สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

การควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านอินเตอร์เน็ตและแว็บ

ELECTRICAL CONTROL WITH INTERNET AND WAP

นายโชคชัย ลาภมาก
นางสาวพวงผกา เพชรสิงห์
นายศุภชัย ด่านปรีชากุล

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 50425
วัน,เดือน,ปี 13 พ.ค. 2547

.b.....
.i.....

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมการวัดคุม
ภาควิชาวิศวกรรมการวัดคุม คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2545

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ELECTRICAL CONTROL WITH INTERNET AND WAP

CHOKCHAI LAPMAK

PUANGPAKA PETCHSINGHA

SUPPACHAI DANPREECHAKUN

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT

OF THE REQUIREMENTSFOR THE DEGREE OF

BACHELOR OF ENGINEERING IN INSTRUMENTATION ENGINEERNG

DEPARTMENT OF INSTRUMENTATION ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

2002

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาควิชาวิศวกรรมการวัดคุม

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ใบรับรองปริญญานิพนธ์

หัวข้อปริญญานิพนธ์	การควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านอินเตอร์เน็ตและแว็บ ELECTRICAL CONTROL WITH INTERNET AND WAP	
นักศึกษาผู้จัดทำ	นายโชคชัย ลาภมาก	รหัสประจำตัว 43105509
	นางสาวพวงผกา เพชรสิงห์	รหัสประจำตัว 43015521
	นายศุภชัย ด่านปรีชากุล	รหัสประจำตัว 43015538
ปริญญา	วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต	
สาขาวิชา	วิศวกรรมการวัดคุม	
ปีการศึกษา	2545	

อาจารย์ผู้ควบคุมปริญญานิพนธ์	**ลายมือชื่อ**
ผศ.ทรงชัย วีระทวีมาศ	

วัน/เดือน/ปีที่สอบ วันอังคารที่ 25 มีนาคม พ.ศ.2546

สถานที่สอบ ณ ห้องสอบปริญญานิพนธ์ ภาควิชาวิศวกรรมการวัดคุม

ภาควิชารับรองแล้ว

(ผศ. ประสิทธิ์ จุลเสรีวงศ์)

หัวหน้าภาควิชาวิศวกรรมการวัดคุม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของผลงานทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปริญญานิพนธ์	การควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านอินเตอร์เน็ตและแว็บ
	ELECTRICAL CONTROL WITH INTERNETAND WAP
นักศึกษาผู้จัดทำ	นายโชคชัย ลาภมาก
	นางสาวพวงผกา เพชรสิงห์
	นายศุภชัย ด่านปรีชากุล
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ. ทรงชัย วีระทวีมาศ
ปีการศึกษา	2545

บทคัดย่อ

ในโลกของยุค IT หรือยุคของโลก Internet ที่มีเครือข่ายครอบคลุมไปทั่วโลก อุปกรณ์สื่อสารหลายๆอย่างเข้ามามีบทบาทและมีความจำเป็นในการดำเนินชีวิตประจำวันของเราเป็นอย่างมาก ส่วนหนึ่งของความจำเป็นดังกล่าวที่เห็นได้ชัดคือ โทรศัพท์มือถือซึ่งนับว่าเป็นอุปกรณ์สื่อสารขนาดเล็กที่พกติดตัวไปไหนมาไหนได้ทุกเวลา และนับเป็นเรื่องที่ดียิ่งที่ปัจจุบันบริษัทผู้ผลิต, ผู้ให้บริการเครือข่ายและนักพัฒนาโปรแกรมได้ร่วมกันพัฒนาเทคโนโลยีใหม่ๆที่เป็นการประยุกต์ใช้งานโทรศัพท์มือถือให้เป็นมากกว่าเครื่องมือสื่อสารทั่วๆ ไป

Application อย่างหนึ่งที่เป็นที่รู้จักมาไม่นานนักและใช้งานกันอย่างแพร่หลายในขณะนี้ ก็คือ WAP (Wireless Application Protocol) ซึ่งเป็นการนำเอาโทรศัพท์มือถือมาใช้งานเชื่อมต่อ เข้ากับเครือข่ายอินเตอร์เน็ต และหากเราสามารถนำเทคโนโลยีดังกล่าวนี้มาใช้ร่วมกับอุปกรณ์ อย่างอื่น เช่น การควบคุมอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน และส่งผลการทำงานกลับมาให้กับผู้ใช้ โดยผ่านทางโทรศัพท์มือถือและเครือข่ายอินเตอร์เน็ต จึงเกิดเป็นแนวความคิดในการทำโครงงาน "การควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านอินเตอร์เนตและWAP" ขึ้นมาโดยอาศัยการเชื่อมต่อระหว่างเครือข่ายโทรศัพท์มือถือและเครือข่ายอินเตอร์เน็ต ส่งผ่านข้อมูลมายัง WAP_Server ทำการประมวลผลข้อมูลและคำสั่งที่ได้ ส่งต่อให้ชุดควบคุมอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ รับข้อมูลและชุดคำสั่ง แปลงข้อมูลให้เป็นสัญญาณแบบดิจิตอลและแบบอนาลอกไปควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้า ให้สามารถทำงานปิด–เปิด หรือเปลี่ยนแปลงค่าการใช้งานที่เป็นอนาลอก รวมถึงสามารถที่จะรับผลของสภาวะการทำงานอุปกรณ์แต่ละตัวส่งกลับมายังผู้ใช้ได้ ซึ่งจะช่วยอำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้งาน ได้เป็นอย่างมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thesis Title	Electrical Control with Internet and WAP	
Authors	Mr. Chokchai	Lapmak
	Mr. Suppachai	Danpreechakul
	Mrs. Puangpaka	Petchsingha
Thesis Advisor	Asst.Prof.Songchai	Weerathaweemas
Year	2002	

ABSTRACT

In the area of Information Technology, many communication devices play an important role in the people daily life. One of them is a mobile phone that the people carry with them all the time. Also there is a cooperation between the companies that manufacture the mobile phones and the companies that provide network services together to develop the technology that applies the uses of the mobile phones to increase the companies' market share and to benefit the consumers.

One of the recently widely known and used applications nowadays is WAP or Wireless Application Protocol), which is to use the Internet via mobile phones. If this idea is developed, we will be able to apply the uses of this application with others tools.

Above is the idea that inspires me to develop this "Electrical Control With Internet and Wap" . This project's main purpose is to link the mobile phone network and the Internet network. The link will enable the data to be sent through to the WAP Server and be computed, then transformed into the digital and analog forms. These new forms of data will control the electrical devices to be ON or OFF. Also the status of each devices will be sent back to the users, which will make the users more comfortable.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณภาควิชาวิศวกรรมการวัดคุมที่ให้การสนับสนุน เครื่องมือและอุปกรณ์ ตลอดจนสถานที่ที่ใช้ทำปริญญานิพนธ์พร้อมทั้งเป็นที่สืบค้นหาแหล่งข้อมูลจากการต่ออินเตอร์เน็ท

ขอบพระคุณอาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ทรงชัย วีระทวีมาศ ที่ให้การสนับสนุนทางด้านวิชาการและให้คำแนะนำปรึกษาทางด้านเทคนิคต่างๆ ตลอดช่วงเวลาในการทำปริญญานิพนธ์ให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

คณะผู้จัดทำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย I

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ II

กิตติกรรมประกาศ III

สารบัญ IV

สารบัญตาราง VII

สารบัญรูป VIII

บทที่ 1 บทนำ 1

1.1 ความสำคัญของปริญญานิพนธ์ 1

1.2 วัตถุประสงค์ของการทำปริญญานิพนธ์ 1

1.3 ขอบเขตของปริญญานิพนธ์ 1

1.4 วิธีการดำเนินการ 2

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการทำปริญญานิพนธ์ 2

บทที่ 2 ทฤษฎีที่ใช้ในการทำปริญญานิพนธ์ 3

2.1 ไมโครคอนโทรลเลอร์ 3

2.2 มารู้จักกับ Internet และ WAP 9

2.3 มารู้จักกับ WML และ WAP 16

บทที่ 3 ขั้นตอนการสื่อสารข้อมูล 17

3.1 หลักการสื่อสารข้อมูล 17

3.2 Flowchart เส้นทางการส่งผ่านข้อมูล WAP Control Project 19

3.3 เส้นทางการส่งผ่านข้อมูล 20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ(ต่อ)

หน้า

บทที่ 4 ฐานข้อมูล Command Database 23

4.1 ภาษา WML 23

4.2 ส่วนประกอบของเอกสาร WML 23

4.3 โครงสร้างของ WAP_Server + WAP_Control#1 24

4.4 Internet Communication Program 25

4.5 Microsoft Visual Basic Control Program 25

4.6 WAP_Control Communication Program 26

4.7 Event Control System 27

4.8 การรับ-ส่งข้อมูลของ WAP_Control Communication Program 29

4.9 WAP Page กับระบบฐานข้อมูล (ASP + MS-Access) 31

บทที่ 5 WAP Control (CP-S8252) 33

5.1 รายละเอียดเบื้องต้นของบอร์ด (CP-S8252) 33

5.2 โครงสร้างของ WAP-Control#2 (CP-S8252) 33

5.3 การส่งผ่านข้อมูลของ WAP-Control#2 35

5.4 ฐานข้อมูล Output-Table(Table 1) 37

5.5 ฐานข้อมูล Output-Table(Table 2) 38

บทที่ 6 การใช้งาน Mobile Wap Control 39

6.1 WAP Browser 39

6.2 ขั้นตอนการ Setup Mobile WAP Control 40

6.3 Flowchart การใช้งาน Mobile WAP Control Project 41

6.4 การใช้งาน WAP Control Project ผ่าน WAP Browser 42

บทที่ 7 ผลการทดลอง 45

7.1 ส่วนของ Home Page 45

7.2 ส่วนของโปรแกรม Visual Basic 49

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ(ต่อ)

หน้า

บทที่ 8 บทสรุป **51**

8.1 บทสรุป **51**

8.2 ปัญหาที่เกิดขึ้นในโครงการ **51**

8.3 แนวทางการแก้ไขและพัฒนา **52**

บรรณานุกรม **53**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

2.1 Serial control port register ของ SM0,SM1 บิดเลือกโหมดการทำงาน 4

2.2 แสดงการตั้งค่า Timer 1 ในการกำหนดบอร์ดเรท 5

2.3 กำหนดค่าให้ Timerเพื่อใช้เป็น Baud Rate 7

2.4 แสดงส่วนประกอบของ SCON 8

4.1 หน้าที่การทำงานของ Event Control ต่างๆ 27

5.1 ฐานข้อมูล Output-Table (Table1)ของ WAP-Control#2 37

5.2 ฐานข้อมูล Output-Table (Table2)ของ WAP-Control#2 38

6.1 หน้าจอ WAP Browser เมื่อใช้งานWAP Control Project 42

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูปที่ หน้า

2.1 โครงสร้างสถาปัตยกรรมของ WAP 12

2.2 โครงสร้างการทำงานของ WAP Control Project 14

3.1 แสดงบล็อกไดอะแกรมรวมของโครงงาน 17

3.2 Flowchart เส้นทางการส่งผ่านข้อมูล 19

4.1 โครงสร้างการทำงานร่วมกันของ WAP_Server และ WAP_Control#1 25

4.2 Flowchart การส่ง Command Record ของ WAP_Communication Program 29

4.3 Flowchart การรับ Feedback Record ของ WAP_Control Communication Program 30

4.4 การสื่อสารระหว่าง Web Page และ Database ผ่านทาง API 31

5.1 โครงสร้างหลักของ WAP_Control#2 (CP-S8252) 34

5.2 การส่งผ่านข้อมูลของ WAP_Control#2 35

6.1 WAP Browser ของบริษัท M3Gate 39

6.2 Flowchart การใช้งาน Mobile WAP Control 41

7.1 หน้าต่าง Login 45

7.2 หน้าต่าง Change password 46

7.3 หน้าต่างการควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้า 47

7.4 หน้าต่าง Delete User 48

7.5 หน้าต่าง Password 49

7.6 หน้าต่างการควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้า 49

7.7 หน้าต่าง Change Password 50

7.8 หน้าต่าง Add User 50

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1ความสำคัญของปริญญานิพนธ์

เนื่องจากในปัจจุบันนี้มีเทคโนโลยีใหม่ๆ ผ่านเข้ามาในชีวิตของเราอย่างมากมายโดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อเราอยู่ในยุคที่ข้อมูลและข่าวสารสามารถที่จะกระจายจากที่หนึ่งไปสู่ที่อื่นๆ ได้อย่างสะดวกรวดเร็ว และสิ่งหนึ่งที่เราต้องยอมรับว่าเป็นตัวขับเคลื่อนและผลักดันที่สำคัญที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงต่างๆ ของเทคโนโลยีที่ใช้ในการสื่อสารก็คือ "อินเตอร์เน็ต"

เราจะเห็นได้ว่าอินเตอร์เน็ตได้เข้ามามีบทบาทกับชีวิตประจำวันของเราอย่างมากมาย ตั้งแต่การเข้าไปรับ-ส่ง E-Mail, พูดคุยกับเพื่อนๆ, การดูโปรแกรมภาพยนตร์ หรือการค้นหาข้อมูล เพื่อนำมาทำรายงาน แต่อย่างไรก็ตามการเชื่อมต่อเข้ากับอินเตอร์เน็ตในชีวิตจริงก็มีบางอย่างที่ เป็นอุปสรรคเช่นกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อเราต้องเดินทางและเราไม่สามารถที่จะนำ เครื่องคอมพิวเตอร์ PC ไปกับเราได้ หรือถ้าเรามี Notebook เราก็ต้องซื้ออุปกรณ์ร่วมต่างๆมากมาย เช่น Modem และ โทรศัพท์มือถือ นอกจากนี้ขนาดของ Notebook เอง ก็ไม่ได้ให้ความคล่องตัว กับเรามากนัก จุดนี้เองเป็นสิ่งที่ WAP (Wireless Application Protocol) จะเข้ามาช่วยเหลือ และขจัดอุปสรรคการเข้าถึงโลกอินเตอร์เน็ตของเราได้

1.2 วัตถุประสงค์ของการทำปริญญานิพนธ์

1. เพื่อประยุกต์การใช้งานโทรศัพท์มือถือให้เป็นมากกว่าอุปกรณ์สื่อสารทั่วๆไป
2. เรียนรู้การทำงานของเครือข่ายอินเตอร์เน็ท และเครือข่ายโทรศัพท์มือถือพัฒนาการใช้งานโทรศัพท์มือถือควบคุมอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์
3. เพื่อการสนับสนุนและการพัฒนาการเชื่อมต่อไร้สายในทุกวิถีทางจากเทคโนโลยีและมาตรฐานที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน
4. เป็นพื้นฐานการประยุกต์ใช้งานเครือข่ายไร้สายในลำดับต่อไป

1.3 ขอบเขตของปริญญานิพนธ์

1. สามารถพัฒนาโปรแกรม Microsoft Visual Basic เพื่อใช้ในการสื่อสารของระบบที่สร้างขึ้นได้
2. สามารถควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านทางอินเตอร์เน็ตได้
3. สามารถติดต่อรับ-ส่งข้อมูลข่าวสารผ่านระบบการสื่อสารไร้สาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 วิธีการดำเนินงาน

1. ศึกษาเกี่ยวกับไมโครคอนโทรลเลอร์เพื่อควบคุมการทำงาน
2. ศึกษาเกี่ยวกับโปรแกรมMicrosoft Visual Basicและระบบฐานข้อมูล
3. ศึกษาเกี่ยวกับอินเตอร์เน็ตและWAP
4. ทดสอบการทำงาน
5. ปรับปรุงและแก้ไข

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการทำวิจัย

1. ได้รับความรู้เกี่ยวกับไมโครคอนโทรลเลอร์
2. ได้รับความรู้เกี่ยวกับการพัฒนาโปรแกรมMicrosoft Visual Basicและระบบฐานข้อมูล
3. ได้รับความรู้เกี่ยวกับการพัฒนาโปรแกรมบนอินเตอร์เน็ต
4. ได้รับความรู้เกี่ยวกับการพัฒนาระบบในโทรศัพท์มือถือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
ทฤษฎีที่ใช้ในการทำปริญญานิพนธ์

2.1 ไมโครคอนโทรลเลอร์ ตระกูล MCS-51

ไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูล MCS-51 เป็นไมโครคอนโทรลเลอร์ขนาด 8 บิตมีอุปกรณ์สนับสนุนประกอบภายในหลายอย่าง ได้แก่ หน่วยความจำสำหรับเก็บข้อมูล หน่วยความจำสำหรับเก็บโปรแกรม ตัวตั้ง/ตัวนับเวลา อุปกรณ์รับส่งข้อมูลอนุกรม การมีอุปกรณ์สนับสนุนประกอบอยู่ภายใน ทำให้การใช้งานง่ายและมีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น โดยไม่ต้องเชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอกมากเหมือนกับไมโครโปรเซสเซอร์ทั่วไป นอกจากนี้หากต้องการใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ร่วมกับอุปกรณ์อื่น เช่น ไอซี เบอร์ 8255 หรือหน่วยความจำภายนอก สามารถนำมาเชื่อมต่อเพิ่มเติมเข้ากับไมโครคอนโทรลเลอร์ได้อีกด้วย

2.1.1 การใช้งานพอร์ทสื่อสารแบบอนุกรมกับ MCS-51

Microcontroller ตระกูล MCS-51 ได้ทำการสร้าง Port การสื่อสารแบบอนุกรมจัดเตรียมไว้ภายในตัวเองแล้วดังนั้นการส่งข้อมูลแบบ serial โดยการเขียนโปรแกรมควบคุม MCS-51 จึงเป็นเรื่องที่ไม่ยุ่งยากนัก ใช้การเขียนโปรแกรมควบคุมเพียงไม่กี่บรรทัดก็สามารถที่จะเขียนการส่งและรับข้อมูลแบบ serial ได้แล้ว

ภายในโครงสร้างของ **Microcontroller** ตระกูล MCS-51 จะมี register อยู่ 1 ตัวทำหน้าที่ในการควบคุมและตั้งค่าต่างๆ ของการส่งและรับข้อมูลแบบ serial ซึ่งเรียก register ตัวนี้ว่า serial control port register

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

SERIAL CONTROL PORT REGISTER

SM0 SM1 SM2 REN TB8 RB8 TI RI

แต่ละ bit ของ serial control port register หรือเรียกแบบย่อว่า SCON จะมีความสำคัญดังนี้

SM0,SM1 บิดเลือกโหมดการทำงาน

ตารางที่ 2.1 Serial control port register ของ **SM0,SM1** บิดเลือกโหมดการทำงาน

SM0	SM1	โหมด	การทำงาน
0	0	0	Shift register อัตราการรับส่งข้อมูลเท่ากับ 1/12 ของ CPU osc
0	1	1	การส่งข้อมูล 10 bit ประกอบด้วย 8 databit,1 start bit,1 stop bit อัตราความเร็วในการรับส่งข้อมูลกำหนดได้จาก time 1 และ time 2
1	0	2	การส่งข้อมูลแบบ 11 bit ประกอบด้วย 9 databit,1 start bit,1 stop bit อัตราความเร็วในการรับส่งข้อมูล ขึ้นอยู่กับ SMODใน PCON
1	1	3	การส่งข้อมูลแบบ 11 เหมือนโหมด 2 แต่อัตราความเร็วขึ้นอยู่กับ time1,time2

