สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ระบบระบุตำแหน่งโดยใช้อุปกรณ์ จีพีเอส
GPS TRACKING SYSTEM

T104298

โดย

นายสกุลศักดิ์ รังวิจี

นายศิวนารถ โพธิ์งาม

นายศุภกฤต แสนใจ

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน.....104298
วัน,เดือน,ปี.....2 พ.ย. 2552

b.....12112756
i.....

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2551

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริญญานิพนธ์ปีการศึกษา 2551

ภาควิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เรื่อง ระบบระบุตำแหน่งโดยใช้อุปกรณ์ จีพีเอส

GPS TRACKING SYSTEM

ผู้จัดทำ

1. นายสกุลศักดิ์ รังวิจี 48010925
2. นายศิวนารถ โพธิ์งาม 48010900
3. นายศุภกฤต แสนใจ 48010905

_____ อาจารย์ที่ปรึกษา

(ผศ.ดร สุทธิชัย นพนาคีพงษ์)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบระบุตำแหน่งโดยใช้อุปกรณ์ จีพีเอส

GPS TRACKING SYSTEM

โดย นายสกุลศักดิ์ รังวิจี 48010925
นายศิวนารถ โพธิ์งาม 48010900
นายศุภกฤต แสนใจ 48010905

อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ดร สุทธิชัย นพนาคีพงษ์

บทคัดย่อ

ในปัจจุบัน มีบริษัทที่ทำธุรกิจเกี่ยวกับการขนส่งสินค้าต่างๆ มากมายซึ่งค่าใช้จ่ายหลักคือค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับการขนส่งและพนักงานขับรถ ซึ่งบริษัทบางแห่งมีปัญหาในการตรวจสอบพฤติกรรมการขับรถของคนขับรถ ดังนั้นเพื่อให้บริษัทลดค่าใช้จ่ายในบางส่วนลง จึงต้องมีการตรวจสอบพฤติกรรมของคนขับรถขึ้นโครงงานนี้ได้นำเสนอการประยุกต์ใช้งาน GPS (Global Positioning System) เพื่อใช้ในการตรวจสอบพฤติกรรมของคนขับรถว่าได้ขับรถออกนอกเส้นทางหรือไม่ ทำให้ค่าใช้จ่ายในการเดินทางต่อเที่ยวเพิ่มขึ้นหรือไม่ โดยการนำวงจรไฟฟ้ามาใช้บันทึกเส้นทางการเดินทางรถ ใช้แจ้งเตือนไปยังสถานีฐานเมื่อรถออกนอกพื้นที่ และสามารถใช้บอกตำแหน่งของรถในปัจจุบันได้

ABSTRACT

Nowadays there are so many transportable companies that have big amount in their expense spent by drivers. Also, some companies faced problems about investigating driver's behavior. Therefore, in order to decrease their expense, they need to track and investigate their driver's behavior. This project present an application of GPS (Global Positioning System) for investigating driver's behavior whether they drive out of area that make higher expense per time of transport route, warning base station when vehicle is out of area via mobile modem and informing present position of vehicle

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทที่ 1 บทนำ	1
บทที่ 2 ทฤษฎีและหลักการ	3
2.1 องค์ประกอบหลักของ จีพีเอส	3
2.1.1 ส่วนอวกาศ (Space segment)	4
2.1.2 ส่วนสถานีควบคุม	5
2.1.3 ส่วนผู้ใช้	6
2.2 ส่วนประกอบหลักของเครื่องรับสัญญาณจีพีเอส	6
2.2.1 สายอากาศ	6
2.2.2 เครื่องรับ	6
2.2.3 โปรเซสเซอร์	7
2.2.4 อุปกรณ์อินพุต/เอาต์พุต	8
2.3 ระบบพิกัดอ้างอิงของ จีพีเอส	8
2.4 มาตรฐานเอ็นเอ็มอีเอ (NMEA) และโปรโตคอลที่ใช้ในการสื่อสารจีพีเอส	12
2.4.1 มาตรฐานเอ็นเอ็มอีเอ (NMEA standard)	12
2.4.2 การอินเตอร์เฟสทางไฟฟ้า (Electrical Interface)	12
2.4.3 มาตรฐานเอ็นเอ็มอีเอ-0183	12
2.4.4 โปรโตคอลเอ็นเอ็มอีเอ-0183	13
2.4.5 ข้อมูลเอ็นเอ็มอีเอ (NMEA Message)	13
2.4.6 รายละเอียดภายในเรคอร์ดต่างๆของข้อมูลเอ็นเอ็มอีเอ	14
2.5 การสื่อสารพอร์ตอนุกรม	19
2.5.1 จังหวะเวลาของการสื่อสารข้อมูลอนุกรม	19
2.5.2 รูปแบบของการสื่อสารข้อมูลอนุกรม	20
2.5.3 การเชื่อมต่อพอร์ตอนุกรมมาตรฐาน RS-232	21
2.6 GPRS (General Packet Radio Service)	22
2.6.1 การพัฒนาเทคโนโลยี	22
2.6.2 เครือข่าย	23
2.6.3 คุณสมบัติเด่นหลัก ๆ ของระบบ GPRS	24
2.6.4 ประโยชน์ของ GPRS	24
2.6.5 GPRS ดีกว่าระบบ GSM เดิมอย่างไร	24
2.6.6 บริการในระบบ GPRS	24
2.6.7 รูปแบบการให้บริการของ GPRS	25

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
2.7 MySQL และการใช้งานเบื้องต้น	26
2.7.1 เกี่ยวกับฐานข้อมูล MySQL	26
2.7.2 การเชื่อมต่อระหว่าง PHP 5 และ MySQL 5	26
2.7.3 ฟังก์ชันในการติดต่อกับฐานข้อมูล	26
2.7.4 ฟังก์ชันในการเลือกฐานข้อมูล	27
2.7.5 ฟังก์ชันในการคิวข้อมูล	28
2.7.6 ฟังก์ชันในการนับจำนวนข้อมูลผลลัพธ์	29
2.7.7 ฟังก์ชันในการอ่านและแสดงผลข้อมูล	30
2.7.8 ฟังก์ชันในการตรวจสอบฐานข้อมูลและตาราง	31
2.7.9 ฟังก์ชันในการตรวจสอบฟิลด์	32
บทที่ 3 การออกแบบและการสร้าง	34
3.1 การออกแบบโครงงาน	34
3.2 ส่วนรับสัญญาณจากโมดูลจีพีเอส	35
3.3 วงจรที่ใช้ในการรับสัญญาณจากโมดูลจีพีเอส	35
3.4 วงจรเชื่อมต่อสัญญาณต่อสัญญาณมาตรฐานแบบอาร์เอส -232	35
3.5 วงจรจ่ายไฟสำรอง	37
3.6 วงจรที่ใช้ในการส่งสัญญาณจากโมดูลจีพีอาร์เอส	37
3.7 ลักษณะการทำงานของโปรแกรมรับค่า จีพีเอส	39
3.8 ลักษณะการทำงานของโปรแกรมส่งค่า จีพีอาร์เอส	40
3.9 ลักษณะการทำงานของโปรแกรมส่งข้อมูลไปยัง Server	41
3.10 ลักษณะการทำงานของโปรแกรมที่ใช้ในการรับข้อมูลที่มายัง Server	42
3.11 ลักษณะการทำงานของโปรแกรมที่ใช้ในการพล็อตจุดในแผนที่	43
บทที่ 4 ผลการทดลอง และวิเคราะห์ผลการทดลอง	45
4.1 กล่าวนำ	45
4.2 การทดลองเครื่องรับจีพีเอส	45
4.3 การทดลองวัดค่าพิกัดจีพีเอสในสถานที่บริเวณรอบๆ มหาลัย	49
4.4 การทดลองความแม่นยำของจีพีเอส	49
4.5 การทดลองส่งคำสั่ง AT COMMAND เพื่อใช้โมดูลจีพีอาร์เอสติดต่อกับ Server	50
4.6 ทดลองส่งข้อมูลที่รับจากจีพีเอส ไปยัง Server โดยผ่านโมดูลจีพีอาร์เอส	53
4.7 ทดลองการรับค่าจากจีพีอาร์เอส มาเก็บยังฐานข้อมูลใน Server	54

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
4.8 ทดลองการนำค่าจากฐานข้อมูลไปทำการพล๊อตในแผนที่ Google Map	54
4.8.1 History	55
4.8.2 Real times	56
บทที่ 5 สรุปผลและวิจารณ์การทดลอง	59
เอกสารอ้างอิง	
ภาคผนวก	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูปภาพ

	หน้า
รูปที่ 2.1 ภาพรวมระบบจีพีเอส	3
รูปที่ 2.2 ตำแหน่งการโคจรของดาวเทียมNAVSTAR GPS	4
รูปที่ 2.3 เซต และค่ามุมต่างๆของสามเหลี่ยม	8
รูปที่ 2.4 การหาพิกัดในระบบจีพีเอส	8
รูปที่ 2.5 ทรงกลมจะลองที่สร้างล้อมรอบดาวเทียมมีรัศมี 22,000 กิโลเมตร	9
รูปที่ 2.6 การตัดกันของทรงกลมสองทรงกลม	9
รูปที่ 2.7 การตัดกันของทรงกลมสามทรงกลม	10
รูปที่ 2.8 จุดตัดกันของดาวเทียม เอ และบี	10
รูปที่ 2.9 จุดตัดกันของดาวเทียม เอ และ บี ในกรณีที่เวลาผิดพลาดไป	11
รูปที่ 2.10 จุดตัดกันของดาวเทียม เอ,บี และ ซี ในกรณีที่เวลาผิดพลาดไป	11
รูปที่ 2.11 จุดตัดกันอย่างถูกต้องของดาวเทียม เอ, บี และ ซี	12
รูปที่ 2.12 การส่งข้อมูลแบบขนานและแบบอนุกรม	19
รูปที่ 2.13 การส่งข้อมูลแบบอนุกรมด้วยความเร็ว 9600 บิตต่อวินาที	20
รูปที่ 2.14 การส่งข้อมูลขนาด 8 บิตแบบอนุกรมพร้อมด้วย บิตเริ่มต้น, บิตพาริตี้, บิตหยุด ด้วยความเร็ว 9600 บิตต่อวินาที	21
รูปที่ 2.15 ระดับแรงดันสัญญาณของพอร์ตอนุกรม RS-232 กับ TTL ในสถานะลอจิก "1" และ "0"	21
รูปที่ 3.1 โครงสร้างการทำงานโดยรวมของชิ้นงาน	34
รูปที่ 3.2 วงจรไมโครคอนโทรลเลอร์	36
รูปที่ 3.3 วงจรเชื่อมต่อสัญญาณมาตรฐานแบบอาร์เอส-232 (GPS)	36
รูปที่ 3.4 วงจรจ่ายไปสำรอง	37
รูปที่ 3.5 วงจรของโมดูลจีพีอาร์เอส	38
รูปที่ 3.6 วงจรเชื่อมต่อสัญญาณมาตรฐานแบบอาร์เอส-232 (GPRS)	38
รูปที่ 3.6 ลักษณะการทำงานของการรับข้อมูลจากจีพีเอส	39
รูปที่ 3.7 ลักษณะการทำงานของการส่งข้อมูลจากจีพีอาร์เอส	40
รูปที่ 3.8 ลักษณะการทำงานของโปรแกรมส่งข้อมูลไปยังเซิร์ฟเวอร์	41
รูปที่ 3.9 ลักษณะการทำงานของโปรแกรมที่ใช้ในการรับข้อมูลที่มายังเซิร์ฟเวอร์	42
รูปที่ 3.10 ลักษณะการทำงานโปรแกรมที่ใช้ในการพล็อตจุดในแผนที่แบบ History	43
รูปที่ 3.11 ลักษณะการทำงานโปรแกรมที่ใช้ในการพล็อตจุดในแผนที่แบบ Real times	44
รูปที่ 4.1 ระดับสัญญาณของข้อมูลที่ส่งออกมาจากโมดูลจีพีเอสโดยวัดที่ขา 10 ของ Max-232	45
รูปที่ 4.2 ระดับสัญญาณของข้อมูลที่ส่งออกมาจากโมดูลจีพีเอสโดยวัดที่ขา 7 ของ Max-232	46
รูปที่ 4.3 ข้อมูลที่ส่งออกมาจากเครื่องรับจีพีเอสโดยรับสัญญาณไม่ได้	46

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูปภาพ(ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 4.4 ข้อมูลที่ส่งออกมาจากเครื่องรับจีพีเอสโดยรับสัญญาณได้	47
รูปที่ 4.5 ข้อมูลหลังการกรองโดยรับมาเพียงประโยคของ $GPRMC	47
รูปที่ 4.6 ข้อมูลหลังการกรองโดยกรองเฉพาะประโยคที่ต้องการ	48
รูปที่ 4.7 ข้อมูลที่ต้องจะส่งไปในตัวแปรชื่อว่า data	48
รูปที่ 4.8 ภาพก่อน และหลังการรับข้อมูลเข้ามายังเซิร์ฟเวอร์	52
รูปที่ 4.9 ข้อมูลที่ถูกนำไปเก็บในฐานข้อมูล	54
รูปที่ 4.10 จุดจากฐานข้อมูลโดยเริ่มจากจุดเริ่มต้น	55
รูปที่ 4.11 จุดจากฐานข้อมูลโดยเริ่มจากจุดสิ้นสุด	55
รูปที่ 4.12 เมื่อรถอยู่หน้าภาคโทรคมนาคม	56
รูปที่ 4.13 เมื่อรถอยู่ข้างโรงอาหารตึก 12	56
รูปที่ 4.14 เมื่อรถอยู่หลังตึกกิจกรรม	57
รูปที่ 4.15 เมื่อรถอยู่บริเวณคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์	57
รูปที่ 4.16 เมื่อรถอยู่บริเวณทางเชื่อมระหว่างคณะวิศวกรรมศาสตร์ กับสถาปัตยกรรมศาสตร์	58

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 2.1 เรคคอร์ดหลักๆในข้อมูลเอ็นเอ็มอีเอที่มักถูกนำมาใช้งาน	13
ตารางที่ 2.2 ความหมายของข้อมูลที่อยู่ในเรคอร์ดจีจีเอ	14
ตารางที่ 2.3 ความหมายของข้อมูลที่อยู่ในเรคอร์ดจีแอลแอล	15
ตารางที่ 2.4 ความหมายของข้อมูลที่อยู่ในเรคอร์ดจีเอสเอ	15
ตารางที่ 2.5 ความหมายของข้อมูลที่อยู่ในเรคอร์ดจีเอสวี	16
ตารางที่ 2.6 ความหมายของข้อมูลที่อยู่ในเรคอร์ดอาร์เอ็มซี	17
ตารางที่ 2.7 ความหมายของข้อมูลที่อยู่ในเรคอร์ดวีทีจี	18
ตารางที่ 2.8 ตารางสรุปคุณสมบัติของ 6 เรคอร์ดหลักในข้อมูลเอ็นเอ็มอีเอ	18
ตารางที่ 4.1 การวัดค่าจีพีเอสในสถานที่รอบๆสถาบัน	49
ตารางที่ 4.2 การวัดความคาดเคลื่อนของข้อมูลที่จุดๆเดียวกัน	49

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

ในการเดินทางของมนุษย์ไม่ว่าในสมัยใด สิ่งจำเป็นในการเดินทางก็คือสิ่งที่ช่วยบอกว่ากำลังเดินทางไปยังตำแหน่งและทิศทางใด ก่อนมีการใช้ระบบจีพีเอส มนุษย์ยังไม่เคยมีเครื่องมือใดที่ใช้บอกตำแหน่งหรือทิศทางได้อย่างสมบูรณ์เลย วิวัฒนาการของการบอกทางเริ่มการดูดวงดาวบนท้องฟ้าซึ่งใช้ได้ดีเพราะดาวอยู่ไกลมาก ทำให้สามารถมองเห็นดาวจากที่ต่างๆ ในบริเวณกว้างได้ แต่จะสามารถเห็นดาวได้เฉพาะตอนกลางคืนที่ท้องฟ้าแจ่มใสเท่านั้น ในยุคอิเลคทรอนิกส์ มนุษย์สร้างเครื่องมือในการเดินเรือชื่อโลแรน (LORAN) ที่ใช้คลื่นวิทยุซึ่งติดตั้งตามพื้นที่ต่างๆ และระบบต่อมาใช้ดาวเทียมเหมือนจีพีเอส คือ ระบบการส่งผ่าน (TRANSMIT SYSTEM) หรือ แซทนาฟ (SATNAV) ทั้งสองระบบได้เลิกใช้ไปแล้ว เนื่องจากมีข้อบกพร่อง คือสำหรับโลแรนนั้นสามารถบอกตำแหน่งได้เพียงบริเวณหนึ่งๆ เท่านั้นไม่สามารถครอบคลุมทั้งหมด ส่วนระบบการส่งผ่านสามารถ ที่จะบอกตำแหน่งครอบคลุมพื้นที่ได้มากกว่า แต่ก็มีข้อบกพร่อง คือวงโคจรของดาวเทียมต่ำเกินไปและมีจำนวนน้อยเกินไป และคลาดเคลื่อน ได้ง่าย

กระทรวงกลาโหมของสหรัฐอเมริกา ได้ดำเนินโครงการระบบหาพิกัดตำแหน่งด้วยดาวเทียมหรือจีพีเอสขึ้น โดยจีพีเอสใช้ดาวเทียม 24 ดวง โคจรอยู่ในระดับที่สูงพ้นจากคลื่นวิทยุรบกวนของโลก และวิธีการที่สามารถให้ความถูกต้องเพียงพอที่จะใช้ชี้บอกตำแหน่งได้ทุกแห่งบนโลกตลอดเวลาความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของตำแหน่งทางราบไม่เกิน 50 เมตรและถ้าใช้วิธีแบบอนุพันธ์ (Differential) จะให้ความถูกต้องถึงระดับเซนติเมตร จากการพัฒนาทางอิเลคทรอนิกส์ทำให้สามารถผลิตเครื่องรับจีพีเอส ที่มีขนาดเล็กลง และมีราคาถูกลงกว่าเครื่องรับระบบผ่านเดิมเป็นอย่างมาก

ปัจจุบันมีการนำจีพีเอสมาใช้ในหลายด้าน เช่น งานที่เกี่ยวข้องกับงานสำรวจ อาทิเช่นภูมิศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ สิ่งแวดล้อม เป็นต้น

จะเห็นได้ว่าการที่มนุษย์สามารถทราบรายละเอียดทั้งพิกัดตำแหน่ง ความเร็วรวมทั้งเวลาของการเดินทางได้นั้นจะช่วยให้สามารถปรับปรุงการเดินทางนั้นๆ ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นได้ ไม่ว่าจะเป็นการหาเส้นทางที่ดีที่สุดในการเดินทางเพื่อประหยัดเชื้อเพลิงและเวลา หรือ หากสามารถประเมินทรัพยากรต่างๆ ที่จะเป็นต้องใช้ในการเดินทางของรถแต่ละคันในแต่ละเส้นทางได้ จะเป็นประโยชน์อย่างมากสำหรับผู้ประกอบการที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งต่างๆ ที่ต้องใช้พาหนะในการขนส่งเป็นสำคัญ

ปัญหาหนึ่งที่มักเกิดกับผู้ประกอบการต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งก็คือการที่ไม่สามารถควบคุม และรับรู้พฤติกรรมของคนขับในขณะที่นำรถออกไปใช้ได้ ซึ่งทำให้เกิดปัญหาอื่นๆ อีกมากมายตามมาก็คือคนขับรถขับรถด้วยความประมาท ทำให้สิ่งที่บรรทุกไปเกิดความเสียหายได้ หรือคนขับรถอาจนำรถออกไปใช้นอกเส้นทางทำให้เปลืองทรัพยากรของผู้ประกอบการได้ หรือคนขับรถอาจแวะหยุดกลางทางเพื่อทำกิจกรรมบางอย่างที่นำความเสียหายมาให้แก่ผู้ประกอบการได้ เป็นต้น

โครงงานชิ้นนี้เป็นโครงงานที่ช่วยแก้ปัญหาเหล่านี้ กล่าวคือ โครงงานนี้ประกอบด้วยชุดอุปกรณ์ที่แบ่งออกเป็นสองส่วน โดยส่วนหนึ่งเป็นส่วนที่ติดอยู่บนพาหนะ มีความสามารถในการเก็บรายละเอียดต่างๆ ของการเดินทาง อาทิเช่น เส้นทางการเดินรถ ความเร็วที่ใช้ในการเดินทาง วันที่ และเวลาในการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เดินทาง แล้วเก็บข้อมูลที่ได้ลงบนหน่วยความจำที่สามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก เพื่อนำข้อมูลเหล่านั้นไปประมวลผลในส่วนที่สอง ซึ่งจะติดตั้งอยู่ในสำนักงาน หรืออาคาร เพื่อเก็บข้อมูลการเดินทางรถที่ได้ลงบนฐานข้อมูลในคอมพิวเตอร์ และสามารถนำข้อมูลเหล่านั้นมาวิเคราะห์และแสดงผลออกทางคอมพิวเตอร์ในรูปแบบกราฟิก เมื่อรถมาถึงที่หมายแล้วเพื่อให้สะดวกแก่การใช้งาน ซึ่งจะช่วยให้ผู้ประกอบการเกี่ยวกับการขนส่งต่างๆ สามารถรับทราบการทำงานของพนักงานเพื่อใช้ในการควบคุมการปฏิบัติงานและติดตามความเคลื่อนไหวของพนักงานได้ นอกจากนี้ยังสารารถนำข้อมูลที่อยู่ในฐานข้อมูลออกมาประมวลผลใหม่ในโอกาสต่อไปได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
ทฤษฎีและหลักการ

ระบบกำหนดตำแหน่งบนโลก หรือ Global Positioning System : GPS ซึ่งถ้าแปลให้ตรงตัวแล้วคือ "ระบบกำหนดตำแหน่งบนพื้นโลก" ระบบนี้ได้พัฒนาขึ้นโดยกระทรวงกลาโหม ประเทศสหรัฐอเมริกาซึ่งจัดทำโครงการ Global Positioning System มาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2521 โดยอาศัยดาวเทียมและระบบคลื่นวิทยุนำร่องและรหัสที่ส่งมาจากดาวเทียม NAVSTAR จำนวน 24 ดวง โดยแบ่งเป็นชุด ชุดละ 4 ดวงโดยทำการโคจรอยู่รอบโลกวันละ 2 รอบ และมีตำแหน่งอยู่เหนือพื้นโลกที่ความสูง 20,200 กิโลเมตร

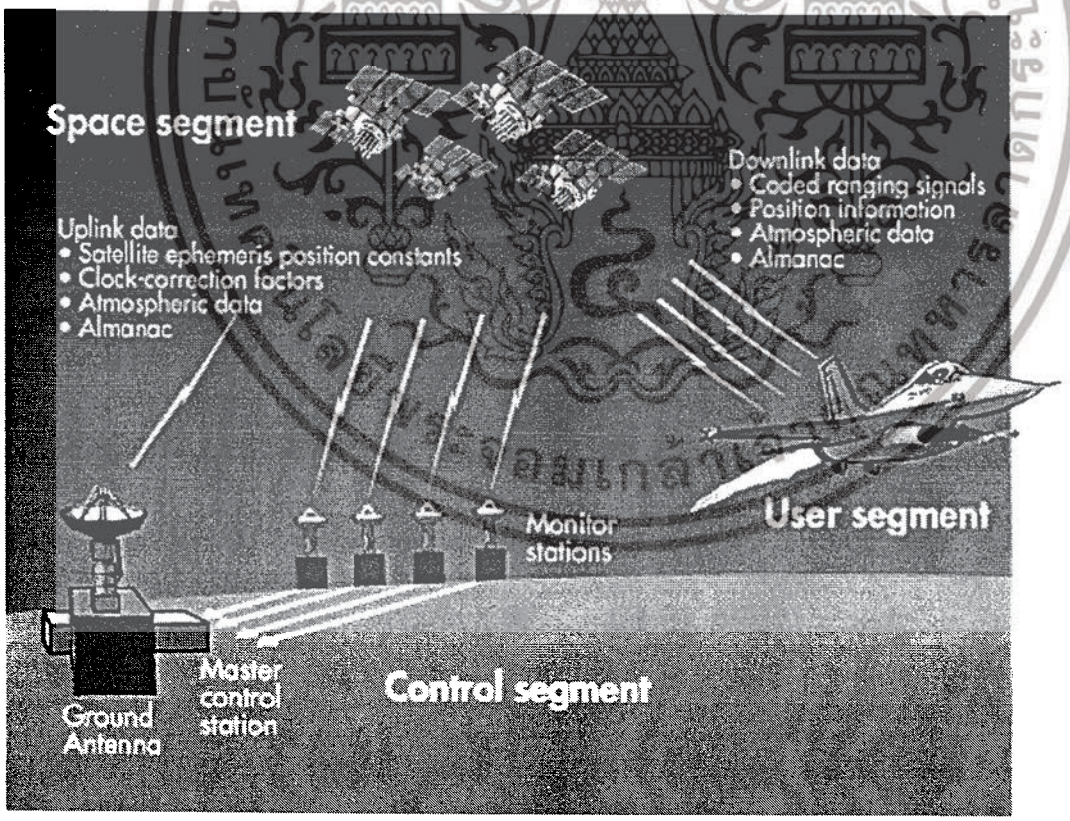
2.1 องค์ประกอบหลักของ จีพีเอส

ระบบกำหนดตำแหน่งบนโลก ประกอบด้วย 3 ส่วนหลัก คือ

2.1.1 ส่วนอวกาศ (Space segment)

2.1.2 ส่วนสถานีควบคุม (Control segment)

2.1.3 ส่วนผู้ใช้ (User segment)



รูปที่ 2.1 ภาพรวมระบบจีพีเอส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.1 ส่วนอวกาศ (Space segment)

เป็นส่วนที่อยู่บนอวกาศ ประกอบด้วยดาวเทียม 24 ดวง โดยมี 21 ดวง ทำหน้าที่ส่งสัญญาณคลื่นวิทยุจากอวกาศ (Space Vehicles, SVs) ส่วนอีก 3 ดวง สำหรับเป็นดาวเทียมปฏิบัติการเสริมวงโคจรของดาวเทียมแต่ละดวงจะใช้เวลาโคจร 12 ชั่วโมง ต่อ 1 รอบ โดยมีทั้งหมด 6 วงโคจร แต่ละวงโคจรมีดาวเทียม 4 ดวง วงโคจรมีมุมเอียง 55 องศา กับระนาบศูนย์สูตร และห่างกัน 60 องศา วงโคจรในลักษณะดังกล่าวทำให้มีดาวเทียมอย่างน้อย 4 ดวง อยู่บนท้องฟ้าทุก ๆ จุดบนพื้นผิวโลกตลอดเวลา 24 ชั่วโมง ดาวเทียมแต่ละดวงจะมีนาฬิกาที่มีความแม่นยำสูง ซึ่งจะช่วยในการคำนวณระยะทางระหว่างดาวเทียมกับเครื่องรับสัญญาณเพื่อที่จะคำนวณค่าพิกัดตำแหน่งนาฬิกา

ชุดนี้ยังใช้ในการควบคุมความถี่ของคลื่นส่ง และรหัสที่ใช้ในระบบดาวเทียม GPS ส่งออกมาเป็นคลื่นในช่วงที่เรียกว่า L band มี 2 ความถี่ คือ คลื่น L1 ที่ความถี่ 1575.42 MHz เป็น 154 เท่าของความถี่พื้นฐาน มีความยาวคลื่นเป็น 19 ซม. คลื่น L2 ที่ความถี่ 1227.60 MHz เป็น 120 เท่าของความถี่พื้นฐาน มีความยาวคลื่นเป็น 24 ซม. รหัสที่ใช้มี 2 ชนิด คือ รหัส C/A (coarse/acquisition) และรหัส P (Precision)

รหัส C/A มีความถี่เป็น 1/10 ของความถี่พื้นฐาน คือ 1.023 MHz ความยาวคลื่นเป็น 300 เมตร มีคาบเป็น 1 ใน 1,000 วินาที นั่นคือในช่วงเวลา 1 วินาที จะสร้างรหัส C/A ที่มีรูปแบบเหมือนกันซ้ำถึง 1,000 ครั้ง การตรวจสอบรูปแบบของรหัส C/A จึงทำได้ง่าย และรวดเร็วมาก รหัส C/A จึงทำได้ง่าย และรวดเร็วมาก รหัส C/A เปิดให้ทุกคนใช้ได้อย่างอิสระ

รหัส P มีความถี่เท่ากับความถี่พื้นฐานคือ 10.23 MHz ความยาวคลื่นเป็น 30 เมตร และมีคาบเป็น 267 วัน นั่นคือ ในช่วง 267 วัน รหัส P ที่ส่งออกมาจะมีรูปแบบที่ไม่ซ้ำเลย จึงเป็นการยากที่จะตรวจสอบว่ารหัส P ที่ดาวเทียมใช้ในแต่ละวันเป็นส่วนไหนของรหัส ผู้ที่ไม่มีข้อมูลเกี่ยวกับการสร้างรหัส P ของดาวเทียม จึงไม่อาจใช้ประโยชน์จากรหัส P เพื่อหาตำแหน่งได้ รหัส P จะถูกสงวนไว้ใช้เฉพาะวงการทหารและบางหน่วยงานของรัฐบาลสหรัฐอเมริกา รวมทั้งพันธมิตรทางทหารของสหรัฐอเมริกาเท่านั้น คลื่นส่ง L 1 ถูก modulate ด้วยรหัสทั้งสองชนิด ส่วนคลื่นส่ง L 2 มีเพียงรหัส P รหัส P จะถูกเปลี่ยนเป็นรหัส Y ในกรณีที่ต้องการป้องกันการใช้ประโยชน์จากรหัส P

เจ้าของ : กระทรวงกลาโหม ประเทศสหรัฐอเมริกา
น้ำหนัก : 900 กิโลกรัม กว้าง : 5 เมตร
อายุใช้งาน : 7.5 ปี
การโคจร : รอบโลกในเวลา 11 ชั่วโมง 58 นาที ที่ความสูง 20,200 กิโลเมตร โคจรเอียง 55 องศากับระนาบศูนย์สูตร และทำมุมระหว่างกัน 60 องศา แบ่งเป็น 6 วงโคจร ๆ ละ 4 ดวง รวมดาวเทียมในวงโคจร 24 ดวง (ปฏิบัติงาน 21 ดวง และสำรอง 3 ดวง)
ส่งรหัส : C/A ความถี่ 1.023 MHz P ความถี่ 10.23 MHz
ส่งข้อมูลดาวเทียม: อีฟีเมอริสดาวเทียม เวลา มาตรฐานดาวเทียม พฤติกรรมของนาฬิกาดาวเทียม สถานภาพของระบบดาวเทียม

รูปที่ 2.2 ตำแหน่งการโคจรของดาวเทียม NAVSTAR GPS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.2 ส่วนสถานีควบคุม

ในส่วนของสถานีควบคุมจะประกอบด้วย 5 สถานีย่อย (Monitor Station) ตั้งอยู่ที่เมือง Diego, Garcia Ascent ion Island, Kwajalein และHawaii ส่วนสถานีควบคุม (Master Control Station) 1 สถานี ซึ่งเป็นศูนย์ควบคุมการทำงานของระบบดาวเทียมจีพีเอสตั้งอยู่ที่เมือง Colorado Springs รัฐ Colorado สหรัฐอเมริกา สถานีควบคุมต่างๆเหล่านี้มีหน้าที่คอยติดต่อสื่อสาร(Tracking) กับดาวเทียมทำการคำนวณผล (Computation) เพื่อบอกตำแหน่งของดาวเทียมแต่ละดวงและส่งข้อมูลไปยังดาวเทียมอยู่ตลอดเวลา ทำให้ข้อมูลที่ได้เป็นข้อมูลที่ทันสมัยอยู่เสมอ

