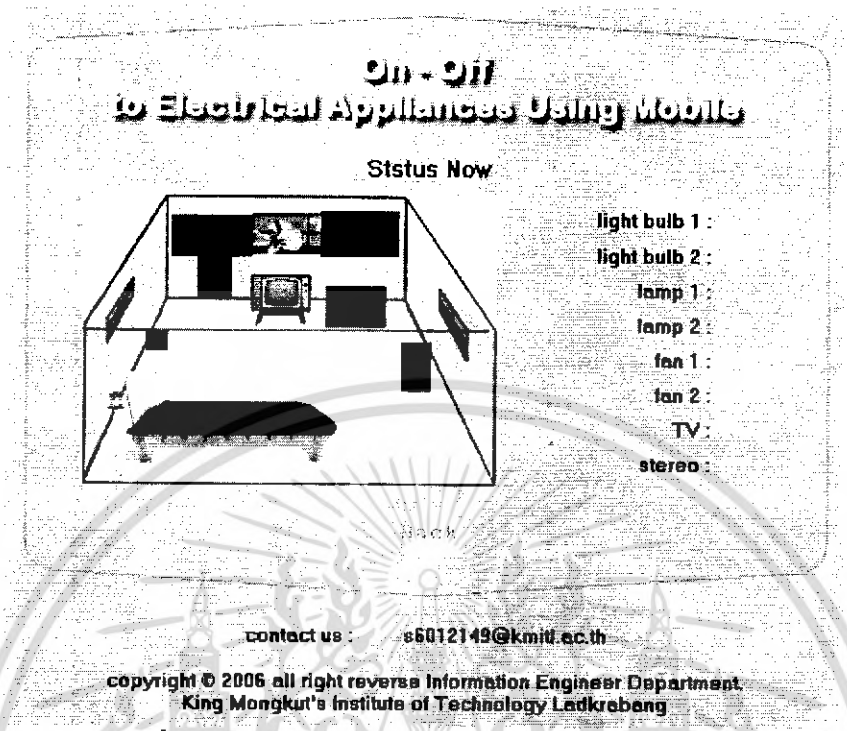
3. Web Page แสดงเมนูต่างๆ



รูปที่ 3.16 หน้าต่างเมนูหลักของโปรแกรม

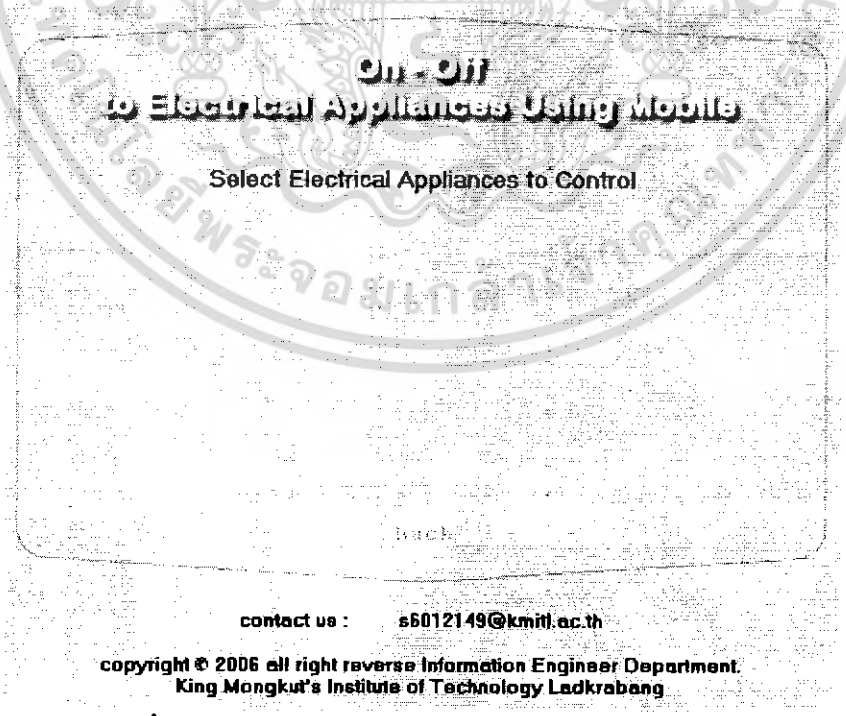
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. Web Page แสดงสถานการณ์ทำงานของอุปกรณ์ไฟฟ้าแต่ละชนิดขณะนั้น



รูปที่ 3.17 หน้าต่างสถานะของอุปกรณ์ไฟฟ้าแต่ละชนิด

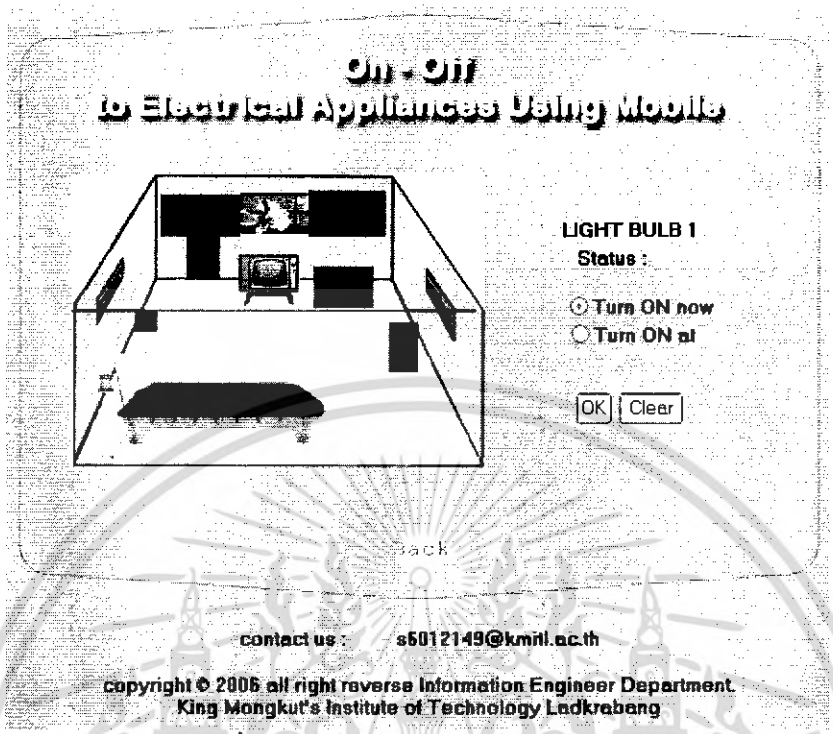
5. Web Page เลือกอุปกรณ์ไฟฟ้าแต่ละชนิดเพื่อทำการควบคุมการเปิด-ปิด



รูปที่ 3.18 หน้าต่างเลือกอุปกรณ์ไฟฟ้าเพื่อทำการควบคุม

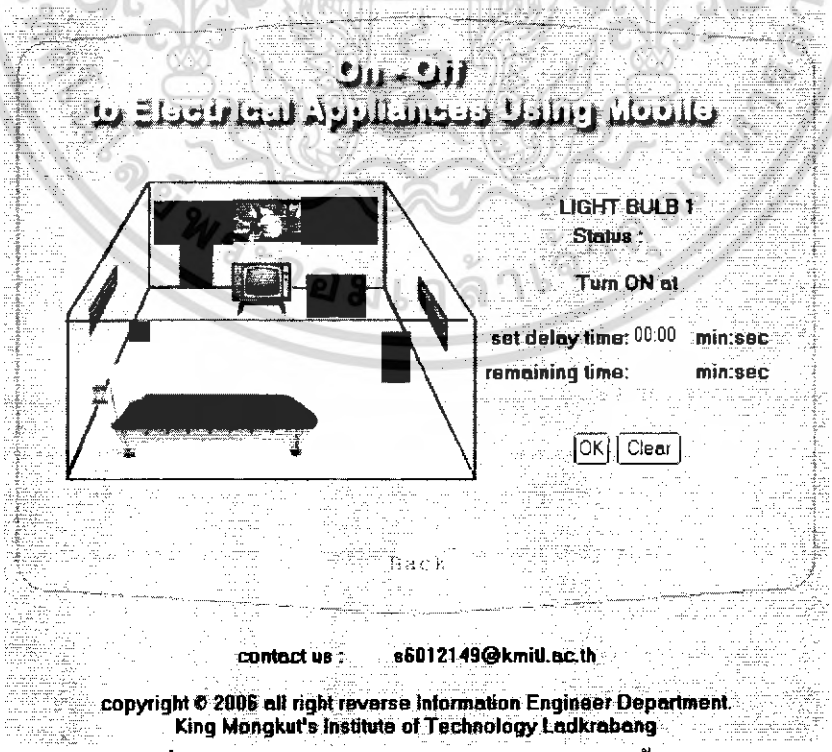
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. Web Page ควบคุมการเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้า



รูปที่ 3.19 หน้าต่างควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้า

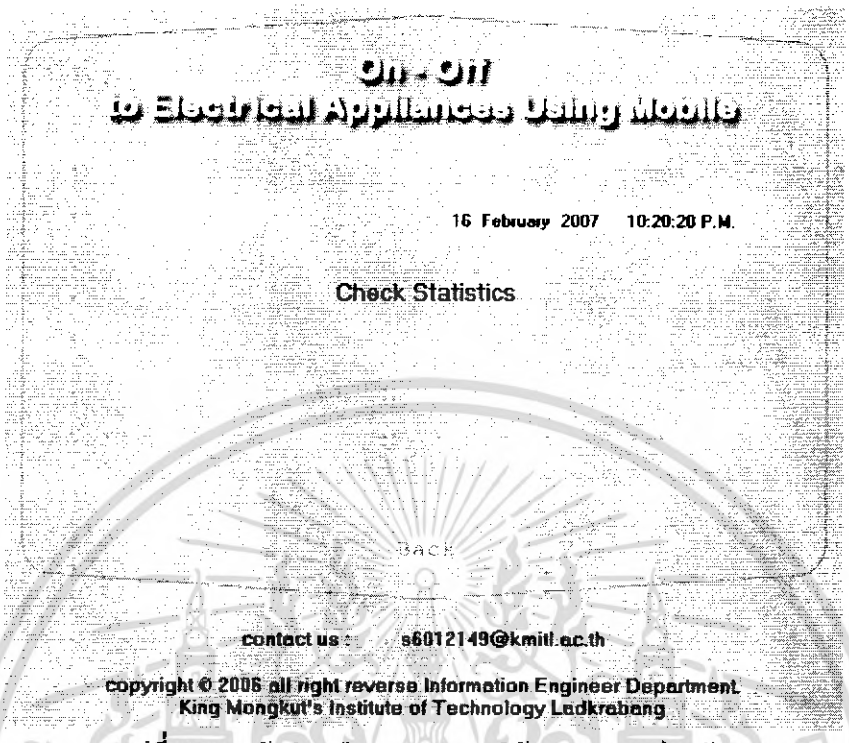
7. Web Page ควบคุมการเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าแบบตั้งเวลา



รูปที่ 3.20 หน้าต่างควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าแบบตั้งเวลา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. Web Page เลือกดูสถิติการใช้งานอุปกรณ์ไฟฟ้า



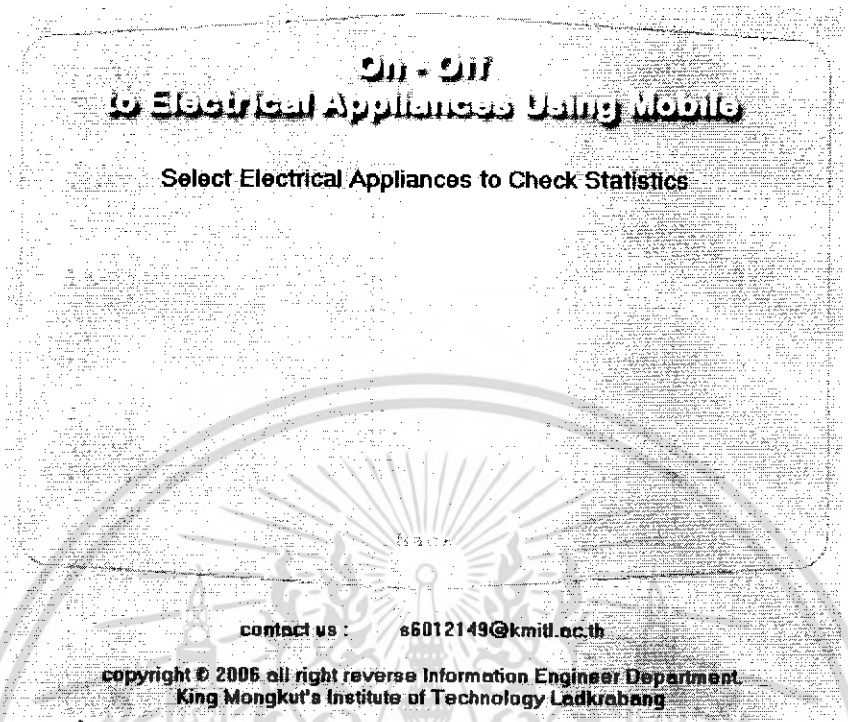
รูปที่ 3.21 หน้าต่างเลือกดูสถิติการใช้งานอุปกรณ์ไฟฟ้า

9. Web Page แสดงสถิติการใช้งานอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในหนึ่งวัน

รูปที่ 3.22 หน้าต่างสถิติการใช้งานอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในหนึ่งวัน

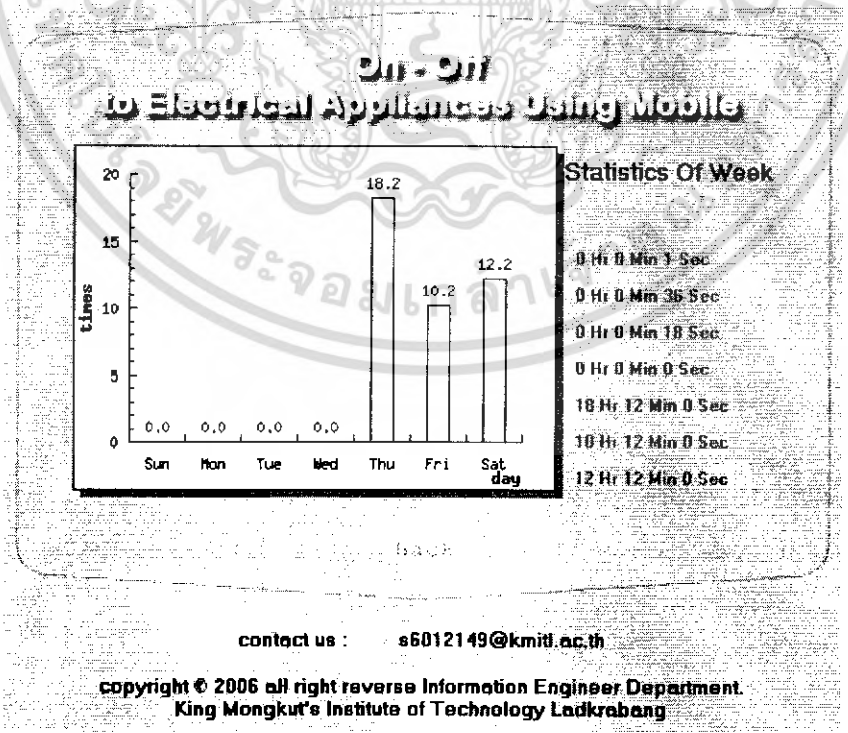
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10. Web Page เลือกอุปกรณ์ไฟฟ้าแต่ละชนิดเพื่อดูสถิติการใช้งานในสัปดาห์



รูปที่ 3.23 หน้าต่างเลือกอุปกรณ์ไฟฟ้าเพื่อดูสถิติการใช้งานในสัปดาห์

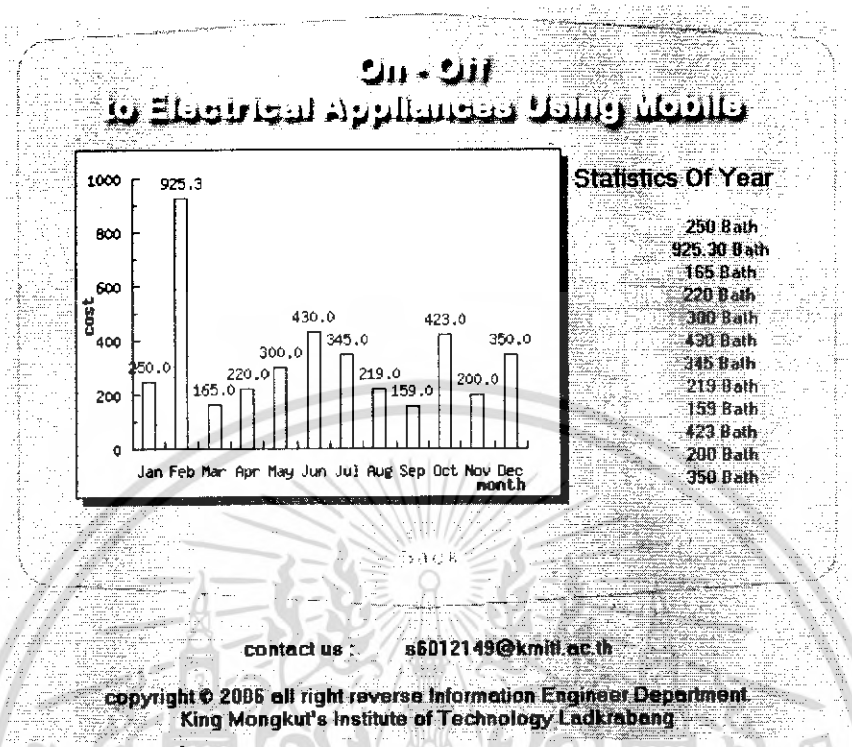
11. Web Page แสดงสถิติการใช้งานอุปกรณ์ไฟฟ้าแต่ละชนิดในสัปดาห์



รูปที่ 3.24 หน้าต่างสถิติการใช้งานอุปกรณ์ไฟฟ้าแต่ละชนิดภายในสัปดาห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

12. Web Page แสดงค่าไฟแต่ละเดือนในรอบปี



รูปที่ 3.25 หน้าต่างสถิติค่าไฟฟ้าแต่ละเดือนในรอบปี

ส่วนต่างๆ ของ WAP Application

การออกแบบส่วนต่างๆ ของ WAP Application จะใช้โปรแกรม Nokia WAP_Toolkit 2.0 เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการเขียนและออกแบบ WAP Interface และใช้โปรแกรม WinWAP Smartphone Browser Emulator เป็น Browser ที่ใช้ในการทดสอบ

Code ตัวอย่างที่ใช้ในการเขียน

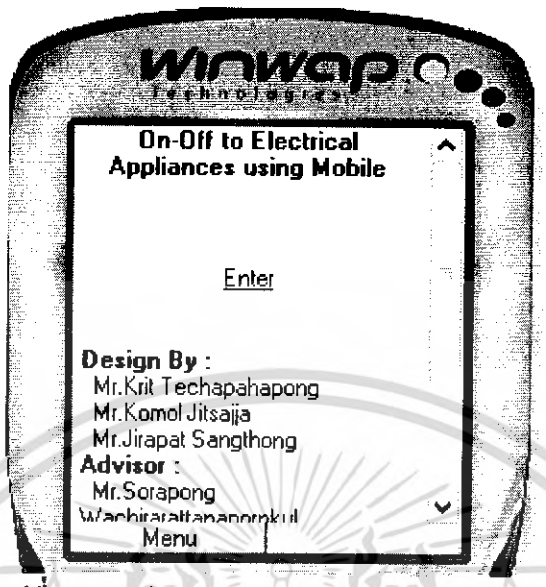
```
<?xml version="1.0"?>
<!DOCTYPE wml PUBLIC "-//WAPFORUM//DTD WML 1.1//EN"
"http://www.wapforum.org/DTD/wml_1.1.xml">

<!-- If WML 1.2 features are required, then use the following DOCTYPE
instead:
<!DOCTYPE wml PUBLIC "-//WAPFORUM//DTD WML 1.2//EN"
"http://www.wapforum.org/DTD/wml12.dtd">
 -->
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
<wml>

 <!-- Possible <head> element here. -->

 <template>
  <!-- Template implementation here. -->
  <do type="prev"><prev/></do>
 </template>

 <card id="card1" title="Card #1">
  <!-- Possible <onevent> elements here. -->

  <do type="unknown" label="Next"><go href="#card2"/></do>
  <!-- Additional <do> elements here. -->

  <!-- Possible <timer> element here. -->

  <p align="center">
   <!-- Card implementation here. -->
   <big><b>First Card</b></big>
  </p>
  <!-- Additional <p> elements here. -->
 </card>

 <card id="card2" title="Card #2">
  <p align="center">
   <big><b>Second Card</b></big>
  </p>
 </card>
 <!-- Additional <card> elements here. -->
</wml>
```

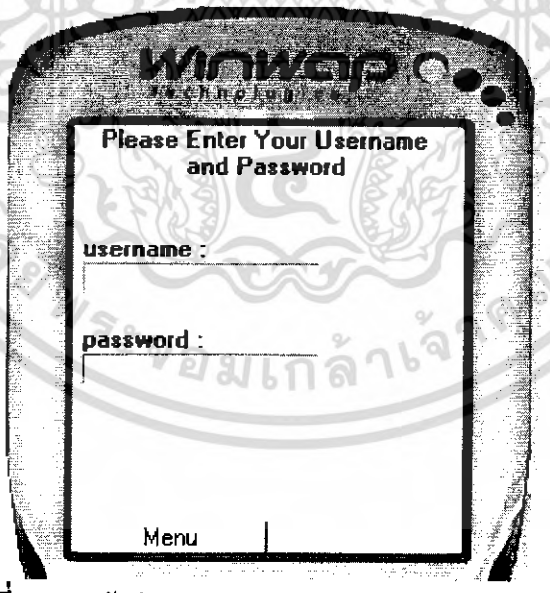
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. Home Page



รูปที่ 3.26 หน้าต่าง Home Page บนโทรศัพท์มือถือ

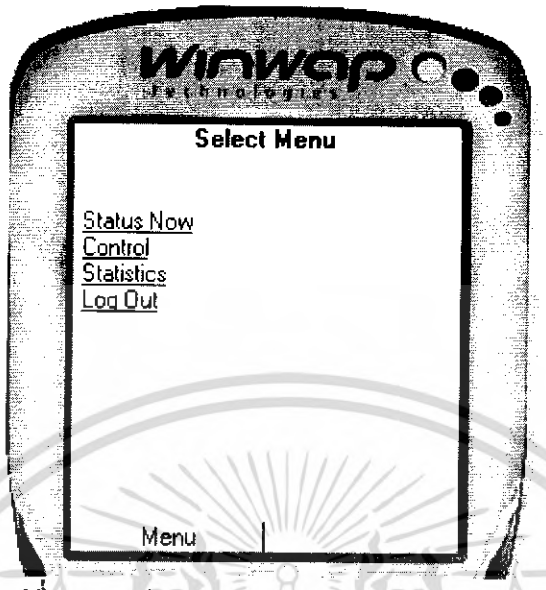
2. หน้า Login โดยผู้ใช้ต้องทำการ ใส่ Username และ Password เพื่อทำการ Login เข้าสู่ระบบ



รูปที่ 3.27 หน้าต่างการ Login ผ่านทาง WAP Application

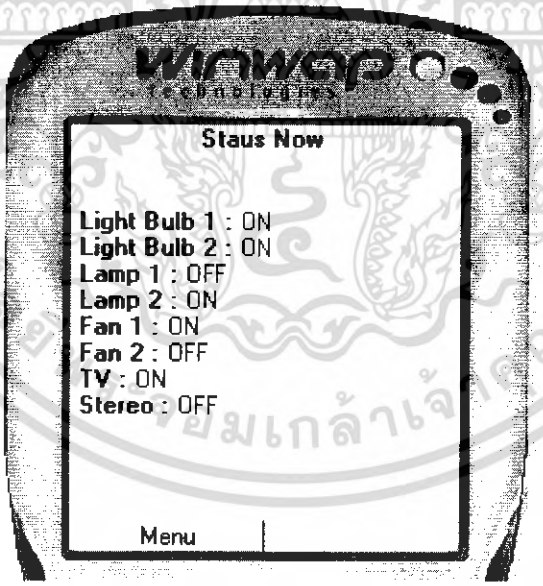
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. หน้าแสดงเมนูต่างๆ



รูปที่ 3.28 หน้าต่างเมนูหลักของ WAP Application

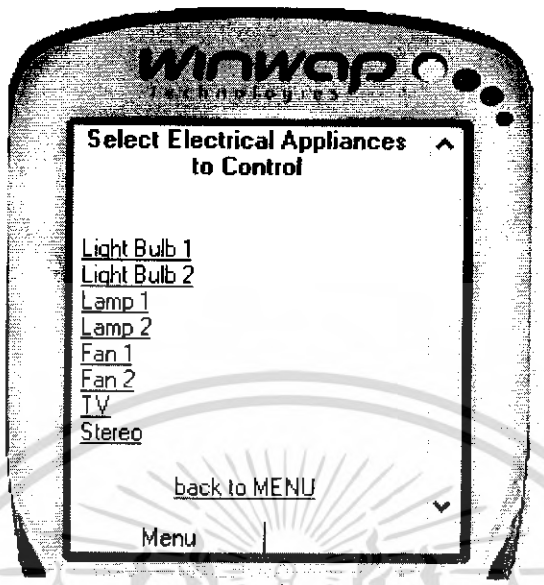
4. หน้าต่างแสดงสถานะ การทำงานของอุปกรณ์ไฟฟ้าแต่ละชนิดขณะนั้น



รูปที่ 3.29 หน้าต่างสถานะของอุปกรณ์ไฟฟ้าแต่ละชนิดของ WAP Application

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. เลือกอุปกรณ์ไฟฟ้าแต่ละชนิดเพื่อทำการควบคุมการเปิด-ปิด



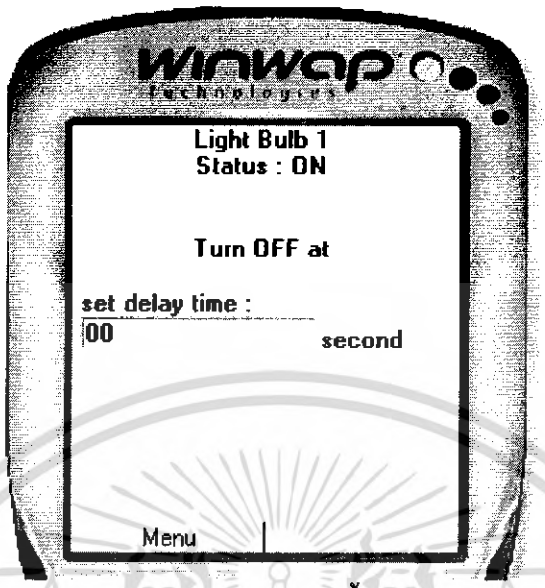
รูปที่ 3.30 หน้าต่างเลือกอุปกรณ์ไฟฟ้าเพื่อทำการควบคุมของ WAP Application

6. ควบคุมการเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้า

รูปที่ 3.31 หน้าต่างควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านทาง WAP Application

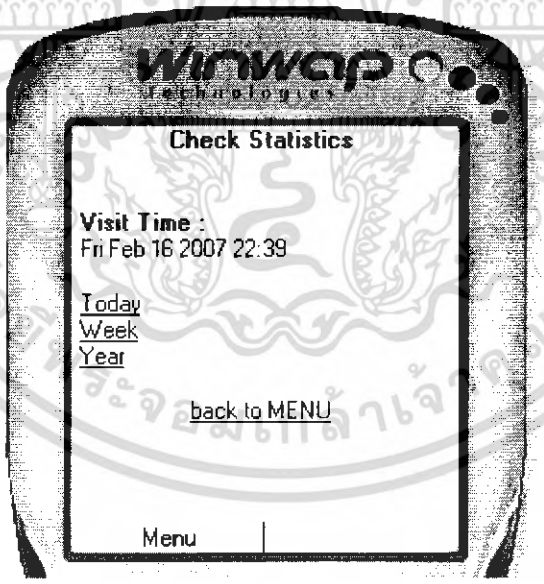
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. ควบคุมการเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าแบบตั้งเวลา



รูปที่ 3.32 หน้าต่างควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าแบบตั้งเวลาผ่านทาง WAP Application

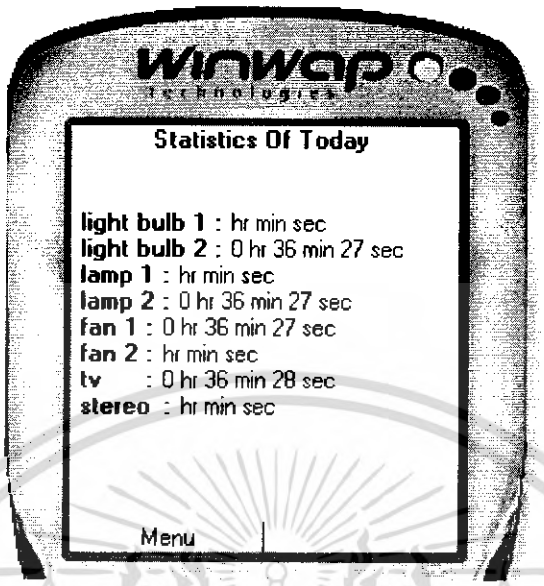
8. เลือกดูสถิติการใช้งานอุปกรณ์ไฟฟ้า



รูปที่ 3.33 หน้าต่างเลือกดูสถิติการใช้งานอุปกรณ์ไฟฟ้าของ WAP Application

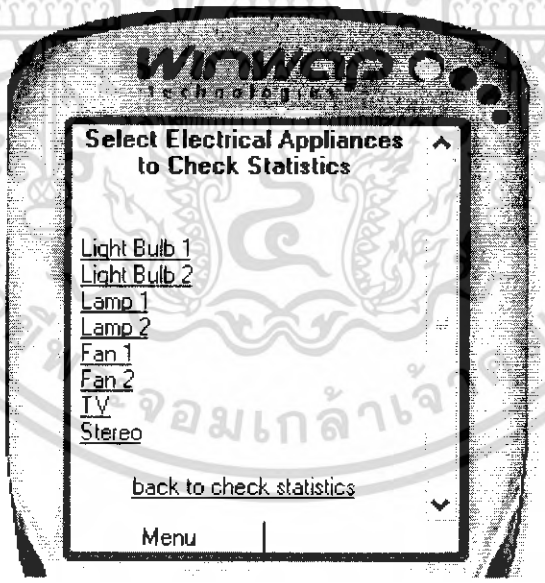
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9. หน้าต่างแสดงสถิติการใช้งานอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในหนึ่งวัน