SM2 เลือกการทำงานแบบ single process mode หรือ multiprocessor mode

1= แบบ multiprocessor mode ใช้ได้กับ mode 2,3

0= แบบ single mode ใช้ได้กับ mode ทุกโหมด

REN บิดควบคุมให้มีการรับหรือไม่รับข้อมูล

1= ให้รับข้อมูลได้

0= ห้ามรับข้อมูล

TB8 ใช้สำหรับใส่ข้อมูลบิตที่ 9 ที่จะส่งออกไป mode 2,3

RB8 ใช้สำหรับใส่ข้อมูลบิตที่ 9 ที่รับเข้ามา

TI จะเป็น 1 เมื่อสิ้นสุดการส่งข้อมูล 1 byte

RI จะเป็น 1 เมื่อรับข้อมูลเสร็จ 1 byte

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.2 แสดงการตั้งค่า Timer 1 ในการกำหนดบอร์ดเรท

Baud Rate	Fosc ของ CPU	SMOD ใน PCON	Timer 1		
			C/T	MODE	ค่าของ TH1
MODE 1,3					
62.5K	12 MHz	1	0	2	FF
19.2K	11.059 MHz	1	0	2	FD
9.6 K	11.059 MHz	0	0	2	FD
4.8 K	11.059 MHz	0	0	2	FA
2.4 K	11.059 MHz	0	0	2	F4
1.2 K	11.059 MHz	0	0	2	EB
137.5 K	11.059 MHz	0	0	2	1D
110 K	6 MHz	0	0	2	72
110 K	12MHz	0	0	1	FEEB

ตัวอย่างการโปรแกรมการส่งข้อมูล serial ในโหนด 1,1 start bit , 1 stop bit,8 data โดยข้อมูลที่ส่งค่ามาจาก Port 1

```
        MOV P1 , #OFF              : P1 = INPUT
        MOV PCON , #00H            : SMOD = 0
        MOV SCON , #40H            : SERIAL (MODE 1) REN = 0
        MOV TMOD , #20H            : TIMER (MODE 2)
        MOV TH1 , #0EBH            : 1200 BAUD RATE
        SETB TR1                   : START TIME
LOOP :  MOV SBUF , P1              : ทำการส่งข้อมูลจาก Port 1
WAIT :  JNB TI , WAIT              : วนลูปจนกว่าส่งเสร็จ
        CLR TI                     : เคลียร์ TI เมื่อทำการส่งเสร็จ
        SJMP LOOP                  : วนลูปทำการส่ง byte ต่อไป
        END
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างการเขียนโปรแกรมรับข้อมูลโดยกำหนดลักษณะดังเช่นข้างบน

```
        MOV PCON , #00H          : SMOD = 0
        MOV SCON , #50H          : SERIAL (MODE 1) REN = 1
        MOV TMOD , #20H          : TIMER (MODE 2)
        MOV TH1 , OEBH           : 1200 BAUD RATE
        SETB TR1                 : START TIMER 1
WAIT :  JNB RI , WAIT            : วนลูปข้อมูลครบ 1 byte
        CLR RI                   : เคลียร์ RI เพื่อเตรียมรับ byte ถัดไป
        MOVE P1 , SBUF           : ข้อมูลที่ได้ออก P1
        SJMP WAIT                : วนไปรับข้อมูล byte ถัดไป
        END
```

2.1.2 การเขียนโปรแกรมควบคุม 8051 ผ่าน Serial Port

การเขียนโปรแกรมติดต่อ Serial Port นั้น จะต้องเขียนโปรแกรมควบคุม Timer ด้วย เพราะเราจะใช้สร้าง Baud Rate (อัตราการรับส่งข้อมูล) จากนั้นก็จะเขียนโปรแกรมรับและส่งข้อมูลผ่าน Serial Port ของไมโครคอนโทรลเลอร์ต่อไป

จัดการทำงาน Timer

TCON (Timer Control Register) และ TMOD (Timer Mode Register)

เรานำเอาทั้งสอง มาทำหน้าที่สำหรับควบคุมการทำงานของ Timer เพื่อจะนำมาใช้เป็นตัววนลูปจับเวลาของอัตราการรับส่งข้อมูล (Baud Rate) คือจะกำหนดค่าใน TMOD เช่น TMOD = 00100000B ในที่นี้เราจะใช้รับส่งข้อมูล 11bit คือจะมี 8 data bit, Start bit, Stop bit, Custom data bit ทั้งนี้เราจะกำหนดไม่ให้ Timer เกิด Interrupt โดยเราจะไปกำหนดที่ค่าของ IE (Interrupt Enable Register) ตั้งค่าให้เป็นศูนย์ทุก bit ส่วน Baud Rate ของการรับส่งข้อมูลนั้นจะอาศัยอัตราการเกิด Timer Overflow ร่วมกับค่าของ SMOD (Serial Mode Register) สำหรับค่าที่จะกำหนดให้ Timer เพื่อสร้าง อัตรารับส่งของ Serial Port ในไมโครคอนโทรลเลอร์ สามารถใช้จากตารางด้านล่างนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.3 กำหนดค่าให้ Timer เพื่อใช้เป็น Baud Rate

ความถี่ (MHz)	อัตรารับส่ง Serial Port (bit/sec)	ค่าของ Timer ที่จะกำหนด
11.059	1200	E8H
11.059	2400	F4H
11.059	4800	FAH
11.059	9600	FDH

การเขียนโปรแกรมตั้งค่าทำงานของ Timer

ตัวอย่างเช่น Baud Rate ของ Serial port = 9600 bit/sec

```
MOV TMOD, #00100000B        ; ตั้งค่าใน TMOD Register ให้เริ่มค่าใหม่อัตโนมัติ
MOV IE, #00000000B          ; ตั้งค่าไม่ให้ Timer Interrupt
MOV TL1, #FDH               ; ตั้งค่าอัตรารับส่งข้อมูล 9600 bit/sec
MOV TH1, #FDH
SETB TR1                    ; สั่ง Timer 1 ทำงาน
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.3 การเขียนโปรแกรมติดต่อกับ Serial Port

Serial Port Control Register ชื่อว่า SCON

ทำหน้าที่เป็นตัวควบคุมกระบวนการรับส่งข้อมูลของ Serial Portในไมโครคอนโทรลเลอร์ว่าจะเป็นโหมดใดการกำหนดให้รับข้อมูล และรับส่งข้อมูล ตัว SCON นี้ จะคอยจัดการให้ แต่ เราต้องกำหนดหน้าที่ ให้ตัว SCON ก่อน ดังรายละเอียดในตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 2.4 แสดงส่วนประกอบของ SCON

ตำแหน่ง Bit	ชื่อ	หน้าที่ทำงาน
0	RI	Interrupt ในการส่งข้อมูล
1	TI	Interrupt ในการรับข้อมูล
2	TR8	รับข้อมูลหากใช้ Mode 2,3 จะเป็น Bit No.9
3	TB8	ส่งข้อมูลหากใช้ Mode 2,3 จะเป็น Bit No.9
4	REN	กำหนดให้รับข้อมูลหรือไม่
5	SM2	ถ้าใช้ต่อไมโครคอนโทรลเลอร์ 2 ตัวขึ้นไป
6	SM1	เลือก Mode ของพอร์ตอนุกรม
7	SM0	เลือก Mode ของพอร์ตอนุกรม

Serial Port Buffer Register ชื่อว่า SBUF

เป็นตัวเก็บข้อมูลสำหรับรับหรือส่งข้อมูลผ่าน Serial Port ในตัวไมโครคอนโทรลเลอร์ หากเราจะเขียนโปรแกรมรับข้อมูลก็ต้องไปเคลื่อนย้ายข้อมูลใน Buffer มาใช้

เช่นใช้คำสั่ง MOV A, SBUF เป็นต้น

แต่ถ้าเราจะส่งข้อมูลออกไปที่ Serial Port ในไมโครคอนโทรลเลอร์ ก็จะต้องเคลื่อนย้ายข้อมูลไปไว้ที่ Buffer ตัวนี้เหมือนกัน

การเขียนโปรแกรมรับข้อมูล

```
JNB RI, $        ; เปรียบเทียบเงื่อนไขจนกว่าเป็นจริงเมื่อ Buffer Receiver เรียบร้อยแล้ว
CLR RI           ; เคลียร์ค่าของ RI (Receiver Interrupt) bit ใน SCON Register
MOV A, SBUF      ; เก็บค่าจาก Buffer ไปเก็บไว้ใน Register A
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเขียนโปรแกรมส่งข้อมูล

