สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ระบบควบคุมกล้องรักษาความปลอดภัยผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่

SECURITY CAMERA CONTROLLED VIA MOBILE PHONE

โดย

นาย ณัฐพงษ์ สัสดี

นาย ณัฐพันธ์ เจริญวงศ์ฤกษ์

นาย ณัฐวิทย์ ภวีรภัทรพงศ์

ผ่านการตรวจชิ้นงานแล้ว

(ลงชื่อ).....ผู้ตรวจ

ผ่านการตรวจรูปเล่มแล้ว

(ลงชื่อ).....ผู้ตรวจ

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2548

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 62825
วัน,เดือน,ปี 23 ส.ค. 2549

b 11632525
i.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบควบคุมกล้องรักษาความปลอดภัยผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่

SECURITY CAMERA CONTROLLED VIA MOBILE PHONE

โดย

นาย ณัฐพงษ์ สัสดี 45010231

นาย ณัฐพันธ์ เจริญวงศ์ฤกษ์ 45010246

นาย ณัฐวิทย์ ภวีรภัทรพงศ์ 45010250

อาจารย์ที่ปรึกษา

รศ.ดร.ปราโมทย์ วาดเขียน

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

ศ.ดร. วิวัฒน์ กิรานนท์

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2548

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริญญานิพนธ์ปีการศึกษา 2548

ภาควิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เรื่อง **ระบบควบคุมกล้องรักษาความปลอดภัยผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่**

SECURITY CAMERA CONTROLLED VIA MOBILE PHONE

ผู้จัดทำ

1.นายณัฐพงษ์ สัสดี 45010231

2.นายณัฐพันธ์ เจริญวงศ์ฤกษ์ 45010246

3.นายณัฐวิทย์ ภวีรภัทรพงศ์ 45010250

ปราโมทย์ อาจารย์ที่ปรึกษา

(**รศ. ดร. ปราโมทย์ วาดเขียน**)

อาจารย์ที่ปรึกษา

(**ศ.ดร. วิวัฒน์ กิรานนท์**)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบควบคุมกล้องรักษาความปลอดภัยผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่

SECURITY CAMERA CONTROLLED VIA MOBILE PHONE

โดย นายณัฐพงษ์ สัสดี 45010231

นายณัฐพันธ์ เจริญวงศ์ฤกษ์ 45010246

นายณัฐวิทย์ ภวีรภัทรพงศ์ 45010250

อาจารย์ที่ปรึกษา รศ.ดร. ปราโมทย์ วาดเขียน

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ศ.ดร. วิวัฒน์ กิรานนท์

บทคัดย่อ

โครงงานชิ้นนี้นำเสนอระบบรักษาความปลอดภัยด้วยการควบคุมกล้องผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่โดยใช้เครือข่ายอินเตอร์เน็ต รายละเอียดของโครงงานชิ้นนี้ประกอบด้วย ส่วนของไมโครคอนโทรเลอร์ซึ่งใช้ควบคุมการเคลื่อนไหวของกล้อง ส่วนของโปรแกรมบนโทรศัพท์ เคลื่อนที่ซึ่งใช้ติดต่อกับเครื่องเซิร์ฟเวอร์ที่ใช้ในการส่งคำสั่งควบคุมการเคลื่อนไหวของกล้อง และการรับ-ส่งภาพด้วยโปรแกรม Windows Media Encoder และ Windows Media Player

ABSTRACT

This project presents a security system with camera controlled via mobile phone by internet network. This project consists of a microcontroller for controlling camera motion. And part of software that operates on mobile phone for communicates with computer server to controlling camera and image transmission is a Windows Media Encoder and Windows Media Player.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทที่1 บทนำ

1.1 บทนำ 1

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน 2

1.3 ขอบเขตของโครงงาน 2

1.4 ขั้นตอนการดำเนินงาน 3

1.5 อุปกรณ์ที่ใช้ในการดำเนินงาน 3

1.5.1 ฮาร์ดแวร์ 3

1.5.2 ซอฟท์แวร์ 3

บทที่2 ทฤษฎีและหลักการ

2.1 เครือข่ายอินเทอร์เน็ต 4

2.2 Video Streaming 4

2.2.1การ Streaming บน Web Server และ Media Server 6

2.2.1.1 การ Streaming บน Web Server 6

2.2.1.2 การStreaming บน Media Server 6

2.2.2 จุดเด่นของการใช้ Web Server เป็นผู้ให้บริการ 7

2.2.3 จุดเด่นของการใช้ Streaming Media Server เป็นผู้ให้บริการ 7

2.2.4 Windows Media Services 7

2.2.4.1 Windows Media Author 8

2.2.4.2 Windows Media Player 8

2.2.4.3 รูปแบบและโปรโตคอลที่ใช้กับ Windows Media Services 9

2.2.4.3.1 Advanced Streaming Format 9

2.2.4.3.2 Windows Media Services Protocols 9

2.2.4.3.3 Microsoft Media Server Protocol 9

2.2.4.3.4 Media Stream Broadcast Distribution Protocol 9

2.2.4.3.5 Hypertext Transfer Protocol 9

2.2.4.3.6 Transmission Control Protocol 9

2.3 GPRS (General Packet Radio Service) 9

2.3.1 ข้อดีของเทคโนโลยี GPRS 10

2.3.2 GPRS Class 11

2.3.2.1ค่า Active Slot 12

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้า

2.4 ASP (Active Server Pages) 12

2.4.1 ขบวนการทำงานของ ASP 13

2.4.2 ข้อดีของ ASP 13

2.4.3 ความต้องการของระบบอย่างต่ำในการใช้งาน ASP 14

2.4.4 เอกสาร ASP 14

2.4.5 การแบ่งแยกโค้ด ASP ออกจากโค้ด HTML 14

2.5 J2ME (Java 2 Micro Edition) 16

2.5.1 โครงสร้างสถาปัตยกรรมของ J2ME 17

2.5.2 Configurations 18

2.5.2.1 Connected Device Configuration (CDC) 18

2.5.2.2 Connected, Limited Device Configuration (CLDC) 18

2.5.3 Profiles 19

2.5.4 MIDP (Mobile Information Device Profile) 19

2.5.5 CLDC (Connected, Limited Device Configuration) 20

2.5.5.1 ไลบรารี่ของ MIDP 21

2.5.6 คลาส 21

2.5.7 MIDlet 21

2.5.8 ซอฟต์แวร์จัดการแอพพลิเคชั่น 24

2.5.9 การเวอริฟายและพรีเวอริฟายไฟล์คลาส (Class Verification and Pre-Verification) 25

2.5.10 แบบจำลอง Sand Box 25

2.6 สเต็ปเปอร์มอเตอร์ 25

2.6.1 ชนิดของสเต็ปเปอร์มอเตอร์ 26

2.6.2 การกระตุ้นและควบคุมการหมุนของสเต็ปเปอร์มอเตอร์ 26

2.7 พอร์ตอนุกรมของไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS - 51 28

2.7.1 การสื่อสารข้อมูลแบบอะซิงโครนัส 28

2.7.2 รีจิสเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับการทำงานของพอร์ตอนุกรมใน MCS – 51 29

2.7.3 โหมดการทำงานของพอร์ตอนุกรมใน MCS - 51 30

2.7.4 อัตราบอดของพอร์ตอนุกรมในไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS – 51 31

2.7.5 การเชื่อมต่อกับพอร์ตอนุกรมของคอมพิวเตอร์ 32

2.8 หลักการทำงานของระบบควบคุมกล้องรักษาความปลอดภัยผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ 33

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้า

2.8.1 การควบคุมการเคลื่อนไหวของกล้องผ่านโทรศัพท์มือถือ 34
2.8.2 การรับ-ส่งภาพจากกล้องรักษาความปลอดภัยและแสดงผลที่โทรศัพท์มือถือ 34
2.8.3 Hardware ในการเคลื่อนไหวของกล้อง 34
บทที่3 การคำนวณและการสร้าง
3.1 การออกแบบการใช้งานของระบบควบคุมกล้องรักษาความปลอดภัย 35
3.2 การออกแบบระบบในส่วนต่างๆ 37
3.2.1 การออกแบบในส่วนของผู้ใช้บริการ 38
3.2.1.1 การควบคุมการเคลื่อนที่ของกล้อง 38
3.2.1.2 การรับสัญญาณภาพและเสียงบนโทรศัพท์มือถือ 39
3.2.2 การออกแบบในส่วนของผู้ให้บริการ 39
3.2.2.1 ควบคุม Hardware สำหรับการเลือกตำแหน่งการหมุนของกล้อง 39
3.2.2.2 การส่งภาพและเสียงไปยังผู้ขอใช้บริการ 39
3.3การออกแบบในส่วนของ Hardware 40
3.3.1วงจรขับมอเตอร์ 40
3.4 การเขียนโปรแกรมบนโทรศัพท์มือถือด้วย J2ME 43
3.5 การเขียนโปรแกรมส่งค่าออกพอร์ตอนุกรม 45
บทที่4 การทดลองและผลการทดลอง
4.1 วงจรควบคุมการเคลื่อนไหวของเสต็ปเปอร์มอเตอร์ด้วยไมโครคอนโทรเลอร์ 49
4.2 การรับ – ส่งรหัสควบคุมมอเตอร์และการหมุนของมอเตอร์ 50
4.3 การใช้ ASPเพื่อทำการรับค่าคำสั่งควบคุมจากโทรศัพท์มือถือแล้วทำการจัดเก็บลงText File 52
4.4 การใช้ Visual C++ ในการส่งค่าตัวแปรออกพอร์ตอนุกรม 53
4.5การรับ-ส่งสัญญาณภาพเข้าสู่โทรศัพท์มือถือและเวบบราวเซอร์ 56
4.6 การใช้เวบบราวเซอร์ในการรับชมและควบคุมกล้องรักษาความปลอดภัย 64
4.7 การใช้งานโปรแกรมควบคุมตำแหน่งกล้องบนโทรศัพท์มือถือ 66
บทที่5 บทวิจารณ์และบทสรุป 71
บรรณานุกรม 72

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูปภาพ

หน้า

รูปที่1.1 การเชื่อมต่ออุปกรณ์ควบคุมกับเครือข่ายอินเตอร์เน็ต 1

รูปที่2.1 องค์ประกอบของการทำ Video Streaming 5

รูปที่2.2 รูปที่2.2 การทำงานของ Windows Media Services 8

รูปที่2.3 กระบวนการทำงานของ ASP 13

รูปที่2.4 ความสัมพันธ์ของConfiguration 19

รูปที่2.5 วงจรการทำงานของ MIDlet 23

รูปที่2.6 การกระตุ้นแบบเฟสเดี่ยว 26

รูปที่2.7 การกระตุ้นแบบ 2 เฟส 27

รูปที่2.8 การกระตุ้นแบบครึ่งสเต็ป 27

รูปที่2.9 รูปแบบข้อมูลอนุกรมแบบอะซิงโครนัส 28

รูปที่2.10 รายละเอียดเบื้องต้นของไอซีแปลงสัญญาณเพื่อเชื่อมต่อกับพอร์ตอนุกรมของคอมพิวเตอร์ 32

รูปที่2.11 วงจรเชื่อมต่อ MAX232 หรือ ICL232 เข้ากับพอร์ตอนุกรมของคอมพิวเตอร์และ
ไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS – 51 33

รูปที่2.12 ภาพรวมการทำงานของระบบควบคุมกล้องรักษาความปลอดภัยผ่านโทรศัพท์มือถือ 33

รูปที่2.13 การรับ-ส่งภาพจากกล้องรักษาความปลอดภัยสู่โทรศัพท์มือถือ 34

รูปที่3.1 การทำงานของระบบโดยรวม 35

รูปที่3.2 ลักษณะการใช้บริการผ่านโทรศัพท์มือถือ 36

รูปที่3.3 ลักษณะการใช้บริการผ่านโทรศัพท์ผ่านเวบบราว์เซอร์ทั่วไป 37

รูปที่3.4 รูปแบบการส่งค่าตัวแปรควบคุมการเคลื่อนที่ของกล้อง 38

รูปที่3.5 ลักษณะเฟสที่ใช้ในการควบคุมสเต็ปเปอร์มอเตอร์ 40

รูปที่3.6 แสดงวงจรภายในของตัวขับกระแส 40

รูปที่3.7 โฟลว์ชาร์ตแสดงการทำงานของวงจรสเต็ปเปอร์มอเตอร์ 41

รูปที่3.8 วงจรควบคุมการเคลื่อนไหวของสเต็ปเปอร์มอเตอร์ด้วยไมโครคอนโทรเลอร์ 42

รูปที่3.9 โฟลว์ชาร์ตหน้าแรกของโปรแกรม 43

รูปที่3.10 โฟลว์ชาร์ตของเมนู “Help” 43

รูปที่3.11 โฟลว์ชาร์ตของเมนู “About us’’ 43

รูปที่3.12 โฟลว์ชาร์ตของเมนู “Move” 44

รูปที่ 3.13 หน้าต่างโปรแกรมส่งค่าออกพอร์ตอนุกรม 47

รูปที่ 3.14 แผนผังการทำงานของโปรแกรมเพื่อส่งค่าออกพอร์ตอนุกรม 48

รูปที่4.1 สัญญาณแสดงเฟสของเสต็ปเปอร์มอเตอร์ที่ถูกควบคุมในทิศทางตามเข็มนาฬิกา 49

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้า

รูปที่ 4.2 สัญญาณแสดงเฟสของเสต็ปเปอร์มอเตอร์ที่ถูกควบคุมในทิศทางทวนเข็มนาฬิกา 50
รูปที่ 4.3 เอกสาร HTML ชื่อ motor.html เพื่อทำการ Post ค่าตัวแปร ชื่อ X และ Y ให้กับเอกสาร ASP 52
รูปที่ 4.4 Text File แสดงการเก็บค่าข้อมูลตัวแปรที่ถูกบันทึกไว้หลังจากที่ได้ทำการ post ค่าตัวแปร X และ Y 53
รูปที่ 4.5หน้าต่างเริ่มต้นของ Hyper Terminal 53
รูปที่ 4.6 หน้าต่างเริ่มต้นของโปรแกรมส่งค่าออก Serial Port 54
รูปที่ 4.7 แสดงข้อมูลใน data.txt ที่จะทำการอ่านแล้วส่ง 54
รูปที่ 4.8 แสดงการส่งค่าเมื่อทำการส่งคำว่า Test 55
รูปที่ 4.9 แสดงการรับค่าจากฟอร์มอนุกรมด้านเครื่องรับ 55
รูปที่4.10 แสดงการรับค่าจากฟอร์มอนุกรมด้านเครื่องรับครั้งที่ 2 56
รูปที่ 4.11โปรแกรมที่ใช้ในการเข้ารหัสสัญญาณภาพ 56
รูปที่ 4.12 ภาพที่รับได้ด้วยเครื่องโทรศัพท์มือถือ 63
รูปที่ 4.13 หน้าต่างการใส่รหัสผ่านเพื่อทำการขออนุญาติใช้งาน 64
รูปที่ 4.14 ทำการเลือกพิกัดตำแหน่งกล้องรักษาความปลอดภัย 65
รูปที่ 4.15 การตอบรับคำสั่งและทำการประมวลผล 65
รูปที่ 4.16 ตำแหน่งของกล้องปรับไปยังตำแหน่งที่ร้องขอ 65
รูปที่ 4.17 หน้าต่างชื่อโปรแกรม Project4th 66
รูปที่ 4.18 หน้าต่างรับค่า แอดเดรส , ชื่อผู้ใช้ และ รหัสผ่าน 66
รูปที่ 4.19 หน้าต่างเมนู Move , Help , About 67
รูปที่ 4.20 หน้าต่าง Move 67
รูปที่ 4.21 หน้าต่างการเลื่อนเคอร์เซอร์ 68
รูปที่ 4.22 กดปุ่ม Send เพื่อส่งค่าตำแหน่งกล้องไปยังเซิฟเวอร์ 68
รูปที่ 4.23 หน้าต่าง Help 69
รูปที่ 4.24 หน้าต่าง About 69
รูปที่ 4.25 อุปกรณ์ควบคุมการเคลื่อนไหวของกล้องด้านหน้า 70
รูปที่ 4.26 อุปกรณ์ควบคุมการเคลื่อนไหวของกล้องด้านหลัง 70

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่1 เปรียบเทียบเทคโนโลยีการรับ-ส่งข้อมูลของมือถือจากอดีตจนถึงปัจจุบัน 10

ตารางที่2 ค่า GPRS แบบ Multi-Slot (Class 1-12) 11

ตารางที่3 แสดงการเปรียบเทียบจำนวนนักพัฒนาในแพล็ตฟอร์มต่างๆ 16

ตารางที่4 การเลือกอัตราบอดของวงจรพอร์ตอนุกรมภายในไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS – 51 31

ตารางที่ 5 ผลการทดลองวัดตำแหน่งมอเตอร์แนวตั้งที่ตั้งไว้กับที่วัดได้จริง 51

ตารางที่ 6 ผลการทดลองวัดตำแหน่งมอเตอร์แนวราบที่ตั้งไว้กับที่วัดได้จริง 51

ตารางที่ 7 ผลการทดลองการรับ-ส่งภาพไปสู่โทรศัพท์มือถือผ่านเครือข่าย GPRS 57

ตารางที่ 8 ผลการลองการรับ-ส่งภาพไปสู่โทรศัพท์มือถือโดยการใช้อินเตอร์เนทผ่าน
ทางสายActive Sync 58

ตารางที่ 9 ผลการทดลองการรับ-ส่งภาพไปสู่โทรศัพท์มือถือโดยการเรียกใช้ผ่านโครงข่ายภายใน 59

ตารางที่ 10 ผลการทดลองการรับ-ส่งภาพโดยใช้เวบราว์เซอร์เป็นตัวรับภาพผ่านอินเตอร์เนท 60

ตารางที่ 11 ผลการทดลองการรับ-ส่งภาพไปสู่โทรศัพท์มือถือผ่าน GPRS เครือข่าย AIS
ณ ช่วงเวลาต่างๆ 61

ตารางที่ 12 ผลการทดลองการรับ-ส่งภาพไปสู่โทรศัพท์มือถือผ่าน GPRS เครือข่าย DTAC
ณ ช่วงเวลาต่างๆ 61

ตารางที่ 13 ผลการทดลองการรับ-ส่งภาพไปสู่โทรศัพท์มือถือผ่าน GPRS เครือข่าย ORANGE
ณ ช่วงเวลาต่างๆ 62

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

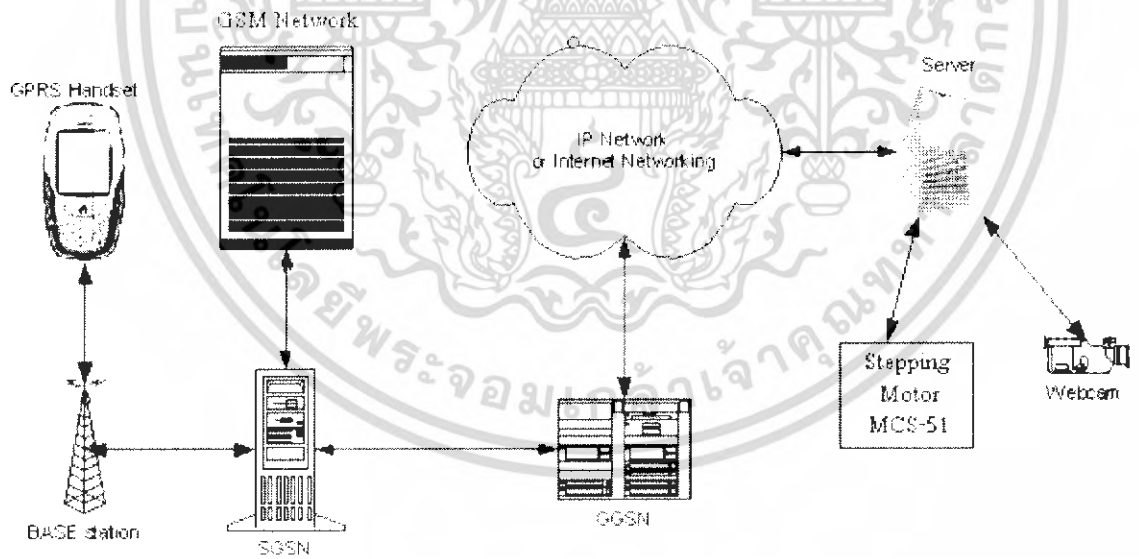
บทที่ 1
บทนำ

1.1 บทนำ

ในปัจจุบันอุปกรณ์สื่อสารอิเล็กโทรนิกส์แบบพกพาได้เข้ามามีบทบาทในชีวิตประจำวันเป็นอย่างมาก เช่น โทรศัพท์มือถือ เป็นต้น ซึ่งปัจจุบันนี้ราคาของอุปกรณ์ดังกล่าวได้มีราคาถูกลงและมีประสิทธิภาพมากขึ้น ซึ่งในปัจจุบันโทรศัพท์มือถือนั้นไม่ได้จำกัดเฉพาะการสนทนาแต่เพียงอย่างเดียว เราสามารถใช้โทรศัพท์มือถือใช้งานอื่นๆได้อีกมากมาย เช่นการติดต่อเครือข่ายอินเตอร์เน็ต(Internet) เล่นเกมส์ การประยุกต์ใช้โปรแกรมต่างๆ เป็นต้น จึงให้ประโยชน์ของโทรศัพท์มือถือเพิ่มขึ้นเป็นอันมาก ไม่ว่าจะอยู่ที่ใดก็ตามก็สามารถใช้งานได้

จากข้อดีของโทรศัพท์มือถือ ทำให้เกิดแนวความคิดการนำระบบโทรศัพท์มือถือ เครือข่ายอินเตอร์เน็ต และระบบอิเล็กทรอนิกส์ มาผสมผสานกัน เพื่อประยุกต์ใช้ในการควบคุมระยะไกลซึ่งประกอบด้วยส่วน ฮาร์ดแวร์ และ ซอฟท์แวร์ เพียงเท่านี้ก็สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในที่ต่างๆ ที่ผู้ใช้งานกับอุปกรณ์อยู่ห่างไกลกัน เช่น ระบบรักษาความปลอดภัย ซึ่งจะเป็นประโยชน์อย่างมากอีกทั้งยังประหยัด

โครงงานนี้ได้นำเอาแนวความคิดข้างต้นที่ได้ทำการศึกษามาสร้างเครื่องมือชุดนี้ขึ้นมาเพื่อให้ได้มาซึ่งวัตถุประสงค์ตามที่ต้องการโดยหลักการทำงานคร่าวๆ ซึ่งแสดงให้เห็นดังรูปที่ 1.1



รูปที่ 1.1 การเชื่อมต่ออุปกรณ์ควบคุมกับเครือข่ายอินเตอร์เน็ต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 1.1 สามารถที่จะอธิบายได้ดังนี้

1. ส่วนโทรศัพท์มือถือ(Mobile) ประกอบด้วยโทรศัพท์มือถือที่เชื่อมต่อเข้ากับเครือข่ายอินเตอร์เน็ตโดยใช้ การสื่อสารแบบ GPRS(General Packet Radio Service) และบรรจุโปรแกรมควบคุมการทำงานของส่วนควบคุมฐานกล้องและส่วนรับภาพผ่านเครือข่ายอินเตอร์เน็ต พัฒนาโดยใช้ภาษา J2ME(Java 2 Micro Edition) ซึ่งเป็นแพลทฟอร์มที่ใช้กับโทรศัพท์มือถือ

2. ส่วนเครือข่ายอินเตอร์เน็ต เป็นส่วนที่มีอยู่แล้วในปัจจุบันโดย โทรศัพท์มือถือจะติดต่อกับเครือข่ายอินเตอร์เน็ตโดยใช้ GPRS และเซิร์ฟเวอร์(Server) ก็จะติดต่ออยู่กับเครือข่ายอินเตอร์เน็ตด้วย

3. ส่วนประมวลผล(Server Process) จะใช้คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล(PC) ที่บรรจุโปรแกรมเพื่อทำหน้าที่เป็นเซิร์ฟเวอร์ และสามารถตีความคำร้องขอของไคลแอนท์(Client) ได้ และส่งสัญญาณไปควบคุมการทำงานของส่วนต่างๆ เช่น สเต็ปเปอร์มอเตอร์ กล้อง เป็นต้น

4. ส่วนควบคุมกล้อง(Camera Control Unit) จะเป็นส่วนที่รับคำสั่งควบคุมการทำงานจากเซิร์ฟเวอร์แล้วปฏิบัติ ตามคำสั่งนั้นๆ

5. กล้องรักษาความปลอดภัย(Security Camera) ทำหน้าที่แปลงภาพให้เป็นสัญญาณเข้าสู่คอมพิวเตอร์

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน

1. สามารถใช้โทรศัพท์มือถือในร้านภาพและควบคุมกล้องรักษาความปลอดภัยได้ในระยะไกล

2. โครงงานชิ้นนี้สามารถนำไปพัฒนาต่อในการเอาแนวความคิดไปประยุกต์ใช้ได้อีกมากมาย เช่นการควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในบ้าน หรือระบบการให้บริการทางด้านความบันเทิง หรือประชาสัมพันธ์ผ่านเครือข่ายไร้สาย

1.3 ขอบเขตของโครงงาน

1. ส่วนของ ฮาร์ดแวร์ นั้นคืออุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ในการทำให้กล้องเคลื่อนไหวซึ่งในที่นี้ใช้เสต็ปเปอร์มอเตอร์ 2 ตัวโดยการควบคุมการทำงานผ่านชุดควบคุมที่สร้างจากไมโครคอนโทรเลอร์ซึ่งทำการติดต่ออยู่ระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ผ่านทางพอร์ตอนุกรม

2. ส่วนของ ซอฟท์แวร์ ซึ่งใช้การประยุกต์ใช้งาน จากโปรแกรมต่างๆดังนี้ ASP(Active Server Pages) , Assembly , Visual C++ , Java 2 Micro Edition(J2ME) , Windows Media Encoder , Windows Media Playerโดยรายละเอียดการใช้งานของโปรแกรมต่างๆมีดังนี้

- ASP -ใช้ในการตีความการร้องขอของโทรศัพท์มือถือ
- Assembly -ใช้ในการเขียนโปรแกรมคำสั่งควบคุมให้แก่ไมโครคอนโทรเลอร์
- Visual C++ -ใช้ในการควบคุมการทำงานของกล้องผ่านทางพอร์ตอนุกรม
- J2ME -ใช้ในการเขียนโปรแกรมการควบคุมการทำงานบนโทรศัพท์มือถือ
- Windows Media Encoder -ใช้ในการรับ-ส่งสัญญาณภาพจากกล้องรักษาความปลอดภัยสู่ Windows Media Player โทรศัพท์มือถือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 ขั้นตอนการดำเนินงาน

1. ศึกษาทฤษฎีต่างๆในการสื่อสารผ่านอินเตอร์โดยใช้โทรศัพท์มือถือ
2. ศึกษาการติดตั้งเซิร์ฟเวอร์ ให้สามารถเชื่อมต่อกับอินเตอร์เน็ตและสามารถประมวลผล
3. ศึกษาทฤษฎีการเขียนโปรแกรมบนโทรศัพท์มือถือ
4. ศึกษาและทำการออกแบบวงจรในส่วนฮาร์ดแวร์และเขียนโปรแกรมภาษาแอสเซมบลี ทำการรับส่งรหัสควบคุมมอเตอร์ผ่านพอร์ตอนุกรม
5. ศึกษาการสื่อสารผ่านทางพอร์ตอนุกรมและไมโครคอนโทรลเลอร์ ด้วยชุดคำสั่งต่างๆ ของโปรแกรมVisual C++ และ ASP แล้วจึงได้ออกแบบการทำงานและส่วนอินเตอร์เฟส(Interface) ของโปรแกรม
6. ศึกษาการใช้งานโปรแกรมการส่งและรับภาพผ่านเครือข่ายอินเตอร์เน็ตจากโทรศัพท์มือถือ
7. ทดลองเขียนโปรแกรมและทดสอบการทำงานบนโปรแกรมอีมูเลเตอร์(Emulator) ซึ่งจำลองการทำงานของโทรศัพท์มือถือ
8. ทดลองบนโทรศัพท์มือถือ โดยทำการบรรจุโปรแกรมลงโทรศัพท์มือถือ และทดสอบโปรแกรมการเชื่อมต่อของโทรศัพท์มือถือกับเซิร์ฟเวอร์
9. ทำการทดลองติดต่อระหว่างโทรศัพท์มือถือกับเซิร์ฟเวอร์ และวงจรที่สร้างขึ้นผ่านทางเครือข่ายอินเตอร์เน็ตและปรับปรุงคุณภาพการใช้งานให้เหมาะสมที่สุด

1.5 อุปกรณ์ที่ใช้ในการดำเนินงาน

1.5.1 ฮาร์ดแวร์

- โทรศัพท์มือถือระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows Mobile 2003
- คอมพิวเตอร์เซิร์ฟเวอร์
- ชุดอุปกรณ์การควบคุมการเคลื่อนที่ของกล้อง
- กล้องรักษาความปลอดภัย

1.5.2 ซอฟท์แวร์

- Visual C++
- Internet Information Service (IIS)
- Windows Media Encoder
- Windows Media Player
- J2ME Wireless Toolkit

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่2

ทฤษฎีและหลักการ

2.1 เครือข่ายอินเทอร์เน็ต

อินเตอร์เน็ต คือการที่เครือข่าย 2 หรือมากกว่าเชื่อมต่อด้วยกัน และการทำงานเสมือนเป็นเครือข่ายเดียวกันโดยเนทเวิร์ค(Network) ที่เป็นส่วนประกอบของอินเตอร์เน็ต คือ Subnetwork(Subnet) เช่น เครือข่าย Local Area Network(LAN) หรือ Wide Area Network(WAN) อุปกรณ์ที่ใช้ในการเชื่อมต่อ 2 เครือข่ายเข้าด้วยกันก็คือ Intermediate System(IS) หรือ Internetworking Unit(IWU) ซึ่งการเชื่อมโยงระหว่างระบบที่แตกต่างกันจำเป็นต้องมีมาตรฐานการติดต่อกันซึ่งเรียกเป็นศัพท์เฉพาะว่าโปรโตคอล(Protocol)

2.2 Video Streaming

Video Streaming เป็นมาตรฐานที่ใช้ในการสร้างและการรับส่งข้อมูลดิจิตอล ที่ใช้แทนสัญญาณวีดีโอ สัญญาณเสียง Video Streaming ที่ใช้บนโทรศัพท์มือถือนั้นใช้ในการถ่ายทอดภาพยนตร์ผ่านเครือข่ายโทรศัพท์เช่น GSM,GPRS, CDMA,PHS,PDC(I-mode) ไปจนถึงเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ 3G ได้ที่อัตราเร็วในการรับส่งข้อมูลตั้งแต่ 9.6 กิโลบิตต่อวินาที ไปจนถึง 384 กิโลบิตต่อวินาที หรือมากกว่า

Video Streaming เป็นผลงานการคิดค้นของบริษัท Packet Video ประเทศสหรัฐอเมริกา ซึ่งมีส่วนร่วมสำคัญในการกำหนดมาตรฐานการสื่อสารในรูปแบบภาพยนตร์ผ่านเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบต่างๆ ผ่านองค์กรและคณะทำงานที่สำคัญ เช่น

- ITU - T SG16 ทำหน้าที่กำหนดมาตรฐานการสื่อสารข้อมูลแบบมัลติมีเดีย
- ISO/IEC JTC1/SC29/WG11/MPEG เป็นการออกแบบมาตรฐานการบีบอัดข้อมูลสัญญาณวิดีโอและสัญญาณเสียง สำหรับการรับส่งผ่านเครือข่ายสื่อสารชนิดต่าง ๆ
- 3GPP SA4 เป็นกลุ่มย่อยของคณะทำงาน 3GPP (3rd Generation Partnership Project) ทำหน้าที่รับผิดชอบการกำหนดมาตรฐานการเข้ารหัสข้อมูลสำหรับการรับส่งผ่านเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่
- 3GPP2 ทำหน้าที่กำหนดมาตรฐานการรับส่งข้อมูลแบบมัลติมีเดียผ่านการสื่อสารไร้สาย
- WAP Forum ทำหน้าที่รับผิดชอบการวางมาตรฐานสำหรับการสื่อสารแบบอินเทอร์เน็ตไร้สาย ผ่านเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ทุกชนิด