รูปที่ 3.34 หน้าต่างสถิติการใช้งานอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในหนึ่งวันของ WAP Application

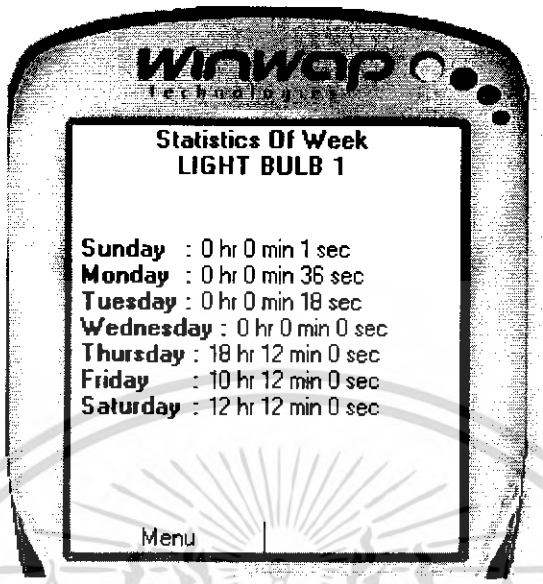
10. หน้าต่างเลือกอุปกรณ์ไฟฟ้าแต่ละชนิดเพื่อดูสถิติการใช้งานในสัปดาห์



รูปที่ 3.35 หน้าต่างเลือกอุปกรณ์ไฟฟ้าเพื่อดูสถิติการใช้งานในสัปดาห์ของ WAP Application

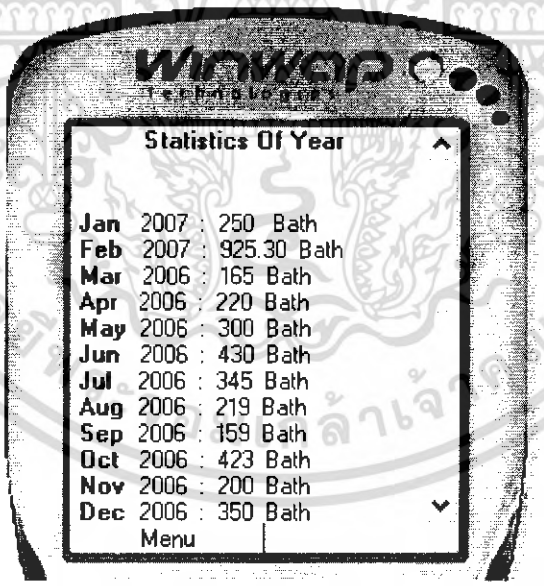
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

11. หน้าต่างแสดงสถิติการใช้งานอุปกรณ์ไฟฟ้าแต่ละชนิดในสัปดาห์



รูปที่ 3.36 หน้าต่างสถิติการใช้งานอุปกรณ์ไฟฟ้าแต่ละชนิดภายในสัปดาห์ของ WAP Application

12. หน้าต่างแสดงค่าไฟแต่ละเดือนในรอบปี



รูปที่ 3.37 หน้าต่างสถิติค่าไฟฟ้าแต่ละเดือนในรอบปีของ WAP Application

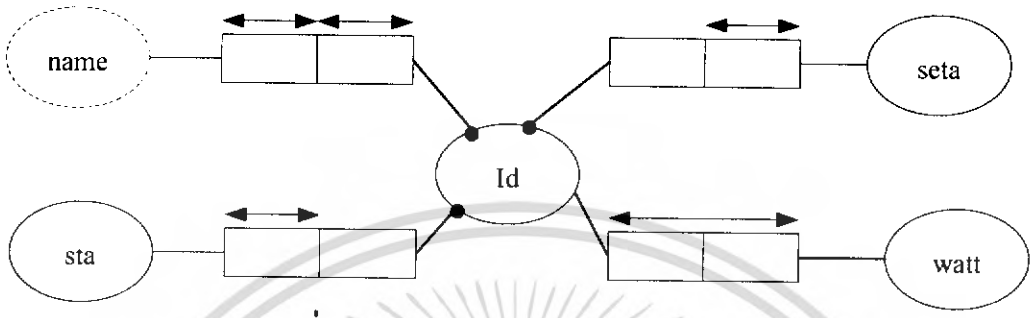
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.3 การออกแบบฐานข้อมูล

การออกแบบฐานข้อมูลของโครงงานนี้ ได้แบ่งการออกแบบเป็น 4 ตาราง ดังนี้

1. ตาราง status

- มี NIAM-MODEL ดังนี้



รูปที่ 3.38 NIAM-MODEL ของตาราง status

- มี Data Dictionary ดังนี้

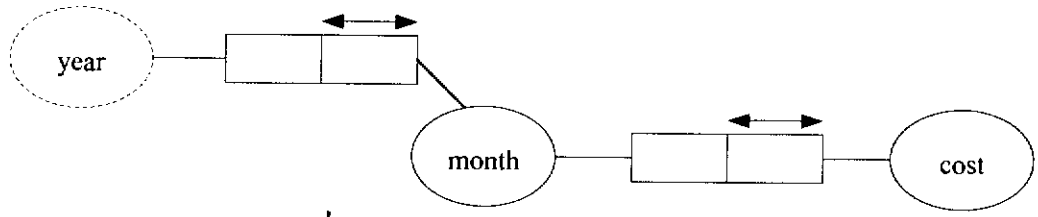
ตารางที่ 3.1 การเก็บข้อมูลอุปกรณ์ไฟฟ้า

Field	Type	Description
Id	Text(50)	ลำดับที่
name	Text(50)	ชื่ออุปกรณ์ไฟฟ้า
sta	Text(50)	สถานะการทำงาน
seta	Text(50)	กำหนดเมื่อมีการตั้งเวลาเปิด-ปิด
watt	Text(50)	จำนวนวัตต์ของเครื่องใช้ไฟฟ้าแต่ละชนิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ตาราง total

- มี NIAM-MODEL ดังนี้



รูปที่ 3.39 NIAM-MODEL ของตาราง total

- มี Data Dictionary ดังนี้

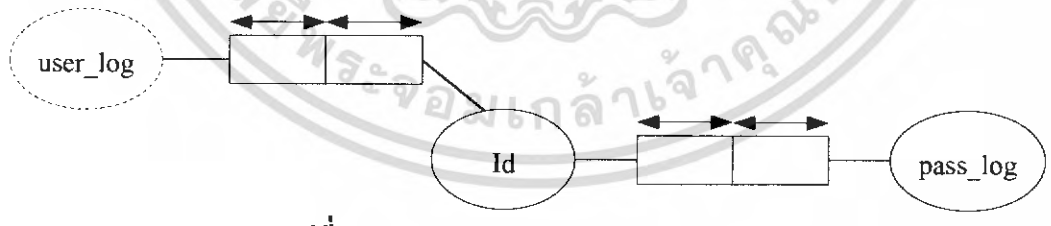
month	year	cost

ตารางที่ 3.2 การเก็บข้อมูลสถิติค่าไฟฟ้าแต่ละเดือนในรอบปี

Field	Type	Description
month	Text(50)	เดือน
year	Text(50)	ปี
cost	Text(50)	ค่าไฟฟ้าในแต่ละเดือน

3. ตาราง users

- มี NIAM-MODEL ดังนี้



รูปที่ 3.40 NIAM-MODEL ของตาราง users

- มี Data Dictionary ดังนี้

Id	user_log	pass_log

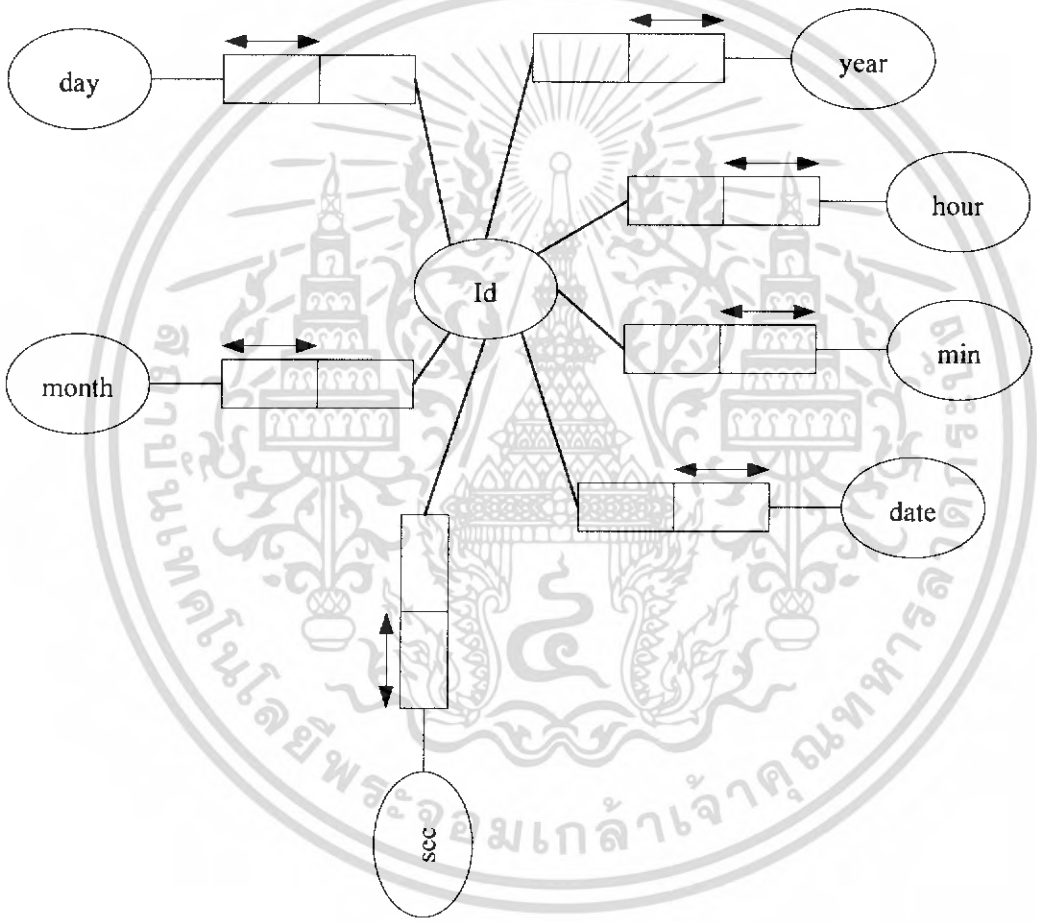
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.3 การเก็บข้อมูลผู้ใช้งาน

Field	Type	Description
Id	Text(50)	ลำดับที่
user_log	Text(50)	ชื่อ username
pass_log	Text(50)	password

4. ตาราง week

- มี NIAM-MODEL ดังนี้



รูปที่ 3.41 NIAM-MODEL ของตาราง week

- มี Data Dictionary ดังนี้

Id	day	month	year	hour	min	date	sec

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.4 การเก็บข้อมูลสถิติการใช้งานอุปกรณ์ไฟฟ้าแต่ละชนิดแต่ละวันในหนึ่งสัปดาห์

Field	Type	Description
Id	Text(50)	อุปกรณ์ไฟฟ้า
day	Text(50)	วัน
month	Text(50)	เดือน
year	Text(50)	ปี
hour	Text(50)	ชั่วโมง
min	Text(50)	นาที
date	Text(50)	วันที่
sec	Text(50)	วินาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการทดลอง

4.1 การเปิดปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าโดยใช้ VB.NET

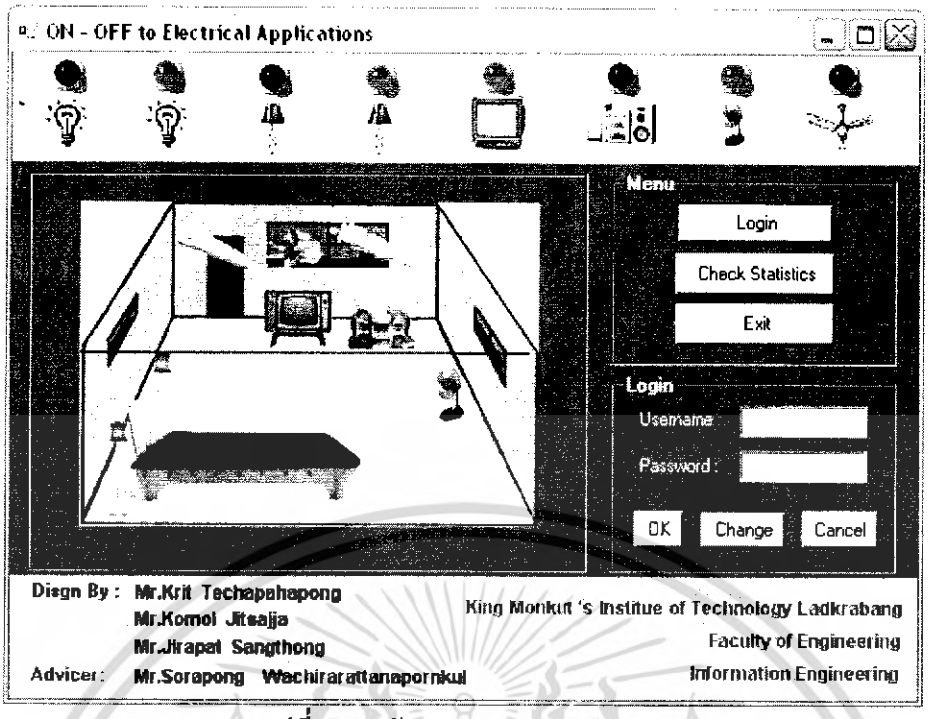
ในการทดลองนี้ได้มีการสร้างแบบจำลองบ้านที่มีอุปกรณ์ไฟฟ้าทั้งหมด 8 ชนิด ดังรูปที่ 4.1

รูปที่ 4.1 แบบจำลองบ้านซึ่งประกอบด้วยอุปกรณ์ 8 ชนิด

1. เมื่อเปิดโปรแกรมขึ้นมา จะเห็นว่า หน้าต่างแรกของโปรแกรมจะมีในส่วนของการ Login และ Check Statistics หากจะเข้าไปทำการควบคุมการเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าเราต้องทำการ Login โดยต้องใส่ Username และ Password

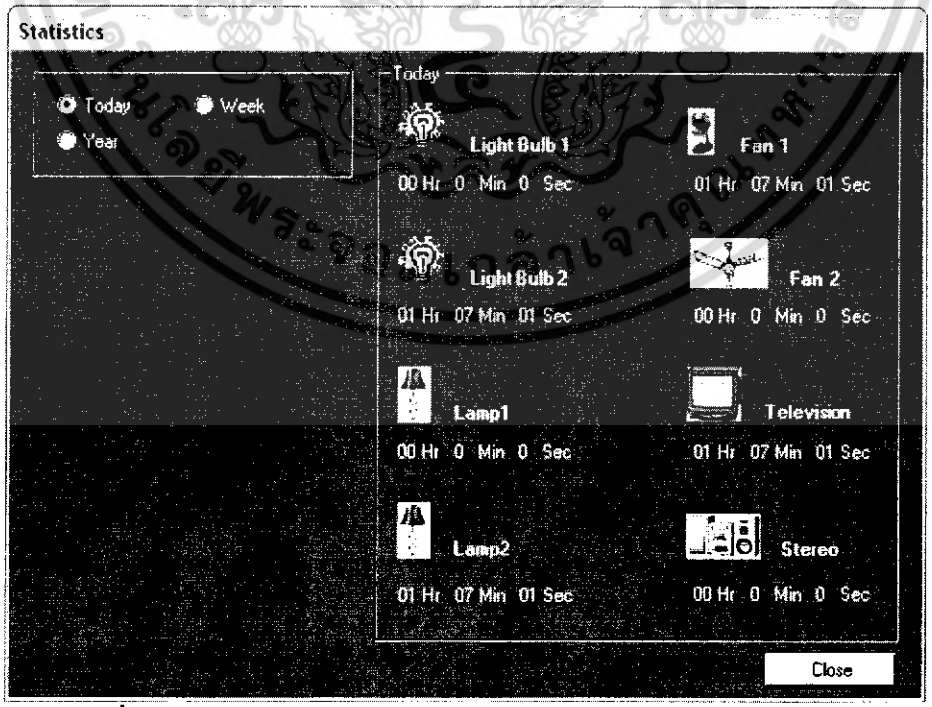
ส่วนของ Check Statistics ก็คือการเข้าไปดูสถิติการใช้งานของอุปกรณ์ไฟฟ้าแต่ละชนิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.2 หน้าต่างแรกของโปรแกรม

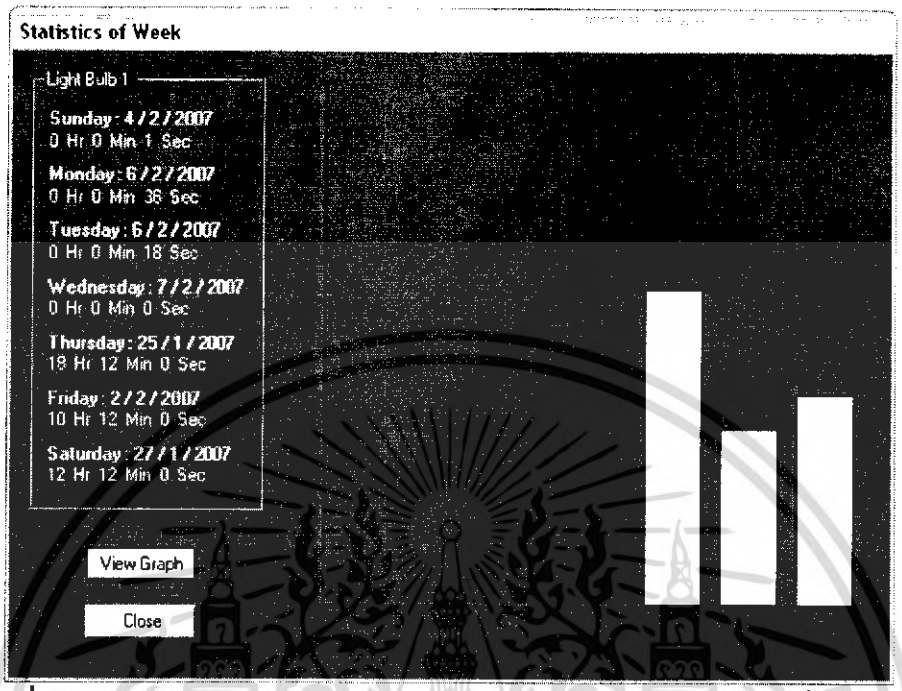
2. เมื่อเข้ามาในส่วนของการดูสถิติการใช้งานของอุปกรณ์ไฟฟ้าแต่ละชนิด จะเห็นว่า เราสามารถเลือกได้ว่าจะเลือกดูสถิติการเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าชนิดต่างๆ ภายในวันนี้ หรือเลือกดูสถิติการเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าแต่ละชนิดแต่ละวันภายในหนึ่งสัปดาห์ หรือดูสถิติค่าไฟฟ้าแต่ละเดือนในรอบหนึ่งปี โดยมีการแสดงค่าสถิติต่างๆ ในรูปของกราฟแท่ง



รูปที่ 4.3 หน้าต่างสถิติการเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าชนิดต่างๆ ในหนึ่งวัน

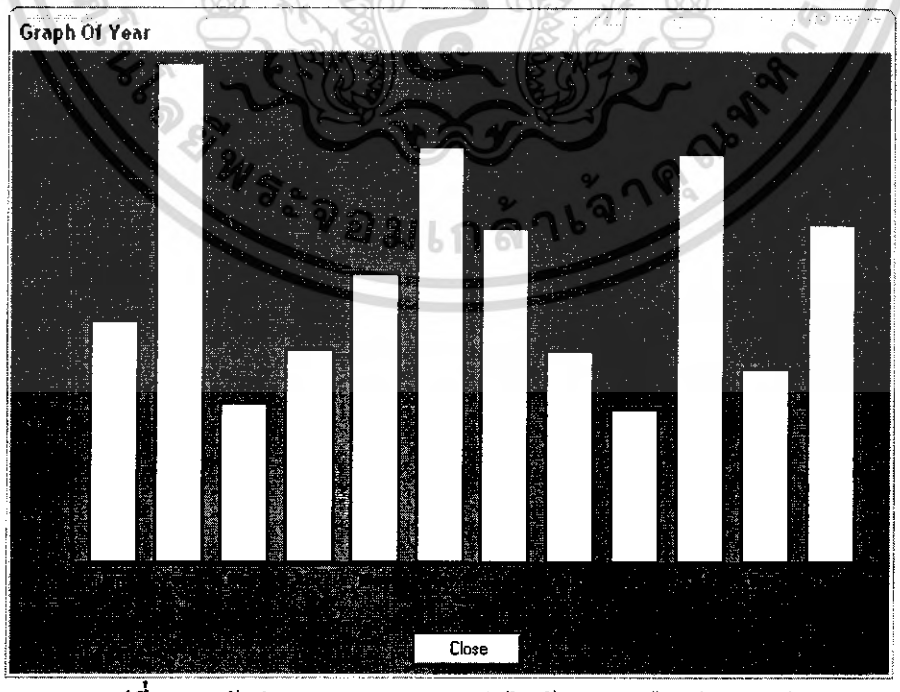
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ตรงส่วนของกราฟจะทำให้เราสามารถเปรียบเทียบได้ว่าแต่ละวันในหนึ่งสัปดาห์เราได้ใช้งานไปเท่าไหร่ ซึ่งจะช่วยให้เราสามารถกะค่าไฟในแต่ละเดือนได้เพื่อจะได้ประหยัดค่าไฟ



รูปที่ 4.4 หน้าต่างสถิติการเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าแต่ละชนิดแต่ละวันในหนึ่งสัปดาห์

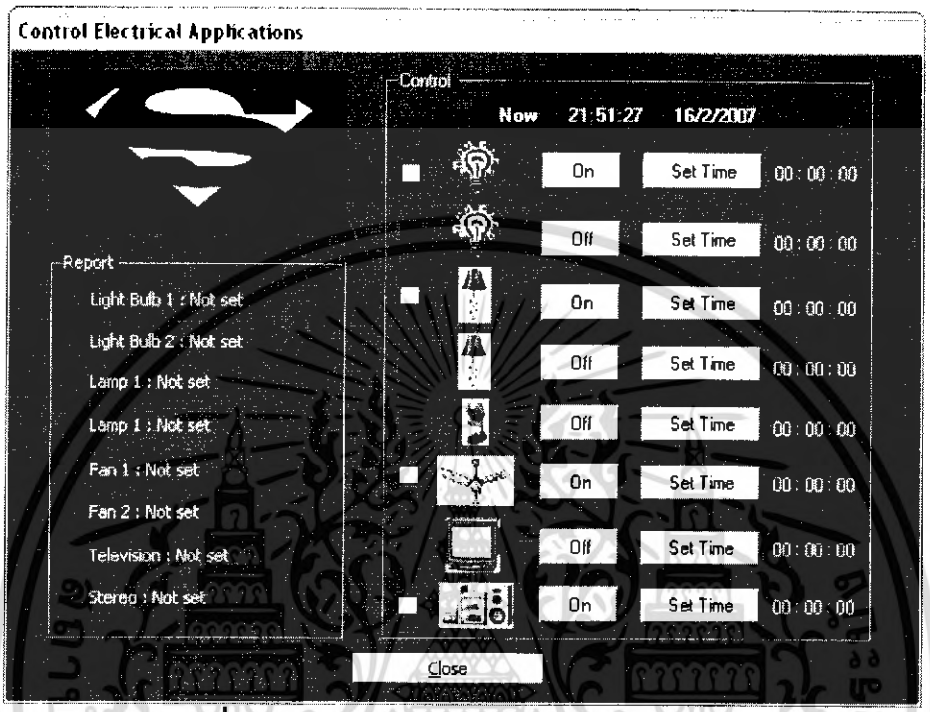
4. เราสามารถนำกราฟสถิติค่าไฟฟ้าในแต่ละเดือนมาทำการเปรียบเทียบกัน และสามารถนำไปใช้อ้างอิงในปีต่อๆ ไปเพื่อลดค่าใช้จ่าย



รูปที่ 4.5 หน้าต่างกราฟแสดงสถิติค่าไฟฟ้าแต่ละเดือนในรอบปี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

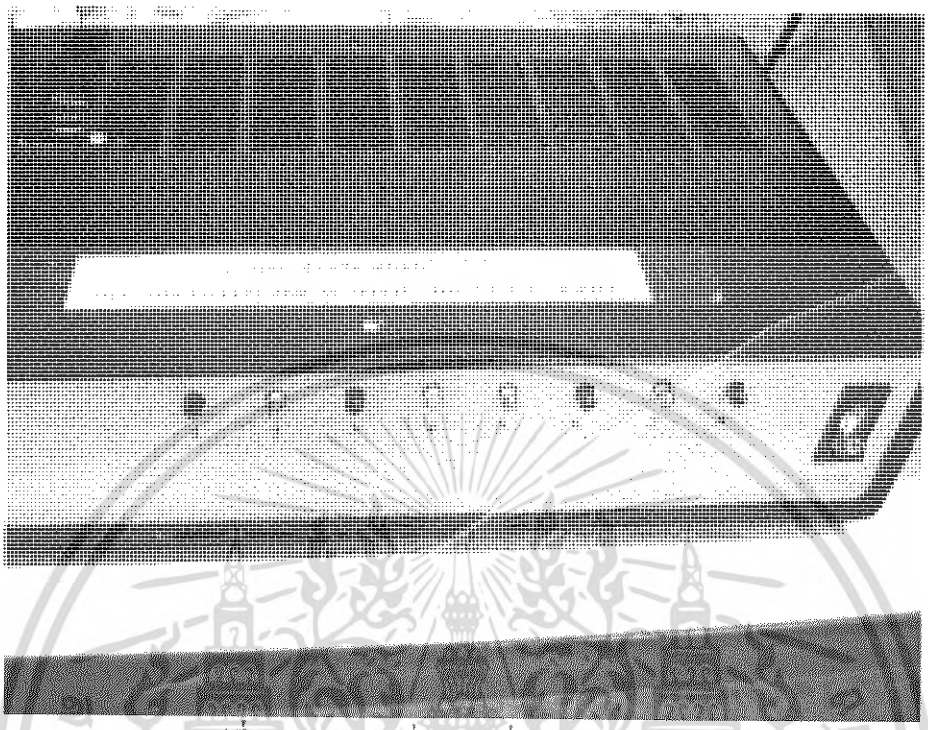
5. เมื่อเราได้ทำการ Login ก็จะเข้าสู่หน้าการควบคุมการเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้า โดยจะเห็นว่ามีสถานะสีแดงเพื่อบอกว่าอุปกรณ์ไฟฟ้าชนิดนั้นเปิดอยู่ และเราสามารถควบคุมการเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าได้โดยการกดปุ่ม On หรือ Off แต่หากต้องการทำการตั้งเวลาเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าก็สามารถกดปุ่ม Set Time และทำการตั้งเวลาในการเปิด-ปิดได้ตามต้องการ



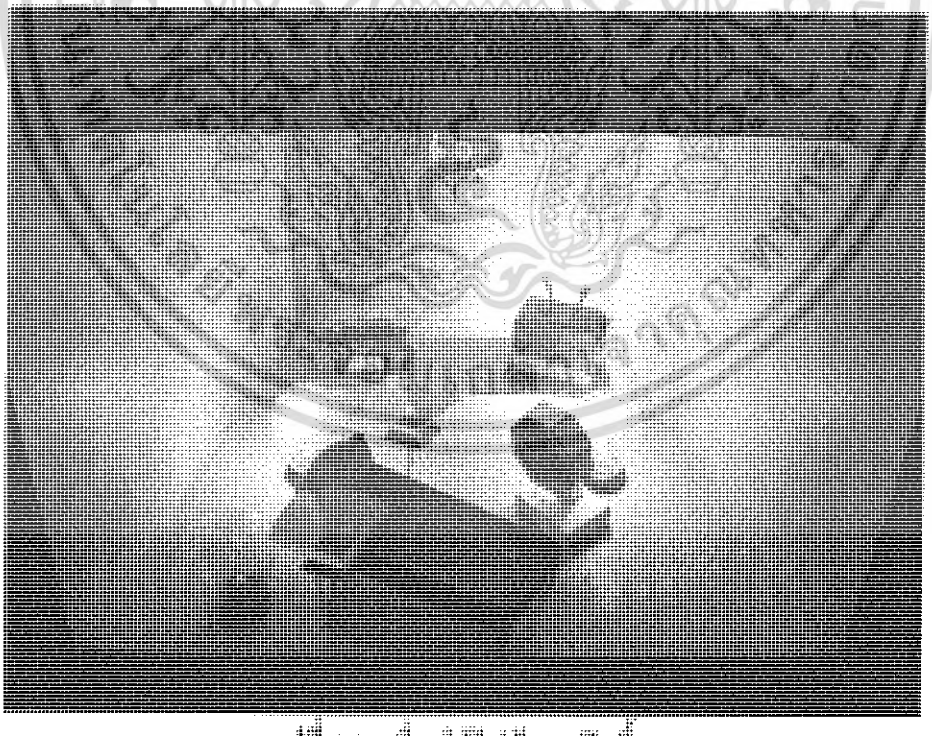
รูปที่ 4.6 หน้าต่างควบคุมการเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. หากมีการสั่งเปิดอุปกรณ์ไฟฟ้า LED ในบอร์ดควบคุมจะติด และเครื่องใช้ไฟฟ้าก็จะถูกเปิดขึ้น



