สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ระบบติดตามตำแหน่งยานพาหนะแบบออนไลน์

Online Vehicle Tracking System

T104223

โดย

นายณพล เชี่ยวโสภณ

นายทวีศักดิ์ ชื่นสุขสันต์

เลขหมู่......................................
เลขทะเบียน 104223
วัน,เดือน,ปี 3 0 ต.ค. 2552

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

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมสารสนเทศ

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2551

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Online Vehicle Tracking System

BY

Mr. NAPON CHAIOSOPHON

Mr. TAWEESAK CHUENSUKSAN

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF

THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF

BACHELOR IN DEPARTMENT OF INFORMATION ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

2008

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปริญญานิพนธ์	ระบบติดตามตำแหน่งยานพาหนะผ่านเว็บไซต์แบบเรียลไทม์
นักศึกษา	นายณพล เชี่ยวโสภณ รหัสนักศึกษา 47010208
	นายทวีศักดิ์ ชื่นสุขสันต์ รหัสนักศึกษา 47010275
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ.ไพศาล สิทธิโยภาสกุล
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	รศ.นิกร สุขุตมตันติ
ระดับการศึกษา	ปริญญาตรี วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
	สาขาวิศวกรรมสารสนเทศ
ภาควิชา	วิศวกรรมสารสนเทศ
ปีการศึกษา	2551

ปริญญานิพนธ์นี้ได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาเป็นที่เรียบร้อยแล้ว

....
(ผศ.ไพศาล สิทธิโยภาสกุล)
อาจารย์ที่ปรึกษา

....
(รศ.นิกร สุขุตมตันติ)
อาจารย์ที่ปรึกษา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปริญญานิพนธ์	ระบบติดตามตำแหน่งยานพาหนะแบบออนไลน์
นักศึกษา	นายณพล เชี่ยวโสภณ รหัสนักศึกษา 47010208
	นายทวีศักดิ์ ชื่นสุขสันต์ รหัสนักศึกษา 47010275
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ.ไพศาล สิทธิโยภาสกุล
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	รศ.นิกร สุขุตมตันติ
ระดับการศึกษา	ปริญญาตรี วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
	สาขาวิศวกรรมสารสนเทศ
ภาควิชา	วิศวกรรมสารสนเทศ
ปีการศึกษา	2551

บทคัดย่อ

ปริญญานิพนธ์นี้จะนำเสนอการพัฒนาระบบที่สามารถตรวจสอบพฤติกรรมการขับรถของพนักงานและเส้นที่เลือกใช้ในการขับรถได้ ระบบสามารถแสดงตำแหน่งปัจจุบันและเส้นทางการขับรถบนแผนที่โดยทำการแสดงผลผ่านเว็บไซต์ ระบบจะทำการประมวลผลข้อมูลต่างๆในการขับรถของพนักงาน และนำเสนอข้อมูลเหล่านั้นในรูปแบบกราฟข้อมูล เช่น กราฟข้อมูลการเดินทางรถ กราฟความถี่อัตราความเร็ว รายงานแสดงรายละเอียดตำแหน่งละติจูดและลองจิจูด รายงานสรุปประสิทธิภาพการใช้งานรถ ผู้ใช้บริการสามารถทราบถึงประวัติการขนส่งสินค้าและประวัติพนักงานได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thesis Title	Online Vehicle Tracking System	
Student	Mr. Napon Chaiosophon	ID. 47010208
	Mr. Taweesak Chuensuksan	ID. 47010275
Advisor	Asst. Prof. Paisan Sithiyopasakul	
	Assoc. Prof. Nikorn Sukutamatanti	
Graduate Level	Bachelor Degree of Information Engineering	
Department	Information Engineering	
Academic Year	2008	

ABSTRACT

In this thesis described the designing of the system that user can monitor driving activities of the employees and route that employees taken. This system can locate the current position of the vehicle, route taken and viewer can view this information on online map. This system will process the data that has been sent from the on-board GPS that installed on the vehicle and viewer can access to the reports and graphs in many ways such as: information of dispatch graph, velocity graph, report of location in latitude and longitude, report of utilization efficiency. User can access to history information of each dispatch and information of each employees.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สามารถทำได้สำเร็จอย่างดี ด้วยคำแนะนำ ความช่วยเหลือและคำปรึกษาจาก ผศ.ไพศาล สิทธิโยภาสกุล และ รศ.นิกร สุขุตมตันติ ซึ่งเป็นอาจารย์ผู้ควบคุมปริญญานิพนธ์ ข้าพเจ้ารู้สึกซาบซึ้งในความอนุเคราะห์จากท่านอาจารย์ทั้งสอง และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ภาควิชาวิศวกรรมสารสนเทศ คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังทุกๆท่าน ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาให้กับข้าพเจ้า

สุดท้ายนี้ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณบุคคลสำคัญที่สุดที่ทำให้ข้าพเจ้ามีวันนี้ได้ ก็คือ บิดามารดา อันเป็นที่เคารพรักยิ่งซึ่งเลี้ยงดูข้าพเจ้ามาเป็นอย่างดี พร้อมทั้งมอบโอกาสในการศึกษาอย่างเต็มที่ และยังให้กำลังใจ เอาใจใส่เสมอมาในทุกๆด้าน ทำให้ข้าพเจ้าสามารถทำปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดีคุณค่าและประโยชน์อันพึงมาจากปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ข้าพเจ้าขอมอบแด่ผู้มีพระคุณทุกท่าน

นายณพล เชี่ยวโสภณ

นายทวีศักดิ์ ชื่นสุขสันต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญรูป	ซ
สารบัญตาราง	ฎ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความสำคัญและที่มาของโครงงาน	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน	2
1.3 ขอบเขตของโครงงาน	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
1.5 ขั้นตอนการดำเนินโครงงาน	3
1.6 อุปกรณ์ที่ใช้	4
1.6.1 ฮาร์ดแวร์	4
1.6.2 ซอฟต์แวร์	4
บทที่ 2 ทฤษฎีและความรู้พื้นฐาน	5
2.1 ความหมายของจีพีเอส	5
2.2 ประวัติและพัฒนาการของดาวเทียม	6
2.3 องค์ประกอบของระบบดาวเทียมจีพีเอส	8
2.3.1 ส่วนศูนย์ควบคุมกลาง	8
2.3.2 ส่วนอวกาศ	9
2.3.3 ส่วนผู้ใช้งาน	11
2.4 จีพีเอสส่งสัญญาณอย่างไร	12

มหาวิทยาลัยพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

2.5 หลักการทำงานของจีพีเอส 13

2.5.1 อาศัยหลักพื้นฐานของจีพีเอส 13

2.5.2 วัดระยะทางระหว่างเครื่องรับจีพีเอส กับดาวเทียมจีพีเอส 13

2.5.3 การวัดระยะเวลาที่คลื่นวิทยุใช้ในการเดินทางของจีพีเอส 13

2.5.4 ต้องรู้ตำแหน่งของดาวเทียมจีพีเอส ที่แน่นอนในอวกาศ 14

2.5.5 ต้องแก้ไขความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากการเดินทางของคลื่นวิทยุมาสู่โลก 14

2.6 ความแม่นยำ (ACCURACY) ของตำแหน่งพิกัด ที่คำนวณได้ 15

2.7 เทคนิค Differential 16

2.8 ค่าความผิดพลาดที่เกิดขึ้น 16

2.8.1 ค่าความผิดพลาดที่แก้ไขได้ หรือ Correctable errors 16

2.8.2 ค่าความผิดพลาดที่แก้ไขไม่ได้ หรือ Non-Correctable Errors 17

2.9 ข้อจำกัดของ GPS 17

2.10 A-GPS (Assistance GPS) 19

2.11 รายละเอียดของ A-GPS 20

2.12 ประโยชน์ของระบบสำรวจหาตำแหน่งพื้นโลกด้วยดาวเทียม 22

2.13 ระบบพิกัด (Coordinate System) 22

2.13.1 ระบบพิกัดภูมิศาสตร์ 23

2.13.2 ระบบพิกัดกริดแบบ UTM 24

2.14 ส่วนการแสดงผลแผนที่ 25

2.14.1 ส่วนของตัวแผนที่ดิจิตอล 25

2.14.2 ส่วนแอพลิเคชันที่นำแผนที่ไปแสดงบนเว็บไซต์ 27

2.14.3 MapServer Configuration Files 28

2.15 มาตรฐาน NMEA-0183 29

2.16 รู้จักกับ Microsoft .Net และเว็บเซอร์วิส 35

2.16.1 แนวคิดการทำงานของ .Net 35

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

2.16.2 เป้าหมายของ Microsoft .Net 35

2.16.2.1 เว็บเซอร์วิส 35

2.16.2.2 การทำงานร่วมกัน 35

2.16.2.3 ความเรียบง่ายและน่าใช้งาน 35

2.16.3 สรุปมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับ Microsoft .Net 36

2.16.4 พัฒนาการก่อนมาเป็นเว็บเซอร์วิส 37

2.16.5 ความหมายของเว็บเซอร์วิส 39

2.16.6 การทำงานของเว็บเซอร์วิส 39

บทที่ 3 การออกแบบและโครงงาน 40

3.1 องค์ประกอบหลักของระบบ 40

3.1.1 ส่วนรับข้อมูล 41

3.1.1.1 ส่วนตรวจสอบข้อมูล 41

3.1.1.2 ส่วนจัดเก็บข้อมูล 41

3.1.2 ส่วนประมวลผล 41

3.1.2.1 ฐานข้อมูลระบบ 41

3.1.2.2 ฐานข้อมูลแผนที่ 41

3.1.3 ส่วนแสดงผล 43

3.1.4 ระบบจีพีเอส 43

3.2 การทำงานของระบบ 44

3.3 ยูสเคสไดอะแกรม (Usecase diagram) 45

3.4 แอคทิวิตี้ไดอะแกรม (Activity diagram) 46

3.4.1 แอคทิวิตี้ไดอะแกรมของระบบล็อกอิน 46

3.4.2 แอคทิวิตี้ไดอะแกรมของระบบลงทะเบียน 47

3.4.3 แอคทิวิตี้ไดอะแกรมของกราฟข้อมูล 48

3.4.5 แอคทิวิตี้ไดอะแกรมของการแก้ไขประวัติการส่งสินค้า 49

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

3.4.6 แอคทิวิตี้ไดอะแกรมของระบบแสดงตำแหน่งรถบนแผ่นที่ 50
3.5 การออกแบบส่วนเซิร์ฟเวอร์ของระบบ 51
3.5.1 ส่วนรับข้อมูลจากรถขนส่งสินค้า 51
3.5.2 ส่วนของการแสดงค่าข้อมูลจีพีเอส 56
3.6 ไนแอมโมเดล(NIAM Model) 57
3.7 การแมพ (Map) เป็นตาราง 58
3.8 ดาต้าดิกชันนารี (Data dictionary) 59

บทที่ 4 ผลการทดลอง 63
4.1 หน้าเวบเพจในส่วนของผู้ใช้บริการ 63
4.2 การแสดงผลในส่วนของผู้ดูแลระบบ 85
4.3 โปรแกรมเครื่องลูกข่ายติดต่อกับอุปกรณ์จีพีเอส 92

บทที่ 5 สรุป 104
5.1 สรุปการพัฒนาโครงงาน 104
5.2 ปัญหาที่เกิดขึ้นในด้านเทคนิค 104
5.3 แนวทางการพัฒนาต่อ 104

บรรณานุกรม 105

ภาคผนวก
ภาคผนวก ก คุณสมบัติของอุปกรณ์รับสัญญาณจีพีเอส 106

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูปที่ หน้า

2.1 ภาพวาดแสดงดาวเทียม NAVSTAR ของสหรัฐ 5
2.2 โลโก้ NAVSTAR 7
2.3 โลโก้ GLONASS 7
2.4 โลโก้ GALILEO 8
2.5 รูปดาวเทียม DFH-3 ของระบบ Beidou 8
2.6 แสดงที่ตั้งของสถานีสังเกตการณ์ 9
2.7 แสดงสัญญาณที่ดาวเทียมส่งออกมา 10
2.8 แสดงการโคจรของดาวเทียมจีพีเอสรอบโลก 11
2.9 หลักการทำงานของจีพีเอส 13
2.10 เปรียบเทียบการทำงานของ GPS และ A-GPS 20
2.11 แสดงการแบ่งพิกัดละติจูดและลองติจูด 23
2.12 แสดงการแบ่งกริดโซนระบบพิกัดกริด UTM 25
2.13 การแสดงผลแบบเวคเตอร์และราสเตอร์ 26
2.14 แสดงการเปิด Shapefiles โดยโปรแกรม ArcView 27
2.15 แสดงการทำงานของ MapServer 28
2.16 แสดงการพัฒนาก่อนมาเป็นเว็บเซอร์วิส 37
2.17 แสดงยุคของการพัฒนาแอพพลิเคชั่นต่างๆ 38
2.18 แสดงการทำงานของเว็บเซอร์วิส 39
3.1 แสดงถึงองค์ประกอบหลักของระบบ 40
3.2 แสดงชั้นข้อมูลต่างๆของแผนที่จากโปรแกรม ArcView (1) 42
3.3 แสดงชั้นข้อมูลต่างๆของแผนที่จากโปรแกรม ArcView (2) 42
3.4 แสดงชั้นข้อมูลต่างๆของแผนที่จากโปรแกรม ArcView (3) 43
3.5 แสดงภาพการทำงานของระบบ 44
3.6 แสดงระบบโดยรวม ซึ่งมีฟังก์ชันเพิ่ม ลบและแก้ไขข้อมูลสมาชิก สามารถแสดงตำแหน่งปัจจุบันและทำการแจ้งเตือนเมื่ออัตราความเร็วเกินกำหนด 45
3.7 แสดงถึง แอคทิวิตี้ไดอะแกรมของระบบล็อกอิน 46
3.8 แสดงถึง แอคทิวิตี้ไดอะแกรมของระบบลงทะเบียน 47
3.9 แสดงถึง แอคทิวิตี้ไดอะแกรมของกราฟข้อมูล 48

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
3.10 แสดงถึง แอคทิวิตี้ไดอะแกรมของการแก้ไขประวัติการส่งสินค้า	49
3.11 แสดงถึงแอคทิวิตี้ไดอะแกรมของระบบแสดงตำแหน่งรถบนแผ่นที่	50
3.12 แสดงขั้นตอนการรับข้อมูลจากรถขนส่งสินค้า	51
3.13 แสดงขั้นตอนการเริ่มต้นในการรับค่าจากเครื่องจีพีเอส	53
3.14 แสดงขั้นตอนการรับค่าจากเครื่องจีพีเอส	54
3.15 แสดงขั้นตอนการหยุดรับค่าจากเครื่องจีพีเอส	55
3.16 แสดงขั้นตอนการแสดงข้อมูลที่ได้รับจากเครื่องจีพีเอส	56
3.17 แสดงฐานข้อมูลของระบบสารสนเทศเพื่อติดตามรถขนสินค้าผ่านเว็บเซอร์วิส	57
3.18 แสดงฐานข้อมูลในส่วนพนักงาน	57
4.1 ตัวอย่างในส่วนหน้าของโฮมเพจของเวบไซต์	63
4.2 ตัวอย่างในส่วนหน้าของข่าวของเวบไซต์	64
4.3 แสดงตัวอย่างในส่วนหน้าการทำงานของระบบ	65
4.4 แสดงตัวอย่างหน้าฟอรั่มของเวบ	66
4.5 แสดงตัวอย่างในส่วนระบบล็อกอิน (login) ของผู้ใช้บริการ	67
4.6 แสดงตัวอย่างหน้าลืมรหัสผ่านของผู้ใช้บริการ	67
4.7 แสดงตัวอย่างหน้าข้อมูลผู้ใช้บริการ	68
4.8 ตัวอย่างหน้ารายชื่อพนักงานทั้งหมดของผู้ใช้บริการ	70
4.9 ตัวอย่างหน้าแสดงข้อมูลของพนักงาน	71
4.10 ตัวอย่างการเพิ่มพนักงานของผู้ใช้บริการ	72
4.11 แสดงตัวอย่างในส่วนการแสดงรายชื่อพนักงานหลังจากทำการเพิ่มข้อมูล	73
4.12 แสดงตัวอย่างในส่วนรายชื่อรถขนส่งสินค้า	74
4.13 ตัวอย่างในส่วนการแสดงข้อมูลของรถส่งสินค้า	75
4.14 แสดงตัวอย่างในส่วนการกำหนดจุดหมายปลายทาง	76
4.15 ตัวอย่างในส่วนของการแสดงตำแหน่งปัจจุบันของรถขนส่งสินค้า	77
4.16 ตัวอย่างในส่วนการแสดงตำแหน่งปัจจุบันของรถขนส่งสินค้าบนแผนที่ออนไลน์ และแสดงเส้นทางที่รถคันนั้นได้ขับผ่านมา	78
4.17 ตัวอย่างในส่วนการแสดงตำแหน่งปัจจุบัน โดยสามารถเลือกรถขนส่งสินค้าที่ต้องการแสดงได้	79

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.18 ตัวอย่างในส่วนของการแสดงตำแหน่งปัจจุบันของรถบนแผนที่ออนไลน์	80
4.19 ผู้ใช้บริการสามารถทำการย่อ, ขยาย, และทำการเลื่อนดูตำแหน่งต่างๆ ของแผนที่ออนไลน์ได้	81
4.20 แสดงตัวอย่างในส่วนการแสดงกราฟข้อมูลความเร็วของรถ	82
4.21 ตัวอย่างของหน้าการแสดงตำแหน่งละติดจูดลองจิจูด	83
4.22 แสดงตัวอย่างในส่วนการแสดงรายละเอียดประสิทธิภาพการใช้งานรถ	84
4.23 แสดงตัวอย่างการล็อกอินของผู้ดูแลระบบ	85
4.24 ส่วนการแสดงรายชื่อผู้ใช้บริการระบบทั้งหมด	85
4.25 แสดงตัวอย่างในส่วนการลงทะเบียนผู้ใช้บริการ	86
4.26 ตัวอย่างในส่วนการแสดงข้อมูลของผู้ใช้บริการ	87
4.27 ตัวอย่างในส่วนการแสดงรายชื่อรถขนส่งสินค้าทั้งหมด	88
4.28 ตัวอย่างการแก้ไขข้อมูลรถขนส่งสินค้าโดยผู้ดูแลระบบ	89
4.29 ตัวอย่างการเพิ่มรายชื่อรถขนส่งสินค้าโดยผู้ดูแลระบบ	90
4.30 ตัวอย่างในส่วนแสดงรายชื่อรถขนส่งสินค้าหลังทำการเพิ่มข้อมูลแล้ว	91
4.31 แสดงตัวอย่างโปรแกรมไคลแอนท์ที่ใช้ในการอ่านค่าจากอุปกรณ์จีพีเอส	92
4.32 แสดงโปรแกรมทำการอ่านโปรโตคอล RMC	93
4.33 แสดงโปรแกรมทำการอ่านโปรโตคอล GSA	95
4.34 แสดงโปรแกรมทำการอ่านโปรโตคอล GGA	97
4.35 แสดงโปรแกรมทำการอ่านโปรโตคอล GSV	99
4.36 การตั้งค่าทะเบียนรถ, รหัสเครื่องจีพีเอส, และไอพีเครื่องเซอร์เวอร์ ของโปรแกรม	101
4.37 การตั้งค่าต่างๆในการติดต่อกับอุปกรณ์จีพีเอสของโปรแกรม	102
4.38 การตั้งค่าความถี่ของเวลาที่ใช้ในการส่งข้อมูลกลับเครื่องเซอร์เวอร์	103
ก-1 แสดงอุปกรณ์รับสัญญาณจีพีเอส Holux M-1200	106

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1.1 ขั้นตอนและระยะเวลาการทำโครงงาน	3
2.1 ความหมายของคอร์ด GGA	30
2.2 ความหมายของข้อมูลเรคอร์ด GLL	31
2.3 ความหมายของข้อมูลเรคอร์ด GSA	31
2.4 ความหมายของข้อมูลเรคอร์ด GSV	32
2.5 ความหมายของข้อมูลเรคอร์ด RMC	33
2.6 ความหมายของข้อมูลเรคอร์ด VTC	34
2.7 สรุปคุณสมบัติของ 6 เรคอร์ดหลักใน NMEA Message	34
3.1 Username และ password ของแต่ละบริษัท	58
3.2 ข้อมูลบริษัท	58
3.3 ข้อมูลรถขนส่งสินค้า	58
3.4 ข้อมูลจากเครื่องจีพีเอส	58
3.5 ข้อมูลการขนส่ง	58
3.6 เทียบข้อมูล	58
3.7 ข้อมูลพนักงาน	59
3.8 ดาต้าดิกชันนารี	59
3.9 ดาต้าดิกชันนารี	59
3.10 ดาต้าดิกชันนารี	60
3.11 ดาต้าดิกชันนารี	60
3.12 ดาต้าดิกชันนารี	61
3.13 ดาต้าดิกชันนารี	61
3.14 ดาต้าดิกชันนารี	61
3.15 ดาต้าดิกชันนารี	62
4.1 การจัดกลุ่มชุดข้อมูลที่ได้รับจากเครื่องจีพีเอส	91
4.2 อธิบายความหมายของชุดข้อมูลส่วนโปรโตคอล RMC ที่ได้รับจากเครื่องจีพีเอส	92
4.3 อธิบายความหมายของชุดข้อมูลส่วนโปรโตคอล GSA ที่ได้รับจากเครื่องจีพีเอส	96
4.4 อธิบายความหมายชุดข้อมูลส่วนโปรโตคอล GGA ที่ได้รับจากเครื่องจีพีเอส	98
4.5 อธิบายความหมายชุดข้อมูลส่วนโปรโตคอล GSV ที่ได้รับจากเครื่องจีพีเอส	100

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของโครงงาน

ในปัจจุบันมีการแข่งขันทางด้านธุรกิจกันสูงมาก ทำให้หลายบริษัทต้องหันมาลดต้นทุนการผลิตสินค้า ลดค่าใช้จ่ายที่ไม่จำเป็น เพื่อที่จะสามารถทำการแข่งขันกับบริษัทคู่แข่งได้ การขนส่งสินค้าก็ถือเป็นต้นทุนทางการผลิตชนิดหนึ่ง อีกทั้งราคาน้ำมันในปัจจุบันมีราคาสูงทำให้ต้องเสียค่าใช้จ่ายในส่วนของการขนส่งเป็นจำนวนมาก หากสามารถทำการขนส่งได้อย่างมีประสิทธิภาพก็จะทำให้บริษัทสามารถลดต้นทุนการผลิตสินค้าและมีกำไรเพิ่มขึ้น

ปัญหาของการขนส่งสินค้าไม่มีประสิทธิภาพอาจเกิดจากพนักงาน เช่น ปัญหาพนักงานขับรถออกนอกเส้นทาง ไม่สามารถปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายได้อย่างมีประสิทธิภาพ การทำงานล่าช้ากว่ากำหนด การเบิกค่าน้ำมันเกินกว่าที่ใช้จริง การนำรถของบริษัทไปใช้งานส่วนตัว การทำผิดกฎของจราจร การจอดรถเปิดแอร์นอนทำให้สิ้นเปลืองน้ำมัน รถถูกโจรกรรม และการขับรถเร็วกว่ากำหนดทำให้สิ้นเปลืองน้ำมันและอาจเกิดอุบัติเหตุได้ ปัญหาดังที่ได้กล่าวมานั้นเป็นเหตุทำให้ต้นทุนทางการผลิตสูงขึ้น ทำให้บริษัทต้องสูญเสียค่าใช้จ่ายเป็นจำนวนมาก และการตรวจสอบพฤติกรรมของพนักงานนั้นทำได้ยาก

ระบบติดตามยานพาหนะแบบออนไลน์ จึงเป็นคำตอบของปัญหานี้ ซึ่งสามารถทำให้การติดตามตรวจสอบตำแหน่งปัจจุบัน รวมถึงพฤติกรรมการขับรถของพนักงานได้ โดยใช้เทคโนโลยี GPS ร่วมกับระบบอินเตอร์เนท ทำให้ผู้ใช้บริการสามารถเข้าถึงข้อมูลตำแหน่งปัจจุบันของรถคันที่ต้องการได้ทันทีจากเวบไซต์ เพื่อเพิ่มความง่ายและสะดวกสบายแก่ผู้ใช้บริการ ระบบสามารถแสดงตำแหน่งปัจจุบันของรถขนคันที่ต้องการบนแผนที่ ระบบจะทำการประมวลผลข้อมูลจากการขับรถของพนักงาน และนำเสนอข้อมูลในรูปแบบกราฟข้อมูลต่างๆ เช่น กราฟข้อมูลการเดินทางรถ กราฟความถี่อัตราความเร็ว รายงานแสดงรายละเอียดตำแหน่งที่อยู่ของรถในขณะนั้น รายงานสรุปประสิทธิภาพการใช้งานรถ ทั้งนี้ผู้ใช้บริการสามารถทราบถึงประวัติการขนส่งสินค้าและประวัติพนักงานได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน

1. เพื่อศึกษาการทำงานของอุปกรณ์ระบุตำแหน่งบนพื้นโลก (GPS) โดยนำไปประยุกต์กับการแสดงผลผ่านแผนที่ออนไลน์

2. เพื่อศึกษาและพัฒนาระบบการแสดงผลผ่านแผนที่แบบออนไลน์

3. เพื่อศึกษาและพัฒนาเว็บไซต์ด้วยภาษา Asp.Net ร่วมกับเทคโนโลยี AJAX

4. เพื่อศึกษาและพัฒนาโปรแกรมติดต่อกับอุปกรณ์โดยใช้ชุดพัฒนา Visual Studio 2008 ด้วยภาษา C# .Net และ **ASP .NET**

1.3 ขอบเขตของโครงงาน

1. ระบบสามารถระบุตำแหน่งปัจจุบันของรถขนส่งสินค้าด้วยเครื่องจีพีเอสและแสดงตำแหน่งบนแผนที่ออนไลน์

2. สามารถเขียนโปรแกรมอ่านค่าและแปลงค่าจากเครื่องจีพีเอส

3. เครื่องลูกข่ายสามารถรับและส่ง ข้อมูลจากเครื่องจีพีเอสไปยังเครื่องเซอร์เวอร์

4. ผู้ใช้บริการสามารถทำการเพิ่ม ลบ และแก้ไข ข้อมูลพนักงาน ข้อมูลบริษัท ข้อมูลรถขนส่งสินค้า และข้อมูลการขนส่งสินค้า

5. ผู้ใช้บริการสามารถทราบถึงประวัติการขนส่งสินค้าในต่างละครั้งได้ โดยผู้ใช้สามารถทำการกรอกข้อมูลเกี่ยวกับการขนส่งสินค้า ชื่อพนักงานขับรถ ชนิดสินค้าที่บรรทุก เวลาโดยประมาณที่ไปถึง สามารถตั้งอัตราความเร็วกำหนดได้

6. ระบบสามารถแสดงกราฟข้อมูลการเดินทาง รายงานแสดงรายละเอียดตำแหน่งละติจูดลองจิจูด และรายงานสรุปประสิทธิภาพการใช้งานรถ ผ่านทางเวบไซต์

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้รับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการวิเคราะห์และการออกแบบระบบ
2. ได้รับความรู้ความเข้าใจและฝึกฝนทักษะในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษา C#.Net , Asp.Net
3. ผู้ใช้บริการสามารถบริหาร และจัดการรถขนส่งสินค้าได้อย่างเป็นระบบ
4. ผู้ใช้บริการสามารถค่าใช้จ่ายในส่วนของการขนส่งลงไปได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5 ขั้นตอนการดำเนินโครงงาน

การทำโครงงานมีขั้นตอนหลักๆ ในการดำเนินงานดังนี้

1. ศึกษาหาข้อมูลที่มีความเกี่ยวข้องกับเนื้อหาของระบบ
2. วิเคราะห์และออกแบบองค์ประกอบของระบบ
3. ออกแบบ สร้างเว็บไซต์ เขียนโปรแกรมติดต่อกับเครื่องจีพีเอส(GPS) และสร้างแผนที่
4. ออกแบบฐานข้อมูลของระบบ
5. ทดลองการใช้งานของโปรแกรมการใช้งานของระบบและปรับปรุงระบบ
6. ขั้นตอนสรุปผลการทดลอง

ตารางที่ 1.1 ขั้นตอนและระยะเวลาการทำโครงงาน

ขั้นตอนการทำโครงงาน	ช่วงระยะเวลา							
	2551							2552
	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.
- ศึกษาข้อมูลที่มีความเกี่ยวข้องกับเนื้อหาของระบบ	↔							
- วิเคราะห์และออกแบบองค์ประกอบของระบบ		↔						
- ออกแบบ สร้างเว็บไซต์ เขียนโปรแกรมติดต่อกับเครื่องจีพีเอส (GPS) และสร้างแผนที่			←	—	—	→		
- ออกแบบฐานข้อมูลของระบบ					←	→		
- ทดลองการใช้งานของโปรแกรมการใช้งานของระบบและปรับปรุงระบบ				←	—	—	→	
- ขั้นตอนการสรุปผลการทดลอง							↔	
- จัดทำปริญญานิพนธ์			←	—	—	—	—	→

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.6 อุปกรณ์ที่ใช้

1.6.1 ฮาร์ดแวร์

- เครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊คสำหรับเป็นเครื่องลูกข่ายและเชื่อมต่ออินเตอร์เนท จำนวน 1 เครื่อง
- เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับเป็นเซิร์ฟเวอร์ระบบฐานข้อมูลและเวบไซต์ จำนวน 1 เครื่อง
- Bluetooth GPS Receiver จำนวน 1 เครื่อง

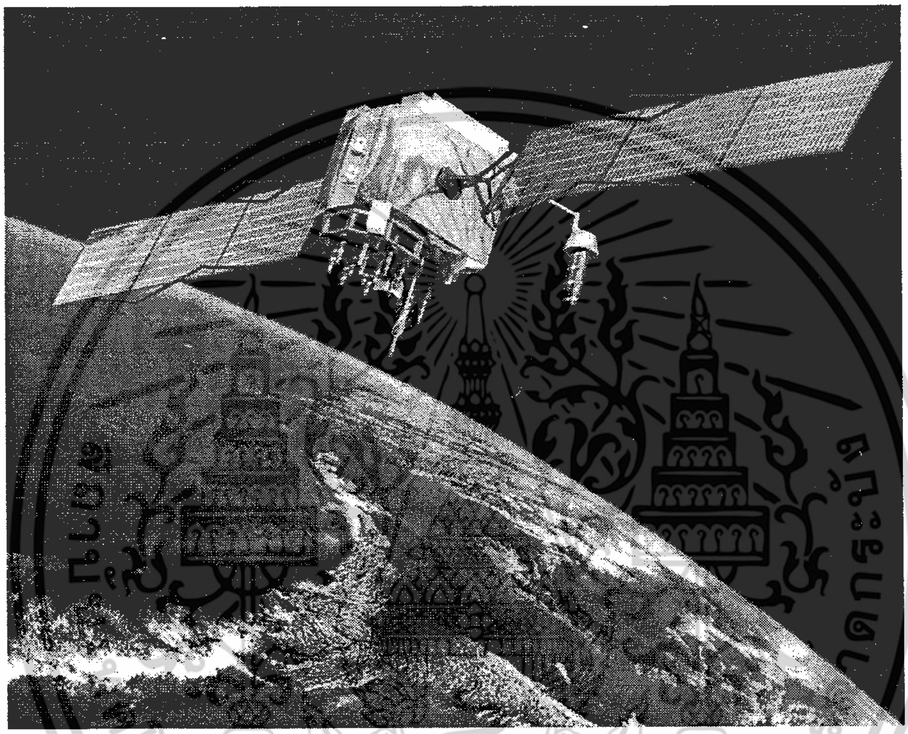
1.6.2 ซอฟต์แวร์

- MS Visual Studio 2008
- MS SQL Server 2008
- MySQL
- ESRI ArcView GIS
- ESRI ArcGIS 9
- MapInfo MapXtreme 2005
- VMware Workstation

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
ทฤษฎีและความรู้พื้นฐาน

2.1 ความหมายของจีพีเอส



รูปที่ 2.1 ภาพวาดแสดงดาวเทียม NAVSTAR ของสหรัฐ

ระบบกำหนดตำแหน่งพบโลก (จีพีเอส) หรือ Global Positioning System ชื่อภาษาไทย บัญญัติโดยคณะกรรมการบัญญัติศัพท์เทคโนโลยีสารสนเทศ ราชบัณฑิตยสถาน เมื่อเดือน พฤษภาคม 2541 ไว้ว่า "ระบบกำหนดตำแหน่งบนโลก" ชื่อเต็มของระบบนี้คือ NAVSTAR Global Positioning System คำว่า NAVSTAR เป็นอักษรย่อมาจาก Navigation Satellite Timing and Ranging ภาคของคำว่าดาวเทียมสำหรับนำร่อง คือระบบที่ระบุตำแหน่งทุกแห่งบนโลก จากกลุ่มดาวเทียม 24 ดวง ที่โคจรอยู่รอบโลก ในระดับสูงที่พ้นจากคลื่นวิทยุรบกวนของโลกและวิธีการที่สามารถให้ความถูกต้องเพียงพอที่จะใช้ชี้บอกตำแหน่งได้ทุกแห่งบนโลกตลอดเวลา 24 ชั่วโมง จากการนำมา ใช้งานจริงจะให้ความถูกต้องสูง โดยที่ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของตำแหน่งทางราบต่ำกว่า 50 เมตร และถ้าเป็นแบบวิธี "อนุพันธ์" (Differential) จะให้ความถูกต้องถึงระดับเซนติเมตรจากการพัฒนาทางด้านอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ทำให้สามารถผลิตเครื่องรับจีพีเอส ที่มีขนาดลดลง และมีราคาถูกลงกว่าเครื่องรับระบบ TRANSIT เดิมเป็นอันมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 ประวัติและพัฒนาการของดาวเทียม

ในศตวรรษที่ 20 ในการพัฒนาเครื่องส่งวิทยุทำให้เครื่องช่วยการเดินทางได้พัฒนาไป อีกขั้นเรียกว่า Radio beacons รวมทั้ง Loran และ Omega ในที่สุดเทคโนโลยีของดาวเทียมทำให้เครื่องช่วยการเดินทางและการหาตำแหน่งจะพิจารณาจากเส้นที่สัญญาณเดินทางผ่านด้วยการวัดของ ดอพเลอร์ (Doppler) ที่เคลื่อนที่ไป ซึ่งมีระบบ Transit เป็นระบบเครื่องช่วยการเดินเรือโดยอาศัยดาวเทียม ได้รับการคิดค้นสำเร็จในปี ค.ศ.1950 และใช้งานอยู่ 33 ปี จึงได้ปลดประจำการไป ระบบ Transit ได้พัฒนามาให้ข้อมูลการหาตำแหน่งที่แน่นอนให้กับเรือดำน้ำ Polaris ที่มีจรวดนำวิถี หลักการคือ การคาดการณ์โดยใช้ความถี่ดอพเลอร์ ที่เปลี่ยนแปลงตำแหน่งไปจากดาวเทียมสปุตนิค (Sputnik) ส่งโดยสหภาพโซเวียตในเดือนตุลาคม 1957 สัญญาณเปลี่ยนของดอพเลอร์ สามารถพิจารณาการโคจรของดาวเทียมใช้ข้อมูลที่จดเอาไว้ที่สถานีหนึ่งเมื่อดาวเทียมโคจรผ่านไป ระบบ Transit ประกอบด้วย ดาวเทียม 6 ดวงที่เกือบเป็นวงกลม การโคจรผ่านขั้วโลกที่ความสูง 1,075 กิโลเมตร ระยะเวลาของการหมุน 107 นาที การโคจรของดาวเทียม Transit จะแน่นอนกว่าโดยการติดตามจากสถานีพื้นโลกที่กำหนดไว้ ด้วยสภาพที่น่าพอใจความเร็วที่แน่นอนเป็น 35 ถึง 100 เมตร รอบต่อนาที ปัญหาของ Transit คือการครอบคลุมพื้นที่มีช่องว่างระหว่างกันมาก ผู้ใช้ต้องคำนวณโดยการ interpolate ตำแหน่งของตนเองระหว่างที่ดาวเทียมโคจรผ่านไป

ความสำเร็จของ Transit เป็นการกระตุ้นให้ทั้งกองทัพเรือและกองทัพอากาศของสหรัฐฯ พิจารณาระบบช่วยการเดินทางที่ก้าวหน้ากว่าเดิมและมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ทางกระทรวงกลาโหมของสหรัฐฯ ได้ผลิตระบบการหาตำแหน่ง NAVSTAR ทั่วโลก ซึ่งจะเอาไว้ในการระบุตำแหน่งการนำวิถีของจรวดทั้งทางบกและทางอากาศและยังสามารถบอกได้ว่ากองกำลังทหารอยู่ ณ ที่ใดของสนามรบและนั่นก็เป็นจุดเริ่มต้นของการผลิตคิดค้นระบบวิธีการระบุตำแหน่งบนพื้นโลก ซึ่งระบบจีพีเอส จะขัดแย้งกับ Transit คือระบบจีพีเอส ให้สัญญาณครอบคลุมพื้นที่ต่อเนื่องและให้ความถูกต้องและแม่นยำกว่าระบบเดิม ซึ่งได้ผลิตให้ดาวเทียมมีความทันสมัย (Modernization) และเหมาะสมในการนำไปใช้งานต่างๆจนถึงปัจจุบันดาวเทียมจีพีเอส ได้ถูกสร้างขึ้นมาแล้วถึง 4 รุ่น คือ

รุ่นที่ 1 เรียกว่า Block I (1978–1985)

รุ่นที่ 2 เรียกว่า Block II/IIA (1985–1990/ 1990–1997)

รุ่นที่ 3 เรียกว่า Block IIR/IIR-M (1997–2004 / 2005–2008)

รุ่นที่ 4 เรียกว่า Block IIF (2009–)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์เพื่อการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบจีพีเอส ในปัจจุบัน มีหลายระบบ ได้แก่

รูปที่ 2.2 โลโก้ NAVSTAR

NAVSTAR จีพีเอส (NAVigation Satellite Timing And Ranging Global Positioning System) พัฒนาโดยกระทรวงกลาโหมของสหรัฐอเมริกา

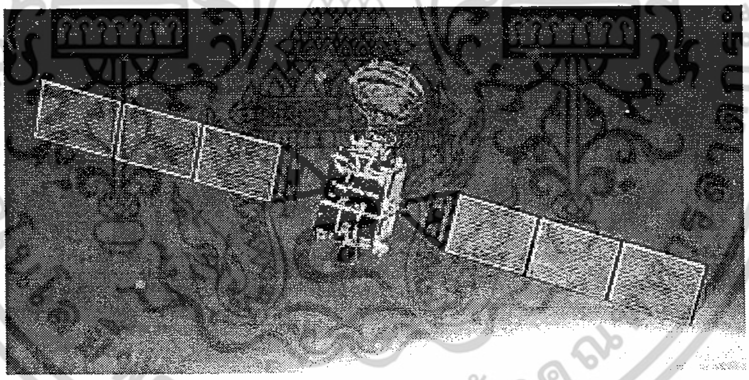
รูปที่ 2.3 โลโก้ GLONASS

GLONASS (GLObal NAvigation Satellite System) เป็นระบบของรัสเซีย ที่พัฒนาเพื่อแข่งขันกับสหรัฐอเมริกา แต่ระบบนี้ยังใช้งานได้ไม่สมบูรณ์ ใช้งานได้ดีเฉพาะในรัสเซีย ยุโรป และแคนาดา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ **2.4** โลโก้ GALILEO

Galileo เป็นระบบที่กำลังพัฒนาโดยสหภาพยุโรป ร่วมกับจีน อิสราเอล อินเดีย โมร็อกโก ซาอุดิอาระเบีย เกาหลีใต้ และยูเครน จะแล้วเสร็จในปี พ.ศ. 2553



รูปที่ **2.5** รูปดาวเทียม DFH-3 ของระบบ Beidou

Beidou เป็นระบบที่กำลังพัฒนาโดยประเทศจีน

2.3 องค์ประกอบของระบบดาวเทียมจีพีเอส

สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 องค์ประกอบ ได้แก่

2.3.1. ส่วนศูนย์ควบคุมกลาง (Control Station Segment) ซึ่งเป็นศูนย์ควบคุมระบบและบัญชาการการทำงานของระบบจีพีเอส รวมไปถึงการตรวจตราดูความเรียบร้อยของระบบ ตั้งอยู่ที่ฐานทัพอากาศเมือง Colorado Spring สหรัฐอเมริกา และศูนย์ควบคุมกลางประกอบด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- สถานีสังเกตการณ์ (Monitor Station) จำนวน 5 แห่ง กระจายอยู่ตามจุดต่างๆ ของโลก ได้แก่ Hawaii , Kwajalein , Ascension Island , Diego Garcia และ Colorado Spring
- จานส่งสัญญาณภาคพื้นดิน (Ground Antennas) ซึ่งมีอยู่ด้วยกัน 3 จุด ได้แก่ Ascension Island , Diego Garcia , Kwajalein
- ศูนย์บัญชาการ (Master Control Station) ตั้งอยู่ฐานทัพอากาศสหรัฐฯ Schriever AFB รัฐ Colorado

เมื่อสถานีรับสัญญาณจากดาวเทียมมา เพื่อปรับแก้ไขข้อมูลวงโคจร (Ephemeris) และข้อมูลเวลา (Clock Correction) ของดาวเทียมแต่ละดวงแล้วจะทำการส่งข้อมูลวงโคจร (Ephemeris) และข้อมูลเวลา (Clock data) กลับไปยังดาวเทียม แล้วดาวเทียมก็จะทำการส่งข้อมูลที่ได้รับการแก้ไขแล้วมาพร้อมกับคลื่นวิทยุมายังเครื่องรับจีพีเอส

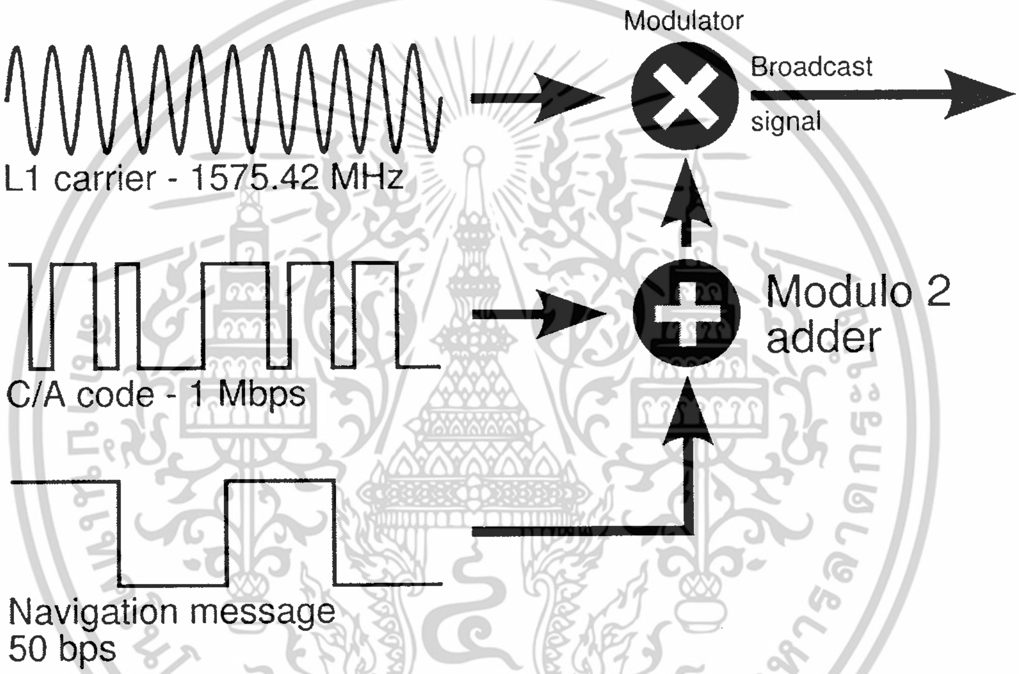
รูปที่ **2.6** แสดงที่ตั้งของสถานีสังเกตการณ์

2.3.2 ส่วนอวกาศ (Space Segment) จะประกอบด้วย

- ดาวเทียมทั้งหมด 24 ดวง แต่ละดวงโคจรรอบโลกเป็นเวลา 12 ชั่วโมง
- มีความสูงของวงโคจรอยู่ประมาณ 11,000 ไมล์จากพื้นโลก
- ดาวเทียมแต่ละดวงจะมีนาฬิกาอะตอม (Atomic Clock) ติดตั้งอยู่ถึง 4 เครื่อง ซึ่งจะให้เวลาที่ถูกต้องมาก
- มีระนาบของวงโคจร 6 ระนาบ แต่ละระนาบมีดาวเทียม 4 ดวง และเอียงทำมุมกับเส้นศูนย์สูตร (Equator) เป็นมุม 55 องศา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

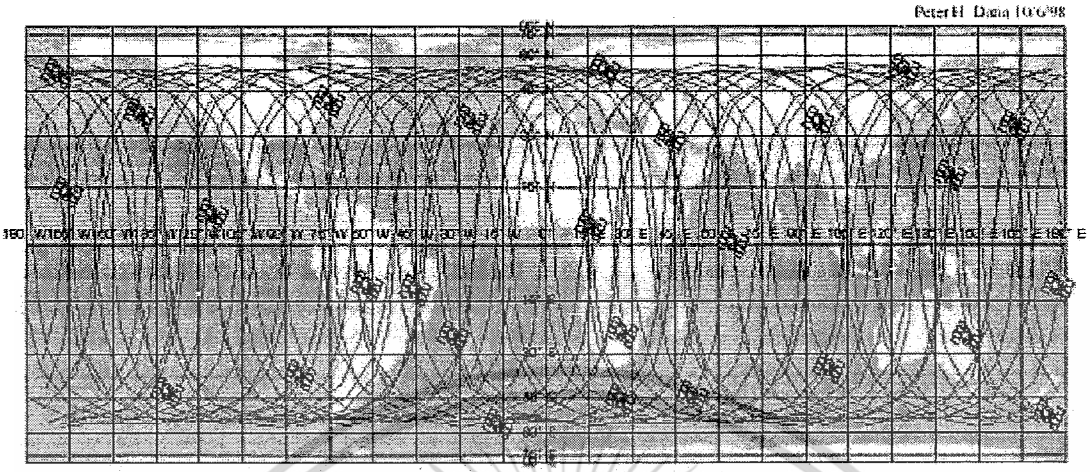
โครงสร้างของวงโคจร (Constellation) ในลักษณะนี้ทำให้มีดาวเทียมจำนวน 5-11 ดวง ที่เครื่องรับจีพีเอส สามารถรับสัญญาณได้ ณ ตำแหน่งหนึ่งตำแหน่งใดได้ตลอดเวลาและดาวเทียมจีพีเอส จะมีปีกเป็นแผงเซลพลังงานแสงอาทิตย์ (solar cell panels) โดยปกติจะพยายามหมุนตัวให้สามารถรับพลังงานแสงอาทิตย์ได้มากที่สุด ดังนั้นตัวดาวเทียมจะมีการหมุนปรับตัวตลอดเวลา โดยให้ปีกเซลพลังงานแสงอาทิตย์ตั้งฉากกับตำแหน่งของดวงอาทิตย์ในตัวดาวเทียมยังบรรจุแบตเตอรี่สำหรับให้พลังงานเมื่อดาวเทียมจีพีเอส เคลื่อนตัวอยู่ภายในเงาของโลก