เทคโนโลยี Video Streaming นั้น เกิดขึ้นเพื่อตอบสนองความต้องการพื้นฐานของมนุษย์ในการรับชมและรับฟังข้อมูลประเภท "สื่อ" โดยไม่จำกัดทั้งสถานที่และเวลา ซึ่งหมายความว่าเป็นเทคโนโลยีจะต้องทำให้ผู้ใช้บริการสามารถนำ "อุปกรณ์สื่อสาร" ไปใช้งานได้ตามที่อื่นๆ นอกจากสถานที่ทำงานหรือที่บ้านได้ ไม่ว่าจะอยู่ในอาคาร ยานพาหนะ หรือในสนามบิน โดยจะต้องไม่กินกำลังไฟฟ้าของอุปกรณ์สื่อสารมากเกิน และไม่จำกัดเวลานั้น ก็คือผู้ใช้บริการมีอิสระที่จะเลือกรับสื่อต่าง ๆ ที่ต้องการได้ทันทีเมื่อต้องการผ่านเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ ภายใต้การสนับสนุนของเทคโนโลยี Video Streaming

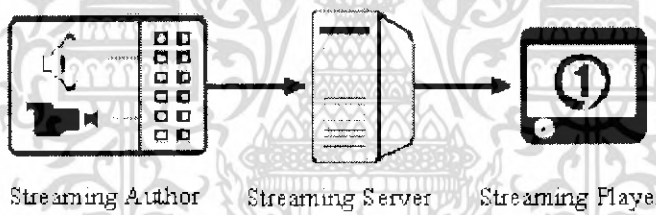
Video Streaming มีความแตกต่างจากเทคโนโลยีการรับส่งข้อมูลมัลติมีเดียผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ซึ่งรวมถึงเครือข่าย IT (Internet Protocol) ที่มีการใช้งานกันในโลกอินเตอร์เน็ตปัจจุบันเช่น Real Player ที่มี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การใช้งานกันบนระบบปฏิบัติการ Windows รวมถึงเทคโนโลยี ITV(Internet TV) โดยเทคโนโลยีเหล่านี้ได้รับการออกแบบขึ้นเป็นช่องทางการสื่อสารระหว่างเครื่องส่งสัญญาณซึ่งเป็นคอมพิวเตอร์เซิร์ฟเวอร์กับเครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้รับสื่อข้อมูล มีแบนด์วิดท์กว้างและค่อนข้างคงที่ ซึ่งเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ทำหน้าที่เป็นตัวกลางในการส่งผ่านข้อมูลนอกจากนี้ขนาดของข้อมูลดิจิตอลที่ถูกส่งออกจากเครื่องคอมพิวเตอร์เซิร์ฟเวอร์ไปยังเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไปยังคอมพิวเตอร์ปลายทางแต่ละเครื่องที่ทำหน้าที่เป็นเครื่องรับชมจะมีเพียงขนาดเดียว

รูปแบบและอัตราเร็วในการรับส่งข้อมูลของเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่แต่ละระบบมีความแตกต่างกัน เช่น มาตรฐาน GSM สามารถรับส่งข้อมูลแบบเสวิตช์วงจร (Circuit Switched) แม้จะมีการรับประกันอัตราเร็วในการเชื่อมต่อเพื่อรับส่งข้อมูลด้วยอัตราความเร็วเพียง 9.6 กิโลบิตต่อวินาที ในขณะที่มาตรฐาน GPRS ซึ่งเป็นการพัฒนาความสามารถของเครือข่ายGSMมีความสามารถในการรองรับข้อมูลด้วยอัตราที่หลากหลาย โดยในทางทฤษฎีแล้วผู้ใช้บริการสามารถรับส่งข้อมูลด้วยอัตราเร็วสูงสุดถึง 171 กิโลบิตต่อวินาที ซึ่งอัตราเร็วในการรับส่งข้อมูลในสภาพแวดล้อมจริงจะมีค่าแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับความสามารถของเครื่องลูกข่ายและและการวางข้อกำหนดของบริษัทผู้ให้บริการ

Video Streaming ใช้ในการสร้างและควบคุมการรับ-ส่งข้อมูลที่เป็นดิจิตอล ที่ใช้แทนสัญญาณวีดีโอและสัญญาณเสียง ประกอบด้วยอุปกรณ์ 3 ชนิดด้วยกัน



รูปที่2.1 องค์ประกอบของการทำ Video Streaming

1. Streaming Author เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ ซึ่งทำหน้าที่รับสัญญาณวิดีโอ และสัญญาณเสียง จากแหล่งกำเนิด สัญญาณชนิดต่างๆ เช่น จากห้องส่งรายการโทรทัศน์ หรือจากเทปบันทึกภาพ เป็นต้น เพื่อทำการเปลี่ยน รูปแบบของสัญญาณ ที่ได้รับจากแหล่งกำเนิดต้นทาง ไปเป็นข้อมูลตามมาตรฐาน MPEG-4 (Motion Picture Experts Group-4) ซึ่งมีข้อดี ในเรื่องของปริมาณข้อมูล ที่กระทัดรัด เหมาะสำหรับการส่งผ่านตัวกลางสื่อสารที่มีข้อจำกัดในเรื่องของแบนด์วิดท์ในทางปฏิบัติผู้ให้บริการสามารถนำสัญญาณวิดีโอและสัญญาณเสียงแบบดิจิตอลที่อยู่ในรูปแบบอื่นๆ เช่น AVI, MPEG-1 หรือ MPEG-2 ที่มีการใช้งานแพร่หลายในธุรกิจสื่อบันเทิง ผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์ในปัจจุบันมาทำการแปลงรูปแบบข้อมูล ให้เป็นแบบ MPEG-4 โดยผ่านกระบวนการของอุปกรณ์ Streaming Author ได้

2. Streaming Server เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์สมรรถนะสูง ทำหน้าที่เข้ารหัส (Encoding) ข้อมูล MPEG-4 ที่ได้รับมาจากอุปกรณ์ Streaming Author เพื่อให้มีรูปแบบที่เหมาะสม สำหรับการส่งผ่านเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ แต่ละชนิด ซึ่งเทคโนโลยี Video Streaming มีการนำข้อกำหนดมาตรฐานของ IETF (Internet Engineering Task Force) ซึ่งเป็นคณะทำงานที่มีบทบาทสำคัญเกี่ยวกับการกำหนดมาตรฐานต่างๆ ใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การสื่อสารผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งครอบคลุมถึงการรับส่งข้อมูลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ทั้งนี้ข้อมูลที่ถูกปรับรูปแบบและส่งออกจากอุปกรณ์ Streaming Server เข้าสู่เครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่และส่งต่อไปจนถึงเครื่องลูกข่ายแต่ละเครื่อง จะถูกควบคุมการทำงาน โดยโปรโตคอลที่สำคัญ 3 ชนิดด้วยกัน คือ โปรโตคอล RTP,RTCPและRSP

3. Streaming Player อยู่ในรูปของแอพพลิเคชั่นทางซอฟต์แวร์ ทำหน้าที่ถอดรหัส(Decoding) กลุ่มข้อมูลที่ได้รับจากเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ให้กลับมาอยู่ในรูปแบบของสัญญาณภาพและเสียงที่พร้อมจะฉาย (Playback) ในรูปแบบ MPEG-4 บนหน้าจอของตัวเครื่องได้ตามต้องการ ซอฟต์แวร์ Streaming Player

2.2.1 การ Streaming บน Web Server และ Media Server

2.2.1.1 การ Streaming บน Web Server

การใช้งาน : การใช้งาน multimedia file บน web server เริ่มจากทำการแปลง Audio/Video ให้อยู่ในรูปแบบสื่อที่เหมาะสมสำหรับการส่งข้อมูลบน internet โดยพิจารณาจากแบนด์วิดท์ เช่น 28.8,33.6,56.6 kbps สำหรับโมเด็มทั่วไป ทำการ upload แฟ้มมัลติมีเดียไปยัง web server และสร้างเว็บเพจที่ระบุ URL ของแฟ้มมัลติมีเดียนั้นๆ เมื่อมีการเรียกใช้งานแฟ้มมัลติมีเดีย client-side player จะทำงานและเริ่ม download แฟ้มมัลติมีเดีย เมื่อแฟ้มทั้งหมด download เสร็จสิ้นแล้วจึงทำการเล่นไฟล์นั้นๆ

การส่งข้อมูล : Web Server ใช้การติดต่อผ่าน Hyper Text Transport Protocol (HTTP) ในการติดต่อระหว่าง server และ client ซึ่ง HTTP จะควบคุม Transmission Control Protocol (TCP) ซึ่งจะจัดการเกี่ยวกับการส่งข้อมูลทั้งหมด เป้าหมายของ TCP คือการเพิ่มระดับการส่งข้อมูลให้อยู่ในระดับสูงสุดโดยที่ยังมีความถูกต้องในข้อมูลนั้นๆ โดยใช้ Algorithm ที่เรียกว่า slow start โดยในตอนต้น TCP จะทำการส่งข้อมูลจำนวนน้อยๆ และค่อยๆเพิ่มขึ้นจนปลายทางแจ้งมาว่า Packet มีการสูญหาย TCP จะถือว่าปริมาณการส่งข้อมูลที่สมบูรณ์ก่อน Packet Loss คือค่าการส่งข้อมูลสูงสุดและจะใช้ค่านั้นในการส่งข้อมูลต่อไป

2.2.1.2 การStreaming บน Media Server

การใช้งาน : ขั้นตอนเบื้องต้นของการเตรียมแฟ้มมัลติมีเดีย จะเหมือนกับการเตรียมสำหรับใช้บน Web Server แต่จะแตกต่างตรงที่ว่าแฟ้มที่ได้จะ upload ไปยัง Streaming Media Server ซึ่ง Streaming Media Server และ Web Server อาจจะอยู่บน Server Machine ที่ให้บริการตัวเดียวกันก็ได้ เมื่อแฟ้มมัลติมีเดียถูกเรียกใช้งาน Web Browser จะส่งไฟล์ขนาดเล็กที่เรียกว่า Meta File ไปยัง Client Player ซึ่งใน Meta file นี้จะระบุปลายทางไปยัง Streaming Media Server หลังจากนั้น Client Player จะติดต่อกับ Streaming Media Server โดยตรงโดยไม่ผ่าน Web Browser อีก

การส่งข้อมูล : ถึงแม้ว่า Streaming Media Server สามารถที่จะใช้ HTTP/TCP เหมือนกับ Web Server ได้ แต่ก็สามารถใช้ protocol อื่นๆเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพได้ เช่น User Datagram Protocol (UDP) ซึ่งมีจุดเด่นที่ความเร็ว ขนาดเล็ก และไม่มีการทำงานเกี่ยวการส่งข้อมูลซ้ำหรือคำนวณอัตราการส่งข้อมูล ซึ่งจะเหมาะกับการส่งข้อมูลแบบ Realtime ซึ่งข้อมูลที่สูญหายบางส่วนหรือข้อมูลที่เกิด delay จะถูกละความสนใจไป นอกจากนี้อาจมีการใช้งาน Protocol เฉพาะสำหรับการ streaming media เลยก็ได้เช่น Realtime Streaming Protocol (RTSP)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.2 จุดเด่นของการใช้ Web Server เป็นผู้ให้บริการ

จุดเด่นของการใช้ Web Server คือการที่สามารถใช้ทรัพยากรที่มีอยู่แล้วในการนำเสนอได้ทันที แต่งานที่เพิ่มให้แก่ Web Server อาจทำให้บริการของ Web Server ที่มีอยู่เดิม ทำงานได้ประสิทธิภาพต่ำลง

2.2.3 จุดเด่นของการใช้ Streaming Media Server เป็นผู้ให้บริการ

1. ใช้ Protocol ซึ่งเหมาะสมกับการนำเสนอ Realtime Audio/Video ซึ่งก็คือ UDP
2. ถูกออกแบบเพื่อให้บริการแก่ผู้ใช้จำนวนมาก
3. สามารถปรับเปลี่ยน การส่งข้อมูลให้เหมาะสมสำหรับ client แต่ละรายได้ดี
4. สามารถควบคุมการนำเสนอได้ เช่นควบคุมให้ดูได้เฉพาะกลุ่ม หรือช่วงเวลา

2.2.4 Windows Media Services

Windows Media Services เป็นซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการบริการสื่อมัลติมีเดียผ่านอินเตอร์เน็ต โดยมีรูปแบบการทำงานดังนี้

Platform : Windows 95,98,NT,2000,XP,2003

File Formats : ASF,WAV,AVI,MOV,MIDI,AU,MP3

Protocol : MMS Protocol , MSBD Protocol , HTTP

Standard Media File : ASF

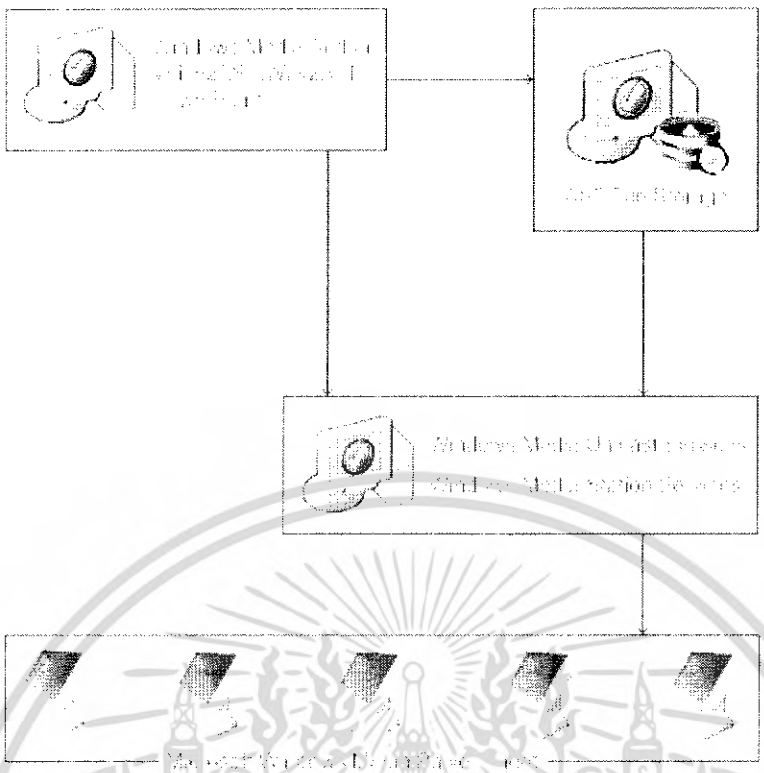
Standard Metafile : ASX

Client Player : Windows Media Player

Encoder : Windows Media Encoder

การทำงานของ Windows Media Services ประกอบด้วย Windows Media Author และ Windows Media Player

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่2.2 การทำงานของ Windows Media Services

2.2.4.1 Windows Media Author

เป็นโปรแกรมที่ใช้เพื่อแปลงสัญญาณ Analog เป็น Digital เมื่อเป็นสัญญาณแบบ Digital แล้วทำการเข้ารหัสสัญญาณให้อยู่ใน Format ข้อมูลแบบภาพหรือเสียง การเข้ารหัสนี้เรียกว่า Encoder จากนั้นทำการบีบข้อมูล ให้มีขนาดเล็กลงเพื่อให้ส่งไปในเครือข่ายได้สะดวกยิ่งขึ้น เพื่อที่จะส่งไปให้กับ Windows Media Server ทำงานต่อไป หลังทำการ Encoder แล้วสัญญาณที่ได้จะเรียกว่า Data และเนื่องจากเป็นข้อมูลแบบ digital ข้อมูลจึงถูกเปลี่ยนให้อยู่ใน Format ของ .asf (Advance Streaming Format) ซึ่งเป็นได้ทั้งไฟล์ภาพยนตร์ และไฟล์เสียง โดยที่เราสามารถบันทึกไฟล์ .asf ลงในเครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อเปิดรับชมหรือฟังในภายหลังได้

2.2.4.2 Windows Media Player

เป็นโปรแกรมที่เครื่องลูกข่ายใช้ในการร้องขอไปยังเครื่องแม่ขายเพื่อใช้ในการรับชมสัญญาณข้อมูลที่เผยแพร่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.4.3 รูปแบบและโปรโตคอลที่ใช้กับ Windows Media Services

2.2.4.3.1 Advanced Streaming Format(ASF)

เป็นรูปแบบข้อมูลสำหรับเผยแพร่ภาพและเสียงในระบบเน็ตเวิร์ก ข้อมูลASF อาจจะอยู่ในรูปไฟล์.asf หรือเป็นการถ่ายทอดข้อมูลสดซึ่งสร้างจากWindows Media Encoder ก็ได้ สำหรับASFที่มีเฉพาะข้อมูลเสียงจะเรียกว่า Windows Media Audio ซึ่งมีนามสกุลเป็น.wma ASF Stream Redirector (ASX) ASX metafiles มีลักษณะเป็น text file ซึ่งจะเป็น URL ของไฟล์ ASF สำหรับให้ข้อมูลแก่ Windows Media Player เพื่อใช้ในการติดต่อกับตัว Streaming Media Player

2.2.4.3.2 Windows Media Services Protocols

เป็น Protocol ที่ Windows Media Services ใช้ในการติดต่อระหว่างส่วนต่างๆในระบบ

2.2.4.3.3 Microsoft Media Server Protocol (MMS Protocol)

MMS Protocol จะใช้ในการติดต่อระหว่าง Media Player กับ Windows Media Server

2.2.4.3.4 Media Stream Broadcast Distribution Protocol (MSBD Protocol)

MSBD Protocol จะใช้ในการติดต่อระหว่าง Windows Media Encoder และ Windows Media Server หรือใช้ติดต่อระหว่าง server ด้วยกันเอง

2.2.4.3.5 Hypertext Transfer Protocol (HTTP)

ในแต่ละ component สามารถใช้ HTTP ในการติดต่อได้ทั้งหมด ข้อดีอีกอย่างหนึ่งคือ HTTP สามารถใช้ในการติดต่อผ่าน firewall ทั่วไปได้

2.2.4.3.6 Transmission Control Protocol (TCP)

TCP protocol จะเป็นการส่งข้อมูลแบบสองทาง คือ มีการติดต่อระหว่างผู้ส่งและผู้รับตลอดเวลา โดยข้อมูลที่รับ-ส่งจะมีความถูกต้องอยู่ในระดับสูง จะใช้ในการควบคุมระหว่าง server และ client เช่น การ play , pause , forward

2.2.4.3.7 User Datagram Protocol (UDP)

UDP protocol จะเป็นการส่งข้อมูลทิศทางเดียว คือ ข้อมูลจะส่งจาก server ไปยังclient โดยไม่มีการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล ดังนั้นจึงสามารถส่งข้อมูลได้เร็วกว่า TCP Protocol จึงได้ถูกนำมาใช้ในการส่งข้อมูลมัลติมีเดีย

2.3 GPRS (General Packet Radio Service)

GPRS เป็นตัวย่อจากภาษาอังกฤษจากคำว่า " General Packet Radio Service " บริการต่างๆที่ผ่านทาง Radio Interface ในระหว่างผู้ใช้ต้นทางและปลายทางซึ่งไม่ว่าจะเป็น Application Server หรือแม้แต่ตัวโทรศัพท์เคลื่อนที่เองก็ตามจะถูกแปลงเป็น Packet ซึ่งมี IP Address กำกับอยู่ภายใน อย่างไรก็ดี GPRS ไม่ได้เป็นลักษณะที่จะสามารถให้บริการได้ด้วยตัวของระบบเอง แต่ตัวมันเองเป็นเพียงแค่ Bearer ให้กับ Application ต่างๆ ที่ต้องการใช้ความเร็วที่เพิ่มมากกว่าปกติในระบบ GSM ที่เคยรองรับอยู่เดิมมาก่อน และระบบ GPRS จะต้องต่อไปยัง Packet Data Network ที่เป็น IP Network อีกต่อหนึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยผู้ให้บริการเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ ที่จะเปิดให้ใช้บริการในระบบ GPRS ได้นั้นจะต้องทำการติดตั้งระบบเครือข่าย ที่ประกอบด้วยหน่วยหลักๆ 2หน่วยด้วยกันคือ

1 .SGSN (Serving GPRS Supports Node)

2. GGSN (Gateway GPRS Support Node)

โดยทั้งสองหน่วยหลักขององค์ประกอบนี้จะถูกเชื่อมต่อเข้าด้วยกันโดยมีอุปกรณ์อื่นๆ เป็นตัวช่วยเพื่อไปร่วมใช้Radio Interface จาก Base Station โดยผ่านตัวควบคุมที่เรียกว่า PCU (Packet Control Unit) ที่ติดตั้งไว้ที่ BSC (Base Station Controller) ทั้งนี้อาจมองได้ว่า GPRS Network เป็นอีก Network หนึ่ง ซึ่งเข้าถึง Mobile Phone ผ่านทาง Radio Interface ของระบบ GSM Network เดิม โดยเป็นบริการที่เกี่ยวเนื่องกับการรับส่งข้อมูลเป็น Packet โดยตรง

2.3.1 ข้อดีของเทคโนโลยี GPRS

1. เชื่อมต่อตลอด 24 ชั่วโมง(Always-on) คือหลังจากที่ทำการตั้งค่าเครื่องเพื่อให้สามารถใช้งาน GPRS ได้แล้ว ก็สามารถเชื่อมต่อกับระบบ Mobile Internet ได้ตลอด 24 ชั่วโมง โดยที่ยังสามารถใช้งานโทรเข้าโทรออกได้ตามปกติไปพร้อมๆ กัน

2. ประหยัดค่าบริการ หากเราทำการเปรียบเทียบค่าบริการกับระบบเดิมที่ใช้กันมา ไม่ว่าจะเป็นการใช้งาน WAP ด้วยระบบ CSD หรือ HSCSD ก็จะเห็นว่าประหยัดกว่ามาก เนื่องจากการคิดค่าบริการของ GPRS จะคิดตามจำนวนข้อมูลที่ทำการรับ-ส่งเท่านั้น (ส่วนมากคิดเป็น Kbyte) ซึ่งต่างจากเดิมที่คิดค่าบริการเป็นนาทีต่อนาที ดังนั้นผู้ใช้บริการจึงรับภาระในการจ่ายค่าบริการเท่าจำนวนการรับ-ส่งข้อมูลที่ใช้จริงๆ เท่านั้น

3. รับ-ส่งข้อมูลได้เร็วขึ้น ด้วยความเร็วมาตรฐานของ GPRS ที่เพิ่มขึ้นเป็น 40 Kbps (ในทางทฤษฎีอาจจะรับ-ส่งข้อมูลได้เร็วถึง 172.2 Kbps) ทำให้การเชื่อมต่อ รับ-ส่งข้อมูลต่างๆ ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตรวดเร็วมากขึ้นและยังสามารถรองรับบริการรูปแบบใหม่ๆ ได้หลากหลายยิ่งขึ้น ซึ่งสิ่งเหล่านี้มีผลพวงให้ตัวเครื่องมือถือเองมีการพัฒนาคุณสมบัติให้รองรับกับการใช้งานมากขึ้น ไม่ว่าจะเป็นหน้าจอที่ใหญ่และมีสีสันมากขึ้น หรือการรองรับแอพพลิเคชันและเกมส์ต่างๆ ที่พัฒนาขึ้นมากด้วยภาษา Java เป็นต้น

	CSD	HSCSD	GPRS
Speed	9.6 Kbps	28.8 - 57.6 Kbps	40.2 - 172.2 Kbps
Connection	Dial Up	Dial Up	เชื่อมต่อได้ทันทีโดยไม่ต้อง Dial Up
Service Paid	คิดค่าบริการเป็นนาที	คิดค่าบริการเป็นนาที	คิดค่าบริการตามจำนวนการรับ-ส่งข้อมูล

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบเทคโนโลยีการรับ-ส่งข้อมูลของมือถือจากอดีตจนถึงปัจจุบัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.2 GPRS Class

GPRS Class นั้นเป็นคุณสมบัติเฉพาะของมือถือแต่ละรุ่น ซึ่งเอาไว้บอกถึงความเร็วในการรับ-ส่งข้อมูลสูงสุดที่มือถือเครื่องนั้นสามารถทำได้ ซึ่งการเขียนบอกClass ของมือถือนั้นมีอยู่ 2 แบบคือ

1. ระบุชนิดของ GPRS Class ให้เห็นได้อย่างชัดเจนว่าGPRS ที่อยู่ใน Class ใดซึ่งปกติแล้วจะมีอยู่ทั้งหมด 12 Class (1-12) โดยพิจารณาได้อย่างง่ายๆ คือ ถ้า Class ยิ่งมาก ความเร็วในการรับ-ส่งข้อมูลก็จะยิ่งสูงขึ้นตามไปนั่นเอง เช่น Class 10 ก็จะให้ความเร็วในการรับ-ส่งข้อมูลสูงกว่า Class 8

2. ระบุเป็นจำนวนของ Time-Slot โดยปกติใน 1 ความถี่ของระบบ GSM จะมีทั้งหมด 8 Time-Slot ซึ่งในการโทรเข้าโทรออกปกติจะใช้เพียงแค่ 1 Time-Slot เท่านั้น (ต่อ 1 หมายเลข) ซึ่งความสามารถในการรับข้อมูล (DownLink) และการส่งข้อมูล (UpLink) จะเขียนอยู่ในรูปของตัวเลขที่นำมาบวกกันเช่น 3+1 หรือ 4+2 ซึ่งเลขตัวแรกคือ DownLink ส่วนเลขตัวหลักคือ UpLink นั่นเอง

ตัวอย่างเช่น หากในคุณสมบัติระบุไว้ว่า GPRS 4+2 (DownLink=4, UpLink=2) ก็จะเทียบได้กับ GPRS Class 10 นั่นเอง

Class	Downlink Slot	Uplink Slot	Active Slot
1	1	1	2
2	2	1	3
3	2	2	3
4	3	1	4
5	2	2	4
6	3	2	4
7	3	3	4
8	4	1	5
9	3	2	5
10	4	2	5
11	4	3	5
12	4	4	5

ตารางที่2 ค่า GPRS แบบ Multi-Slot (Class 1-12)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.2.1 ค่า Active Slot

ค่า Active Slot คือค่าที่แสดงจำนวน Time Slot ที่ GPRS Class นั้นๆ สามารถใช้ได้สูงสุดในเวลาหนึ่งๆ สำหรับการทำการรับและส่งข้อมูลไปพร้อมๆ กัน ตัวอย่างเช่น GPRS Class 10 จะได้ว่าสามารถรับข้อมูล (DownLink) ได้สูงสุด 4 Slot และส่งข้อมูล (UpLink) ได้สูงสุด 2 Slot ซึ่งรวมกันแล้วเป็น 6 Slot แต่ว่าเมื่อมาดูที่ Active Slot จะเห็นว่ามีเพียงแค่ 5 เท่านั้น ดังนั้นจึงต้องมีการเลือกว่าจะให้ความสำคัญกับการรับข้อมูลหรือการส่งข้อมูลมากกว่ากันแค่ไหน โดยที่รวมกันแล้วต้องมีค่าไม่เกิน 5 Slot(จำนวน Active Slot) เช่น ถ้าอยากเน้นให้กับการรับข้อมูล ก็อาจจะตั้งค่าให้เป็น 4+1 หรือถ้าหากอยากให้ความสำคัญกับการส่งข้อมูลมากขึ้นก็อาจจะตั้งเป็น 3+2 เป็นต้น ซึ่งการตั้งค่าเหล่านี้จะขึ้นอยู่กับผู้ให้บริการเครือข่ายแต่ละเครือข่าย ซึ่งอาจจะกำหนด GPRS Slot ไว้ไม่เท่ากัน อาจจะแตกต่างกันไปตามพื้นที่ให้บริการ ความหนาแน่นของผู้ใช้งานบริเวณพื้นที่นั้น เป็นต้น ซึ่งการพิจารณาการให้ Time-Slot เหล่านี้ ผู้บริการจะคำนึงถึงความคุ้มค่าและความเหมาะสมเป็นสำคัญ

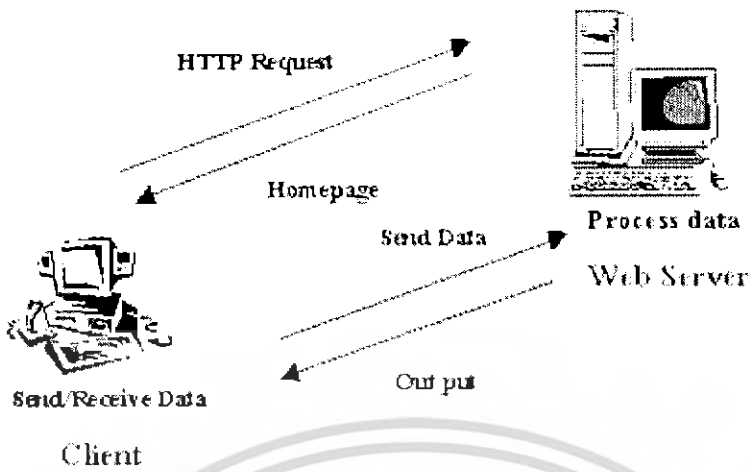
2.4 ASP (Active Server Pages)

ASP เป็นคำที่ย่อมาจากคำว่า Active Server Pages ซึ่งเป็นโปรแกรมที่พัฒนามาจากไมโครซอฟท์เพื่อใช้งานทางด้านอินเตอร์เนท โดยASPจะทำหน้าที่ตีความเอกสารเขียนขึ้นมาโดยใช้ไวยากรณ์หรือsyntax ของภาษา VBscript โดยที่มี ASP tag มีลักษณะเป็นเป็นเครื่องหมาย <% , %>กำกับส่วนเปิดและปิดของคำสั่งตามลำดับ ซึ่งบราวเซอร์ทั่วไป เช่น Netscape Navigator หรือ Internet Explorer จะไม่นำไปแสดงผลจะใช้เพียงแค่ตีความหมายเท่านั้น จากนั้นจึงทำการสร้างเอกสาร HTML ซึ่งเป็นเอกสารที่ประกอบด้วย HTML tag ต่างๆ ซึ่งมีลักษณะเป็นเครื่องหมาย< , > กำกับอยู่ซึ่งบราวเซอร์ทั่วไปสามารถนำไปสร้างหน้าเพจขึ้นเพื่อใช้ทำการแสดงผลได้

2.4.1 ขบวนการทำงานของ ASP

การทำงานของ ASPจะมีลักษณะการทำงานตามลักษณะภาษา CGI (Computer Gateway Interface) โดยจะทำการอ่านไฟล์หรือเว็บเพจที่ถูกระบุนามสกุลเป็น .asp แล้วทำงานตาม script ที่เขียนเอาไว้ สคริปต์ดังกล่าวจะเรียกว่า เป็น server side script หรือ script ที่จะถูกเรียกขึ้นมาทำงานที่เครื่องเซิร์ฟเวอร์ ส่วน สคริปต์อีกประเภทเราจะพบเห็นทั่วไป เช่น JavaScript เป็นต้นที่จะถูกเรียกทำงานที่บราวเซอร์ จะเรียกว่าเป็น client side script ซึ่งการเขียน client side script จะต้องคำนึงถึง browser เป็นหลักเพราะว่า script จะต้องทำงานที่ browser นั้นคือหาก browser ไม่รองรับ script นั้นๆก็จะทำงานไม่ได้เช่นการเขียน VBScript แบบ client side script ก็จะไม่สามารถนำมาใช้งานที่ browser ที่เป็น Netscape Navigator ได้เป็นต้น ทำนองเดียวกัน ตัว server side script ก็จะต้องเป็นไปตามความต้องการของตัว intepreter เช่น ASP มีความต้องการใช้ script 2 ภาษาเป็นหลักคือ VBScript และ JScript

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่2.3 กระบวนการทำงานของ ASP

จากรูปการทำงานทั้งหมดจะเริ่มต้นจากการที่ บราวเซอร์ทำการร้องขอเอกสาร HTML ไปยังเวบเซิร์ฟเวอร์ผ่านทาง HTTP (HTTP Request) โดยที่เอกสารที่ส่งการร้องขอไปนั้นจะต้องเป็นแฟ้มข้อมูลที่มีนามสกุลเป็น .asp (เช่น post.asp ฯลฯ) เมื่อเวบเซิร์ฟเวอร์ได้รับการร้องขอดังกล่าวก็จะทำการตีความหมาย และส่งต่อกลับไปยังเวบบราวเซอร์และใช้แสดงผลทางฝั่งผู้ใช้ต่อไป (HTTP Response)