```
MOV SBUF, # 43 H    ; เอาค่าแอสกี้ = 43H ไปเก็บไว้ที่ Buffer ในการส่งข้อมูล Serial Port
JNB TI, $           ; เปรียบเทียบเงื่อนไขเป็นจริงเมื่อ Buffer Send เรียบร้อยแล้ว
CLR TI              ; เคลียร์ค่าของ TI (Transmit Interrupt) bit ใน SCON Register
```

2.2 มารู้จักกับ INTERNET และ WAP

อินเตอร์เน็ต (Internet) คือเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ที่เชื่อมโยงเครือค่ายคอมพิวเตอร์ทั่วโลกเข้าด้วยกันโดยใช้มาตรฐานการเชื่อมต่อ TCP/IP ซึ่งมีวัตถุประสงค์หลักคือการเพิ่มประสิทธิภาพในการติดต่อสื่อสาร (เช่นการส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ หรือ E-mail การส่งผ่านเอกสารซึ่งอยู่ในรูปแบบแฟ้มข้อมูลคอมพิวเตอร์) และการใช้ทรัพยากรร่วมกัน อันได้แก่ ทรัพยากรสารสนเทศ (Information) ทรัพยากรฮาร์ดแวร์ (Hardware) ทรัพยากรซอฟแวร์ (Software) และทรัพยากรบุคคล (People ware) เป็นต้น เครือข่ายอินเตอร์เน็ต ไม่มีใครคนใดคนหนึ่งหรือกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งเป็นเจ้าของ เครือข่ายอินเตอร์เน็ตเป็นของทุกคนที่เข้ามาเชื่อมต่อการจัดการเครือข่าย เป็นความร่วมมือซึ่งกันและกัน โดยต่างคนต่างดูแลจัดการเครือข่ายของตัวเอง และมีองค์กรกลาง ชื่อ ISOC (Internet Society) เป็นองค์กรระหว่างประเทศที่จัดตั้งขึ้นเพื่อความร่วมมือและ การประสานงานของเครือข่ายและ เทคโนโลยีในการเชื่อมต่อตลอดจนการประยุกต์ใช้งานของ เครือข่ายทั่วโลก องค์กรนี้ตั้งขึ้นเมื่อเดือนมกราคม พ.ศ. 2535

อินเตอร์เน็ตเป็น เครือข่ายคอมพิวเตอร์ ที่เชื่อมโยงเครื่องคอมพิวเตอร์หลายล้านเครื่อง ทั่วโลกเข้าด้วยกันโดยรวมผู้ใช้กว่า 60 ล้านคน เพื่อประกอบกิจการหลายอย่าง ตั้งแต่การพูดคุยสนทนา การสื่อสารข้อมูลการแลกเปลี่ยนข่าวสารความรู้ การค้าขายแบบอิเล็กทรอนิกส์ การศึกษาทางไกล เมื่อครั้งที่อินเตอร์เน็ตกำเนิดขึ้นนั้นไม่มีใครเคยคาดคิดว่ามันจะกลายมาเป็นเครือข่าย ที่มีบทบาทในวิธีชีวิตของมนุษย์ในปัจจุบันมาก จนถึงขนาดที่กำลังจะปฏิวัติวิธีการดำเนินชีวิต ของประชากรโลกในศตวรรษหน้า กล่าวคือเมื่อ 20 ปีก่อน กระทรวงกลาโหมสหรัฐ ได้มีมติด่วน ให้พัฒนาเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่มีชื่อว่า ARPANET จุดมุ่งหมายคือให้เป็นเครือข่ายที่มีความเชื่อถือได้สูง สามารถที่จะทำงานได้ แม้ภายหลังที่อเมริกาถูกถล่มโดยอาวุธนิวเคลียร์ ดังนั้นเทคโนโลยี ที่ใช้เชื่อมเครือข่ายต้องมีความสามารถที่จะทำงานกับโครงสร้างพื้นฐาน (Infrastructure) ที่เหลือจากการทำลายของอาวุธนิวเคลียร์ เช่น หากโครงข่ายโทรศัพท์ และเคเบิลถูกทำลายในบางพื้นที่ เครือข่ายจะยังคงทำงานได้โดยสลับมาใช้โครงข่ายอื่น เช่น โครงข่ายดาวเทียมหรือวิทยุ เป็นต้น นอกจากนั้น เทคโนโลยีดังกล่าวต้องมีความสามรถในการเชื่อมต่อเครื่องคอมพิวเตอร์ต่างประเภทและต่างรุ่นที่มีอยู่ทั่วไปตามฐานทัพต่างๆ ในครั้งนั้นในการพัฒนาเครือข่าย ARPANET ได้กระทำการร่วมกันระหว่าง กระทรวงกลาโหมกับมหาวิทยาลัยต่างๆรวมทั้งหน่วยงานสำคัญๆ เช่น องค์การ NASA ทำให้ ARPANET เริ่มเติบโตโดยเริ่มมีการใช้งานมากขึ้นสำหรับการศึกษาและ การวิจัย ถึงแม้ว่าจะเริ่มมีการพัฒนาเครือข่ายอื่นๆ เช่น DECNET และ BITNET ขึ้นมาเป็นคู่แข่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แต่เพราะมีข้อดีของ ARPANET ที่เป็นระบบเปิดไม่จำกัดกับเครื่องคอมพิวเตอร์ประเภทใด ประเภทหนึ่ง หรือ โครงข่ายเชื่อม (Physical Links) แบบใดแบบหนึ่งทำให้มันเอาชนะคู่แข่งและกลายมาเป็นตัวเชื่อมเครือข่ายอื่นๆ ที่เข้ากันไม่ได้ ให้สามารถคุยกันรู้เรื่อง ด้วยเหตุนี้ทำให้ ARPANET ถูกพัฒนามาเป็นเครือข่ายของเครือข่าย หรืออินเตอร์เน็ต (Internet) ในที่สุด

WAP เป็นมาตรฐานที่สร้างขึ้นจากความนิยม หรือที่เรียกกันว่า de-facto standard เพื่อ ทำหน้าที่นำเสนอ และรับ-ส่งข้อมูลข่าวสารผ่านระบบการสื่อสารไร้สาย ซึ่งอยู่ภายใต้การควบคุม และดูแลโดย WAP Forum ซึ่งเป็นกลุ่มของทีมงานที่ถูกจัดตั้งขึ้นมาจากบริษัท Ericson, Motorola, Nokia และ Phone.com (ชื่อเก่าคือ Unwired Planet) ในเดือนมิถุนายน ปี ค.ศ. 1997 และนับจากนั้นจำนวนสมาชิกก็เพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ทั้งที่มาจากผู้ให้บริการโทรศัพท์มือถือ, ผู้ผลิต หรือแม้แต่ กลุ่มนักพัฒนาโปรแกรมเองเช่นกัน

WAP Forum เป็นผู้ที่ร่างและออกแบบรายละเอียดของมาตรฐาน WAP โดยพยายาม ใช้มาตรฐานเก่าที่มีอยู่ให้ได้ประโยชน์มากที่สุด และจะเพิ่มเติมในรายละเอียดเมื่อจำเป็นเท่านั้น ซึ่งเป็นสิ่งที่ดีที่จะช่วยให้ผู้ผลิตโทรศัพท์มือถือ, ผู้วางระบบเครือข่าย, ผู้ให้บริการโทรศัพท์ และ นักพัฒนาทั้งหลาย สามารถทำงานร่วมกันได้อย่างไม่มีอุปสรรค และไม่จำเป็นที่จะต้องเปลี่ยน โครงสร้างของเทคโนโลยีมากนัก ซึ่งเราสามารถเขียนจุดประสงค์หลักๆ ของ WAP Forum ได้ เป็นหัวข้อย่อยๆ ได้ดังนี้

1 ความพยายามที่จะนำเนื้อหา และบริการที่มีอยู่ในอินเตอร์เน็ตออกนำเสนอบนเครื่องโทรศัพท์มือถือ และอุปกรณ์ไร้สายอื่นๆ

2 มีจุดประสงค์ในการออกแบบโครงสร้างโปรโตคอลที่ใช้กับการสื่อสารไร้สาย ที่สามารถใช้งานได้กับเครือข่ายไร้สายในทุกเทคโนโลยี

3 ความพยายามที่จะสนับสนุนให้เนื้อหาและบริการที่ต้องการ ถูกนำออกมาใช้ได้กับระบบการสื่อสารแบบไร้สายชนิดใดก็ได้โดยไม่จำกัด รวมทั้งไม่จำกัดชนิดของเครื่องโทรศัพท์ มือถือด้วย เช่น GSM, CDMA หรือ IDEN

4 ความพยายามที่จะรวบรวมเทคโนโลยีที่มีอยู่มาใช้ เช่น การทำงานในฝั่งของ Server และจะเพิ่มเติมในรายละเอียดเมื่อจำเป็นเท่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.1 เทคโนโลยีเกี่ยวกับ WAP เบื้องต้น

บริษัทยักษ์ใหญ่ Nokia, Ericcson, Motorola และบริษัท Unwired Planet (ปัจจุบันคือ phone.com) ได้ร่วมกันก่อตั้ง WAP Forum ขึ้นในปี 1997 เพื่อศึกษาและพัฒนามาตรฐานการสื่อสารข้อมูลผ่านทางอุปกรณ์ไร้สายต่างๆ ซึ่งรวมถึง โทรศัพท์มือถือ, เพจเจอร์, PDAs (Personal Digital Assistants) และอุปกรณ์ไร้สายอื่นๆ โดยระบบโครงสร้าง WAP ได้ถูกพัฒนาต่อจากพื้นฐานของระบบอินเตอร์เน็ตเป็นหลัก เนื่องจากการเห็นซึ่งความสำคัญของอินเตอร์เน็ตนั่นเอง

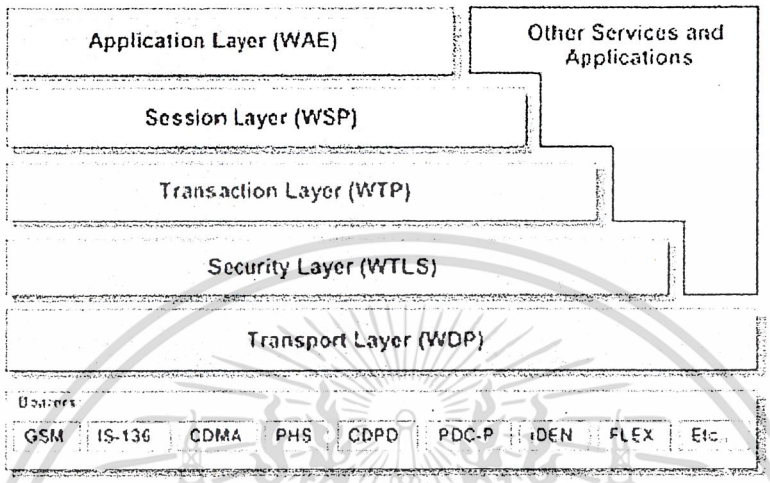
WAP หรือ Wireless Application Protocol เป็น Communication Protocol ที่มีพื้นฐาน มาจาก Internet Protocol ซึ่ง WAP เป็นมาตรฐานเปิดของระบบการสื่อสารด้านข้อมูลไร้สาย มาตรฐานที่ทำให้สามารถเชื่อมต่อโลกของข้อมูลบนอินเทอร์เน็ต มาสู่บริการของเครื่องมือสื่อสารไร้สาย อันได้แก่ โทรศัพท์เคลื่อนที่ หรือเครื่องมือสื่อสารไร้สายอื่นๆ ซึ่งนั่นก็หมายถึงการทำให้ ผู้ใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่สามารถเชื่อมต่อเข้าสู่ระบบอินเตอร์เน็ตเพื่อค้นหาข้อมูลหรือใช้บริการต่างๆ โดยผ่านเครื่องโทรศัพท์เคลื่อนที่ (โดยไม่ต้องมีโมเด็ม หรือ ตัวแปลงสัญญาณอื่นๆ) ได้โดยไม่ว่าคุณจะอยู่ที่ใดหรือเวลาใดก็ตาม

ข้อมูลและ Application ต่างๆ บน WAP นี้ จะถูกนำเสนอในรูปแบบของภาษา WML ซึ่ง ย่อมาจาก Wireless Markup Language ซึ่งถูกออกแบบมาเพื่อรองรับการใช้งานอินเทอร์เน็ต ผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ซึ่งมีข้อจำกัดในเรื่องของ พื้นที่หน้าจอแสดงผลที่จำกัด รวมถึงข้อจำกัด ในเรื่องของความเร็วในการรับ-ส่งข้อมูลที่ค่อนข้างต่ำ (ปัจจุบันประมาณ 9.6-14.4 kbps เท่านั้น) ทำให้ WML ถูกออกแบบมาเพื่อต้องทำการบีบอัดข้อมูลให้เล็กลงได้ด้วยการที่จะใช้บริการ WAP–Internet ผ่านมือถือได้ คุณจะต้องมีโทรศัพท์มือถือที่รองรับการใช้งาน WAP Application ด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.2 โครงสร้างสถาปัตยกรรมของ WAP

องค์ประกอบของสถาปัตยกรรมแบบ WAP เป็น Protocol ซึ่งแบ่งเป็นชั้น (Layer : Protocol Stack) ได้ดังรูปต่อไปนี้



รูปที่ 2.1 โครงสร้างสถาปัตยกรรมของ WAP

Wireless Application Environment (WAE) เป็นชั้นสูงสุดของWAP ซึ่งApplication ทั่วไปจะทำงานในชั้นนี้โดยมีพื้นฐานตามแบบของ World-Wide-Web (WWW) และเทคโนโลยีโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Telephony) โดยจุดมุ่งหมายของการทำงานในชั้นนี้ที่ต้องการคือสามารถสร้างโปรแกรมประยุกต์การใช้งานในรูปของ Wap Page ให้บริการผ่านทาง Wap Site เพื่อใช้งาน

Wireless Session Protocol (WSP) คอยจัดแจงเรื่องการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างกันในลักษณะของรูปแบบ Client / Server Application สำหรับ Application Layer (WAE) โดยที่ HTTP / 1.1 ในส่วนหัวของ การส่งข้อมูล (Header) จะมีการกำหนดชนิดของข้อมูลที่ส่งไป, ชนิดของการเข้ารหัสอักษร ภาษา ซึ่งสิ่งต่างๆ เหล่านี้ WSP จะเป็นผู้จัดแจงให้กับ WAE เพื่อใช้งาน โดยตัว WSP เองจะไม่แปลหรือว่าไปยุ่งเกี่ยวกับ Header ที่ส่งมาเหล่านั้น

Wireless Transaction Protocol (WTP) เป็นชั้นที่ทำงานอยู่บนชั้นของ Datagram Service ซึ่ง WTP สามารถที่จะทำงานแบบปลอดภัย (Secure) กับแบบไม่ปลอดภัย (Non-Secure) ได้ โดย ขึ้นอยู่กับ Application นั้นว่าจะเลือกใช้งานในชั้นของ WTLS ที่จะกล่าวต่อไปหรือไม่

Wireless Transport Layer Security (WTLS) เป็น Protocol ที่มีความปลอดภัยโดยออกแบบทำขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

WTLS สามารถใช้ช่องทางที่ปลอดภัยนี้ระหว่างตัวโทรศัพท์มือถือด้วยกันได้ เช่น อาจจะใช้ทำการตรวจสอบข้อมูลประเภท Electronic business card เป็นต้น WTLS นี้จะถูก Application ใน Layer ที่สูงกว่าเลือกว่าจะใช้ WTLS หรือว่าจะไม่ใช้มันขึ้นอยู่กับความต้องการ ในความปลอดภัยว่ามีมากน้อยเพียงใดและก็ขึ้นอยู่กับลักษณะของโครงข่ายข้อมูลใน Layer ต่ำ ซึ่งถ้ามันรองรับเรื่องความปลอดภัยอยู่แล้วการใช้ WTLS อาจจะถูกตัดทิ้งไปก็ได้เป็นต้น และ ในระยะแรกของโครงงานนี้จะมีระบบรักษาความปลอดภัยในส่วนของข้อมูลที่สำคัญ ด้วยการใช้ User Name และ Password จึงไม่จำเป็นต้องใช้ส่วนของ WTLS

Wireless Datagram Protocol (WDP) เป็น Protocol ที่เกี่ยวกับการขนส่งข้อมูลเป็นตัวเชื่อม (Interface) ร่วมกันของ Protocol Layer สูงๆ ของ WAP เช่น Security , Session , Application ในโครงสร้างของ WAP นั้นจะยกให้กับ WDP โดยที่ WDP จะทำงานอยู่บนบริการฐานรองรับของโครงข่ายสื่อสารข้อมูลแบบไร้สาย (Bearer) หลายๆ ประเภท เช่นจาก GSM, CDMA, FLEX เป็นต้น

Bearers Base เป็นรูปแบบการส่งผ่านข้อมูล เช่น Short Message, Circuit-Switched Data, Packet-Switch Data เป็นต้น แต่ละชนิดก็จะมีระดับคุณภาพแตกต่างกันไป ก็คือจะมีเรื่องอัตราเร็วในการส่งข้อมูล อัตราความผิดพลาด และในเรื่องของความล่าช้าแตกต่างกันไป ซึ่ง WAP จะต้องรองรับการทำงานในแต่ละ Bearers ให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด ซึ่ง WDP ซึ่งเป็น Protocol Layerหนึ่ง ใน WAP นั้นจะต้องรองรับการทำงานของ Bearers และ WAP Stack Protocol ส่วนอื่นๆ ในแต่ละประเภทให้ครอบคลุมมากที่สุด เพราะว่า Bearers ก็จะมีการเปลี่ยนแปลงตลอด อาจจะมี Bearers ชนิดใหม่เข้ามาเรื่อยๆ ก็ได้ซึ่ง WDP จะต้องรองรับ