รูปที่ 2.7 แสดงสัญญาณที่ดาวเทียมส่งออกมา

ตำแหน่งของดาวเทียมตลอดเวลาจะถูกคำนวณให้เครื่องรับหาตำแหน่งของผู้ใช้ที่สามารถรับข้อมูลได้ 50 bps ต่อเนื่องกัน วงโคจรของแต่ละดวงต่อระยะเวลา 1 ชั่วโมง โดยการตั้ง element การโคจรที่ 15 keplerian พร้อมทั้งค่าสัมประสิทธิฮาร์โมนิคเพิ่มขึ้นจากการรบกวนและแก้ไขทุกๆ 4 ชั่วโมง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Global Positioning System Satellites and Orbits
for 27 Operational Satellites on September 29, 1998
Satellite Positions at 00:00:00 9/29/98 with 24 hours (2 orbits) of Ground Tracks to 00:00:00 9/30/98

รูปที่ **2.8** แสดงการโคจรของดาวเทียมจีพีเอสรอบโลก

2.3.3 ส่วนผู้ใช้งาน (User Segment) ประกอบด้วย 2 ส่วนใหญ่ๆ คือ ส่วนที่เกี่ยวข้องกับทางทหาร (Military) และทางพลเรือน (Civilian) ซึ่งทางพลเรือนจะได้รับสัญญาณฟรี แต่ผู้ใช้ต้องรับผิดชอบหาซื้อจานรับ (Antenna) และเครื่องรับ (Receiver) ด้วยตนเอง นโยบายการให้บริการข้อมูลจีพีเอส ของรัฐบาลสหรัฐฯ มีดังนี้

- Precise Positioning Services : PPS
  - ใช้ในการทางทหารเป็นหลัก
  - ข้อมูลจะมีการเข้ารหัส เฉพาะผู้ที่มีเครื่องถอดรหัสจึงจะสามารถใช้งานได้
  - ความถูกต้องของพิกัด คือ 22 เมตร ในแนวราบ, 27.7 เมตร ในแนวดิ่ง และ 200 nanosecond (UTC)
- Standard Positioning Services : SPS
  - ใช้ในกิจการพลเรือนเป็นหลัก
  - ความถูกต้องลดลงเนื่องจาก Selective Availability (SA)
  - ความถูกต้องของพิกัด คือ 100 เมตร ในแนวราบ, 156 เมตร ในแนวดิ่ง และ 340 nanosecond (UTC)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 จีพีเอส ส่งสัญญาณอย่างไร

สัญญาณที่ถูกส่งออกจากดาวเทียมนั้นจะเป็น Low Power Radio Signals 2 สัญญาณ L1 และ L2 โดยประชาชนทั่วไปจะสามารถใช้สัญญาณ L1 ที่ความถี่ 1575.42 MHz แบบ UHF สัญญาณจะสามารถวิ่งผ่านพื้นที่ที่มองเห็นได้ดีเช่น ผ่านเมฆ แก้ว หรือ พลาสติก แต่จะไม่สามารถผ่านวัตถุทึบ เช่น ตึกหรือสิ่งก่อสร้างต่างๆ ได้เลย ดังนั้นหากอยู่ในสถานที่ที่ไม่สามาถมองเห็นท้องฟ้าได้ดี การรับสัญญาณก็จะเป็นไปได้ยากหรือไม่ได้เลย

สัญญาณ GPS ที่ถูกส่งออกมาจากดาวเทียมจะประกอบด้วยข้อมูล 3 ส่วนได้แก่

1. *Pseudorandom code* จะเป็นข้อมูลที่แสดงว่าสัญญาณถูกส่งมาจากดาวเทียมดวงไหน
2. *Ephemeris data* จะเป็นข้อมูลที่บอกถึงตำแหน่งและการเคลื่อนที่ของดาวเทียมดวงอื่นๆ
3. *Almanac data* จะเป็นข้อมูลสำคัญที่แสดงถึงสถานะของดาวเทียมดวงที่ส่งข้อมูลว่ามีสถานะ เป็นเช่นไร เช่น เวลาปัจจุบัน ซึ่งเป็นส่วนสำคัญในการนำไปคำนวณหาตำแหน่งอุปกรณ์ GPS

การรับสัญญาณ GPS อาจมีปัญหาได้ หากมีปัจจัยต่างๆ ดังต่อไปนี้เกิดขึ้น

• การล่าช้าของสัญญาณ ขณะเคลื่อนตัวผ่านชั้นบรรยากาศ (Ionosphere and Troposphere Delays)

• การสะท้อนของสัญญาณ ทำให้เส้นทางสัญญาณผิดเพี้ยน (Signal Multipath) เกิดได้เมื่อสัญญาณมีการสะท้อนกับสิ่งก่อสร้างหรือวัตถุใหญ่ๆ ทำให้เกิดความล่าช้าของสัญญาณก่อนถึงอุปกรณ์ GPS

• เวลาบนอุปกรณ์รับสัญญาณไม่ตรงกันกับเวลาของดาวเทียม (Receiver Clock Errors) ทำให้การคำนวณเกิดความผิดพลาดได้

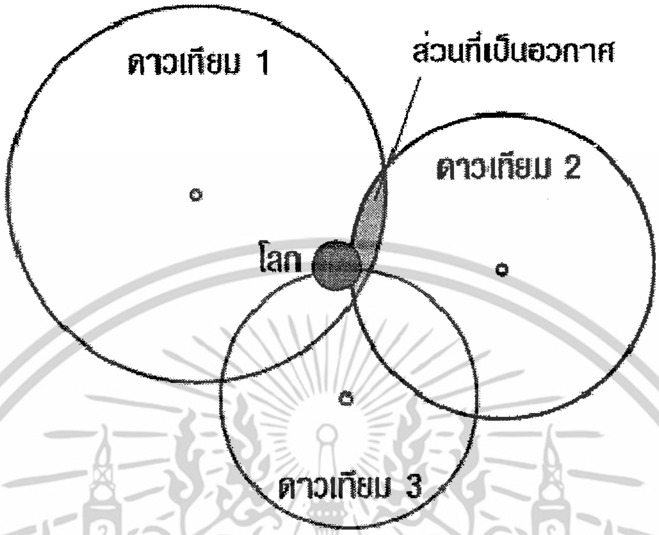
• การแสดงข้อมูลของการโคจรดาวเทียมดวงอื่นผิดพลาด (Orbital Errors)

• จำนวนของดาวเทียมที่รับสัญญาณได้ (Number of satellites visible) ยิ่งมีจำนวนดาวเทียมรับสัญญาณมากก็ยิ่งมีความแม่นยำมากขึ้น

• ตำแหน่งของดาวเทียมที่รับสัญญาณได้ (Satellite geometry/shading) ตำแหน่งของดาวเทียมที่รับสัญญาณแต่ล่ะดวงมีส่วนในการคำนวณ หากดาวเทียมมีตำแหน่งที่ทำองศาระหว่างกันไม่ดีพอก็อาจทำให้การคำนวณเกิดคลาดเคลื่อนได้มาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5 หลักการทำงานของจีพีเอส



รูปที่ **2.9** หลักการทำงานของจีพีเอส

หลักการพื้นฐานของจีพีเอส เป็นเรื่องง่ายๆ แต่อุปกรณ์ของเครื่องมือถูกสร้างขึ้นด้วยวิทยาการขั้นสูง การทำงานจีพีเอสมีดังนี้

2.5.1 อาศัยหลักพื้นฐานของจีพีเอส: Satellites Triangulation

หลักการ: อาศัยตำแหน่งของดาวเทียมในอวกาศเป็นจุดอ้างอิง แล้ววัดระยะจากดาวเทียม 4 ดวง และใช้หลักการทางเรขาคณิตในการคำนวณหาตำแหน่งบนพื้นโลก

2.5.2 วัดระยะทางระหว่างเครื่องรับจีพีเอส กับดาวเทียมจีพีเอส โดยการวัดระยะเวลาที่คลื่นวิทยุใช้ในการเดินทางจาก ดาวเทียมสู่เครื่องรับใช้เวลาเดินทางของคลื่นวิทยุ

สูตร : ระยะทาง = ความเร็ว * เวลาที่ใช้เดินทาง

คลื่นวิทยุ : ความเร็ว = 186,000 ไมล์ต่อนาที

การวัดระยะเวลาในการเดินทาง คือ โดยการเทียบกันของคลื่นสัญญาณที่ดาวเทียมส่งมากับคลื่นสัญญาณที่เครื่องรับจีพีเอส ส่งมา ส่วนคลื่นที่ใช้ในการส่งจะเป็น Pseudo Random Noise Code

2.5.3 การวัดระยะเวลาที่คลื่นวิทยุใช้ในการเดินทางของจีพีเอส จะต้องใช้นาฬิกาที่แม่นยำมาก ถ้า PRN CODE จากดาวเทียมมีข้อมูลเวลาที่คลื่นเริ่มออกเดินทางจากดาวเทียมเมื่อคลื่นสัญญาณจากดาวเทียมและคลื่นสัญญาณจากเครื่องรับจีพีเอส สมวารกัน (Synchronize) และจะต้องใช้นาฬิกาอะตอม ในการวัดเวลา ส่วนเวลาที่ใช้ในการเดินทางจะสั้นมากประมาณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

0.06 วินาที คือเวลาของเครื่องรับจีพีเอส * เวลาของดาวเทียม ส่วนการบอกตำแหน่ง จีพีเอส ยังเป็นเวลาที่มีความแน่นอนถึง 10 นาโนวินาทีหรือดีกว่า

2.5.4 ต้องรู้ตำแหน่งของดาวเทียมจีพีเอส ที่แน่นอนในอวกาศ

- วงโคจรสูงมากประมาณ 11,000 ไมล์
- วงโคจรอาจคลาดเคลื่อน (Ephemeris Errors) เนื่องจากแรงโน้มถ่วงของดวงจันทร์และดวงอาทิตย์
- สถานีควบคุมจะใช้เรดาร์ตรวจสอบการโคจรของดาวเทียมจีพีเอส ตลอดเวลาแล้วส่งข้อมูลไปปรับแก้ข้อมูลวงโคจรและเวลาของดาวเทียม เมื่อข้อมูลได้รับการปรับแก้แล้วจะถูกส่งมายังเครื่องรับจีพีเอส

2.5.5 ต้องแก้ไขความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากการเดินทางของคลื่นวิทยุมาสู่โลก

สาเหตุที่ของความคลาดเคลื่อน (GPS Errors) ของค่าพิกัดที่คำนวณได้

- เกิดจากการเดินทางสู่ชั้นบรรยากาศไอโอโนสเฟียร์ (Ionosphere) จะมีประจุไฟฟ้าและชั้นโทรโปสเฟียร์ (Troposphere) จะมีทั้งความชื้น อุณหภูมิ ความหนาแน่นที่แปรเปลี่ยนได้ตลอดเวลา
- การสะท้อนของคลื่นสัญญาณไปในหลายทิศทาง (Multipath Error) ซึ่งที่ผิวโลกคลื่นสัญญาณต้องกระทบกับวัตถุ ก่อนถึงเครื่องรับจีพีเอส จะทำให้มีการหักเหและสัญญาณจะอ่อน
- ปัญหาที่เกิดจากดาวเทียม (Check error, Ephemeris error) อาจเกิดจากวงโคจรคลาดเคลื่อนเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของดวงจันทร์และดวงอาทิตย์หรืออาจจะเกิดจากความคลาดเคลื่อนของนาฬิกาเพียงเล็กน้อยจะทำให้การคำนวณระยะทางผิดพลาดได้มากเนื่องจากดาวเทียมอยู่สูงมาก
- ความสัมพันธ์ทางเรขาคณิตระหว่างตำแหน่งของดาวเทียมและตำแหน่งของเครื่องรับจีพีเอส ซึ่งจะคำนวณเป็นค่า GDOP = Geometic Dlution of Precision ซึ่งเกิดจากลักษณะการวางตัวของดาวเทียม
- อาจจะเกิดจากความผิดพลาดอื่นๆเช่น ความผิดพลาดของคอมพิวเตอร์ หรือมนุษย์ที่ควบคุมสถานี 1 เมตร ถึง 100 เมตร ซึ่งผิดพลาดได้มาก หรือความผิดพลาดของเครื่องรับจีพีเอส ,ซอฟต์แวร์ , ฮาร์ดแวร์ , ผู้ใช้ ซึ่งความผิดพลาดนี้ไม่แน่นอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6 ความแม่นยำ (ACCURACY) ของตำแหน่งพิกัด ที่คำนวณได้

โดยทั่วไปแล้วเครื่องรับ GPS ที่ทำงานโดยอาศัยสัญญาณ SPS สามารถคำนวณ ค่าตำแหน่งพิกัด ที่มีความถูกต้อง อยู่ในระยะ 25 เมตร และค่าความถูกต้องของความเร็วอยู่ในระยะ 5 เมตรต่อวินาที (เครื่อง GPS ของ Magellan สามารถคำนวณค่าตำแหน่งพิกัด ที่มีความถูกต้องอยู่ในระยะ 15 เมตร) เนื่องจากค่าความถูกต้องที่ได้นี้ จะขึ้นอยู่กับนโยบายของรัฐบาลสหรัฐอเมริกาที่เรียกว่า Selective Availability (SA) เพื่อรักษาความมั่นคงทางทหาร สัญญาณ SA นี้จะทำให้เกิดค่าความผิดพลาดขึ้นกับข้อมูล Ephemeris ที่ส่งกระจายมาจากดาวเทียม ส่งผลให้ค่าความผิดพลาดของค่าตำแหน่งพิกัดที่ได้มีค่าเพิ่มขึ้นเป็นระยะ 100 เมตร ในการใช้งานทั่วไปแล้วค่าความผิดพลาดในระยะ 100 ก็ดีเพียงพอ สำหรับการใช้งานที่ต้องการความถูกต้องที่มากกว่านี้ สามารถทำได้โดยใช้เทคนิค Differential เพื่อกำจัดผลของ SA ซึ่งทำให้ค่าที่ได้มีความถูกต้องมากขึ้น (ขณะนี้ รัฐบาลสหรัฐอเมริกา ปิด S/A แล้ว) นอกจากนี้ ความถูกต้องของตำแหน่งพิกัดยังขึ้นกับชุดของค่าคงที่ ที่เรียกว่า Map Datum ซึ่งค่าเหล่านี้ มีความแตกต่างกัน สำหรับพื้นที่ในแต่ละพื้นที่ โดยทั่วไปแต่ละประเทศ จะใช้ Map Datum ที่แตกต่างกัน ในการสร้างแผนที่ของพื้นที่ในประเทศ ตำแหน่งเดียวกันบนแผนที่ 2 ฉบับ ที่ใช้ Map Datum ต่างกันในการสร้างแผนที่ จะให้ตำแหน่งพิกัดที่แตกต่างกัน ดังนั้นการเทียบตำแหน่งพิกัด ที่ได้จาก GPS Receiver กับตำแหน่งพิกัดจริง ที่ได้จากแผนที่จึงต้องใช้ Map Datum เดียวกัน โดยที่ GPS Receiver ส่วนมาก จะสามารถเปลี่ยน Map Datum ของเครื่องได้หลายแบบ เพื่อให้สามารถนำเครื่องไปใช้บอกตำแหน่งเทียบกับแผนที่ในพื้นที่แต่ละประเทศได้ สำหรับการใช้ในการเดินเรือในทะเลและมหาสมุทร จะต้องเลือกใช้ Map Datum WGS-84 ซึ่งเป็นชุดของค่าคงที่ สำหรับบริเวณทะเล มหาสมุทร และชายฝั่ง ที่ใช้ได้เกือบทุกพื้นที่ทั่วโลก การตั้ง Map Datum ที่ไม่ถูกต้องให้กับเครื่อง GPS อาจทำให้ตำแหน่งพิกัดที่อ่านได้จากเครื่องไม่ตรงกับตำแหน่งพิกัดที่ได้จากแผนที่ ความแตกต่างอาจเป็นได้ ตั้งแต่ ไม่กี่เมตร จนมากถึง หลายร้อยเมตร โดยทั่วไป ถ้าไม่ทราบว่าแผนที่ที่ใช้อ้างอิง ทำโดยใช้ Map Datum ใด ให้เลือกตั้ง Map Datum ของเครื่องเป็น WGS-84 แต่ถ้าทราบ Map Datum ของแผนที่ที่ใช้เปรียบเทียบ ก็ให้ตั้ง Map Datum ของเครื่อง GPS เป็นแบบเดียวกัน สำหรับประเทศไทย ถ้าตั้ง WGS-84 ให้กับเครื่อง GPS จะทำให้ตำแหน่งพิกัด ที่อ่านได้จากเครื่องเทียบกับแผนที่ประเทศไทย ที่อ้างอิงกับ Map Datum แบบ Thai-Viet มีความแตกต่างในแนวราบที่ประมาณ 413 เมตร ซึ่งค่อนข้างสูงมาก ดังนั้นก่อนการใช้เครื่อง GPS ควรตั้งค่า Map Datum ให้ตรงกับแผนที่ ที่จะใช้เปรียบเทียบทุกครั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7 เทคนิค Differential

วิธีการ differential positioning เป็นเทคนิคหนึ่งในการที่จะทำให้ผู้ใช้หาค่าพิกัดจากดาวเทียม สามารถที่จะกำจัดค่าความผิดพลาดที่เกิดขึ้น เนื่องจากสภาวะแวดล้อม และผลจาก SA ทำให้สามารถที่จะใช้เครื่องหาค่าพิกัดในการคำนวณหาค่าตำแหน่ง ที่ให้ความแม่นยำสูงโดยมีหลักการในการใช้ ค่าความผิดพลาด ที่คำนวณได้ ณ ตำแหน่งที่ทราบค่าพิกัดแน่นอนถูกต้อง และทำการป้อนค่าดังกล่าวเข้าไปเพื่อทำการแก้ไข ค่าตำแหน่งที่คำนวณ ได้จากเครื่องรับ GPS เครื่องอื่นๆ โดยทั่วไปแล้ว ค่าความแม่นยำในแนวราบของตำแหน่งใดๆ ที่คำนวณได้จากเครื่องรับ GPS จะมีค่าประมาณ 15 เมตร RMS หรือมากกว่า ความหมายของคำว่า 15 เมตร RMS (root-mean square) หมายถึง ถ้าทำการกระจายจุดต่างๆ รอบตำแหน่งที่ถูกต้องเป็นแบบวงกลมโดยมีค่า mean เป็นศูนย์ ค่าความแม่นยำ 15 เมตร RMS จะหมายถึง 63 % ของตำแหน่งที่วัดได้จะอยู่ในระยะ 15 เมตร จากตำแหน่งที่ถูกต้อง ค่าความผิดพลาดในการหาตำแหน่งมีอยู่ 2 ประเภท คือแบบที่แก้ไขได้ และแบบที่แก้ไขไม่ได้ ค่าความผิดพลาด แบบที่แก้ไขได้ จะเป็นค่าความผิดพลาดที่เกิดขึ้นเหมือนๆ กัน กับเครื่องรับ GPS ทุกเครื่อง ที่อยู่ในบริเวณเดียวกัน ส่วนค่าความผิดพลาดที่แก้ไขไม่ได้ จะเป็นค่าความผิดพลาด แบบที่ จะไม่มีความสัมพันธ์กันเลย ในระหว่าง เครื่องรับทุกเครื่อง ที่อยู่ในบริเวณเดียวกัน

2.8 ค่าความผิดพลาดที่เกิดขึ้น

2.8.1 ค่าความผิดพลาดที่แก้ไขได้ หรือ Correctable errors

ข้อมูลความผิดแบบที่แก้ไขได้นี้ จะเกิดขึ้นได้จากหลายสาเหตุได้แก่ Satellite clock error , ephemeris data error และ error จากการหน่วงสัญญาณ ของชั้นบรรยากาศ ionospheric และ tropospheric รวมทั้งค่า error ที่เกิดขึ้นได้จากผลของ SA ค่าความผิดพลาด ที่เกิดขึ้นจาก satellite clock และ ephemeris เป็นค่าความผิดพลาด ที่เกิดขึ้นภายในดาวเทียม GPS ค่าความผิดพลาด satellite clock จะเป็นค่าความผิดพลาด เนื่องจากการเปลี่ยนแปลง อย่างช้าๆ ของเวลา ที่ได้จาก Cesium Atomic Clock ภายในดาวเทียม ซึ่งจะทำให้เครื่องรับ GPS เกิดการผิดพลาดในการวัดตำแหน่ง ในขณะที่ทำการวัดแบบ pseudorange ส่วนค่าความผิดพลาด ephemeric นี้ เป็นค่าผิดพลาดที่อยู่ในข้อมูล ที่ถูกใช้โดยเครื่องรับ GPS ในการกำหนด การหาดาวเทียมในอวกาศ ค่าความผิดพลาดเนื่องจากชั้นบรรยากาศ Ionospheric และ tropospheric เกิดขึ้นเนื่องจาก การเปลี่ยนแปลง ของชั้นบรรยากาศ ทำให้เกิดการหน่วงเวลา การเดินทางของ สัญญาณที่ส่งจากดาวเทียม เกิดขึ้นเนื่องจาก การเปลี่ยนแปลง ความหนาแน่นของ electrons ในชั้นบรรยากาศ ionospheric ซึ่งเป็นชั้นบรรยากาศ ที่สัญญาณทะลุผ่าน ชั้นบรรยากาศ ionospheric นั้นเป็นชั้น

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

บรรยากาศ ในส่วนบนสุดของชั้นบรรยากาศโลก ส่วนชั้นบรรยากาศ tropospheric จะเกี่ยวข้องกับความชื้น, อุณหภูมิ และความสูง ซึ่งชั้นบรรยากาศนี้ จะมีผล ทำให้เกิดการหน่วงเวลา ได้น้อยกว่าชั้นบรรยากาศ ionospheric ค่าความผิดพลาดที่แก้ไขได้ อีกแบบหนึ่ง คือผลของ Selective Availability (SA) ซึ่ง SA เป็นมาตรการที่กระทรวงกลาโหมสหรัฐ ใช้ในการทำให้ค่าความแม่นยำของเครื่องรับ GPS เกิดความผิดพลาดสูงขึ้น โดยการใส่ค่าความผิดพลาดเข้าไปในสัญญาณ GPS ที่จะส่งออกจากดาวเทียม ซึ่งเป็นมาตรการที่ทำเพื่อผลประโยชน์ทางทหารสำหรับสหรัฐอเมริกา และกองกำลังพันธมิตร ค่าความผิดพลาดทั้งหมดที่กล่าวนี้ จะมีความเหมือนกันอยู่อย่างหนึ่งคือ ปริมาณและทิศทางของค่าความผิดพลาดในเวลาใดเวลาหนึ่ง จะไม่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างกะทันหัน ดังนั้นเครื่องรับ GPS 2 เครื่อง ซึ่งอยู่ในระยะห่างกันที่ไม่มากนัก จะได้รับผลกระทบจากค่าความผิดพลาดในปริมาณและทิศทางที่เท่ากัน หรือใกล้เคียงกัน ดังนั้น เราสามารถที่จะทำการหาค่าความผิดพลาดดังกล่าวได้

2.8.2 ค่าความผิดพลาดที่แก้ไขไม่ได้ หรือ Non-Correctable Errors

ค่าความผิดพลาดแบบที่แก้ไขไม่ได้ เป็นค่าความผิดพลาดที่เครื่องรับ GPS สองเครื่องในบริเวณเดียวกัน จะเกิดค่าความผิดพลาดที่ไม่เท่ากัน และค่าความผิดพลาดที่เกิดขึ้นจะไม่มีความสัมพันธ์ใดๆ ต่อกัน แหล่งที่มาของค่าความผิดพลาดแบบนี้ ได้แก่ ค่าระดับสัญญาณรบกวนในเครื่องรับ GPS ซึ่งเป็นสิ่งที่หลีกเลี่ยงไม่ได้ ไม่ว่าจะเป็นแบบชนิดใด และค่าความผิดพลาดเนื่องจาก Multipath หรือการรับสัญญาณสะท้อนจากหลายทิศทาง อันเนื่องจากสภาพแวดล้อมรอบๆบริเวณ ค่าความผิดพลาดแบบนี้ เกิดขึ้นเนื่องจากเครื่องรับได้รับสัญญาณทั้งจากดาวเทียมโดยตรง และสัญญาณที่สะท้อนจากสัญญาณดังกล่าว ซึ่งจะสะท้อนจากสิ่งที่มีอยู่รอบข้าง ไม่ว่าจะเป็นตึก หรือ ภูเขา ค่าความผิดพลาดแบบที่ไม่สามารถแก้ไขได้นี้ ไม่สามารถจะกำจัดได้จากการทำ differential แต่สามารถจะลดได้โดยการทำ position fix averaging

2.9 ข้อจำกัดของ GPS

1. เครื่องรับ GPS ต้องมีความไวสูงมากๆ เพื่อให้สามารถที่จะรับสัญญาณ GPS จากดาวเทียม ซึ่งโคจรอยู่ระยะประมาณ 40,000 km จากพื้นดินและสัญญาณที่ภาคพื้นดินมีขนาดเล็กมากๆ

2. ผลจากข้อที่ 1 ทำให้เครื่องรับ GPS จำเป็นต้องใช้พลังงานไฟฟ้า ในส่วน ภาครับเป็นจำนวนมากโดยส่วนนี้จะทำหน้าที่ทั้งกรองสัญญาณที่รบกวนออกจาก สัญญาณ GPS แล้วทำการขยายสัญญาณ แล้วนำไปถอดรหัสในส่วน Digital ดังนั้นโดยทั่วไปเครื่องรับจึงมีอุปกรณ์จำนวนมาก เราจึงเรียกมันว่า Chipset

เอกสารนี้มีไว้เพื่อใช้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
104223

3. จากข้อที่ 2 ภาคที่เป็นระบบ Digital จะมี MCU รับหน้าที่ในการคำนวณและถอดรหัสต่างๆ โดยปกติจะเป็น MCU ที่มีความสามารถในการคำนวณอย่างมาก ดังนั้นจึงนิยมใช้ MCU แบบ 32 บิต (ข้อ 1-3 ทำให้กินไฟประมาณ 80-200 mA.)

4. หากสัญญาณ GPS ที่เครื่องรับและเครื่องส่งไม่ตรงกัน (Synchronize) จะไม่สามารถถอดรหัสได้เลย ดังนั้น GPS หากต้องการบอกพิกัดได้ จึงไม่สามารถปิดเครื่องได้ จำเป็นต้องเปิดตลอดเวลา

5. เนื่องจากสัญญาณ GPS ที่ตกกระทบภาคพื้นดินมีขนาดเล็กมาก ดังนั้นมัน จึงง่ายต่อการถูกรบกวน การที่จะให้ได้สัญญาณที่แรงและดีสุดคืออย่าให้มีสิ่งกีดขวาง

จากข้อ 1-5 จึงทำให้เป็นที่ถกเถียงกันในหมู่นักวิจัยว่าเราจะแก้ปัญหาหรือพัฒนา GPS ให้ดีขึ้นกว่าเดิมได้อย่างไร จึงเกิดการถกเถียง ตามมา

1. การเพิ่มกำลังส่งที่เครื่องส่ง GPS ที่ดาวเทียม

2. ออกแบบภาครับให้มีความไวสูงขึ้นโดยอุปกรณ์ที่มีสัญญาณรบกวนต่ำ อันนี้มีการทำแล้วโดยพบใน GPS รุ่นปัจจุบัน รวมทั้ง A-GPS

3. การลดจำนวนอุปกรณ์ในเครื่องรับลงเพื่อให้มีขนาดเล็กลงและกิน ไฟฟ้าน้อยลง อันนี้มีการดำเนินการได้ โดยการใช้ MCU เฉพาะที่ออกแบบในการคำนวณและกินไฟต่ำ ซึ่งเป็น Chipset ที่ปรากฏใน GPS รุ่นปัจจุบัน

4. ปิดเครื่องเมื่อไม่ใช้แล้วเปิดเครื่องเมื่อต้องการใช้ เรื่องนี้เป็นที่ถกเถียงกันอย่างมาก หากทำเช่นนั้น สัญญาณ GPS ก็จะไม่เกิดการ Synchronize เราก็จะรับสัญญาณไม่ได้ ประกอบกับ วงโคจรของดาวเทียมจะเปลี่ยนไปตลอดเวลา การ Synchronize จึงทำได้ยากมากขึ้น จึงมีการคิดค้นว่าหากเราสามารถส่งวงโคจรของดาวเทียมที่เปลี่ยนไปให้ Chipset ได้รับรู้โดยไม่จำเป็นต้องรับสัญญาณจาก GPS โดยตรงจะทำได้หรือไม่ ผลคือทำได้โดยการออกแบบให้ Chipset สามารถรับสัญญาณตำแหน่งดาวเทียมในรูปแบบสัญญาณ Digital ปกติ โดยไม่ต้องถอดรหัส โดยสัญญาณที่ได้จะถูกส่งมาจาก Base Station (เครื่อง GPS ที่รับสัญญาณตลอดเวลา และมีระบบส่งต่อสัญญาณไปยัง เครื่อง GPS อื่นๆ เมื่อมีการร้องขอ) เราเรียกระบบนี้ว่า Net Assisted ปัจจุบันนิยมใช้ผ่านเครือข่ายอินเตอร์เน็ต

5. หากเครื่อง GPS มีการปิดเครื่องแล้วไปเปิดอีกที เครื่องจะต้องทำการ Sync กับดาวเทียมก่อนการ Sync จะเกิดได้อย่างรวดเร็วก็ต่อเมื่อตำแหน่งสุดท้ายหรือตำแหน่งที่เราปิดเครื่อง ไม่ห่างจากตำแหน่งที่เราเปิดเครื่องอีกครั้ง ดังนั้น GPS ทุกรุ่นจึงมีการจดจำตำแน่งเดิมก่อนปิดเครื่อง อย่างไรก็ตามปัญหาก็จะเกิดเมื่อ ตำแหน่งที่เราปิดเครื่องและเปิดอีกครั้งอย่างห่างกัน เช่นปิดเครื่องที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

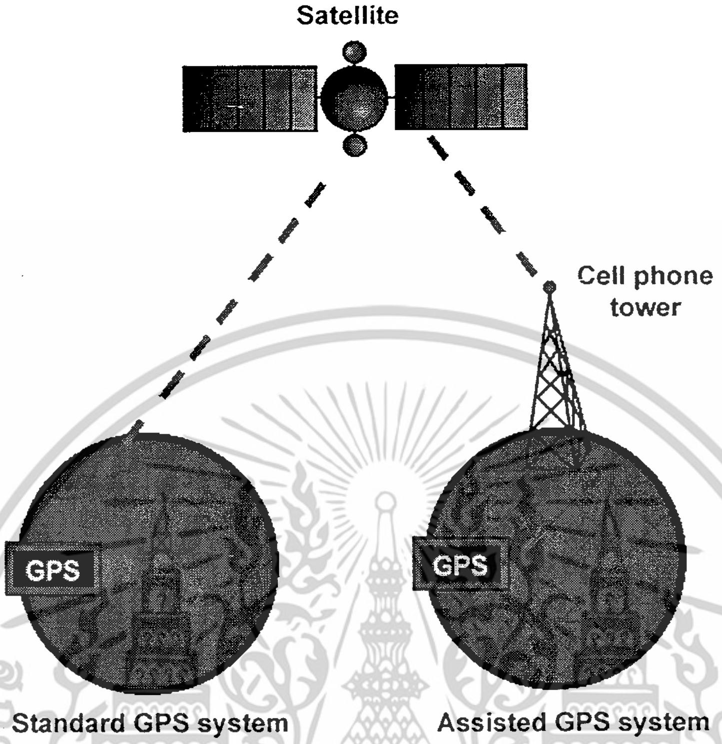
สนามบินดอนเมือง เปิดอีกที่ ที่สนามบินเชียงใหม่ GPS จะทำงานได้ช้ามาก และยิ่งไม่มีการรับหรือ update ตำแหน่งดาวเทียม งานนี้นานอย่าบอกใคร ดังนั้น จึงมีคำถามว่าอย่างนั้นเราจะบอกตำแหน่ง คราวๆ ของ เครื่อง GPS ได้ไหม เพื่อ เป็นการง่ายในการที่จะ Sync และ คำนวณพิกัด หรือ บอก ตำแหน่งได้อย่างรวดเร็ว ระบบ GPS ที่รับตำแหน่ง เข้าไป เราเรื่องระบบการช่วยเหลือแบบนี้ว่า Last Know Location Aiding

6. หลังจาก ที่ A-GPS ได้รับ Net Assist , Location Aiding แล้ว GPS จะได้ Time Aiding จาก Server อีก ดังนั้น สิ่งเดียวที่เหลือคือการ รับสัญญาณ โดยตรงจากดาวเทียม ซึ่ง A-GPS ส่วนใหญ่แล้วจะมีภาครับที่มีความไวสูงกว่า GPS (อุปกรณ์ดีกว่าและใช้เทคโน โลยีใหม่กว่า) ปกติ 5-10 เท่า ดังนั้น เครื่อง A-GPS จึงสามารถทำงานหรือเปิดเครื่องในที่อับสัญญาณได้ หากใช้บริการ ความช่วยเหลือ จาก Server และ Base Station ดังนั้น หากใช้ A-GPS แบบเต็มระบบ การเปิดปิดเครื่อง GPS จึงไม่เป็นอุปสรรค ผลก็คือ ทำให้เราสามารถประหยัดพลังงานแบตเตอรี่ได้

2.10 A-GPS (Assistance GPS)

A-GPS เป็นระบบเสริมของ GPS ที่มีอยู่ปัจจุบัน เพื่อช่วยลดคอขวดในการส่งข้อมูลจากดาวเทียมไปหาGPS Receiver และจาก GPS Receiver ไปหา Software แต่ก่อนที่ยังไม่มี A-GPS นั้น Hardware GPS จะรับข้อมูลโดยตรงจากดาวเทียม แล้วส่งข้อมูลไปยัง software ซึ่งทำให้มีความล่าช้าในการรับสัญญาณ เช่น เราเคยใช้ GPS ที่ อเมริกา แล้วกลับมาใช้ที่เมืองไทย GPS ต้องใช้เวลาในการหาตำแหน่งนานมาก เพราะเปลี่ยน Base ท้องฟ้าแบบข้ามโลก แต่ A-GPS จะขอข้อมูลพิกัดที่ใกล้เคียงจากจุดที่เราอยู่จาก Call Base Station เพื่อช่วยลดการค้นหาที่นานของ Hardware GPS ให้ Software รู้ข้อมูลของดาวเทียมในขณะที่เราอยู่ปัจจุบัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ **2.10** เปรียบเทียบการทำงานของ GPS และ A-GPS

2.11 รายละเอียดของ A-GPS

เรื่อง A-GPS เป็นเรื่องที่ ไม่ค่อยมีใครที่เปิดเผยข้อมูล ทั้งนี้ มีหลายวิธีการในการทำงาน โดยทางปฏิบัติแล้ว มีเพียงไม่กี่บริษัท เท่านั้นที่พัฒนาระบบทั้งหมดเสร็จ

- การทำงานของ GPS โดยทั่วไป เครื่อง รับ GPS จะต้องรับสัญญาณ โดยตรงจากดาวเทียม ซึ่งสัญญาณเหล่านั้น มีขนาดเล็กมากและง่ายต่อการถูกรบกวน ดังนั้นภาครับ GPS จึงต้องมีความไวในการรบสัญญาณสูงมาก โดยทั่วไปของ GPS จะขยายเกือบทุกสัญญาณ แล้วค่อยทำการแยกหรือถอดรหัส ผลคือเราก็ต้องขยายสัญญาณรบกวนขึ้นด้วย ผลก็คือคุณภาพของสัญญาณไม่ได้ดีขึ้น ดังนั้น ใน GPS รุ่นใหม่จึงใช้วิธี กรองสัญญาณที่รบกวนออกก่อนแล้วจึงขยายสัญญาณ ผลคือทำให้ภาครับสัญญาณมีความถูกต้องมากขึ้น ดังนั้น เราจึงออกแบบเสาอากาศแบบภายใน ทำให้ ง่ายต่อการซ่อนหรือ ใช้ในระบบติดตาม
- GPS รุ่นใหม่ มีการใช้ MCU ที่มีความสามารถมากขึ้นในการคำนวณและความเร็วสูงขึ้น การทำงานของ GPS ต้องอาศัยคำนวณทางคณิตศาสตร์ที่ซับซ้อน ดังนั้น ผลทำให้ GPS รุ่นใหม่ทำงานได้ดีขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ความแตกต่างระหว่าง A-GPS กับ GPS รุ่นใหม่ก็คือ ความแม่นยำของข้อมูล ดังนั้น การคำนวณหรือรอบการคำนวณของจะสูง ทำให้ได้ข้อมูลที่มากกว่าจึงทำให้การคำนวณทางสถิติ มีความถูกต้องสูง แต่ด้วย MCU ที่ทำงานไวกว่า และ ทำงานหนักกว่า A-GPS จึงกินไฟมากว่า 1.5 -2 เท่า ของ Chipset ปกติ ดังนั้น การออกแบบ A-GPS ที่มีขนาดเล็กจึงไม่ใช่เรื่องง่าย
- เมื่อปิดพลังงานหรือหยุดจ่ายพลังงานให้กับ GPS จะสูญเสีย ทั้ง เวลา, วงโคจร, และ อื่นๆ Chipset บางยี่ห้อแก้ปัญหาโดยการจ่ายไฟเลี้ยงวงจรนาฬิกาเพื่อไม่ให้สูญเสียเวลา แต่ในกรณีที่ปิด GPS เป็นเวลาสั้นๆนั้นอาจไม่เห็นความแตกต่าง สามารถเปิดเครื่องแล้ว FIX 3D ได้ในเวลาไม่นาน แต่หากปิด GPS ไปนาน เวลาจากนาฬิกาซึ่งผิดพลาดมากกว่า เวลาที่ GPS (Atomic Clock) ดังนั้น การ Fix 3D จึงอาจไม่ง่ายและวงโคจรของดาวเทียมก็เก่าเกินไป ดังนั้น GPS จึงต้องทำการดาวโหลดข้อมูลโดยตรงจากดาวเทียม แต่ A-GPS จะย่นเวลาในการทำงานโดยการส่งข้อมูลวงโคจรและเวลาผ่านเครือข่ายอินเตอร์เน็ต มือถือ และอื่นๆ ทำให้เวลาในการดาวโหลดข้อมูลลดลง (GPS ธรรมดาเปิดใช้งานในอาคาร เช่าบ้าน , สำนักงาน GPS ธรรมดาอาจไม่สามารถทำงานได้ เนื่องจากสัญญาณที่อ่อนมาก) เมื่อ A-GPS ได้สัญญาณนาฬิกาที่ใกล้เคียงกับสัญญาณนาฬิกาดาวเทียมแล้ว และ A-GPS ก็จะพร้อมที่จะสตาร์ท GPS เมื่อสัญญาณที่ได้รับเพียงพอ ซึ่งโดยปกติแล้วไม่น้อยกว่า -150 dBm A-GPS ก็จะสามารถที่จะ Sync Time หลังจากนั้น สัญญาณจากดวงอื่นก็จะสามารถถอดรหัสได้เร็วขึ้น
- การที่ A-GPS จะได้ข้อมูลนั้นต้องมาจาก Base Station โดยหน้าที่ของ Base Station นั้น ซึ่งมันจะคอยเฝ้ามองดาวเทียมที่โคจรเหนือ Base Station ซึ่งโดยทั่วไปแล้ว จะ Base Station 1 ตัว จะสามารถให้สัญญาณที่มีความแม่นยำพอที่จะช่วยให้ A-GPS ทำงานได้ในรัศมี 200 km แต่หากตั้ง Base ถี่กว่านั้นยิ่งจะทำให้ A-GPS ทำงานได้ไวขึ้น
- อีกกรณีหนึ่งที่ A-GPS ต่างจาก GPS ธรรมดา คือ เมื่อเกิดกรณีที่เราเดินทางจากที่หนึ่งไปยังที่หนึ่ง GPS ยังคงมีตำแหน่งเดิม (Last know position) และตำแหน่งใหม่ห่างจากตำแหน่งเดิม 500 km สังเกตเห็นว่าเราจะใช้เวลานานมากในการ Start ใน A-GPS แก้ปัญหาโดยการที่เราส่งตำแหน่งที่คาดว่า GPS เครื่องนั้นๆ อยู่ ซึ่งหากเราสามารถคาดเดาได้ใกล้เคียง เราก็สามารถ Start ได้เร็วขึ้น ใน MRE-A-GPS เราได้มีการเก็บข้อมูลของ Cell site , Micro Cell ของมือถือ แล้วส่งกลับไปที่ Server ตลอด ดังนั้น A-GPS ก็จะทำงานได้ไวขึ้น และ แม้ว่าในที่ๆ ไม่มีสัญญาณ GPS เลย ยังสามารถบอกตำแหน่งคร่าวๆ ของเครื่องได้โดยอ้างตำแหน่ง Micro Cell (100-200 เมตร)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.12 ประโยชน์ของระบบสำรวจหาตำแหน่งพื้นโลกด้วยดาวเทียม

- การนำร่องจากที่หนึ่งไปที่อื่นๆตามต้องการ
- การติดตามการเคลื่อนที่ของคนและสิ่งของต่างๆ
- การสำรวจรังวัดและการทำแผนที่
- การประยุกต์ใช้ จีพีเอสในการควบคุมเครื่องจักรกล เช่น เครื่องจักรกลในการทำเกษตรกรรม เครื่องจักรกลที่ใช้ในการขนส่งบริเวณท่าเรือ
- การประยุกต์ใช้ จีพีเอส ในด้านการขนส่งทางน้ำและทางทะเล (Maritime)
- การประยุกต์ใช้ จีพีเอส กับระบบการจราจรและการขนส่ง (Intelligent Transport Systems: ITS) ในการแก้ปัญหาจราจร การปรับปรุงความปลอดภัย การเพิ่มประสิทธิภาพระบบคมนาคมขนส่ง และการใช้ระบบการประกันรถยนต์ (L-Commerce)
- การประยุกต์ใช้ จีพีเอส กับการตรวจวัดการเคลื่อนตัวของโครงสร้างทางวิศวกรรมหรือเปลือกโลก
- การใช้อ้างอิงการวัดเวลาที่เที่ยงตรงที่สุดในโลก
- การประยุกต์ใช้ จีพีเอส ในการออกแบบเครือข่าย คำนวณตำแหน่งที่ตั้งด้านโทรคมนาคมและด้านพลังงาน เช่น ระบบไฟฟ้า ระบบน้ำมัน
- การประยุกต์ใช้ จีพีเอส ด้านสิ่งแวดล้อม เช่น การติดตามตรวจสอบด้านสิ่งแวดล้อม ความปลอดภัยด้านสิ่งแวดล้อม
- การประยุกต์ใช้ จีพีเอส ในด้านอื่นๆ เช่น การเงินการธนาคาร

2.13 ระบบพิกัด (Coordinate System)

เป็นระบบที่สร้างขึ้นสำหรับใช้อ้างอิงในการกำหนดตำแหน่ง หรือบอกตำแหน่งพื้นโลกจากแผนที่มีลักษณะเป็นตารางโครงข่ายที่เกิดจากตัดกันของเส้น ตรงสองชุดที่ถูกกำหนดให้วางตัวในแนวเหนือ-ใต้และแนวตะวันออก-ตะวันตก ตามแนวของจุดศูนย์กำเนิด (Origin) ที่กำหนดขึ้น ค่าพิกัดที่ใช้อ้างอิงในการบอกตำแหน่งต่างๆ จะใช้ค่าของหน่วยที่นับออกจากจุดศูนย์กำเนิดเป็นระยะเชิงมุม (Degree) หรือเป็นระยะทาง (Distance) ไปทางเหนือหรือใต้และตะวันออกหรือตะวันตกตามตำแหน่งของตำบลที่ต้องการหาค่าพิกัดที่กำหนดตำแหน่งต่างๆ จะถูกเรียกอ้างอิงเป็นตัวเลขในแนวตั้งและแนวนอนตามหน่วยวัดระยะใช้วัดสำหรับระบบพิกัดที่ใช้อ้างอิงกำหนด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

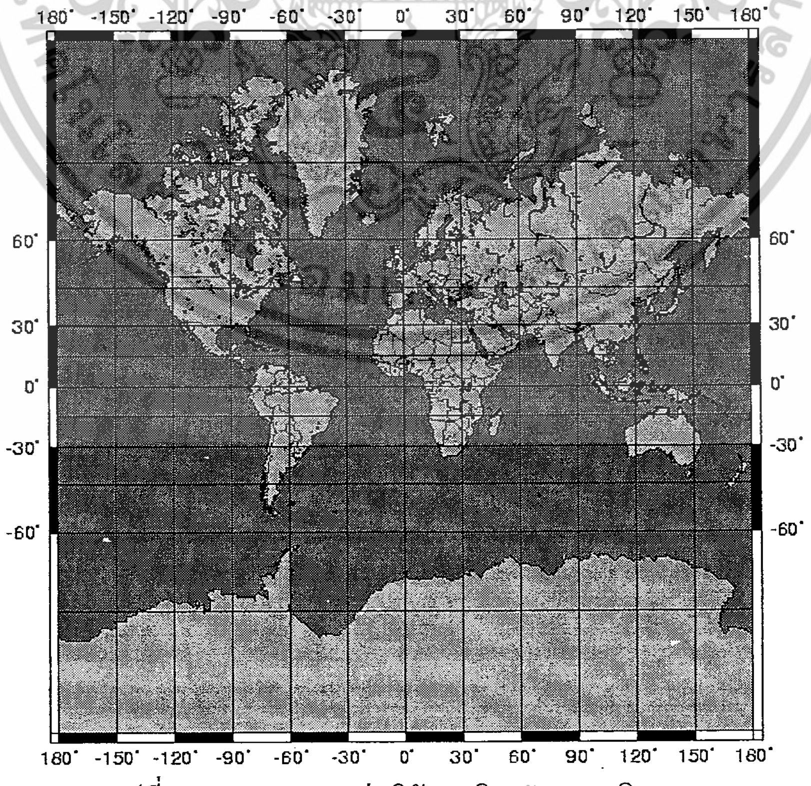
ตำแหน่งบนแผนที่ที่นิยมใช้กับแผนที่ในปัจจุบันมีอยู่ด้วยกัน 2 ระบบ คือ