การเขียนโปรแกรมเพื่อที่จะใช้สร้างเอกสารที่จะทำงานกับASPนั้นสามารถทำได้ง่ายโดยไม่จำเป็นต้องอาศัยโปรแกรมเฉพาะตัวในการเขียน เราสามารถใช้โปรแกรมประเภท text editor มาใช้งานได้ทันที เช่น โปรแกรม Notepad ฯลฯหรือจะใช้โปรแกรมที่เขียนภาษาASP โดยเฉพาะก็ได้เช่น Visual InteDev เป็นต้น

การเขียนโปรแกรม ASP script จะทำโดยการฝังหรือ embeded ส่วนที่เป็น script ลงไปในเว็บเพจ กล่าวคือหากไม่มีการฝังตัว ASP script เลยเว็บเพจนั้นก็คือเว็บเพจธรรมดาทั่วไปนั้นเอง การตีความโดย ASP ก็จะทำการตีความไล่ลงไปจากต้นไฟล์ไปทีละบรรทัด บรรทัดไหนมีส่วนของ ASP script อยู่ก็จะทำการตีความก่อนแล้วทยอยส่งผลลัพธ์ออกมาเรื่อยๆ หากเกิดข้อผิดพลาดก็จะหยุดการทำงาน ส่วนที่เป็น ASP script จะขึ้นต้นหรือเปิดด้วย tag โดยใช้เครื่องหมาย <% และลงท้ายหรือปิดด้วย %> การเขียน .asp ที่ง่ายที่สุดคือการนำเอา .html มาบันทึกเป็นนามสกุล .asp โดยไม่ต้องทำการแก้ไขข้อมูลในไฟล์ .html

2.4.2 ข้อดีของ ASP

ASP สามารถซ่อนทรัพย์สินทางปัญญาขององค์กรได้ เนื่องจากโค้ดของ ASP จะอยู่ที่ฝั่งเซิฟเวอร์ ดังนั้นการทำงานของ ASP จะใช้ข้อมูลที่มาจาก บราวเซอร์ร่วมกับโค้ดที่อยู่บนเซิฟเวอร์เพื่อสร้างผลลัพธ์ และจะถูกส่งกลับไปยัง บราวเซอร์โดยเป็นการส่งกลับไปเฉพาะผลลัพธ์ แต่ไม่ส่งโค้ดหรือวิธีการทำงานไปด้วย ซึ่งตรงข้ามกับการทำงานของไคลเอนท์สคริปต์ที่จะส่งโค้ดกลับไปยังบราวเซอร์เพื่อ นำไปทำงานร่วมกับข้อมูลของผู้ใช้ในการสร้างผลลัพธ์ ซึ่งข้อมูลต่างๆ เหล่านี้จะถูกลอกเลียนแบบได้ง่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.3 ความต้องการของระบบอย่างต่ำในการใช้งาน ASP

ในการที่เราจะพัฒนาและใช้งานแอพพลิเคชั่น ASP นั้นเรามีความจำเป็นที่จะต้องการองค์ประกอบทางด้าน Software และ Hardware ดังนี้

1. หน่วยประมวลผล (CPU) ควรจะเป็นระดับ Pentium ขึ้นไป
2. Ram อย่างต่ำ 32 เมกะไบต์
3. พื้นที่ว่างใน Hard Disk อย่างน้อย 150 เมกะไบต์
4. ระบบปฏิบัติการ Windows NT , Windows 2000 , Windows XP หรือ Windows 95/98/ME และจะต้องมีการติดตั้งโปรโตคอล TCP/IP ด้วย
5. โปรแกรมเวบเซิร์ฟเวอร์ที่สนับสนุน ASP เช่น Internet Information Server (IIS) สำหรับระบบปฏิบัติการ Windows NT , Windows 2000 , Windows XP หรือ Personal Web Server (PWS) สำหรับระบบปฏิบัติการ Windows 95/98/ME
6. ถ้ามีการพัฒนาระบบฐานข้อมูล เราต้องมีโปรแกรมฐานข้อมูลที่รองรับ OBDC ด้วยเช่น Microsoft Access หรือ Microsoft SQL Server

2.4.4 เอกสาร ASP

เอกสาร ASP คือ เท็กซ์ไฟล์ที่บรรจุเอาคำสั่งสคริปต์ต่างๆ ซึ่งอาจเขียนด้วยภาษาเดียวกันหรือหลายภาษาผสมกันก็ได้ แทรกอยู่กับ HTML tag และสคริปต์ต่างๆที่ทำงานอยู่ฝั่งลูกข่าย เมื่อบราวเซอร์เรียกใช้งานเอกสาร ASP เอกสาร ASP นั้นก็จะถูกแปลโดย ASP Interpreter ที่เซิร์ฟเวอร์และถูกสั่งให้ทำงานที่เวบเซิร์ฟเวอร์ โดยผลลัพธ์ที่ได้จากการรันแอพพลิเคชั่น ASP จะถูกส่งมายังบราวเซอร์ที่เรียกใช้ในรูปแบบเอกสาร HTML

เอกสาร ASP ประกอบไปด้วย

1. Server Side Includes ซึ่งอาจจะใช้หรือไม่ใช้ก็ได้
2. HTML Code
3. Script Delimiters คือเครื่องหมายที่ใช้แยกรหัสคำสั่งของ ASP ออกจาก HTML
4. Script Code เช่น VBScript , JScript , JavaScript เป็นต้น
5. ActiveX Components
6. ActiveX Objects

2.4.5 การแบ่งแยกโค้ด ASP ออกจากโค้ด HTML

เนื่องจากเอกสาร ASP นั้น โค้ด ASP จะถูกแทรกอยู่กับ โค้ด HTML การที่ตัวแปลโค้ด ASP (ASP Interpreter) ที่เวบเซิร์ฟเวอร์จะสามารถแบ่งแยกออกว่าส่วนไหนเป็นโค้ด HTML และส่วนไหนเป็นโค้ด ASP ต้องอาศัยเครื่องหมายที่ใช้แบ่งแยกที่เราเรียกว่า ASP Delimiters โดย ASP Delimiters จะมีอยู่ 3 รูปแบบซึ่งมีความเหมาะสมและการใช้งานต่างๆกันดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. เครื่องหมายที่ใช้กำหนดขอบเขตของโค้ด ASP ที่แทรกอยู่ตามโค้ด HTML

โค้ดที่เป็น ASP จะต้องอยู่ระหว่างเครื่องหมาย <% และ %> โดยมีรูปแบบการใช้งานดังนี้

```
<%
<โค้ดคำสั่งสำหรับการใช้งาน ASP>
%>
```

2. เครื่องหมายที่ใช้แสดงค่านิพจน์ของตัวแปร

สำหรับค่าที่ต้องการแสดงออกให้ผู้ใช้เห็น หรือต้องการให้ปรากฏในโค้ด HTML นั้นสามารถทำได้ง่ายๆ โดยการใส่ค่าตัวแปรหรือนิพจน์ที่ต้องการแสดงระหว่างเครื่องหมาย <%= และ %> โดยมีรูปแบบการใช้งานดังนี้

```
<%=
<สิ่งที่ต้องการแสดง>
%>
```

3. การกำหนดขอบเขตของ ASP โดยการระบุภาษาที่จะใช้

วิธีนี้จะใช้แอตทริบิวต์ RUNAT=SERVER แทรกลงใน tag <Script> เพื่อเป็นการบ่งบอกว่าสคริปต์ที่อยู่ระหว่าง tag <Script> และ </Script> ต่อไปนี้จะทำงานที่ฝั่งเซิร์ฟเวอร์เท่านั้น ซึ่งจะไม่แสดงโค้ดให้เห็นในฝั่งไคลแอนต์ด้วยเนื่องจาก ASP นั้น อนุญาติให้เราเขียนสคริปต์คำสั่งได้หลายภาษา ซึ่งเราอาจเลือกใช้ภาษาใดภาษาหนึ่งหรือใช้ผสมกันหลายภาษาก็ได้ ในกรณีที่เราไม่ได้ระบุภาษาที่เราจะใช้เขียน ASP จะถือว่าเราใช้ VBScript โดยปริยาย แต่ถ้าในกรณีที่เราต้องการใช้ภาษาอื่นที่ไม่ใช่ภาษา VBScript เราต้องระบุภาษาที่เราต้องการใช้แทรกเพิ่มเติม โดยแทรกแอตทริบิวต์ LANGUAGE = ภาษาที่เราจะใช้ภายใน tag <Script> ที่ใช้ในการแบ่งแยกโค้ด ASP ออกจากโค้ด HTML โดยมีรูปแบบการใช้งานดังนี้

```
<Script RUNAT = SERVER LANGUAGE =ภาษาที่ต้องการใช้>
<โค้ดคำสั่งการทำงาน>
</Script>
```

โดยที่ ภาษาที่ต้องการใช้ คือแทนด้วยภาษาที่จะใช้เขียนสคริปต์ เช่น JavaScript , JScript เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5 J2ME (Java 2 Micro Edition)

J2ME หรือ Java 2 Micro Edition มีจุดมุ่งหมายสำหรับอุปกรณ์ที่มี ขนาดเล็กซึ่งมีทรัพยากรจำกัดทางด้านพลังงานความสามารถในการประมวลผล หน่วยความจำ อุปกรณ์จำพวกนี้มีมากมาย เช่น เพจเจอร์ โทรศัพท์เคลื่อนที่ ปาล์ม พีดีเอ เป็นต้น นอกจากนี้ J2ME ยังสามารถใช้พัฒนาแอพพลิเคชันให้ทำงานบนอุปกรณ์ที่ไม่ได้เป็นอุปกรณ์ไร้สายได้อีกด้วยถ้าไม่มีข้อจำกัดเพื่อดาวน์โหลดและติดตั้งซอฟต์แวร์เช่น กล่องรับสัญญาณดาวเทียมสำหรับทีวี อินเทอร์เน็ตทีวี เป็นต้น ในการออกแบบโปรแกรม J2ME มีการแบ่งออกเป็นเอดิชันย่อยก็เพื่อความเหมาะสมกับการเลือกไปพัฒนาแอพพลิเคชันตามขนาดและลักษณะของงานซึ่งอาจจะแบ่งแยกออกเป็นกลุ่มๆ เหมือนกับเป็นการจัดแบ่งกลุ่มของคลาสและแพกเกจของแต่ละเอดิชัน

คำถามแรกที่น่าจะเกิดขึ้นสำหรับถือ ทำให้เกิดความหลายหลายในการใช้งาน

J2ME สามารถทำการ ติดตั้ง และ อัพเดท ได้ง่าย และสะดวก

J2ME มีความสามารถทำงานข้ามแพล็ตฟอร์ม ทำให้สะดวกสำหรับนักพัฒนา

J2ME ปลอดภัย และ ความน่าเชื่อถือสูง

J2ME มีไลบรารี่เสริมต่างๆ สำหรับนักพัฒนา

J2ME ได้เพิ่มความสามารถให้กับ มือสำหรับนักพัฒนา

J2ME รองรับกับมาตรฐาน XML และ IP Protocols

จากการสำรวจจากกลุ่มนักพัฒนา ทางด้าน Wireless โดย Evan Data เมื่อ เดือนมีนาคม 2544 จะได้ผลสรุปเรื่องแพล็ตฟอร์ม ที่ใช้ ดังตารางที่ 3

Platform	ปริมาณ
Java/J2ME	29.4 % (153)
Palm	24.2 % (126)
Pocket PC	22.1% (115)
Linux	6.7 % (35)
EPOC	2.3 %

ตารางที่3 แสดงการเปรียบเทียบจำนวนนักพัฒนาในแพล็ตฟอร์มต่างๆ

จะเห็นได้ว่ากลุ่มของนักพัฒนาของ Java จะมีจำนวนมากที่สุด ทำให้คุณสามารถศึกษา และหาข้อมูลได้มากกว่าบนแพล็ตฟอร์มอื่นๆ

สินค้าหรือบริการประเภทอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ขนาดเล็กเป็นอีก ส่วนหนึ่งที่กำลังเข้ามาเปลี่ยนแปลงชีวิตของคนเรามากขึ้น โดยเฉพาะโทรศัพท์เคลื่อนที่เพื่อให้เราติดต่อเมื่อไม่อยู่ในบ้านหรือออฟฟิส Personal digital assistants (PDA) ให้เราเข้าถึงอีเมล์หรือค้นหาข้อมูลบนอินเทอร์เน็ต การกำหนดรูปแบบเพื่อให้สอดคล้องกับดำเนินตาม วิถีชีวิตด้วยเทคโนโลยีในยุคดิจิตอลซึ่งทั้งหมดกับเป็นการเริ่มต้น ของเทคโนโลยีจาวาสำหรับอุปกรณ์ไร้สายที่แสดงให้เห็นอย่างชัด เจนว่า เทคโนโลยี J2ME นี้ได้รับการออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ให้เหมาะสำหรับใช้งานกับเครื่องใช้ไฟฟ้าและเครื่องมือสื่อสาร เช่นตอนนี้มีการเข้าถึงลักษณะการใช้งานเทคโนโลยีจาวาหรือจาวาแพล็ตฟอร์ม(platform)สิ่งนั้นคือภาษาการเขียนโปรแกรมควบคุมที่ง่ายในสภาพแวดล้อมแบบรันไทม์(runtime) มีข้อกำหนดที่ปลอดภัย เป็นแพล็ตฟอร์มที่ เคลื่อนย้ายสะดวกและเข้าถึงความสามารถไดนามิกได้ ประมาณว่าถ้าไม่กล่าวถึงกลุ่มที่พัฒนามีมากกว่าสองล้านคน

ถึงแม้ว่าจะไม่มีส่วนที่ดีสำหรับคนทั้งหมดแต่ J2SE Application Programming Interface (API) ยังเป็นอุปกรณ์ไมโครที่ไม่ใช่อย่างที่เห็นบางอย่างในยุคปัจจุบันยกตัวอย่างเช่น โทรศัพท์เคลื่อนที่กับจอที่จำกัดของมันไม่สามารถกำหนดฟังก์ชันทั้งหมดให้มีใน AWT (Abstract Windows Toolkit) ส่วนติดต่อผู้ใช้ที่เริ่มเป็นกราฟิกแบบภาพยนต์กับเจาวา สำหรับ "Micro Edition" เริ่มเข้าสู่ผู้ใช้สำหรับผู้ที่ต้องการอุปกรณ์พิเศษ คือ J2SE และ J2EE

ความสามารถของ "Micro Edition" ภายในอุปกรณ์มือถือส่วนใหญ่ที่มีทรัพยากรจำกัดนั้นจะถูกออกแบบหน้าจอให้มีขนาดเล็กแต่ยังสามารถเข้าถึงอีเมล์ ข่าว ธนาคารออนไลน์(online banking) และอื่นๆ ได้เพียงปลายนิ้วคลิก อย่างไรก็ตามแม้อุปกรณ์ที่ใช้งานดูเหมือนจะขนาดเล็กแต่อุปกรณ์เหล่านี้มากด้วยความสามารถเกินคำ บรรยาย สำหรับโทรศัพท์และ PDA ทั้งคู่ยังจำกัดในขนาด และยังมี ความสามารถในการพิมพ์โดยหน้าจอของโทรศัพท์มือถือจะมีความ ละเอียดของหน้าจอประมาณ 12,288 พิกเซล (96x128 พิกเซล) ส่วน PDA นั้นมีความละเอียดของหน้าจอเริ่มต้นที่ 20.000 พิกเซล และมากกว่านี้ขึ้นไป

อุปกรณ์ที่สามารถใช้เทคโนโลยีได้ J2ME แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มดังนี้ คือ

Personal, mobile, connected, information devices เช่น โทรศัพท์มือถือ เพจเจอร์ และออแกไนเซอร์เป็นต้น ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่มีการอินเตอร์เฟสแบบง่ายๆ มีหน่วยความจำประมาณ 128 – 512 กิโลไบต์และมีแบนด์วิดธ์ที่ต่ำ ส่วนการเชื่อมต่อของอุปกรณ์ไม่ได้ ใช้โปรโตคอล TCP/IP

Shared, fixed, connected, information devices เช่น อุปกรณ์เซตทอป (set-top boxes) อินเทอร์เน็ตทีวี ความบันเทิงในรถยนต์และระบบการเดินเรือ เป็นต้น อุปกรณ์จำพวกนี้มียูสเซอร์อินเทอร์เฟสให้ใช้หลายแบบมีหน่วยความจำประมาณ 2 16 เมกะไบต์ ส่วนการเชื่อมต่อกับเน็ตเวิร์กนั้น โดยมากแล้วใช้โปรโตคอล TCP/IP ที่มีแบนด์วิดธ์ค่อนข้างสูง

2.5.1โครงสร้างสถาปัตยกรรมของ J2ME

การออกแบบโครงสร้างเทคโนโลยีจาวาตระกูล J2ME มีการ จัดแบ่งหน้าที่ทำงานออกเป็น 4 ระดับชั้นด้วยกัน เพื่อรองรับกับการใช้งานกับอุปกรณ์ต่างๆ คือ Operating System Java Virtual Machine Layer Configuration และ Layer Profile Layer

Host Operating System จะเป็นส่วนของระบบปฏิบัติการ เช่นเดียวกับบนเครื่อง Desktop หรือ Laptop ที่มี Windows เป็นระบบปฏิบัติการ บนโทรศัพท์มือก็มีด้วยเช่นกัน อาทิ Nokia 7650, 3650 จะมี Symbian OS เป็นระบบปฏิบัติการ, เครื่อง Palm จะมี Palm OS เป็นระบบปฏิบัติการ

Java Virtual Machines (JVM) จะเป็นส่วนของระบบจัดการ ที่ควบคุม และทำงาน ให้สามารถทำงานร่วมกันได้ ระหว่าง Java กับ Host Operating System โดยมากจะเป็นการแปลงจาก code Java ไปเป็นคำสั่ง ที่ Host Operating System เข้าใจ และทำงานร่วมกันได้

Configuration เป็นกลุ่มของ Class Library (คลัง Class) ที่ครอบคลุม ถึงอุปกรณ์ต่างๆ ที่อยู่ในกลุ่ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
62825

Profiles เป็นกลุ่มของ คำสั่ง,API (Application Programming Interface) ที่ใช้สำหรับอุปกรณ์ แต่ละประเภทโดยเฉพาะ

หัวใจหลักของสถาปัตยกรรมหรือโครงสร้างของ J2ME สามารถแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ คอนฟิกกูเรชัน(Configurations) และโพรไฟล์ (Profiles) ซึ่งมีลักษณะเป็นโมดูลที่มีความยืดหยุ่นพร้อมกับ สามารถนำไปใช้งานกับอุปกรณ์ที่ต่างกันได้ โดยสามารถปรับแต่งได้ตามความต้องการ ของผู้บริโภคและนอกจากนี้ ผู้ผลิต หรือผู้พัฒนาซอฟต์แวร์บนอุปกรณ์ ยังสามารถขยายหรือเพิ่มความสามารถในเวอร์ชวลแมชีนได้ ดังนั้นจึงไม่ได้เป็นแพลตฟอร์ม เฉพาะกับอุปกรณ์ชนิดใดชนิดหนึ่ง แต่ก็ยังมีเงื่อนไขตามแนวที่กำหนดของ J2ME อยู่

2.5.2 Configurations

สำหรับ Configurations ของ J2ME ที่ใช้งานกับอุปกรณ์ใด ๆ ต้องสามารถทำงานกับมาตรฐานที่กำหนดไว้ในกลุ่ม JCP และต้องสามารถใช้งาน Runtime Classes ตามข้อกำหนดได้ นอกจากนี้ Configurations ยังจะเป็นตัวกำหนดฟีเจอร์หรือไลบารีมาตรฐาน ซึ่งจะมีเหมือนกันในทุกอุปกรณ์ที่จัดอยู่ในประเภทเดียวกัน การจัดแบ่งกลุ่มคอนฟิกกูเรชันปัจจุบันมี 2 ประเภท คือ Connected Device Configuration (CDC) และ Connected, Limited Device Configuration (CLDC) โดยแต่ละตัวจะใช้ VM (Virtual Machine) ที่ต่างกันด้วย

นอกจากนี้แล้วสำหรับอุปกรณ์ที่มีข้อจำกัดในการทำงานจะเป็นบรรทัดฐานในการแบ่งกลุ่ม โดยคุณสมบัติพื้นฐานทั้งหมดนี้จะใช้ในการจัดแบ่งกลุ่มของอุปกรณ์ซึ่งมีความคล้ายกันในเรื่องของ หน่วยความจำ หน้าจอ เครือข่ายในการเชื่อมต่อ และพลังงาน

2.5.2.1 Connected Device Configuration (CDC)

ใช้หน่วยความจำอย่างน้อย 512 กิโลไบต์ สำหรับจาวา

ใช้หน่วยความจำอย่างน้อย 256 กิโลไบต์ ในขณะรันไทม์ (runtime)

สามารถเชื่อมต่อสัญญาณที่มีแบนด์วิดธ์สูง (bandwidth)

ตัวอย่างอุปกรณ์เหล่านี้ได้แก่ อุปกรณ์เซตท็อป อินเทอร์เน็ตทีวี เครื่องซักผ้า ตู้เย็น ระบบเครื่องเสียงแบบไฮเอนด์ ระบบการเดินเรือ และความบันเทิงในรถยนต์ เป็นต้น

2.5.2.2 Connected, Limited Device Configuration (CLDC)

ใช้หน่วยความจำ 128 กิโลไบต์ สำหรับจาวา

ใช้หน่วยความจำ 32 กิโลไบต์ สำหรับรันไทม์ (runtime)

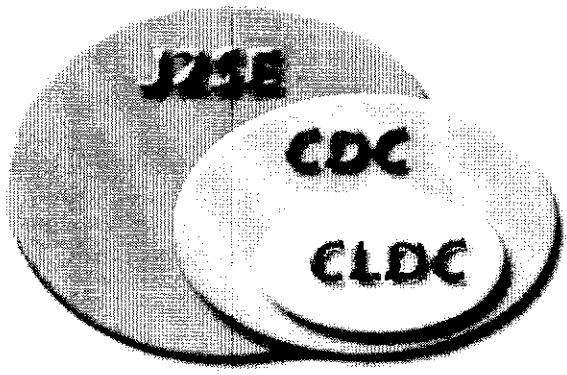
มีข้อจำกัดเกี่ยวกับยูสเซอร์อินเตอร์เฟส(user interface)

ใช้พลังงานแบตเตอรี่ต่ำ (battery)

สามารถเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ไร้สายชนิดที่มีแบนด์วิดธ์ต่ำ(bandwidth) และเข้าถึงแบบไม่ต่อเนื่อง

ตัวอย่างอุปกรณ์เหล่านี้ได้แก่ โทรศัพท์มือถือ เพจเจอร์และ ออแกไนเซอร์ เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.4 ความสัมพันธ์ของConfiguration

ถึงแม้ว่าการจัดแบ่งกลุ่มจะดูเหมือนชัดเจนยิ่งขึ้นแต่สิ่งนี้จะไม่ใช่ทางเลือกเสมอไปเพราะเทคโนโลยีกำลังรุดหน้าและพัฒนาก้าวไปอย่างต่อเนื่อง สำหรับความสัมพันธ์ของ CLDC กับ CDC จะเห็นได้ว่ามีบางส่วนของ J2ME ไม่ได้อยู่ใน J2SE บางส่วนที่ว่านี้ก็คือ คลาสแพ็กเกจ หรือ API ที่เกี่ยวข้องกับการทำงานและส่วนติดต่อกับอุปกรณ์ที่สนับสนุน J2ME นั่นเอง

2.5.3 Profiles

ใจหลักอันสำคัญของเทคโนโลยี J2ME นั้นก็คือโพรไฟล์ (Profile) เนื่องจากลักษณะของการใช้งานในแต่ละงานนั้นแตกต่างกัน โดยถูกสร้างไว้อยู่เหนือระดับ Configuration จึงเป็นตัวกำหนดฟังก์ชัน ในการทำงานพร้อมทั้งเป็นตัวกลางระหว่างแอพพลิเคชันกับสภาวะ แวดล้อมของ J2ME ดังนั้นโพรไฟล์จึงเกี่ยวข้องกับคุณลักษณะทาง ด้านฮาร์ดแวร์ของอุปกรณ์แต่ละตัว เช่น โพรไฟล์ของอุปกรณ์ประเภทมือถือ คือ Mobile Information Device Profile(MIDP) สำหรับชุดของ API(Application Programming Interface) นี้ใช้สำหรับงานในแต่ละ vertical market ส่วนยูสเซอร์อินเตอร์เฟสคอมโพแนน คือ Input/Output , Event handling , Persistent storage , Networking และ Timers

Profiles เป็นส่วนของ API และ Class ที่ใช้งานได้บนตัวของอุปกรณ์ แต่ละประเภท ซึ่งเป็นการขยายความสามารถของ CDC หรือ CLDC ให้มากขึ้น และมีส่วนของการทำงานที่เป็น ลักษณะเฉพาะของอุปกรณ์นั้นๆ ตัวอย่างของ Profile ที่ใช้งานการพัฒนา เช่น

2.5.4 MIDP (Mobile Information Device Profile) เมื่อพูดถึง MIDP ก็จะหมายถึง ประเภทของ Device พวกที่มีคุณสมบัติต่อไปนี้ small display (min. 96 x 54 pixels) , มี touch screen หรือ keypad , สามารถ connect mobile network ด้วย bandwidth ที่จำกัด MIDP ประกอบด้วย APIs ที่ทำหน้าที่ดังต่อไปนี้

- Defining and controlling application
- Displaying text, graphics and responding to user events
- Storing data in simple database
- Network connectivity via a subset of HTTP
- Timer notifications

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.5 CLDC (Connected Limited Device Configuration)

สภาพแวดล้อมการทำงานจาวาใน MIDP มักมาพร้อมกับ K Virtual Machine (KVM) ไลบรารี่ของ CLDC, MIDP และซอฟต์แวร์จัดการแอพพลิเคชั่น (Application Management Software: AMS) ไลบรารี่จาวาใน CLDC และ MIDP จะเป็นพื้นฐานรองรับการเขียนแอพพลิเคชั่นบนอุปกรณ์ไร้สาย ไลบรารี่ของ CLDC เป็นไลบรารี่ของเครือข่าย และระบบชั้นสูงที่ไม่จำกัดเฉพาะอุปกรณ์ใดอุปกรณ์หนึ่งประกอบด้วย คลาส 2 ประเภท คือ คลาสที่เป็นซับเซ็ตของ J2SE และคลาสที่เกี่ยวกับกรอบการติดต่อสื่อสารทั่วไป

คลาสประเภทแรกของ CLDC เป็นซับเซตของ J2SE กำหนดไว้ในแพ็กเกจ java.lang ,java.util และ java.io โดยคลาสระบบ และคลาสชนิดข้อมูลเข้ากันได้กับ J2SE และ J2EE เพื่อให้เข้ากันได้เคลื่อนย้ายข้ามแพลตฟอร์มได้สะดวก คลาสประเภทนี้จะใช้ชื่อคลาส และชื่อ แพ็คเกจตามชื่อคลาสอย่างเดียวกันใน J2SE หรือตามชื่อซับคลาสที่เกี่ยวเนื่องกัน โดยไม่มีการเพิ่มเมธ็อด public หรือ protected หรือฟิลด์ซึ่งไม่มีในคลาสที่เกี่ยวเนื่องกันใน J2SE ความหมายของคลาส และเมธ็อดจึงไม่เปลี่ยนไป

คลาสประเภทที่สองของ CLDC กำหนดไว้ในแพ็คเกจ javax.microedition.io คลาสเหล่านี้มีเฉพาะใน CLDC จึงไม่สามารถทำงานร่วมกันกับไลบรารี่ของ J2SE ได้ เป็นคลาสชั้นสูงเกี่ยวกับเรื่องทั่วไปของเครือข่ายกำหนดไว้ในแพ็กเกจ java.io และ java.net คลาสประเภทนี้จะเตรียมกรอบการติดต่อสื่อสารผ่านเครือข่ายให้กับอุปกรณ์ที่สนับสนุน J2ME โดยกรอบการสื่อสารนี้มักเรียกว่า Generic Connection Framework คลาสส่วนใหญ่ได้แก่อินเตอร์เฟสที่แทนการสื่อสารรูปแบบต่างๆ เช่น ซ็อกเก็ต ดาต้าแกรม ซีเรียล และ http ขึ้นอยู่กับว่าผู้ผลิตอุปกรณ์ หรือผู้ให้บริการเครือข่ายจะติดตั้งอินเตอร์เฟสการเชื่อมต่อเหล่านี้เพียงบางตัว หรือครบทั้งชุด เมื่อพิจารณาจากความสามารถของอุปกรณ์ และเครือข่าย

ข้อจำกัดของ CLDC - CLDC และ KVM ออกแบบมาเพื่อใช้กับอุปกรณ์ที่มีทรัพยากรจำกัด จึงไม่สามารถสนับสนุนคุณสมบัติ และฟังก์ชั่นได้หลากหลายเท่า J2SE คุณสมบัติบางอย่างที่มีใน J2SE ถูกดึงออกจาก CLDC และ KVM เพื่อลดขนาด และปรับปรุงประสิทธิภาพในการทำงาน โดยจะต้องศึกษาข้อจำกัดของ J2ME ก่อนที่จะเริ่มออกแบบ และพัฒนาแอพพลิเคชั่น

ประเภทของข้อมูลพื้นฐาน

CLDC สนับสนุนเฉพาะซับเซตของชนิดข้อมูลที่นำมาจาก J2SE ซึ่งได้แก่ Byte Short Int Long Char และ Boolean แต่ไม่สนับสนุนข้อมูลประเภท Float และ Double เนื่องมาจากสาเหตุสองประการ คือ อุปกรณ์เป้าหมายที่นำ CLDC ไปใช้ ส่วนใหญ่ไม่มีฮาร์ดแวร์รองรับตัวเลขทศนิยม และหากจะใช้ซอฟแวร์เข้าช่วยก็จะต้องเสียค่าใช้จ่ายสูงมาก นอกจากนี้ CLDC ยังกำหนดคลาส type wrapper สำหรับข้อมูลทุกประการ ได้แก่

Java.lang.Boolean

Java.lang.Byte

Java.lang.Character

Java.lang.Integer

Java.lang.Long

Java.lang.Short

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คลาส Type wrapper กำหนดไว้ในจาวา เนื่องจากจาวามีระบบย่อยหลายระบบ ซึ่งทำงานได้เฉพาะกับออบเจ็กต์เท่านั้น ในกรณีนี้ คุณสามารสร้างออบเจ็กต์โดยใช้คลาส wrapper ซึ่งเก็บชนิดของข้อมูลที่นำมาจาก J2SE เอาไว้

2.5.5.1 ไลบรารี่ของ MIDP

ไลบรารี่ของ CLDC ช่วยสร้างฟังก์ชั่นที่ไม่จำกัดเฉพาะอุปกรณ์บางชนิด ไลบรารี่ MIDP กลับตรงกันข้ามได้แก่ การจัดการแอพพลิเคชั่นบนอุปกรณ์ ส่วนการติดต่อกราฟิกกับผู้ใช้ทั้งแบบพื้นฐานและซับซ้อน พื้นที่เก็บข้อมูลแบบคงตัว และความสามารถเพิ่มเติมด้านเครือข่าย

2.5.6 คลาส

คลาสโปรแกรมจัดการแอพพลิเคชั่น เป็นคลาสที่ติดต่อกับโปรแกรมจัดการแอพพลิเคชั่นบนอุปกรณ์ ถูกกำหนดไว้ในแพ็กเกจ java.microedition แอพพลิเคชั่นทั้งหลายที่เขียนใน MIDP จะต้องขยายคลาส MIDlet ที่อยู่ในแพ็คเกจออกไป และจะต้องนำเมธ็อดทั้ง 3 ซึ่งได้แก่ startApp() , pauseApp() และ destroyApp() เข้ามาใช้

