สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ระบบรักษาความปลอดภัยแบบติดตาม

Accompany Security System

โดย

นายนพคุณ อุดมโภชน์

นายบุญชวน ดาวทองประเสริฐ

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 72670
วัน,เดือน,ปี 21 มิ.ย. 2550

b 11771112
i.....

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมสารสนเทศ

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2549

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Accompany Security System

BY

MR.NOPPAKHUN UDOMPHOT

MR.BOONCHUAN DAOTHONGPRASERT

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF

THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF

BACHELOR IN DEPARTMENT OF INFORMATION ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

2006

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปริญญานิพนธ์	ระบบรักษาความปลอดภัยแบบติดตาม
ชื่อนักศึกษา	นายนพคุณ อุดมโภชน์ รหัสประจำตัว 46010330
	นายบุญชวน ดาวทองประเสริฐ รหัสประจำตัว 46010386
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ. ไพศาล สิทธิโยภาสกุล
ระดับการศึกษา	ปริญญาตรี วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
	สาขาวิศวกรรมสารสนเทศ
ภาควิชา	วิศวกรรมสารสนเทศ
ปีการศึกษา	2549

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ได้รับการอนุมัติเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

.....

(ผศ. ไพศาล สิทธิโยภาสกุล)

อาจารย์ที่ปรึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปริญญานิพนธ์ ระบบรักษาความปลอดภัยแบบติดตาม
ชื่อนักศึกษา นายนพคุณ อุดมโภชน์ รหัสประจำตัว 46010330
นายบุญชวน ดาวทองประเสริฐ รหัสประจำตัว 46010386
อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ไพศาล สิทธิโยภาสกุล
รศ. นิกร สุขุตมตันติ
ระดับการศึกษา ปริญญาตรี วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิศวกรรมสารสนเทศ
ภาควิชา วิศวกรรมสารสนเทศ
ปีการศึกษา 2549

บทคัดย่อ

ในปัจจุบันนี้ ระบบรักษาความปลอดภัยภายในตัวอาคารมีมากมายหลายระบบให้เลือกใช้ แต่ระบบรักษาความปลอดภัยในแบบที่สามารถเคลื่อนที่หรือติดตามไปกับยานพาหนะที่ต้องการความปลอดภัยสูง อย่างเช่น การรักษาความปลอดภัยในรถขนเงินธนาคาร ฯลฯ ยังควรที่จะต้องมีการพัฒนาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในระบบรักษาความปลอดภัยแบบติดตามให้มากขึ้น โครงงานนี้ได้พัฒนาระบบกล้องและเครื่องรับสัญญาณจีพีเอส เพื่อใช้ในการบันทึกตำแหน่งและภาพ และมีการส่งสัญญาณผ่านภาพและตำแหน่งผ่านได้ทั้งระบบจีพีอาร์เอส เพื่อสามารถประยุกต์การใช้งานการส่งข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thesis Title	Accompany Security System	
Student	Mr.Noppakhun Udompot	ID.46010330
	Mr.Boonchuan Daothongprasert	ID.46010386
Advisor	Asst. Prof. Paisan Sitiyopasagun	
	Assoc.Prof.Nikorn Sukutamatanti	
Graduate Level	Bachelor Degree of Information Engineering	
Department	Information Engineering	
Academic Year	2006	

ABSTRACT

At the present security systems in building has a lot of to use but security systems in style to move or accompany with vehicle that want high security. It should have to improve efficient to better. This project is improving camera and GPS receiver for record positions and images. Then send them to security server by GPRS for implement to use.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้มิอาจสำเร็จรุร่วงได้หากขาดความช่วยเหลือจากบุคคลต่างในหลายๆ ฝ่าย ดังนั้นทางผู้จัดทำจึงใคร่ขอขอบพระคุณบุคคลต่างๆดังต่อไปนี้

ขอขอบพระคุณ อาจารย์ไพศาล สิทธิโยภาสกุล และอาจารย์นิกร สุขุตมตันติ ที่ได้ให้คำปรึกษาและให้ช่วยเหลือด้านสถานที่ และขอขอบคุณเพื่อนๆที่คอยให้คำแนะนำดีๆอยู่เสมอ รวมทั้งขอขอบคุณ พี่ๆ น้องๆ ที่คอยเป็นกำลังใจให้ สุดท้ายที่จะขาดไม่ได้ แล้วที่สำคัญต้องขอขอบคุณครอบครัวอุดมโภชน์ และครอบครัวดาวทองประเสริฐ ในความสนับสนุนทุกๆอย่าง จนประสบความสำเร็จ ณ วันนี้

นายนพคุณ อุดมโภชน์
นายบุญชวน ดาวทองประเสริฐ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
ปกในภาษาไทย	-
ปกในภาษาอังกฤษ	-
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญรูป	ฉ
สารบัญตาราง	ช
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 บทนำ	1
1.2 วัตถุประสงค์	1
1.3 ขอบเขตของโครงงาน	1
1.4 ตารางการทำงาน	2
บทที่ 2 ทฤษฎีที่ใช้ในโครงงาน	3
2.1 เครื่องมือที่ใช้ในการทำระบบกล้องรักษาความปลอดภัยแบบติดตาม	3
2.1.1 กล้องรักษาความปลอดภัย	3
2.1.2 คอมพิวเตอร์	3
2.1.3 แอพพลิเคชันซอฟต์แวร์	3
2.1.4 โทรศัพท์เคลื่อนที่	3
2.1.5 ตัวรับสัญญาณจีพีเอส	3
2.2 เทคโนโลยีจีพีอาร์เอส	3
2.2.1 โครงสร้างของระบบเครือข่ายจีพีอาร์เอส	4
2.2.2 หลักการทำงานของระบบเครือข่ายจีพีอาร์เอส	5
2.3 หลักการและเนื้อหาของระบบจีพีเอส	6
2.3.1 การทำงานของเครื่องรับจีพีเอส	7
2.3.2 ระบบจีพีเอสบอกตำแหน่งพิกัดได้อย่างไร	7
2.4 เจเปก (JPEG)	8
2.5 โปรโตคอลทีซีพี/ไอพี (TCP/IP protocol)	9
2.6 Socket	21
2.7 NMEA Protocol	23
2.8 .Net framework	25

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.9 Visual C# 26
บทที่ 3 การออกแบบโครงงาน 28
3.1 การทำงานของระบบโดยรวม 28
3.1.1 การทำงานในส่วนการประมวลผลภาพ 29
3.1.2 การทำงานของส่วนการเชื่อมต่อ 30
3.1.3 การทำงานของส่วนระบบจีพีเอส 31
3.1.4 การทำงานของส่วนศูนย์รักษาความปลอดภัย 32
3.2 การออกแบบระบบในส่วนการทำงานต่างๆ 33
3.2.1 การทำงานในส่วนการประมวลผลภาพ 33
3.2.2 การออกแบบในส่วนการเชื่อมต่อส่งข้อมูลภาพและตำแหน่งไปยังศูนย์บริการ 33
3.2.3 การออกแบบส่วนจีพีเอส 34
3.2.4 การออกแบบในส่วนการเก็บข้อมูลของศูนย์รักษาความปลอดภัย 34
บทที่ 4 ผลการทดลอง 36
4.1 ผลการทดลองส่วนการจับภาพและการส่ง 36
4.2 ผลการทดลองส่วนของจีพีเอสและการส่งข้อมูล ละติจูด ลองจิจูด 40
บทที่ 5 สรุป 45
5.1 สรุปผลการพัฒนาโครงงาน 45
5.2 ปัญหาที่เกิดขึ้น 45
5.2.1 ข้อจำกัดของระบบ จีพีเอส 44
5.2.2 การอ้างอิงพิกัดตำแหน่งที่แน่นอนของแผ่นที่ 44
5.2.3 ปัญหาในหาส่งข้อมูลผ่านระบบจีพีอาร์เอส 44
5.2.4 ปัญหาเรื่องคุณภาพของกล้อง 45
5.3 แนวทางในการพัฒนาต่อ 46
บรรณานุกรม 47

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูปภาพ

บทที่ 1 **หน้า**

รูปที่ 1.1 ภาพแสดงตารางเวลาการทำงาน 2

บทที่ 2 **หน้า**

รูปที่ 2.1 โครงสร้างของเครือข่ายจีพีอาร์เอส 5

รูปที่ 2.2 ภาพแสดงระบบจีพีเอส 6

รูปที่ 2.3 ขั้นตอนการห่อหุ้มข้อมูลและดีมัลติเพล็กซิง 10

รูปที่ 2.4 โครงสร้าง ทีซีพี/ไอพี 11

รูปที่ 2.5 ไอพี เฮดเดอร์ 13

รูปที่ 2.6 ไอซีเอ็มพี เฮดเดอร์ 14

รูปที่ 2.7 ยูดีพี เฮดเดอร์ 16

รูปที่ 2.8 ทีซีพี เฮดเดอร์ 17

รูปที่ 2.9.1, 2.9.2 แสดงการสื่อสารของทีซีพี 18

รูปที่ 2.10.1, 2.10.2 แสดงการเชื่อมต่อของแพ็กเก็ต 20

รูปที่ 2.11 แสดงการทำทรีเวย์แฮนด์เชค 22

รูปที่ 2.12 แสดงส่วนการทำงานของซีชาป 27

บทที่ 3 **หน้า**

รูปที่ 3.1 ภาพแสดงการทำงานของระบบโดยรวม 28

รูปที่ 3.2 ภาพแสดงการไหลข้อมูลของการทำงานในส่วนการประมวลภาพ 29

รูปที่ 3.3 ภาพแสดงการไหลข้อมูลของการทำงานของส่วนการเชื่อมต่อ 30

รูปที่ 3.4 ภาพแสดงการไหลข้อมูลของการทำงานของส่วนระบบจีพีเอส 31

รูปที่ 3.5 ภาพแสดงการไหลข้อมูลของการทำงานของส่วนศูนย์รักษาความปลอดภัย 32

รูปที่ 3.6 แสดงการเชื่อมต่อระหว่างตัวกล้องกับคอมพิวเตอร์ 33

รูปที่ 3.7 แสดงการเชื่อมต่อจีพีอาร์เอส โดยเชื่อมต่อผ่านบลูทูธ ผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ 34

รูปที่ 3.8 แสดงการรับสัญญาณของระบบจีพีเอส 34

บทที่ 4 **หน้า**

รูปที่ 4.1 แสดงหน้าต่างการตั้งค่าตอนเริ่มทำงาน 36

รูปที่ 4.2 แสดงหน้าต่างเตือนเมื่อไม่ได้ต่อตัวกล้องไว้ 37

รูปที่ 4.3 แสดงหน้าต่างเมื่อมีการเริ่มจับภาพที่เคลื่อนไหวผ่านตัวกล้อง 38

รูปที่ 4.4 แสดงอัลกอริทึมที่ใช้ในการจับภาพ 38

รูปที่ 4.5 แสดงหน้าต่างตัวรับทางฝั่งเซอเวอร์ 39

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4 **หน้า**

รูปที่ 4.6 แสดงภาพเมื่อจะทำการเชื่อมต่อไคลเอนท์เข้ากับเซอเวอร์ 39
รูปที่ 4.7 แสดงหน้าต่างเพื่อป้อนหมายเลขไอพี และ หมายเลขพอท 40
รูปที่ 4.8 แสดงหน้าต่างเมื่อฝั่งตัวรับทางเซอเวอร์ได้รับไฟล์ 40
รูปที่ 4.9 แสดงหน้าต่างตัวโปรแกรมจีพีเอสฝั่งไคลเอนท์ 41
รูปที่ 4.10 แสดงหน้าต่างการตั้งค่าเชื่อมต่อตัวรับสัญญาณจีพีเอส 42
รูปที่ 4.11 แสดงหน้าต่างป้อนค่าหมายเลขของรถที่ติดตัวรับสัญญาณจีพีเอส 42
รูปที่ 4.12 แสดงหน้าต่างเมื่อเริ่มการเชื่อมต่อจีพีเอสและได้รับข้อมูล 43
รูปที่ 4.13 แสดงหน้าต่างตัวรับข้อมูลจีพีเอสทางเซอเวอร์ 43
รูปที่ 4.14 แสดงหน้าต่างตัวรับที่ได้รับข้อมูลจีพีเอส 44
รูปที่ 4.15 แสดงภาพตารางฐานข้อมูลที่เก็บค่าของละติจูต ลองจิจูด 44

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

บทที่ 2 **หน้า**

ตารางที่ 2.1 แสดงข้อมูลแฟลก 18

ตารางที่ 2.2 แสดงตัวอย่างประโยคจีพีเอส 24

ตารางที่ 2.3 แสดงความหมาย ของ $GPRMC 25

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมา

เนื่องจากความปลอดภัยในปัจจุบันเป็นสิ่งสำคัญที่ไม่ควรมองข้าม เพราะอาจทำให้เกิดความเสียหายได้ ซึ่งจะทำให้เกิดผลกระทบต่อธุรกิจจึงได้มีการนำสิ่งต่างๆมาเพิ่มความปลอดภัยให้กับ สินค้าทางธุรกิจของตนเอง ไม่ว่าจะเป็นการนำกล้องวงจรปิด หรือ จ้างหน่วยงานรักษาความปลอดภัยมารักษาความปลอดภัยให้กับธุรกิจของตนเอง

โครงงานนี้เป็นการประยุกต์การใช้กล้อง มารักษาความปลอดภัยโดยเป็นแบบติดตาม คือ จะสามารถติดตั้งตัวกล้องไว้กับสิ่งที่สามารถเคลื่อนที่ได้ เช่น ยานพาหนะที่ต้องการความปลอดภัย อย่าง รถขนเงินของธนาคาร ซึ่งตัวโครงงานจะปรับปรุงและเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของระบบกล้องและยังได้เพิ่มการรับสัญญาณจีพีเอสเข้าไปในตัวระบบเพื่อให้มีการบันทึกตำแหน่ง แล้วมีการส่งสัญญาณภาพและตำแหน่งกลับมายังศูนย์รักษาความปลอดภัยผ่านระบบจีพีอาร์เอส

1.2 วัตถุประสงค์

เพื่อให้ระบบรักษาความปลอดภัยในลักษณะที่ระบบรักษาความปลอดภัยนั้นต้องการการเคลื่อนที่ เช่น รถขนเงินธนาคาร รถขนเงินตู้เอทีเอ็ม เป็นต้น นั้นมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นโดยที่ตัวระบบรักษาความปลอดภัยของโครงงานนี้ได้นำเอาเทคโนโลยีด้านต่างๆไปประยุกต์ใช้ในการรักษาความปลอดภัย เพื่อให้สามารถที่จะเก็บข้อมูลภาพและข้อมูลตำแหน่งของสิ่งที่เราได้ทำการรักษาความปลอดภัยไปเก็บไว้ยังที่ที่สามารถเรียกดูข้อมูลและสามารถตรวจสอบข้อมูลของระบบรักษาความปลอดภัยได้ตลอดเวลาและทันท่วงที

1.3 ขอบเขตของงาน

- สามารถทำการตรวจจับภาพเคลื่อนไหวที่รับสัญญาณมาจากกล้องได้
- สามารถทำการจัดการกับข้อมูลเพื่อให้สามารถทำการส่งข้อมูลได้อย่างถูกต้องรวดเร็วและสามารถ ประหยัดแบนด์วิท (bandwidth) ที่จะทำการส่งได้
- สามารถทำการเชื่อมต่อระหว่างระบบรักษาความปลอดภัยแบบติดตามกับศูนย์รักษาความปลอดภัย เพื่อสามารถส่งข้อมูลเข้าไปเก็บไว้ที่ศูนย์รักษาความปลอดภัยได้
- ระบบรักษาความปลอดภัยแบบติดตามสามารถที่จะตรวจสอบและระบุตำแหน่งของระบบได้
- ประยุกต์นำเอาเทคโนโลยีด้านต่างๆเข้ามาใช้ในงานด้านการรักษาความปลอดภัยเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดในการนำไปงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 ตารางการทำงาน

ตารางเวลาที่แสดงนี้จะเป็นเพียงเวลาที่ทางกลุ่มได้จัดทำโครงงาน 1

ID	Task Name	Start	Finish	Duration
1	[redacted]	7/7/2006	15/8/2006	5w 3d
2	[redacted]	7/8/2006	8/9/2006	5w
3	[redacted]	5/9/2006	27/12/2006	16w 2d
4	[redacted]	4/12/2006	17/1/2007	6w 3d
5	[redacted]	8/1/2007	6/2/2007	4w 2d

รูปที่ 1.1 ภาพแสดงตารางเวลาการทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับโครงงาน

2.1 เครื่องมือที่ใช้ในการทำระบบกล้องรักษาความปลอดภัยแบบติดตาม

ในส่วนนี้จะกล่าวถึงภาพรวมของ ระบบ ว่าต้องมีการใช้เครื่องมือ หรือ แอพพลิเคชันใดบ้างในการทำการเชื่อมต่อระหว่างตัวกล้อง กับศูนย์รักษาความปลอดภัย

2.1.1 กล้องรักษาความปลอดภัย

ในโครงงานนี้ได้มีการนำกล้องเวบแคมเข้ามาใช้งานเป็นส่วนที่ทำการจับภาพ โดยจะทำการจับภาพเมื่อภาพมีการเคลื่อนไหวเท่านั้น เพื่อให้สามารถเก็บบันทึกภาพที่มีความสำคัญในการอ้างอิงเมื่อเกิดเหตุไม่ปรกติได้อย่างมีประสิทธิภาพ แล้วสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างดีที่สุด

2.1.2 คอมพิวเตอร์

ใช้เพื่อการทำการประมวลผลต่างๆ โดยจะทำหน้าที่ในการประมวลผลภาพเคลื่อนไหวเป็นส่วนเชื่อมต่อกับระบบจีพีอาร์เอสเพื่อทำการส่งถ่ายข้อมูลไปยังส่วนของ เซอเวอร์ เพื่อนำไปประมวลในขั้นตอนต่อไปอีก และทำการเชื่อมต่อกับจีพีเอสเพื่อรับข้อมูลจากตัวจีพีเอสและส่งข้อมูลที่ได้ไปยังส่วนของ เซอเวอร์เพื่อทำงานในส่วนต่อไป

2.1.3 แอพพลิเคชันซอฟต์แวร์

ในส่วนของ แอพพลิเคชันซอฟต์แวร์ นี้เราได้ใช้ภาษาซีชาป ในการพัฒนาโปรแกรมขึ้นมาทั้งหมดแบ่งเป็นหน้าที่หลักได้ 4 ส่วน คือ ส่วนการจับภาพเคลื่อนไหว ส่วนเชื่อมต่อจีพีอาร์เอส ส่วนติดต่อจีพีเอสและส่วนเซอเวอร์

2.1.4 โทรศัพท์เคลื่อนที่

ใช้เชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ผ่านทาง บลูทูธ เพื่อที่จะทำให้คอมพิวเตอร์สามารเชื่อมต่อจีพีอาร์เอสได้

2.1.5 ตัวรับสัญญาณจีพีเอส

เป็นอุปกรณ์สำหรับรับสัญญาณดาวเทียมเพื่อระบุตำแหน่งของตัวเอง ว่าอยู่ที่ใด

2.2 เทคโนโลยีจีพีอาร์เอส

จีพีอาร์เอส (GPRS: General Packet Radio Service) เป็นเทคโนโลยีการสื่อสารไร้สายในระดับขั้นการพัฒนา 2.5 จี หรือ 2 จี + ซึ่งขึ้นอยู่กับแพ็กเกต และถูกออกแบบให้สามารถทำงานขนานกับเทคโนโลยี 2จี ได้ คือ ระบบจีเอสเอ็ม ระบบพีดีซี และ ระบบทีดีเอ็มเอ ซึ่งใช้สำหรับการสื่อสารด้วยเสียงที่มีรูปแบบการส่งสัญญาณเป็นสัญญาณดิจิตอลคล้ายเทคโนโลยีการสื่อสารไร้สายในระดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นการพัฒนา 2จี แต่มีการจัดส่งข้อมูลเป็นแพ็กเกต และมีอัตราเร็วในการรับส่งข้อมูลสูงถึง 115 กิโลบิตต่อวินาที

จีพีอาร์เอส ใช้หลักการส่งข้อมูลส่วนใหญ่มาจาก จีเอสเอ็ม แต่มีการปรับปรุงช่วงความถี่สัญญาณและจำนวนส่วนแบ่งช่วงเวลา (Timeslot) มากขึ้นต่อหนึ่งช่วงความถี่ และมีการจัดข้อมูลให้อยู่ในรูปแพ็กเกตแล้วส่งเข้าเครือข่ายส่วนกลางของระบบ (PLMN : Public land Mobile Network) ซึ่งการส่งข้อมูลผ่านทางเครือข่ายจีพีอาร์เอส นี้จะรองรับการส่งสัญญาณที่เป็นข้อมูลมากขึ้นกว่าที่ระบบการสื่อสารไร้สายในปัจจุบันที่รองรับการส่งสัญญาณที่เป็นเสียงมากกว่าข้อมูล ทำให้ไม่เหมาะในการนำประยุกต์ใช้ในงานการสื่อสารที่ต้องมีการรับส่งข้อมูลมาก และต้องการความเร็วสูง เช่นการรับส่งข้อมูลต่างๆ เอสเอ็มทีพี/พีโอพี อีเมล์ เอฟทีพี และ เวบเซอร์วิส