1) ระบบพิกัดภูมิศาสตร์ (Geographic Coordinate System)

2) ระบบพิกัดกริดแบบ UTM (Universal Transverse Mercator co-ordinate System)

2.13.1 ระบบพิกัดภูมิศาสตร์ (Geographic Coordinate System)

เป็นระบบพิกัดที่กำหนดตำแหน่งต่างๆบนพื้นโลก ด้วยวิธีการอ้างอิงบอกตำแหน่งเป็นค่าระยะเชิงมุมของละติจูด (Latitude) และ ลองจิจูด (Longitude) ตามระยะเชิงมุมที่ห่างจากศูนย์กำเนิด (Origin) ของละติจูดและลองจิจูด ที่กำหนดขึ้นสำหรับศูนย์กำเนิดของละติจูด (Origin of Latitude) นั้นกำหนดขึ้นจากแนวระดับที่ตัดผ่านศูนย์กลางของโลกและตั้งฉากกับแกนหมุน เรียกแนวระนาบศูนย์กำเนิดนั้นว่า เส้นศูนย์สูตร (Equator) ซึ่งแบ่งโลกออกเป็นซีกโลกเหนือและซีกโลกใต้ ฉะนั้นค่าระยะเชิงมุมของละติจูดจะเป็นค่าเชิงมุมที่เกิดจากมุมที่ศูนย์กลางของโลก กับแนวระดับฐานกำเนิดมุมที่เส้นศูนย์สูตรที่วัดค่าของมุมออกไปทั้งซีกโลกเหนือและซีกโลกใต้ ค่าของมุมจะสิ้นสุดที่ขั้วโลกเหนือและขั้วโลกใต้ มีค่าเชิงมุม 90 องศาพอดี ดังนั้นการใช้ค่าระยะเชิงมุมของละติจูดอ้างอิงบอกตำแหน่งต่างๆ นอกจากจะกำหนดเรียกค่าวัดเป็น องศาลิปดา และฟิลิปดา แล้วจะบอกซีกโลกเหนือหรือใต้กำกับด้วยเสมอ



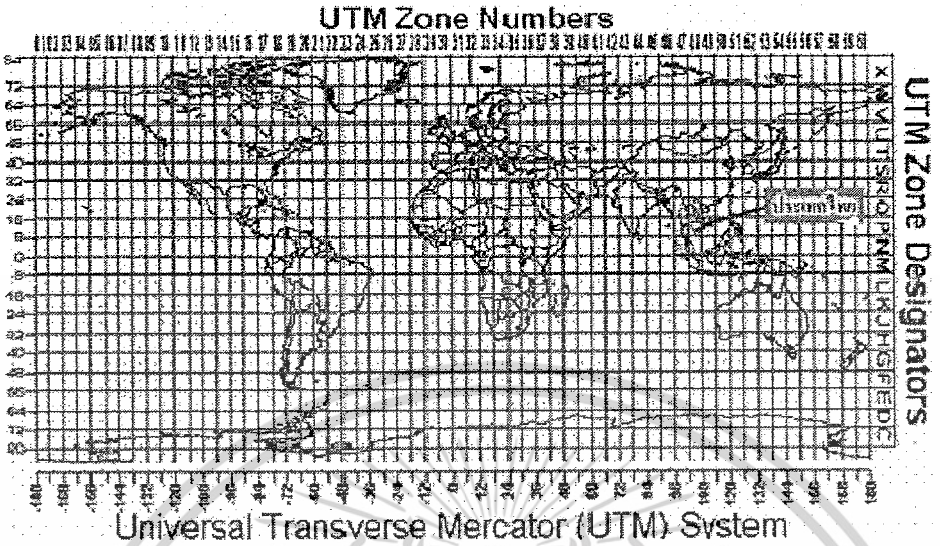
รูปที่ 2.11 แสดงการแบ่งพิกัดละติจูดและลองจิจูด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.13.2 ระบบพิกัดกริดแบบ UTM (Universal Transverse Mercator co-ordinate System)

พิกัดกริด UTM (Universal Transverse Marcator) เป็นระบบตารางกริดที่ใช้ช่วยในการกำหนดตำแหน่งและใช้อ้างอิงในการบอกตำแหน่งที่นิยมใช้กับแผนที่ในกิจการทหารของประเทศต่าง ๆ เกือบทั่วโลกในปัจจุบัน เพราะเป็นระบบตารางกริดที่มีขนาดรูปร่างเท่ากันทุกตารางและมีวิธีการกำหนดบอกค่าพิกัดที่ง่ายและถูกต้องเป็นระบบกริดที่นำเอาเส้นโครงแผนที่แบบ Universal Transverse Mercator Projection ของ Gauss -Krueger มาใช้ดัดแปลงการถ่ายทอดรายละเอียดของพื้นผิวโลกให้รูปทรงกระบอก Mercator Projection อยู่ในตำแหน่ง Mercator Projection (แกนของรูปทรงกระบอกจะทับกับแนวเส้นอิเควเตอร์ และตั้งฉากกับแนวแกนของขั้วโลก) ประเทศไทยเราได้นำเอาเส้นโครงแผนที่แบบ UTM นี้มาใช้กับการทำแผนที่ เป็นชุด L 7017 ที่ใช้ในปัจจุบันแผนที่ระบบพิกัดกริด ที่ใช้เส้นโครงแผนที่แบบ UTM เป็นระบบเส้นโครงชนิดหนึ่งที่ใช้ผิวรูปทรงกระบอกเป็นผิวแสดงเส้นเมริเดียน (หรือเส้นลองจิจูด) และเส้นละติจูดของโลก โดยใช้ทรงกระบอกตัดโลกระหว่างละติจูด 84องศาเหนือ และ 80 องศาใต้ในลักษณะแกนรูปทรงกระบอกแล้วทำมุมกับแกนโลก 90 องศารอบโลก แบ่งออกเป็น 60 โซนๆ ละ 6 องศา โซนที่ 1 อยู่ระหว่าง 180 องศา กับ 174 องศาตะวันตก และมีลองจิจูด 177 องศาตะวันตกเป็นเมริเดียนย่านกลาง (Central Meridian) มีเลขกำกับแต่ละโซนจาก 1 ถึง 60 โดย นับจากซ้ายไปทางขวาระหว่างละติจูด 84 องศาเหนือ 80 องศาใต้ แบ่งออกเป็น 2 ช่อง ช่องละ 8 องศา ยกเว้นช่องสุดท้าย เป็น 12 องศา โดยเริ่มนับตั้งแต่ละติจูด 80 องศาใต้ ขึ้นไป ทางเหนือ ให้ช่องแรกเป็นอักษร C และช่องสุดท้ายเป็นอักษร X (ยกเว้น I และ O) จากการแบ่งตามที่กล่าวแล้วจะเห็นพื้นที่ในเขตลองจิจูด 180 องศาตะวันตก ถึง 180 องศาตะวันออกและละติจูด 80 องศาใต้ ถึง 84 องศาเหนือ จะถูกแบ่งออกเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า 1,200 รูป แต่ละรูปมีขนาดกว้างยาว 6 องศา คูณ 8 องศา จำนวน 1,140 รูป และกว้างยาว 6 องศา คูณ 12 องศา จำนวน 60 รูป รูปสี่เหลี่ยมนี้เรียกว่า Grid Zone Designation (GZD) การเรียกชื่อ Grid Zone Designation ประเทศไทยมีพื้นที่อยู่ ระหว่างละติจูด 5 องศา 30 ลิปดา เหนือ ถึง 20 องศา 30 ลิปดาเหนือ และลองจิจูดประมาณ 97 องศา 30 ลิปดา ตะวันออก ถึง 105 องศา 30 ลิปดา ตะวันออก ดังนั้น ประเทศไทยจึงตกอยู่ใน GZD 47N 47P 47Q 48N 48P และ 48 Q

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ **2.12** แสดงการแบ่งกริดโซนระบบพิกัดกริด UTM

2.14 ส่วนการแสดงผลแผนที่

ส่วนการแสดงผลของแผนที่นั้นแบ่งออกเป็นสามส่วน คือ ตัวแผนที่ แอพลิเคชั่นที่นำแผนที่ไปแสดงบนเว็บไซต์ และ แมพไฟล์ (Mapfile)

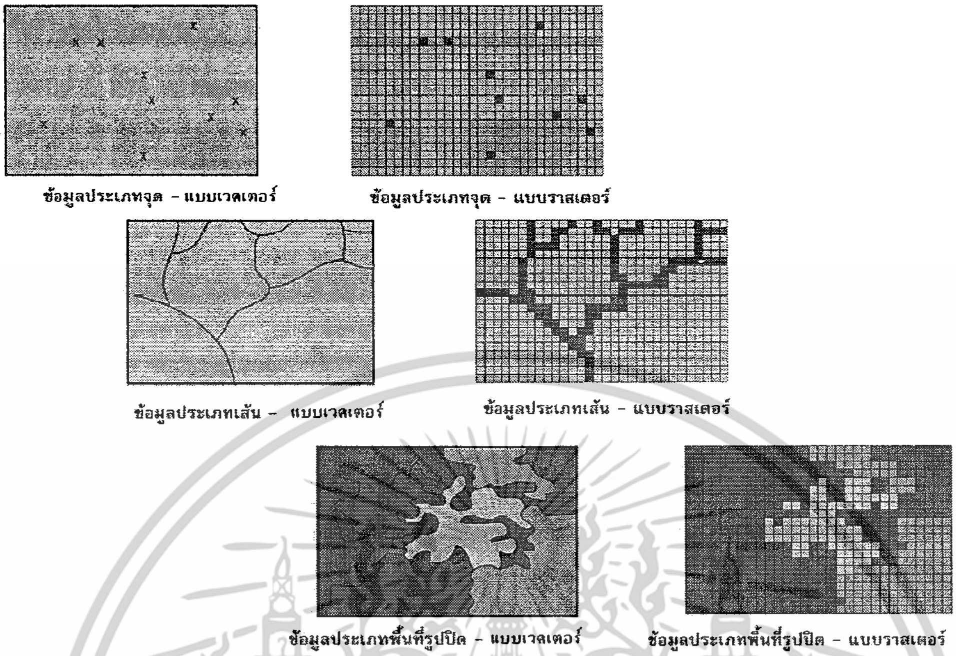
2.14.1 ส่วนของตัวแผนที่ดิจิตอล

แผนที่ดิจิตอล (Digital map) หรือแผนที่ทางชวเลขเป็นแผนที่ที่ใช้คอมพิวเตอร์ในการประมวลผล และมีการจัดเก็บข้อมูลของแผนที่ให้อยู่ในรูปของข้อมูลคอมพิวเตอร์ ซึ่งข้อมูลคอมพิวเตอร์จะทำการจัดเก็บในรูปแบบของฐานข้อมูลคอมพิวเตอร์ แผนที่ดิจิตอลแบ่งการจัดเก็บออกเป็น 2 แบบ คือ แบบราสเตอร์ (raster) และแบบเวคเตอร์ (vector)

แผนที่แบบราสเตอร์ หมายถึงแผนที่ที่มีการจัดเก็บและแสดงผลในรูปของจุดภาพ การสร้างแผนที่แบบนี้ทำได้โดยรับภาพแผนที่จากแผนที่กระดาษผ่านทางเครื่องสแกนภาพ (Scanner) ซึ่งวิธีการสแกนภาพเป็นการนำรูปภาพทั้งรูปเข้าไปเก็บในลักษณะของรูปภาพ ซึ่งการแก้ไขจะทำได้ยากรวมทั้งใช้เนื้อที่ในการจัดเก็บมาก

แผนที่แบบเวคเตอร์ หมายถึงแผนที่ที่มีการจัดเก็บและแสดงผลในรูปของลายเส้น และมีทิศทาง การสร้างแผนที่แบบนี้ทำได้โดยใช้วิธีการลอกแบบจากเครื่องลอกลาย (Digitizer) ซึ่งจะเก็บเฉพาะข้อมูลในส่วนที่ต้องการลอกแบบ ดังนั้นข้อมูลแบบนี้จึงใช้เนื้อที่ในการจัดเก็บน้อยกว่าสามารถแก้ไขได้ในภาพหลังโดยที่มาตรส่วนไม่ผิดไปจากเดิม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

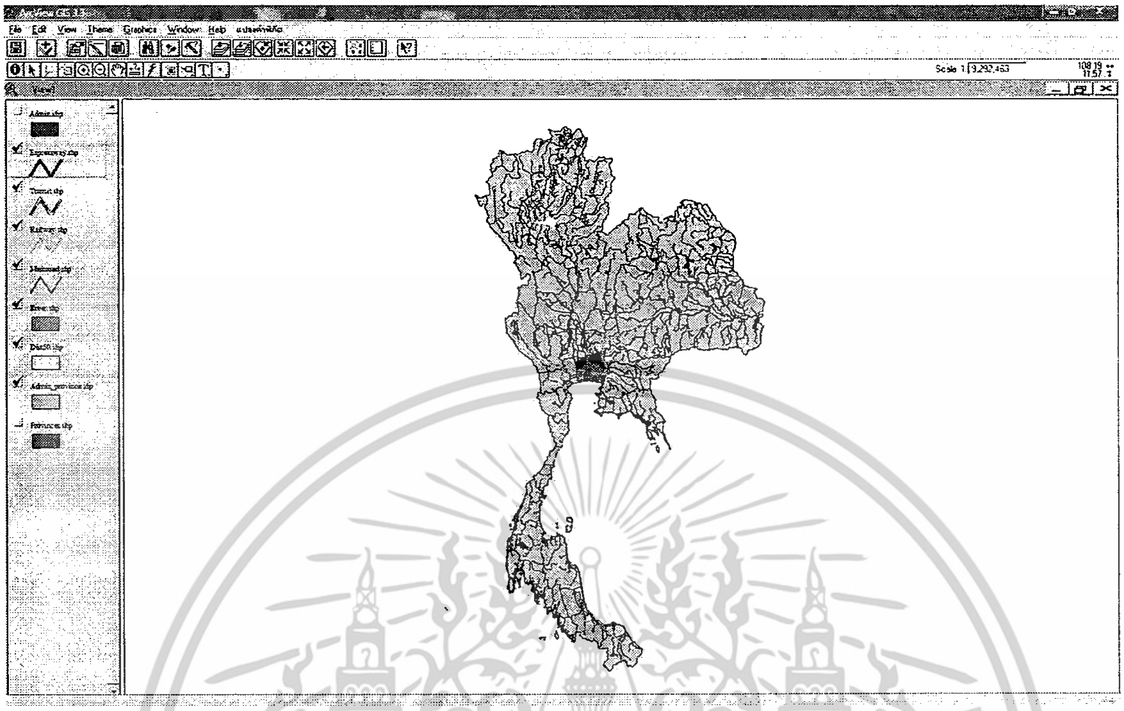


รูปที่ **2.13** การแสดงผลแบบเวคเตอร์และราสเตอร์

ในส่วนของแผนที่ที่ใช้ในวิทยานิพนธ์นี้เราจะใช้แผนที่แบบเวคเตอร์ โดยจะเป็นแผนที่ในรูปแบบ Shapefiles ซึ่งสามารถนำมาใช้ได้โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย โดยในส่วนของแผนที่ประเทศไทยนั้นจะมีอัตราส่วน 1:20,000 ซึ่งนำมาจากเว็บไซต์ของทาง ESRI ซึ่งจะมีแค่ในส่วนของถนนและเส้นแบ่งเขตจังหวัดเท่านั้น ดังนั้นจึงต้องนำแผนที่ที่ได้นี้มาทำการใส่ชื่อของจังหวัดต่างๆ ซึ่งสามารถทำได้โดยการใช้โปรแกรม ArcView ของ ESRI โดยแผนที่นี้จะทำการแบ่งเป็นชั้นๆ ของข้อมูลต่างๆ เช่น ส่วนของรูปร่างประเทศไทย, ส่วนการแบ่งเขตการปกครองจังหวัด, ส่วนของเส้นถนน และส่วนของจุดแสดงชื่อจังหวัดต่างๆ เป็นต้น และได้ทำการเพิ่มในส่วนชั้นข้อมูลของกรุงเทพมหานครซึ่งได้มาจากเว็บไซต์ BANGKOKGIS.COM ซึ่งมีชั้นข้อมูลถนนสายหลักในกรุงเทพ, เส้นทางรถไฟฟ้าบีทีเอส, เส้นทางรถไฟ, แม่น้ำ, สีแบ่งเขต, รวมถึงทางด่วนเข้าไปด้วย โดย Shapefile แต่ละไฟล์จะประกอบไปด้วย 3 ไฟล์ย่อยๆคือ

- ส่วนของข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial data) ไฟล์นามสกุล .shp
- ส่วนของดัชนีข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial data index) ไฟล์นามสกุล .shx
- ส่วนของตารางข้อมูลคุณสมบัติ (Attribute data) ไฟล์นามสกุล .dbf

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

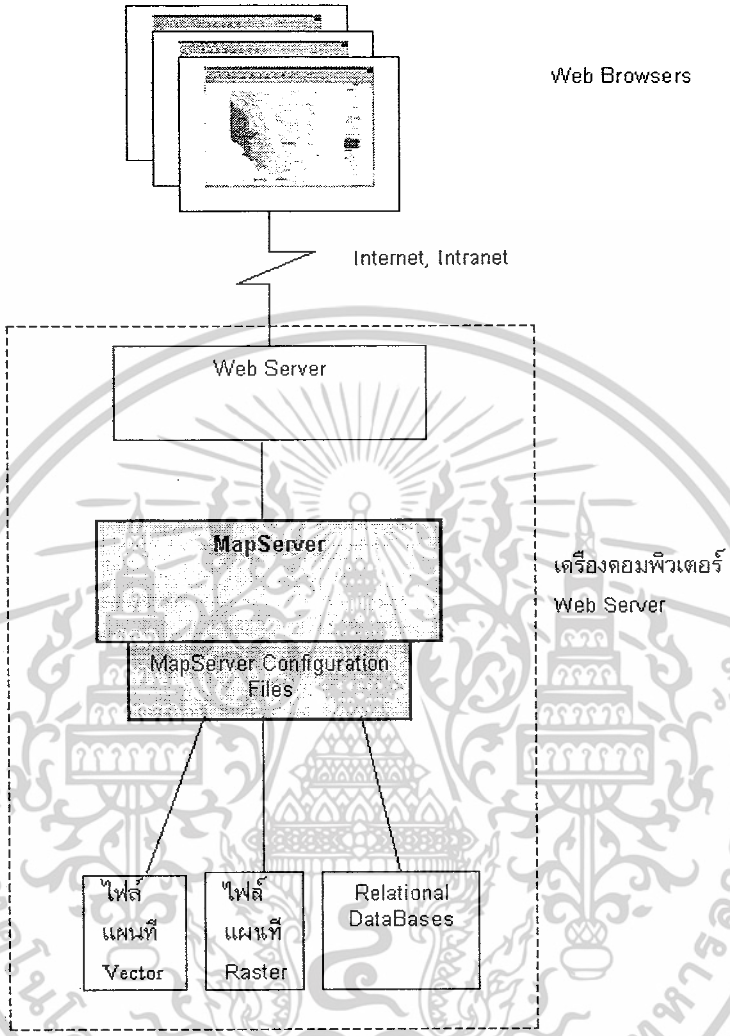


รูปที่ **2.14** แสดงการเปิด Shapefiles โดยโปรแกรม ArcView

2.14.2 ส่วนแอพลิเคชันที่นำแผนที่ไปแสดงบนเว็บไซต์

ในส่วนของการแสดงผลแผนที่ผ่านทางเว็บไซต์นั้น ในการทำโปรเจคนี้ได้เลือกใช้ซอฟต์แวร์ MapServer ซึ่ง MapServer นั้นเป็น Open Source ใช้ในการสร้างเว็บไซต์สำหรับแสดงแผนที่ได้ทั้งแบบเวคเตอร์และแบบแผนที่จากรูปภาพ ด้วยความที่เป็น Open Source นี้เองจึงสามารถนำไปใช้แก้ไขแอพลิเคชั่นได้ให้เหมาะสมกับความต้องการของเรา และยังสามารถใช้ได้กับทุกระบบปฏิบัติการ เช่น Linux, Windows, Mac OS X, Solaris เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.15 แสดงการทำงานของ MapServer

2.14.3 MapServer Configuration Files (Mapfiles)

เป็นไฟล์ที่ใช้ในการปรับแต่งการทำงานและการแสดงผลชั้นของข้อมูลแผนที่ในรูปแบบของ Shapefile ซึ่งเป็นการเรียงตัวกันของชั้นต่างๆเช่น ถนน แม่น้ำ จังหวัด ประเทศ ของ MapServer ซึ่งไฟล์นี้เราสามารถที่จะเขียนขึ้นมาเองโดยใช้ Notepad ได้ หรือจะใช้โปรแกรมสร้างก็ได้เช่นกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.15 มาตรฐาน NMEA-0183

NMEA Message คือข้อมูลซึ่งส่งออกมาจากเครื่องรับสัญญาณจีพีเอส ซึ่งข้อมูลใน NMEA Message สามารถแบ่งได้เป็นเรคอร์ด (Record) หรือฟิลด์ (Field) ย่อย โดยในแต่ละเรคอร์ดจะประกอบด้วยอักษรแอสกี้ (ASCII) ซึ่งมีความยาวรวมไม่เกิน 80 ตัวอักษร สามารถอ่านข้อมูล NMEA Message ได้โดยใช้ซอฟต์แวร์สื่อสาร เช่น Hyper Terminal ซึ่งเรคอร์ดข้อมูลใน NMEA Message แต่ละเวอร์ชันมีอยู่มากน้อยแตกต่างกัน และแต่ละเรคอร์ดจะมีรายละเอียดที่ต่างกัน เรคอร์ดที่ใช้กันเป็นหลักใน NMEA Message จะมีอยู่หลายเรคอร์ด ซึ่งรายละเอียดแต่ละเรคอร์ดมีดังนี้

GGA (Global Positioning System Fixed Data) เรคอร์ดนี้ประกอบด้วยข้อมูลที่ใช้บอกถึงตำแหน่งพิกัด ละติจูด ลองจิจูด เวลา จำนวนดาวเทียมที่ใช้คำนวณพิกัด (Satellites Used) และความสูงจากระดับน้ำทะเล (MSL Altitude) ตัวอย่างโครงสร้างของเรคอร์ด GGA แสดงในตารางที่ 2.1

GLL (Geographic Position Latitude/Longitude) เรคอร์ดนี้ประกอบด้วยข้อมูลซึ่งใช้บอกถึงตำแหน่งพิกัด ละติจูด ลองจิจูด ทิศทาง เวลา และสถานะในการรับสัญญาณ (Status) ตัวอย่างโครงสร้างของเรคอร์ด GLL แสดงในตารางที่ 2.2

GSA (GNSS DOP and Active Satellites) เรคอร์ดนี้ประกอบด้วยข้อมูลซึ่งใช้บอกถึงรายละเอียดการจับสัญญาณจากดาวเทียม รวมถึงจำนวนดาวเทียมที่จับสัญญาณได้ และค่า DOP (dilution of precision) ซึ่งเป็นค่าที่บอกถึงความเที่ยงตรงของสัญญาณที่ได้รับจากดาวเทียม ตัวอย่างโครงสร้างของเรคอร์ด GSA แสดงในตารางที่ 2.3

GSV (GNSS Satellites in View) เรคอร์ดนี้ประกอบด้วยข้อมูลซึ่งใช้บอกถึงค่าทางเทคนิคต่างๆ ที่ได้รับจากดาวเทียมจีพีเอส ตัวอย่างโครงสร้างเรคอร์ด GSV แสดงในตารางที่ 2.4

RMC (Recommended Minimum Specific GNSS Data) เรคอร์ดนี้ประกอบด้วยข้อมูลซึ่งใช้บอกถึงค่าวันที่และเวลา สถานะในการรับสัญญาณตำแหน่งพิกัดละติจูดและลองจิจูด ทิศทาง ความเร็ว ตัวอย่างโครงสร้างเรคอร์ด RMC แสดงในตารางที่ 2.5

VTG (Course Over Ground and Ground Speed) เรคอร์ดนี้ประกอบด้วยข้อมูลซึ่งใช้บอกถึงทิศทางและความเร็วโดยตัวอย่างของเรคอร์ด VTG แสดงในตารางที่ 2.6

รายละเอียดของแต่ละเรคอร์ดจะมีความแตกต่างกันและมีประโยชน์ในการนำไปใช้ที่ต่างกัน ซึ่งเราสามารถนำไปใช้งานตามความต้องการโดยเลือกจากข้อมูลที่มีอยู่ในเรคอร์ด ในตารางที่ 2.7 จะเป็นการสรุปและจัดหมวดหมู่ของคุณสมบัติแต่ละเรคอร์ดไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ **2.1** ความหมายของเรคอร์ด GGA

หมายเลขฟิลด์	ชื่อ	ตัวอย่าง	คำบรรยาย
	Message ID	$GPGGA	ส่วนหัวโปรโตคอล GGA
1	UTC Position	161229.487	hhmmss.sss เวลามาตรฐานกลาง
2	Latitude	3723.2475	ddmm.mmmm ตำแหน่งละติจูด
3	N/S Indicator	N	N= north, S = south
4	Longitude	12158.3416	Dddmm.mmmm ตำแหน่งลองจิจูด
5	E/W Indicator	W	E = east, W = west
6	Position Fix Indicator	1	บอกลักษณะของจีพีเอส (0 = not fix, 1 = GPS fix, 2 = Differential GPS fix)
7	Satellites Used	07	จำนวนดาวเทียมที่ใช้คำนวณพิกัด (0 – 12)
8	HDOP	1.0	Horizontal Dilution of Precision
9	MSL Altitude	9.0	ความสูงเหนือระดับน้ำทะเล (เมตร)
10	Units	M	หน่วยของความสูง (เมตร)
11	Geoid Separation		ความต่างระหว่างระบบ WGS-84 กับระดับน้ำทะเล (เมตร)
12	Unit	M	หน่วยของความต่าง Geoid (เมตร)
13	Age of Diff. Corr.		จะไม่มีฟิลด์นี้เมื่อไม่ใช้ DGPS (วินาที)
14	Diff. Ref. Station ID	0000	หมายเลขประจำสถานีอ้างอิง (DGPS)
	Checksum	*18	เช็คซัม
	<CR><LF>		สิ้นสุดประโยค

$GPGGA, 161229.489, 3723.245, N, 12158.3416, W, 1, 07, 1.0, 9.0, M,,,, 0000*18<CR><LF>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.2 ความหมายของข้อมูลเรคอร์ด GLL

หมายเลขฟิลด์	ชื่อ	ตัวอย่าง	คำบรรยาย
	Message ID	$GPGLL	ส่วนหัวโปรโตคอล GLL
1	Latitude	3723.2475	ddmm.mmmm ตำแหน่งละติจูด
2	N/S Indicator	N	N= north, S = south
3	Longitude	12158.3416	Dddmm.mmmm ตำแหน่งลองจิจูด
4	E/W Indicator	W	E = east, W = west
5	UTC Position	161229.487	hhmmss.sss เวลามาตรฐานกลาง
6	Status	A	A = data valid, V = data not valid
	Checksum	*2C	เช็คซัม
	<CR><LF>		สิ้นสุดประโยค

$GPGLL, 3723.245, N, 12158.3416, W, 161229.487, A*2C<CR><LF>

ตารางที่ 2.3 ความหมายของข้อมูลเรคอร์ด GSA

หมายเลขฟิลด์	ชื่อ	ตัวอย่าง	คำบรรยาย
	Message ID	$GPGSA	ส่วนหัวโปรโตคอล GSA
1	Mode 1	A	M = Manual, A= Automatic
2	Mode 2	3	1 = ไม่ระบุค่า, 2 = 2 มิติ, 3 = 3 มิติ
3-14	Satellites Used	07, 02, 26, 27, 09, 04, 15,,,,,,	PRNs ของดาวเทียมที่ใช้ในการหาพิกัด (เป็น null สำหรับฟิลด์ที่ไม่ได้ใช้)
15	PDOP	1.8	Position Dilution of Precision
16	HDOP	1.0	Horizontal Dilution of Precision
17	VDOP	1.5	Vertical Dilution of Precision
	Checksum	*33	เช็คซัม
	<CR><LF>		สิ้นสุดประโยค

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ **2.4** ความหมายของข้อมูลเรคอร์ด GSV

หมายเลขฟิลด์	ชื่อ	ตัวอย่าง	คำบรรยาย
	Message ID	$GPGSV	ส่วนหัวโปรโตคอล GSV
1	Number of Messages	2	จำนวนรวมทั้งหมดของ Message (1-3)
2	Message Number	1	หมายเลข Message (1-3)
3	Satellites in View	07	จำนวนรวมทั้งหมดของดาวเทียมในการมองเห็น
4	Satellites ID	07	Ch.1 (อยู่ในช่วง 1-32)
5	Elevation	79	Ch.1 (จำนวนสูงสุดคือ 90) หน่วยคือ degrees
6	Azimuth	048	Ch.1 (True, อยู่ในช่วง 0-359) หน่วยเป็น degrees
7	SNR (C/No)	42	ค่า SNR ช่วง 0-99, ค่าเป็น null เมื่อไม่มีการ tracking หน่วย dBHz
8-11	...	02, 51, 062, 43	Ch.2 ของ Satellites ID, Elevation, Azimuth, SNR
12-15	...	26, 36, 256, 42	Ch.3ของ Satellites ID, Elevation, Azimuth, SNR
16-19	....	27, 27, 138, 42	Ch.4ของ Satellites ID, Elevation, Azimuth, SNR
	Checksum	*71	เช็คซัม
	<CR><LF>		สิ้นสุดประโยค

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ **2.5** ความหมายของข้อมูลเรคอร์ด RMC

หมายเลขฟิลด์	ชื่อ	ตัวอย่าง	คำบรรยาย
	Message ID	$GPRMC	ส่วนหัวโปรโตคอล RMC
1	UTC Position	161229.487	hhmmss.sss เวลามาตรฐานกลาง
2	Status	A	A = data valid, V = data not valid
3	Latitude	3723.2475	ddmm.mmmm ตำแหน่งละติจูด
4	N/S Indicator	N	N= north, S = south
5	Longitude	12158.3416	dddmm.mmmm ตำแหน่งลองจิจูด
6	E/W Indicator	W	E = east, W = west
7	Speed Over Ground	0.13	ความเร็ว (Knots)
8	Course Over Ground	309.62	True (degrees)
9	Date	080907	ddmmyy
10	Magnetic Variation		Degrees
11	Magnetic Variation (Ref)		E = east, W = west (degrees)
	Checksum	*10	เช็คซัม
	<CR><LF>		สิ้นสุดประโยค

$GPRMC, 161229.487, A, 3723.2475, N, 12158.3416, W, 0.13, 309.62, 080807,, *10<CR><LF>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ **2.6** ความหมายของข้อมูลเรคอร์ด VTC

หมายเลขฟิลด์	ชื่อ	ตัวอย่าง	คำบรรยาย
	Message ID	$GPVTG	ส่วนหัวโปรโตคอล VTG
1	Course	309.02	Measured heading (degrees)
2	Reference	T	True
3	Course		Measured heading (degrees)
4	Reference	M	Magnetic
5	Speed	0.13	ได้จากการวัดความเร็วแนวราบ (knots)
6	Units	N	Knots
7	Speed	0.2	ได้จากการวัดความเร็วแนวราบ (Km/hr)
8	Units	K	กิโลเมตรต่อชั่วโมง
	Checksum	*6E	เช็คซัม
	<CR><LF>		สิ้นสุดประโยค

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

ตารางที่ **2.7** สรุปคุณสมบัติของ 6 เรคอร์ดหลักใน NMEA Message

กลุ่มข้อมูลที่ต้องการ	เรคอร์ดที่เก็บข้อมูลที่ต้องการไว้
การระบุพิกัดตำแหน่ง	$GPGGA, $GPGLL, $GPRMC
ความเร็ว	$GPRMC, $GPVTG
วัน, เวลา	$GPGGA, $GPGLL, $GPRMC
ระดับแนวราบ, ความสูง	$GPGSA, $GPGGA
ข้อมูลของดาวเทียม	$GPGSV
สถานะของตัวรับ	$GPGSA, $GPGGA
การแก้ไขเรื่อง DGPS	$GPGGA

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.16 รู้จักกับ Microsoft .Net และเว็บเซอร์วิส

2.16.1 แนวคิดการทำงานของ .Net

ปัญหาของอินเทอร์เน็ตในปัจจุบันก็คือ เว็บไซต์ เครื่องพีซี เซิร์ฟเวอร์ และอุปกรณ์สื่อสารต่างๆยังขาดวิธีแลกเปลี่ยนข้อมูลกันได้อย่างสมบูรณ์ ทำให้ข้อมูลของผู้ใช้ถูกเก็บอย่างซ้ำซ้อนและกระจัดกระจาย เมื่อ .Net เข้ามาก็จะทำให้เว็บไซต์และอุปกรณ์เหล่านี้สามารถสื่อสารแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างกันได้ ผ่านซอฟท์แวร์ที่ให้บริการเว็บ ซึ่งเรียกว่าเว็บเซอร์วิส

เราสามารถสรุปได้ว่า .Net ก็คือ แพลตฟอร์ม (Platform) ของไมโครซอฟท์สำหรับการบริการเว็บแบบเว็บเซอร์วิส (การให้การบริการแอพพลิเคชั่น บนเว็บที่ใช้ ภาษา XML เป็นมาตรฐาน) เป็นซอฟท์แวร์รุ่นต่อไปที่ใช้สำหรับการติดต่อในโลกของข้อมูล และอุปกรณ์สื่อสารรูปแบบต่างๆ เข้าด้วยกัน นั่นคือ .Net เป็นนิยามของการให้บริการซอฟท์แวร์ในรูปแบบของเซอร์วิส ซึ่งจะรันโดยไม่ขึ้นอยู่กับอุปกรณ์เชื่อมต่อ หรือระบบปฏิบัติการใดๆ เลย ตามที่ไมโครซอฟท์กล่าวว่า Anytime Anywhere AnyDevice หรือ สามารถ ใช้บริการได้ ทุกที่ ทุกเวลา และทุกอุปกรณ์ เราสามารถใช้อุปกรณ์ไม่ว่าจะเป็น Mobile Phone, PDA หรือเครื่องคอมพิวเตอร์พีซีทั่วไป ในการติดต่อสื่อสาร ทำงานกับเซอร์วิส ผ่านอินเทอร์เน็ตได้เหมือนกันหมด ซึ่งสิ่งที่ทำให้สำเร็จได้นั่น ก็มาจากมาตรฐานใหม่อย่าง XML (Extensible Markup Language) และ SOAP (Simple Object Access Protocol) มาตรฐานการเชื่อมต่อข้อมูลระหว่างแพลตฟอร์มได้

2.16.2 เป้าหมายของ Microsoft .Net

เราสามารถสรุปปัจจัยต่างๆของ Microsoft .Net ซึ่งเป็นเป้าหมายของเทคโนโลยีหรือแนวทางที่ถูกใช้ในอนาคตดังนี้

2.16.2.1 เว็บเซอร์วิส

ส่งผลให้การทำงานเป็นไปอย่างรวดเร็วขึ้น โดยทุกอย่างจะทำงานบนพื้นฐานของเว็บ ซึ่งจะเกี่ยวกับทั้งเรื่องของซอฟท์แวร์และทรัพยากรในระบบเครือข่าย เช่น ข้อมูล เป็นต้น

2.16.2.2 การทำงานร่วมกัน

หลังจากสร้างเว็บเซอร์วิสขึ้นแล้ว เว็บที่ถูกสร้างขึ้นนั้นจะถูกรวบรวมและสามารถใช้งานร่วมกันได้อย่างสะดวกสบาย

2.16.2.3 ความเรียบง่ายและน่าใช้งาน

ผู้ใช้ที่เข้ามาใช้งานไม่ว่าจากอุปกรณ์ใดก็ตาม สามารถใช้งานได้ง่ายและมีความดึงดูด น่าใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.16.3 สรุปมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับ Microsoft .Net

.Net เป็นการกำหนด มาตรฐานของเทคโนโลยีที่สามารถใช้ซอฟท์แวร์ทำงานและแลกเปลี่ยนข้อมูลร่วมกันได้ ทำให้เกิดผลลัพธ์ที่สามารถทำงานร่วมกันได้ระหว่างแพลตฟอร์มต่างกัน เพื่อเป็นประโยชน์ต่อผู้ใช้ มาตรฐานเทคโนโลยีหลักที่เกี่ยวข้องกับ .Net คือ XML, SOAP, UDDI เราสามารถอธิบายเบื้องต้นได้ดังนี้

- **XML (Extensible Markup Language)**

XML คือรูปแบบทั่วไปสำหรับข้อมูลที่มีโครงสร้างบนเว็บเป็นชุดคำสั่งในการจัดรูปแบบข้อความของข้อมูล เพื่อการสร้างแฟ้มที่สะดวกในการสร้าง, อ่านเข้าใจง่าย และไม่ขึ้นกับแพลตฟอร์มใดๆ ในปัจจุบันถ้าแอพพลิเคชั่นบนเว็บต้องการเรียกใช้ข้อมูลจากที่อื่น แอพพลิเคชั่นจะต้องทำ Screen-scraping ซึ่งเป็นการจับภาพของหน้าจอที่มีข้อมูลซึ่งแอพพลิเคชั่นต้องการ และพยายามค้นหาวิธีการแปลงรูปภาพกลับไปเป็นข้อมูลจะมีแนวโน้มความผิดพลาดและไม่เกิดประสิทธิภาพ แต่ XMLจะมีรูปแบบสำหรับ XML เว็บเซอร์วิสเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลจริงๆ ไม่ใช่แค่เพียงรูปภาพเท่านั้น

- **SOAP (Simple Object Access Protocol)**

แต่แนวคิดของเว็บเซอร์วิส ได้แก้ไขข้อจำกัดเหล่านี้ลงได้ โดยการเสนอโปรโตคอลใหม่ที่ชื่อว่า **SOAP** (Simple Object Access Protocol) ซึ่งเป็นโปรโตคอลที่ใช้เรียกส่วนประกอบต่าง ๆ ในแพลตฟอร์ม ใดๆ ก็ได้ เนื่องจากใช้ XML เป็นรูปแบบของข้อมูลที่ส่ง โดยโปรโตคอลนี้จะทำงานอยู่บน HTTP ซึ่งเป็นโปรโตคอลมาตรฐานสำหรับเว็บอยู่แล้ว ซึ่งนั้นหมายความว่า การเรียกใช้ส่วนประกอบต่างๆ โดยอาศัย SOAP ก็คือการเรียกผ่านเว็บนั้นเอง อย่างไรก็ดี SOAP ก็ยังมีข้อเสียอยู่บ้าง ได้แก่

1. เนื่องจาก SOAP message นั้นเก็บอยู่ในรูปแบบ XML ทำให้เสียเวลาในการแปลเอกสาร XML กลับมาเป็นรูปแบบที่โปรแกรมเข้าใจ

2. SOAP ทำงานอยู่กับโปรโตคอล HTTP ซึ่งมีความเร็วในการรับ และส่งข้อมูล ค่อนข้างต่ำ ด้วยเหตุนี้ทำให้ความเร็วของ SOAP อยู่ในระดับเดียวกับ HTTP ในขณะที่โปรโตคอลอื่นเช่น FTP มีความเร็วสูงกว่ามาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- **UDDI (Universal Description, Discovery and Integration)**

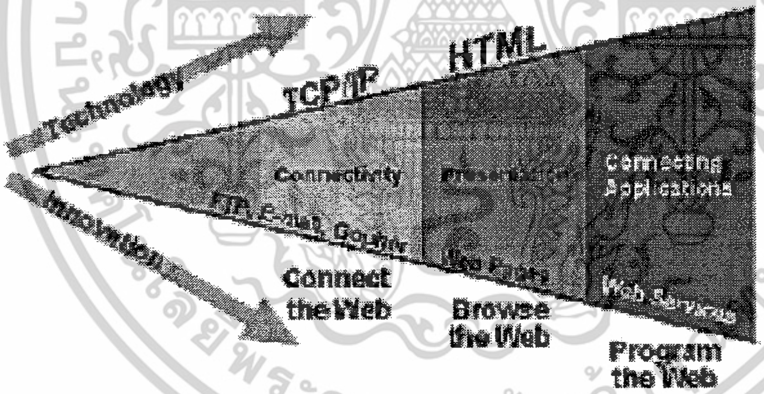
UDDI เป็นมาตรฐานที่จัดตั้งขึ้น โดยบริษัท IBM, Microsoft และบริษัทยักษ์ใหญ่ทางธุรกิจ B2B (Business-to-Business) อื่น ๆ UDDI ถูกสร้างขึ้นมาเป็นมาตรฐาน ในการค้นหาบริการเว็บเซอร์วิสสำหรับคู่ค้าทางธุรกิจ ซึ่งเปรียบได้กับฐานข้อมูล ขนาดใหญ่ ซึ่งมีข้อมูลของเว็บเซอร์วิสที่เปิดให้บริการ

- **WSDL (Web Services Description Language)**

WSDL เกิดจากความร่วมมือระหว่าง IBM และ Microsoft WSDL เป็นภาษาที่ใช้อธิบายคุณลักษณะของเว็บเซอร์วิสและวิธีการติดต่อกับเว็บเซอร์วิสนั้น ๆ โดยใช้ไวยากรณ์ของภาษา XML ซึ่ง WSDL อยู่ในความดูแลของ W3C

2.16.4 พัฒนาการก่อนมาเป็นเว็บเซอร์วิส

อินเทอร์เน็ต เกิดจากวงการทหารของอเมริกาเพื่อที่จะเชื่อมโยงคอมพิวเตอร์พีซีต่างๆเข้าด้วยกัน การใช้งานอินเตอร์เน็ตในยุคแรกๆ เป็นการรับส่ง ไฟล์ หรือ อีเมล์ตามปกติเท่านั้น

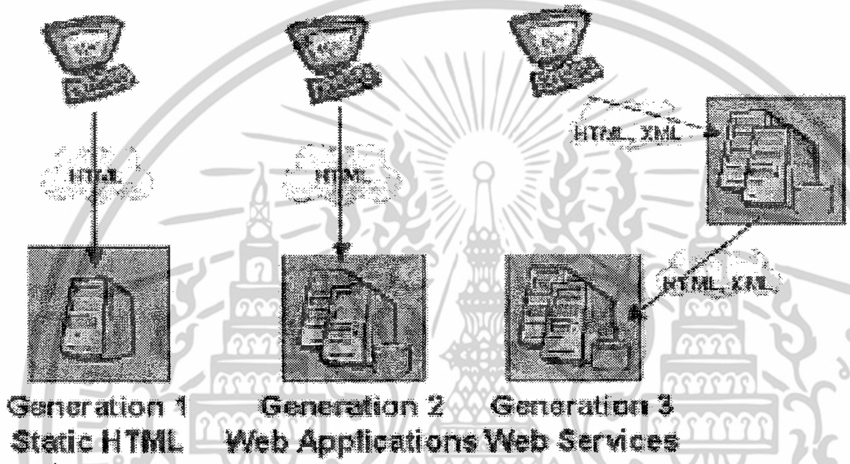


รูปที่ 2.16 แสดงการพัฒนาก่อนมาเป็นเว็บเซอร์วิส

โปรโตคอล (Protocol) ซึ่งทำงานเป็นโครงสร้าง ในการติดต่อระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ของเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และยังทำงานอยู่ในปัจจุบันคือ TCP/IP จนกระทั่งถึงยุคต่อมาซึ่งเป็นการพลิกโฉมจากอินเทอร์เน็ตซึ่งอยู่ในวงการแคบๆ หรือวงการทหาร ได้ขยายออกสู่โลกภายนอก จนกระทั่งถึงยุคในปัจจุบันนี้ (ถือเป็นยุคที่ 2 ของ อินเทอร์เน็ต) ก็คือการคิดค้นเว็บเพจ หรือการแชร์เอกสารร่วมกัน (World Wide Web) ขึ้นมา ซึ่งเน้นเรื่องการสร้างเว็บเพจ มีภาษา html ในการสร้างเว็บแอพพลิเคชั่นต่างๆ บนเว็บไซต์ จากเว็บไซต์ก็เน้นในการนำเสนอ (Presentation) หรือคุณลักษณะต่างๆที่เว็บเสนอต่อผู้ใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนนี้การพัฒนาเว็บแอพพลิเคชั่นก็ก้าวมาถึงจุดๆหนึ่งแล้ว เราสามารถทำให้เกิดทุกอย่างในเว็บแอพพลิเคชั่นได้ แต่การก้าวไปสู่ยุคที่ 3 นั้น คือตอนนี้เรามีเว็บแอพพลิเคชั่นอยู่ทั่วไป แทบทุกองค์กรมีเว็บไซต์เป็นของตนเอง แต่ถ้าการที่เราจะทำงานร่วมกันเหมือนในยุคที่หนึ่ง ที่ Windows ต้องการใช้งานแอพพลิเคชั่นร่วมกันก็มีเทคโนโลยี COM พัฒนาขึ้นมา เช่นเดียวกับเว็บแอพพลิเคชั่น ถ้าต้องการทำงานร่วมกัน ต้องการดึงข้อมูลจากอีกเว็บไซต์หนึ่งมาแสดงผลในเว็บไซต์ของเราจะทำอย่างไร คำตอบของปัญหานี้คือ XML และเว็บเซอร์วิส นั่นเอง



รูปที่ 2.17 แสดงยุคของการพัฒนาแอพพลิเคชั่นต่างๆ

ถ้าเราดูในเรื่องของเว็บแอพพลิเคชั่นเองก็จะแบ่งเป็น 2 ยุค เช่นเดียวกัน ในยุคแรกๆ เว็บแอพพลิเคชั่นจะมีการแสดงผลแบบ One- to- one ก็คือเป็นเว็บเพจแบบ static page นั่นเอง การแสดงผลก็ใช้ HTML ธรรมดา จนกระทั่งถึงยุคที่ 2 ซึ่งมีกาแสดงผลข้อมูลแบบ dynamic เว็บไซต์จะมีการดึงข้อมูลมาแสดงผลเป็นข้อมูลแบบเรียลไทม์