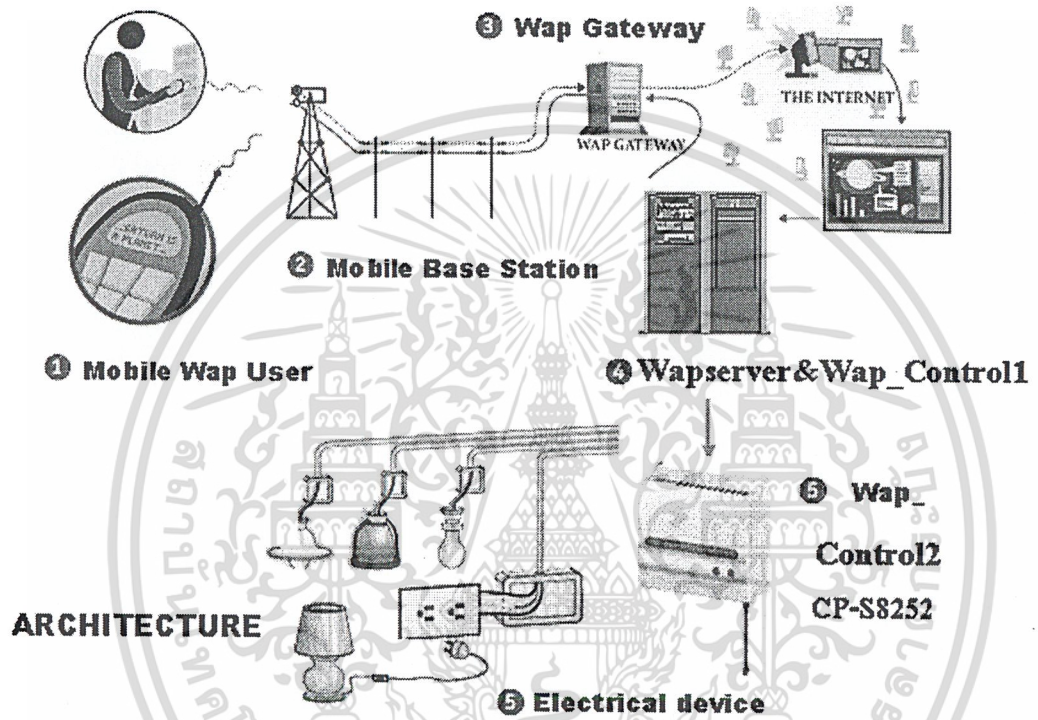
ซึ่งจะเห็นว่า Protocol นี้จะมีกองชั้น (Stack) ซึ่งได้อนุญาตให้ผู้ที่ต้องการจะพัฒนา Application บนชั้นที่สูงสามารถเข้าถึงชั้นล่างได้โดยตรง จึงเป็นส่วนหนึ่งที่มาของโครงงานนี้ จะนำไปใช้ประโยชน์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.3 โครงสร้างการทำงานของ Electrical Control With Internet and WAP

เมื่อกล่าวถึงโครงสร้างโดยรวมของโครงงาน ก็ จะแสดงให้เห็นด้วยภาพสถาปัตยกรรมของ WAP Control Project ในรูปที่ 2.2

รูปที่ 2.2 โครงสร้างการทำงานของ WAP Control Project



2.2.4 หลักการทำงานเบื้องต้น

โดยจากรูปที่ 1.1 ซึ่งแสดงโครงสร้างการทำงานเบื้องต้นของโครงงาน สามารถจำแนก การทำงานของ Wap Control ออกเป็นส่วนต่างๆ ได้คือ

1. MS (Mobile Station) เป็นเครื่องลูกข่ายโทรศัพท์มือถือที่สามารถใช้งาน WAP Application ได้ และสามารถหาซื้อได้ทั่วไป

2. BST (Base Tranciver Station) เป็นสถานีฐาน ทำหน้าที่เป็นตัวกลางในการติดต่อสื่อสารระหว่างเครื่องลูกข่ายกับ เครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่และ เชื่อมต่อการทำงานกับอุปกรณ์ WAP Gateway

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. WAP Gateway จะทำหน้าที่รวบรวมและประมวลผลข้อมูลของ WAP Protocol พร้อมเชื่อมต่อเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ เข้ากับเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งเป็นเครือข่าย การติดต่อสื่อสารที่ครอบคลุมไปทั่วโลก และจะใช้เป็นเครือข่ายเชื่อมต่อการส่งข้อมูลระหว่าง WAP Gateway และ WAP_Server

4. WAP_Server & WAP_CONTROL #1 คือเครื่อง PC ที่ทำหน้าที่ให้บริการ WAP_Site ที่อาศัย HTTPd ใช้แลกเปลี่ยนข้อมูลที่ต้องการทาง Internet พร้อมทั้งเก็บข้อมูลที่รับมาไว้ใน ฐานข้อมูล MS Access ก่อนที่จะส่งให้ WAP_CONTROL#1 ซึ่งเป็น Schedule Control Program คอยประมวลผลและแปลงข้อมูลที่เป็นภาษา WML+ASP ให้กลายเป็นชุดคำสั่งดิจิตอลแบบ Hex Code ในรูปแบบของ Command Record ส่งต่อให้กับชุด WAP_CONTROL#2 ผ่านทาง Serial Port ต่อไป

5. WAP_CONTROL#2 คือชุดควบคุมประมวลผลที่ใช้ Single Bord (CP-S8252 V2.0) โดยตัวประมวลผลเป็น CPU#89S8252 รับสัญญาณ Binary Code จาก WAP_CONTROL#1 และ แปลงเป็นสัญญาณ Analog ที่ใช้ควบคุมวงจรของอุปกรณ์ Hardware โดยที่ WAP_CONTROL#2 จะมีโปรแกรมที่ทำหน้าที่รับข้อมูลจากฐานข้อมูล ระหว่าง WAP_CONTROL#1 มายัง WAP_CONTROL#2 ผ่านทาง Port RS232 ในรูปของ Command Record และใช้ในการส่งข้อมูลหรือชุดคำสั่งแบบ Feedback Record จาก WAP_CONTROL#2 ไปยัง WAP_CONTROL#1 ผ่านทาง Port RS232

6. Hardware คือส่วนของอุปกรณ์ไฟฟ้าที่เราต้องการควบคุมการใช้งานอย่างเช่น

6.1 การควบคุมการ ปิด-เปิด หรือปรับอุณหภูมิ, พัดลมของเครื่องปรับอากาศ

6.2 การควบคุมการ ปิด-เปิด ประตูหน้าบ้าน

6.3 การควบคุมการ ปิด-เปิด ควบคุมความสว่างหลอดไฟฟ้าภายในบ้านหรือ สามารถ ที่จะนำไปประยุกต์ใช้งาน ในการควบคุมอุปกรณ์อย่างอื่นได้มากมาย ตามความ เหมาะสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 รู้จักกับ WML และ ASP

2.3.1 รู้จักกับ WML

เมื่อมีการรับ-ส่ง HTTP Request ระหว่าง Mobile WAP กับ WAP_Server การจะสื่อสารรับ-ส่งข้อมูลได้นั้นก็จะต้องมีตัวแปลภาษาที่เป็นตัวกลาง หรือเป็นล่ามคอยแปลข้อมูลที่รับเข้ามาและที่จะส่งออกไปให้กลายเป็นภาษาที่คนสามารถเข้าใจและสามารถที่จะปรับปรุงหรือแก้ไขข้อมูลได้ และเพื่อให้เข้าใจได้ง่ายยิ่งขึ้นก็ได้มีการสร้างเป็นหน้าเพจขึ้นมาเรียกว่า WAP Page เมื่อรวมเอาหลายๆ WAP Page ที่เชื่อมต่อการทำงานเข้าด้วยกันไว้ ณ IP Address หนึ่งก็จะเรียกว่า WAP Site ซึ่งการเขียน WAP Site นั้นจะมีลักษณะที่คล้ายกับการเขียน WEB Site โดย WEB Site นั้นมีภาษา HTML เป็นภาษาที่ใช้เขียน ส่วนภาษาที่ใช้เขียน WAP Site ก็เป็นภาษา WML เป็นภาษาที่ใช้เขียน โดย Syntax ของ WAP จะมีรูปแบบที่คล้ายๆ กับภาษา HTML คือจะเขียนในลักษณะที่เป็น Tag แต่จะมีคำสั่งในการเขียนน้อยกว่า ดังนั้นผู้ที่มีความรู้ในภาษา HTML จะสามารถเข้าใจและเรียนรู้ภาษา WML ได้อย่างรวดเร็ว และอย่างง่ายดาย ส่วนข้อกำหนดสำคัญของการเขียน WAP นั้น คือ Tax ของ WML จะต้องเขียนด้วยตัวอักษรตัวเล็กทั้งหมด

2.3.2 รู้จักกับ ASP

ASP ย่อมาจาก Active Server Pages คือ เทคโนโลยีตัวหนึ่งของไมโครซอฟท์ที่จะช่วยให้ความฝันในการพัฒนาแอพพลิเคชัน บนเว็บของเราเป็นจริงได้ง่ายๆ ชนิดที่เราคาดไม่ถึงโดยทีเดียว เราสามารถเลือกเขียน ASP ขึ้นมาได้ด้วยภาษาสคริปต์ 2 ภาษา นั่นคือภาษา VBScript ซึ่งเป็น ภาษาหลักและนิยมใช้มากที่สุด ส่วนอีกภาษาหนึ่งคือ ภาษา Jscript ซึ่งเป็นภาษาที่ไมโครซอฟท์พัฒนาขึ้นมาคล้ายกับภาษา JavaScript

การเขียนสคริปต์ ASP อธิบายได้ง่ายๆว่าคือ การเขียนคำสั่ง ASP ปนๆไปกับโค้ด HTMLโดยจะมีสัญลักษณ์ที่แยกแยะว่าตรงไหนคือ ASP ตรงไหนคือ HTML เมื่อเขียนสคริปต์ ASP เสร็จแล้ว เราไม่สามารถทดสอบการทำงานได้ โดยเปิดขึ้นมาด้วยบราวเซอร์เหมือนการเขียน HTML เพียงอย่างเดียวเพราะเราจะต้องอาศัยเว็บเซิร์ฟเวอร์ในการประมวลคำสั่ง ASP ก่อนแล้วค่อยส่งผลการทำงานเป็นโค้ด HTMLรวมไปถึงโค้ด HTML เดิมที่ปนอยู่กับคำสั่ง ASP ตั้งแต่แรก มาให้บราวเซอร์อีกที

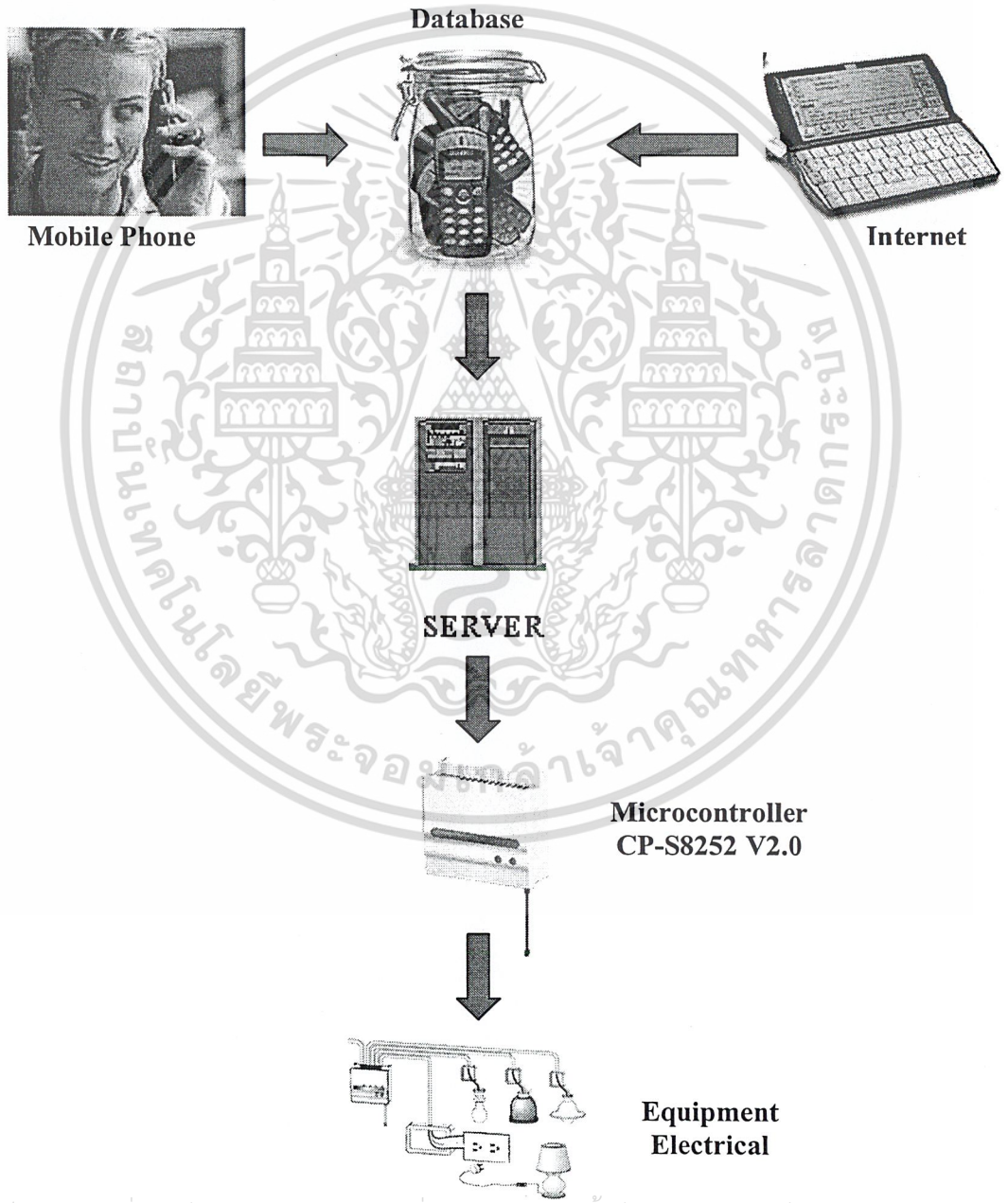
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

บทที่ 3
ขั้นตอนการสื่อสารข้อมูล

3.1 หลักการสื่อสารข้อมูล

รูปที่ 3.1 แสดงบล็อคไดอะแกรมรวมของโครงงาน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

50425

การสื่อสารข้อมูลภายในโครงงานนี้จะพิจารณาระหว่าง Mobile WAPไปจนถึงอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ที่ใช้งานเลย โดยเราจะแบ่งการสื่อสารดังกล่าวตาม Protocol ของการสื่อสาร ออกเป็น 3 ส่วนหลักๆ คือ

3.1.1 การสื่อสารผ่าน Wireless Application Protocol ซึ่งจะเริ่มตั้งแต่ User ทำการกำหนด Address เพื่อเชื่อมต่อ Mobile WAP เข้าสู่ WAP Gateway ของผู้ให้บริการเครือข่ายโทรศัพท์มือถือ ที่รองรับการใช้งาน WAP โดยตัว WAP Gateway จะทำหน้าที่เชื่อมต่อการสื่อสารระหว่าง Wireless Application Protocol กับ Internet Protocol โดยเปรียบเสมือนล่ามที่คอยแปลภาษา เพื่อ ให้ User สามารถใช้งานWAP ได้ครอบคลุมไปทั่วโลกผ่านทางเครือข่าย Internet Protocol และ ค้นหา Address ของเครื่อง WAP_Server ที่ระบุไว้ จากนั้นตัว Mobile WAP และ WAP_Server จะสื่อสารกันผ่านเครือข่ายดังกล่าวด้วยภาษา WML (Wireless Markup Languages) ซึ่งเป็นภาษา ที่ใช้ในการสื่อสารผ่านเครือข่ายโทรศัพท์มือถือตามข้อกำหนดของ WAP Forum

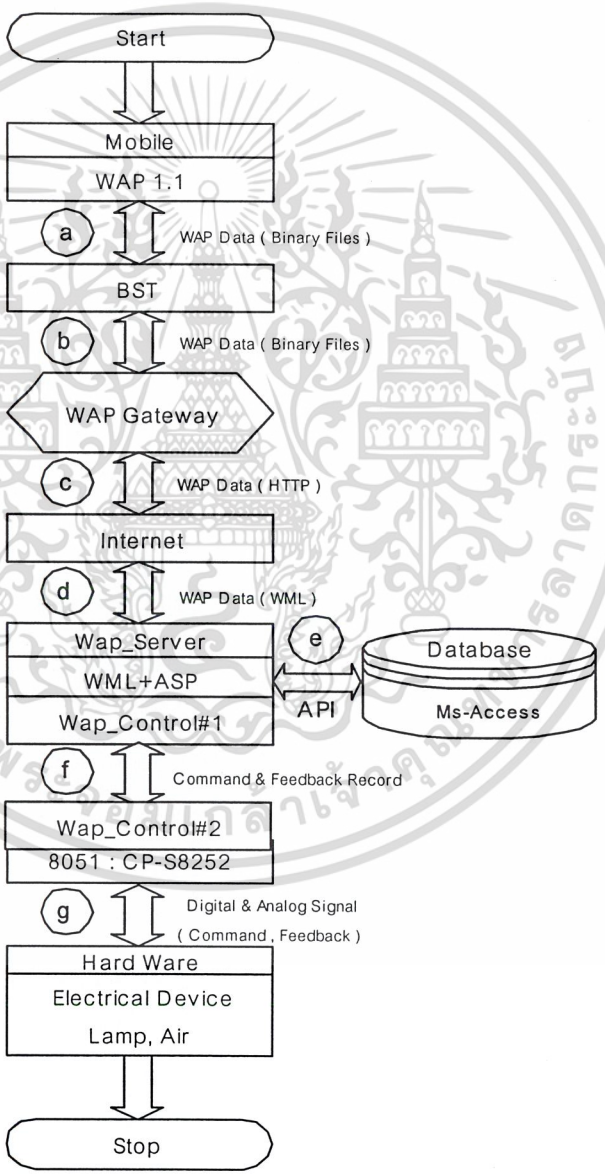
3.1.2 การสื่อสารระหว่าง WAP_Server , WAP_Control#1 , WAP_Control#2โดย Schedule Control หลังจากที่ User ทำการเชื่อมต่อ Mobile WAP เข้ากับ WAP_Server เรียบร้อยแล้ว WAP_Server จะแลกเปลี่ยนข้อมูลทุกอย่างกับ Mobile WAP ตามที่ User ต้องการ และข้อมูลที่รับเข้ามาหรือที่จะต้องส่งออกไปที่ WAP_Server นั้นจะถูกบริหารงานโดย Schedule Control

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 Flowchart เส้นทางการส่งผ่านข้อมูล WAP Control Project

หากจะอธิบายเรื่องของเส้นทางการส่งผ่านข้อมูลตลอดเส้นทางของ WAP Control Project ระหว่าง Mobile WAP จนถึงอุปกรณ์ Hardware นั้น Flowchart คือภาพหนึ่งที่จะแสดงให้เห็นถึงลักษณะของข้อมูลที่ถูกส่งระหว่าง Block ต่างๆ หลังจากที่เราได้ศึกษาสถาปัตยกรรมของ โครงงานนี้ในบทที่ 1 มาแล้ว และสามารถอธิบายได้คือ

รูปที่ 3.2 Flowchart เส้นทางการส่งผ่านข้อมูล



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 เส้นทางการส่งผ่านข้อมูล

จาก Flowchart การส่งผ่านข้อมูลของ WAP Control Project ในหัวข้อ 2.2 ที่ผ่านมา เราจะมาอธิบายถึงความหมาย ลักษณะ และหน้าที่ของแต่ละ Block Diagram และทุกๆเส้นทาง การสื่อสารระหว่าง Block Diagram ซึ่งถูกระบุเอาไว้ด้วยตัวอักษร a - g โดยมีรายละเอียดดังนี้คือ

3.3.1 Block < Start > เริ่มจากเมื่อ User ทำการเลือกเมนูเพื่อใช้บริการ WWW Services จากเครื่องโทรศัพท์มือถือ

3.3.2 Block < Mobile WAP 1.1 > โดย User ทำการตั้งค่า Address ของ Mobile WAP เข้ากับ WAP Gateway ของผู้ให้บริการเครือข่ายโดยการกำหนด Browser ของเครื่องโทรศัพท์มือถือที่รองรับการใช้งาน WAP (ปัจจุบันเวอร์ชันที่ใช้งานอยู่เป็น Version WAP 1.2) ดังนี้

3.3.2.1 Proxy Setting เพื่อกำหนด Proxy ที่ต้องการเชื่อมต่อ

3.3.2.2 Current Proxy เพื่อกำหนดชื่อของ Proxy

3.3.2.3 WDP Address เพื่อกำหนด WDP Address ของ WAP Gateway ที่จะ เชื่อมต่อ

3.3.2.4 Port Number เพื่อกำหนดหมายเลข Port ที่จะใช้เชื่อมข้อมูล

3.3.2.5 Home URL เพื่อกำหนด URL หลักที่จะเชื่อมต่อ เพื่อใช้งาน

3.3.2.6 Access Point (NAS Phone Number) เพื่อกำหนดหมายเลขโทรศัพท์ที่จะเชื่อมต่อเข้ากับเครือข่ายผู้ให้บริการ เมื่อ Browser ถูกกำหนดเรียบร้อยแล้วก็สามารถ Connect เพื่อติดต่อกับ BST ได้ทันที

3.3.3 เส้นทางเดิน (a) WAP Data (Binary Files) เป็นเส้นทางที่ข้อมูลใช้สื่อสารกันระหว่าง Mobile WAP และ (BST) Mobile Base Station ของผู้ให้บริการเครือข่ายที่ User ขอใช้งานอยู่ ซึ่งถูกกำหนดรูปการสื่อสารข้อมูลไร้สายแบบดิจิตอลคือข้อมูลทั้งหมดที่ก่อนจะส่งออกจากโทรศัพท์มือถือจะถูกบีบอัดแปลงให้เป็นเลขฐานสอง หรือ Binary Files ตามขั้นตอนของระบบที่ใช้บริการอยู่ ไม่ว่าจะเป็น GSM900, GSM1800 หรือ CDMA1800 เพื่อเชื่อมต่อเข้ากับWAP Gateway อีกทีหนึ่ง

3.3.4 Block < BST > Mobile Base Station คือสถานีรับส่งสัญญาณโทรศัพท์มือถือ ในรูปแบบของสัญญาณดิจิตอลหรือ Binary Files ที่มีเครือข่ายเชื่อมโยงกับเรือข่าย Internet ผ่านทาง WAP Gateway

3.3.5 เส้นทางเดิน (b) WAP Data (Binary Files) ก็ยังเป็นข้อมูลแบบ Binary Files ที่ส่งมา จาก BST ให้กับ WAP Gateway ซึ่งจะเป็นประตูที่จะเปิดให้เราเข้าสู่โลกของ Internet (HTTPd) ได้

3.3.6 Block < Internet > คือเครือข่ายอินเตอร์เน็ตที่ครอบคลุมไปทั่วโลก ซึ่งจะคอยรับส่ง HTTP Request ระหว่าง WAP Gateway และ WAP_Server ให้สามารถติดต่อกันได้โดยไม่คำนึงถึงเรื่องระยะทาง หรือเวลา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.7 Block < WAP_Server & WAP_Control#1 > คือเครื่อง Server ที่ให้บริการ WAP Page ที่เขียนด้วย WML + ASP เมื่อเครื่อง WAP_Server (http://127.0.0.1/port11.asp) ได้รับ HTTP Request จาก WAP Gateway ก็จะทำการแปลงข้อมูลที่ได้รับมาเก็บเอาไว้ในฐานข้อมูลของ Command Database ซึ่งเขียนด้วย MS-Access Database เก็บข้อมูลเอาไว้ พร้อมกันนี้ WAP_Server ก็จะบอกให้ WAP_Control#1 ซึ่งทำงานเป็น Schedule Control (ใช้โปรแกรม Turbo C ที่สามารถทำงานได้ทั้งในเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ OS Windows หรือ Unix) ได้ทราบว่าขณะนี้มีข้อมูลถูกส่งเข้ามา ให้ทำการ Update ข้อมูล และแปลงให้เป็น Command Record ตามขั้นตอนที่ได้กำหนดเอาไว้ส่งต่อไปยัง WAP_Control#2 ผ่านทาง Serial Port ต่อไป