2.2.1 โครงสร้างของระบบเครือข่ายจีพีอาร์เอส

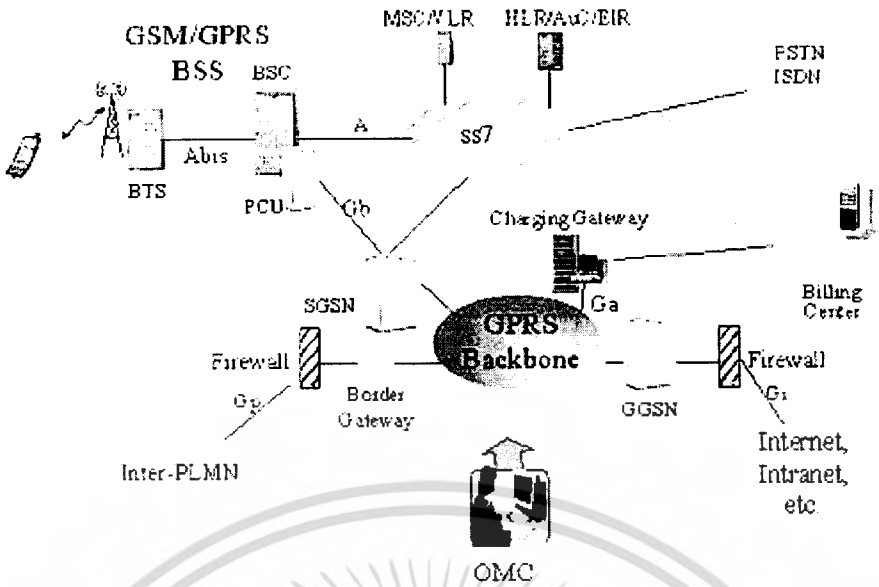
เครือข่ายจีพีอาร์เอส ประกอบด้วยส่วนหลักๆ ดังนี้

1. เครือข่ายส่วนกลางของระบบ (PLMN : ไอพี – based Public Mobile Land Network)
2. สถานีบริการ (BSS : Base Station Service)
3. ศูนย์กลางการผลัดเปลี่ยน (MSC : Mobile Switching Center)
4. โทรศัพท์เคลื่อนที่ (MS : Mobile handset)

และส่วนประกอบย่อยอื่นๆ มีดังนี้

5. จุดสนับสนุนบริการจีพีอาร์เอส (SGSN : Service GPRS Support Nodes)
6. จุดสนับสนุนจีพีอาร์เอสเกตเวย์ (GGSN : Gateway GPRS Support nodes)
7. ทะเบียนข้อมูลหลัก (HLR : Home Location Register)
8. ทะเบียนข้อมูลรอง (VLR : Visitor Location Register)
9. เครือข่ายข้อมูลแพ็กเกต (PDN : Packet ดาต้า Network)
10. สถานีทวนสัญญาณ (BTS : Base Transceiver Station)
11. สถานีควบคุม (BSC : Base Station Controller)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.1 โครงสร้างของเครือข่ายจีพีอาร์เอส

2.2.2 หลักการทำงานของระบบเครือข่ายจีพีอาร์เอส

หลักการทำงานโดยรวมของเครือข่ายจีพีอาร์เอส เครือข่ายส่วนใหญ่โดยรวมจะคล้ายเครือข่ายของ ระบบจีเอสเอ็ม แต่จะมีส่วนของสถานีควบคุม ที่เข้ามาช่วยในการแยกส่วนของสัญญาณที่เป็นข้อมูล และส่วนที่เป็นสัญญาณเสียงสำหรับการสื่อสารทางโทรศัพท์ทั่วไป แล้วส่งต่อไปยังส่วนของจุดสนับสนุนบริการจีพีอาร์เอส เพื่อส่งข้อมูลออกไปทางเกตเวย์เข้าสู่เครือข่ายอินเตอร์เน็ตหรือเครือข่ายอื่นๆดังขั้นตอนต่อไปนี้

1. โทรศัพท์เคลื่อนที่เริ่มกดเลือกบริการหรือหมายเลขผู้ให้บริการ
2. สถานีทวนสัญญาณ รับข้อมูลมาจากโทรศัพท์เคลื่อนที่ ส่งไปให้สถานีควบคุม
3. สถานีควบคุม ทำการเลือกเส้นทางการส่งข้อมูลถ้าเป็นข้อมูล จะส่งไปแบบแพ็กเกต ทางเครือข่ายส่งแพ็กเกต แต่ถ้าเป็นเสียง จะส่งไปที่ศูนย์กลางการผลัดเปลี่ยน
4. ทางด้านศูนย์กลางการผลัดเปลี่ยน จะส่งสัญญาณออกไปทาง เกตเวย์ศูนย์กลางการผลัดเปลี่ยนเพื่อออกไปยังชุมสายโทรศัพท์ทั่วไป
5. ส่วนทางด้านเครือข่ายส่งแพ็กเกต นั้นข้อมูลจะถูกส่งไปยังจุดสนับสนุนบริการจีพีอาร์เอสซึ่งจะดึง ข้อมูลผู้ใช้ จาก ทะเบียนข้อมูลหลักมาช่วยในการสถาปนาการเชื่อมต่อให้ง่ายขึ้น
6. จากนั้นจุดสนับสนุนบริการจีพีอาร์เอสจะส่งข้อมูลออกทาง จุดสนับสนุนจีพีอาร์เอสเกตเวย์เพื่อออกไปยังอินเทอร์เน็ต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 หลักการเนื้อหาของระบบจีพีเอส

จีพีเอส (Global Position System) เป็นระบบบอกตำแหน่งพิกัดด้วยดาวเทียม ระบบจีพีเอส นี้ได้รับการพัฒนาโดยรัฐบาลสหรัฐอเมริกา สำหรับใช้งานในทางทหาร เพื่อคำนวณค่าตำแหน่งพิกัดและใช้ในการนำร่อง ได้ทุกจุดบนพื้นโลก แต่ระบบจีพีเอส ยังสามารถนำมาใช้ในทางพาณิชย์เพื่อการนำทาง หรือเพื่อการสำรวจทำเหมืองแร่ และป่าไม้ ระบบนี้ประกอบด้วย องค์ประกอบหลัก 3 องค์ประกอบ คือ

รูปที่ 2.2 ภาพแสดงระบบจีพีเอส

1. ส่วนอวกาศ

ประกอบด้วยดาวเทียมทั้งหมด 24 ดวง โดยดาวเทียมจำนวน 21 ดวง จะใช้ในการบอกค่าพิกัด ส่วนที่เหลือ 3 ดวง จะสำรองเอาไว้ ดาวเทียมทั้ง 24 ดวงนี้จะมีวงโคจรอยู่ 6 วงโคจรด้วยกัน โดยแบ่งจำนวนดาวเทียมวงโคจรละ 4 ดวง และมีรัศมีวงโคจรสูงจากพื้นโลกประมาณ 20,200 กิโลเมตร (12,600 ไมล์) วงโคจรทั้ง 6 จะเอียงทำมุมกับเส้นศูนย์สูตร (Equator) เป็นมุม 55 องศา

หน้าที่สำคัญ ของดาวเทียมจีพีเอส มีดังนี้

1. รับข้อมูล วงโคจรที่ถูกต้องของดาวเทียม (Ephemeris Data) ที่ส่งมาจาก สถานีควบคุมดาวเทียมหลัก (Master Control Station) เพื่อส่งกระจายข้อมูลที่ถูกต้อง ลงไปยังพื้นโลกเพื่อให้เครื่องรับจีพีเอสใช้ในการคำนวณระยะห่างระหว่างดาวเทียมดวงนั้น กับ เครื่องรับจีพีเอส และตำแหน่งของดาวเทียมบนท้องฟ้า เพื่อใช้คำนวณหา ตำแหน่ง ของเครื่องรับจีพีเอสเอง

2. ส่งรหัสโค้ดและข้อมูลไปกับคลื่นวิทยุ ลงไปยังพื้นโลกสำหรับเครื่องรับจีพีเอสใช้ในการคำนวณ ระยะห่างระหว่างดาวเทียมดวงนั้นกับเครื่องรับจีพีเอส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ส่งข้อมูลตำแหน่งโดยประมาณของดาวเทียมทั้งหมด (Almanac Information) เพื่อให้เครื่องรับจีพีเอส สามารถกำหนดดาวเทียมที่จะรับสัญญาณได้

2. สถานีควบคุมภาคพื้นดิน

ประกอบด้วย 5 สถานีย่อย ซึ่งจะคอยตรวจสอบ ดาวเทียมทุกดวงในระบบ ป้อนคำสั่งควบคุม และป้อนข้อมูล ให้ข้อมูลในการนำร่อง ทำการคำนวณผล (Computation) เพื่อบอกตำแหน่งของดาวเทียมแต่ละดวง และส่งข้อมูลที่ได้ไปยังดาวเทียมอยู่ตลอดเวลา ทำให้ข้อมูลที่ได้เป็นข้อมูลที่ทันสมัยอยู่เสมอ

3. ผู้ใช้

ประกอบด้วย 2 ส่วนใหญ่ๆ คือ ส่วนที่ใช้งานด้านพลเรือน (Civilian) และส่วนที่ใช้งานทางการทหาร (Military) ในส่วนของผู้ใช้จะมีหน้าที่พัฒนาเครื่องรับสัญญาณ (Receiver) ให้ทันสมัยและสะดวกแก่การใช้งาน สามารถที่จะใช้ได้ทุกแห่งในโลก และให้ค่าที่มีความถูกต้องสูง

2.3.1 การทำงานของเครื่องรับจีพีเอส

1. การเลือกดาวเทียม (Satellite Tracking Selection)

เครื่องรับจีพีเอสจะเลือกหาดาวเทียมที่เป็นไปได้ในการแทรคสัญญาณ โดยการค้นหารหัส C\A ที่เป็นไปได้และล็อคสัญญาณดาวเทียมดวงนั้นเพื่อดีมอดูเลตข้อมูลนำร่อง ค่าอัลมาแนคและข้อมูลแสดงสถานะของดาวเทยมทั้งหมด ในการคำนวณหาตำแหน่งจะต้องใช้ดาวเทียมอย่างน้อย4 ดวง ในการเลือกดาวเทียมที่จะรับข้อมูลจะเลือกดาวเทียมที่มีสถานะของดาวเทียมที่ดีที่สุด ซึ่งเป็นการเลือกดาวเทียมที่ทำการแทรคได้เป็นดวงแรก

2. การรับสัญญาณดาวเทียม (Satellite Signal Acquisition)

สัญญาณที่ได้รับจากดาวเทียมจะมีกำลังอ่อนเมื่อเดินทางมาถึงเครื่องรับ และมีการรบกวนจากสัญญาณรบกวน เครื่องรับจึงต้องสร้างสัญญาณจำลองขึ้นมาให้ตรงกับสัญญาณของดาวเทียม และนำสัญญาณที่ได้ไปรวมกับสัญญาณของดาวเทียม

3. การถอดรหัสข้อมูล (Data Detection)

ข้อมูลที่ได้รับจากดาวเทียม เป็นการมอดูเลตระหว่างคลื่นสัญญาณพาร์กับรหัสC\A รหัส P(Y) และข้อมูลข่าวสาร ในการดีมอดดูเลตจะใช้ตัวกรองสัญญาณความถี่ต่ำ (Low Pass Filter) เพื่อแยกคลื่นพาห์ออก เครื่องรับจะใช้การสังเคราะห์ความถี่และสร้างเฟสที่คงที่ และใช้เฟสล็อคลูป (Phase Lock Loop) ในการถอดข้อมูลในการถอดรหัส C\A จะใช้การสร้างสัญญาณC\Aจำลองขึ้นเพื่อล็อคข้อมูลรหัสC\Aแล้วจึงทำการแยกC\Aออกมา

2.3.2 ระบบจีพีเอสบอกตำแหน่งพิกัดได้อย่างไร

ดาวเทียมจีพีเอสแต่ละดวงจะส่งสัญญาณ 2 ชนิดอย่างต่อเนื่องได้แก่ สัญญาณบริการตำแหน่งมาตรฐาน (Standard Position Service) ซึ่งใช้สำหรับบุคคลทั่วไป และ สัญญาณบริการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตำแหน่งแม่นยำ (Precise Positioning Service) ซึ่งใช้สำหรับทางทหาร สัญญาณบริการตำแหน่งมาตรฐาน เป็นสัญญาณแบบสเปกตรัมแผ่กระจาย (spread-spectrum) ที่กระจายสัญญาณความถี่ 1575.42 เมกกะเฮิตซ์ สัญญาณรบกวนที่เกิดจากสภาพแวดล้อม หรือ อุปกรณ์ไฟฟ้าบนพื้นโลกมีผลกระทบค่อนข้างน้อยต่อสัญญาณดังกว่า

สัญญาณบริการตำแหน่งมาตรฐานประกอบด้วยข้อมูลเกี่ยวกับวงโคจร ของดาวเทียม 2 ชนิดคือ อัลมาแนค และข้อมูลอีเฟเมอริส ข้อมูลอัลมาแนคเป็นข้อมูลที่บอกถึงสภาพของดาวเทียมและตำแหน่งวงโคจรของดาวเทียมทุกดวงในระบบอย่างคราวๆ เครื่องรับจีพีเอสจะรับข้อมูลอัลมาแนค จากดาวเทียมดวงใดๆที่สามารถรับสัญญาณได้ แล้วใช้ข้อมูลดังกล่าวเพื่อการเลือกรับดาวเทียม ที่สามารถจะใช้ได้ ในการคำนวณตำแหน่งพิกัด ส่วนข้อมูลอีฟเมอริส ประกอบด้วยข้อมูลที่แม่นยำ โดยละเอียดของวงโคจรดาวเทียม แต่ละดวง ที่ทำการรับสัญญาณได้ สัญญาณบริการตำแหน่งมาตรฐาน จะส่งรหัส (Code) ลงมาด้วย โดยรหัสดังกล่าว จะทำให้ เครื่องรับจีพีเอสสามารถคำนวณ เวลาที่สัญญาณ เดินทางจากดาวเทียม มาถึง เครื่องรับจีพีเอสได้ เมื่อเครื่องทราบเวลาที่เดินทาง และตำแหน่งดาวเทียม (Ephemeris) ก็จะสามารถคำนวณหา ระยะ (Pseudorange) ระหว่างดาวเทียมแต่ละดวง กับเครื่องรับจีพีเอสได้ เครื่องรับจะทำการรับสัญญาณจากดาวเทียมอย่างน้อย 3 ถึง 4 ดวงในเวลาเดียวกัน เครื่องจะใช้ดาวเทียม 3 ดวง ในการคำนวณหาตำแหน่งพิกัดเพียงอย่างเดี่ยว โดยเมื่อทราบระยะทางจากเครื่องรับจีพีเอสถึงดาวเทียม 3 ดวง เครื่องจะสามารถ คำนวณจุดตำแหน่งพิกัด ของตนเองได้เมื่อกำหนดให้ความสูงคงที่ (ผู้ใช้ต้องป้อนค่าความสูงทราบให้กับเครื่อง) และถ้ารับสัญญาณจากดาวเทียมได้ 4 ดวง เครื่องจะใช้ดาวเทียม 4 ดวงในการคำนวณตำแหน่งพิกัด และความสูงได้โดยไม่จำเป็น ต้องป้อนค่าความสูง ให้กับเครื่อง

2.4 เจเปก (JPEG)

เป็นมาตรฐานในการบีบอัดรูปภาพซึ่งถูกกำหนดโดย ISO/CCITT เพื่อมาแทนที่มาตรฐานกราฟิก กิฟ (GIF) เจเปก(JPEG)นั้นจัดเป็นการบีบอัดแบบ การบีบอัดสูญเสีย (lossy compression) คือ เป็นการบีบอัดภาพที่จะทำให้ขนาดของภาพนั้นลดลงได้มาก แต่จะทำให้รายละเอียดบางส่วนของภาพสูญเสียไป จึงทำให้ได้ไฟล์ที่ไม่เหมือนต้นฉบับ แต่ใช้สีได้สูงสุดถึง 16.7 ล้านสี นามสกุลของไฟล์ เจเปก อาจมีได้ทั้ง .JPG , .JPEG หรือ .JPE ในการแปลงภาพให้เป็นเจเปก จะมี 3 ขั้นตอน วิธีของการบีบอัดแบบเจเปก

ขั้นตอนวิธีของเจเปกออกมาสำหรับการบีบอัดภาพนิ่งที่มีความต่อเนื่องของสี (Continuous-tone) นอกจากจะใช้ในการบีบอัดภาพนิ่งแล้วยังนำมาประยุกต์กับวีดีทัศน์ได้อีกด้วย เราเรียกการประยุกต์นี้ว่าโมชั่น-เจเปก (Motion-JPEG) หรือ เอม-เจเปก(M-JPEG) โดยการนำขั้นตอนวิธีของ เจเปกมาบีบอัดแต่ละกรอบภาพของวีดีทัศน์ที่ลำดับกันมา

เจเปก จะมองส่วนประกอบสีในภาพนิ่งเป็นสีเทาที่แยกจากกันถึงแม้ว่าเจเปก จะอนุญาตให้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใช้การแยกส่วนประกอบของสีแบบใดๆ ก็ได้ แต่ปกติภาพจะถูกแยกเป็นสี แดง เขียว และ น้ำเงิน (RGB) หรือ ความสว่าง (Y) กับ ความต่างสีแดงและน้ำเงิน (U=B-Y, V=R-Y) เท่านั้น การแยกสีไปเป็นส่วนประกอบของความสว่าง ความต่างสีแดงและความต่างสีน้ำเงิน (YUV) จะได้ประโยชน์จากความไวของสายตาที่มีต่อสีต่ำ ส่วนประกอบสีความต่างสีแดง และความต่างสีน้ำเงิน จึงถูกบันทึกด้วยความกว้างแถบความถี่ (Bandwidth) และการชักตัวอย่างรอง (Sub-Sampling) ที่ต่ำกว่าในทางแนวนอน (เรียกว่า 4:2:2) หรือเพียงครึ่งเดียวทั้งแนวตั้งและแนวนอน (เรียกว่า 4:2:0) เจเปกจะแบ่งส่วนประกอบสีแต่ละชนิดออกเป็นบล็อกตัวอย่างขนาด 8x8 จุดภาพ แต่ละบล็อก จะถูกกระทำด้วยกระบวนการดิสครีทโคไซน์ทรานสฟอร์ม (Discrete Cosine Transform ,DCT) แบบ 8x8 ในการทำควันไทซ์ เจเปกจะให้กำหนดตารางควันไทซ์ (Quantization Matrix) ที่แตกต่างกันได้ในแต่ละส่วนประกอบสี การใช้ตารางควันไทซ์จะทำให้แต่ละช่องความถี่ถูกควันไทซ์มีขนาดช่วงที่แตกต่างกัน โดยทั่วไปส่วนประกอบของความถี่ต่ำจะถูกควันไทซ์ ให้มีขนาดช่องแคบกว่าส่วนประกอบของความถี่สูง สิ่งนี้ทำให้ได้ประโยชน์จากความจริงที่ว่าสายตาของมนุษย์จะมีความไวต่ำต่อ การรบกวนความถี่สูง แต่จะมีความไวสูงกว่าต่อการรบกวนความถี่ต่ำ การรบกวนเหล่านี้จะปรากฏให้เห็นเป็นข้อบกพร่องที่เป็นบล็อกสี่เหลี่ยม

การปรับปรุงตารางควันไทซ์คือวิธีการแรกที่จะควบคุมคุณภาพและอัตราการบีบอัดของ เจเปก ได้ ถึงแม้ว่าขนาดช่วงของส่วนประกอบของความถี่หนึ่ง ๆ สามารถแก้ไขได้อย่างอิสระแต่เทคนิคที่ใช้ทั่วไปจะนิยมปรับขนาดขององค์ประกอบทุกตัวในตารางไปพร้อมกัน

ขั้นตอนสุดท้ายของการบีบอัดคือการทำซิกแซกสแกน (Zigzag Scan) และการเข้ารหัสเอนโทรปี (Entropy Encoding) ถึงแม้ว่าเจเปก จะอนุญาตให้ใช้ตัวเข้ารหัสเอนโทรปีที่แตกต่างกันสองแบบได้ แต่การใช้งานจริงเกือบทั้งหมดจะเลือกแบบการเข้ารหัสแบบอัฟฟ์แมน เจเปก มาตรฐานจะให้ผู้ใช้กำหนดตารางรหัสอัฟฟ์แมนเองได้ ในการถอดรหัสภาพเจเปก แต่ละการทำงานจะถูกกระทำในลักษณะย้อนกลับ

2.5 โปรโตคอล ทีซีพี/ไอพี (TCP/IP Protocol)

ทีซีพี/ไอพี เป็นชุดของโปรโตคอลที่ถูกใช้ในการสื่อสารผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้สามารถใช้สื่อสารจากต้นทางข้ามเครือข่ายไปยังปลายทางได้ และสามารถหาเส้นทางที่จะส่งข้อมูลไปได้เองโดยอัตโนมัติ ถึงแม้ว่าในระหว่างทางอาจจะผ่านเครือข่ายที่มีปัญหาโปรโตคอลก็ยังคงหาเส้นทางอื่นในการส่งผ่านข้อมูลไปให้ถึงปลายทางได้

