

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

กล้องถ่ายภาพและส่งภาพเข้ามือถืออัตโนมัติเมื่อมีวัตถุเคลื่อนไหว

HOME SECURITY VIA MOBILE TELEPHONE



โดย

นายกฤษนรา เถรว่อง  
นายนรवरรรช ล้อศิริรัตน์

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

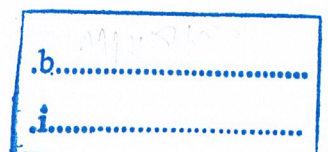
ภาควิชาวิศวกรรมสารสนเทศ

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2546

เลขหมู่.....  
เลขทะเบียน 55739  
วัน,เดือน,ปี 25 พ.ค. 2548



**HOME SECURITY VIA MOBILE TELEPHONE**

**BY**

**MR.KRITNARA      TAENWONG**

**MR.NAVARAVAT    LORSIRIRAT**

**A THESIS 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**

**2003**

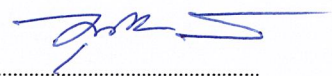
หัวข้อวิทยานิพนธ์ กล้องถ่ายภาพและส่งภาพเข้ามือถืออัตโนมัติเมื่อมีวัตถุเคลื่อนไหว

TITLE	Home Security via Mobile Telephone
ชื่อนักศึกษา	นายภุชยนาถ เถรว่อง รหัสประจำตัว 43010016 นายนวรวัชร ลือศิริรัตน์ รหัสประจำตัว 43010208
อาจารย์ที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์ ดร.ปิติเขต สุรักษา อาจารย์บุญยชนะ ภูระหงษ์
ระดับการศึกษา	ปริญญาตรี วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมสารสนเทศ
ภาควิชา	วิศวกรรมสารสนเทศ
ปีการศึกษา	2546

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ได้รับการอนุมัติเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



(รองศาสตราจารย์ ดร.ปิติเขต สุรักษา)  
อาจารย์ที่ปรึกษา



(อาจารย์บุญยชนะ ภูระหงษ์)  
อาจารย์ที่ปรึกษา

หัวข้อปริญญานิพนธ์ กล้องถ่ายภาพและส่งภาพเข้ามือถืออัตโนมัติเมื่อมีวัตถุเคลื่อนไหว  
ชื่อนักศึกษา นายกฤษนรา เถรว่อง รหัสประจำตัว 43010016  
นายนวรรรช ลือศิริรัตน์ รหัสประจำตัว 43010208  
อาจารย์ที่ปรึกษา รศ.ดร.ปิติเขต ผู้รักษา  
อาจารย์บุญชนะ ภูระหงษ์  
ระดับการศึกษา ปริญญาตรี วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต  
สาขาวิศวกรรมสารสนเทศ  
ภาควิชา วิศวกรรมสารสนเทศ  
ปีการศึกษา 2546

### บทคัดย่อ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้เป็นการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีทางการติดต่อสื่อสาร และเทคโนโลยีกล้องวงจรปิด โดยนำเอาเทคโนโลยีทั้ง 2 อย่างมารวมกัน เพื่อใช้ในการตรวจตรา ป้องกัน และรักษาความปลอดภัยของสถานที่ ที่ติดตั้ง เช่น บ้าน หอพัก โรงงาน เป็นต้น โดยได้ทำการติดตั้งกล้องตามจุดที่ต้องการ และมีเซนเซอร์ติดไว้ จะทำงานก็เมื่อมีวัตถุ หรือ คนเคลื่อนที่ผ่านเซนเซอร์ กล้องก็จะทำการถ่ายภาพ แล้วโทรแจ้งอัตโนมัติ โดยสามารถเข้ามาดูภาพได้ผ่านทางโทรศัพท์มือถือและอินเทอร์เน็ต

**THESIS TITLE** HOME SECURITY VIA MOBILE TELEPHONE  
**STUDENT** MR.KRITNARA TAENWONG ID.43010016  
MR.NAVARAVAT LORSIRIRAT ID.43010208  
**ADVISOR** ASSOC.PROF.DR. PITIKHATE SOORAKSA  
MR.BOONCHANA PURAHONG  
**GRADUATE LEVEL** BACHELOR DEGREE OF INFORMATION ENGINEERING  
**DEPARTMENT** INFORMATION ENGINEERING  
**ACADEMIC YEAR** 2003

### **Abstract**

This project proposes a home or factory security system that is combined mobile technology and Web camera propose. When moving object passes these sensors, the Web camera will take a photo, automatically. Then the picture can be seen via a mobile telephone or the Internet.

## กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานทั้ง รองศาสตราจารย์ ดร. ปิติเขต สุรักษา และ อาจารย์บุญชนะ ภูระหงษ์ เป็นอย่างสูงที่คอยให้คำแนะนำ และ ชี้อุปกรณ์ราคาแพงเพื่อเอามาทดลอง แม้ว่ามันอาจจะไม่ได้นำมาใช้งานจริง ขอขอบคุณพี่เต๋ย พี่ก๊วย พี่ยะ พี่พี พี่ต่อ ที่คอยให้คำปรึกษาและหาคำตอบให้ตลอดเวลาแม้พี่ๆจะไม่ค่อยมีเวลว่าง ขอขอบคุณอาจารย์กฤตากร กล่อมการ ที่ให้คำติชมและคอยกระตุ้นเตือนสติให้มีกำลังใจในการทำโปรเจกอยู่เสมอ

ขอขอบคุณพ่อแม่ที่ให้การสนับสนุนเสมอมา และ เพื่อนๆ พี่ๆ ที่อยู่เคียงข้างเป็นทั้ง เพื่อนเรียน เพื่อนกิน และเพื่อนเที่ยวทุกคน ขอขอบคุณจากใจจริง

กฤษนรา เถรว่อง

นรวรรรช ล้อศิริรัตน์

## สารบัญ

### หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญรูป	ช
สารบัญตาราง	ญ
<b>บทที่ 1 บทนำ</b>	
1.1 ความสำคัญและที่มา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของ โครงการงาน	1
1.3 ขอบเขตของ โครงการงาน	2
1.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับ	2
1.5 ขั้นตอนการทำงาน	2
<b>บทที่ 2 ทฤษฎีและหลักการ</b>	
2.1 ขั้นตอนการทำงาน	3
2.2 เซอร์โวมอเตอร์(Servo Motor)	4
2.2.1 หลักการทำงานของ เซอร์โวมอเตอร์	5
2.3 Visual Basic Programming Interface Hardware	7
2.4 โปรโตคอลที่ใช้ติดต่อกับ โมเด็ม	7
2.4.1 ขั้นตอนการเขียนโปรแกรมเพื่อติดต่อกับ โมเด็ม	8
2.5 สาย DataLink	9
2.5.1 การทำงานของวงจร	9
2.5.2 ประโยชน์ของสาย DataLink (Siemens รุ่น S35i)	10
2.5.3 ช่องเชื่อมต่อแบบ RS-232	11
2.6 WEB	12
2.6.1 กฎพื้นฐานของคอมพิวเตอร์ในเครือข่าย	12
2.6.2 TCP/IP กฎกติกา ของการรับส่งข้อมูลในอินเทอร์เน็ต	14

## สารบัญ(ต่อ)

### หน้า

2.6.2.1 TCP Transmission Control Protocol	14
2.6.2.2 IP Internet Protocol	15
2.6.2.3 Subnet Mask	17
2.6.2.4 Classless IP Address	17
2.7 WAP	17
2.7.1 ที่มาของ WAP	18
2.7.2 วัตถุประสงค์ของ WAP Forum	18
2.7.3 ทำไมต้องเป็น WAP	19
2.7.4 ประโยชน์ของ WAP	19
2.7.5 ระบบของ WAP โดยหลัก	21
2.7.6 ระบบของ WAP เมื่อเปรียบเทียบกับ WEB	22
2.8 การออกแบบระบบความปลอดภัยบนเครือข่ายและการให้บริการโทรศัพท์มือถือ	23
2.9 ไมโครคอนโทรลเลอร์ (Micro Controller) DS89C420	23
2.9.1 หน่วยความจำโปรแกรม (Program) แบบแฟลช (flash)	24
2.9.2 หน่วยความจำข้อมูลภายใน	25
2.9.3 การโปรแกรมแบบอัปเดตโปรแกรมได้โดยไม่ต้องถอดตัวไอซี (In-system Programming)	26
2.9.4 การติดต่อสื่อสารผ่านพอร์ตอนุกรม	27
2.9.5 ลักษณะทางฮาร์ดแวร์	28
2.9.6 รูปคลื่นของ RS-232	29
<b>บทที่ 3 การออกแบบ</b>	
3.1 ขาดั่งเซอร์ไวโมเตอร์	31
3.2 แผ่นวงจร	33
3.3 ส่วนที่ติดต่อกับผู้ใช้ทางเว็บ	34
3.3.1 ส่วนของการ login เข้าสู่ระบบ	34
3.3.2 ส่วนของการควบคุมกล้อง	35
3.3.3 ส่วนของการควบคุมไฟ	36
3.3.4 ส่วนของการแสดงภาพทางเว็บ	37

## สารบัญ(ต่อ)

หน้า

3.4 ส่วนที่ติดต่อกับผู้ใช้ทางมือถือ	38
3.4.1 ส่วนของการ login เข้าระบบของมือถือ	38
3.4.2 ส่วนของการควบคุมกล้องทางมือถือ	39
3.4.3 ส่วนของการควบคุมไฟทางมือถือ	39
3.4.4 ส่วนของการแสดงภาพทางมือถือ	40
3.5 ส่วนที่ติดต่อของโปรแกรมไมโครซอฟท์วิซวลเบสิก 6กับกล้องและ วงจรควบคุม	41
3.6 ส่วนออกแบบการติดตั้งเซนเซอร์ตามจุดต่างๆ	45
<b>บทที่ 4 การทดลองและผลลัพธ์</b>	
การทดลองที่ 4.1 ( ป้อนซ้าย-ขวา = 0 , ป้อนบน-ล่าง = 90 )	48
การทดลองที่ 4.2 ( ป้อนซ้าย-ขวา = 90 , ป้อนบน-ล่าง = 90 )	50
การทดลองที่ 4.3 ( ป้อนซ้าย-ขวา = 180 , ป้อนบน-ล่าง = 55 )	52
การทดลองที่ 4.4 การเปิดไฟโดยสั่งงานผ่านทางเว็บและทางมือถือ	54
การทดลองที่ 4.5 การปิดไฟโดยสั่งงานผ่านเว็บและทางมือถือ	55
การทดลองที่ 4.6 การทดลองเปลี่ยนระดับความละเอียด(Resolution)	56
<b>บทที่ 5 บทสรุปและวิจารณ์</b>	
5.1 สรุปผลการดำเนินงาน	58
5.2 ปัญหาที่เกิดขึ้นและแนวทางการแก้ไข	58
5.3 แนวทางพัฒนาในอนาคต	58

## สารบัญรูป

	หน้า
รูปที่ 2.1 บล็อกไดอะแกรมการทำงานของกล้องเว็บแคมที่ถูกควบคุมผ่านโทรศัพท์มือถือ	3
รูปที่ 2.2 ส่วนประกอบของเซอร์โวมอเตอร์	4
รูปที่ 2.3 การหมุนของเซอร์โวมอเตอร์ เมื่อมีสัญญาณพัลส์รูปแบบต่างๆ เข้ามา	5
รูปที่ 2.4 โครงสร้างและส่วนประกอบภายในของเซอร์โวมอเตอร์	6
รูปที่ 2.5 วงจร DataLink สำหรับ Siemens S35i	10
รูปที่ 2.6 ลักษณะของสาย DataLink	11
รูปที่ 2.7 ภาพหัวต่อ RS232 แบบ 9 เข็ม	12
รูปที่ 2.8 มาตรฐาน OSI 7 ระดับ	13
รูปที่ 2.9 ระบบการทำงานของ WAP	21
รูปที่ 2.10 เปรียบเทียบระบบ WAP และWEB	22
รูปที่ 2.11 การเปรียบเทียบจำนวนรอบสัญญาณนาฬิกาต่อคำสั่งในไมโครคอนโทรลเลอร์ (Micro Controller) MCS-51 รุ่นต่างๆ	24
รูปที่ 2.12 โครงสร้างภายในของ DS89C420	25
รูปที่ 2.13 โครงสร้างหน่วยความจำของ DS89C420	26
รูปที่ 2.14 วงจรที่ใช้สำหรับการทำงานในโหมด ROM Loader	27
รูปที่ 2.15 คอนเน็คเตอร์แบบ DB-25	29
รูปที่ 2.16 คอนเน็คเตอร์แบบ DB-9	29
รูปที่ 2.17 รูปคลื่นของการส่งสัญญาณแบบอนุกรมด้วยระดับแรงดันของ TTL/CMOS	30
รูปที่ 2.18 รูปคลื่นของสัญญาณที่รับส่งผ่านพอร์ต RS-232	30
รูปที่ 3.1 ขนาดโครงสร้าง และมุมมองต่างๆของขาตั้ง	31
รูปที่ 3.2 ขนาดโครงสร้าง และมุมมองต่างๆของส่วนที่ติดกับตัวกล้อง	32
รูปที่ 3.3 บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS-51( DS89C420 )	33
รูปที่ 3.4 ส่วนที่ใช้ในการ login	34
รูปที่ 3.5 รายการที่มีทั้งหมดในเว็บไซต์เฟเวอร์	34
รูปที่ 3.6 ของการควบคุมกล้องทางเว็บ	35
รูปที่ 3.7 ส่วนที่ใช้ในการควบคุมไฟทางเว็บ	36
รูปที่ 3.8 สถานะของหลอดไฟที่ควบคุมทางเว็บ	36

## สารบัญรูป(ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 3. 9 ส่วนที่เก็บรูปภาพที่ถ่ายได้	37
รูปที่ 3.10 ส่วนที่ใช้ในการ login	38
รูปที่ 3.11 ส่วนของรายการทั้งหมดที่มีมือถือสามารถใช้งานได้	38
รูปที่ 3.12 ส่วนของการควบคุมกล้องผ่านทางมือถือ	39
รูปที่ 3.13 ส่วนที่ใช้ในการควบคุมไฟทางมือถือ	39
รูปที่ 3.14 สถานะของหลอดไฟที่ควบคุมทางมือถือ	40
รูปที่ 3.15 ส่วนรูปภาพที่ดูได้จากทางมือถือ	40
รูปที่ 3.16 ส่วนประกอบของโปรแกรมที่เขียนด้วย Visual Basic 6	41
รูปที่ 3.17 ส่วนควบคุมกล้อง	42
รูปที่ 3.18 ไฟล์ที่ถูกเขียน	42
รูปที่ 3.19 ส่วนกดปุ่มFormat DLG	43
รูปที่ 3.20 ส่วนกดปุ่มSource DLG	43
รูปที่ 3.21 ส่วนของการกำหนดความเร็วในการเชื่อมต่อ	44
รูปที่ 3.22 ส่วนของการโทรออก	44
รูปที่ 3.23 ส่วนบอกเวลาปัจจุบัน	44
รูปที่ 3.24 จุดที่ใช้ในการติคเซนเซอร์ต่างๆ และมุมของการหมุนกล้อง	45
รูปที่ 3.25 Flow Chart แสดงการทำงานโดยรวมของระบบ	47
รูปที่ 4.1 การป้อนค่ามุมซ้าย-ขวา ,บน-ล่าง	48
รูปที่ 4.2 การดึงค่ามุมจากไฟล์ Text มาทำการหมุนเซอร์โวไปยังตำแหน่งที่ป้อนไว้	49
รูปที่ 4.3 รูปที่ถ่ายได้หลังจากหมุนเซอร์โวไปแล้ว	49
รูปที่ 4.4 การป้อนค่ามุมซ้าย-ขวา ,บน-ล่าง	50
รูปที่ 4.5 การดึงค่ามุมจากไฟล์ Text มาทำการหมุนเซอร์โวไปยังตำแหน่งที่ป้อนไว้	51
รูปที่ 4.6 รูปที่ถ่ายได้หลังจากหมุนเซอร์โวไปแล้ว	51
รูปที่ 4.7 การป้อนค่ามุมซ้าย-ขวา ,บน-ล่าง	52
รูปที่ 4.8 การดึงค่ามุมจากไฟล์ Text มาทำการหมุนเซอร์โวไปยังตำแหน่งที่ป้อนไว้	53

รูปที่ 4.9 รูปที่ถ่ายได้หลังจากหมุนเซอร์โวไปแล้ว	53
รูปที่ 4.10 ผลของการสั่งเปิดไฟ โดยป้อนลอจิก"1" ผ่านทางเว็บและมือถือ	54
รูปที่ 4.11 ผลของการสั่งปิดไฟ โดยป้อนลอจิก"0" ผ่านทางเว็บและมือถือ	55
รูปที่ 4.12 ภาพที่ได้จากกล้องเว็บแคมที่มีความคมชัดต่ำ และ ขนาดเล็กสุด	56
รูปที่ 4.13 ภาพที่ได้จากกล้องเว็บแคมที่มีความคมชัดสูง และ ขนาดเล็กสุด	56
รูปที่ 4.14 ภาพที่ได้จากกล้องเว็บแคมที่มีความคมชัดสูง และ ขนาดใหญ่สุด	57

## สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 2.1 คำสั่ง AT Command สำหรับการ Dial-Up	7
ตารางที่ 2.2 คำสั่งฟังก์ชันที่ทำหน้าที่เหมือนกันกับคำสั่ง Enter	9
ตารางที่ 2.3 IP Address Class A, B, C ตามลำดับ	16
ตารางที่ 2.4 Private IP Address Class A, B, C ตามลำดับ	16

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความสำคัญและที่มา

ในปัจจุบันด้วยเทคโนโลยีกล้องวงจรปิด ทำให้เราสามารถบันทึกภาพ หรือ ถ่ายภาพของสถานที่ใดๆก็ได้ที่เราต้องการ แต่กล้องวงจรปิดก็มีข้อจำกัดหลายๆด้าน เช่น เรื่องของการแสดงผลที่ผู้ใช้นั้นจะต้องมาดูภาพที่อุปกรณ์แสดงผลที่อยู่ในระยะใกล้ หรือ บริเวณที่ไม่ไกลจากบริเวณที่ติดตั้งกล้องมากนัก แล้วยังไม่สามารถควบคุมกล้อง ไม่สามารถเข้าถึงอุปกรณ์ได้อย่างสะดวก และต้องไปควบคุมที่อุปกรณ์นั้นๆด้วยตนเอง เราจึงมีแนวคิดที่จะปรับปรุงรูปแบบการควบคุมกล้อง และการแสดงผล ให้สามารถควบคุมและแสดงผลผ่านมือถือ เพื่อความสะดวกในการใช้งาน และสามารถเข้าถึงได้ทุกที่ ทุกเวลาได้ แม้ว่าเราไม่ได้อยู่ติดกับบ้าน หรือเมื่อต้องออกไปต่างจังหวัด นานๆ

ซึ่งผู้จัดทำได้สังเกตเห็นถึงแนวทางและประโยชน์อย่างมากในการพัฒนาการใช้ประโยชน์จากการผสมผสานของจุดเด่นของระบบซอฟต์แวร์(software) และ ฮาร์ดแวร์(hardware) ทำให้เราสามารถที่จะลดต้นทุนการจ้างแรงงานเพื่อมาเป็นยามคอยดูแลรักษาความปลอดภัย ลดความเสี่ยงในการทำงานแทนตำรวจ ทำให้เรารู้สึกปลอดภัยมากยิ่งขึ้น เมื่อเราจำเป็นจะต้องออกไปไหนนานๆ ซึ่งผู้จัดทำก็คิดว่าโครงการชิ้นนี้จะเป็นสิ่งที่เป็นประโยชน์ในการพัฒนาเทคโนโลยีของประเทศต่อไป

### 1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. เพื่อศึกษาทฤษฎีในการรับ-ส่งข้อมูลของโทรศัพท์มือถือ
2. เพื่อศึกษาทฤษฎีในการรับ-ส่งข้อมูลผ่านพอร์ตอนุกรม (serial port)
3. เพื่อสามารถพัฒนาซอฟต์แวร์ในการรับ-ส่งภาพระหว่างคอมพิวเตอร์และโทรศัพท์มือถือ
4. เพื่อสามารถพัฒนาซอฟต์แวร์ในการควบคุมกล้องผ่านอินเทอร์เน็ตทางโทรศัพท์มือถือ

### 1.3 ขอบเขตของโครงการ

เป็นการศึกษาทฤษฎีและพัฒนาซอฟต์แวร์ในการรับ-ส่งข้อมูลและภาพ เพื่อใช้ในการรักษาความปลอดภัย ซึ่งมีการควบคุมกล้องและถ่ายภาพในมุมมองที่ต้องการได้ โดยใช้โทรศัพท์มือถือในการควบคุม โดยสามารถแบ่งการทำงานได้เป็นส่วนๆ ได้ดังนี้

1. ส่วนของซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการติดต่อกับกล้องเว็บแคม(Web cam)
2. ส่วนของซอฟต์แวร์ในการส่งข้อความจากคอมพิวเตอร์เข้าโทรศัพท์มือถือผู้ใช้
3. ส่วนของซอฟต์แวร์ในการรับ-ส่งข้อมูลระหว่างโทรศัพท์มือถือผู้ใช้กับคอมพิวเตอร์
4. ส่วนของซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการควบคุมกล้องให้เคลื่อนที่ไปยังบริเวณที่ต้องการได้

### 1.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. สามารถพัฒนาซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการรับ-ส่งข้อมูลภาพระหว่างคอมพิวเตอร์กับมือถือ
2. เรียนรู้เทคโนโลยีการพัฒนาโปรแกรม โดยใช้โปรแกรมไมโครซอฟท์วิชวลเบสิก 6 (Microsoft Visual Basic 6) ในการรับ-ส่งภาพ ระหว่างกล้องกับคอมพิวเตอร์ และการรับส่งข้อมูลที่ใช้ในการควบคุมจากเว็บเซิร์ฟเวอร์
3. เรียนรู้เทคโนโลยีการพัฒนาโปรแกรม โดยใช้โปรแกรม PHP ในการรับ-ส่งภาพ หรือข้อมูล ผ่านโทรศัพท์มือถือและอินเทอร์เน็ต