สถานีควบคุมมีหน้าที่รับผิดชอบการทำงานของดาวเทียมจีพีเอส เช่นการรักษาตำแหน่งของดาวเทียม (Station Keeping) ตรวจสภาพและสถานะระบบต่างๆ บนดาวเทียม แผงเซลแสงอาทิตย์ระดับพลังงานของแบตเตอรี่ การเปิดดาวเทียมสำรอง ปรับปรุง ข้อมูลอีฟีเมอริส ข้อมูลอัลมาแนคและตัวชี้ค่าอื่นๆ ในข่าวสารการนำร่อง วันละครั้งหรือตามแต่ความจำเป็นค่าอีฟีเมอริสพารามิเตอร์ คือ ข้อมูลที่แม่นยำของวงโคจรดาวเทียมที่ปรับปรุงทุก 4-6 ชั่วโมง ซึ่งข้อมูลข่าวสารการนำร่องสามารถเก็บไว้ได้อย่างน้อย 14-20 วัน การปรับปรุงทุกๆ 4-6 ชั่วโมงขึ้นอยู่กับดาวเทียมแต่ละรุ่น ข้อมูลอัลมาแนคเป็นสับเซตของอีฟีเมอริสพารามิเตอร์ที่ไม่เที่ยงตรงมากจะประกอบด้วย 7 พารามิเตอร์จากอีฟีเมอริส 15 ตัว ซึ่งใช้ในการทำนายตำแหน่งโดยประมาณของดาวเทียมและการรับสัญญาณ นอกจากนี้ส่วนสถานีควบคุมจะทำการวัดซูโดเรนจ์ (pseudo Rang) และเดลต้าเรนจ์ (Data Rang) เพื่อกำหนดตัวแปรแก้ไขเวลา, ข้อมูลอัลมาแมค และข้อมูลอีฟีเมอริส ส่วนสถานีควบคุมประกอบด้วย 3 ส่วนคือ สถานีควบคุมหลัก(Master Control Station : MCS) สถานีสังเกตการณ์(Monitor Station : MS) และจานสายอากาศภาคพื้นดิน(Ground Antenna : GA)

สถานีสังเกตการณ์

สถานีสังเกตการณ์จะมีเครื่องรับสัญญาณจีพีเอสทั้ง 2 ความถี่ โดยจะทำการวัดค่าซูโดเรนจ์ และเดลต้าเรนจ์ของแต่ละดาวเทียมที่ผ่านสถานีเป็นนาฬิกา Cesium 2 ตัวที่ตั้งเวลาเพื่อใช้ในการอ้างอิงกับเวลาของระบบจีพีเอส

สัญญาณจากดาวเทียมที่ส่งมาถึงสถานีสังเกตการณ์นั้นมีการหักเหและล่าช้าในชั้นบรรยากาศไอโอโนสเฟียร์ และโทรโพสเฟียร์ เรียกการล่าช้านี้ว่า ไอโฮโนสเฟียร์ดีเลย์ (Ionosphere Delay) และโทรโพสเฟียร์ดีเลย์ (Troposhereric Delay) การล่าช้านี้จะทำให้เกิดการผิดพลาดของข้อมูล ซึ่งการแก้ไขนั้นสถานีสังเกตการณ์จะรวบรวมข้อมูลจากสัญญาณที่ได้รับทั้ง 2 ความถี่ อุณหภูมิ ความดันบรรยากาศ ความชื้นสัมพัทธ์ และจะส่งไปยังสถานีควบคุมหลักโดยกรมอุตุนิยมวิทยาของสหรัฐอเมริกา เพื่อทำการคำนวณหาค่าความผิดพลาดและหาข้อมูลที่ต้องใช้ต่อไป

สถานีควบคุมหลัก

สถานีควบคุมหลักมีหน้าที่ในการประมวลผลข้อมูลที่ได้รับจากสถานีสังเกตการณ์เพื่อตรวจสอบและกำหนดค่าสัญญาณนาฬิกาของดาวเทียม ข้อมูลอัลมาแมค ข้อมูลอีฟีเมอริสให้ถูกต้องโดยเริ่มจากแก้ไขค่าซูโดเรนจ์ที่เกิดจากการล่าช้าเนื่องจากการผ่านชั้นบรรยากาศของทุกๆ สถานีสังเกตการณ์จากนั้นจึงนำไปผ่านคาลมานฟิลเตอร์จะถูกอัพเดททุกๆ 15 นาทีด้วยค่าตำแหน่งของดาวเทียมที่ถูกคำนวณในระบบโคออดิเนตแบบเอิร์ธเซนเตอร์เอิร์ธฟิกซ์ (Earth-Center Earth-Fixed (ECEF)) สถานีควบคุมหลักจะเป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ศูนย์กลางในการทำงานของส่วนควบคุม ตั้งอยู่ที่ฐานทัพอากาศ Falcon, Colorado Spring, CO. ส่วนสถานีสังเกตการณ์จะกระจายอยู่ตามที่ต่างๆ เพื่อรับสัญญาณจากดาวเทียมในย่านแอลแบนด์ (L-Band) และจะส่งสัญญาณเตือนไปยังสถานีควบคุมภายใน 60 วินาทีหากตรวจพบความผิดพลาด

สายอากาศภาคพื้นดิน

จะทำหน้าที่ส่งคำสั่งและข้อมูลการนำร่องรวมทั้งข้อมูลอื่นๆ ที่เรียกว่าทีทีแอนซี (TT&C: Telecom, Tracking and Command) ซึ่งเตรียมโดยสถานีควบคุมหลัก สำหรับดาวเทียมแต่ละดวงข้อมูลเหล่านี้จะถูกส่งไปยังสายอากาศภาคพื้นดิน และเก็บไว้จนกว่าดาวเทียมจะผ่านมาโดยส่งผ่านคลื่นความถี่ย่านเอสแบนด์ (S-Band) สายอากาศจะตั้งอยู่คู่กับสถานีสังเกตการณ์

2.1.3 ส่วนผู้ใช้

ผู้ใช้ประกอบด้วย 2 ส่วนใหญ่ๆ คือ ส่วนที่เกี่ยวกับพลเรือน (Civilian) และส่วนที่เกี่ยวกับการทหาร (Military) ในส่วนของผู้ใช้จะมีหน้าที่พัฒนาเครื่องรับสัญญาณ (Receiver) ให้ทันสมัยและสะดวกแก่การใช้งาน สามารถที่จะใช้ได้ทุกแห่งในโลก และให้ค่าที่มีความถูกต้องสูง ส่วนประกอบที่สำคัญคือต้องรับสัญญาณจีพีเอสโดยจะรับสัญญาณแอลแบนด์ที่ถูกส่งมาจากดาวเทียม และนำมาคำนวณเพื่อหาตำแหน่ง, ความเร็ว และเวลาเครื่องรับจากนั้นจะนำค่าไปประยุกต์ใช้งานตามแต่ลักษณะการใช้งาน

2.2 ส่วนประกอบหลักของเครื่องรับสัญญาณจีพีเอส

ชุดอุปกรณ์เครื่องรับประกอบไปด้วย 5 ส่วน คือสายอากาศ (Antenna), เครื่องรับ (Receiver), โปรเซสเซอร์ (Processor), อุปกรณ์ อินพุต/เอาต์พุต (Input-Output Element) และแหล่งจ่ายไฟ (Battery)

2.2.1 สายอากาศ

สัญญาณจากดาวเทียมจะถูกรับเข้ามาทางสายอากาศซึ่งเป็นสายอากาศที่มีโพราไรซ์ของคลื่นแบบวงกลมหมุนขวาและรับได้ในช่วงเกือบครึ่งวงกลมโดยทั่วไปครอบคลุม 160 องศา โดยมีกำลังขยายต่างๆ ตั้งแต่ประมาณ 2.5 dBic ที่จุดสูงสุดของกำลังขยายไปจนถึง 0 dBic ที่มุมเอเวชั่น 10 องศานี้กำลังขยายเป็นลบ เนื่องจากสัญญาณดาวเทียมเป็นแบบวงกลมหมุนขวา สายอากาศแบบโคนีคอลเฮลิกซ์ หรือรูปแบบอื่นๆ ที่ใช้งานได้จึงเหมาะสม เครื่องรับจีพีเอสที่แทรครหัสพีวายโค๊ด ที่อยู่ในแอลหนึ่งหรือแอลสองต้องการแบนวิดธ์ 20.46 เมกกะเฮิรตซ์สำหรับทั้งสองความถี่ ถ้าเครื่องรับแทรคเฉพาะรหัสซีเอโค้ดที่อยู่บนแอลหนึ่ง สายอากาศเครื่องรับจะต้องมีแบนวิดธ์อย่างน้อย 20.46 เมกกะเฮิรตซ์ รูปแบบของสายอากาศที่ใช้มีหลายๆรูปแบบ การเลือกใช้สายอากาศนั้นโดยรวมๆ แล้วดูจากพารามิเตอร์ต่างๆ ของสายอากาศ เช่น เกทแพทเทิร์น ขนาดของพื้นที่ตั้ง คุณสมบัติทางแอโรไดนามิค เป็นต้น การเลือกใช้สายอากาศยังต้องคำนึงถึงความต้านทานเนื่องจากการรบกวนจากสัญญาณอื่นๆ ด้วย

2.2.2 เครื่องรับ

ชนิดของเครื่องรับพื้นฐานในปัจจุบันมี 2 ชนิด คือ เครื่องรับที่แทรคทั้งรหัสพีวายโค้ดและรหัสซีเอโค้ด และเครื่องรับที่แทรคเฉพาะรหัสเอซีโค๊ด ผู้ใช้แบบพีพีเอสโดยทั่วไปจะใช้เครื่องรับที่แทรครหัสวายโค๊ดบนแอล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หนึ่งและแอลสอง เครื่องรับแบบนี้จะเริ่มทำงานโดยการแทรครหัสซีเอโค้ดบนแอลหนึ่งเพียงอย่างเดียว แล้วสับเปลี่ยนมาทำการแทรครหัสพีวายโค้ดบนแอลหนึ่งและแอลสอง การแทรกรหัสวายนี้จะทำกับเครื่องรับที่มีอุปกรณ์คริพโตการฟฟิค (Cryptographic Equipment) เท่านั้นถ้าส่งมาจากดาวเทียมถูกเอนคริพ และเครื่องรับไม่มีอุปกรณ์คริพโตกราฟฟิคที่เหมาะสมเครื่องรับจะทำการแทรครหัสเอโค้ดบนแอลหนึ่งเป็นหลัก ผู้รับแบบเอสพีเอสจะใช้เครื่องรับที่แทรคโค้ดครหัสซีเอโค้ดบนแอลหนึ่งเป็นหลัก ผู้รับแบบเอสพีเอสจะใช้เครื่องรับที่แทรคโค้ดรหัสซีเอโค้ดบนแอลหนึ่งเพียงอย่างเดียว เนื่องจากแอลหนึ่งเป็นเพียงความถี่เดียวที่ส่งรหัสซีเอโค้ด

เครื่องรับส่วนใหญ่จะมีช่องสัญญาณหลายช่อง โดยที่แต่ละช่องสัญญาณจะแทรกสัญญาณจากดาวเทียมดวงเดียว สัญญาณย่านความถี่ต่อจากฟิลเตอร์นั้นจะตามด้วยฟรีแอมปลิฟลายเออร์เพื่อขยายสัญญาณ สัญญาณอาร์เอฟจะถูกดาวน์คอนเวอร์เตอร์เป็นสัญญาณอินเตอร์มิเดียตฟรีเควนซี (Intermediate frequency) หรือสัญญาณไอเอฟในเครื่องรับสมัยใหม่ สัญญาณไอเอฟจะถูกสุ่มตัวอย่างและทำการดิจิไตซ์โดยเอทูดีคอนเวอร์เตอร์อัตราการสุ่มตัวอย่างโดยทั่วไปจะเป็นแปดถึงสิบสองเท่าของอัตราชิพของรหัสพีอาร์เอ็น (1.023 เมกกะเฮิรตซ์สำหรับซีเอโค้ดในแอลหนึ่ง และ 10.23 เมกกะเฮิรตซ์สำหรับพีวายในแอลหนึ่ง และแอลสอง) อัตราการสุ่มตัวอย่างอย่างน้อยที่สุดจะเป็นสองเท่าของแบนด์วิดธ์สูงสุดของข่าวสารเพื่อเป็นไปตามกฎของไนส์ควิดส์ สำหรับเครื่องรับที่แทรคเฉพาะรหัสซีเอโค้ดแบนด์วิดธ์สูงสุดของข่าวสาระจะมากกว่า 2 เมกกะเฮิรตซ์ ในเครื่องรับที่แทรครหัสพีวายโค้ดแบนด์วิดธ์สูงสุดของข่าวสารจะมากกว่า 20 เมกกะเฮิรตซ์ แซมเปิลจะถูกส่งต่อไปยังดิจิตอลซิกแนลโปรเซสเซอร์ ดิจิตอลซิกแนลโปรเซสเซอร์จะมีเอ็นแชนแนลช่องสัญญาณที่ขนานกัน เพื่อการแทรกสัญญาณคลื่นพาห์และรหัสพร้อมๆ กัน ได้จากดาวเทียมเอ็นดวง (ในเครื่องรับปัจจุบัน เอ็นมีค่าตั้งแต่ 5-12) แต่ละช่องสัญญาณจะบรรจุโค้ดแทรคกิ้งลูปและแคร์เรียแทรคกิ้งลูปเพื่อแทรครหัสและคลื่นพาห์ ซึ่งคือการดีมอดูเลตข่าวสารการนำร่องนั่นเอง ช่องสัญญาณจะคำนวณการวัดที่แตกต่างกัน 3 ชนิด คือซูโดเรนจ์, เดลต้าเรนจ์ และอินทีเกรตดรอปเปอร์ขึ้นอยู่กับการทำงาน ค่าที่วัดได้ และข่าวสารการนำร่องที่ถูกดีมอดูเลตออกมาจะส่งต่อไปยังโปรเซสเซอร์

2.2.3 โปรเซสเซอร์

การทำการควบคุมและสั่งงานให้เครื่องรับทำงานตามลำดับการปฏิบัติงานจะเริ่มจากการค้นหาสัญญาณตามด้วยการแทรคและการดึงข้อมูลออกมานอกจากนั้นโปรเซสเซอร์จะทำให้ผลลัพธ์ของตำแหน่ง, ความเร็ว และเวลา พีวีทีของเครื่องรับจากค่าที่วัดได้จากเครื่องรับในการใช้งานบางอย่างอาจมีโปรเซสซอร์แยกกัน เพื่อคำนวณหาผลลัพธ์พีวีที และใช้งานในการนำร่องอื่นๆ โปรเซสเซอร์ส่วนใหญ่จะให้ผลลัพธ์พีวีทีด้วยความถี่ 1 เฮิรตซ์ เป็นพื้นฐาน อย่างไรก็ตามเครื่องรับที่ถูกออกแบบสำหรับงานเกี่ยวกับการบินจะต้องการความถูกต้องแม่นยำ และการตอบสนองเร็วกว่า โดยทั่วไปแล้วต้องการการคำนวณผลลัพธ์พีวีทีที่อัตราอย่างน้อย 5 เฮิรตซ์ผลลัพธ์ที่คำนวณออกมาได้และข้อมูลการนำร่องที่เกี่ยวข้องจะถูกส่งไปยังอุปกรณ์อินพุต/เอาต์พุต

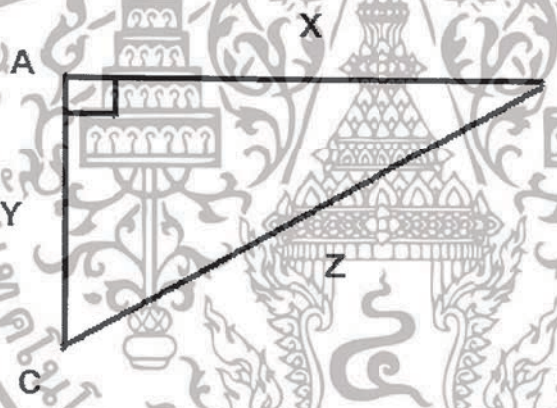
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.4 อุปกรณ์อินพุต/เอาต์พุต

อุปกรณ์อินเตอร์เฟสระหว่างเครื่องรับจีพีเอสและผู้ใช้ อุปกรณ์ไอโอแบบพื้นฐานมี 2 ชนิด คือ รวมอยู่ในตัวเครื่องและภายนอกอุปกรณ์ไอโอ จะเป็นส่วนควบคุมและแสดงผล (CDU: Control Display Unit) ซีดียูจะให้ผู้ใช้ป้อนข้อมูลเข้าแสดงสถานะพารามิเตอร์การนำร่องต่างๆ เครื่องรับขนาดมือถือหรือขนาดเล็กจะมีซีดียู รวมอยู่ในตัวเครื่องในการติดตั้งแบบอื่นๆ อุปกรณ์ไอโอจะรวมไว้ในแผงควบคุมร่วมกับอุปกรณ์อื่นๆ นอกจากนั้นงานบางอย่างต้องทำงานร่วมกับเซนเซอร์อื่นๆ ในการอินเตอร์เฟสเพื่อป้อนข้อมูลเข้าอินพุต และข้อมูลเอาต์พุตออก อินเตอร์เฟสที่มีอยู่ทั่วไป คือ ARINC 429, MIL-STD 1553v, อาร์เอส -232 (RS-232) และ RF422

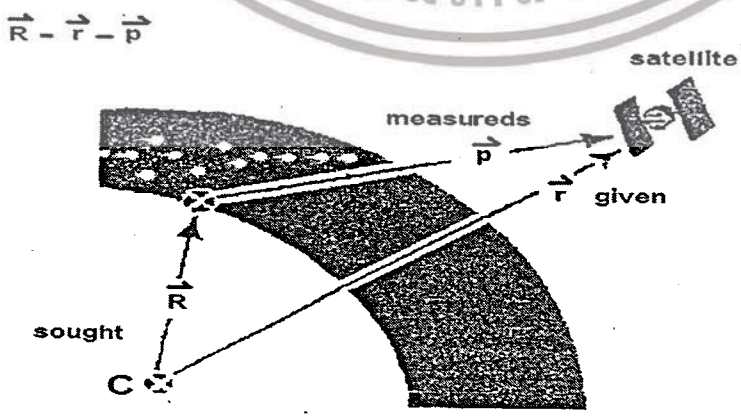
2.3 ระบบพิกัดอ้างอิงของ จีพีเอส

ในวิชาเรขาคณิตพื้นฐานที่เคยศึกษามาเกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยม ทำให้ทราบว่าถ้ารู้เส้นรอบรูปสามเหลี่ยมและมุมภายในรูปสามเหลี่ยมจะสามารถหาเส้นที่สามได้อย่างถูกต้อง ตัวอย่างเช่น สมมุติว่ามีรูปสามเหลี่ยมทางเรขาคณิตอย่างง่าย โดยอาศัยความรู้เบื้องต้นในการหาความยาว ถ้าเรารู้ความยาวสองด้านเราก็สามารถหาความยาวอีกด้านได้



รูปที่ 2.3 เซต และค่ามุมต่างๆของสามเหลี่ยม

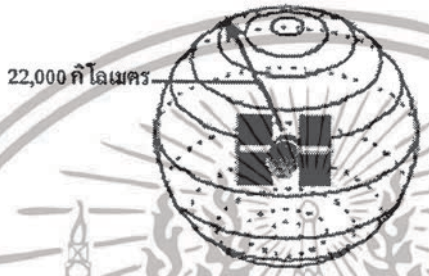
ทำนองเดียวกันจะอาศัยแนวคิดนี้ในการกำหนดพิกัดพื้นผิวโลกของระบบจีพีเอสได้ดังรูปที่



รูปที่ 2.4 การหาพิกัดในระบบจีพีเอส

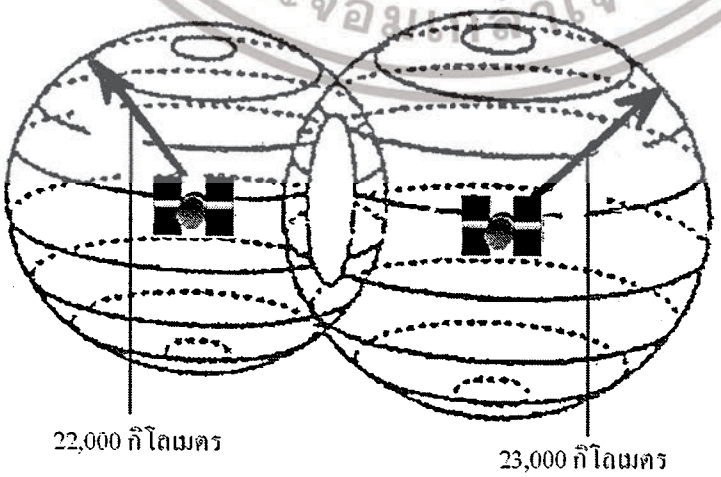
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 2.4 ถือว่าจุดซีเป็นศูนย์กลางของโลก สายอากาศอยู่ที่ผิวโลก ดาวเทียมลอยอยู่เหนือพื้นผิวโลก เครื่องรับที่ต่ออยู่กับสายอากาศสามารถวัดได้ว่า ดาวเทียมอยู่ห่างจากสายอากาศเท่าใด (P) และดาวเทียมส่งข้อมูลมาบอกเครื่องรับว่าตัวมันห่างจากจุดซีเท่าใด (r) ตัวเครื่องรับก็จะหาได้ว่าตำแหน่งของสายอากาศอยู่ห่างจากจุดศูนย์กลางของโลกเท่าใดโดยอาศัย สมการทางคณิตศาสตร์เข้าช่วย ประเด็นต่อมาคือเครื่องรับมีหลักการในการวัดระยะห่างระหว่างตัวมันกับดาวเทียมอย่างไร ในช่วงแรกขอสมมติว่าดาวเทียมดวงแรกโคจรอยู่เหนือพื้นโลก 22,000 กิโลเมตร ดังรูป



รูปที่ 2.5 ทรงกลมจำลองที่สร้างล้อมรอบดาวเทียมมีรัศมี 22,000 กิโลเมตร

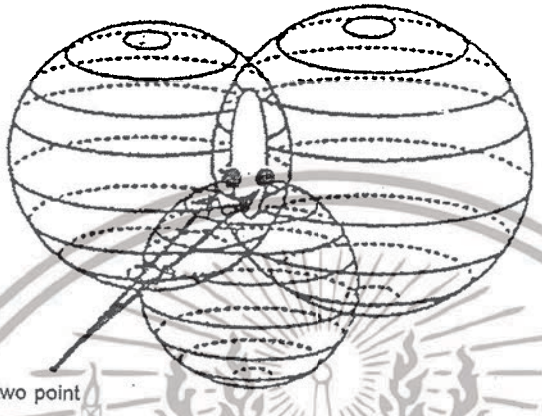
จากรูปที่ 2.5 จะเห็นได้ว่าเครื่องรับที่อยู่บนพื้นผิวโลกอาจจะอยู่บริเวณใดก็ได้บนพื้นผิวทรงกลมที่สร้างขึ้นมาล้อมรอบดาวเทียมเพราะเราไม่รู้ว่าที่จุดใดของทรงกลมแตะอยู่กับพื้นโลก รู้แต่เพียงว่าจะมีอยู่จุดหนึ่งนั้นที่สัมพันธ์กับพื้นผิวโลก ถ้ามีดาวเทียมอีกดวงหนึ่งโคจรอยู่เหนือพื้นดิน 23,000 กิโลเมตร เราก็จะสร้างทรงกลมได้อีกลูกหนึ่งถ้าทรงกลมทั้งสองมีการตัดกันผลที่ได้จะเป็นวงกลมเล็กๆ เกิดขึ้นเครื่องรับน่าจะอยู่ที่ใดที่หนึ่งในวงกลมนี้ ซึ่งยังคงเป็นพื้นที่ที่กว้างเกินไป



รูปที่ 2.6 การตัดกันของทรงกลมสองทรงกลม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

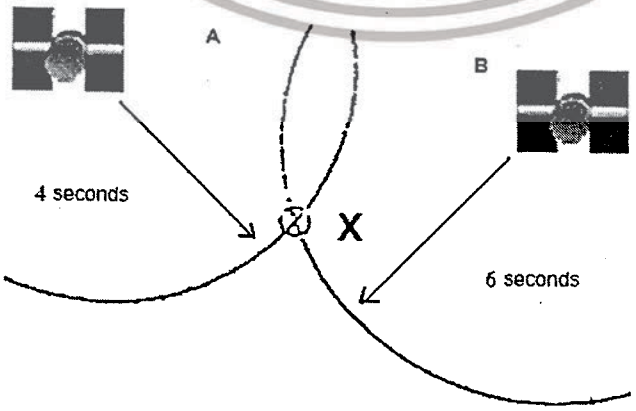
ถ้ามีดวงเทียมอีกดวงเป็นดวงที่สามโคจรอยู่เหนือพื้นโลก 24,000 กิโลเมตร ก็สามารถสร้างทรงกลมได้อีกลูกหนึ่ง ถ้าทรงกลมทั้งสามมีการตัดกันผลที่ได้จะเป็นจุดสองจุดที่ขอบของวงกลมเล็กๆ เครื่องรับน่าจะอยู่จุดใดจุดหนึ่งในสองจุดนี้ แต่จะมีจุดเดียวเท่านั้นที่เป็นไปได้ในทางทฤษฎี (ซึ่งสามารถคำนวณได้โดยอาศัยสมการคณิตศาสตร์เข้าช่วย)



รูปที่ 2.7 การตัดกันของทรงกลมสามทรงกลม

ประเด็นถัดมาลองมาดูว่าตัวเครื่องรับสัญญาณจะรู้ว่าดาวเทียมอยู่ห่างจากสายอากาศของเครื่องรับเป็นระยะทางเท่าใดอย่างไร โดยหลักการแล้วถือว่าคลื่นเดินทางจากดาวเทียมมายังเครื่องรับด้วยความเร็วเท่ากับความเร็วแสงดังนั้นถ้าสมมุติว่าดาวเทียมส่งข้อมูล เอบีซี ออกมาจากดาวเทียมเมื่อเวลา 8.00 นาฬิกา แล้วเครื่องรับรับข้อมูล เอบีซี ได้เวลา 8.01 นาฬิกา แสดงว่าข้อมูลใช้เวลาเดินทางจากดาวเทียมมายังสายอากาศใช้เวลา 1 นาที เมื่อนำค่าค่านี้คูณด้วยความเร็วของแสงก็จะทำให้ได้ระยะทางออกมาเช่นเดียวกัน

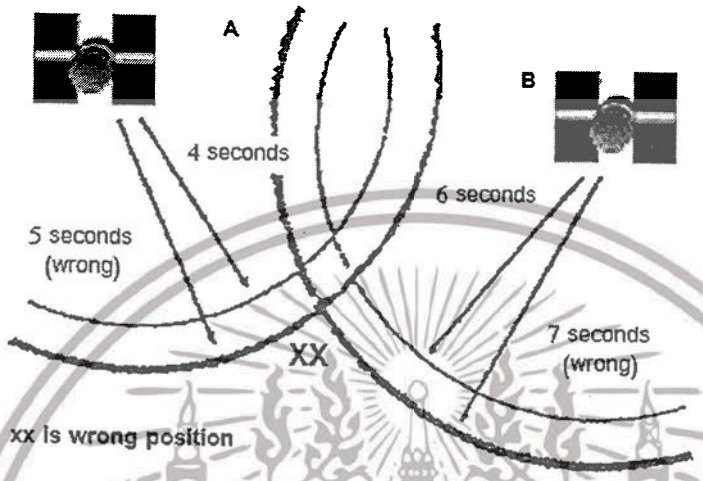
ดังนั้นแทนที่เราจะบอกเป็นระยะห่างว่าดาวเทียมโคจรอยู่สูงจากพื้นผิวโลกกี่กิโลเมตร เราอาจบอกเป็นเวลาก็ได้ เช่นดาวเทียมสองดวงอยู่ห่างจากสายอากาศ 4 และ 6 วินาที เพื่อให้ง่ายขึ้นจะมองทรงกลมที่สมมติขึ้นมาล้อมรอบดาวเทียมแค่สองมิติสองมิติเป็นวงกลมล้อมรอบดาวเทียม เอ และ บี และสมมติว่าเกิดจุดตัดกันออกมาที่จุด เอกซ์ ดังรูป



รูปที่ 2.8 จุดตัดกันของดาวเทียม เอ และบี

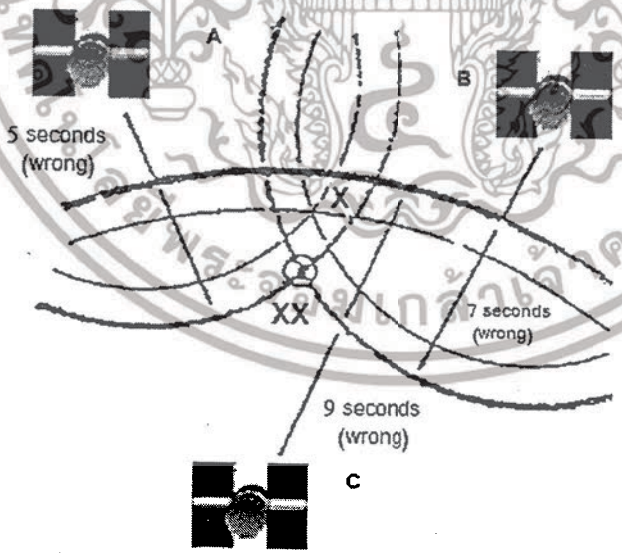
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แต่ถ้าเวลาที่วัดได้เกิดการผิดพลาดไปจากที่ควรจะเป็นด้วยสาเหตุใดก็ตาม เช่นดาวเทียม เอ จาก 4 วินาที เป็น 5 วินาที และดาวเทียม บี จาก 6 วินาทีเป็น 7 วินาที ผลที่เกิดขึ้นก็คือแทนที่จะเกิดจุดตัดขึ้นที่จุดเอกซ์ กลับเกิดที่จุดเอกซ์ ดังรูปที่



รูปที่ 2.9 จุดตัดกันของดาวเทียม เอ และ บี ในกรณีที่เวลาผิดพลาดไป

แม้ว่าจะใช้ดาวเทียมดวงที่สาม (ดาวเทียม ซี) เข้าช่วยเพื่อหาตำแหน่งที่แน่นอนดังกล่าวมาแล้วในตอนต้น ถ้าเวลาผิดพลาดไปก็จะเกิดจุดตัดที่ผิดพลาดขึ้นมาเช่นกัน ดังรูป

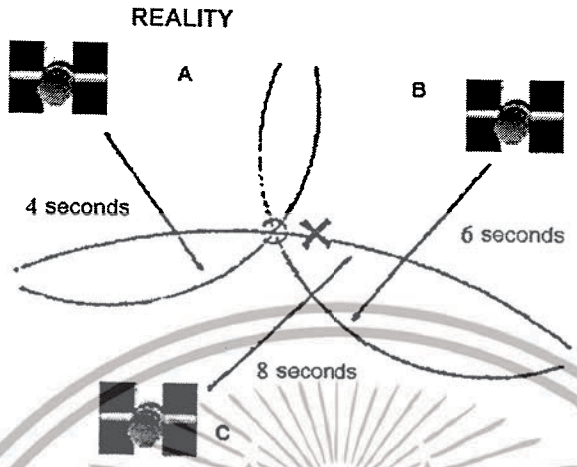


รูปที่ 2.10 จุดตัดกันของดาวเทียม เอ,บี และ ซี ในกรณีที่เวลาผิดพลาดไป

จากรูปที่ 2.10 จะเห็นว่าจุดที่ถูกต้องตามที่ต้องการในครั้งแรกก็คือจุดเอกซ์ ซึ่งจะเป็นจุดตัดจุดเดียวเท่านั้น ไมโครโปรเซสเซอร์ในเครื่องรับจะเริ่มทำการปรับค่าความผิดพลาดของเวลาของดาวเทียมแต่ละดวง การทำเช่นนี้จำต้องอาศัยดาวเทียมอีกดวงหนึ่งเข้าช่วยเพื่อทำการปรับตั้งเวลาในเครื่องรับให้แม่นยำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขึ้น จากนั้นจึงทำการขยับเวลาที่ทำการวัดได้จากการวัดได้จากดาวเทียมแต่ละดวงเพื่อทำการลดค่าความผิดพลาดให้น้อยลงเมื่อทำการปรับได้อย่างถูกต้องแล้วก็จะให้ได้จุดตัดออกมาอย่างถูกต้อง ดังรูป