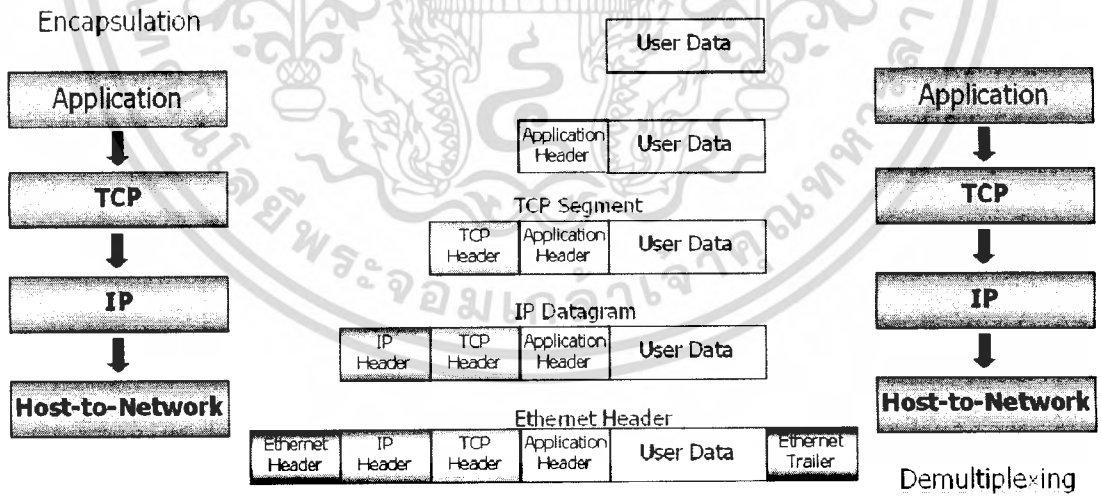
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทีซีพี/ไอพี มีจุดประสงค์ของการสื่อสารตามมาตรฐาน สามประการคือ

1. เพื่อใช้ติดต่อสื่อสารระหว่างระบบที่มีความแตกต่างกัน
2. ความสามารถในการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในระบบเครือข่าย เช่นในกรณีที่ผู้ส่งและผู้รับยังคงมีการติดต่อกันอยู่ แต่โหนดกลางทีใช้เป็นผู้ช่วยรับ-ส่งเกิดเสียหายใช้การไม่ได้ หรือสายสื่อสารบางช่วงถูกตัดขาด กฎการสื่อสารนี้จะต้องสามารถจัดหาทางเลือกอื่นเพื่อทำให้การสื่อสารดำเนินต่อไปได้โดยอัตโนมัติ
3. มีความคล่องตัวต่อการสื่อสารข้อมูลได้หลายชนิดทั้งแบบที่ไม่มีความเร่งด่วน เช่น การจัดส่งแฟ้มข้อมูล และแบบที่ต้องการรับประกันความเร่งด่วนของข้อมูล เช่น การสื่อสารแบบเรียลไทม์ (real-time) และทั้งการสื่อสารแบบเสียง และข้อมูล

การห่อหุ้มข้อมูล/และการถอดรูปข้อมูล

การส่งข้อมูลผ่านในแต่ละเลเยอร์ แต่ละเลเยอร์จะทำการประกอบข้อมูลที่ได้รับมา กับข้อมูลส่วนควบคุมซึ่งถูกนำมาไว้ในส่วนหัวของข้อมูลเรียกว่าเฮดเดอร์ ภายในเฮดเดอร์ จะบรรจุข้อมูลที่สำคัญของโปรโตคอลที่ทำการห่อหุ้มข้อมูล (Encapsulate) เมื่อผู้รับได้รับข้อมูล ก็จะเกิดกระบวนการทำงานย้อนกลับคือ โปรโตคอลเดียวกัน ทางฝั่งผู้รับก็จะได้รับข้อมูลส่วนที่เป็น เฮดเดอร์ ก่อนและนำไปประมวลและทราบว่าข้อมูลที่ตามมามีลักษณะอย่างไร ซึ่งกระบวนการย้อนกลับนี้เรียกว่า การถอดรูปข้อมูล (Demultiplexing)



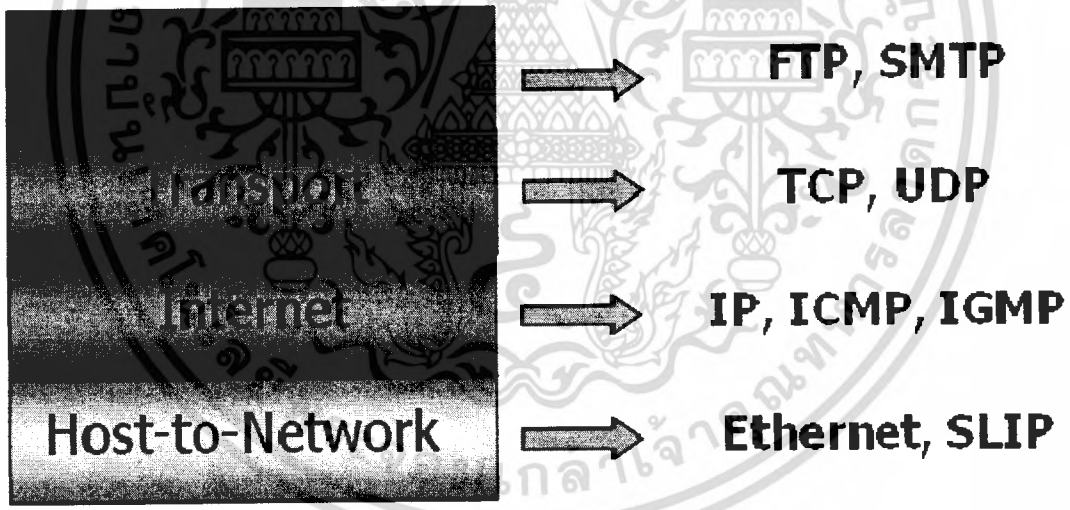
รูปที่ 2.3 ขั้นตอนการห่อหุ้มข้อมูลและดีมัลติเพล็กซิง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูลที่ผ่านการห่อหุ้มข้อมูลในแต่ละเลเยอร์มีชื่อเรียกแตกต่างกัน ดังนี้

- ข้อมูลที่มาจากยูซเซอร์ หรือก็คือข้อมูลที่ ยูซเซอร์ เป็นผู้ป้อนให้กับ แอพพลิเคชัน เรียกว่า ยูซเซอร์ ดาต้า
- เมื่อแอพพลิเคชั่นได้รับข้อมูลจาก ยูซเซอร์ ก็จะนำมาประกอบกับส่วนหัวของแอพพลิเคชั่น เรียกว่า แอพพลิเคชัน ดาต้า และส่งต่อไปยังโปรโตคอล ทีซีพี
- เมื่อโปรโตคอล ทีซีพี ได้รับ แอพพลิเคชัน ดาต้า ก็จะนำมารวมกับ เฮดเดอร์ ของ โปรโตคอล ทีซีพี เรียกว่า ทีซีพีเซกเม้นท์และส่งต่อไปยังโปรโตคอล ไอพี
- เมื่อโปรโตคอล ไอพี ได้รับ ทีซีพี เซกเม้นท์ ก็จะนำมารวมกับ เฮดเดอร์ ของ โปรโตคอลไอพี เรียกว่า ไอพี ดาต้าแกรมและส่งต่อไปยังชั้นโฮสท์ไปยังเครือข่าย (Host-to-Network Layer)
- ในชั้นโฮสท์ไปยังเครือข่าย จะนำ ไอพี ดาต้าแกรม มาเพิ่มส่วนการแก้ไขข้อมูลที่ผิดพลาด (Error Correction) และ แฟลก (flag) เรียกว่า อีเทอร์เนท เฟรม(Ethernet Frame) ก่อนจะแปลงข้อมูลเป็นสัญญาณไฟฟ้า ส่งผ่านสายสัญญาณที่เชื่อมโยงอยู่ต่อไป

ในแต่ละเลเยอร์ของโครงสร้างทีซีพี/ไอพีสามารถอธิบายได้ดังนี้



รูปที่ 2.4 โครงสร้าง ทีซีพี/ไอพี

1. ชั้นโฮสท์ไปยังเครือข่าย (Host-to-Network Layer)

โพรโตคอลสำหรับการควบคุมการสื่อสารในชั้นนี้เป็นสิ่งที่ไม่มีการกำหนดรายละเอียดอย่างเป็นทางการ หน้าที่หลักคือการรับข้อมูลจากชั้นสื่อสาร ไอพี มาแล้วส่งไปยังโหนดที่ระบุไว้ในเส้นทาง เดินข้อมูลทางด้านผู้รับก็จะทำงานในทางกลับกัน คือรับข้อมูลจากสายสื่อสารแล้วนำส่งให้กับโปรแกรมในชั้นสื่อสาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ชั้นสื่อสารอินเทอร์เน็ต (The Internet Layer)

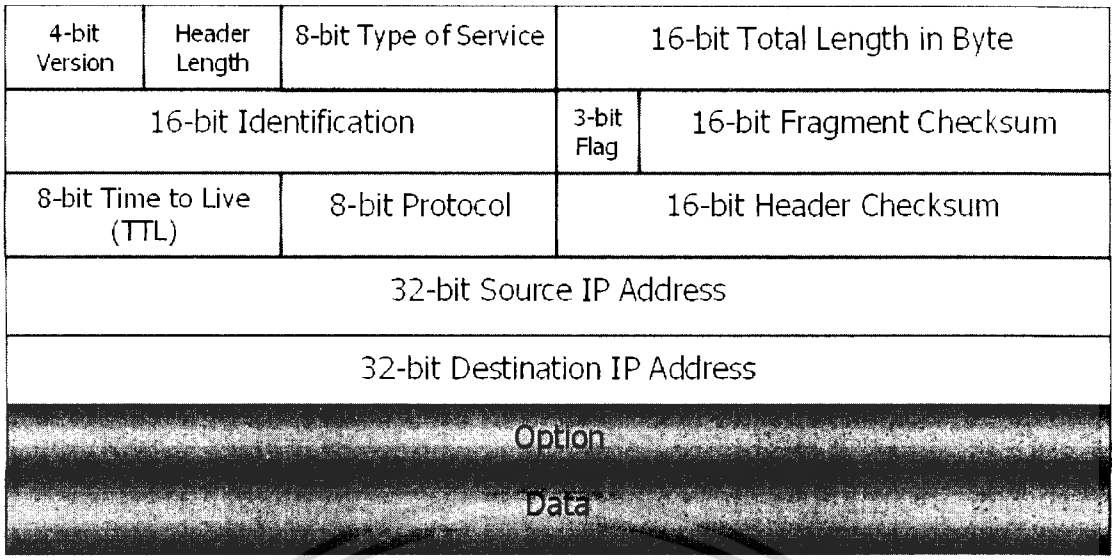
ใช้ประเภทของระบบการสื่อสารที่เรียกว่า ระบบเครือข่ายแบบสลับช่องสื่อสารระดับแพ็กเก็ต (packet-switching network) ซึ่งเป็นการติดต่อแบบไม่ต่อเนื่อง (Connectionless) หลักการทำงานคือ การปล่อยให้ข้อมูลขนาดเล็กที่เรียกว่า แพ็กเก็ต (Packet) สามารถไหลจากโหนดผู้ส่งไปตามโหนดต่างๆ ในระบบจนถึงจุดหมายปลายทางได้โดยอิสระ หากว่ามีการส่งแพ็กเก็ตออกมาเป็นชุดโดยมีจุดหมายปลายทางเดียวกันในระหว่างการเดินทางในเครือข่าย แพ็กเก็ตแต่ละตัวในชุดนี้ก็จะเป็นอิสระแก่กันและกัน ดังนั้น แพ็กเก็ตที่ส่งไปถึงปลายทางอาจจะไม่เป็นไปตามลำดับก็ได้

1) ไอพี (Internet Protocol)

ไอพี เป็นโปรโตคอลในระดับเน็ตเวิร์คเลเยอร์ ทำหน้าที่จัดการเกี่ยวกับแอดเดรสและข้อมูล และควบคุมการส่งข้อมูลบางอย่างที่ใช้ในการหาเส้นทางของแพ็กเก็ต ซึ่งกลไกในการหาเส้นทางของ ไอพี จะมีความสามารถในการหาเส้นทางที่ดีที่สุด และสามารถเปลี่ยนแปลงเส้นทางได้ในระหว่างการส่งข้อมูล และมีระบบการแยกและประกอบดาต้าแกรม เพื่อรองรับการส่งข้อมูลระดับ ดาต้าลิงค์ ที่มีขนาดเอ็มทียู (Maximum Transmission Unit) ที่แตกต่างกัน ทำให้สามารถนำ ไอพี ไปใช้บนโปรโตคอลอื่นได้หลากหลาย เช่น อีเทอร์เน็ต(Ethernet) , โทคเคนริง(Token Ring) หรือ แอปเปิ้ลทอค(Apple Talk)

การเชื่อมต่อของ ไอพี เพื่อทำการส่งข้อมูล จะเป็นการติดต่อแบบไม่ต่อเนื่อง (Connectionless) หรือเกิดเส้นทางการเชื่อมต่อในทุกๆครั้งของการส่งข้อมูล 1 ดาต้าแกรม โดยจะไม่ทราบถึงข้อมูลดาต้าแกรมที่ส่งก่อนหน้าหรือส่งตามมา แต่การส่งข้อมูลใน 1 ดาต้าแกรม อาจจะเกิดการส่งได้หลายครั้ง ในกรณีที่มีการแบ่งข้อมูลออกเป็นส่วนย่อยๆ (fragmentation) และถูกนำไปรวมเป็นดาต้าแกรมเดิมเมื่อถึงปลายทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.5 ไอพี เฮดเดอร์

เฮดเดอร์ของ ไอพี โดยปกติจะมีขนาด 20 ไบท์ ยกเว้นในกรณีที่มีการเพิ่มออปชัน บางอย่าง ฟิลด์ของเฮดเดอร์ ไอพี จะมีความหมายดังนี้

ก. ฟิลด์เวอร์ชัน : หมายเลขเวอร์ชันของโปรโตคอล ที่ใช้งานในปัจจุบันคือ เวอร์ชัน 4 (ไอพีv4) และเวอร์ชัน 6 (ไอพีv6)

ข. ฟิลด์เฮดเดอร์ : ความยาวของเฮดเดอร์ โดยทั่วไปถ้าไม่มีส่วนออปชัน จะมีค่าเป็น 5 (5*32 บิท)

ค. ฟิลด์ชนิดของบริการ : ใช้เป็นข้อมูลสำหรับเราเตอร์ในการตัดสินใจเลือกการเราต์ข้อมูลในแต่ละดาต้าแกรม แต่ในปัจจุบันไม่ได้มีการนำไปใช้งานแล้ว

ง. ฟิลด์ความยาว : ความยาวทั้งหมดเป็นจำนวนไบต์ของดาต้าแกรม ซึ่งด้วยขนาด 16 บิตของฟิลด์จะหมายถึงความยาวสูงสุดของดาต้าแกรม คือ 65535 ไบท์ (64กิโลไบท์) แต่ในการส่งข้อมูลจริงข้อมูลจะถูกแยกเป็นส่วนๆตามขนาดของหน่วยข้อมูลที่สามารถส่งได้มากที่สุด (MTU) ที่กำหนดในลิงค์เลเยอร์ และนำมารวมกันอีกครั้งเมื่อส่งถึงปลายทาง แอพพลิเคชั่นส่วนใหญ่จะมีขนาดของดาต้าแกรมไม่เกิน 512 ไบท์

จ. ฟิลด์ตัวระบุ : เป็นหมายเลขของดาต้าแกรมในกรณีที่มีการแยกดาต้าแกรมเมื่อข้อมูลส่งถึงปลายทางจะนำข้อมูลที่มีการตรวจสอบความถูกต้องแล้ว (identification) เดียวกันมารวมกัน

ฉ. ฟิลด์แฟลก : ใช้ในกรณีที่มีการแยกดาต้าแกรม

ช. ฟิลด์กำหนดการแยกส่วน : ใช้ในการกำหนดตำแหน่งข้อมูลในดาต้าแกรมที่มีการแยกส่วนเพื่อให้สามารถนำกลับมาเรียงต่อกันได้อย่างถูกต้อง

ซ. ฟิลด์ทีทีแอล (Time to live) : กำหนดจำนวนครั้งที่มากที่สุดที่ดาต้าแกรมจะถูกส่งระหว่างฮ็อพ (การส่งผ่านข้อมูลระหว่างเน็ตเวิร์ค) เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการส่งข้อมูลโดยไม่สิ้นสุด โดยเมื่อข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถูกส่งไป 1 ฮ็อพ จะทำการลดค่าทีทีแอล(TTL) ลง 1 เมื่อค่าของทีทีแอล(TTL) เป็น 0 และข้อมูลยังไม่ถึงปลายทาง ข้อมูลนั้นจะถูกยกเลิก และเราเตอร์สุดท้ายจะส่งข้อมูลไอซีเอ็มพี(ICMP) แจ้งกลับมายังต้นทางว่าเกิดการหมดเวลา (time out)ในระหว่างการส่งข้อมูล

ฌ. ฟิลด์โปรโตคอล : ระบุโปรโตคอลที่ส่งในดาต้าแกรม เช่น ทีซีพี ,ยูดีพี หรือ ไอซีเอ็มพี

ญ. ฟิลด์ตรวจข้อมูล : ใช้ในการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลในเฮดเดอร์

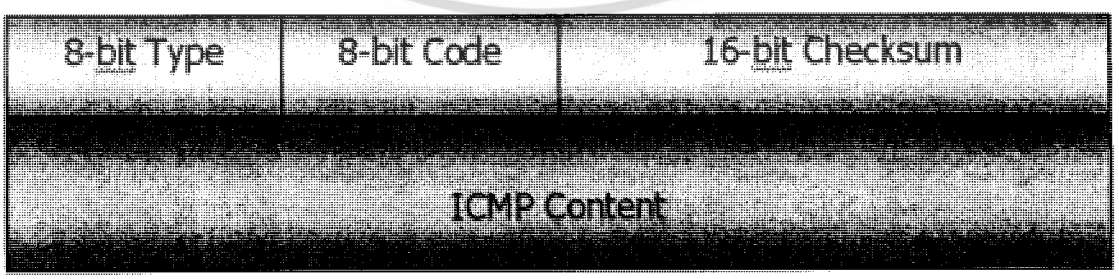
ฎ. ฟิลด์ไอพีผู้ส่ง : หมายเลข ไอพี ของผู้ส่งข้อมูล

ฏ. ฟิลด์ไอพีผู้รับ : หมายเลข ไอพี ของผู้รับข้อมูล

ฐ. ฟิลด์ข้อมูล : ข้อมูลจากโปรโตคอลระดับบน

2) ไอซีเอ็มพี (Internet Control Message Protocol)

ไอซีเอ็มพี เป็นโปรโตคอลที่ใช้ในการตรวจสอบและรายงานสถานภาพของดาต้าแกรม ในกรณีที่เกิดปัญหากับดาต้าแกรม เช่น เราเตอร์ไม่สามารถส่งดาต้าแกรมไปถึงปลายทางได้ไอซีเอ็มพี จะถูกส่งออกไปยังโฮสต้นทางเพื่อรายงานข้อผิดพลาด ที่เกิดขึ้น อย่างไรก็ดี ไม่มีอะไรรับประกันได้ว่าข้อความไอซีเอ็มพี (ICMP Message) ที่ส่งไปจะถึงผู้รับจริงหรือไม่ หากมีการส่งดาต้าแกรมออกไปแล้วไม่มีข้อความไอซีเอ็มพี ฟ้องข้อผิดพลาดกลับมา ก็แปลความหมายได้สองกรณีคือ ข้อมูลถูกส่งไปถึงปลายทางอย่างเรียบร้อย หรืออาจจะมีปัญหา ในการสื่อสารทั้งการส่งดาต้าแกรม และข้อความไอซีเอ็มพี ที่ส่งกลับมาก็มีปัญหาระว่างทางก็ได้ ไอซีเอ็มพี จึงเป็นโปรโตคอลที่ไม่มีความน่าเชื่อถือ (unreliable) ซึ่งจะเป็นหน้าที่ของ โปรโตคอลในระดับสูงกว่าเน็ตเวิร์คเลเยอร์ ในการจัดการให้การสื่อสารนั้นๆ มีความน่าเชื่อถือ ในส่วนของข้อความไอซีเอ็มพี จะประกอบด้วยฟิลด์ชนิด(Type) ขนาด 8 บิต ฟิลด์ตรวจสอบ(Checksum) ขนาด 16 บิต และส่วนของคอนเทน(Content) ซึ่งจะมีขนาดแตกต่างกันไปตามชนิด และโค้ด ดังรูป



รูปที่ 2.6 ไอซีเอ็มพี เฮดเดอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