การเรียกข้อมูลจากฐานข้อมูล (Database) ที่อยู่ภายในองค์กร ไม่ใช่ปัญหาอีกต่อไปสำหรับเว็บแอพพลิเคชั่นในปัจจุบัน แต่ปัญหามักจะเกิดขึ้นถ้าเราต้องการจะไปดึงข้อมูลจากเว็บไซต์อื่นๆถ้าเราต้องการไปดึงข้อมูล ปัจจุบัน (Real-time information) จะทำอย่างไร ปัจจุบันนี้มีอยู่ 2 วิธี คือ

1. สร้างลิงค์ไปยังเว็บไซต์นั้นโดยตรง คือ สร้าง Hyperlink เพื่อลิงค์ไปที่เว็บไซต์นั้นแล้วผู้ใช้ไปค้นหาเอง

2. ทำการตกลงซื้อข้อมูล โดยให้ทำการส่งข้อมูลมาเฉพาะ จากการตกลงกันระหว่างทั้ง 2 ฝ่าย แต่ถ้ามีการดึงที่อื่นๆมาอีกเราก็ต้องการรูปแบบการส่งข้อมูลแบบนี้อีก วิธีนี้เป็นวิธีที่แก้ปัญหาได้บ้างแต่ไม่เป็นมาตรฐาน สำหรับการแก้ปัญหานี้ ก็คือเว็บเซอร์วิส กับ XML นั่นเอง

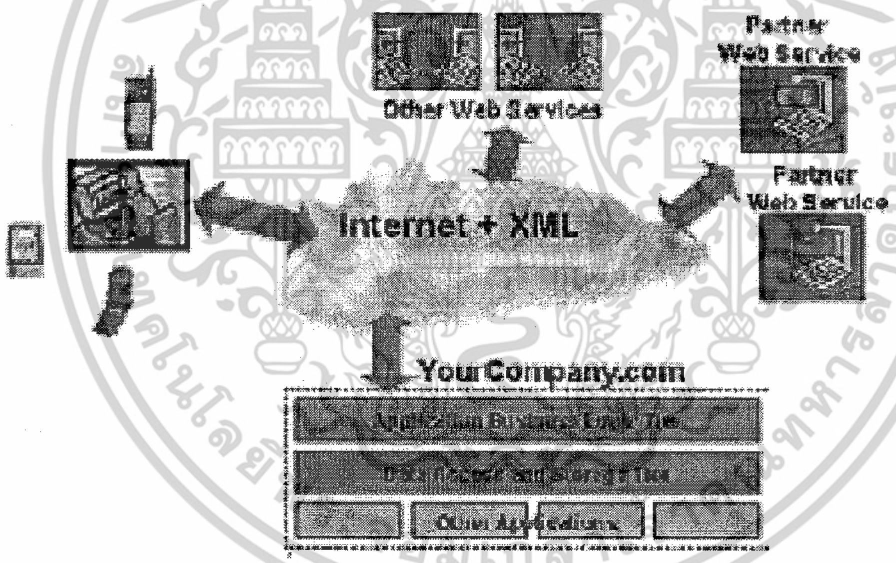
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.16.5 ความหมายของเว็บเซอร์วิส

เว็บเซอร์วิส (Web Service) คือ การที่เราสร้างฟังก์ชั่นตัวหนึ่งฝังไว้ในตัวเว็บแอพพลิเคชั่น และเว็บเซิร์ฟเวอร์ของเรานั่นเอง เพื่อที่จะให้ไคลเอนต์ (เครื่องที่ใช้บริการจากเว็บ) หรือ เว็บไซต์ อื่นๆ สามารถเรียกใช้อันนี้ได้ ซึ่งหลักการของเว็บเซอร์วิส ก็คือจุดนี้นั่นเอง

2.16.6 การทำงานของเว็บเซอร์วิส

การทำงานของเว็บเซอร์วิส นั่น จะทำงานอยู่บน Internet Protocol ทั้งหมด คือว่าทำงานอยู่บน HTML, TCP/IP โดยใช้ภาษา XML เป็นภาษาที่ทำการเข้ารหัส (encode) และถอดรหัส (decode) ข้อมูลที่ส่งผ่านกันระหว่างไคลเอนต์กับเซิร์ฟเวอร์นั่นเอง การร้องขอ (request) ที่ส่งไปจากเว็บไซต์ของเราไปยังเว็บไซต์อื่นก็จะถูกแปลงเป็น XML แล้วได้ข้อมูลเป็นเรียลไทม์ เวลาตอบกลับก็เป็น XML เช่นเดียวกัน



รูปที่ **2.18** แสดงการทำงานของเว็บเซอร์วิส

ถ้าจะพูดในแง่ของการพัฒนาเว็บเซอร์วิส ก็คือ Remote Procedure Call อย่างหนึ่ง คือการเรียกใช้ฟังก์ชั่นที่ไม่ได้อยู่ในเครื่องเรา แต่ว่า Remote Procedure Call อันนี้ใช้โปรโตคอลของอินเทอร์เน็ตในปัจจุบัน เพราะ ฉะนั้นจึงเหมาะกับงานที่เกี่ยวกับอินเทอร์เน็ตมากที่สุด

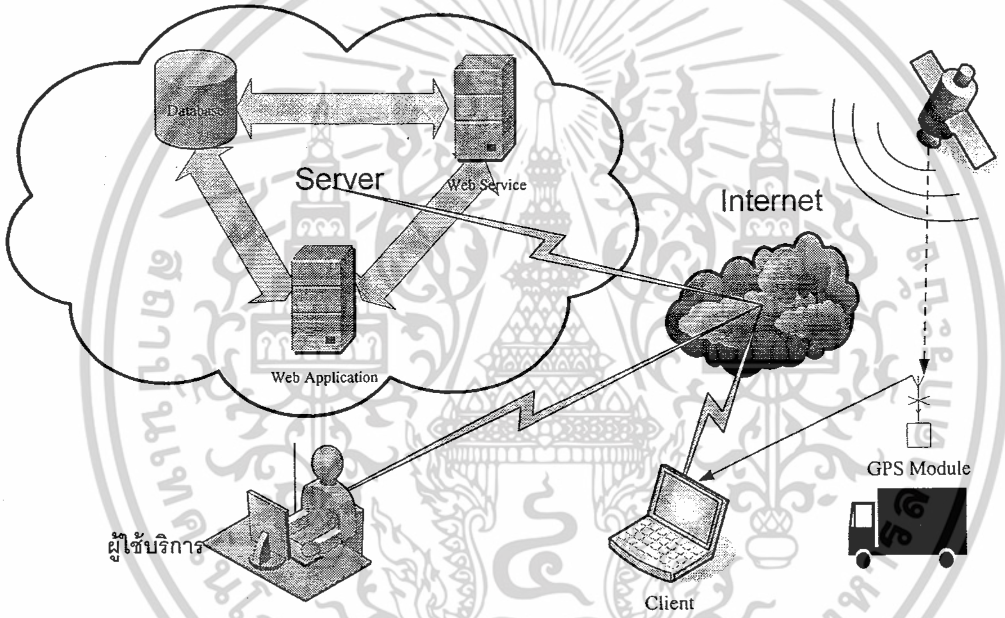
นอกจากแอพพลิเคชั่นจะสามารถใช้ข้อมูลร่วมกันได้แล้วเว็บเซอร์วิส ยังเป็นวิธีที่แอพพลิเคชั่นจะสมารถโต้ตอบกับแอพพลิเคชั่นอื่นได้โดยตรง ไม่ว่าจะเป็น แอพลิเคชั่นที่อยู่บนเซิฟเวอร์เดียวกันหรือระบบที่ห่างไกลออกไป โดยไม่คำนึงถึงระบบปฏิบัติการหรือภาษาที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม

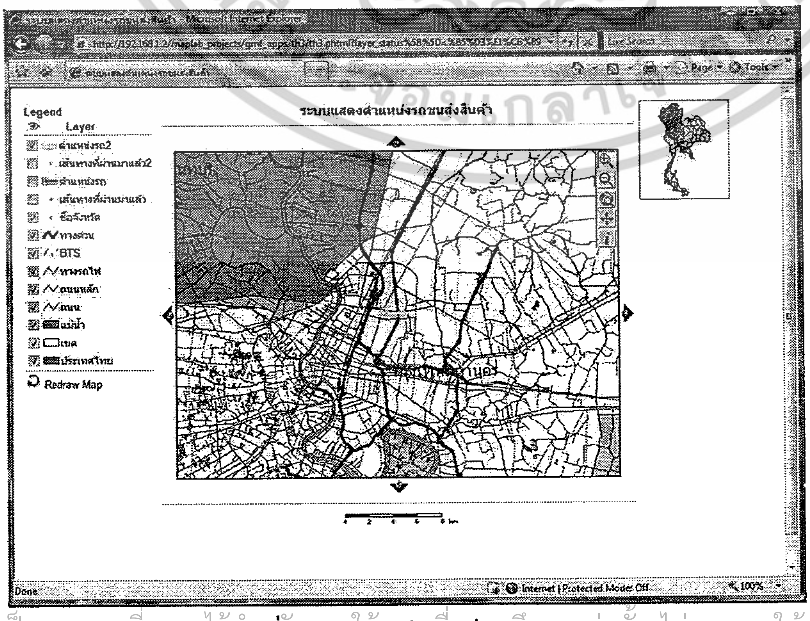
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
การออกแบบและโครงงาน

3.1 องค์ประกอบหลักของระบบ

ระบบติดตามตำแหน่งยานพาหนะแบบออนไลน์ เป็นการทำงานร่วมกันของ 2 ส่วนคือ ส่วนเซิฟเวอร์ และส่วนไคลแอนต์ ดังรูปที่ 3.1





รูปที่ 3.1 แสดงถึงองค์ประกอบหลักของระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.1 ส่วนรับข้อมูล

เป็นส่วนที่ใช้ติดต่อระหว่างระบบกับไคลแอนต์ โดยจะทำหน้าที่ในการรับข้อมูลจากไคลแอนต์และทำการจัดเก็บลงฐานข้อมูลรวมไปถึงการจัดการกับข้อมูลเพื่อที่จะนำไปใช้ในการประมวลผลและแสดงตำแหน่งปัจจุบันของไคลแอนต์ โดยจะแบ่งย่อยได้อีก 2 ส่วนคือ

3.1.1.1 ส่วนตรวจสอบข้อมูล

การทำงานในส่วนนี้จะทำการตรวจสอบข้อมูลที่ได้รับมาจากไคลแอนต์ว่ามีความถูกต้องครบถ้วนหรือไม่ เพื่อไม่ให้เกิดปัญหาข้อมูลผิดประเภทหรือผิดขนาดอันเนื่องมาจากความผิดพลาดในการรับส่งข้อมูลจากไคลแอนต์

3.1.1.2 ส่วนจัดเก็บข้อมูล

หลังจากที่ได้ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลที่ได้รับจากไคลแอนต์แล้ว ระบบจะทำการจัดเก็บข้อมูลลงสู่ฐานข้อมูลเพื่อนำไปใช้ในการวิเคราะห์หรือประมวลผลอีกที

3.1.2 ส่วนประมวลผล

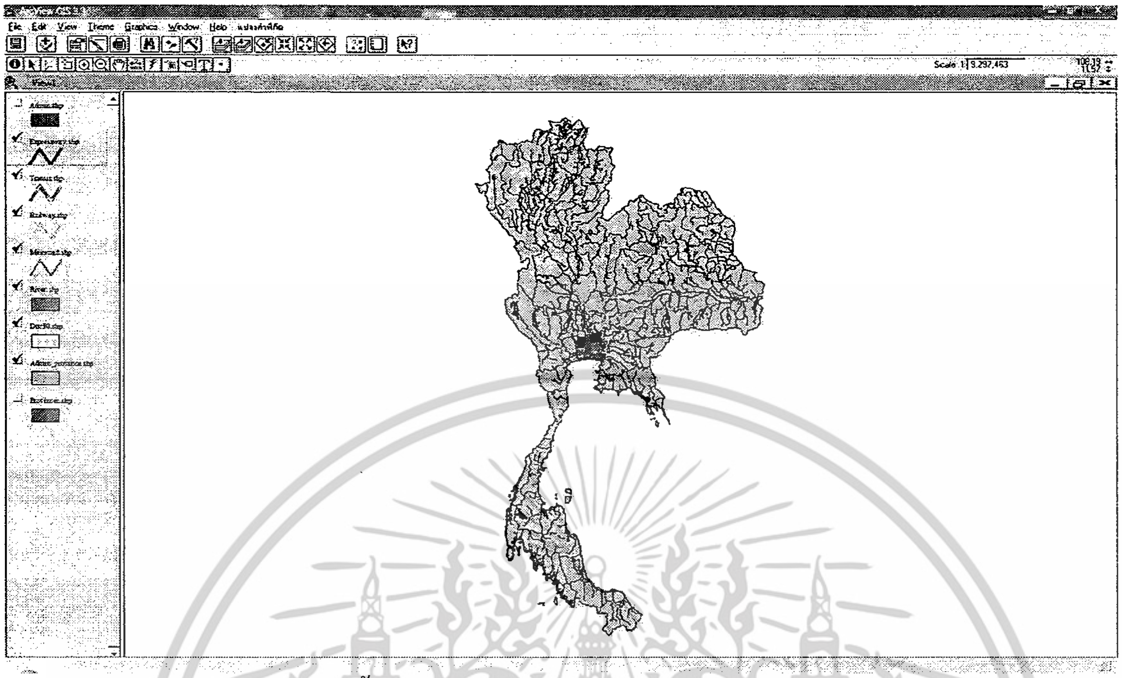
3.1.2.1 ฐานข้อมูลระบบ

จะประกอบด้วยข้อมูลของบริษัทผู้ใช้บริการ รายชื่อพนักงาน รถขนส่งสินค้า ประวัติการขนส่งสินค้า ข้อมูลในการเดินทางของรถขนส่งสินค้าตำแหน่งละติจูด ลองจิจูด เพื่อความสะดวกในการจัดการ สอบถาม และเชื่อมความสัมพันธ์ของข้อมูลจึงได้จัดเก็บในรูปแบบของฐานข้อมูล

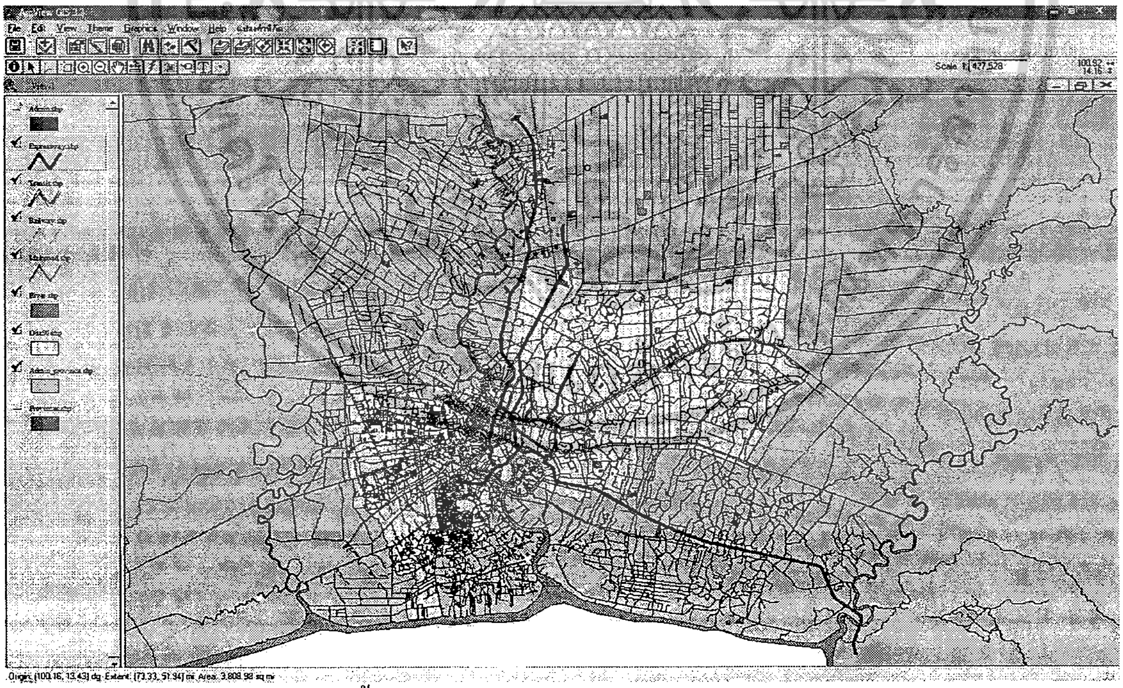
3.1.2.2 ฐานข้อมูลแผนที่

แผ่นที่นั้นจะอยู่ในรูปแบบของ Shapefiles ซึ่งเป็นไฟล์มาตรฐานของ ESRI โดย Shapefile นี้เป็นการเก็บข้อมูลแบบดิจิตอลเวคเตอร์ โดยทำการเก็บค่าตำแหน่งพิกัดจุดและเชื่อมความสัมพันธ์นี้เข้ากับข้อมูลของจุดนั้นๆ เช่น การกำหนดจุดพิกัดของบ้านเข้ากับเลขที่ของบ้าน ซึ่ง Shapefiles นี้เราสามารถเก็บข้อมูลให้อยู่ในรูปทรงของจุด (point), เส้น (line), และพื้นที่รูปปิด (Polygon) โดยการรวมรูปทรงเหล่านี้เข้าด้วยกัน เราสามารถที่จะสร้างแผนที่ได้หลายรูปแบบ ซึ่งในการสร้างรูปทรงเหล่านี้จะเป็นการสร้างเป็นชั้นๆข้อมูล โดยแยก Shapefile ตามชนิดของข้อมูลนั้นๆ และจะมีในส่วนของชั้นแสดงผลตำแหน่งรถปัจจุบัน ที่จะทำการนำเข้าพิกัดจุดของรถขนส่งสินค้าตำแหน่งปัจจุบันมาจากฐานข้อมูลเพื่อทำการแสดงบนแผนที่ด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

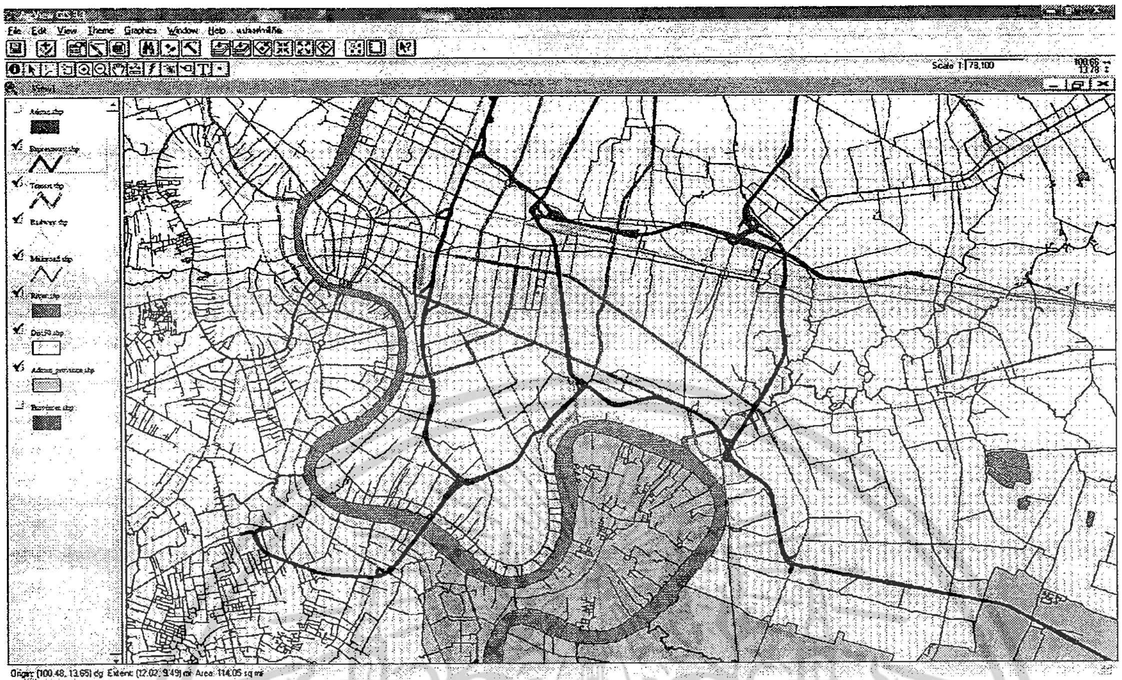


รูปที่ **3.2** แสดงชั้นข้อมูลต่างๆของแผนที่จากโปรแกรม ArcView (1)



รูปที่ 3.3 แสดงชั้นข้อมูลต่างๆของแผนที่จากโปรแกรม ArcView (2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ **3.4** แสดงชั้นข้อมูลต่างๆของแผนที่จากโปรแกรม ArcView (3)

3.1.3 ส่วนแสดงผล

จะทำหน้าที่ในส่วนของการแสดงข้อมูลที่ถูกจัดเก็บไว้ออกมาในรูปแบบกราฟหรือตาราง และผู้ใช้สามารถปรับปรุงแก้ไขข้อมูลของระบบได้

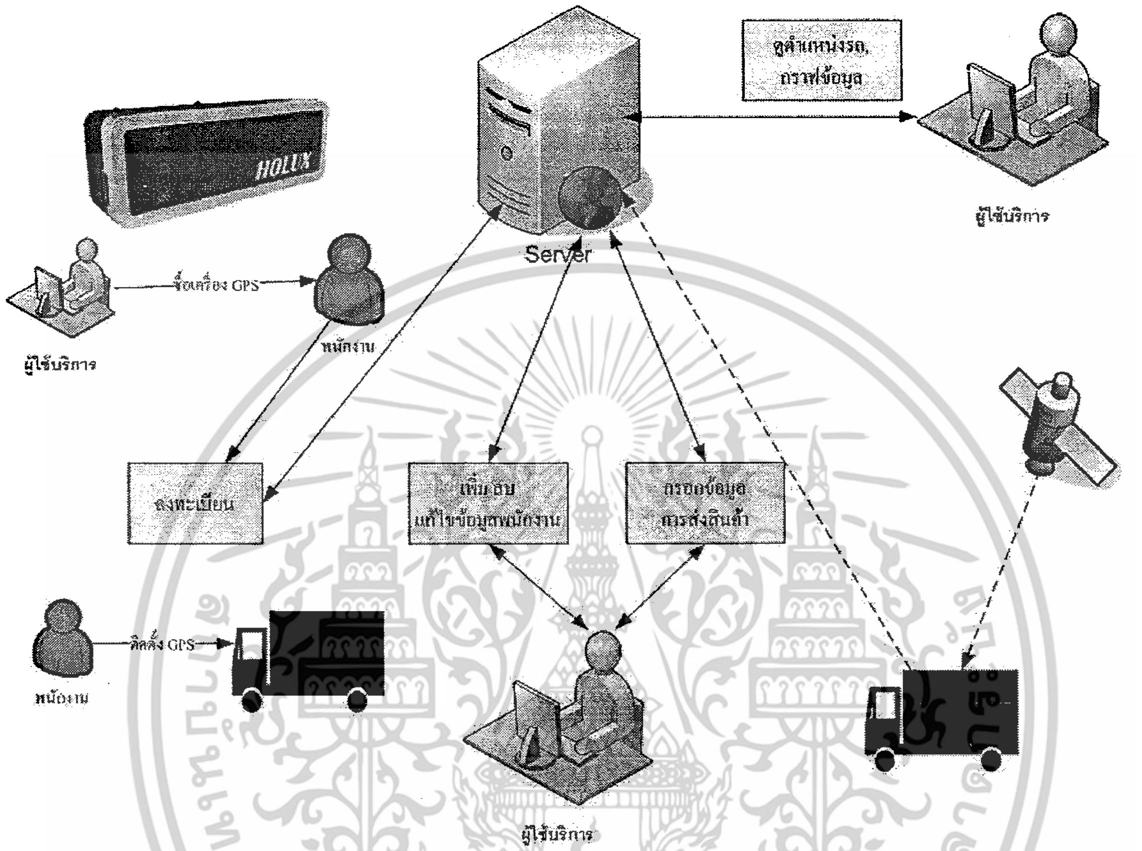
ผู้ใช้สามารถเรียกดูตำแหน่งปัจจุบันของรถขนส่งสินค้าได้ และยังสามารถเรียกดูข้อมูลระบบได้ เช่น ต้องการดูข้อมูลของรถคันนี้ว่ามีการเดินทางไปไหนบ้าง

3.1.4 ระบบจีพีเอส

ในส่วนนี้จะมีองค์ประกอบหลักคือ เครื่องรับสัญญาณจีพีเอส ซึ่งสามารถบอกถึงพิกัดตำแหน่งปัจจุบันรวมถึงความเร็วปัจจุบันได้ จีพีเอส จะส่งข้อมูลทุกๆ 1 วินาที โดยเครื่องรับ จีพีเอส นี้จะทำการส่งข้อมูลตำแหน่งพิกัดของรถขนส่งสินค้ารวมถึงความเร็ว มาที่เครื่องเซิฟเวอร์โดยผ่านทางระบบเครือข่าย จีพีอาร์เอส หรือ เครือข่าย EDGE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 การทำงานของระบบ



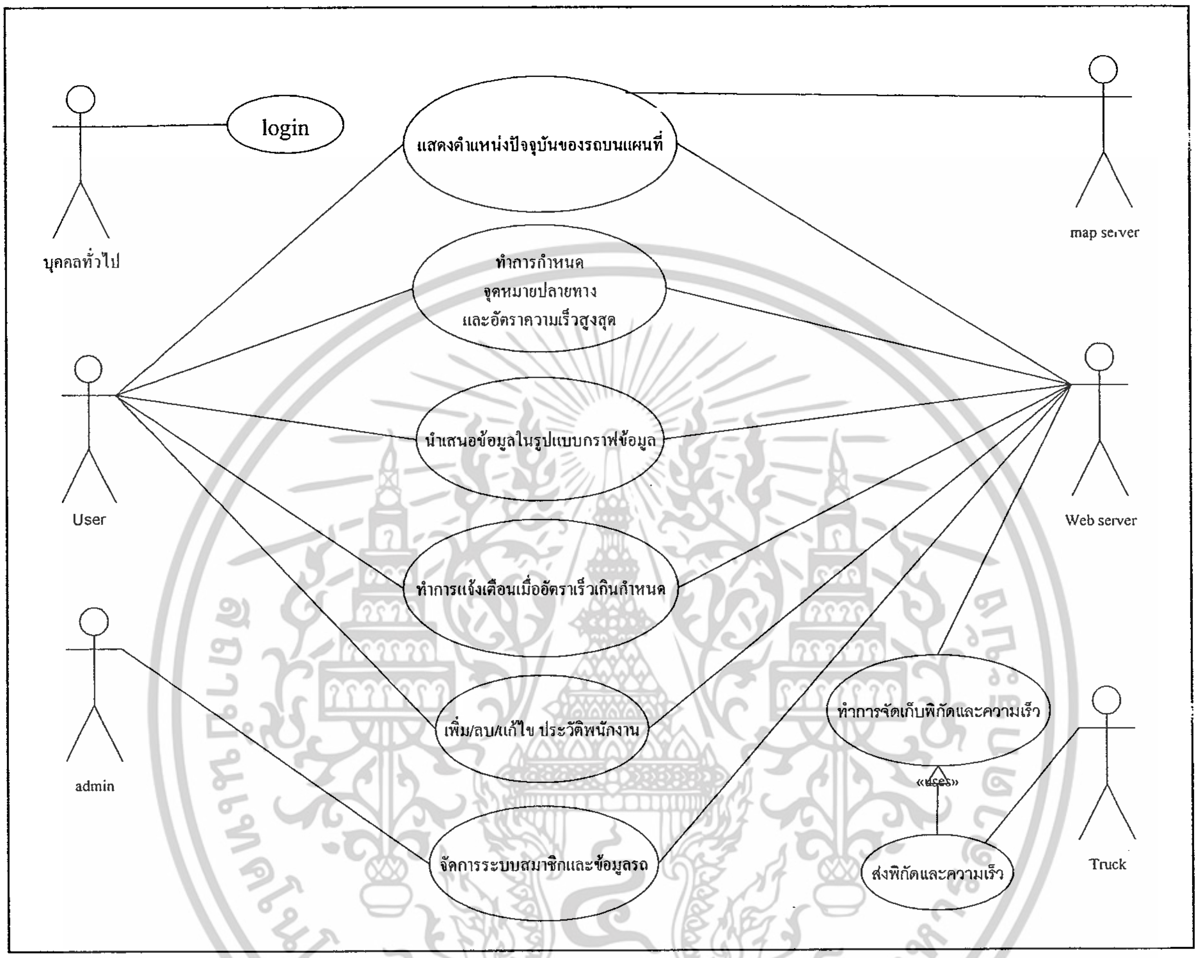
รูปที่ **3.5** แสดงภาพการทำงานของระบบ

ระบบสารสนเทศติดตามรถขนส่งสินค้า ได้มีการแบ่งระดับการใช้งานระบบออกเป็น 2 ระดับด้วยกันคือ

1. ระดับผู้ใช้บริการ(Member)
   ผู้ใช้บริการสามารถที่การเพิ่ม ลบ และแก้ไข ข้อมูลประวัติพนักงาน ข้อมูลบริษัท ข้อมูลการส่งสินค้า สามารถแสดงกราฟข้อมูลการเดินทางรถ กราฟความถี่อัตราเร็ว รายงานแสดงรายละเอียดตำแหน่งละติจุดลองติจุด รายงานสรุปประสิทธิภาพการใช้งานรถ
2. ระดับผู้บริหารระบบ(Administrator)
   จะมีสิทธิในการเพิ่ม ลบ และแก้ไข ข้อมูลผู้ใช้บริการ ข้อมูลรถขนส่งสินค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 ยูสเคสไดอะแกรม (Usecase diagram)

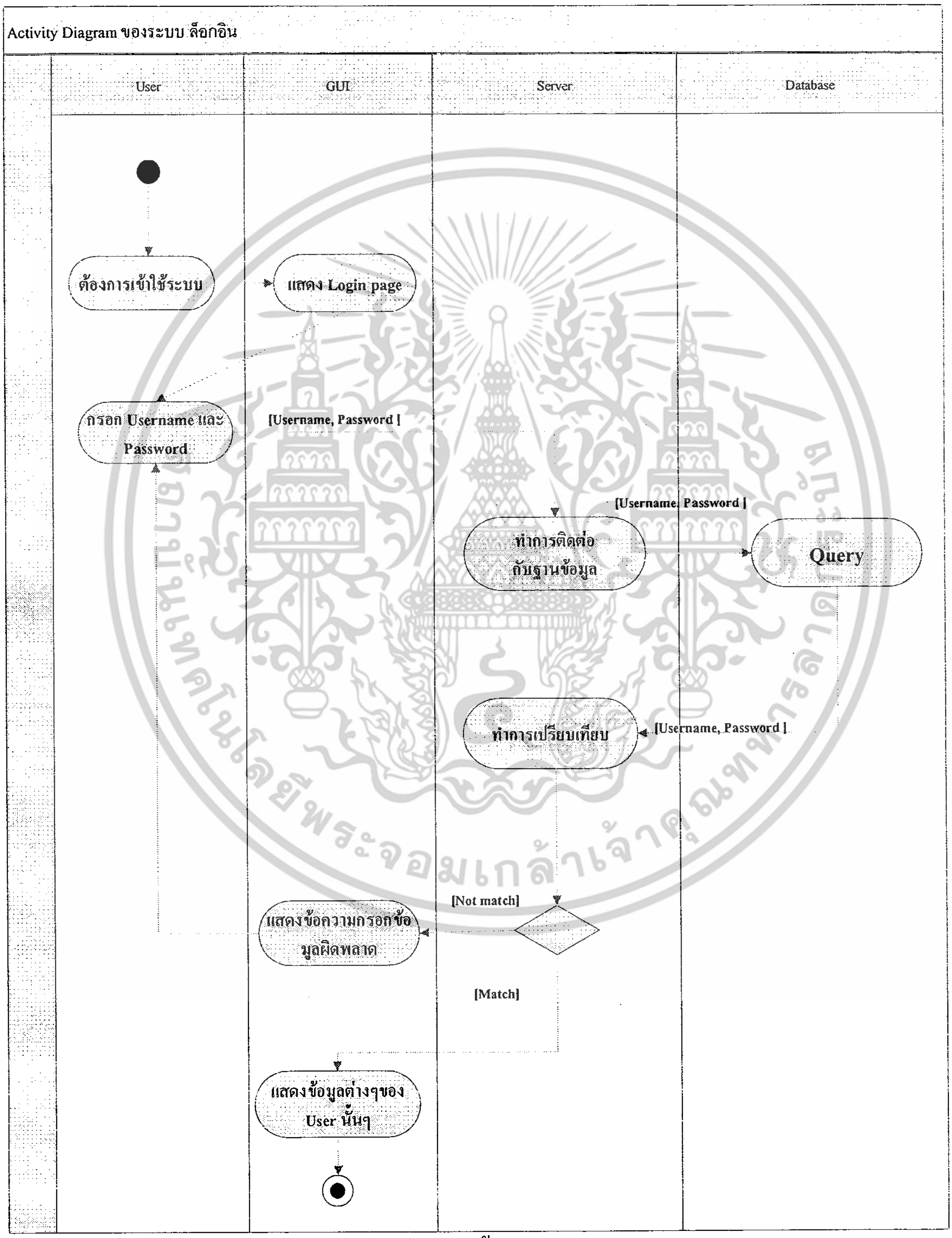


รูปที่ 3.6 แสดงระบบโดยรวม ซึ่งมีฟังก์ชันเพิ่ม ลบและแก้ไขข้อมูลสมาชิก สามารถแสดงตำแหน่งปัจจุบันและทำการแจ้งเตือนเมื่ออัตราความเร็วเกินกำหนด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 แอคทิวิตี้ไดอะแกรม (Activity diagram)

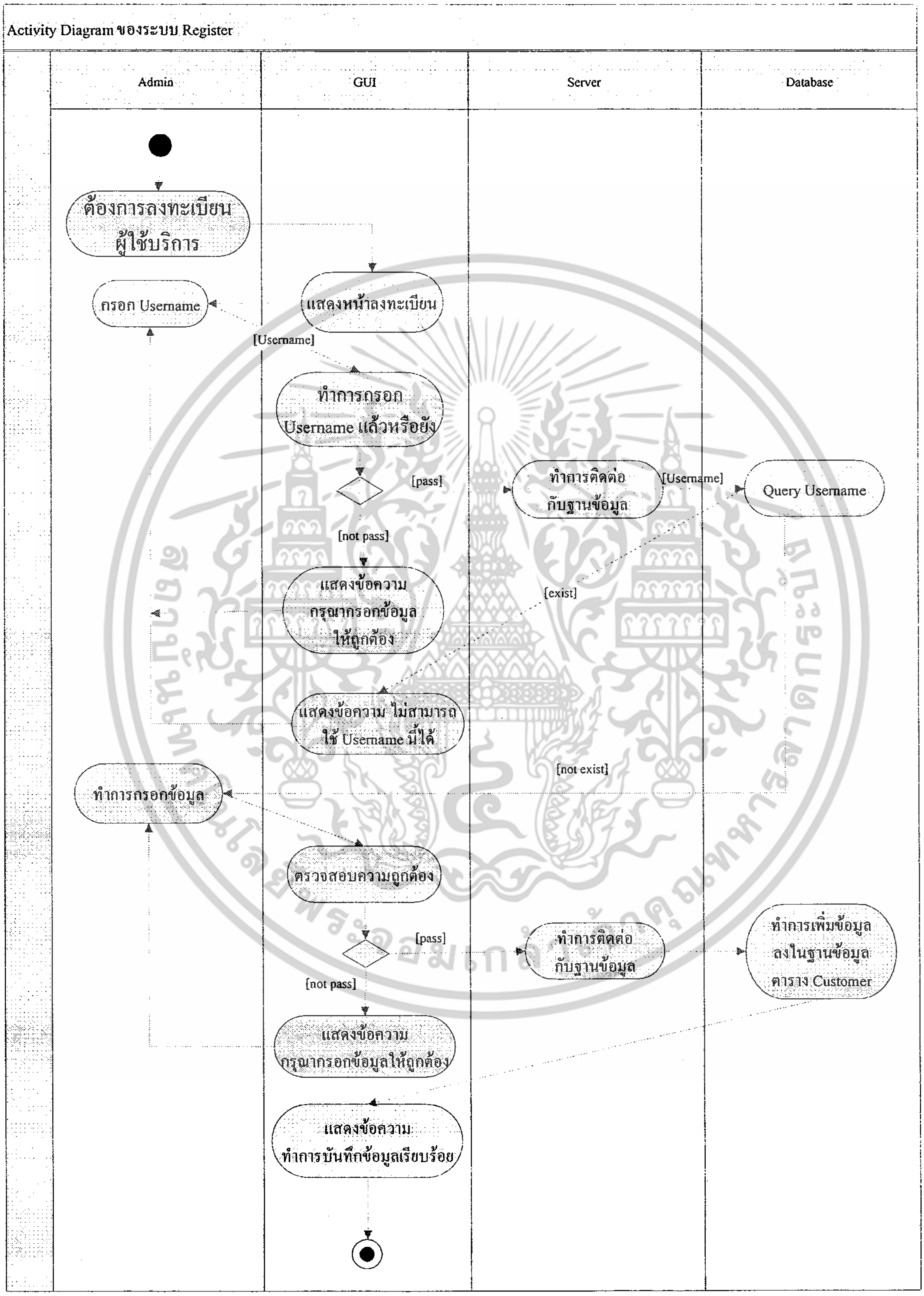
3.4.1 แอคทิวิตี้ไดอะแกรมของระบบล็อกอิน



จากรูปที่ 3.7 แสดงถึง แอคทิวิตี้ไดอะแกรมของระบบล็อกอิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

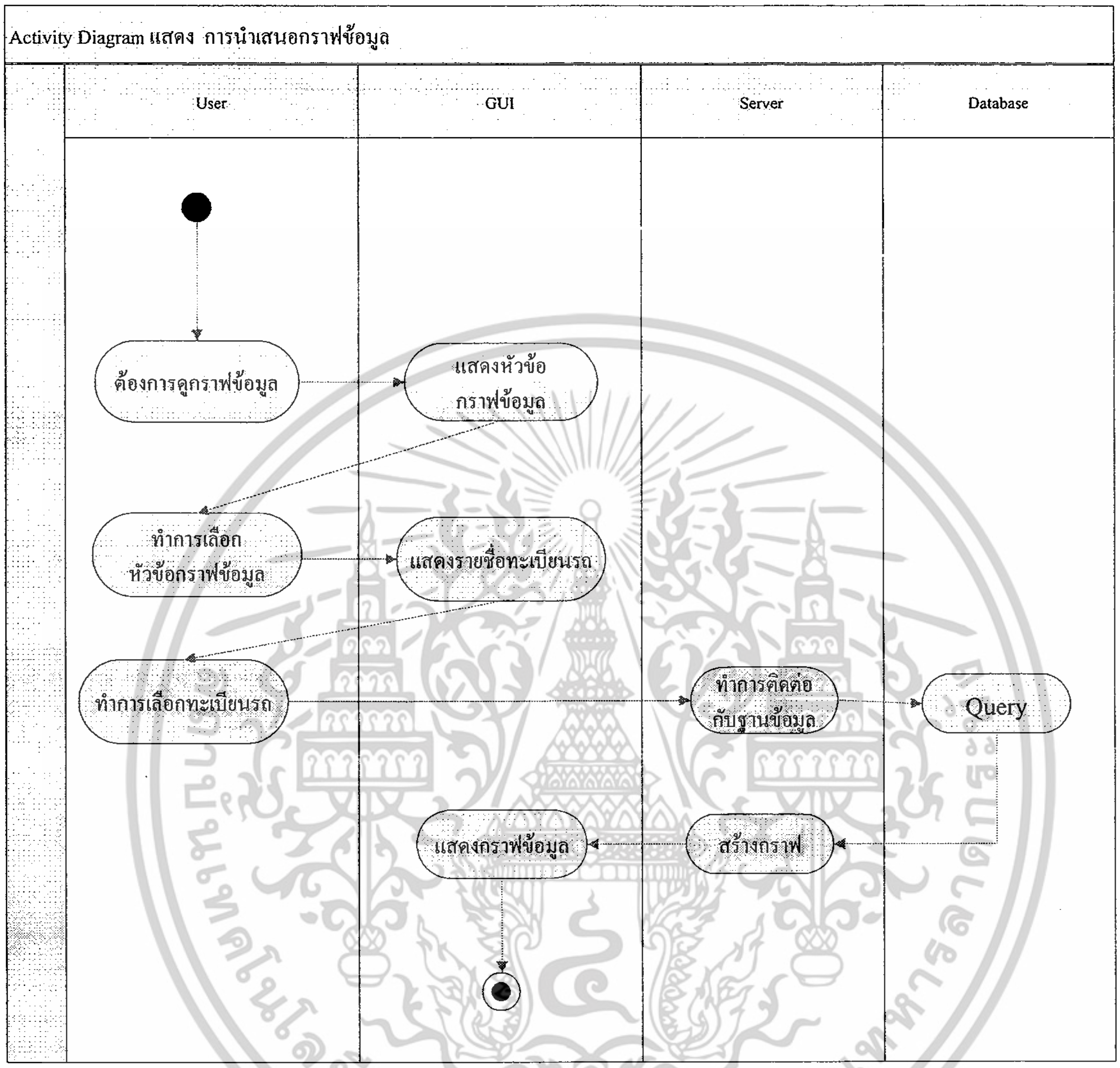
3.4.2 แอคทิวิตี้ไดอะแกรมของระบบลงทะเบียน



จากรูป 3.8 แสดงถึง แอคทิวิตี้ไดอะแกรมของระบบลงทะเบียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

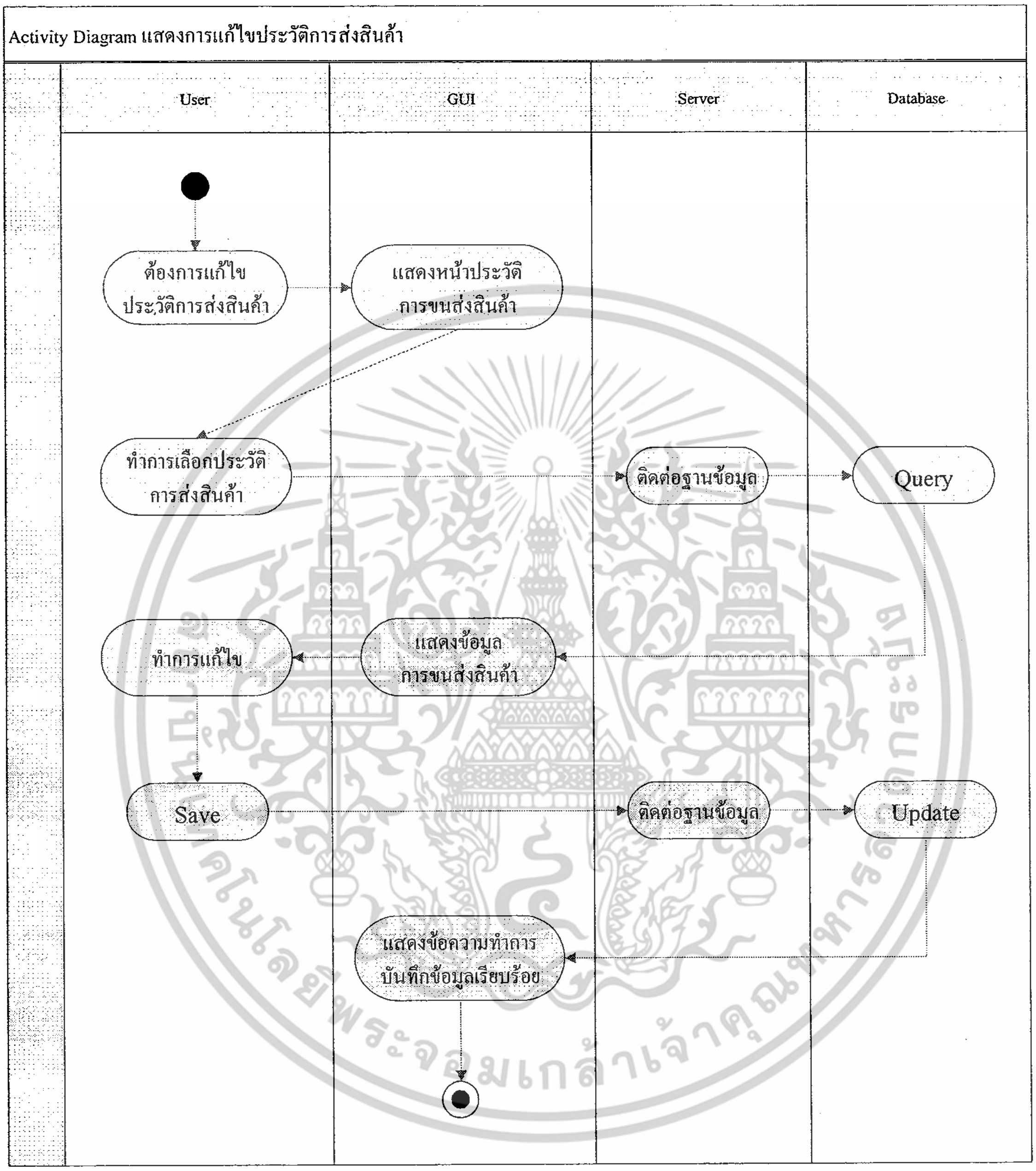
3.4.3 แอคทิวิตี้ไดอะแกรมของกราฟข้อมูล



จากรูป **3.9** แสดงถึง แอคทิวิตี้ไดอะแกรมของกราฟข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