### 1.5 ขั้นตอนการทำงาน

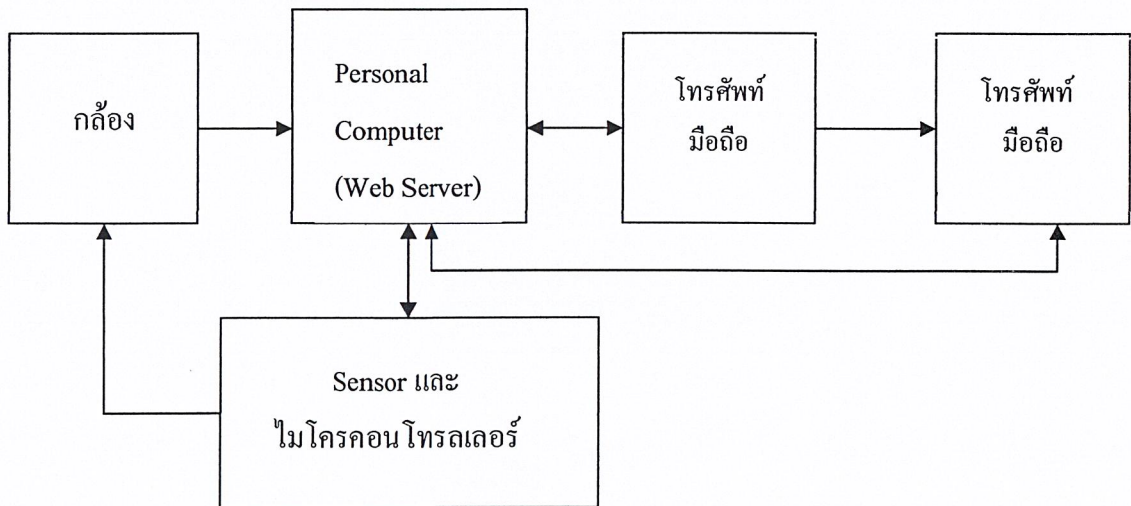
1. ศึกษางานวิจัยและทฤษฎีทางด้านการรับ-ส่งภาพ ระหว่างกล้องกับคอมพิวเตอร์และคอมพิวเตอร์กับโทรศัพท์มือถือ
2. ศึกษาโปรแกรม ไมโครซอฟท์วิชวลเบสิก 6, PHP, และ Assembly
3. เขียนโปรแกรม
4. ต่อวงจร Microcontroller MCS-51
5. ทดสอบและแก้ไขโปรแกรม

## บทที่ 2

### ทฤษฎีและหลักการ

#### 2.1 ขั้นตอนการทำงาน

เริ่มต้นที่เมื่อมีวัตถุ หรือ สิ่งแปลกปลอมไปโดนเซนเซอร์ เซนเซอร์จะส่งค่าไปยังไมโครคอนโทรลเลอร์ แล้วไมโครคอนโทรลเลอร์จะทำการสร้างสัญญาณพัลส์ (pulse) เพื่อส่งไปควบคุมกล้องเว็บแคม และ ส่งค่าไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์ เพื่อสั่งให้กล้องถ่ายภาพ แล้วนำภาพที่ถ่ายมาเก็บไว้ในเครื่องคอมพิวเตอร์ จากนั้นเครื่องคอมพิวเตอร์จะทำการประมวลผล และ ทำการสั่งให้โทรศัพท์มือถือที่อยู่ติดกับเครื่องคอมพิวเตอร์โทรแจ้งไปยังผู้ใช้ และ เมื่อผู้ใช้โทรศัพท์มือถือที่อยู่ปลายทางได้รับสายเรียกเข้าแล้ว ก็จะทราบว่ามีภาพถ่ายเกิดขึ้นแล้วก็จะทำการเข้ามาดูรูปผ่านทางมือถือได้โดยการเข้ามาที่เว็บไซต์เวอร์ที่เปิดไว้



รูปที่ 2.1 บล็อกไดอะแกรมการทำงานของกล้องเว็บแคมที่ถูกควบคุมผ่าน โทรศัพท์มือถือ

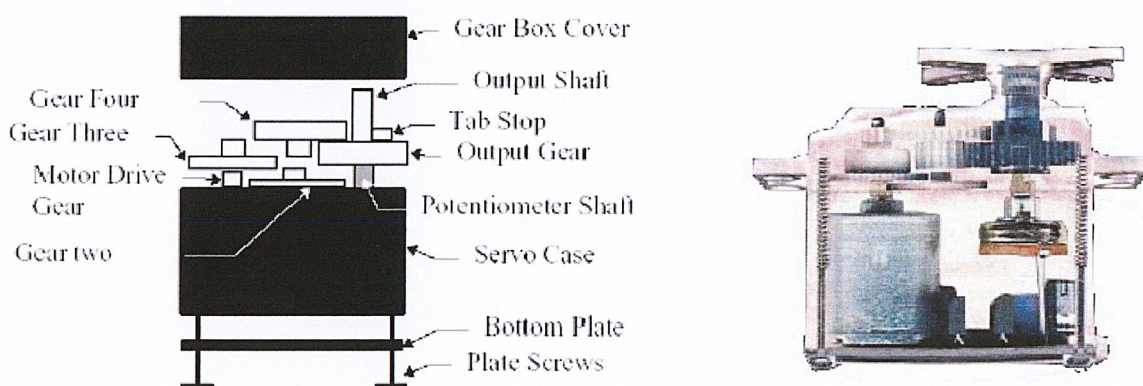
## 2.2 เซอร์โวมอเตอร์ ( Servo Motor )

คือ มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง (DC MOTOR) ที่ถูกประกอบพร้อมด้วยชุดเกียร์ และส่วนควบคุมต่างๆ ไว้ในโมดูล (module) เดียวกัน โดยจะมีสัญญาณใช้งาน 1 เส้น และอีก 2 เส้น เป็น VCC และ GND เท่านั้น ซึ่งสามารถควบคุมให้ตัวเซอร์โวมอเตอร์ หมุนซ้าย หรือ ขวาได้ +90 องศา - 90 องศา (180 องศา) โดยสามารถสั่งงานในการหมุนให้หมุนไปได้ตามองศาต่างๆ ที่ต้องการ ได้ด้วยตัวของ เซอร์โวมอเตอร์ เอง เช่น ต้องการหมุน 1 องศา หรือ 15 องศา ก็ได้ ไม่ต้องมีส่วนควบคุม หรือ เซนเซอร์ ใดๆ กลับมาตรวจสอบอีกทำให้ง่าย และสะดวกในการในการนำไปประยุกต์ใช้งานต่างๆ ได้จริง ( ที่มาจาก [1] )

- การควบคุมการทำงานของ เซอร์โวมอเตอร์ทำได้โดยการป้อนสัญญาณความกว้างของพัลส์ให้กับตัวเซอร์โวมอเตอร์ ซึ่งจะได้ทิศทางการหมุนและตำแหน่งของการหมุน

- สามารถใช้งานกับไฟ DC ได้ 4 - 6 VOLT หมุนได้ 180 องศา และสามารถปรับแต่งตัวเซอร์โวมอเตอร์ให้สามารถหมุนได้รอบตัวก็ได้ เช่น ทำเป็นชุดล้อรถหุ่นยนต์

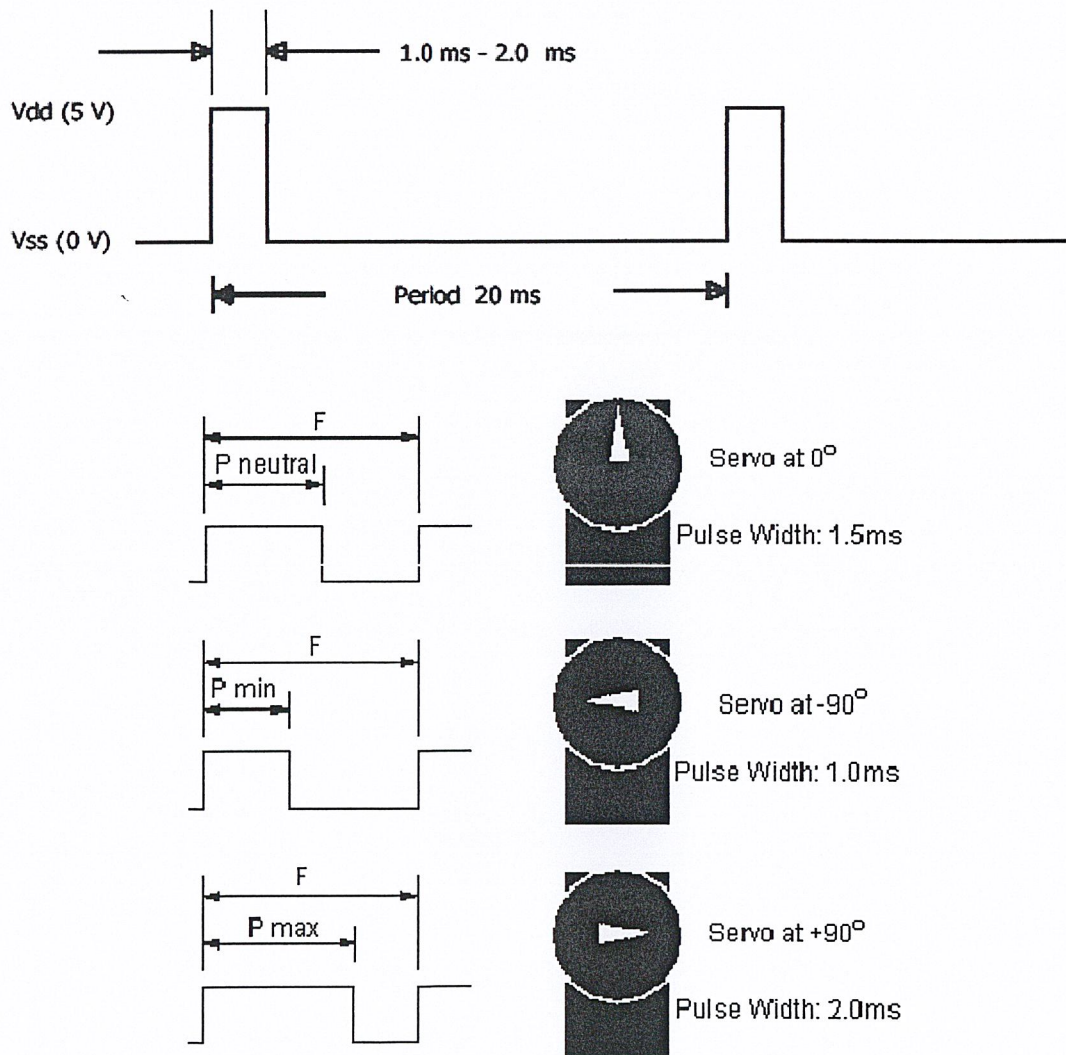
- ขั้วต่อจะเป็นแบบมาตรฐาน ขั้ว JR TYPE



รูปที่ 2.2 ส่วนประกอบของเซอร์โวมอเตอร์ ( ที่มาจาก [1] หน้า 6 )

### 2.2.1 หลักการทำงานของ เซอร์โวมอเตอร์

การควบคุมการทำงานของ เซอร์โวมอเตอร์ ทำได้โดย การป้อนสัญญาณความกว้างพัลส์ให้กับมอเตอร์ ซึ่งตำแหน่งและทิศทางการหมุนของมอเตอร์นี้จะขึ้นอยู่กับขนาดของความกว้างของพัลส์นั้นๆ โดยทั่วไปแล้วความกว้างของสัญญาณพัลส์จะมีจุดที่อ้างอิง 3 จุด ดังรูป 2.3 คือ

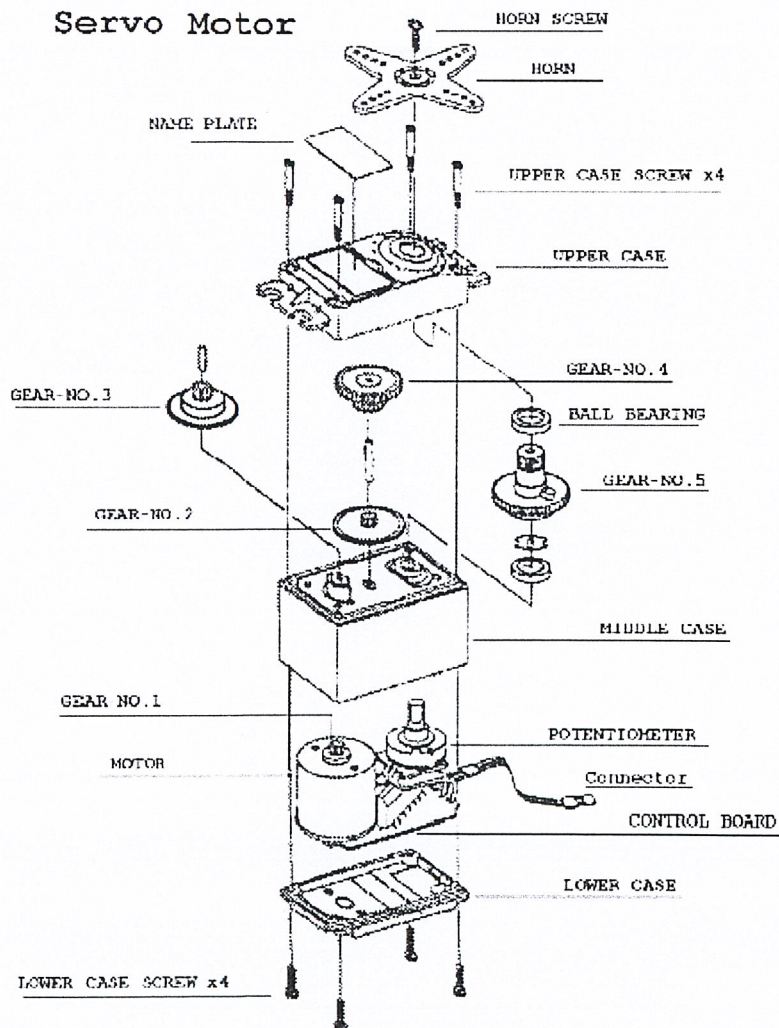


รูปที่ 2.3 การหมุนของเซอร์โวมอเตอร์เมื่อมีสัญญาณพัลส์รูปแบบต่างๆ เข้ามา (ที่มาจาก [1] หน้า 8)

- สัญญาณความกว้างพัลส์ขนาด 1.5 ms จะควบคุมให้เซอร์โวมอเตอร์หมุนไปอยู่ที่ตำแหน่งมุม 0 องศา หรือจุดกึ่งกลางของมอเตอร์

- สัญญาณความกว้างพัลส์ขนาด 1 ms จะควบคุมให้เซอร์โวมอเตอร์หมุนไปอยู่ที่ตำแหน่งมุม -90 องศา หรือ ในทิศทางทวนเข็มนาฬิกา
- สัญญาณความกว้างพัลส์ขนาด 2 ms จะควบคุมให้เซอร์โวมอเตอร์หมุนไปอยู่ที่ตำแหน่งมุม +90 องศา หรือ ในทิศทางตามเข็มนาฬิกา

ส่วนการที่จะควบคุมให้มอเตอร์หมุนเป็นมุมอื่นๆ นั้นก็สามารถทำได้โดยเริ่มต้นการป้อนสัญญาณพัลส์เป็นระดับความกว้างต่างๆ โดยอ้างอิงจากจุด ทั้ง 3 จุดที่กล่าวมานี้ ตัวอย่างเช่น ถ้าต้องการให้หมุนไปที่มุม -45 องศา เราก็ต้องป้อนสัญญาณที่มีความกว้าง 1.25 ms เป็นต้น และสัญญาณนี้จะต้องจ่ายให้มอเตอร์ทุกๆ 20 ms (Period) เพื่อรักษาสภาพตำแหน่งของมอเตอร์ไว้



รูปที่ 2.4 โครงสร้างและส่วนประกอบภายในของเซอร์โวมอเตอร์ ( ที่มาจาก [1] หน้า 9 )

## 2.3 Visual Basic Programming Interface Hardware

VB เป็นภาษาที่มีการใช้อย่างแพร่หลาย เข้าใจง่ายและสามารถติดต่อ I/O ผ่านทางพอร์ตของคอมพิวเตอร์ได้ ในโปรเจกต์นี้ใช้ในการติดต่อกับส่วนต่างๆของอุปกรณ์ที่ติดกับคอมพิวเตอร์ โดยVB ทำหน้าที่ดังนี้ คือ

- รับค่าจากไมโครคอนโทรลเลอร์แล้วทำการถ่ายภาพเก็บในคอมพิวเตอร์อัตโนมัติ
- ทำการโทรออกอัตโนมัติโดยใช้คำสั่ง AT Command สั่งให้มือถือที่ติดกับคอมพิวเตอร์โทรไปยังมือถือปลายทางที่ต้องการ
- รับค่าจากเว็บเซิร์ฟเวอร์แล้วทำการส่งไปควบคุมกล้อง

หมายเหตุ : การดึงภาพจากกล้องเว็บแคมมาเก็บไว้จะต้องมีการ Add Components ซึ่งเรียก ออบเจกต์ชนิดนี้ว่า “ezVidCap”

## 2.4 โพรโตคอลที่ใช้ติดต่อกับโมเด็ม

สำหรับการที่เราจะติดต่อกับโมเด็มได้นั้นจะต้องมีคำสั่งตามมาตรฐานโรงงานที่ผลิตโมเด็มได้ตกลงและ กำหนดขึ้นมาใช้ เป็นโปรโตคอล(Protocol) ซึ่งเรียกกันว่า AT Command เพื่อที่จะสามารถส่งคำสั่ง สำหรับการควบคุมหรือรับข้อมูลจากโมเด็ม อาจจะมีบางคำสั่งที่อาจต่างกัน ทั้งนี้เราสามารถดูรูปแบบคำสั่งได้จากคู่มือของโมเด็มแต่ละรุ่นที่เราซื้อมาได้ สำหรับคำสั่งที่จะส่งไปควบคุมติดต่อที่โมเด็มที่เราจะเขียนเป็นโปรแกรมต่อไปนี้มี AT Command ที่ต้องใช้ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 2.1 คำสั่ง AT Command สำหรับการ Dial-Up

AT Command	การทำงานของคำสั่ง
ATZ	รีเซตโมเด็ม
ATHn	ตั้งค่าโมเด็มใน Hook Mode n คือ 0 = off ,1= on
ATDTn	ส่งหมายเลขโทรศัพท์ให้โมเด็มเพื่อที่จะต่อกับสัญญาณปลายทางที่เรียก n คือหมายเลขโทรศัพท์

### 2.4.1 ขั้นตอนการเขียนโปรแกรมเพื่อติดต่อกับโมเด็ม มีลำดับขั้นตอนดังนี้

1. กำหนดหมายเลข Com Port ที่ใช้ติดต่อกับ โมเด็ม (Detect) กับ Com Port

```
MSComm1.ComPort = numPort
```

2. ตั้งค่าการติดต่อกับ Com Port คือ อัตราการส่งข้อมูล (Baud Rate), Parity, Data (จำนวน บิต), Stop Bit

```
MSComm1.Settings = " 28800,N,8,1 "
```

3. กำหนดเปิดค่าของ DTR และ RTS

```
MSComm1.DTREnable = True
```

```
MSComm1.RTSEnable = True
```

4. กำหนดขนาดขณะที่ข้อมูลเข้ามาให้ไปอ่านข้อมูลทั้งหมดที่อยู่ในบัฟเฟอร์ (buffer)

```
MSComm1.InputLen = 1
```

5. ทำให้เกิดการกระตุ้นด้วย Event-driven เมื่อมีข้อมูลเข้ามาที่บัฟเฟอร์รับข้อมูล จึงทำให้เกิด CommEvent ใน OnComm Event

```
MSComm1.Rthreshold = 1
```

6. สั่งให้เปิด Com port

```
MSComm1.OpenPort = True
```

7. สั่งหมุนเบอร์โทรศัพท์ (Phone Dial-Up) ด้วย Command AT ตามด้วยหมายเลขเบอร์โทรศัพท์ และเชื่อมต่อด้วยฟังก์ชันเพื่อส่งคำสั่ง Enter ทั้งนี้ในเครื่องที่ใช้เชื่อมต่อจะ เป็นเครื่องหมายบวก (+) หรือเครื่องหมาย & ก็ได้ ส่วนฟังก์ชันที่ทำหน้าที่เหมือนกันกับ Chr\$(13) มี ดังนี้

ตารางที่ 2.2 คำสั่งฟังก์ชันที่ทำหน้าที่เหมือนกันกับคำสั่ง Enter

+ Chr\$(10)	+ vbCr	& Chr\$(10) & Chr\$(13)	& vbCrLf
+ Chr\$(13)	+ vbCrLf	& vbCr	& Chr\$(13)

### คำสั่งตัวอย่าง

```
MSComm1.Output="ATDT1234567"+Chr (13)
```

## 8. ปิดช่องทางส่งค่าของ DTS ,RTS และ Com port

```
MSComm1.DTREnable = False
```

```
MSComm1.RTSEnable = False
```

```
MSComm1.OpenPort = False
```

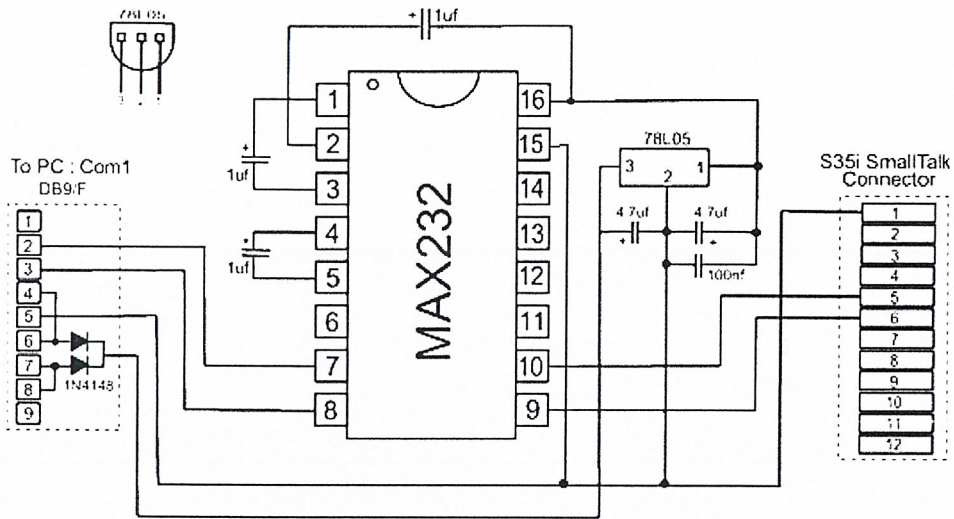
## 2.5 สาย DataLink

โทรศัพท์มือถือก็คือ คอมพิวเตอร์พกพา ซึ่งมีช่องสำหรับเชื่อมต่อสื่อสารหนึ่งช่อง ช่องที่ว่านี้มีสัญญาณไฟฟ้าในแบบ TTL ส่วนเครื่อง PC มีช่องสำหรับเชื่อมต่อสื่อสารที่ต้องใช้คือ พอร์ตอนุกรม หรือ RS-232 เพราะซอฟต์แวร์สนับสนุนแก่พอร์ตอนุกรมเท่านั้น เนื่องจาก TTL กับ RS-232 ทำงานร่วมกันไม่ได้ ดังนั้นเราจะนำสายมาต่อระหว่าง โทรศัพท์มือถือ(S35i) กับ PC เข้าไป ซึ่งเราจำเป็นต้องแปลงสัญญาณ TTL ให้เป็น RS-232 และแปลง RS-232 ให้เป็น TTL เสียก่อน มือถือกับ PC จึงจะสามารถสื่อสารเจรจากันได้รู้เรื่อง พอร์ตสื่อสารของโทรศัพท์มือถือต้องใช้ TTL ไม่ใช่ RS-232 เพราะ RS-232 กินกระแสและแรงดัน สูงเกินไป ถ้ามือถือใช้ RS-232 เวลาสื่อสาร แบตเตอรี่ จะหมดเร็ว

### 2.5.1 การทำงานของวงจร

ไอซี MAX232 ทำหน้าที่แปลงสัญญาณ TTL ให้เป็น RS-232 และแปลงระดับสัญญาณ RS-232 ให้เป็น TTL ตัวมันเองต้องการไฟเลี้ยง 5 โวลต์ การทำงานจะเป็นดังนี้ PC ส่งสัญญาณ ข้อมูลอนุกรมออกมาทางขา 3 ของพอร์ต RS-232 มาเข้าขา 8 ของ MAX232 ซึ่งจะแปลงเป็นระดับ