รูปที่ 2.11 จุดตัดกันอย่างถูกต้องของดาวเทียม เอ, บี และ ซี

2.4 มาตรฐานเอ็นเอ็มอีเอ (NMEA) และโปรโตคอลที่ใช้ในการสื่อสารจีพีเอส

2.4.1 มาตรฐานเอ็นเอ็มอีเอ (NMEA standard)

เอ็นเอ็มอีเอเป็นโปรโตคอลสำหรับการสื่อสารซึ่งกำหนดขึ้นโดยองค์กรกลางคือ Nation Marine Electronics Association ในแรกเริ่มนั้นเอ็นเอ็มอีเอถูกพัฒนาขึ้นเพื่อใช้ในการแลกเปลี่ยนข้อมูลกับเซ็นเซอร์อิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้ในการเดินเรือเป็นหลัก ต่อมาเมื่อระบบจีพีเอสถูกนำมาใช้และมีบทบาทในการเดินเรือมากขึ้นตามวันเวลาที่ผ่านไป จึงทำให้เอ็นเอ็มอีเอถูกพัฒนามาเป็นมาตรฐานกลางสำหรับใช้สื่อสารระหว่างอุปกรณ์รับสัญญาณจีพีเอสและอุปกรณ์ต่อพ่วงอื่นๆ (Terminal equipment) แต่ถึงกระนั้นก็ยังคงมีอยู่ที่อุปกรณ์รับสัญญาณจีพีเอสอยู่บ้างบางผู้ผลิตที่มีโปรโตคอลเฉพาะสำหรับใช้งานเอง แต่เนื่องจากเป็นเพียงส่วนน้อยเท่านั้นเราจึงไม่ขอกล่าวถึง

สำหรับมาตรฐานเอ็นเอ็มอีเอที่หมายถึงในที่นี้คือมาตรฐานซึ่งมีชื่อเรียกเต็มๆว่าเอ็นเอ็มอีเอ-0183 เวอร์ชัน 1.5 หรือ 2.2 ซึ่งเป็นมาตรฐานที่ใช้กัน อย่างไรก็ตามมาตรฐานเอ็นเอ็มอีเอ-0183 เวอร์ชัน 2.2 ซึ่งเป็นมาตรฐานที่ถูกประกาศใช้มาตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม ค.ศ. 1997 เป็นเวอร์ชันซึ่งใหม่กว่าและในปัจจุบันอุปกรณ์รับสัญญาณจีพีเอสส่วนใหญ่สามารถรองรับได้

2.4.2 การอินเตอร์เฟสทางไฟฟ้า (Electrical Interface)

มาตรฐานนี้สามารถใช้เป็นระบบที่มีตัวส่ง (Talker) เดียวและมีตัวรับ (Listener) สายที่แนะนำให้ใช้เป็นแบบชิลด์ทวิสท์แพร์โดยต่อกราวด์ที่ตัวส่งเท่านั้น มาตรฐานไม่ได้กำหนดชนิดคอนเนคเตอร์ (Connector) เจาะจง

2.4.3 มาตรฐานเอ็นเอ็มอีเอ-0183

มาตรฐานที่เอาท์พุตจะเป็นแบบอีไอเอ-422 และมีสายสัญญาณ 2 เส้นคือเอและบี โวลต์เตจบนเส้นเอจะเป็นเหมือนกับสายทีทีแอลเดี่ยวแบบเดิม ขณะที่บี โวลต์เตจจะกลับทางกันกับเอ เช่นเอเป็น +5 บี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะเป็นกราวน์ ในการใช้งานจะใช้สายเพียงสายเดียว คือสายเอในอีไอเอ-422 อาจถูกใช้เชื่อมต่อกับอาร์เอส-232 ซึ่งเป็นอินพุตของเครื่องคอมพิวเตอร์ในมาตรฐานเอ็นเอ็มอีเอ-0183 ตัวอักขระที่ใช้คือแอสกีซึ่งสามารถพิมพ์ได้ เอ็นเอ็มอีเอ-0183 นั้นข้อมูลจะถูกส่งด้วยอัตรา 4800 บิตต่อวินาที ข้อมูลจะถูกส่งในรูปของประโยค แต่ละประโยคเริ่มต้นด้วย $ และแคร์เรียรีเทอร์นและไลน์ฟีด

ถ้าข้อมูลสำหรับฟิลด์ (Field) ไม่สามารถหาได้ฟิลด์จะถูกเว้นข้ามไปแต่คอมม่าที่ทำหน้าที่แบ่งฟิลด์ยังคงถูกส่งไปโดยไม่เว้นช่องว่าง เพราะว่าในแต่ละฟิลด์มีความยาวไม่คงที่หรือไม่มีข้อมูลเครื่องรับจะระบุตำแหน่งของฟิลด์ของข้อมูลที่ต้องการ โดยการนับเครื่องหมายคอมม่าเช็คซัมที่เลือกได้ว่าจะมีหรือไม่ ประกอบด้วย "*" และ 2 บิตของเลขฐาน 16 แทนการเอกซ์คูซีฟออร์ของตัวอักษรทั้งหมดแต่ไม่รวม "$" และ "*" ในการใช้งานจะมีความต้องการใช้เช็คซัมในบางประโยค ในมาตรฐานจะอนุญาตแต่ละผู้ผลิตในการนิยามรูปแบบประโยค ประโยคเหล่านี้เริ่มต้นด้วย "$GP" และตัวอักษรสามตัว ที่ตามมาเป็นไอดีที่ถูกกำหนดมาจากโรงงานตามข้อมูลซึ่งไปตามรูปแบบทั่วไปของประโยคมาตรฐาน

2.4.4 โปรโตคอลเอ็นเอ็มอีเอ-0183

เอ็นเอ็มอีเอคือโปรโตคอลมาตรฐานถูกนำมาใช้โดยเครื่องรับจีพีเอสเพื่อส่งข้อมูล เอ็นเอ็มอีเอ-1083 เอาต์พุตจะเป็นโปรโตคอล อีไอเอ-422เอ แต่เราสามารถนำไปใช้ร่วมงานกับ อาร์เอส-232 ได้โดยอัตราการส่งข้อมูลเป็น 4800 บิตต่อวินาที, 8 ดาต้าบิต, ไม่มีพาริตี้บิต แต่มีหนึ่งสต๊อบบิต และประโยคของเอ็นเอ็มอีเอ-183 จะเป็นแอสกีทั้งหมด แต่ละประโยคจะเริ่มต้นด้วย "$" และจบลงด้วย "<CR><LF>" และข้อมูลถูกแบ่งขั้นด้วย "," เครื่องรับจีพีเอสบางตัวไม่ส่งฟิลด์ข้อมูลเช็คซัม (ถูกเพิ่มเข้าไปในกรณี)

2.4.5 ข้อมูลเอ็นเอ็มอีเอ (NMEA Message)

ข้อมูลเอ็นเอ็มอีเอคือข้อมูลที่ส่งออกมาจากโมดูลรับสัญญาณจีพีเอสข้อมูลในข้อมูลเอ็นเอ็มอีเอสามารถแบ่งได้เป็นเรคอร์ด (Record) หรือฟิลด์ย่อย โดยในแต่ละเรคอร์ดจะประกอบด้วยอักขระแอสกีซึ่งมีความยาวรวมไม่เกิน 80 ตัวอักษร เราสามารถอ่านดูข้อมูลในข้อมูลเอ็นเอ็มอีเอที่ว่านี้ได้โดยการใช้ซอฟต์แวร์สื่อสาร เช่น HyperTerminal เรคอร์ดข้อมูลในข้อมูลเอ็นเอ็มอีเอแต่ละเวอร์ชันอาจมีอยู่มากน้อยแตกต่างกัน แต่เรคอร์ดที่มักใช้กันเป็นหลักในข้อมูลเอ็นเอ็มอีเอจะมีอยู่ 6 เรคอร์ด ดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 เรคอร์ดหลักๆในข้อมูลเอ็นเอ็มอีเอที่มักถูกนำมาใช้งาน

NMEA	Description
GGA	Global positioning system fixed data
GLL	Geographic position – latitude / longitude
GSA	GNSS DOP and active satellites
GSV	GNSS satellite in view
RMG	Recommended minimum specific GNSS data
VTG	Course over ground and ground speed

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.6 รายละเอียดภายในเรคอร์ดต่างๆของข้อมูลเอ็นเอ็มอีเอ

- GGA (Global Positioning System Fixed Data)

เรคอร์ดนี้ประกอบด้วยข้อมูลซึ่งใช้บอกถึงตำแหน่งพิกัด ละติจูด, ลองจิจูด, เวลา, จำนวนดาวเทียมที่ใช้คำนวณพิกัด (Satellites used) และความสูงจากระดับน้ำทะเล (MSL Altitude) โดยตัวอย่างของเรคอร์ด จีจีเอ (GGA) ที่โมดูลรับสัญญาณจีพีเอสส่งออกมา จะมีโครงสร้างเป็นดังนี้ (ดูตารางที่ 2.2 ประกอบ)

$GPGGA,161229.487,3723,2475,N,12158.3416,W,1,07,1.0,9.0,M,,,,0000*18<CR><LF>

ตารางที่ 2.2 ความหมายของข้อมูลที่อยู่ในเรคอร์ดจีจีเอ

Name	Example	Units	Description
Message ID	$GPGGA		GGA protocol header
UTC Position	161229.487		hhmmss.sss
Latitude	3723.2475		ddmm.mmmm
N/S Indicator	N		N=north or S=south
Longitude	12158.3416		dddmm.mmmm
E/W Indicator	W		E=east or W=west
Position Fix Indicator	1		
Satellites Used	07		Range 0 to 12
HDOP	1.0		Horizontal Dilution of Precision
MSL Altitude	9.0	Meters	
Unit	M	Meter	
Geoid Separation		Meters	
Units	M	Meters	
Age of Diff. Corr.		Second	Null field when DPGS os not used
Diff. Ref. Station ID	0000		
Checksum	*18		
<CR><LF>			End of message termination

Value	Description
0	Fix not available
1	GPS SPS Mode, fix valid
2	Differential GPS, SPS Mode, fix valid
3	GPS PPS Mode, fix valid

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- GLL (Geographic Position-Latitude/Longitude)

เรคอร์ดนี้ประกอบด้วยข้อมูลซึ่งใช้บอกถึงตำแหน่งพิกัด ละติจูด, ลองจิจูด, ทิศทาง, เวลาและสถานะในการรับสัญญาณ (Status) โดยตัวอย่างของเรคอร์ดจีแอลแอล (GLL) ที่โมดูลรับสัญญาณจีพีเอสส่งออกมาจะมีโครงสร้างเป็นดังนี้ (ดูตารางที่ 2.3 ประกอบ)

$GPGLL, 3723.2475, N, 12158.3416, W, 161229, A*2C<CR><LF>

ตารางที่ 2.3 ความหมายของข้อมูลที่อยู่ในเรคอร์ดจีแอลแอล

Name	Example	Units	Description
Message ID	$GPGLL		GLL protocol header
Latitude	3723.2475		ddmm.mmmm
N/S Indicator	N		N=north or S=south
Longitude	12158.3416		dddmm.mmmm
E/W Indicator	W		E=east or W=west
UTC Position	161229.487		hhmmss.sss
Status	A		A=data valid or V=data not valid
Checksum	*2C		
<CR><LF>			End of message termination

- GSA (GNSS DOP and Active Satellite)

เรคอร์ดนี้ประกอบด้วยข้อมูลซึ่งใช้บอกถึงตำแหน่งพิกัดละติจูด, ลองจิจูด, ทิศทาง, เวลา, และสถานะในการรับสัญญาณ โดยตัวอย่างของเรคอร์ดจีเอสเอ (GSA) ที่โมดูลรับสัญญาณจีพีเอสส่งออกมาจะมีโครงสร้างดังนี้ (ดูตารางที่ 2.4 ประกอบ)

$GPGSA,A,3,07,02,26,27,09,04,15,,,,,1.8,1.0,1.5*33<CR><LF>

ตารางที่ 2.4 ความหมายของข้อมูลที่อยู่ในเรคอร์ดจีเอสเอ

Name	Example	Units	Description
Message ID	$GPGSA		GSA protocol header
Mode 1	A		
Mode 2	3		
Satellite Used	07		Sv on Channel 1
Satellite Used	02		Sv on Channel 2
…			…

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.4 ความหมายของข้อมูลที่อยู่ในเรคอร์ดจีเอสเอ (ต่อ)

Name	Example	Units	Description
Satellite			Sv on Channel 12
PDOP	1.8		Position Dilution of Precision
HDOP	1.0		Horizontal Dilution of Precision
VDOP	1.5		Vertical Dilution of Precision
Checksum	*33		
<CR><LF>			End of message terminal

Value	Description
1	Fix not available
2	2D
3	3D
M	Manual-forces to Operation in 2D or 3D mode
A	Automatic-allowed to automatically switch 2D/3D

- GSV (GNSS Satellite in View)

เรคอร์ดนี้ประกอบไปด้วยข้อมูลซึ่งใช้บอกถึงค่าทางเทคนิคต่างๆที่ได้รับจากดาวเทียมจีพีเอสที่โมดูลรับสัญญาณได้โดยตัวอย่างของเรคอร์ดจีเอสวี (GSV) ที่โมดูลรับสัญญาณจีพีเอสส่งออกมา จะมีโครงสร้างเป็นดังนี้ (ดูตารางที่ 2.5 ประกอบ)

$GPGSV,2,1,07,07,79,048,42,02,51,062,43,26,36,256,42,27,27,138,42*71<CR><LF>

ตารางที่ 2.5 ความหมายของข้อมูลที่อยู่ในเรคอร์ดจีเอสวี

Name	Example	Units	Description
Message ID	$GPGSV		GSV protocol header
Number of Message	2		Range 1 to 3
Message Number	1		Range 1 to 3
Satellite in view	07		
Satellite ID	07		Channel 1(Range 1 to 32)
Elevation	79	Degrees	Channel 1(Maximum 90)
Azimuth	048	Degrees	Channel 1(True, Range 0 to 359)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ตารางที่ 2.5 ความหมายของข้อมูลที่อยู่ในเรคอร์ดจีเอสวี (ต่อ)

Name	Example	Units	Description
SNR(C/No)	42	dBHz	Range 0 to 99, Null when not tracking
...			...
Satellite ID	27		Channel 4(Range 1 to 32)
Elevation	27	Degrees	Channel 4(Maximum 90)
Azimuth	138	Degrees	Channel 4(True, Range 0 to 359)
SNR(C/No)	42	dBHz	Range 0 to 99, Null when not tracking
Checksum	*71		
<CR><LF>			End of message termination

- RMC (Recommended Minimum Specific GNSS Data)

เรคอร์ดนี้ประกอบด้วยข้อมูลซึ่งใช้บอกถึงค่าวันเวลา, สถานะในการรับสัญญาณ, ตำแหน่งพิกัดละติจูดและลองจิจูด, ทิศทางและความเร็ว โดยตัวอย่างของเรคอร์ดอาร์เอ็มซี (RMC) ที่โมดูลรับสัญญาณจีพีเอสส่งออกมา จะมีโครงสร้างเป็นดังนี้ (ดูตารางที่ 2.6 ประกอบ)

$GPRMS,16229.487,A,3723.2475,N,12158.3416,W,0.13,309.62,120598,,*10<CR><LF>

ตารางที่ 2.6 ความหมายของข้อมูลที่อยู่ในเรคอร์ดอาร์เอ็มซี

Name	Example	Units	Description
Message ID	$GPRMC		RMC protocol header
UTC Position	161229.487		hhmmss.ss
Status	A		A=data valid or V=data not valid
Latitude	3723.2475		Ddmm.mmmm
N/S Indicator	N		N=north or S=south
Longitude	12158.3416		dddmm.mmmm
E/W Indicator	W		E=east or W=west
Speed Over Ground	0.13	Knots	
Course Over Ground	309.62	Degrees	True
Date	120598		ddmmyy
Magnetic Variation		Degrees	E=east or W=west
Checksum	*10		
<CR><LF>			End of Message termination

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

104298

- VTG (Course over Ground and Ground Speed) เรคอร์ดนี้ประกอบด้วยข้อมูลซึ่งใช้บอกถึงทิศทางและความเร็ว โดยตัวอย่างของเรคอร์ดวีทีจี (VTG) ที่โมดูลรับสัญญาณจีพีเอสส่งออกมา จะมีโครงสร้างเป็นดังนี้ (ดูตารางที่ 2.7 ประกอบ)

$GPVTG, 309.62, T,, M,0.13,N,0.2,K*6E<CR><LF>

ตารางที่ 2.7 ความหมายของข้อมูลที่อยู่ในเรคอร์ดวีทีจี

Name	Example	Units	Description
Message ID	$GPVTG		VTG protocol header
Course	309.62	Degrees	Measure heading
Reference	T		True
Course		Degrees	Measured Heading
Reference	M		Magnetic
Speed	0.13	Knots	Measure horizontal speed
Units	N		Knots
Speed	0.2	Km/hr	Measure horizontal speed
Units	K		Kilometer per hour
Checksum	*6E		
<CR><LF>			End of Message termination

จากรายละเอียดของแต่ละเรคอร์ดภายในข้อมูลเอ็นเอ็มอีเอที่กล่าวมาข้างต้นนั้น จะเห็นได้ว่าแต่ละเรคอร์ดต่างก็มีประโยชน์ใช้สอยเฉพาะตัวที่แตกต่างกันซึ่งเราสามารถหยิบมาใช้งานได้ตามความเหมาะสม เมื่อต้องการนำข้อมูลใดมาใช้งานก็จะต้องเลือกเรคอร์ดที่เหมาะสมซึ่งมีข้อมูลนั้นๆอยู่ ยกตัวอย่างเช่น ในกรณีที่ต้องการทราบความเร็วในการเคลื่อนที่ก็จะต้องเลือกเรคอร์ดอาร์เอ็มซีหรือวีทีจี เป็นต้น ในที่นี้ได้ทำการสรุปและจัดหมวดหมู่คุณสมบัติของแต่ละเรคอร์ดไว้ดังตารางที่ 2.8

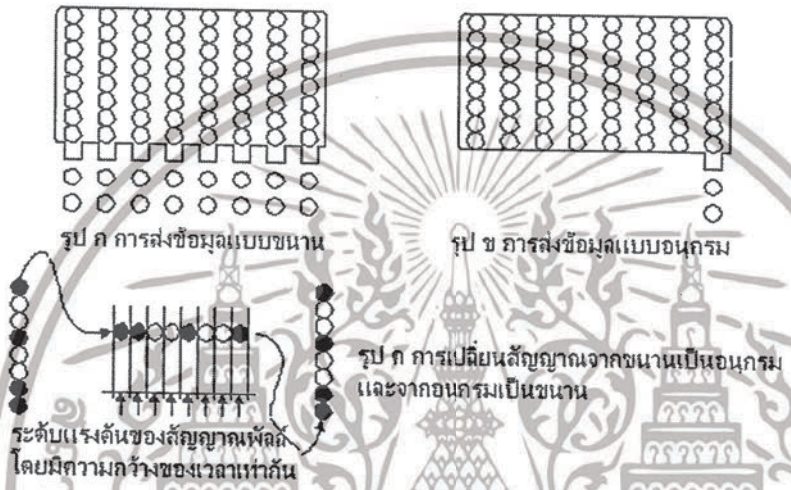
ตารางที่ 2.8 ตารางสรุปคุณสมบัติของ 6 เรคอร์ดหลักในข้อมูลเอ็นเอ็มอีเอ

กลุ่มข้อมูลที่ต้องการ	เรคอร์ดที่เก็บข้อมูลที่ต้องการไว้
การระบุตำแหน่ง	$GPGGA, $GPGLL, $GPRMC
ความเร็ว	$GPRMC, $GPVTG
วัน, เวลา	$GPRMC, $GPGGA, $GPGLL
ระดับแนวระนาบ, ความสูง	$GPGSA, $GPGGA
ข้อมูลของดาวเทียม	$GPGSV
สถานะของตัวรับ	$GPGGA, $GPGSA
การแก้ไขในเรื่อง DGPS	$GPGGA

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5 การสื่อสารพอร์ตอนุกรม

ข้อมูลในไมโครคอนโทรลเลอร์ที่เราใช้ศึกษาอยู่นี้ จะเป็นข้อมูลที่มีความยาวขนาด 1 ไบต์ หรือ 8 บิตซึ่งโดยปกติถ้าเราจะให้ส่งข้อมูลพร้อมๆกันไป 8 บิตจะเป็นวิธีการส่งข้อมูลแบบขนาน แสดงได้ดังรูป จะเป็นการส่งข้อมูลขนาด 8 บิตพร้อมกันไปยังอุปกรณ์ภายนอก และจะต้องมีจำนวนของสายสัญญาณจำนวน 8 เส้น เพื่อให้พอดีกับจำนวนของบิตที่ต้องการจะส่ง การส่งข้อมูลแบบขนานจึงทำให้มีการส่งข้อมูลที่มีความรวดเร็ว แต่ถ้าหากมีการสื่อสารข้อมูลในระยะไกล ก็จะต้องใช้จำนวนของสาย และระยะทางของสายมากขึ้นจึงทำให้มีการสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายสูง



รูปที่ 2.12 การส่งข้อมูลแบบขนานและแบบอนุกรม

ดังนั้นการสื่อสารข้อมูลแบบอนุกรมจึงถูกนำมาใช้ ในการสื่อสาร โดยจะใช้สายเพียงเส้นเดียวในการส่งข้อมูล หรือรับข้อมูล (คำว่าเส้นเดียวหมายความว่าสายส่ง(TxD) 1 เส้น สายรับ(RxD) 1 เส้น และสายกราวนด์ร่วม(Ground) 1 เส้น) นำมาใช้สื่อสารข้อมูลกับอุปกรณ์ภายนอกในระยะทางที่ไกล ดังในรูป ข ถ้าหากต้องการส่งข้อมูลขนาด 8 บิต ก็จะทำการส่งข้อมูลออกไปทีละบิตเป็นลำดับไป จนกว่าจะครบจำนวนทั้ง 8 บิต ดังในรูป ค จะแสดงการเปลี่ยนข้อมูลแบบขนานให้เป็นแบบอนุกรม ข้อมูลจะถูกส่งไปตามสายสัญญาณทีละบิตตามจังหวะเวลาที่กำหนด เป็นความกว้างของพัลส์ โดยจังหวะเวลาที่กล่าวนี้จะต้องมีมาตรฐาน ของฝ่ายส่ง และฝ่ายรับด้วย ในการรับสัญญาณที่ส่งมาทีละบิต จะทำการตรวจสอบระดับแรงดันของสัญญาณที่เข้ามาเพื่อแปลงเป็นลอจิก "1" หรือ "0" เมื่อรับข้อมูลเข้ามาใน 1 ไบต์ที่กำหนดไว้ ก็จะถูกเปลี่ยนให้อยู่ในรูปแบบของข้อมูลแบบขนานเหมือนเดิม

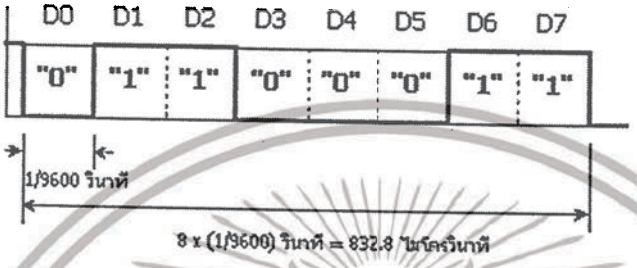
2.5.1 จังหวะเวลาของการสื่อสารข้อมูลอนุกรม

ในการสื่อสารข้อมูลแบบอนุกรม เพื่อรับหรือส่งข้อมูล จะเป็นลักษณะของกลุ่มข้อมูล ดังนั้นอัตราความเร็วจะต้องมีค่าเท่ากันระหว่างการรับและการส่งโดยทั่วไปเราจะระบุความเร็วของจำนวนบิตในการรับและส่งข้อมูล เป็นจำนวนของบิตที่จะส่งใน 1 วินาที โดยเรียกความเร็วในการส่งข้อมูลว่า อัตราบอด (Baud Rate) ซึ่งมีหน่วยเป็นบิตต่อวินาที เช่น 300, 1,200, 2,400, 4,800 และ 9,600 บิตต่อวินาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในรูป 2 ถ้าหากมีการส่งข้อมูลด้วยความเร็ว 9600 บิตต่อวินาที จะใช้เวลาในการรับส่งข้อมูลหนึ่งบิตมีค่าเท่ากับ 1/9600 หรือ 104.1 ไมโครวินาที และเวลาในการรับส่งข้อมูลทั้ง 8 บิตจะมีค่าเท่ากับ 8 x 104.1 หรือ832.8 ไมโครวินาที

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
1	1	0	0	0	1	1	0



รูปที่ 2.13 การส่งข้อมูลแบบอนุกรมด้วยความเร็ว 9600 บิตต่อวินาที

2.5.2 รูปแบบของการสื่อสารข้อมูลอนุกรม

การสื่อสารข้อมูลอนุกรมแบบอะซิงโคนัส เป็นวิธีการรับและส่งข้อมูลโดยไม่ต้องอาศัยสัญญาณนาฬิกาส่งร่วมไปด้วย แต่จะใช้อัตราความเร็วของจำนวนข้อมูลต่อวินาที และจะทำการเพิ่มบิตข้อมูลบางอย่างร่วมไปกับการส่งข้อมูลจริง เพื่อจะได้ทำการตรวจสอบข้อมูลได้อย่างถูกต้องมากยิ่งขึ้นแสดงดังรูปที่ 13 ซึ่งประกอบด้วยกัน 4 ส่วนคือ

1. บิตเริ่มต้น (Start bit) จะมีขนาด 1 บิต จะเป็นระดับลอจิกตรงกันข้ามกับระดับลอจิกของสภาวะสายสื่อสาร ขณะที่ยังไม่มีการส่งข้อมูล

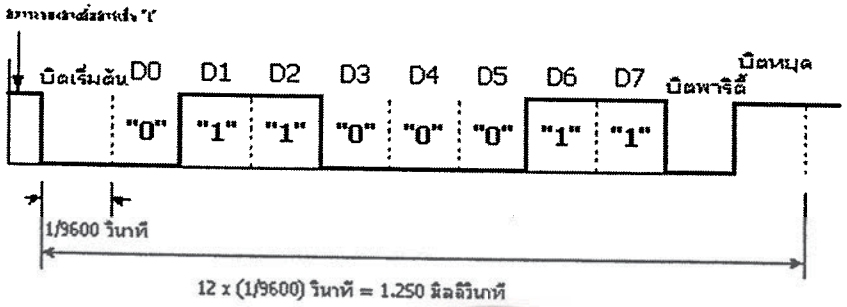
2. บิตข้อมูล (Data bit) จะเริ่มจากบิตที่มีนัยสำคัญต่ำสุดก่อนหรือ บิต LSB ก่อน โดยข้อมูลที่จะส่งอาจจะมีขนาด 5, 6, 7 หรือ 8 บิตก็ได้

3. บิตแสดงสภาวะเลขคู่หรือเลขคี่ (Parity bit) มีขนาด 1 บิตโดยบิตนี้จะนำไปต่อท้ายกับบิตข้อมูล ค่าของบิตนี้ขึ้นอยู่กับจำนวนค่าของข้อมูลที่เป็น "1" โดยเลือกการส่งข้อมูลเป็นแบบ พาริตี้คู่ หรือ พาริตี้คี่ ตัวอย่าง ถ้ากำหนดให้มีการส่งข้อมูลแบบพาริตี้คู่ แต่ข้อมูลมีเลข 1 เป็นจำนวนคี่ ก็จะให้บิตพาริตี้นี้เป็น "1"เพื่อจะได้จำนวนเลข "1" เป็นคู่นั้นเอง ทำนองเดียวกันทางด้านรับเองก็ต้องมีการตรวจสอบจำนวนข้อมูลที่รับเข้ามาเป็น "1" รวมทั้งบิตพาริตี้ 1 บิต ถ้ามีค่า "1"เป็นจำนวนคู่ แสดงว่าข้อมูลที่รับเข้ามาถูกต้อง สามารถกำหนดการรับและส่งข้อมูลเป็นแบบ NONE โดยไม่ต้องมีการตรวจสอบพาริตี้บิตก็ได้

4. บิตสุดท้ายหรือบิตหยุด (Stop bit) เป็นการระบุถึงขอบเขตของการสิ้นสุดข้อมูล โดยจะทำให้ขาข้อมูลมีสถานะ ลอจิกเป็น "1" ซึ่งอาจมีจำนวนมากกว่า หนึ่งบิตก็ได้ เช่น 1 บิต 1.5 บิต หรือ 2 บิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

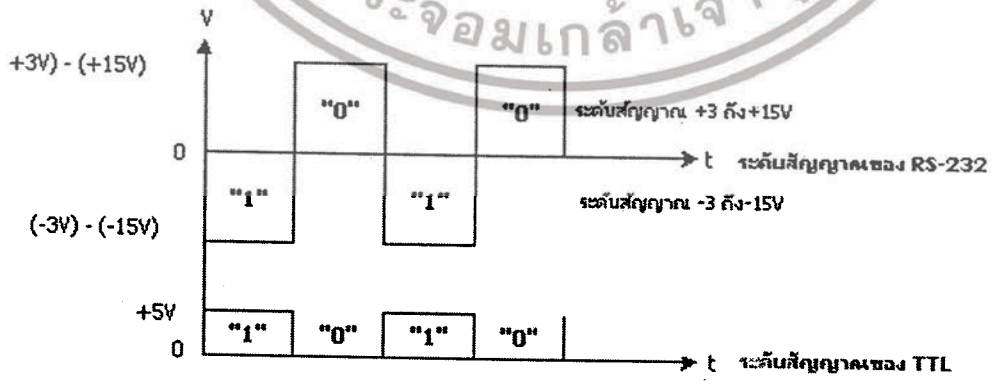
D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
1	1	0	0	0	1	1	0



รูปที่ 2.14 การส่งข้อมูลขนาด 8 บิตแบบอนุกรมพร้อมด้วย บิตเริ่มต้น, บิตพาริตี้, บิตหยุด ด้วยความเร็ว 9600 บิตต่อวินาที

2.5.3 การเชื่อมต่อพอร์ตอนุกรมมาตรฐาน RS-232

การกำหนดมาตรฐานการเชื่อมต่อแบบอนุกรม EIA RS-232 (x) เป็นมาตรฐานอุตสาหกรรม โดยคณะกรรมการสมาคมอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Industries Association) ออกแบบมาเพื่อใช้ในการส่งข้อมูลอนุกรมแบบ อะซิงโครนัส 2 ทิศทาง เพื่อให้มีการใช้งาน ในการเชื่อมต่อที่สอดคล้องกันระหว่างอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ต่างๆ การรับส่งสัญญาณจะกำหนดความยาวสูงสุดไว้ที่ไม่เกิน 50 ฟุตโดยมีระดับ สัญญาณตั้งแต่ 3 โวลต์ จนถึง 15 โวลต์ สำหรับลอจิก "0" และมีระดับแรงดันที่ -3 โวลต์ จนถึง -15 โวลต์ สำหรับลอจิก "1" ดังแสดงในรูป 4 ดังนั้นสังเกตได้ว่าจะมีระดับแรงดันที่ใช้ในสถานะลอจิก "0" และ ลอจิก "1" แตกต่างออกไปจากระบบไอซีดิจิตอลทั่วๆไป การต่อใช้งานจึงต้องมีอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่เปลี่ยนระดับแรงดันจาก 0 - 5 โวลต์ จากไมโครคอนโทรลเลอร์ ให้เป็นระดับแรงดันที่สูงกว่า +3 หรือต่ำกว่า - 3 โดยจะมีไอซีสำเร็จรูปพร้อมใช้งาน หรืออาจจะต่อวงจรจากทรานซิสเตอร์ได้