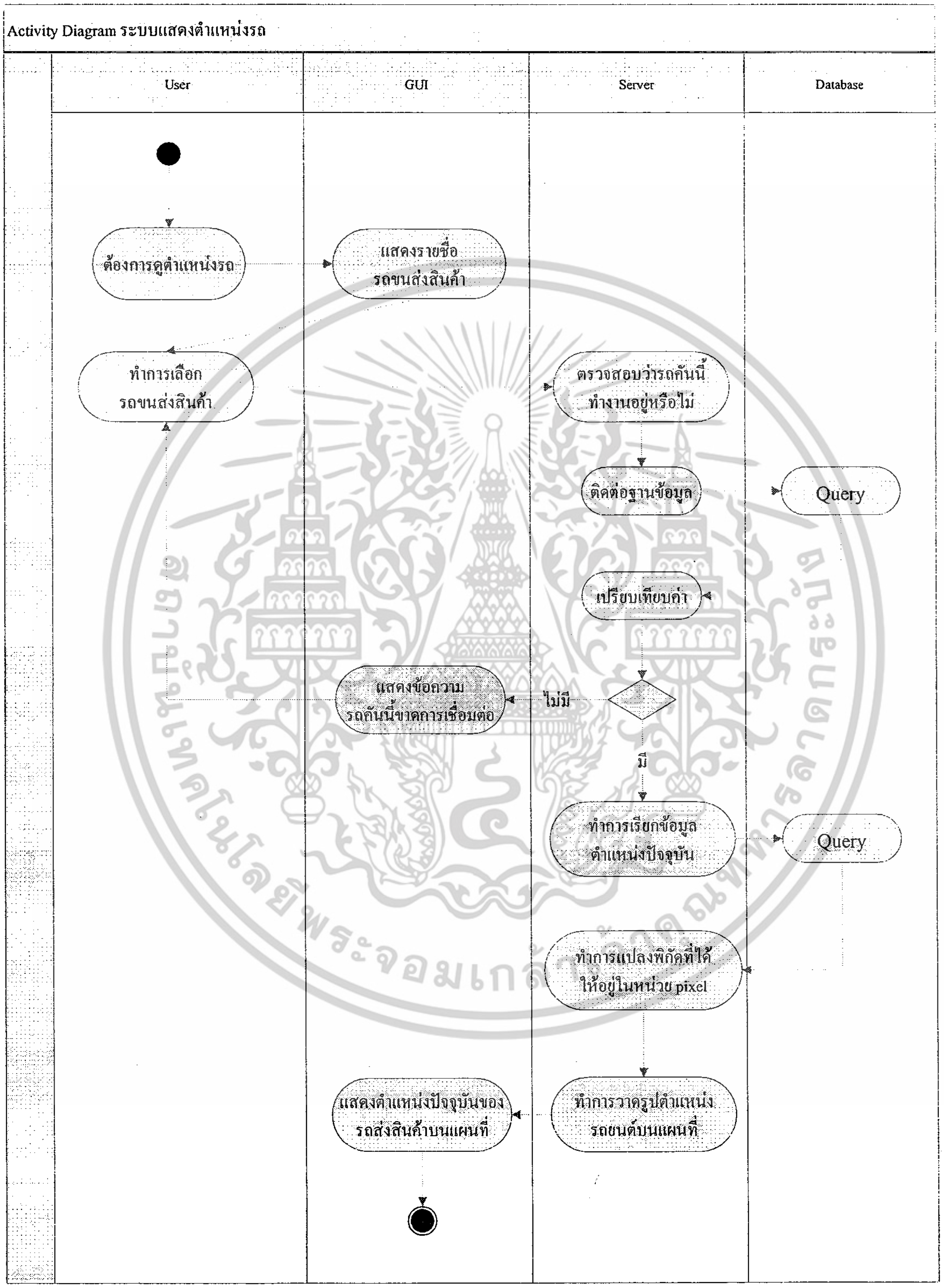
3.4.5 แอคทิวิตี้ไดอะแกรมของการแก้ไขประวัติการส่งสินค้า



จากรูป 3.10 แสดงถึง แอคทิวิตี้ไดอะแกรมของการแก้ไขประวัติการส่งสินค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.6 แอคทิวิตี้ไดอะแกรมของระบบแสดงตำแหน่งรถบนแผ่นที่



จากรูป **3.11** แสดงถึงแอคทิวิตี้ไดอะแกรมของระบบแสดงตำแหน่งรถบนแผ่นที่

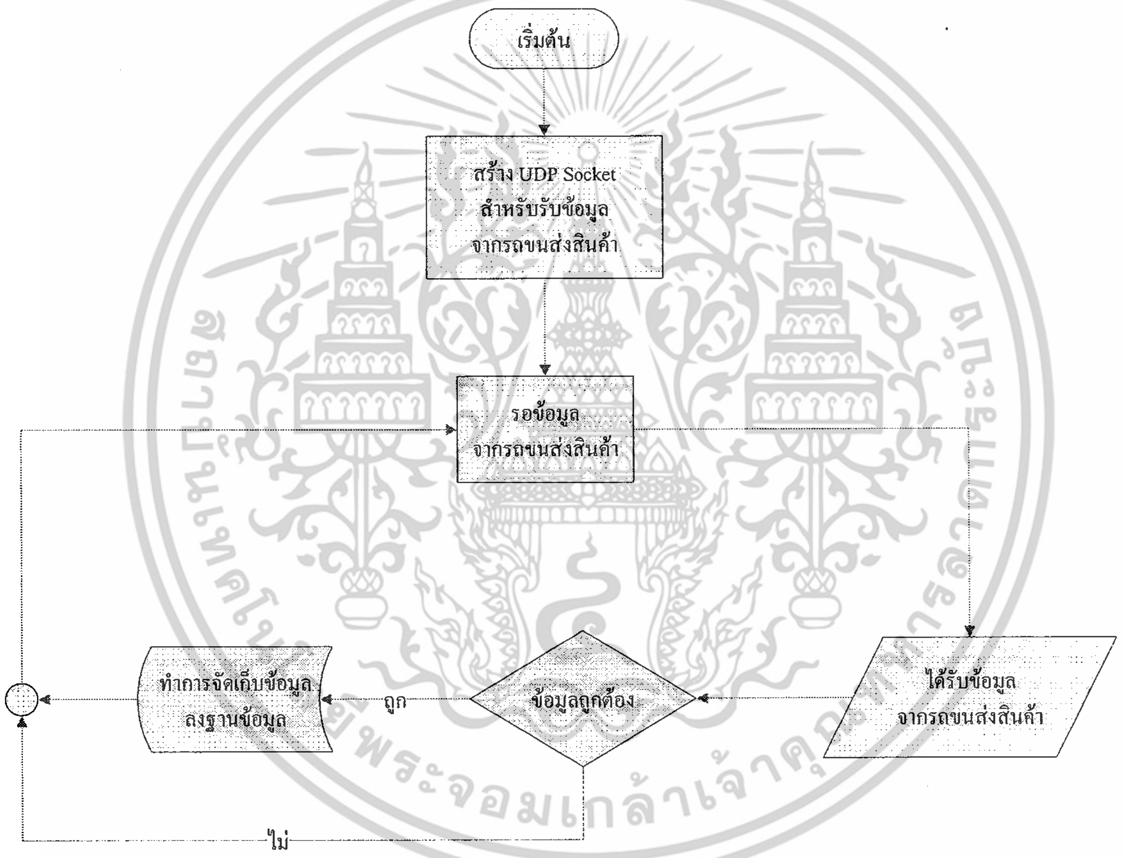
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5 การออกแบบส่วนเซิร์ฟเวอร์ของระบบ

เซิร์ฟเวอร์ของระบบจะทำหน้าที่เป็นตัวรับข้อมูลต่างๆที่ส่งมาจากรถขนส่งสินค้า มีการทำงานดังนี้

3.5.1 ส่วนรับข้อมูลจากรถขนส่งสินค้า

ซึ่งจะทำหน้าที่ในการรับข้อมูลละติจูด ลองจิจูด ความเร็ว และเวลา ที่ถูกส่งมาแบบ UDP มาทางอินเตอร์เน็ต ดังรูป



รูปที่ **3.12** แสดงขั้นตอนการรับข้อมูลจากรถขนส่งสินค้า

การออกแบบโปรแกรมที่ใช้ในรถขนส่งสินค้า

ส่วนของโปรแกรมที่รถขนส่งสินค้านั้นจะทำหน้าที่ในการรับข้อมูลตำแหน่งพิกัดและความเร็วจากเครื่องจีพีเอสมาแสดงผลและส่งให้ข้อมูลต่างๆไปยังเครื่องเซิร์ฟเวอร์เพื่อทำการบันทึกลงฐานข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

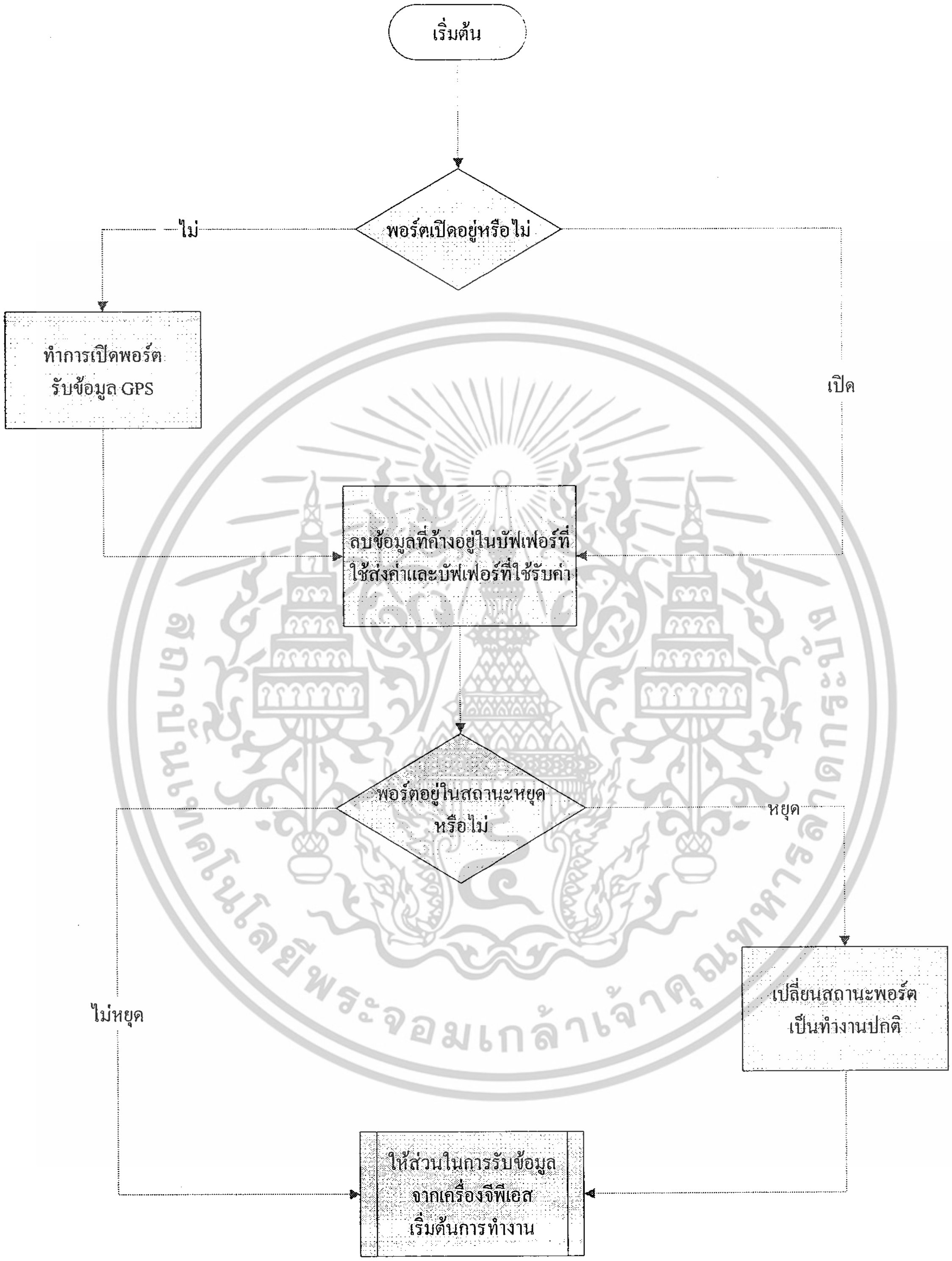
การรับค่าจากเครื่องจีพีเอส แบ่งออกเป็น 3 ส่วนคือ

- ส่วนของการเริ่มต้นการรับค่า
- ส่วนของการรับค่า
- ส่วนของการหยุดรับค่า

โดยแต่ละส่วนมีหน้าที่ดังนี้

ในส่วนของการเริ่มต้นการรับค่านั้นจะทำการตรวจสอบสถานะต่างๆ ของพอร์ตที่ทำการต่ออยู่กับเครื่องจีพีเอสก่อนที่จะเริ่มทำการเปิดพอร์ตแล้วเรียกส่วนของการรับค่าให้เริ่มทำการรับค่าไปเรื่อยๆ

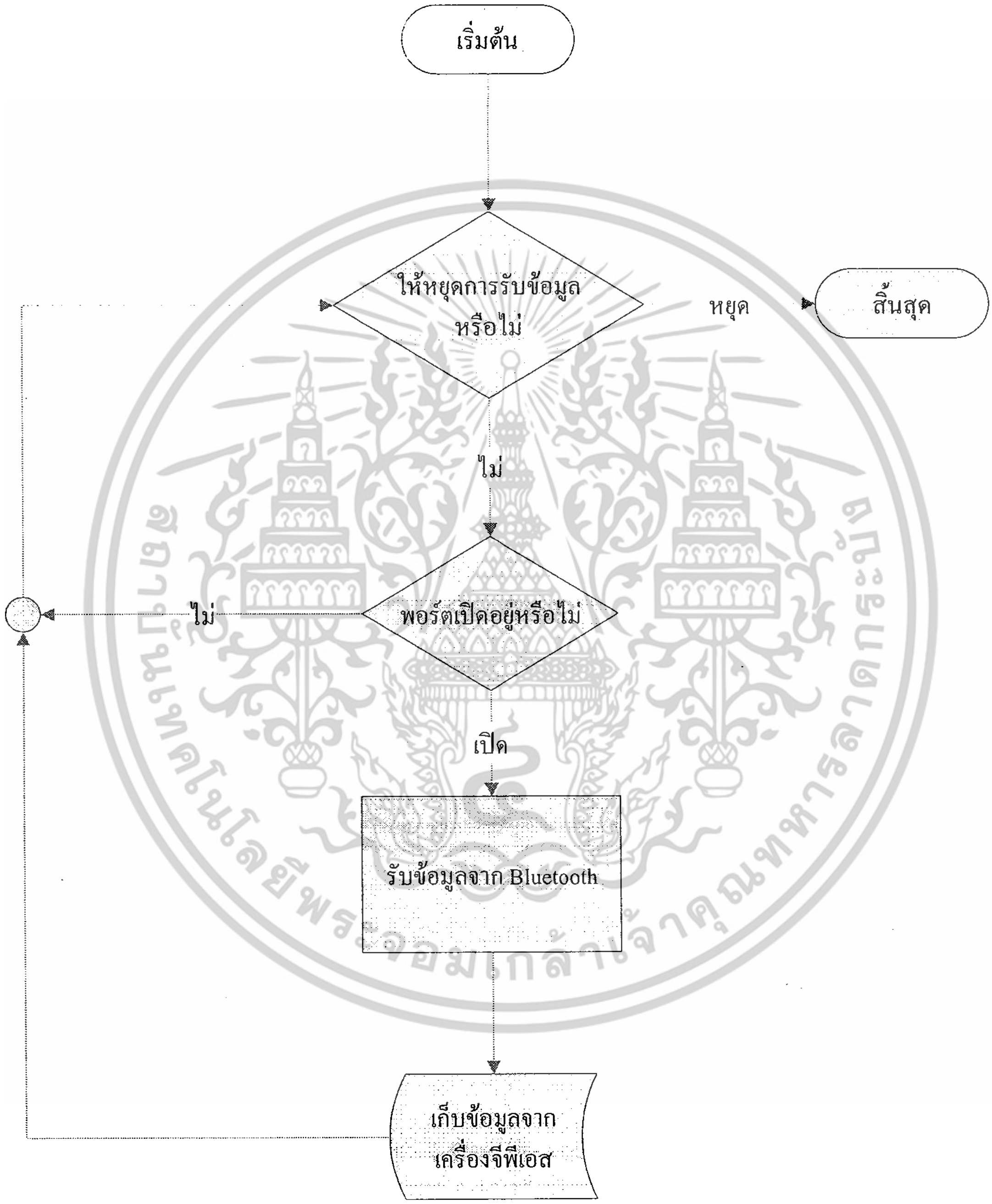
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.13 แสดงขั้นตอนการเริ่มต้นในการรับค่าจากเครื่องจีพีเอส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

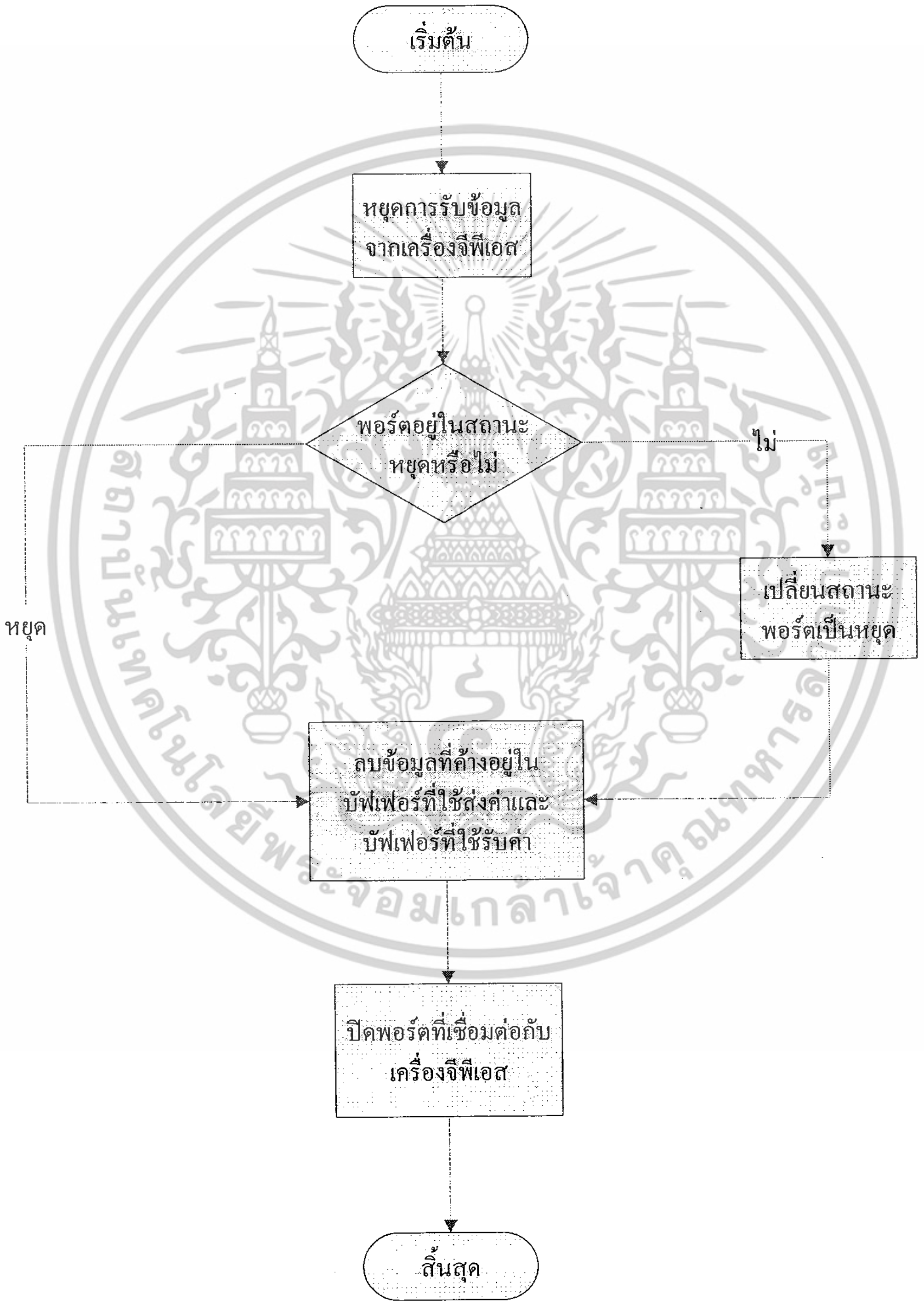
ในส่วนต่อไปเป็นส่วนของการรับค่า ซึ่งจะทำการวนลูปรับค่าจากพอร์ตที่เชื่อมต่อกับเครื่องจีพีเอสมาเก็บใหม่เรื่อยๆ โดยทุกครั้งที่มีการวนมารับค่าจะมีการตรวจสอบสถานะของพอร์ตว่ายังมีการเปิดอยู่หรือไม่ทุกครั้ง



รูปที่ 3.14 แสดงขั้นตอนการรับค่าจากเครื่องจีพีเอส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในส่วนสุดท้ายของการรับข้อมูลจีพีเอส คือส่วนของการหยุดการรับข้อมูล ซึ่งจะทำหน้าที่สั่งให้ส่วนรับค่าหยุดการทำงาน และทำการเปลี่ยนสถานะของพอร์ตให้หยุดการทำงานและลบข้อมูลที่ค้างอยู่ในบัฟเฟอร์ของพอร์ตก่อนจะทำการปิดพอร์ตที่ใช้เชื่อมต่อกับเครื่องจีพีเอส



รูปที่ 3.15 แสดงขั้นตอนการหยุดรับค่าจากเครื่องจีพีเอส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ ... ห้ามมิให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

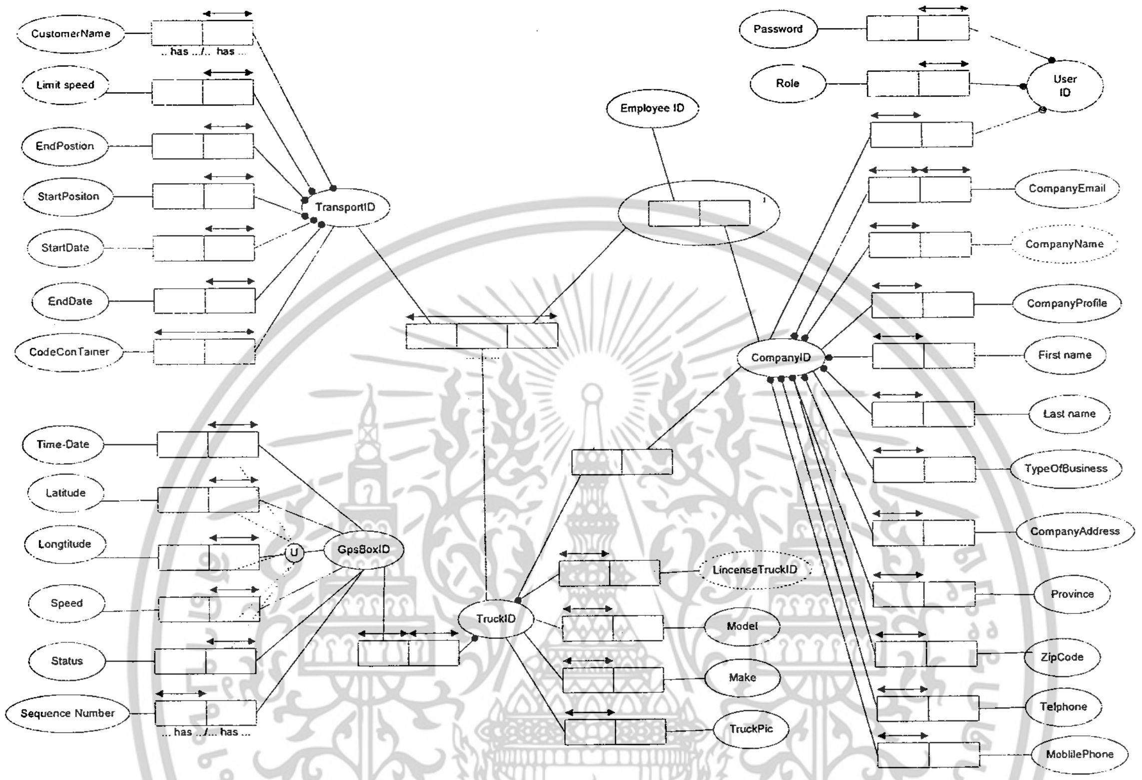
3.5.2 ส่วนของการแสดงค่าข้อมูลจีพีเอส

เนื่องจากข้อมูลที่ได้รับจากเครื่องจีพีเอสใช้มาตรฐานการสื่อสารข้อมูลแบบ NMEA-0183 จึงจำเป็นต้องมีการแปลข้อมูลที่ได้เพื่อนำเอาค่าพิกัดและข้อมูลอื่นมาแสดง และส่งให้แก่เซิร์ฟเวอร์

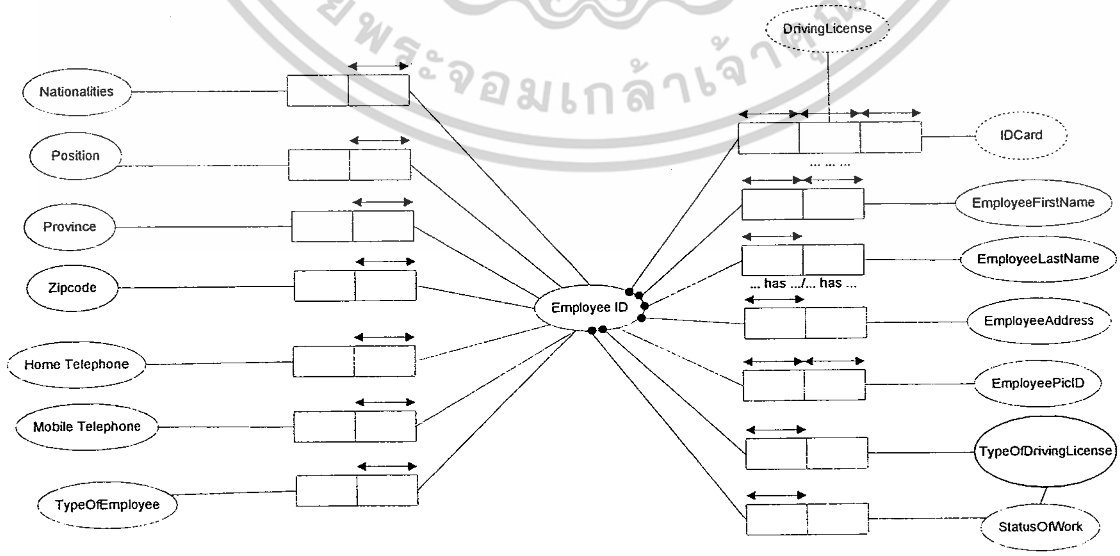
รูปที่ 3.16 แสดงขั้นตอนการแสดงข้อมูลที่ได้รับจากเครื่องจีพีเอส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.6 ไนแอมโมเดล (NIAM Model)



รูปที่ 3.17 แสดงฐานข้อมูลของระบบสารสนเทศเพื่อติดตามรถขนสินค้าผ่านเว็บเซอร์วิส



รูปที่ 3.18 แสดงฐานข้อมูลในส่วนพนักงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.7 การแมพ (Map) เป็นตาราง

ตารางที่ **3.1** Username และ password ของแต่ละบริษัท

UserID	CompanyID	Role	Password

ตารางที่ **3.2** ข้อมูลบริษัท

CompanyID	CompanyName	CompanyProfile	Firstname
Lastname	TypeOfBusiness	CompanyAddress	Province
Zipcode	Telphone	Mobilephone	CompanyEmail

ตารางที่ **3.3** ข้อมูลรถขนส่งสินค้า

TruckID	CompanyID	LincenseTruckID	Model
Make	TruckPic		

ตารางที่ **3.4** ข้อมูลจากเครื่องจีพีเอส

SequenceNumber	GpsBoxID	TruckID	TimeDate
Latitude	Longtitude	Speed	Status

ตารางที่ **3.5** ข้อมูลการขนส่ง

TransportID	CustomerName	LimitSpeed	EndPosition
StartPosition	StartDate	EndDate	CodeContainer

ตารางที่ **3.6** เทียบข้อมูล

TransportID	**CompanyID**	**EmployeeID**	**TruckID**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.7 ข้อมูลพนักงาน

EmployeeID	**CompanyID**	DrivingLincense	IDCard
EmployeeFirstName	EmployeeLastName	EmployeeAddress	EmployeePicID
Nationalities	Position	Province	Zipcode
StatusOfWork	HomeTelephone	MobileTelephone	TypeOfEmployee
TypeOfDrivingLicense			

3.8 ดาต้าดิกชันนารี (Data dictionary)

อธิบาย ตารางที่ 3.8

name	Type	Key	Null	Meaning
UserID	varchar(20)	PK	No	รหัสของผู้ใช้ระบบ
CompanyID	varchar(50)		No	รหัสของแต่ละบริษัท
Role	varchar(50)		No	สิทธิในการเข้าถึงข้อมูล
Password	varchar(20)		No	รหัสที่ใช้ในการเข้าระบบ

อธิบาย ตารางที่ 3.9

name	**Type**	**Key**	**Null**	**Meaning**
CompanyID	varchar(20)	PK	No	รหัสของแต่ละบริษัท
CompanyName	varchar(50)		No	ชื่อบริษัท
CompanyProfile	varchar(MAX)		Yes	ประวัติบริษัท
Firstname	varchar(50)		No	ชื่อของผู้ใช้บริการ
Lastname	varchar(50)		No	นามสกุลของผู้ใช้บริการ
TypeOfBusiness	varchar(20)		Yes	ดำเนินธุรกิจเกี่ยวกับ
CompanyAddress	varchar(MAX)		No	ที่ตั้งบริษัท
Province	varchar(30)		No	บริษัทตั้งอยู่ในจังหวัด
Zipcode	varchar(7)		No	รหัสไปรษณีย์
Telphone	varchar(15)		No	เบอร์โทรศัพท์
Fax	varchar(15)		Yes	เบอร์โทรสาร
CompanyEmail	varchar(50)		No	อีเมล์

เอกสารนี้เป็นลิขสิทธิ์ที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อธิบาย ตารางที่ **3.10**

name	Type	Key	Null	Meaning
TruckID	varchar(20)	PK	No	รหัสของรถขนส่งสินค้า
CompanyID	varchar(20)		No	รหัสของแต่ละบริษัท
LincenseTruckID	varchar(20)		No	ทะเบียนรถ
Model	varchar(20)		No	รุ่น
Make	varchar(20)		No	ยี่ห้อ
TruckPic	varchar(MAX)		Yes	ตำแหน่งที่เก็บรูปภาพ

อธิบาย ตารางที่ **3.11**

name	Type	Key	Null	Meaning
SequenceNumber	int	PK	No	เป็น Primary Key
GpsBoxID	varchar(50)		No	รหัสเครื่องจีพีเอส
TruckID	varchar(20)		No	รหัสของรถขนส่งสินค้า
TimeDate	varchar(20)		No	วันเวลา
Latitude	varchar(30)		No	พิกัดละติจูด
Longtitude	varchar(30)		No	พิกัดลองจิจูด
Speed	varchar(5)		No	ความเร็ว
Status	varchar(50)		No	สถานะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อธิบาย ตารางที่ **3.12**

name	Type	Key	Null	Meaning
TransportID	varchar(20)	PK	No	รหัสการขนส่งสินค้า
CustomerName	varchar(50)		No	ชื่อลูกค้า
LimitSpeed	varchar(5)		No	ระดับความเร็วที่กำหนด
EndPosition	varchar(50)		No	ตำแหน่งเริ่มการเดินทาง
StartPosition	varchar(50)		No	ตำแหน่งสิ้นสุดการเดินทาง
StartDate	varchar(20)		No	เวลา
EndDate	varchar(20)		No	เวลา
CodeContainer	varchar(20)		Yes	รหัสตู้ขนส่งสินค้า

อธิบาย ตารางที่ **3.13**

name	Type	Key	Null	Meaning
TransportID	varchar(20)	PK,FK	No	รหัสการขนส่งสินค้า
CompanyID	varchar(20)	PK,FK	No	รหัสของแต่ละบริษัท
EmployeeID	varchar(20)	PK,FK	No	รหัสพนักงาน
TruckID	varchar(20)	PK,FK	No	รหัสของรถขนส่งสินค้า

อธิบาย ตารางที่ **3.14**

EmployeeID	CompanyID	DrivingLincense	IDCard
EmployeeFirstName	EmployeeLastName	EmployeeAddress	EmployeePicID
Nationalities	Position	Province	Zipcode
StatusOfWork	HomeTelephone	MobileTelephone	TypeOfEmployee

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อธิบาย ตารางที่ **3.15**

name	**Type**	**Key**	**Null**	**Meaning**
EmployeeID	varchar(20)	PK,FK	No	รหัสพนักงาน
CompanyID	varchar(20)	PK,FK	No	รหัสของแต่ละบริษัท
DrivingLincense	varchar(20)		Yes	รหัสใบอนุญาตขับขี่
IDCard	varchar(20)		No	รหัสประจำตัวประชาชน
EmployeeName	varchar(50)		No	ชื่อพนักงาน
EmployeeLastName	varchar(50)		No	นามสกุลพนักงาน
EmployeeAddress	varchar(MAX)		No	ที่อยู่
EmployeePicID	varchar(MAX)		Yes	ตำแหน่งที่เก็บรูปภาพ
TypeOfDrivingLicense	varchar(20)		Yes	ประเภทของใบอนุญาตขับขี่
Nationalities	varchar(10)		No	สัญชาติ
Position	varchar(20)		No	ตำแหน่ง
Province	varchar(30)		No	จังหวัด
Zipcode	varchar(50)		No	รหัสไปรษณีย์
StatusOfWork	varchar(20)		No	สถานะการทำงานปัจจุบัน
HomeTelephone	varchar(15)		Yes	เบอร์โทรศัพท์
MobileTelephone	varchar(15)		Yes	เบอร์โทรศัพท์เครื่องที่
TypeOfEmployee	varchar(20)		No	ลักษณะการจ้างงาน

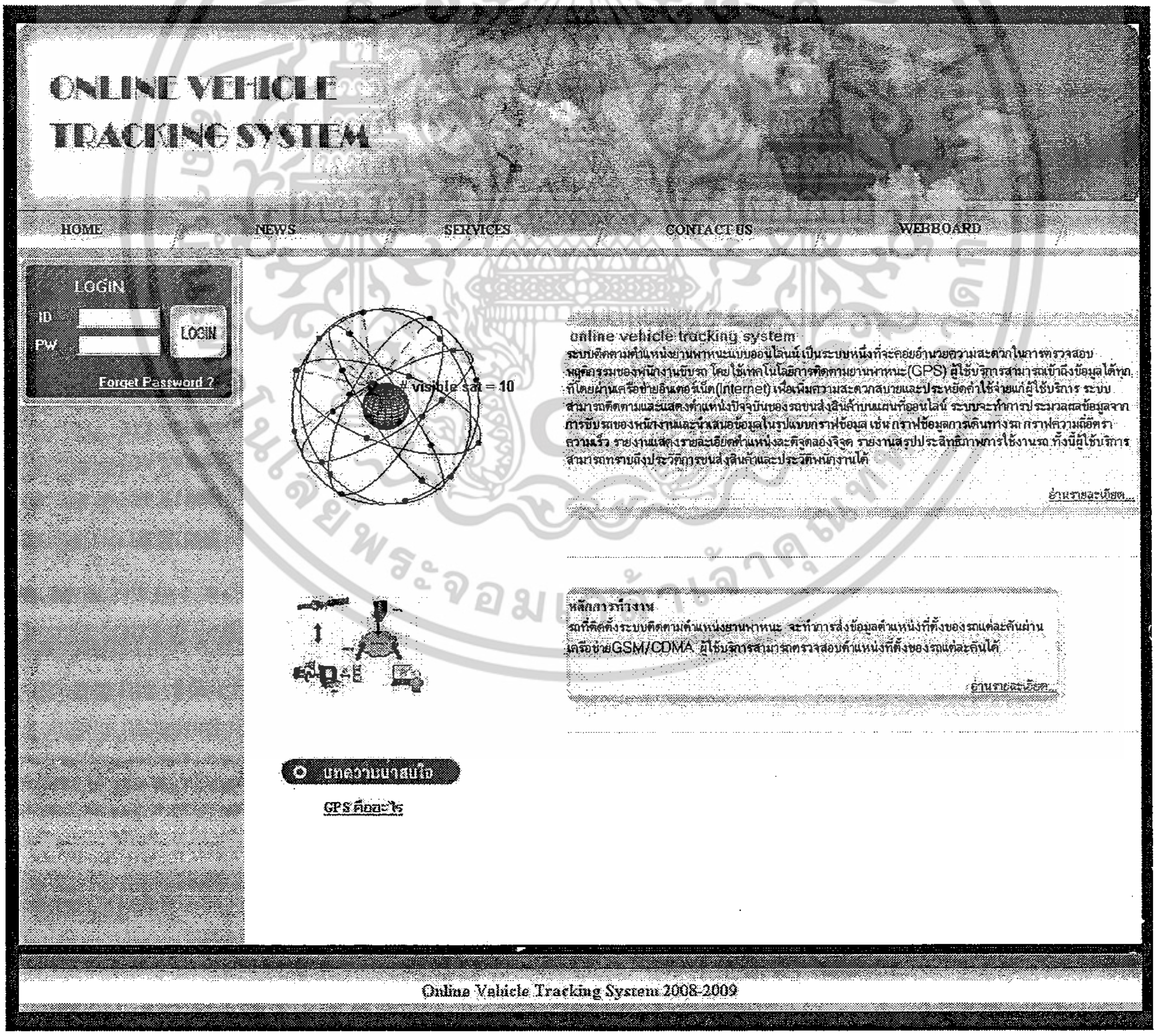
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการทดลอง

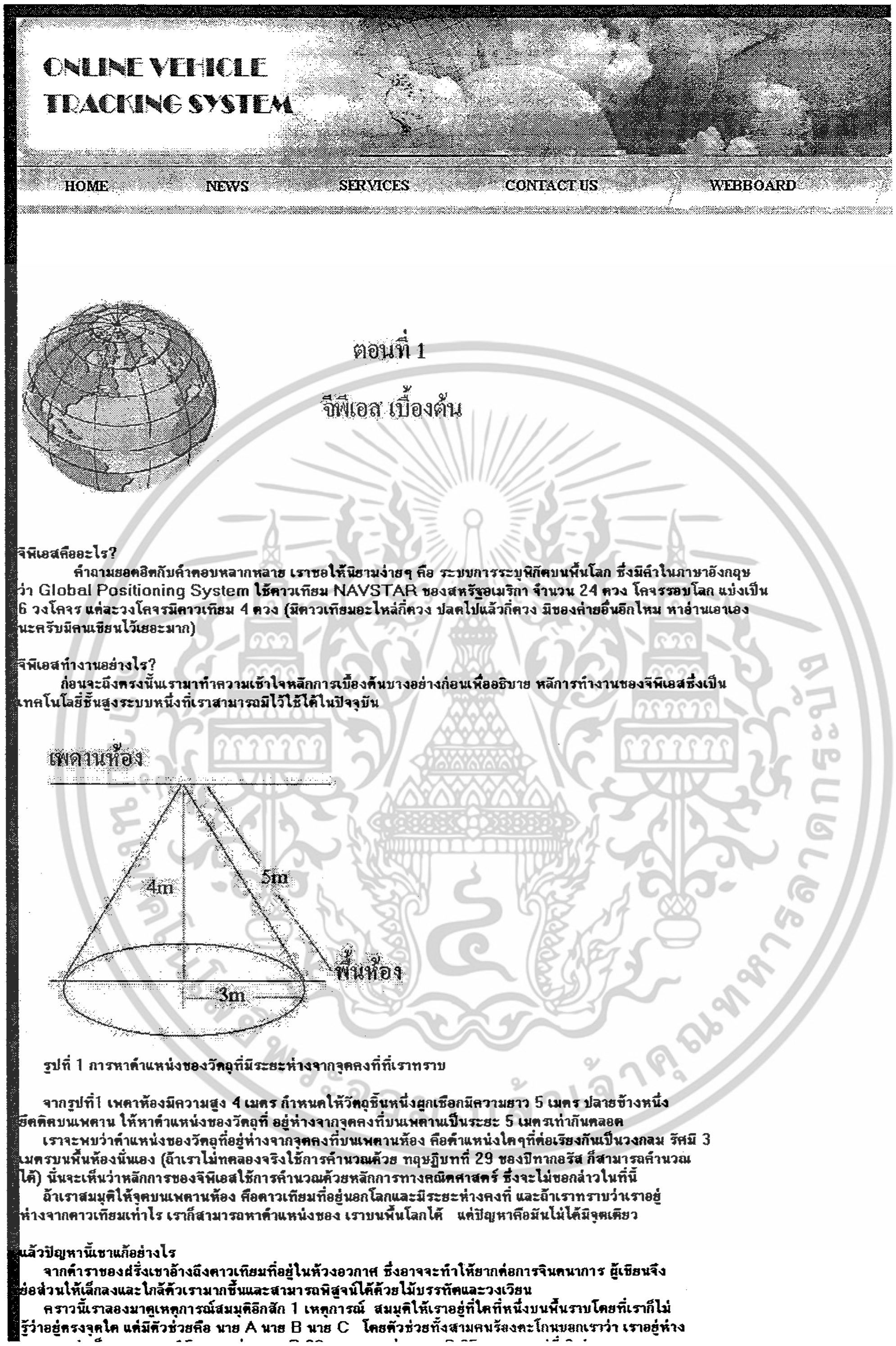
จากการดำเนินงานที่ผ่านมาเราได้ทำการออกแบบ ทำการทดลองสร้างเว็บแอพพลิเคชั่นและโปรแกรมไคลแอนท์อ่านค่าจากเครื่องจีพีเอสขึ้นมา เพื่อให้เห็นจริงและใช้งานได้จริง โดยเราจะทำการแบ่งผลการทดลองออกเป็น 3 ส่วนคือ ส่วนของผู้ใช้บริการ, ส่วนของผู้ดูแลระบบ, และส่วนโปรแกรมไคลแอนต์ติดต่อเครื่องจีพีเอส ตามที่จะได้นำเสนอต่อไปนี้

4.1 หน้าเวบเพจในส่วนของผู้ใช้บริการ



รูปที่ 4.1 ตัวอย่างในส่วนหน้าของโฮมเพ็จของเวบไซต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ ... ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ **4.2** ตัวอย่างในส่วนหน้าของข่าวของเวบไซต์

จากรูป 4.2 จะเป็นในส่วนของหน้าข่าวสารของทางเวบ โดยจะให้ข้อมูลความรู้เกี่ยวกับความหมายของจีพีเอส รวมถึงอธิบายการทำงานและยกตัวอย่างง่ายๆให้ผู้อ่านทำความเข้าใจเบื้องต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ONLINE VEHICLE TRACKING SYSTEM

HOME NEWS SERVICES CONTACT US WEBBOARD

Online Vehicle Tracking System คือ

ระบบติดตามตำแหน่งยานพาหนะแบบออนไลน์ เป็นระบบหนึ่งที่จะคอยอำนวยความสะดวกในการตรวจสอบพฤติกรรมของพนักงานขับรถ โดยใช้เทคโนโลยีการติดตามยานพาหนะ(GPS) ผู้ใช้บริการสามารถเข้าถึงข้อมูลได้ทุกที่โดยผ่านเครือข่ายอินเตอร์เน็ต (Internet) เพื่อเพิ่มความสะดวกสบายและประหยัดค่าใช้จ่ายแก่ผู้ใช้บริการ ระบบสามารถติดตามและแสดงตำแหน่งปัจจุบันของรถขนส่งสินค้าบนแผนที่ออนไลน์ ระบบจะทำการประมวลผลข้อมูลจากการขับรถของพนักงานและนำเสนอข้อมูลในรูปแบบกราฟข้อมูล เช่น กราฟข้อมูลการเดินทางรถ กราฟความถี่อัตราความเร็ว รายงานแสดงรายละเอียดตำแหน่งละพิกัดของจุด รายงานสรุปประสิทธิภาพการใช้งานรถ ทั้งนี้ผู้ใช้บริการสามารถทราบถึงประวัติการขนส่งสินค้าและประวัติพนักงานได้

การทำงานของระบบ

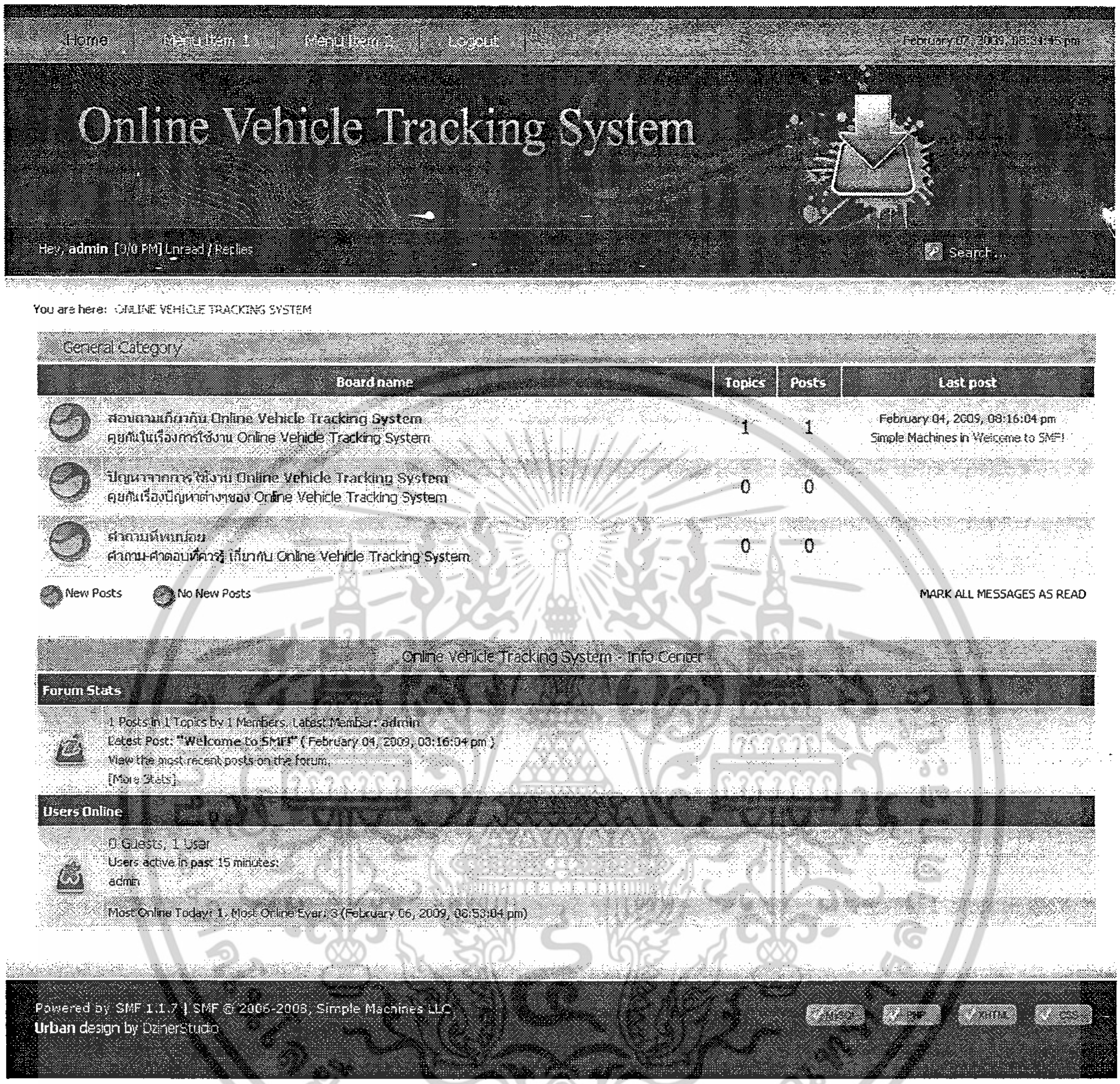
ประโยชน์ที่ได้รับ

ประโยชน์	แนวทางการได้รับประโยชน์
บริหาร และ จัดการ ยานพาหนะ	• วางแผนใช้งานรถได้ถูกต้องตามความเป็นจริง • วางแผนควบคุมเวลาเดินทาง • พนักงานไม่สามารถจอดหรือหยุดรถโดยไม่จำเป็น • พนักงานต้องวิ่งรถตามความเร็วที่กำหนด
ลดต้นทุนค่า น้ำมัน รถ และค่าซ่อมแซม	ลดค่าใช้จ่ายในส่วนของน้ำมันรถ • พนักงานไม่สามารถนำรถไปใช้ส่วนตัว
สร้างเป็นฐาน ข้อมูลหลัก เพื่อนำไปใช้ใน องค์กร	• การบริหารและจัดการยานพาหนะ • แผนการซ่อมบำรุงยานพาหนะ • การบริหารงานบุคคล (พฤติกรรมการขับรถ) • แผนการขาย การตลาด และ การจัดส่ง