คลาสของส่วนติดต่อกราฟิกกับผู้ใช้ (GUI Class) เป็นชุดเครื่องมือ Abstract Windowing Toolkit ใน J2SE ออกแบบมาเพื่อใช้งานกับแอพพลิเคชั่นบนเครื่องคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะ และไม่สามารถนำมาใช้กับอุปกรณ์ไร้สายได้ เนื่องจากมีรีโซคทรัพยากรประเภทหน่วยความจำค่อนข้างมาก MIDP มีวิธีที่ต่างกันในการกำหนดไลบรารี่สำหรับแพ็คเกจส่วนติดต่อกราฟิกกับผู้ใช้ ด้วยการใช้ API ขั้นสูงซึ่งเน้นความสามารถในการเคลื่อนย้ายข้ามอุปกรณ์ และ API ขั้นพื้นฐานซึ่งเน้นองค์ประกอบการฟิกเฉพาะอุปกรณ์ และ input event ทั่วไป คลาสที่เชื่อมต่อกับส่วนติดต่อกราฟิกกับผู้ใช้โดยใช้ API ชั้นสูง ประกอบไปด้วย Alert , Form , List , Text ฯลฯ ส่วน canvas และ Graphic เป็นคลาสหลักของ API ระดับต่ำ (Low Level) แอพพลิเคชั่นที่เราทำเป็นแอพพลิเคชั่นที่ใช้ API ทั้งระดับสูง และระดับต่ำ

คลาสของพื้นที่เก็บข้อมูลแบบคงตัว ในบางครั้งแอพพลิเคชั่นที่เขียนบน MIDP จำเป็นต้องเก็บข้อมูลไว้บนอุปกรณ์อย่างถาวร คลาสที่กำหนดไว้ในแพ็คเกจ java.microedition.rms ให้กลไกการเก็บถาวรที่เรียกว่า Record Store โดยยอมให้แอพพลิเคชั่นเขียนลบ และปรับปรุงบันทึกในหน่วยเก็บข้อมูลถาวรในอุปกรณ์

คลาสของเครือข่าย แม้ว่าเกรอบการติดต่อสื่อสารทั่วไปที่กำหนดไว้ใน CLDC จะประกอบไปด้วยชุดของอินเตอร์เฟสการเชื่อมต่อเครือขาย แต่ก็ไม่มีโปรโตคอลอยู่เบื้องหลังอินเตอร์เฟสการเชื่อมต่อจริงๆ หากแต่ปล่อยไว้เป็นหน้าที่ของ MIDP ในบรรดาอินเตอร์เฟสการเชื่อมต่อเครือข่ายเหล่านี้ HTTP Connection ถือเป็นอินเตอร์เฟสหลักที่ต้องมีใน MIDP เสมอ คลาสของอินเตอร์เฟสเหล่านี้กำหนดในแพ็คเกจ java.microedition.in