รูปที่ 2.15 ระดับแรงดันสัญญาณของพอร์ตอนุกรม RS-232 กับ TTL ในสถานะลอจิก "1" และ "0"

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6 GPRS (General Packet Radio Service)

นี้ไม่ใช่สิ่งใหม่แต่ประการใดในแวดวงโทรคมนาคม ซึ่งจะจัดให้มันอยู่ในเจนเนอเรชั่นที่ 2.5 G สำหรับเทคโนโลยีโทรศัพท์มือถือ (โดย 1 G หมายถือโทรศัพท์มือถือระบบอนาล็อก, 2 G หมายถึงโทรศัพท์มือถือดิจิตอลปัจจุบันที่เราใช้อยู่)

GPRS นั้นถือว่าเป็นบริการใหม่ที่ล้ำสมัยของโทรศัพท์มือถือที่ไม่จำกัดตัวเองอยู่แค่การใช้เสียงเท่านั้น โดยมันมีความสามารถในการส่งข้อมูลผ่านทางโทรศัพท์มือถือได้ด้วยความเร็วในระดับ 172 kbps (ขณะที่โทรศัพท์มือถือดิจิตอลธรรมดาส่งได้ด้วยความเร็ว 9.6 kbps) ซึ่งความเร็วที่สูงระดับนี้สามารถรองรับกับการใช้งานอินเตอร์เน็ตอย่างง่ายๆ ได้อย่างไม่มีปัญหา และอีกไม่นานเราคงจะได้เห็นการใช้งานอินเตอร์เน็ตแบบย่อในมือคุณไม่ว่าจะเป็นการ Chat, Web, Browsing, FTP หรือ E-mailGPRS ได้ถูกกำหนดเป็นมาตรฐาน และมีกำหนดการที่จะออกใช้งานทั่วโลก โดยเริ่มมีการวางระบบเพื่อรองรับการใช้งานตั้งแต่ปี 2000 โดยปี 2001 นั้นจะเริ่มทดสอบให้บริการที่ความเร็ว 56 kbps และ 112 kbps ก่อน โดยทั้งหมดจะทำงานอยู่บนเครือข่ายโทรศัพท์ GSM เดิม (แต่ตัวเครื่องโทรศัพท์ GSM เดิม จะไม่สามารถใช้งานกับ GPRS ได้) จากนั้นในปี 2002 จะเข้าสู่ยุคของ 3G

GPRS คือเทคโนโลยีที่พัฒนาขึ้นบนเครือข่ายเดิมเพื่อให้การส่งข้อมูลเป็นไปอย่างรวดเร็ว และสะดวกยิ่งขึ้น และยังมีการส่งข้อมูลแบบรวดเร็ว ซึ่งใช้ได้กับเครือข่ายระบบ GSM ช่วยเพิ่มความรวดเร็วให้กับการติดตั้ง และทำให้ระยะเวลาในการส่งข้อมูลรวดเร็วยิ่งขึ้น โดยเป็นเทคโนโลยีที่สร้างขึ้นมาเพื่อการใช้ Mobile Internet ด้วยความสะดวกยิ่งขึ้น ทำให้ท่านสามารถทำธุรกรรมต่างๆ ได้อย่างสะดวก และง่ายดายผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ ซึ่งเป็นนวัตกรรมใหม่ที่ทำให้การส่งข้อมูลมีประสิทธิภาพด้วยความเร็วจากเดิมเพียงแค่ 9.6 kbps เป็น 40 kbps ช่วยให้ท่านสามารถเชื่อมต่อทางอินเตอร์เน็ตได้ภายในเวลาอันสั้น ไม่ว่าจะอยู่ที่ไหน เมื่อไหร่ และการส่งข้อมูลแบบใหม่ในรูปแบบของมัลติมีเดีย ซึ่งจะประกอบไปด้วยรูปภาพที่เป็นกราฟิก เสียงและวิดีโอ เช่นการใช้ Video Conference

2.6.1 การพัฒนาเทคโนโลยี

หลังจากที่วงการโทรศัพท์เคลื่อนที่ได้มีการพัฒนาด้านการสื่อสารข้อมูลผ่านโทรศัพท์มือถือและ None Voice Application อย่างต่อเนื่องเพื่อให้สามารถสื่อสารได้ทุกรูปแบบอย่างไร้ขีดจำกัดในระหว่างเคลื่อนที่ ไม่ว่าจะเป็นการสื่อสารด้วยเสียงหรือข้อมูล ดั้งนั้นผู้ให้บริการเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่จึงได้พัฒนาและนำเทคโนโลยีอย่างที่เห็นกันทุกวันนี้อย่างเป็นขั้นเป็นตอน เช่น

1. Short Message Service (SMS)

- การใช้เทคโนโลยี SMS หรือการส่งข้อความที่กำลังได้รับความนิยมกันทั่วไปมากขึ้นทุกวันในบ้านเราขณะนี้

- Sim Tool Kit โดยใช้ Sim Card ที่ทางผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ได้พัฒนาและเพิ่มเติมบริการไว้ให้ใช้งานและบริการต่าง ๆ ง่ายมากยิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. Circuit Switched Data (CSD)

- WAP หรือ Wireless Application Protocol ที่สามารถ Connect กับโลกของข่าวสารข้อมูลกับ Wap Site ต่าง ๆ ได้ทั่วโลกแม้กระทั่งในรูปแบบของ Wireless Internet

แต่อย่างไรก็ตามทางผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ก็ยังเล็งเห็นว่า การโอนถ่ายสื่อสารข้อมูลของโทรศัพท์มือถือเคลื่อนที่ยังมีข้อจำกัดในด้านความเร็วการรับส่ง และรวมไปถึงปริมาณข้อมูลที่สามารถทำการรับจึงได้เริ่มพัฒนาแก้ไขเพื่อที่จะเพิ่มเติมบริการตรงส่วนบกพร่องนี้ให้ดีขึ้น จึงได้เริ่มนำเทคโนโลยีที่เรียกว่า GPRS (General Packet Radio Service)

GPRS เป็นตัวย่อจากภาษาอังกฤษ" General Packet Radio Service"ซึ่งเป็นการส่งข้อมูลต่างๆในรูปแบบแพ็กเก็ตต่าง ๆและการเชื่อมต่อแบบใหม่ที่ใช้ระบบGPRSเข้ามาก็จะเป็นการเชื่อมต่อและวิธีการส่งข้อมูลที่มีลักษณะเช่นเดียวกับอินเตอร์เน็ตก็คือ เมื่อต้องการข้อมูลหรือส่งข้อมูลอะไรก็แล้วแต่ ก็จะเป็นการส่งข้อมูลลักษณะนั้น เข้าไปในเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่เท่านั้น ไม่จำเป็นต้องจองเวลาไว้ตลอดเวลา จึงทำให้วิธีการใช้งานของ GPRS ในแบบใหม่นี้จะเห็นได้ว่าจะมีการพูดถึง การเก็บเงินที่เป็นจำนวนข้อมูลที่รับ และส่งออกมา มากกว่าวิธีการติดต่อสื่อสารจากวิธีเดิมที่คิดจำนวนเวลาในการติดต่อสื่อสารแต่ละครั้ง

การติดต่อด้วยระบบ GPRS ยังสามารถติดต่อสื่อสารด้วยเสียง ในขณะที่เราสามารถติดต่อสื่อสารผ่านโลกอินเตอร์เน็ตในขณะเดียวกัน ซึ่งก็คือ เราสามารถติดต่อสื่อสารทั้ง 2 ระบบ ภายในช่วงเวลาเดียวกัน แต่ทั้งนี้ต้องขึ้นอยู่กับโทรศัพท์เคลื่อนที่ในแต่ละรุ่นที่ผลิตออกมา แต่เท่าที่ทราบในขณะนี้โทรศัพท์เคลื่อนที่แต่ละรุ่นยังไม่สามารถติดต่อสื่อสารพร้อม ๆ กันได้

GPRS ไม่ได้เป็นลักษณะที่จะสามารถให้บริการได้ด้วยตัวของระบบเอง แต่ตัวมันเองเป็นเพียงแค่ Bearer ให้กับ Application ต่าง ๆ ที่ต้องการใช้ความเร็วที่เพิ่มมากกว่าปกติในระบบ GSM ที่เคยรองรับอยู่เดิมมาก่อน และระบบ GPRS จะต้องต่อไปยัง Packet Data Network ที่เป็น IP Network อีกต่อหนึ่ง ดังนั้นผู้ให้บริการเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ ที่จะเปิดใช้ในระบบ GPRS ได้นั้นจะต้องทำการติดตั้งระบบ

2.6.2 เครือข่าย ที่ประกอบด้วยหน่วยหลัก ๆ 2 หน่วย

1. SGSN (Serving GPRS Supports Node)

2. GGSN (Gateway GPRS Supports Node)

โดยทั้งสองหน่วยหลักขององค์ประกอบนี้จะถูกเชื่อมต่อเข้าด้วยกันโดยมีอุปกรณ์อื่น ๆ เป็นตัวช่วยเพื่อไปร่วมใช้ Radio Interface จาก Base Station โดยผ่านตัวควบคุม ที่เรียกว่า PCU (Packet Control Unit) ที่ติดตั้งไว้ที่ BSC (Base Station Controller) ทั้งนี้อาจมองNetwork เป็นอีก Network หนึ่ง ซึ่งเข้ากับ Mobile Phoneผ่านทาง Radio Interface ของระบบ GSM Network เดิมโดยเป็นบริการที่เกี่ยวเนื่องกับการรับส่งข้อมูลเป็น Packetโดยตรง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6.3 คุณสมบัติเด่นหลัก ๆ ของระบบ GPRS คือ

การโอนถ่ายข้อมูลที่มีความสามารถในการ รับ- ส่งผ่านเครือข่ายอินเตอร์เน็ตได้สูงถึง 9 - 40 kbps ซึ่งจะทำให้สามารถรับ- ส่งข้อมูลที่เป็น VDO Mail หรือ ภาพเคลื่อนไหวต่าง ๆได้ พร้อมทั้งเชื่อมต่อกับเครือข่ายอินเตอร์เน็ตได้เร็ว และมีประสิทธิภาพมากกว่าเดิมรวมถึงการดาวน์โหลดและอัพโหลด ได้ง่ายยิ่งขึ้น Always On การเชื่อมต่อเครือข่ายและโอนถ่ายข้อมูลสามารถดำเนินต่อไป แม้ในขณะที่มีสายติดต่อเข้ามาก็ตาม จึงทำให้การโอนถ่ายข้อมูลไม่ขาดตอนลง

2.6.4 ประโยชน์ของ GPRS

ประหยัดค่าใช้จ่าย - เทคโนโลยี GPRS จะทำให้การคิดอัตราค่าบริการในการใช้อินเตอร์เน็ตขึ้นอยู่กับช่วงเวลาในการรับ และส่งข้อมูล ไม่ใช่ช่วงเวลาในการเชื่อมต่อ ซึ่งจะทำให้ผู้ใช้ จ่ายเพียงแค่อัตราค่าบริการในการดาวน์โหลด และอัพโหลดเท่านั้น รวดเร็วยิ่งขึ้น GPRS จะช่วยให้ท่านเชื่อมต่อ และรับข้อมูลต่าง ๆ ผ่านอินเตอร์เน็ตด้วยระยะเวลาที่รวดเร็วกว่าโทรศัพท์เคลื่อนที่ในระบบ GSM ทั่วไป ทำให้การเข้าสู่ web หรือการรับส่ง e-mail เป็นไปอย่างสะดวก และง่ายดาย และคุ้มค่า เพราะมีค่าใช้จ่ายน้อย แต่รับผลตอบแทนจากการรับ-ส่งข้อมูลอย่างมากมาย แถมยังน่าใช้ เพราะ GPRS ทำให้ท่านได้รับข้อมูลในทุกรูปแบบไม่ว่าจะเป็นในรูปแบบข้อความ หรือรูปแบบมัลติมีเดีย ซึ่งประกอบไปด้วยรูปภาพ เสียง และวีดิโอ ทำให้การติดต่อสื่อสารของคุณผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ไม่ซ้ำซากอีกต่อไป

2.6.5 GPRS ดีกว่าระบบ GSM เดิมอย่างไร

- ความเร็วที่เพิ่มขึ้น จาก 9.6 kbps เป็น 40 kbps
- สามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้ตลอดเวลา (Always On) โดยไม่เสียค่าบริการ และยังสามารถโทรออก และรับสายโทรเข้าได้ ในขณะที่คุณเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตอยู่
- เสียค่าบริการจากจำนวนข้อมูลที่เราทำการรับ หรือส่ง (Download หรือ Upload) เท่านั้น
- สามารถรับข้อมูลในรูปแบบของ Multimedia ได้ เช่นการชม Video Clip ผ่านทางอุปกรณ์ PDA ได้

2.6.6 บริการในระบบ GPRS

ด้วยโทรศัพท์มือถือในระบบ GPRS คุณสามารถเข้าสู่บริการ non voice ที่หลากหลายจาก mobileLIFE โดยบริการใหม่ล่าสุดคือบริการ mClose2me, mDiscount, และ Advanced Mail จาก mMail นอกจากนี้คุณยังสามารถใช้บริการอื่นๆที่มีอยู่เดิม เช่น mInfo, mEntertain, mBanking, mMail, mChat, mShopping และ mMessaging ด้วยความเร็วที่สูงขึ้นได้อีกด้วย และมากไปกว่านั้นคือถ้าคุณใช้โทรศัพท์มือถือระบบ GPRS ต่อเชื่อมเข้ากับ PDA หรือ Computer Notebook ของคุณ คุณจะสามารถ Browse สู่โลกอินเตอร์เน็ตอย่างง่ายดายทุกที่ ทุกเวลา และคุณยังสามารถรับข้อมูล ข่าวสารในรูปแบบของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Video ไม่ว่าจะเป็นรายการกีฬา, ละคร, ข่าว, และ ข้อมูลสภาพการจราจร ที่จะทำให้ชีวิตของคุณ ต่อติดกับโลกที่เปลี่ยนแปลง ไปอย่างรวดเร็วอยู่เสมอ

2.6.7 รูปแบบการให้บริการของ GPRS

Textual And Visual Information บริการนี้เป็นจุดแตกต่างอย่างแรกที่ GPRS เหนือกว่า GSM ทั่วไป โดยสามารถส่งข้อมูลที่เป็นตัวอักษร หรือรูปภาพกราฟิกไปยังโทรศัพท์มือถือได้อย่างสะดวกรวดเร็วซึ่งจะทำให้ GPRS แทรกซึมเข้าสู่การใช้งานของคนทั่วไป ได้ทั้งข่าวความเคลื่อนไหว, ข้อมูลที่คนส่วนใหญ่สนใจ รวมทั้งบริการต่างๆ ที่จะเสริมเข้ามาในอนาคต

Still Images เป็นการส่งภาพนิ่งความละเอียดสูงไปมาระหว่างเครื่องด้วยกันได้ ทำให้สามารถส่งผ่านความรู้สึกดีๆ ผ่านภาพถ่าย หรือการ์ดอวยพรได้เลย รวมทั้งภาพที่ถ่ายได้จากกล้องดิจิตอล ก็สามารถโอนแล้วส่งต่อไปได้ทันที

Moving Images นอกเหนือจากภาพนิ่งแล้วภาพเคลื่อนไหวก็สามารถส่งต่อกันไปได้เช่นกัน เช่น การประชุมทางไกล หรือ การส่งภาพจากกล้องวงจรปิดไปยังโทรศัพท์มือถือในกรณีประยุกต์ใช้กับระบบรักษาความปลอดภัย

Chat เป็นคุณสมบัติที่คงจะถูกใจของผู้รักการคุยแบบไม่ใช้เสียง ซึ่งสามารถสนทนากันได้ทั้งแบบเป็นคู่ หรือเป็นกลุ่มได้อย่างสบายใจ ซึ่งจุดเด่นที่สำหรับ สามารถ Chat ได้ทุกที่ที่อยากจะ Chat

Web Browsing เป็นการเข้าสู่ World Wide Web ด้วยการใช้โทรศัพท์มือถือ ซึ่งความเร็วมีให้เลือกตั้งแต่ 56 kbps ไปจนถึง 112 kbps การท่องเว็บจึงไม่ใช่เรื่องยากอีกต่อไป แม้รูปแบบการแสดงผลจะแตกต่างจากการท่องเว็บโดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์อยู่บ้าง

E-Mail เป็นบริการพื้นฐานที่มีคนนิยมใช้งานมากที่สุดสำหรับการส่งข้อความ โดยจะมีการใช้ในรูปของ SMS (Short Message Service) ที่เราคุ้นเคยกันดีอยู่แล้ว

File Transfer เป็นบริการโอนถ่ายไฟล์ข้อมูลซึ่งน่าจะใช้งานกันอย่างแพร่หลายขึ้น GPRS เพราะความเร็วดูจะเหนือกว่าการใช้งานผ่านโมเด็มกับโทรศัพท์พื้นฐานที่เราใช้กันอยู่ในปัจจุบันมาก โดยจะรองรับกับโปรโตคอล FTP และแอพพลิเคชั่นที่อ่านข้อความอย่าง Acrobat Reader

Audio แน่นอนว่าโทรศัพท์ต้องมีเสียง แต่บริการด้านเสียงของ GPRS จะเหนือกว่าโทรศัพท์มือถือเดิม ๆ ที่เรารู้จัก เนื่องจากความคมชัดของสัญญาณเสียงที่เหนือกว่า และยังประยุกต์ใช้ในการเก็บไฟล์เสียงเพื่อนำไปใช้งานในด้านต่างๆ ด้วย เช่น การวิเคราะห์รายละเอียดของเสียงในงานของตำรวจ เป็นต้น

Remote LAN Access เราสามารถเข้าถึงเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยใช้โทรศัพท์มือถือแทนเบอร์โทรศัพท์กับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่บ้านได้อย่างง่ายดาย ซึ่งความเร็วในการส่งถ่ายข้อมูลจะเหนือกว่าโทรศัพท์พื้นฐานทั่วไป

Vehicle positioning เป็นความสามารถในการบอกตำแหน่งของยานพาหนะที่เราใช้อยู่ โดยจะสามารถเชื่อมต่อกับดาวเทียม ซึ่งจะสามารถบอกตำแหน่งที่เราอยู่โดยอ้างอิงกับเครื่องโทรศัพท์มือถือได้อย่างแม่นยำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7 MySQL และการใช้งานเบื้องต้น

เนื่องจากในปัจจุบันมีความจำเป็นต้องมีการจัดเก็บข้อมูลบางอย่างเอาไว้ถ้าจะเก็บในรูปแบบเอกสารอาจเกิดความไม่สะดวกต่อการใช้งาน ถ้าข้อมูลมีปริมาณมาก ดังนั้นจึงต้องมีการใช้การจัดเก็บในรูปแบบของข้อมูลโดยใช้ซอฟต์แวร์ หรือดาต้าเบส (Database) ในปัจจุบันมีโปรแกรมฐานข้อมูลอยู่มากมายให้เราเลือกใช้ตามความต้องการ เช่น Oracle, SQL Server, Informix, Sysbase, DB/2, MySQL เป็นต้น ในโปรเจคนี้ใช้โปรแกรม MySQL เพราะเป็นโปรแกรมใช้ฟรี และเป็นฐานข้อมูลที่นิยมใช้ร่วมกับ PHP มากที่สุด MySQL นั้นเป็นฐานข้อมูลขนาดกลางที่มีประสิทธิภาพในการทำงานสูง เชื่อถือได้ รองรับระบบอินเตอร์เน็ตโดยเฉพาะ

2.7.1 เกี่ยวกับฐานข้อมูล MySQL

MySQL ถูกพัฒนาขึ้นในปี 1995 โดยกลุ่มโปรแกรมเมอร์ชาวสวีเดนคือ David Axmark, Allan Larsson และ Michael "Monty" Widenius โดยในเวอร์ชันแรกๆ MySQL ยังไม่มีความสามารถที่โดดเด่นมากนัก แต่ในเวอร์ชันต่อๆมา ได้มีการปรับปรุงแก้ไขและเพิ่มเติมสิ่งใหม่ๆ เข้าไปเรื่อยๆ และเมื่อ PHP ได้มีไลบรารีสำหรับการเชื่อมต่อไปยัง MySQL โดยเฉพาะ จึงทำให้มีผู้หันมาให้ความสนใจ MySQL กันอย่างกว้างขวาง และในเวลาต่อๆมา PHP และ MySQL ได้กลายเป็นคู่กันแทบจะแยกกันไม่ออก เพราะโดยส่วนใหญ่ผู้ที่ศึกษา PHP ก็มักจะศึกษา MySQL ควบคู่กันไปด้วย ทั้งๆที่ PHP นั้นสามารถใช้ร่วมกับฐานข้อมูลอย่างอื่นๆ ได้เกือบทั้งหมด และ MySQL ก็สามารถใช้ร่วมกับภาษาคอมพิวเตอร์อื่นๆ ได้หลายภาษา แต่ไม่ได้รับความนิยมเหมือนกับการใช้ร่วมกันระหว่าง PHP และ MySQL

2.7.2 การเชื่อมต่อระหว่าง PHP 5 และ MySQL 5

คนส่วนใหญ่จะยกให้ PHP และ MySQL เป็นของคู่กันเนื่องจากการที่ใน PHP เวอร์ชันก่อนๆนั้นหากมีทั้ง PHP และ MySQL ติดตั้งอยู่ในเครื่อง เราสามารถใช้ร่วมกันเลยโดยไม่จำเป็นต้องเซตค่าใดๆ แต่สำหรับใน PHP 5 กลับไม่ได้เป็นเช่นนี้อีกต่อไป เพราะ PHP ได้ยกเลิกตั้งค่าให้สามารถเชื่อมต่อกับ MySQL โดยอัตโนมัติแล้ว ทั้งนี้หากเราจะเชื่อมต่อระหว่าง PHP/MySQL เราจะต้องเป็นผู้เซตค่าบางอย่างเอาเอง แต่อย่างไรก็ตามการเซตค่านั้นก็ไม่ได้ยุ่งยากแต่อย่างใด

2.7.3 ฟังก์ชันในการติดต่อกับฐานข้อมูล

mysql_connect()

เป็นฟังก์ชันในการเชื่อมต่อไปยัง MySQL ซึ่งอาจถือได้ว่าเป็นฟังก์ชันแรกที่เราต้องใช้เสมอในการติดต่อกับ MySQL และหากฟังก์ชันนี้ทำงานไม่สำเร็จ เราก็ไม่สามารถทำงานอย่างอื่นต่อไปได้ ดังนั้นเราควรทำการตรวจสอบผลลัพธ์ของฟังก์ชันนี้ทุกครั้งก่อนจะดำเนินการใดๆ ต่อไป รูปแบบคือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

mysql_connect(host, user_name, password)

host คือชื่อของโฮสต์ที่ติดตั้ง MySQL เอาไว้ เราอาจกำหนดเป็นชื่อเครื่องเซิร์ฟเวอร์หรือหมายเลข IP Address ก็ได้ หากเราติดตั้ง MySQL เอาไว้ในเครื่องที่กำลังใช้งานอยู่ สามารถกำหนดเป็น "localhost" หรือ "127.0.0.1" ได้

user_name คือชื่อผู้ใช้หรือ login สำหรับในที่นี้ให้กำหนดเป็น "root"

password รหัสผ่านซึ่งเป็นรหัสที่เรากำหนดเอาไว้ในขณะติดตั้งโปรแกรม

หากฟังก์ชันนี้ทำงานสำเร็จหรือสามารถเชื่อมต่อกับ MySQL ได้จะคืนค่า true ถ้าการเชื่อมต่อไม่สำเร็จจะคืนค่ากลับมาเป็น false ตัวอย่างการใช้งาน ในโค้ดการทำงาน เช่น

```
<?php
$username="root";
$password="xxxxx";
$database="datagps";
$connection=mysql_connect (localhost, $username, $password);
?>
```

mysql_close()

เป็นฟังก์ชันในการปิดการเชื่อมต่อกับ MySQL หลังการใช้งานเสร็จ รูปแบบคือ

mysql_close(connection name)

2.7.4 ฟังก์ชันในการเลือกฐานข้อมูล

ตามที่เราทราบแล้วว่าการใช้ฐานข้อมูล MySQL นั้นเราต้องกำหนดชื่อฐานข้อมูลที่จะใช้งานเสียก่อนซึ่งหากเราใช้คอมมานด์ไลน์ของ MySQL โดยตรงก็คือการใช้คำสั่ง USE นั้นเอง แต่ PHP ได้จัดเตรียมฟังก์ชันให้เราเลือกฐานข้อมูลได้สะดวกขึ้น

mysql_select_db()

เป็นฟังก์ชันในการกำหนดชื่อฐานข้อมูลที่จะใช้งาน รูปแบบคือ

mysql_select_db(ชื่อฐานข้อมูล)

เช่น

```
<?php
.....
$db_selected = mysql_select_db($database, $connection);
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

.....

?>

อย่างไรก็ตามโดยทั่วไปเราไม่นิยมใช้ฟังก์ชัน mysql_selec_db() นัก เพราะในการกำหนดชื่อฐานข้อมูลนั้นเราสามารถใช้ฟังก์ชัน mysql_query() แล้วระบุชื่อฐานข้อมูลในรูปแบบคำสั่ง USE แทนได้ เช่น

mysql_query("USE test;");

เป็นการเข้าใช้ฐานข้อมูลชื่อ "test" เช่นกัน แต่การใช้ฟังก์ชัน mysql_query() จะเร็วกว่าการใช้ฟังก์ชัน mysql_select_db()

2.7.5 ฟังก์ชันในการคิวข้อมูล

การคิวรีข้อมูลก็คือการใช้คำสั่ง SQL นั้นเอง ซึ่งคำสั่ง SQL สำหรับการคิวรีข้อมูลจะได้ผลลัพธ์เป็นอะไรนั้นย่อมขึ้นอยู่กับคำสั่ง SQL ที่เราใช้ เช่น หากเป็นการอ่านข้อมูลอาจได้ผลลัพธ์เป็นข้อมูลที่อ่านได้ หรือหากเป็นการแก้ไขข้อมูลก็อาจเป็นเพียงข้อความที่บ่งชี้ว่าการทำงานสำเร็จหรือไม่ เป็นต้น ซึ่งฟังก์ชันที่เกี่ยวกับการคิวรีข้อมูลมีดังนี้

mysql_query()

เป็นฟังก์ชันที่ใช้ในการส่งคำสั่ง SQL ไปยังฐานข้อมูล MySQL ทั้งนี้ PHP ไม่ได้เป็นผู้ประมวลผลคำสั่ง SQL เอง แต่เป็นเพียงผู้ส่งคำสั่ง SQL ที่เรากำหนดขึ้นในรูปแบบสตริงไปยังฐานข้อมูลเท่านั้น ซึ่งจะได้ผลลัพธ์เป็นอะไรก็ขึ้นอยู่กับคำสั่ง SQL ที่เราเขียน ดังนั้นคำสั่ง SQL ที่ระบุจะถูกหรือผิด PHP ก็ไม่อาจทราบได้ แต่อย่างไรก็ตามเราสามารถตรวจสอบผลลัพธ์ของคำสั่ง SQL ได้โดยพิจารณาจากค่าที่ส่งกลับคืนมาจากฟังก์ชันนี้ รูปแบบของฟังก์ชันคือ

$result = mysql_query(sql_string)

sql_string คือคำสั่ง SQL ที่เขียนในรูปแบบของสตริง โดยคำสั่งนี้จะถูกส่งไปที่ MySQL

เราสามารถตรวจสอบผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นได้โดยหากคำสั่ง SQL เป็นคำสั่งสำหรับการค้นหาข้อมูล (SELECT) หากการทำงานสำเร็จจะคืนค่ากลับมาเป็นข้อมูลที่สืบค้นมาได้ แต่หากการค้นหาข้อมูลไม่สำเร็จ เช่น การเขียนคำสั่ง SQL ผิด ฟังก์ชันนี้จะคืนค่ากลับมาเป็น False ส่วนคำสั่ง SQL ในกรณีอื่นๆ เช่น การเปลี่ยนแปลงข้อมูล (INSERT, UPDATE, DELETE) หากการทำงานสำเร็จจะคืนค่า True แต่ถ้าไม่สำเร็จจะคืนค่า False ตัวอย่างเช่น

```
<?php
.....
$connection=mysql_connect (localhost, $username, $password);
.....
$querylat = "SELECT latitude FROM markers ORDER BY id ";
$querylng = "SELECT longtitude FROM markers ORDER BY id ";
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
$sqllat = mysql_query($querylat,$connection);
$sqllng = mysql_query($querylng,$connection);
.....
if ($sqllat)
{
//        echo "<br> result ok";
//        echo "<br> num = ".$num_rows;
}
else
{
        echo ("<br> Invalid query: " . mysql_error());
}
?>
```

mysql_db_query()

เป็นฟังก์ชันที่ใช้ในการคิวรีข้อมูลเช่นเดียวกับฟังก์ชัน mysql_query() แต่ฟังก์ชันนี้จะกำหนดทั้งชื่อฐานข้อมูลและคำสั่ง SQL เป็นอาร์กิวเมนต์ นั่นคือฟังก์ชันนี้เป็นการรวมเอาฟังก์ชัน mysql_select_db() และฟังก์ชัน mysql_query() มาไว้ด้วยกัน รูปแบบของฟังก์ชันคือ

mysql_db_query(database_name, sql_string)

หากเราต้องการใช้ฟังก์ชันนี้เพื่อการคิวรีข้อมูลก็ไม่จำเป็นต้องใช้ฟังก์ชัน mysql_select_db() หรือไม่ต้องใช้คำสั่ง USE ก่อน เพราะสามารถใช้ฟังก์ชันนี้ทีเดียวเลย แต่โดยทั่วไปเราไม่นิยมใช้ฟังก์ชันนี้ด้วยเหตุผลเช่นเดียวกับที่เราไม่นิยมใช้ฟังก์ชัน mysql_select_db()

2.7.6 ฟังก์ชันในการนับจำนวนข้อมูลผลลัพธ์

หลังจากการใช้ฟังก์ชัน mysql_query() หรือ mysql_db_query() หากคำสั่งSQL เป็นคำสั่งเกี่ยวกับการสืบค้นหาข้อมูล เราอาจได้ข้อมูลที่เป็นผลลัพธ์มาจำนวนหนึ่ง เรามักเรียกข้อมูลที่ได้นี้ว่า result set โดยข้อมูลนี้จะถูกเก็บไว้ในตัวแปรที่เราใช้รับค่าที่ส่งมาจากฟังก์ชันการquery() ก่อนที่เราจะนำข้อมูลนั้นไปใช้งานได้ต้องทราบจำนวนผลลัพธ์ที่ได้ก่อน เพราะบางทีข้อมูลที่ได้มีจำนวนมากต้องใช้การวนลูปเพื่อดึงข้อมูล ดังนั้นเราต้องทราบจำนวนจึงจะกำหนดขอบเขตของลูปได้

mysql_num_rows()

เป็นฟังก์ชันสำหรับการนับจำนวนผลลัพธ์หรือจำนวนแถวของข้อมูลใน result set รูปแบบคือ

mysql_num_rows(result_set)

result_set คือข้อมูลที่ได้จากการใช้จากการใช้ฟังก์ชัน mysql_query() หรือไม่ mysql_db_query()

เช่น