รูปที่ **4.3** แสดงตัวอย่างในส่วนหน้าการทำงานของระบบ

ในรูปที่ 4.3 แสดงหน้าอธิบายความหมายและการทำงานของระบบ Online Vehicle Tracking System รวมถึงประโยชน์ของระบบนี้

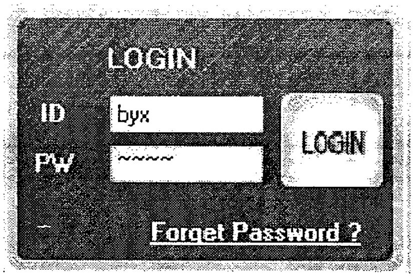
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ **4.4** แสดงตัวอย่างหน้าฟอรั่มของเวบ

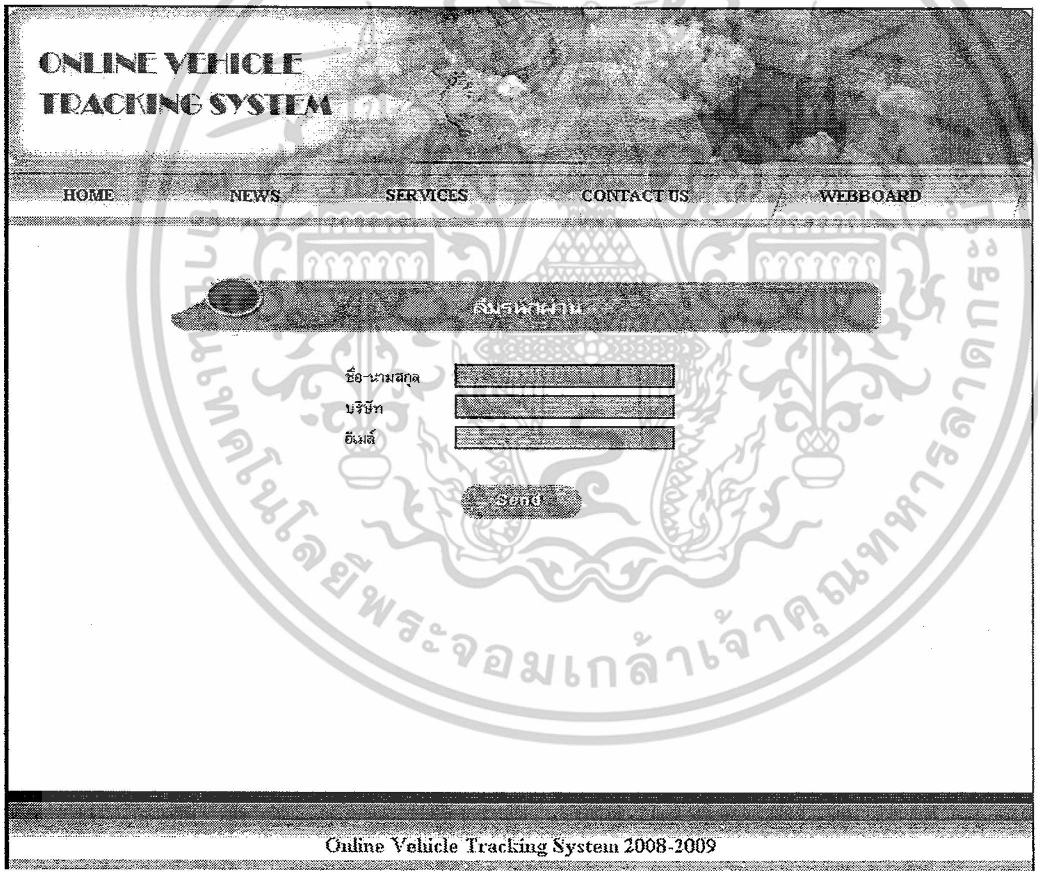
ในรูปที่ 4.4 เป็นตัวอย่างเวบบอร์ดที่ผู้ใช้งานหรือผู้ที่สนใจสามารถเข้ามาตั้งกระทู้ถามเกี่ยวกับระบบติดตามตำแหน่งยานพาหนะแบบออนไลน์ได้ หรือผู้ที่ใช้งานอยู่แล้วสามารถตั้งกระทู้สอบถามปัญหาจากการใช้งานได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ **4.5** แสดงตัวอย่างในส่วนระบบล็อกอิน (login) ของผู้ใช้บริการ

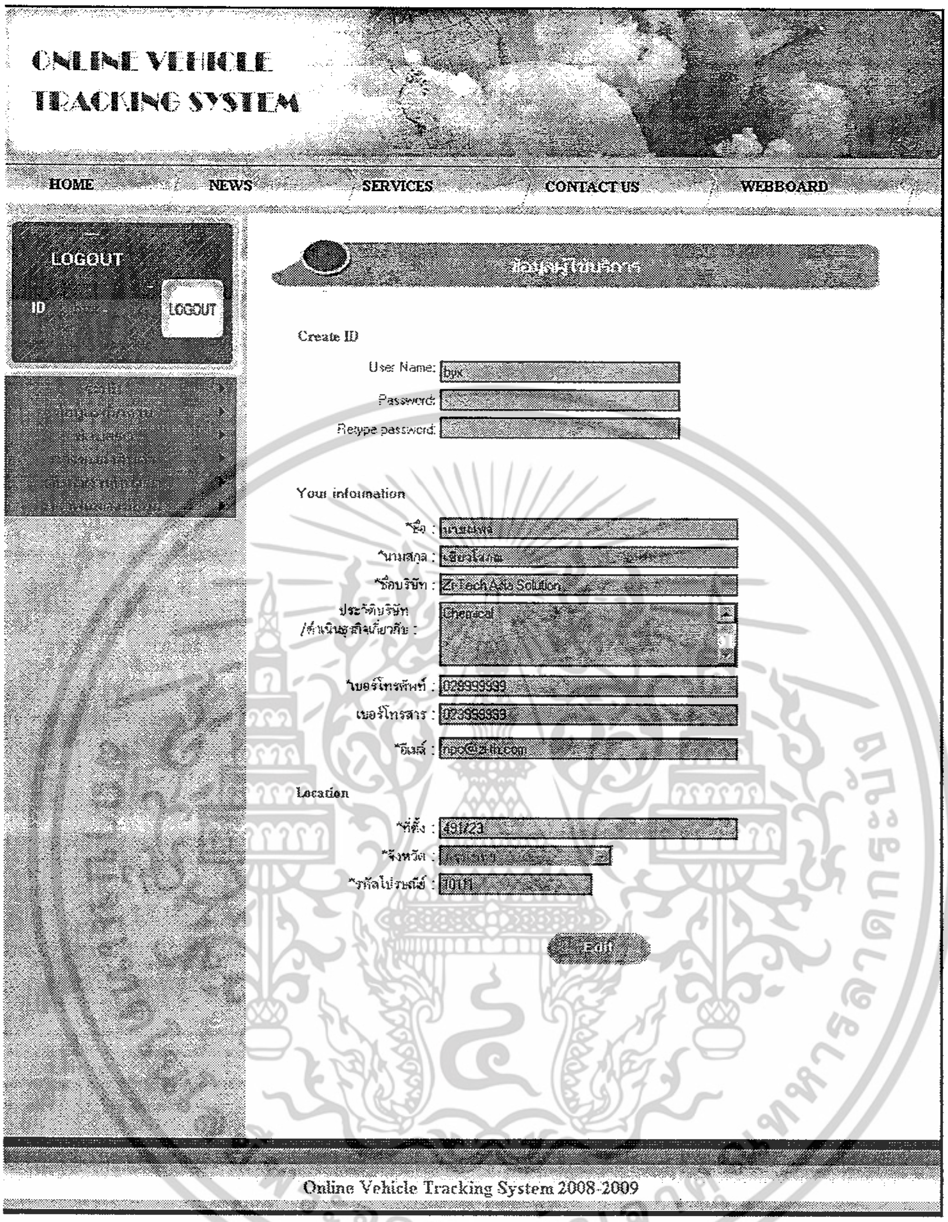
ในรูปที่ 4.5 ผู้ใช้บริการต้องทำการล็อกอินเข้าสู่ระบบก่อนทุกครั้งเพื่อใช้งานในส่วนต่างๆ



รูปที่ **4.6** แสดงตัวอย่างหน้าลืมรหัสผ่านของผู้ใช้บริการ

ในรูป 4.6 หากผู้ใช้บริการลืมรหัสผ่าน สามารถเลือกที่เมนูลืมรหัสผ่าน (forget password) จากนั้นทำการกรอกชื่อผู้ใช้ (username) ในการเข้าสู่ระบบ ระบบจะทำการส่งรหัสผ่านใหม่ไปให้ทางอีเมล์ตามที่ได้ลงทะเบียนไว้

เอกสารนี้มีลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ **4.7** แสดงตัวอย่างหน้าข้อมูลผู้ใช้บริการ

ในรูปที่ 4.7 ผู้ใช้บริการสามารถทำการแก้ไขข้อมูลต่างๆได้ รวมถึง ชื่อผู้ใช้ (username) และ รหัสผ่าน (password)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในส่วนของเมนูต่างๆของผู้ใช้บริการ มีหน้าที่ต่างๆดังนี้

ระบบ

- **ข้อมูลผู้ใช้บริการ : ใช้สำหรับแก้ไขข้อมูลผู้ใช้บริการเช่น แก้ไขชื่อผู้ใช้ (username) และรหัสผ่าน (password)**

ข้อมูลพนักงาน

- รายชื่อพนักงาน : ทำการแสดงรายชื่อพนักงานทั้งหมดของผู้ใช้บริการที่ได้ทำการลงทะเบียนไว้ สามารถแสดง/แก้ไข/ลบข้อมูลพนักงานได้
- เพิ่มประวัติพนักงาน : ใช้สำหรับเพิ่มประวัติพนักงาน

ข้อมูลรถ

- รายชื่อรถ : ทำการแสดงรายชื่อรถขนส่งสินค้าของผู้ใช้บริการที่ได้ทำการลงทะเบียนและติดตั้งระบบติดตามยานพาหนะแบบออนไลน์ไว้ โดยสามารถแสดงและแก้ไขข้อมูลรถขนส่งสินค้าได้

การขนส่งสินค้า

- กำหนดจุดหมายปลายทาง: ใช้สำหรับบันทึกข้อมูลการขนส่งสินค้าในแต่ละครั้ง เช่น กำหนดรถขนส่งสินค้าที่ใช้ กำหนดจุดหมายปลายทาง ชื่อลูกค้าเป็นต้น สามารถดูข้อมูลการขนส่งสินค้าย้อนหลังได้
- เส้นทางขนส่งสินค้าย้อนหลัง: ใช้สำหรับดูเส้นทางการขนส่งสินค้าของรถแต่ละครั้งย้อนหลังได้

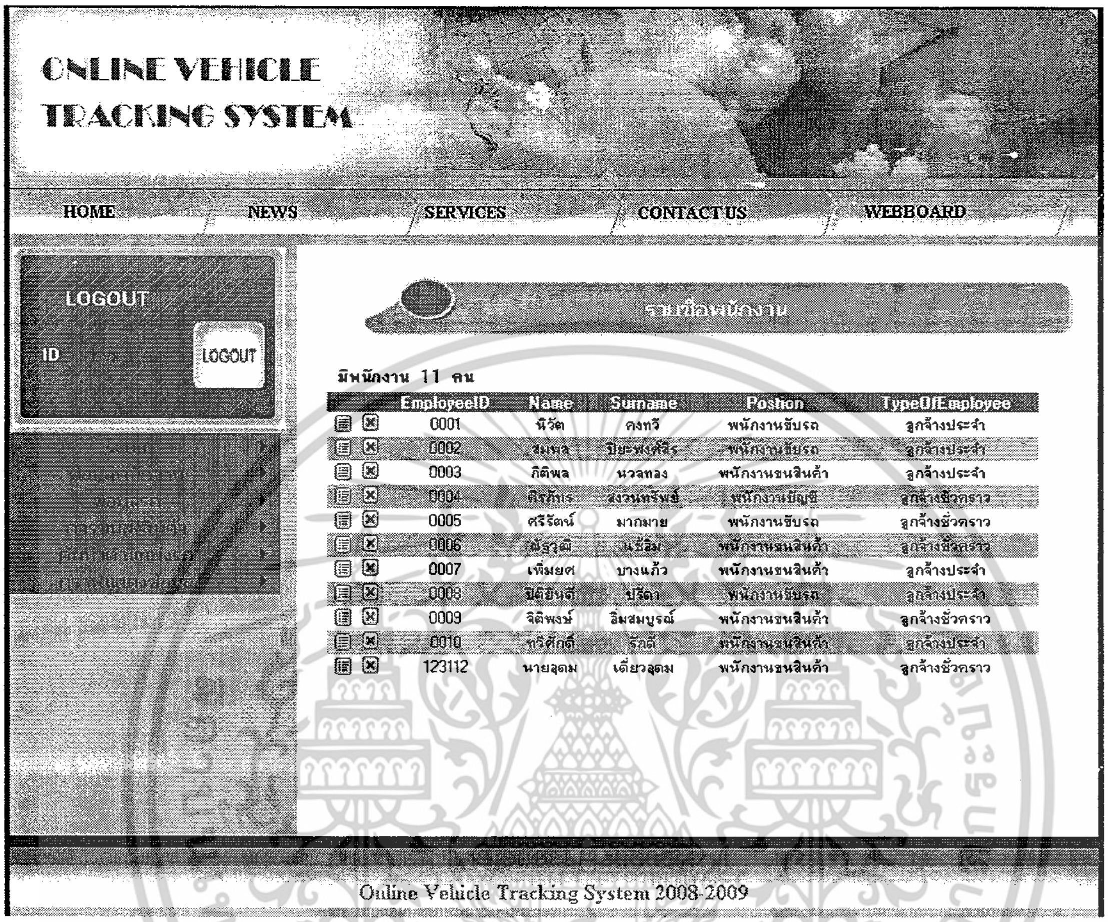
ค้นหาตำแหน่งรถ

- แสดงตำแหน่งรถปัจจุบัน : ใช้สำหรับดูตำแหน่งปัจจุบันของรถขนส่งสินค้าที่ติดตั้งระบบติดตามตำแหน่งยานพาหนะแบบออนไลน์ไว้ โดยจะทำการแสดงตำแหน่งปัจจุบันบนแผนที่ออนไลน์

กราฟแสดงข้อมูล

- กราฟข้อมูลการเดินทางรถ : ใช้สำหรับแสดงข้อมูลความเร็วของรถขนส่งสินค้าในแต่ละคันในรูปของกราฟ
- รายงานตำแหน่งละติจูดลองจิจูด : ใช้หรับแสดงตำแหน่งละติจูดลองจิจูดของรถขนส่งสินค้าในแต่ละคันในรูปของตาราง
- รายงานแสดงการใช้งานรถ : ใช้สำหรับแสดงข้อมูลความเร็ว เวลา และสถานะของรถขนส่งสินค้าในแต่ละคันในรูปของตาราง

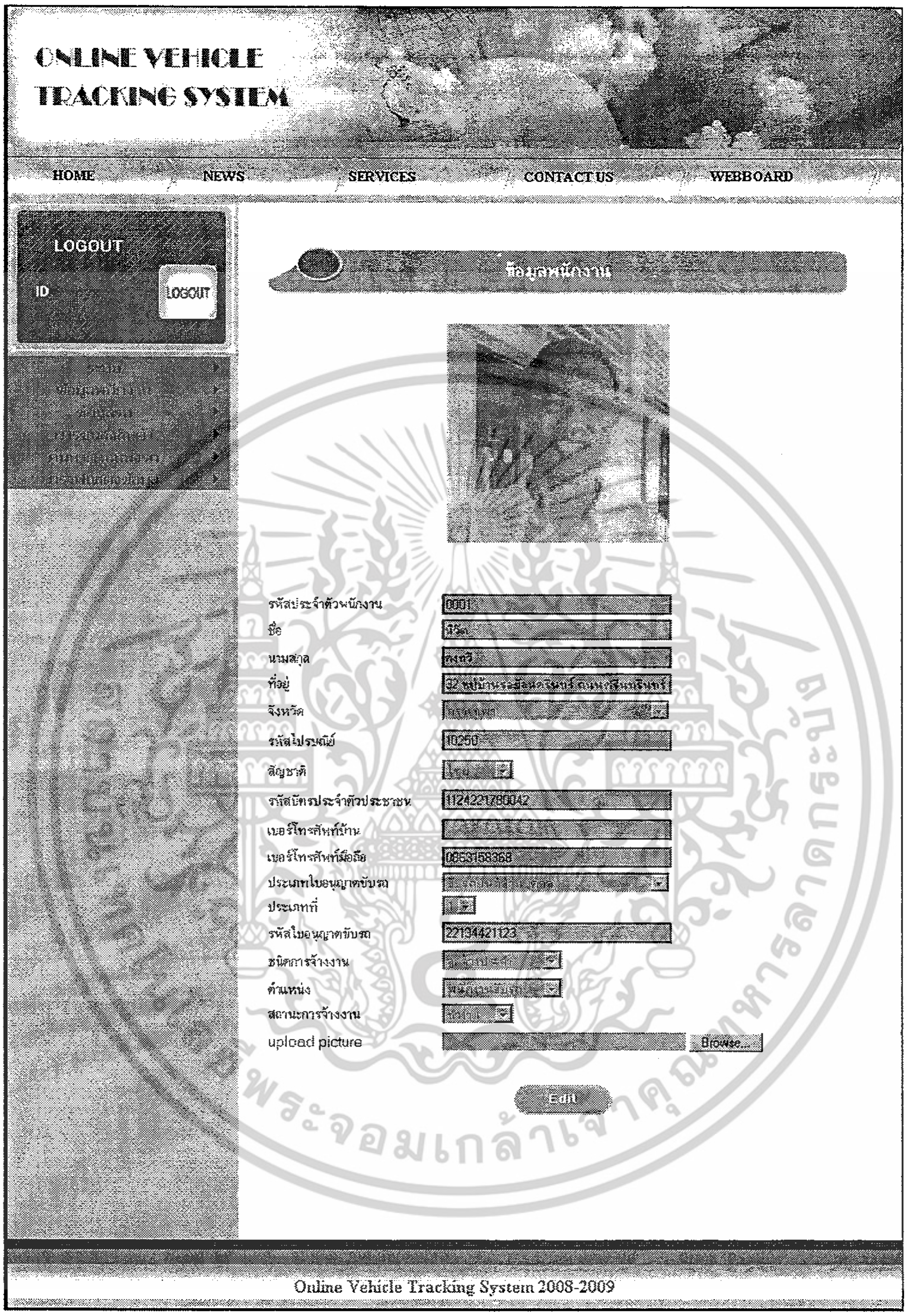
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ **4.8** ตัวอย่างหน้ารายชื่อพนักงานทั้งหมดของผู้ใช้บริการ

ในรูปที่ 4.8 เป็นตัวอย่างหน้าแสดงรายชื่อพนักงานทั้งหมด ผู้ใช้บริการสามารถทำการเพิ่ม, ลบ, และแก้ไข ข้อมูลของพนักงานแต่ละคนได้

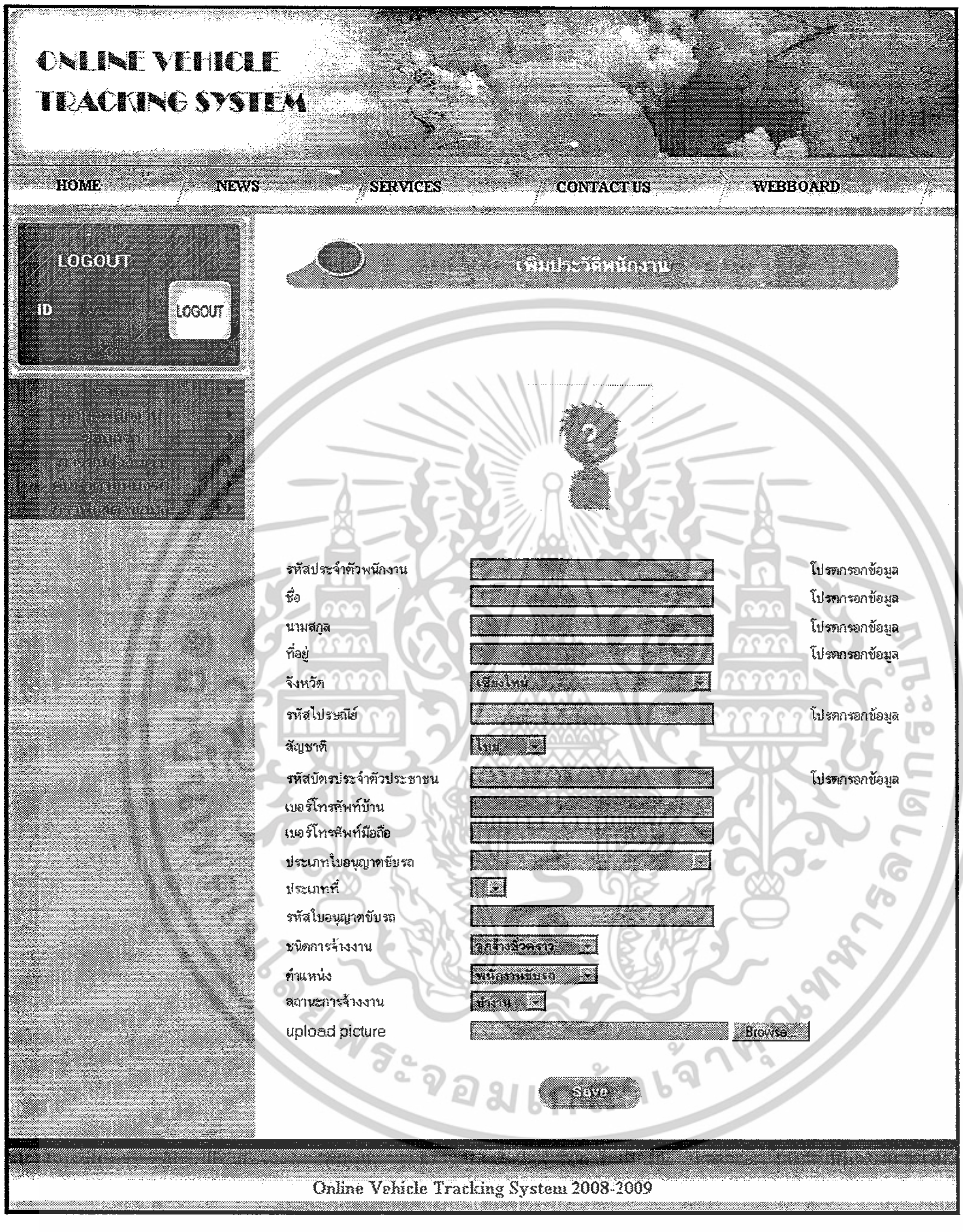
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.9 ตัวอย่างหน้าแสดงข้อมูลของพนักงาน

ในรูปที่ 4.9 แสดงข้อมูลของพนักงานโดยที่ผู้ใช้สามารถทำการแก้ไขข้อมูลหรือรูปภาพของพนักงานในภายหลังได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

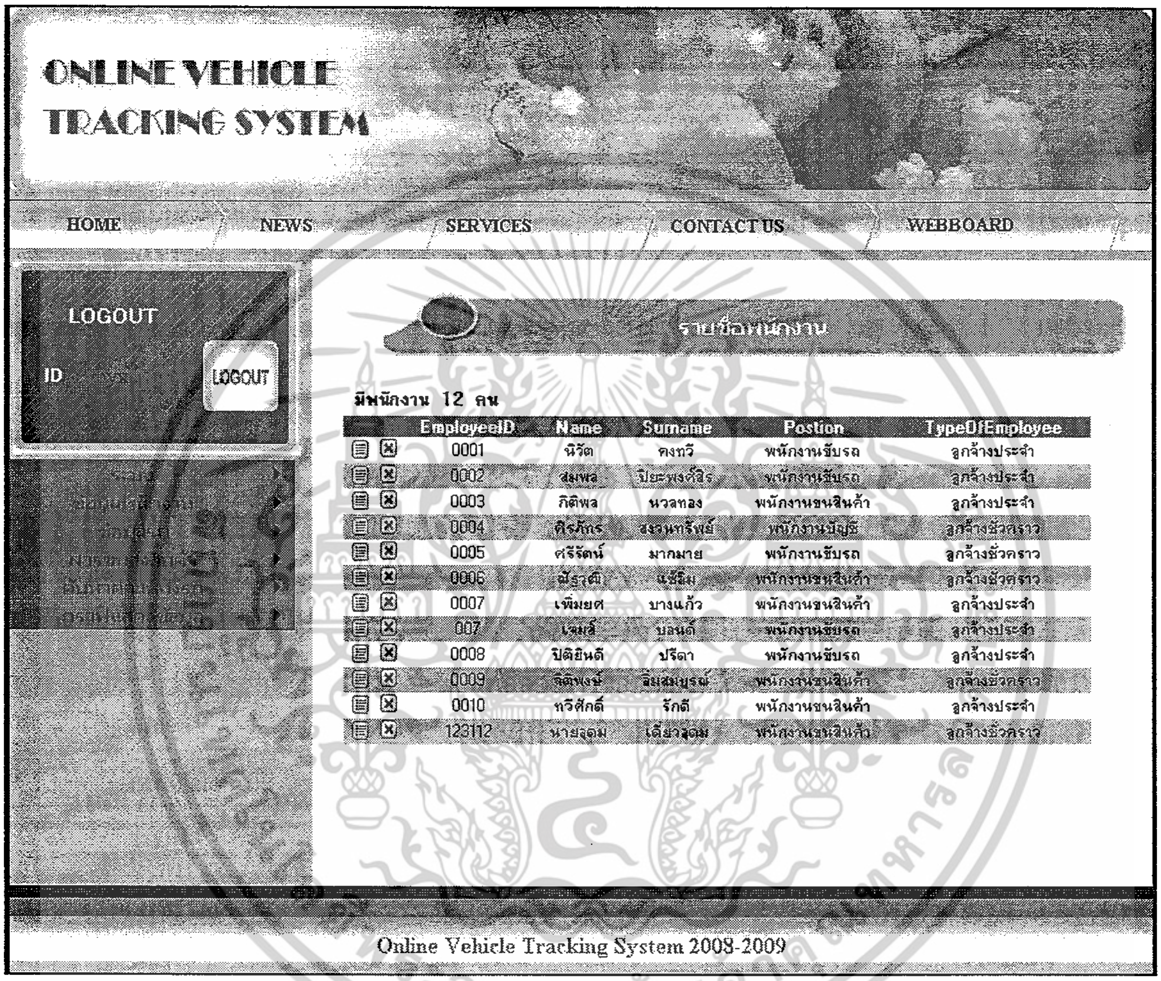


รูปที่ 4.10 ตัวอย่างการเพิ่มพนักงานของผู้ใช้บริการ

ในรูปที่ 4.10 แสดงหน้าการเพิ่มประวัติพนักงานของผู้ใช้บริการ โดยผู้ใช้บริการต้องกรอกข้อมูลสำคัญต่างๆของพนักงาน เช่น ชื่อ-นามสกุล, ที่อยู่, สัญชาติ, รหัสประจำตัวประชาชน, เบอร์โทรศัพท์, ประเภทใบอนุญาตขับรถ, รหัสใบอนุญาตขับรถ, ชนิดการจ้างงาน, และรูปถ่าย เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

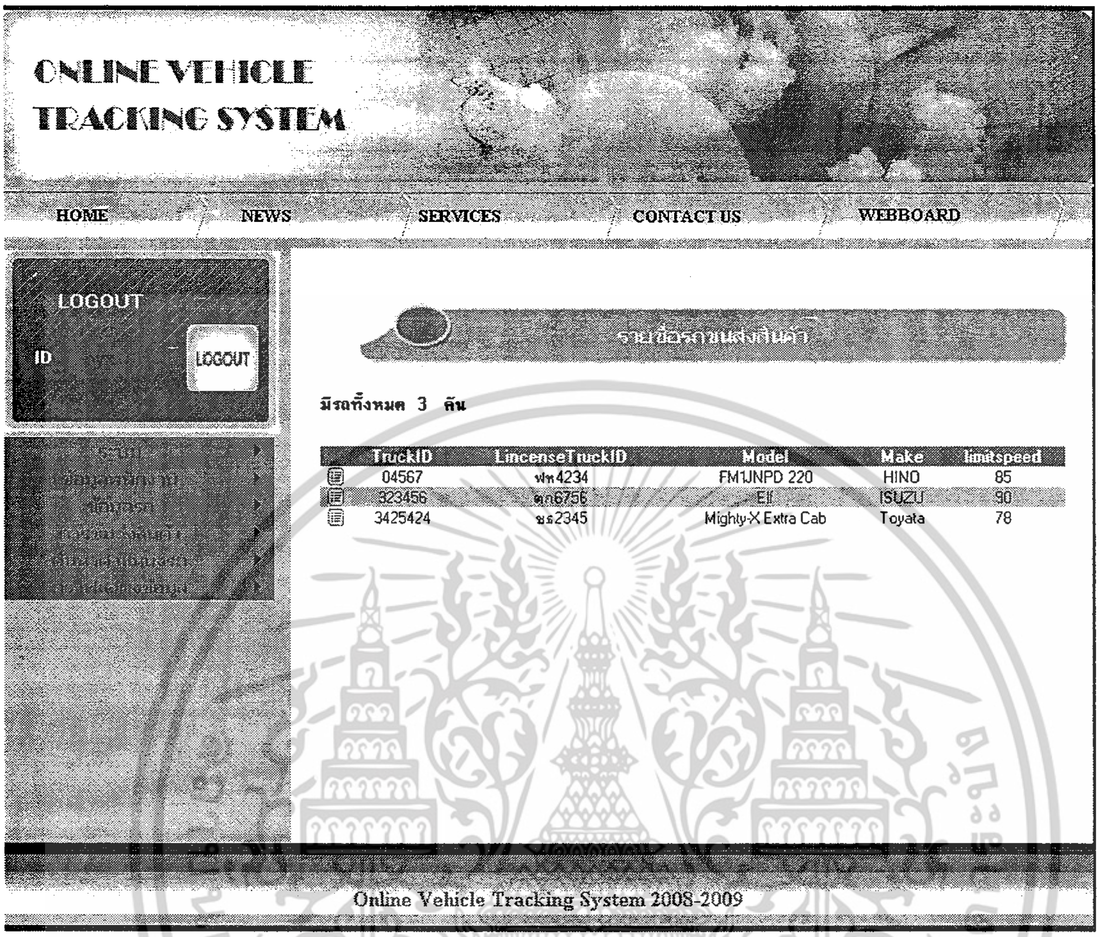
ระบบจะทำการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลเบื้องต้น และทำการแจ้งเตือนผู้ใช้บริการเมื่อทำการกรอกข้อมูลที่สำคัญไม่ครบถ้วนหรือไม่ถูกต้องตามที่ควรจะกรอก เช่น การกรอกตัวเลขในช่องที่ควรจะใส่เป็นตัวอักษร เป็นต้น



รูปที่ **4.11** แสดงตัวอย่างในส่วนการแสดงรายชื่อพนักงานหลังจากทำการเพิ่มข้อมูล

จากรูปที่ 4.11 ในส่วนหน้ารายชื่อพนักงาน เมื่อระบบทำการจัดเก็บข้อมูลลงฐานข้อมูลเรียบร้อยแล้ว ระบบจะทำการปรับปรุงฐานข้อมูลและแสดงข้อมูลใหม่ทันที

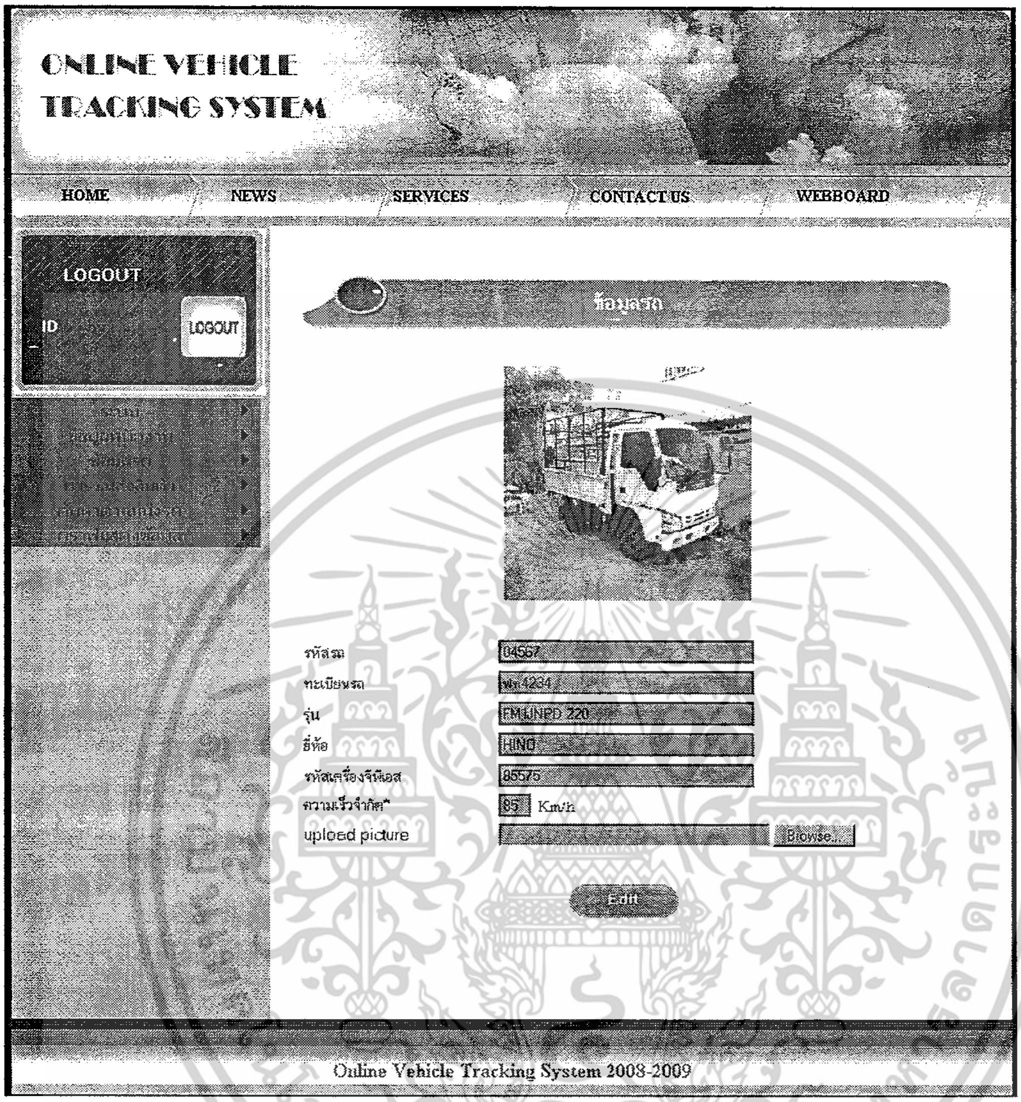
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ **4.12** แสดงตัวอย่างในส่วนรายชื่อรถขนส่งสินค้า

ในรูปที่ 4.12 แสดงรายชื่อรถขนส่งสินค้าทั้งหมดที่ได้ทำการลงทะเบียนและติดตั้งระบบติดตามยานพาหนะแบบออนไลน์ไว้ โดยสามารถดูรายละเอียดต่างๆของรถคันนั้นๆได้

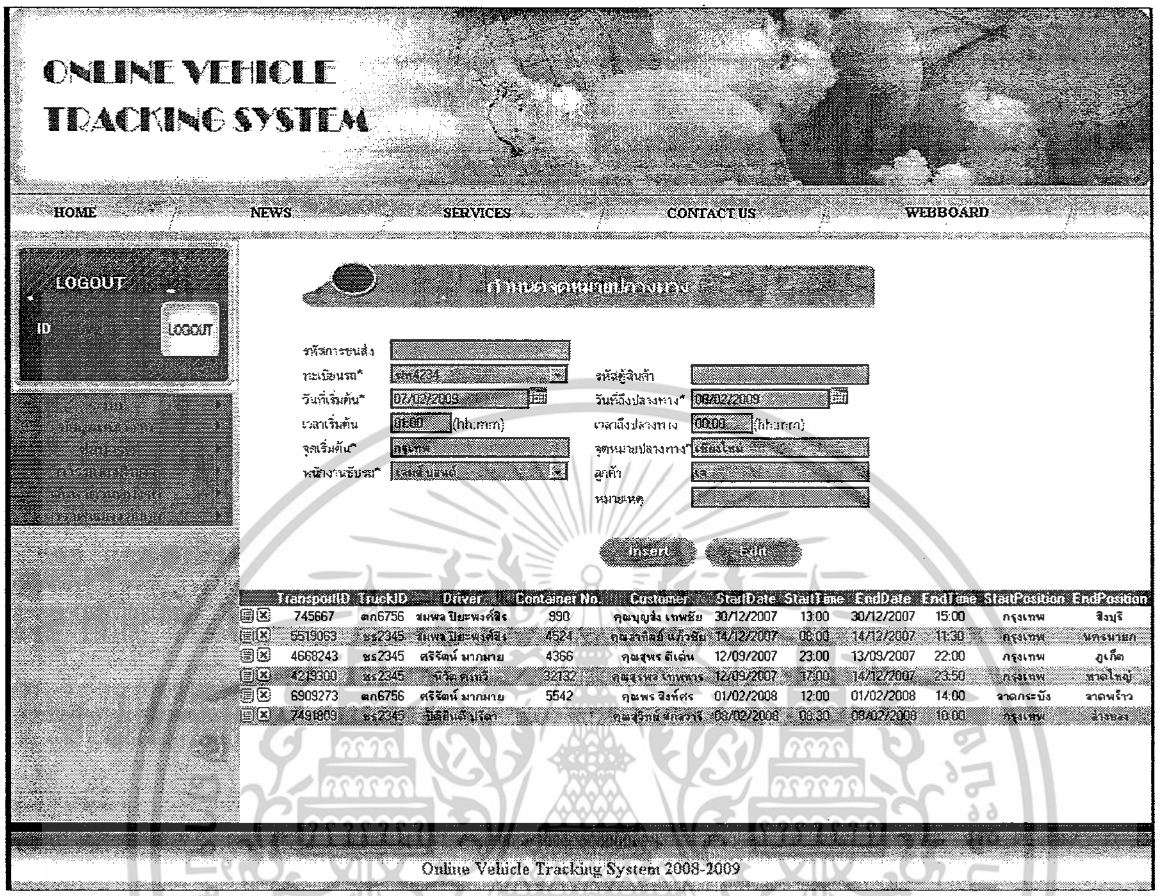
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.13 ตัวอย่างในส่วนการแสดงข้อมูลของรถส่งสินค้า

ในรูปที่ 4.13 แสดงในส่วนข้อมูลของรถของขนส่งสินค้าที่ได้ทำการลงทะเบียนไว้ล่วงหน้า และติดตั้งระบบติดตามยานพาหนะแบบออนไลน์ไว้ โดยผู้ใช้บริการสามารถแก้ไขข้อมูลและจำกัดความเร็วสูงสุดได้

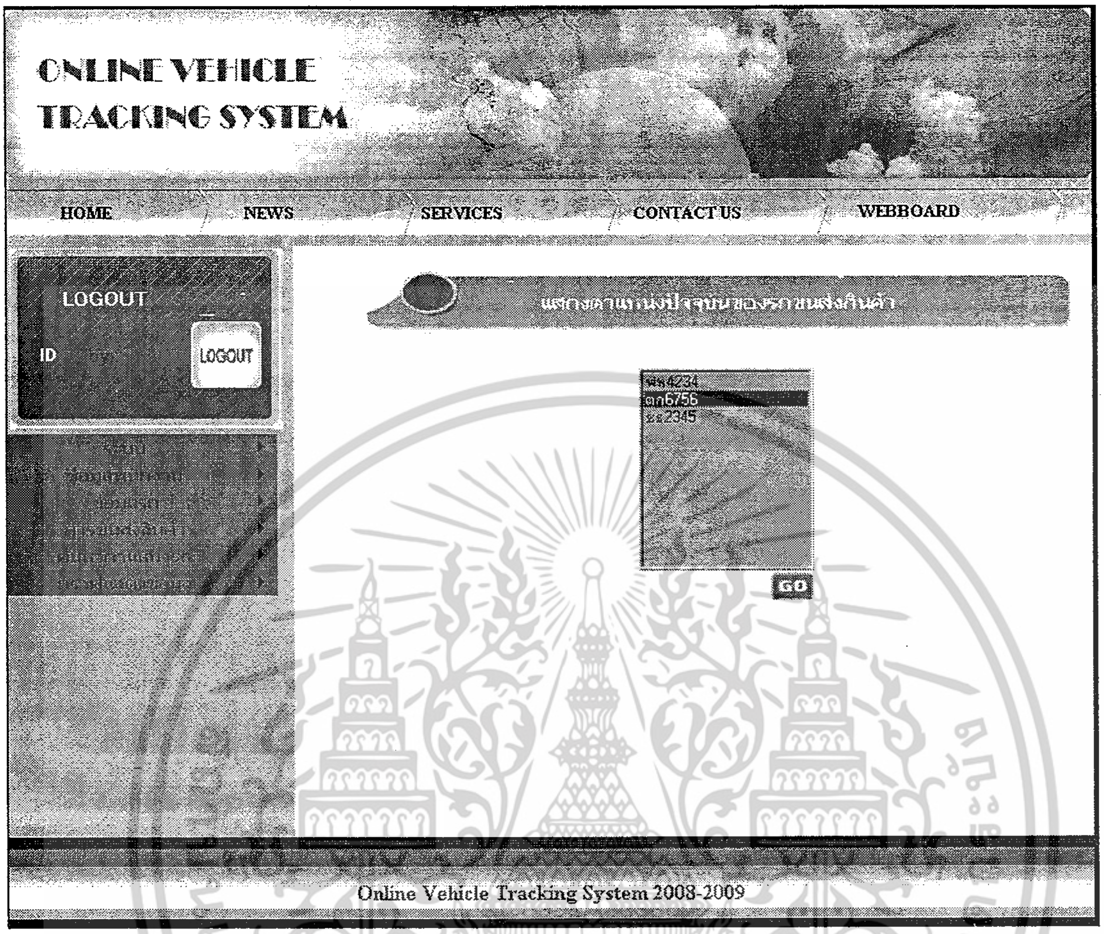
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ **4.14** แสดงตัวอย่างในส่วนการกำหนดจุดหมายปลายทาง

ในรูปที่ 4.14 ผู้ใช้บริการสามารถทำการกำหนดจัดเก็บและแก้ไขข้อมูลการขนส่งสินค้าในแต่ละครั้งได้

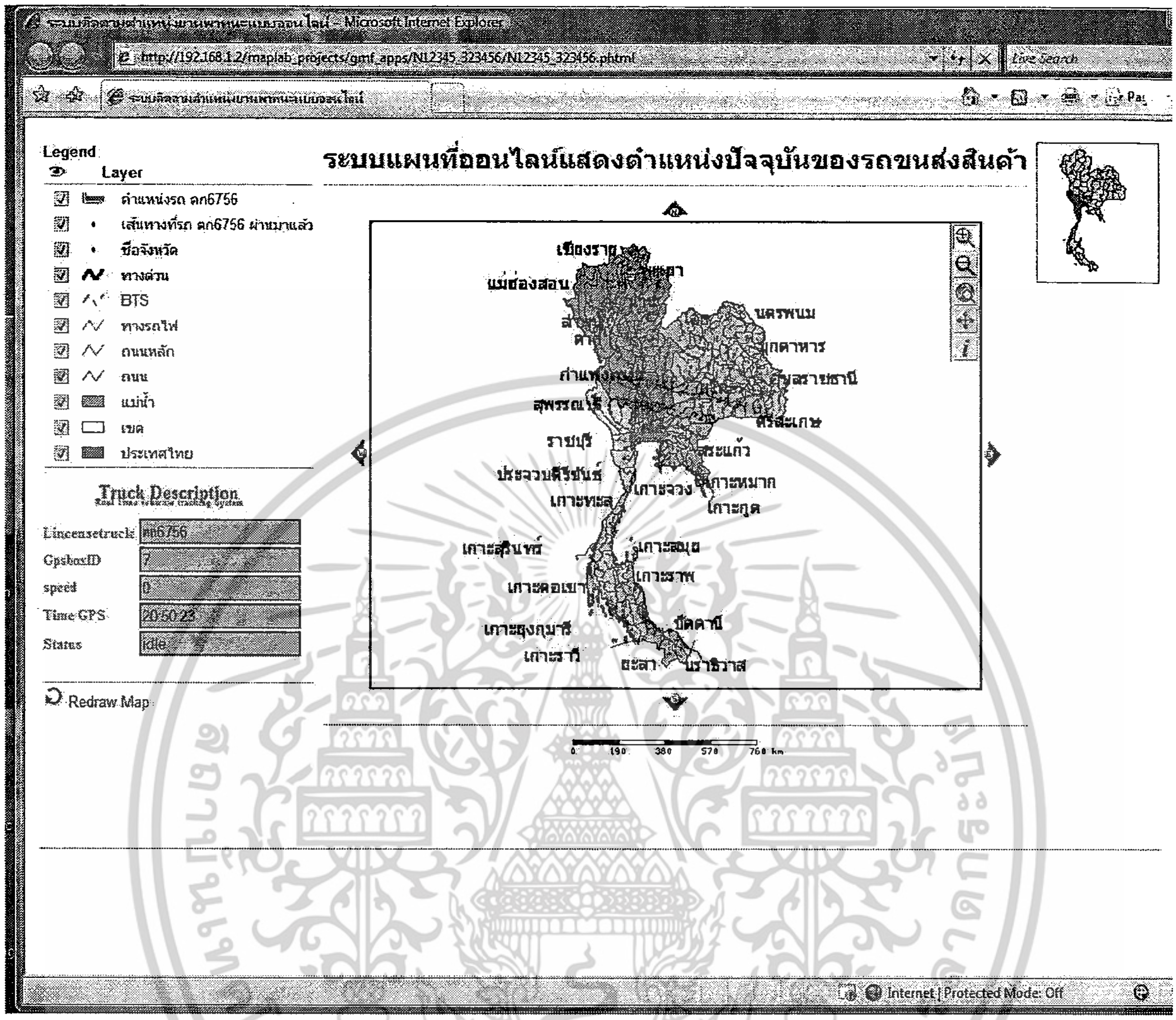
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ **4.15** ตัวอย่างในส่วนของการแสดงตำแหน่งปัจจุบันของรถขนส่งสินค้า