3.3.8 เส้นทางเดิน (e) API (Application Program Interface) ในเส้นทางการส่งผ่านข้อมูลระหว่างโปรแกรมหนึ่งไปยังอีกโปรแกรมหนึ่งที่ไม่สามารถติดต่อกันได้โดยตรง จะมีโปรแกรม API ที่ช่วยในเป็นตัวกลางในการส่งผ่านข้อมูลระหว่างทั้ง 2 โปรแกรม โดยโปรแกรมภาษา ASPเป็น API ในการติดต่อระหว่าง WAP_Server (WML + ASP) กับ MS-Access Database

ส่วน Visual basic เป็น API ในการติดต่อระหว่าง WAP_Control#1 (Visual basic) กับ MS-Access Database

3.3.9 Block < MS-Access Database > คือโปรแกรมฐานข้อมูลที่ทำหน้าที่เก็บรักษาข้อมูล ที่รับเข้ามา (Command Database) และข้อมูลก่อนที่จะส่งออกไป (Feedback Database) เพื่อที่จะใช้เป็นข้อมูลอ้างอิงในการตรวจสอบว่ามีการรับ-ส่งข้อมูลอะไรบ้างวันที่เท่าไหร่เวลาใดโดยได้เลือกใช้โปรแกรม MS-Access Database ที่สามารถทำงานได้กับเครื่องที่มี OS Windows และ Unix

3.3.10 เส้นทางเดิน (f) Command & Feedback Record เป็นเส้นทางการสื่อสารข้อมูลระหว่าง WAP_Control#1 (Schedule Control) และ WAP_Control#2 (CP-S8252) ด้วยสาย Serial Port หรือ RS232 Port ที่มีความเร็วในการส่ง 96 Kbps ซึ่งรูปแบบของ Command Record และ Feedback Record จะถูกกำหนดโดย WAP_Control#1 และ WAP_Control#2 เพื่อที่จะให้โปรแกรมทั้งสองฝั่งสามารถที่จะกำหนดพร้อมทั้งตรวจสอบได้ว่าRecordก่อนที่จะส่งและRecordที่รับมานั้นถูกต้องหรือไม่โดยCommand Record จะถูกส่งจาก WAP_Control#1 ไปยัง WAP_Control#2 ส่วน Feedback Record จะถูกส่งจาก WAP_Control#2 กลับมายัง WAP_Control#1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.11 Block < WAP_Control#2 8051:CP-S8252 > จะเป็นส่วนของ Control Box โดยใช้ Micro Controller เป็น CPU ที่คอยประมวลผลข้อมูล Command Record ที่รับมาจาก WAP_Control#1 ก่อนที่จะแปลงให้เป็นสัญญาณดิจิตอล และสัญญาณอนาลอก ส่งไปควบคุมอุปกรณ์ Hardware ที่เป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าต่อไป พร้อมกันนี้ยังทำหน้าที่คอยตรวจสอบสภาวะการทำงานของอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ควบคุมอยู่ว่ามีสถานะการทำงานเป็นอย่างไร และจะนำข้อมูลที่ได้มาแปลงให้อยู่ในรูปของ Feedback Record เพื่อส่งกลับไปยัง WAP_Control#1 ต่อไป

และเมื่อพิจารณาจาก Flowchart ของ WAP Control Project ในรูปที่ 3.1 และหน้าที่การทำงานของแต่ละ Block Diagram รวมถึงเส้นทางการส่งผ่านข้อมูลในหัวข้อที่ 3.3 แล้ว เราสามารถอธิบายการทำงานโดยรวมได้คือ เมื่อ User ทำการกำหนด Browser Setting ของ Mobile WAP เรียบร้อยแล้ว ก็ทำการ Connect เครื่องโทรศัพท์มือถือเข้ากับ WAP_Server ได้ทันทีโดยเครื่องโทรศัพท์มือถือจะแปลงข้อมูลที่จะส่งเป็นสัญญาณดิจิตอล แล้วส่งสัญญาณเข้ากับเครือข่าย BST ของผู้ให้บริการเพื่อส่งข้อมูลต่อไปยัง WAP Gateway ซึ่งทำหน้าที่เชื่อมต่อเครือข่ายโทรศัพท์มือถือเข้ากับเครือข่ายอินเตอร์เน็ต พร้อมทั้งเปลี่ยนข้อมูลจากดิจิตอลให้เป็น HTTP ไปยัง Address ปลายทางที่เครื่อง WAP_Server ซึ่งมี WAP Page ที่สร้างขึ้นจากโปรแกรมภาษาWML + ASP คอยแลกเปลี่ยน HTTP Request กับ WML Protocol รับข้อมูลเข้ามาเปลี่ยนให้เป็น Command Database เก็บเอาไว้เป็นฐานข้อมูลในการตรวจสอบที่เครื่อง WAP_Server พร้อมกันนี้ WAP_Server จะไปบอกให้ WAP_Control#1 ทราบว่าขณะนี้มีการอัพเดท Command Database เข้ามาใหม่ ให้ทำการดึงเอา Command Database ที่อยู่ในฐานข้อมูลล่าสุดมาทำการเปลี่ยนให้เป็น Command Record ส่งต่อให้ WAP_Control#2 ผ่านทาง Serial Port ทันทีที่ได้รับแจ้งว่ามีการส่ง ข้อมูลมาให้ WAP_Control#2จะทำการตรวจสอบข้อมูลที่รับเข้ามาว่าถูกต้องตามเงื่อนไขที่กำหนดร่วมกับ P_Control#1 ถ้าข้อมูลที่ได้ถูกต้องก็จะนำมาแปลงให้เป็นสัญญาณดิจิตอล และสัญญาณอนาลอกเพื่อส่งให้ชุดควบคุมอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ที่ต่อควบคุมเอาไว้ และในทางกลับกัน ชุดควบคุมนี้จะตรวจสอบสถานะการทำงานของอุปกรณ์ไฟฟ้าแต่ละตัวพร้อมทั้งส่งผลที่ได้ป้อนกลับมายัง WAP_Control#2 เพื่อให้ WAP_Control#2 ทำการแปลงผลข้อมูลดังกล่าวให้ กลายเป็น Feedback Record เพื่อส่งกลับไปยัง WAP_Control#1 ผ่านทาง Serial Port เช่นเดิม และเมื่อ WAP_Control#1ได้รับ Feedback Record ก็จะทำการตรวจสอบว่าข้อมูลที่รับเข้ามาถูกต้อง ตามที่กำหนดร่วมกับ WAP_Control#2 หรือไม่ ถ้าถูกต้องก็จะนำผลที่ได้แปลงเป็น Feedback Database เก็บเอาไว้ในฐานข้อมูลเพื่อใช้ในการตรวจสอบและในขณะเดียวกันWAP_Control#1 ก็จะบอก AP_Server ด้วยว่าขณะนี้มีการอัพเดท Feedback Database เข้ามาใหม่ ให้ทำการดึงเอา Feedback Database มาแปลงให้เป็นข้อมูลในรูปของ WML Protocol

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พร้อมกับส่งข้อมูลย้อนกลับไปในเครือข่ายอินเตอร์เน็ตเป็น HTTP Request ให้กับ WAP Gateway เชื่อมต่อแปลงข้อมูลจาก HTTP เป็นสัญญาณดิจิตอลผ่านไปในเครือข่ายโทรศัพท์มือถือมายัง BST เพื่อส่งสัญญาณที่ได้รับไปยังเครื่องโทรศัพท์มือถือของ User แปลงสัญญาณดิจิตอลที่ได้รับกลับเป็นข้อมูลของ Mobile WAP แสดงให้ User ได้รับทราบว่าเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ควบคุมอยู่มีสถานะ การทำงานเช่นไร ตรงตามที่เราสั่งงานไปหรือไม่ ก็เป็นการจบการสื่อสารทั้งสองทางหนึ่งครั้งซึ่งเราสามารถที่จะแลกเปลี่ยนข้อมูลกี่ครั้งก็ได้ตามต้องการเมื่อเลิกใช้ก็ทำการ Disconnect การใช้บริการ WAP Service เป็นอันเสร็จสิ้นกระบวนการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
การสร้าง WAP Pagec และ ระบบฐานข้อมูล

4.1 ภาษา WML

เมื่อมีการรับ-ส่ง HTTP Request ระหว่าง Mobile WAP กับ WAP_Server การจะสื่อสารรับ-ส่งข้อมูลได้นั้นก็จะต้องมีตัวแปลภาษาที่เป็นตัวกลางหรือเป็นล่ามคอยแปลข้อมูลที่รับเข้ามาและที่จะส่งออกไปให้กลายเป็นภาษาที่คนสามารถเข้าใจและสามารถที่จะปรับปรุงหรือแก้ไขข้อมูลได้ และเพื่อให้เข้าใจได้ง่ายยิ่งขึ้นก็ได้มีการสร้างเป็นหน้าเพจขึ้นมาเรียกว่า WAP Page เมื่อรวมเอาหลายๆ WAP Page ที่เชื่อมต่อการทำงานเข้าด้วยกันไว้ ณ IP Address หนึ่งก็จะเรียกว่า WAP Site ซึ่งการเขียน WAP Site นั้นจะมีลักษณะที่คล้ายกับการเขียน WEB Site โดย WEB Site นั้นมีภาษา HTML เป็นภาษาที่ใช้เขียน ส่วนภาษาที่ใช้เขียน WAP Site ก็เป็นภาษา WML เป็นภาษาที่ใช้เขียน โดย Syntax ของ WAP จะมีรูปแบบที่คล้ายๆ กับภาษา HTML คือจะเขียนในลักษณะที่เป็น Tag แต่จะมีคำสั่งในการเขียนน้อยกว่า ดังนั้นผู้ที่มีความรู้ในภาษา HTML จะสามารถเข้าใจและเรียนรู้ภาษา WML ได้อย่างรวดเร็ว และอย่างง่ายดาย ส่วนข้อกำหนดสำคัญของการเขียน WAP นั้น คือ Tax ของ WML จะต้องเขียนด้วยตัวอักษรตัวเล็กทั้งหมด

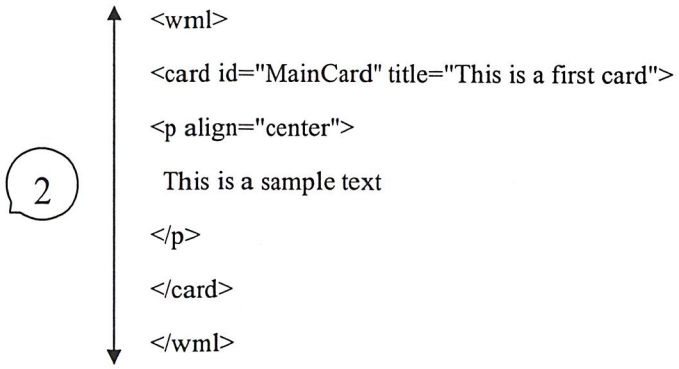
4.2 ส่วนประกอบของเอกสาร WML

ภายในหน้า WAP Page หน้าหนึ่งจะประกอบไปด้วยข้อความธรรมดา หรือหน้าที่มี ลิงค์เชื่อมโยง ซึ่งการทำงานส่วนใหญ่จะอยู่ในระดับ Card ของเอกสาร WML ทั้งหมด ดังนั้น ในหัวข้อนี้จะขอกล่าวถึงส่วนประกอบของเอกสาร WML ในเบื้องต้นว่ามีอะไรบ้าง เอกสารเบื้องต้นของ WAP Page จะแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ด้วยกันคือในส่วนหัวเอกสาร และในส่วนของข้อมูล โดย มีโครงสร้างพื้นฐานดังนี้

1

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



4.2.1 ส่วนที่ 1 ส่วนหัวของเอกสารจะเป็นตัวประกาศเวอร์ชันของเอกสาร WML บ่งบอกว่าเขียนด้วนภาษา WML เวอร์ชัน 1.1 และออกแบบมาจากภาษา XML และมีการประกาศชนิดของเอกสารที่ใช้ด้วยในแท็ก <!DOCTYPE> ซึ่งเอกสาร WML ทุกไฟล์จะต้องมีส่วนประกอบนี้ มิฉะนั้นเราจะไม่สามารถเปิดเอกสารนั้นขึ้นมาใช้งานได้

4.2.2 ส่วนที่ 2 ส่วนของเอกสารทั้งหมด จะครอบคลุมเนื้อหาของ WAP Page สำหรับควบคุมวิธีการเข้าถึงข้อมูลภายใน Deck นั้น หรือเป็นส่วนที่อธิบายความหมาย และจุดมุ่งหมายของ WAP Site นั้น พร้อมกับเนื้อหาใน Card แต่ละใบ

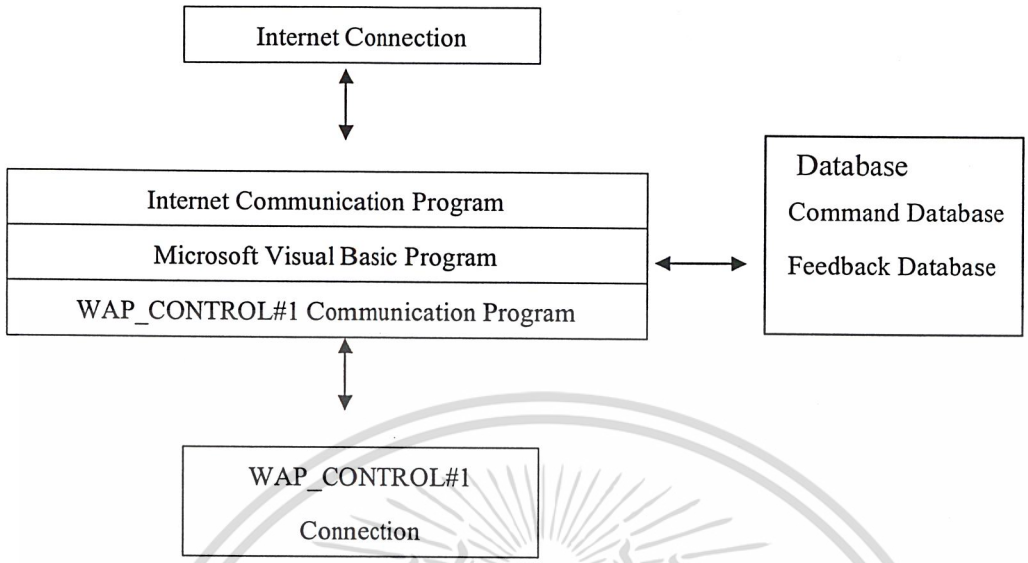
และในรายละเอียดเพิ่มเติมสามารถศึกษาเพิ่มเติมได้จากหน่วยงานที่สามารถให้รายละเอียดของข้อมูลเกี่ยวกับ WAP โดยตรง เช่นที่ WAP Forum (http://www.wapforum.com) หรือหนังสือเกี่ยวกับการเขียนภาษา WML ก็ได้

4.3 โครงสร้างของ WAP_Server + WAP_CONTROL#1

งานที่ทำบน WAP_Server และ WAP_CONTROL#1 ซึ่งเป็นโปรแกรมที่อาศัยอยู่ บนเครื่องคอมพิวเตอร์เดียวกัน โดยแยกการทำงานออกเป็น 3 ส่วน และทั้งหมดยังทำงานเป็นแบบ Multitasking หมายถึง ตาม Block ต่างๆ Task ทั้ง 3 ส่วนจะทำงานแยกกัน แต่เหมือนกับว่า ทำงานไปพร้อมๆ กันในเวลาเดียวกันนั่นเอง โดยจะแบ่งออกให้เห็นได้อย่างชัดเจนด้วย Block Diagram ข้างล่างนี้ และรายละเอียดหน้าที่การทำงานโปรแกรมแต่ละส่วนจะกล่าวในหัวข้อต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 4.1 โครงสร้างการทำงานร่วมกันของ WAP_Server และ WAP_Control#1



4.4 Internet Communication Program

ก็คือ WAP Site ที่เป็นโปรแกรมภาษา WML + ASP ที่ทำหน้าที่เป็นตัวกลางในการสื่อสารรับ-ส่งข้อมูลระหว่างเครือข่าย Internet กับ Schedule Control Program โดยมีหน้าที่ดังนี้

4.4.1 ติดต่อกับ Mobile WAP ผ่านทางเครือข่ายอินเตอร์เน็ตและเครือข่ายโทรศัพท์มือถือ กับ WAP Page แต่ละหน้าที่ User เปิดโดยจะคอยตอบโต้การทำงานตามคำสั่งของ User ผ่านทาง WAP Page ที่ฝั่งของ WAP_Server

4.4.2 เมื่อมีการส่งข้อมูลจาก Mobile WAP เข้ามาก็จะทำการแปลงข้อมูลที่ได้ให้เป็น Command Database เก็บเอาไว้ใน Database

4.4.3 ในขณะที่ User ทำการ Connection มาจาก Mobile WAP (Mobile Station :MS) เข้ามาตัว Internet Communication Program จะแจ้ง Schedule Control Program ให้ทราบผ่านทาง Variable ของระบบ

4.4.4 เมื่อได้รับการกระตุ้นจาก Schedule Control Program ให้นำข้อมูลที่อยู่ในฐานข้อมูล Feedback Database แสดงใน WAP Page เพื่อส่งไปยัง Mobile WAP

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.5 Microsoft Visual Basic Control Program

เป็นโปรแกรมที่มีอำนาจสูงสุดในการตัดสินใจ ที่คอยทำงานควบคุมการทำงานทุกส่วนของ WAP_Server และ WAP_Control#1 ไม่ว่าจะเป็น Internet Communication Program, WAP_Control#1 Communication Program หรือ Database โดยมีหน้าที่การทำงานหลักๆ คือ

4.5.1 เป็นตัวแปลงข้อมูลจากฐานข้อมูล Command Database เป็น Command Record เมื่อมีการกระตุ้นจาก WAP Site