```
<?php
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
……..
$sqllat = mysql_query($querylat,$connection);
$sqllng = mysql_query($querylng,$connection);
$num_rows=mysql_num_rows($sqllat);
…….
?>
```

mysql_affected_rows()

ใช้กับคำสั่ง SQL ที่เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงข้อมูล เช่น คำสั่ง INSERT, UPDATE และ DELETE เนื่องจากคำสั่ง SQL เหล่านี้จะไม่มีข้อมูลผลลัพธ์ส่งกลับมา แต่ในบางกรณีเราต้องการตรวจสอบว่ามีข้อมูลจำนวนกี่แถวที่เกิดการเปลี่ยนแปลงจากคำสั่ง SQL เหล่านี้ ทั้งนี้เนื่องจากบางครั้งมีข้อผิดพลาดกับคำสั่ง SQL แต่ MySQL ไม่ได้รายงานว่าเกิดข้อผิดพลาด เราจึงไม่สามารถตรวจสอบได้ว่าเกิดการเปลี่ยนแปลงขึ้นจริงหรือไม่ฟังก์ชัน mysql_affected_rows() จึงมีขึ้นเพื่อนับจำนวนแถวที่เกิดการเปลี่ยนแปลงตามคำสั่งที่กำหนด รูปแบบคือ

mysql_affected_rows(connection)

connection คือ ตัวแปรที่ได้จากฟังก์ชัน mysql_connect()

2.7.7 ฟังก์ชันในการอ่านและแสดงผลข้อมูล

ข้อมูลใน result set จะมีลักษณะเป็นอาร์เรย์ ดังนั้นการอ้างอิงถึงข้อมูลเหล่านี้จึงต้องใช้วิธีการในรูปแบบของอาร์เรย์เป็นหลัก ฟังก์ชันที่เกี่ยวกับการอ่านและแสดงผลข้อมูลมีหลายรูปแบบให้เราเลือกใช้ตามความสะดวกดังต่อไปนี้

mysql_result()

เป็นฟังก์ชันในการดึงข้อมูลจาก result set ในคอลัมน์ (field) และลำดับแถวที่ระบุ รูปแบบคือ

$data = mysql_result(result_set, row, field_name)

result_set คือตัวแปร result set ที่ได้จากการฟังก์ชัน mysql_query()

row คือลำดับแถวของข้อมูลใน result set ที่ต้องการอ่าน โดยแถวแรกจะมีลำดับเป็น 0

field_name คือชื่อของฟิลด์หรือคอลัมน์ที่ต้องการอ่านข้อมูล

กรณีที่เราต้องการอ่านข้อมูลจากทุกแถวควรใช้การวนลูปแทนเพราะจะสะดวกกว่า โดยใช้ฟังก์ชัน mysql_num_rows() เพื่อนับจำนวนแถวมากำหนดขอบเขตของลูป เช่น

```
<?php
……
$sqllat = mysql_query($querylat,$connection);
$sqllng = mysql_query($querylng,$connection);
$num_rows=mysql_num_rows($sqllat);
…….
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

?>

mysql_fetch_row()

เป็นฟังก์ชันในการอ่านข้อมูลจาก result set โดยการเลื่อนพอยน์เตอร์ไปทีละแถว ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้จะอยู่ในรูปแบบอาร์เรย์

$array = mysql_fetch_row(result_set)

mysql_fetch_array()

เป็นฟังก์ชันในการอ่านข้อมูลจาก result set แบบการเลื่อนพอยน์เตอร์เช่นเดียวกับฟังก์ชัน mysql_fetch_row() แต่อาร์เรย์ผลลัพธ์ของฟังก์ชันจะอยู่ในรูปแบบ key/value โดยที่ key จะเป็นชื่อฟิลด์หรือคอลัมน์ในขณะที่ value จะเป็นชื่อฟิลด์หรือคอลัมน์ในขณะที่ value จะเป็นข้อมูลในฟิลด์นั้น รูปแบบคือ

$array = mysql_fetch_array(<result_set>)'

แนวทางทางฟังก์ชันนี้ก็คล้ายกับฟังก์ชัน mysql_fetch_row ซึ่งเมื่อเราต้องการนำข้อมูลไปใช้งานก็อาจใช้การวนลูป เช่น

```
<?php
……
$sqllat = mysql_query($querylat,$connection);
$sqllng = mysql_query($querylng,$connection);
$num_rows=mysql_num_rows($sqllat);
$result=mysql_fetch_array($sqllat);
……..
?>
```

หรือจากความรู้เรื่องอาร์เรย์ เราสามารถอ้างอิงถึงสมาชิกของอาร์เรย์โดยระบุค่า index แทนการระบุชื่อ key (หรือในที่นี้คือฟิลด์)

2.7.8 ฟังก์ชันในการตรวจสอบฐานข้อมูลและตาราง

ในบางกรณีเราต้องการตรวจสอบข้อมูลบางอย่างของฐานข้อมูล เช่น ฐานข้อมูลนั้นประกอบไปด้วยตารางใดบ้าง ตารางเหล่านั้นชื่ออะไรบ้าง หรือแต่ละตารางประกอบไปด้วยคอลัมน์อะไรบ้างเป็นต้น ซึ่งข้อมูลเหล่านี้ PHP ได้จัดเตรียมฟังก์ชันไว้ให้เราใช้งานพร้อมสรรพดังต่อไปนี้

mysql_list_dbs()

เป็นฟังก์ชันในการอ่านรายชื่อฐานข้อมูลทั้งหมดที่เราเป็นผู้สร้างขึ้นหรือเรามีสิทธิ์ในการใช้งาน รูปแบบคือ

$result_set = mysql_list_dbs(connection)

Connection คือตัวแปรที่ได้จากการใช้ฟังก์ชัน mysql_connect()

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฟังก์ชันนี้จะคืนค่ากลับมาในลักษณะของ result set โดยที่ข้อมูลในแต่ละแถวก็คือชื่อฐานข้อมูลที่อ่านได้นั่นเอง ดังนั้นหากเราต้องการจะอ่านรายชื่อฐานข้อมูลเหล่านี้จะต้องใช้ฟังก์ชันที่ใช้ในการอ่านข้อมูลจาก result set เช่น mysql_fetch_row(), mysql_fetch_array() เป็นต้น

mysql_db_name()

เป็นฟังก์ชันในการแสดงรายชื่อฐานข้อมูลที่อ่านได้จากการใช้ฟังก์ชัน mysql_list_dbs() คือ

mysql_db_name(result_set, index)

result_set คือตัวแปรที่ใช้รับค่าที่ได้จากฟังก์ชัน mysql_list_dbs()

index คือลำดับของแถวใน result set

mysql_list_tables()

เป็นฟังก์ชันที่ใช้ในการแสดงรายชื่อตารางที่อยู่ในฐานข้อมูลที่ระบุ รูปแบบคือ

mysql_list_tables(database_name)

ผลลัพธ์ที่ได้จากฟังก์ชันจะอยู่ในรูปแบบของ result set เช่นเดียวกับฟังก์ชัน mysql_list_dbs() ดังนั้น วิธีในการอ่านข้อมูลก็จะคล้ายกัน เช่น หากเราต้องการอ่านรายชื่อตารางที่มีอยู่ฐานข้อมูล “mysql”

mysql_tablename()

เป็นฟังก์ชันในการอ่านรายชื่อตารางชื่อตารางที่ได้จากการใช้ฟังก์ชัน mysql_list_table() ซึ่งรายละเอียดจะคล้ายกับฟังก์ชัน mysql_db_name() รูปแบบคือ

mysql_tablename(result_set, index)

result_set จะเป็นตัวแปรที่ใช้รับค่าจากฟังก์ชัน mysql_list_tables() เช่น

2.7.9 ฟังก์ชันในการตรวจสอบฟิลด์

เนื่องจากฟิลด์หรือคอลัมน์มีองค์ประกอบอย่างเช่น ชื่อฟิลด์, ชนิดข้อมูล, ขนาดของข้อมูล หรือข้อกำหนดเพิ่มเติมอื่นๆ บางครั้งเราต้องการทราบองค์ประกอบเหล่านี้ก่อนจึงจะสามารถจัดการกับข้อมูลเหล่านี้ได้อย่างถูกต้อง ซึ่งฟังก์ชันที่ใช้ในการตรวจสอบฟิลด์

mysql_num_fields()

เป็นฟังก์ชันในการนับจำนวนจำนวนฟิลด์ที่มีอยู่ใน result set ที่กำหนด รูปแบบคือ

mysql_num_fields(result_set)

จำนวนฟิลด์ที่นับได้เป็นจำนวนฟิลด์ที่มีอยู่ใน result set ทั้งนี้ขึ้นกับว่าในคำสั่ง SQL เรากำหนดให้อ่านข้อมูลจากฟิลด์ใดบ้าง ดังนั้นจำนวนฟิลด์ที่นับได้กับจำนวนฟิลด์ที่มีอยู่ในฐานข้อมูลจริงอาจแตกต่างกันได้

mysql_fetch_field()

เป็นฟังก์ชันที่ใช้ในการอ่านรายละเอียดทั้งหมดเกี่ยวกับฟิลด์ เช่น ชื่อฟิลด์, ชนิดข้อมูล และคุณสมบัติอื่นๆ รูปแบบคือ

$object = mysql_fetch_field(result_set, index)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

index คือลำดับของฟิลด์ใน result set โดยผลลัพธ์ที่ได้จากฟังก์ชันนี้จะเป็นออบเจ็กต์

mysql_field_name()

เป็นฟังก์ชันในการอ่านชื่อฟิลด์ใน result set ในลำดับที่กำหนด รูปแบบคือ

mysql_field_name(result_set, index)

index คือลำดับของฟิลด์ใน result set

mysql_field_type()

เป็นฟังก์ชันในการอ่านชนิดข้อมูลของฟิลด์ใน result set ในลำดับที่กำหนด รูปแบบคือ

mysql_field_type(result_set, index)

index คือลำดับของฟิลด์ใน result set

mysql_field_len()

เป็นฟังก์ชันในการอ่านความยาวสูงสุดของฟิลด์ใน result set ในลำดับที่กำหนด รูปแบบคือ

mysql_field_len(result_set, index)

index คือลำดับของฟิลด์ใน result set ค่าที่ได้จะเป็นความยาวสูงสุดของชนิดข้อมูลฟิลด์นั้น เช่น หากฟิลด์นั้นมีชนิดข้อมูลเป็น varchar จะมีความยาวสูงสุดคือ 255 อักขระ

mysql_field_flags()

flag คือออปชันที่เรากำหนดเพิ่มเติมให้แก่ฟิลด์นั่นเอง รูปแบบของฟังก์ชันคือ

mysql_field_flag(<result_set>, <index>)

สำหรับค่า flag ที่เป็นไปได้มีดังต่อไปนี้คือ (ขึ้นกับเวอร์ชันของ MySQL ที่เราใช้งานอยู่) "not_null","primary_key","unique_key","multiple_key","blob","unsigned","zerofill","binary","enum", "auto_increment" และ "timestamp" โดยที่แต่ละฟิลด์สามารถกำหนดออปชันหรือ flag ได้มากกว่า 1 อย่าง

mysql_field_table()

เป็นการตรวจสอบว่าฟิลด์ที่ระบุเป็นของตารางฐานข้อมูลตารางใด ทั้งนี้เนื่องจากในคำสั่ง SQL บางทีก็เป็นการคัดเลือกข้อมูลจากหลายๆตาราง รูปแบบคือ

mysql_field_table(result_set, index)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
การออกแบบและการสร้าง

3.1 การออกแบบโครงงาน

บทนี้จะกล่าวถึงรายละเอียดในการออกแบบทั้งหมดและขั้นตอนในการทำงานของชิ้นงาน โดยรายละเอียดในการออกแบบทั้งหมดแบ่งออกเป็น 3 ส่วนด้วยกัน โดยในส่วนแรกจะทำหน้าที่รับสัญญาณจากดาวเทียมจีพีเอส ส่วนที่สอง จะทำหน้าที่รับข้อมูลจากส่วนแรก แล้วกรองเอาเฉพาะข้อมูลที่ต้องการแล้วส่งไปยังเซิร์ฟเวอร์ โดยผ่านจีพีอาร์เอส และส่วนที่สามคือ ส่วนแสดงผล โดยจะนำข้อมูลที่รับมาจากจีพีอาร์เอสมาเก็บไว้ยังฐานข้อมูล แล้วจึงนำมาแสดงผลออกทางแผนที่

รูปที่ 3.1 โครงสร้างการทำงานโดยรวมของชิ้นงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 ส่วนรับสัญญาณจากโมดูลจีพีเอส

ในส่วนรับสัญญาณนี้ โมดูลจีพีเอสจะทำการรับข้อมูลเข้ามาทั้งประโยคแล้วเก็บไว้ในตัวแปลหนึ่ง หลักจากนั้นก็ทำการดูว่าอักขระแต่ละตัวใช้แสดงข้อมูลอะไร (โดยใช้ลูกน้ำเป็นตัวนับ) และเป็นอักขระที่เท่าไรในเซตข้อมูลนั้น จากนั้นจึงทำการนำข้อมูลมาแยกให้เป็นส่วนๆ เพื่อให้อ่านเข้าใจง่ายโดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์เป็นตัวควบคุม โดยประโยคที่นำมาใช้งานคือประโยคอาร์เอ็มซี ซึ่งจะมีลักษณะประโยคอาร์เอ็มซีเป็นดังนี้

$GPRMC,hhmmss.sss,a,ddmm.mmmm,n,ddmm.mmmm,e,sss.ss,ggg.gg,ddmmyy,,*K<CR><LF>

ตัวอย่างการรับข้อมูลจากโมดูลจีพีเอส หากข้อมูลที่ได้รับเป็นดังนี้

$GPRMC,143403.00,A,1343.63085,N,10046.57369,E,0.016,309.63,141008,,,A*7A<CR><LF>

เมื่อส่วนที่ขีดเส้นใต้คือส่วนที่จะใช้งาน จะเห็นว่าขอบเขตข้อมูลที่ใช้งานในประโยค อาร์เอ็มซี ประกอบด้วย

เวลา = 14:34:29 (เนื่องจากเวลาที่ได้เป็นเวลา UTC ต้องทำการบวกด้วย 7)

ละติจูด = 13 องศา 43.63085 ลิปดา

N/S = N

ลองจิจูด = 100 องศา 46.57369 ลิปดา

E/W = E

ความเร็ว = 0.016 น็อต (0.02963 กิโลเมตรต่อชั่วโมง)

วันที่ = วันที่ 14 เดือน 10 ปี 2008

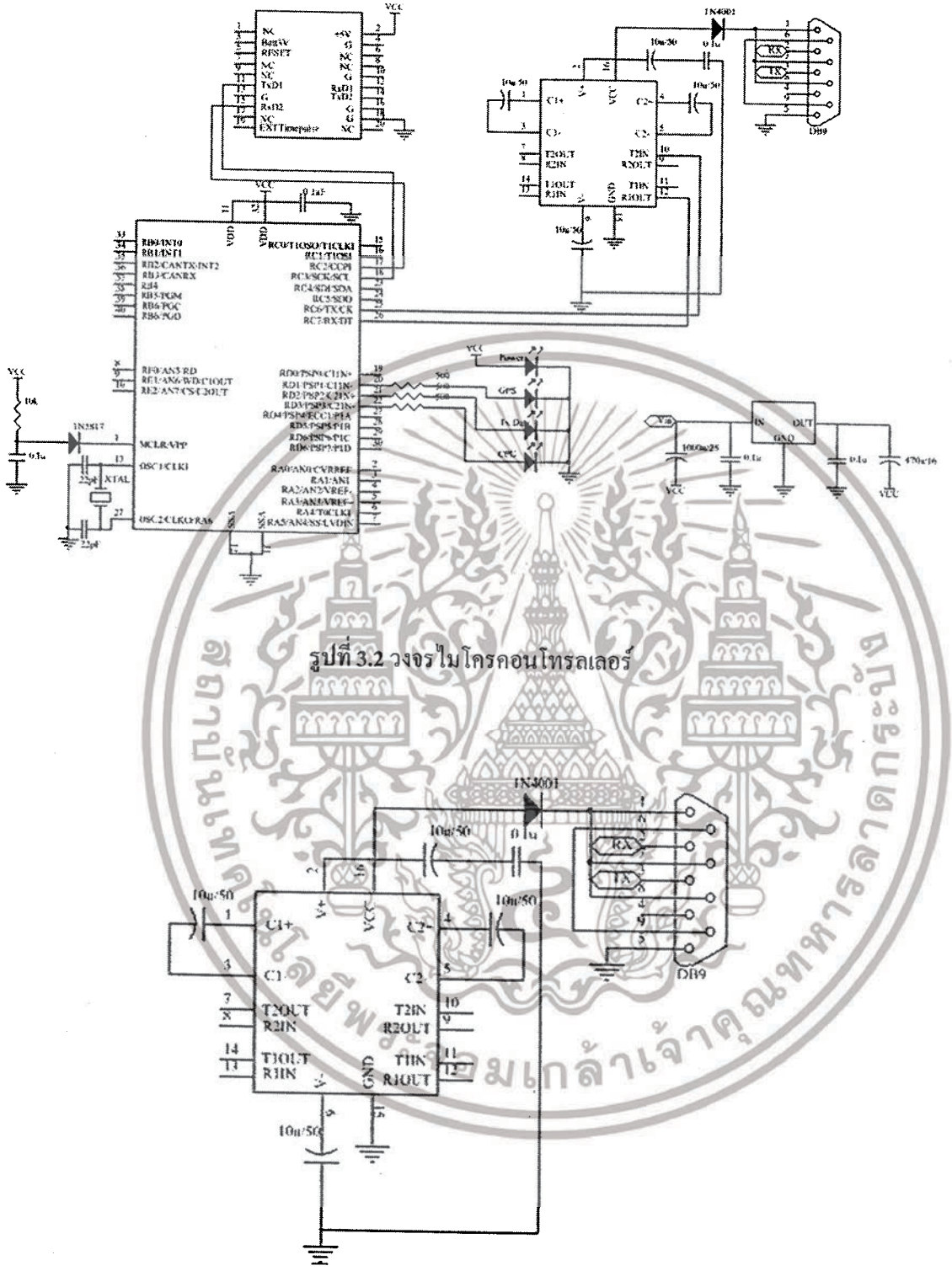
3.3 วงจรที่ใช้ในการรับสัญญาณจากโมดูลจีพีเอส

วงจรที่ใช้ในการรับข้อมูลจากโมดูลจีพีเอสจะใช้วงจร ควบคุมด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ โดยใช้ PIC18F458 เป็นตัวควบคุมในการรับค่าจีพีเอสเข้ามา แล้วทำการกรองข้อมูล จากนั้นจึงส่งข้อมูลต่อไปยังคอมพิวเตอร์ ซึ่งวงจรที่ใช้จะแสดงดังรูปที่ 3.2

3.4 วงจรเชื่อมต่อสัญญาณต่อสัญญาณมาตรฐานแบบอาร์เอส -232

การสื่อสารข้อมูลระหว่างคอมพิวเตอร์กับไมโครคอนโทรลเลอร์ วงจรเชื่อมต่อสัญญาณมาตรฐานแบบอาร์เอส-232 ทำหน้าที่แปลงสัญญาณที่ส่งออกจากไมโครคอนโทรลเลอร์ไปยังพอร์ตอนุกรมของคอมพิวเตอร์ สำหรับโครงงานนี้ได้เลือกใช้ไอซี MAX232 ทำหน้าที่เป็นตัวเชื่อมต่อสัญญาณมาตรฐานแบบอาร์เอส -232 จากที่ได้กล่าวไว้ว่าการสื่อสารข้อมูลตามมาตรฐานแบบอาร์เอส-232 จำกำหนดให้ระดับแรงดัน +3 โวลต์ถึง +25 โวลต์ แทนสัญลักษณ์ลอจิก 0 และแรงดัน -25 โวลต์ถึง -3 โวลต์ แทนสัญลักษณ์ลอจิก 1 แต่แหล่งจ่ายแรงดันในวงจรมีแรงดันสูงสุดเพียง 5 โวลต์ ดังนั้นจึงเลือกใช้ไอซี MAX232 เนื่องจากไอซีนี้ต้องการไฟเลี้ยง +5 โวลต์ เท่านั้นแต่สามารถให้สัญญาณเอาต์พุตออกมา +10 โวลต์ และ -10 โวลต์ได้ โดยใช้หลักการของวงจรทวีแรงดันขนาด 2 เท่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



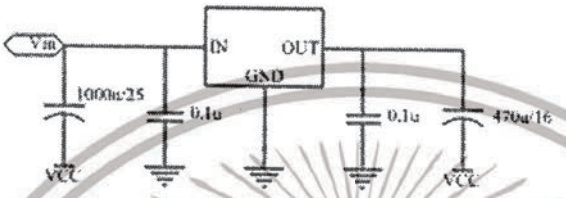
รูปที่ 3.2 วงจรไมโครคอนโทรลเลอร์

รูปที่ 3.3 วงจรเชื่อมต่อสัญญาณมาตรฐานแบบอาร์เอส-232 (GPS)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5 วงจรจ่ายไฟสำรอง

เนื่องจากในการนำชิ้นงานใช้งานจริง ในขณะที่รถจอดระหว่างทางแล้วดับเครื่องทำให้เครื่องรับสัญญาณดาวเทียมและไมโครคอนโทรเลอร์ถูกตัดการทำงานได้ ดังนั้น จึงมีวงจรจ่ายไฟสำรองเอาไว้ โดยวงจรนี้จะทำงานเมื่อตรวจพบว่าไฟที่จ่ายจากรถยนต์ขาดหายไป และให้ใช้ไฟจากแบตเตอรี่ของชิ้นงานแทน



รูปที่ 3.4 วงจรจ่ายไฟสำรอง

3.6 วงจรที่ใช้ในการส่งสัญญาณจากโมดูลจีพีอาร์เอส

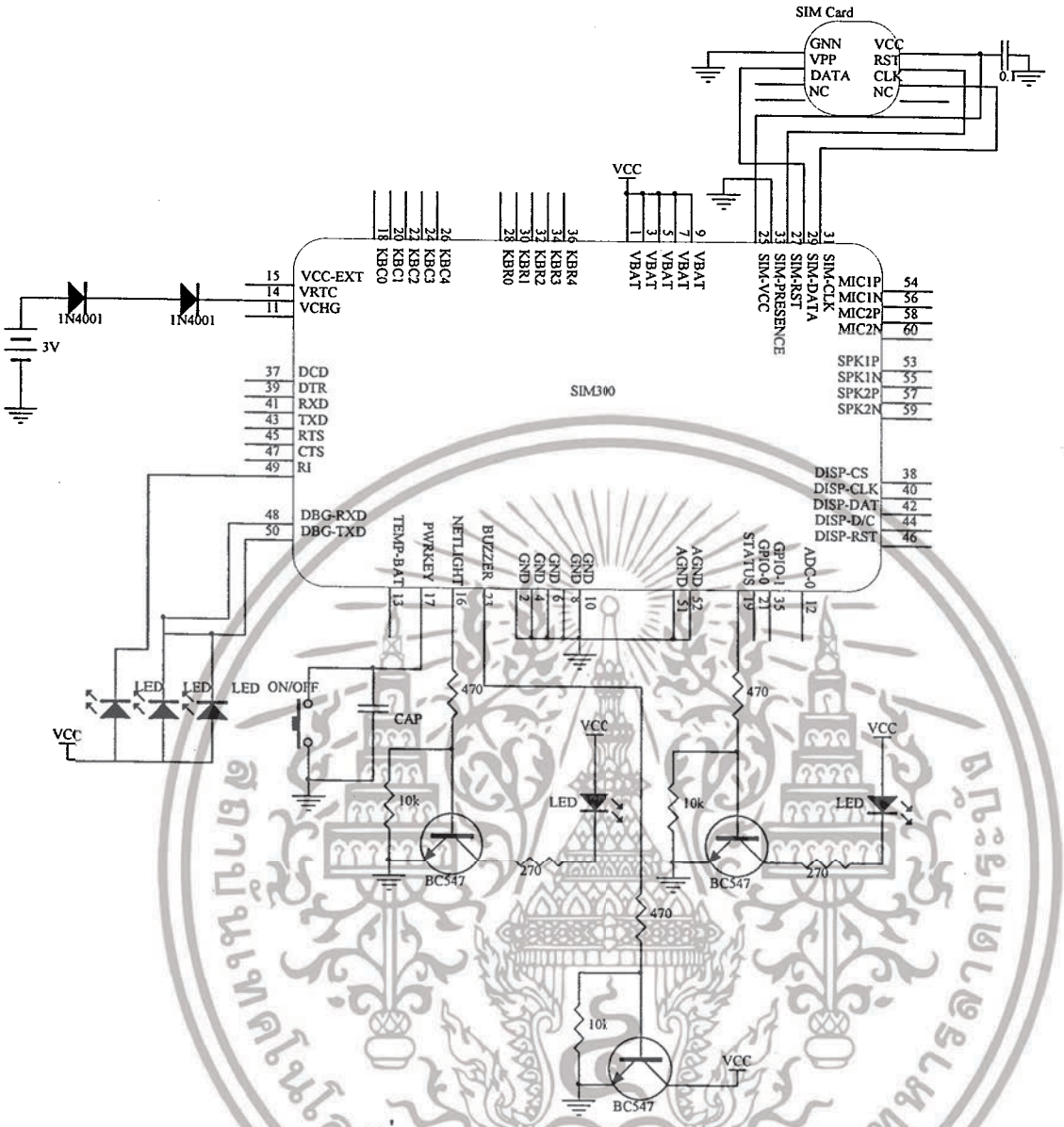
SIM300 เป็นโมดูล GSM/GPRS ที่ใช้ได้ใน 3 ย่านความถี่ได้แก่ 900 MHz, 1800 MHz และ 1900 MHz และยังรองรับโปรโตคอล TCP/IP ซึ่งสามารถใช้ AT-Command ในการสั่งการให้ตัวโมดูลทำงาน โดยตัวโมดูลจะทำงานในแรงดัน 5V

การติดต่อสื่อสารกับโมดูล นั้นจะเชื่อมต่อผ่านพอร์ต สื่อสารอนุกรม RS232 โดยใช้ขั้วต่อแบบ DB9 ตัวเมีย จัดเรียงสัญญาณตามมาตรฐาน RS232-DCE สามารถนำไปเชื่อมต่อกับสัญญาณ RS232-DTE มาตรฐาน โดยใช้สาย DB9 แบบต่อตรง ได้ทันที โดยสัญญาณทั้งหมดที่ DB9 นี้ได้ผ่าน MAX232 เพื่อแปลงสัญญาณระดับลอจิกจากโมดูลให้เป็นสัญญาณระดับมาตรฐาน RS232 เป็นที่เรียบร้อยแล้ว ซึ่งสามารถเชื่อมต่อเข้าคอมพิวเตอร์โดยตรงได้ทันที โดยจะทำการเชื่อมต่อตัวโมดูลโดยใช้ 3 เส้นคือ TXD, RXD และ GND

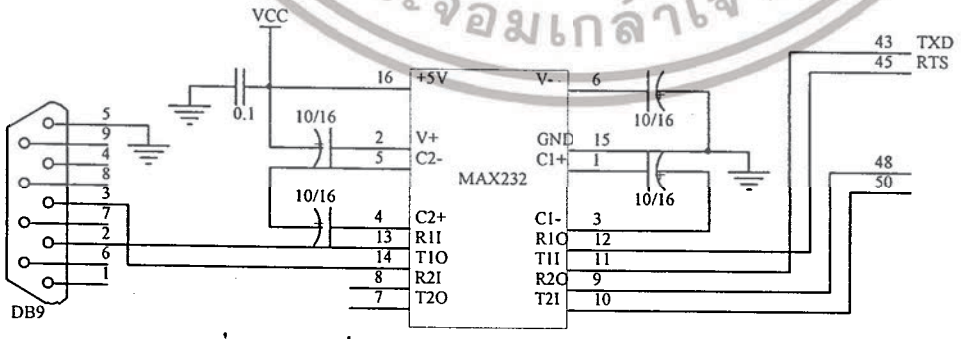
ขา TXD (Transmit Data) ของโมดูล SIM300CZ เป็น Output จาก SIM300 ที่ได้ผ่านการแปลงระดับสัญญาณเป็น RS232 แล้ว ซึ่งตามปกติจะต่อเข้ากับ RXD (Receive Data) ของอุปกรณ์ด้าน Host หรือคอมพิวเตอร์ PC

ขา RXD (Receive Data) ของโมดูล SIM300CZ ซึ่งเป็น Input ของ SIM300 สามารถรับสัญญาณระดับ RS232 ได้โดยตรง ซึ่งตามปกติจะต่อเข้ากับ TXD (Transmit Data) จากอุปกรณ์ด้าน Host หรือคอมพิวเตอร์ PC

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.5 วงจรของโมดูลจีพีอาร์เอส

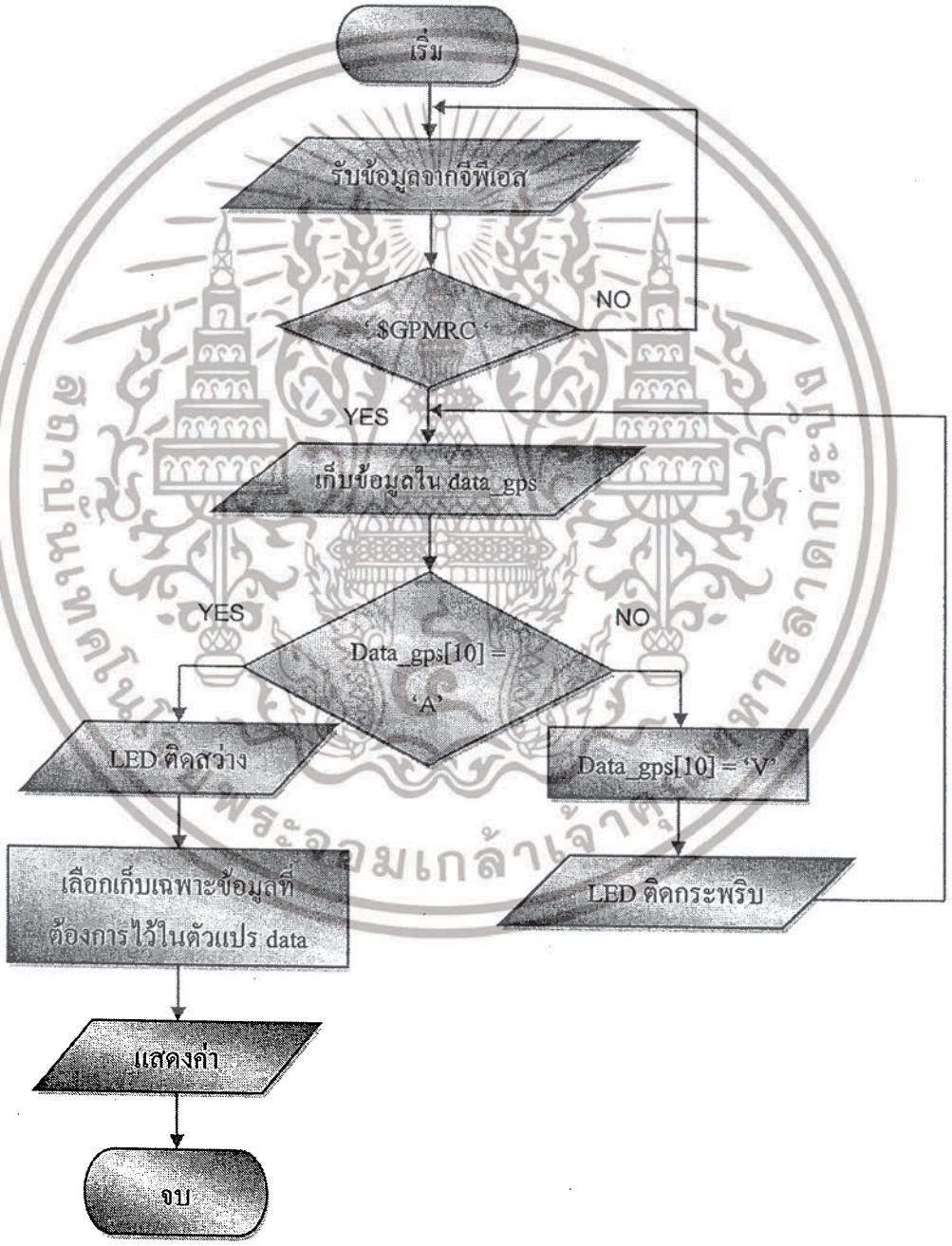


รูปที่ 3.6 วงจรเชื่อมต่อสัญญาณมาตรฐานแบบอาร์เอส-232 (GPRS)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.7 ลักษณะการทำงานของโปรแกรมรับค่า จีพีเอส