สัญญาณ TTL ส่งออกไปทางขา 9 ไปเข้าโทรศัพท์มือถือ(S35i) ที่ขา 6 ซึ่งทำหน้าที่เป็น input เมื่อมือถือต้องการส่งสัญญาณออก จะมีข้อมูลอนุกรมระดับ TTL ออกมาทางขา 5 ของคอนเนคเตอร์ (connector) Smalltalk ไปเข้าขา 10 ของไอซี MAX232 ซึ่งจะแปลง สัญญาณเป็นระดับ RS-232 ออกมาทางขา 7 ไปเข้าขา 2 ของพอร์ต RS-232 ขา 5 ของพอร์ต RS-232 ขา 1 ของคอนเนคเตอร์ Smalltalk ขา 2 ของไอซี เบอร์ 78L05 เป็นกราวด์ของวงจร



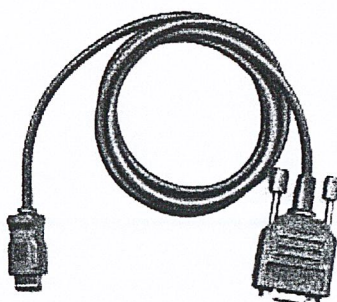
รูปที่ 2.5 วงจร DataLink สำหรับ Siemens S35i



### 2.5.2 ประโยชน์ของสาย DataLink (Siemens รุ่น S35i)

1. จัดการ สมุดโทรศัพท์ ปฏิทิน สมุดนัดหมาย นามบัตร ใน PC ได้โดยสะดวก เช่น ทำสำรองข้อมูล แก้ไข เพิ่มเติม
2. ใน Siemens รุ่น S35i มีโมเด็มในตัว สามารถต่ออินเทอร์เน็ตได้ แม้สถานที่ๆ เราอยู่จะไม่มีสายโทรศัพท์ เพียงแค่เรามี PC ก็พอแล้ว
3. โหลดเพลง MIDI มาเปลี่ยนเสียงเรียกเข้าได้ ถ้าอยากจะแต่งเพลงเองก็ทำได้ง่ายกว่าการป้อนหน้าเครื่องมือถือ
4. มือถือรุ่นที่มี mp3 ใช้โหลดเพลงได้ด้วย

5. โหลดภาพเปลี่ยนโลโก้
6. ตรวจสอบคุณภาพการทำงานของแบตเตอรี่
7. ดู-แก้ไข เบอร์อีมี เบอร์SIM
8. ดูรายละเอียดของ network operator
9. แต่ง รับ-ส่ง ทำสำรอง SMS (ข้อความ)
10. จัดการงานส่วนอื่น ของเครื่องเช่น Call forwarding, Barring เป็นต้น



รูปที่ 2.6 ลักษณะของสาย DataLink

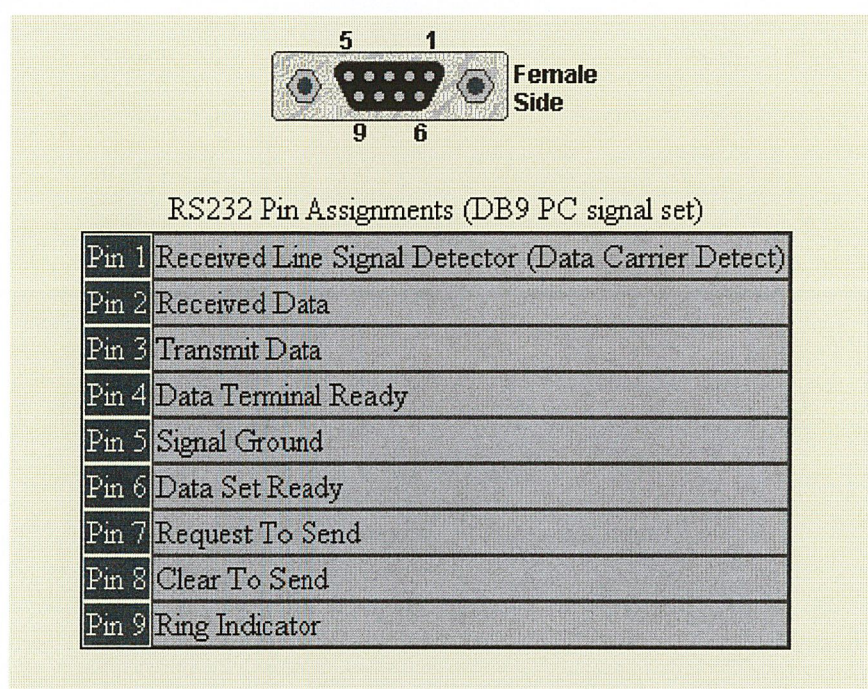
### 2.5.3 ช่องเชื่อมต่อแบบ RS-232

เครื่อง PC ทุกเครื่องจะมีช่องเชื่อมต่อสื่อสารกับอุปกรณ์ภายนอกแบบอนุกรม ที่เรียกว่า คอมพอร์ต (Com Port = Communication Port) อยู่อย่างน้อยหนึ่งช่อง ทัวไปแล้วจะมีสองช่อง โดยมีชื่อว่า com1 และ com2 สมัยก่อนช่อง com1 มักจะไว้ใช้เสียบเมาส์ มาบัดนี้เมาส์กลายเป็นแบบหัว PS/2 และ USB ไปเสียเป็นส่วนมากแล้ว ช่อง com1 จึงมักจะว่างอยู่ คนที่มีโมเด็มแบบภายนอก ก็อาจจะใช้โมเด็ม ต่อกับช่อง com1 นี้ ช่อง com1 และ com2 สามารถใช้เชื่อมต่อกับอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์ อิเล็กทรอนิกส์ ต่างๆ ได้กว้างขวาง เช่นกระดานเขียนภาพ และเครื่องมือวัด เป็นต้น ที่เป็นไปได้เช่นนั้นก็เพราะอุปกรณ์ต่างๆ ดังกล่าวใช้มาตรฐานในการเชื่อมต่อแบบเดียวกัน คือ มาตรฐาน RS-232

ข้อกำหนดในมาตรฐาน RS-232 ครอบคลุมถึงลักษณะของสัญญาณ ระดับแรงดัน กระแสไฟฟ้า และการจัดเรียงขั้วในหัวเชื่อมต่อด้วย ถ้าอุปกรณ์ใดมีช่องเชื่อมต่อที่ออกแบบมาตามข้อกำหนดนี้ ก็แน่ใจได้ว่าจะสามารถทำงานร่วมกันได้ ตัวขั้วเชื่อมต่อ (connector) สำหรับ com1 ที่ติดอยู่ด้านหลังเครื่อง PC นิยมใช้แบบ 9 เข็ม หรือที่เรียกว่า DB9/M ส่วน com2 อาจจะเป็น DB9/M

เช่นเดียวกับ com1 หรืออาจเป็นแบบ ตัวใหญ่ 25 เข็ม ที่เรียกว่า DB25/M ก็มีให้เห็นอยู่บ้างเหมือนกัน โดยเฉพาะในเครื่องเก่าๆ

ระดับไฟฟ้าที่ใช้กำหนดตรรกะของ RS-232 คือ ลอจิก 0 = +3v ลอจิก 1 = -3v แต่เป็นเรื่องธรรมดาที่จะพบว่าระดับสัญญาณจะสวิงอยู่ระหว่าง +12v ถึง -12v สาเหตุที่ออกแบบมาอย่างนี้ ก็เพราะต้องการให้ทนทาน ต่อความผิดพลาด ที่เกิดจากสัญญาณรบกวนที่มักแทรกเข้ามาในสาย



รูปที่ 2.7 ภาพหัวต่อ RS-232 แบบ 9 เข็ม

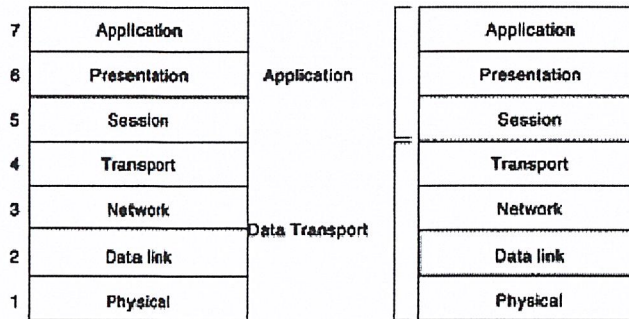
## 2.6 WEB

เคยสงสัยกันบ้างรึเปล่าว่า ว่าไอ้ที่เราคลิกไปนั่นมานี่บนโลกของอินเทอร์เน็ตอยู่ทุกวันนี้ ลึกลงไปในกลไกการทำงานของมันเป็นอย่างไกันบ้าง เขาติดต่อสื่อสารกันระหว่างคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่องกันได้อย่างไร และมีกฎมีกติกอะไรบ้างที่จะทำให้เครื่องคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่อง สามารถติดต่อสื่อสารกันได้

### 2.6.1 กฎพื้นฐานของคอมพิวเตอร์ในเครือข่าย

ในเครือข่ายคอมพิวเตอร์ทุกเครือข่าย ผู้ผลิตอุปกรณ์ หรือซอฟต์แวร์ ต้องผลิต ผลิตภัณฑ์ของตนเอง ให้สามารถใช้งานติดต่อสื่อสาร ระหว่างกันได้ต้องอาศัยกฎพื้นฐานนี้ ซึ่งกำหนดโดย International Organization for Standardzation หรือ ISO มาตรฐานนั้น เป็นมาตรฐานการสื่อสาร

ข้อมูลบนเครือข่ายระหว่างจุดปลาย 2 จุดใดๆ ที่เรียกว่า OSI (Open Systems Interconnection) Reference Model ซึ่งแบ่งเป็น 7 ระดับ บางที่บางตำราเลยเรียกว่า 7 Layer OSI ดังรูป



รูปที่ 2.8 มาตรฐาน OSI 7 ระดับ

ระหว่างอุปกรณ์สองอย่างที่ต้องการสื่อสารข้อมูลกัน แต่ละ Layer จะติดต่อกันด้วยภาษาและมาตรฐานเฉพาะของ Layer นั้นๆ Layer ที่ต่ำกว่าจะรับส่ง และ ประมวลผลข้อมูลใน Layer ของมันแล้วจึงส่งต่อไปให้กับ Layer ที่สูงขึ้นไป

Layer ที่ 1 Physical Layer เป็นระดับฮาร์ดแวร์ ระบุว่าทำอย่างไรกับสัญญาณไฟฟ้า ที่จะส่งถึงกันได้ระหว่างปลายทางทั้ง 2 ด้าน จะยุ่งเกี่ยวกับมาตรฐานต่างๆ เช่น V.35, RS-232 , RJ45 ว่า จะต้องมีกำหนดหัวสายเป็นอย่างไร จำนวนขา แต่ละขาทำอะไร ความยาวสูงสุดได้เท่าไร เป็นต้น ซึ่งจะเกี่ยวข้องในระดับสัญญาณเท่านั้น ไม่มีการตรวจสอบความผิดพลาดใดๆ

Layer ที่ 2 Data Link Layer จะมีการตรวจสอบความผิดพลาดและการ Synchronize ของการส่งข้อมูล ในปลายทั้งสองด้าน ใน Layer นี้ ซึ่ง ก็คือ ทำอย่างไร ให้ข้อมูลดิจิทัล (0,1) ส่งจากปลายข้างหนึ่ง ไปยังปลายอีกข้างหนึ่งได้ถูกต้องครบถ้วน ซึ่งจะต้องมีโปรโตคอลเข้ามาเกี่ยวข้อง เช่น Ethernet, Token Ring, ATM, Frame Relay, PPP เป็นต้น ใน Layer นี้ก็ยังเป็นการสื่อสารข้อมูลในเครือข่ายเดียวกัน (LAN) ยังไม่มีการเลือกเส้นทาง (การสื่อสารนอกเครือข่าย) มาเกี่ยวข้อง

Layer ที่ 3 Network Layer ใน Layer นี้เป็นการติดสื่อสารข้ามเครือข่าย เช่น LAN คนละวง โดยจะต้องมีการ Routing หรือ การเลือกเส้นทางเข้ามาเกี่ยวข้อง ซึ่งเส้นทางที่ข้อมูลวิ่งไปนั้น ก็อาจผ่านหลายเส้นทางย่อยที่มีการจัดการมาจาก Layer 1 และ Layer 2 ที่แตกต่างกัน เช่น ผ่านเครือข่ายที่เป็น Ethernet หรือ Token Ring ซึ่งจะไม่มีการผลต่อการทำงานของ Layer 3 นี้เลยเนื่องจาก Layer ที่ต่ำกว่า Layer 3 จะทำการประมวลผลมาให้เรียบร้อยแล้ว ดังนั้นใน Layer 3 จะทำงานโดยไม่สนใจว่า Layer 2 จะรับส่งข้อมูลกันด้วยโปรโตคอล หรือมาตรฐานอะไร ส่วนโปรโตคอลที่ใช้

กัน ใน Layer 3 นี้ เช่น IP (อินเทอร์เน็ต Protocol) ที่ใช้ในเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หรือ IPX สำหรับเครือข่ายที่สนับสนุนโดยระบบปฏิบัติการ Netware เป็นต้น

Layer ที่ 4 Transport Layer หลังจาก Layer 3 เลือกเส้นทางมาแล้ว Layer 4 หรือ Transport Layer จะทำการตรวจสอบข้อผิดพลาดของข้อมูลที่ส่งมา การตรวจสอบในระดับนี้ เป็นการตรวจสอบในระดับสูง เช่น ตรวจสอบว่ามีเรียงกันของข้อมูลถูกต้องหรือไม่ มีส่วนที่ผิดพลาดบางบิตไหม และทำการส่งข้อมูลให้ใหม่ หรือขอให้ส่งข้อมูลมาใหม่ เมื่อพบข้อผิดพลาดหรือข้อมูลบางส่วนหายไป ตัวอย่างของ โพรโทคอลในระดับนี้ คือ TCP (Transmission Control Protocol) และ UDP (User Datagram Protocol) ที่ใช้ทำงานอยู่ใน Layer 3

Layer ที่ 5 Session Layer ที่ Layer นี้ขึ้นไปถึง Layer ที่ 7 จะเป็นส่วนการจัดการเกี่ยวกับ Application ไม่ใช่ส่วนจัดการเกี่ยวกับข้อมูล กล่าวคือเป็นการนำข้อมูลที่ได้จาก Layer 4 มาจัดการในระดับ Application นั่นเอง ใน Session Layer นี้เป็นการจัดการเกี่ยวกับการสร้าง การใช้งาน และยกเลิกการติดต่อสื่อสารระหว่าง Application ระหว่างปลายทั้งสอง

Layer ที่ 6 Presentation Layer จัดการเกี่ยวกับรูปแบบที่จะนำเสนอของข้อมูล เช่น แปลงจาก Text เป็น Popup Windows ที่สวยงาม เป็นต้น

Layer ที่ 7 Application Layer เป็นระดับสูงสุดที่สุด เป็นส่วนที่ระบุเกี่ยวกับ Quality of Service, User Authentication เป็นต้น

เอาล่ะครับ เราทราบพื้นฐานของการสื่อสารข้อมูล ในเครือข่ายกันแล้ว และจะเห็นว่ามี การพูดถึงโพรโทคอลที่ใช้งานในอินเทอร์เน็ต คือ โพรโทคอล TCP และ โพรโทคอล IP ซึ่งทั้งสอง โพรโทคอลเขาจะ เรียกรวมกันว่า TCP/IP เรามาทำความรู้จักโพรโทคอลตัวนี้ดีกว่า

## 2.6.2 TCP/IP กฎกติกา ของการรับส่งข้อมูลในอินเทอร์เน็ต

TCP/IP คงเป็นชื่อที่คุ้นหูกันดีสำหรับคนเล่นอินเทอร์เน็ต เพราะเป็นชื่อของโพรโทคอลที่ใช้สำหรับรับส่งข้อมูลกันบนอินเทอร์เน็ต ซึ่งจริงๆ แล้วเป็นชื่อของโพรโทคอลสองตัว คือ TCP และ IP ซึ่งจากที่กล่าวมาแล้วโพรโทคอลทั้งสอง ทำงานคนละ Layer อีกต่างหาก เพียงทั้งคู่ต้องทำงานสัมพันธ์กันเท่านั้นเอง จึงมีการนำเรียกรวมกันจนอาจสับสนได้ว่าเป็นโพรโทคอลตัวเดียวกัน

### 2.6.2.1 TCP Transmission Control Protocol

โพรโทคอลนี้ ทำงานที่ Layer 4 หรือ Transport Layer ของ OSI Model ลักษณะการทำงาน จะเป็นการสื่อสารข้อมูลแบบ Connection-Oriented คือมีลักษณะเหมือนการส่งข้อมูลเสียงทาง

โทรศัพท์ คือผู้ใช้ต้องต่อ Connection แล้วถึงส่งข้อมูล และเมื่อส่งข้อมูลเสร็จก็ยกเลิก Connection เหมือนกับวางสายโทรศัพท์ การส่งข้อมูล เปรียบเสมือนการส่งของผ่านท่อ คือผู้ส่งจะส่งของไปที่ ปลายทางท่อ แล้วผู้รับซึ่งอยู่อีกปลายข้างหนึ่งของท่อที่รับของที่ปลายทางท่อ ตามลำดับที่ผู้ส่ง ส่งมา TCP นี้จะเสียเวลาในการเริ่มต้นรับส่งข้อมูลค่อนข้างนาน แต่การรับส่งข้อมูลจะมีความถูกต้องสูง และรับรองการได้รับข้อมูลของอีกฝ่ายได้แน่นอน โดยผู้ส่งจะรอรับคำยืนยันว่า "ได้รับแล้ว" ของข้อมูลชุดที่แล้วจากผู้รับเสียก่อน จึงค่อยส่งข้อมูลชุดต่อไป และถ้าผู้รับไม่ได้รับข้อมูลที่ส่งมา ก็ จะส่งสัญญาณไปบอกให้ผู้ส่งว่า "ไม่ได้รับ" ผู้ส่งก็จะส่งข้อมูลที่ไม่ได้รับซ้ำอีกครั้งจนกว่าจะได้รับ คำยืนยันว่าได้รับแล้ว ตัวอย่างของการใช้งาน TCP คือ E-mail, World Wide Web, FTP(File Transfer Protocol) เป็นต้น

### 2.6.2.2 IP อินเทอร์เน็ต Protocol

การสื่อสารข้อมูลบนอินเทอร์เน็ต จะใช้กฎข้อบังคับในการรับส่งข้อมูลที่ เรียกว่า IP (อินเทอร์เน็ต Protocol) โดย IP Protocol จะทำงานที่ Layer 3 หรือ Network Layer บน OSI Model เครื่องคอมพิวเตอร์ทุกเครื่อง บนอินเทอร์เน็ตจำเป็นต้องมีหมายเลขประจำเครื่อง เพื่อบ่ง บอกที่อยู่ของเครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องนั้น ว่าอยู่ที่ใดในเครือข่าย หมายเลขนี้เรียกว่า หมายเลข IP (IP Address) ซึ่งเครื่องคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่องจะต้องมี หมายเลขที่ไม่ซ้ำกับใคร เปรียบเสมือน บ้านเลขที่ในเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หมายเลข IP มีขนาด 32 บิต (4 ไบต์, 8 บิต เป็น 1 ไบต์) โดยเขียน เป็นเลขฐานสิบ 4 ตัว คั่นด้วยเครื่องหมายจุด (Dotted - decimal notation) หมายเลข IP จะ ประกอบด้วย สองส่วนหลัก คือ Net ID (network ID) และ Host ID

หมายเลข IP ที่เราได้รับมา ส่วน Net ID เราไม่สามารถเปลี่ยนแปลงได้ เพราะเป็นหมายเลข ของเครือข่าย ส่วน Host ID คือส่วนที่เราสามารถนำไปแจกจ่ายให้กับคอมพิวเตอร์ในหน่วยงานของ เราได้ ซึ่งก็หมายความว่า ถ้าหมายเลข IP ที่เราได้มานั้นมีจำนวนบิตในส่วนของ Host ID มาก เราก็ สามารถแจกจ่ายให้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ในหน่วยงานมากขึ้นเท่านั้น

หมายเลข IP ที่เราพบเห็นและใช้กันบ่อยๆ นั้นจะแบ่งออกเป็น 3 คลาส คือ Class A, B, C ซึ่งจะมีขนาดของ Net ID และ Host ID

Class A IP Address จะมีจำนวน Net ID 8 บิต และ Host ID 24 บิต และ Net ID จะขึ้นต้น ด้วย 0

Class B IP Address จะมีจำนวน Net ID 14 บิต และ Host ID 16 บิต และ Net ID จะขึ้นต้น ด้วย 10

Class C IP Address จะมีจำนวน Net ID 21 บิต และ Host ID 8 บิต และ Net ID จะขึ้นต้นด้วย 1 1 0

ตารางที่ 2.3 IP Address Class A, B, C ตามลำดับ

Class	No Bit Net/Host	Address Range	Max Host
A	8/24	1.0.0.0 to 126.0.0.0	16,777, 214 <sup>2</sup> (2 <sup>24</sup> - 2)
B	14/16	128.1.0.0 to 191.254.0.0	65, 543 (2 <sup>16</sup> - 2)
C	24/8	192.0.1.0 to 223.255.254.0	254 (2 <sup>8</sup> - 2)

จะเห็นว่า จำนวน Host สูงสุดจะลดลงเท่ากับ 2 ก็เพราะค่า IP ที่เป็น 1 ทั้งหมด และเป็น 0 ทั้งหมดจะไม่ใช่ นอกจากนี้ยังมี IP บางส่วนที่ถูกสงวนไว้ เพื่อใช้ในองค์กรที่ไม่ต้องเชื่อมโยงกับอินเทอร์เน็ต จะเรียกว่าเป็น Private IP Address

ตารางที่ 2.4 Private IP Address Class A, B, C ตามลำดับ

10.0.0.0 - 10.255.255.255
172.0.0.0 - 172.16.255.255
192.168.1.0 - 192.168.16.255

ใน IP Address Class A จะมีค่า IP บางส่วนที่หายไป ค่านั้นคือ 127.0.0.0 - 127.255.255.255 ค่านี้อาจสงวนไว้สำหรับทดสอบเครื่องตัวเองในเครือข่าย หมายความว่าถ้ามีการอ้างถึง IP ตั้งแต่ 127.0.0.0 - 127.255.255.255 จะหมายถึงอ้างถึงเครื่องตัวเอง

องค์กรที่ทำหน้าที่จัดสรรหมายเลข IP เรียกว่า อินเทอร์เน็ต Network Information Center หรือ InterNIC (<http://www.internic.net>) และจะมีหน่วยงานย่อยในแต่ละภูมิภาค สำหรับประเทศไทย สามารถติดต่อขอ IP Address ได้จาก APNIC (<http://www.apnic.net>) แต่โดยมาก ผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ต (ISP) ในประเทศไทยจะเป็นผู้ขอจาก APNIC องค์กรที่เป็นลูกค้า ก็สามารถขอจาก ISP เหล่านี้ได้