4.5.2 เป็นตัวกระตุ้นให้ WAP_Control Communication Program ที่ WAP_Control#1 ส่ง Command Record ไปยัง WAP_Control#2

4.5.3 เป็นตัวแปลงข้อมูล Feedback Record จาก WAP_Control#2 ให้เป็นฐานข้อมูลเก็บไว้ใน Feedback Database ที่เหมาะสมก่อนส่งไปยัง WAP_Site และแสดงผลให้ User ทราบอีกที

4.5.5 เป็นตัวกระตุ้นให้ WAP_Control Communication Program เรียกร้อง Feedback Record จาก WAP_Control#2 และที่สำคัญยิ่งโปรแกรมนี้เป็นตัวกำหนด Timing ทั้งหมดใน การทำงาน

4.6 WAP_Control Communication Program

ทำหน้าที่เหมือนบุรุษไปรษณีย์ คือคอยส่ง Command Record และรับ Feedback Record ระหว่าง WAP_Control#1 และ WAP_ Control #2 คือ

4.6.1 เมื่อ Schedule Control Program ทำการแปลง Command Database ให้กลายเป็น Command Record เสร็จ จะส่งให้ WAP_ Control Communication Program ทำการส่งจาก WAP_ Control #1 ไปยัง WAP_ Control #2 ผ่านทาง Serial Port ในรูปของ Binary Files ซึ่งก็จะมีขั้นตอนในการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลในตัวโปรแกรมเอง

4.6.2 เมื่อมีการส่งข้อมูลจาก WAP_ Control #2 เข้ามา ก็จะทำการส่งผ่านข้อมูลที่รับเข้ามาทาง Serial Port ไปยัง Schedule Control Program โดยจะควบคุมการทำงานของ Serial Port ทุกครั้งที่มีการรับส่งข้อมูล นอกจากนั้นยังคอยเช็คด้วยว่าข้อมูลที่รับเข้ามาถูกต้องหรือไม่

การติดต่อระหว่าง Internet Communication Program, Microsoft Visual Basic Control Program , WAP_ Control Communication Program ทั้ง 3 โปรแกรมจะใช้การสื่อสารที่เรียกว่า Event Control เนื่องจากทั้ง 3 โปรแกรมนี้มีความซับซ้อนมาก เราจะใช้การกระตุ้นด้วย Call. จะไม่สะดวก ดังนั้น เราจะต้องให้ทั้ง 3 โปรแกรมทำงานขนานกันไปและเป็นอิสระต่อกัน โดยสิ้นเชิง เรียกว่า Real Multitasking

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.7 Event Control System

Event Control หมายความถึงการสั่งงานควบคุมระบบโดยการใช้ Event เป็นตัวกระตุ้น ให้ System เกิดการตอบสนองขึ้น เช่นการกดคีย์บอร์ด, การส่งข้อมูลผ่านทาง Serial Port หรือ System Call รวมทั้งระบบ Data Alerts ของ Windows โดยใน WAP_Server + WAP_ Control #1 จะกำหนด Event ต่างๆ ที่เราต้องใช้ในตารางข้างล่างนี้

ตารางที่ 4.1 หน้าที่การทำงานของ Event Control ต่างๆ

Events	ที่มาของ Event	หน้าที่ของ Event
Event 1	Interrupt จาก Serial Port ของ PC	ทำหน้าที่กระตุ้น ISR 1
Event 2	Software Interrupt ตัวที่ 1 จาก ICP ไปยัง VB	แจ้งให้ VB ทราบว่า WAP Site ถูกเรียกใช้แล้ว
Event 3	Software Interrupt ตัวที่ 2 จาก ICP ไปยัง VB	แจ้งให้ VB ทราบว่า ได้ดึงข้อมูลจาก WAP Site มาเรียบร้อยแล้ว
Event 4	Software Interrupt ตัวที่ 1 จาก VB ไปยัง ICP	แจ้งให้ ICP ไปดึงข้อมูลจาก WAP Site มาเก็บไว้ในฐานข้อมูลที่ WAP_Server
Event 5	Software Interrupt ตัวที่ 2 จาก VB ไปยัง ICP	แจ้งให้ ICP ส่งข้อมูลในฐานข้อมูลจาก WAP_Server ไปยัง WAP Site
Event 6	Software Interrupt ตัวที่ 1 จาก VB ไปยัง WCP	แจ้งให้ WCP ไปดึงข้อมูลจาก WAP Site เข้ามาเก็บในฐานข้อมูลที่ WAP_Server
Event 7	Software Interrupt ตัวที่ 2 จาก VB ไปยัง WCP	แจ้งให้ WCP ส่งข้อมูลไปยัง WAP Site ผ่านทาง WAP_Server
Event 8	Software Interrupt ตัวที่ 1 จาก WCP ไปยัง VB	แจ้งให้ VB ทราบว่า WAP Site ได้รับข้อมูลจาก WAP_CONTROL เรียบร้อยแล้ว

โดย ICP หมายถึง Internet Communication Program

WCP หมายถึง WAP_ Control Communication Program

ISR 1 หมายถึง Interrupt Service Routine ซึ่งสนับสนุน Serial Port ของ PC และจัดอยู่ในส่วน ของโปรแกรมของ WCP

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 4.1 ทำให้เราได้ทราบที่มาและหน้าที่การทำงานของ Event Control ทั้ง 8 ตัว ซึ่งจะทำหน้าที่กระตุ้นการทำงานของระบบภายใน WAP_Server และ WAP_ Control #1 แบบ อิสระจากกัน การสร้าง Event แต่ละตัวจะใช้การแทรก Interrupt Request เข้าไปในโปรแกรม ที่ทำงานนอยู่เพื่อเรียกร้องให้โปรแกรมนั้นหยุดการทำงานชั่วคราวแล้วหันมาทำคำสั่งของ Event ที่สั่งมาให้เสร็จก่อนแล้วจึงจะกลับไปทำงานเดิมต่อไป

โดยสามารถที่จะสรุปความสัมพันธ์ของ Event Control กับส่วนต่างๆ ของ WAP_Server และ WAP_ Control #1 ได้คือ

4.7.1 Internet Communication Program ประกอบไปด้วยโปรแกรมย่อยดังต่อไปนี้

4.7.1.1 โปรแกรมที่สนับสนุน Event 4 คือ Command from WAP Site Call

4.7.1.2 โปรแกรมที่สนับสนุน Event 5 คือ Feedback to WAP Site Send

4.7.1.3 โปรแกรมอื่นๆ ที่จำเป็น

4.7.2 Microsoft Visual Basic Control Program ประกอบไปด้วยโปรแกรมย่อยดังต่อไปนี้

4.7.2.1 โปรแกรมที่สนับสนุน Event 2 คือ Schedule 1

4.7.2.2 โปรแกรมที่สนับสนุน Event 3 คือ Schedule 2

4.7.2.3 โปรแกรมที่สนับสนุน Event 8 คือ Schedule 3

4.7.2.4 โปรแกรมอื่นๆ ที่จำเป็น

4.7.3 WAP_ Control Communication Program ประกอบไปด้วยโปรแกรมย่อยดังต่อไปนี้

4.7.3.1 โปรแกรมที่สนับสนุน Event 1 คือ ISR 1

4.7.3.2 โปรแกรมที่สนับสนุน Event 6 คือ Command Record Send

4.7.3.3 โปรแกรมที่สนับสนุน Event 7 คือ Feedback Record Receive

4.7.3.4 โปรแกรมอื่นๆ ที่จำเป็น

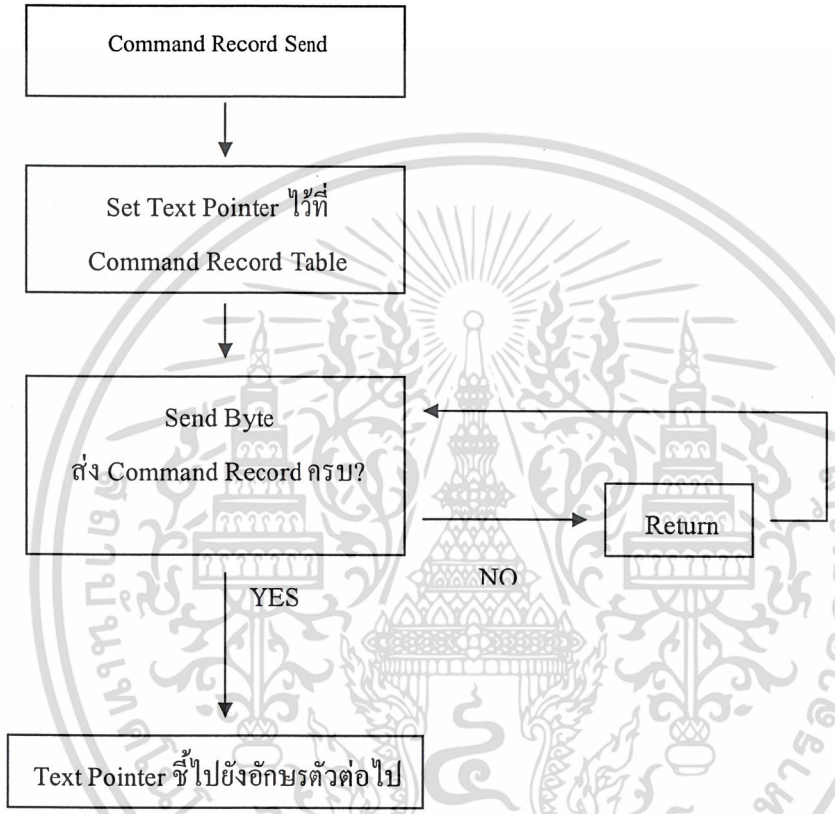
ความสัมพันธ์ของ Event Control จะเป็นตัวบ่งบอกให้ทราบว่าทุกครั้งที่มีการรับ-ส่งข้อมูลเกิดขึ้นภายใน WAP_Server และ WAP_ Control #1 จะมีโปรแกรมใดบ้างที่ต้องทำงาน และจะต้องทำงานเมื่อไร เพื่อตอบสนองการสื่อสารของ User Mobile WAP และ WAP_ Control #2 ได้อย่างสมบูรณ์และถูกต้องมากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.8 การรับ-ส่งข้อมูลของ WAP_ Control Communication Program

ถ้าเราจะมองให้เห็นการทำงานของ WAP_ Control Communication Program ง่ายที่สุดคือการดูจาก Flowchart การรับ-ส่ง Command Record และ Feedback Record ระหว่าง WAP_ Control #1 กับ WAP_ Control #2 ผ่าน Serial Port เมื่อได้รับการกระตุ้นจาก Schedule Control Program

รูปที่ 4.2 Flowchart การส่ง Command Record ของ WAP_ Control Communication Program



ในส่วนนี้สามารถที่จะแยกการทำงานออกเป็น 2 ส่วนใหญ่ๆ คือ ส่วนที่ส่งข้อมูลไปยัง WAP_ Control #2 และส่วนที่รับข้อมูลจาก WAP_ Control #2 ผ่านทาง Serial Port และสามารถแยกให้เป็น 3 โปรแกรมย่อยดังนี้

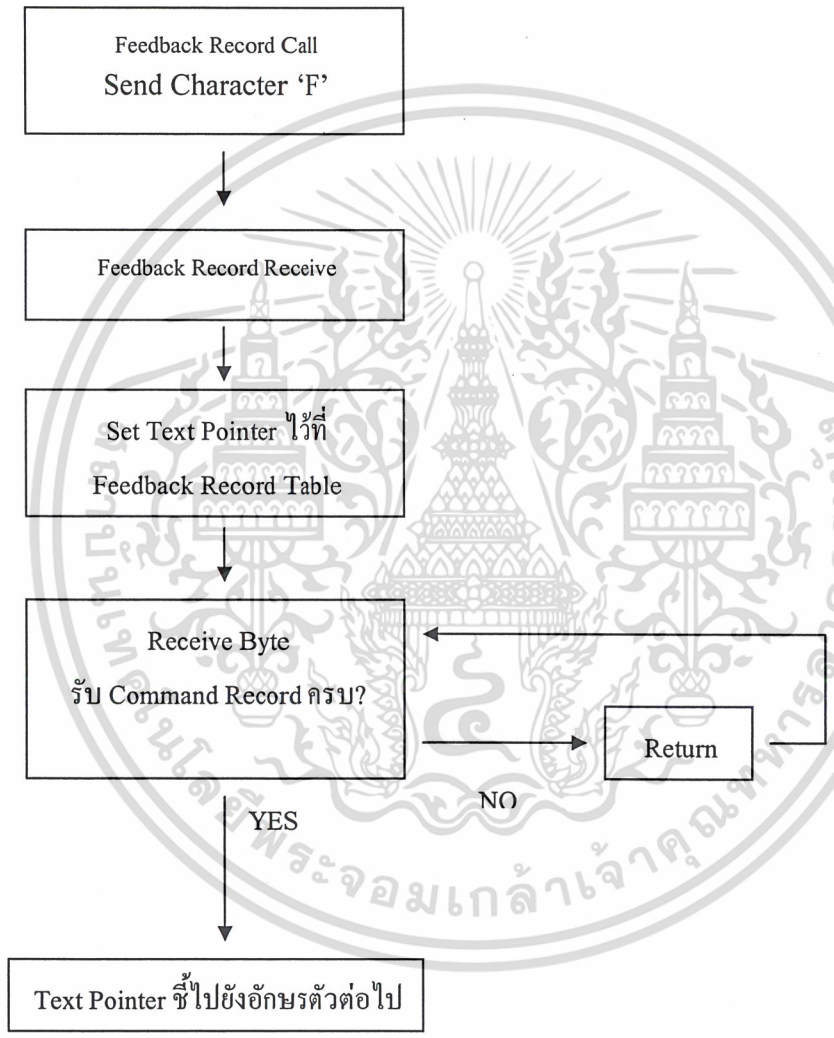
4.7.1 โปรแกรม Command Record Send มีหน้าที่ส่ง Command Record จาก WAP_ Control #1 ผ่านทาง Serial Port ไปยัง WAP_ Control #2

4.7.2 Feedback Record Call ทำหน้าที่ส่ง Character 'F' ไปยัง WAP_ Control #2 เพื่อกระตุ้นให้ WAP_ Control #2 ทำการส่ง Feedback Record กลับมายัง WAP_ Control #1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Feedback Record Receive ทำหน้าที่เป็น Interrupt คอยสังเกตดูว่า Serial Port มีข้อมูล ส่งมาให้หรือไม่ ถ้ามีและถ้าเป็น Feedback Record (นำหน้าด้วยตัวอักษร 'F') ให้ทำการ รับ Feedback Record ให้ครบทั้ง 85 Characters ให้เรียบร้อย แต่ถ้าเป็น Command Record (นำหน้าด้วยตัวอักษร 'C') คือ WAP_ Control #2 ต้องการ Command Record ก็ให้ทำการเรียกโปรแกรม Command Record Send เพื่อส่ง Command Record ไปยัง WAP_ Control #2 โดยจะมี Flowchart การทำงานของโปรแกรมคือ

รูปที่ 4.3 Flowchart การรับ Feedback Record ของ WAP_ Control Communication Program



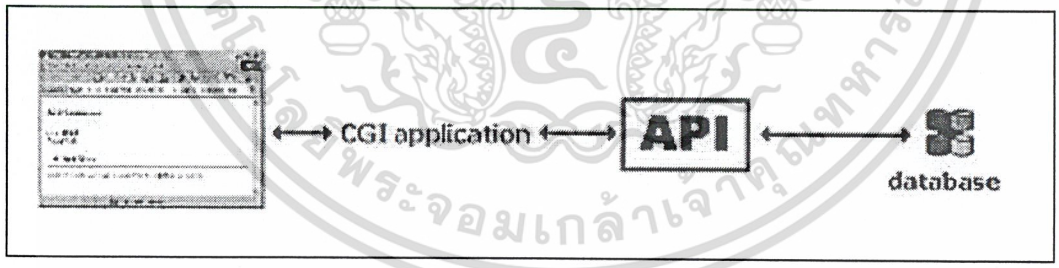
ในการใช้งานจริงนั้น การรับ-ส่งข้อมูลผ่าน Serial Port ก็จะมี Protocol ในการรับ-ส่งเพื่อตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลอยู่แล้ว แต่เราได้กำหนด Protocol ในการรับ-ส่งข้อมูล ในรูปแบบของ Command Record และ Feedback Record ก็เพื่อให้ข้อมูลที่จะรับ-ส่งมีมาตรฐาน ที่เข้าใจง่าย และมีความถูกต้องมากยิ่งขึ้นด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.9 WAP Page กับระบบฐานข้อมูล (ASP + MS-Access)

ในการเขียนโปรแกรมบน WAP Page ข้อมูลและ Application ต่างๆ บน WAP นี้ จะถูกนำเสนอในรูปแบบของภาษา WML ซึ่งย่อมาจาก Wireless Markup Language ซึ่งถูกออกแบบมาให้รองรับการใช้งานอินเทอร์เน็ตผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ซึ่งมีข้อจำกัดในเรื่องของ พื้นที่หน้าจอ แสดงผลที่มีอยู่อย่างจำกัด รวมถึงข้อจำกัดในเรื่องของความเร็วในการรับ-ส่งข้อมูลที่ค่อนข้างต่ำ (ปัจจุบันประมาณ 9.6-14.4 Kbps เท่านั้นสำหรับระบบ WAP และ 40 Kbps สำหรับระบบ GPRS) ทำให้ภาษา WML ถูกออกแบบมาเพื่อทำการบีบอัดข้อมูลที่จะให้เล็กลงได้ด้วย การที่จะทำให้ตัว WAP Page นั้นเป็น Dynamic WAP Page หรือสามารที่จะประมวลผลตอบโต้ และรับ-ส่งข้อมูลได้จะต้องใช้โปรแกรมที่จะทำหน้าที่เป็นตัวกลางในการเรียกใช้ข้อมูลจาก Database และนำข้อมูล มาแสดงบน WAP Site นั้นก็คงหนีไม่พ้นโปรแกรมประเภท CGI (Common Gateway Interface) โดยโปรแกรม CGI นี้เองจะเป็นตัวที่คอยสื่อสารกับ WAP Browser ในการแสดงผลข้อมูลที่ได้รับมาจาก Database ผ่านทาง API (Application Programming Interface) เพราะในเส้นทาง การส่งผ่านข้อมูลระหว่างโปรแกรมหนึ่งไปยังอีกโปรแกรมหนึ่งที่ไม่สามารถติดต่อกันได้โดยตรง จะมีโปรแกรมที่ช่วยในการเชื่อมต่อโปรแกรมทั้งสองระบบให้ติดต่อสื่อสารกันได้ เราเรียกโปรแกรมประเภทนี้ว่า API อย่างเช่นโปรแกรมภาษา ASP ของระบบฐานข้อมูลนั้นๆ โปรแกรม CGI ในโครงงานนี้เราได้เลือกใช้โปรแกรมภาษา ASP (Active Server Pages) ที่สามารถประมวลผลตอบโต้ และรับส่งข้อมูลได้ในตัว สามารถติดต่อสื่อสารกับโปรแกรมภาษา WML ได้เป็นอย่างดี และยังสามารถติดต่อกับโปรแกรมฐานข้อมูลอย่าง MS-Access Database ได้ พร้อมกับได้รับ ความนิยมเป็นที่ยอมรับในการพัฒนาระบบ WEB_Server ทั่วๆ ไป

รูปที่ 4.4 การสื่อสารระหว่าง Web Page และ Database ผ่านทาง API



เนื่องจากเราจะต้องมีการเก็บข้อมูลบางอย่างที่รับเข้ามาและส่งออกไปเอาไว้ที่ WAP_Server เพื่อนำไปใช้ในการประมวลผลในครั้งต่อไป และยังสามารใช้อ้างอิงในการตรวจสอบข้อมูลการใช้งาน ซึ่งการเขียนระบบฐานข้อมูลด้วยตัวเองนั้น เราจะต้องออกแบบรูปแบบของ การเก็บข้อมูลเป็น Field และ Record เข้ามาช่วยควบคุมในขั้นต่อไป และเราเลือกที่จะใช้โปรแกรม ฐานข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

MS-Access Database ในการเก็บข้อมูลดังกล่าว ในการเขียนโปรแกรมให้เชื่อมต่อไปยัง API ของระบบฐานข้อมูลนั้น เราศึกษาแล้วว่าโปรแกรมภาษา ASP อันเป็นเครื่องมือตัวหนึ่งที่สามารถจะประสานการทำงานร่วมกับโปรแกรมภาษา WML ซึ่งเป็นภาษาที่ควบคุมการทำงานของ WAP Site โดยตรงและ MS-Access Database ซึ่งเป็นโปรแกรมฐานข้อมูลที่มีความสามารสูง โดยเราได้คำนึงถึงระบบ Database ที่จะนำมาใช้งานด้วยว่าสามารถอยู่ใน WAP_Server ที่ทำงานบน PC และทำงานได้หลาย OS (Operating System) เช่น Windows หรือ Linux เป็นต้น จึงได้เลือกใช้โปรแกรม MS-Access Database ในการเก็บรักษาฐานข้อมูลของโครงงานนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