จากโฟลว์ชาร์ต จะเห็นได้ว่าเมื่อทำการเปิดเรื่องรับจีพีเอสแล้วรอซักระยะหนึ่งเครื่องรับจีพีเอสจะทำการรับสัญญาณเข้ามาเมื่อลองใช้โปรแกรม Docklight รับข้อมูลที่ส่งมาจะเห็นว่าข้อมูลที่เข้ามาจะมีทั้ง $GPCTG, $GPGGA, $GPGSA, $GPGSV, $GPGLL, $GPZDA, $GPMRC โดยเราจะทำการรับข้อมูลเข้ามาเฉพาะ $GPMRC และหลังจากกรองข้อมูลที่ต้องการเสร็จแล้วจะทำการเก็บข้อมูลไว้ในตัวแปรชื่อ buffer แล้วทำการกรองข้อมูลที่จะนำไปใช้อีกรอบ เช่น ค่าวันที่ เวลา ละติจูด ลองติจูด ความเร็ว เก็บไว้ในตัวแปลชื่อ data แล้วทำการแสดงค่าออกมา

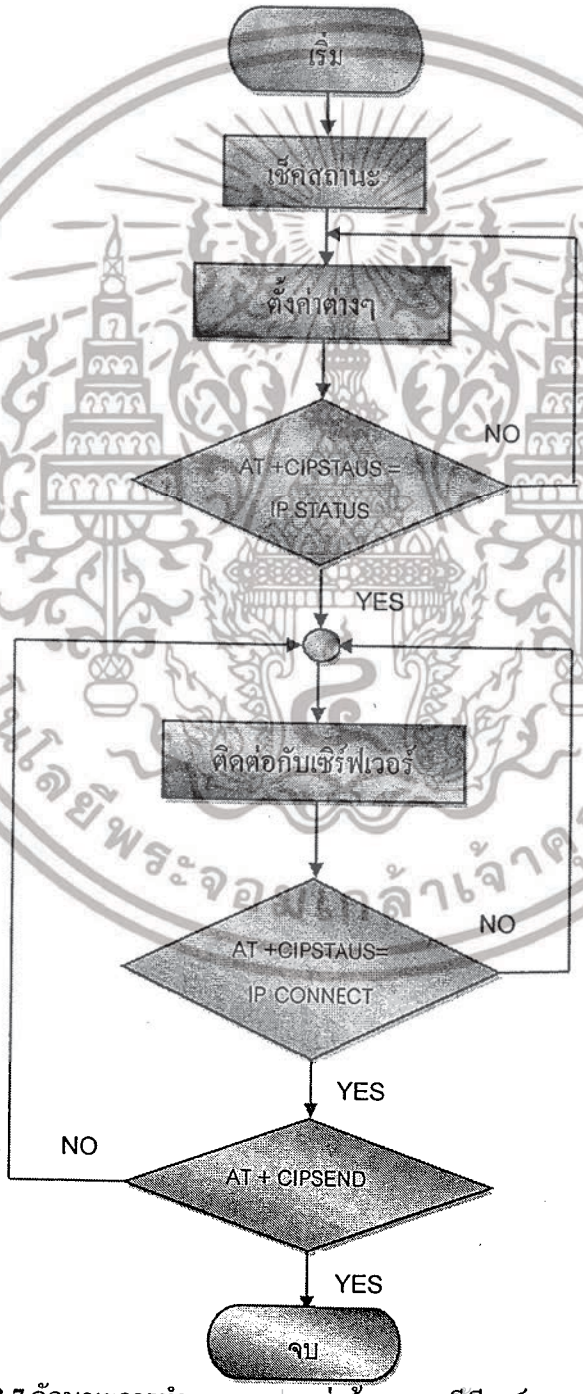


รูปที่ 3.6 ลักษณะการทำงานของการรับข้อมูลจากจีพีเอส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.8 ลักษณะการทำงานของโปรแกรมส่งค่า จีพีอาร์เอส

จากโฟลว์ชาร์ต จะเห็นว่าเมื่อทำการเปิดเครื่อง เราจะทำการเช็คความพร้อมของ โมดูล จีพีอาร์เอส โดยใช้คำสั่ง ATI จากนั้นก็ทำการตั้งค่าต่างๆของโมดูลจีพีอาร์เอส หลังจากนั้นก็ทำการติดต่อกับเครื่อข่าย ของ DTAC และต่อจากนั้นจึงทำการติดต่อกับ เซิร์ฟเวอร์ ของเราที่ทำการสร้างขึ้นมาสำหรับเก็บข้อมูล จีพีเอสโดย IP ที่ใช้คือ 161.246.18.189 โดยใช้พอร์ต 80 ในการรับข้อมูลจากจีพีเอสโดยได้ทำการเปิด โปรแกรม Apache ไว้ในเครื่องเพื่อที่จะทำเป็นเซิร์ฟเวอร์จำลองโดยหลังจากทำการติดต่อกับ เซิร์ฟเวอร์ที่ เราได้เปิดไว้ได้แล้ว ก็ทำการส่งข้อมูลที่เราต้องการไปยังเซิร์ฟเวอร์ เพื่อที่จะนำไปเก็บในฐานข้อมูลโดยใช้ คำสั่ง AT+ CIPSEND ในการส่ง

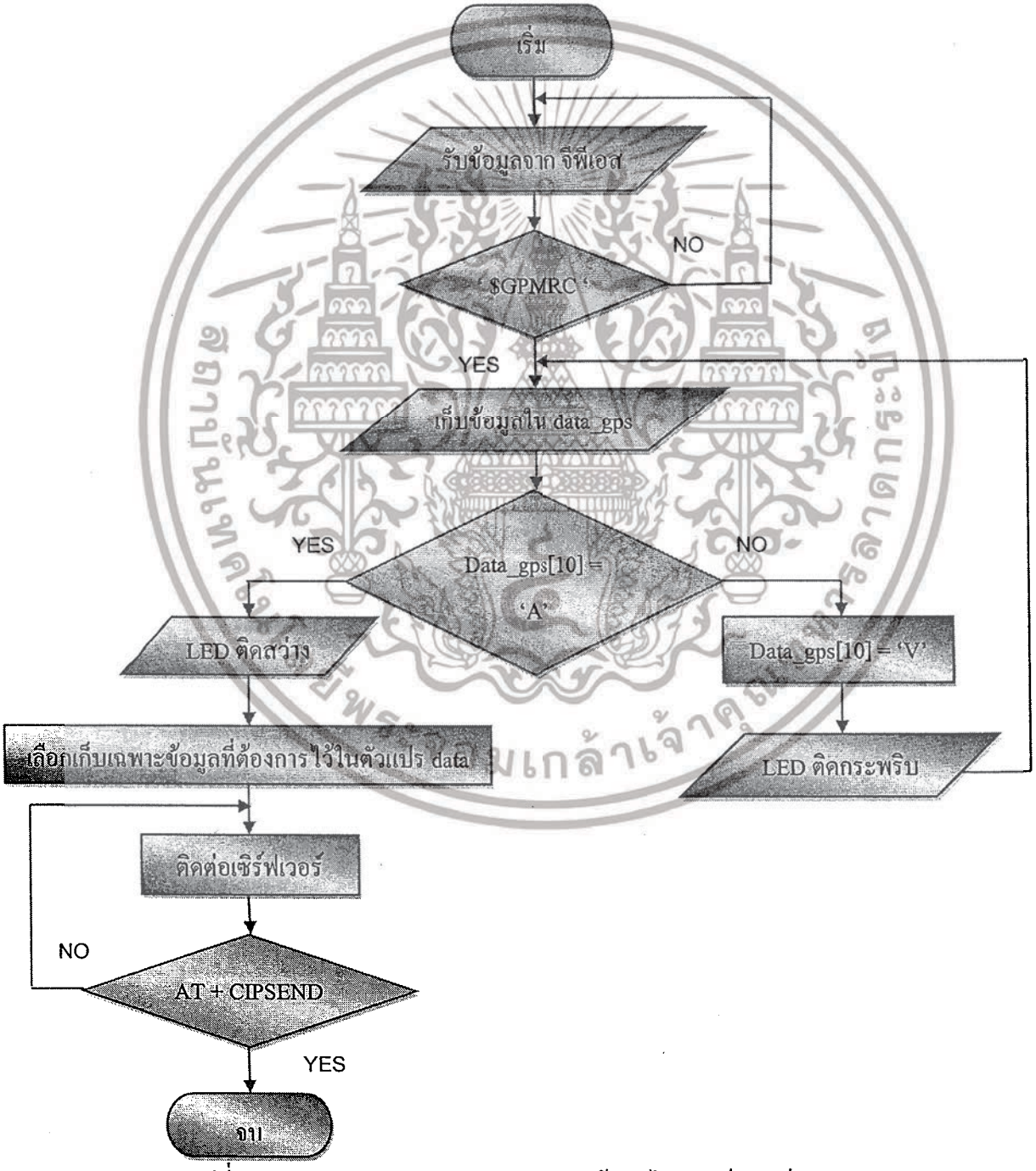


รูปที่ 3.7 ลักษณะการทำงานของการส่งข้อมูลจากจีพีอาร์เอส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.9 ลักษณะการทำงานของโปรแกรมส่งข้อมูลไปยัง Server

จากโฟลว์ชาร์ต จะเห็นได้ว่าเมื่อทำการทำการเปิดเครื่องรับจีพีเอสและเครื่องจีพีอาร์เอสพร้อมกัน โปรแกรมจะเริ่มทำงานที่เครื่องจีพีอาร์เอสก่อน โดยจะทำการทำการเช็คสถานะของเครื่องส่งจีพีอาร์เอส แล้วทำการตั้งค่าต่างๆเพื่อจะติดต่อกับเครื่องข่ายของ DTAC แล้วจึงทำการรับข้อมูลจากจีพีเอสโดยจะทำการเลือกมาเฉพาะมาตรฐาน $GPMRC แล้วรับขอมูลมาเก็บเว็บไว้ที่บัฟเฟอร์ แล้วทำการเลือกข้อมูลที่ต้องการมาเก็บไว้ในตัวแปรชื่อ data อีกที หลังจากนั้นก็ทำการติดต่อกับเซิร์ฟเวอร์ เพื่อทำการทำการส่งข้อมูลที่ชื่อ data ไปที่เซิร์ฟเวอร์โดยที่ในเครื่องเซิร์ฟเวอร์ จะมีการสร้างโปรแกรมไว้เพื่อรอรับและเก็บข้อมูลไว้

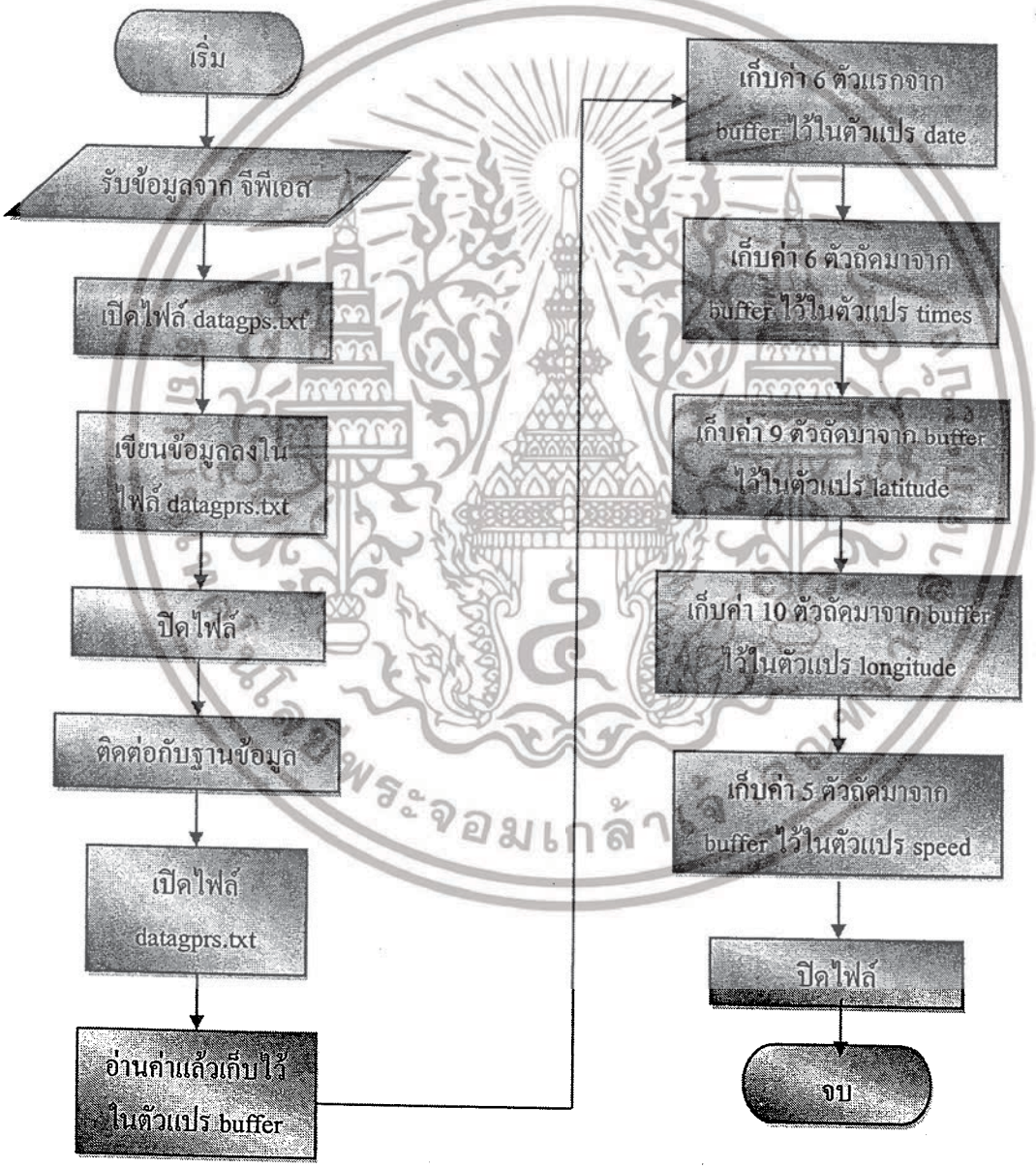


รูปที่ 3.8 ลักษณะการทำงานของโปรแกรมส่งข้อมูลไปยังเซิร์ฟเวอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.10 ลักษณะการทำงานของโปรแกรมที่ใช้ในการรับข้อมูลที่มายังเซิร์ฟเวอร์

จากโฟลว์ชาร์ต โดยโปรแกรมนี้จะทำการรันไว้ที่เซิร์ฟเวอร์ เมื่อทำการรับข้อมูลเข้ามาตัวโปรแกรมจะสั่งให้เปิดไฟล์ชื่อ datagprs.txt ซึ่งไฟล์นี้จะมีในเครื่องเซิร์ฟเวอร์ โดยจะทำการบันทึกแบบบันทึกซ้ำแล้วลบตัวเดิม เมื่อทำการบันทึกข้อมูลที่ส่งมาจากโมดูลจีพีอาร์เอสลงไปในไฟล์ชื่อ datagprs.txt แล้วทำการปิดไฟล์ หลังจากนั้นก็ทำการติดต่อกับฐานข้อมูล แล้วทำการเปิดไฟล์ datagprs.txt ขึ้นมาอีกครั้งเพื่อทำการอ่านแล้วเก็บข้อมูลที่บันทึกไว้ในไฟล์ datagprs.txt ไว้ในบัฟเฟอร์ หลังจากนั้นก็ทำการเลือกเก็บข้อมูลที่ต้องการโดยข้อมูลที่ทำการเลือกเก็บคือ วันที่ เวลา ละติจูด ลองจิจูด และความเร็ว แล้วจึงทำการปิดไฟล์



รูปที่ 3.9 ลักษณะการทำงานของโปรแกรมที่ใช้ในการรับข้อมูลที่มายังเซิร์ฟเวอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

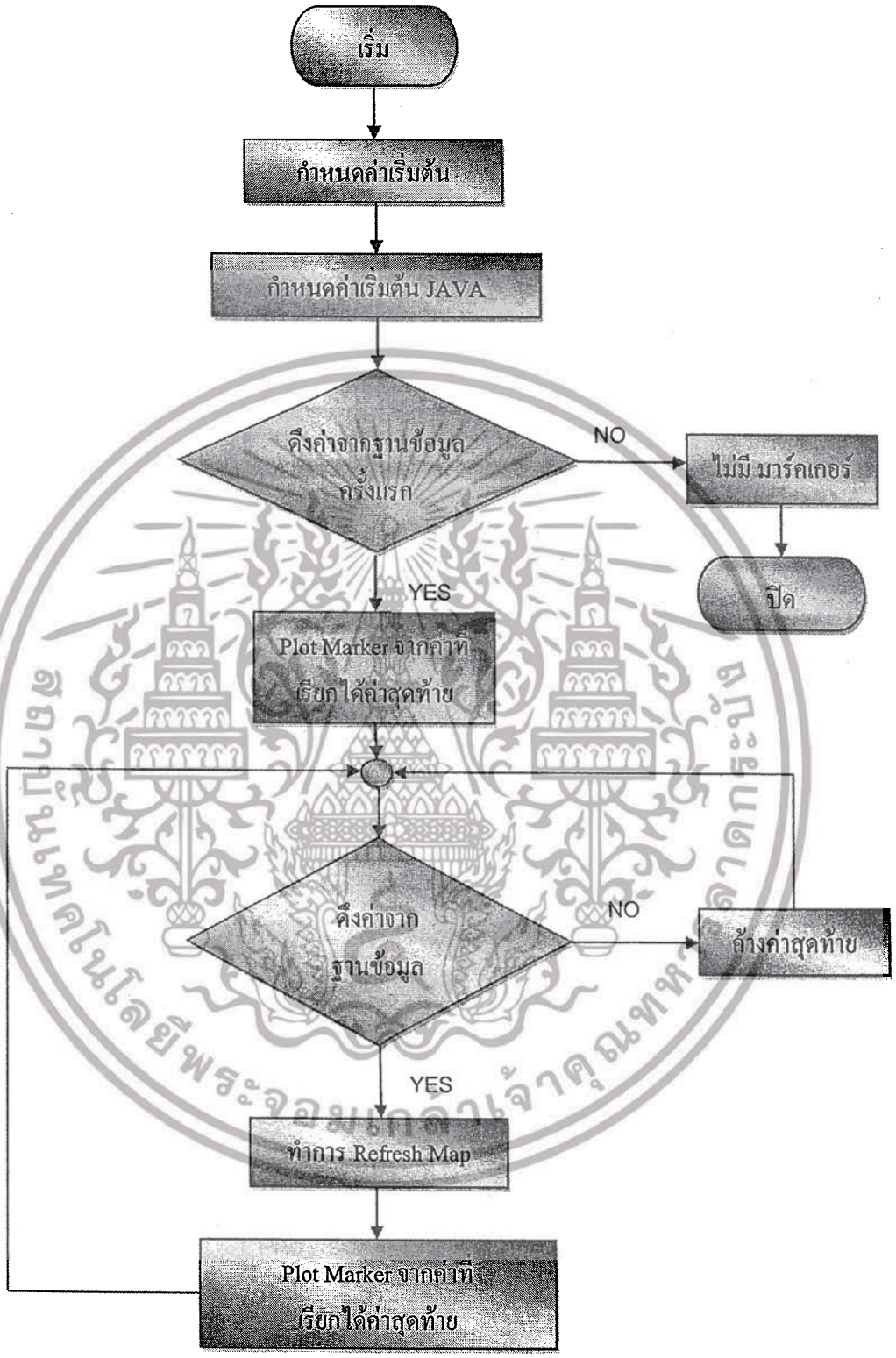
3.11 ลักษณะการทำงานของโปรแกรมที่ใช้ในการพล็อตจุดในแผนที่

3.11.1 แบบ History

รูปที่ 3.10 ลักษณะการทำงานโปรแกรมที่ใช้ในการพล็อตจุดในแผนที่แบบ History

เอกสารนี้สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.11.2 แบบ Real times



รูปที่ 3.11 ลักษณะการทำงานโปรแกรมที่ใช้ในการพล๊อตจุดในแผนที่แบบ Real times

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

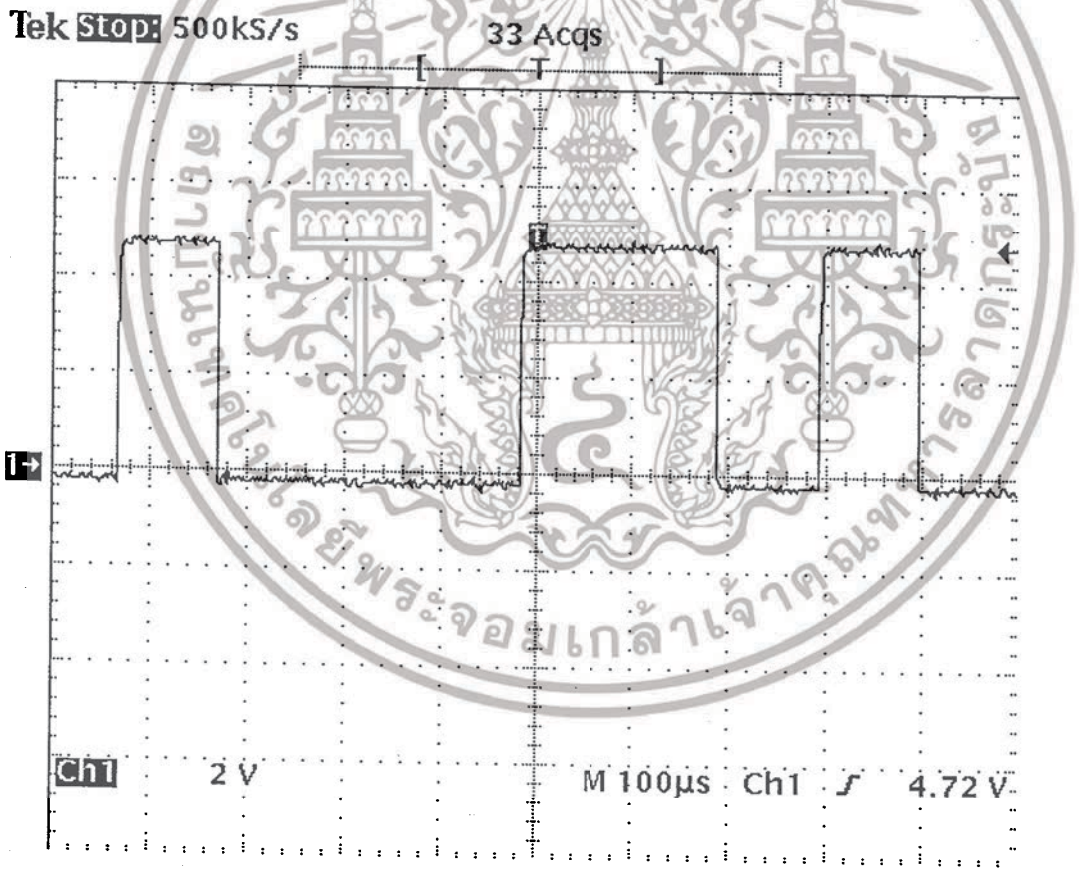
บทที่ 4
ผลการทดลอง และวิเคราะห์ผลการทดลอง

4.1 กล่าวนำ

บทนี้จะกล่าวรายละเอียดผลการทำงานของชิ้นงาน โดยในขั้นแรกจะทำการทดลองคุณสมบัติเบื้องต้นของจีพีเอส โดยจะนำโมดูลจีพีเอส และโมดูลจีพีอาร์เอสมาต่อเข้ากับคอมพิวเตอร์แล้วใช้โปรแกรมประเภทโฮเปอร์เทอร์มินอลของวินโดว์แสดงผลของแต่ละประโยคที่โมดูลจีพีเอสส่งออกมา และได้มีการนำตัวรับจีพีเอสมาต่อร่วมกับโมดูลจีพีอาร์เอส เพื่อที่จะทำการส่งข้อมูลไปยังเซิร์ฟเวอร์ แล้วจึงนำค่าที่ส่งไปยังเซิร์ฟเวอร์ ไปพล็อตจุดโชว์ในแผนที่ของ Google Map

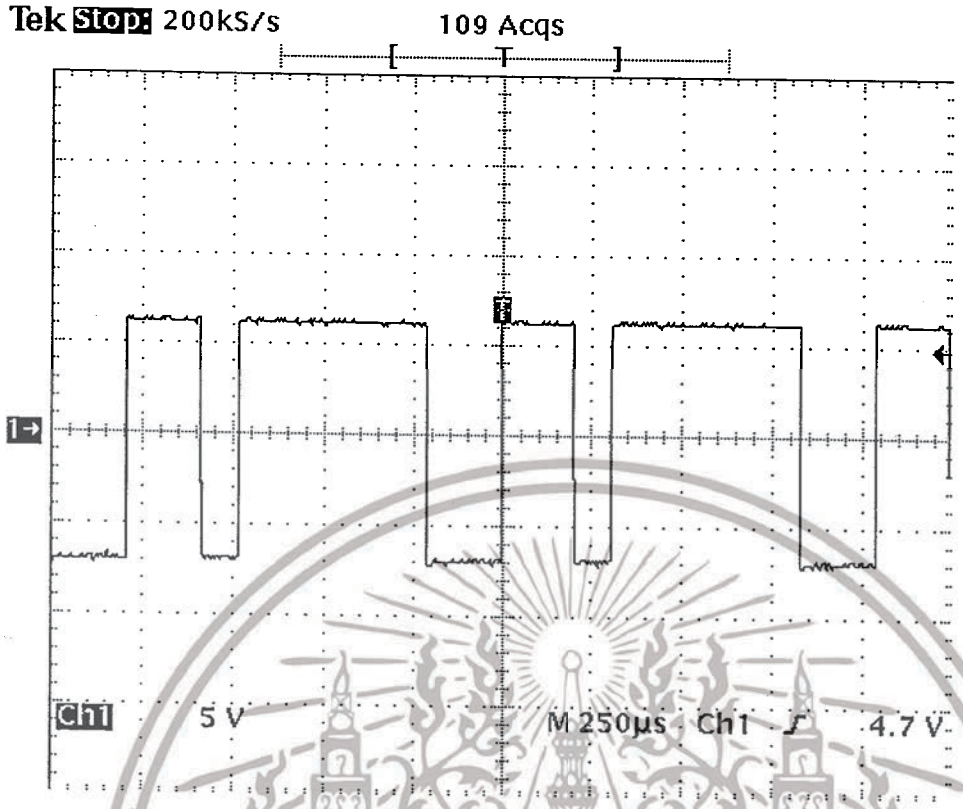
4.2 การทดลองเครื่องรับจีพีเอส

ในขั้นแรกจะทำการตรวจสอบระดับสัญญาณที่รับมาจากโมดูลจีพีเอส และระดับสัญญาณที่ส่งออกจากไอซี Max-232 โดยทำทำการวัดที่ขา 10 และขา 7 ของไอซี Max-232



รูปที่ 4.1 ระดับสัญญาณของข้อมูลที่ส่งออกมาจากโมดูลจีพีเอสโดยวัดที่ขา 10 ของ Max-232

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.2 ระดับสัญญาณของข้อมูลที่ส่งออกมาจากโมดูลจีพีเอสโดยวัดที่ขา 7 ของ Max-232

ต่อไปจะเป็นการทดลองเครื่องรับจีพีเอสโดยใช้โปรแกรม Docklight มาใช้ในการตรวจสอบข้อมูลจีพีเอส

```
14/10/2551 20:55:09.32 [RX] - $GPRMC,,V,,,,,,,,,,N*53<CR><LF>
$GPVTG,,,,,,,,,,,,N*30<CR><LF>
$GPGGA,,,,,,0,00,99.99,,,,,,*48<CR><LF>
$GPGSA,A,1,,,,,,,,,,,,,99.99,99.99,99.99*30<CR><LF>
$GPGSV,1,1,00*79<CR><LF>
$GPGLL,,,,,,V,N*64<CR><LF>
$GPZDA,,,,,,,,,,00,00*48<CR><LF>
$GPRMC,,V,,,,,,,,,,N*53<CR><LF>
$GPVTG,,,,,,,,,,,,N*30<CR><LF>
$GPGGA,,,,,,0,00,99.99,,,,,,*48<CR><LF>
$GPGSA,A,1,,,,,,,,,,,,,99.99,99.99,99.99*30<CR><LF>
$GPGSV,1,1,00*79<CR><LF>
$GPGLL,,,,,,V,N*64<CR><LF>
$GPZDA,,,,,,,,,,00,00*48<CR><LF>
$GPRMC,,V,,,,,,,,,,N*53<CR><LF>
$GPVTG,,,,,,,,,,,,N*30<CR><LF>
$GPGGA,,,,,,0,00,99.99,,,,,,*48<CR><LF>
$GPGSA,A,1,,,,,,,,,,,,,99.99,99.99,99.99*30<CR><LF>
$GPGSV,1,1,00*79<CR><LF>
$GPGLL,,,,,,V,N*64<CR><LF>
$GPZDA,,,,,,,,,,00,00*48<CR><LF>
$GPRMC,,V,,,,,,,,,,N*53<CR><LF>
$GPVTG,,,,,,,,,,,,N*30<CR><LF>
$GPGGA,,,,,,0,00,99.99,,,,,,*48<CR><LF>
$GPGSA,A,1,,,,,,,,,,,,,99.99,99.99,99.99*30<CR><LF>
$GPGSV,1,1,00*79<CR><LF>
$GPGLL,,,,,,V,N*64<CR><LF>
$GPZDA,,,,,,,,,,00,00*48<CR><LF>
$GPRMC,,V,,,,,,,,,,N*53<CR><LF>
$GPVTG,,,,,,,,,,,,N*30<CR><LF>
$GPGGA,,,,,,0,00,99.99,,,,,,*48<CR><LF>
$GPGSA,A,1,,,,,,,,,,,,,99.99,99.99,99.99*30<CR><LF>
$GPGSV,1,1,00*79<CR><LF>
$GPGLL,,,,,,V,N*64<CR><LF>
$GPZDA,,,,,,,,,,00,00*48<CR><LF>
$GPRMC,,V,,,,,,,,,,N*53<CR><LF>
$GPVTG,,,,,,,,,,,,N*30<CR><LF>
$GPGGA,,,,,,0,00,99.99,,,,,,*48<CR><LF>
$GPGSA,A,1,,,,,,,,,,,,,99.99,99.99,99.99*30<CR><LF>
$GPGSV,1,1,00*79<CR><LF>
$GPGLL,,,,,,V,N*64<CR><LF>
$GPZDA,,,,,,,,,,00,00*48<CR><LF>
$GPRMC,,V,,,,,,,,,,N*53<CR><LF>
$GPVTG,,,,,,,,,,,,N*30<CR><LF>
$GPGGA,,,,,,0,00,99.99,,,,,,*48<CR><LF>
$GPGSA,A,1,,,,,,,,,,,,,99.99,99.99,99.99*30<CR><LF>
$GPGSV,1,1,00*79<CR><LF>
```

รูปที่ 4.3 ข้อมูลที่ส่งออกมาจากเครื่องรับจีพีเอสโดยรับสัญญาณไม่ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