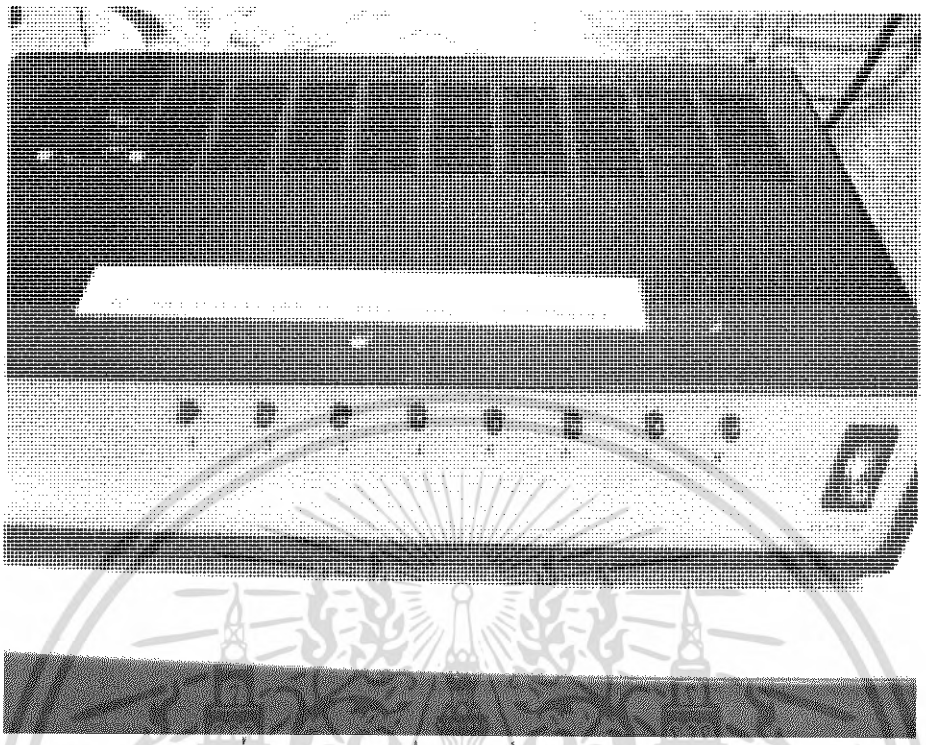
รูปที่ 4.7 LED ติดเมื่อมีการสั่งเปิดอุปกรณ์ไฟฟ้า



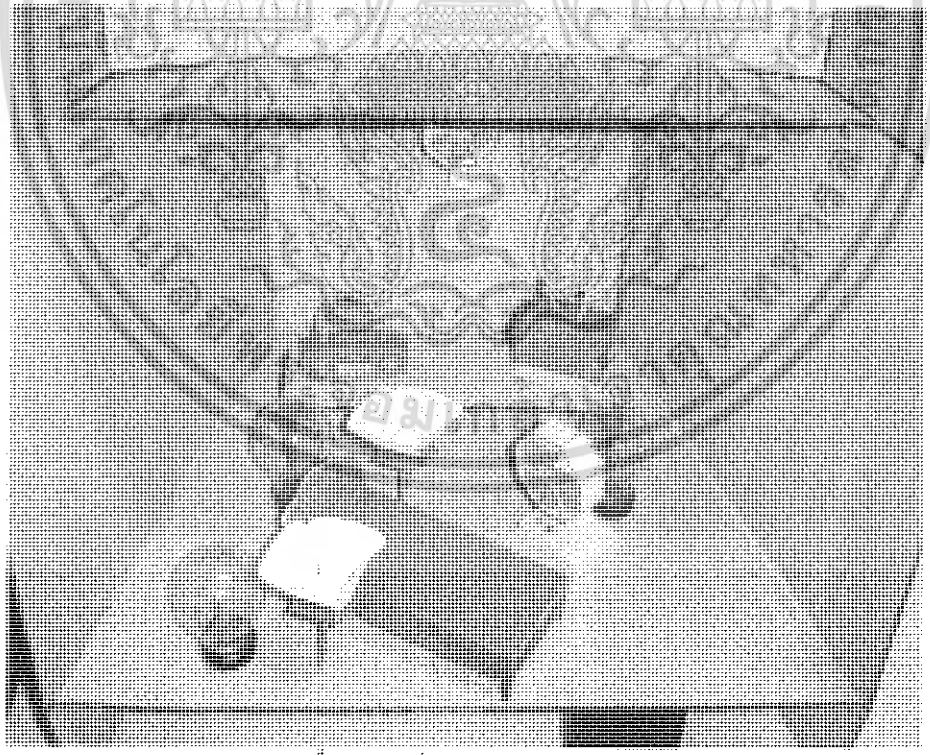
รูปที่ 4.8 เครื่องใช้ไฟฟ้าถูกเปิดขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. หากทำการปิดอุปกรณ์ไฟฟ้า LED ในบอร์ดควบคุมจะดับ และเครื่องใช้ไฟฟ้าก็จะปิด



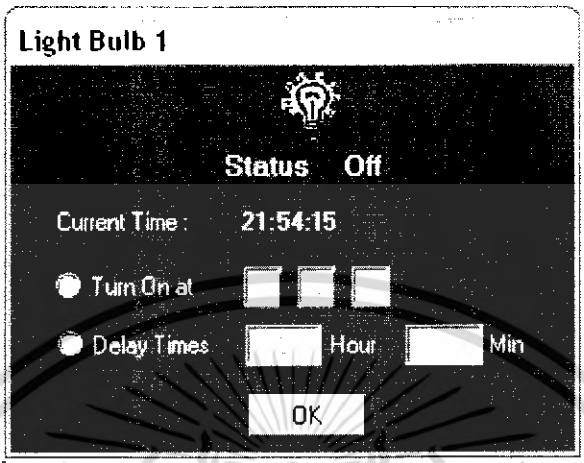
รูปที่ 4.9 LED ดับเมื่อมีการสั่งปิดอุปกรณ์ไฟฟ้า



รูปที่ 4.10 เครื่องใช้ไฟฟ้าถูกปิดลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

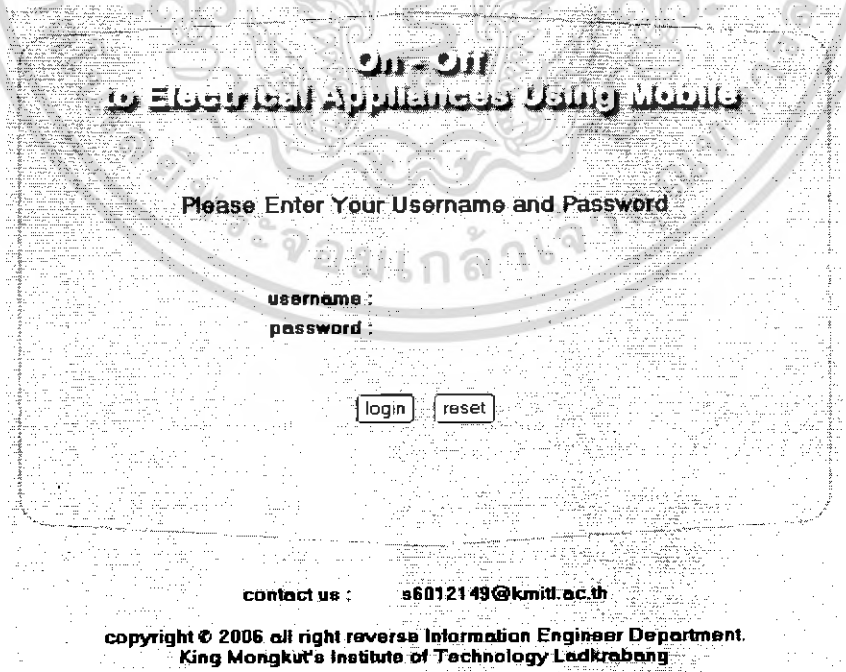
8. การควบคุมการเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าโดยการหน่วงเวลา สามารถทำได้โดยเมื่อกด Set Time แล้วจะมีหน้าต่างการหน่วงเวลาซึ่งสามารถเลือกหน่วงเวลาโดยการตั้งเวลาที่จะทำการเปิด-ปิด หรือตั้งระยะเวลาที่จะทำการเปิด-ปิดก็ได้



รูปที่ 4.11 หน้าต่างของการหน่วงเวลาเปิด-ปิดเครื่องใช้ไฟฟ้า

4.2 การเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าโดยใช้ Web Application

1. เมื่อจะทำการควบคุมการเปิด-ปิด อุปกรณ์ไฟฟ้าผ่าน Web Application เราต้องทำการ Login เข้าสู่ระบบก่อน



รูปที่ 4.12 หน้าต่างการ Login ผ่านทาง Web Application

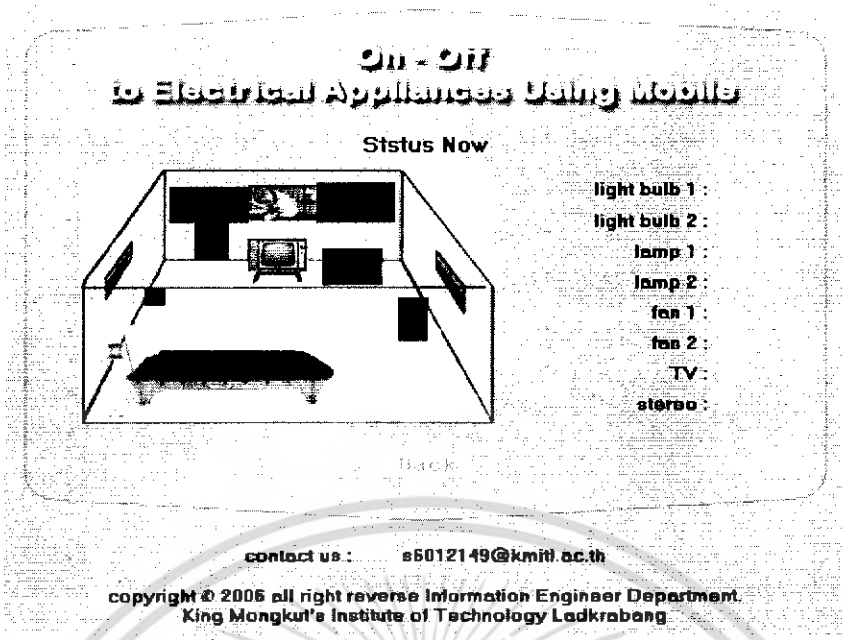
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. เมื่อ Login เข้ามาแล้ว ก็จะเข้ามาสู่หน้าแสดงเมนูต่างๆ โดยมี 4 เมนูให้เลือก คือ Status Now, Control, Statistics และ Logout

รูปที่ 4.13 หน้าต่างเมนูหลักของโปรแกรม

3. เมื่อเลือก Status Now เราก็จะเข้ามาพบกับหน้าแสดงสถานะปัจจุบันว่าอุปกรณ์แต่ละชนิดมีสถานะเป็นอย่างไร เปิดหรือว่าปิดอยู่ และมีส่วนของรูปภาพแสดงให้ดูว่าอุปกรณ์แต่ละชนิดนั้นอยู่บริเวณตรงไหนบ้างและสามารถสังเกตได้ว่า อุปกรณ์ไหนที่ปิดอยู่ ก็จะเป็นสีดำเข้ม ส่วนอุปกรณ์ไหนที่เปิดอยู่ก็จะเป็นลักษณะธรรมดา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



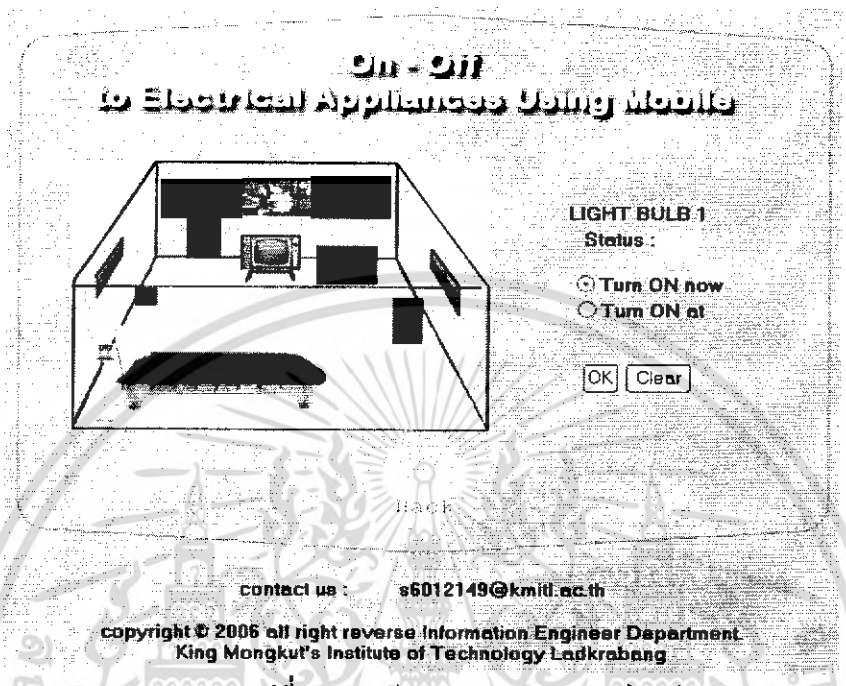
รูปที่ 4.14 หน้าต่างสถานะของอุปกรณ์ไฟฟ้าแต่ละชนิด

4. เมื่อคลิกเลือก Control ก็จะมีหน้าขึ้นมาให้เลือกว่าเราจะทำการเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าชนิดไหน

รูปที่ 4.15 หน้าต่างเลือกอุปกรณ์ไฟฟ้าเพื่อทำการควบคุม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

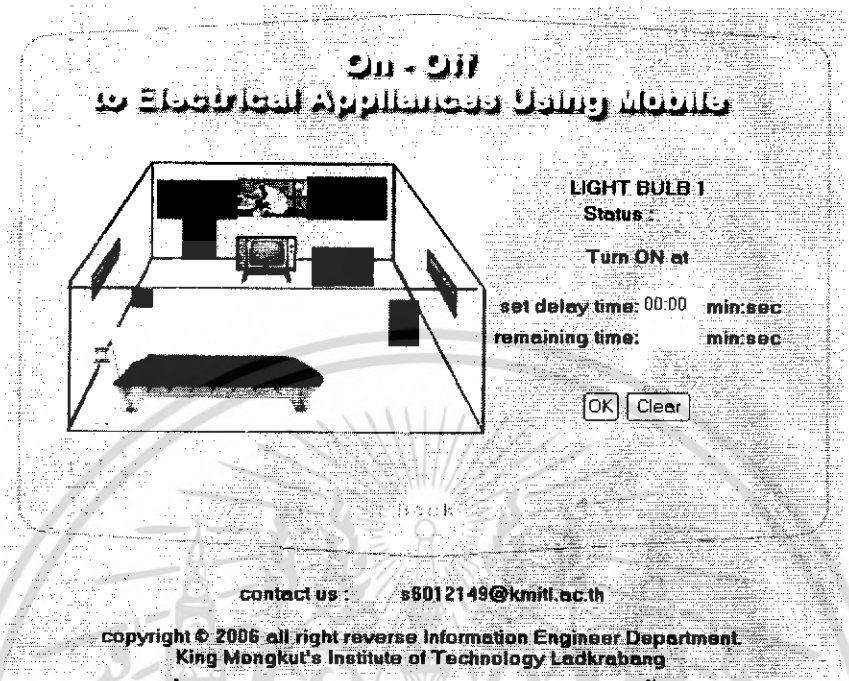
เมื่อเราคลิกเลือกอุปกรณ์ไฟฟ้าแล้ว ก็จะมีหน้าต่างขึ้นมาดังรูปด้านล่าง ในตัวอย่างเป็นอุปกรณ์ Bulb1 ซึ่งเราสามารถทำการเปิด-ปิด โดยเลือกได้ว่าจะเปิด-ปิดเลยขณะนั้น หรือว่าทำการตั้งเวลาเปิด-ปิด



รูปที่ 4.16 หน้าต่างควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หากเราเลือกควบคุมการเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าแบบตั้งเวลา ก็จะได้ผลดังรูปด้านล่าง ซึ่งเราสามารถตั้งเวลาได้ตามต้องการ



รูปที่ 4.17 หน้าต่างควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าแบบตั้งเวลา

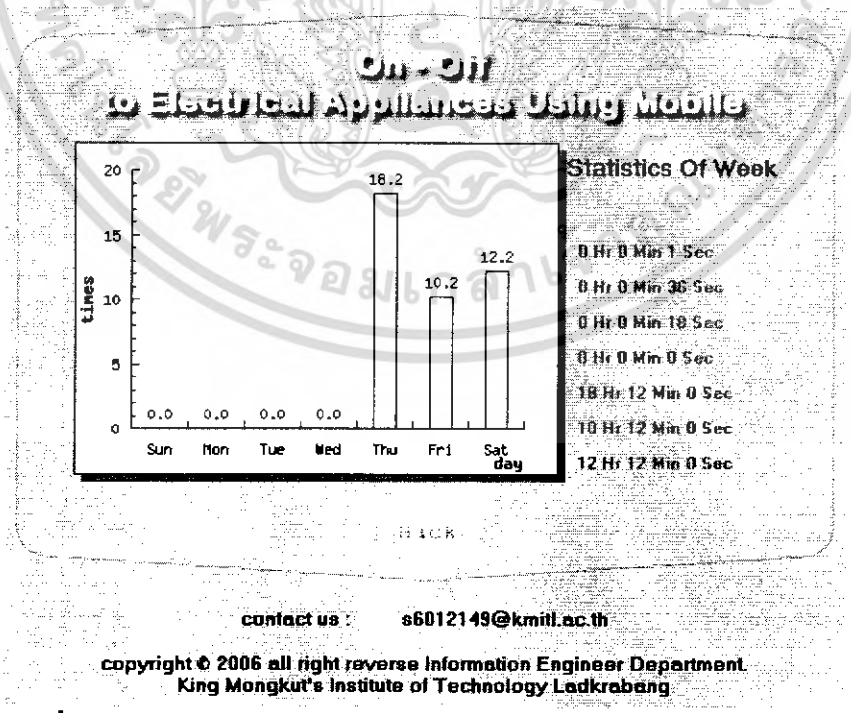
เมื่อทำรายการสำเร็จแล้วก็จะแสดงหน้าต่าง Complete เสร็จแล้วเราก็สามารถกลับเข้าสู่หน้าเมนูเพื่อทำอย่างอื่นต่อไป

รูปที่ 4.18 หน้าต่าง Complete

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

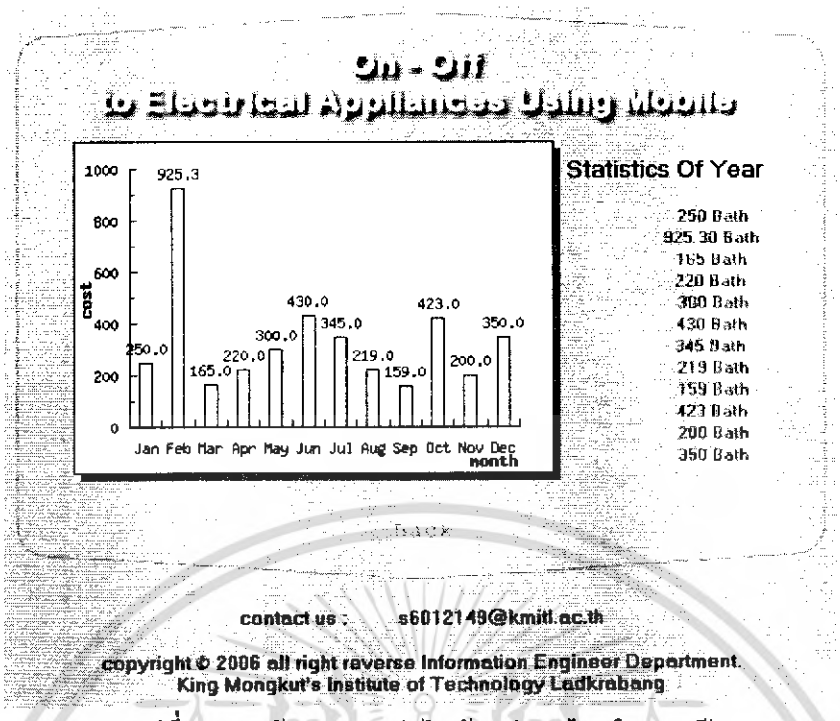
5. เราสามารถดูสถิติการใช้งานของอุปกรณ์ไฟฟ้าแต่ละชนิดได้ โดยคลิก Statistics และก็สามารถเลือกได้ว่าจะดูสถิติการเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าชนิดต่างๆ ภายในวันนี้ หรือเลือกดูสถิติการเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าแต่ละชนิดแต่ละวันภายในหนึ่งสัปดาห์ หรือดูสถิติค่าไฟฟ้าแต่ละเดือนในรอบหนึ่งปี โดยมีการแสดงค่าสถิติต่างๆ ในรูปของกราฟแท่ง

รูปที่ 4.19 หน้าต่างสถิติการใช้งานอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในหนึ่งวัน



รูปที่ 4.20 หน้าต่างสถิติการใช้งานอุปกรณ์ไฟฟ้าแต่ละชนิดภายในสัปดาห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

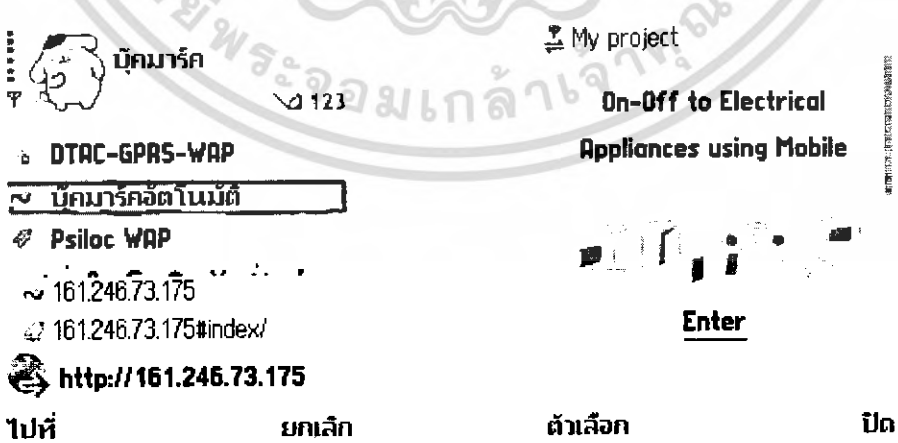


รูปที่ 4.21 หน้าต่างสถิติค่าไฟฟ้าแต่ละเดือนในรอบปี

6. เมื่อทำรายการเรียบร้อยหมดแล้วก็สามารถเลือกเมนู Logout เพื่อทำการออกจากระบบ

4.3 การเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าโดยใช้ WAP Application

การใช้งานในส่วนของการเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าโดยใช้ WAP Application ก็จะมีลักษณะเดียวกันกับการเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าโดยใช้ Web Application โดยมีหน้าต่างการควบคุม ดังรูปที่ 4.22



รูปที่ 4.22 หน้าต่างควบคุมการเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่าน WAP Application

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
สรุปผลโครงงานและแนวทางการพัฒนา

5.1 สรุปผลโครงงาน

- ปริญญานิพนธ์นี้ได้ทำการออกแบบส่วนของการควบคุมการเปิด-ปิดเครื่องใช้ไฟฟ้าด้วยมือถือ คอมพิวเตอร์ และอินเตอร์เน็ต ซึ่งโปรแกรมที่ใช้ในการเขียนคือ VB.NET
- สามารถควบคุมการเปิดปิดเครื่องใช้ไฟฟ้าได้ 8 ช่องตามต้องการ
- ในการควบคุมการเปิด-ปิดเครื่องใช้ไฟฟ้านั้นสามารถตั้งค่าเวลาในการเปิด-ปิดได้ โดยการกำหนดเวลาในการเปิด-ปิดหรือกำหนดระยะเวลาในการเปิด-ปิดได้
- สามารถจัดเก็บสถิติการใช้ไฟฟ้าของอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้า ซึ่งสามารถดูได้ทั้งวันปัจจุบัน ในรอบสัปดาห์ และในรอบปี เพื่อนำมาใช้ในการวิเคราะห์ในการประมาณค่าใช้จ่ายได้
- สามารถควบคุมการเปิด-ปิดเครื่องใช้ไฟฟ้าผ่าน Web Application และ WAP Application ได้

5.2 ข้อจำกัดของโครงงาน

- ในการใช้งานส่วนของ WAP Application ความละเอียดในการแสดงผลกราฟไม่เพียงพอทำให้ไม่สามารถแสดงรูปกราฟบนมือถือได้
- กำลังวัตต์ของวงจรที่สามารถรับได้ยังอยู่ในขอบเขตที่จำกัด

5.3 แนวทางในการพัฒนาต่อ

- นำไปใช้ควบคุมการเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าที่สามารถปรับค่าได้ เช่น หลอดไฟแบบสามารถปรับความสว่างได้ เพื่อสามารถลดการใช้พลังงานไฟฟ้า
- นำ Embedded มาใช้เพื่อสามารถควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าโดยไม่ผ่าน Computer Server
- พัฒนาในส่วนของความปลอดภัย โดยมีการติดกล้องภายในบ้านแล้วส่งภาพภายในบ้านไปโชว์ในโทรศัพท์มือถือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

1. อนุโชต วุฒิพรพงษ์.2543.**สร้าง WAP Page ด้วย WML Script**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์อินโฟเพรส.
2. สุรสิทธิ์ ศิวประสพศักดิ์.2546.**อินไซท์ Visual Basic.NET ฉบับสมบูรณ์**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์โปรวิชั่น.
3. อภิชาต ภู่พลับ.2546.**เริ่มต้นเขียนโปรแกรมติดต่อ และควบคุมฮาร์ดแวร์ด้วย Visual Basic**. นนทบุรี : สำนักพิมพ์อินโฟเพรส.
4. อภิชาติ ภู่พลับ. 2548.**เขียนโปรแกรม Hardware Interface ด้วย VB6**. นนทบุรี : สำนักพิมพ์ไอดีซีฯ.
5. ดอนสัน ปงผาบ. 2549.**ไมโครคอนโทรลเลอร์และการประยุกต์ใช้งาน 1**. กรุงเทพฯ : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).
6. ชัยวัฒน์ ลิ้มพรจิตรวิไล.**เรียนรู้และปฏิบัติการไมโครคอนโทรลเลอร์MCS-51 (MCS-51 Microcontroller Theory & Practical Approach)**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ บริษัท อินโนเวตีฟ เอ็กเพอริเมนต์ จำกัด.

แหล่งค้นคว้าทางอินเตอร์เน็ต

1. http://www.dev.co.th/ เป็นแหล่งศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับ VB.NET
2. http://www.thaidev.com/ เป็นแหล่งศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับ VB.NET
3. http://www.datasheetcatalog.com/ เป็นแหล่งศึกษาเกี่ยวกับรายละเอียดของตัวอุปกรณ์
4. http://www.w3schools.com/wap เป็นแหล่งศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับ WAP
5. http://www.thaicreate.com เป็นแหล่งศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับ Web

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก.