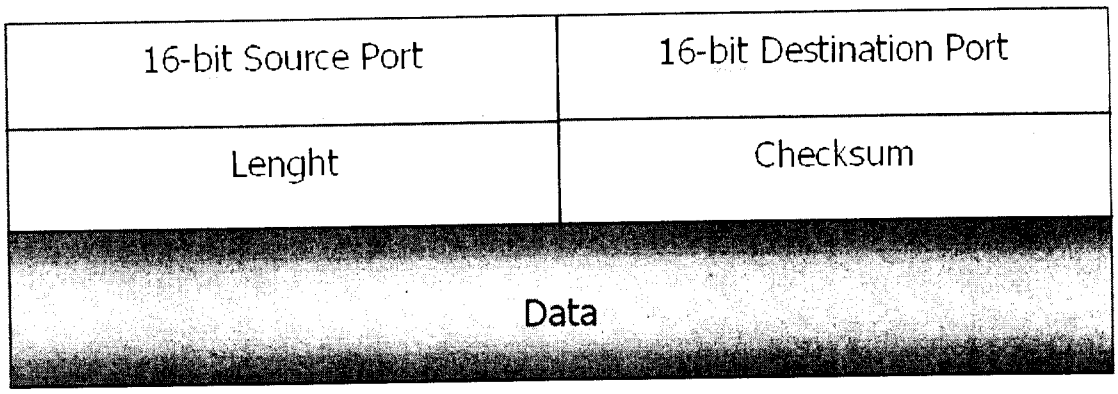
3. ชั้นสื่อสารนำส่งข้อมูล (Transport Layer)

แบ่งเป็นโพรโตคอล 2 ชนิดตามลักษณะ ลักษณะแรกเรียกว่าทีซีพี (Transmission Control Protocol) เป็นแบบที่มีการกำหนดช่วงการสื่อสารตลอดระยะเวลาการสื่อสาร (connection-oriented) ซึ่งจะยอมให้มีการส่งข้อมูลเป็นแบบไบท์สตรีม (Byte stream) ที่ไว้ใจได้โดยไม่มีข้อผิดพลาด ข้อมูลที่มีปริมาณมากจะถูกแบ่งออกเป็นส่วนเล็กๆ เรียกว่าข้อความ (message) ซึ่งจะถูกส่งไปยังผู้รับผ่านทางชั้นสื่อสารของอินเทอร์เน็ต ทางฝ่ายผู้รับจะนำข้อความ มาเรียงต่อกันตามลำดับเป็นข้อมูลตัวเดิม ทีซีพี ยังมีความสามารถในการควบคุมการไหลของข้อมูลเพื่อป้องกันไม่ให้ผู้ส่ง ส่งข้อมูลเร็วเกินกว่าที่ผู้รับจะทำงานได้ทันอีกด้วยโปรโตคอลการนำส่งข้อมูลแบบที่สองเรียกว่ายูดีพี (UDP) (User Datagram Protocol) เป็นการติดต่อแบบไม่ต่อเนื่อง (connectionless) มีการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลแต่จะไม่มีการแจ้งกลับไปยังผู้ส่ง จึงถือได้ว่าไม่มีการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล อย่างไรก็ตาม วิธีการนี้มีข้อดีในด้านความรวดเร็วในการส่งข้อมูล จึงนิยมใช้ในระบบผู้ให้และผู้ใช้บริการ (client/server system) ซึ่งมีการสื่อสารแบบถาม/ตอบ (request/reply) นอกจากนั้นยังใช้ในการส่งข้อมูลประเภทภาพเคลื่อนไหวหรือการส่งเสียง (voice) ทางอินเทอร์เน็ต

1) ยูดีพี: (User Datagram Protocol)

เป็นโปรโตคอลที่อยู่ในชั้นสื่อสารนำส่งข้อมูล เมื่อเทียบกับโมเดลโอเอสไอ (OSI) โดยการส่งข้อมูลของยูดีพี นั้นจะเป็นการส่งครั้งละ 1 ชุดข้อมูล เรียกว่ายูดีพี ดาต้าแกรม ซึ่งจะไม่มีความสัมพันธ์กันระหว่างดาต้าแกรมและจะไม่มีกลไกการตรวจสอบความสำเร็จในการรับส่งข้อมูล กลไกการตรวจสอบโดยฟิลด์ตรวจสอบของยูดีพี นั้นเพื่อเป็นการป้องกันข้อมูลที่อาจจะถูกแก้ไข หรือมีความผิดพลาดระหว่างการส่ง และหากเกิดเหตุการณ์ดังกล่าว ปลายทางจะได้รู้ว่ามีข้อผิดพลาดเกิดขึ้น แต่มันจะเป็นการตรวจสอบเพียงฝ่ายเดียวเท่านั้น โดยในข้อกำหนดของยูดีพี หากพบว่า ฟิลด์ตรวจสอบมีข้อผิดพลาด ก็ให้ผู้รับปลายทางทำการทิ้งข้อมูลนั้น แต่จะไม่มีการแจ้งกลับไปยังผู้ส่งแต่อย่างใด การรับส่งข้อมูลแต่ละครั้งหากเกิดข้อผิดพลาดในระดับ ไอพี เช่น ส่งไม่ถึง, หมดเวลา ผู้ส่งจะได้รับข้อความผิดพลาด (Error Message) จากระดับ ไอพี เป็น ข้อความผิดพลาดไอซีเอ็มพี แต่เมื่อข้อมูลส่งถึงปลายทางถูกต้อง แต่เกิดข้อผิดพลาดในส่วนของ UDP เอง จะไม่มีการยืนยัน หรือแจ้งให้ผู้ส่งทราบแต่อย่างใด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.7 ยูดีพี เฮดเดอร์

มีรายละเอียด ดังนี้

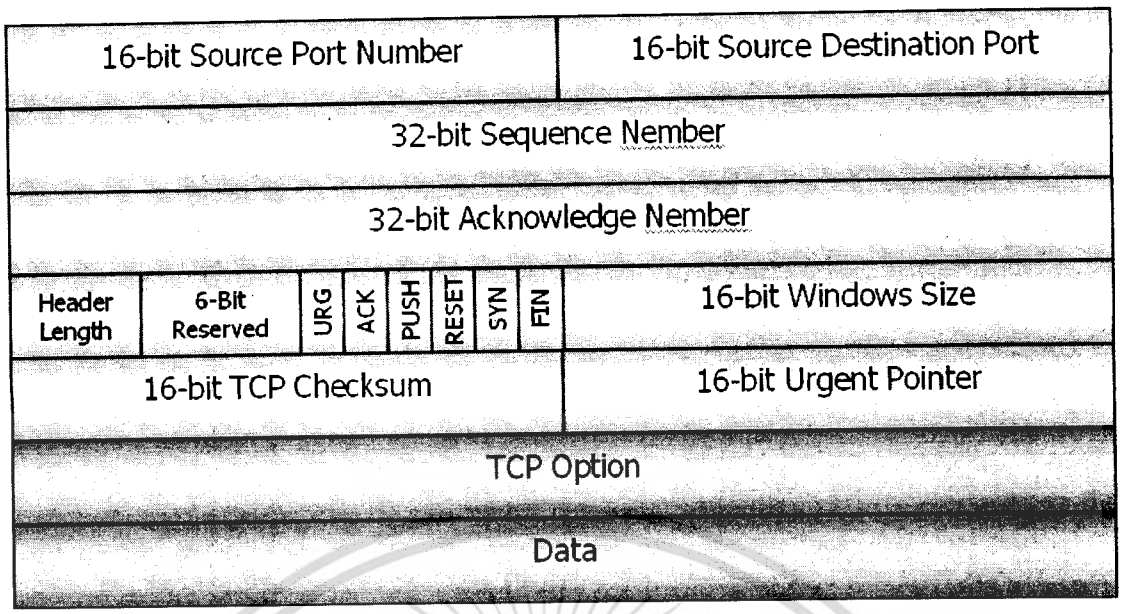
- ฟิลด์พอร์ตต้นทาง : หมายเลขพอร์ตต้นทางที่ส่งดาต้าแกรมนี้
- ฟิลด์พอร์ตปลายทาง : หมายเลขพอร์ตปลายทางที่จะเป็นผู้รับดาต้าแกรม
- ฟิลด์ความยาว : ความยาวของดาต้าแกรม ทั้งส่วน เฮดเดอร์ และ ดาต้า นั่นหมายความว่า ค่าที่น้อยที่สุดในฟิลด์นี้คือ 8 ซึ่งเป็นขนาดของ เฮดเดอร์
- ฟิลด์ตรวจสอบ : เป็นตัวตรวจสอบความถูกต้องของยูดีพีดาต้าแกรม และจะนำข้อมูลบางส่วนใน ไอพี เฮดเดอร์ มาคำนวณด้วย

2) ทีซีพี: (Transmission Control Protocol)

อยู่ในชั้นสื่อสารนำส่งข้อมูล (Transport Layer) เช่นเดียวกับยูดีพี ทำหน้าที่จัดการและควบคุมการรับส่งข้อมูล ซึ่งมีความสามารถและรายละเอียดมากกว่ายูดีพี โดยดาต้าแกรมของ ทีซีพี จะมีความสัมพันธ์ต่อเนื่องกัน และมีกลไกควบคุมการรับส่งข้อมูลให้มีความถูกต้อง (reliable) และมีการสื่อสารอย่างเป็นกระบวนการ (connection-oriented)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง



รูปที่ 2.8 ทีซีพี เฮดเดอร์

มีรายละเอียด ดังนี้

- ฟิลด์พอร์ทต้นทาง : หมายเลขพอร์ตต้นทางที่ส่งดาต้าแกรมนี้
- ฟิลด์พอร์ทปลายทาง : หมายเลขพอร์ตปลายทางที่จะเป็นผู้รับดาต้าแกรม
- ฟิลด์ลำดับซีเคว้น : ฟิลด์ที่ระบุหมายเลขลำดับอ้างอิงในการสื่อสารข้อมูลแต่ละครั้ง เพื่อใช้ในการแยกแยะว่าเป็นข้อมูลของชุดใด และนำมาจัดลำดับได้ถูกต้อง
- ฟิลด์ลำดับแอคโนเลดจ์ : ทำหน้าที่เช่นเดียวกับลำดับซีเคว้น แต่จะใช้ในการตอบรับ
- ความยาวเฮดเดอร์ : โดยปกติความยาวของเฮดเดอร์ ทีซีพี จะมีความยาว 20 ไบต์ แต่อาจจะมากกว่านั้น ถ้ามีข้อมูลในฟิลด์ออพชัน แต่ต้องไม่เกิน 60 ไบต์
- ฟิลด์แฟลก : เป็นข้อมูลระดับบิตที่อยู่ในเฮดเดอร์ ทีซีพี โดยใช้เป็นตัวบอกคุณสมบัติของแพ็กเก็ต ทีซีพี ขณะนั้นๆ และใช้เป็นตัวควบคุมจังหวะการรับส่งข้อมูลด้วย ซึ่งแฟลก มีอยู่ทั้งหมด 6 บิต แบ่งได้ดังนี้

72670

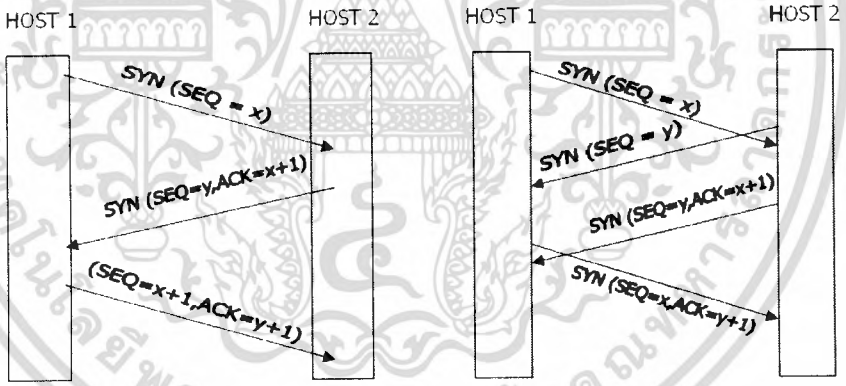
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่2.1 แสดงข้อมูลแฟลก

Type	Description
URG	ใช้บอกความหมายว่าเป็นข้อมูลด่วน และมีข้อมูลพิเศษมาด้วย (อยู่ใน Urgent pointer)
ACK	แสดงว่าข้อมูลในฟิลด์ Acknowledge Number นามาใช้งานได้
DSH	เป็นการแจ้งให้ผู้รับข้อมูลทราบว่าควรจะส่งข้อมูล Segment นี้ไปยัง Application ที่กำลังรออยู่โดยเร็ว
RST	ยกเลิกการติดต่อ (reset) เนื่องจากในกรณีที่เกิดการสับสนขึ้นด้วยเหตุผลต่างๆ เช่น โฮสต์มีปัญหา ให้เริ่มต้นสื่อสารกันใหม่
SYN	ใช้ในการเริ่มต้นขอติดต่อกับปลายทาง
FIN	ใช้ส่งเพื่อแจ้งให้ปลายทางทราบว่ายุติการติดต่อ

ฟิลด์แฟลก ในเฮดเดอร์ของ ทีซีพี มีความสำคัญในการกำหนดการทำงานของ ทีซีพี เซกเม้นท์ เนื่องจากข้อมูลในเฮดเดอร์ของ ทีซีพี จะมีข้อมูลครบถ้วนทั้งการรับและการส่งข้อมูล ซึ่งในการทำงานแต่ละอย่างจะมีการใช้งานฟิลด์ไม่เหมือนกัน แฟลก จะเป็นตัวกำหนดว่าให้ใช้งานฟิลด์ไหน เช่น ฟิลด์ลำดับแอคโนเลดจ์ จะไม่ถูกใช้ในขั้นตอนการเริ่มต้นการเชื่อมต่อ แต่จะมีข้อมูลในฟิลด์ ซึ่งเป็นข้อมูลที่ไม่มีความหมายใดๆ ซึ่งถ้าไม่มีฟิลด์แฟลก เป็นตัวกำหนดก็อาจจะมีการนำข้อมูลมาใช้และก่อให้เกิดความผิดพลาดได้

ก. การสื่อสารของ ทีซีพี



รูปที่ 2.9.1, 2.9.2 แสดงการสื่อสารของทีซีพี

เมื่อเซกเมนต์เชื่อมต่อ (SYN = "1" และ ACK = "0") เดินทางมาถึงเอนทิตี้ (Entity) ทีซีพี ที่โฮสต์ปลายทางจะค้นหาโพรเซสตามหมายเลขพอร์ตที่กำหนดในเขตข้อมูลพอร์ทปลายทาง ซึ่งถ้าหากไม่พบก็จะตอบปฏิเสธด้วยเซกเมนต์ที่มี RST = "1" กลับไปยังผู้ส่ง เซกเมนต์เชื่อมต่อ ของผู้ส่งจะถูกส่งต่อไปยังโพรเซส ตามพอร์ตที่ระบุซึ่งอาจจะตอบรับหรือตอบปฏิเสธก็ได้ ถ้าโพรเซสนั้นต้องการสื่อสารด้วยก็จะส่งเซกเมนต์ตอบรับกลับไป รูปที่ 2.9.1แสดงลำดับขั้นตอนการส่ง ทีซีพี เซกเมนต์ในการสร้างการเชื่อมต่อในสภาวะปกติระหว่างผู้ส่งและผู้รับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในกรณีที่โฮสต์สองแห่งพยายามสร้างการเชื่อมต่อระหว่างซ็อคเก็ตคู่เดียวกันจะเกิดเป็นลำดับขั้นตอนแสดงในรูปที่ 2.9.2 ผลสุดท้ายจะมีการเชื่อมต่อเกิดขึ้นเพียงหนึ่งช่องทางเท่านั้นเนื่องจากการเชื่อมต่อในแต่ละช่องทางจะถูกกำหนดขึ้นโดยใช้หมายเลขซ็อคเก็ตผู้ส่งและผู้รับ ถ้าการเชื่อมต่อลำดับแรกสำเร็จก็จะถูกบันทึกไว้ในตารางการสื่อสาร เช่น (x, y) ถ้าการเชื่อมต่อลำดับที่สองสำเร็จในเวลาต่อมา ข้อมูลนี้ก็จะถูกบันทึกไว้ที่เดียวกันคือ (x, y)

ขั้นตอนในการสร้างการเชื่อมต่อและการยกเลิกสามารถเขียนอธิบายด้วยไฟไนท์สเตทแมชชีนที่มีการทำงาน 11 สถานะ ดังแสดงในตารางข้างล่าง ในแต่ละสถานะจะมีเหตุการณ์บางอย่างที่เป็นไปได้ซึ่งจะได้รับการตอบสนองด้วยการกระทำที่เหมาะสม ในทางตรงกันข้าม เหตุการณ์ที่เป็นไปไม่ได้จะกลายเป็นข้อผิดพลาดที่จะต้องรายงานให้ทราบ

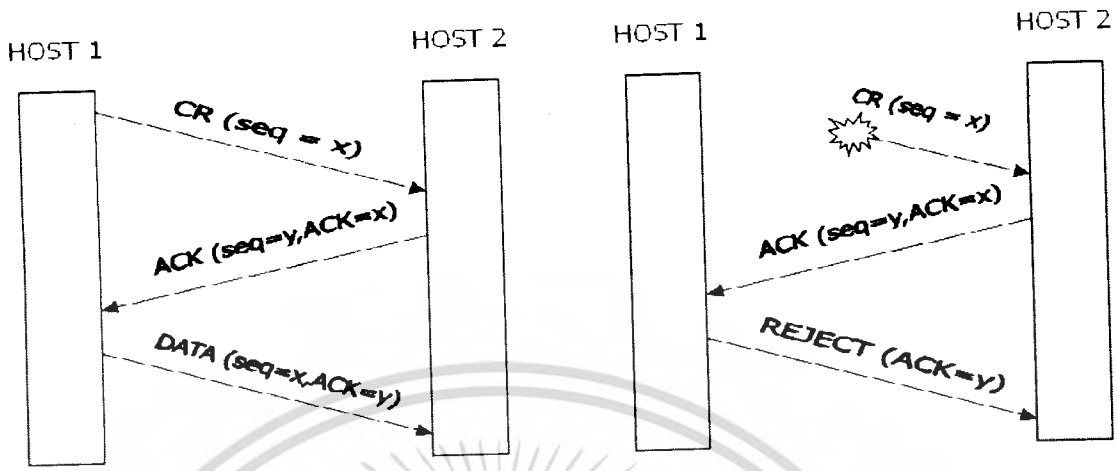
การเชื่อมต่อเริ่มต้นจากสถานะปิด (CLOSED) เมื่อเรียกใช้บริการฟัง (LISTEN) หรือการเชื่อมต่อ (CONNECT) ก็จะมีการเปลี่ยนสถานะไปจากเดิม และถ้าอีกฝ่ายต้องการเชื่อมต่อด้วย การเชื่อมต่อก็จะเกิดขึ้นและย้ายไปอยู่ในสถานะสร้างการเชื่อมต่อ (ESTABLISHED) คือการเชื่อมต่อสมบูรณ์ และเมื่อยกเลิกการติดต่อก็จะกลับไปสู่สถานะปิด อย่างเดิม

ข. การเริ่มต้นการสื่อสารของ ทีซีพี โดยใช้การบันทึกเวลาแบบทรีเวย์แฮนด์เชค

ทรีเวย์แฮนด์เชค เป็นวิธีการส่งแพ็กเก็ตที่สามารถช่วยแก้ปัญหาในเรื่องแพ็กเก็ตซ้ำซ้อนได้ดี แต่วิธีนี้จำเป็นจะต้องสร้างช่องสื่อสารให้ได้ก่อนที่จะเริ่มรับ-ส่งข้อมูล อย่างไรก็ตาม แพ็กเก็ตควบคุมที่ใช้ในการต่อรองค่าตัวแปรสำหรับการสื่อสารต่างๆ อาจเกิดการตกค้างอยู่ในระบบได้ ทำให้การกำหนดค่าหมายเลขลำดับมีปัญหาไปด้วย เช่นการสร้างช่องสื่อสารระหว่างโฮสต์1 และ โฮสต์2 เริ่มจาก โฮสต์1 ขอเริ่มการเชื่อมต่อด้วยการส่งแพ็กเก็ตร้องขอการเชื่อมต่อ (Connection Request) ไปยังโฮสต์2 ซึ่งจะมีค่าตัวแปรต่างๆสำหรับการสื่อสารรวมทั้งหมายเลขลำดับและหมายเลขช่องสื่อสารไปด้วย ผู้รับคือโฮสต์2 ก็จะส่งแอค (Acknowledge) กลับมายังโฮสต์1 แต่ถ้าแพ็กเก็ต จากผู้ส่งเกิดสูญหายระหว่างทางและสำเนาแพ็กเก็ตที่ยังตกค้างอยู่ระบบเกิดเดินทางไปถึงผู้รับในภายหลังก็จะทำให้การสร้างช่องสื่อสารใช้การไม่ได้เนื่องจากมีค่าตัวแปรต่างๆไม่ตรงกัน การใช้ทรีเวย์แฮนด์เชคเป็นการไม่บังคับให้ผู้ส่งและผู้รับข้อมูลจะต้องกำหนดค่าเริ่มต้นของหมายเลขลำดับเป็นเลขเดียวกัน ทำให้สามารถนำวิธีนี้มาใช้ร่วมกับวิธีการจัดจังหวะการทำงานให้พร้อมกัน (Synchronization) แบบต่างๆได้ แทนที่จะเป็นการใช้วิธีการบันทึกเวลา ดังรูปที่ 2.10.1แสดงขั้นตอนการเริ่มต้นการทำงานจากโฮสต์ 1 ไปยังโฮสต์ 2 สมมุติให้โฮสต์ 1 เลือกหมายเลขลำดับเป็น “x” และส่งแพ็กเก็ต ร้องขอการเชื่อมต่อ ไปยังโฮสต์ 2 โฮสต์ 2 ตอบรับด้วยแพ็กเก็ตยอมรับการเชื่อมต่อ (CONNECTION ACCEPTED) ซึ่งจะยอมรับหมายเลขลำดับ “x” พร้อมกับประกาศหมายเลขลำดับ “y” ที่เป็นของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตนเอง จากนั้นโฮสต์ 1 ก็จะตอบรับค่าตัวเลือกของโฮสต์ 2 ผ่านทางเขตข้อมูลสำหรับการควบคุมในแพ็กเก็ตข้อมูลแรกที่ส่งมา