WAP_Control (CP-S8252)

5.1 รายละเอียดเบื้องต้นของบอร์ด CP-S8252

บอร์ด CP-S8252 เป็นบอร์ดที่มีพอร์ต และอุปกรณ์ใช้งานอื่นๆ จำนวนมาก ซึ่งสามารถตอบสนองต่อความต้องการใช้งานในโครงงานElectrical Control With Internet and WAP ได้เป็นอย่างดี โดยบอร์ด CP-S8252 ใช้ CPU S8252 ซึ่งสามารถทำงานได้เร็วกว่า CPUในตระกูลเดียวกันได้เป็น 2 เท่า เมื่อใช้ความถี่ของ XTAL ค่าเดียวกัน โดยสามารถรองรับ การเขียนโปรแกรมที่มีขนาดใหญ่ได้ เนื่องจาก CP- S8252 มี ROM ขนาด 64 Kbytes และ RAM ขนาด 32 Kbytes โดยสามารถเก็บข้อมูลใน RAM ภายนอกได้เมื่อไม่มีไฟจ่ายให้กับบอร์ด โดยเพียงใส่ IC DS1210 และ Battery 3 Volts ลงบนบอร์ดเท่านั้น

จากที่กล่าวมาแล้วบอร์ด CP- S8252 เหมาะกับการนำไปใช้ควบคุมงานขนาดใหญ่เนื่องจากตัวบอร์ดมีพอร์ตอินพุต และเอาท์พุตมาก อีกทั้งยังมีพอร์ตที่เป็น Open Collector อีก 8 Bits เพื่อใช้ควบคุมโหลดได้โดยตรง เช่น Relay

และในงานที่ต้องมีการเชื่อมต่อสัญญาณอนาลอกนั้น บอร์ด CP- S8252 ก็มี ADC (Analog to Digital Control) ขนาด 12 Bits จำนวน 4 Channels ที่สามารถปรับแรงดันเอาท์พุต ที่ Full Scale ได้ถึง 2-10 Volts

การสื่อสารข้อมูลแบบอนุกรมสามารถสื่อสารได้ 2 ระบบคือ RS232 และ RS422/RS485 โดยที่ RS485 สามารถใช้งานได้ทั้ง Full Duplex และ Half Duplex

ในส่วนของการแสดงผลบอร์ด CP- S8252 นั้นสามารถแสดงได้ 2 แบบคือ การแสดงด้วย LCD ซึ่งสามารถแสดงผลได้ทั้ง Graphic & Character และการแสดงผลด้วย 7-Segment ซึ่งสามารถแสดงผลได้ถึง 8 Digit

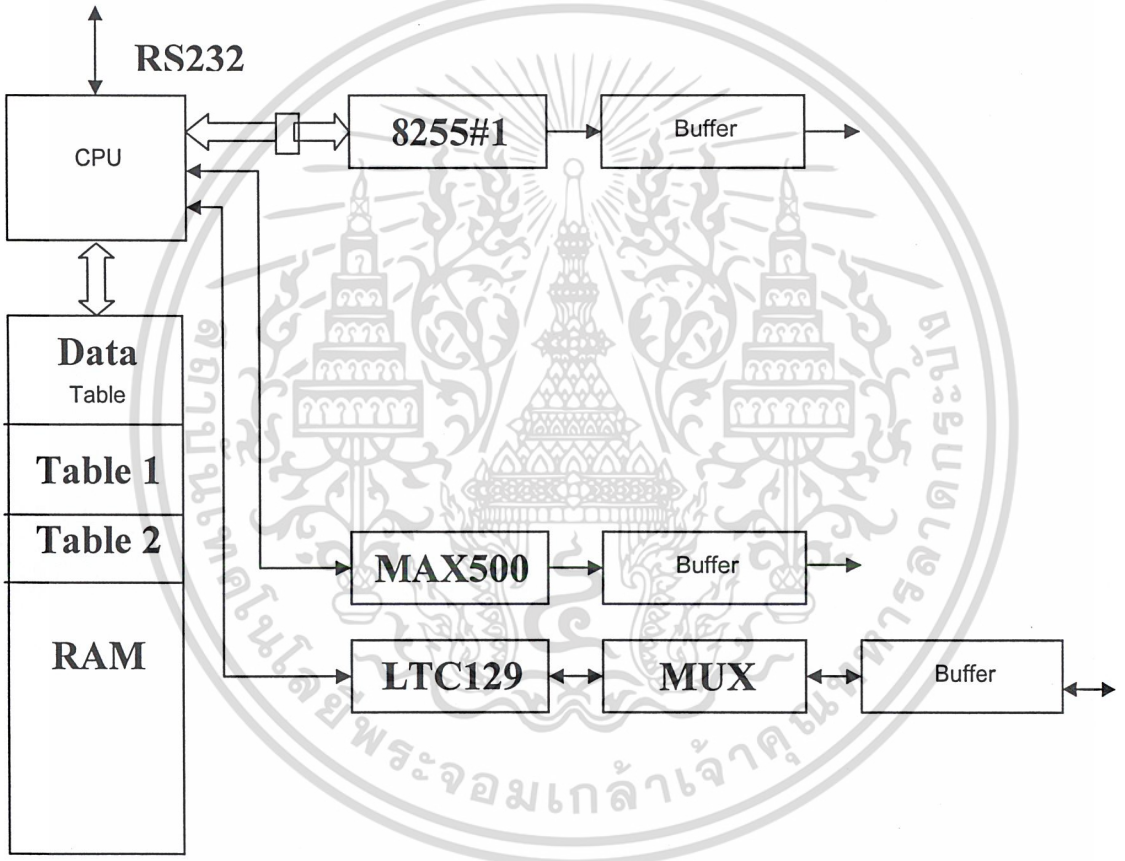
และนอกจากนี้บอร์ด S8252 ยังสนับสนุนการเชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอกอีกหลายชนิด เช่น Key 4X4, I2C, SPI BUS,1-WIRE และอื่นๆ (ขอรายละเอียดเพิ่มเติมที่บริษัทอีทีที จำกัดโทร. 02-7121120-1)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2 โครงสร้างของ WAP_Control#2 (CP-S8252)

WAP_Control#2 ใช้อุปกรณ์ควบคุมหลักเป็น Single Board ที่มีตัว CPU เบอร์ S8252 โดยใช้บอร์ดของบริษัท ETT รุ่น CP-S8252 อาศัยการรับส่ง Command Record และ Feedback Record ที่เป็น ASCII Code ระหว่าง WAP_Control#1 และ WAP_Control#2 ผ่านทาง erial Port เพื่อแปลงข้อมูลที่ได้เป็น Binary Code เก็บเอาไว้ใน Table1 และแปลงข้อมูลจาก Table2ให้เป็น Feedback Record

รูปที่ 5.1 โครงสร้างหลักของ WAP_Control#2 (CP-S8252)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับขั้นตอนการรับส่งข้อมูลที่เกิดขึ้นใน WAP_Control#2 สามารถจะแบ่งออกได้เป็น 2 Task เพื่อง่ายที่จะเข้าใจคือ

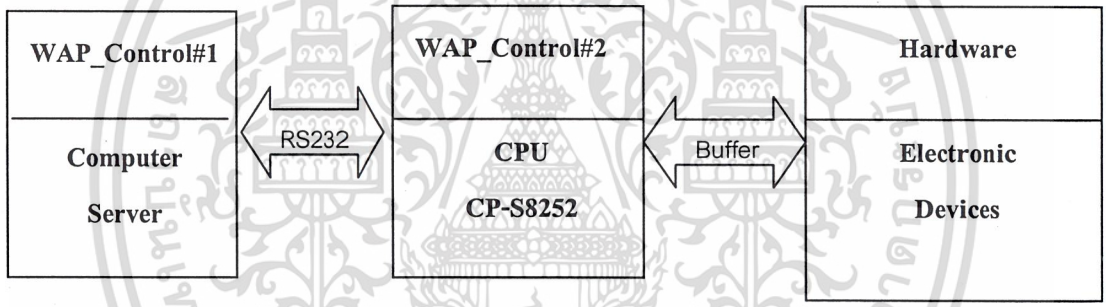
5.1.1 Task 1. CPU แลกเปลี่ยนข้อมูลใน WAP_Control#2 แล้วเอาข้อมูลไปเก็บไว้ใน Table 1 (Output_Table) และดึงข้อมูลจาก Table2 (Input_Table) ส่งไปยัง WAP_Control#1

5.2.2 Task 2. CPU ดึงเอาข้อมูลจาก Table1 ส่งไปยัง 8255#1, NC6B595, MAX500 และ LTC1298 อีกทั้งยังรับข้อมูลจากอุปกรณ์ 8255#2, LTC1298 ไปเก็บไว้ที่ Table2 อีกด้วย

5.3 การส่งผ่านข้อมูลของ WAP_Control#2

WAP_Control#2 (จะมีหน้าที่หลักในการเชื่อมต่อและรับส่งข้อมูลระหว่าง WAP_Control#1 และวงจรไฟฟ้าของอุปกรณ์ Hardware ที่ควบคุมทุกตัว โดยจะแบ่งภาคการทำงานออกเป็น 3 ส่วน ด้วยกันคือ

รูปที่ 5.2 การส่งผ่านข้อมูลของ WAP_Control#2



5.3.1 WAP_Control#1 เป็นเครื่อง Computer Server ที่ทำงานร่วมกับ WAP_Server โดยความสัมพันธ์ ของ WAP_Control#1 และ WAP_Control#2 มีดังนี้

5.3.1.1 สร้างCommand Record จาก Command Database ที่อยู่ในMs-AccessDatabase เมื่อถูกกระตุ้นจาก WAP_Server

5.3.1.2 ส่ง Command Record Characters ไปยัง WAP_Control#2 ผ่านทาง RS232 Port

5.3.1.3 รับ Feedback Record จำนวน 1 Characters จาก WAP_Control#2

5.3.1.4 ตรวจสอบ Feedback Record ที่รับได้ว่าถูกต้องตามที่กำหนดไว้กับ WAP_Control#2 หรือไม่

5.3.1.5 ทำการแปลง Feedback Data ให้เป็น Feedback Database และนำไปเก็บในฐานข้อมูล MS-Access

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.3.2 WAP_Control#2เป็นชุดควบคุมอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์เป็นสื่อกลางการควบคุมของ WAP_Control#1 และ Hardware มีหน้าที่ดังนี้

5.3.2.1 รับ Command Record จาก WAP_Control#1

5.3.2.2 ตรวจสอบ Command Record ที่รับได้ว่าถูกต้องตามที่กำหนดไว้กับ WAP_Control#1 หรือไม่

5.3.2.3 ทำการแปลง Command Record จาก ASCII Code เป็น Binary Code เก็บเอาไว้ใน Output_Table (Table1)

5.3.2.4 ตรวจสอบสภาวะการทำงานของอุปกรณ์ Hardware แล้วแปลงข้อมูลที่ได้ เก็บเอาไว้ใน Input_Table (Table2)

5.3.2.5 แปลงข้อมูลจาก Input_Table (Table2) ให้เป็น Feedback Record

5.3.2.6 ส่ง Feedback Record ทั้ง 1 Characters กลับไปยัง WAP_Control#1 ผ่านทาง RS-232 Port

5.3.3 Hardware เป็นส่วนของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้ควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ เราต้องการจะควบคุมซึ่งอาศัยทั้งสัญญาณดิจิตอลเพื่อนำไปใช้ในการเปิด-ปิดอุปกรณ์ หรือ ใช้ในการเลือกย่านความเร็วของมอเตอร์หรือเกียร์ของพัดลม และยังมีสัญญาณดิจิตอลที่สามารถใช้ในการควบคุมฟังก์ชันของอุปกรณ์ที่มีการเปลี่ยนแปลงการทำงานแบบ Nonlinear เช่น การปรับเพิ่มลดอุณหภูมิของเครื่องปรับอากาศหรือเครื่องทำความร้อน แม้แต่การปรับความเร็วลมความกดอากาศก็ได้ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เหล่านี้อาจเป็นแบบ Output Passive (คือเป็นเฉพาะ Buffer ป้องกันวงจรของ WAP_Control#2) หรือ Output Active (สามารถขยายย่านการใช้งาน ให้กับอุปกรณ์ไฟฟ้าได้ เช่น ชุด Digital Buffer Relay Output 220 Volts) ซึ่งจะประกอบไปด้วย

5.3.3.1 Digital Buffer Relay Output 220 Volts เป็นวงจร Active Buffer ที่คอย Interface การควบคุมระหว่าง WAP_Control#3 (CP-S8252) กับอุปกรณ์ไฟฟ้าเพื่อป้องกันการเชื่อมต่อระหว่าง WAP_Control#2 กับอุปกรณ์ไฟฟ้าขนาด 220 Volts โดยตรง และยังปรับ ให้แรงดันเอาท์พุตมีค่า 220 Volts ผ่าน Opto-Couple 220 Volts

5.3.3.2 Digital Buffer Input เป็นวงจร Passive Buffer ที่คอย Interface การตรวจสอบการทำงานระหว่าง WAP_Control#2 (CP-S8252)กับอุปกรณ์ไฟฟ้า เพื่อป้องกันไม่ให้ไฟแรงสูง ผ่านเข้ามาทำอันตรายกับ WAP_Control#2 โดยตรง เนื่องจากแรงดันเอาท์พุตที่จะจ่ายกลับไปยัง WAP_Control#2 มีค่า 5 Volts เท่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.4 ฐานข้อมูล Output_Table (Table1)

เมื่อ WAP_Control#2 รับ Command Record เข้ามา ก่อนที่จะแปลงข้อมูลไปควบคุมอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ ก็จะทำการเก็บข้อมูล Command Data เอาไว้ในฐานข้อมูล Output_Table (Table1) ซึ่งเป็น RAM ของระบบ โดยข้อมูลแต่ละ Record จะเก็บเอาไว้ใน Memory Address ที่ต่างกัน เพื่อ รอแปลงเป็นสัญญาณดิจิตอลและอนาลอกต่อไป โดยข้อมูลภายใน Table1 มีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 5.1 ฐานข้อมูล Output_Table (Table1) ของ WAP_Control#2

Record Number	Record Name	Byte Number	Record Data	CP-S8252 Component
Record no.1	Lamp1_Status	Byte no.1.0	0-1	Port :P0.0
Record no.2	Lamp2_Status	Byte no.1.1	0-1	Port :P0.1
Record no.3	Lamp3_Status	Byte no.1.2	0-1	Port :P0.2
Record no.4	Lamp4_Status	Byte no.1.3	0-1	Port :P0.3
Record no.5	Lamp5_Status	Byte no.1.4	0-1	Port :P0.4
Record no.6	Lamp6_Status	Byte no.1.5	0-1	Port :P0.5
Record no.7	Lamp7_Status	Byte no.1.6	0-1	Port :P0.6
Record no.8	Lamp8_Status	Byte no.1.7	0-1	Port :P0.7

ในช่อง CP-S8252 Component นั้นคืออุปกรณ์ Option เพิ่มเติมที่มีในบอร์ด CP-S8252 โดย สามารถอธิบายหน้าที่ของ Component ต่างๆ ที่ทำงานโดยใช้ข้อมูลใน Table1 ได้คือ

5.4.1 Chip S8252 Port : P0.0-P0.7 เป็นพอร์ตที่มีหน้าที่รับข้อมูล Output_Table มีแรงดันเอาท์พุตเป็นสัญญาณดิจิตอลประมาณ 0 และ 5 Volts และจะต้องต่อเข้ากับชุด Digital Buffer Relay Output 220 Volts ก่อนที่จะต่อเข้ากับอุปกรณ์ไฟฟ้าโดยตรง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.5 ฐานข้อมูล Input_Table (Table2)

เมื่อ WAP_Control#2 ทำการอัพเดทสถานะอุปกรณ์ไฟฟ้าเรียบร้อยแล้ว ก็จะทำการ ตรวจสอบสถานะของอุปกรณ์ทุกตัวผ่านอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ แล้วสัญญาณดิจิตอลและอนาลอกที่ได้แปลงเป็นข้อมูลนำมาเก็บเอาไว้ใน Input_Table (Table2) ซึ่งเป็น RAM ของระบบ โดยข้อมูลแต่ละ Record จะเก็บเอาไว้ใน Memory Address ที่ต่างกัน ก่อนที่จะนำข้อมูลที่อยู่ใน Table2 ไปแปลงให้เป็น Feedback Record ต่อไป โดยข้อมูลภายใน Table2 มีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 5.2 ฐานข้อมูล Input_Table (Table2) ของ WAP_Control#2

Record Number	Record Name	Byte Number	Record Data	CP-S8252 Component
Record no.1	Lamp1_Status	Byte no.1.0	0-1	Port :P0.0
Record no.2	Lamp2_Status	Byte no.1.1	0-1	Port :P0.1
Record no.3	Lamp3_Status	Byte no.1.2	0-1	Port :P0.2
Record no.4	Lamp4_Status	Byte no.1.3	0-1	Port :P0.3
Record no.5	Lamp5_Status	Byte no.1.4	0-1	Port :P0.4
Record no.6	Lamp6_Status	Byte no.1.5	0-1	Port :P0.5
Record no.7	Lamp7_Status	Byte no.1.6	0-1	Port :P0.6
Record no.8	Lamp8_Status	Byte no.1.7	0-1	Port :P0.7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 6
การใช้งาน Mobile WAP Control

เมื่อได้ศึกษาข้อมูลของระบบ WAP Control Project อย่างละเอียดในบทที่ผ่านมาแล้วนั้น คราวนี้เราจะมาลองใช้งานกันจริงๆดูว่าขั้นตอนการทำงานจริงๆเป็นอย่างไรโดยอุปกรณ์ ที่จำเป็นอันดับแรกเลยก็คือโทรศัพท์มือถือที่สามารถใช้งานWAP1.1ได้(ปัจจุบันเครื่องโทรศัพท์มือถือเกือบทุกรุนทุกยี่ห้อสามารถใช้งาน WAP1.1 ได้อยู่แล้ว) แต่ถ้าหากคุณไม่มีโทรศัพท์มือถือ ก็ไม่เป็นไร เพราะสามารถเปิดหา WAP Browser ได้จาก WEB Site ทั่วๆ ไปเพื่อใช้งานได้เช่นกัน

6.1 WAP Browser

WAP Browser สามารถที่จะหาใช้งานได้จาก WEB Site หลายแห่ง เช่นของบริษัทมือถือ ชั้นนำทั่วๆ ไปอย่าง NOKIA, Elicson, Motorolar, Siemens เป็นต้น โดย WAP Browser ที่จะนำ มาแนะนำจะเป็นของบริษัท M3Gate (http://www.m3gate.com) สามารถดาวน์โหลดมาใช้งานได้ รูปร่างหน้าตาของ M3Gate WAP Browser มีดังนี้

ภาพที่ 6.1 WAP Browser ของบริษัท M3Gate

TRIUM	M3GATE	PDA