### 2.6.2.3 Subnet Mask

IP Address ประกอบด้วย Net ID และ Host ID ในจำนวนบิตที่ไม่เท่ากัน วิธีที่จะทำให้เครื่องคอมพิวเตอร์ทราบว่า ส่วนไหนคือ Net ID ส่วนไหนคือ Host ID ก็โดยใช้สิ่งที่เรียกว่า Subnet Mask เข้ามาช่วย Subnet Mask จะเป็นเลข 32 บิต เหมือนกับ IP Address จะมีค่าที่เป็น 1 สำหรับ Net ID ค่าที่เป็น 0 สำหรับ Host ID ตัวอย่างเช่น ถ้าเรามี IP Address Class C ซึ่งมี Net ID 24 บิต มี Host ID 8 บิต สามารถเขียน Net Mask เรียงตามบิต

สำหรับวิธีที่เครื่องคอมพิวเตอร์คำนวณหา Net ID และ Host ID ก็โดยนำเอา IP Address กับ Subnet Mash มา AND กัน

เครื่องคอมพิวเตอร์ที่มี IP Address 202.129.21.3 มี Subnet Mask 255.255.255.0 สามารถคำนวณหา Network ID

### 2.6.2.4 Classless IP Address

ในการใช้ Subnet แบบปกติในแต่ละ Class ทำให้มีความสิ้นเปลืองในการแจกจ่าย IP เนื่องจากกรณีที่นำ IP ในแต่ละ Class ไปใช้งาน มักใช้งานไม่หมด ส่วนที่เหลือก็ไม่สามารถนำไปแจกจ่ายให้หน่วยงานอื่นใช้ได้ ดังนั้นจึงมีวิธีการแจก IP Address ในแบบ Classless คือ การแจกจ่าย IP Address แบบไม่เต็ม Class นั้นเอง คือ จำนวนบิต ของ Net ID ไม่จำเป็นต้องเป็นค่า 8, 16, 24 โดยจะเป็นค่าใดๆ ก็ได้ตามความจำเป็น ซึ่งวิธีการแบบนี้ทำให้ จำนวน Host ID ลดลง แต่จำนวน Net ID จะเพิ่มขึ้น ดังนั้น การแจกจ่าย IP ในปัจจุบัน จึงนิยมบอก Subnet มาด้วย ดังตัวอย่าง IP Address 202.129.21.0 ที่มี Subnet Mask 255.255.255.192 สามารถเขียนให้สั้นลงได้ว่า 202.129.21.0/26 เนื่องจาก Subnet Mask มีจำนวน 26 บิตนั่นเอง

## 2.7 WAP

WAP หรือ Wireless Application Protocol เป็น Communication Protocol ที่มีพื้นฐานมาจาก อินเทอร์เน็ต Protocol ซึ่ง WAP เป็นมาตรฐานเปิดของระบบการสื่อสารด้านข้อมูลไร้สาย ที่ทำให้สามารถเชื่อมต่อโลกของข้อมูลบนอินเทอร์เน็ต มาสู่บริการของเครื่องมือสื่อสารไร้สาย อันได้แก่ โทรศัพท์เคลื่อนที่(มือถือ) หรือ เครื่องมือที่สื่อสารแบบไร้สายอื่นๆ ซึ่งนั่นก็หมายถึงการทำให้ผู้ใช้ โทรศัพท์เคลื่อนที่ที่สามารถเชื่อมต่อเข้าสู่ระบบอินเทอร์เน็ตเพื่อ ค้นหาข้อมูลหรือใช้บริการต่างๆ โดยผ่านเครื่องโทรศัพท์เคลื่อนที่ (โดยไม่ต้องมีโมเด็มหรือตัวแปลงสัญญาณอื่นๆ) ได้ทุกๆที่มีสัญญาณโทรศัพท์นั่นเอง

ข้อมูลและ application ต่างๆบน WAP นี้ จะถูกนำเสนอในรูปแบบของภาษา WML ซึ่งย่อมาจาก Wireless Markup Language ซึ่งถูกออกแบบมาเพื่อรับรองการใช้งานอินเทอร์เน็ตผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ซึ่งมีข้อจำกัดในเรื่องของ พื้นที่หน้าจอแสดงผลที่จำกัด รวมถึงข้อจำกัดในเรื่องของความเร็วในการรับ-ส่งข้อมูลที่ค่อนข้างต่ำ ทำให้ WML ถูกออกแบบมาเพื่อต้องการบีบอัดข้อมูลให้เล็กลงได้ด้วย

การที่จะใช้บริการ WAP อินเทอร์เน็ตผ่านมือถือได้ คุณจะต้องมีโทรศัพท์มือถือที่รองรับการใช้งานของ WAP ด้วย

### 2.7.1 ที่มาของ WAP

บริษัทยักษ์ใหญ่ Nokia, Ericsson, Motorola และ บริษัท Unwired Planet (ปัจจุบันคือ Phone.com) ได้ร่วมกันก่อตั้ง WAP Forum ขึ้นในปี 1997 เพื่อศึกษาและพัฒนามาตรฐานการสื่อสารข้อมูลผ่านทางอุปกรณ์ไร้สายต่างๆ ซึ่งรวมถึง โทรศัพท์มือถือ เพจเจอร์ PDAs (Personal Digital Assistants) และอุปกรณ์ไร้สายอื่นๆ โดย ระบบโครงสร้าง WAP ได้ถูกพัฒนาต่อจากพื้นฐานของระบบอินเทอร์เน็ตเป็นหลัก เนื่องจากการเห็นซึ่งความสำคัญของอินเทอร์เน็ตนั่นเอง

### 2.7.2 วัตถุประสงค์ของ WAP Forum มีดังต่อไปนี้

1. เพื่อให้เครื่องโทรศัพท์เคลื่อนที่และอุปกรณ์ไร้สายอื่นๆ สามารถเชื่อมต่อเข้าถึงข้อมูล และใช้บริการจากอินเทอร์เน็ตได้
2. เพื่อคิดค้นมาตรฐานและข้อกำหนดของระบบการเชื่อมติดต่อบนไร้สาย
3. เพื่อสนับสนุนการพัฒนาข้อมูลและ application ต่างๆที่จะใช้บนเครือข่ายและอุปกรณ์ไร้สายนี้
4. เพื่อการสนับสนุน และการพัฒนาการเชื่อมต่อไร้สายในทุกวิถีทางจากเทคโนโลยีและมาตรฐานที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน

WAP Forum ได้รับความสนใจเป็นอย่างมากและมีจำนวนสมาชิกเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ทั้งเป็นจากผู้ให้บริการเครือข่ายไร้สาย ผู้ให้บริการโครงสร้างพื้นฐาน บริษัทผลิตเครื่องโทรศัพท์ไร้สาย หรือผู้ผลิตซอฟต์แวร์

### 2.7.3 ทำไมต้องเป็น WAP

เนื่องจากโทรศัพท์เคลื่อนที่มีข้อจำกัดในเรื่องของ ประสิทธิภาพของ CPU หน่วยความจำ การแสดงผล และแหล่งพลังงาน ซึ่งแตกต่างจากเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยสิ้นเชิง นั้นเป็นเหตุผลว่าทำไม จึงได้มีการพัฒนามาตรฐาน WAP ขึ้นมาเพื่อใช้ในการเชื่อมโยง ห้องสมุดขนาดใหญ่ของโลก ซึ่งก็คืออินเทอร์เน็ต มาสู่ระบบการสื่อสารไร้สาย ที่มีโทรศัพท์เคลื่อนที่เป็นอุปกรณ์ในการแสดงผล

WAP ไม่ใช่ Operating System (O/S) ที่เมื่อพัฒนาและนำไปใช้แล้วจะมีข้อจำกัดอยู่ติดกับเฉพาะกับ O/S นั้นๆ WAP ถูกออกแบบมาเพื่อใช้งานกับเครื่องโทรศัพท์เคลื่อนที่ซึ่งมีหน้าจอแสดงผลข้อมูลที่จำกัด โดยทำให้สามารถเรียกดูข้อมูลรวมถึงการเรียกใช้ application ต่างๆ เช่น (ส่ง E-mail ส่ง e-card สั่งซื้อของ) ได้โดยง่าย

ความเป็นมาตรฐานเปิดของ WAP นี้ ทำให้ผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่และผู้ให้บริการข้อมูล สามารถพัฒนาบริการใหม่ๆ เพื่อให้สามารถใช้งาน ร่วมกับโทรศัพท์เคลื่อนที่ ซึ่งจะส่งผลให้มีการใช้งานเป็นไปอย่างกว้างขวาง

### 2.7.4 ประโยชน์ของ WAP

- เชื่อมต่อเข้าสู่โลกอินเทอร์เน็ตได้จากโทรศัพท์เคลื่อนที่ของคุณตลอดเวลา จากที่ไหนๆก็ตามที่โทรศัพท์เคลื่อนที่ของคุณสามารถรับสัญญาณได้
- ประหยัดเวลาในการค้นหาข้อมูล และ ทำธุรกรรมต่างๆ
- ความสะดวก โดยคุณสามารถเข้าสู่โลกอินเทอร์เน็ต ค้นหาข้อมูลหรือทำธุรกรรมต่างๆได้เพียงผ่านโทรศัพท์มือถือที่คุณมีอยู่ โดยไม่จำเป็นต้องมี เบอร์โทรศัพท์เพื่อใช้เชื่อมต่ออีกเบอร์หนึ่ง เครื่องคอมพิวเตอร์ หรืออุปกรณ์ในการเชื่อมต่ออื่นๆ อีกเลย
- ความบันเทิงและความทันสมัย คุณสามารถติดต่อสื่อสารรับทราบข้อมูล ส่ง E-mail, e-card ถึงผู้อื่น ได้ทุกเมื่อ และยังสามารถรับทราบข่าวคราว ได้ตลอดเวลาอีกด้วย

เปรียบเสมือนคุณมีอินเทอร์เน็ตอยู่ในกระเป๋าเสื้อ คุณสามารถที่จะ :

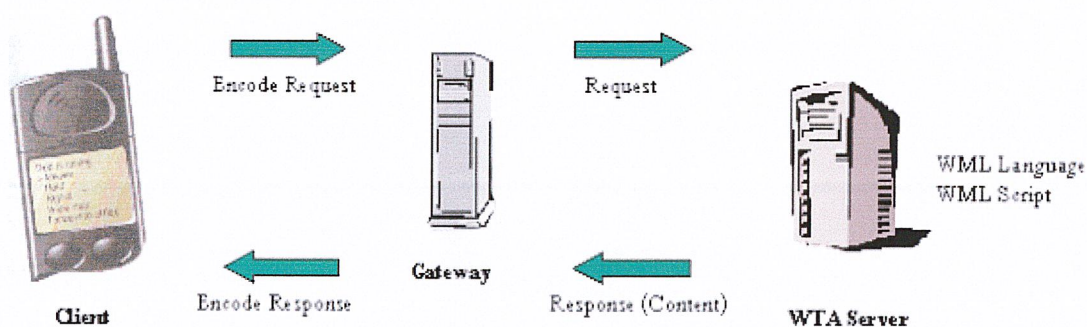
- ค้นหาข้อมูล ไม่ว่าจะเป็นการ ดูผลกีฬา ดูข้อมูลตลาดหุ้น ทำนายดวงชะตาประจำวัน ค้นหาเบอร์โทรศัพท์ของร้านอาหารที่อยู่ใกล้ๆ ดูพยากรณ์อากาศล่วงหน้า หารายชื่อโรงแรมและสนามกอล์ฟที่อยู่ใกล้เคียง ฯลฯ
- ทำการสื่อสารโต้ตอบ เช่น เช็คและ ส่งอีเมลล์ ส่งข้อความ ICQ ส่ง E-Card ถึงเพื่อนสนิท ฯลฯ
- ทำธุรกรรมต่างๆ เช่น สั่งซื้อดอกไม้ถึงคนรู้ใจ สั่งอาหารมือเที่ยง โอนเงินผ่านธนาคาร เป็นต้น

ประโยชน์สำหรับธุรกิจ หรือ Content Provider นั้น มีดังนี้

- ขยายฐานลูกค้าเพิ่มขึ้น  
นอกจากกลุ่มลูกค้าทั่วไปที่มีมือถือ และ กลุ่มลูกค้าที่เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์และ ยังเพิ่มโอกาสเข้าถึงผู้ใช้โทรศัพท์มือถือด้วย โดยเฉพาะลูกค้าที่ใช้โทรศัพท์มือถือที่นั้นยังจัดได้ว่าเป็นผู้มีกำลังซื้อสูงอีกด้วย
- ลดต้นทุน
- การให้ข้อมูลเบื้องต้น ไม่ว่าจะป็นคู่มือวิธีใช้ การตอบคำถามต่างๆที่มีนำเสนอผ่านโทรศัพท์มือถือ ทำให้ลูกค้าสามารถหาคำตอบได้เองทุกเมื่อ ทำให้ลดต้นทุนในการบริหารและดูแลลูกค้า (Customer Service)
- การส่งข้อมูลที่ต้องการถึงลูกค้ากลุ่มเป้าหมายได้ตลอดเวลาที่คุณต้องการผ่านโทรศัพท์มือถือ นับว่าเป็นต้นทุนในการโฆษณาและประชาสัมพันธ์ที่ต่ำมากเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีอื่นๆ
- การใช้ระบบอัตโนมัติแทนพนักงานนั้นยังลด Human Error อีกด้วย
- เพิ่มรายได้  
จากการเข้าถึงลูกค้าได้มากขึ้น สะท้อนถึงโอกาสในการขายที่มากขึ้นด้วย
- เพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน  
เช่น พนักงานที่ทำงานอยู่นอกบริษัทสามารถ log-in เข้าดูข้อมูลใน Intranet ของบริษัท หรือทำการดูและบันทึกฐานข้อมูลลูกค้าได้ ถึงแม้ว่าจะอยู่ห่างไกลออกไป
- ภาพพจน์ของธุรกิจ  
เพื่อสร้างความแตกต่างในการบริการให้แก่ธุรกิจ ในการนำเสนอ Every Time & Everywhere

### 2.7.5 ระบบของ WAP โดยหลักประกอบไปด้วย

1. Client ทำหน้าที่ Request ขอใช้บริการ โดยใช้ Microbrowser เป็นตัวอ่านและส่งข้อมูล
2. Gateway ทำหน้าที่ Encoder เข้ารหัสให้ Client สามารถ อ่านข้อมูลได้
3. WTA หรือ Wireless Telephony Application ทำหน้าที่เป็น Server เก็บข้อมูล WML และ Response เมื่อมีการ Request จาก Client

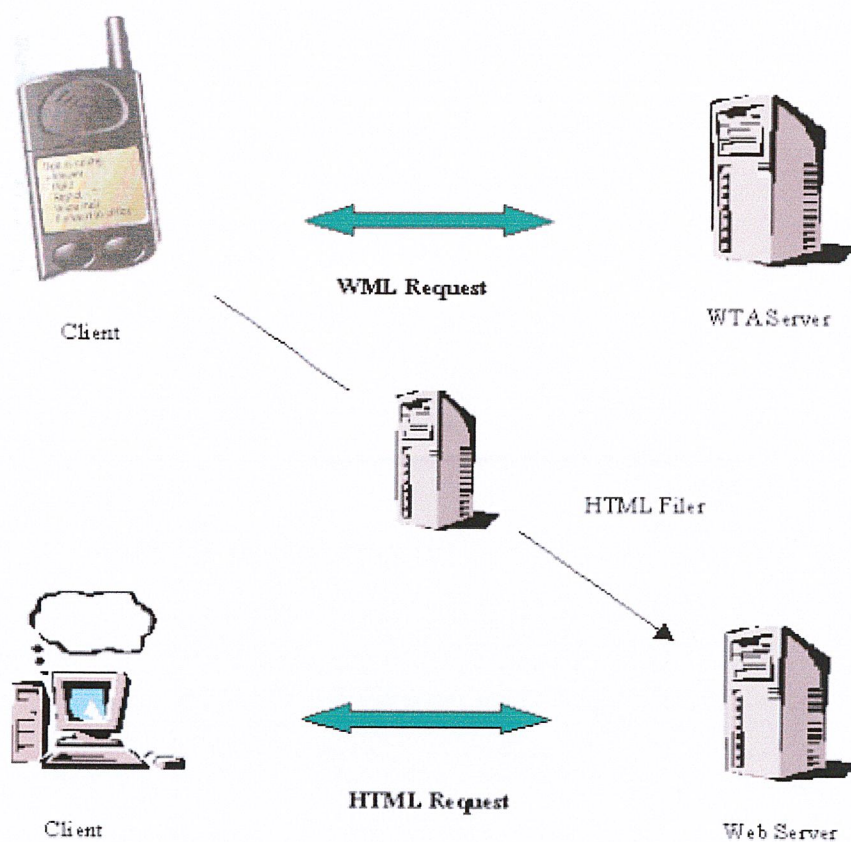


รูปที่ 2.9 ระบบการทำงานของ WAP

เริ่มจาก

1. Client Request ข้อมูลโดยผ่านทาง Gateway จะเป็นเข้ารหัสและส่ง Request ไปให้ WTA Server
2. เมื่อ WTA Server ได้รับ Request ก็จะส่งข้อมูล WML ให้กับ Client
3. Gate Way จะเป็นตัวถอดรหัสและส่งให้ Client

## 2.7.6 ระบบของ WAP เมื่อเปรียบเทียบกับ WEB



รูปที่ 2.10 เปรียบเทียบระบบ WAP และ WEB

1. WAP และ WEB หลักการจะไม่แตกต่างกัน
2. WAP จะติดต่อเข้าสู่อินเทอร์เน็ตหรือ WEB ได้โดยผ่าน HTML Filter  
โดย HTML Filter จะทำหน้าที่แปลงข้อมูลจาก HTML เป็น WML

## 2.8 การออกแบบระบบความปลอดภัยบนเครือข่ายและการให้บริการโทรศัพท์มือถือ

ความปลอดภัยไม่ว่าจะเป็นชีวิต ทรัพย์สิน หรือ ข้อมูลส่วนบุคคลและองค์กรต่างๆ ก็เป็นสิ่งที่เราไม่ต้องการให้ใครมาละเมิดหรือลักลอบ ข้อมูล ทรัพย์สิน และชีวิตของเราไปได้ง่ายๆ เป็นสามัญสำนึกและเป็นพื้นฐานสัญชาตญาณของสิ่งมีชีวิต ที่เอาตัวรอดมาตลอดเวลานี้เนื่องจากมือถือในยุคอนาคตจะผสมผสานระหว่างเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ต เพื่อให้ผู้ใช้งานสะดวกในการทำงาน และมีประสิทธิภาพมากขึ้น เราจึงอยากสร้างพื้นฐานด้านความปลอดภัย ในภาพรวมให้เกิด Awareness skin กับผู้อ่านเพื่อเป็นการสร้างจิตสำนึกให้รู้จักป้องกันภัยในข้อมูลสารสนเทศ ในยุคที่เทคโนโลยี online เชื่อมโยงกันทั่วมุมโลก โดยจะเน้นการออกแบบศูนย์ service ผู้ให้บริการเป็นหลัก

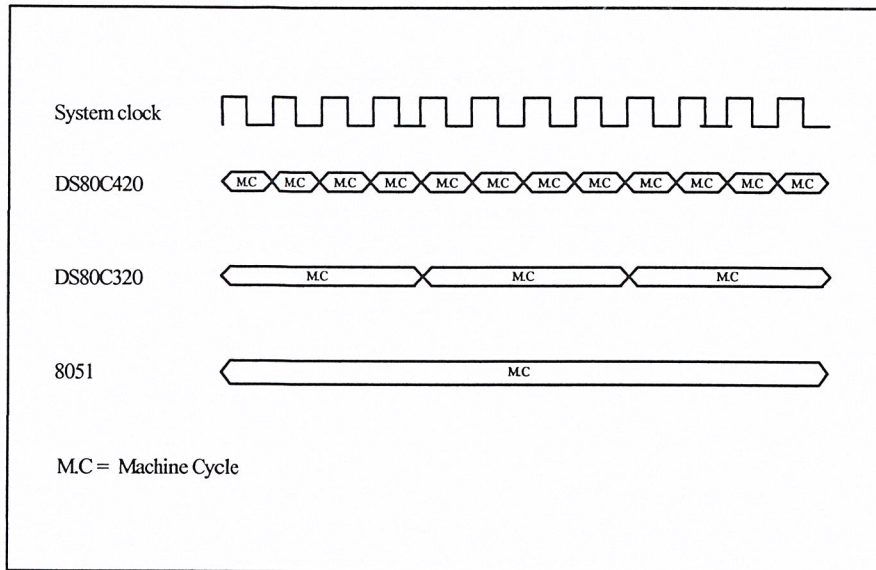
ในเรื่องของ Authentication เกี่ยวกับการพิสูจน์สิทธิความเป็นเจ้าของ ว่าตรงตามที่ระบบต้องการให้ผ่านเข้าไปได้หรือไม่ ในระบบ อินเทอร์เน็ต และมือถือ ที่เห็นกันในปัจจุบัน เช่น การทำธุรกรรมผ่านทาง m-commerce(ในมือถือ) e-commerce(ในอินเทอร์เน็ต) จะทำการเข้ารหัสผ่าน SSL ( Secure Sockets Layer ) หรือใน wireless เรียก WTLS ( Wireless Transport Layer Security) ซึ่งในปัจจุบันที่มือถือเข้าสู่ยุค 3G จะมีการใช้ระบบพวกนี้มากขึ้น รวมถึงการ Authentication ในการ Dial-in access ในพวก ISDN ,POTS ,Cable ,wireless และ ADSL และการทำ VPN อีกด้วย

หัวใจด้านความปลอดภัย นั้นคือ

1. Confidentially คือ การรักษาความลับข้อมูล ข้อมูลที่เป็นความลับไม่ถูกเปิดเผยได้ง่ายๆ
2. Integrity คือ ข้อมูลจะไม่ถูกแก้ไข โดยไม่รับอนุญาตได้
3. Availability คือ ความพร้อมในระบบข้อมูลที่สามารถใช้ได้เมื่อต้องการ

## 2.9 ไมโครคอนโทรลเลอร์ (Micro Controller) DS89C420

DC89C420 เป็นไมโครคอนโทรลเลอร์ในตระกูล MCS-51 ของค่าย ดัลลัสเซมิคอนดักเตอร์ (Dallas Semiconductor) ซึ่งเป็นไมโครคอนโทรลเลอร์ ในตระกูล MCS-51 ตัวแรกที่สามารถประมวลผลคำสั่ง 1 คำสั่ง โดยใช้เวลาเพียง 1 รอบสัญญาณนาฬิกาเท่านั้น จากเดิมที่ต้องใช้เวลาในการประมวลผลคำสั่ง 1 คำสั่งถึง 12 รอบสัญญาณนาฬิกา ทำให้ทำงานได้เร็วขึ้นถึง 12 เท่าที่ความถี่สัญญาณนาฬิกาเดียวกัน นอกจากนี้ยังสามารถทำงานที่ความถี่สัญญาณนาฬิกาสูงสุดถึง 33 MHz หรือทำงานได้รวดเร็วถึง 33 ล้านคำสั่งต่อวินาที เทียบได้กับหนึ่งคำสั่งใช้เวลาในการประมวลผลเพียง 33 นาโนวินาทีเท่านั้น ถ้าเปรียบเทียบกับ 8051 เดิมแล้วจะต้องใช้สัญญาณนาฬิกาที่มีความถี่สูงถึง  $33 \times 12 = 396$  MHz เลยทีเดียว ซึ่งได้แสดงการเปรียบเทียบจำนวนรอบสัญญาณนาฬิกาต่อคำสั่งของไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS-51 รุ่นต่างๆ ( ที่มาจาก [6] )