รูปที่ 2.10.1, 2.10.2 แสดงการเชื่อมต่อของแพ็กเก็ต

สมมติว่าได้เกิดปัญหาการสูญหายของแพ็กเก็ตในขณะที่สำเนาแพ็กเก็ตที่ค้างในระบบเดินทางไปถึงผู้รับแทน รูปที่2.10.2 แสดงเหตุการณ์ที่แพ็กเก็ตทีพีดียู (TPDU) (ตัวแรกในรูป) เป็นสำเนาแพ็กเก็ตเก่าที่พึ่งจะเดินทางไปถึงโฮสต์ 2 โดยที่โฮสต์ 1 ไม่ทราบ โฮสต์ 2 ก็จะทำงานตามปกติคือจะตอบรับด้วยการส่งแพ็กเก็ตยอมรับการเชื่อมต่อทีพีดียู (CONNECTION ACCEPTED TPDU) กลับมา ที่โฮสต์ 1 ซึ่งโฮสต์1 จะสามารถตรวจสอบได้ว่า หมายเลขลำดับโฮสต์2 ตอบกลับมานั้นเป็นหมายเลขลำดับที่ได้เลิกใช้ไปแล้ว จึงมีการส่งแพ็กเก็ตปฏิเสธ (REJECT) กลับมายังโฮสต์ 2 เพื่อบอกยกเลิกการทำงาน จะเห็นว่าวิธีการนี้อาศัยการสื่อสารผ่านแพ็กเก็ต 3 ตัวซึ่งเป็นที่มาของคำว่า "การจับมือร่วมสามขั้นตอน" ผลสุดท้าย ทั้งโฮสต์ 1 และโฮสต์ 2 ก็จะไม่มีการสร้างช่องสื่อสารขึ้นมาจากข้อมูลในสำเนาแพ็กเก็ตเก่าแต่อย่างใด

4. ชั้นสื่อสารการประยุกต์ (Application Layer)

มีโพรโตคอลสำหรับสร้างจอเทอร์มินัลเสมือน เรียกว่าเทลเน็ต (TELNET) โพรโตคอลสำหรับการจัดการแฟ้มข้อมูล เรียกว่าเอฟทีพี (FTP) และโพรโตคอลสำหรับการให้บริการจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ เรียกว่าเอสเอมทีพี (SMTP) โดยโพรโตคอลสำหรับสร้างจอเทอร์มินัลเสมือนช่วยให้ผู้ใช้สามารถติดต่อกับเครื่องโฮสต์ที่อยู่ไกลออกไปโดยผ่านอินเทอร์เน็ต และสามารถทำงานได้เสมือนกับว่ากำลังนั่งทำงานอยู่ที่เครื่องโฮสต์นั้น โพรโตคอลสำหรับการจัดการแฟ้มข้อมูลช่วยในการคัดลอกแฟ้มข้อมูลมาจากเครื่องอื่นที่อยู่ในระบบเครือข่ายหรือส่งสำเนาแฟ้มข้อมูลไปยังเครื่องใดๆก็ได้ โพรโตคอลสำหรับให้บริการจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ช่วยในการจัดส่งข้อความไปยังผู้ใช้ในระบบ หรือรับข้อความที่มีผู้ส่งเข้ามา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6 ซอคเก็ต (Socket)

การสื่อสารที่ใช้ซอคเก็ตจะใช้งานกับเครือข่ายแบบสับเปลี่ยนวงจร (Circuit-switched networks) คือ ต้องมีการสร้างการเชื่อมโยงต่างๆของการสื่อสารทางโทรศัพท์โดยเริ่มแรกเครื่องต้นทางจะร้องขอส่งข้อมูลไปให้ เมื่อเครื่องปลายทางตอบรับว่าพร้อมจะรับข้อมูลนั้น จะทำให้วงจรขณะนั้นไม่ว่าง เครื่องอื่นจึงไม่สามารถมาใช้วงจรนี้ได้ จนกว่าจะมีการยกเลิกการติดต่อระหว่างเครื่องต้นทางและปลายทาง

การเขียนโปรแกรมซอคเก็ต (Socket Programming)

การพัฒนาโปรแกรมเพื่อให้ สื่อสารกันใน เน็ตเวิร์คนั้น จะต้องพัฒนา แอพพลิเคชั่น 2 โปรแกรมด้วยกัน คือ โปรแกรมที่ทำหน้าที่เป็นไคลเอนท์ และโปรแกรมที่ทำหน้าที่เป็นเซอเวอร์ โดยเมื่อรัน โปรแกรมทั้ง 2 แล้ว จะอ่านและส่งข้อมูลกันผ่านทางซอคเก็ต ซึ่งเรียกแอพพลิเคชันเช่นนี้ว่า “ไคลเอนท์-เซอเวอร์ แอพพลิเคชัน” โดยจะแบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ

1. ไคลเอนท์-เซอเวอร์ ที่ทำงานโดยใช้โปรโตคอลที่ได้ ระบุไว้ใน อาร์เอฟซี (RFC) **

ผู้พัฒนาโปรแกรมไคลเอนท์และเซอเวอร์ จะต้องพัฒนาให้โปรแกรมทำงานตามรูปแบบที่กำหนดไว้ในอาร์เอฟซีเดียวกัน เพื่อให้ไคลเอนท์และเซอเวอร์ สามารถสื่อสารกันได้อย่างถูกต้อง (ตามอาร์เอฟซีเดียวกัน) เช่น ถ้าต้องการพัฒนาเอฟทีพี (อาร์เอฟซี959) ผู้ที่พัฒนาโปรแกรมเอฟทีพีไคลเอนท์ (FTP Client) จะต้องให้โปรแกรมทำงานตามข้อกำหนดในอาร์เอฟซี959 อย่างถูกต้อง (สมาชิกพอร์ท, รูปแบบข้อความที่ทำการรับ-ส่ง) เช่นเดียวกันกับผู้พัฒนาโปรแกรมเซอเวอร์ก็จะต้องให้โปรแกรมทำงานตามข้อกำหนดใน อาร์เอฟซี959 เพื่อที่จะให้ไคลเอนท์และเซอเวอร์ทำงานร่วมกันได้อย่างถูกต้อง

หมายเหตุ** อาร์เอฟซี ย่อมาจาก Request for Comments เป็นเอกสารที่เป็นทางการจาก Internet Engineering Task Force (IETF) ที่ใช้เป็นมาตรฐานอินเตอร์เน็ต เวอร์ชันสุดท้ายของอาร์เอฟซี ได้กลายเป็นมาตรฐาน และไม่มีการอนุญาตให้มีการเปลี่ยนแปลง (การเปลี่ยนสามารถเกิดขึ้นโดยผ่านอนุกรรมการของอาร์เอฟซี เพื่อทำการปรับปรุงอาร์เอฟซี)

2. แอพพลิเคชัน ไคลเอนท์-เซอเวอร์

ในการพัฒนาโปรแกรมลักษณะนี้ ผู้พัฒนาไม่ต้องอ้างอิงตามอาร์เอฟซี แต่นั่นหมายถึงจะต้องพัฒนาทั้ง ไคลเอนท์แอพพลิเคชัน และเซอเวอร์แอพพลิเคชัน ให้ทำงานร่วมกันได้อย่างถูกต้องตามที่ผู้พัฒนานั้นกำหนดขึ้นเอง (เพราะไม่ได้อ้างอิงตามอาร์เอฟซี ซึ่งเป็นมาตรฐานสากล) แต่ผู้พัฒนาต้องระวังไม่ให้ใช้ พอร์ทที่รู้จักกันทั่ว (well-know port) ที่ได้กำหนดไว้ใน อาร์เอฟซี 5

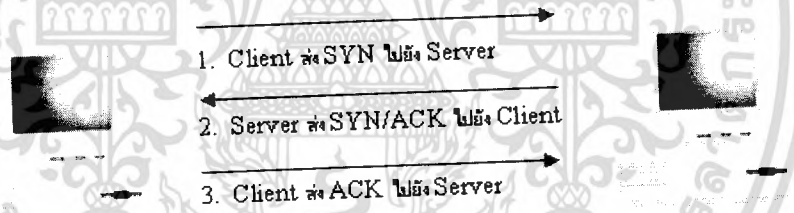
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้พัฒนาจะต้องทำการเลือกใช้ ชั้นสื่อสารนำส่งข้อมูล ระหว่าง ทีซีพี หรือ ยูดีพี โดยที่ ทีซีพี เป็น โปรโตคอล แบบมีการสื่อสารอย่างเป็นกระบวนการ ซึ่งให้ความเชื่อถือได้ในการส่ง-รับข้อมูลระหว่างจุดปลายทาง (End systems) และยูดีพี เป็นโปรโตคอล แบบไม่ต่อเนื่อง ซึ่งไม่ได้ให้การรับประกันว่า ข้อมูลจะส่งถึงกันหรือไม่

การเขียนโปรแกรมซอคเก็ตด้วยทีซีพี

ในการสื่อสารถึงกันจะต้องประกอบด้วยโพรเซส (Process) (ทั้งไคลเอนท์และเซอเวอร์) และ ซอคเก็ต ของโพรเซส ที่ทำการแลกเปลี่ยนข้อความกัน

โปรแกรมไคลเอนท์ จะต้องทำการส่งข้อความ เพื่อขอการติดต่อกับโปรแกรมเซอเวอร์ในการที่จะให้โปรแกรมเซอเวอร์ รับการติดต่อได้นั้น โปรแกรมเซอเวอร์ จะต้องรันโพรเซส (run process) เพื่อรอรับข้อความ ไว้ก่อนล่วงหน้า โดยเซอเวอร์โพรเซส (server process) จะสร้าง ทีซีพี ซอคเก็ต (welcoming socket) เพื่อรองรับข้อความ จากโปรแกรมไคลเอนท์ที่ส่งมา โดยในการเริ่มต้นการขอการติดต่อนั้น (ทรีเวย์แฮนด์เชค) ไคลเอนท์ จะทำการสร้าง (เพื่อขอ การเชื่อมต่อมายังเซอเวอร์) มายังเซอเวอร์เมื่อ เซอเวอร์ได้รับแล้วเซอเวอร์จะทำการสร้างซอคเก็ต(connection socket) ขึ้นใหม่ เพื่อที่จะใช้ติดต่อกับไคลเอนท์นั้นๆ



รูปที่ 2.11 แสดงการทำ ทรีเวย์แฮนด์เชค

จะเห็นว่า ทีซีพี หลังจากการทำทรีเวย์แฮนด์เชค แล้ว ทั้ง 2 โพรเซส(ไคลเอนท์โพรเซส และเซอเวอร์โพรเซส) เสมือนว่าจะได้ ไพพ์(pipe) ในการสื่อสารกัน แล้วจะใช้ท่อนี้ตลอดจนกว่าจะปิดการเชื่อมต่อ การส่งข้อมูลที่เพียงแต่เขียนข้อมูลลงไปในท่อและส่ง โดยไม่ต้องใส่ข้อมูล ไอพี แอดเดรส ไปกับข้อมูล (ใช้เฉพาะตอนสร้างการเชื่อมต่อ) เนื่องจาก ทีซีพี จะจัดการให้ รวมทั้งจัดการกับลำดับในการับ-ส่ง ให้อย่างถูกต้อง

การโปรแกรมซอคเก็ตด้วยยูดีพี

ยูดีพี แตกต่างกับ ทีซีพี ในหลายๆ ด้าน อย่างแรก ยูดีพีเป็น บริการที่ไม่มีการต่อเนื่อง(ไม่มีการทำ ทรีเวย์แฮนด์เชค ซึ่งจะมีการสร้าง ไพพ์ ระหว่าง 2 โพรเซส) เนื่องจากยูดีพี ไม่มีการสร้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไพพ์ เมื่อ โพรเซส ต้องการส่งข้อมูลไปยัง โพรเซสอื่น โพรเซสที่ทำการจะต้องแนบแอดเดรส ปลายทางไปกับชุดข้อมูลด้วย ซึ่งจะเปรียบเทียบได้กับบริการแท็กซี่โดยเมื่อคนขึ้นแท็กซี่ ก็ต้องบอก จุดหมายปลายทางให้คนขับแท็กซี่ทราบ อีกทั้งยังไม่รับประกันได้ว่า ข้อมูลที่ส่งจะถึงปลายทาง และลำดับข้อมูลที่ได้รับจะถูกต้องหรือไม่

สรุปความแตกต่างในการพัฒนาโปรแกรมระหว่างการใช้ ทีซีพี และ ยูดีพี ได้ดังนี้

- ยูดีพี ไม่ต้องมีการแฮนด์เชคกิ้ง (handshaking) ระหว่าง 2 โพรเซส ดังนั้น เซอเวอร์ไม่ต้องมีการต้อนรับ (welcoming)
- ไม่ต้องใช้ สตรีม (stream) ผูกติดกับซอคเก็ต (socket)
- ในการส่งข้อมูลแต่ละชุด จะต้องมี ไอพีแอดเดรส และ หมายเลขพอร์ท ของเครื่องปลายทางรวมกับข้อมูลที่ส่งด้วย

2.7 โปรโตคอลเอ็นเอ็มอีเอ (NMEA Protocol)

ย่อมาจาก National Maritime Electronic Association ซึ่งเป็นสมาคมที่มุ่งเน้นและพัฒนาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้งานทางทะเล อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เหล่านี้ เมื่อทำการเชื่อมต่อและทำงานรวมกันต้องสามารถเข้าใจกันได้หรือสามารถสื่อสารโดยใช้ภาษาเดียวกัน เอ็นเอมอีเอ จึงพัฒนามาตรฐานในการสื่อสารข้อมูลระหว่างอุปกรณ์ดังกล่าว เรียกว่า มาตรฐานเอ็นเอ็มอีเอ ซึ่งระบุข้อมูลการเชื่อมต่อทางไฟฟ้าและรูปแบบของข้อมูล

วิวัฒนาการของมาตรฐานเอ็นเอ็มอีเอ (NMEA standard) เริ่มตั้งแต่ เอ็นเอ็มอีเอ-0180 , เอ็นเอ็มอีเอ-0182 จนถึง เอ็นเอ็มอีเอ-0183 โดยที่การใช้งานของ เอ็นเอ็มอีเอ-0180,เอ็นเอ็มอีเอ-0182 ค่อนข้างจำกัดและเน้นการสื่อสารระหว่าง ลอแรนซี (Loran-C) กับ ออโตไพลอท (Autopilot) เอ็นเอ็มอีเอ-0180 และเอ็นเอ็มอีเอ-0182 จึงถูกพัฒนาเพื่อให้สามารถใช้งานได้อย่างกว้างขวางมากยิ่งขึ้น และกลายเป็น เอ็นเอ็มอีเอ-0183 ในปัจจุบัน

เอ็นเอ็มอีเอ-0183 ใช้รหัสอักษรแอสกี้ (ASCII) และการสื่อสารข้อมูลแบบอนุกรมในการส่งข้อมูลจากเครื่องส่ง (Talker) ตัวหนึ่งไปยังเครื่องรับ (Listeners) อีกตัวหนึ่งหรือเครื่องรับหลายตัวก็ได้ อัตราการส่งข้อมูลอยู่ที่ 4800 บอด (Baud) ข้อมูลที่ส่งเป็นลักษณะรูปประโยค (Sentence) ตามรูปแบบดังรูปดั้งนี้ $TalkerIDSentenceID, Field1, Field2 ,..., FieldN<CR><LF> โดยแต่ละประโยค มีรายละเอียดดังนี้

- แต่ละประโยค ขึ้นต้นด้วยเครื่องหมาย $
- ตัวอักษร 5 ตัวแรก แสดงชนิดข้อความ โดยที่2ตัวแรกคือหมายเลขเครื่องส่ง (TalkerID) และ3ตัวหลังคือหมายเลขประโยค (SentenceID) ในบางที่อาจเรียกรวมทั้ง 5 ตัว ว่าหมายเลขประโยค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ถัดไปเป็นข้อมูลในฟิลด์ต่างๆที่ต้องคั่นด้วยเครื่องหมาย “,”

- ตามด้วยคุณสมบัติฟิลด์ตรวจข้อมูล (check sum (optional)) ซึ่งต้องมีเครื่องหมาย “*” ตามด้วยเลข 2 หลัก (HEX)

- ปิดท้ายด้วยเครื่องหมายจบหรือขึ้นบรรทัดใหม่ (<CR>/<LF>)

หนึ่งประโยค สามารถบรรจุได้ถึง 82 ตัวอักษร ฟิลด์ข้อมูลใดที่ไม่มีข้อมูลให้ปล่อยว่างโดยมีเครื่องหมาย”,” กั้นอยู่เหมือนเดิม

หมายเลขของเครื่องส่ง ของอุปกรณ์ที่ใช้งานทั่วๆไปมีดังนี้

GP-Global Positioning System Receiver

LC-Loran-C Receiver

OM-Omega Navigation Receiver

II-Integrated Instrumentation

AP-Autopilot

RA-Rader

SD-Depth Sounder

นอกจากนี้บริษัทผู้ผลิตยังสามารถกำหนดรูปแบบของประโยคเพื่อใช้งานเองได้ซึ่งประโยคจะขึ้นต้นด้วย “$P” ตามด้วยหมายเลขผู้ผลิต (Manufacturer ID) (3 ตัวอักษร) ตามด้วยข้อมูลอะไรก็ได้ที่ทางผู้ผลิตต้องการและตามด้วยรูปแบบมาตรฐานของประโยค

ตัวอย่างประเภทของประโยค ที่ใช้ใน จีพีเอสรีซีฟเวอร์ แสดงในตารางที่ 4.1

ตารางที่ 2.2 แสดงตัวอย่างประโยคจีพีเอส

ประโยค	คำอธิบาย
$GPGGA	Global positioning system fixed data
$GPGLL	Geographic position – latitude / longitude
$GPRMC	Recommended minimum specific GPS/Transit data
$GPVTG	Course over ground and ground speed

ในการระบุลักษณะของอุปกรณ์ อาจระบุคุณสมบัติของอุปกรณ์ อาจระบุคุณสมบัติของประโยค ที่รองรับในลักษณะ 3 ตัว อักษร เช่น GGA, GLL, RMC เป็นต้น

ตัวอย่าง ประโยค $GPRMC หรือ RMC ของจีพีเอส:

$GPRMC, 092204.999, A, 4250.5589, S, 14718.5084, E, 0.00, 89.68, 211200,,,*25

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.3 แสดงความหมาย ของ $GPRMC

ฟิลด์	ข้อมูล	หมายเหตุ
ประโยค	$GPRMC	RMC ของ GPS
UTC Time	092204.999	hhmmss.sss
Status	A	A = Valid, V = Invalid
Latitude	4250.5589	Ddmm.mmmm
N/S Indicator	S	N = North , S= South
Longitude	14718.5084	Dddmm.mmmm
E/W Indicator	E	E =East , W =West
Speed over ground	0.00	Knots
Course over Ground	89.68	Degrees
UTC Date	211200	DDMMYY
Magnetic variation		Degress
Magnetic variation		E =East , W =West
Checksum	*25	
Terminator	CR/LF	

2.8 ดอทเน็ตเฟรมเวิค (.Net Framework)

ดอทเน็ตเฟรมเวิค (.Net Framework) เป็นแพลตฟอร์มใหม่ และเปลี่ยนแปลงไปอย่างสิ้นเชิง ที่ถูกสร้างขึ้นมาโดย บริษัทไมโครซอฟท์ เพื่อใช้สำหรับ การพัฒนา แอพพลิเคชัน เน็ตเฟรมเวิคถูกออกแบบมาเพื่อให้สามารถ ถูกใช้จากภาษาใดๆ ก็ได้ รวมถึง ซีชาป ด้วย รวมถึง ภาษา ซีพลัสพลัส, วิชวลเบสิค, จาวาสคริปต์, เดลไฟ และอื่นๆ เพื่อให้สิ่งเหล่านี้เป็นไปได้ จึงเกิดภาษาเหล่านี้ ขึ้นมาในรูปของเวอร์ชันเฉพาะ