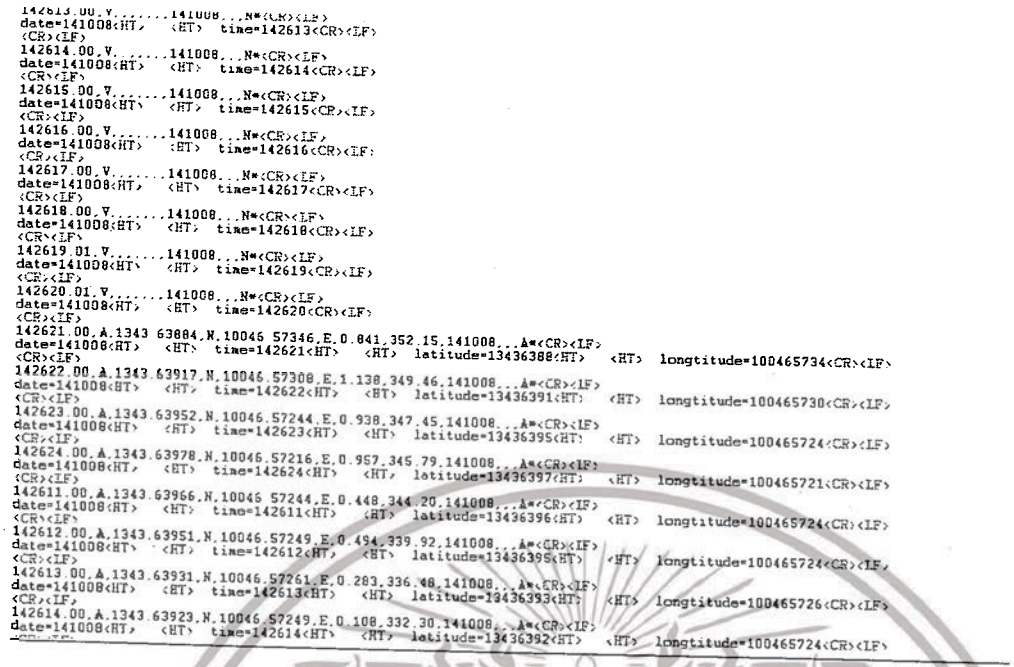
```
14/10/2551 21:33:45.81 [RX] - $GPRMC,143401.00,A,1343.63074,N,10046.57370,E,0.260,7.70,141008,,,A*63<CR><LF>
$GPVTG,7.70,T,,M,0.260,N,0.481,K,A*34<CR><LF>
$GPGGA,143401.00,1343.63074,N,10046.57370,E,1,04,2.76,10.5,M,-27.2,M,,*40<CR><LF>
$GPGSA,A,3,15,12,18,04,,,,,,,,,3.23,2.76,1.67*09<CR><LF>
$GPGSV,2,1,08,26,71,117,,15,69,168,45,29,42,321,,12,24,213,36*7F<CR><LF>
$GPGSV,2,2,08,05,22,230,,18,13,252,45,04,08,097,48,02,,,33*46<CR><LF>
$GPGLL,1343.63074,N,10046.57370,E,143401.00,A,A*6C<CR><LF>
$GPZDA,143401.00,14,10,2008,00,00*6B<CR><LF>
$GPRMC,143402.00,A,1343.63086,N,10046.57370,E,0.024,6.82,141008,,,A*63<CR><LF>
$GPVTG,6.82,T,,M,0.024,N,0.044,K,A*37<CR><LF>
$GPGGA,143402.00,1343.63086,N,10046.57370,E,1,04,2.76,10.7,M,-27.2,M,,*4C<CR><LF>
$GPGSA,A,3,15,12,18,04,,,,,,,,,3.23,2.76,1.67*09<CR><LF>
$GPGSV,3,1,09,26,71,117,,15,69,168,46,29,42,321,,12,24,213,36*7C<CR><LF>
$GPGSV,3,2,09,05,22,230,,18,13,252,45,04,08,097,48,02,,,33*46<CR><LF>
$GPGSV,3,3,09,30,20,256,,*40<CR><LF>
$GPGLL,1343.63086,N,10046.57370,E,143402.00,A,A*62<CR><LF>
$GPZDA,143402.00,14,10,2008,00,00*68<CR><LF>
$GPRMC,143403.00,A,1343.63085,N,10046.57369,E,0.016,,141008,,,A*7A<CR><LF>
$GPVTG,,T,,M,0.016,N,0.030,K,A*27<CR><LF>
$GPGGA,143403.00,1343.63085,N,10046.57369,E,1,04,2.76,10.9,M,-27.2,M,,*48<CR><LF>
$GPGSA,A,3,15,12,18,04,,,,,,,,,3.23,2.76,1.67*09<CR><LF>
$GPGSV,3,1,09,26,71,117,,15,69,168,46,29,42,321,,12,24,213,36*7C<CR><LF>
$GPGSV,3,2,09,05,22,230,,18,13,252,45,04,08,097,48,02,,,31*44<CR><LF>
$GPGSV,3,3,09,30,20,256,34*47<CR><LF>
$GPGLL,1343.63065,N,10046.57369,E,143403.00,A,A*68<CR><LF>
$GPZDA,143403.00,14,10,2008,00,00*69<CR><LF>
$GPRMC,143404.00,A,1343.63089,N,10046.57370,E,0.012,,141008,,,A*7D<CR><LF>
$GPVTG,,T,,M,0.012,N,0.022,K,A*20<CR><LF>
$GPGGA,143404.00,1343.63089,N,10046.57370,E,1,04,2.76,11.0,M,-27.2,M,,*43<CR><LF>
$GPGSA,A,3,15,12,18,04,,,,,,,,,3.23,2.76,1.67*09<CR><LF>
$GPGSV,3,1,09,26,71,117,,15,69,168,46,29,42,321,,12,24,213,36*7C<CR><LF>
$GPGSV,3,2,09,05,22,230,,18,13,252,45,04,08,097,48,02,,,29*4D<CR><LF>
$GPGSV,3,3,09,30,20,256,34*47<CR><LF>
$GPGLL,1343.63089,N,10046.57370,E,143404.00,A,A*6B<CR><LF>
$GPZDA,143404.00,14,10,2008,00,00*6E<CR><LF>
$GPRMC,143405.00,A,1343.63098,N,10046.57370,E,0.012,,141008,,,A*7C<CR><LF>
$GPVTG,,T,,M,0.012,N,0.022,K,A*20<CR><LF>
$GPGGA,143405.00,1343.63098,N,10046.57370,E,1,04,2.76,11.2,M,-27.2,M,,*40<CR><LF>
$GPGSA,A,3,15,12,18,04,,,,,,,,,3.22,2.76,1.67*08<CR><LF>
$GPGSV,3,1,09,26,71,117,,15,69,168,46,29,42,321,,12,24,213,36*7C<CR><LF>
$GPGSV,3,2,09,05,22,230,,18,13,252,45,04,08,097,48,02,,,26*42<CR><LF>
$GPGSV,3,3,09,30,20,256,34*47<CR><LF>
$GPGLL,1343.63098,N,10046.57370,E,143405.00,A,A*6A<CR><LF>
$GPZDA,143405.00,14,10,2008,00,00*6F<CR><LF>
$GPRMC,143406.00,A,1343.63100,N,10046.57368,E,0.049,6.11,141008,,,A*60<CR><LF>
$GPVTG,6.11,T,,M,0.049,N,0.091,K,A*3E<CR><LF>
```

รูปที่ 4.4 ข้อมูลที่ส่งออกมาจากเครื่องรับจีพีเอสโดยรับสัญญาณได้

```
143207.00,V,,,,,,,,,141008,,,N*<CR><LF>
<CR><LF>
143208.00,V,,,,,,,,,141008,,,N*<CR><LF>
<CR><LF>
143209.00,V,,,,,,,,,141008,,,N*<CR><LF>
<CR><LF>
143210.00,V,,,,,,,,,141008,,,N*<CR><LF>
<CR><LF>
143211.00,V,,,,,,,,,141008,,,N*<CR><LF>
<CR><LF>
143212.00,V,,,,,,,,,141008,,,N*<CR><LF>
<CR><LF>
143213.01,V,,,,,,,,,141008,,,N*<CR><LF>
<CR><LF>
143214.01,V,,,,,,,,,141008,,,N*<CR><LF>
<CR><LF>
143215.00,V,,,,,,,,,141008,,,N*<CR><LF>
<CR><LF>
143216.00,V,,,,,,,,,141008,,,N*<CR><LF>
<CR><LF>
143217.00,V,,,,,,,,,141008,,,N*<CR><LF>
<CR><LF>
143218.00,V,,,,,,,,,141008,,,N*<CR><LF>
<CR><LF>
143219.00,A,1343.64142,N,10046.57269,E,0.765,47.62,141008,,,A*<CR><LF>
<CR><LF>
143220.00,A,1343.64183,N,10046.57276,E,0.534,55.29,141008,,,A*<CR><LF>
<CR><LF>
143221.00,A,1343.64186,N,10046.57276,E,0.283,63.78,141008,,,A*<CR><LF>
<CR><LF>
143222.00,A,1343.64188,N,10046.57275,E,0.145,67.67,141008,,,A*<CR><LF>
<CR><LF>
143223.00,A,1343.64203,N,10046.57272,E,0.376,62.67,141008,,,A*<CR><LF>
<CR><LF>
143224.00,A,1343.64230,N,10046.57266,E,0.176,58.94,141008,,,A*<CR><LF>
<CR><LF>
143225.00,A,1343.64257,N,10046.57262,E,0.103,60.73,141008,,,A*<CR><LF>
<CR><LF>
143226.00,A,1343.64266,N,10046.57264,E,0.067,64.12,141008,,,A*<CR><LF>
<CR><LF>
143227.00,A,1343.64282,N,10046.57265,E,0.172,67.16,141008,,,A*<CR><LF>
<CR><LF>
143228.00,A,1343.64315,N,10046.57260,E,0.196,62.78,141008,,,A*<CR><LF>
<CR><LF>
143229.00,A,1343.64339,N,10046.57256,E,0.002,,141008,,,A*<CR><LF>
<CR><LF>
143230.00,A,1343.64367,N,10046.57250,E,0.013,,141008,,,A*<CR><LF>
```

รูปที่ 4.5 ข้อมูลหลังการกรองโดยรับมาเพียงประโยคของ $GPRMC

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.6 ข้อมูลหลังการกรองโดยกรองเฉพาะประโยคที่ต้องการ

รูปที่ 4.7 ข้อมูลที่ต้องจะส่งไปในตัวแปรชื่อว่า data

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 การทดลองวัดค่าพิกัดจีพีเอสในสถานที่บริเวณรอบๆ สถาบัน

ตารางที่ 4.1 การวัดค่าจีพีเอสในสถานที่รอบๆ สถาบัน

เวลา	ละติจูด	ลองจิจูด	สถานที่
00.32 น.	1343.5854 N	10046.6629 E	หน้าลานพระจอม
00.50 น.	1344.0281 N	10046.6823 E	สะพานกลับรถ(สะพานข้ามมอเตอร์เวย์)
01.02 น.	1343.3185 N	10046.8592 E	หน้า TOP
01.10 น.	1343.3129 N	10047.3639 E	หัวตะเข้
01.23 น.	1343.1999 N	10046.5961 E	ทางเข้าสนามบิน
01.33 น.	1343.3144 N	10046.1246 E	หน้าทางเข้าวัดปลูก
01.42 น.	1343.6619 N	10045.8599 E	RNP สุวรรณภูมิ
01.50 น.	1343.8562 N	10046.1209 E	เกกี
02.00 น.	1343.5856 N	10046.6691 E	หน้าคณะวิศวกรรมศาสตร์

จากผลที่ได้จะแสดงให้เห็นว่าค่าที่ได้อาจจะมีค่าที่ใกล้เคียงกัน โดยจะแตกต่างกันเพียงค่าที่อยู่หลังจุดทศนิยม เนื่องจากบริเวณที่วัดพิกัดของดาวเทียมนั้นมีบริเวณที่อยู่ใกล้กัน จึงไม่สามารถมองเห็นความแตกต่างของจุดพิกัด ได้อย่างชัดเจน

4.4 การทดลองความแม่นยำของจีพีเอส

การทดลองนี้จะทำการเก็บค่าที่อ่านได้จากโมดูลจีพีเอสทุก 2 วินาทีโดยที่โมดูลจีพีเอสจะวางไว้ ณ ตำแหน่งเดิมตลอดเวลา

ตารางที่ 4.2 การวัดความคาดเคลื่อนของข้อมูลที่จุดๆเดียวกัน

เวลา	ละติจูด	ลองจิจูด
05.35.16 น.	1344.0540N	10046.4648E
05.35.18 น.	1344.0535N	10046.4642E
05.35.20 น.	1344.0496N	10046.4667E
05.35.22 น.	1344.0495N	10046.4668E
05.35.24 น.	1344.0493N	10046.4661E
05.35.26 น.	1344.0504N	10046.4651E
05.35.28 น.	1344.0524N	10046.4640E
05.35.30 น.	1344.0569N	10046.4608E

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางจะเห็นได้ว่าค่าที่โมดูลจีพีเอสส่งออกมานั้น มีค่าไม่คงที่ทั้งที่อยู่ในตำแหน่งเดียวกัน เพราะฉะนั้นแสดงว่าในระบบจีพีเอสก็มีความผิดพลาดเกี่ยวกับตำแหน่ง ตามตารางจะเห็นว่าค่าที่ผิดพลาดไปนี้ก็ขึ้นอยู่กับจำนวนดาวเทียมที่โมดูลจีพีเอสรับสัญญาณมาคำนวณ โดยที่ถ้าโมดูลจีพีเอสรับสัญญาณจากดาวเทียมได้มากดวงก็จะทำให้ค่าที่คำนวณแล้วส่งออกมานั้นมีค่าแม่นยำมากขึ้น ในทำนองกลับกันถ้าโมดูลจีพีเอสรับสัญญาณจากดาวเทียมได้น้อยดวงก็จะทำให้ค่าที่คำนวณแล้วส่งออกมานั้นน้อยลง

4.5 การทดลองส่งคำสั่ง AT COMMAND เพื่อใช้โมดูลจีพีอาร์เอสติดต่อกับเซิร์ฟเวอร์

โดยเราจะทำการใช้โมดูลจีพีอาร์เอส ติดต่อกับคอมพิวเตอร์โดยผ่านทางโปรแกรมไฮเปอร์เทอร์มินอลของวินโดว์ โดยคำสั่งที่ใช้ในการส่งข้อมูลมีดังต่อไปนี้ โดยจากตัวอย่างที่จะแสดงให้เห็นนั้น จะเป็นการสั่งคำสั่ง AT COMMAND ไปแล้วจะถูกตอบกลับโดยโมดูลจีพีอาร์เอส

AT

OK

ATI

SIMCOM_Ltd

SIMCOM_SIM300C

Revision:1008B12SIM300C32_SPANSION

OK

AT+COPS?

+COPS: 0,0,"DTAC"

OK

AT+CIPSTATUS

OK

STATE: IP INITIAL

AT+CREG=1

OK

AT+CGDCONT=1,"IP","www.dtac.co.th"

OK

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

AT+CSTT=”www.dtac.co.th”

OK

AT+CIICR

OK

AT+CIFSR

115.67.90.91

AT+CIPSTATUS

OK

STATE: IP STATUS

AT+CDNSCFG="203.155.33.1","202.44.144.33"

OK

AT+CDNSORIP=0

OK

AT+CIPSTATUS

OK

STATE: IP STATUS

AT+CIPSTART="TCP","161.246.18.189","80"

OK

CONNECT OK

AT+CIPSTATUS

OK

STATE: CONNECT OK

AT+CIPSEND

> GET /data/logger.php?data=Project HTTP/1.1

host: 161.246.18.189

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

SEND OK

HTTP/1.1 200 OK

Date: Tue, 27 Jan 2009 19:15:21 GMT

Server: Apache/2.2.8 (Win32) PHP/5.2.6

X-Powered-By: PHP/5.2.6

Content-Length: 14

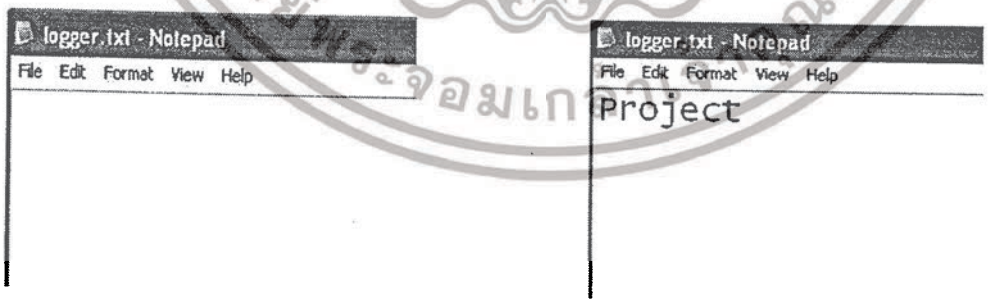
Content-Type: text/html; charset=TIS-620

Data = Project

CLOSED

โดยหลังจากที่เราส่งค่าไปที่ Server ได้สำเร็จจะมีคำตอบกลับมาจาก Server ว่า HTTP/1.1 200 OK ดังตัวอย่างข้างบน และที่ Server ก็ได้ทำการเขียนโปรแกรมมาทำการรับข้อมูลโดยใช้ภาษา PHP ในการเขียนมารับโดยมีตัวโปรแกรมดังต่อไปนี้

```
<?php
        $a=fopen("logger.txt","w+");
        fputs($a,"".$data);
        fputs($a,"\r\n");
        fclose($a);
        echo("Data = $data");
?>
```



รูปที่ 4.8 ภาพก่อน และหลังการรับข้อมูลเข้ามายัง Server

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.6 ทดลองส่งข้อมูลที่รับจากจีพีเอส ไปยัง Server โดยผ่านโมดูลจีพีอาร์เอส

โดยในข้อมูลข้างล่างนั้น ได้ทำการตรวจจับข้อมูลซึ่งเป็นส่วนคำสั่ง AT Command และข้อมูลที่จะทำการส่ง โดยวัดจากในส่วนของไมโครคอนโทรเลอร์ก่อนส่งข้อมูลออกไปที่ จีพีอาร์เอส

28/1/2552 04:22:13.73 [RX] - AT+COPS?<CR>

AT+CREG=1<CR>

AT+CGDCONT=1,"IP","www.dtac.co.th"<CR>

AT+CSTT="www.dtac.co.th"<CR>

AT+CIICR<CR>

AT+CIFSR<CR>

AT+CDNSCFG="203.155.33.1","202.44.144.33"<CR>

AT+CDNSORIP=0<CR>

AT+CIPSTATUS<CR>

AT+CIPSTART="TCP","161.246.18.189","80"<CR>

AT+CIPSEND<CR>

GET /project/gprs.php?data=270109212424134323 80N100464373E0.297Ho HTTP/1.1<CR><LF>

host: 161.246.18.189<CR><LF>

<CR><LF>

<SUB>[AT+CIPSTART="TCP","161.246.18.189","80"<CR>

AT+CIPSEND<CR>

GET /project/gprs.php?data=270109212429134323 82N100464364E0.365Ho HTTP/1.1<CR><LF>

host: 161.246.18.189<CR><LF>

<CR><LF>

<SUB>[AT+CIPSTART="TCP","161.246.18.189","80"<CR>

AT+CIPSEND<CR>

GET /project/gprs.php?data=270109212434134323 63N100464367E0.144Ho HTTP/1.1<CR><LF>

host: 161.246.18.189<CR><LF>

<CR><LF>

<SUB>[AT+CIPSTART="TCP","161.246.18.189","80"<CR>

AT+CIPSEND<CR>

GET /project/gprs.php?data=270109212439134323 15N100464373E0.562Ho HTTP/1.1<CR><LF>

host: 161.246.18.189<CR><LF>

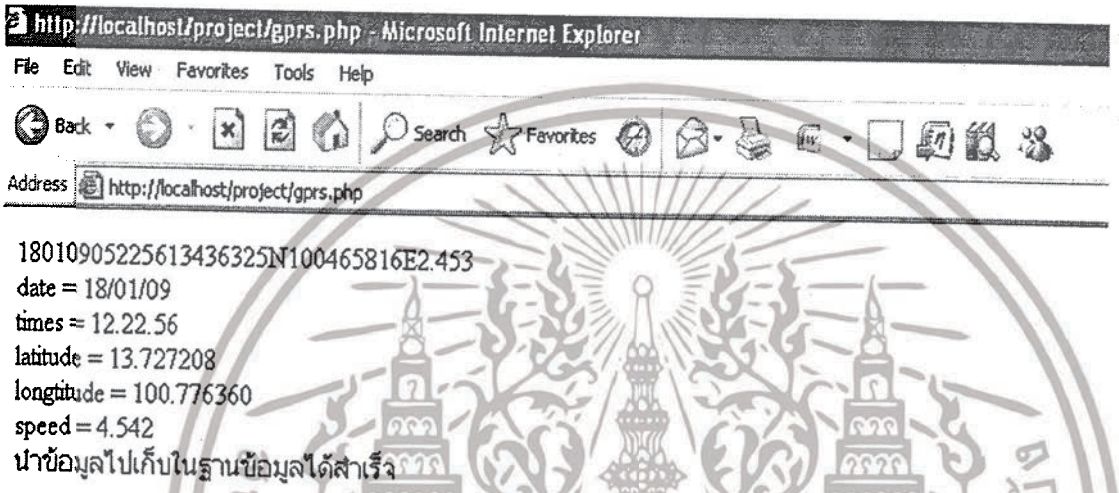
<CR><LF>

<SUB>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.7 ทดลองการรับค่าจากจีพีอาร์เอส มาเก็บยังฐานข้อมูลใน Server

ในตัวอย่างนี้ได้ สมมติข้อมูลที่ส่งเข้ามาในตัวแปลที่จะส่งขึ้นมา data โดยเนื่องจากการส่งข้อมลจริงๆ จะไม่สามารถโชว์ข้อมูลจริงๆ ที่ส่งมาให้เห็นได้ เพราะข้อมูลที่ส่งมาจะถูกนำไปเก็บในฐานข้อมูลโดยอัตโนมัติ โดยมีโปรแกรมที่เขียนขึ้นด้วยภาษา PHP เป็นตัวจัดการในการทำงานทั้งหมด โดยข้อมูลที่ส่งเข้ามาจะมีลักษณะดังนี้ “1801090522561343632 5N100465816E2.453” โดยเมื่อทำการรันโปรแกรมจะมีลักษณะดังนี้



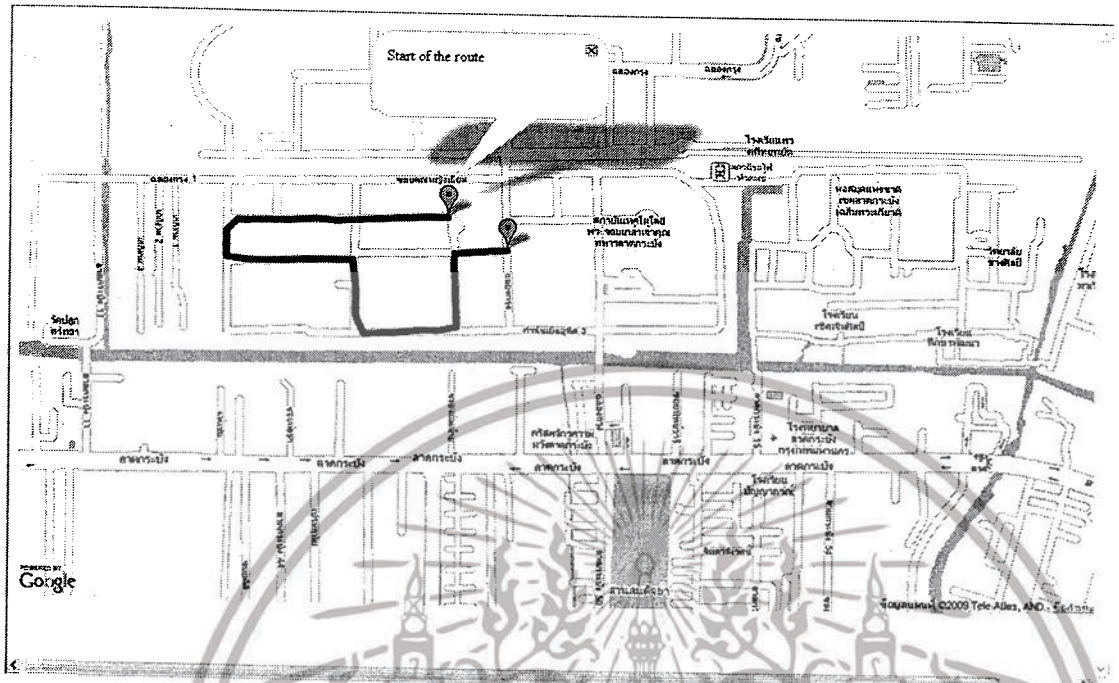
รูปที่ 4.9 ข้อมูลที่ถูกนำไปเก็บในฐานข้อมูล

4.8 ทดลองการนำค่าจากฐานข้อมูลไปทำการแสดงในแผนที่ Google Map

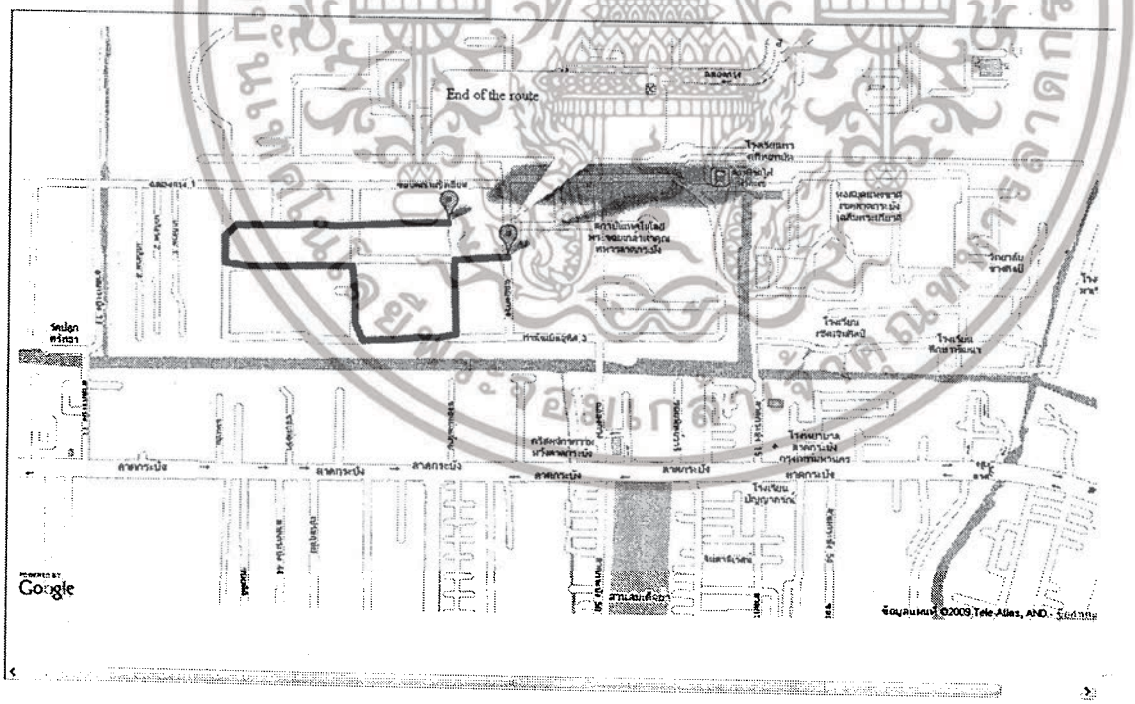
ในการนำข้อมูลไปแสดงในแผนที่นั้นจะทำการแสดงใน 2 ลักษณะ โดยจะทำการแสดงแบบสามารถดูเส้นทางในการเดินทางย้อนหลังได้ (History) และอีกแบบคือทำการแสดงแบบแสดงผลในตอนนั้นขึ้นทางหน้าจอ ของฝั่ง Server (Real times) โดยในการแสดงแบบดูประวัติการเดินทางนั้น จะมีเส้นทางเป็นสี เพื่อทำการบอกว่าเคยเดินทางไปทางไหน โดยสามารถเลือกดูได้ว่าจะดูวันไหน และเวลาใด ดังแสดงในรูปด้านล่างนี้ โดยในการแสดงแผนที่นั้น จะอาศัยแผนที่จาก Google Map เป็นตัวแสดงค่าออกทางแผนที่ โดยหลักการทำงานคือ เราจะทำการเรียกใช้ฟังก์ชันของ Google Map แล้วนำค่า ละติจูด กับลองจิจูด ที่เก็บไว้ในฐานข้อมูลไปทำการแสดงเป็นจุด และต้องทำการเชื่อมต่ออินเตอร์เน็ตตลอดเวลาจึงจะสามารถทำการแสดงจุดในแผนที่ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.8.1 History



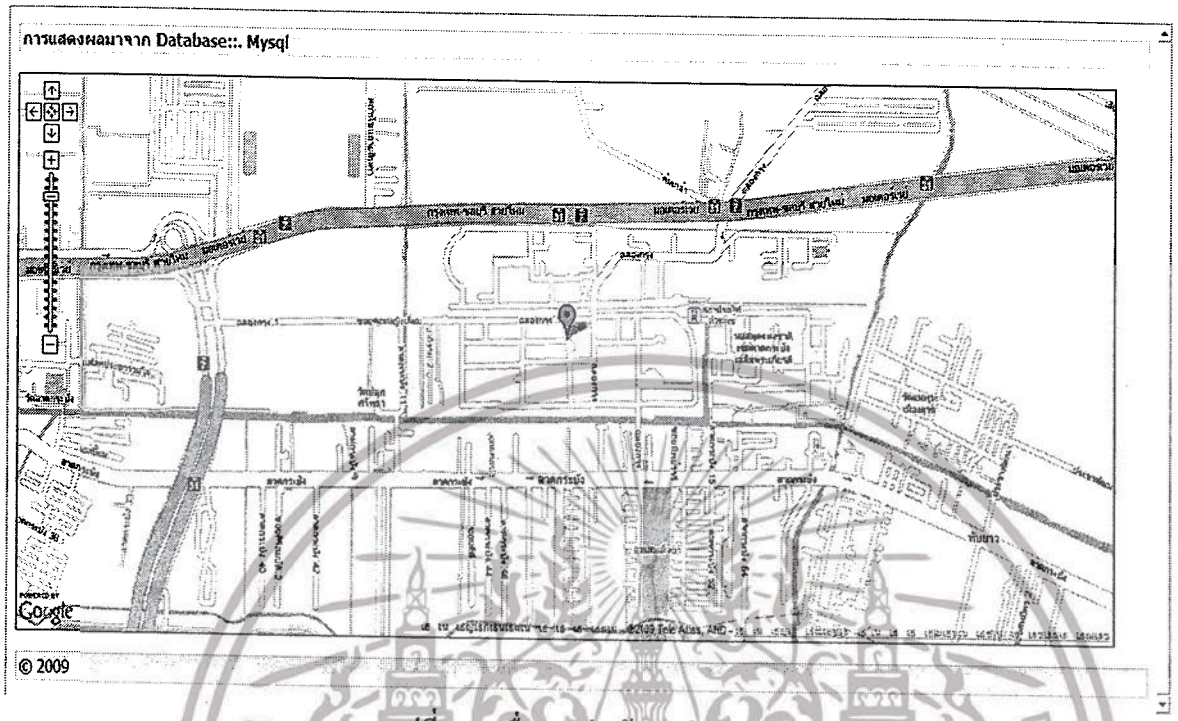
รูปที่ 4.10 จุดจากฐานข้อมูลโดยเริ่มจากจุดเริ่มต้น