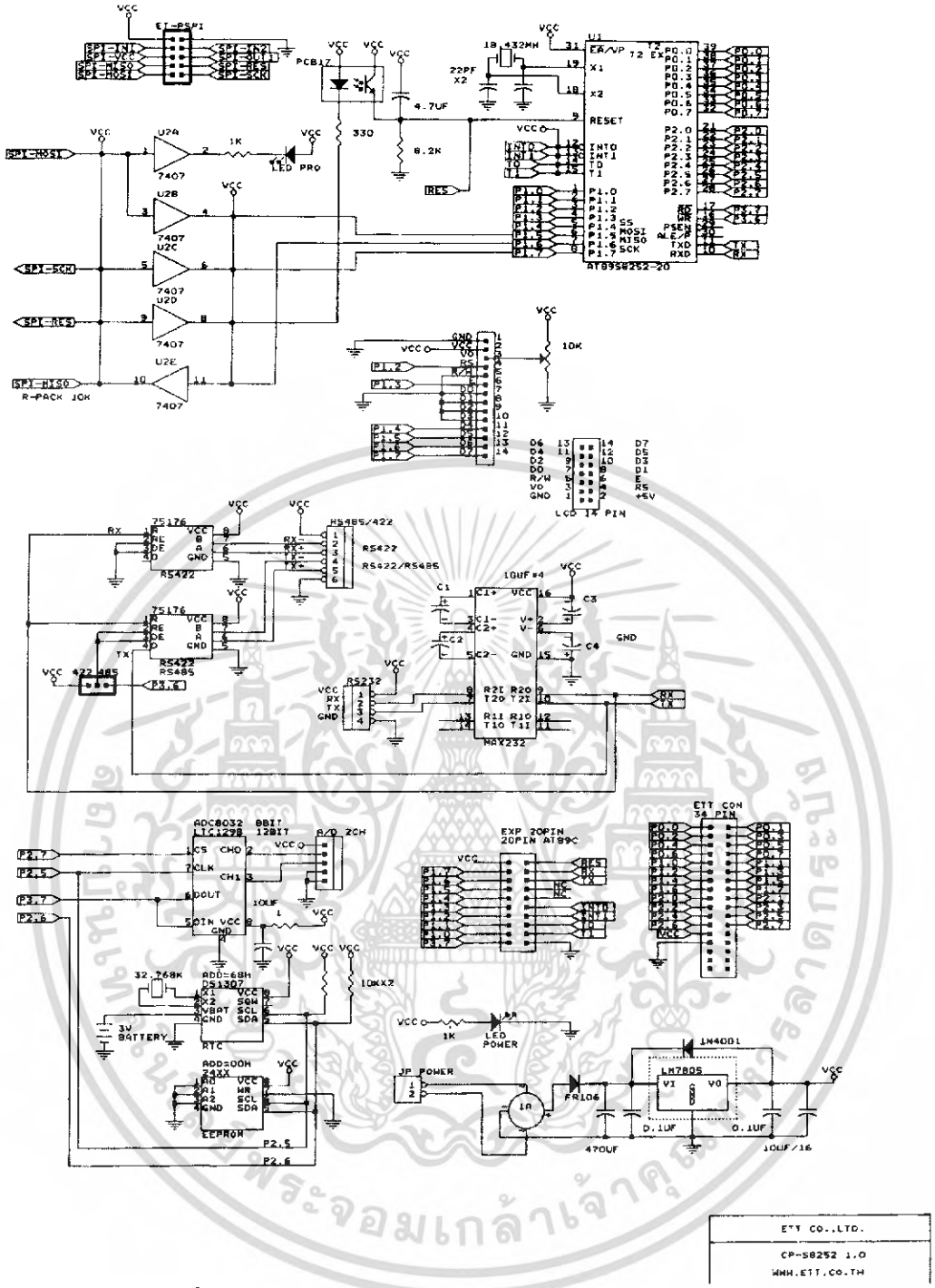
วงจรอิเล็กทรอนิกส์และลายวงจรที่ใช้ในโครงงาน

1. วงจร MCS

2. วงจรควบคุม Relay 8 ช่อง

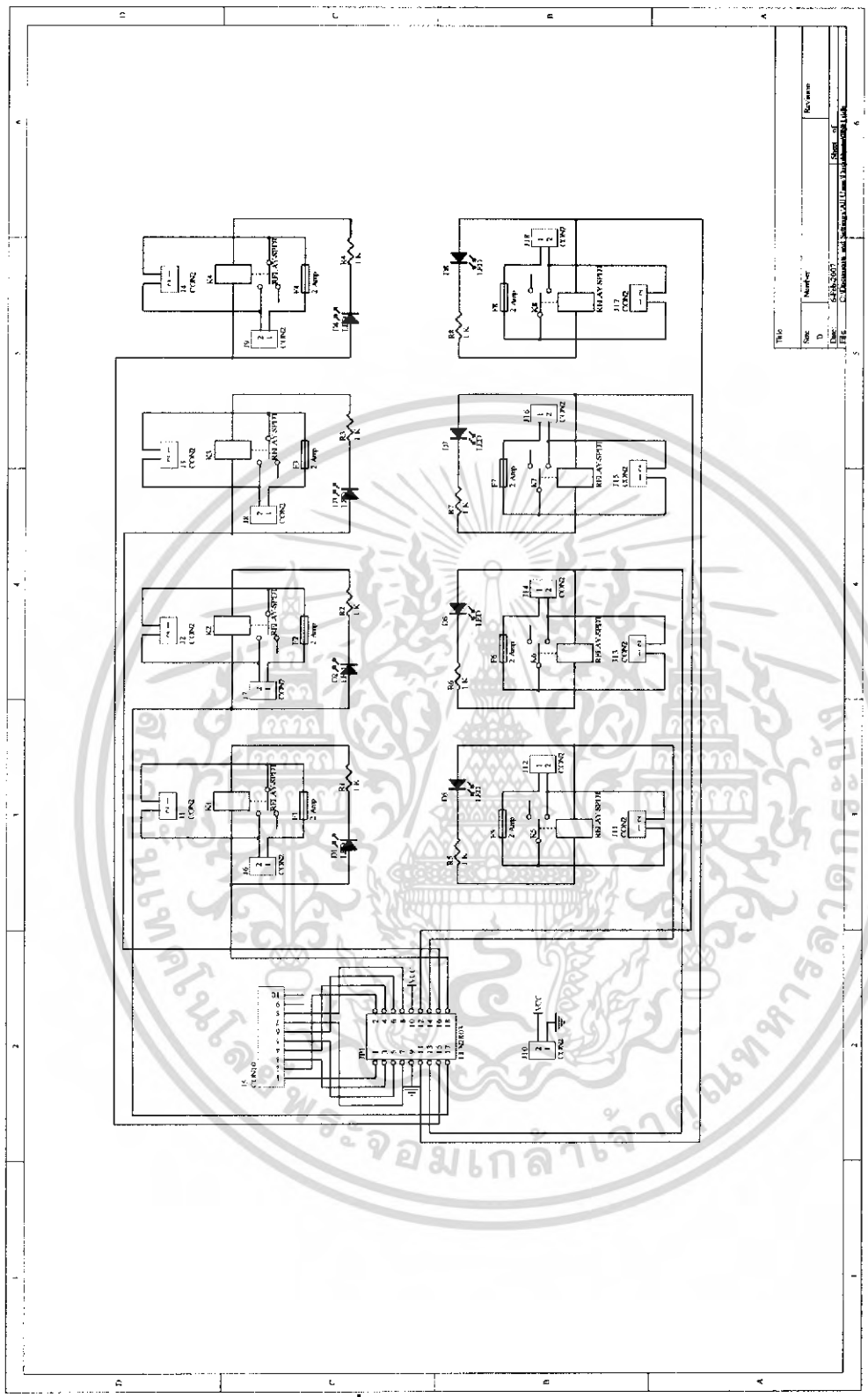
3. วงจร Power Supply 12 V

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ก.1 วงจรบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ CP-S8252 V1.0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

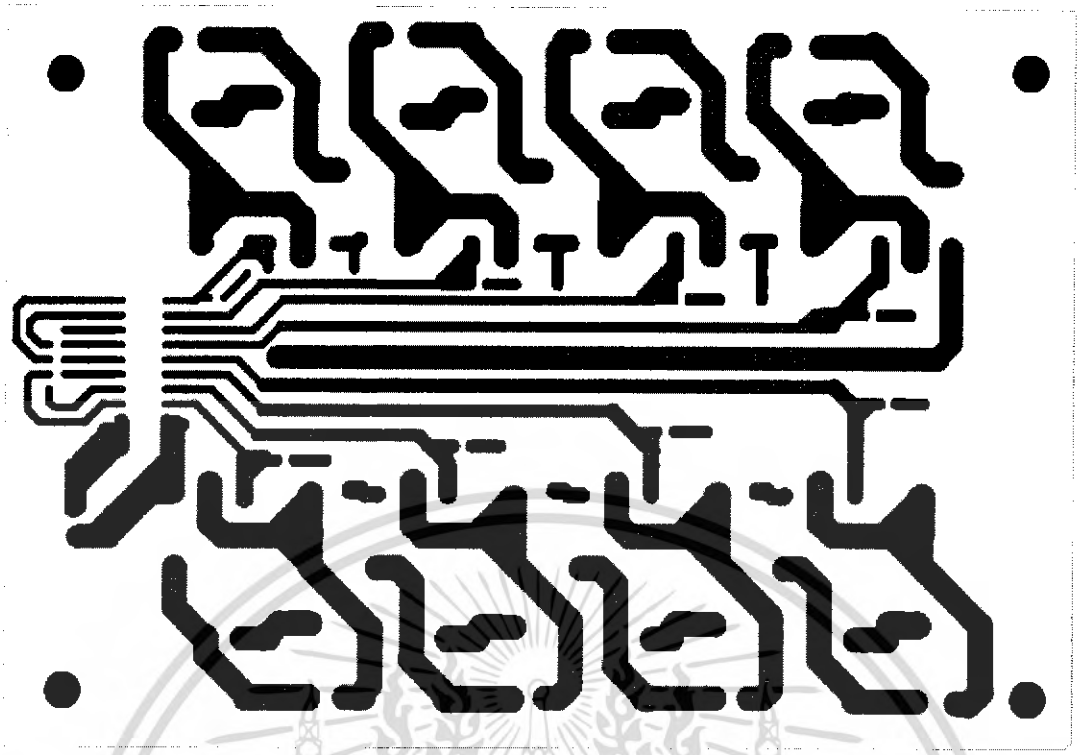


รูปที่ ก.2 วงจรควบคุม Relay 8 ช่อง

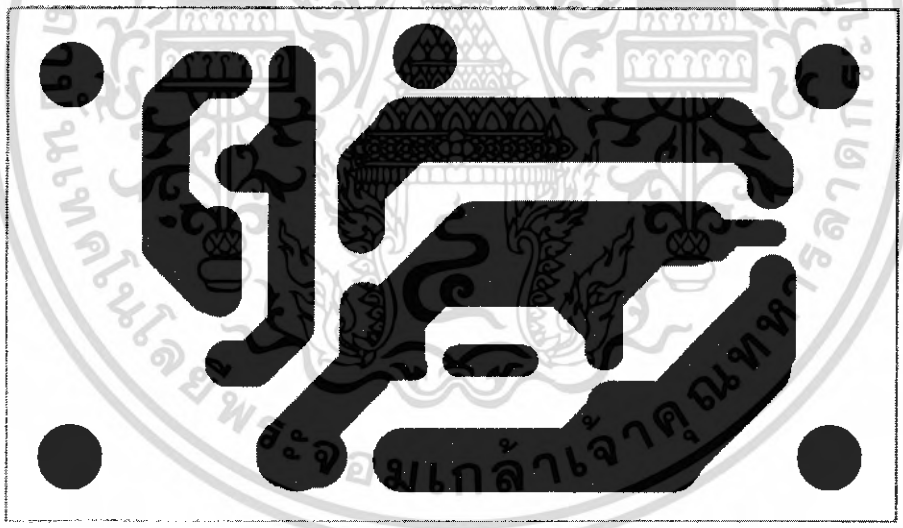
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ ก.3 วงจร Power Supply 12V

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

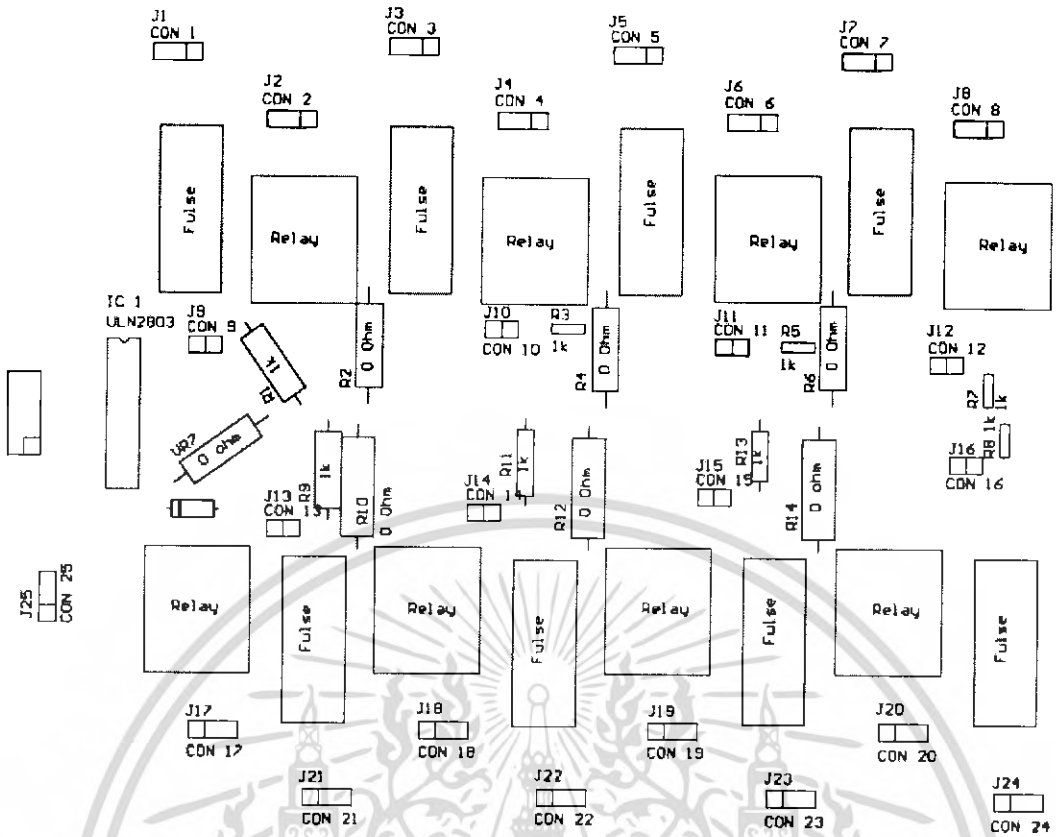


รูปที่ ก.4 ลายวงจรควบคุม Relay 8 ช่อง

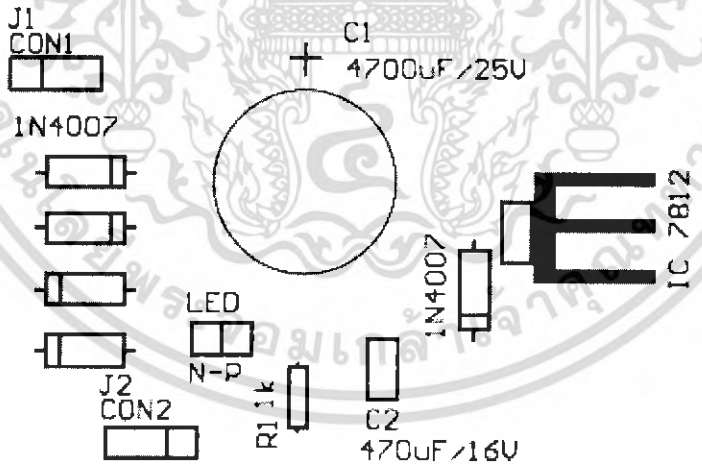


รูปที่ ก.5 ลายวงจร Power Supply 12V

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ก.6 การวางอุปกรณ์ของวงจรควบคุม Relay 8 ช่อง



รูปที่ ก.7 การวางอุปกรณ์ของวงจร Power Supply 12V

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข.

รายละเอียดของอุปกรณ์

1. ULN 2803

2. MAX 232

3. MCS-51 AT89S8252

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Order this document by ULN2803/D

MOTOROLA

Octal High Voltage, High Current Darlington Transistor Arrays

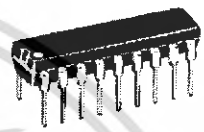
ULN2803
ULN2804

OCTAL PERIPHERAL DRIVER ARRAYS

SEMICONDUCTOR TECHNICAL DATA

The eight NPN Darlington connected transistors in this family of arrays are ideally suited for interfacing between low logic level digital circuitry (such as TTL, CMOS or PMOS/NMOS) and the higher current/voltage requirements of lamps, relays, printer hammers or other similar loads for a broad range of computer, industrial, and consumer applications. All devices feature open–collector outputs and free wheeling clamp diodes for transient suppression.

The ULN2803 is designed to be compatible with standard TTL families while the ULN2804 is optimized for 6 to 15 volt high level CMOS or PMOS.



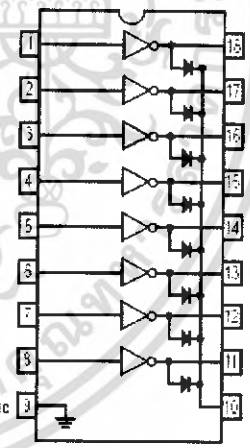
A SUFFIX
PLASTIC PACKAGE
CASE 707

MAXIMUM RATINGS (T_A = 25°C and rating apply to any one device in the package, unless otherwise noted.)

Rating	Symbol	Value	Unit
Output Voltage	V_O	50	V
Input Voltage (Except ULN2801)	V_I	30	V
Collector Current – Continuous	I_C	500	mA
Base Current – Continuous	I_B	25	mA
Operating Ambient Temperature Range	T_A	0 to +70	°C
Storage Temperature Range	T_{stg}	–55 to +150	°C
Junction Temperature	T_J	125	°C

$R_{\theta JA}$ = 55°C/W
Do not exceed maximum current limit per driver

PIN CONNECTIONS



ORDERING INFORMATION

Device	Characteristics		
	Input Compatibility	$V_{CE(Max)}/I_C(Max)$	Operating Temperature Range
ULN2803A ULN2804A	TTL, 5.0 V CMOS 6 to 15 V CMOS, PMOS	50 V/500 mA	T_A = 0 to + 70°C

© Motorola, Inc. 1996

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ELECTRICAL CHARACTERISTICS (T_A = 25°C, unless otherwise noted)

Characteristic		Symbol	Min	Typ	Max	Unit
Output Leakage Current (Figure 1)		I_{CEX}				µA
(V_O = 50 V, T_A = +70°C)	All Types		–	–	100	
(V_O = 50 V, T_A = +25°C)	All Types		–	–	50	
(V_O = 50 V, T_A = +70°C, V_I = 6.0 V)	ULN2802		–	–	500	
(V_O = 50 V, T_A = +70°C, V_I = 1.0 V)	ULN2804		–	–	500	
Collector–Emitter Saturation Voltage (Figure 2)		$V_{CE(sat)}$				V
(I_C = 350 mA, I_B = 500 µA)	All Types		–	1.1	1.6	
(I_C = 200 mA, I_B = 350 µA)	All Types		–	0.95	1.3	
(I_C = 100 mA, I_B = 250 µA)	All Types		–	0.85	1.1	
Input Current – On Condition (Figure 4)		$I_{I(on)}$				mA
(V_I = 17 V)	ULN2802		–	0.82	1.25	
(V_I = 3.85 V)	ULN2803		–	0.93	1.35	
(V_I = 5.0 V)	ULN2804		–	0.35	0.5	
(V_I = 12 V)	ULN2804		–	1.0	1.45	
Input Voltage – On Condition (Figure 5)		$V_{I(on)}$				V
(V_{CE} = 2.0 V, I_C = 300 mA)	ULN2802		–	–	13	
(V_{CE} = 2.0 V, I_C = 200 mA)	ULN2803		–	–	2.4	
(V_{CE} = 2.0 V, I_C = 250 mA)	ULN2803		–	–	2.7	
(V_{CE} = 2.0 V, I_C = 300 mA)	ULN2803		–	–	3.0	
(V_{CE} = 2.0 V, I_C = 125 mA)	ULN2804		–	–	5.0	
(V_{CE} = 2.0 V, I_C = 200 mA)	ULN2804		–	–	6.0	
(V_{CE} = 2.0 V, I_C = 275 mA)	ULN2804		–	–	7.0	
(V_{CE} = 2.0 V, I_C = 350 mA)	ULN2804		–	–	8.0	
Input Current – Off Condition (Figure 3)	All Types	$I_{I(off)}$	50	100	–	µA
(I_C = 500 µA, T_A = +70°C)						
DC Current Gain (Figure 2)	ULN2801	h_{FE}	1000	–	–	–
(V_{CE} = 2.0 V, I_C = 350 mA)						
Input Capacitance		C_I	–	15	25	pF
Turn–On Delay Time		t_{on}	–	0.25	1.0	µs
(50% E_I to 50% E_O)						
Turn–Off Delay Time		t_{off}	–	0.25	1.0	µs
(50% E_I to 50% E_O)						
Clamp Diode Leakage Current (Figure 6)	T_A = +25°C	I_R	–	–	50	µA
(V_R = 50 V)	T_A = +70°C				100	
Clamp Diode Forward Voltage (Figure 7)		V_F	–	1.5	2.0	V
(I_F = 350 mA)						

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

TEST FIGURES

(See Figure Numbers in Electrical Characteristics Table)

Figure 1.

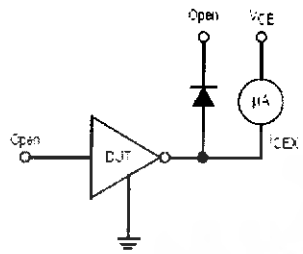


Figure 2.

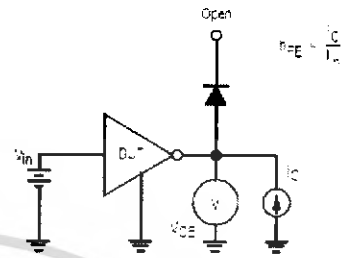


Figure 3.

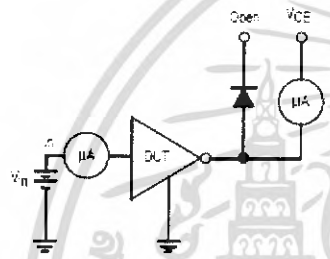


Figure 4.

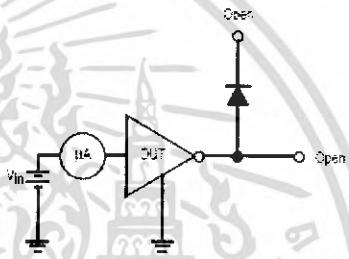


Figure 5.

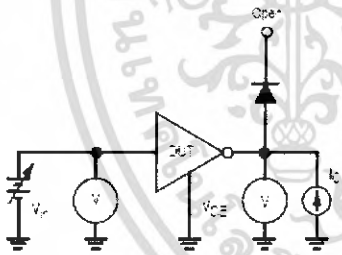


Figure 6.

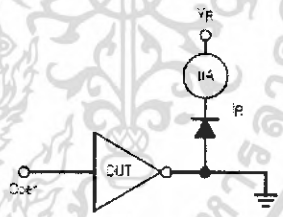
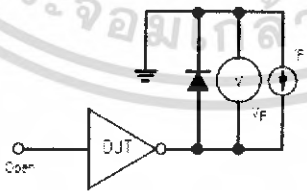


Figure 7.



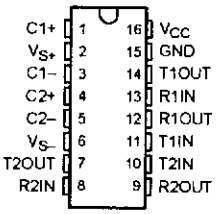
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

MAX232, MAX232I
DUAL EIA-232 DRIVERS/RECEIVERS

SLLS047I – FEBRUARY 1989 – REVISED OCTOBER 2002

- **Meet or Exceed TIA/EIA-232-F and ITU Recommendation V.28**
- **Operate With Single 5-V Power Supply**
- **Operate Up to 120 kbit/s**
- **Two Drivers and Two Receivers**
- **±30-V Input Levels**
- **Low Supply Current . . . 8 mA Typical**
- **Designed to be Interchangeable With Maxim MAX232**
- **ESD Protection Exceeds JESD 22 – 2000-V Human-Body Model (A114-A)**
- **Applications**
  - **TIA/EIA-232-F**
  - **Battery-Powered Systems**
  - **Terminals**
  - **Modems**
  - **Computers**

MAX232 . . . D, DW, N, OR NS PACKAGE
MAX232I . . . D, DW, OR N PACKAGE
(TOP VIEW)



description/ordering information

The MAX232 is a dual driver/receiver that includes a capacitive voltage generator to supply EIA-232 voltage levels from a single 5-V supply. Each receiver converts EIA-232 inputs to 5-V TTL/CMOS levels. These receivers have a typical threshold of 1.3 V and a typical hysteresis of 0.5 V, and can accept ±30-V inputs. Each driver converts TTL/CMOS input levels into EIA-232 levels. The driver, receiver, and voltage-generator functions are available as cells in the Texas Instruments LinASIC™ library.

ORDERING INFORMATION

T_A	PACKAGE†		ORDERABLE PART NUMBER	TOP-SIDE MARKING
0°C to 70°C	PDIP (N)	Tube	MAX232N	MAX232N
	SOIC (D)	Tube	MAX232D	MAX232
		Tape and reel	MAX232DR	
	SOIC (DW)	Tube	MAX232DW	MAX232
		Tape and reel	MAX232DWR	
	SOP (NS)	Tape and reel	MAX232NSR	MAX232
–40°C to 85°C	PDIP (N)	Tube	MAX232IN	MAX232IN
	SOIC (D)	Tube	MAX232ID	MAX232I
		Tape and reel	MAX232IDR	
	SOIC (DW)	Tube	MAX232IDW	MAX232I
		Tape and reel	MAX232IDWR	

† Package drawings, standard packing quantities, thermal data, symbolization, and PCB design guidelines are available at www.ti.com/sc/package.

Please be aware that an important notice concerning availability, standard warranty, and use in critical applications of Texas Instruments semiconductor products and disclaimers thereto appears at the end of this data sheet.

LinASIC is a trademark of Texas Instruments.

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

Copyright © 2002, Texas Instruments Incorporated

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Function Tables

EACH DRIVER

INPUT TIN	OUTPUT TOUT
L	H
H	L

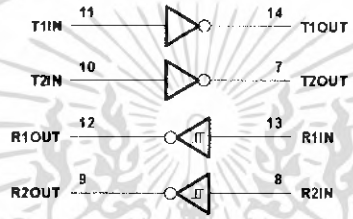
H = high level, L = low level

EACH RECEIVER

INPUT RIN	OUTPUT ROUT
L	H
H	L

H = high level, L = low level

logic diagram (positive logic)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

Input supply voltage range, V_{CC} (see Note 1) . . . . . –0.3 V to 6 V
Positive output supply voltage range, V_{S+} . . . . . V_{CC} – 0.3 V to 15 V
Negative output supply voltage range, V_{S-} . . . . . –0.3 V to –15 V
Input voltage range, V_I: Driver . . . . . –0.3 V to V_{CC} + 0.3 V
Receiver . . . . . ±30 V
Output voltage range, V_O: T1OUT, T2OUT . . . . . V_{S-} – 0.3 V to V_{S+} + 0.3 V
R1OUT, R2OUT . . . . . –0.3 V to V_{CC} + 0.3 V
Short-circuit duration: T1OUT, T2OUT . . . . . Unlimited
Package thermal impedance, θ_{JA} (see Note 2): D package . . . . . 73°C/W
DW package . . . . . 57°C/W
N package . . . . . 67°C/W
NS package . . . . . 64°C/W
Lead temperature 1,6 mm (1/16 inch) from case for 10 seconds . . . . . 260°C
Storage temperature range, T_{stg} . . . . . –65°C to 150°C

† Stresses beyond those listed under "absolute maximum ratings" may cause permanent damage to the device. These are stress ratings only, and functional operation of the device at these or any other conditions beyond those indicated under "recommended operating conditions" is not implied. Exposure to absolute-maximum-rated conditions for extended periods may affect device reliability.

NOTE 1: All voltage values are with respect to network ground terminal.
2. The package thermal impedance is calculated in accordance with JESD 51-7.

recommended operating conditions

			MIN	NOM	MAX	UNIT
V_{CC}	Supply voltage		4.5	5	5.5	V
V_{IH}	High-level input voltage (T1IN,T2IN)		2			V
V_{IL}	Low-level input voltage (T1IN, T2IN)				0.8	V
R1IN, R2IN	Receiver input voltage				±30	V
T_A	Operating free-air temperature	MAX232	0		70	°C
		MAX232I	–40		85	

electrical characteristics over recommended ranges of supply voltage and operating free-air temperature (unless otherwise noted) (see Note 3 and Figure 4)

PARAMETER		TEST CONDITIONS	MIN	TYP‡	MAX	UNIT
I_{CC}	Supply current	V_{CC} = 5.5 V, All outputs open, T_A = 25°C		8	10	mA

‡ All typical values are at V_{CC} = 5 V and T_A = 25°C.
NOTE 3: Test conditions are C1–C4 = 1 µF at V_{CC} = 5 V ± 0.5 V.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DRIVER SECTION

electrical characteristics over recommended ranges of supply voltage and operating free-air temperature range (see Note 3)

PARAMETER			TEST CONDITIONS		MIN	TYP†	MAX	UNIT
V_{OH}	High-level output voltage	T1OUT, T2OUT	R_L = 3 kΩ to GND		5	7		V
V_{OL}	Low-level output voltage‡	T1OUT, T2OUT	R_L = 3 kΩ to GND			–7	–5	V
r_o	Output resistance	T1OUT, T2OUT	V_{S+} = V_{S-} = 0,	V_O = ±2 V	300			Ω
I_{OS}§	Short-circuit output current	T1OUT, T2OUT	V_{CC} = 5.5 V,	V_O = 0		±10		mA
I_{IS}	Short-circuit input current	T1IN, T2IN	V_I = 0				200	µA

† All typical values are at V_{CC} = 5 V, T_A = 25°C.
‡ The algebraic convention, in which the least positive (most negative) value is designated minimum, is used in this data sheet for logic voltage levels only.
§ Not more than one output should be shorted at a time.
NOTE 3: Test conditions are C1–C4 = 1 µF at V_{CC} = 5 V ± 0.5 V.

switching characteristics, V_{CC} = 5 V, T_A = 25°C (see Note 3)

PARAMETER		TEST CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNIT
SR	Driver slew rate	R_L = 3 kΩ to 7 kΩ, See Figure 2			30	V/µs
SR(t)	Driver transition region slew rate	See Figure 3		3		V/µs
	Data rate	One TOUT switching		120		kbit/s

NOTE 3: Test conditions are C1–C4 = 1 µF at V_{CC} = 5 V ± 0.5 V.

RECEIVER SECTION

electrical characteristics over recommended ranges of supply voltage and operating free-air temperature range (see Note 3)

PARAMETER			TEST CONDITIONS		MIN	TYP†	MAX	UNIT
V_{OH}	High-level output voltage	R1OUT, R2OUT	I_{OH} = –1 mA		3.5			V
V_{OL}	Low-level output voltage‡	R1OUT, R2OUT	I_{OL} = 3.2 mA				0.4	V
V_{IT+}	Receiver positive-going input threshold voltage	R1IN, R2IN	V_{CC} = 5 V,	T_A = 25°C		1.7	2.4	V
V_{IT-}	Receiver negative-going input threshold voltage	R1IN, R2IN	V_{CC} = 5 V,	T_A = 25°C	0.8	1.2		V
V_{hys}	Input hysteresis voltage	R1IN, R2IN	V_{CC} = 5 V		0.2	0.5	1	V
r_i	Receiver input resistance	R1IN, R2IN	V_{CC} = 5,	T_A = 25°C	3	5	7	kΩ

† All typical values are at V_{CC} = 5 V, T_A = 25°C.
‡ The algebraic convention, in which the least positive (most negative) value is designated minimum, is used in this data sheet for logic voltage levels only.
NOTE 3: Test conditions are C1–C4 = 1 µF at V_{CC} = 5 V ± 0.5 V.