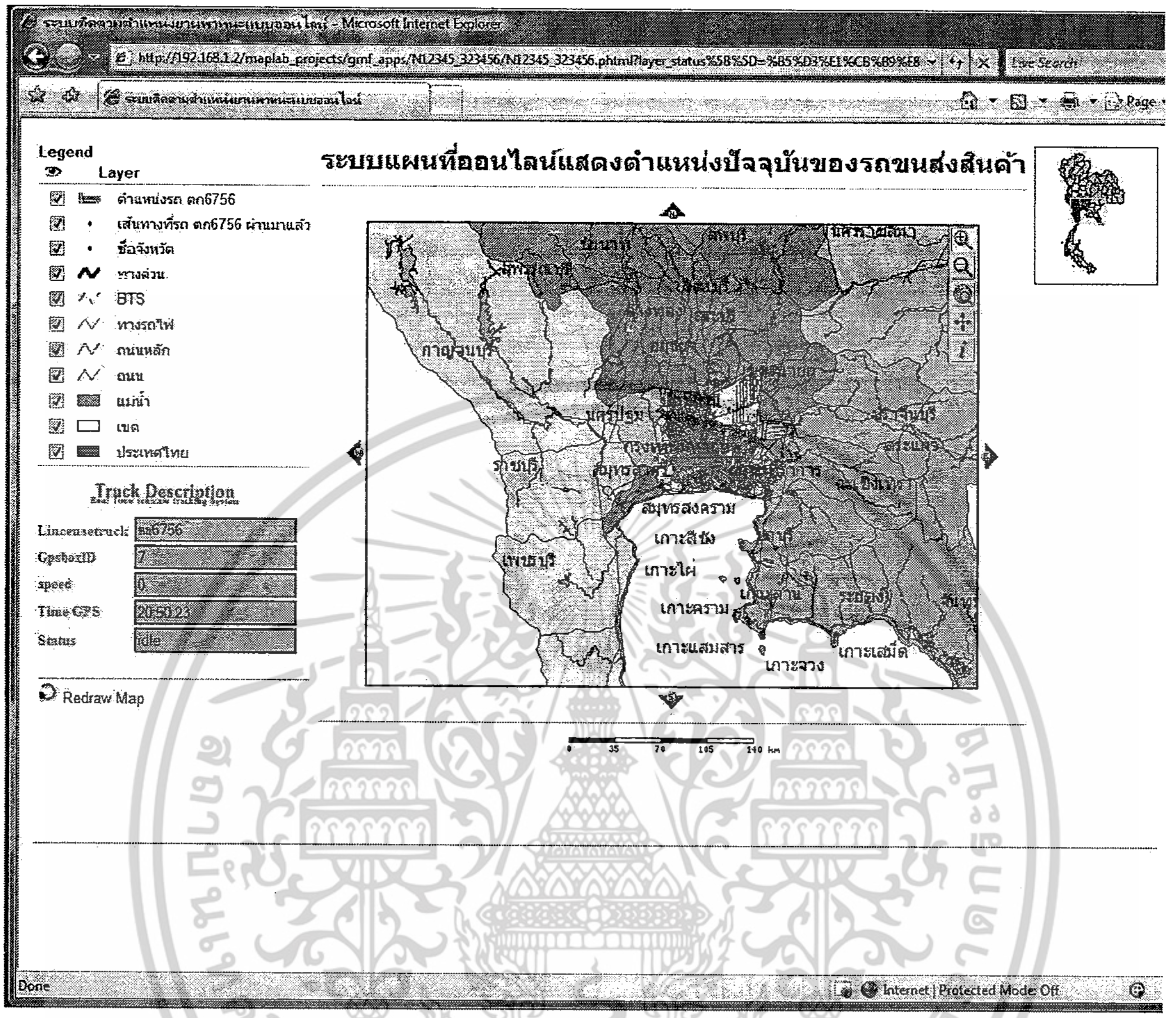
ในรูปที่ 4.15 เป็นตัวอย่างในส่วนของหน้าแสดงตำแหน่งปัจจุบันของรถขนส่งสินค้าที่ติดตั้งระบบติดตามตำแหน่งยานพาหนะแบบออนไลน์ไว้ โดยผู้ใช้บริการสามารถทราบรายชื่อรถขนสินค้า, รายละเอียดเบื้องต้น, และเรียกแสดงตำแหน่งปัจจุบันของรถคันนั้นๆได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



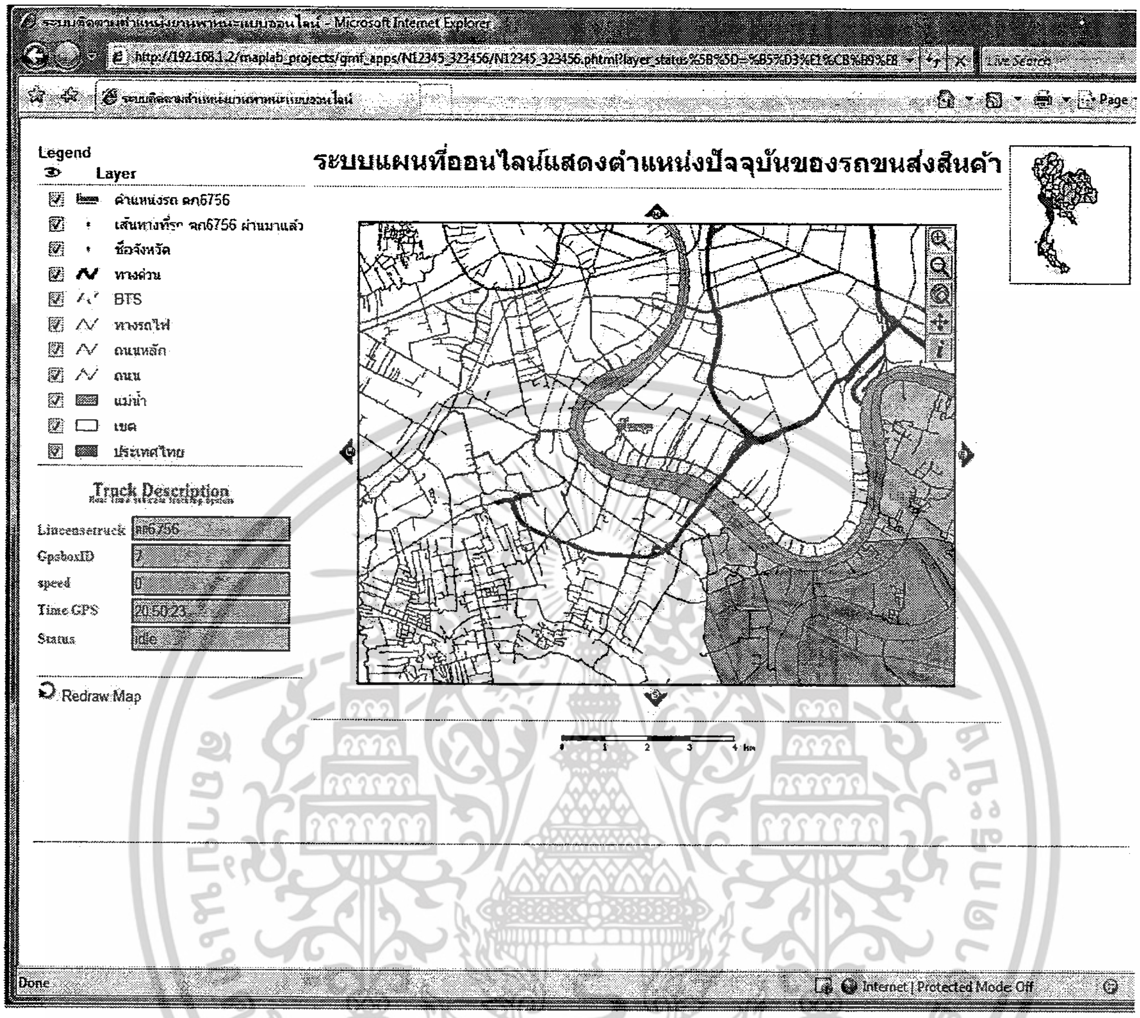
รูปที่ 4.16 ตัวอย่างในส่วนการแสดงตำแหน่งปัจจุบันของรถขนส่งสินค้าบนแผนที่ออนไลน์ และแสดงเส้นทางที่รถคันนั้นได้ขับผ่านมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



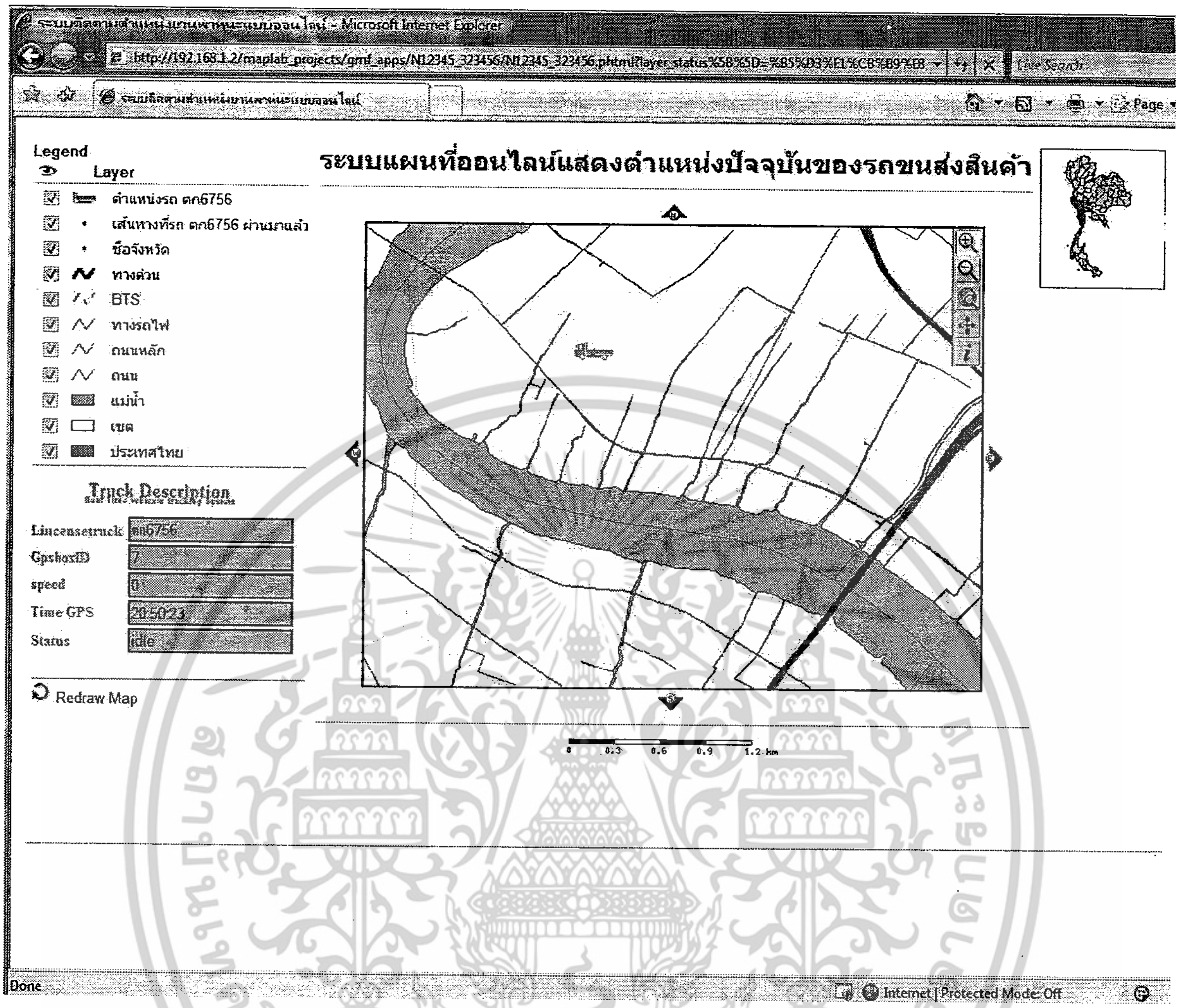
รูปที่ 4.17 ตัวอย่างในส่วนการแสดงตำแหน่งปัจจุบัน โดยสามารถเลือกรถขนส่งสินค้าที่ต้องการแสดงได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.18 ตัวอย่างในส่วนของการแสดงตำแหน่งปัจจุบันของรถบนแผนที่ออนไลน์

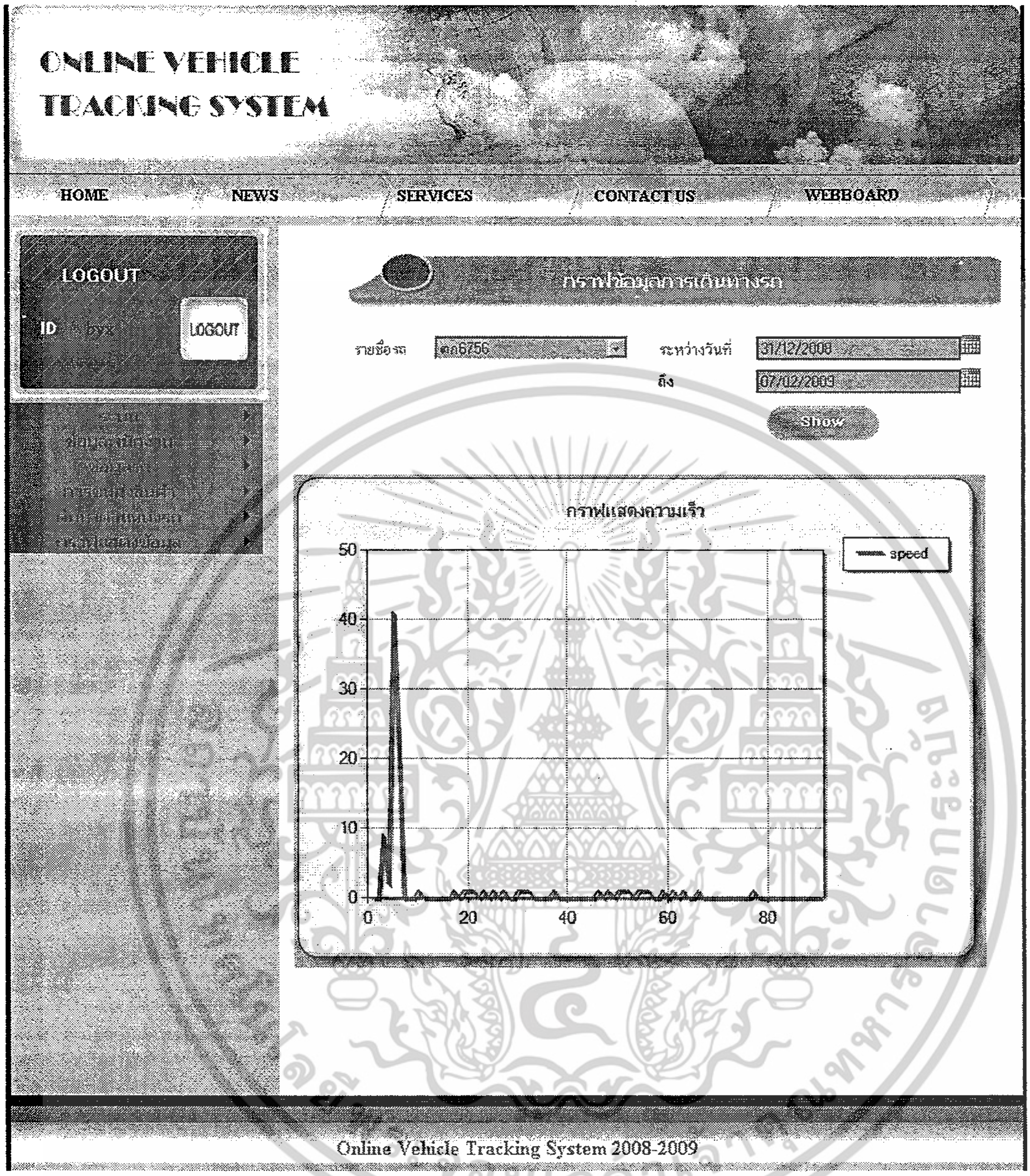
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



จากรูปที่ **4.19** ผู้ใช้บริการสามารถทำการย่อ, ขยาย, และทำการเลื่อนดูตำแหน่งต่างๆของแผนที่ออนไลน์ได้

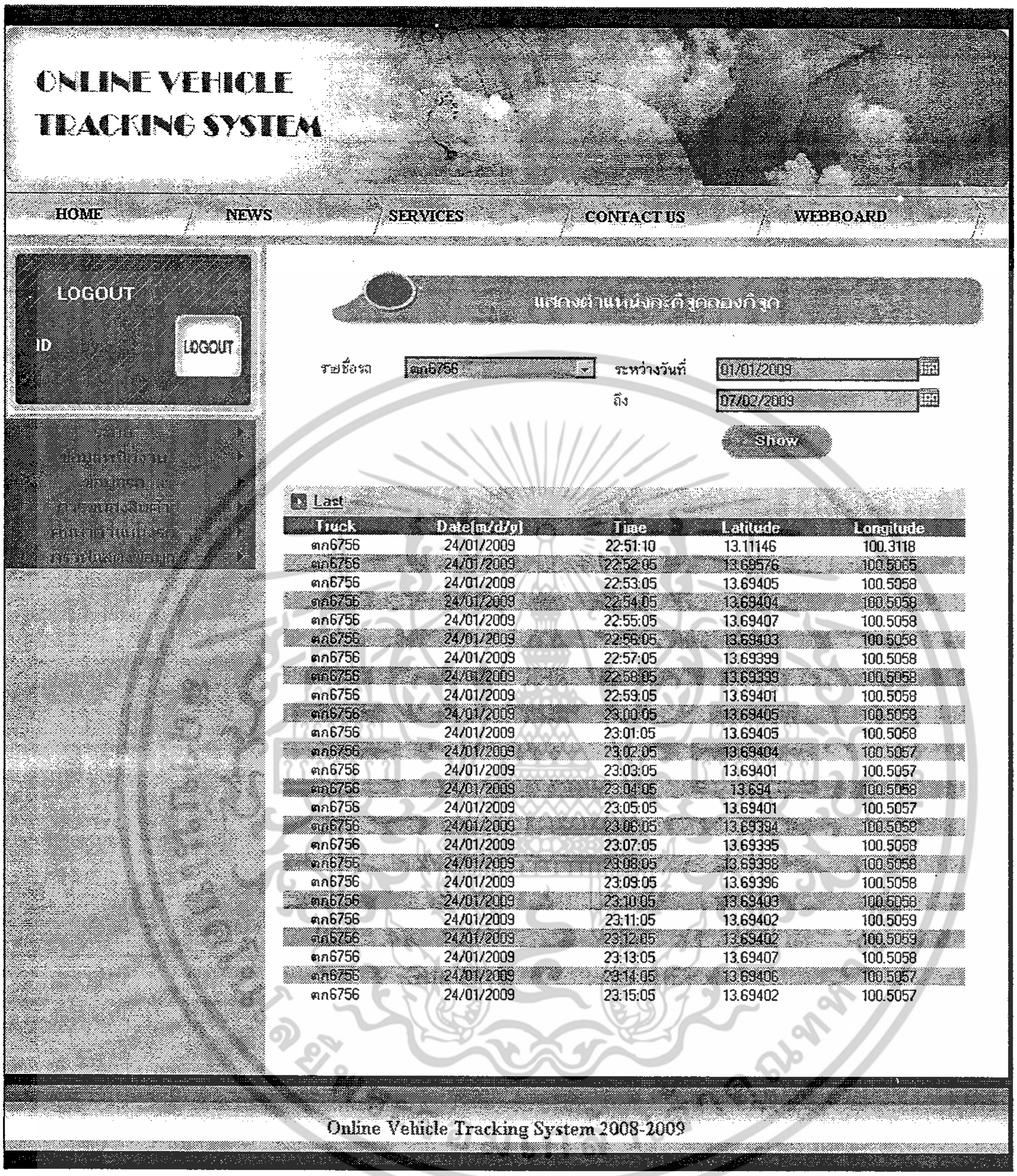
จากรูป 4.16-4.19 เป็นตัวอย่างแสดงแผนที่ออนไลน์ของระบบติดตามตำแหน่งยานพาหนะแบบออนไลน์ โดยแผนที่ออนไลน์นี้เป็นแผนที่แบบเวคเตอร์ โดยมีความละเอียดของแผนที่ 1:20,000 ซึ่งผู้ใช้บริการสามารถทำการย่อหรือขยาย รวมทั้งเลื่อนดูในส่วนต่างๆของแผนที่ได้อย่างอิสระ ซึ่งเป็นข้อดีของแผนที่แบบเวคเตอร์นี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



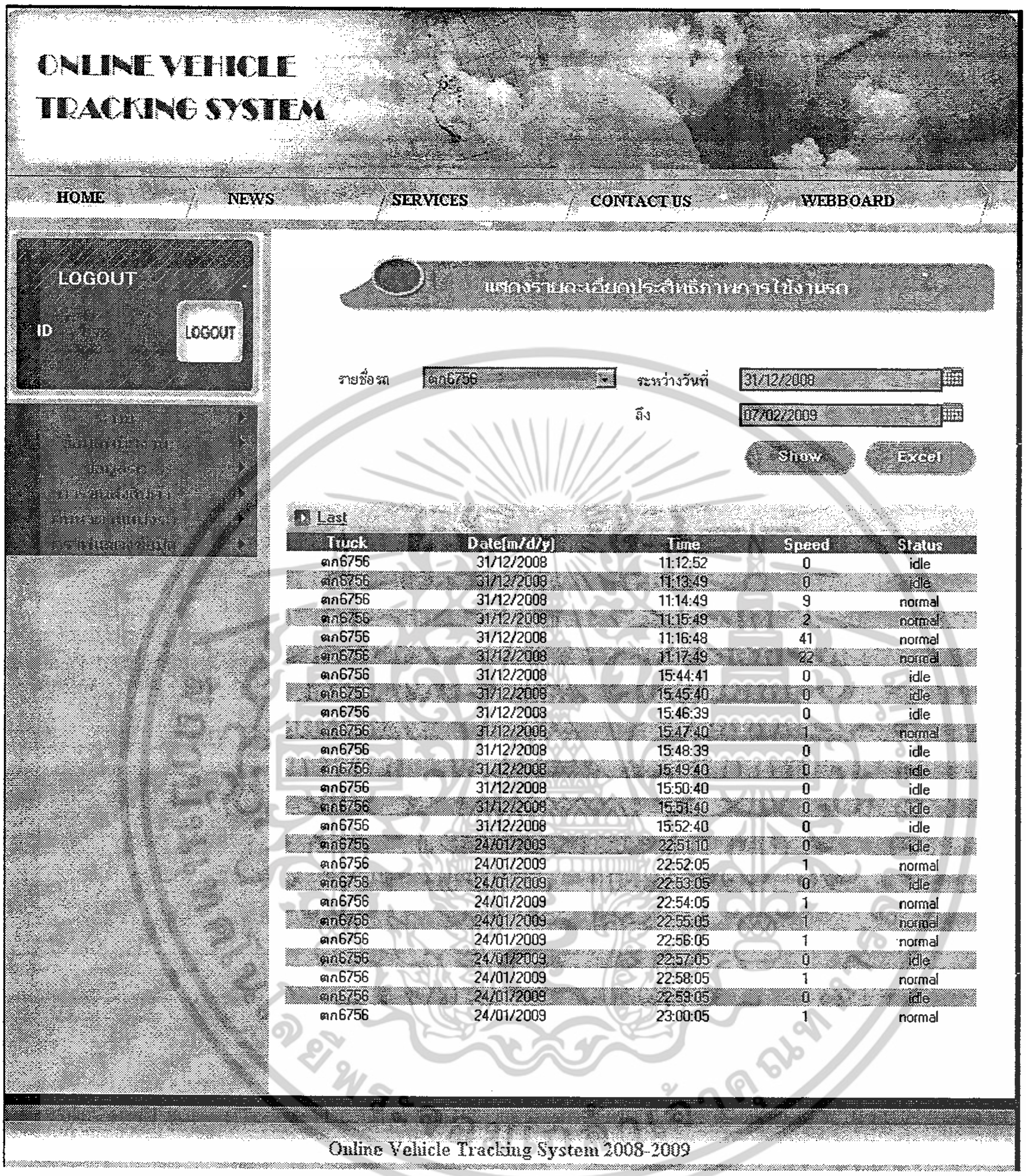
รูปที่ 4.20 แสดงตัวอย่างในส่วนการแสดงกราฟข้อมูลความเร็วของรถ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.21 ตัวอย่างของหน้าการแสดงตำแหน่งละติจูดลองจิจูด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

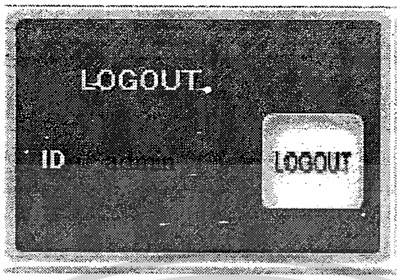


รูปที่ **4.22** แสดงตัวอย่างในส่วนการแสดงรายละเอียดประสิทธิภาพการใช้งานรถ

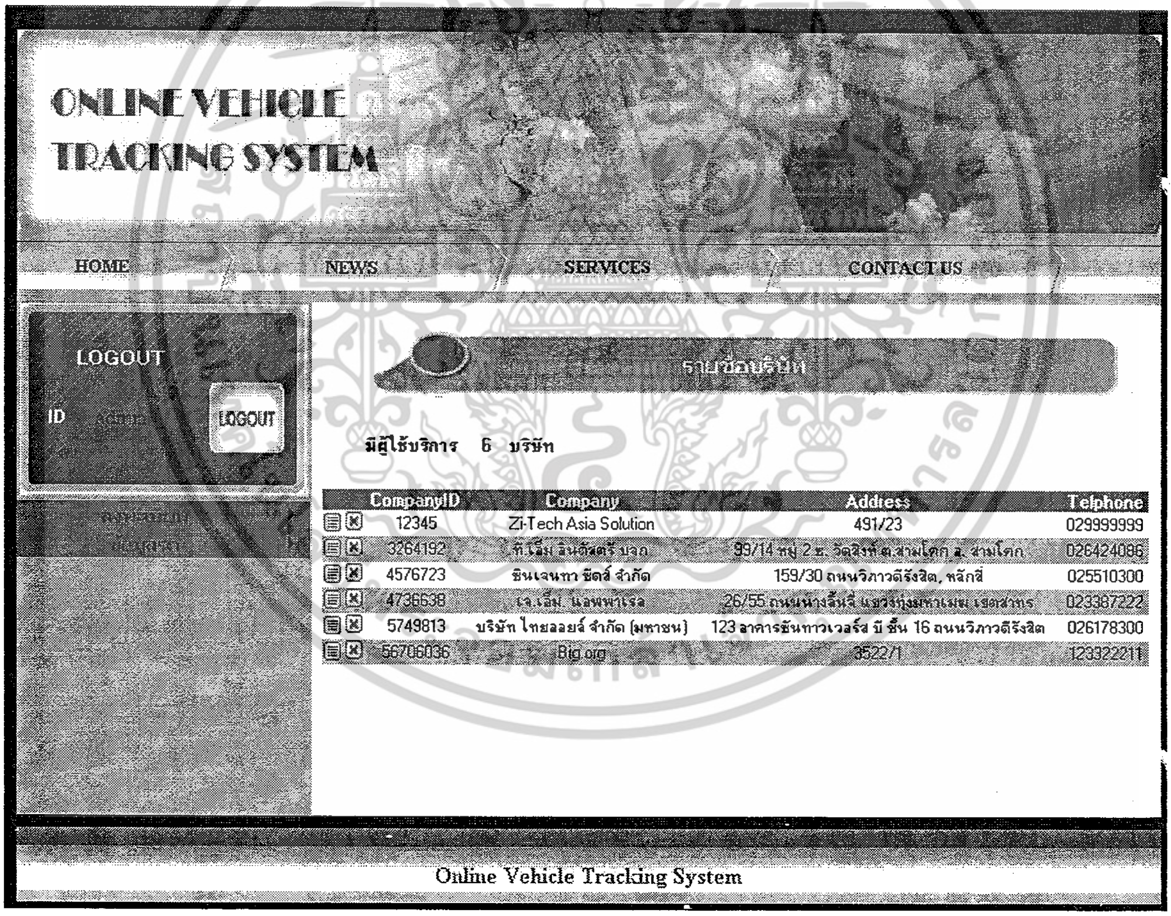
ในรูปที่ 4.22 แสดงรายละเอียดประสิทธิภาพการใช้งานรถ เช่นวันเวลา ความเร็ว และสถานะของรถ ในส่วนที่เป็นสีเข้มนั้นคือส่วนที่มีความเร็วเกินความเร็วที่เราได้กำหนดไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 การแสดงผลในส่วนของผู้ดูแลระบบ



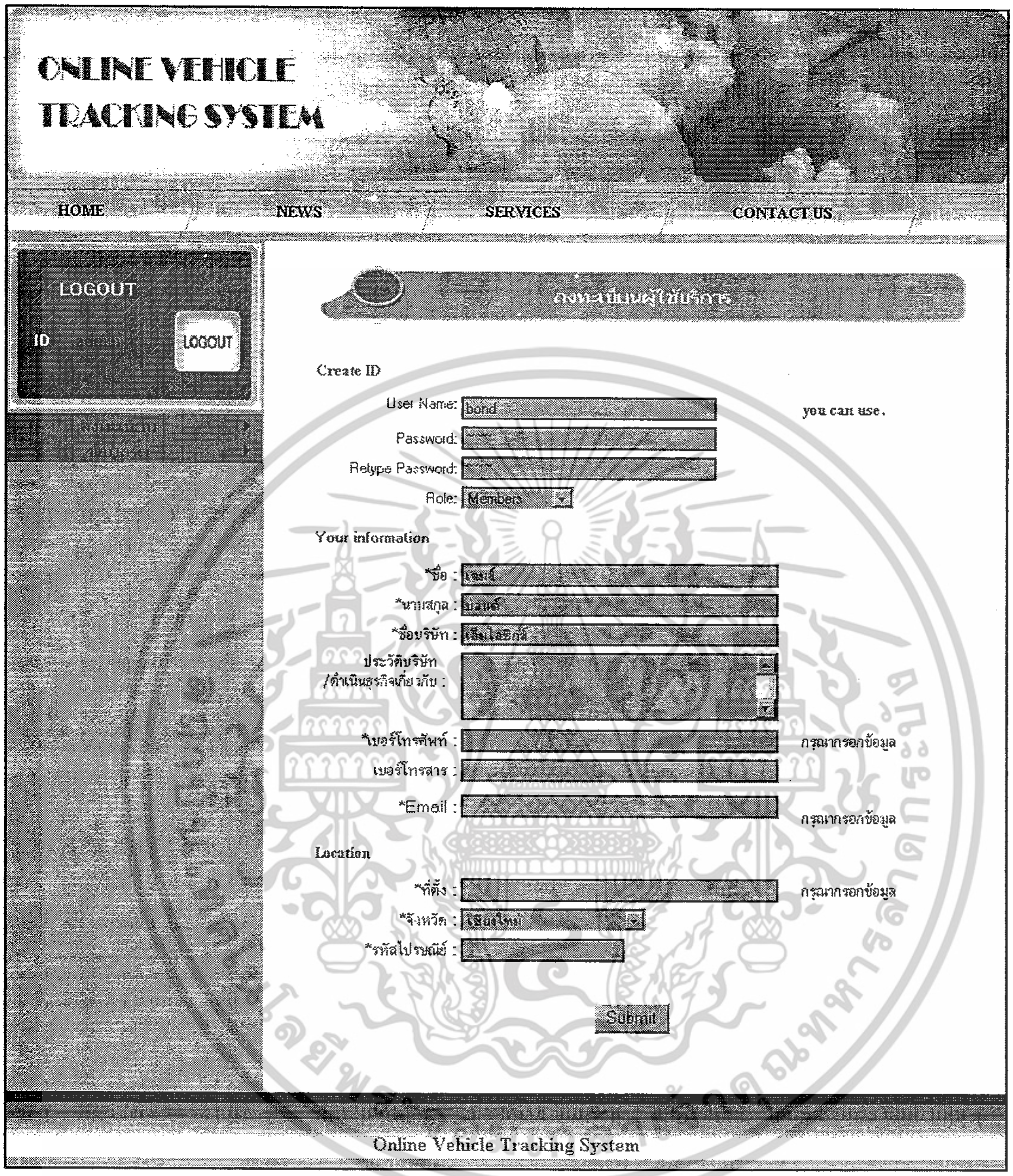
รูปที่ **4.23** แสดงตัวอย่างการล็อกอินของผู้ดูแลระบบ



รูปที่ **4.24** ส่วนการแสดงรายชื่อผู้ใช้บริการระบบทั้งหมด

จากรูปที่ 4.24 ผู้ดูแลระบบเท่านั้นที่สามารถทำการ, เพิ่ม, ลบ, และแก้ไข ข้อมูลต่างๆ ของผู้ใช้บริการระบบได้

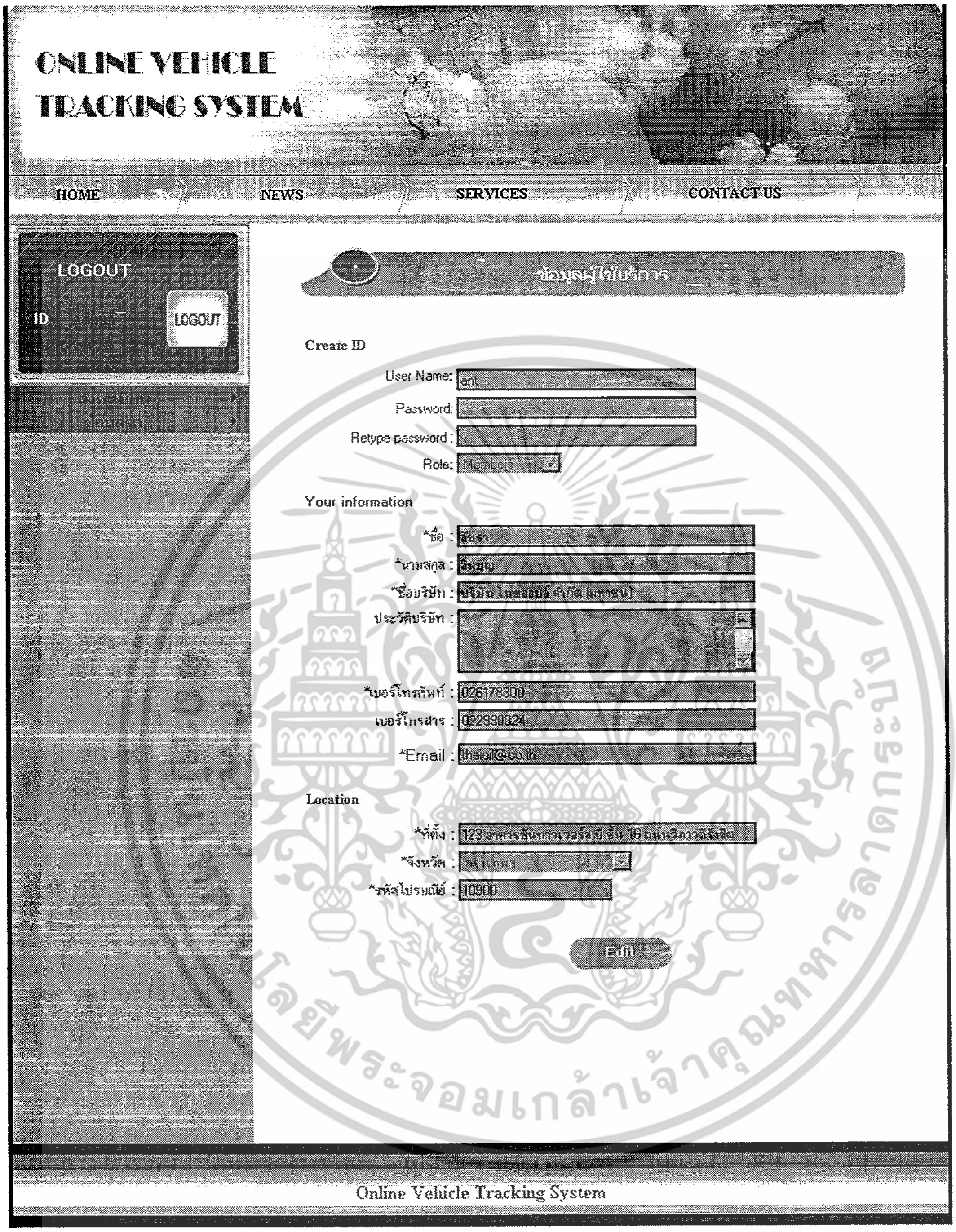
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ **4.25** แสดงตัวอย่างในส่วนการลงทะเบียนผู้ใช้บริการ

จากรูปที่ 4.25 ระบบจะทำการตรวจสอบชื่อผู้ใช้งาน (Username) และทำการแจ้งเตือน เมื่อมีการใช้ชื่อผู้ใช้งานของระบบ (Username) ที่ซ้ำกัน หรือการกรอกข้อมูลไม่ครบถ้วนหรือข้อมูลเกิดการผิดพลาด

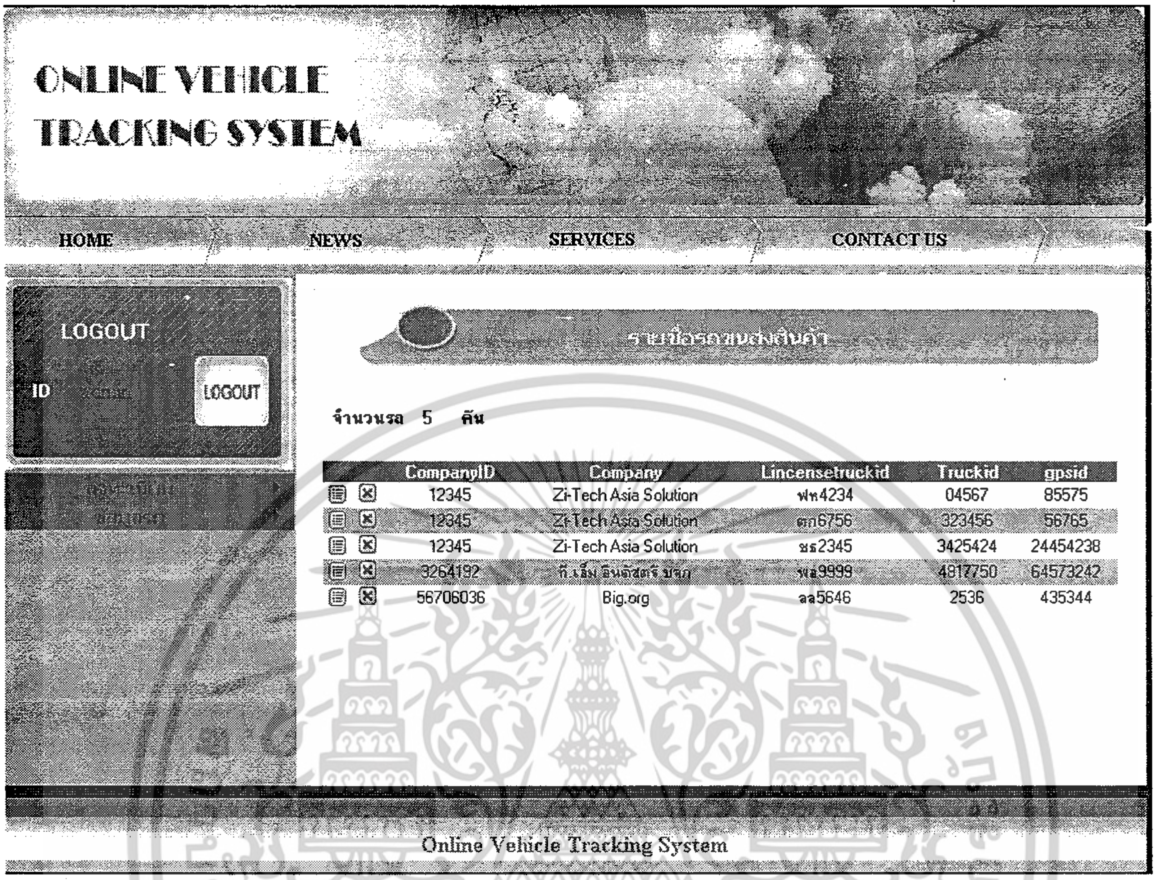
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ **4.26** ตัวอย่างในส่วนการแสดงข้อมูลของผู้ใช้บริการ

จากรูปที่ 4.26 ผู้ดูแลระบบสามารถทำการแก้ไขข้อมูลของผู้ใช้บริการระบบติดตามตำแหน่งยานพาหนะแบบออนไลน์ได้

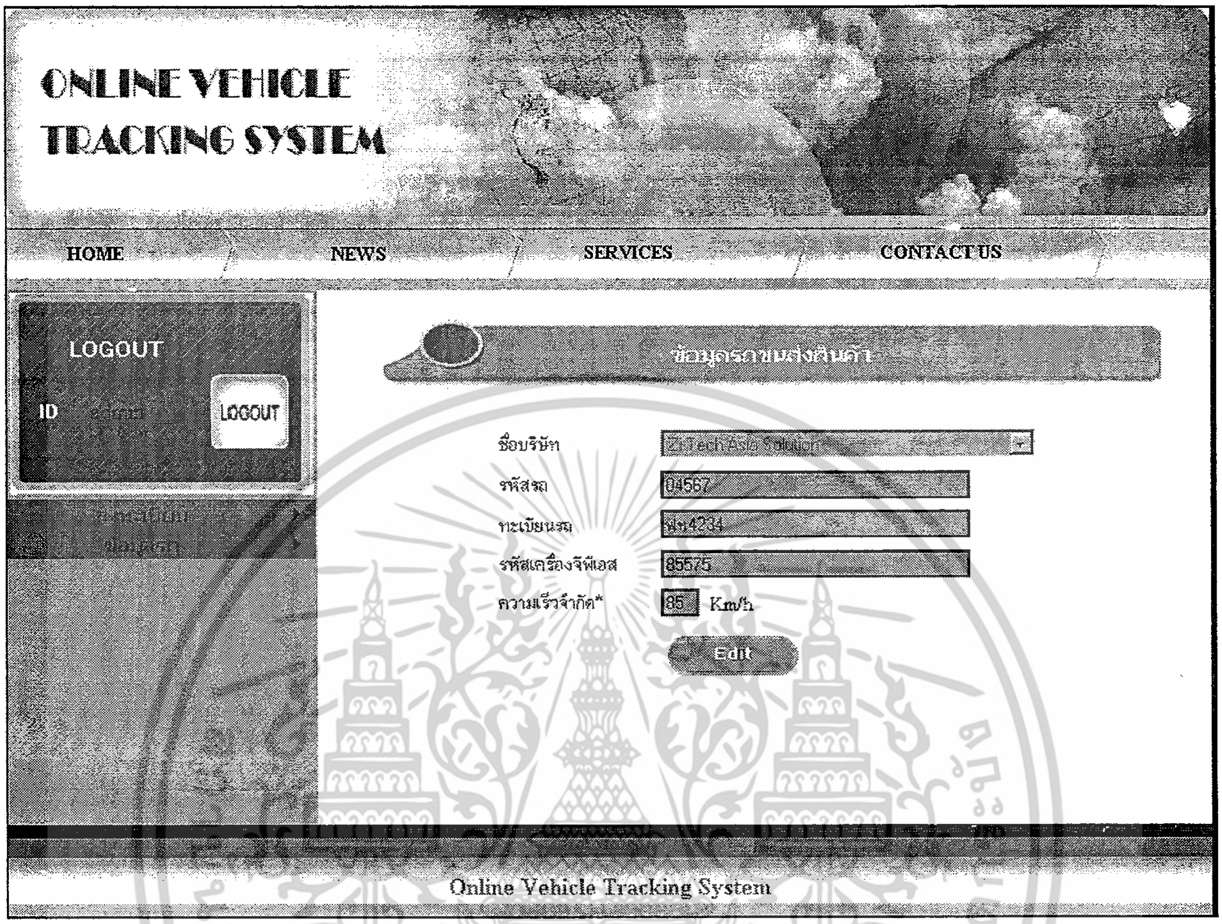
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ **4.27** ตัวอย่างในส่วนการแสดงรายชื่อรถขนส่งสินค้าทั้งหมด