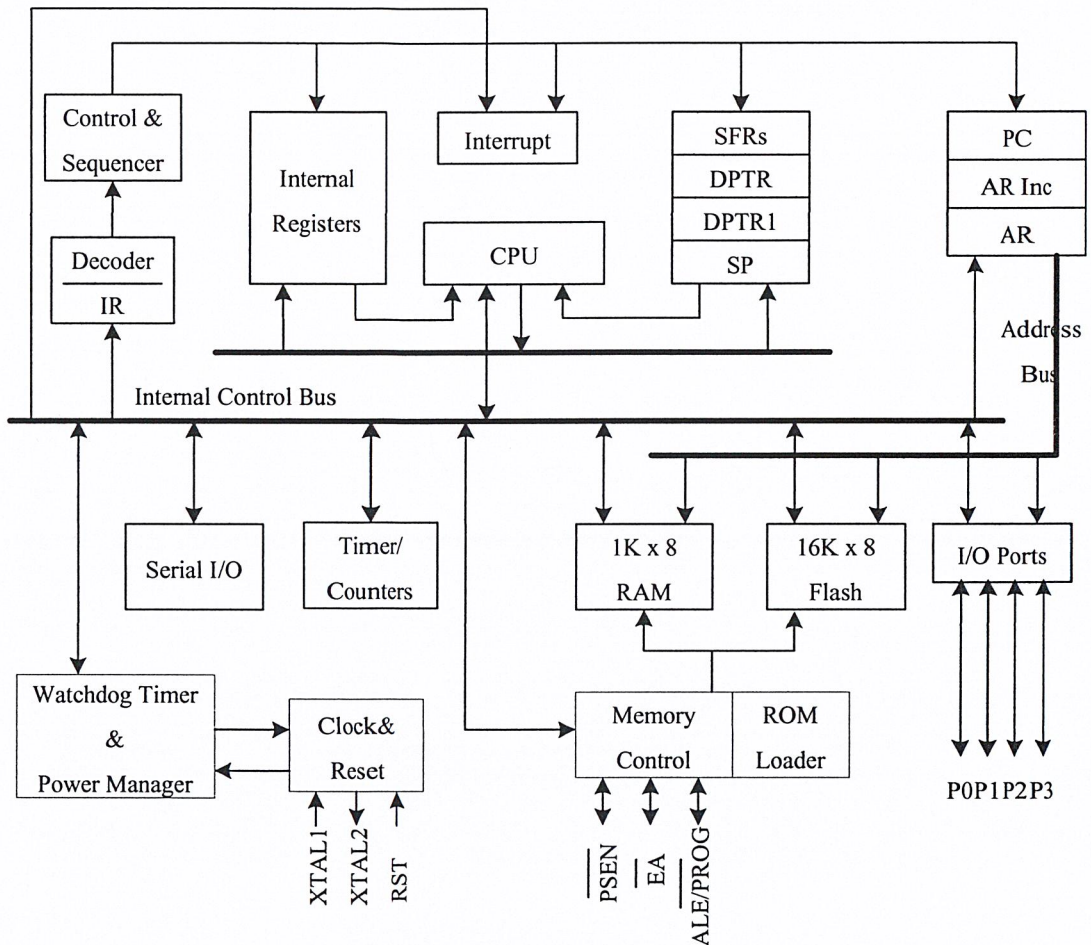


รูปที่ 2.11 การเปรียบเทียบจำนวนรอบสัญญาณนาฬิกาต่อคำสั่งในไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS-51 รุ่นต่างๆ ( ที่มาจาก [6] หน้า 230 )

และนอกจากนั้น DS89C420 ยังมีความเข้ากันได้ (Compatible) กับชุดคำสั่งของ MCS -51 อีกด้วยและ DS89C420 ยังมีคุณสมบัติอื่นๆที่น่าสนใจ ที่แตกต่างจากไมโครคอนโทรลเลอร์อื่นๆในตระกูล MCS -51 อีกดังนี้

### 2.9.1 หน่วยความจำโปรแกรม (Program) แบบแฟลช (Flash)

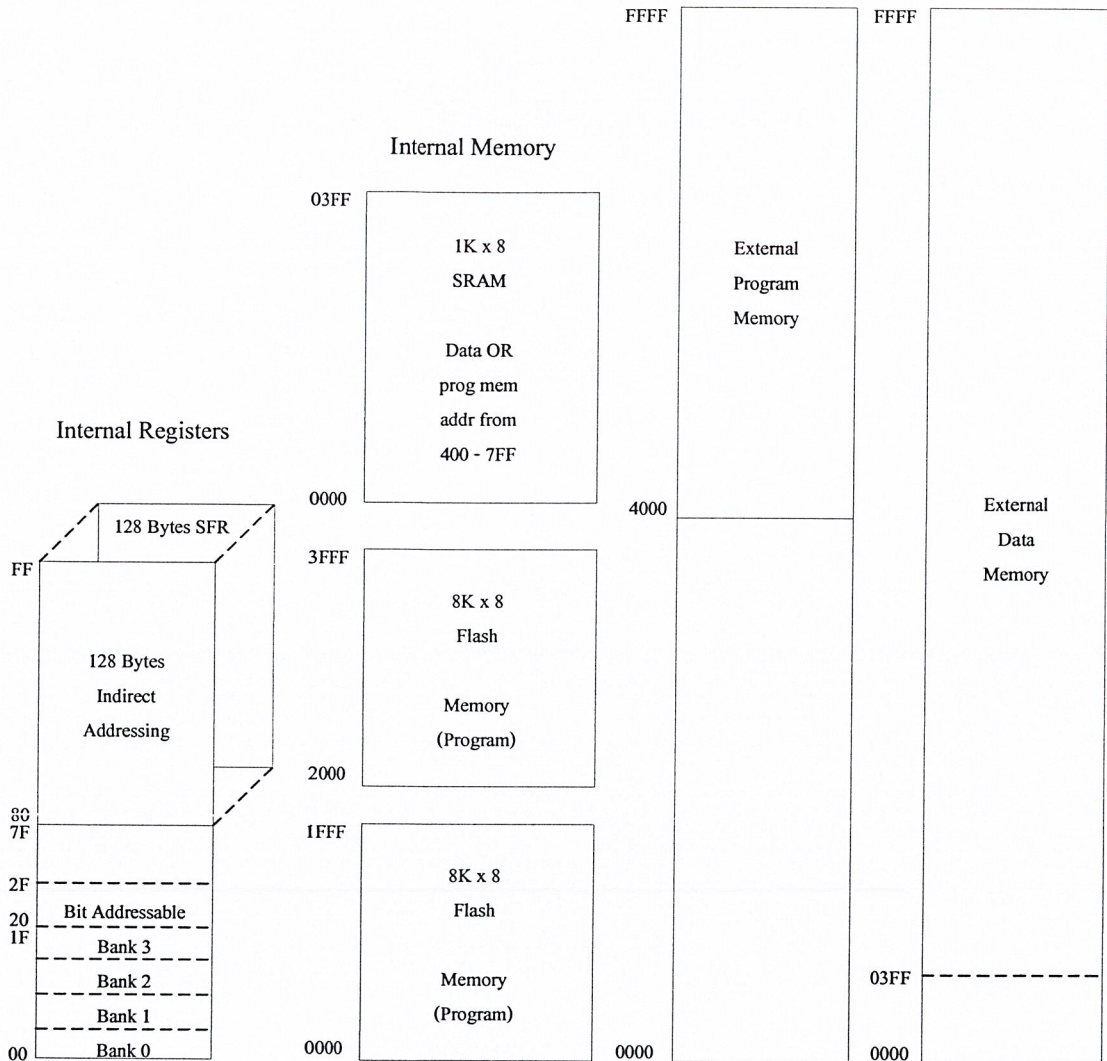
DS89C420 ถูกออกแบบให้มีโครงสร้างหน่วยความจำโปรแกรมภายในเป็นแบบแฟลชขนาด 16 Kbytes ซึ่งมีข้อดีหลายอย่าง ได้แก่ การนำไปใช้งานโดยไม่ต้องมีการต่อหน่วยความจำโปรแกรมภายนอกอีก ทำให้ลดจำนวนอุปกรณ์ที่ต้องใช้ลงไปและทำให้สามารถใช้เวลาในการประมวลผลคำสั่งโดยใช้เวลาเพียง 1 รอบสัญญาณนาฬิกาได้ ในขณะที่ถ้าเก็บโปรแกรมไว้ในหน่วยความจำภายนอก จะต้องใช้เวลาในการเข้าถึงข้อมูลจำนวน 4 รอบสัญญาณนาฬิกา ในรูปที่ 2.15 ได้แสดงให้เห็นถึงโครงสร้างภายในของ DS89C420



รูปที่ 2.12 โครงสร้างภายในของ DS89C420 ( มาจาก [6] หน้า 230 )

### 2.9.2 หน่วยความจำข้อมูลภายใน

ใน DS89C420 นอกเหนือจากหน่วยความจำข้อมูลภายใน (Scratchpad RAM) จำนวน 256 ไบต์ ตามมาตรฐานแล้ว ยังมีหน่วยความจำข้อมูลภายในเพิ่มเติมขนาด 1 กิโลไบต์ ที่ทำงานเหมือนเป็นหน่วยความจำข้อมูลภายนอก คือใช้คำสั่ง MOVX ในการเข้าถึงข้อมูลในหน่วยความจำ ส่วนนี้โดยมีพื้นที่อยู่ในตำแหน่ง 0000h-03fff



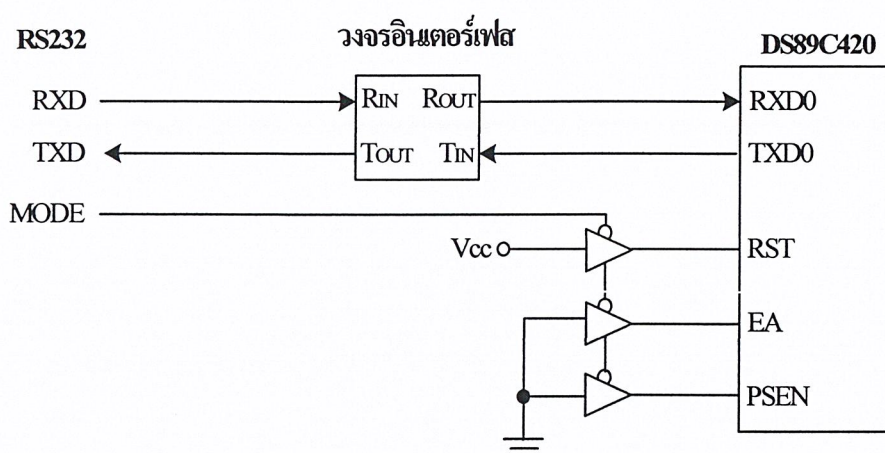
รูปที่ 2.13 โครงสร้างหน่วยความจำของ DS89C420 ( มาจาก [7 ] หน้า 232 )

**2.9.3 การโปรแกรมแบบอัดโปรแกรมได้โดยไม่ต้องถอดตัวไอซี(In-system Programming)**

นอกจากความเร็วที่เพิ่มขึ้นอย่างมาก เมื่อเทียบกับไมโครคอนโทรลเลอร์เบอร์อื่นๆ แล้ว DS89C420 ยังมีคุณสมบัติเด่นในเรื่องหน่วยความจำภายในแบบแฟลชที่สามารถอัดโปรแกรม ได้โดยไม่ต้องถอดตัวไอซี (IC) ออกจากบอร์ด หรือที่เรียกว่าการโปรแกรมแบบ ISP (In-System Programming) โดยอาศัยการส่งข้อมูลโปรแกรมให้กับ DS89C420 ทางพอร์ตอนุกรมสำหรับการทำงานในโหมด ROM Loader ในการเข้าสู่การทำงานในโหมด ROM Loader ของ DS89C420 ทำได้โดยการกำหนดให้ EA = PSEN = ‘0’ และ RST = ‘1’ เมื่ออยู่ในโหมดการทำงานนี้ DS89C420 จะทำงานตามโปรแกรมที่อยู่ในหน่วยความจำรอมพิเศษ โดยทำหน้าที่คอยรับคำสั่งที่ติดต่อผ่านทางพอร์ตอนุกรม และ ดำเนินการตามคำสั่งที่ได้รับคำสั่งเหล่านี้ จะเกี่ยวข้องกับการจัดการกับ

หน่วยความจำของ DS89C420 ทั้งภายในและภายนอก รวมถึงการดาวน์โหลด (download) โปรแกรมให้กับ DS89C420 ด้วย

ส่วนประกอบของวงจรที่ใช้ในการทำงานในโหมด ROM Loader สำหรับ DS89C420 จะมีอยู่ด้วยกัน 2 ส่วน คือ วงจรอินเทอร์เฟซ (Interface) RS232 สำหรับรับ/ส่งข้อมูลทางพอร์ตอนุกรม และวงจรสร้างสัญญาณควบคุมทั้ง 3 ขา คือ RST, EA, และ PSEN เพื่อเข้าสู่โหมด ROM Loader ตัวอย่างในรูปที่ 2.13 ใช้บัฟเฟอร์ (Buffer) แบบ 3 สถานะ (3-state buffer) ช่วยในการสร้างสัญญาณควบคุมทั้ง 3 นี้ เพื่อให้มันสามารถใช้งาน DS89C420 ได้ตามปกติเมื่อไม่ได้อยู่ในโหมด ROM Loader



รูปที่ 2.14 วงจรที่ใช้สำหรับการทำงานในโหมด ROM Loader ( มาจาก [7] หน้า 160 )

#### 2.9.4 การติดต่อสื่อสารผ่านพอร์ตอนุกรม

การติดต่อสื่อสารผ่านพอร์ตอนุกรมมีข้อดีหลายประการดังนี้

1. การติดต่อสื่อสารผ่านพอร์ตอนุกรมสามารถใช้สายสัญญาณได้ยาวกว่าการติดต่อสื่อสารผ่านพอร์ตขนาน โดยที่พอร์ตอนุกรมจะใช้ระดับแรงดันในช่วง -3 ถึง -25 โวลต์ แทนลอจิก '0' และใช้ระดับแรงดันในช่วง +3 ถึง +25 โวลต์ แทนลอจิก '1' ดังนั้นจะเห็นได้ชัดว่าช่วงการสวิงของระดับแรงดันมีค่าประมาณ 50 โวลต์ ซึ่งจะเห็นได้อย่างชัดเจนว่าหากมีการสูญเสียในสายสัญญาณแล้ว การส่งข้อมูลผ่านพอร์ตอนุกรมจะสามารถส่งข้อมูลไปได้ไกลกว่าอย่างเห็นได้ชัดเจน

2. ใช้จำนวนสายสัญญาณน้อยกว่าการส่งสัญญาณข้อมูลแบบผ่านทางพอร์ตขนาน ในกรณีที่อยู่ปรกฏอยู่ห่างจากเครื่องคอมพิวเตอร์มากๆ ย่อมจะสะดวกกว่าหากจะเดินสายสัญญาณเพียง

3 เส้น ซึ่งเป็นลักษณะของนัลโมเด็ม (Null Modem) เมื่อเทียบกับการเดินสายสัญญาณจำนวน 19 หรือ 25 เส้น ในการใช้พอร์ตขนาน

3. ปัจจุบันอุปกรณ์ที่ใช้แสงอินฟราเรด (Infrared) ได้รับความนิยมมากขึ้นซึ่งจะเห็นได้จากจำนวนของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ทั่วไปเช่น เครื่องคอมพิวเตอร์แบบกระเป๋าหิ้ว ฯลฯ จะมีการติดต่อสื่อสารโดยใช้แสงอินฟราเรดร่วมอยู่ด้วย ซึ่งแน่นอนว่าการใช้แสงอินฟราเรดก็จะต้องใช้การติดต่อสื่อสารแบบอนุกรม เนื่องจากความไม่สะดวกอย่างยิ่งในการที่จะทำการส่งข้อมูลแบบพอร์ตขนานด้วยอินฟราเรด

### 2.9.5 ลักษณะทางฮาร์ดแวร์

อุปกรณ์ที่ใช้การติดต่อสื่อสารแบบอนุกรมสามารถแยกออกได้เป็น 2 ประเภทคือ

1. DCE (Data Communication Equipment) อุปกรณ์เหล่านี้ได้แก่ โมเด็ม (Modem) พล็อตเตอร์ (Plotter) เป็นต้น

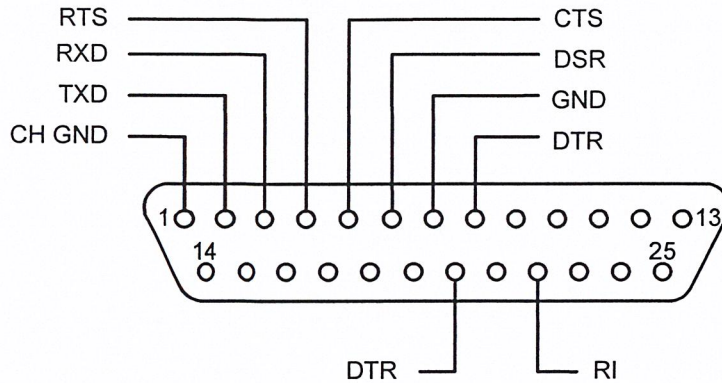
2. DTE (Data Terminal Equipment) ซึ่งก็คือคอมพิวเตอร์นั่นเอง

พอร์ตอนุกรมนี้มีข้อกำหนดตามมาตรฐานทางไฟฟ้าซึ่งกำหนดโดย EIA (Electronics Industry Association) หรือ RS-232 ดังนี้

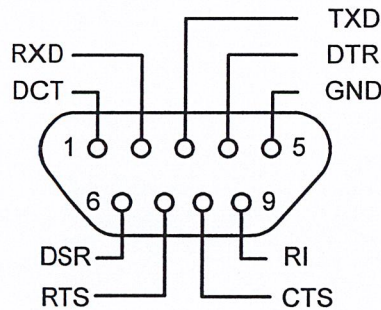
1. ช่วงไม่มีข้อมูล (Space) หรือลอจิก '0' จะต้องมียกระดับแรงดันอยู่ในช่วง -3 ถึง -25 โวลท์
2. ช่วงมีข้อมูล (Mark) หรือลอจิก '1' จะต้องมียกระดับแรงดันอยู่ในช่วง +3 ถึง +25 โวลท์
3. ระดับแรงดันในช่วง -3 ถึง +3 โวลท์ ไม่มีการนิยามไว้
4. ระดับแรงดันในขณะที่เปิดวงจรต้องมีค่าไม่เกิน 25 โวลท์
5. พิกัดกระแสขณะชอร์ตวงจรมีค่าไม่เกิน 500 มิลลิแอมป์

มาตรฐานของ RS-232 นั้นนอกจากที่ทำการระบุไว้ข้างต้นแล้วยังประกอบไปด้วยส่วนต่างๆอีกดังนี้ เช่น ค่าความจุของสาย อัตราบอดเรต (Baud Rate) สูงสุดซึ่งรายละเอียดต่างๆสามารถดูได้จากมาตรฐานของ EIA RS232-C ซึ่งตามมาตรฐานของ RS-232C ได้กำหนดอัตราบอดเรตไว้ที่ 20,000 บิตต่อวินาที ซึ่งค่อนข้างจะช้าเกินไปสำหรับมาตรฐานในปัจจุบันนี้ ต่อมาในช่วงหลังจึงได้มีการกำหนดมาตรฐาน RS-232D ขึ้น และ ยังคงใช้งานกันอยู่ในปัจจุบัน

พอร์ตอนุกรมนี้ จะมีอยู่ 2 ขนาด คือ คอนเน็คเตอร์ แบบ D-type ตัวผู้ขนาด 25 pin ดังรูปที่ 2.18 และคอนเน็คเตอร์แบบ D-type ตัวผู้เช่นกันขนาด 9 pin ดังรูปที่ 2.15 ซึ่งขนาดของคอนเน็คเตอร์ทั้ง 2 แบบนี้จะติดอยู่ที่ตำแหน่งด้านหลังของเครื่องคอมพิวเตอร์ ดังตารางที่ 2 จะแสดงตำแหน่งขาสัญญาณของพอร์ตอนุกรม



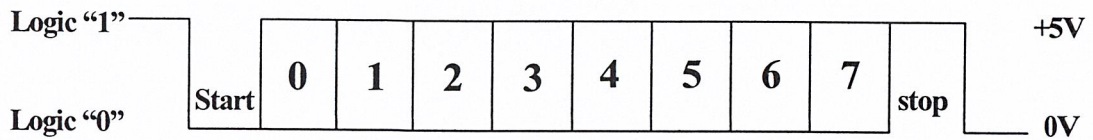
รูปที่ 2.15 คอนเน็คเตอร์แบบ DB-25



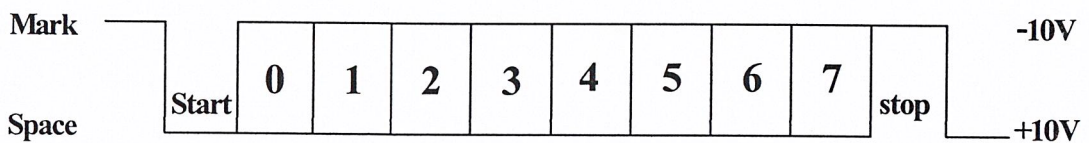
รูปที่ 2.16 คอนเน็คเตอร์แบบ DB-9

### 2.9.6 รูปคลื่นของ RS-232

การสื่อสารโดยใช้ RS-232 นั้นเป็นการสื่อสารแบบอะซิงโครนัส (Asynchronous) นั่นคือในการสื่อสารไม่จำเป็นต้องทำการส่งสัญญาณนาฬิกา (Clock) รวมไปกับข้อมูลด้วย ซึ่งแต่ละเวิร์ด (Word) ของข้อมูลจะใช้บิตเริ่มต้น (Start Bit) ในการซิงโครนัสข้อมูลโดยอาศัยสัญญาณนาฬิกาที่แต่ละด้านของทั้งฝ่ายผู้รับ-ผู้ส่ง ในการส่งข้อมูล



รูปที่ 2.17 รูปคลื่นของการส่งสัญญาณแบบอนุกรมด้วยระดับแรงดันของ TTL/CMOS



รูปที่ 2.18 รูปคลื่นของสัญญาณที่รับส่งผ่านพอร์ต RS-232

ไดอะแกรมที่ผ่านมาแสดงรูปคลื่นจาก UART เมื่อใช้รูปแบบของการส่งแบบ 8N1 ซึ่ง 8N1 นี้หมายถึง ประกอบด้วยข้อมูล 8 บิต ซึ่งไม่มีพาริตีบิต (Parity Bit) และ 1 บิตหยุด ส่วนของในการส่งข้อมูลจะต้องส่งบิตที่มีนัยสำคัญน้อยที่สุด (LSB) ก่อนส่วนบิตที่มีนัยสำคัญมากที่สุด (MSB) จะอยู่ลำดับสุดท้าย

ในรูปที่ 2.17 แสดงรูปคลื่นของการรับและส่งข้อมูลผ่านพอร์ต RS-232 ซึ่งระดับของแรงดันจะแตกต่างจากในรูปที่ 2.16 แต่มีลักษณะของข้อมูลเหมือนกัน