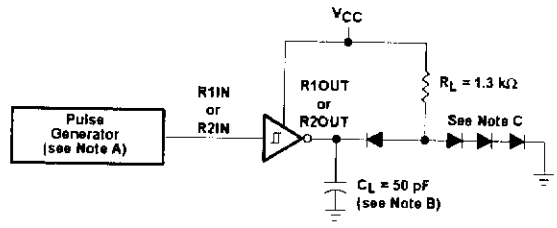
switching characteristics, V_{CC} = 5 V, T_A = 25°C (see Note 3 and Figure 1)

PARAMETER		TYP	UNIT
$t_{PLH(R)}$	Receiver propagation delay time, low- to high-level output	500	ns
$t_{PHL(R)}$	Receiver propagation delay time, high- to low-level output	500	ns

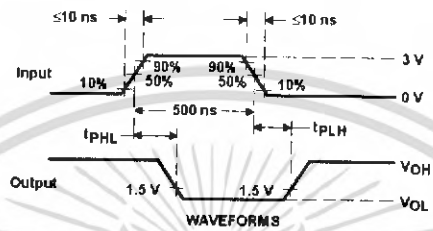
NOTE 3: Test conditions are C1–C4 = 1 µF at V_{CC} = 5 V ± 0.5 V.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

PARAMETER MEASUREMENT INFORMATION



TEST CIRCUIT



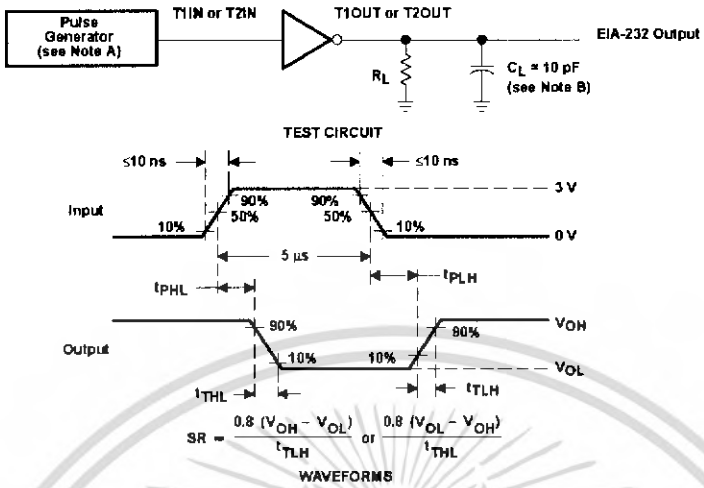
WAVEFORMS

NOTES: A. The pulse generator has the following characteristics: Z_O = 50 Ω, duty cycle ≤ 50%.
B. C_L includes probe and jig capacitance.
C. All diodes are 1N3064 or equivalent.

Figure 1. Receiver Test Circuit and Waveforms for t_{PHL} and t_{PLH} Measurements

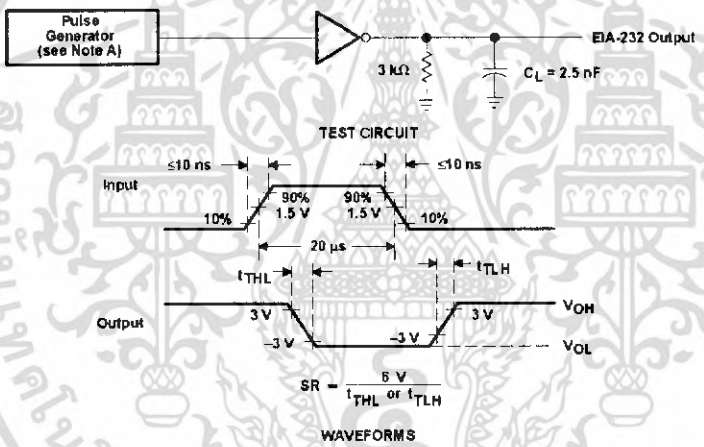
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

PARAMETER MEASUREMENT INFORMATION



NOTES: A. The pulse generator has the following characteristics: Z_O = 50 Ω, duty cycle ≤ 50%.
B. C_L includes probe and jig capacitance.

Figure 2. Driver Test Circuit and Waveforms for t_{PHL} and t_{PLH} Measurements (5-µs Input)

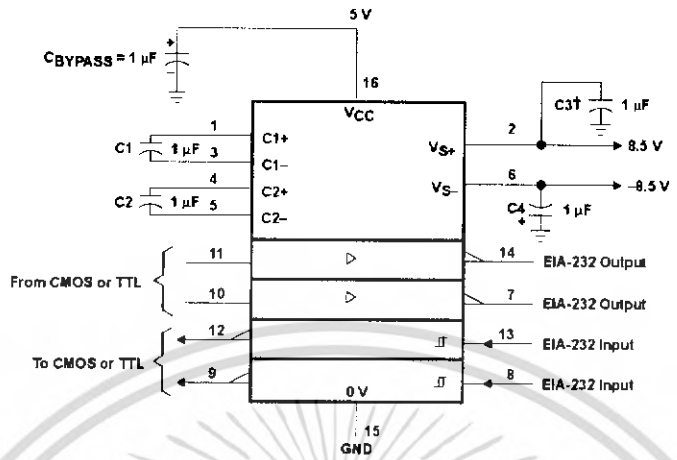


NOTE A: The pulse generator has the following characteristics: Z_O = 50 Ω, duty cycle ≤ 50%.

Figure 3. Test Circuit and Waveforms for t_{THL} and t_{TLH} Measurements (20-µs Input)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

APPLICATION INFORMATION



† C3 can be connected to V_{CC} or GND.

Figure 4. Typical Operating Circuit

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Features

- Compatible with MCS-51™ Products
- 8K Bytes of In-System Reprogrammable Downloadable Flash Memory
  - SPI Serial Interface for Program Downloading
  - Endurance: 1,000 Write/Erase Cycles
- 2K Bytes EEPROM
  - Endurance: 100,000 Write/Erase Cycles
- 4.0V to 6V Operating Range
- Fully Static Operation: 0 Hz to 24 MHz
- Three-Level Program Memory Lock
- 256 x 8-bit Internal RAM
- 32 Programmable I/O Lines
- Three 16-bit Timer/Counters
- Nine Interrupt Sources
- Programmable UART Serial Channel
- SPI Serial Interface
- Low Power Idle and Power Down Modes
- Interrupt Recovery From Power Down
- Programmable Watchdog Timer
- Dual Data Pointer
- Power Off Flag

Description

The AT89S8252 is a low-power, high-performance CMOS 8-bit microcomputer with 8K bytes of Downloadable Flash programmable and erasable read only memory and 2K bytes of EEPROM. The device is manufactured using Atmel's high density nonvolatile memory technology and is compatible with the industry standard 80C51 instruction set and pinout. The on-chip Downloadable Flash allows the program memory to be reprogrammed in-system through an SPI serial interface or by a conventional nonvolatile memory programmer. By combining a versatile 8-bit CPU with Downloadable Flash on a monolithic chip, the Atmel AT89S8252 is a powerful microcomputer which provides a highly flexible and cost effective solution to many embedded control applications.

The AT89S8252 provides the following standard features: 8K bytes of Downloadable Flash, 2K bytes of EEPROM, 256 bytes of RAM, 32 I/O lines, programmable watchdog timer, two Data Pointers, three 16-bit timer/counters, a six-vector two-level interrupt architecture, a full duplex serial port, on-chip oscillator, and clock circuitry. In addition, the AT89S8252 is designed with static logic for operation down to zero frequency and supports two software selectable power saving modes. The Idle Mode stops the CPU while allowing the RAM, timer/counters, serial port, and interrupt system to continue functioning. The Power Down Mode saves the RAM contents but freezes the oscillator, disabling all other chip functions until the next interrupt or hardware reset.

The Downloadable Flash can be changed a single byte at a time and is accessible through the SPI serial interface. Holding RESET active forces the SPI bus into a serial programming interface and allows the program memory to be written to or read from unless Lock Bit 2 has been activated.

8-Bit Microcontroller with 8K Bytes Flash

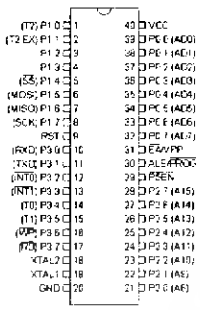
AT89S8252

0401D-A–12/97

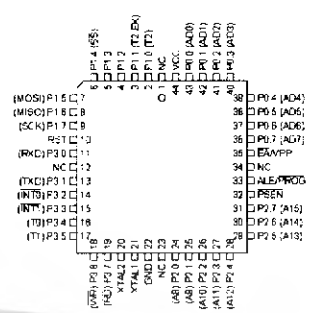
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Pin Configurations

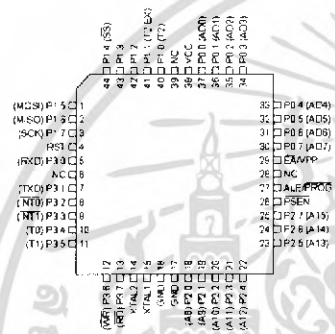
PDIP



PLCC



PQFP/TQFP



Pin Description

V_{CC}
Supply voltage.

GND
Ground.

Port 0
Port 0 is an 8-bit open drain bidirectional I/O port. As an output port, each pin can sink eight TTL inputs. When 1s are written to port 0 pins, the pins can be used as high-impedance inputs.

Port 0 can also be configured to be the multiplexed low-order address/data bus during accesses to external program and data memory. In this mode, P0 has internal pullups.

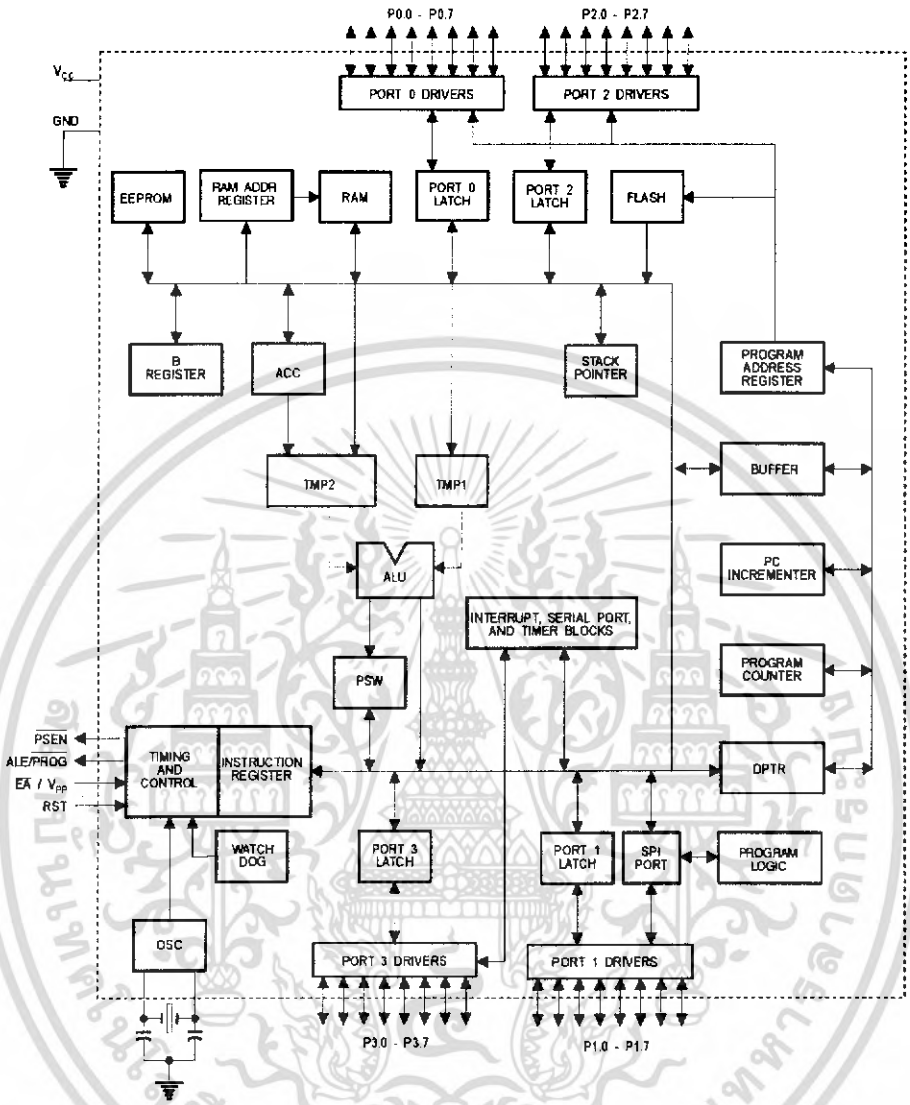
Port 0 also receives the code bytes during Flash programming and outputs the code bytes during program verification. External pullups are required during program verification.

Port 1
Port 1 is an 8-bit bidirectional I/O port with internal pullups. The Port 1 output buffers can sink/source four TTL inputs. When 1s are written to Port 1 pins, they are pulled high by the internal pullups and can be used as inputs. As inputs, Port 1 pins that are externally being pulled low will source current (I_{IL}) because of the internal pullups.

Some Port 1 pins provide additional functions. P1.0 and P1.1 can be configured to be the timer/counter 2 external count input (P1.0/T2) and the timer/counter 2 trigger input (P1.1/T2EX), respectively.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Block Diagram



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Furthermore, P1.4, P1.5, P1.6, and P1.7 can be configured as the SPI slave port select, data input/output and shift clock input/output pins as shown in the following table.

Port Pin	Alternate Functions
P1.0	T2 (external count input to Timer/Counter 2), clock-out
P1.1	T2EX (Timer/Counter 2 capture/reload trigger and direction control)
P1.4	$\overline{SS}$ (Slave port select input)
P1.5	MOSI (Master data output, slave data input pin for SPI channel)
P1.6	MISO (Master data input, slave data output pin for SPI channel)
P1.7	SCK (Master clock output, slave clock input pin for SPI channel)

Port 1 also receives the low-order address bytes during Flash programming and verification.

Port 2

Port 2 is an 8-bit bidirectional I/O port with internal pullups. The Port 2 output buffers can sink/source four TTL inputs. When 1s are written to Port 2 pins, they are pulled high by the internal pullups and can be used as inputs. As inputs, Port 2 pins that are externally being pulled low will source current (I_{IL}) because of the internal pullups.

Port 2 emits the high-order address byte during fetches from external program memory and during accesses to external data memory that use 16-bit addresses (MOVX @ DPTR). In this application, Port 2 uses strong internal pullups when emitting 1s. During accesses to external data memory that use 8-bit addresses (MOVX @ RI), Port 2 emits the contents of the P2 Special Function Register.

Port 2 also receives the high-order address bits and some control signals during Flash programming and verification.

Port 3

Port 3 is an 8 bit bidirectional I/O port with internal pullups. The Port 3 output buffers can sink/source four TTL inputs. When 1s are written to Port 3 pins, they are pulled high by the internal pullups and can be used as inputs. As inputs, Port 3 pins that are externally being pulled low will source current (I_{IL}) because of the pullups.

Port 3 also serves the functions of various special features of the AT89S8252, as shown in the following table.

Port 3 also receives some control signals for Flash programming and verification.

Port Pin	Alternate Functions
P3.0	RXD (serial input port)
P3.1	TXD (serial output port)
P3.2	$\overline{INT0}$ (external interrupt 0)
P3.3	$\overline{INT1}$ (external interrupt 1)
P3.4	T0 (timer 0 external input)
P3.5	T1 (timer 1 external input)
P3.6	$\overline{WR}$ (external data memory write strobe)
P3.7	$\overline{RD}$ (external data memory read strobe)

RST

Reset input. A high on this pin for two machine cycles while the oscillator is running resets the device.

ALE/$\overline{PROG}$

Address Latch Enable is an output pulse for latching the low byte of the address during accesses to external memory. This pin is also the program pulse input ($\overline{PROG}$) during Flash programming.

In normal operation, ALE is emitted at a constant rate of 1/6 the oscillator frequency and may be used for external timing or clocking purposes. Note, however, that one ALE pulse is skipped during each access to external data memory.

If desired, ALE operation can be disabled by setting bit 0 of SFR location 8EH. With the bit set, ALE is active only during a MOVX or MOVC instruction. Otherwise, the pin is weakly pulled high. Setting the ALE-disable bit has no effect if the microcontroller is in external execution mode.

$\overline{PSEN}$

Program Store Enable is the read strobe to external program memory.

When the AT89S8252 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.

$\overline{EA}$/V_{PP}

External Access Enable. $\overline{EA}$ must be strapped to GND in order to enable the device to fetch code from external program memory locations starting at 0000H up to FFFFH. Note, however, that if lock bit 1 is programmed, $\overline{EA}$ will be internally latched on reset.

$\overline{EA}$ should be strapped to V_{CC} for internal program executions. This pin also receives the 12-volt programming enable voltage (V_{PP}) during Flash programming when 12-volt programming is selected.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Timer 0 and 1

Timer 0 and Timer 1 in the AT89S8252 operate the same way as Timer 0 and Timer 1 in the AT89C51, AT89C52 and AT89C55. For further information, see the October 1995 Microcontroller Data Book, page 2-45, section titled, "Timer/Counters."

Timer 2

Timer 2 is a 16 bit Timer/Counter that can operate as either a timer or an event counter. The type of operation is selected by bit C/$\overline{T2}$ in the SFR T2CON (shown in Table 2). Timer 2 has three operating modes: capture, auto-reload (up or down counting), and baud rate generator. The modes are selected by bits in T2CON, as shown in Table 8.

Timer 2 consists of two 8-bit registers, TH2 and TL2. In the Timer function, the TL2 register is incremented every machine cycle. Since a machine cycle consists of 12 oscillator periods, the count rate is 1/12 of the oscillator frequency.

In the Counter function, the register is incremented in response to a 1-to-0 transition at its corresponding external input pin, T2. In this function, the external input is sampled during S5P2 of every machine cycle. When the samples show a high in one cycle and a low in the next cycle, the count is incremented. The new count value appears in the register during S3P1 of the cycle following the one in which the transition was detected. Since two machine cycles (24 oscillator periods) are required to recognize a 1-to-0 transition, the maximum count rate is 1/24 of the oscillator frequency. To ensure that a given level is sampled at least once before it changes, the level should be held for at least one full machine cycle.

Figure 1. Timer 2 in Capture Mode

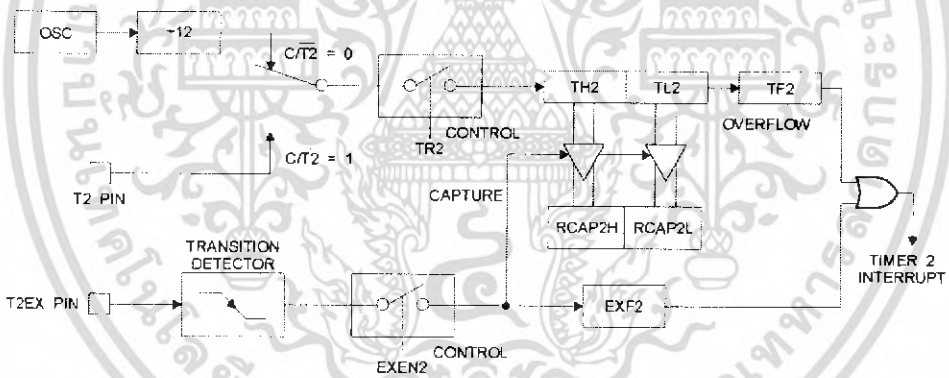


Table 8. Timer 2 Operating Modes

RCLK + TCLK	CP/$\overline{RL2}$	TR2	MODE
0	0	1	16-bit Auto-Reload
0	1	1	16-bit Capture
1	X	1	Baud Rate Generator
X	X	0	(Off)

Capture Mode

In the capture mode, two options are selected by bit EXEN2 in T2CON. If EXEN2 = 0, Timer 2 is a 16 bit timer or counter which upon overflow sets bit TF2 in T2CON. This bit can then be used to generate an interrupt. If EXEN2 = 1, Timer 2 performs the same operation, but a 1-to-0 transition at external input T2EX also causes the current value in TH2 and TL2 to be captured into RCAP2H and RCAP2L, respectively. In addition, the transition at T2EX causes bit EXF2 in T2CON to be set. The EXF2 bit, like TF2, can generate an interrupt. The capture mode is illustrated in Figure 1.

Auto-Reload (Up or Down Counter)

Timer 2 can be programmed to count up or down when configured in its 16 bit auto-reload mode. This feature is invoked by the DCEN (Down Counter Enable) bit located in the SFR T2MOD (see Table 9). Upon reset, the DCEN bit is set to 0 so that timer 2 will default to count up. When DCEN is set, Timer 2 can count up or down, depending on the value of the T2EX pin.

Figure 2 shows Timer 2 automatically counting up when DCEN = 0. In this mode, two options are selected by bit EXEN2 in T2CON. If EXEN2 = 0, Timer 2 counts up to

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

0FFFFH and then sets the TF2 bit upon overflow. The overflow also causes the timer registers to be reloaded with the 16 bit value in RCAP2H and RCAP2L. The values in RCAP2H and RCAP2L are preset by software. If EXEN2 = 1, a 16 bit reload can be triggered either by an overflow or by a 1-to-0 transition at external input T2EX. This transition also sets the EXF2 bit. Both the TF2 and EXF2 bits can generate an interrupt if enabled.

Setting the DCEN bit enables Timer 2 to count up or down, as shown in Figure 3. In this mode, the T2EX pin controls the direction of the count. A logic 1 at T2EX makes Timer 2 count up. The timer will overflow at 0FFFFH and set the TF2 bit. This overflow also causes the 16 bit value in RCAP2H and RCAP2L to be reloaded into the timer registers, TH2 and TL2, respectively.

A logic 0 at T2EX makes Timer 2 count down. The timer underflows when TH2 and TL2 equal the values stored in RCAP2H and RCAP2L. The underflow sets the TF2 bit and causes 0FFFFH to be reloaded into the timer registers.

The EXF2 bit toggles whenever Timer 2 overflows or underflows and can be used as a 17th bit of resolution. In this operating mode, EXF2 does not flag an interrupt.

Figure 2. Timer 2 in Auto Reload Mode (DCEN = 0)

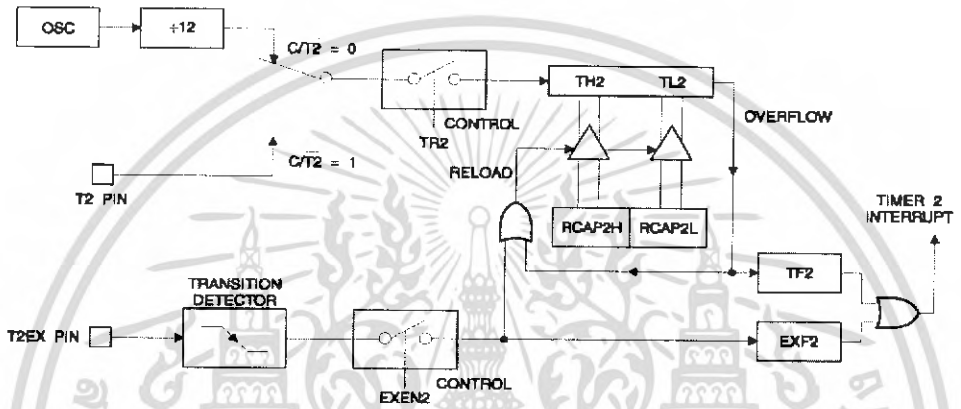


Table 9. T2MOD—Timer 2 Mode Control Register

T2MOD Address = 0C9H — Reset Value = XXXX XX00B

Not Bit Addressable

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
	—	—	—	—	—	—	T2OE	DCEN

Symbol	Function
—	Not implemented, reserved for future use.
T2OE	Timer 2 Output Enable bit.
DCEN	When set, this bit allows Timer 2 to be configured as an up/down counter.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Figure 3. Timer 2 Auto Reload Mode (DCEN = 1)

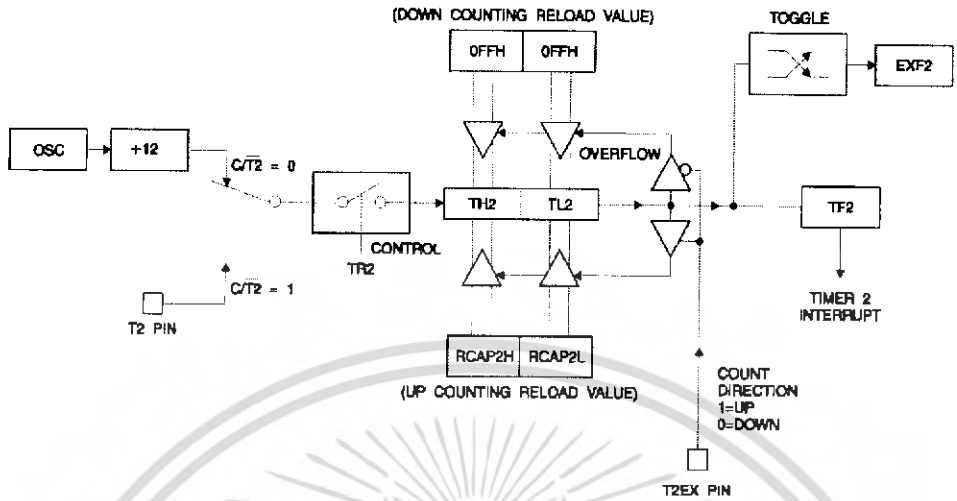
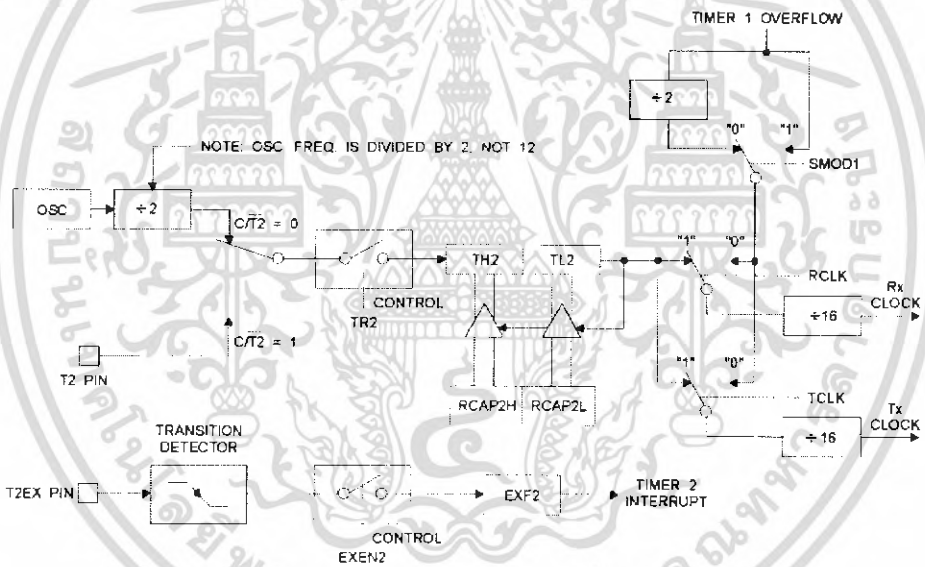


Figure 4. Timer 2 in Baud Rate Generator Mode



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Baud Rate Generator

Timer 2 is selected as the baud rate generator by setting TCLK and/or RCLK in T2CON (Table 2). Note that the baud rates for transmit and receive can be different if Timer 2 is used for the receiver or transmitter and Timer 1 is used for the other function. Setting RCLK and/or TCLK puts Timer 2 into its baud rate generator mode, as shown in Figure 4.

The baud rate generator mode is similar to the auto-reload mode, in that a rollover in TH2 causes the Timer 2 registers to be reloaded with the 16 bit value in registers RCAP2H and RCAP2L, which are preset by software.

The baud rates in Modes 1 and 3 are determined by Timer 2's overflow rate according to the following equation.

$$\text{Modes 1 and 3 Baud Rates} = \frac{\text{Timer 2 Overflow Rate}}{16}$$

The Timer can be configured for either timer or counter operation. In most applications, it is configured for timer operation ($CP/\overline{T2} = 0$). The timer operation is different for Timer 2 when it is used as a baud rate generator. Normally, as a timer, it increments every machine cycle (at 1/12 the oscillator frequency). As a baud rate generator, however, it increments every state time (at 1/2 the oscillator frequency). The baud rate formula is given below.

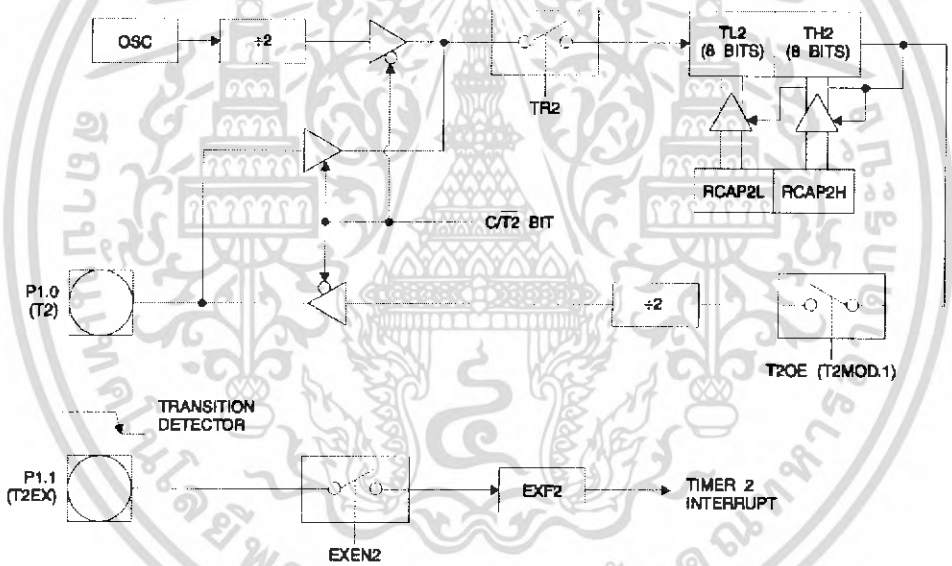
$$\frac{\text{Modes 1 and 3}}{\text{Baud Rate}} = \frac{\text{Oscillator Frequency}}{32 \times [65536 - (\overline{RCAP2H,RCAP2\ \ })]}$$

where (RCAP2H, RCAP2L) is the content of RCAP2H and RCAP2L taken as a 16 bit unsigned integer.

Timer 2 as a baud rate generator is shown in Figure 4. This figure is valid only if RCLK or TCLK = 1 in T2CON. Note that a rollover in TH2 does not set TF2 and will not generate an interrupt. Note too, that if EXEN2 is set, a 1-to-0 transition in T2EX will set EXF2 but will not cause a reload from (RCAP2H, RCAP2L) to (TH2, TL2). Thus when Timer 2 is in use as a baud rate generator, T2EX can be used as an extra external interrupt.