2.5.7 MIDlet

MIDlet หมายถึงแอพพลิเคชั่นบน MIDP MIDlet มีส่วนคล้ายกับจาวาแอปเพล็ต แม้จะไม่มีเมธ็อด main() แต่ MIDlet ก็นำคลาส java.microedition.midlet.MIDlet ตลอดจนเมธ็อด startApp() , pauseApp() และ destroyApp() เข้ามาใช้ นอกจากนี้ MIDlet ยังกำหนด constructor แบบ public ที่ไม่อาร์กิวเมนต์ใดๆ อีกด้วย เราสามารถให้คำนิยามของคลาส javax.microedition.midlet.MIDlet ได้ดังนี้

```
Public abstract คลาส MIDlet extends Object {

    Protected MIDlet()
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Protected abstract void startApp() throws MIDletStateChangeException

Protected abstract void pauseApp()

Protected abstract void destroyApp(Boolean unconditional)

Throws MIDletStateChangeException

Public final String getAppProperty(String key)

Public final void notifydestroyed()

Public final void notifyPaused()

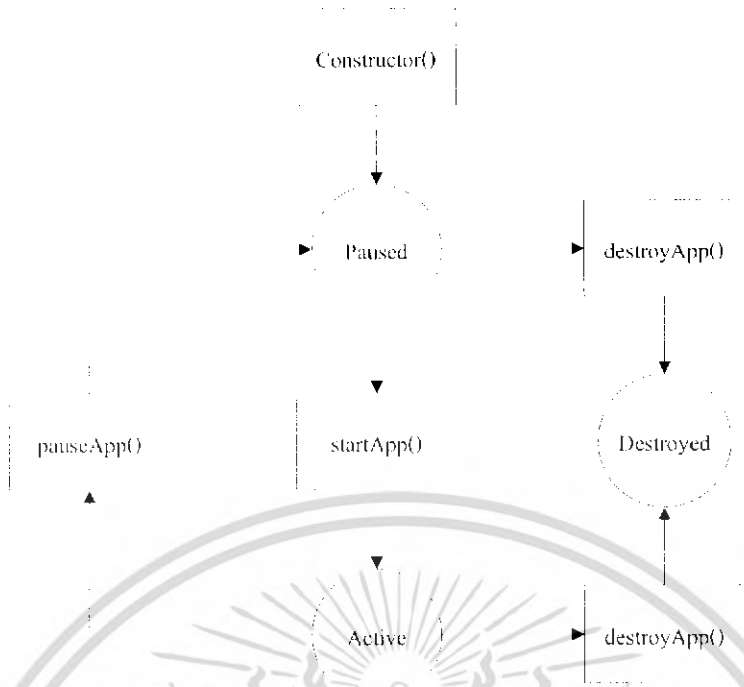
Public final void String getAppProperty(String Key)

Public final void resumeRequest()

คลาส MIDlet ระบุเมธ็อดที่สามารถเรียกใช้โดยซอฟต์แวร์จัดการแอพพลิเคชั่น (AMS) เพื่อสั่งให้แอพพลิเคชั่น MIDlet เริ่มต้น และหยุดทำงาน

วงจรการทำงานของ MIDlet การกระทำของ MIDlet ประกอบไปด้วย 3 สถานะ คือกำลังทำงาน หยุดชั่วคราว และถูกทำลาย อาศัยซอฟต์แวร์จัดการแอพพลิเคชั่น เป็นตัวควบคุมการเปลี่ยนสถานะหนึ่งไปยังอีกสถานะหนึ่งควบคุมด้วยเมธ็อด startApp() pauseApp() และ destroyApp() ที่มาพร้อมกับ MIDlet จากรูปที่2.5 แสดงให้เป็นจุดเปลี่ยนระหว่างสถานะทั้ง 3 โดยการเรียกใช้เมธ็อดข้างต้น เมื่อMIDlet พร้อมสั่งกระทำการซอฟต์แวร์จัดการแอพพลิเคชั่นจะสร้างตัวอย่าง MIDlet ขึ้นมาก่อนโดยใช้ constructor แบบ public ที่ไม่มีอาร์กิวเมนต์ใดๆ โดย MIDlet จะอยู่ในสถานะหยุดชั่วคราว จากนั้นซอฟต์แวร์จัดการแอพพลิเคชั่นจะเรียกเมธ็อด startApp() ขึ้นมา และ MIDlet จะเข้าสู่สถานะกำลังทำงานเปิดรับทรัพยากรที่ต้องการ และเริ่มต้นการทำงาน ในสถานะนี้ MIDlet จะทำงาน และดึงทรัพยากรที่ต้องการไว้ใช้งาน เมื่อซอฟต์แวร์จัดการแอพพลิเคชั่นไม่ต้องการให้ MIDlet ทำงานต่อไป ก็จะเรียกเมธ็อด pauseApp() จากนั้น MIDlet จะหยุดทำงาน และเข้าสู่สถานะหยุดชั่วคราว คืนทรัพยากรที่ดึงมาใช้งาน และเข้าสู่ภาวะไม่ทำงาน MIDlet สามารถกลับไปอยู่ที่สถานะกำลังทำงาน ได้เมื่อซอฟต์แวร์จัดการแอพพลิเคชั่นเรียกเมธ็อด startApp() ขึ้นมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่2.5 วงจรการทำงานของ MIDlet

ท้ายที่สุดเมื่อซอฟต์แวร์จัดการแอพพลิเคชั่นไม่ต้องการเรียกใช้งาน MIDlet หรือต้องการเคลียร์หน่วยความจำเพื่อให้โปรแกรมอื่นได้ใช้งาน ก็จะส่งสัญญาณเตรียมทำลาย MIDlet ทิ้งด้วยการเรียกเมธ็อด destroyApp() และเข้าสู่สถานะถูกทำลาย ซึ่ง MIDlet จะปล่อยทรัพยากรทั้งหมด ทำการจัดเก็บข้อมูลถาวรต่างๆ และหยุดทำงานทั้งหมด หาก MIDlet อยู่ระหว่างสั่งกระทำขั้นตอนสำคัญอยู่ ก็อาจร้องขอไม่เข้าสู่สถานะถูกทำลายได้โดยเรียกใช้ MIDletStateChangException อย่างไรก็ดีซอฟต์แวร์จัดการแอพพลิเคชั่นอาจปฏิเสธ หรือยินยอมตามคำร้องขอนี้ก็ได้ ตัวแปรบูลีน unconditional ในลายเซ็นของเมธ็อด destroyApp() จะเป็นตัวกำกับว่าการร้องขอนี้สมควรหรือไม่ ถ้าตัวบ่งชี้มีค่าเท่ากับ true การร้องขอเป็นอันตกไป ตรงกันข้ามหากมีค่าเท่ากับ false ก็จะได้รับการตอบรับ และจะเรียกเมธ็อด destroyApp() ขึ้นมาใหม่ในคราวต่อไป หาก MIDlet ต้องการเข้าสู่สถานะหยุดชั่วคราว หรือถูกทำลายด้วยตัวเอง ก็สามารทำได้โดยเรียกเมธ็อด notifyPause() หรือ notifyDestroy() ตามลำดับ โดยเมธ็อดทั้ง 2 จะแจ้งให้ ซอฟต์แวร์จัดการแอพพลิเคชั่นทราบว่า MIDlet ได้เข้าสู่สภาวะหยุดชั่วคราวหรือถูกทำลายแล้ว ในการนี้ซอฟต์แวร์จัดการแอพพลิเคชั่นจะไม่เรียกเมธ็อด pauseApp() หรือ destroyApp() อีกMIDlet จะเข้าสู่สถานะหยุดทำงานได้ก็ต่อเมื่อผ่านสถานการณ์ทำงานมาก่อนแล้ว ในทางตรงกันข้าม หากต้องการเข้าสู่สถานะถูกทำลาย สามารถเข้าได้โดยตรงจากสถานะหยุดทำงานชั่วคราว และสถานะกำลังทำงาน นอกจากนี้ยังสามารถเข้าสู่สถานะหยุดการทำงานได้ในขณะที่กำลังทำงาน หรือหรือได้รับคำสั่งจากซอฟต์แวร์จัดการแอพพลิเคชั่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.8 ซอฟต์แวร์จัดการแอพพลิเคชั่น

ซอฟต์แวร์แอพพลิเคชั่นมาพร้อมกับ MIDP ทำหน้าที่ควบคุมการติดตั้ง สั่งการทำงาน และลบ MIDlet บางครั้งเราเรียกซอฟต์แวร์จัดการแอพพลิเคชั่นว่าเป็น ซอฟต์แวร์จัดการ MIDlet (MIDlet Management Software) หรือโปรแกรมบริหารจาวาแอพพลิเคชั่น (Java Application Manager)

ข้อจำกัด

1.ข้อจำกัดในการจัดการข้อผิดพลาด CLDC นั้นรองรับความผิดพลาดในการทำงานในวงจำกัด โดยกำหนดคลาสแสดงข้อผิดพลาดไว้เพียง 2 คลาส คือ java.lang.VirtualMachineError และ java.lang.OutOfMemoryError ขณะที่ตัดคลาสส่วนใหญ่ออกไป เนื่องจาก

1.1 ในระบบอุปกรณ์ผฝังตัว การคืนสู่ภาวะทำงานผิดพลาด เป็นความสามารถเฉพาะบางอุปกรณ์เท่านั้น ไม่คาดหวังให้ผู้เขียนแอพพลิเคชั่นจัดการกับข้อบกพร่องเฉพาะอุปกรณ์เหล่านี้

1.2 ความผิดปกติประเภท Error มักไม่สามารถแก้ไขได้ การบรรจุความสามารถในการจัดการข้อผิดพลาดอย่างเต็มรูปแบบทำให้ต้องเสียค่าใช้จ่ายมาก และยังต้องกำหนดลำดับความสำคัญไว้สูงทั้งที่อุปกรณ์ CLDC มีทรัพยากรก่อนข้างจำกัด

2. ข้อจำกัดของ KVM เนื่องจาก KVM เป็นเลเยอร์ Java Virtual Machine ที่รองรับไลบรารี่ของ CLDC คุณสมบัติใดที่ CLDC ไม่สนับสนุน ก็จะถูกตัดออกจาก KVM ด้วยเช่นกัน อาทิ ตัวเลขทศนิยม finalization และการจัดการข้อผิดพลาดเฉพาะอุปกรณ์

2.1 ไม่สนับสนุน Java Native Interface (JNI) ด้วยสาเหตุ 2 ประการคือในแบบจำลองความปลอดภัยของ CLDC ผู้เขียนแอพพลิเคชั่นไม่สามารถดาวน์โหลดไลบรารี่ใหม่ๆ ที่ยังมีฟังก์ชั่นเดิมของอุปกรณ์ที่ไม่มีในไลบรารี่ของจาวาได้ นอกจากนี้ การนำ JNI มาใช้ยังเพิ่มภาระให้กับหน่วยความจำขนอุปกรณ์ CLDC

2.2 ไม่สนับสนุนโปรแกรมบรรจุคลาสที่ผู้ใช้งานกำหนดขึ้นเอง และโปรแกรมบรรจุคลาสใน KVM ก็ไม่อนุญาตให้ผู้ใช้งานลบล้าง เขียนทับ หรือกำหนดค่าใหม่ด้วย

2.3 ไม่สนับสนุน Reflection, RMI และ การเรียงลำดับอ็อบเจกต์ ทำให้โปรแกรม CLDC ไม่สามารถตรวจสอบเนื้อหาในคลาสออบเจ็กต์เมธ็อด ฯลฯ

2.4 ไม่สนับสนุน Thread Group หรือ Daemon คือ KVM สนับสนุนแอพพลิเคชั่นแบบทำงานคู่ขนาน (Multi-Thread) แต่ไม่รองรับกลุ่มงานย่อย (Thread Object) หรืองานเบื้องหลัง (Daemon Thread) ระบบความปลอดภัยใน J2ME

วัตถุประสงค์สำคัญของการรักษาความปลอดภัยบนระบบคอมพิวเตอร์คือ การป้องกันทรัพยากรของระบบจากการเจาะเข้ามาทั้งที่ไม่ประสงค์ดี และโดยไม่ตั้งใจ การดาวน์โหลดเนื้อหา และแอพพลิเคชั่นตามข้อกำหนดของ CLDC ระบุไว้ ทำให้การรักษาความปลอดภัยบนระบบเครือข่ายทวีความสำคัญมากขึ้นจาวานั้นออกแบบมาโดยคำนึงถึงความปลอดภัยมาตั้งแต่ต้น โดย J2SE เองมีคุณสมบัติด้านความปลอดภัยที่หลากหลาย เช่น การตรวจไบต์โค้ด และโปรแกรมจัดการความปลอดภัย อย่างไรก็ดี เนื่องจากรหัสที่ J2SE ใช้ในการรักษาความปลอดภัยมีขนาดใหญ่เกินกว่าหน่วยความจำของอุปกรณ์ไร้สายที่มีทรัพยากรจำกัด จึงต้องลดทอนคุณสมบัติดังกล่าวลงให้เหมาะสมกับความต้องการระบบของอุปกรณ์ไร้สาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.9 การเวอริฟายและพรีเวอริฟายไฟล์คลาส (Class Verification and Pre-Verification)

เนื่องจากทรัพยากรที่มีจำกัดบนอุปกรณ์ไร้สายการเวอริฟายคลาสของ KVM จึงต้องแยกกันกระทำ โดยบางส่วนกระทำนอกตัวอุปกรณ์นั้น เรียกว่า พรีเวอริฟิเคชั่น

2.5.10 แบบจำลอง Sand Box

J2ME ได้นำแบบจำลองรักษาความปลอดภัยมาจาก J2SE หลักการของแบบจำลอง Sand Box ใน J2ME คือ ให้แอพพลิเคชั่นที่เขียนด้วยจาวาทำงานในสภาพแวดล้อมปิด ซึ่งแอพพลิเคชั่นสามารถเข้าถึงเฉพาะ API ที่กำหนดโดยคอนฟิกูเรชั่น โพรไฟล์ และคลาส เปิดที่อุปกรณ์นั้นได้รับอนุญาตให้ใช้นอกจากนี้ แบบจำลอง Sand Box ยังหมายถึง

1. จาวาคลาสได้รับเวอริฟาย และรับรองแล้วว่าเป็นจาวาแอพพลิเคชั่นที่ถูกต้อง

2. นักพัฒนาแอพพลิเคชั่นมีชุดจาวา API จำนวนจำกัดซึ่งกำหนดไว้ล่วงหน้าโดยโพรไล์ CLDC และคลาสเปิดที่ได้รับอนุญาตให้ใช้

3. การดาวน์โหลด และการจัดการจาวาแอพพลิเคชั่นบนอุปกรณ์ เกิดขึ้นในระดับโค้ดพื้นฐานที่อยู่ภายใน Virtual Machine และไม่มีโปรแกรมบรรจุคลาสที่ผู้ใช้งานกำหนดขึ้นเอง เพื่อป้องกันไม่ให้ผู้เขียนโปรแกรมเขียนทับกลไกมาตรฐานการโหลดคลาสของ Virtual Machine

4. ชุดฟังก์ชั่นเดิมของอุปกรณ์ที่เข้าถึง Virtual Machine ถูกเปิดการใช้งาน ซึ่งหมายความว่า นักพัฒนาแอพพลิเคชั่นไม่สามารถดาวน์โหลดไลบรารี่ใหม่ๆ ที่มีฟังก์ชั่นเดิมของอุปกรณ์มาใช้ได้ หรือไม่สามารถเข้าถึงฟังก์ชั่นเดิมของอุปกรณ์ซึ่งไม่มีในไลบรารี่ของจาวาที่กำหนดโดย CLDC Profile หรือคลาสเปิดที่ได้รับอนุญาติให้ใช้

2.6 สเต็ปเปอร์มอเตอร์

สเต็ปเปอร์มอเตอร์มีความแตกต่างจากมอเตอร์ทั่ว ๆ ไป โดยเมื่อป้อนกำลังไฟฟ้าให้กับมัน มันจะหมุนเพียงเล็กน้อยตามเส้นรอบวงและหยุด ซึ่งแตกต่างจากมอเตอร์ซึ่งแตกต่างจากมอเตอร์ทั่ว ๆ ไป ซึ่งมันจะหมุนทันทีและตลอดเวลา สเต็ปเปอร์มอเตอร์สามารถกำหนดตำแหน่งของการหมุนด้วยตัวเลขได้อย่างละเอียดโดยการใช้คอมพิวเตอร์เป็นตัวกำหนดและจัดเก็บตัวเลขเหล่านั้นไว้

สเต็ปเปอร์มอเตอร์ สามารถใช้งานในระบบเปิด (Open Loop System) นั่นก็คือ มันทำงานได้โดยไม่ต้องการการป้อนกลับ (Feedback) แต่ทุกวิธีที่ต้องการกำหนดตำแหน่งได้อย่างถูกต้องจำเป็นที่ต้องการการป้อนกลับไปยังระบบให้รับรู้

เช่นเดียวกับมอเตอร์ทั่วไป การที่จะทำให้เกิดการหมุนของโรเตอร์ (Rotor) ได้ต้องมีการกระทำของสนามแม่เหล็ก การหมุนทำได้ทั้งแบบต่อเนื่องและแบบกลับทิศทางไปมา โดยการจัดวางของแปรงถ่านและการจัดวางคอมมิวเตเตอร์ และทำการสวิตชิ่งกำลังไฟฟ้าให้เกิดแรงดึงดูดของแม่เหล็ก (Magnetic attraction) ที่ขั้วแม่เหล็ก ผลก็คือเกิดสนามแม่เหล็กหมุนสเตเอตร์โดยการจ่ายกำลังไฟฟ้าทีละคู่ขั้วแม่เหล็กในทิศทางตรงข้ามตลอดเวลา และเมื่อต้องการหยุดหมุนทำได้โดยการหยุดการเกิดขั้วแม่เหล็กที่จุดหนึ่งโดยทำการสวิตชิ่งในลำดับต่อไปเสีย การหมุนสลับทิศทางก็ทำได้เช่นเดียวกับที่กล่าวมา เพียงแต่การทำสวิตชิ่งกำลังไฟฟ้าให้เกิดสนามแม่เหล็กหมุนในทิศทางกลับกัน โดยกลับลำดับการสวิตช์ของมัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6.1 ชนิดของสเต็ปเปอร์มอเตอร์

สเต็ปเปอร์มอเตอร์แบ่งตามพื้นฐานได้เป็น 3 ชนิด คือ

1. ชนิดวาริเบิลรีลักแตนซ์ (Variable Reluctance: VR) สเต็ปเปอร์มอเตอร์ชนิดนี้มีจุดด้อยในเรื่องของความถูกต้องของตำแหน่งและทำงานได้ไม่ดีนักเมื่อมีสเต็ปในการหมุนสูง

2. ชนิดเพอร์มาเนนต์แมกเน็ต (Permanent Magnet: PM) มีข้อดีในเรื่องของความถูกต้องของตำแหน่งและความเร็วมากขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับชนิดอื่น

3. ชนิดไฮบริด (Hybrid) เป็นชนิดที่นิยมใช้กันมากที่สุด โดยเฉพาะนำมาใช้กับอุปกรณ์ในเครื่องคอมพิวเตอร์

2.6.2 การกระตุ้นและควบคุมการหมุนของสเต็ปเปอร์มอเตอร์

การกระตุ้นและควบคุมการหมุนของมอเตอร์ให้เคลื่อนที่ไปแต่ละสเต็ป ทำได้โดยจ่ายกำลังไฟฟ้าไปยังขดลวดแต่ละขดบนสเตเตอร์ ซึ่งต้องป้อนแบบซีเควนเชียลในรูปแบบที่ถูกต้องด้วยการกระตุ้นเฟสของขดลวดสเต็ปเปอร์มอเตอร์ มีอยู่ด้วยกัน 3 แบบ คือ

1. การกระตุ้นเฟสเดียว (Single Phase Excitation) เป็นการป้อนสัญญาณให้กับสเต็ปเปอร์มอเตอร์ทีละขด ดังแสดงในรูปที่ 2.6

Step No.	Phase 1	Phase 2	Phase 3	Phase 4
1	ON			
2		ON		
3			ON	
4				ON
5	ON			
6		ON		

รูปที่2.6 การกระตุ้นแบบเฟสเดี่ยว

2. การกระตุ้น 2 เฟส (Two Phase Excitation) เป็นการป้อนสัญญาณให้กับขดลวดของสเต็ปเปอร์มอเตอร์ทีละ 2 ขด ที่อยู่ใกล้กันในเวลาเดียวกัน และเรียงถัดกันไปดังรูปที่ 2.7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Step No.	Phase 1	Phase 2	Phase 3	Phase 4
1	ON	ON		
2		ON	ON	
3			ON	ON
4	ON			ON
5	ON	ON		
6		ON	ON	

รูปที่ 2.7 การกระตุ้นแบบ 2 เฟส

การเพิ่มจำนวนของขดลวดที่ถูกกระตุ้นนี้ทำให้เพิ่มแรงบิดได้มากกว่าแบบเฟสเดียว โรเตอร์จะเคลื่อนที่ด้วยแรงดึงอย่างเต็มแรงจาก 2 ขดลวดที่ถูกกระตุ้นพร้อมกัน และต่อไปด้วยแรงดึงจาก 2 ขดลวดถัดไป สำหรับข้อเสียก็คือการกระตุ้นแบบนี้ต้องใช้แหล่งจ่ายไฟฟ้ามากขึ้น

3. การกระตุ้นแบบครึ่งสเต็ป(Half Step) เป็นรูปแบบที่เกิดจากการผสมผสานระหว่างการกระตุ้นแบบเฟสเดียวและ 2 เฟสเพื่อเพิ่มจำนวนของสเต็ปต่อรอบอีกเท่าตัวหนึ่ง แรงบิดที่ได้จากการกระตุ้นจะเพิ่มมากขึ้นอีก เพราะช่วงสเต็ปมีระยะสั้นลงและแต่ละสเต็ปที่เกิดแรงดึงจากขดลวด 2 ขดที่ถูกกระตุ้นพร้อมกัน ความถูกต้องของตำแหน่งมีเพิ่มมากขึ้น กระตุ้นแบบนี้ต้องทำการหมุนถึง 2 สเต็ปจึงจะได้เท่ากับ 1 สเต็ปเต็ม เหมือนกับการกระตุ้น 2 แบบแรก สำหรับแหล่งจ่ายไฟใช้เท่ากับแบบ 2 เฟส

Step No.	Phase 1	Phase 2	Phase 3	Phase 4
1	ON			
2	ON	ON		
3		ON		
4		ON	ON	
5			ON	
6			ON	ON
7				ON
8	ON			ON
9	ON			
10	ON	ON		

รูปที่ 2.8 การกระตุ้นแบบครึ่งสเต็ป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7 พอร์ตอนุกรมของไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS – 51

ไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูล MCS – 51 มีวงจรสื่อสารอนุกรมแบบฟูลดูเพล็กซ์ 1 ชุด (สื่อสารแบบฟูลดูเพล็กซ์ หมายถึง วงจรที่สามารถทำการรับและส่งข้อมูลในลักษณะ 2 ทิศทางได้ในเวลาเดียวกัน) โดยใช้ขาสัญญาณของพอร์ต 3 คือ ขา P3.0 เป็นขารับข้อมูลเข้าหรือ RxD และขา P3.1 เป็นขาส่งข้อมูลออกหรือ TxD โดยวงจรสื่อสารข้อมูลแบบอนุกรมของไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูล MCS 51 แบบแฟลชเป็นอะซิงโครนัส ปกติแล้วพอร์ตอนุกรมไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS – 51 จะใช้ในการติดต่อสื่อสารกับพอร์ตอนุกรมของคอมพิวเตอร์ โดยใช้มาตรฐาน RS 232 แต่ในปัจจุบันสามารถติดต่อกันในมาตรฐานของ RS – 422 หรือ RS – 485 ได้แล้ว โดยใช้ไอซีพิเศษที่ทำหน้าที่ในการแปลงสัญญาณการสื่อสารดังกล่าว

2.7.1 การสื่อสารข้อมูลแบบอะซิงโครนัส

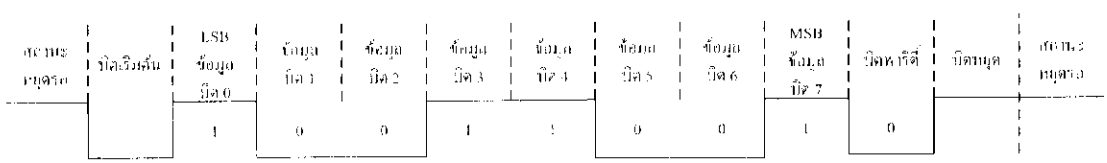
การสื่อสารข้อมูลแบบอะซิงโครนัส คือ การรับและส่งข้อมูลโดยไม่ต้องมีสัญญาณนาฬิการ่วมด้วย แต่จะใช้การกำหนดค่าอัตราความเร็วในการรับและส่งข้อมูลให้มีค่าเท่ากัน ซึ่งเรียกอัตราเร็วนี้ว่า อัตราบอด หรือ บอดเรต (Baud Rate) มีหน่วยเป็น บิตต่อวินาที (bit per second : bps)

รูปแบบของข้อมูลที่ใช้ในการรับส่งแบบอะซิงโครนัส ประกอบด้วย 4 ส่วนด้วยกัน คือ

1. บิตเริ่มต้น (Start bit) มีขนาด 1 บิต
2. บิตข้อมูลแบบอนุกรม มีขนาด 8 บิต
3. บิตตรวจสอบพาริตี้ (Parity bit) มีขนาด 1 บิต หรือไม่มี
4. บิตปิดท้ายหรือบิตหยุด (Stop bit) มีขนาด 1 บิต

รูปที่ 2.9 แสดงรูปแบบของข้อมูลอนุกรมแบบอะซิงโครนัสเมื่อไม่มีการส่งข้อมูล ขา DATA จะมีสถานะหยุดรอ (Waiting stage) การเริ่มต้นส่งข้อมูลจะเริ่มจากการให้ขา DATA มีลอจิก "0" ด้วยช่วงระยะเวลา 1 บิต เรียกบิตนี้ว่า บิตเริ่มต้น (Start bit) จากนั้นบิตข้อมูลจะถูกส่งออกไป โดยเริ่มจากบิตที่มีนัยสำคัญต่ำสุดหรือบิต LSB ก่อนซึ่งข้อมูลที่ต้องการส่งมีทั้งหมด 8 บิต จากนั้นตามด้วยบิตพาริตี้ (Parity bit) ซึ่งใช้ในการตรวจสอบความผิดพลาดที่เกิดขึ้นจากการส่งข้อมูล บิตสุดท้ายที่จะส่ง คือ บิตปิดท้ายหรือบิตหยุด (Stop bit) โดยจะเป็นการทำให้ขา DATA มีสถานะลอจิก "1" อีกครั้งด้วยระยะเวลาอย่างน้อย 1 บิต, 1.5 บิตหรือ 2 บิต เพื่อเป็นการแสดงว่าสิ้นสุดข้อมูลแล้ว

อัตราความเร็วในการรับและส่งข้อมูลแบบอะซิงโครนัสหรืออัตราบอดหรือบอดเรตที่ใช้สำหรับพอร์ตอนุกรม RS 232 มีด้วยกันหลายค่า ตั้งแต่ 110 ถึง 19,200 บิตต่อวินาที โดยมีค่าเพิ่มมากขึ้นตามเทคโนโลยีของคอมพิวเตอร์



รูปที่2.9 รูปแบบข้อมูลอนุกรมแบบอะซิงโครนัส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตรวจสอบพาริตี้สามารถกำหนดให้เป็นแบบคี่ (odd), แบบคู่ (even) หรือไม่มีการตรวจสอบพาริตี้ก็ได้ พาริตี้คี่หรือพาริตี้คู่แสดงถึงจำนวนลอจิก "1" ทั้งหมดภายในข้อมูลที่ส่งไป 1 ไบต์รวมพาริตี้ว่ามีจำนวนเป็นเลขคู่หรือเลขคี่

บิตพาริตี้ถูกสร้างขึ้นจากภาคส่งข้อมูลของ UART (Universal Asynchronous Receiver Transmitter : เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการรับส่งข้อมูลอนุกรม) ซึ่งทางภาครับต้องกำหนดการตรวจสอบพาริตี้ที่ตรงกันเอาไว้ว่าจะทำการตรวจสอบพาริตี้คี่หรือคู่ จากนั้นภาครับของ UART จะทำการตรวจสอบค่าพาริตี้ที่เกิดขึ้นว่าเป็นคู่หรือคี่ โดยการนับจำนวนลอจิก "1" ทั้งหมดรวมทั้งบิตพาริตี้ด้วย ถ้ากำหนดพาริตี้ไว้ว่าเป็นคู่แต่อ่านค่าตัวเลขในการนับออกมาได้ตัวเลขเป็นคี่ ทางภาครับจะแสดงข้อผิดพลาดออกมาให้ผู้ใช้ตรวจกระบวนการดังกล่าวเป็นวิธีการตรวจสอบความผิดพลาดที่เกิดขึ้นในการรับส่งข้อมูลที่ง่ายที่สุด แต่มันสามารถตรวจสอบได้เมื่อมีบิตข้อมูลที่ทำการรับส่งผิดพลาดเพียงบิตเดียวเท่านั้น ถ้าข้อมูลที่ทำการส่งผิดพลาดมากกว่า 1 บิต การตรวจสอบด้วยวิธีนี้จะไม่ได้ผล สำหรับการตั้งพาริตี้เป็น NONE นั้น ทั้งภาครับและส่งจะไม่มีการตรวจสอบพาริตี้

2.7.2 รีจิสเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับการทำงานของพอร์ตอนุกรมใน MCS – 51

ในการทำงานของพอร์ตอนุกรมในไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS – 51 มีรีจิสเตอร์ที่เกี่ยวข้องอยู่ 2 ตัว ดังนี้

1. รีจิสเตอร์บัฟเฟอร์ของพอร์ตอนุกรมหรือ SBUF (Serial Data Buffer Register)

มีแอดเดรสอยู่ที่ 99H ในพื้นที่ของรีจิสเตอร์ฟังก์ชันพิเศษหรือ SFR มีขนาด 8 บิต แบ่งเป็น 2 ส่วนคือ รีจิสเตอร์บัฟเฟอร์สำหรับส่งข้อมูลและรับข้อมูล เมื่อมีการเขียนข้อมูลมายังรีจิสเตอร์ SBUF ข้อมูลนั้นจะถูกส่งต่อไปยังบัฟเฟอร์สำหรับส่งข้อมูล เพื่อส่งออกจากไมโครคอนโทรลเลอร์ผ่านทางขา TxD หรือขา P3.1 ในกรณีที่มีการอ่านข้อมูลจากรีจิสเตอร์ SBUF ข้อมูลจะถูกส่งผ่านไปยังรีจิสเตอร์บัฟเฟอร์สำหรับข้อมูล เพื่อส่งต่อไปยังไมโครคอนโทรลเลอร์ต่อไป สำหรับการรับข้อมูลอนุกรมจากภายนอกนั้นจะผ่านมาทางขา RxD หรือ P3.0 ของไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS - 51 แบบแฟลช

2. รีจิสเตอร์ควบคุมการทำงานของพอร์ตอนุกรมหรือ SCON (Serial Port Control Register)

เป็นรีจิสเตอร์ขนาด 8 บิต มีแอดเดรสอยู่ที่ 98H ในพื้นที่ของรีจิสเตอร์ SFR สามารถเข้าถึงได้ในระดับบิต มีรายละเอียดการทำงานดังนี้

บิต 7	บิต 6	บิต 5	บิต 4	บิต 3	บิต 2	บิต 1	บิต 0
SM0	**SM1**	**SM2**	**REN**	**TB8**	**RB8**	**TI**	**RI**

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

SM2 : ใช้ในการเอ็นเอเบิลการสื่อสารในแบบมัลติโปรเซสเซอร์ ในการทำงานของโหมด 2 และ 3 ของพอร์ตอนุกรมภายในไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS 51 ถ้าบิตนี้เป็น "1" บิต RI จะไม่แอคตีฟ ถ้าบิตที่ 9 ที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รับเข้ามาเป็น "0" ในการทำงานโหมด 1 ถ้าบิตนี้เซต บิต RI จะไม่แอคตีฟถ้ายังไม่ได้รับบิตหยุดส่วนในโหมด 0 บิตนี้ไม่มีการใช้งาน

REN (Enable serial reception) : ใช้ในการเอ็นเอเบิลการรับข้อมูลของพอร์ตอนุกรม ทำการเซตและเคลียร์ด้วยกระบวนการทางซอฟต์แวร์

TB8 : ใช้สำหรับเก็บข้อมูลบิตที่ 9 ที่ต้องการส่งออกไปในการทำงานโหมด 2 และ 3 ของพอร์ตอนุกรมใน MCS – 51 เซตและเคลียร์ด้วยกระบวนการทางซอฟต์แวร์

RB8 : ใช้สำหรับรับข้อมูลบิตที่ 9 ที่เข้ามาในการทำงานโหมด 2 และ 3 ของพอร์ตอนุกรมในไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS – 51 แต่ถ้าหากพอร์ตอนุกรมทำงานในโหมด 1 และ บิต SM2 เป็น "0" ข้อมูลที่บิตRB8 คือ ข้อมูลของบิตหยุด สำหรับในการทำงานในโหมด 0 บิตนี้ไม่ใช้งาน บิต RB8 นี้สามารถเซตด้วยกระบวนการทางซอฟต์แวร์

TI (Transmit Interrupt flag) : ใช้ในการแสดงการเกิดอินเตอร์รัปต์เมื่อมีการส่งข้อมูลออกจากพอร์ตอนุกรมภายในไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS 51 สามารถเซตได้ด้วยกระบวนการฮาร์ดแวร์ เมื่อมีการส่งข้อมูลบิตที่ 8 ไปเรียบร้อยแล้วในการทำงานโหมด 0 ส่วนในการทำงานโหมดอื่น บิตนี้จะเซตเมื่อมีการเริ่มต้นส่งบิตหยุดออกไป การเคลียร์บิตนี้ต้องใช้กระบวนการทางซอฟต์แวร์เท่านั้น

RI (Receive Interrupt flag) : ใช้ในการแสดงการเกิดอินเตอร์รัปต์เมื่อมีการรับข้อมูลเข้าสู่พอร์ตอนุกรม สามารถเซตได้ด้วยกระบวนการฮาร์ดแวร์ เมื่อมีการรับข้อมูลบิตที่ 8 ไปเรียบร้อยแล้วในการทำงานโหมด 0 ส่วนในการทำงานโหมดอื่น บิตนี้จะเซตเมื่อรับบิตหยุดของข้อมูลอนุกรมไปได้ครึ่งทางแล้ว ยกเว้นกรณีที่บิต SM2 มีการเซต บิตนี้จะเซต ได้ก็ต่อเมื่อการรับบิตหยุดหรือบิตที่ 9 เกิดขึ้นอย่างสมบูรณ์แล้ว การเคลียร์บิตนี้ต้องใช้กระบวนการทางซอฟต์แวร์เท่านั้น

2.7.3 โหมดการทำงานของพอร์ตอนุกรมใน MCS – 51

พอร์ตอนุกรมในไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS – 51 สามารถเลือกการทำงานได้ถึง 4 โหมด คือ

1. โหมด 0 เป็นการกำหนดให้พอร์ตอนุกรมทำงานในลักษณะชิฟต์รีจิสเตอร์ การทำงานในโหมดนี้ของไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS – 51 จะใช้ในการเชื่อมต่อกับไอซีรีจิสเตอร์ภายนอกเพื่อทำการขยายพอร์ตอินพุตหรือเอาต์พุต แต่ไม่นิยมใช้งานมากนัก เนื่องจากในไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS – 51 เองมีพอร์ตอยู่ค่อนข้างมาก และติดต่อกับพอร์ตเหล่านั้นได้ง่ายและเร็วกว่ามาก

2. กำหนดจากอัตราการเกิดโอเวอร์โฟลว (Overflow) ของไทเมอร์ 1 ใน AT89C51 ส่วนในไมโครคอนโทรลเลอร์ เบอร์ AT98C52 และในอนุกรม AT89Sxx สามารถเลือกใช้อัตราการเกิดโอเวอร์โฟลวของไทเมอร์ 1 หรือไทเมอร์ 2 ในการกำหนดอัตราบอดได้ การทำงานในโหมดนี้ได้รับความนิยมสูงสุด เนื่องจากมีกระบวนการที่ไม่ซับซ้อนและสามารถทำการรับส่งข้อมูลกับคอมพิวเตอร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3. โหมด 2 เป็นการกำหนดให้เป็น UART ขนาด 9 บิต โดยมีอัตราบอดคงที่

4. โหมด 3 เป็นการกำหนดให้เป็น UART ขนาด 9 บิต สามารถเลือกอัตราบอดได้

การเลือกโหมดทำได้ด้วยการกำหนดข้อมูลให้แก่บิต SM0 และ SM1 ในรีจิสเตอร์ SCON

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7.4 อัตราบอดของพอร์ตอนุกรมในไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS – 51

โหมด 0

อัตราบอดของโหมดนี้มีค่าคงที่ โดยสามารถคำนวณได้จากสูตร

อัตราบอดในโหมด = ความถี่ของสัญญาณนาฬิกา/2 หน่วยเป็น บิตต่อวินาที

โหมด 1 และ 3

เนื่องจากทั้งสองโหมดนี้สามารถเลือกแหล่งกำเนิดอัตราบอดได้ 2 แหล่ง คือ จากอัตราการเกิดโอเวอร์โฟลวของไทเมอร์ 1 และ 2 สำหรับอัตราบอดเมื่อใช้การโอเวอร์โฟลวของไทเมอร์ 1 จะต้องใช้ค่าบิต SMOD ในรีจิสเตอร์ PCON มาพิจารณาประกอบด้วย สามารถคำนวณค่าอัตราบอดได้จาก

อัตราบอด = $(2^{\text{ค่าของบิตSMOD}}/32)$ * อัตราโอเวอร์โฟลวของไทเมอร์ 1

ถ้าหากในไทเมอร์ 1 ไม่ได้เอ็นเอเบิลการอินเตอร์รัปต์ไว้ สามารถคำนวณค่าอัตราบอดได้จาก

อัตราบอด = $(2^{\text{ค่าของบิตSMOD}}/32)$ * (ความถี่สัญญาณนาฬิกา/{12x[256 – (TH1)]})

การกำหนดอัตราบอดโดยใช้ไทเมอร์ 1 แสดงในตารางที่6

โหมด 2

ในโหมดนี้อัตราบอดจะขึ้นอยู่กับค่าของบิต SMOD ในรีจิสเตอร์ PCON ถ้า SMOD เป็น "0" อัตราบอดจะเท่ากับ 1/64 ของสัญญาณนาฬิกา ในกรณีที่ SMOD เป็น "1" อัตราบอดจะเท่ากับ 1/32 ของความถี่สัญญาณนาฬิกา สามารถแสดงเป็นสูตรคำนวณทางคณิตศาสตร์ได้ดังนี้

อัตราบอด = $(2^{\text{ค่าของบิตSMOD}}/64)$ * ความถี่สัญญาณนาฬิกา

อัตราบอด (บิตต่อวินาที : bps)	ความถี่สัญญาณนาฬิกา	SMOD	ไทเมอร์ 1		
			C/T	โหมด	ค่ารีโหลด
โหมด 0 : สูงสุด 1 MHz	12 MHz	×	×	×	×
โหมด 2 : สูงสุด 375 kHz	12 MHz	1	×	×	×
โหมด 1, 3 : 62.5 kHz	11.0592 MHz	1	0	2	FFH
19.2 k (19,200)	11.0592 MHz	1	0	2	FDH
9.6 k (9,600)	11.0592 MHz	0	0	2	FDH
4.8 k (4.800)	11.0592 MHz	0	0	2	FAH
2.4 k (2,400)	11.0592 MHz	0	0	2	F4H
1.2 k (1,200)	11.0592 MHz	0	0	2	E8H
137.5	11.0592 MHz	0	0	2	1DH
110	6 MHz	0	0	2	72H
110	12 MHz	0	0	1	FEEBH

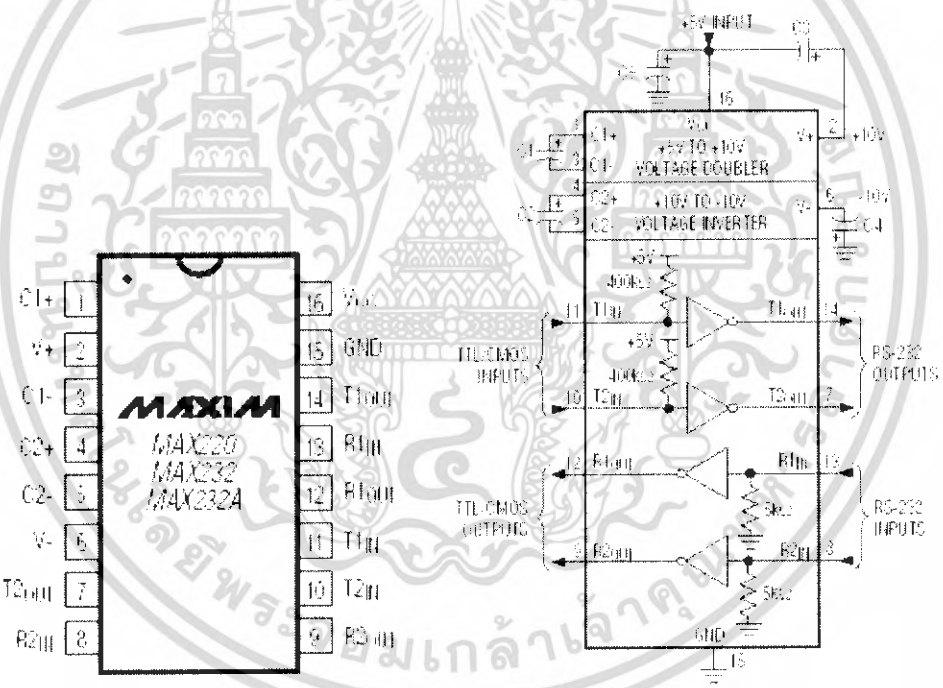
ตารางที่4 การเลือกอัตราบอดของวงจรพอร์ตอนุกรมภายในไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS – 51

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7.5 การเชื่อมต่อกับพอร์ตอนุกรมของคอมพิวเตอร์

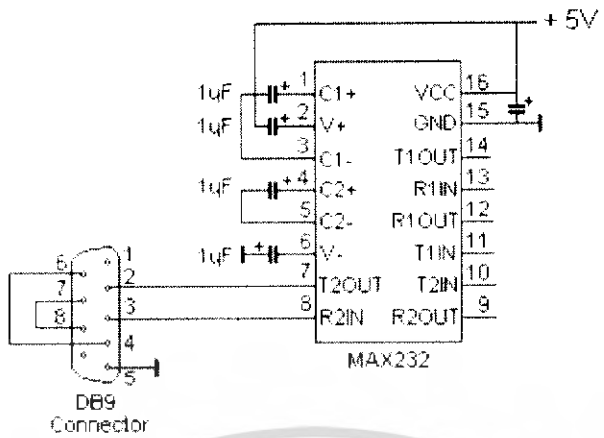
การใช้งานพอร์ตอนุกรมของไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS – 51 มักนิยมใช้ในการติดต่อเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลกับคอมพิวเตอร์ผ่านทางพอร์ตอนุกรมในมาตรฐาน RS – 232 เป็นส่วนใหญ่ แต่เนื่องจากระดับสัญญาณของพอร์ตอนุกรม RS – 232 มีระดับตั้งแต่ ±3 ถึง ±12 V ในขณะที่ระดับสัญญาณไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS – 51 อยู่ในระดับทีทีแอล ดังนั้นจึงไม่สามารถเชื่อมต่อพอร์ตอนุกรมของไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS – 51 เข้ากับพอร์ตอนุกรมของไมโครคอนโทรลเลอร์ได้โดยตรง จึงต้องอาศัยการเชื่อมต่อผ่านไอซีพิเศษที่ทำหน้าที่ในการแปลงระดับสัญญาณ

ไอซีพิเศษทำหน้าที่ในการแปลงระดับสัญญาณนี้ต้องทำการแปลงข้อมูลส่งของไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS – 51 จากระดับทีทีแอลไปเป็นระดับของ RS – 232 และทำการแปลงข้อมูลรับจากคอมพิวเตอร์จากระดับของ RS – 232 เป็นระดับทีทีแอลเพื่อให้สามารถถ่ายทอดไปยังไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS – 51 จาก MAXIM หรือ ICL232 จาก HARRIS เป็นต้น ในรูปที่2.10 แสดงการจัดขาของไอซี ICL232 ซึ่งใช้ในการแปลงสัญญาณ RS – 232 ส่วนวงจรของการต่อกับไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS – 51 แสดงในรูปที่2.11



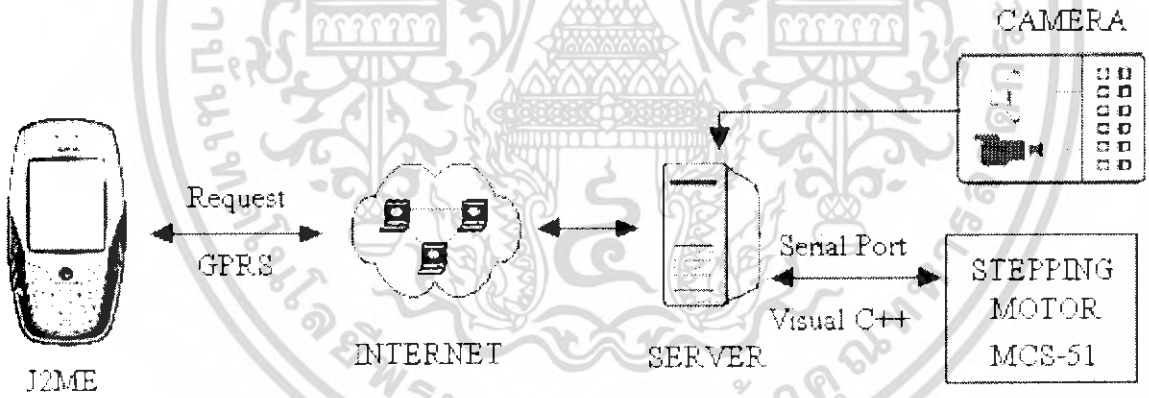
รูปที่ 2.10 รายละเอียดเบื้องต้นของไอซีแปลงสัญญาณเพื่อเชื่อมต่อกับพอร์ตอนุกรมของคอมพิวเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.11 วงจรเชื่อมต่อ MAX232 หรือ ICL232 เข้ากับพอร์ตอนุกรมของคอมพิวเตอร์และไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS 51

2.8 หลักการทำงานของระบบควบคุมกล้องรักษาความปลอดภัยผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่



รูปที่ 2.12 ภาพรวมการทำงานของระบบควบคุมกล้องรักษาความปลอดภัยผ่านโทรศัพท์มือถือ

หลักการในการทำงานของระบบควบคุมกล้องรักษาความปลอดภัยผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่นั้นจะแบ่งออกเป็น 3 ส่วนใหญ่ๆคือ

1.ส่วนที่ใช้ในการควบคุมการเคลื่อนไหวของกล้องผ่านโทรศัพท์มือถือ

2.ส่วนที่ใช้ในการรับ-ส่งภาพจากกล้องรักษาความปลอดภัยและแสดงผลที่โทรศัพท์มือถือ

3.ส่วนของ Hardware ในการเคลื่อนไหวของกล้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.8.1 การควบคุมการเคลื่อนไหวของกล้องผ่านโทรศัพท์มือถือ

จากรูปที่2.12 การทำงานจะเริ่มที่โทรศัพท์มือถือโดยบนโทรศัพท์นั้นได้ทำการบรรจุด้วยโปรแกรมซึ่งเขียนด้วย J2ME ซึ่งใช้เพื่อทำการติดต่อระหว่างโทรศัพท์มือถือกับเซิร์ฟเวอร์ โดยที่โทรศัพท์นั้นจะทำการส่งค่าพิกัดตำแหน่งการเคลื่อนไหวของกล้องที่ต้องการ โดยทำการร้องขอไปที่เครื่องเซิร์ฟเวอร์ผ่านทางเครือข่าย GPRS ซึ่งได้ทำการเชื่อมต่อกับโครงข่ายอินเตอร์เน็ตอยู่ เมื่อเครื่องเซิร์ฟเวอร์ได้รับการร้องขอนั้นจะทำการแปลภาษาที่ร้องขอด้วย ASP หลังจากการแปลคำสั่งร้องขอแล้วจากนั้นจึงทำการประมวลผลด้วยโปรแกรมซึ่งเขียนด้วย Visual C++ เพื่อที่จะทำการนำค่าคำสั่งนั้นไปสั่งงานการควบคุมมอเตอร์ที่ต่ออยู่กับชุดควบคุมไมโครคอนโทรเลอร์ผ่านทางพอร์ตอนุกรม

2.8.2 การรับ-ส่งภาพจากกล้องรักษาความปลอดภัยและแสดงผลที่โทรศัพท์มือถือ

รูปที่ 2.13 การรับ-ส่งภาพจากกล้องรักษาความปลอดภัยสู่โทรศัพท์มือถือ

เราใช้หลักการของ Video Streaming ในการรับ-ส่งภาพบนโทรศัพท์มือถือโดยในที่นี้นั้นเราใช้โปรแกรม Windows Media Encoder และ Windows Media Player

โปรแกรม Windows Media Encoder นั้นเราใช้เป็นโปรแกรมในการรับสัญญาณภาพจากกล้องรักษาความปลอดภัยสู่เครื่องคอมพิวเตอร์เซิร์ฟเวอร์แล้วทำการเข้ารหัสสัญญาณให้อยู่ในมาตรฐานของการส่งสัญญาณภาพสู่โทรศัพท์มือถือจากนั้นจึงนำสัญญาณภาพที่ทำการเข้ารหัสแล้วนั้นเก็บไว้ใน Media Server

การรับสัญญาณภาพบนโทรศัพท์มือถือนั้นเราจะใช้โปรแกรม Windows Media Player ซึ่งเป็นโปรแกรมพื้นฐานบนโทรศัพท์มือถือระบบปฏิบัติการ Windows Mobile โดยทำการร้องขอการรับสัญญาณภาพไปยัง Media Server ที่เราติดตั้งไว้

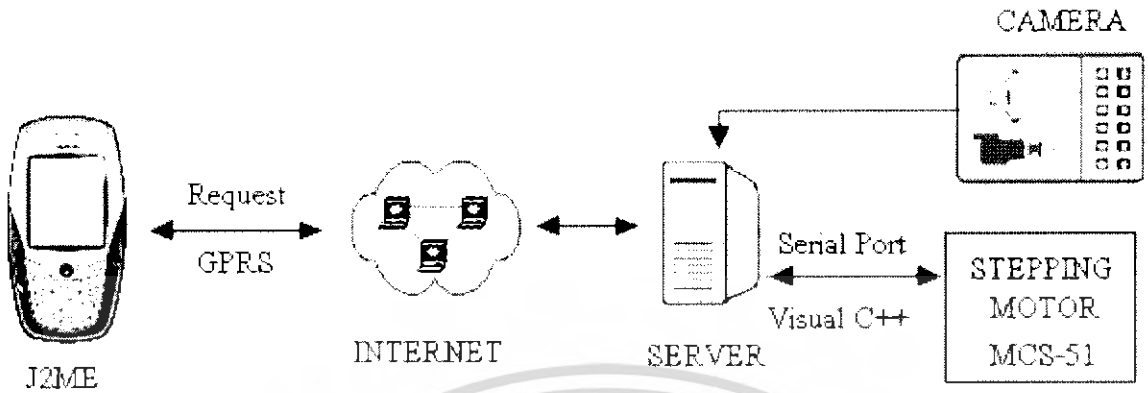
2.8.3 Hardware ในการเคลื่อนไหวของกล้อง

การเคลื่อนไหวของกล้องนั้นเราใช้การควบคุมโดยชุดไมโครคอนโทรเลอร์ซึ่งใช้ในการควบคุมเสต็ปมอเตอร์ 2 ตัว โดยให้เสต็ปมอเตอร์ตัวที่ 1 ทำหน้าที่ในการหมุนควบคุมการเคลื่อนที่ในทิศทาง ซ้าย-ขวา และให้เสต็ปมอเตอร์ตัวที่ 2 ทำหน้าที่ในการหมุนควบคุมการเคลื่อนที่ในทิศทาง บน-ล่าง โดยการควบคุมทั้งหมดนี้จะควบคุมด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ผ่านทางพอร์ตอนุกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่3

การคำนวณและการสร้าง



รูปที่ 3.1 การทำงานของระบบโดยรวม

3.1 การออกแบบการใช้งานของระบบควบคุมกล้องรักษาความปลอดภัย

1. สามารถทำงานโดยใช้บริการผ่านโทรศัพท์มือถือ

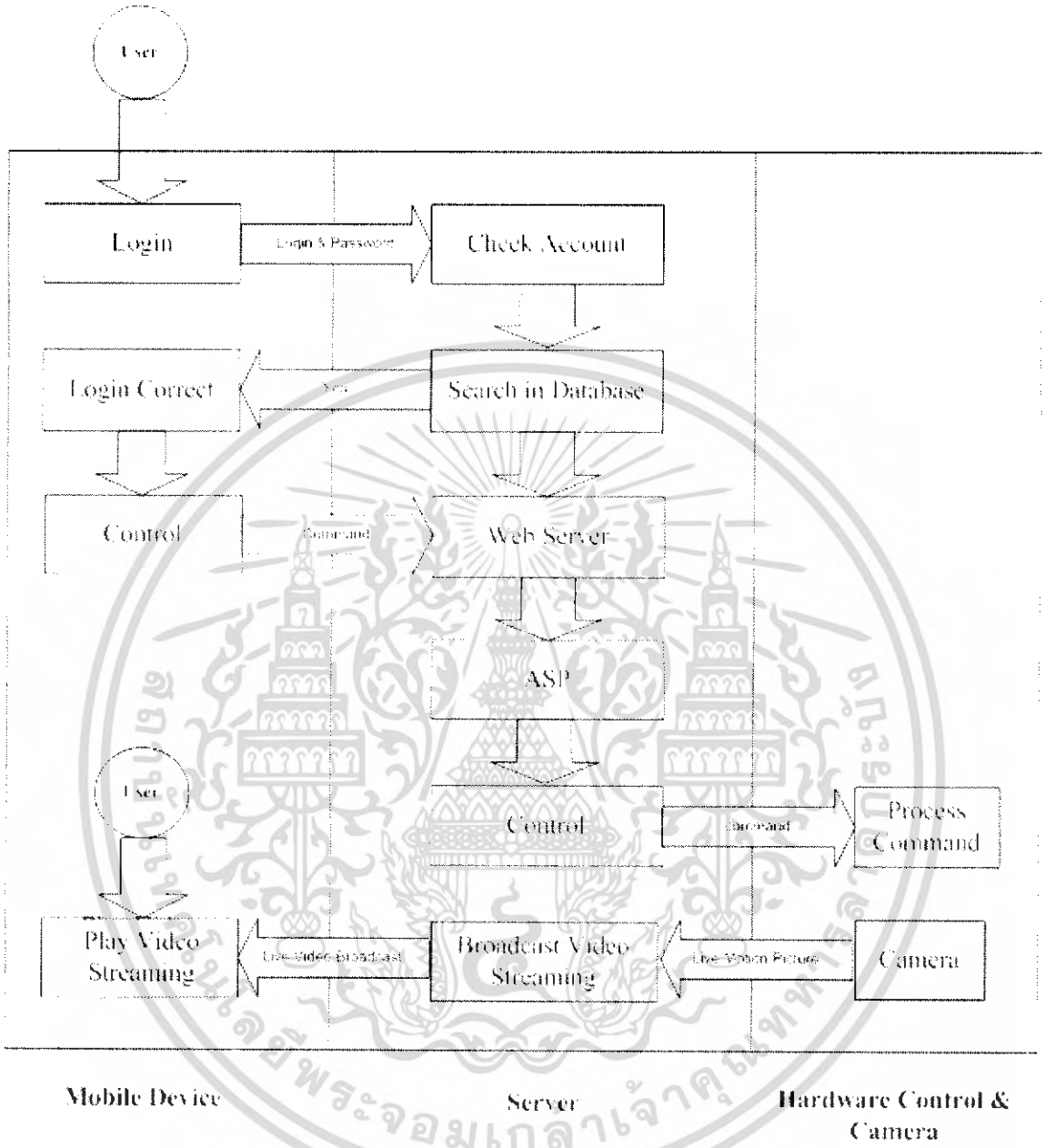
2. สามารถทำงานโดยใช้บริการผ่านเวบบราว์เซอร์ทั่วไป

โดยลักษณะการทำงานของระบบควบคุมแสดงให้เห็นดังรูปที่ 3.2 และ 3.3

จากรูปที่ 3.2 นั้นเป็นการใช้บริการผ่านโทรศัพท์มือถือ โดยการทำงานของระบบจะแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนของการควบคุม และส่วนของการรับภาพ โดยส่วนของการควบคุมนั้นระบบจะเริ่มต้นจากการที่ผู้ใช้บริการใช้โทรศัพท์มือถือทำการ Login และใส่ Password เพื่อทำการร้องขอการใช้บริการ เครื่องคอมพิวเตอร์เซิรฟเวอร์จะทำการตรวจสอบรหัสผ่านแล้วส่งคำสั่งอนุญาติให้เครื่องโทรศัพท์มือถือสามารถทำการเข้าสู่หน้าต่างการควบคุมได้ โทรศัพท์มือถือก็จะทำการควบคุมโดยการควบคุมนี้ โทรศัพท์มือถือจะมีลักษณะการควบคุมตำแหน่งของกล้องที่ต้องการด้วยลักษณะการใช้งานดังรูปที่ 3.4 โดยโทรศัพท์มือถือจะทำการส่งค่าตำแหน่งพิกัดที่ต้องการไปให้เครื่องคอมพิวเตอร์เซิร์ฟเวอร์ประมวลผล โดยการประมวลผลนี้เราจะใช้ ASP ในการแปลความหมายค่าที่ร้องขอ แล้วใช้โปรแกรมซึ่งเขียนด้วย Visual C++ ทำการสั่งงานการควบคุมกล้องผ่านทางพอร์ตอนุกรมซึ่งเป็นการจบการทำงาน อีกส่วนหนึ่งของระบบ คือ การรับภาพจากกล้องรักษาความปลอดภัยการรับภาพนี้เราใช้โทรศัพท์มือถือในการร้องขอไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์เซิร์ฟเวอร์ด้วยโปรแกรม Windows Media Player ทางคอมพิวเตอร์เซิร์ฟเวอร์ก็จะทำการส่งภาพมายังทางโทรศัพท์มือถือ

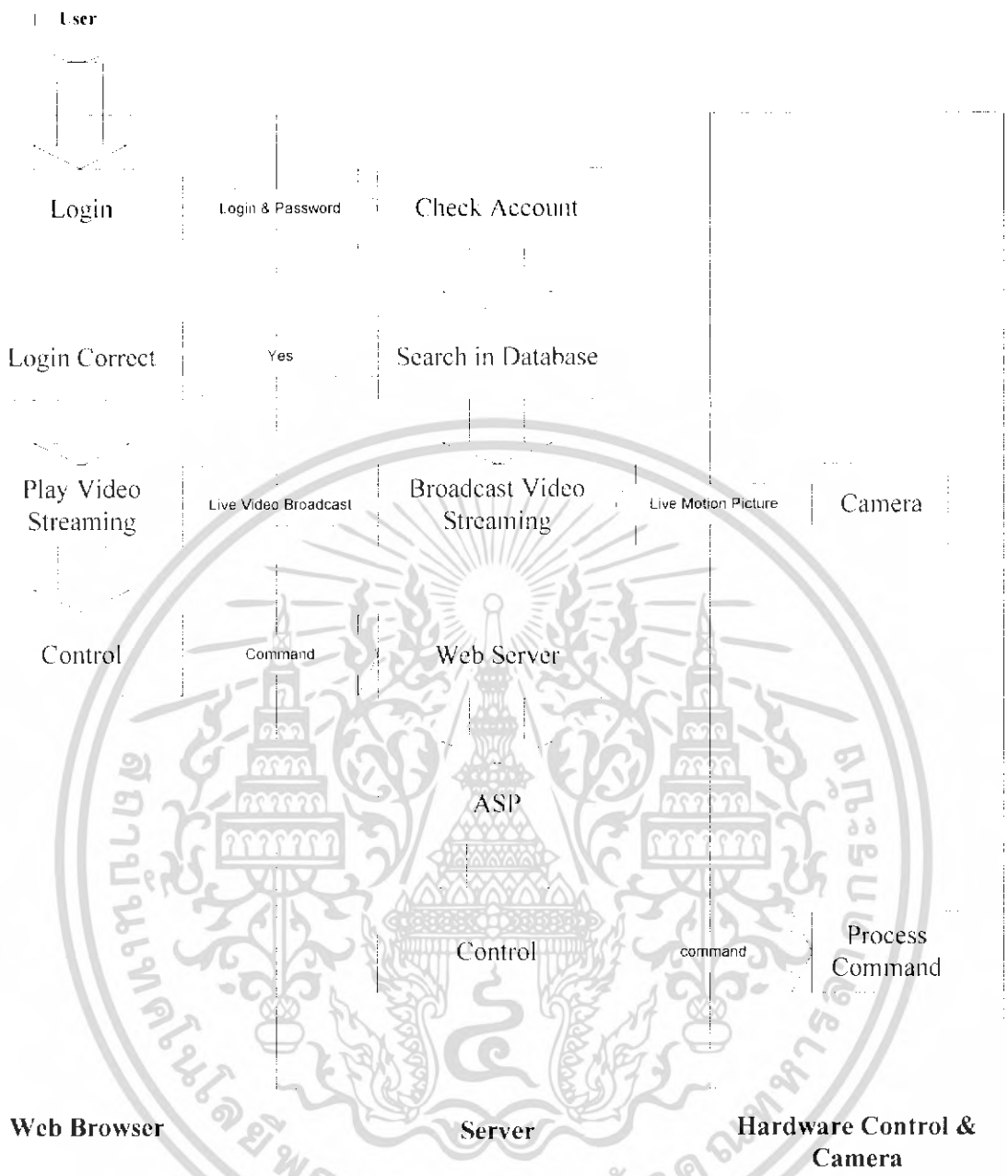
ส่วนการทำงานของ รูปที่ 3.3 นั้นจะเริ่มต้นจากเวบบราว์เซอร์ทำการเรียกไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์เซิร์ฟเวอร์เพื่อแสดงผลหน้าต่างการใช้งาน จากนั้นจะเข้าสู่หน้าต่างการตรวจสอบรหัสผ่านเมื่อทำการส่งค่ารหัสผ่านให้แก่เครื่องคอมพิวเตอร์เซิร์ฟเวอร์ทำการตรวจสอบแล้วถ้าถูกต้อง เครื่องคอมพิวเตอร์จะทำการอนุญาติให้ทำการรับชมภาพที่ส่งมาจากกล้องรักษาความปลอดภัยพร้อมสามารถทำการควบคุมได้ โดยการควบคุมการทำงานของกล้องนั้นก็จำทำงานในลักษณะการส่งค่าตำแหน่งการที่ต้องการ โดยการเลือกค่าพิกัดที่ต้องการหลังจากนั้นทำการส่งค่าพิกัดที่ต้องการให้สู่เครื่องคอมพิวเตอร์เซิร์ฟเวอร์เพื่อทำการประมวลผล โดยการประมวลผลนี้เราจะใช้ ASP ในการแปลความหมายค่าที่ร้องขอ แล้วใช้โปรแกรมซึ่งเขียนด้วย Visual C++ ทำการสั่งงานการควบคุมกล้องผ่านทางพอร์ตอนุกรมซึ่งเป็นการจบการทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.2 ลักษณะการใช้บริการผ่านโทรศัพท์มือถือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.3 ลักษณะการใช้บริการผ่านโทรศัพท์ผ่านเวบบราว์เซอร์ทั่วไป

3.2 การออกแบบระบบในส่วนต่างๆ

ในโครงงานชิ้นนี้เราทำการออกแบบระบบโดยแบ่งออกเป็น 3 ส่วนใหญ่ๆ

1. การออกแบบในส่วนของผู้ใช้บริการ
2. การออกแบบในส่วนของผู้ให้บริการ
3. การออกแบบในส่วนของ Hardware

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

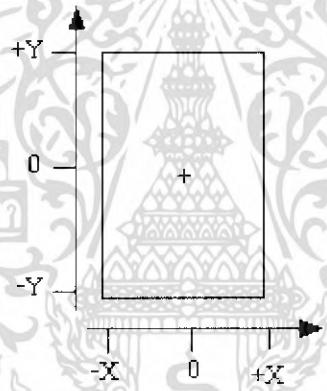
3.2.1 การออกแบบในส่วนของผู้ใช้บริการ

ในส่วนของผู้ใช้บริการนั้นเราทำการออกแบบให้มีการใส่รหัสผ่านก่อนใช้งาน หลังจากการตรวจสอบรหัสถูกต้องแล้วการทำงานจะแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือส่วนของการควบคุมการเคลื่อนที่ของกล้อง และการรับสัญญาณภาพ

3.2.1.1 การควบคุมการเคลื่อนที่ของกล้อง

การทำงานของซอฟท์แวร์ที่สร้างขึ้นเพื่อใช้ในส่วนของการสั่งงานการเคลื่อนไหวของกล้องเราแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนของเครื่องคอมพิวเตอร์เซิร์ฟเวอร์ และส่วนของโทรศัพท์มือถือ ซึ่งมีหลักการทำงานของ Software ดังนี้

1. Softwareบนโทรศัพท์มือถือ(J2ME) ทำการกำหนดตำแหน่งการเคลื่อนไหวของกล้องที่ต้องการโดยลักษณะของโปรแกรมนั้นเป็นโปรแกรมที่ใช้ควบคุมตำแหน่งพิกัดการเคลื่อนที่ของกล้อง โดยเราใช้การกำหนดเป็นพิกัด X และ Y ซึ่งมีลักษณะการควบคุมดังรูปที่ 3.4 โดย + คือพิกัด ณ ตำแหน่งที่ต้องการ ซึ่งในที่นี้ให้เก็บค่าตำแหน่งเป็นตัวแปร X และ Y แล้วทำการส่งค่าตำแหน่งเป็นคำสั่งไปให้กับ ASP ที่เวบเซิร์ฟเวอร์ทำการตีความหมายแล้วทำการสั่งให้ทำการเก็บค่าตัวแปรทั้งสองตัวแปรนี้ไว้ที่ Text Files ชื่อ X.txt และ Y.txt



รูปที่ 3.4 รูปแบบการส่งค่าตัวแปรควบคุมการเคลื่อนที่ของกล้อง

2. ASP ทำการแปรคำสั่งที่ส่งมาจากโทรศัพท์มือถือ ในที่นี้มือถือสั่งให้เก็บค่าตัวแปรไว้ใน Text Files ชื่อ X.txt และ Y.txt โดยใช้รูปแบบชุดคำสั่งดังนี้

Method CreateTextFile

[object.]CreateTextFile(filename[,overwrite[,unicode]])

Paramiter	**ค่าที่กำหนด**
Filename	ชื่อ file ที่ต้องการสร้าง
overwrite	true คือให้สร้างทับ file ข้อความเดิมที่มีอยู่แล้ว ,false คือไม่สร้างทับ file ข้อความเดิมที่มีอยู่แล้ว
unicode	true คือสร้างเป็น file ข้อความชนิด unicode ,false คือสร้างเป็น file ข้อความชนิด ASCII (ค่าปกติเป็น false เป็น file ชนิดข้อความ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และชุดคำสั่งดังนี้เพื่อที่จะเขียนข้อมูลลง Text File