ในบทนี้กล่าวถึงทฤษฎี และ หลักการทำงานที่ได้นำมาใช้ประกอบในการทำโครงงานชิ้นนี้ ซึ่งทฤษฎีและหลักการงานหลักๆ ที่นำมาประยุกต์นี้จะประกอบไปด้วย ทฤษฎีการทำงานของ WAP, WEB, AT Command, ความปลอดภัยบนมือถือ ว่ามีหลักการงานอย่างไร ทฤษฎีและหลักการงานของไมโครคอนโทรลเลอร์ เซอร์ไวโมเตอร์ และ อุปกรณ์

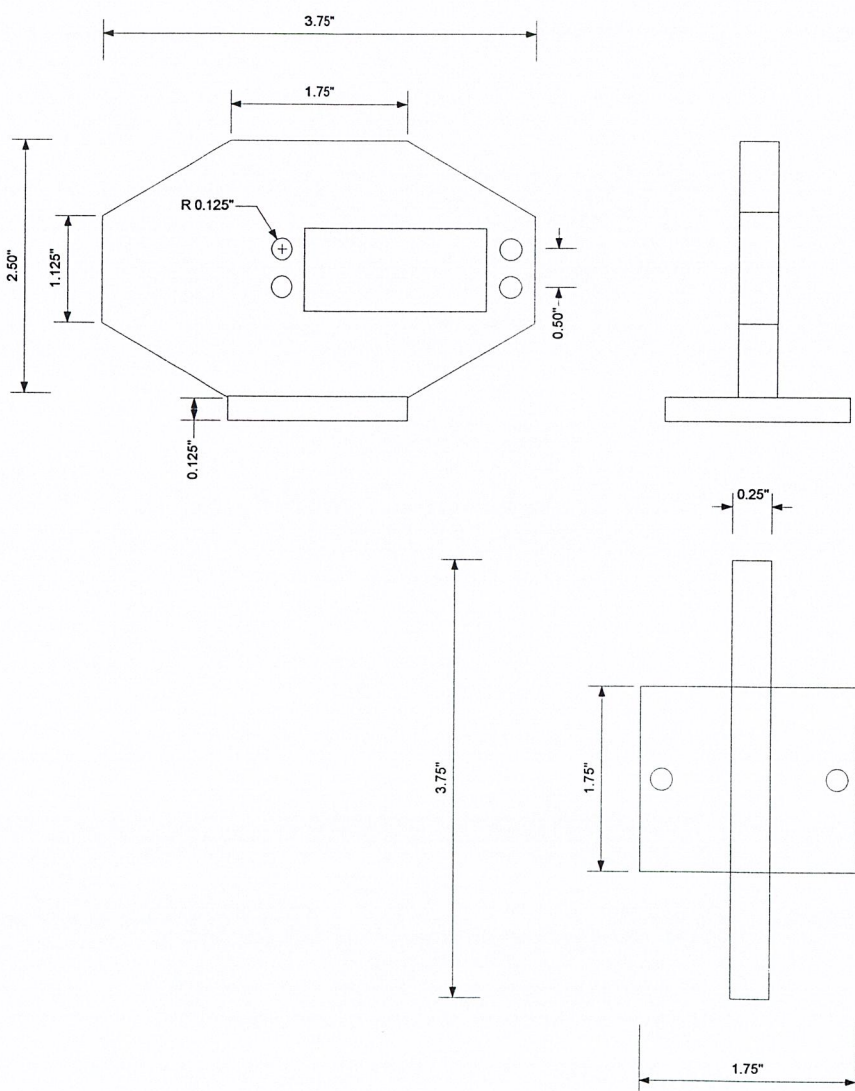
จากทฤษฎีเหล่านี้ที่ได้ทำการศึกษาในบทนี้แล้ว ในบทต่อไปจะกล่าวถึงขั้นตอนต่างๆ ในการออกแบบทางด้านฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ของตัวโครงงาน

# บทที่ 3

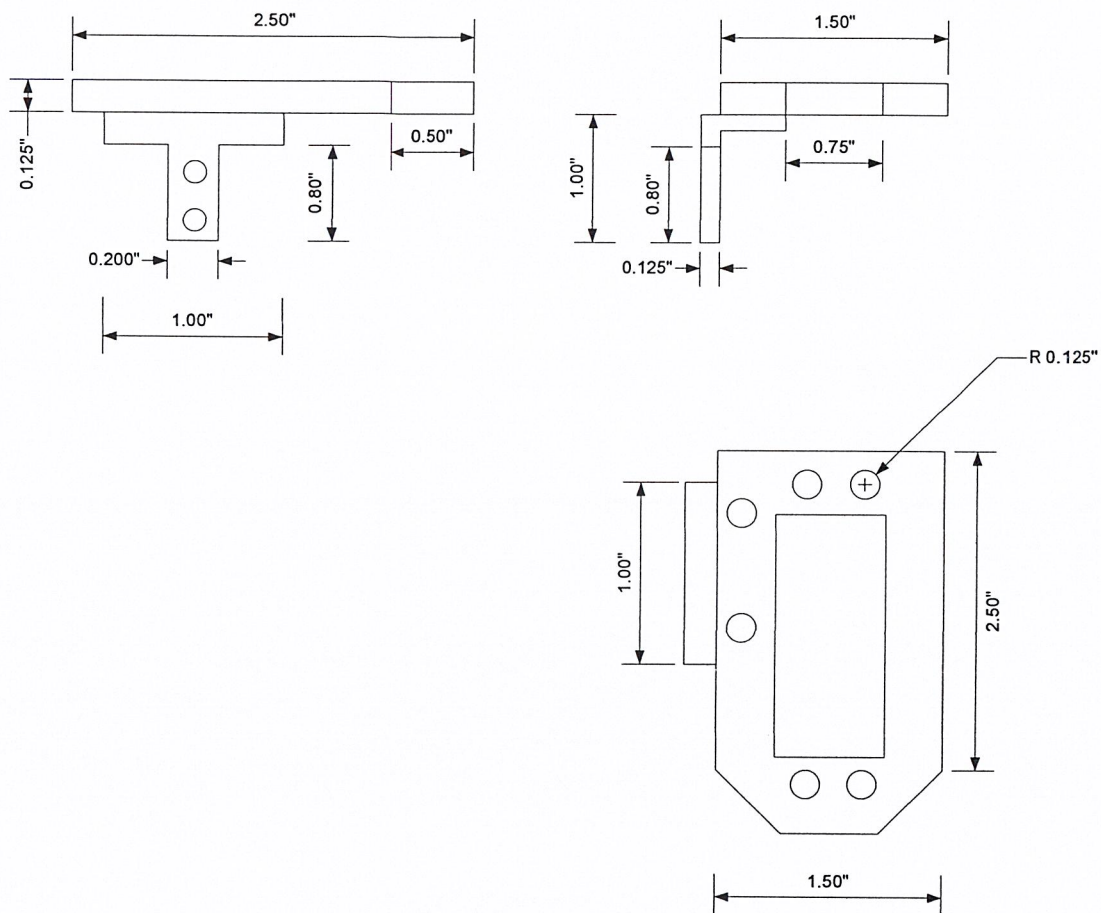
## การออกแบบ

### 3.1 ขาตั้งเซอร์ไวโมเตอร์

ขาตั้งเซอร์ไวโมเตอร์ทำจากแผ่นพลาสติกนำมาประกบกันเป็นรูปขาตั้ง โดยมีการเจาะรูเพื่อยึดเซอร์ไวโมเตอร์ตัวแรกในแนวนอน และมีเซอร์ไวโมเตอร์ตัวที่ 2 มาติดที่แกนหมุนของเซอร์ไวโมเตอร์ตัวแรก จากนั้นนำกล้องเว็บแคมมาติดที่แกนหมุนของเซอร์ไวโมเตอร์ตัวที่ 2 ก็จะได้ขาตั้งกล้องที่สามารถหมุนกล้องเว็บแคม ได้ทั้งแกนตั้งและแกนนอน



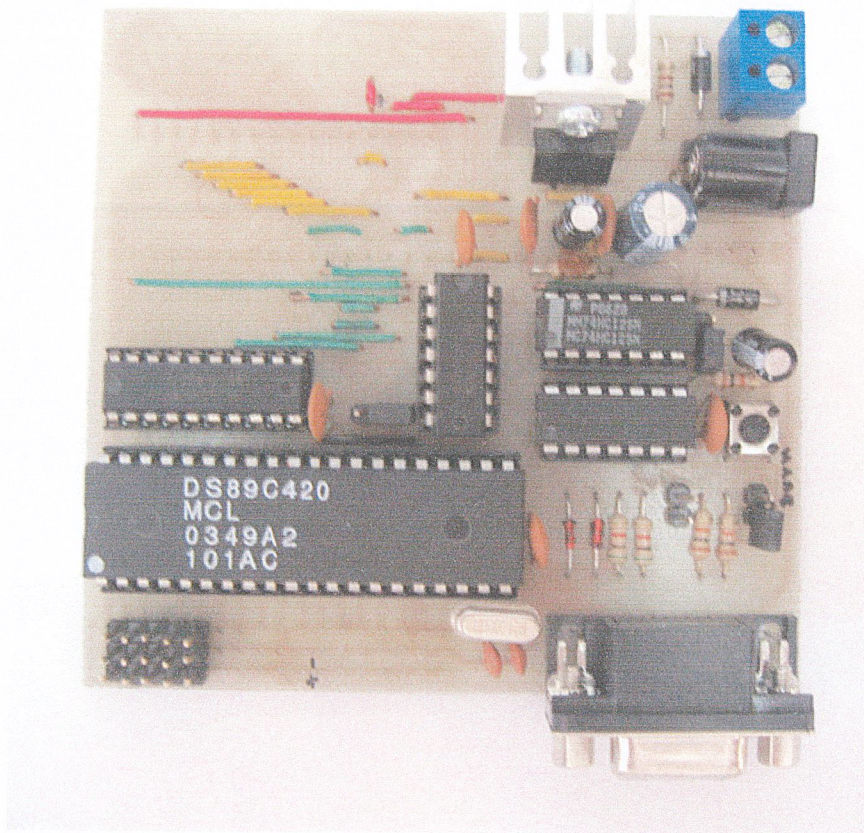
รูปที่ 3.1 ขนาด โครงสร้าง และมุมมองต่างๆของขาตั้ง



รูปที่ 3.2 ขนาด โครงสร้าง และมุมมองต่างๆของส่วนที่ติดกับตัวกล้อง

### 3.2 แผ่นวงจร

เป็นส่วนของวงจรควบคุมการหมุนของเซอร์โวมอเตอร์ เป็นตัวที่คอยตรวจสอบตำแหน่งและสร้างสัญญาณพัลส์เพื่อใช้ในการควบคุม ซึ่งบอร์ด MCS-51 นี้ สามารถที่จะทำการอัปเดตโปรแกรมได้เลย โดยไม่จำเป็นต้องถอดตัวไอซีออกมา ดังแสดงในรูปที่ 3.3 ข้างล่างนี้

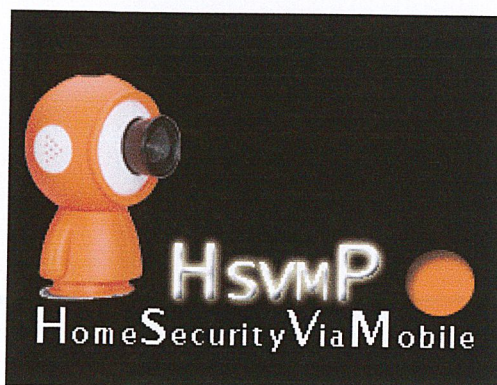


รูปที่ 3.3 บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS-51 (DS89C420)

### 3.3 ส่วนที่ติดต่อกับผู้ใช้ทางเว็บ

ใช้ภาษา PHP สร้างเว็บไซต์เพื่อติดต่อสื่อสารกับผู้ใช้และติดต่อกับโปรแกรมไมโครซอฟท์ วิวอลเบสิก 6 เพื่อควบคุมกล้อง ข้างล่างเป็นรูปแบบฟอร์มที่สร้างขึ้นเพื่อเป็นตัวอย่างให้เข้าใจง่ายขึ้นมี 4 ส่วน ดังนี้

#### 3.3.1 ส่วนของการ login เข้าสู่ระบบ

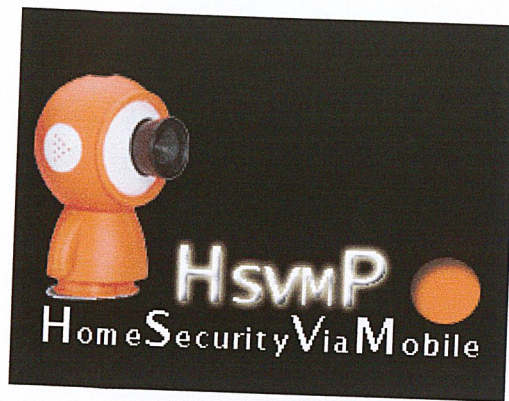


Username :

Password :

รูปที่ 3.4 ส่วนที่ใช้ในการ login

จากรูปฟอร์มข้างบนรูปที่ 3.4 เป็นส่วนที่เป็นหน้าแรกที่ใช้จะต้องเจอ โดยผู้ที่มีสิทธิ์เข้าไปใช้งานเว็บได้คือผู้ที่ admin อนุญาตให้ใช้งาน โดยต้องกรอก username และ password ให้ตรงกับที่เก็บไว้ในฐานข้อมูลจึงจะสามารถเข้าไปใช้งานได้ หลังจากนั้นก็จะเข้ามาสู่หน้าที่มีรายการให้ทำการเลือกควบคุมกล้อง ควบคุมไฟ หรือ gallery ตามรูปที่ 3.5



ควบคุมกล้อง

ควบคุมไฟ

gallery

รูปที่ 3.5 รายการที่มีทั้งหมดในเว็บเซิร์ฟเวอร์

### 3.3.2 ส่วนของการควบคุมกล้อง

ควบคุมกล้อง

ควบคุมไฟ

gallery

**หมุนกล้องซ้าย-ขวา**

0 - 180 องศา :

**หมุนกล้องบน-ล่าง**

0 - 180 องศา :

รูปที่ 3.6 ส่วนของการควบคุมกล้องผ่านทางเว็บ

จากรูปที่ 3.6 เป็นการเข้ามาใช้งานในส่วนการควบคุมมุมของกล้องให้ถ่ายภาพในมุมที่ต้องการ โดยต้องทำการป้อนมุมของกล้องที่ต้องการลงไป คือถ้าป้อนทางซ้าย-ขวา 90 องศา กล้องก็จะทำการหันไปมุมที่ตกลงว่าเป็นมุมที่ 90 องศา หรือ ป้อน 30 องศา กล้องก็จะทำการหันกลับมาที่มุมที่ตั้งไว้ว่าเป็นมุม 30 องศา ส่วนการมุมกล้องขึ้นลงก็ทำงานเหมือนกัน แต่ถ้าไม่ป้อนอะไรเลย กล้องก็จะอยู่กับที่ และไม่จำเป็นที่จะต้องกรอกให้หมุนทั้งบน-ล่าง และซ้าย-ขวา โดยเราสามารถดูภาพที่เราถ่ายไปแล้วได้ที่ gallery ซึ่งมีลิงค์ (link) ไว้ให้มุมบนด้านขวา

### 3.3.3 ส่วนของการควบคุมไฟ

[ควบคุมกล้อง](#)   [ควบคุมไฟ](#)   [gallery](#)

รูปที่ 3.7 ส่วนที่ใช้ในการควบคุมไฟทางเว็บ

จากรูปที่ 3.6 เป็นส่วนที่ใช้ในการควบคุมการเปิด-ปิดหลอดไฟที่ต้องการ โดยออกแบบให้มีหลอดไฟเดียวเป็นตัวอย่าง คือถ้าต้องการเปิดไฟ เพียงแค่กด ON แล้วกด Submit ไฟก็จะติด แต่ถ้าต้องการปิดไฟกด OFF แล้วกด Submit ไฟก็จะปิด โดยเราจะมีแจ้งเตือนสถานะบอก ตามรูป 3.8

[ควบคุมกล้อง](#)   [ควบคุมไฟ](#)   [gallery](#)

รูปที่ 3.8 สถานะของหลอดไฟที่ควบคุมทางเว็บ

### 3.3.4 ส่วนของการแสดงภาพทางเว็บ

[ควบคุมกล้อง](#)    [ควบคุมไฟ](#)    [gallery](#)

sort by

prev next

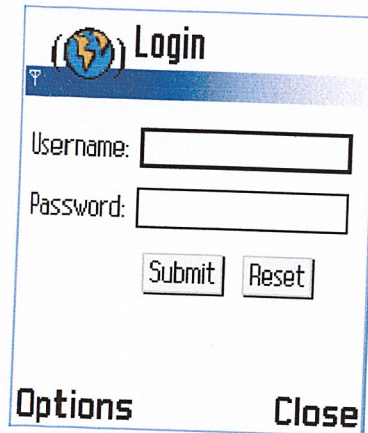
 <a href="#">2932004_135844.jpg</a> 9Kb, 29-03-04	 <a href="#">2932004_135635.jpg</a> 10Kb, 29-03-04	 <a href="#">2932004_135633.jpg</a> 9Kb, 29-03-04	 <a href="#">2932004_135623.jpg</a> 4Kb, 29-03-04
 <a href="#">2932004_13561.jpg</a> 9Kb, 29-03-04	 <a href="#">2932004_135038.jpg</a> 11Kb, 29-03-04	 <a href="#">2932004_134940.jpg</a> 11Kb, 29-03-04	 <a href="#">2932004_133125.jpg</a> 9Kb, 29-03-04

รูปที่ 3.9 ส่วนที่เก็บรูปภาพที่ถ่ายได้

จากรูปที่ 3.9 สามารถอธิบายได้ว่าเราจะเก็บภาพทั้งหมดไว้ที่ส่วนนี้ โดยแต่ละหน้าจะโชว์ภาพได้ตามที่เรากำหนด ในที่นี้กำหนดไว้ให้โชว์หน้าละ 6 ภาพในแต่ละหน้าเท่านั้น โดยรูปล่าสุดก็จะอยู่หลังสุด เมื่อมีการถ่ายภาพก็จะเก็บชื่อภาพเป็น วัน เดือน ปี และตามด้วยเวลาชั่วโมง(24 ชั่วโมง) นาที

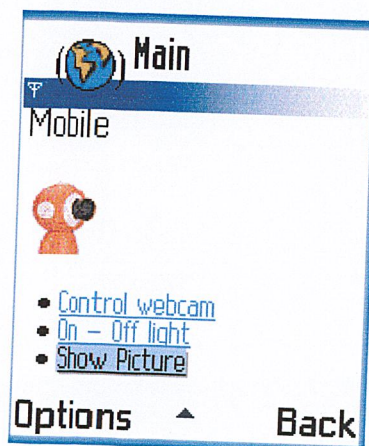
### 3.4 ส่วนที่ติดต่อกับผู้ใช้ทางมือถือ

#### 3.4.1 ส่วนของการ login เข้าสู่ระบบของมือถือ



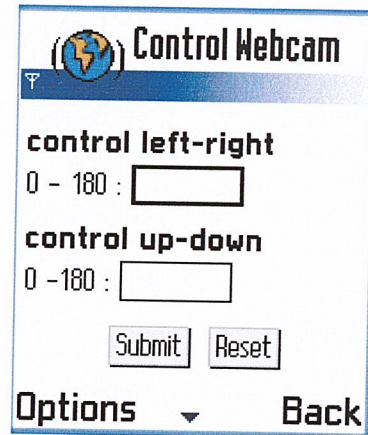
รูปที่ 3.10 ส่วนที่ใช้ในการ login

จากรูปฟอร์มข้างบนรูปที่ 3.10 เป็นส่วนที่เป็นหน้าแรกที่ใช้เข้ามาทางมือถือจะต้องเจอโดยผู้ที่มีสิทธิ์เข้าไปใช้งานเว็บได้คือผู้ที่ admin อนุญาตให้ใช้งาน โดยต้องกรอก username และ password ให้ตรงกับที่เก็บไว้ในฐานข้อมูลจึงจะสามารถเข้าไปใช้งานได้ หลังจากนั้นก็จะเข้ามาสู่หน้าที่มีรายการให้ทำการเลือกควบคุมกล้อง ควบคุมไฟ หรือ Show Picture ตามรูปที่ 3.11



รูปที่ 3.11 ส่วนของรายการทั้งหมดที่มือถือสามารถใช้งานได้

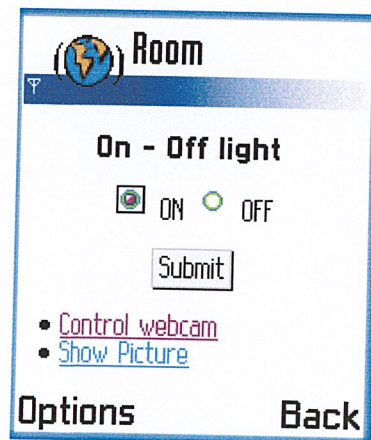
### 3.4.2 ส่วนของการควบคุมกล้องทางมือถือ



รูปที่ 3.12 ส่วนของการควบคุมกล้องผ่านทางมือถือ

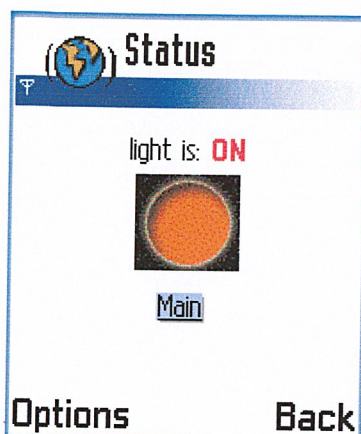
ได้มีการออกแบบให้คล้ายเว็บ หลักการทำงานก็เหมือนกัน ต่างกันตรงที่มีขนาดเล็กกว่าเท่านั้น

### 3.4.3 ส่วนของการควบคุมไฟทางมือถือ



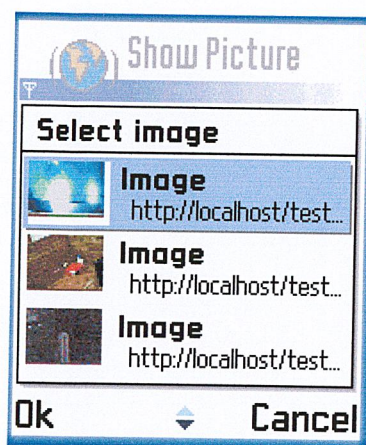
รูปที่ 3.13 ส่วนที่ใช้ในการควบคุมไฟทางมือถือ

จากรูปที่ 3.13 หลักการออกแบบ และ การทำงานเหมือนกันกับทางเว็บ แต่มีขนาดเล็กกว่า เมื่อกดเปิดไปก็มีการแจ้งสถานะดังรูปที่ 3.14



รูปที่ 3.14 สถานะของหลอดไฟที่ควบคุมทางมือถือ

#### 3.4.4 ส่วนของการแสดงภาพทางมือถือ



รูปที่ 3.15 ส่วนรูปภาพที่ดูได้จากทางมือถือ

จากรูปที่ 3.15 สามารถอธิบายได้ว่าเราจะเก็บภาพทั้งหมดไว้ที่ส่วนนี้ โดยแต่ละหน้าจะโชว์ภาพได้ตามที่เรากำหนด ในที่นี้กำหนดได้ทั้งหมด 60 ภาพเท่านั้น โดยรูปล่าสุดก็จะอยู่หลังสุด เมื่อมีการถ่ายภาพก็จะเก็บชื่อภาพเป็นรูปที่ 1, 2, 3 ตามลำดับ

### 3.5 ส่วนที่ติดต่อกับโปรแกรมไมโครซอฟท์วิชวลเบสิก 6 กับกล้องและวงจรควบคุม

ใช้โปรแกรมไมโครซอฟท์วิชวลเบสิก 6 สร้างโปรแกรมทั้งในส่วนติดต่อเว็บเซิร์ฟเวอร์ ส่วนการควบคุมกล้อง และ ส่วนการควบคุมผ่านมือถือ รูปข้างล่างเป็นรูปแบบฟอร์มที่สร้างขึ้นเพื่อเป็นตัวอย่างให้เข้าใจง่ายขึ้น

The screenshot shows a Windows application window titled "Form1" with a blue title bar. The interface is divided into several sections:

- ส่วนควบคุมกล้อง (Camera Control):** Contains a video feed of a camera, a "Format DLG" button, a "55 Degree" label, and a "Source DLG" button. Below the video feed are two small input fields with left and right arrow buttons.
- ส่วนของการกำหนดความเร็วในการเชื่อมต่อ (Connection Speed Settings):** Includes a "Serial Port" dropdown menu with radio buttons for "COM1" and "COM2", a "Baud Rate" field set to "9600", and "Setting" and "Reset" buttons.
- ส่วนของการโทรออก (Outgoing Call):** Features a text input field containing "ATD" and "Send" and "Clear" buttons.
- ส่วนบอกเวลาปัจจุบัน (Current Time):** A box displaying the time "18:28:36".
- Angle and Position Controls:** A "111 Degree" label is positioned above two input fields labeled "มุมซ้าย-ขวา" (Left-Right Angle) with the value "111" and "มุมขึ้น-ลง" (Up-Down) with the value "55".