Note that when Timer 2 is running (TR2 = 1) as a timer in the baud rate generator mode, TH2 or TL2 should not be read from or written to. Under these conditions, the Timer is incremented every state time, and the results of a read or write may not be accurate. The RCAP2 registers may be read but should not be written to, because a write might overlap a reload and cause write and/or reload errors. The timer should be turned off (clear TR2) before accessing the Timer 2 or RCAP2 registers.

Figure 5. Timer 2 in Clock-Out Mode



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Programmable Clock Out

A 50% duty cycle clock can be programmed to come out on P1.0, as shown in Figure 5. This pin, besides being a regular I/O pin, has two alternate functions. It can be programmed to input the external clock for Timer/Counter 2 or to output a 50% duty cycle clock ranging from 61 Hz to 4 MHz at a 16 MHz operating frequency.

To configure the Timer/Counter 2 as a clock generator, bit C/$\overline{T2}$ (T2CON.1) must be cleared and bit T2OE (T2MOD.1) must be set. Bit TR2 (T2CON.2) starts and stops the timer.

The clock-out frequency depends on the oscillator frequency and the reload value of Timer 2 capture registers (RCAP2H, RCAP2L), as shown in the following equation.

$$\text{Clock Out Frequency} = \frac{\text{Oscillator Frequency}}{4 \times [65536 - (\text{RCAP2H,RCAP2}\ )]}$$

In the clock-out mode, Timer 2 rollovers will not generate an interrupt. This behavior is similar to when Timer 2 is used as a baud-rate generator. It is possible to use Timer 2 as a baud-rate generator and a clock generator simultaneously. Note, however, that the baud-rate and clock-out frequencies cannot be determined independently from one another since they both use RCAP2H and RCAP2L.

UART

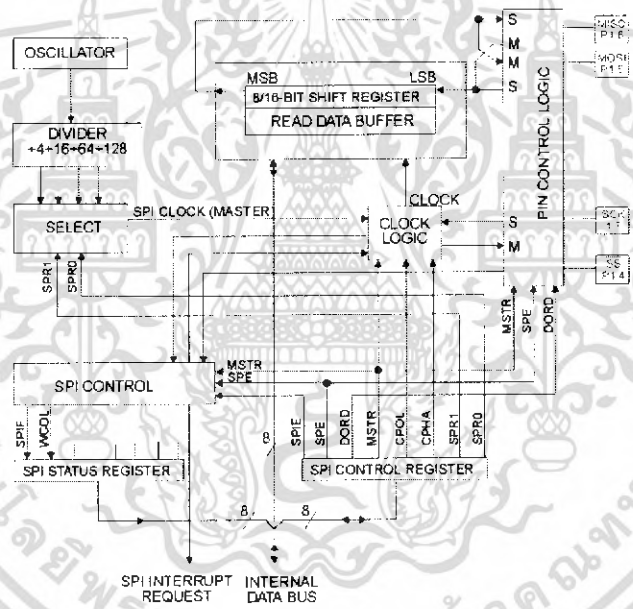
The UART in the AT89S8252 operates the same way as the UART in the AT89C51, AT89C52 and AT89C55. For further information, see the October 1995 Microcontroller Data Book, page 2-49, section titled, "Serial Interface."

Serial Peripheral Interface

The serial peripheral interface (SPI) allows high-speed synchronous data transfer between the AT89S8252 and peripheral devices or between several AT89S8252 devices. The AT89S8252 SPI features include the following:

- Full-Duplex, 3-Wire Synchronous Data Transfer
- Master or Slave Operation
- 1.5-MHz Bit Frequency (max.)
- LSB First or MSB First Data Transfer
- Four Programmable Bit Rates
- End of Transmission Interrupt Flag
- Write Collision Flag Protection
- Wakeup from Idle Mode (Slave Mode Only)

Figure 6. SPI Block Diagram



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

The interconnection between master and slave CPUs with SPI is shown in the following figure. The SCK pin is the clock output in the master mode but is the clock input in the slave mode. Writing to the SPI data register of the master CPU starts the SPI clock generator, and the data written shifts out of the MOSI pin and into the MOSI pin of the slave CPU. After shifting one byte, the SPI clock generator stops, setting the end of transmission flag (SPIF). If both the SPI interrupt enable bit (SPIE) and the serial port interrupt enable bit (ES) are set, an interrupt is requested.

The Slave Select input, $\overline{SS}$/P1.4, is set low to select an individual SPI device as a slave. When $\overline{SS}$/P1.4 is set high, the SPI port is deactivated and the MOSI/P1.5 pin can be used as an input.

There are four combinations of SCK phase and polarity with respect to serial data, which are determined by control bits CPHA and CPOL. The SPI data transfer formats are shown in Figures 8 and 9.

Figure 7. SPI Master-Slave Interconnection

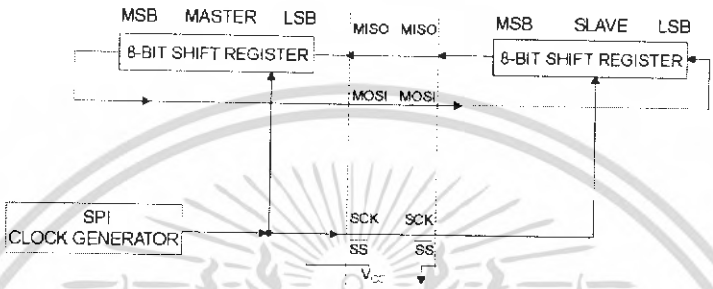
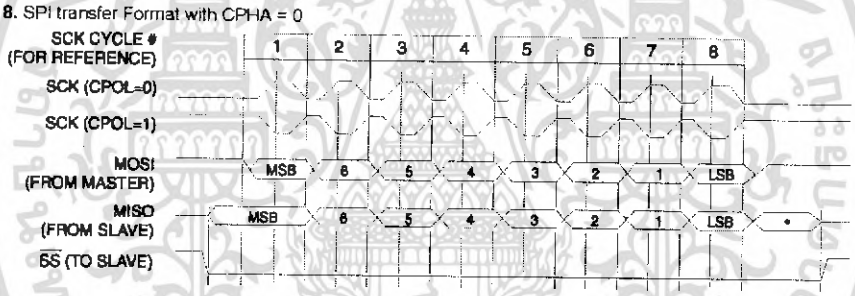


Figure 8. SPI transfer Format with CPHA = 0



*Not defined but normally MSB of character just received

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Figure 11. Oscillator Connections

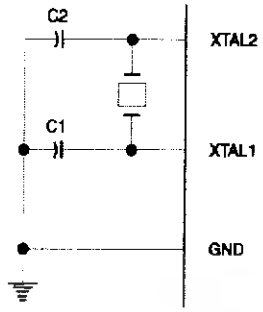
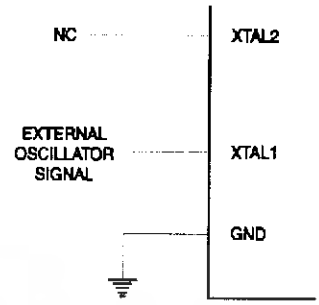


Figure 12. External Clock Drive Configuration



Note: Note: C1, C2 = 30 pF ± 10 pF for Crystals
= 40 pF ± 10 pF for Ceramic Resonators

Oscillator Characteristics

XTAL1 and XTAL2 are the input and output, respectively, of an inverting amplifier that can be configured for use as an on-chip oscillator, as shown in Figure 11. Either a quartz crystal or ceramic resonator may be used. To drive the device from an external clock source, XTAL2 should be left unconnected while XTAL1 is driven, as shown in Figure 12. There are no requirements on the duty cycle of the external clock signal, since the input to the internal clocking circuitry is through a divide-by-two flip-flop, but minimum and maximum voltage high and low time specifications must be observed.

Idle Mode

In idle mode, the CPU puts itself to sleep while all the on-chip peripherals remain active. The mode is invoked by software. The content of the on-chip RAM and all the special functions registers remain unchanged during this mode. The idle mode can be terminated by any enabled interrupt or by a hardware reset.

Note that when idle mode is terminated by a hardware reset, the device normally resumes program execution from where it left off, up to two machine cycles before the internal reset algorithm takes control. On-chip hardware inhibits access to internal RAM in this event, but access to the port pins is not inhibited. To eliminate the possibility of an unexpected write to a port pin when idle mode is terminated by a reset, the instruction following the one that invokes idle mode should not write to a port pin or to external memory.

Power Down Mode

In the power down mode, the oscillator is stopped and the instruction that invokes power down is the last instruction executed. The on-chip RAM and Special Function Registers retain their values until the power down mode is terminated. Exit from power down can be initiated either by a hardware reset or by an enabled external interrupt. Reset redefines the SFRs but does not change the on-chip RAM. The reset should not be activated before V_{CC} is restored to its normal operating level and must be held active long enough to allow the oscillator to restart and stabilize.

To exit power down via an interrupt, the external interrupt must be enabled as level sensitive before entering power down. The interrupt service routine starts at 16 ms (nominal) after the enabled interrupt pin is activated.

Status of External Pins During Idle and Power Down Modes

Mode	Program Memory	ALE	PSEN	PORT0	PORT1	PORT2	PORT3
Idle	Internal	1	1	Data	Data	Data	Data
Idle	External	1	1	Float	Data	Address	Data
Power Down	Internal	0	0	Data	Data	Data	Data
Power Down	External	0	0	Float	Data	Data	Data

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Figure 14. Programming the Flash/EEPROM Memory

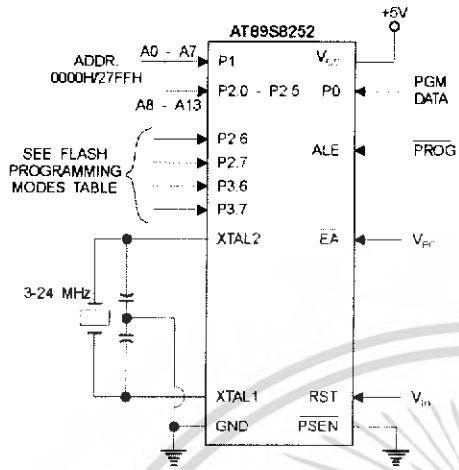


Figure 15. Flash/EEPROM Serial Downloading

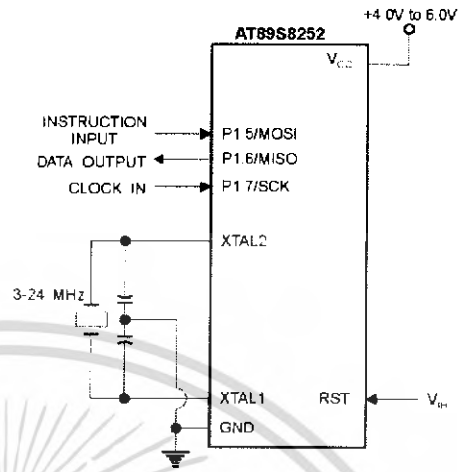
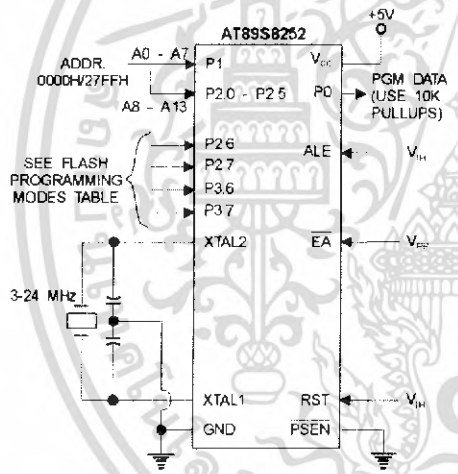


Figure 16. Verifying the Flash/EEPROM Memory



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Absolute Maximum Ratings*

Operating Temperature	-55°C to +125°C
Storage Temperature	-65°C to +150°C
Voltage on Any Pin with Respect to Ground	-1.0V to +7.0V
Maximum Operating Voltage	6.6V
DC Output Current	15.0 mA

*NOTICE: Stresses beyond those listed under "Absolute Maximum Ratings" may cause permanent damage to the device. This is a stress rating only and functional operation of the device at these or any other conditions beyond those indicated in the operational sections of this specification is not implied. Exposure to absolute maximum rating conditions for extended periods may affect device reliability.

DC Characteristics

The values shown in this table are valid for T_A = -40°C to 85°C and V_{CC} = 5.0V ± 20%, unless otherwise noted.

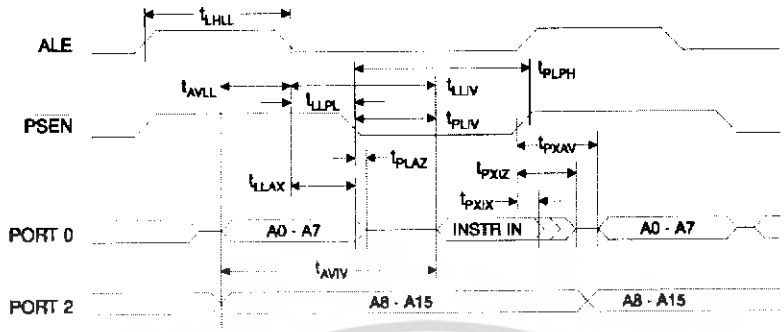
Symbol	Parameter	Condition	Min	Max	Units
V_{IL}	Input Low Voltage	(Except $\overline{EA}$)	-0.5	0.2 V_{CC} - 0.1	V
V_{IL1}	Input Low Voltage ($\overline{EA}$)		-0.5	0.2 V_{CC} - 0.3	V
V_{IH}	Input High Voltage	(Except XTAL1, RST)	0.2 V_{CC} + 0.9	V_{CC} + 0.5	V
V_{IH1}	Input High Voltage	(XTAL1, RST)	0.7 V_{CC}	V_{CC} + 0.5	V
V_{OL}	Output Low Voltage [1] (Ports 1,2,3)	I_{OL} = 1.6 mA		0.5	V
V_{OL1}	Output Low Voltage [1] (Port 0, ALE, $\overline{PSEN}$)	I_{OL} = 3.2 mA		0.5	V
V_{OH}	Output High Voltage (Ports 1,2,3, ALE, $\overline{PSEN}$)	I_{OH} = -60 µA, V_{CC} = 5V ± 10%	2.4		V
		I_{OH} = -25 µA	0.75 V_{CC}		V
		I_{OH} = -10 µA	0.9 V_{CC}		V
V_{OH1}	Output High Voltage (Port 0 in External Bus Mode)	I_{OH} = -800 µA, V_{CC} = 5V ± 10%	2.4		V
		I_{OH} = -300 µA	0.75 V_{CC}		V
		I_{OH} = -80 µA	0.9 V_{CC}		V
I_{IL}	Logical 0 Input Current (Ports 1,2,3)	V_{IN} = 0.45V		-50	µA
I_{TL}	Logical 1 to 0 Transition Current (Ports 1,2,3)	V_{IN} = 2V, V_{CC} = 5V ± 10%		-650	µA
I_{LI}	Input Leakage Current (Port 0, $\overline{EA}$)	0.45 < V_{IN} < V_{CC}		±10	µA
RRST	Reset Pulldown Resistor		50	300	KΩ
C_{IO}	Pin Capacitance	Test Freq. = 1 MHz, T_A = 25°C		10	pF
I_{CC}	Power Supply Current	Active Mode, 12 MHz		25	mA
		Idle Mode, 12 MHz		6.5	mA
	Power Down Mode [2]	V_{CC} = 6V		100	µA
		V_{CC} = 3V		40	µA

Notes: 1. Under steady state (non-transient) conditions, I_{OL} must be externally limited as follows:
Maximum I_{OL} per port pin: 10 mA
Maximum I_{OL} per 8-bit port:
Port 0: 26 mA
Ports 1, 2, 3: 15 mA
Maximum total I_{OL} for all output pins: 71 mA
If I_{OL} exceeds the test condition, V_{OL} may exceed the related specification. Pins are not guaranteed to sink current greater than the listed test conditions.

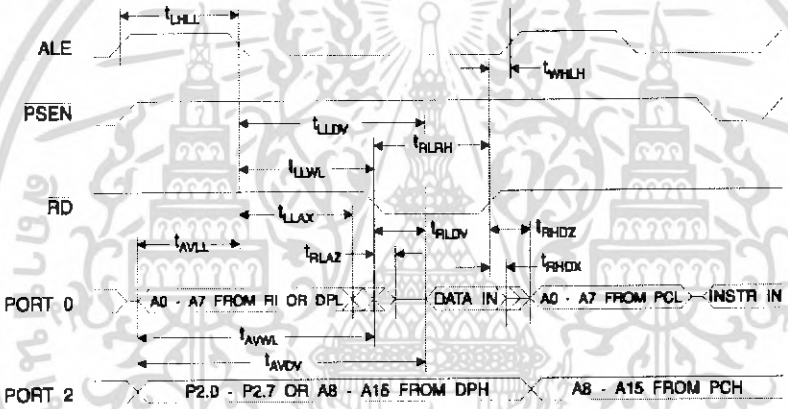
2. Minimum V_{CC} for Power Down is 2V

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

External Program Memory Read Cycle



External Data Memory Read Cycle



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ค.

คุณสมบัติและคู่มือการใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คุณสมบัติของโครงงานการเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าด้วยมือถือ

1. ควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้า 220 V แบบ 2 phase ได้ 8 ช่อง
2. ตั้งเวลาในการเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้า
   2.1 ผ่านทาง WAP Application ได้ 59 วินาที
   2.2 ผ่านทาง Web Application ได้ 99 นาที 59 วินาที
   2.3 ผ่านทาง Computer Server ได้ไม่จำกัด
   2.4 การตั้งเวลาในการเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าแต่ละชนิด สามารถตั้งเวลาผ่านการใช้งานได้เพียง 1 ทางเท่านั้น เช่น หากเราทำการตั้งเวลาในการเปิด-ปิดผ่านทาง Computer Server เราไม่สามารถที่จะทำการตั้งเวลาในการเปิด-ปิดผ่านทาง Web หรือ WAP Application ได้ และถ้าเราทำการตั้งเวลาในการเปิด-ปิดผ่านทาง Web Application เราก็ไม่สามารถตั้งเวลาในการเปิด-ปิดผ่านทาง Computer Server หรือ WAP Application ได้ แต่ที่ Computer Server สามารถที่จะทำการยกเลิกการตั้งเวลาการเปิด-ปิดที่ได้ตั้งผ่าน WAP หรือ Web Application ได้ ทั้งนี้เพราะการควบคุมผ่านทาง Computer Server มีความสำคัญมากที่สุด มีการติดต่อกับตัววงจรควบคุม และมีการเปิดใช้งานอยู่ตลอดเวลา
3. มือถือที่ใช้ในการควบคุมต้องมีคุณสมบัติการใช้งานอินเตอร์เน็ตขั้นต่ำ xHTML/WAP 2.0 Browser
4. ใช้ Relay เป็น Switch ควบคุมการเปิด-ปิด
5. ต้องมีการเปิดเครื่อง Server และวงจรควบคุมหลักตลอดเวลาที่มีการใช้งาน

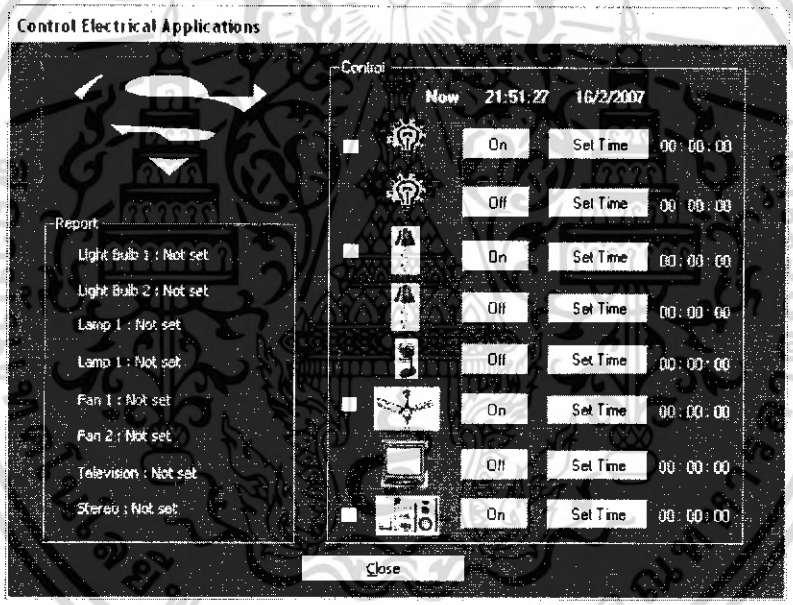
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คู่มือการใช้งาน

ในการใช้งานจะประกอบด้วยส่วนหลักๆ อยู่ 3 ส่วน คือ

1. การควบคุมการเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่าน Computer ที่ทำหน้าที่เป็น Server ที่บ้าน โดยมีโปรแกรมที่เขียนขึ้นโดยใช้โปรแกรม VB.NET เป็นโปรแกรมควบคุม มีการใช้งานดังนี้

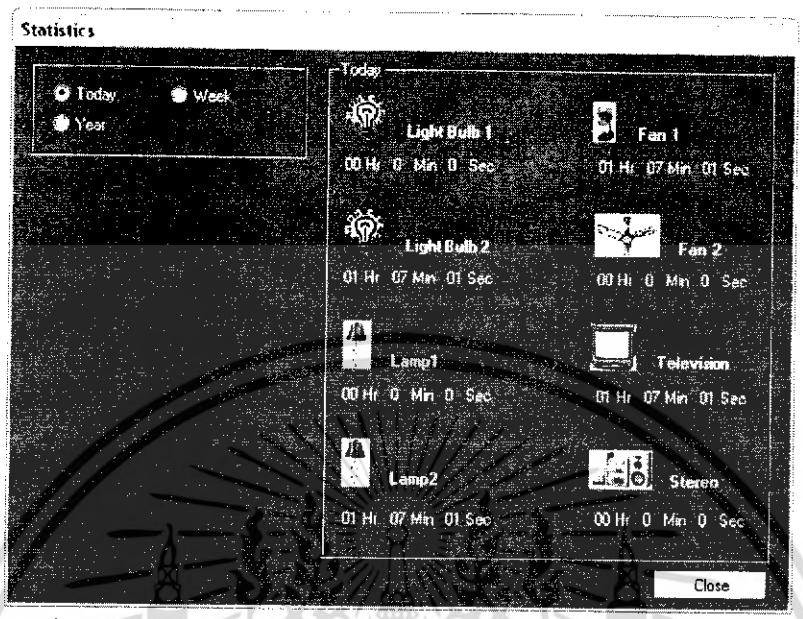
   1.1 เมื่อเปิดโปรแกรมขึ้นมาผู้ใช้ต้องทำการ Login เข้าไปก่อนเพื่อจะเข้าไปทำการควบคุมการเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้า แล้วสามารถทำการควบคุมการเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าโดยการกดปุ่ม On หรือ Off แต่หากต้องการทำการตั้งเวลาเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าก็สามารถกดปุ่ม Set Time และทำการตั้งเวลาในการเปิด-ปิดได้ตามต้องการ



รูปที่ ค.1 หน้าต่างการควบคุมการเปิต-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านทาง Computer Server

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

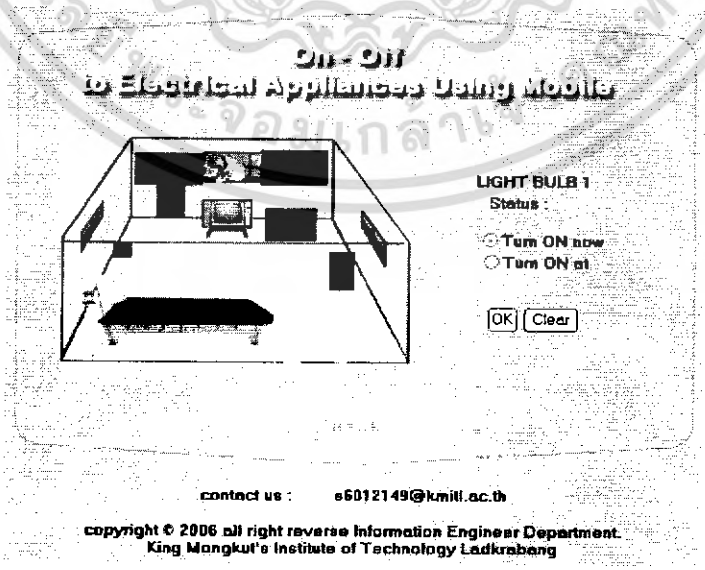
1.2 และสามารถดูสถิติการใช้งาน โดยกดปุ่ม Check Statistics ที่หน้าต่างแรกของโปรแกรม



รูปที่ ค.2 หน้าต่างการควบคุมการเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านทาง Computer Server (ต่อ)

2. การควบคุมการเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่าน Web Application มีการใช้งานดังนี้

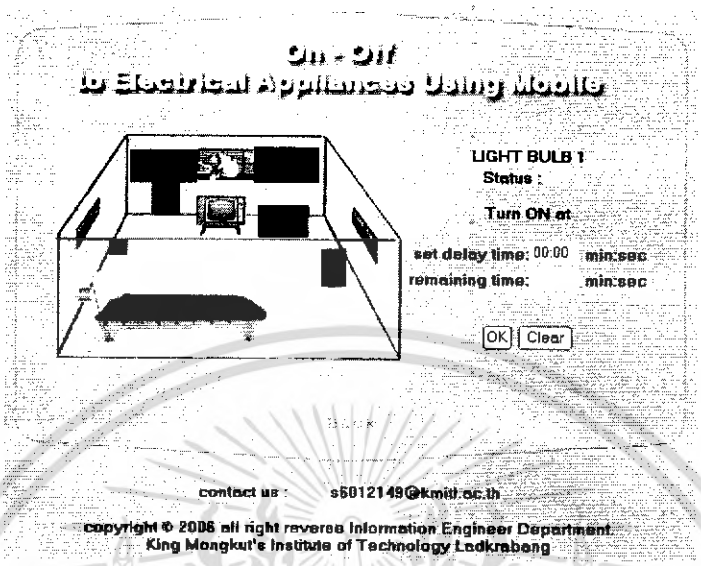
2.1 ทำการเรียกการใช้งานโดยเรียกไปยัง Server ก็จะเข้าสู่หน้าแรก ผู้ใช้ต้องทำการ Login เข้าสู่ระบบ ก็จะเข้าสู่หน้าเมนูต่างๆ กดที่เมนู Control เพื่อเข้าไปควบคุมการเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้า โดยสามารถควบคุมการเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าแบบขณะนี้หรือแบบตั้งเวลาได้



รูปที่ ค.3 หน้าต่างการควบคุมการเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านทาง Web Application

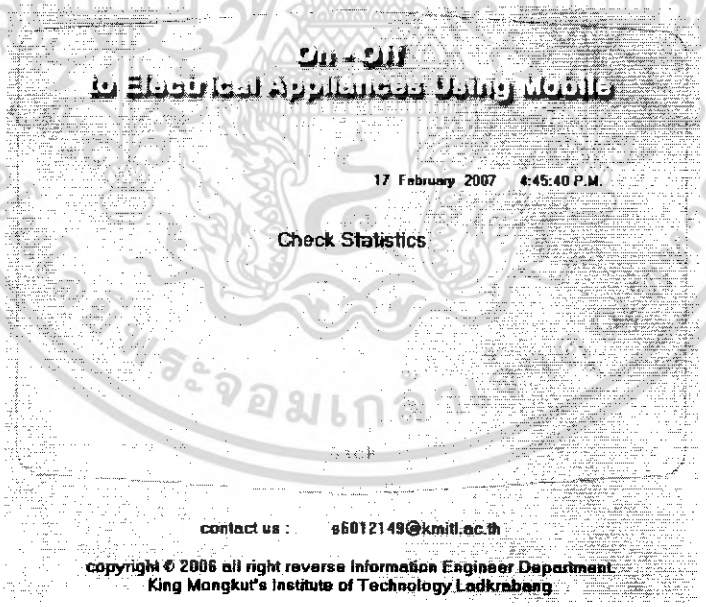
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 ในส่วนของการควบคุมการเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าแบบตั้งเวลาสามารถตั้งเวลาได้สูงสุด 99 นาที 59 วินาที



รูปที่ ค.4 หน้าต่างการควบคุมการเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านทาง Web Application (ต่อ)

2.3 สามารถดูสถิติการใช้งาน โดยเข้าไปที่ Statistics ที่เมนูการใช้งาน

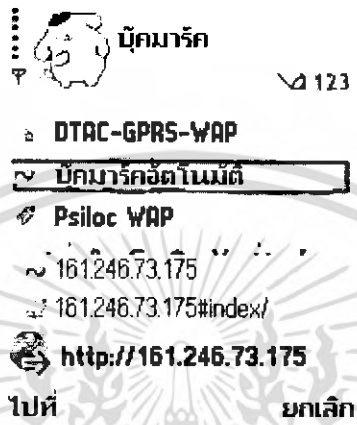


รูปที่ ค.5 หน้าต่างการควบคุมการเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านทาง Web Application (ต่อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

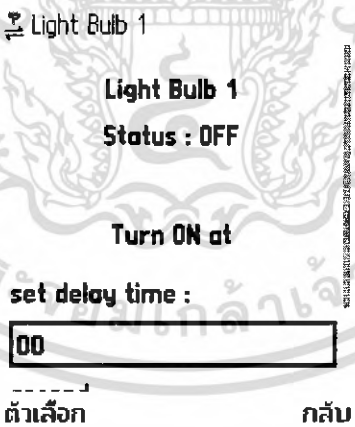
3. การควบคุมการเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่าน WAP Application มีการใช้งานดังนี้

3.1 ทำการเรียกการใช้งานโดยเรียกไปยัง Server ก็จะเข้าสู่หน้าแรก ผู้ใช้ต้องทำการ Login เข้าสะบบ ก็จะเข้าสู่หน้าเมนูต่างๆ กดที่เมนู Control เพื่อเข้าไปควบคุมการเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้า โดยสามารถควบคุมการเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าแบบขณะนี้หรือแบบตั้งเวลาได้



รูปที่ ค.6 หน้าต่างการควบคุมการเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านทาง WAP Application

3.2 ในส่วนของการควบคุมการเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าแบบตั้งเวลาสามารถตั้งเวลาได้สูงสุด 59 วินาที



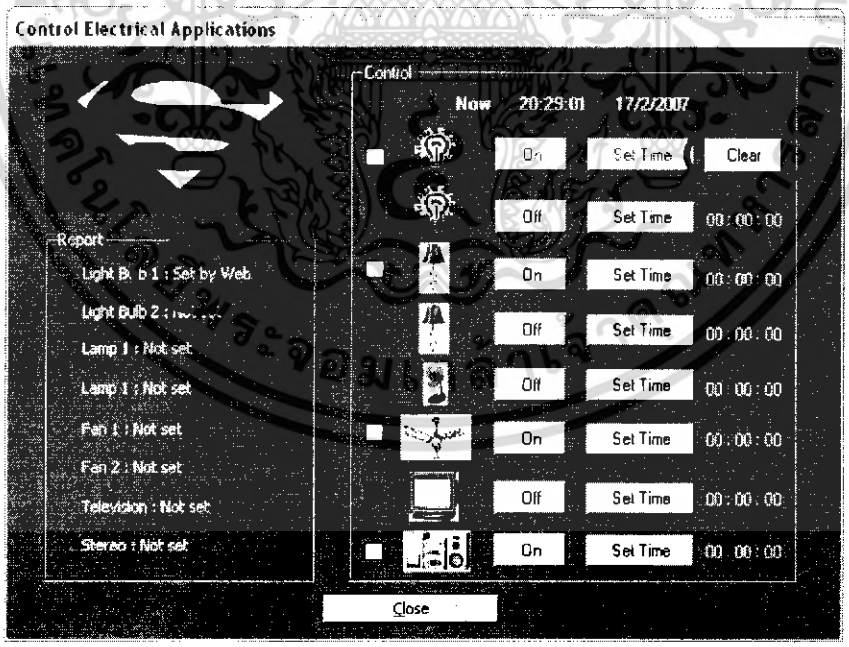
รูปที่ ค.7 หน้าต่างการควบคุมการเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านทาง WAP Application (ต่อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 สามารถดูสถิติการใช้งาน โดยเข้าไปที่ Statistics ที่เมนูการใช้งาน

รูปที่ ค.8 หน้าต่างการควบคุมการเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านทาง WAP Application (ต่อ)

ในการใช้งาน การตั้งเวลาการเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้า การตั้งเวลาในการเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าแต่ละชนิด สามารถตั้งเวลาผ่านการใช้งานได้เพียง 1 ทางเท่านั้น และโปรแกรมที่ควบคุมที่ Computer ที่ทำหน้าที่เป็น Server สามารถที่จะยกเลิกการตั้งเวลาเมื่อเราตั้งผ่าน Web หรือ WAP Application ดังรูปที่ ค.9 จะเห็นว่า ทางฝั่งซ้ายมือจะบอกว่า มีการตั้งเวลาในการเปิด-ปิดผ่านทางการใช้งานใด และ มีปุ่ม Clear ที่ด้านขวามือ เพื่อทำการยกเลิกการตั้งเวลาการเปิด-ปิด



รูปที่ ค.9 หน้าต่างการควบคุมการเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านทาง Computer Server (ต่อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ง.