```
<%

Set FileObject = Server.CreateObject("Scripting.FileSystemObject")

MsgFile = Server.MapPath ("textfile.txt")

Set OutStream= FileObject.CreateTextFile (MsgFile, True)

OutStream.WriteLine Request.Form("message")

Set OutStream = Nothing

Set MessageStr =Nothing

%>
```

3. ใช้โปรแกรมซึ่งเขียนด้วย Visual C++ ทำการวนลูปอ่านค่าใน Text File ทั้ง 2 ค่านี้แล้วทำการส่งค่าตัวแปรออกทางพอร์ตอนุกรมเพื่อที่จะทำการควบคุมไมโครคอนโทรเลอร์สั่งงานทำให้กล้องเกิดการเคลื่อนไหวตามที่เราต้องการ

3.2.1.2 การรับสัญญาณภาพและเสียงบนโทรศัพท์มือถือ

การรับสัญญาณภาพและเสียงนั้นเราจะใช้โปรแกรม Windows Media Player ในการรับสัญญาณภาพ โดยทำการติดต่อไปยัง URL ของเครื่องเซิร์ฟเวอร์โดยในที่นี้เราให้ทำการติดต่อโดยใช้บริการผ่านทางพอร์ต 8080

3.2.2 การออกแบบในส่วนของผู้ให้บริการ

ในส่วนนี้จะเป็นส่วนของคอมพิวเตอร์เซิร์ฟเวอร์โดยจะมีหน้าที่หลัก 3 หน้าที่คือ

1. ควบคุม Hardware สำหรับการเลือกตำแหน่งการหมุนของกล้อง
2. ทำการส่งภาพและเสียงไปยังผู้ขอใช้บริการ

3.2.2.1ควบคุม Hardware สำหรับการเลือกตำแหน่งการหมุนของกล้อง

เซิร์ฟเวอร์จะทำการคอยรับค่าการร้องขอจากผู้ขอใช้บริการเมื่อผู้ขอใช้บริการทำการร้องขอเซิร์ฟเวอร์จะทำการแปลคำร้องขอด้วย ASP หลังจากนั้นเซิร์ฟเวอร์จะทำการประมวลผลคำสั่งร้องขอด้วยโปรแกรมที่เขียนขึ้นด้วย Visual C++ แล้วส่งออกทางพอร์ตอนุกรมในการควบคุมเสต็ปเปอร์มอเตอร์ให้ทำงานตามที่ต้องการ

3.2.2.2การส่งภาพและเสียงไปยังผู้ขอใช้บริการ

ในการส่งภาพและเสียงนี้เราจะใช้โปรแกรม Windows Media ในการนำสัญญาณจากกล้องรักษาความปลอดภัยมาทำการเข้ารหัส จากนั้นทำการส่งต่อให้กับ Media Server ซึ่งใช้ในการแพร่กระจายสัญญาณภาพและเสียงออกสู่โครงข่ายอินเตอร์เน็ต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3การออกแบบในส่วนของ Hardware

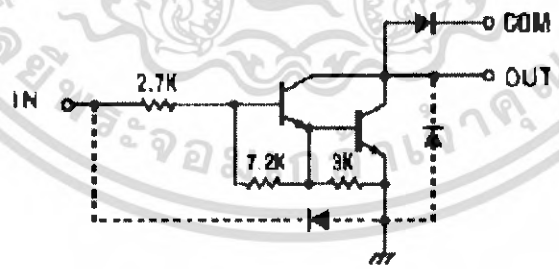
ในชุดควบคุมนี้ เราใช้ไมโครคอนโทรเลอร์ตระกูล MCS-51 รหัส AT89C2051ซึ่งเป็นไมโครคอนโทรเลอร์ที่มีพอร์ต I/O พอร์ตทั้งหมด15 บิต คือ พอร์ต 1(P1.0-P1.7) และพอร์ต 3(P3.0-P3.5 ,P3.7) แต่ในโครงงานนี้ใช้ พอร์ต P1.0 - P1.3 ในการขับสเต็ปมอเตอร์ให้หมุน ซ้าย-ขวา และพอร์ต P1.4 - P1.7 ในการขับสเต็ปมอเตอร์ให้หมุน บน-ล่าง โดยใช้การสั่งงานควบคุมการหมุนของสเต็ปมอเตอร์แบบเฟสเดี่ยว ดังรูปที่ 3.5

Step No.	Phase 1	Phase 2	Phase 3	Phase 4
1	ON			
2		ON		
3			ON	
4				ON
5	ON			
6		ON		

รูปที่ 3.5 ลักษณะเฟสที่ใช้ในการควบคุมเสต็ปเปอร์มอเตอร์

3.3.1วงจรขับมอเตอร์

วงจรขับมอเตอร์ เนื่องจากมอเตอร์ที่ใช้เป็นแบบสเต็ปเปอร์มอเตอร์สามารถควบคุมได้โดยการป้อนพัลส์ (Pulse) ให้แต่ละเฟสของมอเตอร์ แต่เอาท์พุทของพอร์ต MCS 51 ไม่สามารถที่จะไปขับมอเตอร์ได้โดยตรงและเพื่อเป็นการป้องกันความเสียหายของตัวไมโครคอนโทรลเลอร์จึงจำเป็นต้องมีชุดขับกระแสต่อระหว่างพอร์ตของไมโครคอนโทรลเลอร์กับมอเตอร์ในโครงงานนี้ได้ใช้ IC ULN2003A เป็นตัวขับกระแสและแรงดันให้กับมอเตอร์



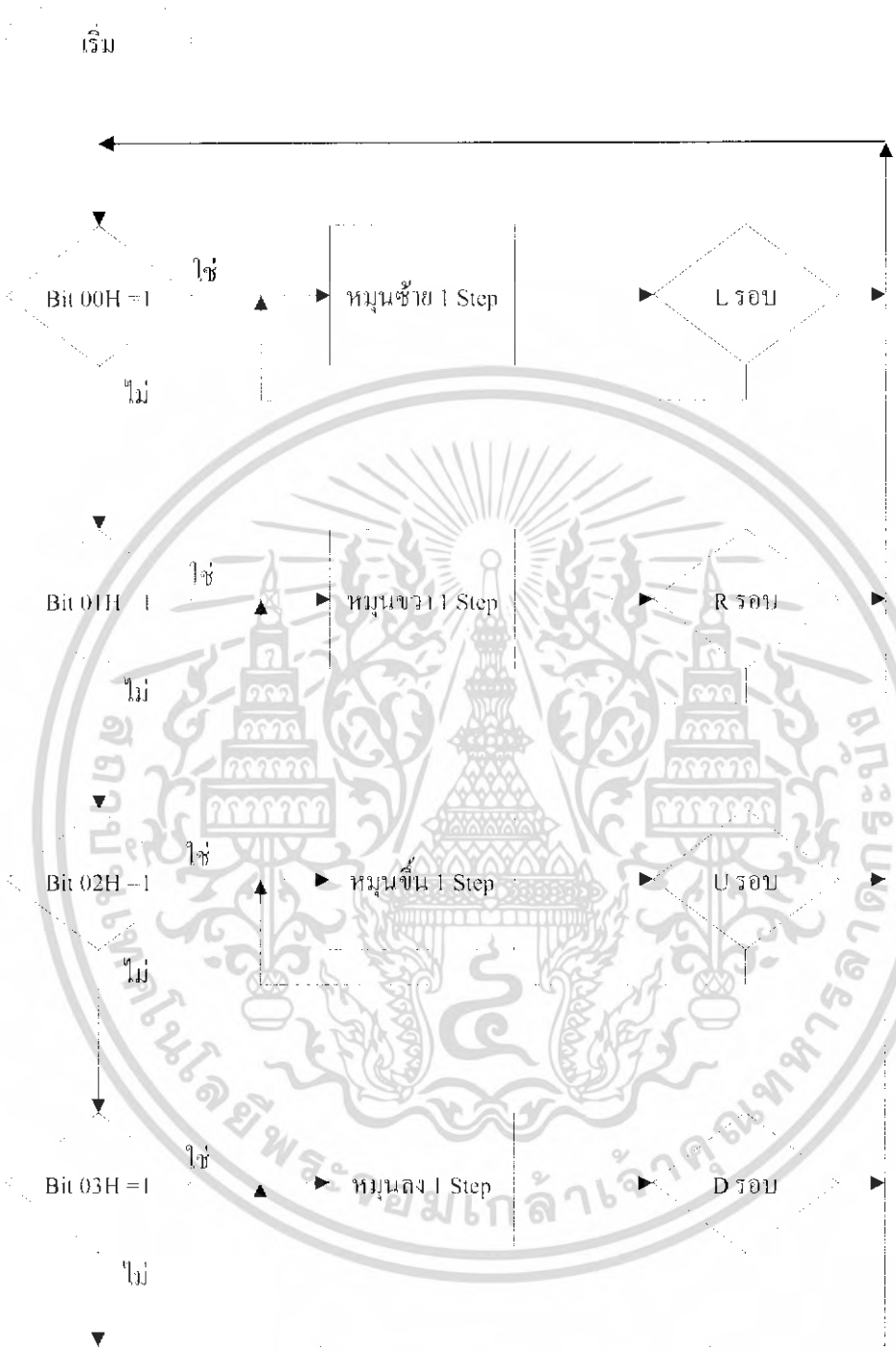
รูปที่ 3.6 แสดงวงจรภายในของตัวขับกระแส

ULN2003A หนึ่งตัวสามารถใช้เป็นวงจรขับได้ 7 ตัว ทำให้เราต้องใช้ 2 ตัว ในการขับวงจร 8 บิต โดยแบ่งเป็นตัวละ 4 บิต บน-ล่าง ทำให้แยกขับออกเป็นมอเตอร์แต่ละตัวได้โดยไม่จำเป็นต้องต่ออุปกรณ์เพิ่มจากภายนอกเลย

คุณสมบัติที่สำคัญของ ULN2003A คือ

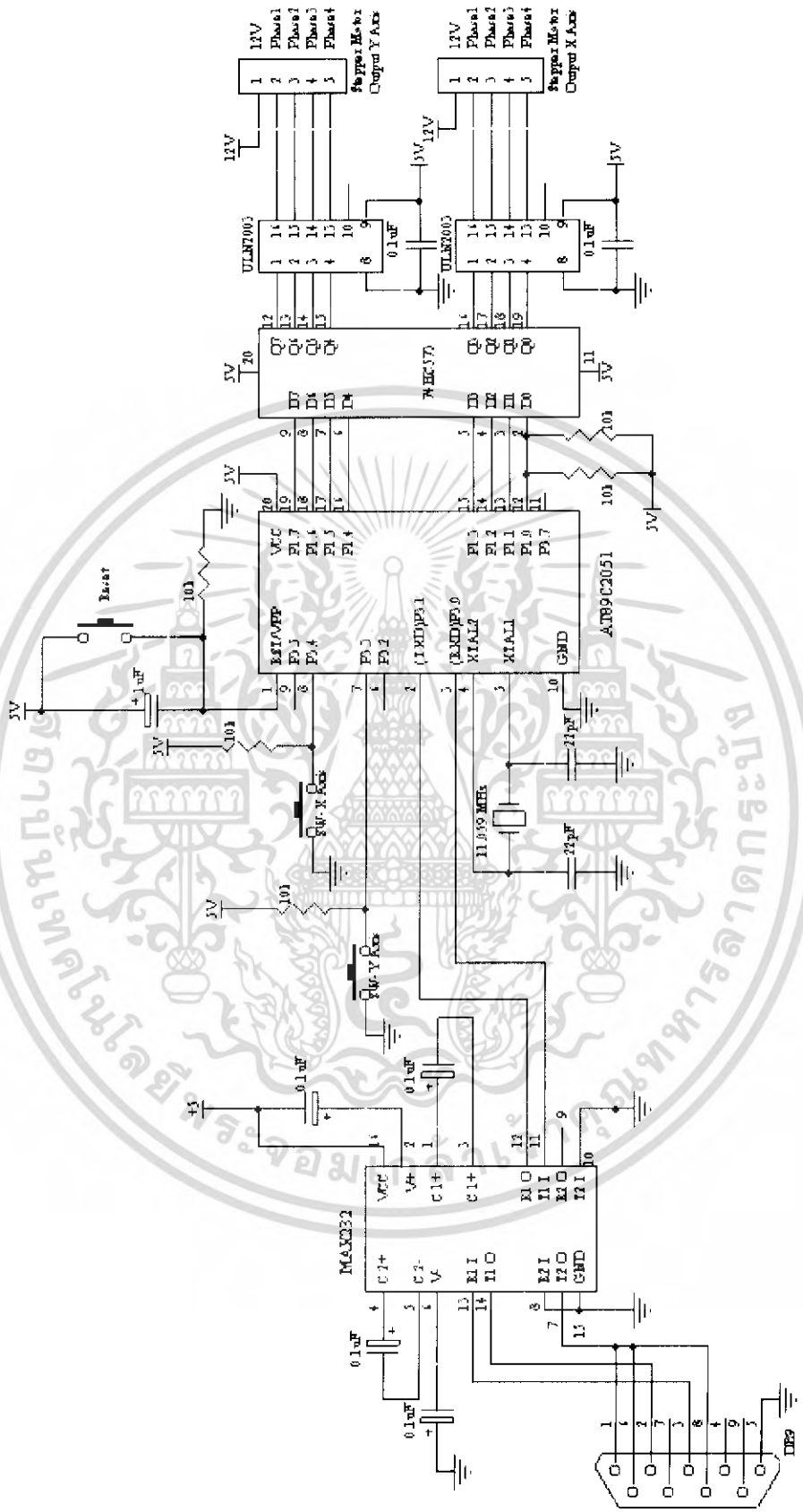
- มี Output Voltage สูงสุดได้ถึง 50 V
- จ่ายกระแส Output สูงสุดได้ถึง 500 mA

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.7 โฟลว์ชาร์ตแสดงการทำงานของวงจรสเต็ปเปอร์มอเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

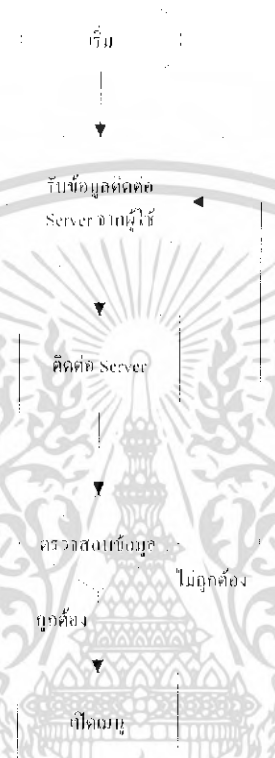


รูปที่ 3.8 วงจรควบคุมการเคลื่อนไหวของสเต็ปเปอร์มอเตอร์ด้วยไมโครคอนโทรเลอร์

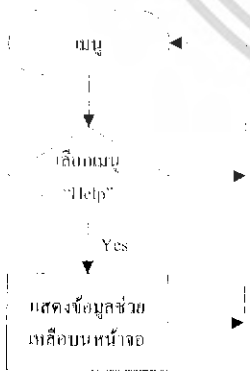
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 การเขียนโปรแกรมบนโทรศัพท์มือถือด้วย J2ME

J2ME เป็นส่วนโปรแกรมที่อยู่บนโทรศัพท์มือถือ โดยจะมีส่วนที่ทำหน้าที่เป็นอินเตอร์เฟสติดต่อกับผู้ใช้และส่วนที่ทำหน้าที่ติดต่อกับเครือข่ายอินเตอร์เน็ต สำหรับสาเหตุที่ใช้ภาษา J2ME เนื่องจากเป็นภาษาที่สามารถโปรแกรมได้หลากหลาย และสามารถบรรจุลงอุปกรณ์ที่มีทรัพยากรน้อยอย่างเช่น เพจเจอร์ PDA โทรศัพท์มือถือ เป็นต้น โดยการทำงานของโปรแกรมที่ได้ออกแบบไว้เป็นไปตามโฟลว์ชาร์ต



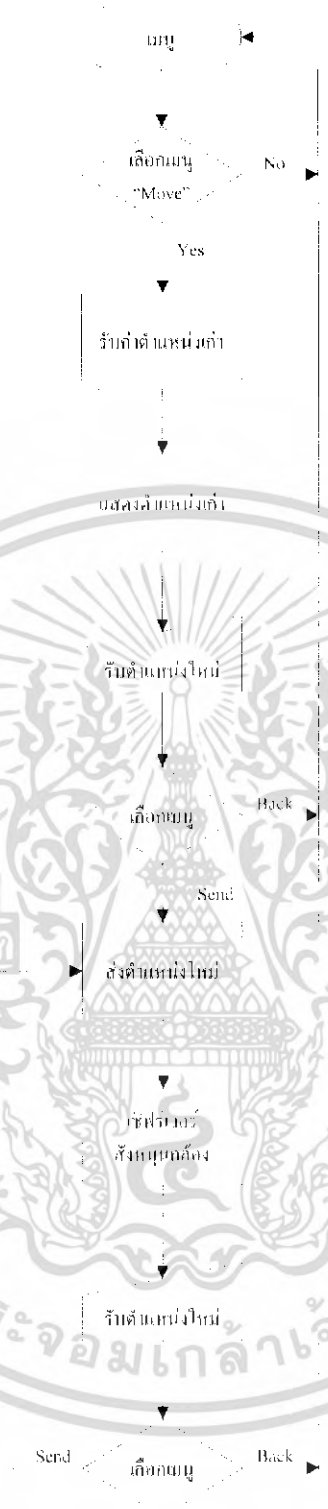
รูปที่ 3.9 โฟลว์ชาร์ตหน้าแรกของโปรแกรม



รูปที่ 3.10 โฟลว์ชาร์ตของเมนู "Help"

รูปที่ 3.11 โฟลว์ชาร์ตของเมนู "About us''

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.12 โฟลว์ชาร์ตของเมนู “Move”

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5 การเขียนโปรแกรมส่งค่าออกพอร์ตอนุกรม

สำหรับรูปแบบการเขียนโปรแกรมซึ่งจะไม่มีคอนโทรลสำหรับควบคุมสำเร็จรูป เราจึงจะต้องใช้หลักการเขียนโปรแกรมในแบบการอ่านและเขียนไฟล์ข้อมูลแทน ทั้งนี้อาจมองว่าที่มูลที่จะส่งออกพอร์ตอนุกรมนั้นเปรียบได้กับการอ่านและเขียนข้อมูลลงไฟล์นั้นเอง โดยเขียนเป็นขั้นตอนได้ดังนี้

1.กำหนดตัวแปรสำหรับเก็บ file names,data read (Buffer),file handles,ค่าของการรับ/ส่งข้อมูล

```
HANDLE hCom;                                    // handle สำหรับ COM port
DCB dcb;                                        // data structure ที่เก็บค่าสำหรับติดต่อ serial port
char * chCommPort = "COM1";                     // ในที่นี้เราใช้ com port 1
int valReturn;                                  // ใช้เก็บคืนค่ากลับในบางฟังก์ชั่น
char chBuffer;                                  // ไว้เก็บตัวอักษรในการรับและส่งข้อมูล
unsigned long nWrittenPort;                     // ใช้เก็บคืนค่ากลับในฟังก์ชั่น WriteFile
```

2. ใช้คำสั่ง CreateFile ในการอ้างอิงไฟล์ข้อมูลขึ้นใหม่

```
hCom = CreateFile( chCommPort,
                   GENERIC_READ | GENERIC_WRITE,
                                                // กำหนดแบบอ่านและเขียนไฟล์
                   0,
                   NULL,                        // ไม่กำหนดการป้องกัน attributes
                   OPEN_EXISTING,               // เพื่อเปิดช่องติดต่อสื่อสาร
                   0,                           // ไม่ใช้ overlapped I/O
                   NULL                         // เราจะใช้ NULL สำหรับติดต่อช่องทางสื่อสาร
                   );
if (hCom == INVALID_HANDLE_VALUE) {
                m_text1 = " Error create file ";        //แสดงข้อความออกที่หน้าจอEdit Box
                UpdateData(FALSE);
  }
valReturn = GetCommState(hCom, &dcb);           // ตรวจสอบสถานะที่จะใช้ Communicate
 if (!valReturn) {
  m_text1=" Com status Error ";                 //แสดงข้อความออกที่หน้าจอใน Edit Box
  UpdateData(FALSE);
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. กำหนดค่าสำหรับติดต่อกับ Serial Port โดยใช้ data structure ชื่อ DCB

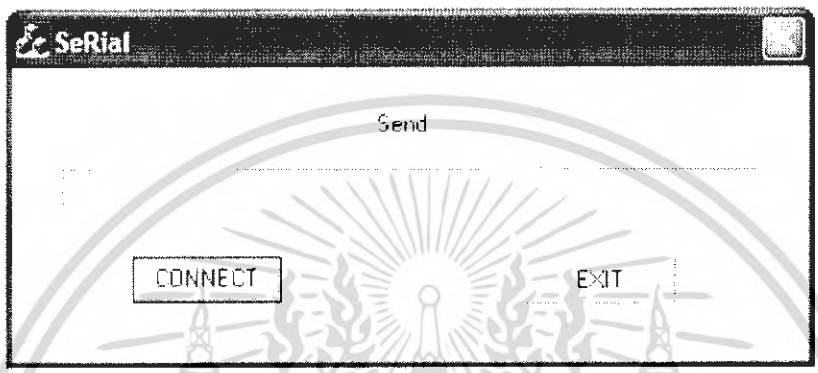
```
dcb.BaudRate = CBR_1200;                                    // กำหนดค่า baud rate
dcb.ByteSize = 8;                                           // ขนาดของจำนวนข้อมูล
dcb.Parity = NOPARITY;                                      // กำหนดให้ไม่มี parity bit
dcb.StopBits = ONESTOPBIT;                                  // 1 stop bit มีรายละเอียดของค่าคงที่
valReturn = SetCommState(hCom, &dcb);
        if (!valReturn) {
                m_text1=" Set up Error ";
                UpdateData(FALSE);
                }
```

4.ใช้คำสั่ง WriteFile เพื่อเขียนตัวอักษรผ่าน Serial Port

```
        if( (file.Open(pathName,CFile::modeRead)) != 0 )
        {
          if (file.GetStatus(fileStatus))
          {
            if (fileStatusOld.m_mtime != fileStatus.m_mtime)
            {
              CString Buffer;
              while(!feof(file.m_pStream))
              {
                file.ReadString(Buffer);
                for(int i=0;i<Buffer.GetLength(); i++)
                {
                  m_text1=Buffer.GetAt(i);
                  WriteFile(hCom,m_text1.1,&nWritePort,NULL);
                  Sleep(300);
                  UpdateData(0);
                }
              }
            fileStatusOld.m_mtime = fileStatus.m_mtime;
            }
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
        }
        file.Close();
    }
```



รูปที่ 3.13 หน้าต่างโปรแกรมส่งค่าออกพอร์ตอนุกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 3.14 แผนผังการทำงานของโปรแกรมเพื่อส่งค่าออกพอร์ตอนุกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่4

การทดลองและผลการทดลอง

4.1 วงจรควบคุมการเคลื่อนไหวของเสต็ปเปอร์มอเตอร์ด้วยไมโครคอนโทรเลอร์

วงจรควบคุมการเคลื่อนไหวนั้นเราสร้างขึ้นเพื่อใช้เป็นส่วนของอุปกรณ์ที่ใช้ในการควบคุมการทำงานของกล้องรักษาความปลอดภัย โดยจะเป็นตัวทำให้กล้องรักษาความปลอด เคลื่อนไหวได้ในทิศทางตามที่เราต้องการ

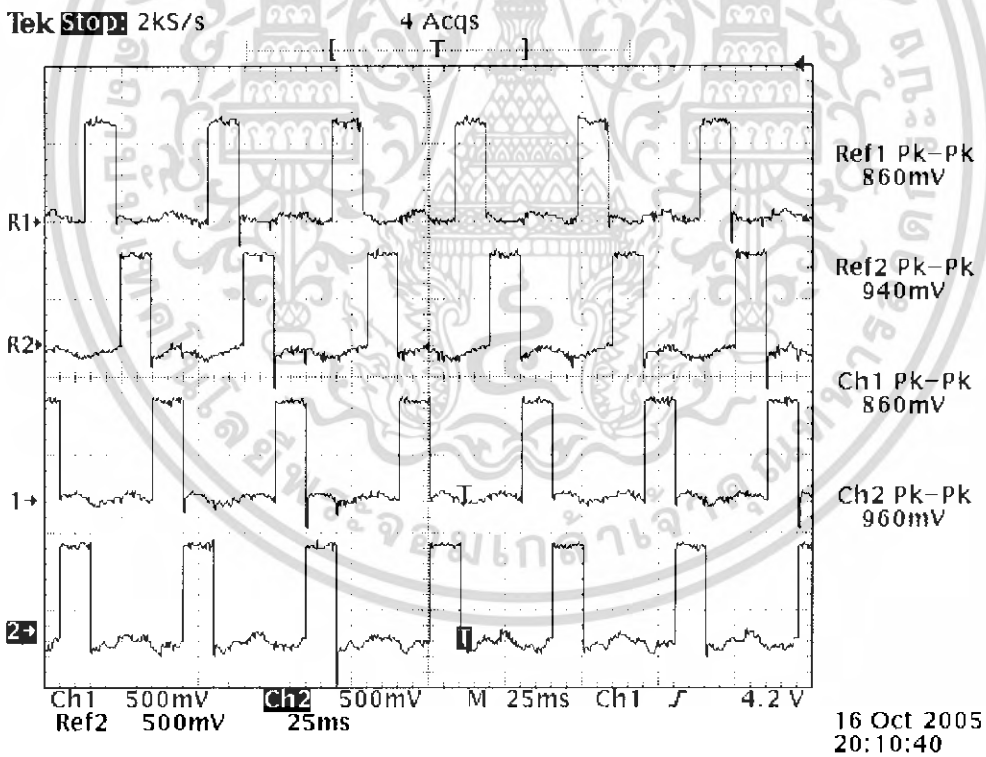
ขั้นตอนการทดลองที่ 4.1

4.1.1 ทำการต่อวงจรดังรูปที่ 3.8 ซึ่งโครงงานชิ้นนี้เราใช้ไมโครคอนโทรเลอร์ AT89C2051 และเสต็ปเปอร์มอเตอร์มีค่าความละเอียดของการเคลื่อนไหวเสต็ปละ 1.8 องศา

4.1.2 ทำการเขียนโปรแกรม เพื่อทดสอบการทำงานของเสต็ปเปอร์มอเตอร์โดยที่นี้เราให้เสต็ปเปอร์มอเตอร์ทำงานด้วยการกระตุ้นแบบเฟสเดี่ยว

4.1.3 ทำการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาแอสเซมบลี ให้เสต็ปเปอร์มอเตอร์สามารถถูกควบคุมได้ด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์โดยในที่นี้เราจะทำการเชื่อมต่อกันด้วยพอร์ตอนุกรม แล้วทำการทดสอบด้วยการควบคุมการหมุนในทิศทางตามเข็มนาฬิกาและทวนเข็มนาฬิกา