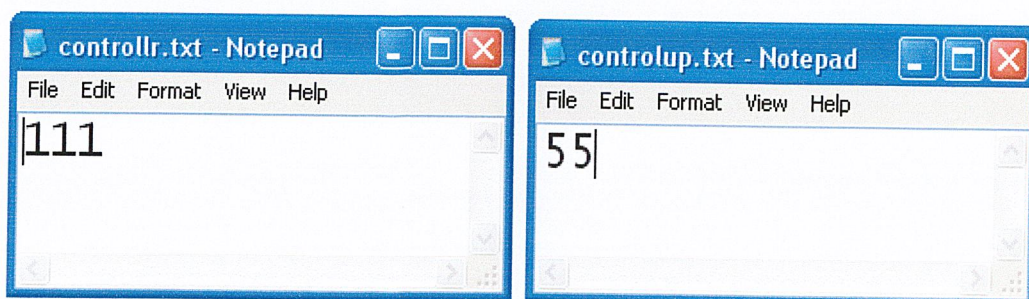
รูปที่ 3.16 ส่วนประกอบของโปรแกรมที่เขียนด้วย ไมโครซอฟท์วิชวลเบสิก 6



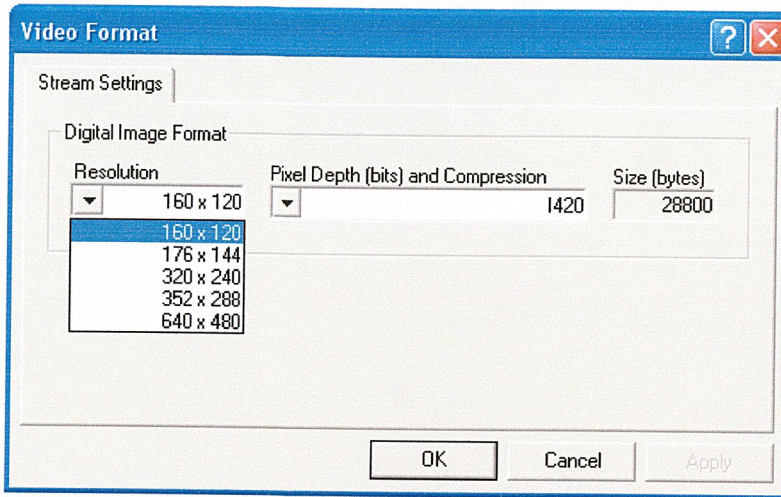
รูปที่ 3.17 ส่วนควบคุมกล้อง

จากรูปฟอร์มข้างบน ( รูปที่ 3.17 ) แบ่งออกเป็นส่วนประกอบหลักอย่างย่อๆ ได้ดังนี้

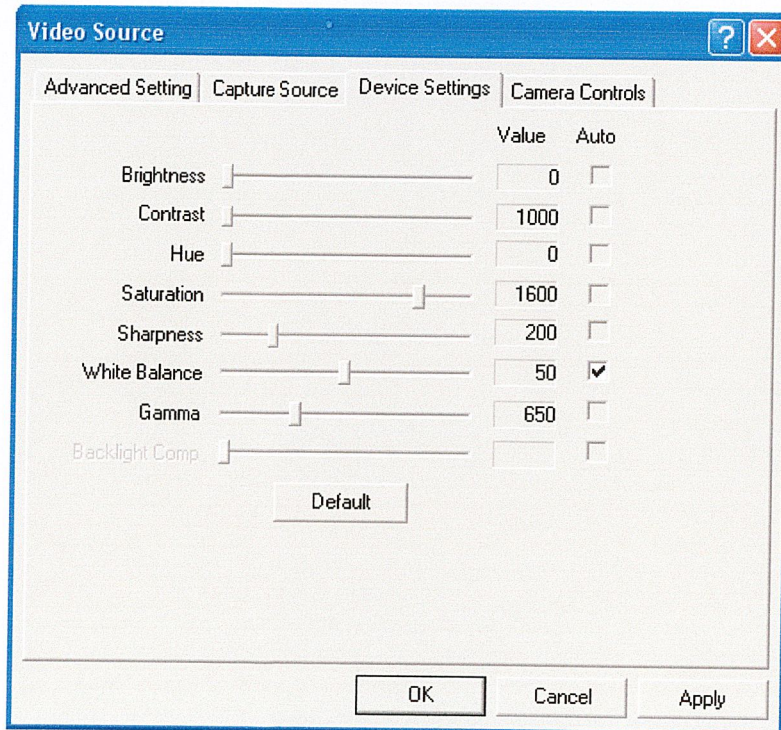
1. ezVidCap1 : เป็นออบเจกต์ชนิด ezVidCap สามารถดึงภาพจากกล้องมาได้ ซึ่งตามปกติใน VB6 จะไม่มี ซึ่งออบเจกต์นี้ต้องทำการ Add Components เข้ามาเอง
2. Format DLG : เป็นส่วนที่ใช้ในการ Set ค่าต่างๆ เช่น การกำหนด Resolution, การกำหนดขนาด Pixel และ Compression ดังรูปที่ 3.19
3. Source DLG : เป็นส่วนที่ใช้ในการปรับแต่งค่าต่างๆของภาพ เช่น Brightness, Contrast และค่าอื่นๆอีกมากมาย ดังรูปที่ 3.20
4. TextBox ของมุมซ้าย-ขวา,บน-ล่าง จะทำการดึงค่ามาจาก TextFile ซึ่งถูกเขียนลงในไฟล์ controller.txt และ controlup.txt (ดังรูปที่ 3.18) โดยใช้ ASP รับค่าจากWebแล้วทำการเขียนค่าลงในไฟล์



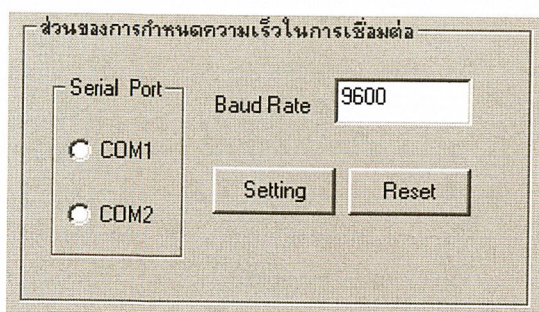
รูปที่ 3.18 ไฟล์ที่ถูกเขียน



รูปที่ 3.19 ส่วนกดปุ่มFormat DLG



รูปที่ 3.20 ส่วนกดปุ่มSource DLG



รูปที่ 3.21 ส่วนของการกำหนดความเร็วในการเชื่อมต่อ

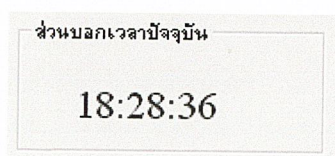
จากรูปฟอร์มข้างบน ( รูปที่ 3.21 ) แบ่งออกเป็นส่วนประกอบหลักได้ดังนี้

1. Serial Port : ใช้ในการเลือกพอร์ตอนุกรม ซึ่งมีให้เลือก 2 พอร์ต คือ Com1 และ Com2
2. Baud Rate : ใช้ในการกำหนดความเร็วในการรับ-ส่งข้อมูล ในที่นี่จะทำการ Set ค่าเริ่มต้นเป็น 9600 ตลอด



รูปที่ 3.22 ส่วนของการโทรออก

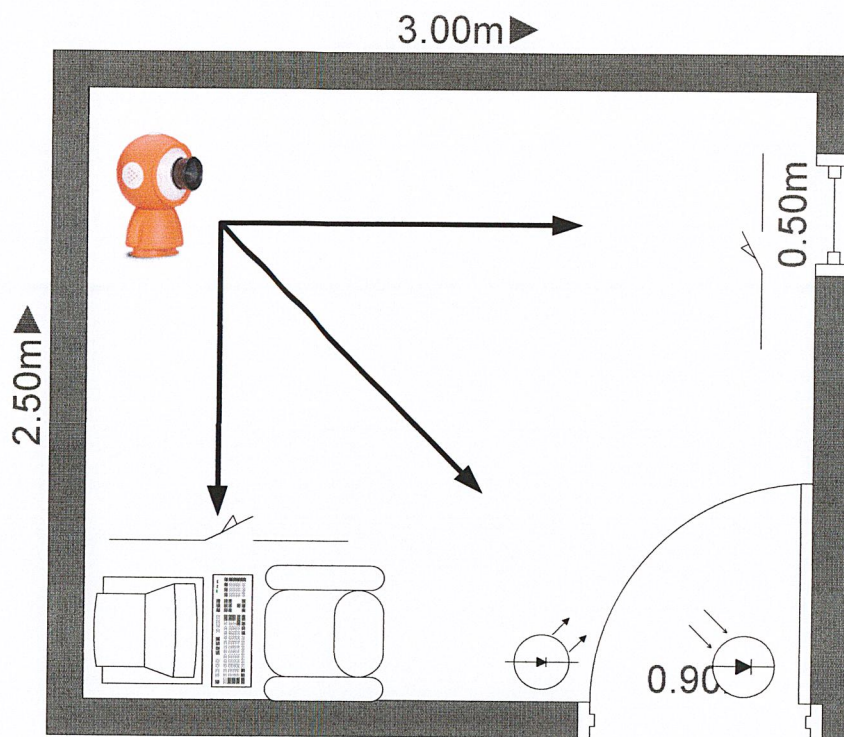
จากรูปฟอร์มข้างบน ( รูปที่ 3.22 ) เป็นส่วนที่ใช้ในการโทรออก โดยทำการป้อนเบอร์โทรศัพท์เบอร์ที่ต้องการจะให้โทรแจ้งเตือนไปเมื่อมีผู้บุกรุก และรูปฟอร์มข้างล่าง (รูปที่3.23) เป็นส่วนของการบอกเวลาปัจจุบัน



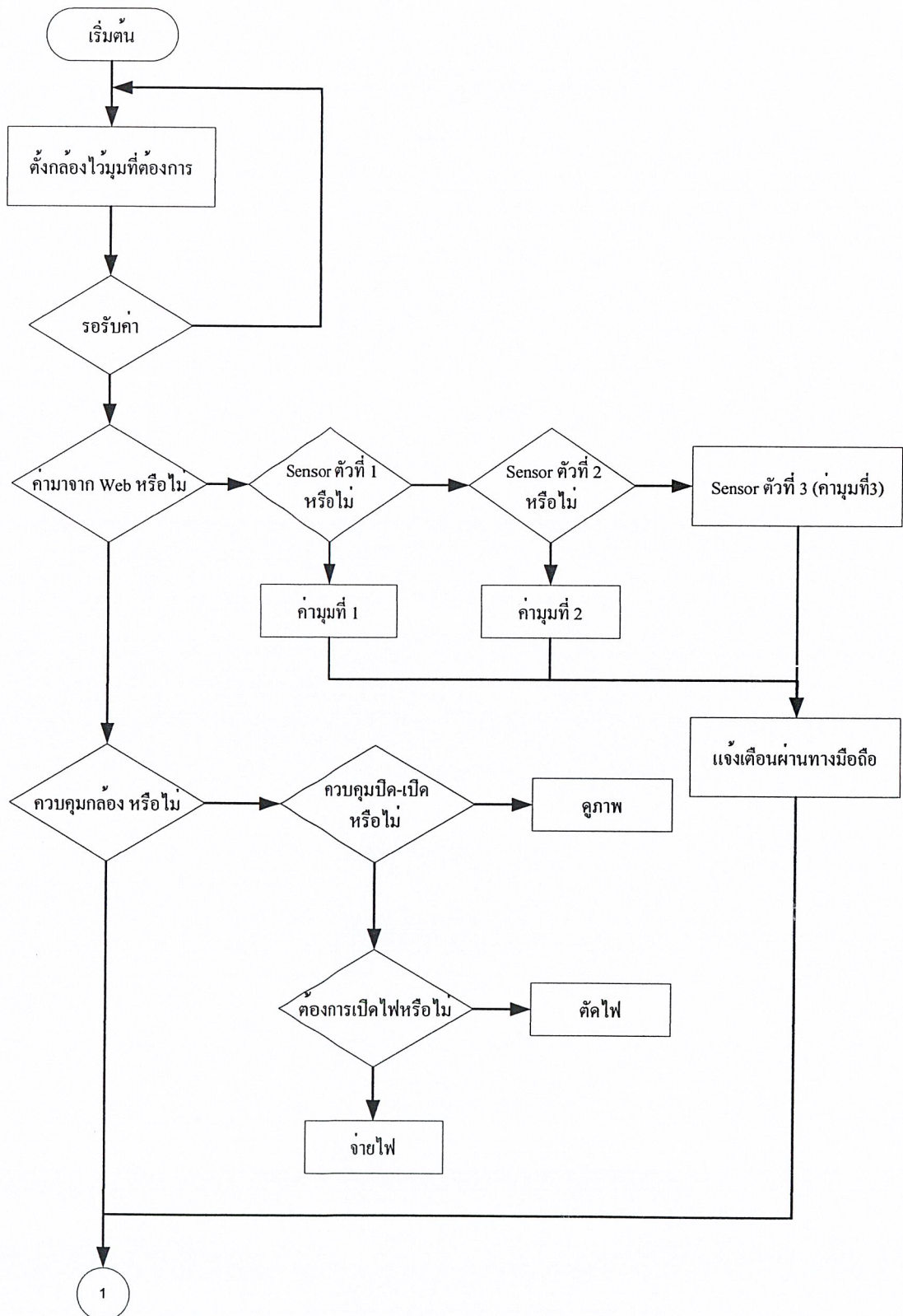
รูปที่ 3.23 ส่วนบอกเวลาปัจจุบัน

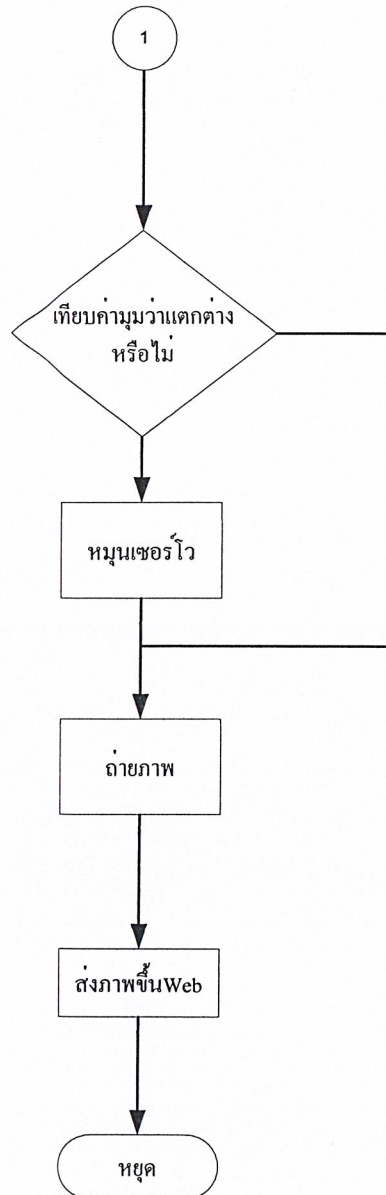
### 3.6 ส่วนนอกแบบการติดตั้งเซนเซอร์ตามจุดต่างๆ

เป็นการเช็คค่ามุมของการหมุนของเซอร์โวมอเตอร์ไว้ก่อนล่วงหน้า ขึ้นอยู่กับตำแหน่งในการติดตั้งเซนเซอร์ตามจุดต่างๆ เมื่อมีผู้บุกรุกเข้ามาโดนเซนเซอร์ แล้วเซนเซอร์จะทำการส่งค่าไปยังไมโครคอนโทรลเลอร์เพื่อให้ไมโครคอนโทรลเลอร์ส่งสัญญาณพัลส์ไปหมุนเซอร์โวและสั่งให้โปรแกรมไมโครซอฟท์วิซวลเบสิก 6 ถ่ายภาพและแจ้งเตือนมายังเจ้าของอย่างอัตโนมัติ



รูปที่ 3.24 จุดที่ใช้ในการติดตั้งเซนเซอร์ต่างๆ และมุมของการหมุนกล้อง





รูปที่ 3.25 Flow Chart การทำงาน โดยรวมของระบบ

ในบทนี้ได้กล่าวถึงรายละเอียดขั้นตอน ในการออกแบบในส่วนของฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์ของตัวโครงการที่ได้ทำการออกแบบมาเพื่อใช้ในโครงการชิ้นนี้ และในบทต่อไปจะกล่าวถึงผลการทดลองที่ได้ ทำการทดลองควบคุมการทำงานผ่านมือถือและทางเว็บ

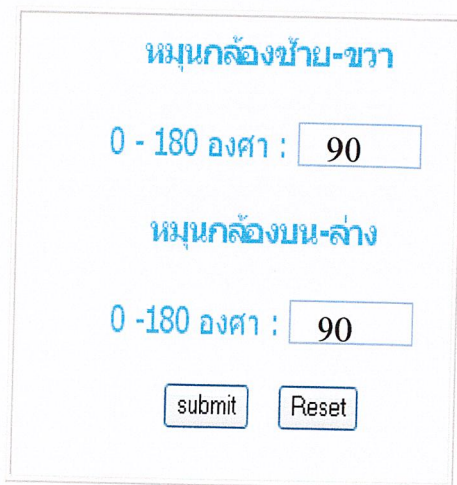
## บทที่ 4

### การทดลองและผลลัพธ์

เป็นการทดสอบการเขียนค่าของมุมมองศาลงในไฟล์นามสกุล .txt แล้วทำการใช้โปรแกรม ไมโครซอฟท์วิซวลเบสิก 6 ทำการดึงค่ามุมมองศาลงจากไฟล์ .txt เพื่อไปสั่งให้ไมโครคอนโทรลเลอร์ ทำการส่งค่าไปยังเซอร์โวมอเตอร์ทำการหมุนกล็อง ไปยังมุมที่เราต้องการได้

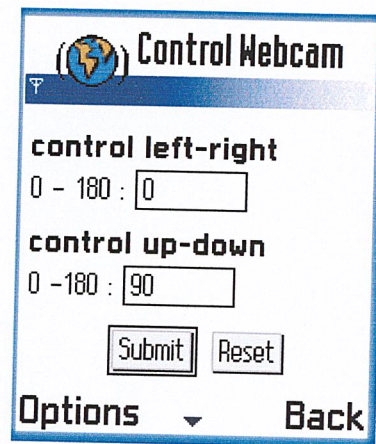
#### การทดลองที่ 4.1 ( ป้อนซ้าย-ขวา = 0 , ป้อนบน-ล่าง = 90 ) ดังรูปที่ 4.1

จุดประสงค์ เพื่อทำการทดสอบการหมุนของกล็อง ไปยังมุมกวาดที่ 0 องศา และมุมยกที่ 90 องศาจากทางเว็บและมือถือ



หมุนกล็องซ้าย-ขวา  
0 - 180 องศา :

หมุนกล็องบน-ล่าง  
0 - 180 องศา :



Control Webcam

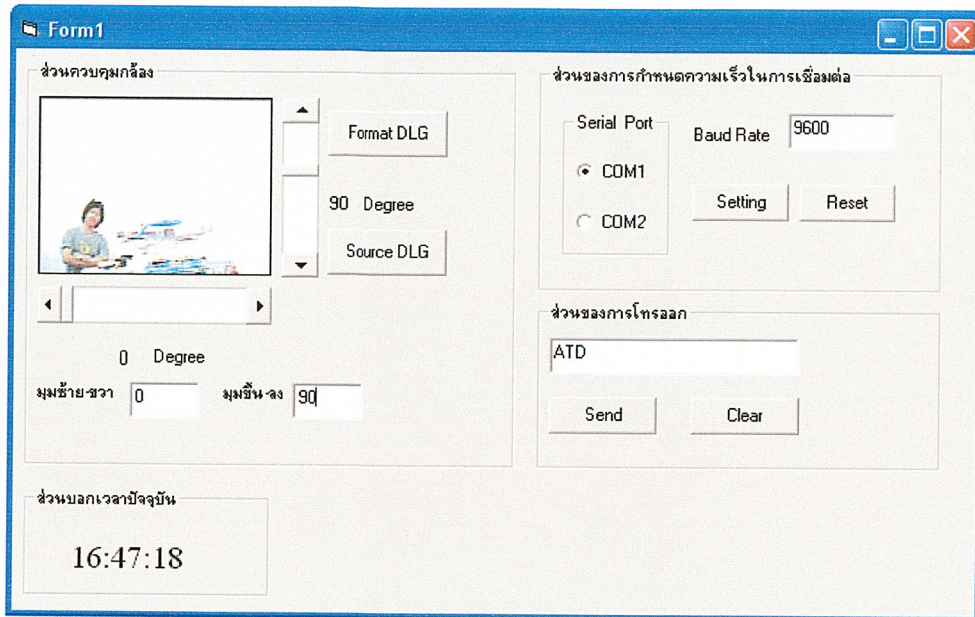
control left-right  
0 - 180 :

control up-down  
0 - 180 :

Options ▾ Back

รูปที่ 4.1 การป้อนค่ามุมซ้าย-ขวา, บน-ล่าง

เมื่อทำการป้อนค่ามุมที่ต้องการเรียบร้อยแล้ว กดปุ่ม Submit กล็องก็จะทำการหมุนไปยังตำแหน่งดังรูปที่ 4.2 และทำการถ่ายภาพส่งมาเก็บไว้ในเครื่อง เมื่อต้องการจะดูรูปภาพก็ทำการเข้าไปในLink ส่วนของ gallery แล้วทำการดูรูป ดังแสดงในรูปที่ 4.3