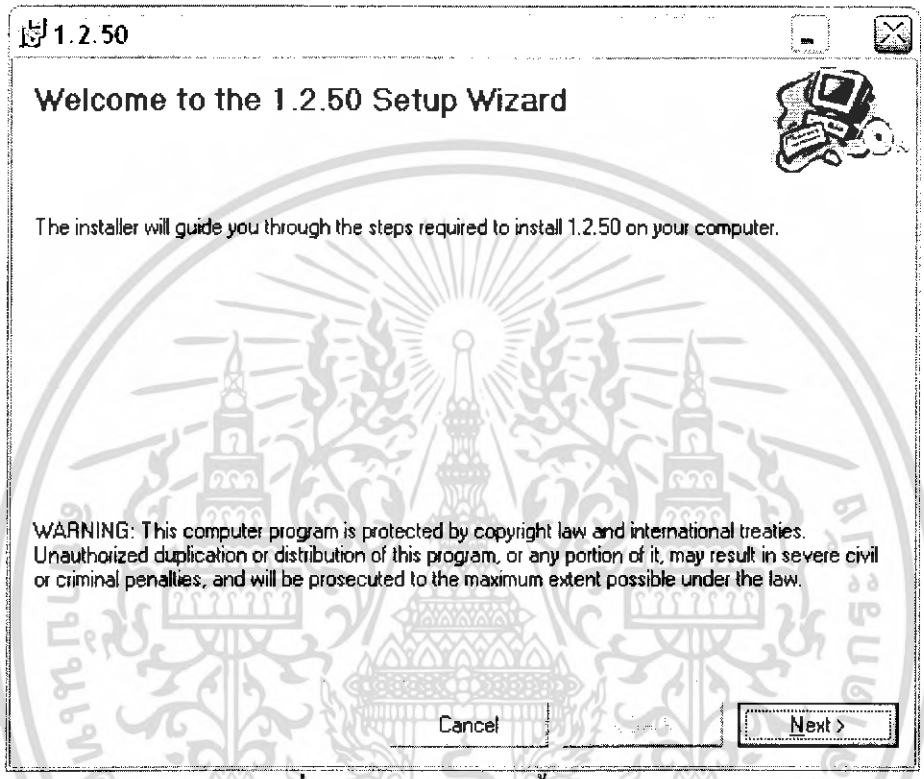
คู่มือการติดตั้งโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คู่มือการติดตั้งโปรแกรม

1. VB.NET

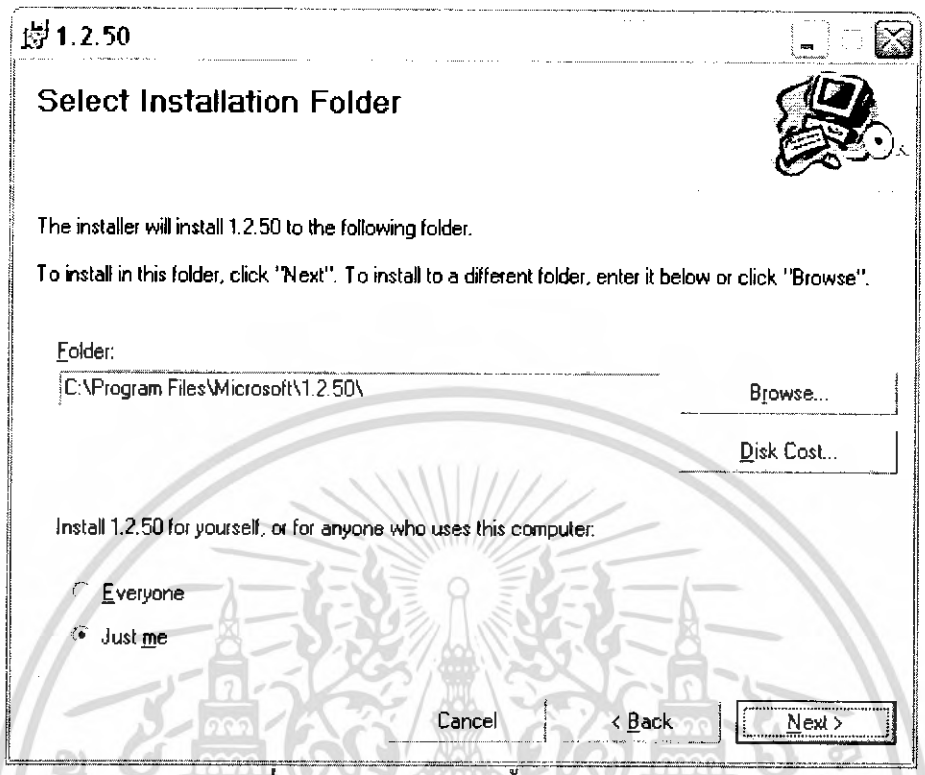
1.1 ในไฟล์ File Setup เข้าไปยัง VB แล้วดับเบิ้ลคลิกเข้าไปที่ Debug ทำการติดตั้งโปรแกรมโดยดับเบิ้ลคลิกที่ setup.exe



รูปที่ ง.1 หน้าต่างการติดตั้งโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

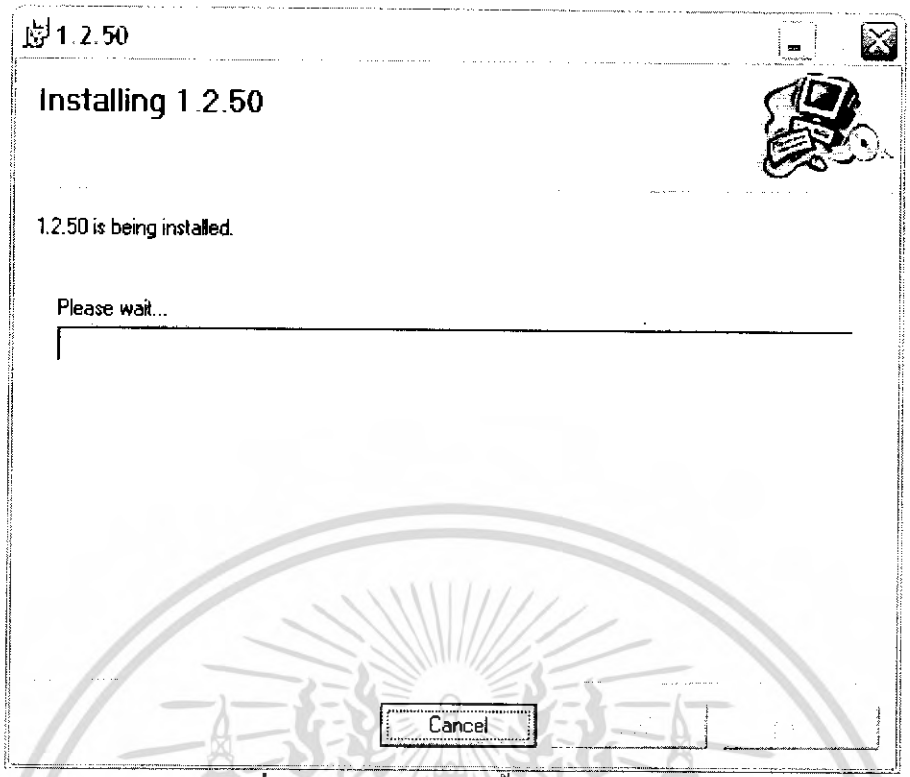
1.2 หลังจากดับเบิ้ลคลิกแล้วก็จะเกิดหน้าต่างต่อไปเรื่อยๆ ให้คลิก Next ไปเรื่อยๆ



รูปที่ ง.2 หน้าต่างการติดตั้งโปรแกรม(ต่อ)

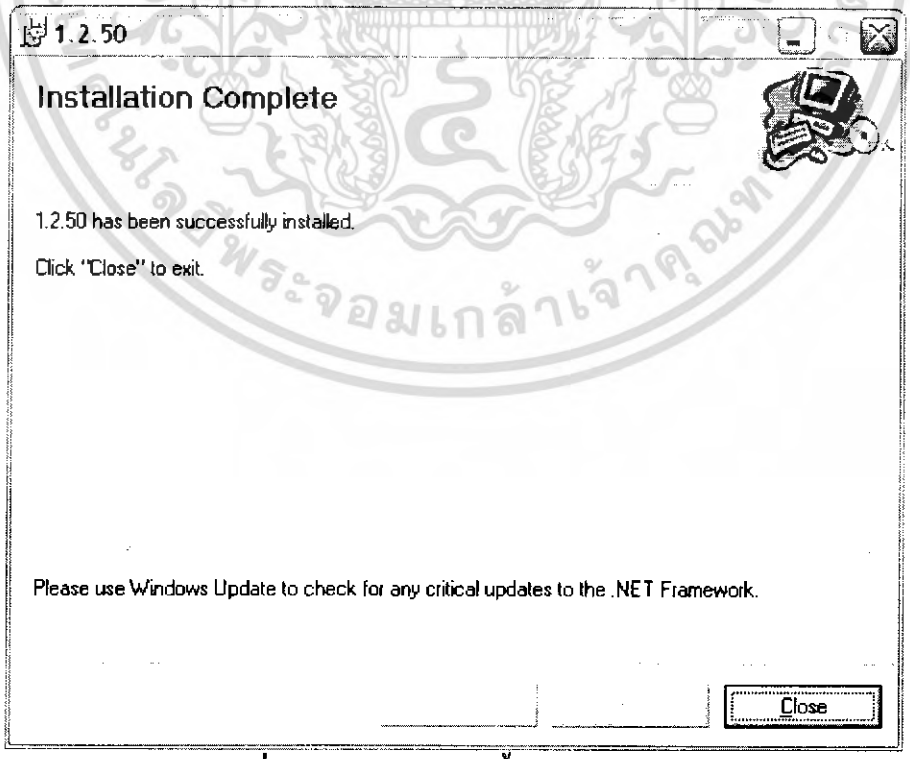
รูปที่ ง.3 หน้าต่างการติดตั้งโปรแกรม(ต่อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ง.4 หน้าต่างการติดตั้งโปรแกรม(ต่อ)

1.3 เมื่อเสร็จแล้วจะขึ้นหน้าจอสุดท้าย ให้กด Close เป็นอันเสร็จสิ้นการติดตั้งโปรแกรม



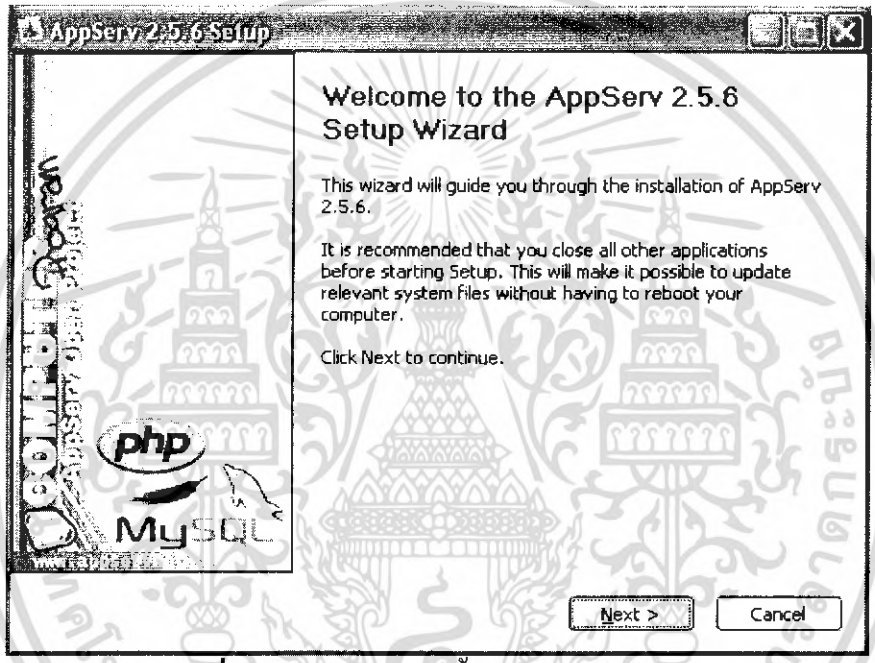
รูปที่ ง.5 หน้าต่างการติดตั้งโปรแกรม(ต่อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 เมื่อทำการติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้ว ก็สามารถเข้าไปยัง Folder ที่ทำการติดตั้งโปรแกรมไว้ โดยดับเบิ้ลคลิกที่ RS232.exe เพื่อเรียกใช้งานโปรแกรม

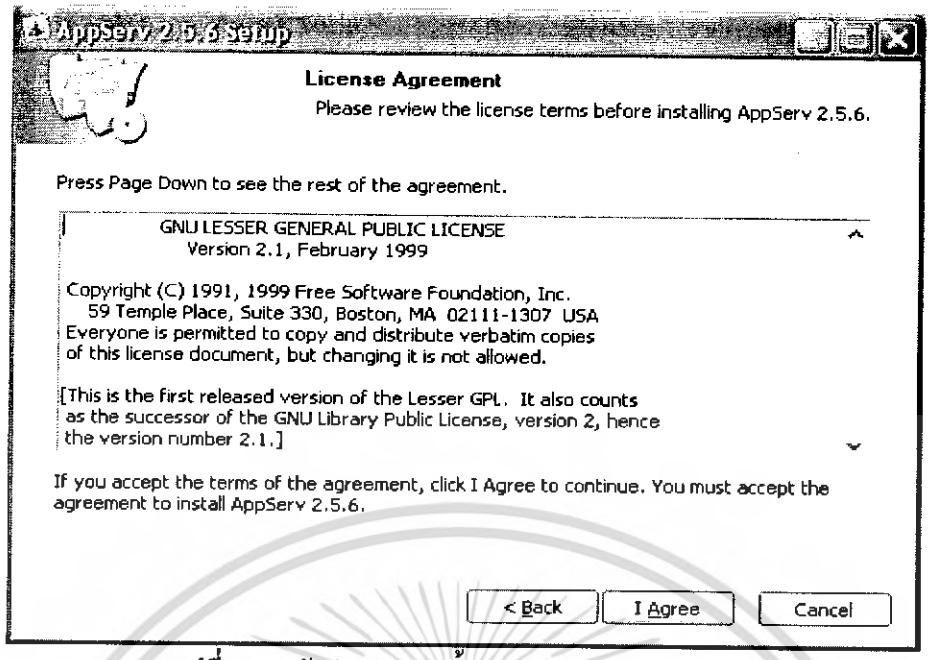
2. Web

2.1 อันดับแรกเราต้องทำการติดตั้งโปรแกรม AppServ เพื่อจำลองเครื่องเป็น Web Serer ใน File Setup เข้าไปยัง Web และดับเบิ้ลคลิก appserv-win32-2.5.6.exe เพื่อทำการติดตั้ง เมื่อดับเบิ้ลคลิกแล้วก็จะเกิดหน้าต่างต่อไปเรื่อยๆ ให้คลิก Next ไปเรื่อยๆ

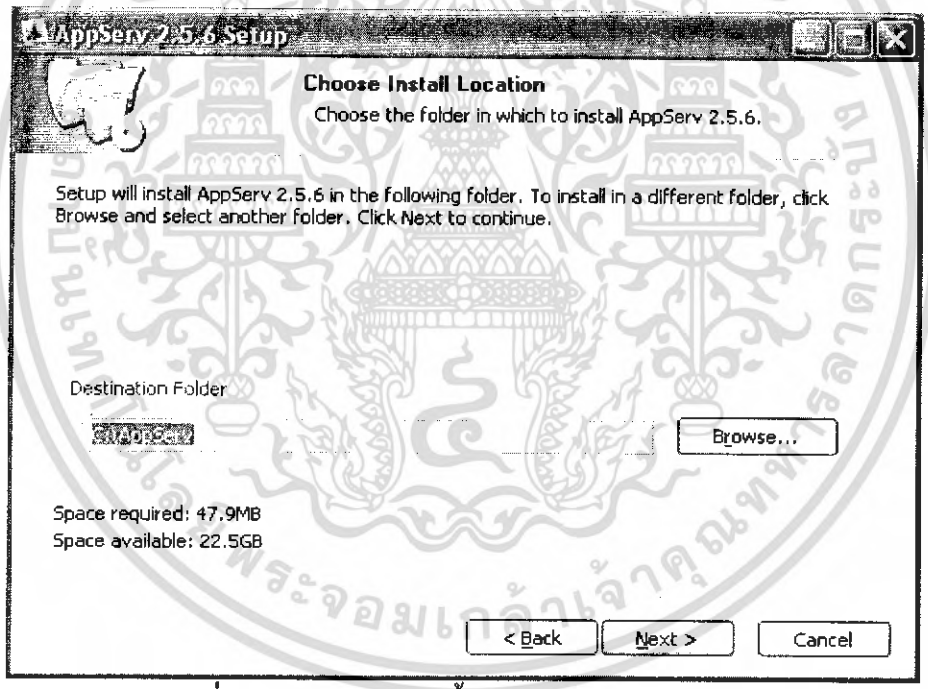


รูปที่ ง.6 หน้าต่างการติดตั้งโปรแกรม AppServ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

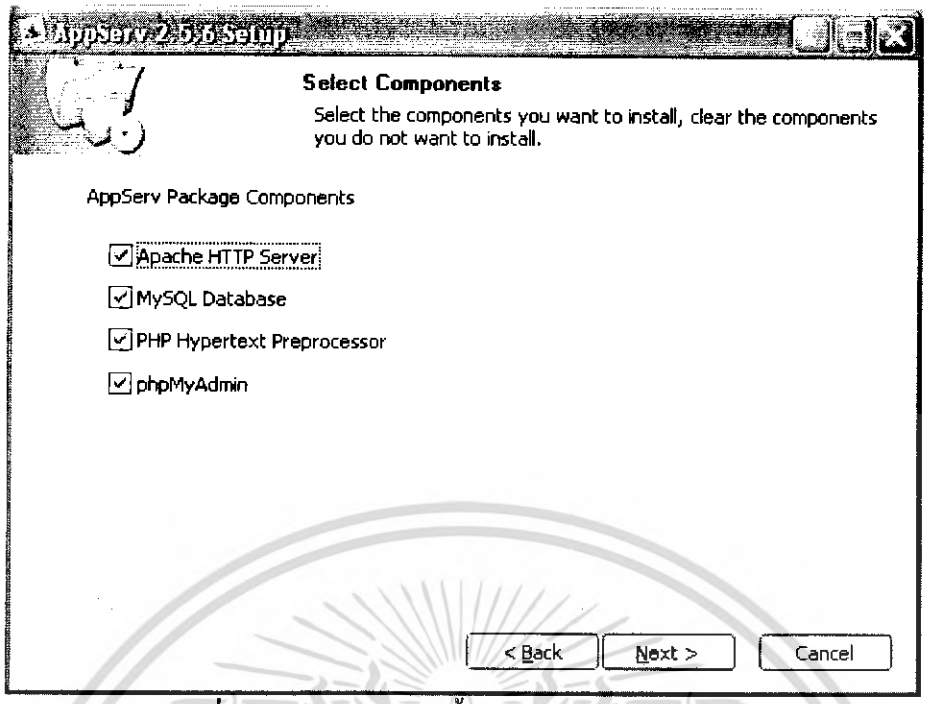


รูปที่ ง.7 หน้าต่างการติดตั้งโปรแกรม AppServ (ต่อ)



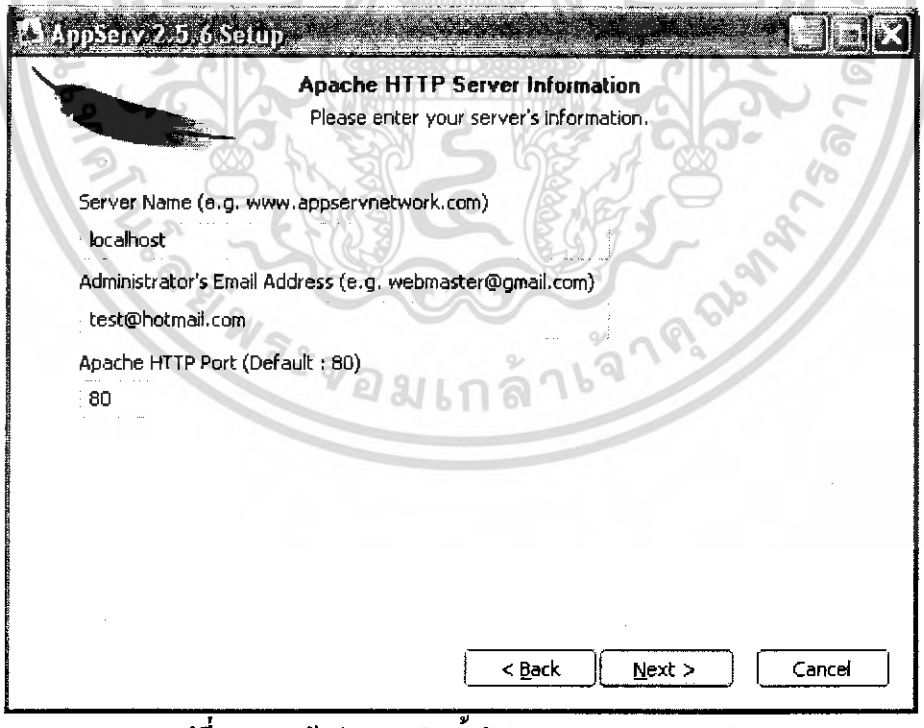
รูปที่ ง.8 หน้าต่างการติดตั้งโปรแกรม AppServ (ต่อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ง.9 หน้าต่างการติดตั้งโปรแกรม AppServ (ต่อ)

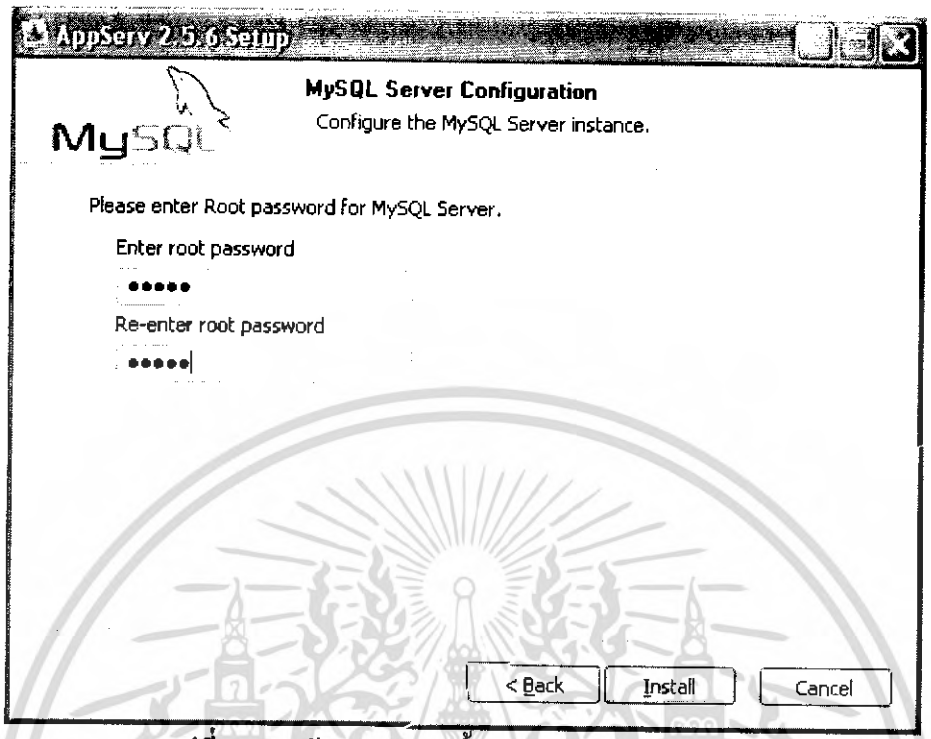
2.2 ที่ช่อง Server Name ให้ใส่เป็น localhost และ ที่ช่อง Administrator's Email Address ให้ใส่ Email ของเราลงไป และช่อง Apache HTTP Port ให้ใส่ 80



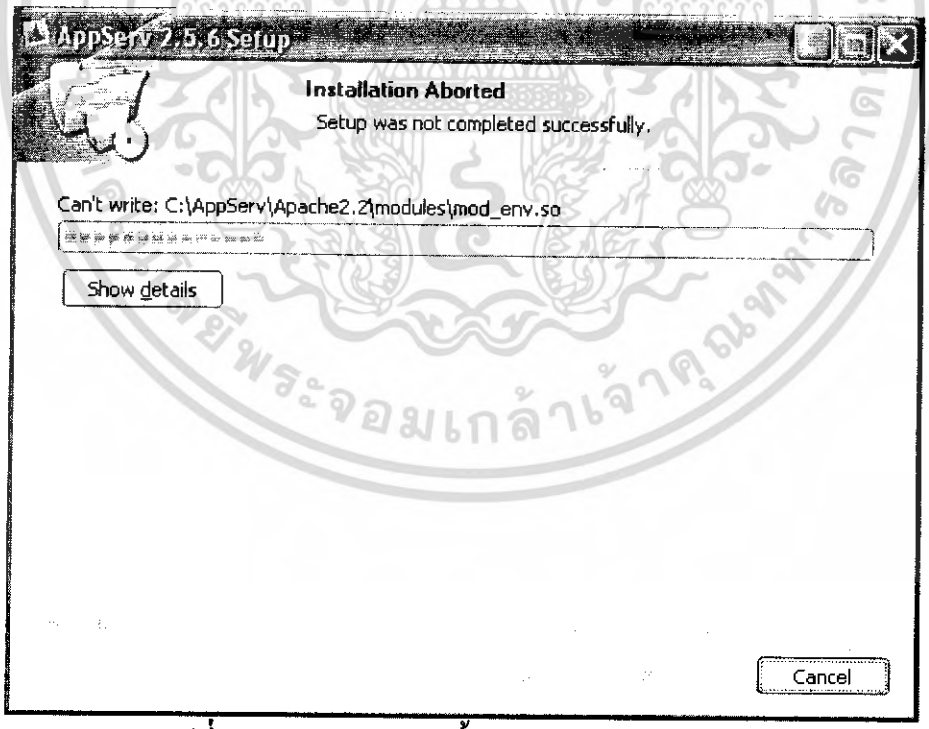
รูปที่ ง.10 หน้าต่างการติดตั้งโปรแกรม AppServ (ต่อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 ใส่ Password สำหรับติดต่อ MySQL Server



รูปที่ ง.11 หน้าต่างการติดตั้งโปรแกรม AppServ (ต่อ)



รูปที่ ง.12 หน้าต่างการติดตั้งโปรแกรม AppServ (ต่อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