เน็ตเฟรมเวิคพื้นฐานประกอบขึ้นด้วยไลบรารี ของซอสโค้ด ขนาดมหึมา ซึ่งเราเรียกใช้จากภาษาไคลเอ้นท์ของเรา เช่น ซีชาป, ซีพลัสพลัส โดยการใช้เทคนิคเชิงวัตถุ (OOP) ไลบรารี ที่ว่านี้ ถูกแบ่งกลุ่มออกเป็น โมดูลต่างๆ ดังนั้นเราจึงใช้ส่วนของมัน ตามผลลัพธ์ที่เราต้องการได้ เช่น วินโดว์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แอพพลิเคชัน เป็นต้น จุดมุ่งหมายในที่นี้ก็คือ ระบบปฏิบัติการ ที่แตกต่างกัน อาจจะสนับสนุนโมดูลเหล่านี้ บางโมดูล หรือทั้งหมด ขึ้นอยู่กับคุณลักษณะของมัน เช่น พีดีเอ (PDA) จะรวมเอาการสนับสนุนฟังก์ชัน หน้าที่ที่เป็นแก่นของดอทเน็ต (.Net) ทั้งหมด เป็นต้น

ส่วนไลบรารี ดอทเน็ตเฟรมเวิค (Library .Net Framework) กำหนดชนิด ข้อมูลพื้นฐานบางอย่างเอาไว้ ชนิดข้อมูลเป็นตัวแทนของข้อมูล และการแบ่งกฎเกณฑ์ทั้งหลายเหล่านี้ ที่จะส่งเสริมความสามารถ ในการสัมพันธ์ระหว่างภาษา โดยใช้ ดอทเน็ตเฟรมเวิค สิ่งนี้ถูกเรียกว่า คอมมอนไทป์ซิสเต็ม (Common Type System) (CTS) เช่นเดียวกับการจัดให้มีไลบรารีดอทเน็ต คอมมอนแลงเกวจรันไทม์ (Library .Net Common Language Runtime) (CLR) ซึ่งรับผิดชอบในการจัดการ กับ ระบบปฏิบัติการ ของ แอพพลิเคชัน ทั้งหมดที่ถูกพัฒนาขึ้นมาด้วยไลบรารี ดอทเน็ตเฟรมเวิค (Library .Net Framework)

2.9 วิชวลซีชาป (Visual C#)

ภาษาวิชวลซีชาป (Visual C#) ถือเป็นภาษาที่เกิดขึ้นมาพร้อมความคิดของการเขียนโปแกรมในยุคดอทเน็ต หรือกล่าวอีกนัยหนึ่ง ภาษาวิชวล คือภาษาต้นแบบในการพัฒนาโปรแกรมใน ดอทเน็ต นั้นเอง โดยที่ภาษาอื่นๆ ที่เกิดขึ้นมาก่อนหน้านี้ จะต้องปรับตัวเข้าหา ดอทเน็ตทั้งหมด ซึ่งสามารถสังเกตได้จากไวยกรณ์การใช้งานแต่ละภาษานั้น ล้วนแล้วแต่ถูกปรับเปลี่ยนไปจากเวอร์ชันก่อนกน้านี้อย่างสิ้นเชิง

ในการพัฒนาโปรแกรมโดยใช้ วิชวลซีชาป นั้นจะได้ศึกษาถึงแนวความคิดของการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุใหม่ (Modern Object Oriented Programming) ลักษณะการทำงาน ความสามารถรูปแบบการใช้งานภาษา วิชวลซีชาป

ทำความรู้จักกับภาษาวิชวลซีชาป

ภาษา วิชวล เป็นภาษาที่ถูกออกแบบเพื่อรองรับการทำงานในยุคดอทเน็ต โดยมีแนวของภาษาเป็นแบบการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุสมัยใหม่(Modern Object Oriented Programming) แนวความคิดของการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุสมัยใหม่ เกิดจากการที่ไมโครซอฟท์พัฒนาคลาส (Class) ต้นแบบต่างๆขึ้น ที่เรียกว่าเบสคลาสไลบรารี (Base Class Library) แล้วนำมาจัดหมวดหมู่ให้เป็นระเบียบ เมื่อต้องการเรียกใช้งานคลาสใด ก็จะอาศัยระบบเนมสเปซ (Namespaces System) เข้ามาช่วยในการระบุคลาสต้นแบบต่างๆเพื่อให้ผู้พัฒนาสามารถนำออบเจ็กต์ต่างๆ ที่อยู่ในคลาสนั้นๆ ออกมาใช้งานได้โดยง่าย

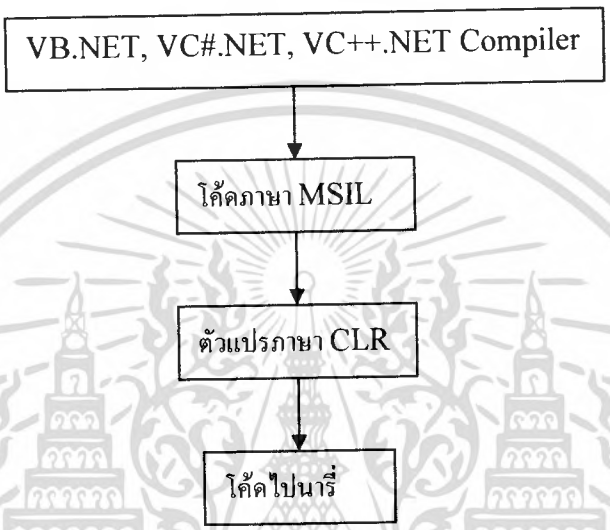
หลักการทำงานของตัวแปลภาษาวิชวลซีชาป

ความสำคัญอีกอย่างหนึ่งของภาษาต่างๆ ในยุคดอทเน็ต ก็คือ ตัวแปลภาษา หรือที่เราเรียกว่าคอมไพเลอร์(Compiler) จากอดีตที่ผ่านมา เราจะพบว่าแต่ละภาษาจะมีตัวแปลภาษาเป็นของตัวเอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เชื่อวิชวลซีพลัสพลัส ก็จะมีตัวแปลภาษาเป็นของตัวเอง, วิชวลเบสิค มีตัวแปลภาษาเป็นของตัวเอง เช่นกัน

แต่สำหรับภาษาต่างๆที่อยู่ในวิชวลสตูดิโอดอตเน็ตแล้ว ไมโครซอฟท์ได้ปรับปรุงตัวแปลภาษาเปลี่ยนไปอย่างสิ้นเชิง โดยไม่ว่าจะพัฒนาแอพพลิเคชันด้วยภาษาใดก็ตาม จะอาศัยตัวแปลภาษาที่เรียกว่าซีแอลอาร์ (Common Language Runtime) (CLR) ทำหน้าที่แปลงโค้ดที่เขียนไปสู่ภาษาเครื่อง ดังรูป



รูปที่ 2.12 แสดงส่วนการทำงานของซีชาป

จากรูป จะเห็นได้ว่า เมื่อเกิดการแปลโค้ดที่มาจากภาษาใดๆ ก็ตามในดอทเน็ต (.NET) จะอาศัยซีแอลอาร์ทำหน้าที่แปลออกมาเป็นภาษากลางที่เรียกว่าไอแอล (IL) (International Language) ก่อน เมื่อได้โค้ดของไอแอล มาแล้ว ถ้าต้องการแปลออกมาเป็นภาษาเครื่อง ก็จะอาศัยการทำงานของเครื่องจักรเสมือน (Virtual Machine) แปลภาษาไอแอล อีกครั้งหนึ่ง โดยอาศัยคอมไพเลอร์เจไอที (Just-In-Time) (JIT)

จะเห็นได้ว่าด้วยหลักการทำงานของตัวแปลภาษาซีแอลอาร์ดังกล่าว คือ ในยุคดอทเน็ต ไมโครซอฟท์พัฒนาให้ทุกๆภาษาเข้าสู่จุดศูนย์กลาง กล่าวคือไม่ว่าจะพัฒนาแอพพลิเคชันด้วยภาษาใดก็ตามท้ายที่สุดแล้ว ก็จะได้ ไอแอล ชุดเดียวกันที่พร้อมจะแปลเป็นภาษาเครื่องได้ทันที “ซึ่งมีข้อดีคือ สามารถใช้ภาษาอะไรก็ได้ที่ถนัดเขียนโปแกรมกับดอทเน็ตก็ได้ ผลลัพธ์เหมือนกัน หรืออาจสร้างแอพพลิเคชันจากภาษาต่างๆมากกว่า 1 ภาษาก็ได้ ทำให้มีความหยืดหยุ่นในการพัฒนาแอพพลิเคชันขึ้นอย่างมาก

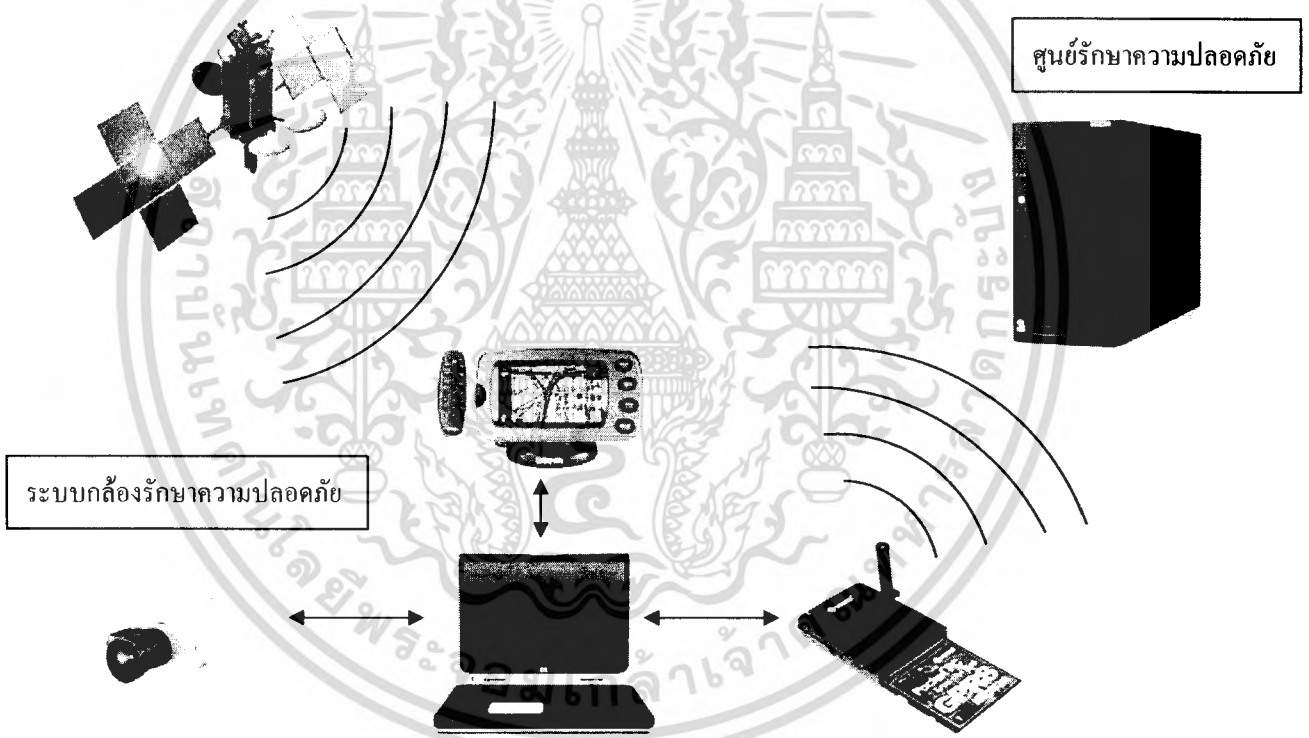
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
การออกแบบโครงงาน

3.1 การทำงานของระบบโดยรวม

เนื่องจากระบบที่ออกแบบนั้นมีจุดประสงค์ที่จะสามารถทำงานได้เมื่อนำไปติดตั้งบน สิ่งที่ต้องการรักษาความปลอดภัย โดยการทำงานของระบบสามารถแบ่งได้ ดังนี้

1. การทำงานในส่วนการประมวลผลภาพ
2. การทำงานของการเชื่อมต่อระหว่างระบบติดตามกับศูนย์รักษาความปลอดภัย
3. การทำในส่วนของระบบจีพีเอส
4. การทำงานของส่วนศูนย์รักษาความปลอดภัย

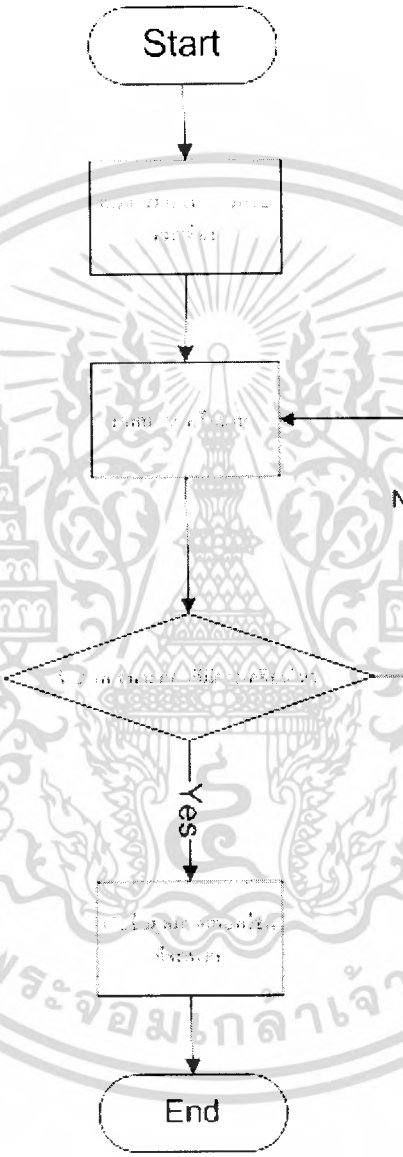


รูปที่ 3.1 ภาพแสดงการทำงานขอระบบโดยรวม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.1 การทำงานในส่วนการประมวลผลภาพ

จะเป็นการทำงานของส่วนระบบรักษาความปลอดภัยแบบติดตามที่รับภาพจากตัวกล้อง เพื่อนำมาทำการประมวลผลโดยจะมีทำการบีบอัดสัญญาณภาพที่ได้รับให้เป็นไปตามมาตรฐาน เพื่อให้สามารถนำภาพไปใช้งานได้ในขั้นตอนต่อๆไป

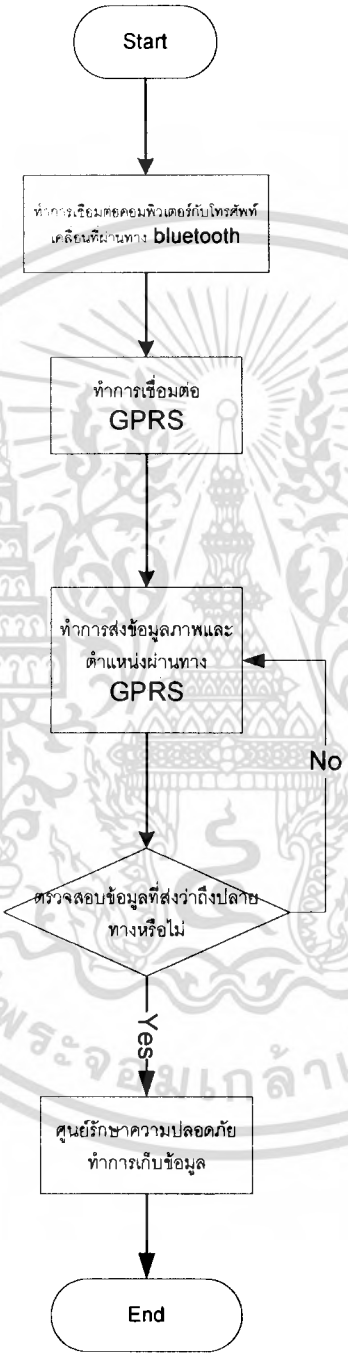


รูปที่ 3.2 ภาพแสดงการไหลข้อมูลของการทำงานในส่วนการประมวลภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.2 การทำงานของส่วนการเชื่อมต่อ

ในส่วนนี้จะเป็นการทำให้ระบบรักษาความปลอดภัยแบบติดตามนั้นสามารถที่จะเชื่อมต่อเพื่อทำการส่งข้อมูลออกไปยัง ศูนย์รักษาความปลอดภัยโดยทำการเชื่อมต่อผ่านระบบจีพีอาร์เอสผ่านทางบลูทูธ ผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่

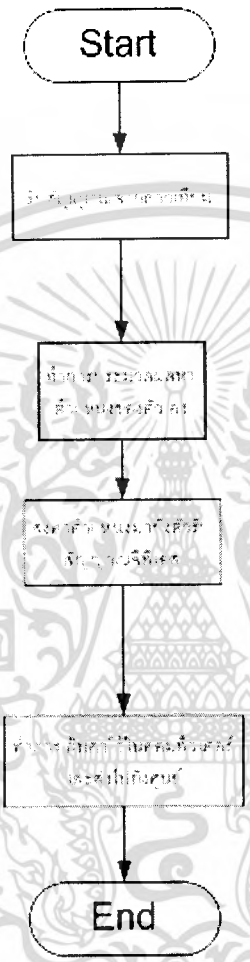


รูปที่ 3.3 ภาพแสดงการไหลข้อมูลของการทำงานของส่วนการเชื่อมต่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.3 การทำงานของส่วนระบบจีพีเอส

ในส่วนนี้จะเป็นการติดตั้งตัวรับสัญญาณของจีพีเอสเพิ่มเข้าไปใน ตัวระบบ เพื่อที่จะได้ส่งข้อมูลตำแหน่งของสิ่งที่รักษาความปลอดภัยกลับมายังศูนย์รักษาความปลอดภัย

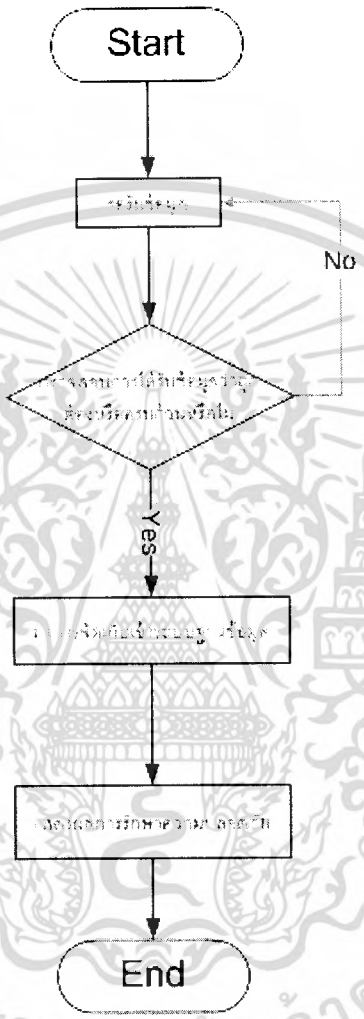


รูปที่ 3.4 ภาพแสดงการไหลข้อมูลของการทำงานของส่วนระบบจีพีเอส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.4 การทำงานของส่วนศูนย์รักษาความปลอดภัย

ศูนย์รักษาความปลอดภัยจะทำหน้าที่เก็บบันทึกข้อมูลภาพและตำแหน่ง ที่ได้รับจากระบบรักษาความปลอดภัยแบบติดตามเพื่อเป็นหลักฐานเอาไว้สืบค้นหรือตรวจสอบได้เมื่อเกิดเหตุการณ์ที่ไม่คาดฝันเกิดขึ้น



รูปที่ 3.5 ภาพแสดงการไหลข้อมูลของการทำงานของส่วนศูนย์รักษาความปลอดภัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 การออกแบบระบบในส่วนการทำงานต่างๆ

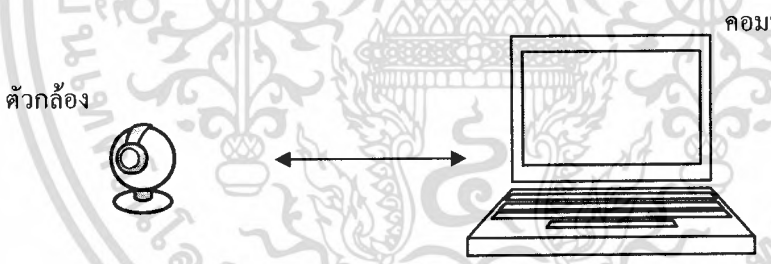
จากการที่ได้ทำการศึกษาโครงงาน ทำให้เราออกแบบระบบโดยแบ่งออกเป็น 4 ส่วนใหญ่ๆ

1. การออกแบบทำงานในส่วนการประมวลผลภาพ
2. การออกแบบในส่วนของการเชื่อมต่อส่งข้อมูลภาพและตำแหน่งไปยังศูนย์บริการ
3. การออกแบบส่วนจีพีเอส
4. การออกแบบในส่วนของการเก็บข้อมูลของศูนย์รักษาความปลอดภัย

3.2.1 การทำงานในส่วนการประมวลผลภาพ

ในส่วนนี้เราสามารถที่จะรับภาพและทำการเข้ารหัส เพื่อที่จะส่งข้อมูลต่อไปยังศูนย์บริการ โดยมีการควบคุมและรับภาพของกล้องดังนี้