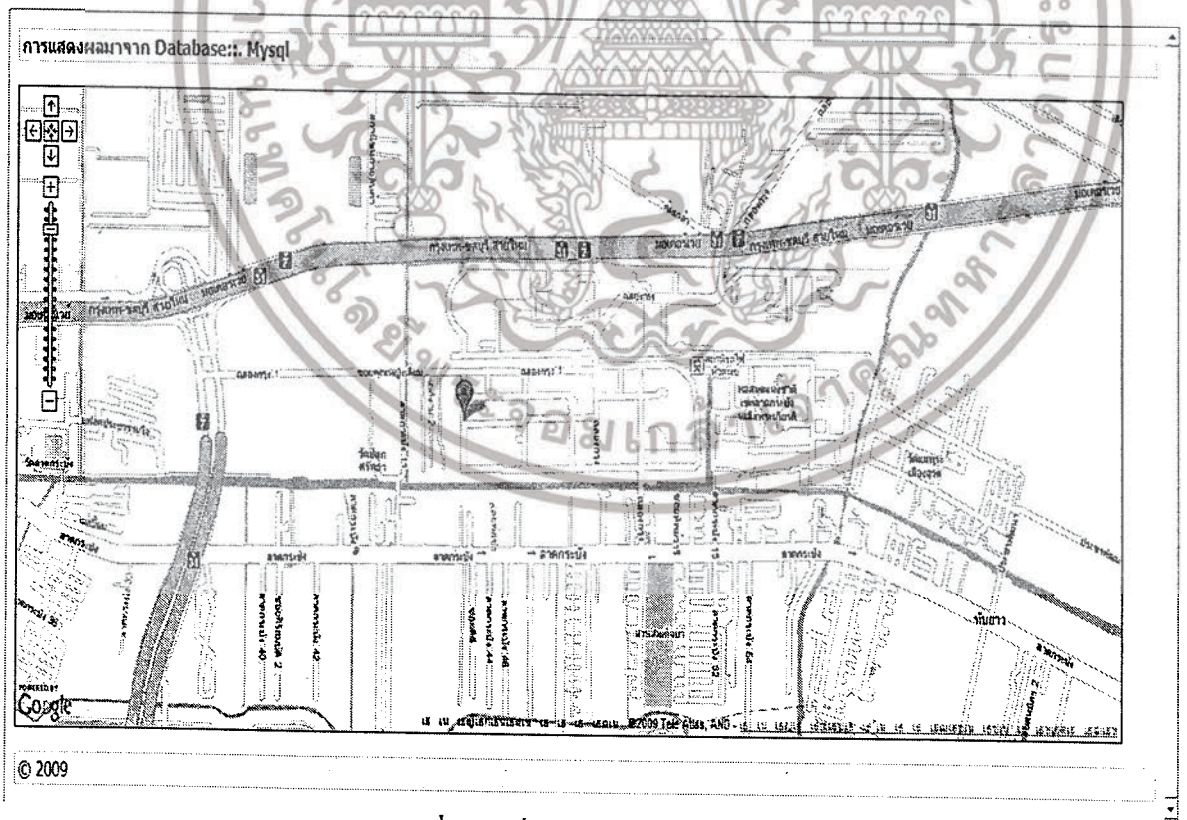
รูปที่ 4.11 จุดจากฐานข้อมูลโดยเริ่มจากจุดสิ้นสุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.8.2 Real times

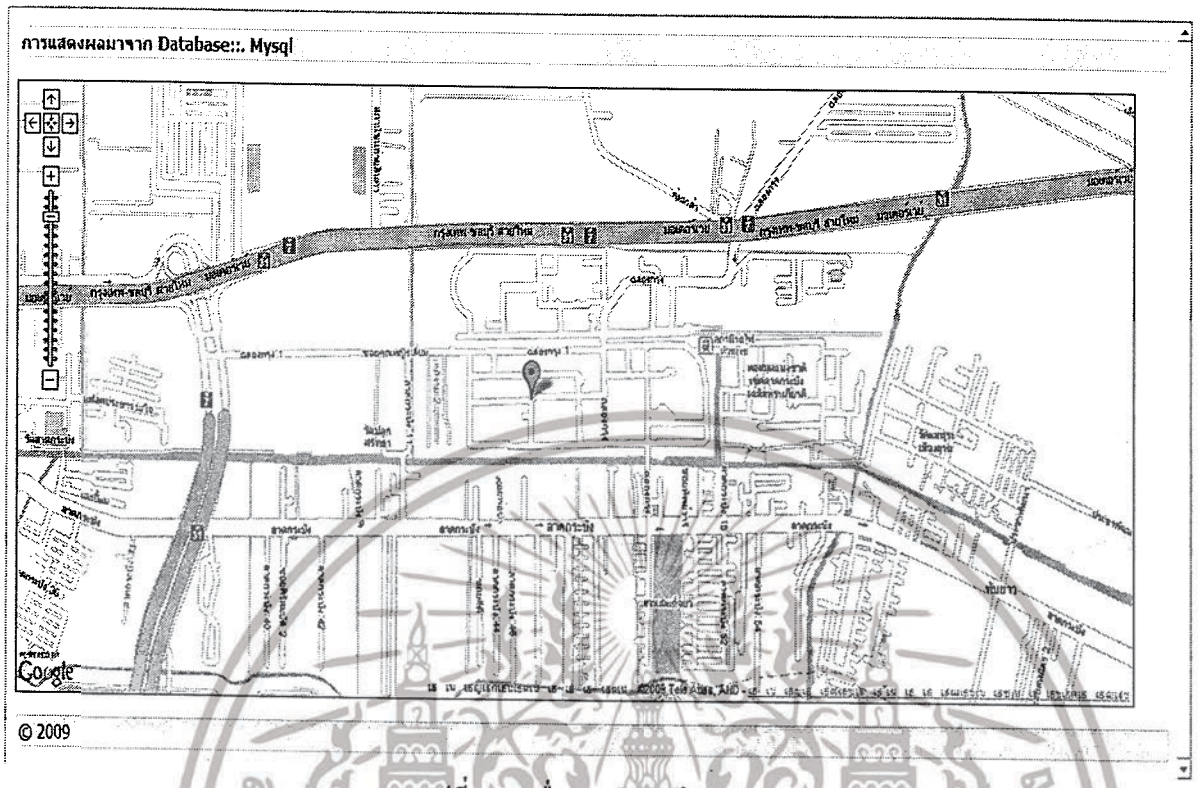


รูปที่ 4.12 เมื่อรถอยู่หน้าภาคโทรคมนาคม

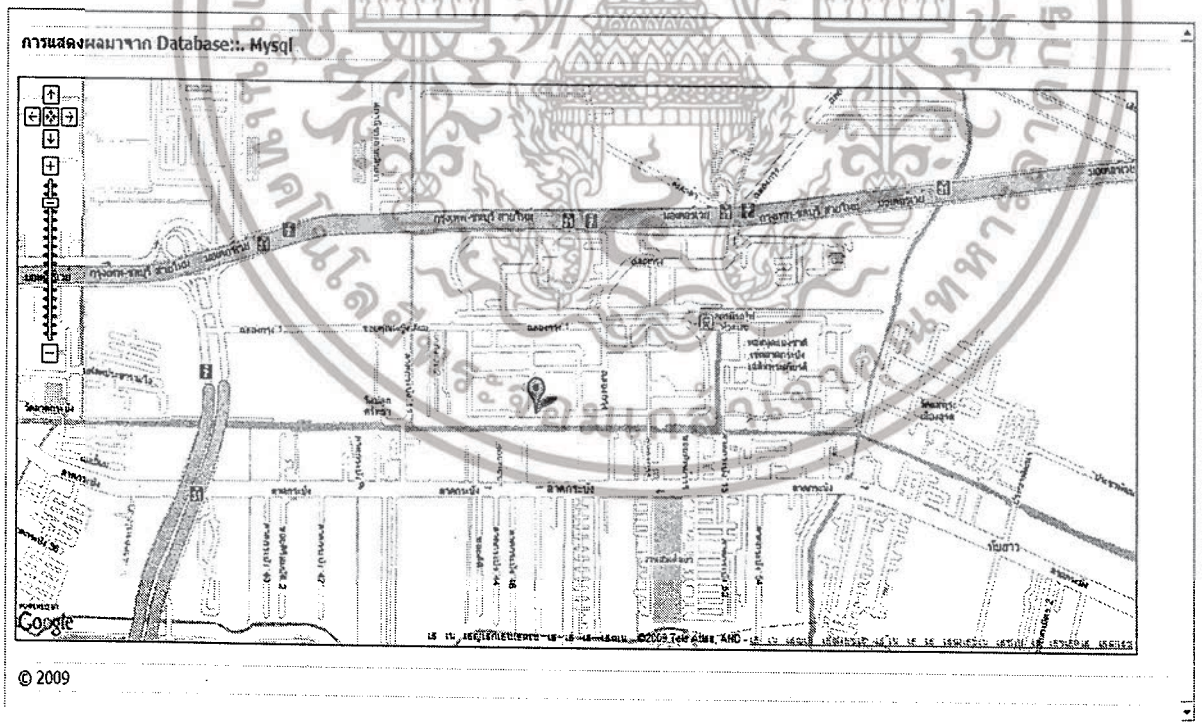


รูปที่ 4.13 เมื่อรถอยู่ข้างโรงอาหารตึก 12

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

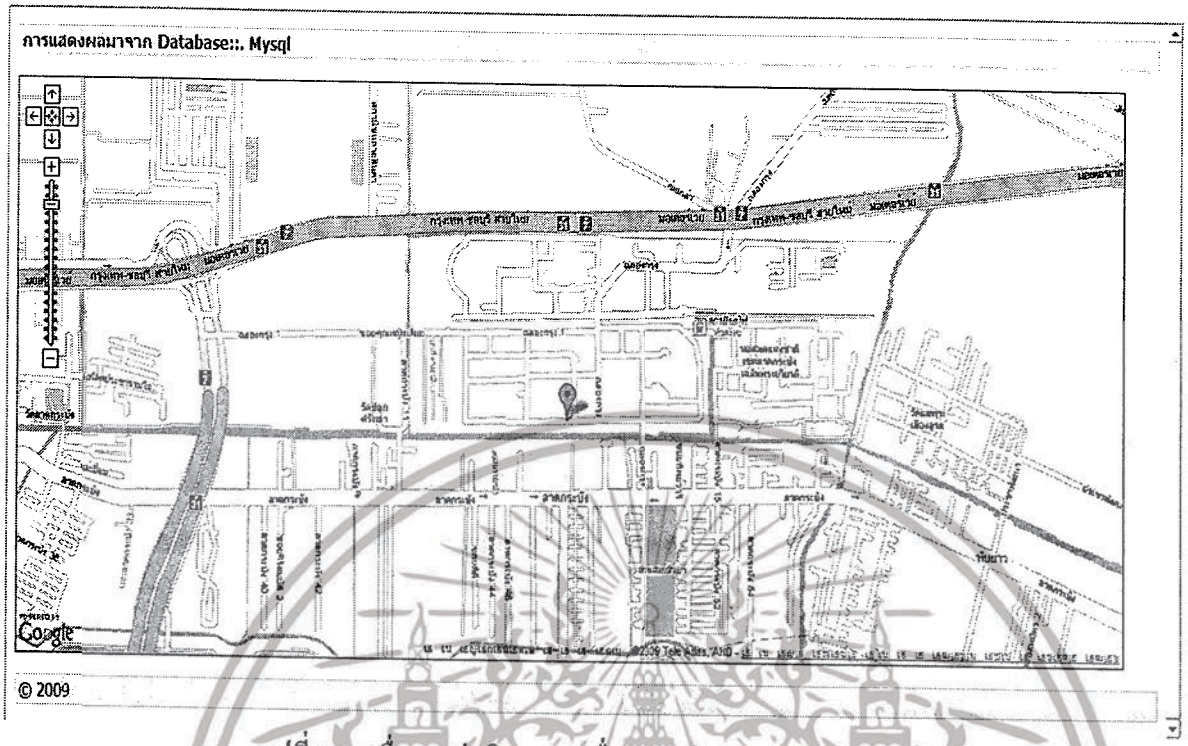


รูปที่ 4.14 เมื่อรถอยู่หลังตึกกิจกรรม



รูปที่ 4.15 เมื่อรถอยู่บริเวณคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.16 เมื่อรถอยู่บริเวณทางเชื่อมระหว่างคณะวิศวกรรมศาสตร์กับคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
สรุปผลและวิจารณ์การทดลอง

สรุปผลการทดลอง

ผลที่ได้จากการวัดนั้นค่าที่ได้จาการวัดจากโมดูลจีพีเอสโดยที่ยังไม่ได้กรองข้อมูลจะได้ค่าต่างๆ มาหลายค่าเช่น ค่าของ $GPVTG, $GPGGA, $GPGSA, $GPRMC, $GPGSV, $GPZDA เป็นต้น ซึ่งค่าที่จะนำมาใช้เป็นข้อมูลก็คือ $GPRMC โดยค่าที่ได้จะเป็นประโยคที่มีข้อความอักขระอื่นๆแตกต่างกันโดยจะคั้นด้วยเครื่องหมายคอมม่า (,) โดยค่าที่รับมาได้นั้นจะมี วันที่, เวลา, ความเร็ว, ละติจูด, ลองจิจูด ซึ่งจะใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ (PIC18F458) เป็นตัวควบคุมในการแบ่งข้อมูลออกเป็นส่วนๆ แล้วนำมารวมกันเป็นประโยคใหม่ที่สั้นกว่าเดิม แล้วจากนั้นก็ทำการส่งข้อมูลมาไว้ในตัวแปร เพื่อที่จะส่งข้อมูลผ่าน จีพีอาร์เอสไปยังเซิร์ฟเวอร์ โดยที่เซิร์ฟเวอร์ จะมีโปรแกรมทำการรันไว้ เพื่อที่จะรับข้อมูลจากโมดูลจีพีอาร์เอสมาเก็บไว้ในฐานข้อมูล หลังจากนั้นจึงนำข้อมูลที่นำมาเก็บไว้มาพล็อตจุดในแผนที่ของ Google Map โดยการนำข้อมูลมาพล็อตนั้นจะมีทั้งแบบเป็น Real times และแบบ History โดยในแบบ History นี้ทำการเก็บข้อมลไว้ในฐานข้อมูล และสามารถเรียกดูได้ผ่านทางเว็บบราวเซอร์ ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ (PIC18F458) เป็นตัวควบคุมในการ แบ่งข้อมูลออกเป็นส่วน แล้วจากนั้นก็ทำการส่งข้อมูลไปที่คอมพิวเตอร์โดยผ่านทางพอร์ต RS-232

วิจารณ์ผลการทดลอง

เนื่องจากไนการเปิดใช้เครื่องรับจีพีเอสในช่วงระยะแรกๆ อาจจะไม่สามารถรับค่าของจีพีเอสได้ทั้งหมดจึงต้องรอสักประมาณ 2 นาทีจึงจะสามารถรับค่าได้ทั้งหมดและเมื่อทำการวัดจุดที่ไม่สามารถรับสัญญาณได้ ค่าที่รับมาก็จะเกิดความผิดพลาดของข้อมูล ซึ่งถ้าจุดที่วัดสัญญาณสามารถกลับมารับสัญญาณได้ก็จะทำการส่งค่าที่ถูกต้องไปยังเซิร์ฟเวอร์ ได้ถูกต้อง และค่าพิกัดที่รับมานั้นจะเกิดความผิดพลาดบ้างเนื่องจากเกิดการหักเหของคลื่นในชั้นบรรยากาศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

[1] Elliott D. Kaplan, Chris Hegarty, "Understanding GPS: Principles and Applications", Artech Home. 1996.

[2] Rick Broida, "How to do everything with your GPS", McGraw-Hill Osborne Media.2003.

[3] อภิชาติ เธียรปรีชา, อภิชาติ ศิริรัตนบุญชัย, "ระบบบอกตำแหน่งโดยใช้อุปกรณ์ GPS = GPS tracking system", ปริญญานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมโทรคมนาคม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 2547.

[4] นิลรัตน์ สุขสำราญ, บรรพต ไชยกิจ, "การประยุกต์ใช้งานดาวเทียมจีพีเอสกับระบบนำร่องรถยนต์ = GPS application for car navigator ",ปริญญานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมอิเล็คทรอนิกส์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 2541.

[5] เมธี มานันตพงศ์, อิศรา เพชรเลิศอนันต์, "การศึกษาเกี่ยวกับเครื่องรับสัญญาณ GPS = Global positioning system (GPS) receiver study", ปริญญานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมโทรคมนาคม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 2541.

[6] นันทวัฒน์ เพชรมณี, ประพันธ์ เผือก , "การบอกพิกัดบนแผนที่โดยใช้จีพีเอส = GPS for mapping ",ปริญญานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมอิเล็คทรอนิกส์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 2546

[7] เดชฤทธิ์ มณีธรรม, สำเริง เต็มราม, "คัมภีร์ไมโครคอนโทรลเลอร์ PIC = Microcontroller PIC ", เคทีพี คอมพ์ คอนซัลท์. 2549

[8] เทพ จารุรัตน์มงคล, ประทีป วงศ์จิรชยา, "ระบบควบคุมโดยใช้ PIC ไมโครคอนโทรลเลอร์ = PIC microcontroller based control systems ", ", ปริญญานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมอิเล็คทรอนิกส์เชิงกล สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 2547.

[9] สาธิต ชัยวิวัฒน์ตระกูล, "เติมเทคนิค MySQL ให้เติมประสิทธิภาพ", อิตติ้ กรุ๊ป. 2547.

[10] บัญชา ปะสีละเตสัง, "คู่มือพัฒนาเว็บด้วย PHP 5 และ MySQL 5", ซีเอ็ดยูเคชั่น. 2550.

[11] http://www.pcc.psu.ac.th/~mcu/aticle/GPS01.htm

[12] http://www.thaitechnics.com/nav/gps_t.html

[13] http://code.google.com/apis/maps/

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

โปรแกรมรับค่าจากโมดูล จีพีเอส

```
#include <18f458.h>
#include<string.h>
#include<stdlib.h>
#include<stdio.h>
#use delay(clock=10000000)
#define TOUCH_PIN  PIN_C5
#include "touch.c"
#fuses HS,PROTECT,NOWDT,NOBROWNOUT
#use rs232(baud=9600,xmit=pin_c2,rcv=pin_c3,stream=GPS,errors)
#use rs232(baud=9600,xmit=pin_c6,rcv=pin_c7,stream=COM1,errors)
void main()
{
char sentent[6] ="GPRMC";
int i,k,c;
char gps_data[62],latitude[10],longtitude[11],date[7],time[7],speed[6],data[37];
while(1)
{
   i=0;
   do                                          //เก็บค่า GPS
      {
       while(fgetc(GPS) != '$');               //รอ $ เพื่อทำการเริ่มรับ sentent
            for(k=0;k<6;k++)
                gps_data[k]=fgetc(GPS);        //ทำการเก็บค่าตัวอักษร 6 ตัวแรก ใน buffer[] เช่น GPRMC
       }while(strncmp(gps_data,sentent,5)!=0); //ทำการเปรียบเทียบกับตัวอักษรที่เก็บไว้ในตัวแปร sentent ซึ่งก็
                                               คือ GPRMC, หากไม่ใช่ก็ทำการวนลูปเพื่อหาต่อไป
        k=0;c=0;                               //เมื่อทำการเปรียบเทียบแล้วคือ sentent GPRMC
                                               ก็ทำการเก็บค่าต่างๆ
   while(c!='*' && k<70)                       //เก็บค่าข้อมูลโดยตรวจสอบตัวอักษร "$" และไม่เกิน 62 ตัวอักษร
   {
    c = fgetc(GPS);
    gps_data[k++]= c;
   }
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
if(gps_data[10]=='V')                    //กรณีที่รับ GPS ได้บางส่วน
    {
    output_low(pin_D1);                  //ให้ LED กระพริบเมื่อ GPS รับค่าได้บางส่วน
    delay_ms(100);
    output_high(pin_D1);
    }
  else if(gps_data[10]=='A')
    output_high(pin_D1);                 //หากรับค่า GPS ได้ดีให้ LED ON
    {
        for(i=(k-11);i<(k-5);i++)        //เก็บค่า วันที่
          data[i-(k-11)]=gps_data[i];
        for(i=0;i<6;i++)                 //เก็บค่า เวลา
          data[i+6]=gps_data[i];
        for(i=12;i<16;i++)               //เก็บค่า latitude  ddmm
          data[i]=gps_data[i];
        for(i=17;i<21;i++)               //เก็บค่า latitude  mmmm
          data[i-1]=gps_data[i];
        for(i=23;i<24;i++)               //เก็บค่า latitude X
          data[i-3]=gps_data[i];
        for(i=25;i<30;i++)               //เก็บค่า longtitude dddmm
          data[i-4]=gps_data[i];
        for(i=31;i<35;i++)               //เก็บค่า longtitude mmmm
          data[i-5]=gps_data[i];
        for(i=37;i<38;i++)               //เก็บค่า longtitude X
          data[i-7]=gps_data[i];
        for(i=39;i<44;i++)               //เก็บค่า speed s.sss
          data[i-8]=gps_data[i];
    }
        fprintf(com1,"date=");
        for(i=0;i<6;i++)    fprintf(com1,"%c",date[i]);
        fprintf(com1,"\n");
        fprintf(com1,"time=");
        for(i=0;i<6;i++)    fprintf(com1,"%c",time[i]);
        fprintf(com1,"\n");
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
        fprintf(com1,"latitude=");
        for(i=0;i<9;i++)    fprintf(com1,"%c",latitude[i]);
        fprintf(com1,"\n");
        fprintf(com1,"longtitude=");
        for(i=0;i<10;i++)    fprintf(com1,"%c",longtitude[i]);
        fprintf(com1,"\n");
        fprintf(com1,"speed=");
        for(i=0;i<6;i++)    fprintf(com1,"%c",speed[i]);
        fprintf(com1,"\n**************************\n");
        fprintf(com1,"data =");
        for(i=0;i<38;i++)    fprintf(com1,"%c",data[i]);
        fprintf(com1,"\n\n");
}
}
```

โปรแกรมรับค่าจาก จีพีเอส ไปยัง เซิร์ฟเวอร์ ผ่านทาง จีพีอาร์เอส

```
#include <18f458.h>
#include<string.h>
#include<stdlib.h>
#include<stdio.h>
#use delay(clock=10000000)
#define TOUCH_PIN  PIN_C5
#define ctrl_z 0x1a
#include "touch.c"
#fuses HS,PROTECT,NOWDT,NOBROWNOUT
#use rs232(baud=9600,xmit=pin_c2,rcv=pin_c3,stream=GPS,errors)
#use rs232(baud=19200,xmit=pin_c6,rcv=pin_c7,stream=GPRS,errors)
void config()
{
  fprintf(GPRS,"AT+COPS?\r");
  delay_ms(1000);
  fprintf(GPRS,"AT+CREG=1\r");
  delay_ms(1000);
  fprintf(GPRS,"AT+CGDCONT=1,\"IP\",\"www.dtac.co.th\"\r");
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
  delay_ms(1000);
  fprintf(GPRS,"AT+CSTT=\"www.dtac.co.th\"\r");
  delay_ms(1000);
  fprintf(GPRS,"AT+CIICR\r");
  delay_ms(3000);
  fprintf(GPRS,"AT+CIFSR\r");
  delay_ms(1000);
}
void connect()
{
  fprintf(GPRS,"AT+CDNSCFG=\"203.155.33.1\",\"202.44.144.33\"\r");
  delay_ms(1000);
  fprintf(GPRS,"AT+CDNSORIP=0\r");
  delay_ms(1000);
  fprintf(GPRS,"AT+CIPSTATUS\r");
  delay_ms(1000);
}
void sent()
{
  char sentent[6] ="GPRMC";
  int i,k,c;
  char gps_data[62],data[37];
while(1)
  {
    i=0;
    do                                          //เก็บค่า GPS
      {
        while(fgetc(GPS) != '$');               //รอ $ เพื่อทำการเริ่มรับ sentent
          for(k=0;k<6;k++)
           gps_data[k]=fgetc(GPS);              //ทำการเก็บค่าตัวอักษร 6 ตัวแรก ใน buffer[] เช่น GPRMC
      }while(strncmp(gps_data,sentent,5)!=0);   //ทำการเปรียบเทียบกับตัวอักษรที่เก็บไว้ในตัวแปร sentent
                                                ซึ่งก็คือ คือ GPRMC, หากไม่ใช่ก็ทำการวนลูปเพื่อหาต่อไป
    k=0;c=0;                                    //เมื่อทำการเปรียบเทียบแล้วคือ sentent GPRMC
                                                ก็ทำการเก็บค่าต่างๆ
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
 while(c!='*' && k<70)                    //เก็บค่าข้อมูลโดยตรวจสอบตัวอักษร "$" และไม่เกิน 62 ตัวอักษร
 {
    c = fgetc(GPS);
    gps_data[k++]= c;
 }
if(gps_data[10]=='V')                     //กรณีที่รับ GPS ได้บางส่วน
 {
    output_low(pin_D1);                   //ให้ LED กระพริบเมื่อ GPS รับค่าได้บางส่วน
    delay_ms(100);
    output_high(pin_D1);
    delay_ms(100);
 }
else if(gps_data[10]=='A')
   output_high(pin_D1);                   //หากรับค่า GPS ได้ดีให้ LED ON
 {
       for(i=(k-11);i<(k-5);i++)          //เก็บค่า วันที่
         data[i-(k-11)]=gps_data[i];
       for(i=0;i<6;i++)                   //เก็บค่า เวลา
         data[i+6]=gps_data[i];
       for(i=12;i<16;i++)                 //เก็บค่า latitude ddmm
         data[i]=gps_data[i];
       for(i=17;i<21;i++)                 //เก็บค่า latitude mmmm
         data[i-1]=gps_data[i];
       for(i=23;i<24;i++)                 //เก็บค่า latitude X
         data[i-3]=gps_data[i];
       for(i=25;i<30;i++)                 //เก็บค่า longtitude dddmm
         data[i-4]=gps_data[i];
       for(i=31;i<35;i++)                 //เก็บค่า longtitude mmmm
         data[i-5]=gps_data[i];
       for(i=37;i<38;i++)                 //เก็บค่า longtitude X
         data[i-7]=gps_data[i];
       for(i=39;i<44;i++)                 //เก็บค่า speed s.sss
        data[i-8]=gps_data[i];
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
if(gps_data[10]=='A')
{
   fprintf(GPRS,"AT+CIPSTART=\"TCP\",\"161.246.18.189\",\"80\"\r");    //ทำการติดต่อกับเซิร์ฟเวอร์
   delay_ms(3000);
   fprintf(GPRS,"AT+CIPSEND\r");                                       //ทำการเริ่มส่งข้อมูล
   delay_ms(500);
   fprintf(GPRS,"GET /project/gprs.php?data=");                        //ทำการส่งข้อมูลไปยังเซิร์ฟเวอร์
    for(i=0;i<38;i++) fprintf(GPRS,"%c",data[i]);
    fprintf(GPRS," HTTP/1.1\r\n");
     fprintf(GPRS,"host: 161.246.18.189\r\n\r\n");
     fprintf(GPRS,"%c",ctrl_z);                                        //สิ้นสุดการส่งข้อมูล
     delay_ms(500);
}
}
}
}

void main()
{
  config();
  connect();
  sent();
}
```

โปรแกรมรับค่า แล้วนำข้อมูลไปเก็บไว้ในฐานข้อมูล

```
<?php
require("login.php");
$a=fopen('datagprs.txt',"w+");                                         //ทำการเปิดไฟล์ datagprs.txt
fputs($a,"".$data);                                                    //เขียนข้อมูลที่ส่งไปลงใน ไฟล์
fclose($a);                                                            //ปิดไฟล์ datagprs.txt
echo ("DATA = $data ");

$link=mysql_connect("localhost", "root", "project");                   //ติดต่อกับฐานข้อมูล
mysql_select_db("data", $link);
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
mysql_query("SET NAME 'UTF8'");
$fp=fopen("datagprs.txt", "r");                    //เปิดไฟล์ datagprs.txt
while(!feof($fp))
        {
        $buffer=fgets($fp, 40);
        echo "$buffer <br>";
        $date1=substr($buffer, 0, 2);
        $date2=substr($buffer, 2, 2);
        $date3=substr($buffer, 4, 2);
        $date=$date1."/".$date2."/".$date3;          //เก็บข้อมูลวันที่ลงในฐานข้อมูล
        echo "date = ".$date;
        $times1=substr($buffer, 6, 2);
        $times2=substr($buffer, 8, 2);
        $times3=substr($buffer, 10,2);
        $y=7;
        $w=24;
        $z=array("00","01","02","03","04","05","06","07","08","09","10","11","12","13","14","15","16","17","
18","19","20","21","22","23");
        if($times1==$z[0])
        {
                $t=$times1+$y;
        }
        else if($times1==$z[1])
        {
                $t=$times1+$y;
        }
        else if($times1==$z[2])
        {
                $t=$times1+$y;
        }
        else if($times1==$z[3])
        {
                $t=$times1+$y;
        }
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
else if($times1==$z[4])
{
        $t=$times1+$y;
}
else if($times1==$z[5])
{
        $t=$times1+$y;
}
else if($times1==$z[6])
{
        $t=$times1+$y;
}
else if($times1==$z[7])
{
        $t=$times1+$y;
}
else if($times1==$z[8])
{
        $t=$times1+$y;
}
else if($times1==$z[9])
{
        $t=$times1+$y;
}
else if($times1==$z[10])
{
        $t=$times1+$y;
}
else if($times1==$z[11])
{
        $t=$times1+$y;
}
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
else if($times1==$z[12])
{
        $t=$times1+$y;
}
else if($times1==$z[13])
{
        $t=$times1+$y;
}
else if($times1==$z[14])
{
        $t=$times1+$y;
}
else if($times1==$z[15])
{
        $t=$times1+$y;
}
else if($times1==$z[16])
{
        $t=$times1+$y;
}
else if($times1==$z[17])
{
        $t=$times1+$y-$w;
}
else if($times1==$z[18])
{
        $t=$times1+$y-$w;
}
else if($times1==$z[19])
{
        $t=$times1+$y-$w;
}
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
else if($times1==$z[20])
{
        $t=$times1+$y-$w;
}
else if($times1==$z[21])
{
        $t=$times1+$y-$w;
}
else if($times1==$z[22])
{
        $t=$times1+$y-$w;
}
else if($times1==$z[23])
{
        $t=$times1+$y-$w;
}
$times=$t.".".$times2.".".$times3;                    //เก็บข้อมูลเวลาลงในฐานข้อมูล
echo "<br>times = ".$times;
$latitude1=substr($buffer, 12, 2);
$latitude2=substr($buffer, 14, 6);
$latitude3=substr($buffer, 20, 1);
if($latitude3=="N")
{
        $latitudeA="";
}
else if($latitude3=="S")
{
        $latitudeA="-";
}
$latitudeB=($latitude2/60)*100;
$latitudeC=substr($latitudeB, 0, 6);
$latitude=$latitudeA.$latitude1.".".$latitudeC;                    //เก็บข้อมูลละติจูดลงในฐานข้อมูล
echo "<br>latitude = ".$latitude;
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
$longtitude1=substr($buffer, 21, 3);
$longtitude2=substr($buffer, 24, 6);
$longtitude3=substr($buffer, 39, 1);
if($longtitude3=="E")
{
        $longtitudeA="";
}
else if($longtitude3=="W")
{
        $longtitudeA="-";
}
$longtitudeB=($longtitude2/60)*100;
$longtitudeC=substr($longtitudeB, 0, 6);
$longtitude=$longtitudeA.$longtitude1.".".$longtitudeC;        //เก็บข้อมูลลองจิจูดลงในฐานข้อมูล
echo "<br>longtitude = ".$longtitude;
$speed1=substr($buffer, 31, 5);
$x="1.852";
$speed2=$speed1*$x;
$speed=substr($speed2, 0, 5);
echo "<br>speed = ".$speed;                                  //เก็บข้อมูล ความเร็วลงในฐานข้อมูล
$connection=mysql_connect (localhost, $username, $password);
$db_selected = mysql_select_db($database, $connection);
if (!$db_selected)
{
echo ("<BR> Can\'t use db : " . mysql_error());
}
$query = "SELECT * FROM markers ORDER BY id DESC LIMIT 1";
$sql = mysql_query($query,$connection);
$num_rows=mysql_num_rows($sql);
$result=mysql_fetch_array($sql);
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
        if ($sql)
        {
                echo "<br> result ok";
                echo "<br>¨Ó¹Ç¹ÃÒÂ¡ÒÃ¢éÍÁÙÅ·ÕèÊè§ÁÒ:".$num_rows;
        }
        else
        {
                echo ("<br> Invalid query: " . mysql_error());
        }
        $id=$result[id];
        echo "<br>".$id;
        $num=$id+1;
        $sql="insert into markers values('$num','$date', '$times', '$latitude', '$longtitude', '$speed')";
        $result=mysql_query($sql, $link);
        if($result)
        {
                echo "<br>ok  <br>";
        }
                else
        {
                echo "<br>no <br> ";
        }
}
fclose($fp);
?>
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้