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.2 ขั้นตอนการ Setup Mobile WAP Control

ขั้นตอนในการใช้งานเครื่องโทรศัพท์มือถือเพื่อติดต่อเข้าใช้งานระบบของ WAP_Server และ WAP_Control มีดังนี้

6.2.1 ทำการลงทะเบียนเพื่อขอใช้ WAP Gateway ของผู้ให้บริการโทรศัพท์มือถือหรือของผู้ให้บริการรายอื่น อย่างเช่นการใช้ WAP Gateway ของระบบ Cellular 900 GSM2Watt (บริษัท AIS) และ World Phone 1800 (บมจ.แทค)

6.2.2 เลือกคำสั่ง "Setup" ที่เมนูหลัก

6.2.2.1 เลือกเมนู "Browser Setup"

6.2.2.2 เลือก "Proxy Server Dtac"

6.2.2.3 จากนั้นเลือก "Primary IP" ถ้าเป็น AIS พิมพ์ "202.183.232.107" (สำหรับDTAC พิมพ์ 203.155.200.133)

6.2.2.4 เลือก "Primary Port" แล้วพิมพ์ "9201" กดปุ่ม OK

6.2.2.5 สำหรับค่า Secondary IP และ Secondary Port ไม่ควรมีค่าใดๆ

6.2.2.6 เลือก "Phone Number" แล้วพิมพ์ "900933" หรือ "900934" หรือ "900937" ถ้าเป็น TAC ใช้เบอร์ +6616120012 แล้วกดปุ่ม OK

6.2.2.7 เลือก "User Name" พิมพ์ค่า "AIS" หรือ “Dtac” แล้วกดปุ่ม OK

6.2.2.8 เลือก "Password" พิมพ์ค่า "AIS" หรือ “Dtac” แล้วก็กดปุ่ม OK

6.2.2.9 เลือก "Baudrate" แล้วเลือก "9600"

6.2.2.10 เลือก "Line Type" จากนั้นเลือก "ISDN"

6.2.2.11 กดปุ่ม OK เพื่อกลับไปยังเมนู "Browser Setup" แล้วกดปุ่ม "Done"

6.2.2.12 กดปุ่ม Exit เพื่อกลับไปยังเมนูหลัก

6.2.2.13 เลือก "Browser icon" จากนั้นเลือก จะแสดงเมนู (Home Page, Browser Menu, Exit Browser)

6.2.2.14 เลือก "Browser Menu" จากนั้นเลือก "Advanced”

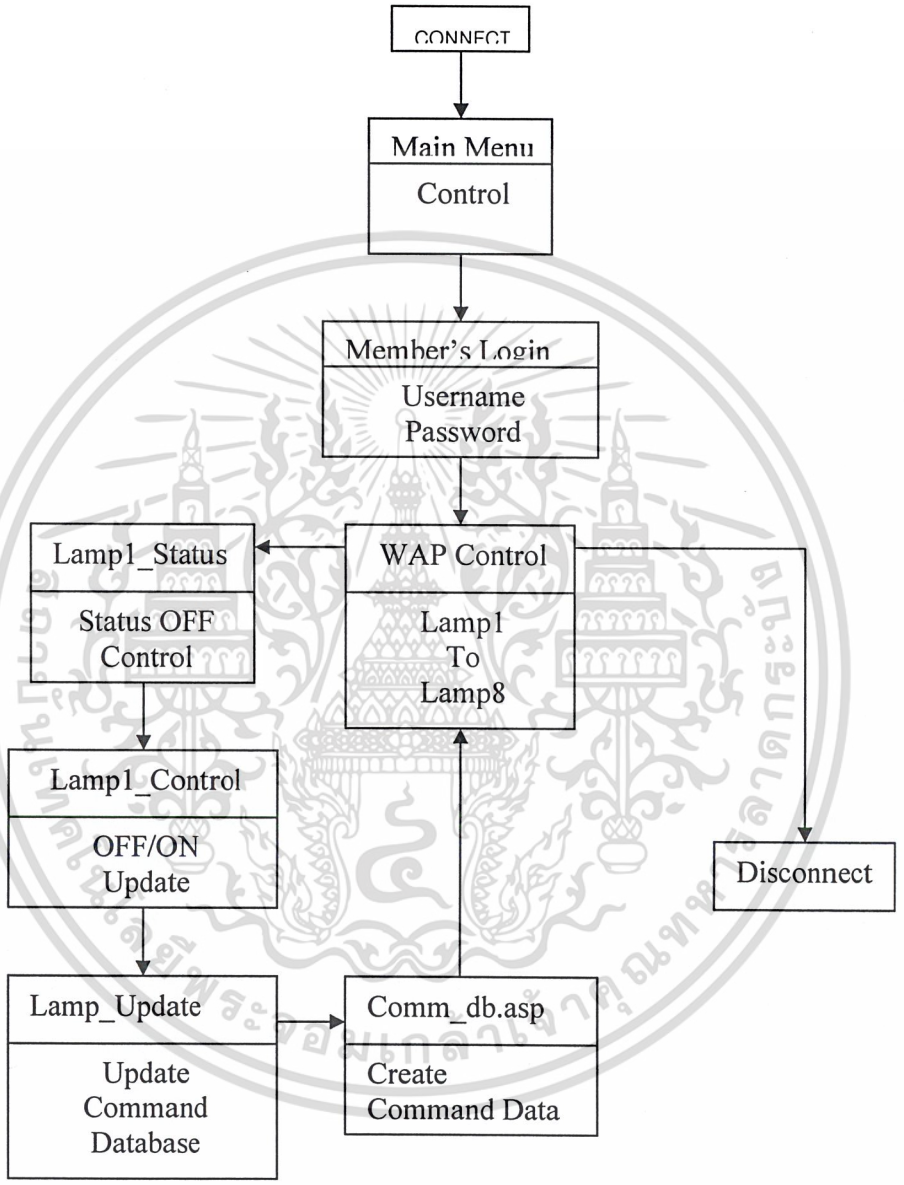
6.2.2.15 เลือก “Set Homepage" กดปุ่ม OK

6.2.3 พิมพ์ http://161.246.20.110/port11.asp กด OK จากนั้นเครื่องจะทำการติดต่อระบบเพื่อใช้บริการ WAP Control Project เมื่อเข้าสู่ Wap Page จะสามารถอธิบายการใช้ขั้นตอนในการใช้งานโทรศัพท์มือถือเพื่อติดต่อเข้าใช้งานระบบของ WAP_Server และ WAP_Control ตาม Flowchart ในหน้าถัดไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.3 Flowchart การใช้งาน Mobile WAP Control Project

ภาพที่ 6.2 Flowchart การใช้งาน Mobile WAP Control



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

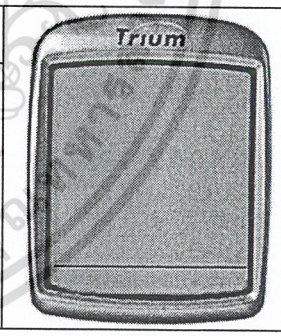
จาก Flowchart การใช้งาน Mobile WAP Control Project ในรูปที่ 6.2 เราจะสังเกตเห็นว่า ในแต่ละ Block Diagram ของโครงงานนี้จะมีหน้าที่เสมือนหน้าของ WAP Page แต่ละหน้าซึ่ง ได้อธิบายเส้นทางการสื่อสารข้อมูลเพื่อที่จะควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าแต่ละตัว นับตั้งแต่การเข้าถึงหน้า Main Menu ทำการ Login แล้วเลือกอุปกรณ์ที่ต้องการที่หน้า Project Menu โดยอุปกรณ์ทุกตัวจะมีขั้นตอนการใช้งานที่เหมือนกัน เริ่มจากการตรวจสอบสภาวะการทำงานของอุปกรณ์นั้นที่หน้า Status และเลือกทำการควบคุมการทำงานที่หน้า Control เปลี่ยนแปลงค่าพารามิเตอร์ต่างๆ ตามต้องการ แล้วอัพเดทข้อมูลใน Command Database ที่หน้า Update และทุกหน้าจะต้องเชื่อมต่อเข้ามาที่หน้า comm_db.asp ซึ่งเป็นหน้า WAP Page ซึ่งทำหน้าที่หลักในการแปลง Command Database ให้กลายเป็น Command Data พร้อมทั้งส่งสัญญาณกระตุ้นให้ Schedule Control Program นำ Command Data ไปแปลงให้เป็น Command Record ต่อไป และจบขั้นตอนการควบคุมหนึ่งครั้งด้วยการแสดงผลการควบคุมอุปกรณ์นั้นๆ ที่หน้า Status เช่นเดิม

ต่อไปเราจะมาดูการใช้งานจริงว่าที่หน้าจอของโทรศัพท์มือถือหรือหน้าจอของWAPBrowser ในขณะที่เราสั่งงานผ่านทาง WAP Page นั้น WAP_Server, WAP_Control นั้น ทำอะไรอยู่บ้าง

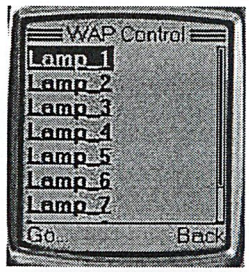
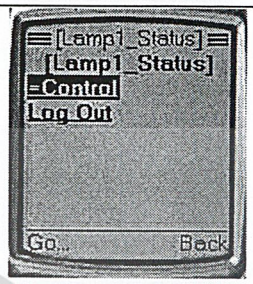
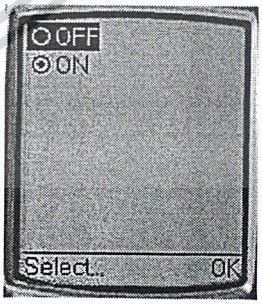
6.4 การใช้งาน WAP Control Project ผ่าน WAP Browser

ในที่นี้เราจะใช้ WAP Browser ของบริษัท M3Gate โดยเราจะแสดงให้เห็นเฉพาะส่วนของหน้าจอเท่านั้นเพื่อให้เนื้อหากระชับมากที่สุด ตามตารางที่ 6.1

ตารางที่ 6.1 หน้าจอ WAP Browser เมื่อใช้งาน WAP Control Project

WAP Browser	
หน้าตา WAP Browser ของบริษัท M3GATE (http://www.m3gate.com)	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนที่ 1 เปิด URL หน้า WAP Page ไปที่ [http://localhost/port11.asp] จะได้ WAP Page หน้าแรก WAP Control	
ขั้นตอนที่ 2 Click link ไปที่ Lamp_1 จะได้หน้า WAP Page [Lamp1_Status]	
ขั้นตอนที่ 3 Click link ไปที่ Control จะได้หน้า WAP Page [Lamp1_Control] ซึ่งมีสภาวะเป็น OFF	
ขั้นตอนที่ 4 Click link ไปที่ Control จะได้หน้า WAP Page [Lamp1_Control] ซึ่งมีสภาวะเป็น ON	
ขั้นตอนที่ 5 Click เลือก ON หรือ OFF จากนั้น Click OK	
ขั้นตอนที่ 6	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Click เลือก OK เพื่อทำการส่งค่า Update ฐานข้อมูลทำการควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้า	
ขั้นตอนที่ 7 หลังจากนั้น ก็เข้าสู่หน้าจอการ Update ฐานข้อมูล โดยทำการส่งค่า “0” หรือ “1”	
ขั้นตอนที่ 8 เป็นขั้นตอนสุดท้ายเพื่อบอกว่าทำการ Update ฐานข้อมูลเสร็จเรียบร้อยแล้ว	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 7

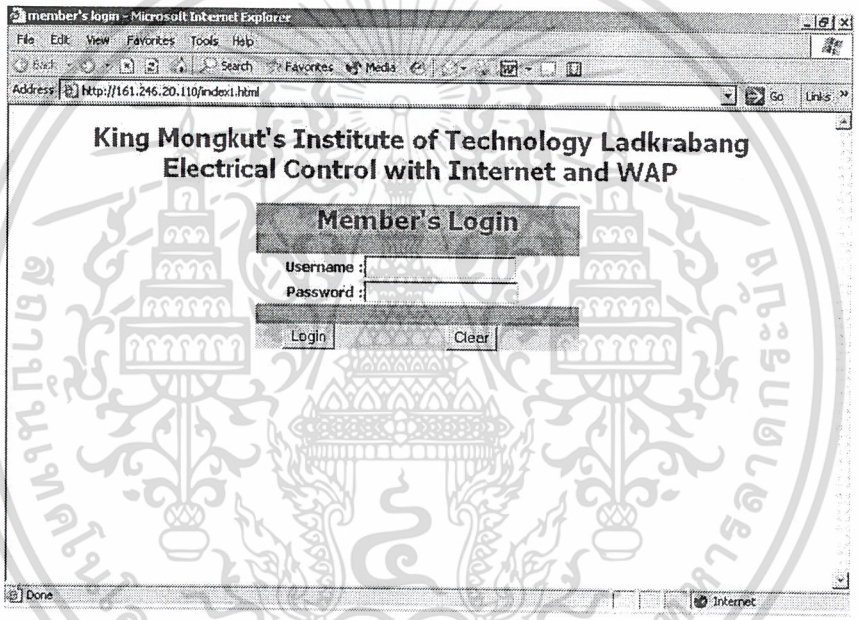
การทดลองและผลการทดลอง

7.1 ส่วนของ Home Page

7.1.1 หน้าต่าง Login

เมื่อเข้า Home page หน้าแรกจะเป็นการถาม Login และ Password

รูปที่ 7.1 หน้าต่าง Login

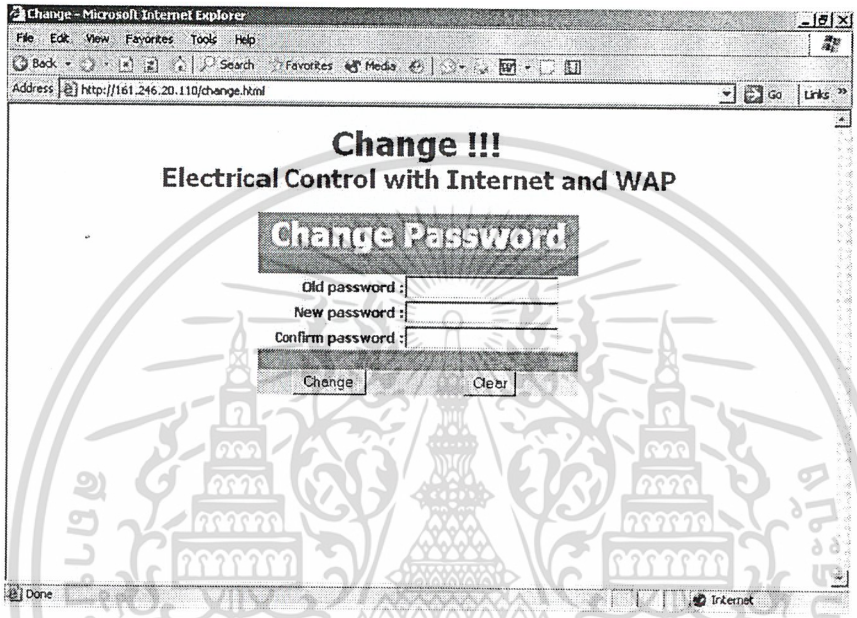


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7.1.2 หน้าต่าง Change Password

เมื่อต้องการที่จะเปลี่ยน Password ของผู้ใช้งานสามารถทำได้โดยการ Click Link ที่ Change Password ในหน้า port1.asp

รูปที่ 7.2 หน้าต่าง Change password

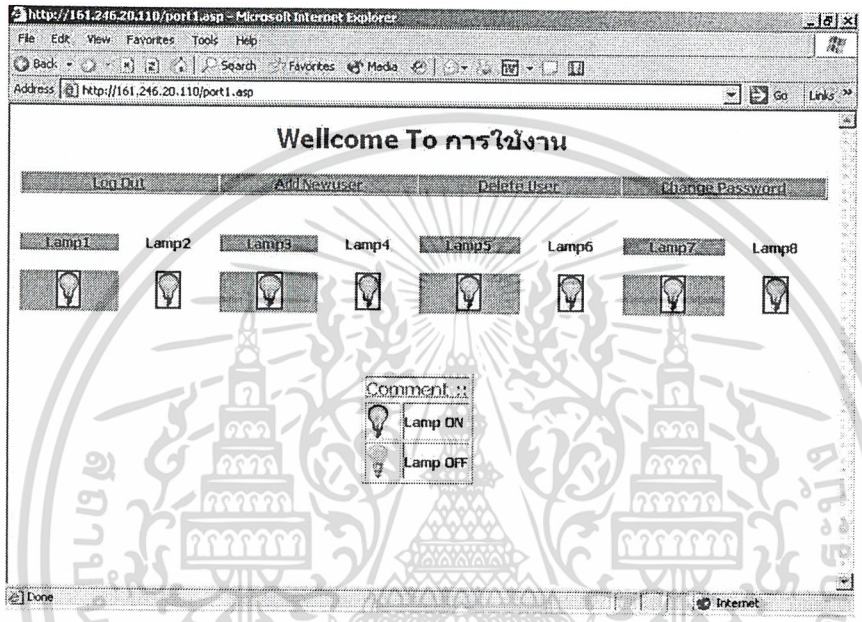


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7.1.3 หน้าต่างการควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้า

เมื่อ Login และ Password ผ่านแล้วจะเข้าสู่หน้าต่างหลักคือหน้าต่าง การ Control อุปกรณ์ไฟฟ้า

รูปที่ 7.3 หน้าต่างการควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้า

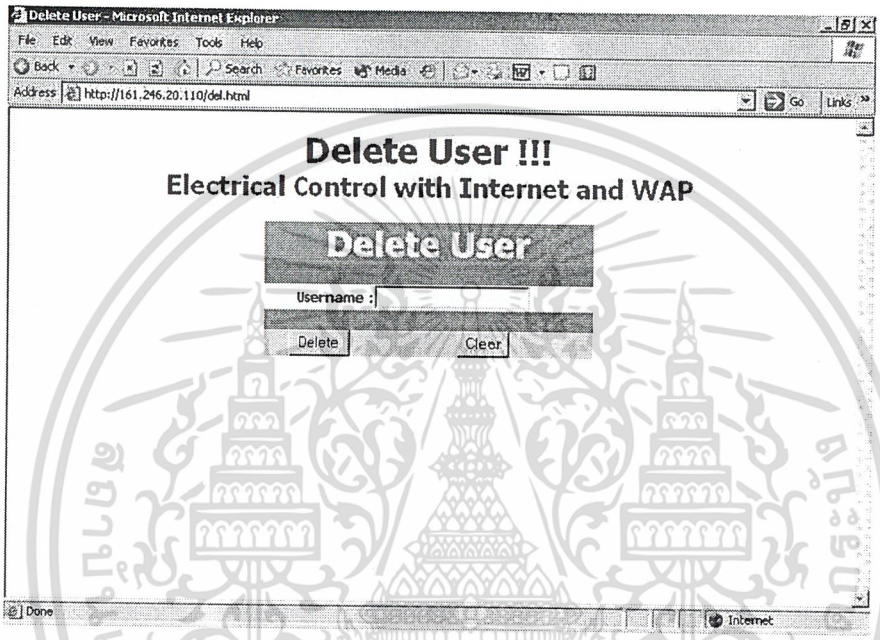


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7.1.4 หน้าต่าง Delete ผู้ใช้ออกจากฐานข้อมูลการใช้งาน

เมื่อต้องการที่จะลบผู้ใช้ออกทำให้ไม่สามารถใช้งานได้ให้ทำการ Click link ที่ Delete หน้าต่างการใช้งาน

รูปที่ 7.4 หน้าต่าง Delete User



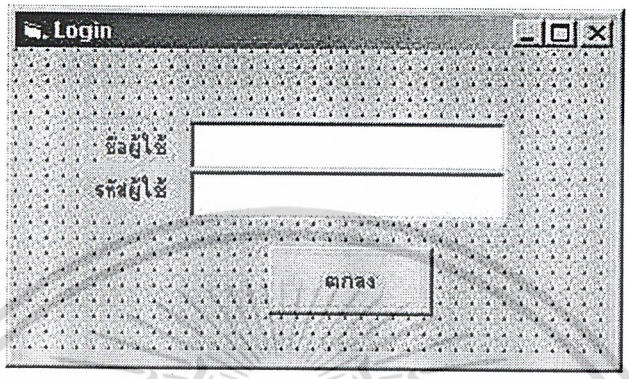
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7.2 ส่วนของโปรแกรม Visual Basic

7.2.1 หน้าต่าง Password

เมื่อต้องการจะทำการ Login ใช้งาน โดยทำการป้อน Username และ Password

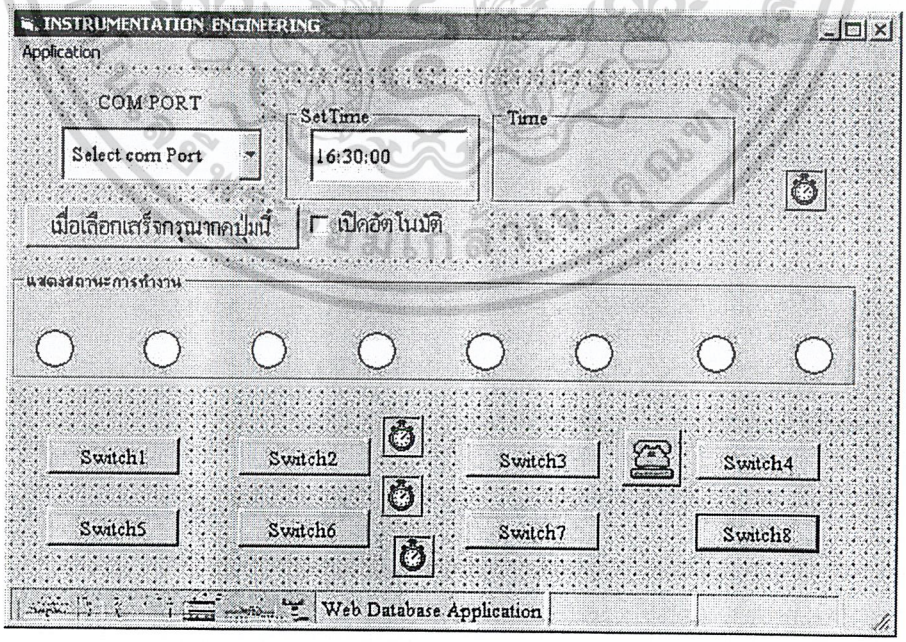
รูปที่ 7.5 หน้าต่าง Password



7.2.2 หน้าต่างการควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้า

โดยเราสามารถ Click เพื่อควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าได้

รูปที่ 7.6 หน้าต่างการควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้า

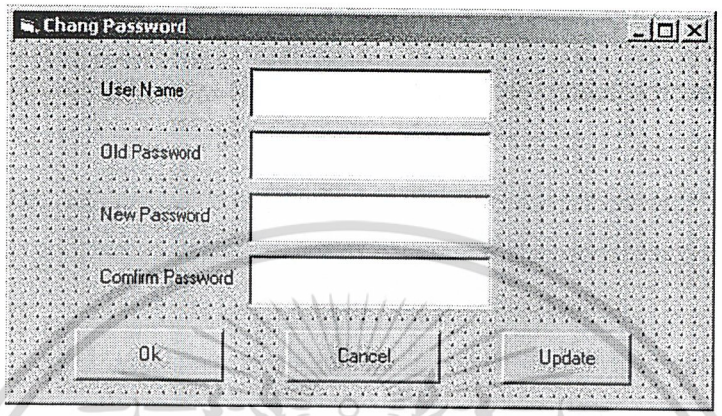


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7.2.3 หน้าต่าง Change Password

เมื่อต้องการ Change Password ให้ Click ที่ Change Password ของหน้าต่างการควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้า

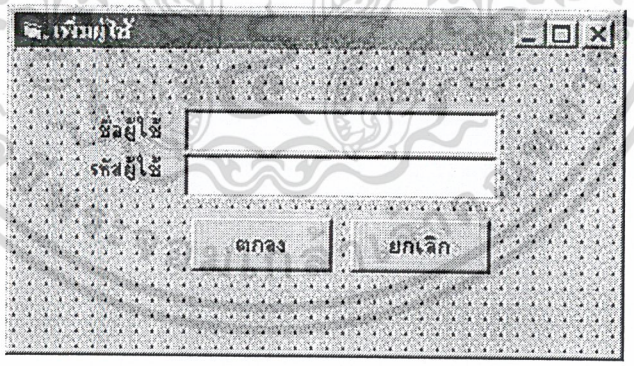
รูปที่ 7.7 หน้าต่าง Change Password



7.2.4 หน้าต่าง Add User

เมื่อต้องการที่จะทำการเพิ่มจำนวนผู้ใช้งาน

รูปที่ 7.8 หน้าต่าง Add User



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 8
บทสรุป
ELECTRICAL CONTROL WITH INTERNET AND WAP

8.1 บทสรุป

การพัฒนาโครงงานได้นำเอาเครือข่ายโทรศัพท์มือถือและเครือข่ายอินเตอร์เน็ทเชื่อมต่อการสื่อสารเข้าด้วยเทคโนโลยีของ WAP แล้วนำเอาคุณสมบัติเด่นด้านการใช้เงานไม่ว่าจะเป็นการเชื่อต่ออินเตอร์เน็ตด้วย Mobile WAP หรือ PDAs และครอบคลุมข้อมูลทั่วโลกด้วยเครือข่ายอินเตอร์เน็ต นำมาประยุกต์ให้สามารถใช้ในชีวิตประจำวันได้โดยนำควบคุมอุปกรณ์ ไฟฟ้าภายในบ้านได้จากโทรศัพท์มือถือ โดยไม่มีข้อจำกัดเรื่องของเวลาและสถานที่

เมื่อได้โครงงานที่สมบูรณ์แล้วทำให้สรุปได้ว่าโปรแกรมที่ใช้งานอยู่มีความสมบูรณ์สามารถใช้งานได้ถูกต้องเป็นที่น่าพอใจ ส่วนของอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ WAP_CONTROL#2 นั้นก็สามารถใช้งานได้ค่อนข้างสมบูรณ์ในการควบคุมอุปกรณ์ที่ใช้สัญญาณดิจิตอลและอนาลอกแต่ในส่วนของสัญญาณอนาลอกที่ได้ยังมีค่าที่ไม่เที่ยงตรงเท่าที่ควรเนื่องจากปัญหาด้านการออกแบบวงจรและอุปกรณ์ที่มีใช้ หากทำการพัฒนาต่อไปให้ดีขึ้นจะสามารถนำมาใช้งานจริงได้แน่นอน

8.2 ปัญหาที่เกิดขึ้นในโครงงาน

นอกจากปัญหาในเรื่องSoftwareและHardwareที่เกิดขึ้นบ้างสิ่งที่ยังเป็นปัญหาหลักที่ทำให้โครงงานยังขาดความสมบูรณ์ไม่ทำให้สามารถนำไปใช้งานจริงได้คือในโครงงานนี้ส่วนของWAP_Server นั้นเรายังต้องอาศัยเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ทำงานเป็น Server ที่มี IP Address อยู่ ซึ่ง โดยทั่วไปแล้วในกลุ่มคนทั่วไปส่วนใหญ่ที่ไม่มี IP Address ก็ไม่สามารถทำเครื่องคอมพิวเตอร์ ของตนเองเป็น WAP_Server ได้จึงทำให้มีข้อจำกัดที่ทำให้ต้องติดตั้งโครงงานนี้ในองค์กรที่มี IP Address เพื่อใช้งานอยู่แล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8.3 แนวทางการแก้ไขปัญหาและพัฒนา

จากปัญหาที่พบเราสามารถที่จะแก้ไขและพัฒนาให้โครงงานนี้หันไปใช้เครื่อง WAP_Server เพียงเครื่องเดียว แล้วให้ WAP_CONTROL#2 ทำงานเสมือน Client อยู่ที่บ้านโดยสื่อสารกับ WAP_Server ผ่านสายโทรศัพท์ ซึ่งเมื่อ User ทำการติดต่อขอใช้งานเข้ามาที่ WAP_Server ตัว WAP_Server ก็จะโทรเข้าหา WAP_CONTROL#2 ของ User ผู้นั้น เพื่อแก้ปัญหาผู้ที่จะใช้งานไม่จำเป็นต้องมี IP Address

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

1 P. Worawisut. PHP+WML Scipt Dr.Winmag Journal. October 2000

2 ร.ท.อนุโชต วุฒิพรพงษ์ , ร.ต.พันธุ์เทพ แก้วมงคล. การสร้าง WAP ด้วย WML. สำนัก พิมพ์อินโฟรเพลส จำกัด. พิมพ์ครั้งที่ 1. ตุลาคม 2543

3 สราวุธ อ้อยศรีกุล. เปิดโลก Mobile Internet ด้วย WAP. สำนักพิมพ์ดวงกมล จำกัด. พิมพ์ ครั้งที่ 1. กุมภาพันธ์ 2544

4 วรรณิกา เนตรงาม. PHP+MySQL. สำนักพิมพ์อินโฟรเพลส จำกัด. พิมพ์ครั้งที่ 1. กุมภาพันธ์ 2544

5 อุดม จีนประดับ. ไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS51. สำนักพิมพ์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. พิมพ์ครั้งที่ 1. กุมภาพันธ์ 2541

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้