ในการควบคุมกล้องนั้นเราจะทำการเขียนโปรแกรมขึ้นมาควบคุมการทำงานของกล้องให้ทำการจับภาพเฉพาะช่วงเวลาที่จับพบความเคลื่อนไหวเพราะจะได้เป็นการลดขนาดของข้อมูลภาพที่จะต้องส่งต่อไปยังศูนย์รักษาความปลอดภัยเพราะว่าขนาดความเร็วของจีพีอาร์เอสนั้นค่อนข้างจำกัดคือมีค่าประมาณ 30-80 กิโลบิตต่อวินาที โดยข้อมูลภาพที่ส่งไปนั้นจะเป็นมาตรฐานแบบ เจเปก



รูปที่ **3.6** แสดงการเชื่อมต่อระหว่างตัวกล้องกับคอมพิวเตอร์

3.2.2 การออกแบบในส่วนของการเชื่อมต่อส่งข้อมูลภาพและตำแหน่งไปยังศูนย์บริการ

ในส่วนนี้จะมีการนำโทรศัพท์เคลื่อนที่มาใช้ในการช่วยส่งข้อมูล โดยทำการเชื่อมต่อระหว่างคอมพิวเตอร์ กับโทรศัพท์เคลื่อนที่ผ่านสัญญาณบลูทูธ จากนั้นทำการตั้งค่าคอมพิวเตอร์ให้สามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตโดยใช้จีพีอาร์เอส ผ่านทางโทรศัพท์เคลื่อนที่ และจากนั้นก็จะทำการส่งสัญญาณภาพที่ถูกเข้ารหัสไปยังศูนย์รักษาความปลอดภัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ **3.7** แสดงการเชื่อมต่อจีพีอาร์เอสโดยเชื่อมต่อผ่านบลูทูธผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่

3.2.3 การออกแบบส่วนจีพีเอส

จะทำการติดตั้งตัวรับสัญญาณจีพีเอสไว้ที่สิ่งที่ต้องการรักษาความปลอดภัย โดยจะรับสัญญาณจากดาวเทียมจีพีเอสเพื่อทำการหาตำแหน่งของตัวเอง แล้วทำการเก็บค่าตำแหน่งไว้ในคอมพิวเตอร์เพื่อที่จะได้ส่งต่อไปยังศูนย์รักษาความปลอดภัย

รูปที่ 3.8 แสดงการรับสัญญาณของระบบจีพีเอส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.4 การออกแบบในส่วนการเก็บข้อมูลของศูนย์รักษาความปลอดภัย

ในส่วนนี้จะจัดทำระบบเก็บข้อมูลของศูนย์รักษาความปลอดภัยเพื่อให้สะดวกต่อการใช้งาน โดยมีการจัดเก็บข้อมูลภาพและตำแหน่ง ให้เป็นสัดส่วนเพื่อที่จะสามารถนำข้อมูลที่ได้รับไปประยุกต์ใช้งานในขั้นต่อไปได้

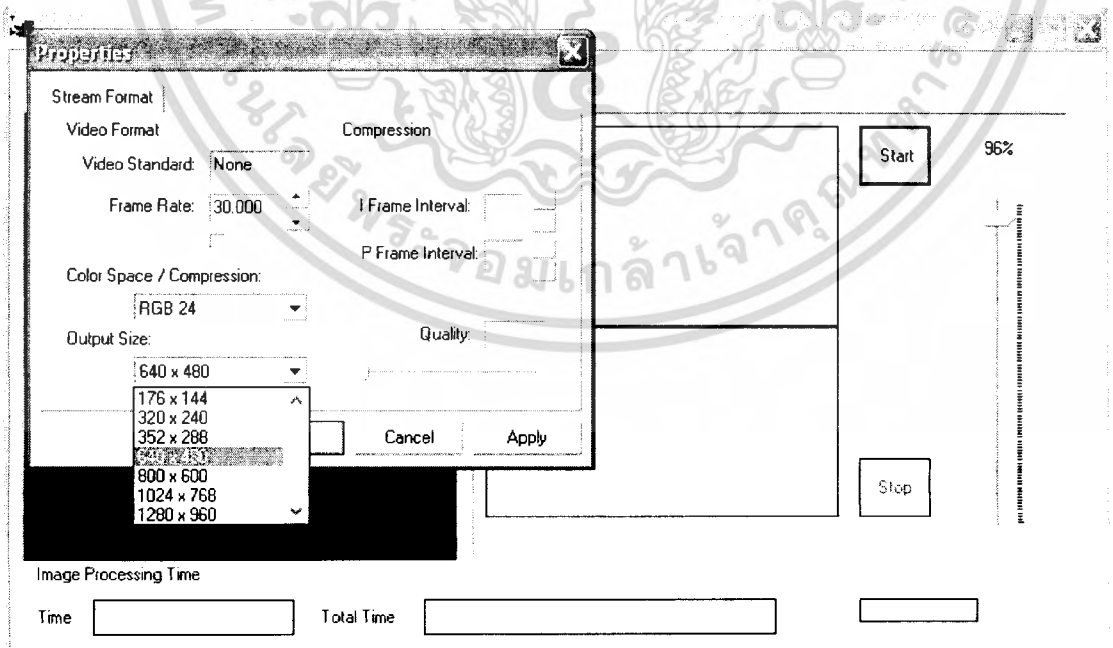
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
ผลการทดลองและวิเคราะห์ผลการทดลอง

การทดลองได้แบ่งเป็นสองส่วน ส่วนแรกจะเป็นโปรแกรมที่ทำการจับภาพเฉพาะเวลาที่เคลื่อนไหว แล้วทำการส่งภาพที่จับได้ไปยังส่วนของเซอเวอร์ผ่านทางการเชื่อมต่อจีพีอาร์เอส ส่วนที่สองนั้นจะป็นส่วนของโปรแกรมที่ทำการติดต่อกับจีพีเอสแล้วส่งผ่านข้อมูล ละติจูดและลองจิจูดไปยังเซอเวอร์

4.1 ผลการทดลองส่วนการจับภาพและการส่ง

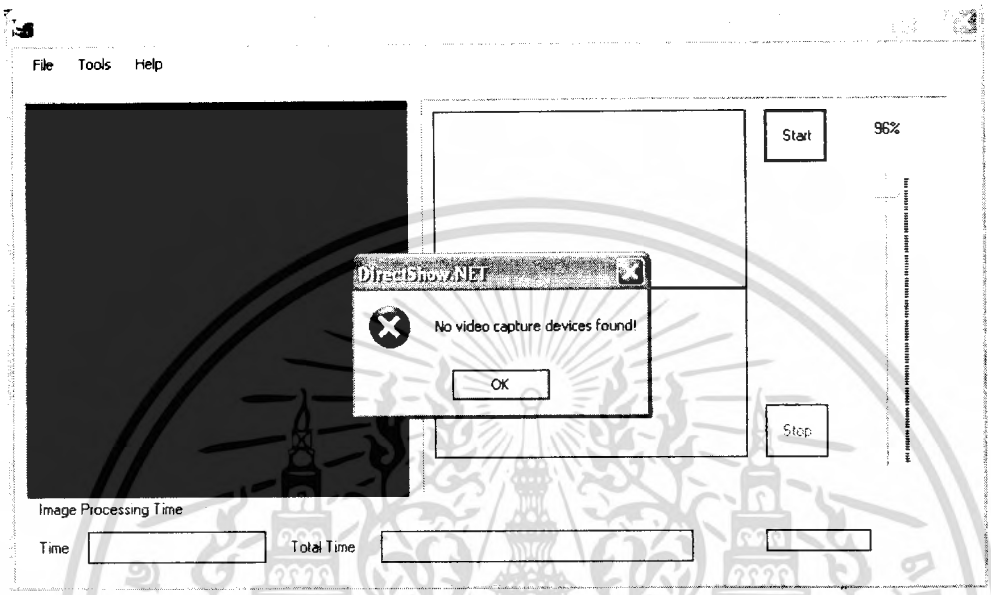
เมื่อเริ่มทำการรันโปรแกรมจะต้องทำการตั้งค่าขนาดภาพและเฟรมเรท โดยหากไม่ได้ทำการตั้งค่าเหล่านี้ตัวโปรแกรมก็จะใช้ค่าตั้งต้นที่ทางโปรแกรมกำหนดไว้แต่แรก โดยขนาดของภาพจะมีอยู่หลายขนาดเช่น 320 x 240, 640 x 480, 800 x 600 แต่ขนาดของภาพที่ได้นั้นจะชัดได้ มากที่สุดตามประสิทธิภาพของตัวกล้อง ถึงแม้ว่าขนาดของภาพจะใหญ่ขึ้นแต่จะเป็นเพียงแค่การขยายภาพให้ใหญ่ขึ้น จึงทำให้ภาพที่ได้นั้นไม่คมชัด ส่วนของค่าเฟรมเรทจะเป็นการตั้งค่าเพื่อให้ตัวกล้องทำการรับภาพด้วยความเร็วเท่าไรต่อวินาที การเลือกค่าเฟรมเรท ควรจะคำนึงถึงประสิทธิภาพของตัวกล้อง และความเร็วของอินเทอร์เน็ตที่ใช้ในการส่งข้อมูล



รูปที่ 4.1 แสดงหน้าต่างการตั้งค่าตอนเริ่มทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

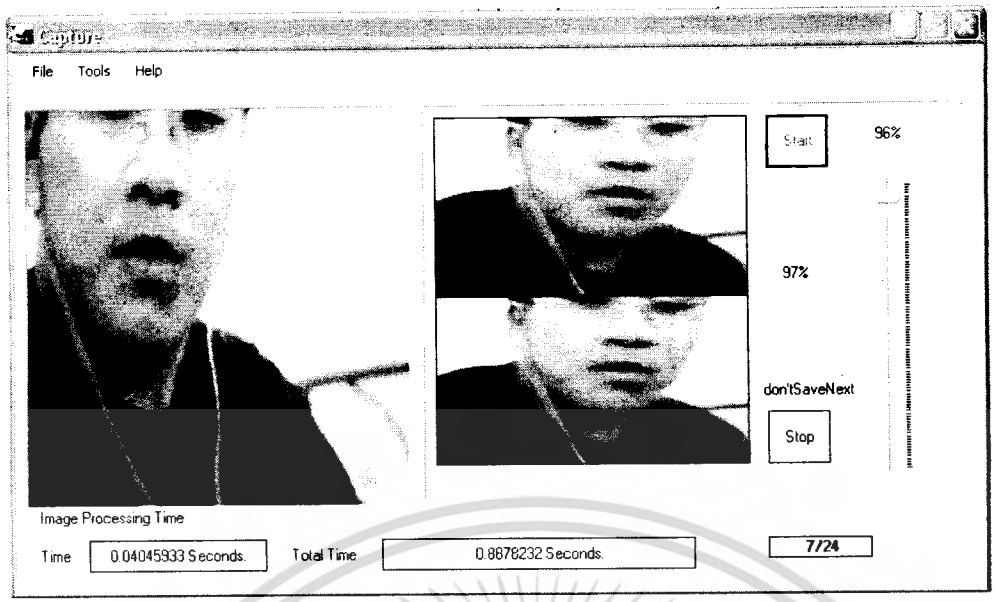
ในกรณีที่ทำการเปิดโปรแกรมขึ้นนั้น เพื่อทำการจับภาพ แต่ลืมทำการเชื่อมต่อตัวกล้องกับคอมพิวเตอร์ ตัวโปรแกรมจะทำการเตือนเป็นข้อความไม่พบอุปกรณ์ตัวกล้อง เพื่อเตือนให้ทำการเชื่อมต่อตัวกล้อง



รูปที่ 4.2 แสดงหน้าต่างเตือนเมื่อไม่ได้ต่อตัวกล้องไว้

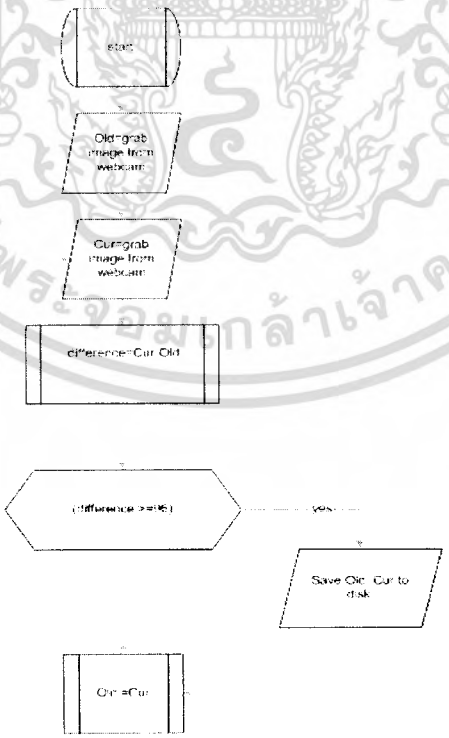
เมื่อทำการเชื่อมต่อตัวกล้องกับเครื่องคอมพิวเตอร์เรียบร้อยแล้วและการตั้งค่าๆได้อย่างถูกต้อง เมื่อต้องการที่จะเริ่มเข้าสู่การจับภาพโดยถ้าหากกดปุ่มเริ่มต้น (Start) จะเริ่มทำการจับภาพที่เคลื่อนไหวผ่านหน้ากล้อง โดยโปรแกรมจะทำการจับภาพโดยเก็บภาพไว้ที่กล่องภาพด้านล่าง แล้วนำไปเทียบกับกล่องภาพด้านบนตามอัลกอริทึม แล้วทำการเก็บภาพไปยังส่วนที่เก็บข้อมูลที่ได้ตั้งไว้ ซึ่งเมื่อทำการจับภาพได้แล้วนั้นเราจะทำการเก็บไว้ที่ตัวฝั่งไคลเอนท์ก่อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.3 แสดงหน้าต่างเมื่อมีการเริ่มจับภาพที่เคลื่อนไหวผ่านตัวกล้อง

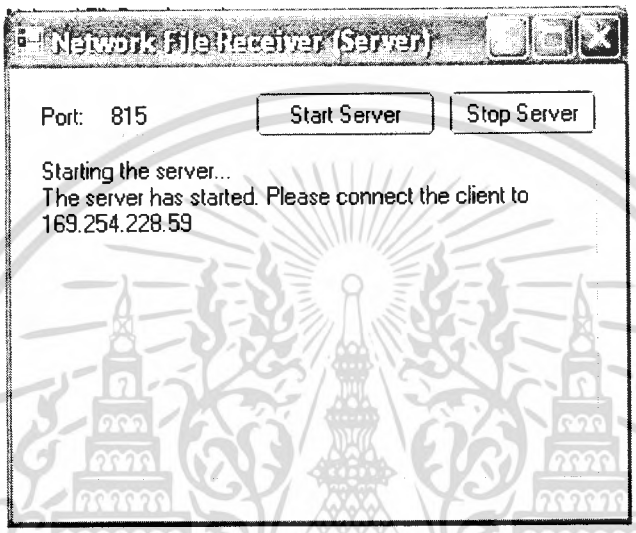
โดยมีอัลกอริทึมในการจับภาพดังนี้ คือเมื่อเราเริ่มกดปุ่มทำงานตัวโปรแกรมจะทำการจับภาพปัจจุบันไว้ แล้วเมื่อในเวลาถัดไปก็จะจับภาพเพื่อมาเทียบกับภาพที่จับไปในตอนแรกถ้าหากว่าภาพที่จับได้นั้นมีค่าของพิกเซลต่างมากกว่าค่าอ้างอิงซึ่งค่าอ้างอิงที่ใช้ในการทดลองคือ 96 หรือถ้าหากภาพที่จับได้มีค่าของพิกเซลต่างไม่เกิน 96 ก็จะไม่ทำการจับภาพ



รูปที่ 4.4 แสดงอัลกอริทึมที่ใช้ในการจับภาพ

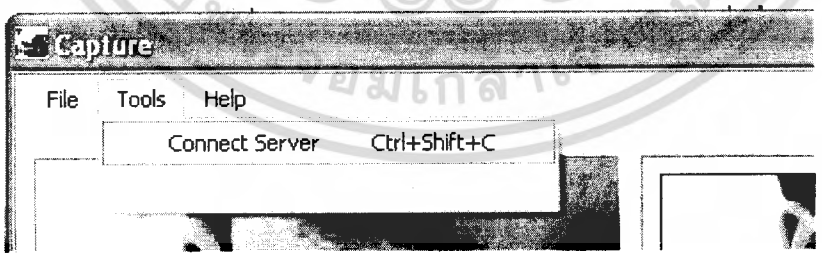
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในขั้นตอนของการส่งภาพที่จับได้นั้น จะต้องทำการลงโปรแกรมรับข้อมูลทางฝั่งเซอเวอร์ และทางฝั่งเซอเวอร์จะต้องทำการเชื่อมต่ออินเตอร์เน็ทไว้ และทำการเปิดโปรแกรมตัวรับข้อมูลเพื่อรอรับข้อมูลจากทางไคลเอนท์ โดยโปรแกรมตัวรับข้อมูลนั้นจะทำการเปิดซอกเก็ตไว้ แล้วรอรับการเชื่อมต่อแบบ ทีซีพี จากทางฝั่งไคลเอนท์โดย ทางฝั่งไคลเอนท์ที่จะทำการเชื่อมต่อนั้นจะต้องใช้หมายเลขไอพี และ หมายเลขพอร์ท ในการเชื่อมต่อให้ตรงกับทางฝั่งเซอเวอร์



รูปที่ **4.5** แสดงหน้าต่างตัวรับทางฝั่งเซอเวอร์

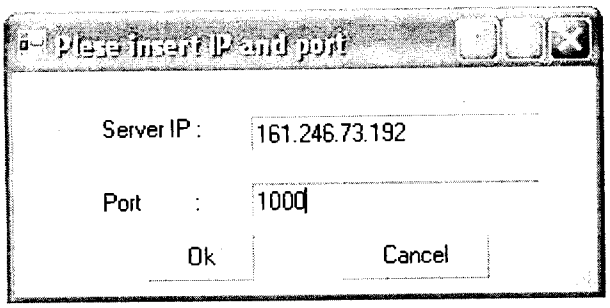
โดยเมื่อทางฝั่งไคลเอนท์ต้องการที่จะส่งภาพที่ได้เก็บไว้ในตัวเครื่องไปยังเซอเวอร์ ให้ทำการ กดปุ่มเชื่อมต่อเซอเวอร์โดยใช้โปรแกรมตัวส่งข้อมูลที่ติดตั้งไว้ที่ทางฝั่งไคลเอนที่เรียบร้อยแล้ว



รูปที่ 4.6 แสดงภาพเมื่อจะทำการเชื่อมต่อไคลเอนท์เข้ากับเซอเวอร์

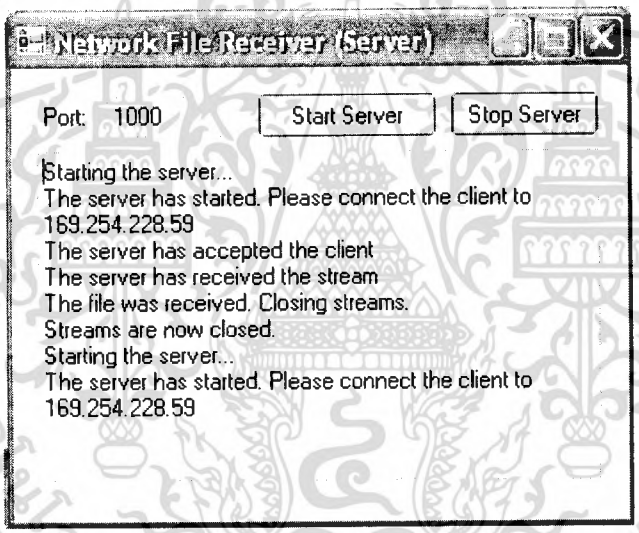
ซึ่งจะมีหน้าต่างขึ้นมา ให้ทำการใส่หมายเลขไอพี ของตัวเซอเวอร์และหมายเลขพอร์ท เพื่อทำการเชื่อมต่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.7 แสดงหน้าต่างเพื่อป้อนหมายเลขไอพี และ หมายเลขพอร์ท

เมื่อกดปุ่มตกลงทั้งฝั่งไคลเอนท์และทางเซอเวอร์ก็จะทำการส่งข้อมูล ของภาพที่จับได้ โดยการส่งนั้น จะส่งภาพที่จับได้ไปยังเซอเวอร์ทีละภาพ จนครบตามภาพที่จับได้ แล้วเมื่อ มีการจับภาพได้ใหม่ ตัวโปรแกรมก็จะทำการส่งภาพที่จับได้ไปยังเซอเวอร์ต่อ