ผลการทดลองที่ 4.1



รูปที่ 4.1 สัญญาณแสดงเฟสของเสต็ปเปอร์มอเตอร์ที่ถูกควบคุมในทิศทางตามเข็มนาฬิกา

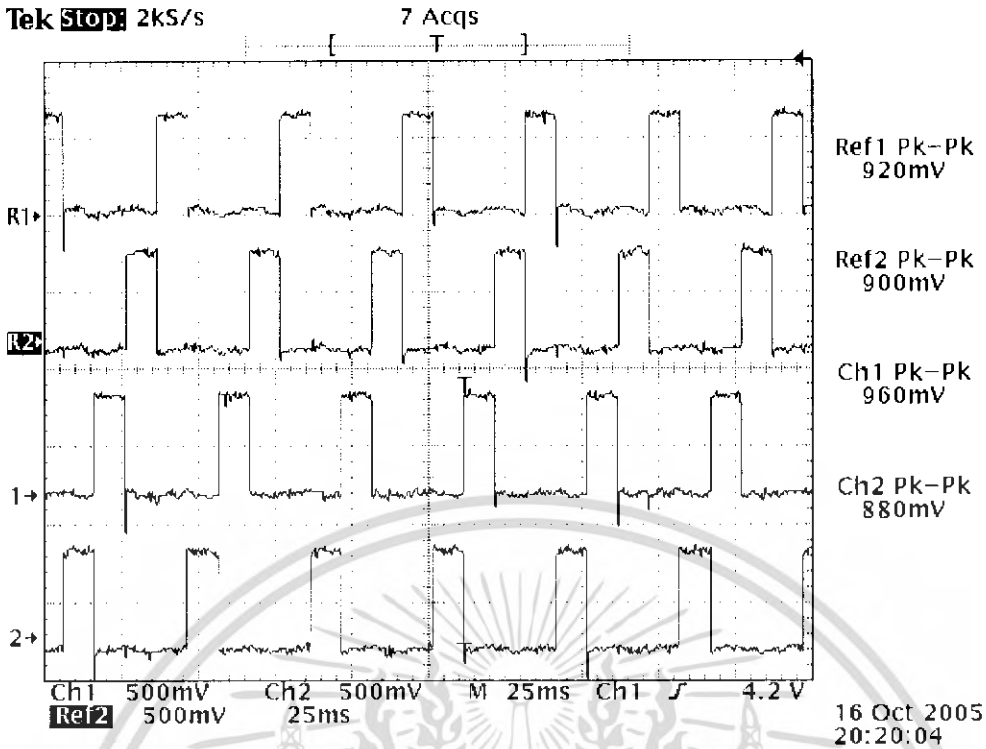
สัญญาณที่1(R1) แสดงรูปสัญญาณที่วัดได้จากเฟสที่ 1 ของมอเตอร์

สัญญาณที่2(R2) แสดงรูปสัญญาณที่วัดได้จากเฟสที่ 2 ของมอเตอร์

สัญญาณที่3 (1) แสดงรูปสัญญาณที่วัดได้จากเฟสที่ 3 ของมอเตอร์

สัญญาณที่4 (2) แสดงรูปสัญญาณที่วัดได้จากเฟสที่ 4 ของมอเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.2 สัญญาณแสดงเฟสของเสต็ปเปอร์มอเตอร์ที่ถูกควบคุมในทิศทางทวนเข็มนาฬิกา
สัญญาณที่1(R1) แสดงรูปสัญญาณที่วัดได้จากเฟสที่ 1 ของมอเตอร์
สัญญาณที่2(R2) แสดงรูปสัญญาณที่วัดได้จากเฟสที่ 2 ของมอเตอร์
สัญญาณที่3 (1) แสดงรูปสัญญาณที่วัดได้จากเฟสที่ 3 ของมอเตอร์
สัญญาณที่4 (2) แสดงรูปสัญญาณที่วัดได้จากเฟสที่ 4 ของมอเตอร์

4.2 การรับ – ส่งรหัสควบคุมมอเตอร์และการหมุนของมอเตอร์

การทดลองรับ-ส่งรหัสควบคุมมอเตอร์โดยใช้การควบคุมผ่านทางโทรศัพท์มือถือและเว็บบราวเซอร์ โดยได้แบ่งตำแหน่งของกล้อง ทั้ง 2 แกน แบ่งออกเป็นแกนละ 10 ช่วงโดยให้ช่วงการหมุนของมอเตอร์มีขนาดช่วงละ 14.4 องศาในแนวตั้ง และ 36 องศาในแนวราบ จากการทดลองพบว่าระบบมีการตอบสนองค่อนข้างรวดเร็วเนื่องจากข้อมูลที่รับ-ส่งมีน้อยมาก จากการทดลองเปรียบเทียบระหว่างการสั่งงานจากโทรศัพท์มือถือกับเว็บบราวเซอร์ พบว่าการสั่งจากเว็บบราวเซอร์มีความเร็วสูงกว่า แต่ความเร็วของโทรศัพท์มือถือจะขึ้นกับความเร็วของเครือข่ายมากกว่าเว็บบราวเซอร์ เพราะได้ทดลองใช้งานในช่วงที่มีการใช้งานสูงและช่วงที่มีการใช้งานต่ำเห็นผลของความแตกต่างของการสั่งงานจากโทรศัพท์มือถือมากกว่าบนเว็บบราวเซอร์(บนเว็บบราวเซอร์แทบไม่เห็นความแตกต่าง) สำหรับตำแหน่งของกล้องนั้นได้ทำการทดลองโดยผลการทดลองแสดงในตารางที่ 5 และ 6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลองที่ 4.2

คำสั่งควบคุม (Y)	ตำแหน่งของกล้องที่ตั้งไว้แนวตั้ง(องศา)	ตำแหน่งของกล้องที่หมุนจริง(องศา)	ค่าความคลาดเคลื่อน (เปอร์เซ็นต์)
70	72	72.5	0.694
56	57.6	58.5	1.563
42	43.2	43.5	0.694
28	28.8	29	0.694
14	14.4	14.5	0.694
0	0	0	0.000
14	-14.4	-15	4.167
28	-28.8	-29.5	2.431
42	-43.2	-44	1.852
56	-57.6	-58	0.694
70	-72	-73	1.389

หมายเหตุ ค่าบวกคือการหมุนขึ้นและค่าลบคือการหมุนลง

ตารางที่ 5 ผลการทดลองวัดตำแหน่งมอเตอร์แนวตั้งที่ตั้งไว้กับที่วัดได้จริง

คำสั่งควบคุม (X)	ตำแหน่งของกล้องที่ตั้งไว้แนวราบ(องศา)	ตำแหน่งของกล้องที่หมุนจริง(องศา)	ค่าความคลาดเคลื่อน (เปอร์เซ็นต์)
180	180	179	0.556
144	144	143.5	0.347
108	108	107	0.926
72	72	72.5	0.694
36	36	37	2.778
0	0	0	0.000
-36	-36	-36.5	1.389
-72	-72	-73	1.389
-108	-108	-108.5	0.436
-144	-144	143	0.694
-180	-180	179.5	0.278

หมายเหตุ ค่าบวกคือการหมุนขวาและค่าลบคือการหมุนซ้าย

ตารางที่ 6 ผลการทดลองวัดตำแหน่งมอเตอร์แนวราบที่ตั้งไว้กับที่วัดได้จริง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากผลการทดลองในตารางที่ 5 และ 6 ซึ่งเป็นการทดลองหาค่าความคลาดเคลื่อนของค่าองศาที่มอเตอร์แนวตั้งและแนวราบที่หมุนจริงเทียบกับค่าองศาที่ได้ตั้งไว้ ตอนออกแบบ พบว่าค่าความคลาดเคลื่อนของค่าองศาจะมีช่วง 0 - 5% ทั้งนี้เนื่องจากมอเตอร์ในแนวราบต้องรับน้ำหนักมอเตอร์อีกตัวหนึ่งและกล้องด้วย ซึ่งค่าโหลดนี้ทำให้การหมุนของมอเตอร์คลาดเคลื่อนไปเล็กน้อย การแก้ไขควรทำโดยต้องออกแบบฐานกล้องให้มีความเหมาะสมและมั่นคงมากกว่านี้

4.3 การใช้ ASP เพื่อทำการรับค่าคำสั่งควบคุมจากโทรศัพท์มือถือแล้วทำการจัดเก็บลง Text File

การใช้งาน ASP นั้นเราใช้เพื่อทำการรับค่าคำสั่งควบคุมจากโทรศัพท์เคลื่อนที่แล้วแปลความหมายโดยการส่งค่าตัวแปรนั้นจะถูกจัดเก็บลงฐานข้อมูลชนิด Text File ซึ่งค่าตัวแปรที่ส่งมาจากการร้องขอนั้นจะเป็นค่าตัวแปร X และตัวแปร Y ที่บอกถึงพิกัดที่จะใช้ควบคุมตำแหน่งการเคลื่อนไหวของกล้องโดยในที่นี้เราจะทำการเก็บตัวแปร X และ Y นี้ไว้ในไฟล์ X.txt และ Y.txt

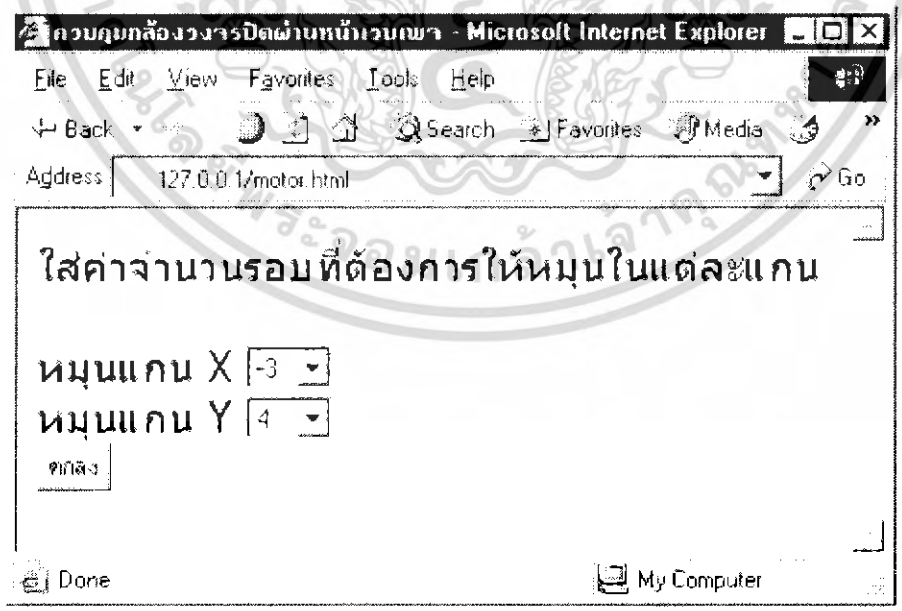
ขั้นตอนการทดลองที่ 4.3

4.3.1 ทำการสร้าง Text File 2 เอกสาร ในที่นี้ให้ชื่อ X.txt และ Y.txt

4.3.2 สร้างเอกสาร HTML ชื่อ motor.html เพื่อทำการ Post ค่าตัวแปร ชื่อ X และ Y ให้กับเอกสาร ASP

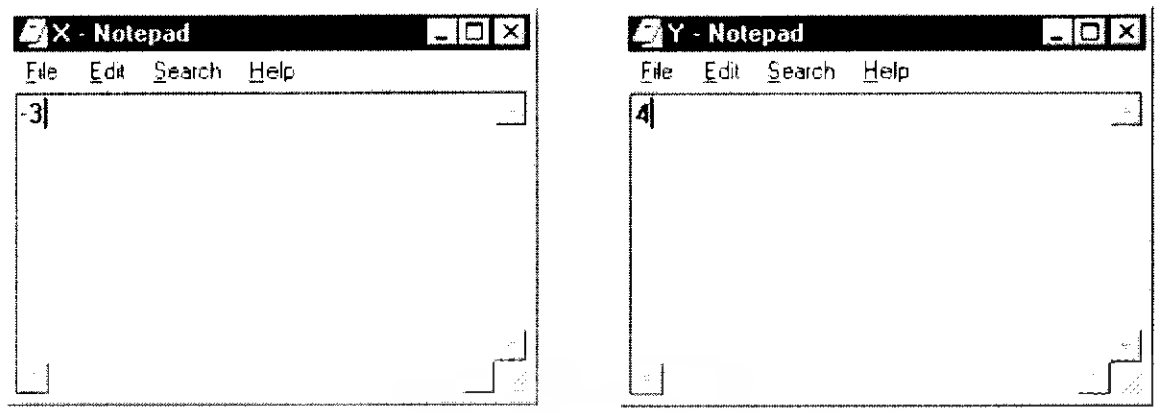
4.3.3 สร้างเอกสาร ASP ชื่อ post.asp โดยภายในเอกสาร ASP บรรจุคำสั่งการรับค่าตัวแปร X และ Y ซึ่งถูกเลือกค่าจากเอกสาร HTML จากนั้นทำการส่งค่าตัวแปรนั้นออกสู่ Text File โดย ตัวแปร X จะทำการเก็บค่าตัวแปรไว้ที่ X.txt และ ตัวแปร Y จะทำการเก็บค่าไว้ที่ Y.txt หลังจากการกดปุ่มตกลงแล้ว

ผลการทดลองที่ 4.3



รูปที่ 4.3 เอกสาร HTML ชื่อ motor.html เพื่อทำการ Post ค่าตัวแปร ชื่อ X และ Y ให้กับเอกสาร ASP

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.4 Text File แสดงการเก็บค่าข้อมูลตัวแปรที่ถูกบันทึกไว้หลังจากที่ได้ทำการ post ค่าตัวแปร X และ Y

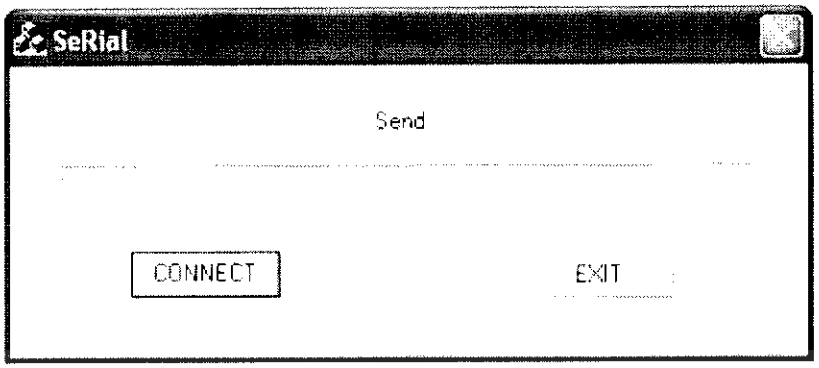
4.4 การใช้ Visual C ++ ในการส่งค่าตัวแปรออกพอร์ตอนุกรม

การทดลองส่งค่าตัวแปรออกพอร์ตอนุกรมนั้น จะทำการทดลองโดยการเขียนโปรแกรมให้เครื่องคอมพิวเตอร์สามารถเขียนส่งข้อมูลจาก Text File ไปยังพอร์ตอนุกรมเพื่อติดต่อกับอุปกรณ์ภายนอก โดยจะมีขั้นตอนการออกแบบดังที่ได้กล่าวมาแล้วในบทที่ 3 เมื่อเขียนโปรแกรมแล้วจะใช้โปรแกรมไฮเปอร์เทอร์มินอลในการทดสอบที่ความเร็ว 1200 bps โดยเมื่อเริ่มต้นให้เครื่องทำงาน บนหน้าจอคอมพิวเตอร์จะปรากฏหน้าต่างดังรูป

รูปที่ 4.5 หน้าต่างเริ่มต้นของ Hyper Terminal

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อเราทำการเปิดโปรแกรมที่เราได้ออกแบบซึ่งมีหน้าต่างดังรูป



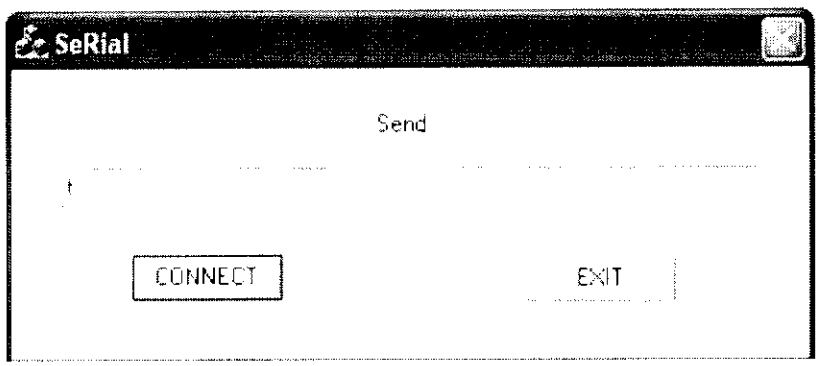
รูปที่ 4.6 หน้าต่างเริ่มต้นของโปรแกรมส่งค่าออก Serial Port

โดยในการที่จะทำการอ่านค่าจาก ไฟล์ที่ชื่อ data.txt เพื่อส่งออกพอร์ตอนุกรมในการทดลองเราให้ค่าในไฟล์ data.txt มีค่าตามรูป

รูปที่ 4.7 แสดงข้อมูลใน data.txt ที่จะทำการอ่านแล้วส่ง

หลังจากที่เรากดปุ่ม CONNECT เพื่อติดต่อกับคอมพิวเตอร์เครื่องรับที่เราเปิด Hyper Terminal ไว้เพื่อรอรับค่าแล้ว เมื่อโปรแกรมทำการตรวจสอบพบการเปลี่ยนแปลงเวลาในการเซฟไฟล์ของไฟล์ที่ชื่อ data.txt โปรแกรมก็จะทำการส่งค่าที่อ่านได้ออกไปยังพอร์ตอนุกรมโดยอัตโนมัติซึ่งโดยวิธีการส่งจะเป็นการส่งตัวอักษรส่งไปทีละตัวจนกว่าจะครบทุกตัวอักษร หลังจากนั้นโปรแกรมจะทำการวนลูปเพื่ออ่านค่าเวลาการเซฟไฟล์และทำการส่งค่าออกไปจนกว่าจะมีการกดปุ่ม Exit เพื่อทำการปิดโปรแกรมก็เป็นการจบการทำงาน ซึ่งด้านโปรแกรม Hyper Terminal ที่เครื่องรับนั้นจะสามารถรับค่าได้ดังรูป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



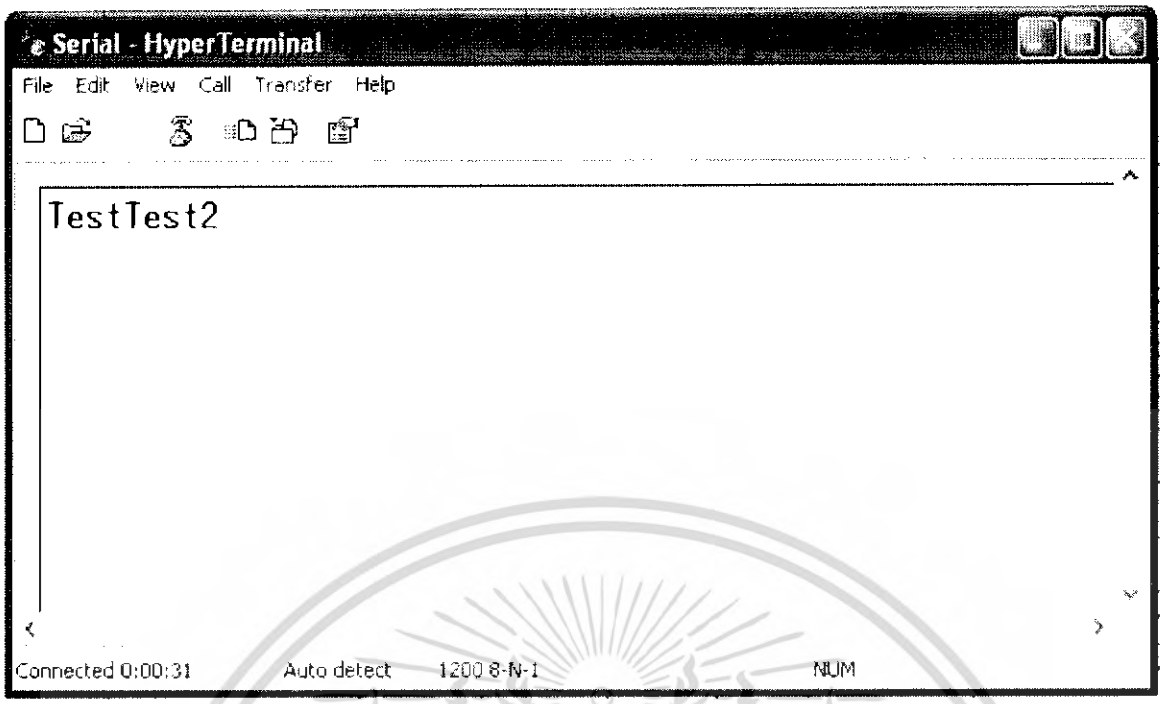
รูปที่ 4.8 แสดงการส่งค่าเมื่อทำการส่งคำว่า Test

ส่วนด้านโปรแกรม Hyper Terminal ที่เครื่องรับนั้นจะสามารถรับค่าได้ดังรูป

รูปที่ 4.9 แสดงการรับค่าจากฟอร์ตอนุกรมด้านเครื่องรับ

เมื่อทดลองเปลี่ยนค่าใน data.txt เป็น Test2 และทำการเซฟไฟล์ก็จะได้ผลดังรูปที่โปรแกรม Hyper Terminal ทางด้านเครื่องรับ

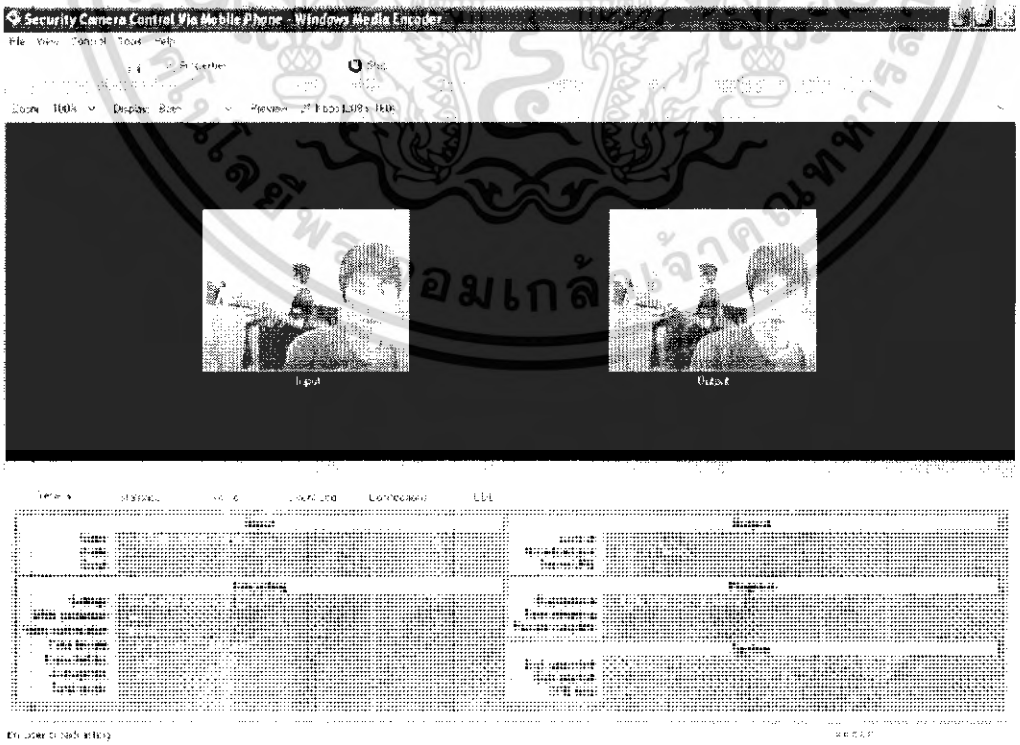
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.10 แสดงการรับค่าจากพอร์ตอนุกรมด้านเครื่องรับครั้งที่ 2

4.5การรับ-ส่งสัญญาณภาพเข้าสู่โทรศัพท์มือถือและเวบบราว์เซอร์

การทดลองในส่วนนี้เราจะทำการใช้ขนาดของภาพ,บิตเรทและจำนวนภาพต่อวินาที เป็นตัวแปรในการทดลองเพื่อดูผล ความเร็วในการรับส่งข้อมูล และ ความชัดเจนของภาพ โดยใช้โทรศัพท์มือถือและเวบบราวเซอร์เป็นตัวรับภาพ ซึ่งได้ผลการทดลองดังตารางที่ 7 ถึงตารางที่ 13



รูปที่ 4.11โปรแกรมที่ใช้ในการเข้ารหัสสัญญาณภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อัตราการส่งข้อมูล (Bit/sec)	ขนาดของภาพ (Pixel)	จำนวนเฟรมต่อ 1 วินาที	Delay Time (Sec)	คุณภาพและความชัดเจนของภาพ		
				การเชื่อมต่อ	ความชัดเจน	ช่วงการขาดหายของภาพ
21K	52*40	12	11	ง่าย	ภาพขนาดเล็กมาก	7 วินาที
21K	104*80	12	14	ง่าย	ปานกลาง	10 วินาที
21K	208*160	12	16	ยาก	ภาพขนาดเต็มจอ	14 วินาที
31K	52*40	12	17	ง่าย	ภาพขนาดเล็กมาก	16 วินาที
31K	104*80	12	22	ยาก	ปานกลาง	20 วินาที
31K	208*160	12	31	ยากมาก	ภาพขนาดเต็มจอ	27 วินาที
41K	52*40	12	19	ง่าย	ภาพขนาดเล็กมาก	16 วินาที
41K	104*80	12	29	ยาก	ปานกลาง	22 วินาที
41K	208*160	12	35	ยากมาก	ภาพขนาดเต็มจอ	31 วินาที
21K	104*80	6	12	ง่าย	ปานกลาง	8 วินาที
21K	104*80	12	14	ง่าย	ปานกลาง	10 วินาที
21K	104*80	24	15	ง่าย	ปานกลาง	13 วินาที

ตารางที่ 7 ผลการทดลองการรับ-ส่งภาพไปสู่โทรศัพท์มือถือผ่าน GPRS

เครือข่าย AIS ณ เวลาประมาณ23.00 น.

จากผลการทดลองตารางที่ 7 จะเห็นได้ว่าเมื่อใช้ภาพขนาด 208*160 Pixel ในการส่งสัญญาณ ภาพที่รับได้มีขนาดชัดเจนมากที่สุด แต่การเชื่อมต่อนั้นทำการเชื่อมต่อได้ค่อนข้างยาก ช่วงเวลาหน่วงของสัญญาณภาพล่าช้ามีค่าสูงมากอยู่ในช่วงเวลา 16-35 วินาที และมีช่วงเวลาของการขาดหายของภาพมากที่สุด อยู่ในช่วงเวลาประมาณ 14-31 วินาที

เมื่อใช้ขนาดภาพ 104*80 Pixel ในการส่งสัญญาณ ภาพที่รับได้มีขนาดชัดเจนปานกลางสามารถรับชมรายละเอียดโดยรวมได้ดี ช่วงเวลาหน่วงของสัญญาณภาพล่าช้ามีค่าปานกลางอยู่ในช่วง 12-29 วินาที การเชื่อมต่อนั้นทำการเชื่อมต่อได้ง่าย ช่วงเวลาของการขาดหายของภาพนั้นอยู่ในช่วงเวลา 8 - 22 วินาที

เมื่อใช้ขนาดภาพ 52*40 Pixel ในการส่งสัญญาณ ภาพที่รับได้มีขนาดเล็กมาก ช่วงเวลาหน่วงของสัญญาณภาพล่าช้ามีค่าน้อยที่สุดอยู่ในช่วงเวลา 11-19 วินาที และมีช่วงเวลาของการขาดหายของภาพน้อยที่สุดอยู่ในช่วงเวลาประมาณ 7-16 วินาที

ณ ช่วงเวลาทำการทดลองเรา วัดอัตราการเชื่อมต่อข้อมูลผ่านเครือข่าย GPRS อยู่ในช่วง 19-23K Bit/Sec ด้วยโปรแกรม GPRS Monitor เมื่อทำการเปลี่ยนอัตราการส่งข้อมูลจะเห็นได้ว่าอัตราการรับส่งข้อมูล 21K Bit/Sec เป็นอัตราที่เหมาะสมกับการใช้งานผ่านเครือข่าย GPRS มากที่สุด และการทดสอบการเปลี่ยนอัตราจำนวนภาพต่อวินาทีพบว่า จำนวน 12 เฟรมต่อวินาทีเป็นจำนวนที่เหมาะสมที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากข้อมูลข้างต้นเราจึงกำหนด ขนาดภาพ 104*80 Pixel อัตราส่ง 21 K Bit/Sec 12 เฟรมต่อวินาทีในการส่งสัญญาณภาพสู่เครื่องโทรศัพท์มือถือ

อัตราการส่งข้อมูล (Bit/sec)	ขนาดของภาพ (Pixel)	จำนวนเฟรมต่อ 1 วินาที	Delay Time (Sec)	คุณภาพและความชัดเจนของภาพ		
				การเชื่อมต่อ	ความชัดเจน	ช่วงการขาดหายของภาพ
21K	52*40	12	5	ง่ายมาก	ภาพขนาดเล็กมาก	ไม่พบการขาดหาย
21K	104*80	12	5	ง่ายมาก	ปานกลาง	ไม่พบการขาดหาย
21K	208*160	12	5	ง่ายมาก	ภาพขนาดเต็มจอ	ไม่พบการขาดหาย
31K	52*40	12	5	ง่ายมาก	ภาพขนาดเล็กมาก	ไม่พบการขาดหาย
31K	104*80	12	5	ง่ายมาก	ปานกลาง	ไม่พบการขาดหาย
31K	208*160	12	5	ง่ายมาก	ภาพขนาดเต็มจอ	ไม่พบการขาดหาย
41K	52*40	12	5	ง่ายมาก	ภาพขนาดเล็กมาก	ไม่พบการขาดหาย
41K	104*80	12	5	ง่ายมาก	ปานกลาง	ไม่พบการขาดหาย
41K	208*160	12	5	ง่ายมาก	ภาพขนาดเต็มจอ	ไม่พบการขาดหาย
21K	104*80	6	5	ง่ายมาก	ปานกลาง	ไม่พบการขาดหาย
21K	104*80	12	5	ง่ายมาก	ปานกลาง	ไม่พบการขาดหาย
21K	104*80	24	5	ง่ายมาก	ปานกลาง	ไม่พบการขาดหาย

ตารางที่ 8 ผลการทดลองการรับ-ส่งภาพไปสู่โทรศัพท์มือถือโดยการใช้อินเตอร์เน็ตผ่านทางสายActive Sync

จากผลการทดลองตารางที่ 8 ทำการทดลองเชื่อมต่อเครื่องโทรศัพท์มือถือเข้าสู่เครื่องแม่ข่ายโดยตรงผ่านทางสาย Active Sync เพื่อทำการทดสอบหาค่าเวลาการหน่วงของสัญญาณภาพน้อยที่สุด จากการทดลองพบว่าค่าเวลาการหน่วงของสัญญาณภาพมีค่าน้อยที่สุดคือ 5 วินาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อัตราการส่งข้อมูล (Bit/sec)	ขนาดของภาพ (Pixel)	จำนวนเฟรมต่อ 1 วินาที	Delay Time (Sec)	คุณภาพและความชัดเจนของภาพ		
				การเชื่อมต่อ	ความชัดเจน	ช่วงการขาดหายของภาพ
21K	52*40	12	5	ง่ายมาก	ภาพขนาดเล็กมาก	ไม่พบการขาดหาย
21K	104*80	12	5	ง่ายมาก	ปานกลาง	ไม่พบการขาดหาย
21K	208*160	12	5	ง่ายมาก	ภาพขนาดเต็มจอ	ไม่พบการขาดหาย
31K	52*40	12	5	ง่ายมาก	ภาพขนาดเล็กมาก	ไม่พบการขาดหาย
31K	104*80	12	5	ง่ายมาก	ปานกลาง	ไม่พบการขาดหาย
31K	208*160	12	5	ง่ายมาก	ภาพขนาดเต็มจอ	ไม่พบการขาดหาย
41K	52*40	12	5	ง่ายมาก	ภาพขนาดเล็กมาก	ไม่พบการขาดหาย
41K	104*80	12	5	ง่ายมาก	ปานกลาง	ไม่พบการขาดหาย
41K	208*160	12	5	ง่ายมาก	ภาพขนาดเต็มจอ	ไม่พบการขาดหาย
21K	104*80	6	5	ง่ายมาก	ปานกลาง	ไม่พบการขาดหาย
21K	104*80	12	5	ง่ายมาก	ปานกลาง	ไม่พบการขาดหาย
21K	104*80	24	5	ง่ายมาก	ปานกลาง	ไม่พบการขาดหาย