รูปที่ 4.2 การดึงค่ามุมจากไฟล์ Text มาทำการหมุนเซอร์โวไปยังตำแหน่งที่ป้อนไว้



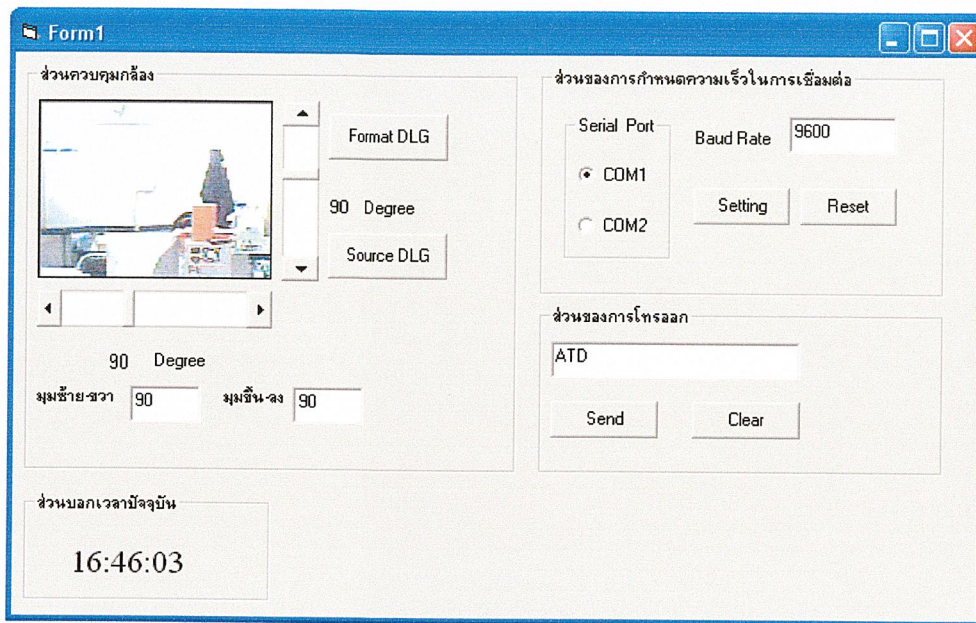
รูปที่ 4.3 รูปที่ถ่ายได้หลังจากหมุนเซอร์โวไปแล้ว

การทดลองที่ 4.2 ( ป้อนซ้าย-ขวา = 90 , ป้อนบน-ล่าง = 90 ) ดังรูปที่ 4.4

จุดประสงค์ เพื่อทำการทดสอบการหมุนของกล้องไปยังมุมกวาดที่ 90 องศา และมุมยกที่ 90 องศาจากทางเว็บและมือถือ

รูปที่ 4.4 การป้อนค่ามุมซ้าย-ขวา, บน-ล่าง

เมื่อทำการป้อนค่ามุมที่ต้องการเรียบร้อยแล้ว กดปุ่ม submit กล้องก็จะทำการหมุนไปยังตำแหน่งดังรูปที่ 4.5 และทำการถ่ายภาพส่งมาเก็บไว้ในเครื่อง เมื่อต้องการจะดูรูปภาพก็ทำการเข้าไปใน Link ส่วนของ gallery แล้วทำการดูรูป ดังแสดงในรูปที่ 4.6



รูปที่ 4.5 การดึงค่ามุมจากไฟล์ Text มาทำการหมุนเซอร์โวไปยังตำแหน่งที่ป้อนไว้



รูปที่ 4.6 รูปที่ถ่ายได้หลังจากหมุนเซอร์โวไปแล้ว

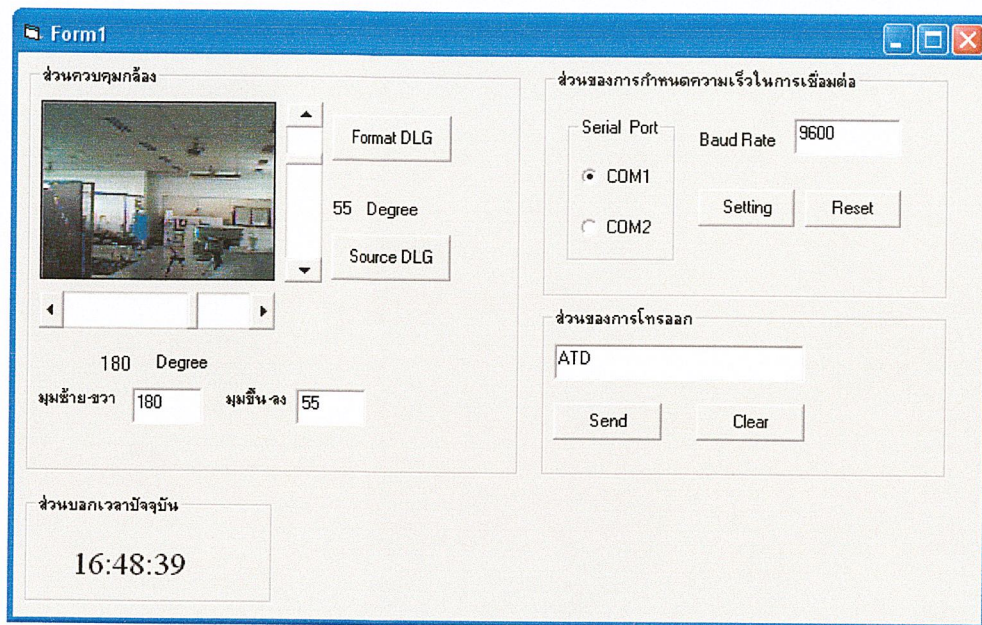
การทดลองที่ 4.3 ( ป้อนซ้าย-ขวา = 180 , ป้อนบน-ล่าง = 55 ) ดังรูปที่ 4.7

จุดประสงค์ เพื่อทำการทดสอบการหมุนของกล้อง ไปยังมุมกวาดที่ 180 องศา และมุมยกที่ 90 องศาจากทางเว็บและมือถือ

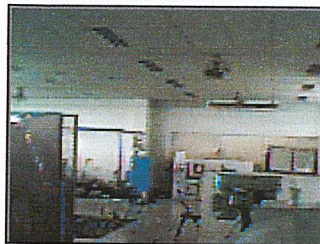
The image shows two screenshots of a web interface for controlling a webcam. The left screenshot is a form with two sections. The first section is titled 'หมุนกล้องซ้าย-ขวา' (Rotate camera left-right) and has a label '0 - 180 องศา : ' followed by an input field containing the number '180'. The second section is titled 'หมุนกล้องบน-ล่าง' (Rotate camera up-down) and has a label '0 -180 องศา : ' followed by an input field containing the number '55'. Below these sections are two buttons labeled 'submit' and 'Reset'. The right screenshot is a window titled 'Control Webcam' with a globe icon. It contains two sections: 'control left-right' with a label '0 - 180 : ' and an input field containing '180', and 'control up-down' with a label '0 -180 : ' and an input field containing '55'. Below these are 'Submit' and 'Reset' buttons. At the bottom of the window are 'Options' and 'Back' buttons.

รูปที่ 4.7 การป้อนค่ามุมซ้าย-ขวา, บน-ล่าง

เมื่อทำการป้อนค่ามุมที่ต้องการเรียบร้อยแล้ว กดปุ่ม submit กล้องก็จะทำการหมุนไปยังตำแหน่งดังรูปที่ 4.8 และทำการถ่ายภาพส่งมาเก็บไว้ในเครื่อง เมื่อต้องการจะดูรูปภาพก็ทำการเข้าไปในLink ส่วนของ gallery แล้วทำการดูรูป ดังแสดงในรูปที่ 4.9



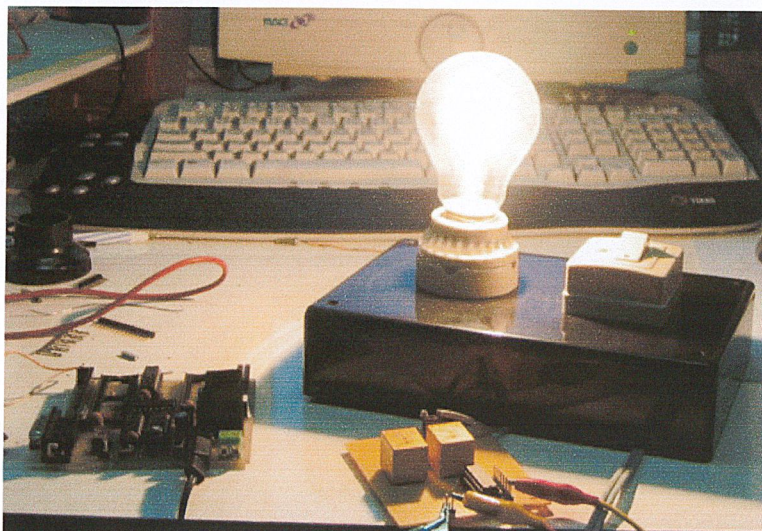
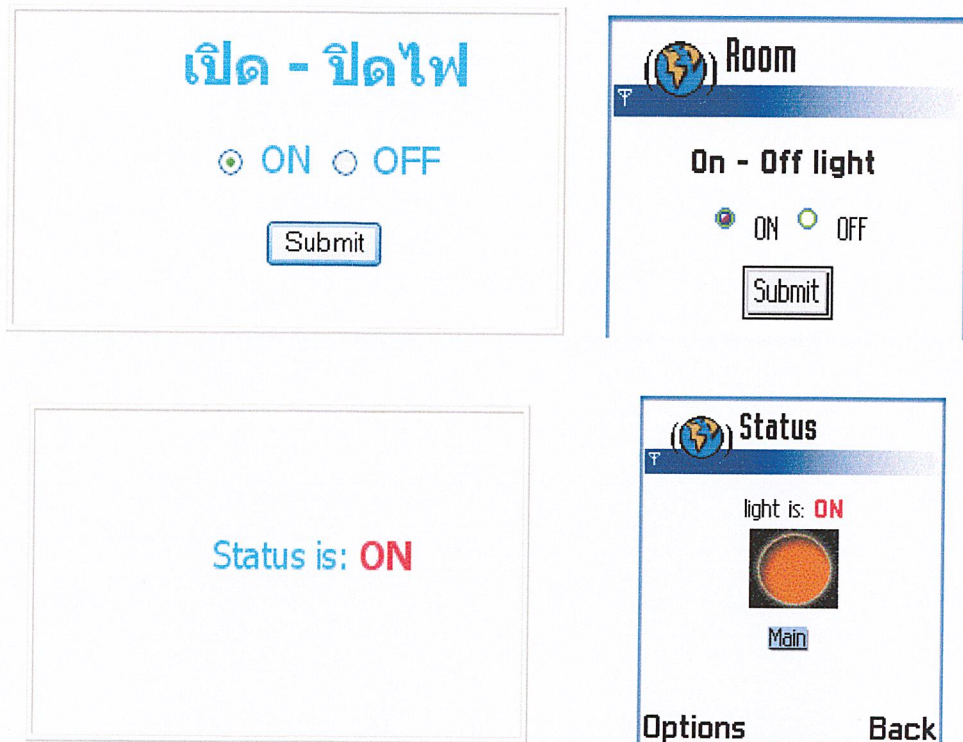
รูปที่ 4.8 การดึงค่ามุมจากไฟล์ Text มาทำการหมุนเซอร์โวไปยังตำแหน่งที่ป้อนไว้



รูปที่ 4.9 รูปที่ถ่ายได้หลังจากหมุนเซอร์โวไปแล้ว

#### การทดลองที่ 4.4 การเปิดไฟโดยสั่งงานผ่านเว็บมือถือ

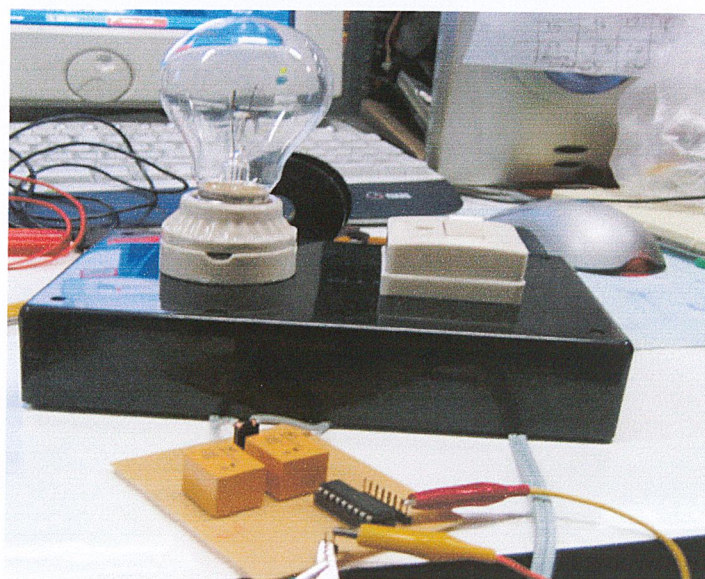
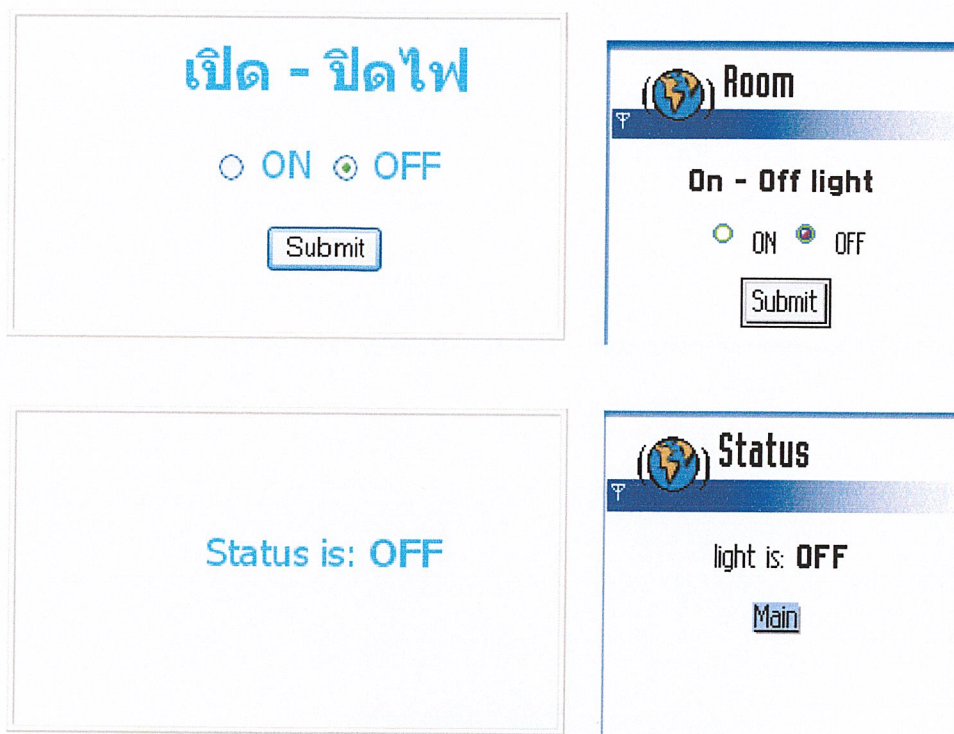
จุดประสงค์ เพื่อทดสอบการเปิดไฟผ่านทางเว็บ โดยทำการเขียนค่า 1 เพื่อเปิดไฟ โดยทำการเขียนค่าลงบนไฟล์ .txt แล้วใช้โปรแกรมไมโครซอฟท์วิซวลเบสิก 6 ทำการดึงค่ามา เพื่อทำการส่งค่าไปให้ไมโครคอนโทรลเลอร์ทำการสั่งเปิดไฟ



รูปที่ 4.10 ขั้นตอนของการสั่งเปิดไฟ โดยป้อนลอจิก “1” ผ่านทางเว็บและทางมือถือ

### การทดลองที่ 4.5 การปิดไฟโดยสั่งงานผ่านเว็บและทางมือถือ

จุดประสงค์ เพื่อทดสอบการปิดไฟผ่านทางเว็บ โดยทำการเขียนค่า 0 เพื่อปิดไฟ โดยทำการเขียนค่าลงบนไฟล์ .txt แล้วใช้โปรแกรมไมโครซอฟท์วิซวลเบสิก 6 ทำการดึงค่ามา เพื่อทำการส่งค่าไปให้ไมโครคอนโทรลเลอร์ทำการสั่งปิดไฟ



รูปที่ 4.11 ขั้นตอนของการสั่งปิดไฟ โดยป้อนลอจิก “0” ผ่านทางเว็บและมือถือ

#### การทดลองที่ 4.6 การทดลองเปลี่ยนระดับความละเอียด(Resolution)

จุดประสงค์ เพื่อทดสอบความละเอียดของรูปภาพที่ถ่ายได้ว่ารายละเอียดน้อยที่สุดเท่าไรที่สามารถแยกแยะวัตถุ หรือ คน ได้



รูปที่ 4.12 ภาพที่ได้จากกล้องเว็บแคมที่มีความคมชัดต่ำ และ ขนาดเล็กสุด



รูปที่ 4.13 ภาพที่ได้จากกล้องเว็บแคมที่มีความคมชัดสูง และ ขนาดเล็กสุด



รูปที่ 4.14 ภาพที่ได้จากกล้องเว็บแคมที่มีความคมชัดสุด และ ขนาดใหญ่สุด

จากรูปที่ 4.12 - 4.14 เป็นการทดลองถ่ายภาพในแบบต่างๆ จากผลการทดลองได้แสดงให้เห็นว่า รูปขนาดเล็ก และ ความละเอียดต่ำ เราสามารถที่จะแยกแยะสิ่งของ และ รายละเอียดต่างๆ ได้เทียบเท่ากับรูปที่มีขนาดใหญ่ และ รายละเอียดสูงกว่า ดังนั้น เราจึงใช้รูปที่มีขนาดเล็กและรายละเอียดต่ำ ในการถ่าย เพราะรูปที่มีรายละเอียดต่ำจะใช้เวลาในการโหลดรูป น้อยกว่า รูปที่มีขนาดใหญ่

## บทที่ 5

### บทสรุปและวิจารณ์

#### 5.1 สรุปผลการดำเนินงาน

โครงการนี้เกี่ยวกับการสร้างมาตรฐานความปลอดภัยให้กับผู้ใช้ โดยทำการติดตั้งกล้องเว็บแคมไว้ที่บ้าน แล้วจะทำการถ่ายภาพเมื่อมีผู้บุกรุกที่ไม่ได้รับการอนุญาต ผู้ใช้ก็จะทราบว่าผู้บุกรุกจากข้อความที่ได้รับบนมือถือ ผู้ใช้สามารถเข้ามาดูภาพผ่านทางมือถือได้ และสามารถควบคุมกล้องให้ถ่ายตามที่ต้องการได้

จากการดำเนินงาน เราสามารถดูภาพได้ ถ่ายภาพตามที่ต้องการได้ และสามารถสั่งให้มีการควบคุมการเปิด-ปิดไฟผ่านทางมือถือ(มือถือที่สามารถเล่นอินเทอร์เน็ตได้)และอินเทอร์เน็ตได้

#### 5.2 ปัญหาที่เกิดขึ้นและแนวทางการแก้ไข

ปัญหา : การแจ้งเตือนบางครั้งแจ้งเตือนไม่ได้

แนวทางแก้ไขปัญหา : พยายามให้โทรศัพท์ที่อยู่ในที่มีสัญญาณ และแบตเตอรี่เพียงพออยู่ตลอดเวลาที่ใช้งาน

ปัญหา : การหมุนกล้องอย่างรวดเร็วพร้อมกับถ่ายภาพไปด้วยจะทำให้ภาพที่ได้ไม่มีความคมชัด

แนวทางแก้ไขปัญหา : เขียนโปรแกรมเพื่อให้เซอร์โวหมุนไปยังมุมที่ต้องการก่อนแล้วจึงทำการถ่ายก็จะสามารถลดปัญหานี้ได้อย่างดี

ปัญหา : แสงสว่างในเวลากลางคืนมีน้อยมาก ทำให้กล้องไม่สามารถถ่ายภาพได้

แนวทางแก้ไขปัญหา : ติดตั้งหลอดไฟ โดยเราสามารถควบคุมการเปิด-ปิด ผ่านทางมือถือได้ ในกรณีที่ไม่มีแสงไม่พอ ก็จะทำให้เราสามารถถ่ายภาพได้

#### 5.3 แนวทางพัฒนาในอนาคต

1. สามารถนำไปพัฒนาเพื่อใช้ในระบบรักษาความปลอดภัยได้ในอนาคต และอาจทำให้ลดการสูญเสียที่อาจเกิดขึ้นกับเจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงาน

2. ใช้หน่วยประมวลผลที่มีความเร็วสูงติดตั้งในรถ เพื่อที่รถจะสามารถเคลื่อนที่ได้เองโดยไม่ต้องมีคนคอยนั่งอยู่หน้าพวงมาลัย ซึ่งเราสามารถควบคุมได้จากระยะไกลผ่านคอมพิวเตอร์

3. ทำให้มือถือที่ต่อกับคอมพิวเตอร์ส่งภาพได้ทันที ไม่ต้องดูผ่านอินเทอร์เน็ต

4. ทำให้กล้องมีความรวดเร็ว แม่นยำ ในการถ่ายภาพ
5. สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในบ้านได้

## บรรณานุกรม

- [1] วัชรินทร์ เคารพ คู่มือการใช้งาน SERVO MOTOR บริษัทอิตีที จำกัด พิมพ์ครั้งที่ 1 2546
- [2] วรพจน์ กรแก้ววัฒนกุล ชัยวัฒน์ ลิ้มพรจิตรวิไล **เรียนรู้และปฏิบัติการไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS-51 แบบแฟลช ฉบับ AT89C5x ของ Atmel** กรุงเทพมหานคร: บริษัท อินโนเวตีฟ เอ็กเพอริเมนต์ จำกัด
- [3] ธาริน สิทธิธรรมชารี (Microsoft Certified Professional) **คู่มือการเขียนโปรแกรม Microsoft Visual Basic Version 6.0 ฉบับเพื่อการใช้งานจริง** กรุงเทพมหานคร บริษัทซัคเซสมีเดีย จำกัด พิมพ์ครั้งที่ 7
- [4] อรรถพล บุญชะโกคา วรพจน์ วัฒนกุล ชัยวัฒน์ ลิ้มพรจิตรวิไล **เรียนรู้และปฏิบัติการเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์กับอุปกรณ์ภายนอกผ่านพอร์ตอนุกรม** บริษัทอินโนเวตีฟ เอ็กเพอริเมนต์ จำกัด ฉบับปรับปรุงครั้งที่ 2
- [5] Dallas Semiconductor Maxim, **DS89C420 Ultra-High-Speed Microcontroller**, [www.maxim-ic.com](http://www.maxim-ic.com) ,
- [6] อุดมศักดิ์ ไข่ศรีทอง **SE-420 เซมิคอนดักเตอร์อิเล็กทรอนิกส์ น.247 ตอน บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS-51 ความเร็วสูง DS89C420 สูดยอดไมโครคอนโทรลเลอร์ความเร็วสูง** กรุงเทพมหานคร:บริษัท ซีเอ็ดดูเคชั่น จำกัด (มหาชน).