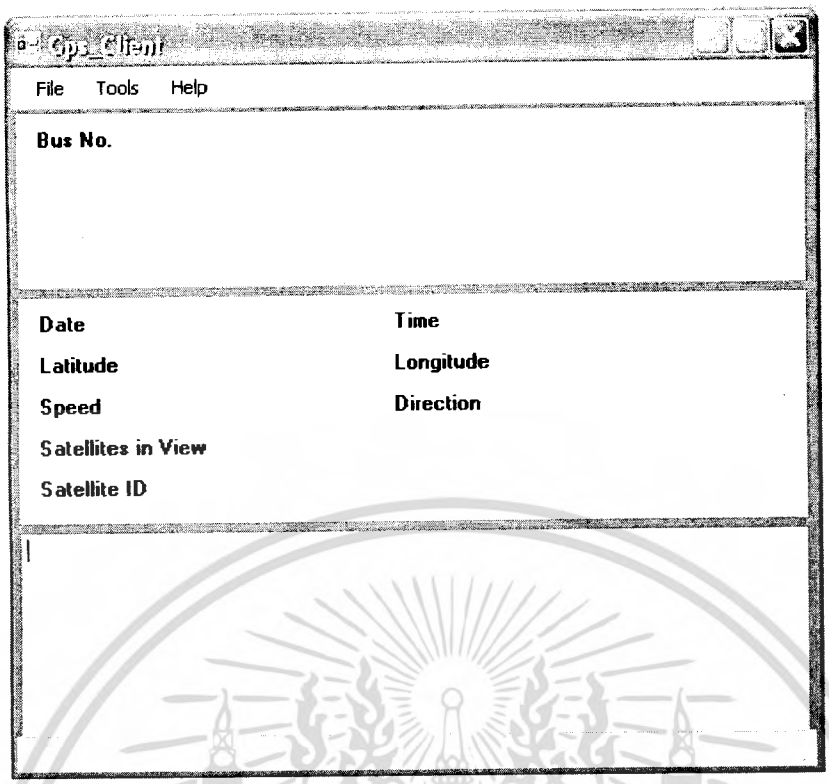


รูปที่ **4.8** แสดงหน้าต่างเมื่อฝั่งตัวรับทางเซอเวอร์ได้รับไฟล์

4.2 ผลการทดลองส่วนของจีพีเอสและการส่งข้อมูล ละติจูด ลองจิจูด

ส่วนของจีพีเอสนั้นได้ทำการเขียนโปรแกรมขึ้นมาเชื่อมต่อกับตัวรับสัญญาณจีพีเอสแล้วทำการส่งข้อมูลละติจูดและลองจิจูดพร้อมทั้งหมายเลขของรถที่ทำการติดตั้งตัวระบบรักษาความปลอดภัยไปยังเซอเวอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

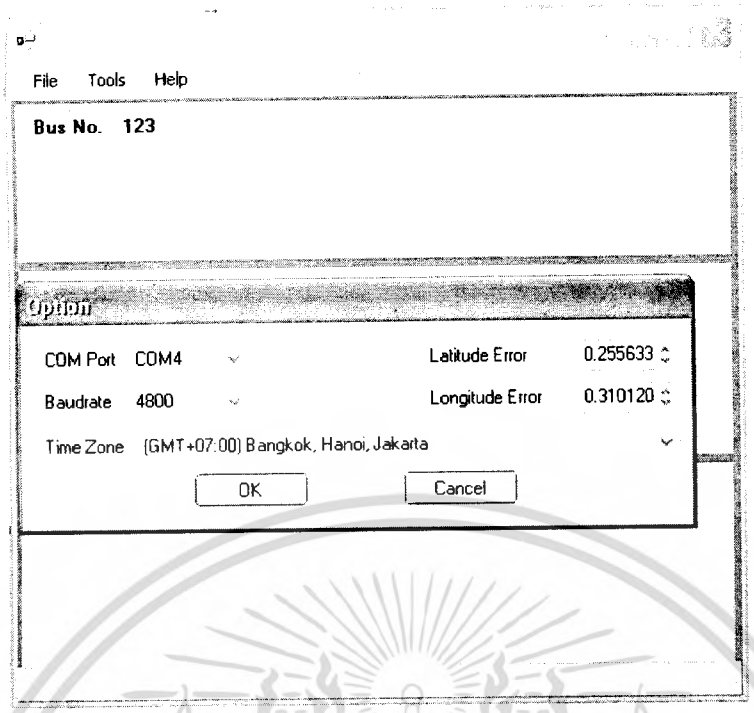


รูปที่ 4.9 แสดงหน้าต่างตัวโปรแกรมจีพีเอสฝั่งไคลเอนท์

ในส่วนโปรแกรมที่เชื่อมต่อนั้น เห็นได้ดังหน้าต่างข้างบน โดยจะมีข้อความต่างอยู่บนหน้าต่าง โดยมีความหมายดังนี้

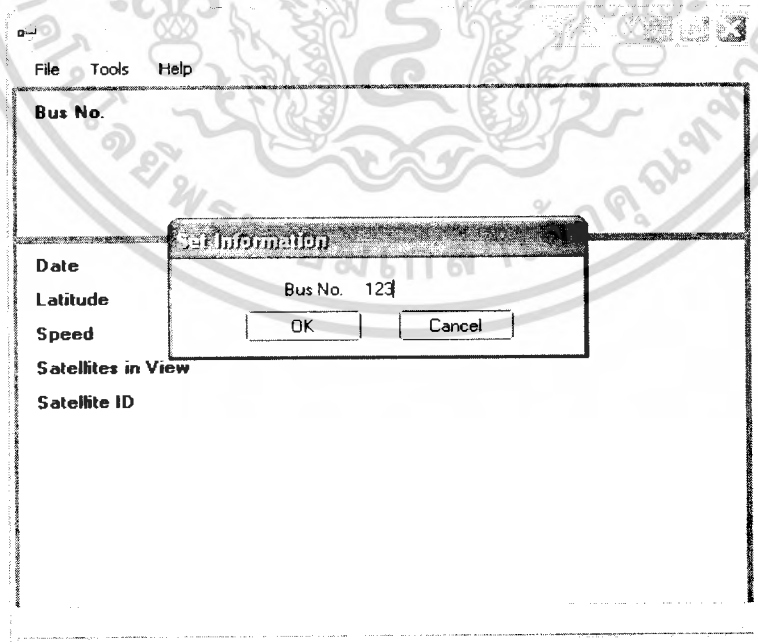
1. Bus No. คือ หมายเลขของรถที่ทำการติดตั้งตัวรับสัญญาณจีพีเอส
2. Date คือ วันที่ในรูปแบบภาษาไทย
3. Latitude คือ ข้อมูลละติจูด อยู่ในรูปแบบองศา ลิปดา ฟิลิปดา
4. Longitude คือ ข้อมูลลองจิจูด อยู่ในรูปแบบองศา ลิปดา ฟิลิปดา
5. Speed คือ ความเร็วของตัวรับจีพีเอสที่เคลื่อนที่ ระหว่างจุดที่จับได้
6. Satellites in View คือ จำนวนดาวเทียมที่ใช้ในการหาตำแหน่ง
7. Satellite ID คือ หมายเลขของ ดาวเทียมที่ใช้ในการคำนวณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.10 แสดงหน้าต่างการตั้งค่าเชื่อมต่อตัวรับสัญญาณจีพีเอส

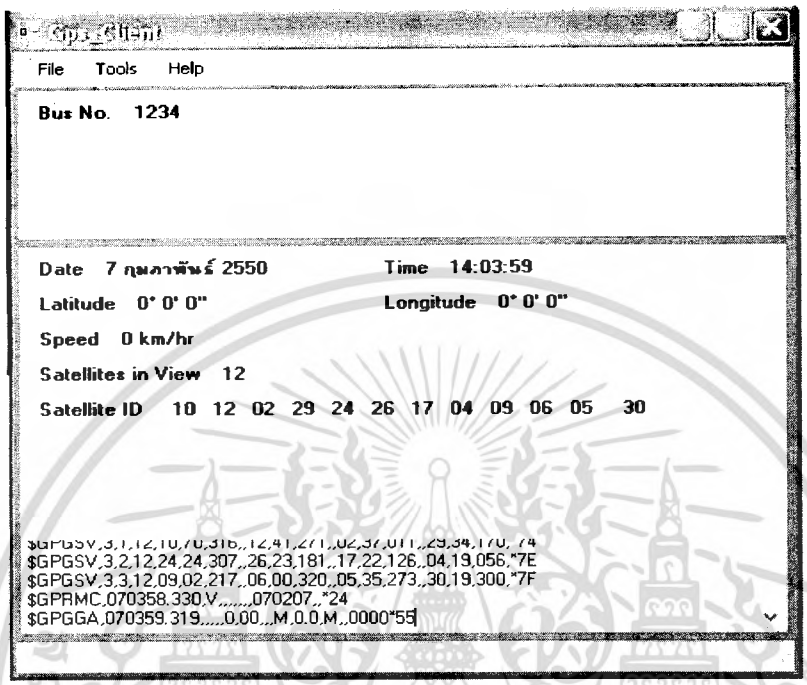
ก่อนที่จะทำการเชื่อมต่อกับตัวรับสัญญาณ ต้องทำการลือกคอมพอร์ท (COM port) และอัตราบอดเรท นอกจากนี้สามารถที่จะเลือกไทม์โซน และ ค่าคลาดเคลื่อนของละติจูด ลองจิจูดได้เมื่อทำการเลือกคอมพอร์ท และ อัตราบอดเรทเสร็จแล้ว



รูปที่ 4.11 แสดงหน้าต่างป้อนค่าหมายเลขของรถที่ติดตัวรับสัญญาณจีพีเอส

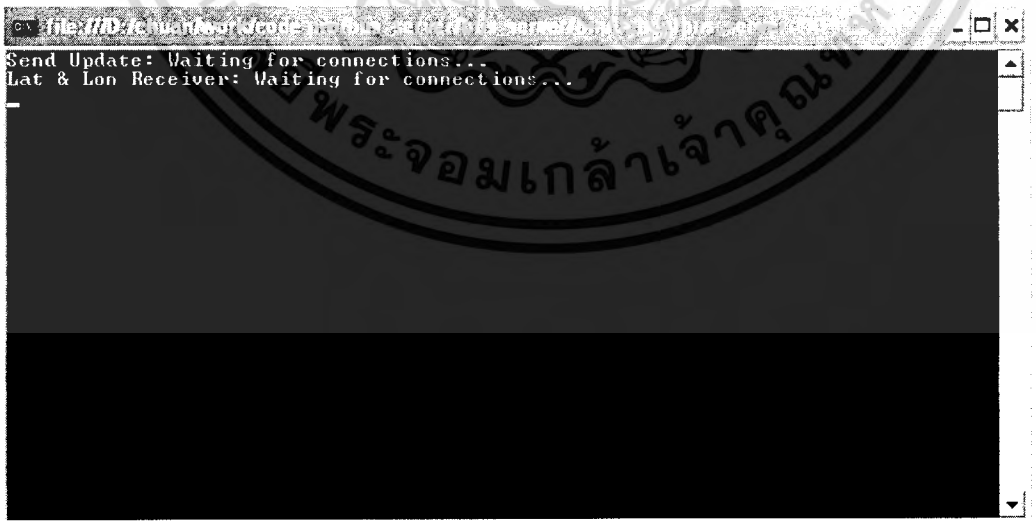
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากนั้นให้ทำการใส่หมายเลขของรถที่ติดตัวรับสัญญาณจีพีเอสลงไปเพื่อทำให้ สามารถแยกแยะข้อมูลได้ง่ายขึ้น จากนั้นทำการเชื่อมต่อเข้ากับตัวรับโดยกดเชื่อมต่อกับตัวรับสัญญาณจีพีเอสซึ่งค่าต่าง ที่ได้รับจะแสดงขึ้นมาที่หน้าต่าง



รูปที่ 4.12 แสดงหน้าต่างเมื่อเริ่มการเชื่อมต่อจีพีเอสและได้รับข้อมูล

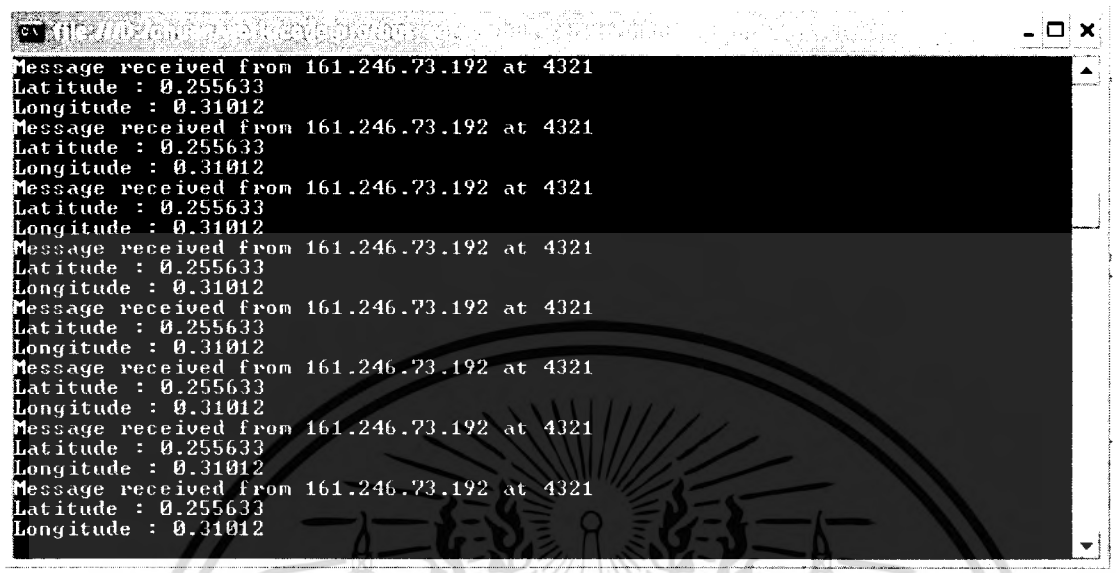
แล้วสำหรับการส่งข้อมูลไปยังเซอเวอร์นั้นทำได้โดยให้ที่เซอเวอร์เปิดตัวรับข้อมูลไว้สำหรับรับข้อมูล



รูปที่ 4.13 แสดงหน้าต่างตัวรับข้อมูลจีพีเอสทางเซอเวอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อต้องการส่งข้อมูล ให้เริ่มกดปุ่มเชื่อมต่อเข้ากับเซอเวอร์เพื่อเริ่มส่งข้อมูลซึ่งข้อมูลที่เข้ามาจะแสดงขึ้นที่หน้าต่าง และ มีการเก็บข้อมูลเอาไว้ในฐานข้อมูล



รูปที่ 4.14 แสดงหน้าต่างตัวรับที่ได้รับข้อมูลจีพีเอส

Table - dbo.LatLon Summary

ID	Latitude	Longitude	Time
1234	0.255633	0.31012	12/2/2550 13:4...
NULL	NULL	NULL	NULL

รูปที่ 4.15 แสดงภาพตารางฐานข้อมูลที่เก็บค่าของ หมายเลขของรถ ละติจูด ลองจิจูด และเวลา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
สรุป

5.1 สรุปผลการพัฒนาโครงงาน

โครงงานนี้ได้สำเร็จตามจุดประสงค์และขอบเขตของโครงงานที่ได้ตั้งไว้คือ ระบบรักษาความปลอดภัยแบบเคลื่อนที่นี้ สามารถที่จะทำการจับภาพเฉพาะภาพที่มีการเคลื่อนไหวได้ ซึ่งทำให้เราสามารถนำภาพที่ได้มาใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และคุ้มค่า เมื่อจะทำการส่งข้อมูลกลับไปยังส่วนของเซอเวอร์เพราะสามารถประหยัดแบนด์วิทได้ ในส่วนของจีพีเอส สามารถเก็บค่าและส่งค่าผ่านทางการเชื่อมต่อแบบจีพีอาร์เอสเพื่อส่งค่าที่ได้ไปทำการประมวลผลเพื่อแสดงเป็นตำแหน่งทางด้านเซอเวอร์ได้

จากการทำโครงนี้ได้ศึกษาความรู้หลายด้าน คือ ระบบจีพีเอสการเขียนโปรแกรมซีชาปเทคโนโลยี จีพีอาร์เอสซึ่งจากความรู้ที่ได้จากการศึกษาและการทำโครงงานนี้ ทำให้มีความเข้าใจในระบบวิศวกรรมสารสนเทศมากขึ้น เพราะเป็นการนำความรู้หลายๆด้านทั้ง คอมพิวเตอร์ การสื่อสารมาใช้ให้เกิดผลตามที่ขอบเขตที่ตั้งไว้

5.2 ปัญหาที่เกิดขึ้น

5.2.1 ข้อจำกัดของระบบ จีพีเอส

สัญญาณที่ส่งมายังเครื่องรับ จีพีเอส ไม่สามารถทะลุผ่านของแข็ง เช่นอาคาร หรือใต้ทางด่วนได้ และในการทำงานของเครื่องรับเพื่อให้เกิดความแน่นอนจะต้องใช้ดาวเทียมอย่างน้อย 3 ดวง ในการนำข้อมูลของดาวเทียมทั้ง 3 ดวงมาคำนวณเพื่อให้ได้ข้อมูลที่จะสามารถระบุตำแหน่งที่แน่นอนของเครื่องรับสัญญาณ จีพีเอส ได้

5.2.2 การอ้างอิงพิกัดตำแหน่งที่แน่นอนของแผ่นที่

ปัญหาที่พบมากอีกอย่างคือเรื่องความเที่ยงตรงของตำแหน่งที่ได้จากเครื่องรับ จีพีเอส โดยตำแหน่งที่ได้จากการคำนวณแล้วจะไม่มีความเที่ยงตรงโดยอาจจะมีความคลาดเคลื่อนประมาณ 10 เมตร โดยเป็นการเกิดจากการทำงานของเครื่องรับจีพีเอสดังกล่าวเอง อีกทั้งค่าที่ได้คำนวณจากเครื่องรับ จีพีเอส ยังได้ค่าที่ไม่คงที่แน่นอนอีกด้วย

5.2.3 ปัญหาในการส่งข้อมูลผ่านระบบจีพีอาร์เอส

เนื่องจากการส่งสัญญาณในบ้างครั้งอาจพบจุดอับสัญญาณดังนั้นข้อมูลที่ส่งไปอาจจะไปไม่ถึงทางฝั่ง เซอเวอร์ ได้ อีกทั้งแบนด์วิด ที่สามารถส่งข้อมูลได้นั้นมีจำกัดจึงต้องส่งข้อมูลด้วยข้อมูลที่มีขนาดเล็กเพื่อเป็นการประหยัดแบนด์วิดซึ่งไม่เสียเวลาในการส่ง และทำให้โอกาสในการส่งข้อมูลไม่ถึงมีน้อยลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2.4 ปัญหาเรื่องคุณภาพของกล้อง

เนื่องด้วยโครงงานนี่ได้ใช้กล้อง เวบแคม เป็นกล้องจับภาพซึ่งเป็นกล้องที่มีคุณภาพต่ำ และในการตรวจจับภาพอาจทำให้ได้ภาพที่ไม่ได้คุณภาพ ภาพไม่ชัด หรือ ภาพเบลอขึ้นได้

5.3 แนวทางในการพัฒนาต่อ

ในการนำไปใช้งานทางด้านธุรกิจ ตัวของระบบจะต้องมีประสิทธิภาพ และคำนึงถึงในเรื่องการติดตั้ง และค่าใช้จ่ายที่มีความคุ้มทุน ซึ่งอุปกรณ์ที่ใช้ในโครงงานนี้มีเครื่องคอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์หลักในการใช้ประมวลผลต่างๆ เป็นส่วนเชื่อมต่อและรับข้อมูลของทั้งตัวกล้อง เครื่องรับ จีพีเอส และโทรศัพท์เคลื่อนที่ ซึ่งทำให้การติดตั้งยุ่งยาก อีกทั้งค่าใช้จ่ายที่สิ้นเปลื้องเกินไป ไม่เหมาะที่จะนำไปใช้งานจริง ในเชิงธุรกิจ ดังนั้นจึงควรที่จะใช้ ไมโครคอนโทรลเลอร์เป็นอุปกรณ์ในการเชื่อมต่อและทำการประมวลผลแทน อีกทั้งควรใช้อุปกรณ์ที่มีคุณภาพและมีความเหมาะสมในการทำงานในแต่ละลักษณะอีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

1.ศุภชัย สมพานิช คู่มือการเขียนโปรแกรม Visual C# .NET ฉบับโปรแกรมเมอร์ นนทบุรี: อินโฟเพรส, 2546.

2.คัมภีร์ Visual C# .NET กรุงเทพ: เคทีพี คอมพ์ แอนด์ คอนซัลท์, 2549.

3. นิลรัตน์ สุขสำราญ, บรรพต ไชยกิจ "การประยุกต์ใช้งานดาวเทียมจีพีเอสกับระบบนำร่องรถยนต์" ปริญญานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต สาขาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง 2541.

4. ยุทธกานต์ ดำริห์ชอบ, อนุพงษ์ ทองบัณฑิต "เครื่องเก็บตำแหน่งเส้นทางโดยใช้จีพีเอส" ปริญญานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต สาขาวิศวกรรมเทคโนโลยีโทรคมนาคม, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง 2544.

5.ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับโปรโตคอล TCP/IP www.thaicert.nectec.or.th

6.บทความ NMEA-0183 www.navy.mi.th

7.เกร็ดความรู้ต่างๆเกี่ยวกับ GPS www.thaiMTB.com

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้