ตารางที่ 9 ผลการทดลองการรับ-ส่งภาพไปสู่โทรศัพท์มือถือโดยการเรียกใช้ผ่านโครงข่ายภายใน

จากผลการทดลองตารางที่ 9 ให้ผลการทดลองเช่นเดียวกับตารางที่ 8 ทำการทดลองเชื่อมต่อเครื่องโทรศัพท์มือถือเข้าสู่เครื่องแม่ข่ายภายใน เพื่อทำการทดสอบหาค่าเวลาการหน่วงของสัญญาณภาพน้อยที่สุด จากการทดลองพบว่าค่าเวลาการหน่วงของสัญญาณภาพมีค่าน้อยที่สุดคือ 5 วินาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อัตราการส่งข้อมูล (Bit/sec)	ขนาดของภาพ (Pixel)	จำนวนเฟรมต่อ 1 วินาที	Delay Time (Sec)	คุณภาพและความชัดเจนของภาพ		
				การเชื่อมต่อ	ความชัดเจน	ช่วงการขาดหายของภาพ
21K	52*40	12	5	ง่ายมาก	ต่ำ	ไม่พบการขาดหาย
21K	104*80	12	5	ง่ายมาก	ปานกลาง	ไม่พบการขาดหาย
21K	208*160	12	5	ง่ายมาก	ดี	ไม่พบการขาดหาย
31K	52*40	12	5	ง่ายมาก	ต่ำ	ไม่พบการขาดหาย
31K	104*80	12	5	ง่ายมาก	ปานกลาง	ไม่พบการขาดหาย
31K	208*160	12	5	ง่ายมาก	ดี	ไม่พบการขาดหาย
41K	52*40	12	5	ง่ายมาก	ต่ำ	ไม่พบการขาดหาย
41K	104*80	12	5	ง่ายมาก	ปานกลาง	ไม่พบการขาดหาย
41K	208*160	12	5	ง่ายมาก	ดี	ไม่พบการขาดหาย
21K	104*80	6	5	ง่ายมาก	ปานกลาง	ไม่พบการขาดหาย
21K	104*80	12	5	ง่ายมาก	ปานกลาง	ไม่พบการขาดหาย
21K	104*80	24	5	ง่ายมาก	ปานกลาง	ไม่พบการขาดหาย

ตารางที่ 10 ผลการทดลองการรับ-ส่งภาพโดยใช้เวบบราว์เซอร์เป็นตัวรับภาพผ่านอินเตอร์เน็ต

จากผลการทดลองตารางที่ 10 เราทำการขยายขนาดภาพและทำการรับชมผ่านทางเวบบราว์เซอร์ด้วยขนาด 320*246 Pixel พบว่าเมื่อทำการส่งด้วยขนาด 52*40 Pixel แล้วนำมาขยายภาพที่รับชมได้ไม่มีความชัดเจนเป็นอันมาก ส่วน ขนาด 104*80 และ 208*160 Pixel ขนาดภาพที่รับชมได้อยู่ในเกณฑ์ที่ดี ส่วนการเชื่อมต่อและการหน่วงเวลาของสัญญาณภาพนั้นอยู่ในระดับที่ดีมาก ทั้งนี้เนื่องจากอัตราการรับส่งข้อมูลอินเตอร์เน็ตที่ใช้งานผ่านทางเครื่องคอมพิวเตอร์นั้นมีความเร็วสูงสามารถรองรับการใช้งานได้ดี เนื่องจากเราทำการส่งข้อมูลด้วยอัตรา 21K Bit/Sec แต่ปัจจุบันการเชื่อมต่ออินเตอร์เน็ตจากผู้ให้บริการทั่วไปนั้น ความเร็วการเชื่อมต่ออัตราการส่งข้อมูลขั้นต่ำนั้นอยู่ที่ 33.6K Bit/Sec

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ช่วงเวลาทำการทดลอง	คุณภาพของการรับสัญญาณภาพ (ขนาดภาพ 104*80 Pixel , อัตราส่ง 21 Kbps, 12 เฟรมต่อวินาที)			
	Delay Time (sec)	การเชื่อมต่อ	ช่วงการขาดหายของภาพ	ความเร็วการเชื่อมต่อ
06.00 08.00 น.	11	ง่าย	7 วินาที	23-27 K Bit/Sec
08.00 10.00 น.	12	ง่าย	9 วินาที	17-24 K Bit/Sec
10.00 12.00 น.	12	ง่าย	10 วินาที	16-22 K Bit/Sec
12.00 – 14.00 น.	16	ยาก	13 วินาที	13-21 K Bit/Sec
14.00 – 16.00 น.	15	ง่าย	11 วินาที	17-24 K Bit/Sec
16.00 – 18.00 น.	16	ยาก	12 วินาที	16-20 K Bit/Sec
18.00 – 20.00 น.	11	ง่าย	9 วินาที	16-23 K Bit/Sec
20.00 22.00 น.	11	ง่าย	9 วินาที	18-24 K Bit/Sec
22.00 – 24.00 น.	11	ง่าย	9 วินาที	17-23 K Bit/Sec
24.00 02.00 น.	11	ง่าย	8 วินาที	18-26 K Bit/Sec

ตารางที่ 11 ผลการทดลองการรับ-ส่งภาพไปสู่โทรศัพท์มือถือผ่าน GPRS เครือข่าย AIS ณ ช่วงเวลาต่างๆ

ช่วงเวลาทำการทดลอง	คุณภาพของการรับสัญญาณภาพ (ขนาดภาพ 104*80 Pixel , อัตราส่ง 21 Kbps, 12 เฟรมต่อวินาที)			
	Delay Time (sec)	การเชื่อมต่อ	ช่วงการขาดหายของภาพ	ความเร็วการเชื่อมต่อ
06.00 - 08.00 น.	11	ง่าย	8-10 วินาที	22-29 K Bit/Sec
08.00 – 10.00 น.	11	ง่าย	8-10 วินาที	22-26 K Bit/Sec
10.00 – 12.00 น.	11	ง่าย	8-10 วินาที	22-25 K Bit/Sec
12.00 – 14.00 น.	11	ง่าย	8-10 วินาที	21-25 K Bit/Sec
14.00 16.00 น.	11	ง่าย	8-10 วินาที	21-25 K Bit/Sec
16.00 18.00 น.	11	ง่าย	8-10 วินาที	21-24 K Bit/Sec
18.00 – 20.00 น.	11	ง่าย	8-10 วินาที	21-25 K Bit/Sec
20.00 – 22.00 น.	11	ง่าย	8-10 วินาที	21-25 K Bit/Sec
22.00 – 24.00 น.	11	ง่าย	8-10 วินาที	21-25 K Bit/Sec
24.00 – 02.00 น.	11	ง่าย	8-10 วินาที	21-27 K Bit/Sec

ตารางที่ 12 ผลการทดลองการรับ-ส่งภาพไปสู่โทรศัพท์มือถือผ่าน GPRS เครือข่าย DTAC ณ ช่วงเวลาต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ช่วงเวลาทำการทดลอง	คุณภาพของการรับสัญญาณภาพ (ขนาดภาพ 104*80 Pixel , อัตราส่ง 21 Kbps. 12 เฟรมต่อวินาที)			
	Delay Time (sec)	การเชื่อมต่อ	ช่วงการขาดหายของภาพ	ความเร็วการเชื่อมต่อ
06.00 – 08.00 น.	13	ยาก	12 วินาที	18-22 K Bit/Sec
08.00 – 10.00 น.	16	ยาก	14 วินาที	17-20 K Bit/Sec
10.00 – 12.00 น.	15	ยาก	12 วินาที	17-20 K Bit/Sec
12.00 – 14.00 น.	19	ยาก	13 วินาที	17-19 K Bit/Sec
14.00 – 16.00 น.	18	ยาก	15 วินาที	17-20 K Bit/Sec
16.00 – 18.00 น.	13	ยาก	14 วินาที	16-20 K Bit/Sec
18.00 – 20.00 น.	13	ยาก	13 วินาที	17-20 K Bit/Sec
20.00 – 22.00 น.	14	ยาก	15 วินาที	17-21 K Bit/Sec
22.00 – 24.00 น.	13	ยาก	12 วินาที	18-21 K Bit/Sec
24.00 – 02.00 น.	13	ยาก	12 วินาที	17-22 K Bit/Sec

ตารางที่ 13 ผลการทดลองการรับ-ส่งภาพไปสู่โทรศัพท์มือถือผ่าน GPRS เครือข่าย ORANGE ณ ช่วงเวลาต่างๆ

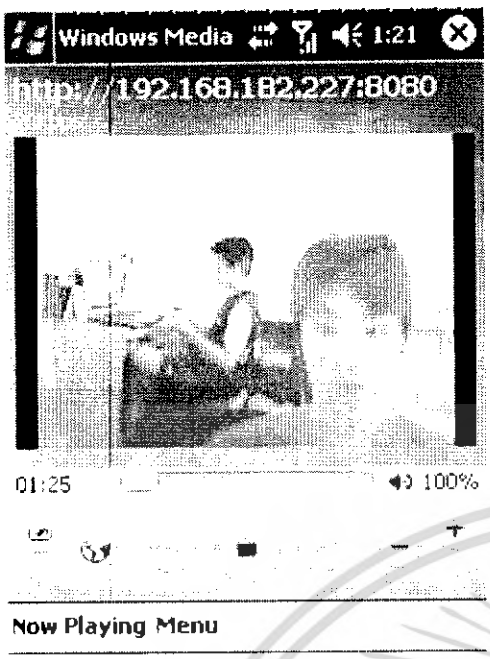
จากการทดลองตารางที่ 11 – 13 เราทำการทดลองโดยทดสอบการรับสัญญาณภาพด้วยเครื่องโทรศัพท์มือถือผ่าน GPRS ผ่านเครือข่าย 3 เครือข่าย ณ ช่วงเวลาต่างๆ โดยใช้โปรแกรม GPRS Monitor เป็นตัววัดความเร็วในการเชื่อมต่อการสื่อสารข้อมูล จากนั้นทำการวัดค่าช่วงเวลาการล่าช้าของภาพและช่วงเวลาการขาดหายของภาพ จากการทดลองพบว่า

ผู้ให้บริการเครือข่าย AIS ณ ช่วงเวลาประมาณ 10.00-14.00 น. และ 16.00-18.00 น. เป็นช่วงเวลาที่ค่าความล้าช้าและการขาดหายของภาพสูงที่สุด เนื่องจากมีผู้ใช้บริการมากในช่วงเวลาดังกล่าว เป็นผลให้อัตราการรับส่งข้อมูลของระบบผู้ให้บริการต่ำลง ต่ำลงสูงสุดที่ 13 K Bit/Sec ทำให้ทำการเชื่อมต่อได้ยากในช่วงเวลาดังกล่าว

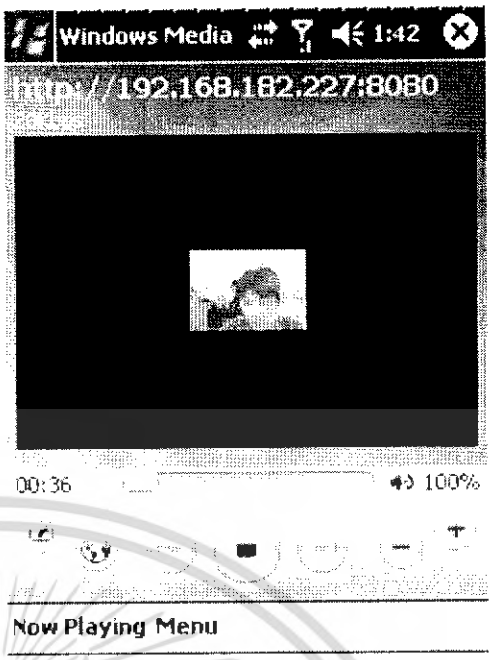
ผู้ให้บริการเครือข่าย DTAC ความเร็วในการเชื่อมต่อระบบ GPRS นั้นค่อนข้างคงที่สามารถทำการเชื่อมต่อได้ง่ายทุกช่วงเวลา ความเร็วการเชื่อมต่อข้อมูลส่วนมากอยู่ในช่วง 21-25 K Bit/Sec ซึ่งมีความเหมาะสมกับการใช้งานรับสัญญาณภาพที่เราได้ทำการส่งมากที่สุด

ผู้ให้บริการเครือข่าย ORANGE ความเร็วในการเชื่อมต่อข้อมูลต่ำไม่คงที่ ทำการเชื่อมต่อได้ค่อนข้างยากในทุกๆช่วงเวลาเนื่องจาก ความเร็วในการเชื่อมต่อต่ำกว่าอัตราส่งข้อมูลภาพที่เราได้กำหนดไว้

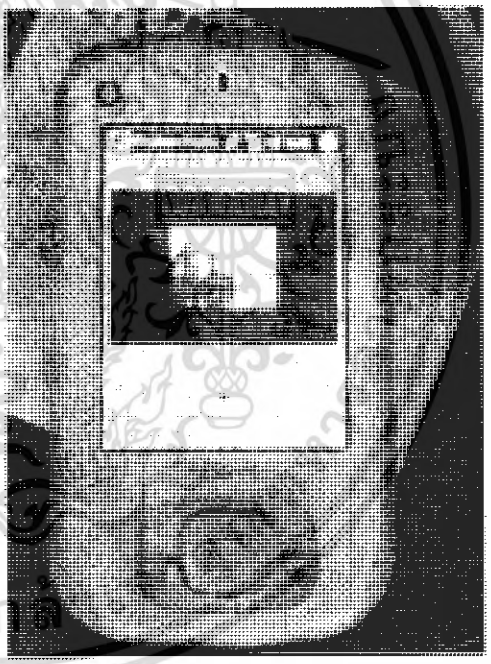
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ขนาดภาพ 208*160 Pixel



ขนาดภาพ 52*40 Pixel



ขนาดภาพ 104*80 Pixel

รูปที่ 4.12 ภาพที่รับได้ด้วยเครื่องโทรศัพท์มือถือ

จากผลการทดลอง พบว่าเมื่อใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่ในการรับภาพผ่านทางเครือข่าย GPRS การส่งสัญญาณภาพด้วยขนาด 104*80 pixel จะมีความเหมาะสมมากที่สุด การเพิ่มอัตราการส่งภาพเป็นผลทำให้ภาพมีความคมชัดมากขึ้นแต่ผลที่ตามมาก็คือความล่าช้าและการขาดหายของข้อมูล ส่วนการเพิ่มจำนวนเฟรมของภาพนั้นจะพบว่าจำนวน 12 เฟรมต่อวินาทีนั้นเหมาะสมที่สุด จะเห็นว่าถึงแม้ขนาดของไฟล์จะเล็กเพียงใดก็

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตามก็ยังต้องเสียเวลาบางส่วนไปก่อนอยู่แล้ว เพราะก่อนที่จะทำการรับหรือส่งข้อมูล โทรศัพท์มือถือกับ Server จะต้องทำการติดต่อกันก่อนเพื่อเตรียมการรับหรือส่งข้อมูล ปัญหาความล่าช้าในการติดต่อ และการขาดหายของสัญญาณภาพทั้งนี้ขึ้นอยู่กับ คุณภาพของสัญญาณอินเตอร์เน็ตที่เชื่อมต่อผ่านระบบ GPRS ของผู้ให้บริการและช่วงเวลาการใช้งาน

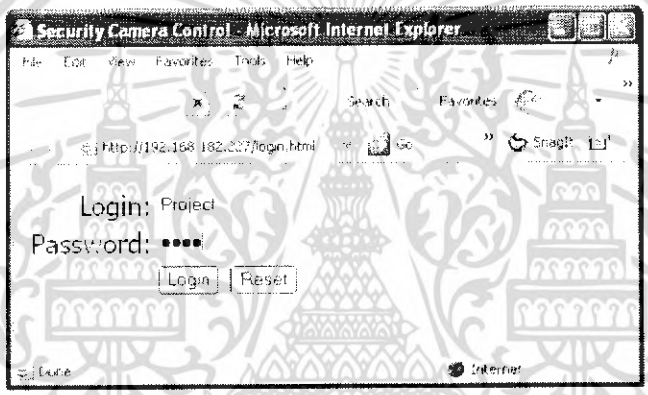
4.6 การใช้เวบบราว์เซอร์ในการรับชมและควบคุมกล้องรักษาความปลอดภัย

ขั้นตอนการใช้งานมีดังนี้

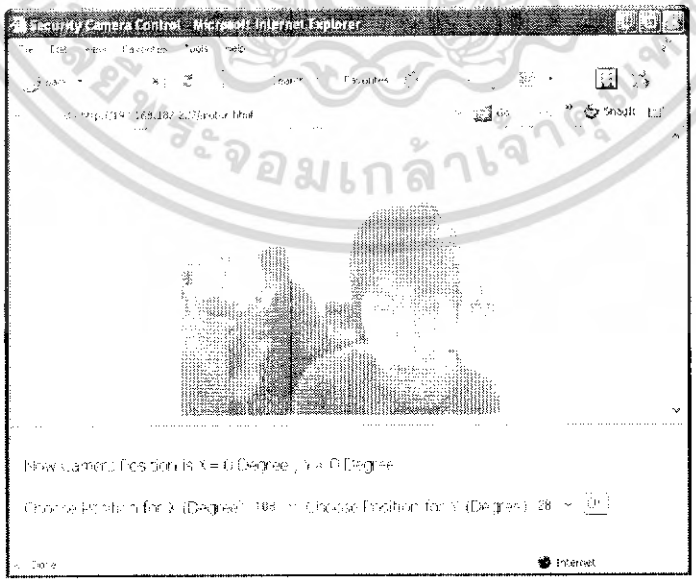
4.6.1 ทำการติดต่อไปยังเครื่องแม่ข่ายด้วยเวบบราว์เซอร์ ในที่นี้ ทำการเรียกไปที่ http://192.168.182.227/login.html

4.6.2 ทำการใส่รหัสรักษาความปลอดภัยเพื่อทำการขออนุญาติการใช้งาน

4.6.3 เข้าสู่หน้าต่างรับชมภาพและควบคุมตำแหน่งกล้องรักษาความปลอดภัย

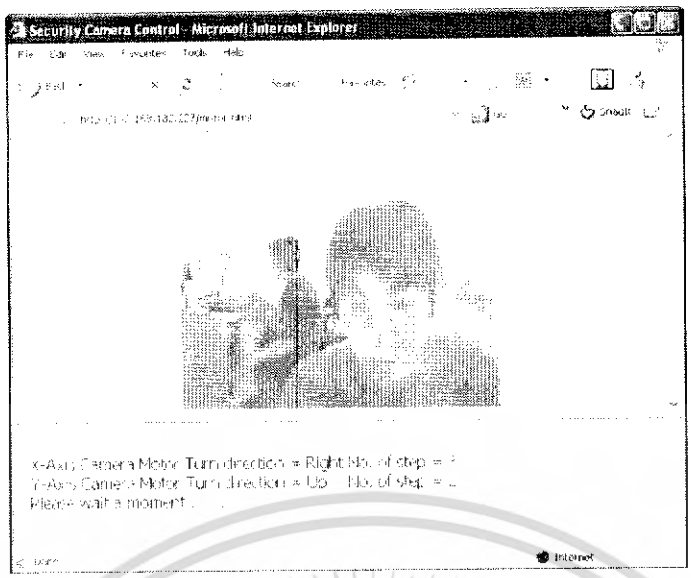


รูปที่ 4.13 หน้าต่างการใส่รหัสผ่านเพื่อทำการขออนุญาติใช้งาน

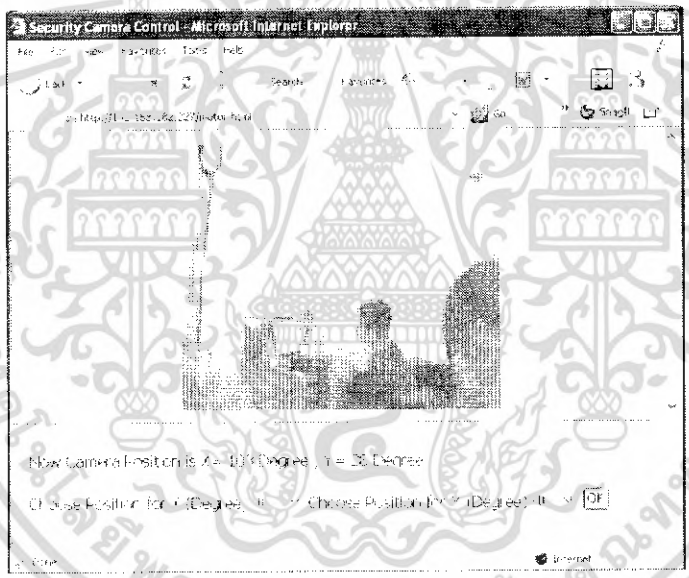


รูปที่ 4.14 ทำการเลือกพิกัดตำแหน่งกล้องรักษาความปลอดภัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.15 การตอบรับคำสั่งและทำการประมวลผล



รูปที่ 4.16 ตำแหน่งของกล้องปรับไปยังตำแหน่งที่ร้องขอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.7 การใช้งานโปรแกรมควบคุมตำแหน่งกล้องบนโทรศัพท์มือถือ

4.7.1 ติดตั้งโปรแกรมProject4th จานั้นทำการรันโปรแกรม

รูปที่ 4.17 หน้าต่างชื่อโปรแกรม Project4th

4.7.2 ใส่ค่า แอดเดรส , ชื่อผู้ใช้ และรหัสผ่านให้ถูกต้อง

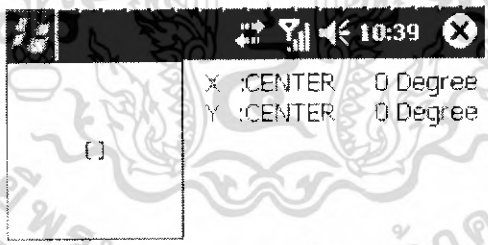
รูปที่ 4.18 หน้าต่างรับค่า แอดเดรส , ชื่อผู้ใช้ และรหัสผ่าน

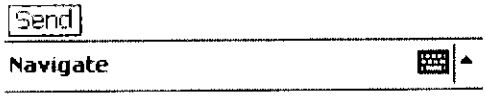
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.7.3 โปรแกรมแสดงหน้าต่างเมนูเมื่อ ชื่อผู้ใช้ และรหัสผ่าน ถูกต้อง

รูปที่ 4.19 หน้าต่างเมนู Move , Help , About

4.7.4 เลือกเมนู Move โปรแกรมจะเข้าสู่หน้าต่าง Move โดยจุดศูนย์กลางจะอยู่ที่กลางกรอบสี่เหลี่ยม เป็นตำแหน่ง x = 0 และ y = 0

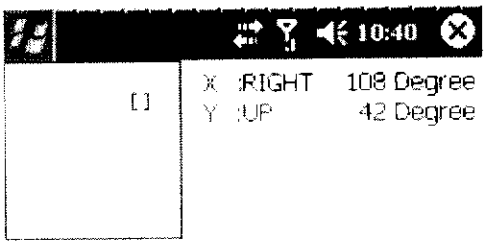




รูปที่ 4.20 หน้าต่าง Move

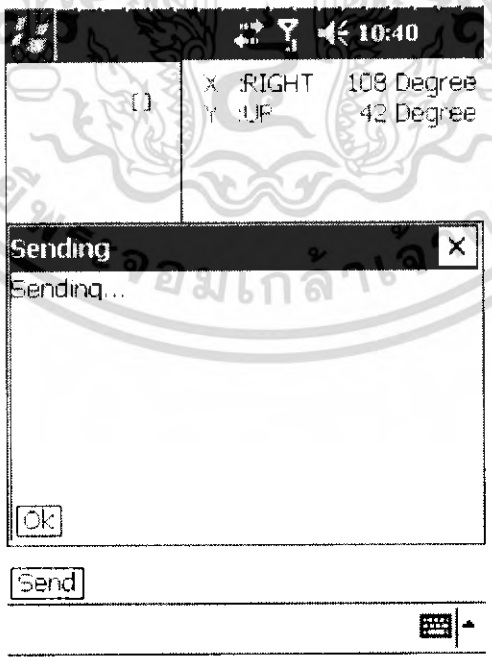
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.7.5 เลื่อนเคอร์เซอร์เพื่อเปลี่ยนตำแหน่งของกล้อง



รูปที่ 4.21 หน้าต่างการเลื่อนเคอร์เซอร์

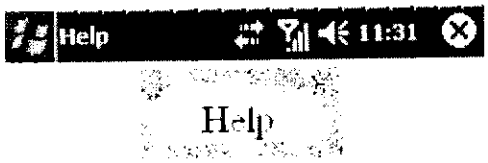
4.7.6 กดปุ่ม Send เพื่อส่งค่าตำแหน่งกล้องไปยังเซิฟเวอร์ ให้ทำการหมุนกล้อง



รูปที่ 4.22 กดปุ่ม Send เพื่อส่งค่าตำแหน่งกล้องไปยังเซิร์ฟเวอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.7.7 เลือกเมนู Help โปรแกรมจะเข้าสู่หน้าต่าง Help เพื่อแสดงข้อมูลให้การใช้

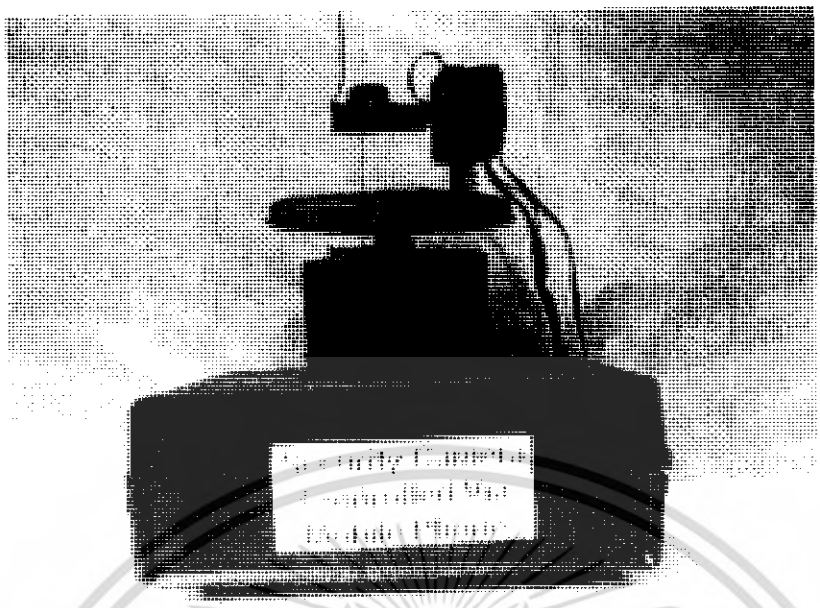


รูปที่ 4.23 หน้าต่าง Help

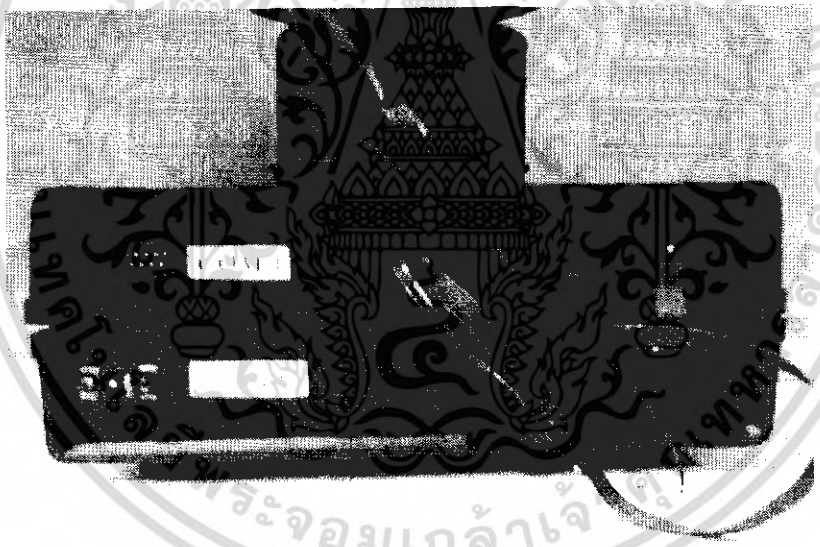
4.7.8 เลือกเมนู About โปรแกรมจะเข้าสู่หน้าต่าง About เพื่อแสดงข้อมูลของผู้จัดทำ

รูปที่ 4.24 หน้าต่าง About

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.25 อุปกรณ์ควบคุมการเคลื่อนไหวของกล้องด้านหน้า



รูปที่ 4.26 อุปกรณ์ควบคุมการเคลื่อนไหวของกล้องด้านหลัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
บทวิจารณ์และบทสรุป

ตลอดระยะเวลาการศึกษาในวิชา Project I นั้นเราได้ทำการศึกษาทฤษฎีและหลักการทำงานของแต่ละส่วนต่างๆของระบบและได้ทำการทดลองใช้งานในแต่ละส่วน ผลที่ได้นั้นเป็นไปตามที่คาดหมายไว้ แต่ยังขาดการนำการทำงานในส่วนต่างๆนั้นมารวมกัน

ในวิชา Project II นั้น เราได้ทำการ รวมการทำงานในส่วนของอุปกรณ์ต่างๆเข้าด้วยกัน อาทิ โทรศัพท์มือถือ ,เครื่องคอมพิวเตอร์เซิร์ฟเวอร์ และไมโครคอนโทลเลอร์ ซึ่งสามารถทำงานสอดคล้องกันได้เป็นอย่างดี โดยโทรศัพท์มือถือสามารถส่งค่าในการควบคุมกล้องมายังเครื่องคอมพิวเตอร์เซิร์ฟเวอร์ เพื่อที่จะสั่งงานให้ไมโครคอลโทลเลอร์หมุนเสต็ปมอร์เตอร์ได้อย่างถูกต้อง และโทรศัพท์มือถือสามารถรับภาพที่แพร่จากเครื่องคอมพิวเตอร์เซิร์ฟเวอร์ได้ แม้ว่าภาพนั้นจะมีความละเอียดไม่สูงนักก็ตาม ทั้งนี้ทั้งนั้นก็ขึ้นอยู่กับโครงข่ายโทรคมนาคมในปัจจุบัน หากในอนาคตมีการพัฒนามากขึ้น คุณภาพของภาพที่ได้ก็จะดีขึ้นเป็นลำดับอย่างแน่นอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

[1] นิรุจ อำนวยศิลป์. คู่มือการเขียนโปรแกรม Microsoft Visual C++ Version 6.0. ซัคเซส มีเดีย จำกัด, 2542 อุดม วโรตม์สิกขดิตถ์. ภาษาศาสตร์เหมาะสมัยเบื้องต้น. ต้นธรรม, 2537

[2] จันทรมาส สาณะเสน พันธุ์คำ . "สู่ก้าวใหม่แห่งการพัฒนาโปรแกรมบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ด้วย J2ME" , สำนักพิมพ์ซายน์ซอฟต์ คอร์ปอเรชั่น,พิมพ์ครั้งที่1 เมษายน 2548 ,ISBN:9749109287

[3] Vartan Piroumian , "Wireless J2ME Platform Programming" , Publisher: Prentice Hall PTR, 1st edition (March 25, 2002) , ISBN: 0130449148

[4] John w. Muchow , "Core J2ME Technology & MIDP" , Publisher: Prentice Hall PTR; 1st edition (December 21, 2001) , ISBN: 0130669113

[5] Pual Tremblett , "Instant Wireless Java with J2ME" , Publisher: Osborne/McGraw-Hill; Bk&CD-Rom edition (February 4, 2002) , ISBN: 0072191759

[6] http://java.sun.com/j2me/

[7] http://java.sun.com/product/cldc/

[8] http://java.sun.com/product/midp/

[9] http://www.wirelessdevnet.com

[10] http://www.thaiio.com

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้