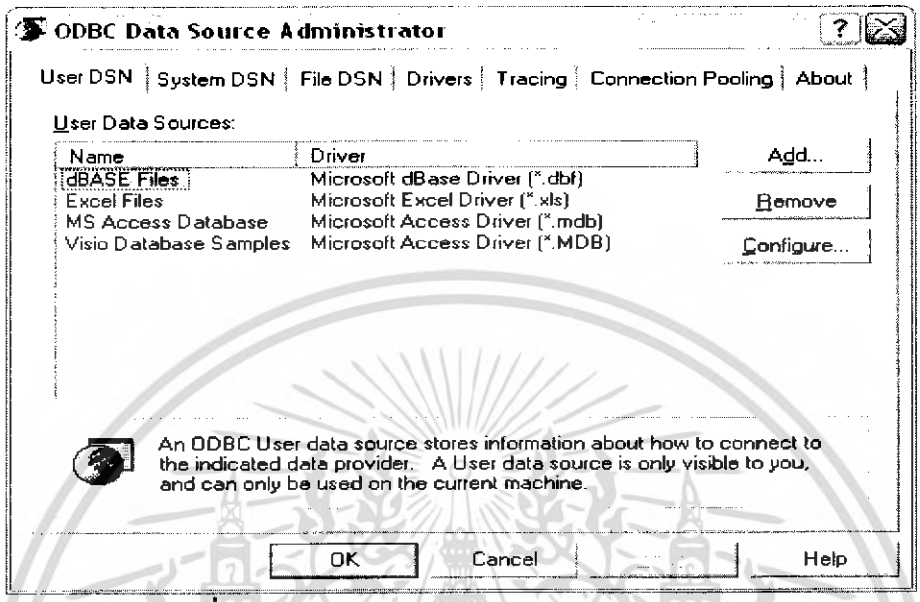
2.4 เมื่อเสร็จแล้วจะขึ้นหน้าจอสุดท้าย ให้คุณติ๊กถูกหน้าช่อง Start Apache และ Start MySQL แล้วกด Finish

รูปที่ ง.13 หน้าต่างการติดตั้งโปรแกรม AppServ (ต่อ)

2.5 เมื่อติดตั้งโปรแกรม AppServ เรียบร้อยแล้ว ลำดับต่อไปก็ต้องมีการติดต่อและเรียกใช้ฐานข้อมูลผ่าน ODBC โดยการทำงานจะเป็นการอ้างถึงฐานข้อมูลโดยใช้สิ่งที่เรียกว่า Data Source Name (DSN) ซึ่งเราจะใช้ฐานข้อมูลที่อยู่ใน Folder ที่เราได้ทำการติดตั้งโปรแกรม VB ซึ่งจะเห็นว่ามีฐานข้อมูล ชื่อ onoff.mdb สำหรับการสร้าง DSN เพื่อเตรียมไว้สำหรับเรียกใช้งานฐานข้อมูลนี้ผ่าน ODBC จะมีขั้นตอนดังนี้

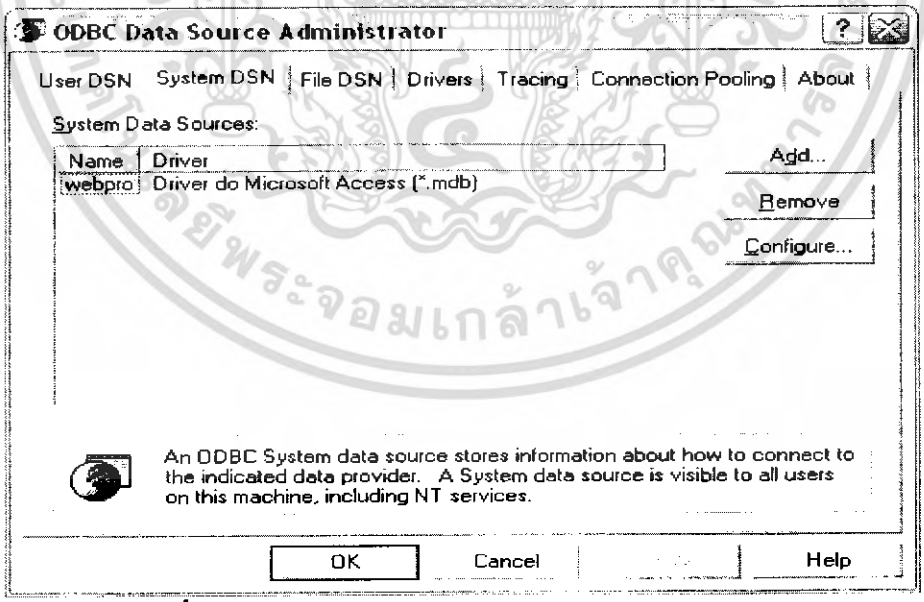
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.1 เรียกโปรแกรม ODBC Data Source Administrator โดยคลิกที่ไอคอน Data Source (ODBC) จากโฟลเดอร์ย่อย Administrative Tools ใน Control Panel



รูปที่ ง.14 หน้าต่างการเรียกใช้ฐานข้อมูลผ่าน ODBC

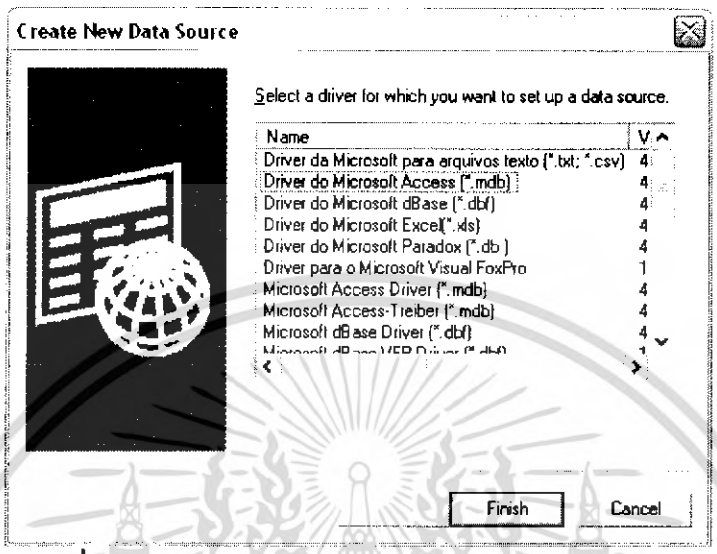
2.5.2 คลิกที่แท็บ System DSN



รูปที่ ง.15 หน้าต่างการเรียกใช้ฐานข้อมูลผ่าน ODBC (ต่อ)

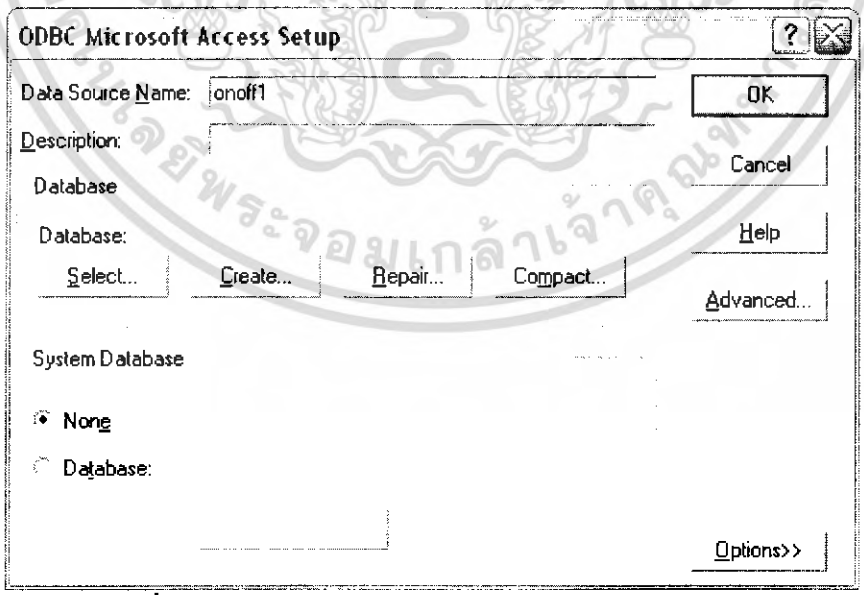
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.3 คลิกที่ปุ่ม "Add..." เพื่อสร้าง Data Source ใหม่ โดยจะปรากฏวินโดว์ Create New Data Source ให้เลือก Driver ของฐานข้อมูล Microsoft Access Driver (*.mdb)



รูปที่ ง.16 หน้าต่างการเรียกใช้ฐานข้อมูลผ่าน ODBC (ต่อ)

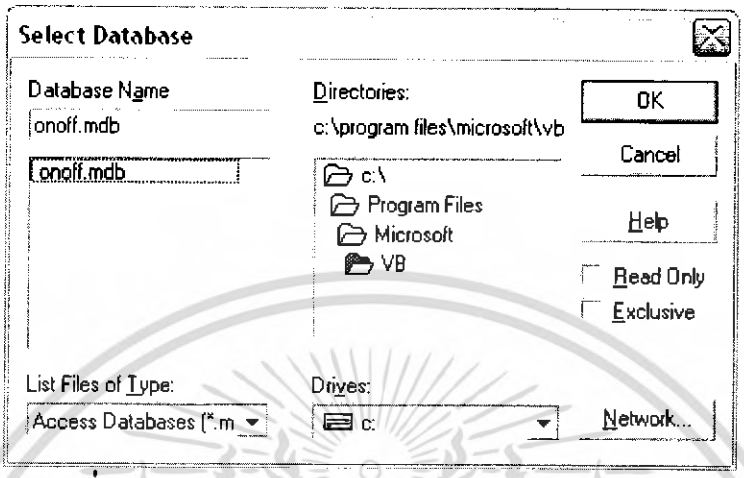
2.5.4 คลิกที่ปุ่ม "Finish" โปรแกรมจะแสดงวินโดว์ ODBC Microsoft Access Setup เพื่อกำหนดค่าการเชื่อมต่อกับฐานข้อมูล ให้กำหนดชื่อ DSN ที่ต้องการลงในช่อง Data Source Name ในที่นี้ให้เติมว่า onoff1



รูปที่ ง.17 หน้าต่างการเรียกใช้ฐานข้อมูลผ่าน ODBC (ต่อ)

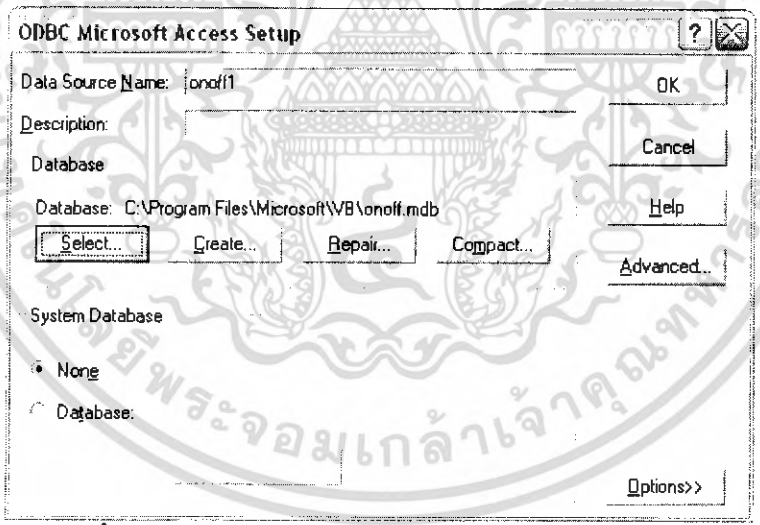
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.5 คลิกที่ปุ่ม "Select" เพื่อแสดงไดอะล็อกบ็อกซ์สำหรับเลือกไฟล์ฐานข้อมูล จากนั้นเลือกไฟล์ฐานข้อมูลที่ต้องการ (โดยไฟล์ฐานข้อมูลจะอยู่ใน Folder ที่ติดตั้งโปรแกรม VB) แล้วคลิก "OK"



รูปที่ ง.18 หน้าต่างการเรียกใช้ฐานข้อมูลผ่าน ODBC (ต่อ)

2.5.6 เมื่อเสร็จแล้วคลิก "OK"



รูปที่ ง.19 หน้าต่างการเรียกใช้ฐานข้อมูลผ่าน ODBC (ต่อ)

2.5.7 คลิก "OK" เพื่อปิด ODBC Data Source Administrator เป็นอันเสร็จสิ้นขั้นตอนการสร้าง DSN ชื่อ onoff ซึ่งใช้สำหรับการเชื่อมต่อกับฐานข้อมูล onoff.mdb

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6 ทำการแตกไฟล์ (Extract Hear) Web.rar ลงใน Folder C:\AppServ\www เสร็จแล้วสามารถเข้าไปเรียกใช้งานได้โดยทำการ พิมพ์ http://127.0.0.1/Web/index.php บน address bar

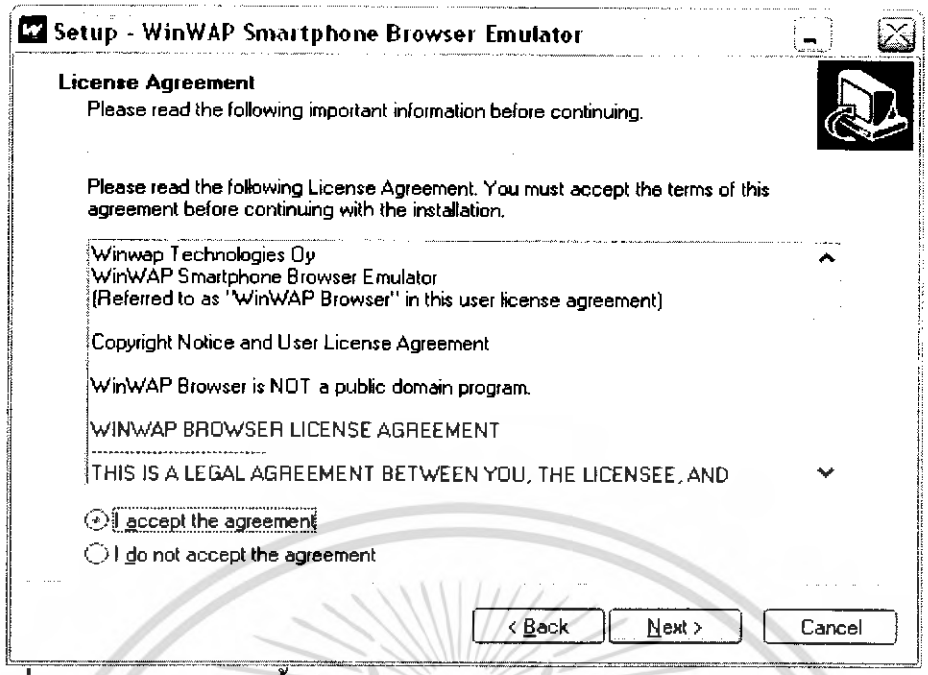
3. WAP

3.1 เข้าไปในไฟล์ File Setup แล้วเข้าไปยัง WAP แล้วให้ทำการแตกไฟล์ (Extract Hear) WAP.rar ลงใน Folder C:\AppServ\www เสร็จแล้วสามารถเข้าไปเรียกใช้งานได้โดยต้องทำการใช้งานผ่านมือถือที่สามารถใช้งาน WAP ได้ โดยสามารถพิมพ์ URL : http://yourdomain

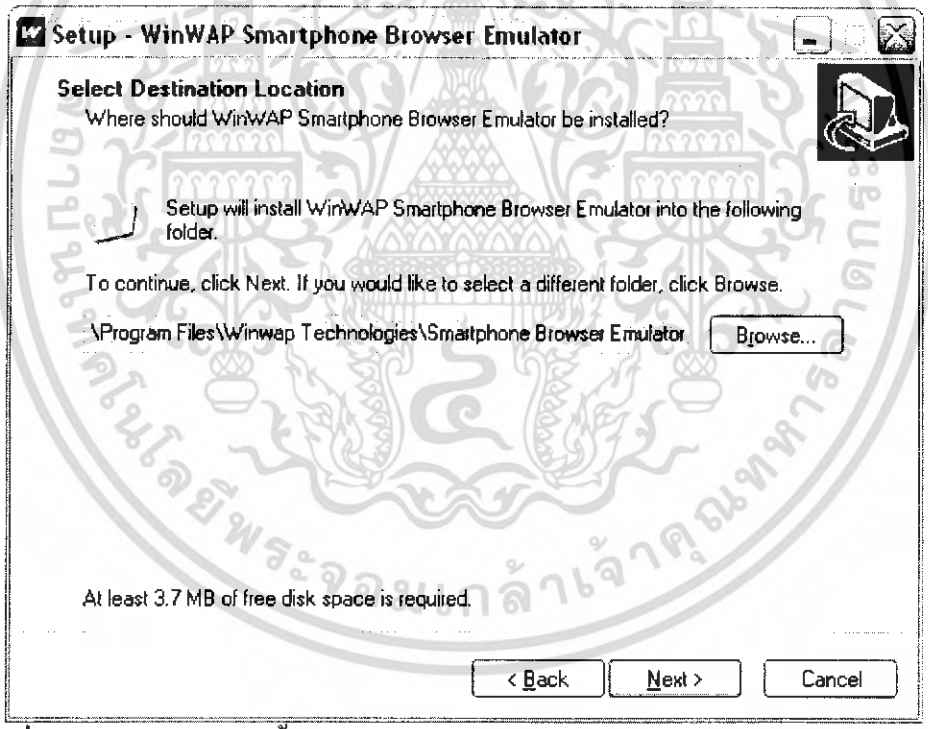
3.2 สามารถทดลองผ่าน WAP Browser ในเครื่องคอมพิวเตอร์ของเราโดยต้องทำการติดตั้งโปรแกรม WinWAP Smartphone Browser Emulator โดยการดับเบิ้ลคลิกที่ไฟล์ winwap-spbe-setup.exe เพื่อติดตั้งโปรแกรม

รูปที่ ง.20 หน้าต่างการติดตั้งโปรแกรม WinWAP Smartphone Browser Emulator

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

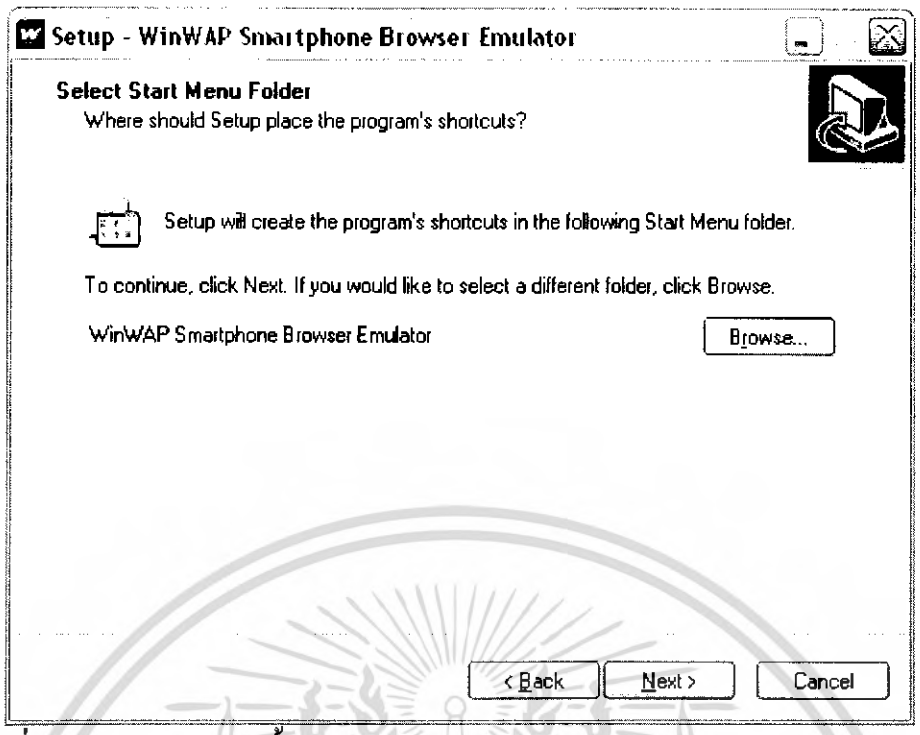


รูปที่ ง.21 หน้าต่างการติดตั้งโปรแกรม WinWAP Smartphone Browser Emulator (ต่อ)



รูปที่ ง.22 หน้าต่างการติดตั้งโปรแกรม WinWAP Smartphone Browser Emulator (ต่อ)

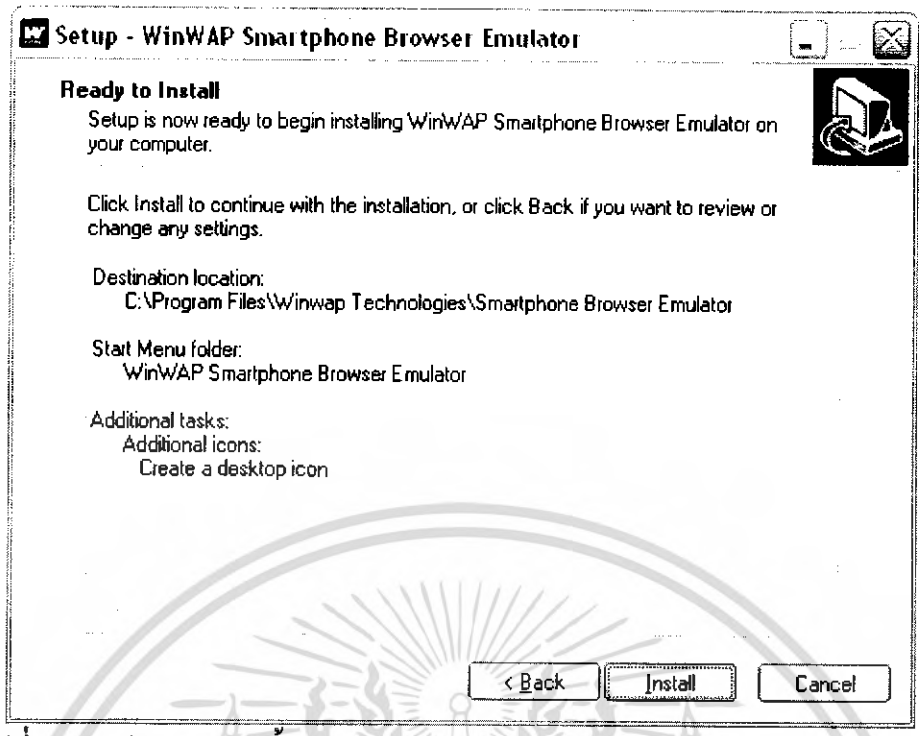
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



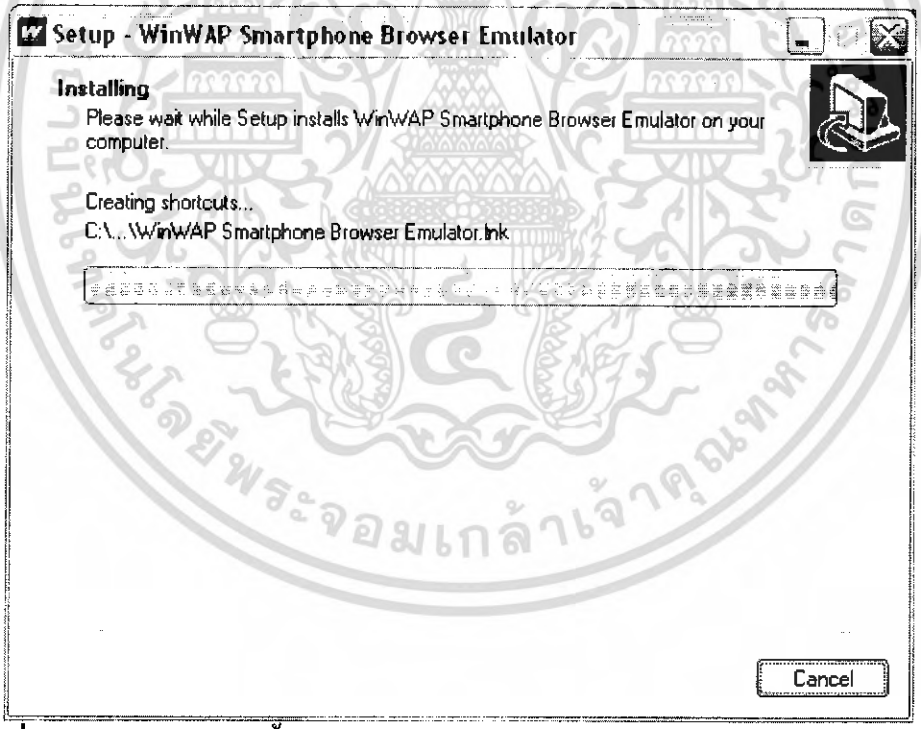
รูปที่ ง.23 หน้าต่างการติดตั้งโปรแกรม WinWAP Smartphone Browser Emulator (ต่อ)

รูปที่ ง.24 หน้าต่างการติดตั้งโปรแกรม WinWAP Smartphone Browser Emulator (ต่อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ง.25 หน้าต่างการติดตั้งโปรแกรม WinWAP Smartphone Browser Emulator (ต่อ)



รูปที่ ง.26 หน้าต่างการติดตั้งโปรแกรม WinWAP Smartphone Browser Emulator (ต่อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อกด Finish โปรแกรมก็จะรันขึ้นมา เราสามารถเข้าเรียกใช้งานโดยพิมพ์ URL เป็น http://127.0.0.1

รูปที่ ง.27 หน้าต่างการติดตั้งโปรแกรม WinWAP Smartphone Browser Emulator (ต่อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก จ.

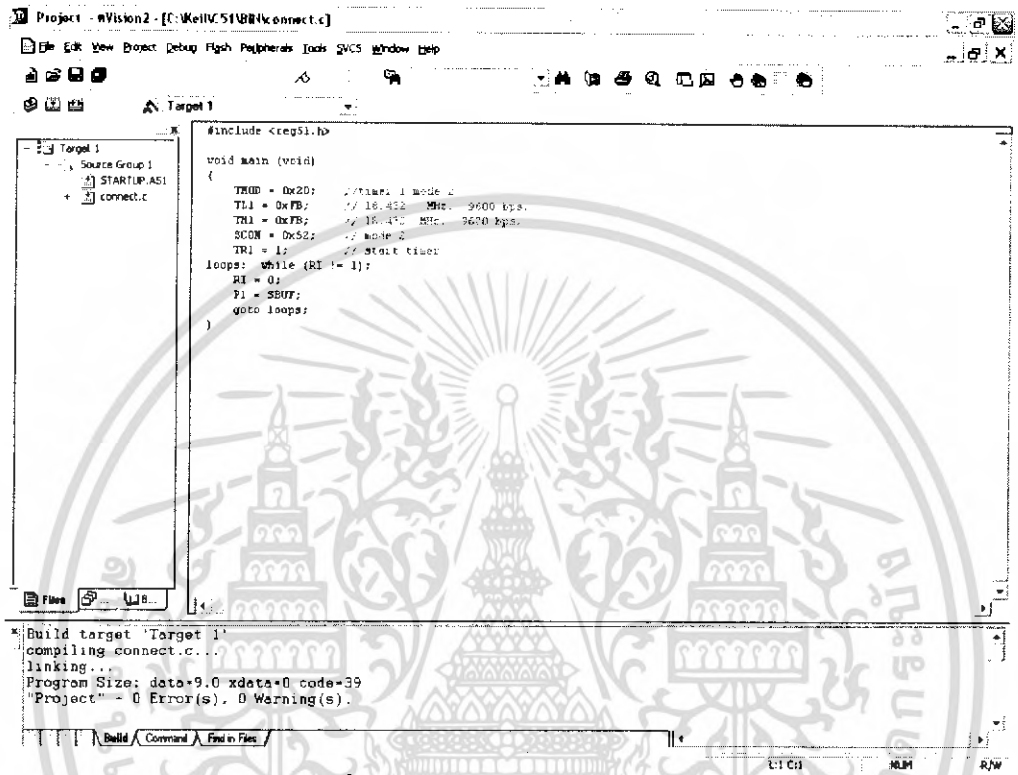
คู่มือการบันทึกโปรแกรมลงใน MCS-51

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คู่มือการบันทึกโปรแกรมลงใน MCS-51

1. การเขียนโปรแกรม

- ใช้โปรแกรม Keil 7.5 ในการเขียนโปรแกรม และแปลงเป็นไฟล์ .hex ดังรูปที่ จ.1

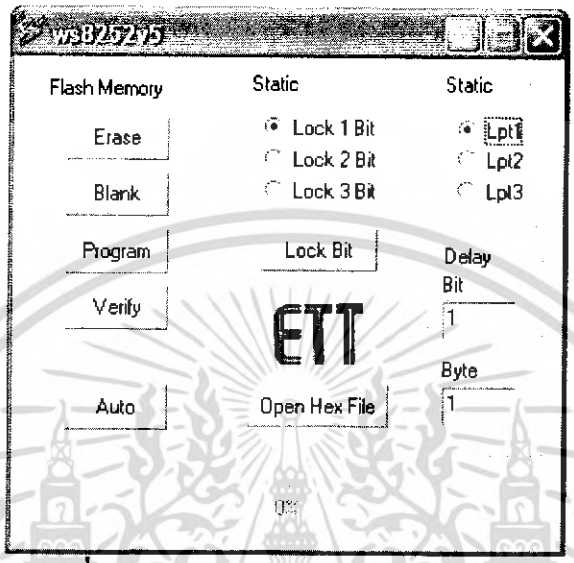


รูปที่ จ.1 หน้าต่างโปรแกรม Keil 7.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การบันทึกโปรแกรมลงใน MCS-51

- ใช้โปรแกรม wsS8252V5XP ในการบันทึกโปรแกรม โดยดับเบิ้ลคลิก RUNs8252V5XP.bat โดยกำหนดStatic ให้มีค่าเป็น Lock 1 Bit และ Lpt1 ส่วน Delay ให้มีค่าเป็น Bit = 1 และ Byte = 1 ดังรูปที่ จ.2



รูปที่ จ.2 หน้าต่างโปรแกรม wsS8252V5XP

- คลิกที่ Eraser
- คลิกที่ Blank
- คลิกที่ Open Hex File จากนั้นเลือกไฟล์ที่เราต้องการจะบันทึกลงในไมโครคอนโทรลเลอร์
- คลิกที่ Program เพื่อทำการบันทึกโปรแกรมลงในไมโครคอนโทรลเลอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้