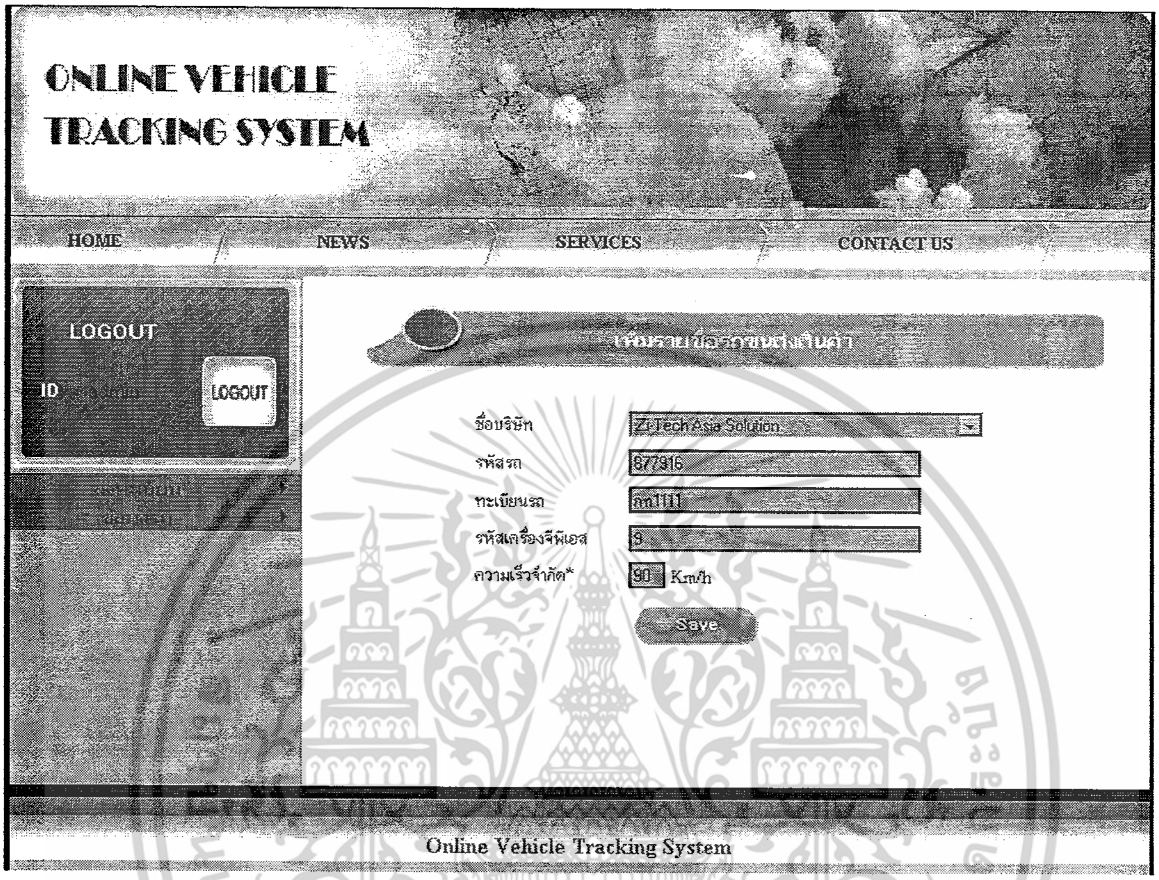
จากรูปที่ 4.27 ผู้ดูแลระบบสามารถดูข้อมูลรถขนส่งสินค้า โดยที่ผู้ดูแลระบบเท่านั้นที่มีสิทธิ์ในการเพิ่มหรือลบข้อมูลของรถได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ **4.28** ตัวอย่างการแก้ไขข้อมูลรถขนส่งสินค้าโดยผู้ดูแลระบบ

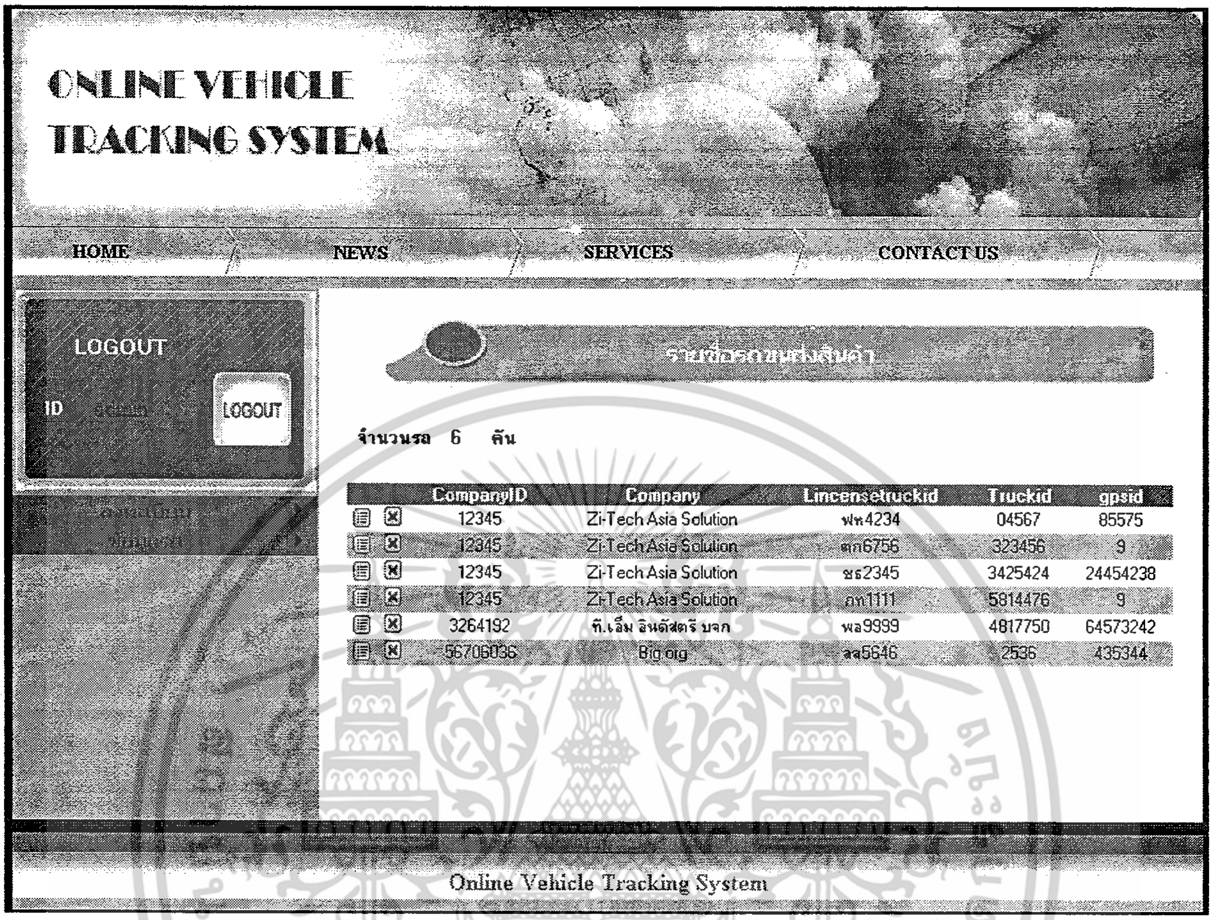
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ **4.29** ตัวอย่างการเพิ่มรายชื่อรถขนส่งสินค้าโดยผู้ดูแลระบบ

ในรูปที่ 4.29 แสดงการที่ผู้ดูแลระบบทำการเพิ่มรายชื่อรถขนส่งสินค้า ซึ่งผู้ดูแลระบบเท่านั้นที่มีสิทธิ์ในการเพิ่มหรือลบรายชื่อรถขนส่งสินค้าได้

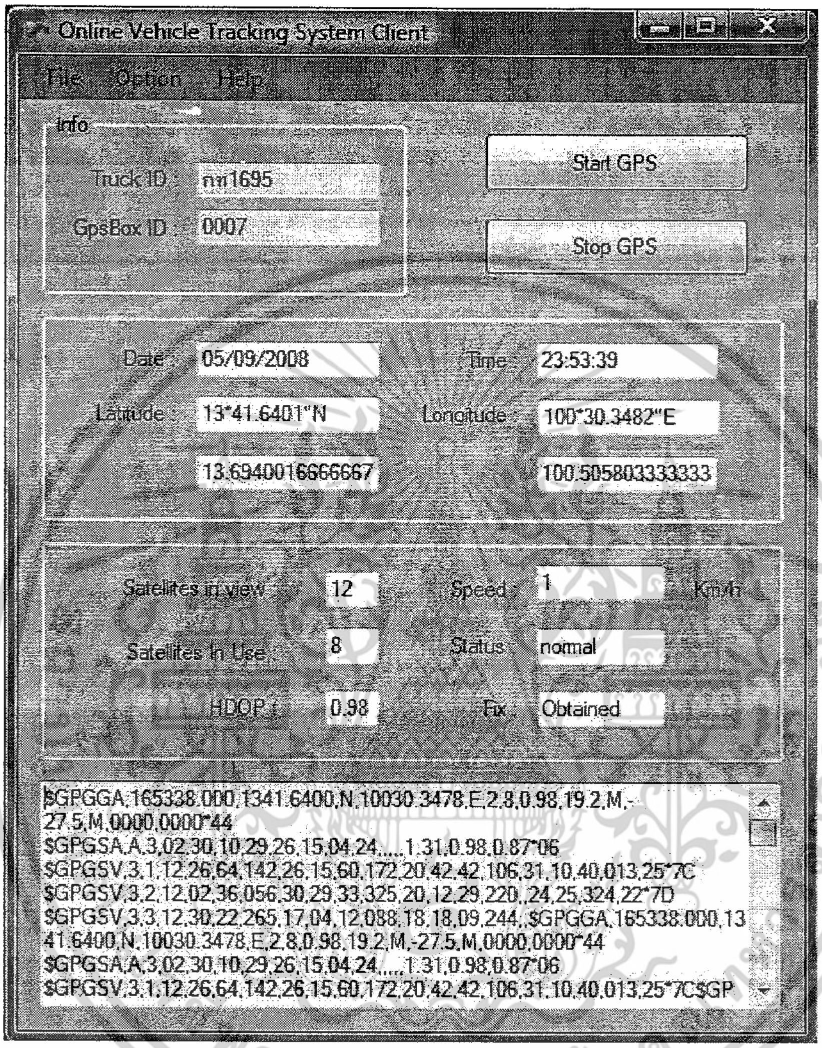
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ **4.30** ตัวอย่างในส่วนแสดงรายชื่อรถขนส่งสินค้าหลังทำการเพิ่มข้อมูลแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 โปรแกรมเครื่องลูกข่ายติดต่อกับอุปกรณ์จีพีเอส



รูปที่ **4.31** แสดงตัวอย่างโปรแกรมไคลแอนท์ที่ใช้ในการอ่านค่าจากอุปกรณ์จีพีเอส

จากรูปที่ 4.31 แสดงโปรแกรมไคลแอนต์ที่ใช้ในการอ่านค่าจากอุปกรณ์จีพีเอส โดยจะทำการแสดงข้อมูลต่างๆ เช่น ทะเบียนรถ, รหัสของเครื่องจีพีเอส, และชุดข้อมูลตำแหน่งที่ได้จากเครื่องจีพีเอส หลังจากนั้นจำทำการส่งข้อมูลดังกล่าวกลับไปยังเครื่องเซอร์เวอร์เพื่อทำการประมวลผลและจัดเก็บต่อไป

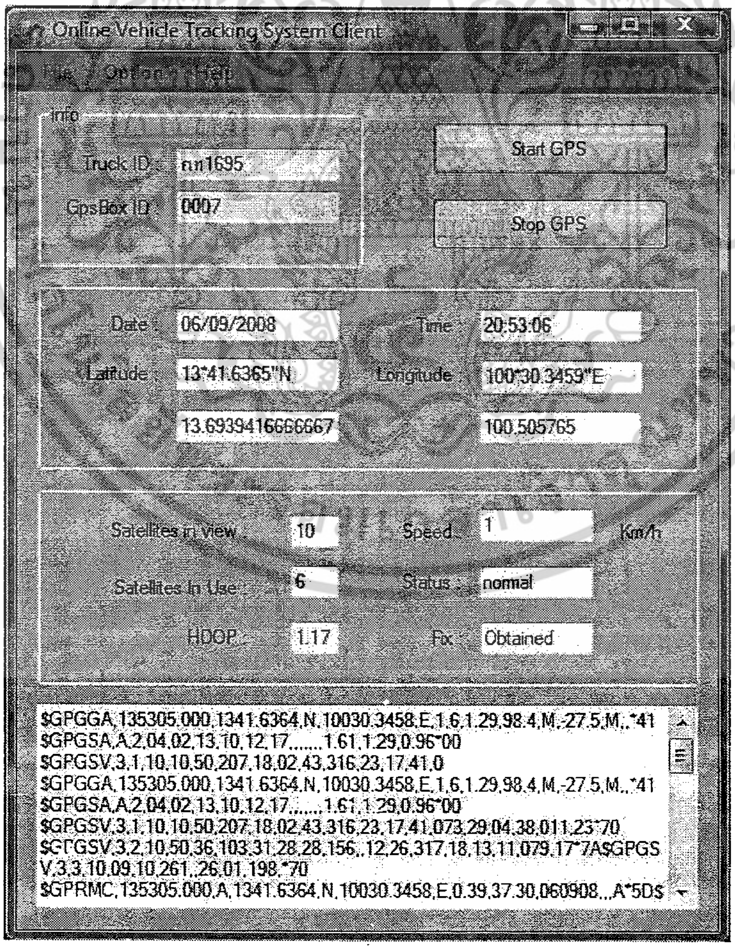
ข้อมูลที่ได้รับจากเครื่องจีพีเอสมีหลายชุดข้อมูล แต่ละชุดข้อมูลก็ให้ความหมายที่แตกต่างกันดังนั้น จึงต้องทำการจัดกลุ่มชุดข้อมูลที่ได้รับจากเครื่องจีพีเอสก่อน เพื่อความสะดวกต่อการนำข้อมูลไปใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1 การจัดกลุ่มชุดข้อมูลที่ได้รับจากเครื่องจีพีเอส

กลุ่มข้อมูลที่ต้องการ	เรคอร์ดที่เก็บข้อมูลที่ต้องการไว้
การระบุพิกัดตำแหน่ง	$GPGGA, $GPRMC
ความเร็ว	$GPRMC
วัน, เวลา	$GPGGA, $GPRMC
ระดับแนวราบ, ความสูง	$GPGSA, $GPGGA
ข้อมูลของดาวเทียม	$GPGSV
สถานะของตัวรับ	$GPGSA, $GPGGA
การแก้ไขเรื่อง DGPS	$GPGGA

ตัวอย่างชุดข้อมูลโปรโตคอล RMC ที่ได้รับจากเครื่องจีพีเอส



รูปที่ 4.32 แสดงโปรแกรมทำการอ่านโปรโตคอล RMC

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

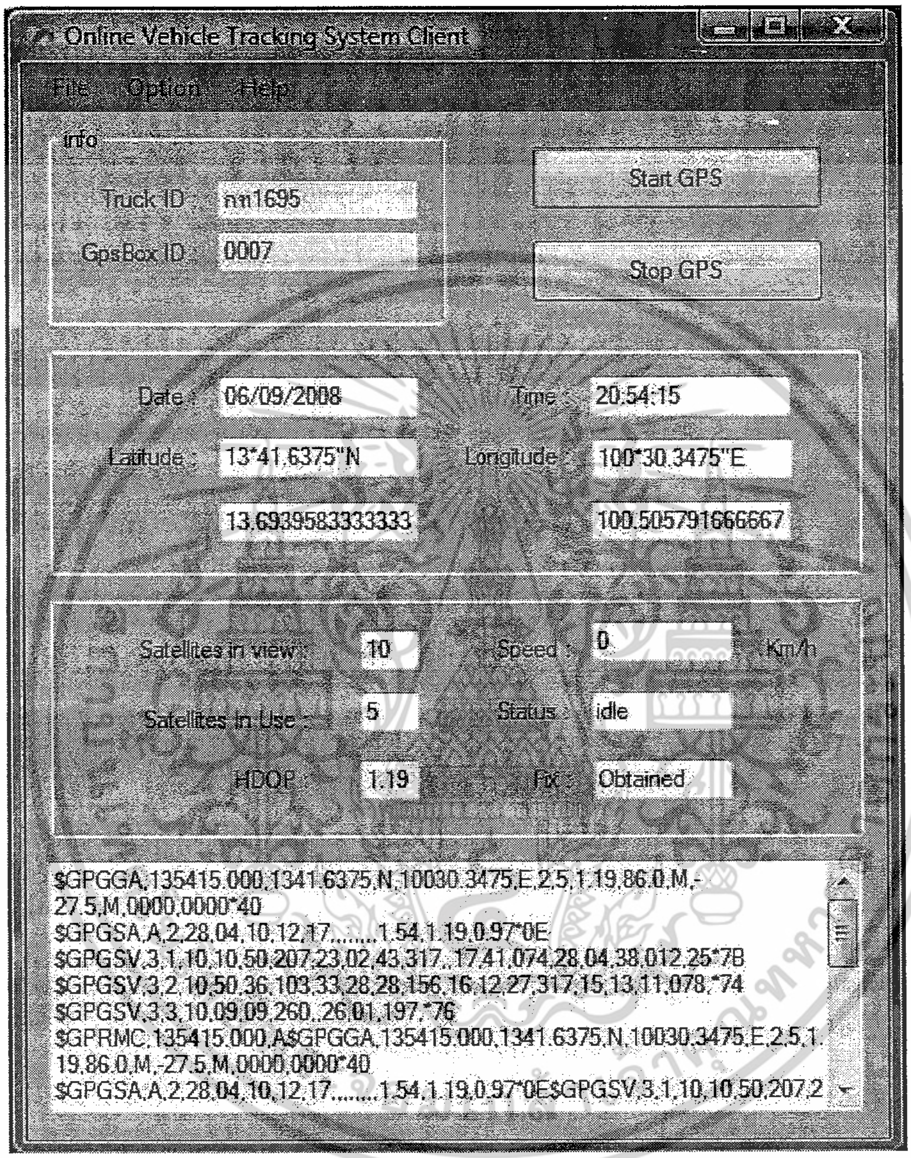
$GPRMC,094725.000,A,1341.3883,N,10038.2997,E,0.48,219.61,110907,,*09 อธิบายได้ว่า

ตารางที่ **4.2** อธิบายความหมายของชุดข้อมูลส่วนโปรโตคอล RMC ที่ได้รับจากเครื่องจีพีเอส

หมายเลขฟิลด์	ชื่อ	ข้อมูล	คำบรรยาย
	Message ID	$GPRMC	ส่วนหัวโปรโตคอล RMC
1	UTC Position	094725.000	09:47 25.000เวลามาตรฐานกลาง เวลาในประเทศได้ต้องบวกเพิ่มอีก7:00 ชั่วโมง
2	Status	A	A = data valid, V = data not valid
3	Latitude	1341.3883	13* 41'3883 ตำแหน่งละติจูด
4	N/S Indicator	N	N= north , S = south
5	Longitude	10038.2997	100* 38'2997 ตำแหน่งลองติจูด
6	E/W Indicator	W	E = east , W = west
7	Speed Over Ground	0.48	ความเร็ว (Knots)
8	Course Over Ground	219.61	True (degrees)
9	Date	100907	dd/mm/yy
10	Magnetic Variation		Degrees
11	Magnetic Variation (Ref)		E = east, W = west (degrees)
	Checksum	*04	เช็คซัม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างชุดข้อมูลโปรโตคอล GSA ที่ได้รับจากเครื่องจีพีเอส



รูปที่ **4.33** แสดงโปรแกรมทำการอ่านโปรโตคอล GSA

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

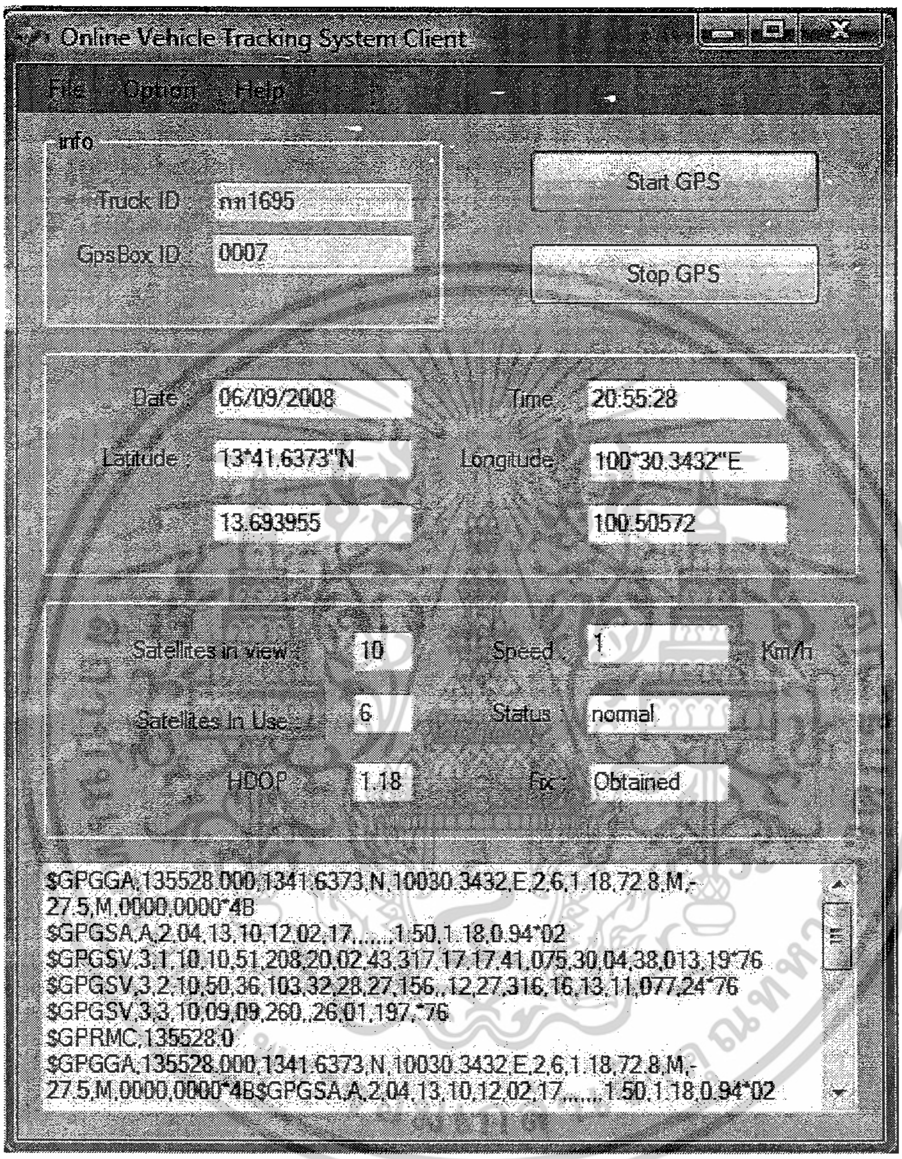
$GPGSA,A,3,11,25,27,17,13,08,28,,,,,,2.3,1.4,1.8*3B อธิบายได้ว่า

ตารางที่ 4.3 อธิบายความหมายของชุดข้อมูลส่วนโปรโตคอล GSA ที่ได้รับจากเครื่องจีพีเอส

หมายเลขฟิลด์	ชื่อ	ตัวอย่าง	คำบรรยาย
	Message ID	$GPGSA	ส่วนหัวโปรโตคอล GSA
1	Mode 1	A	M = Manual, A= Automatic
2	Mode 2	3	1 = ไม่ระบุค่า, 2 = 2 มิติ, 3 = 3 มิติ
3-14	Satellites Used	11,25,27,17,13, 08,28,,,,,,	PRNs ของดาวเทียมที่ใช้ในการหาพิกัด (เป็น null สำหรับฟิลด์ที่ไม่ได้ใช้)
15	PDOP	2.3	Position Dilution of Precision
16	HDOP	1.4	Horizontal Dilution of Precision
17	VDOP	1.8	Vertical Dilution of Precision
	Checksum	*3B	เช็คซัม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างชุดข้อมูลโปรโตคอล GGA ที่ได้รับจากเครื่องจีพีเอส



รูปที่ **4.34** แสดงโปรแกรมทำการอ่านโปรโตคอล GGA

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

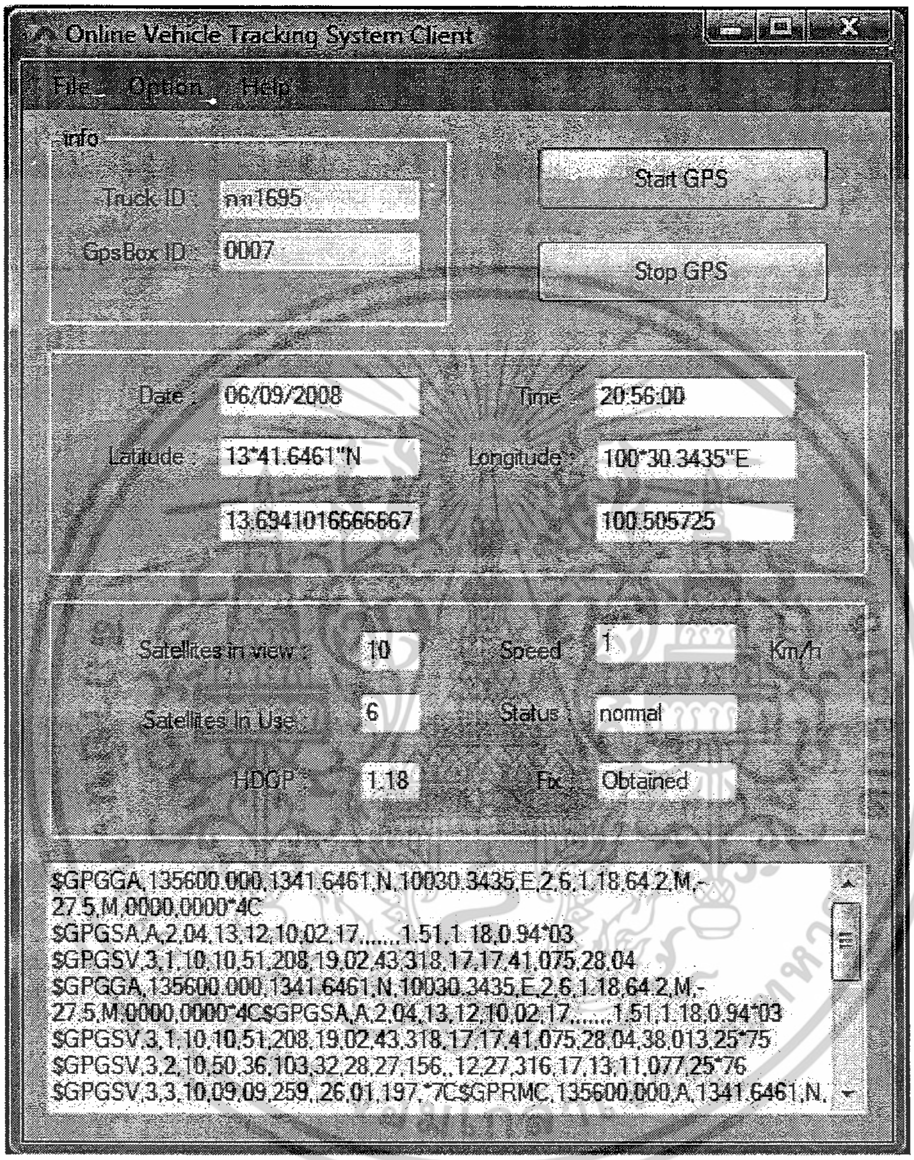
$GPGGA,094725.000,1341.3883,N,10038.2997,E,1,07,1.4,12.9,M,-27.3,M,,0000*4A อธิบายได้ดังนี้

ตารางที่ **4.4** อธิบายความหมายชุดข้อมูลส่วนโปรโตคอล GGA ที่ได้รับจากเครื่องจีพีเอส

หมายเลขฟิลด์	ชื่อ	ตัวอย่าง	คำบรรยาย
	Message ID	$GPGGA	ส่วนหัวโปรโตคอล GGA
1	UTC Position	094725.000	09:47 25.000 เวลามาตรฐานกลาง
2	Latitude	1341.3883	13* 41'3883ตำแหน่งละติจูด
3	N/S Indicator	N	N= north, S = south
4	Longitude	10038.2997	100* 38'2997 ตำแหน่งลองติจูด
5	E/W Indicator	E	E = east, W = west
6	Position Fix Indicator	1	บอกลักษณะของจีพีเอส (0 = not fix, 1 = GPS fix, 2 = Differential GPS fix)
7	Satellites Used	07	จำนวนดาวเทียมที่ใช้คำนวณพิกัด (0 – 12)
8	HDOP	1.4	Horizontal Dilution of Precision
9	MSL Altitude	12.9	ความสูงเหนือระดับน้ำทะเล (เมตร)
10	Units	M	หน่วยของความสูง (เมตร)
11	Geoid Separation	-27.3	ความต่างระหว่างระบบ WGS-84 กับระดับน้ำทะเล (เมตร)
12	Unit	M	หน่วยของความต่าง Geoid (เมตร)
13	Age of Diff. Corr.		จะไม่มีฟิลด์นี้เมื่อไม่ใช้ DGPS (วินาที)
14	Diff. Ref. Station ID	0000	หมายเลขประจำสถานีอ้างอิง (DGPS)
	Checksum	*4A	เช็คซัม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างชุดข้อมูลโปรโตคอล GSV ที่ได้รับจากเครื่องจีพีเอส



รูปที่ **4.35** แสดงโปรแกรมทำการอ่านโปรโตคอล GSV

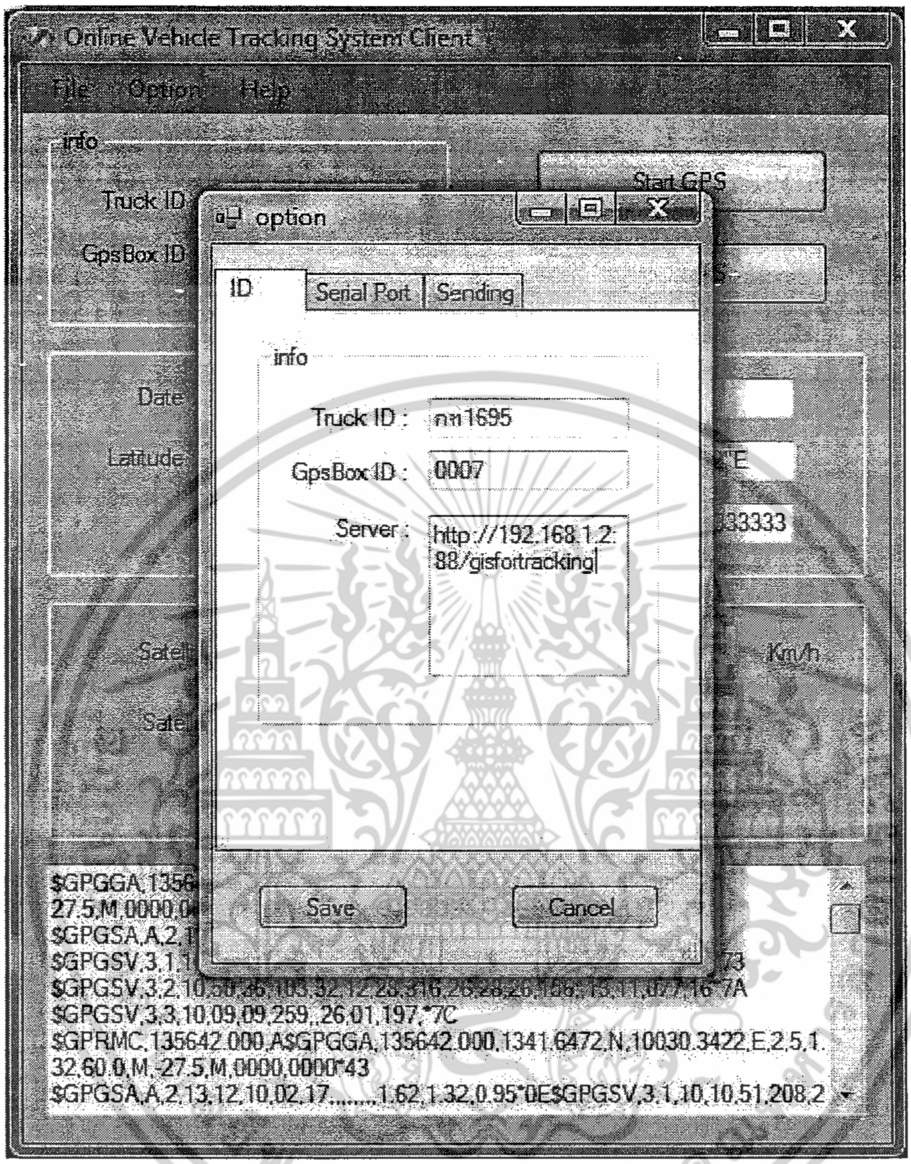
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$GPGSV,3,2,11,17,36,274,24,28,27,331,28,20,17,133,14,13,17,189,24*7A อธิบายได้ดังนี้

ตารางที่ 4.5 อธิบายความหมายชุดข้อมูลส่วนโปรโตคอล GSV ที่ได้รับจากเครื่องจีพีเอส

หมายเลขฟิลด์	ชื่อ	ตัวอย่าง	คำบรรยาย
	Message ID	$GPGSV	ส่วนหัวโปรโตคอล GSV
1	Number of Messages	3	จำนวนรวมทั้งหมดของ Message (1-3)
2	Message Number	2	หมายเลข Message (1-3)
3	Satellites in View	11	จำนวนรวมทั้งหมดของดาวเทียมในการมองเห็น
4	Satellites ID	17	Ch.1 (อยู่ในช่วง 1-32)
5	Elevation	36	Ch.1 (จำนวนสูงสุดคือ 90) หน่วยคือ degrees
6	Azimuth	274	Ch.1 (True, อยู่ในช่วง 0-359) หน่วยเป็น degrees
7	SNR (C/No)	24	ค่า SNR ช่วง 0-99, ค่าเป็น null เมื่อไม่มีการ tracking หน่วย dBHz
8-11	…	28,27,331,28	Ch.2 ของ Satellites ID, Elevation, Azimuth, SNR
12-15	…	20,17,133,14	Ch.3ของ Satellites ID, Elevation, Azimuth, SNR
16-19	….	13,17,189,24	Ch.4ของ Satellites ID, Elevation, Azimuth, SNR
	Checksum	*7A	เช็คซัม

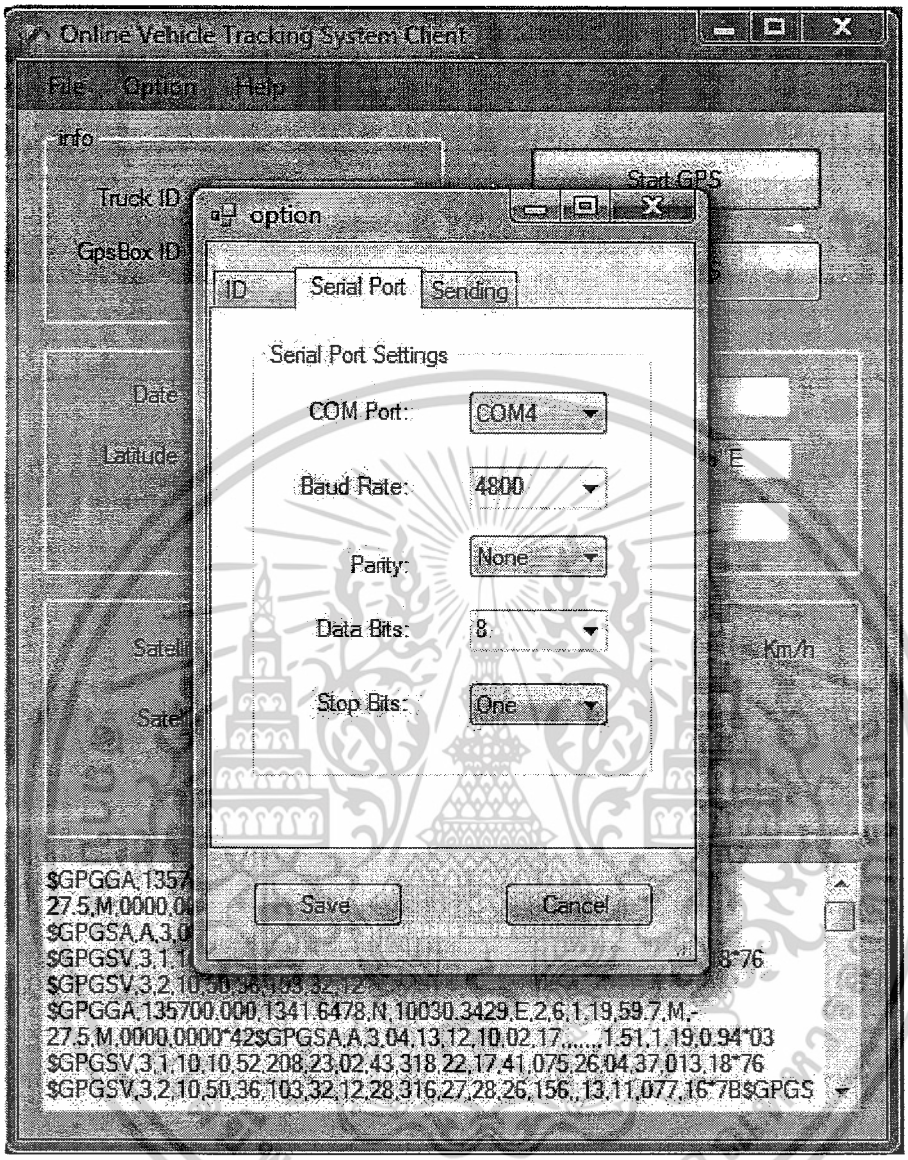
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ **4.36** การตั้งค่าทะเบียนรถ, รหัสเครื่องจีพีเอส, และไอพีเครื่องเซอร์เวอร์ ของโปรแกรม

จากรูปที่ 4.36 แสดงโปรแกรมเครื่องลูกข่ายที่ใช้ในการอ่านค่าจากเครื่องจีพีเอส สามารถทำการปรับแต่งค่าต่างๆได้

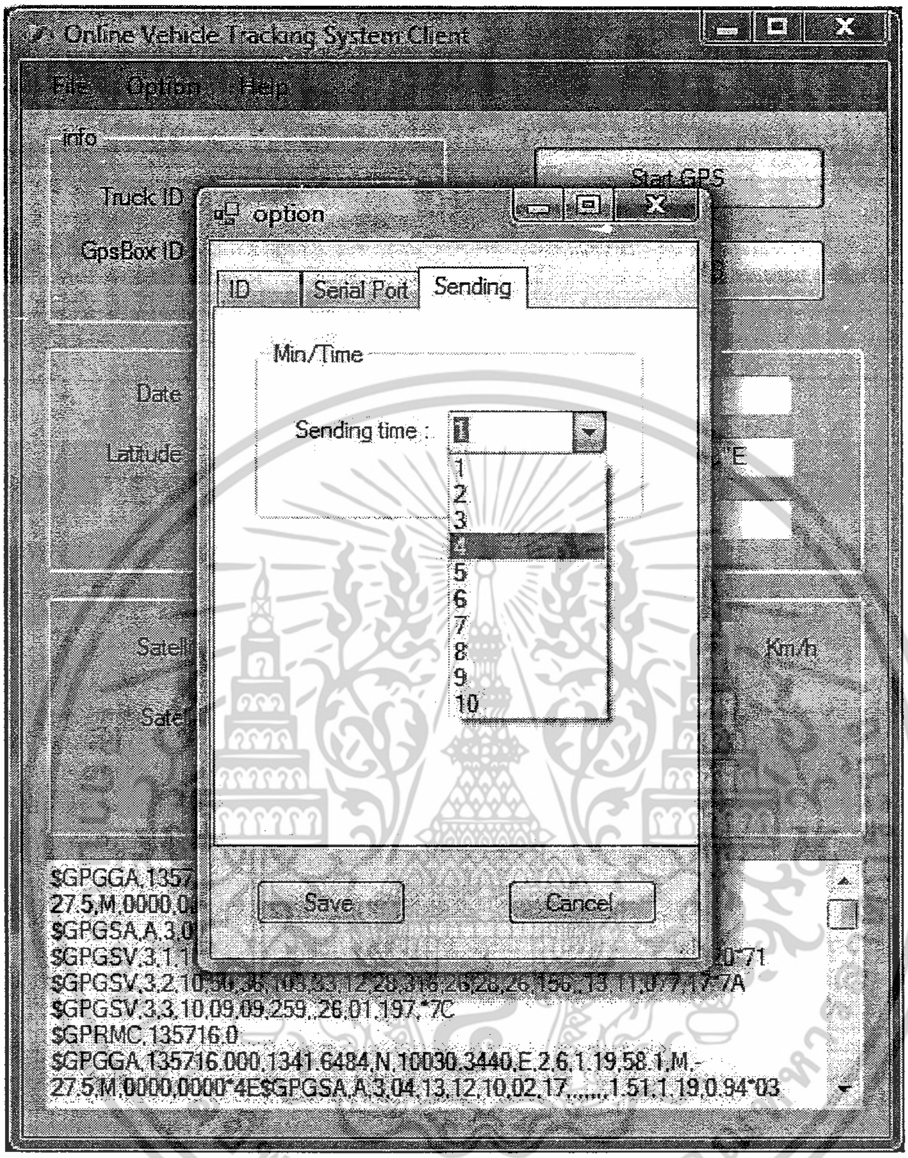
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ **4.37** การตั้งค่าต่างๆในการติดต่อกับอุปกรณ์จีพีเอสของโปรแกรม

จากรูปที่ 4.37 เป็นส่วนที่ใช้ตั้งค่าต่างๆของ Serial Port เช่น ความเร็วที่ใช้ติดต่อกับอุปกรณ์จีพีเอส ของโปรแกรมเครื่องลูกข่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ **4.38** การตั้งค่าความถี่ของเวลาที่ใช้ในการส่งข้อมูลกลับเครื่องเซอร์เวอร์

จากรูปที่ 4.33 แสดงโปรแกรมเครื่องลูกข่ายที่ใช้ในการอ่านค่าจากเครื่องจีพีเอส โดยสามารถทำการตั้งค่าความถี่ของเวลาในการส่งข้อมูลจากเครื่องไคลแอนท์ไปยังเครื่องเซอร์เวอร์ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
สรุป

5.1 สรุปการพัฒนาโครงงาน

ระบบติดตามตำแหน่งยานพาหนะผ่านเว็บไซต์แบบเรียลไทม์ที่ทำการพัฒนาขึ้นแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ ส่วนของเว็บไซต์ของผู้ใช้บริการ ส่วนของการจัดทำแผนที่แบบออนไลน์ (MapServer) และส่วนของโปรแกรมลูกข่ายอ่านค่าจากเครื่องจีพีเอส โดยในส่วนของเว็บไซต์ของผู้ใช้บริการจะทำการแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ ส่วนของผู้ใช้บริการ (ลูกค้า) และส่วนของผู้ดูแลระบบ

1. ส่วนของผู้ใช้บริการสามารถทำการล็อกอินเข้าใช้งานระบบ โดยสามารถทำการเรียกดู, เพิ่ม, ลบ, และแก้ไขข้อมูลพนักงานของตนเอง สามารถแสดงและแก้ไขข้อมูลรถขนส่งสินค้าได้ ระบบสามารถทำการจัดเก็บประวัติการขนส่งสินค้า ระบบสามารถนำเสนอข้อมูลในรูปแบบกราฟเช่น กราฟข้อมูลการเดินทางรถ และรายงานการใช้งานรถได้
2. ส่วนของผู้ดูแลระบบสามารถทำการล็อกอินเข้าใช้งานระบบ สามารถเพิ่ม ลบ และแก้ไขข้อมูลผู้ใช้บริการ สามารถทำการเพิ่มผู้ใช้บริการรายใหม่ได้

ในส่วนของการจัดทำแผนที่แบบออนไลน์ (MapServer) สามารถทำการสร้างแผนที่ และแสดงตำแหน่งปัจจุบันบนแผ่นที่ โดยสามารถทำการย่อหรือขยายดูเฉพาะส่วนต่างๆของแผ่นที่ได้ และส่วนของโปรแกรมลูกข่ายอ่านค่าจากเครื่องจีพีเอสนั้น สามารถพัฒนาโปรแกรมลูกข่ายในการอ่านค่าจากเครื่องจีพีเอสได้อย่างถูกต้องและสามารถทำการส่งข้อมูลไปยังเครื่องเซอร์เวอร์ผ่านเครือข่ายอินเตอร์เนทได้ อย่างถูกต้อง

5.2 ปัญหาที่เกิดขึ้นในด้านเทคนิค

5.2.1 ขาดผู้ที่จะให้คำแนะนำเกี่ยวกับการพัฒนาโปรแกรมด้วยภาษา C#.Net

5.2.2 ขาดผู้ที่จะให้คำแนะนำเกี่ยวกับการทำแผนที่แบบออนไลน์

5.3 แนวทางการพัฒนาต่อ

5.3.1 พัฒนาในส่วนของเครื่องลูกข่ายและอุปกรณ์จีพีเอส ให้เป็นฮาร์ดแวร์ที่สามารถติดเข้ากับรถและรวมเข้ากับส่วนโทรศัพท์มือถือ เพื่อที่จะสามารถส่งข้อมูลผ่านทางระบบ GPRS/EDGE

5.3.2 ปรับแต่งรูปแบบของเวบไซต์ให้ผู้ใช้สามารถใช้งานได้อย่างสะดวกมากขึ้น

5.3.3 พัฒนาในส่วนของแผนที่ออนไลน์ เพิ่มเติมความละเอียดของแผนที่

เอกสารนี้เป็น [illegible] ให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

[1] ดวงกมล กลีบจินดา และกิตติเวฎฐ ยิ่งกิจไพบูลย์. 2549. **การพัฒนาเว็บด้วย JavaScript CSS และ DOM.** กรุงเทพฯ : เคทีพี คอมพ์ แอนด์ คอนซัลท์

[2] ศุพชัย สมพานิช. **เข้าใจและใช้งานภาษา XML ฉบับโปรแกรมเมอร์**. กรุงเทพฯ : อินโฟเพรส

[3] พิรพร หมุนสนิท. **คัมภีร์ ASP.NET 2.0 ด้วย VB 2005 และ C# 2005**. กรุงเทพฯ : เคทีพี คอมพ์ แอนด์ คอนซัลท์

[4] สุธี พงศาสกุลชัย และหทัยชนก งามอินทร์. **คัมภีร์ Visual C# 2005**. กรุงเทพฯ : เคทีพี คอมพ์ แอนด์ คอนซัลท์

[5] กิตติ ภักดีวัฒนะกุล และกิตติพงษ์ กลมกล่อม. **UML วิเคราะห์และออกแบบระบบเชิงวัตถุ**. กรุงเทพฯ : เคทีพี คอมพ์ แอนด์ คอนซัลท์

[6] ผศ.อุทัย สุขสิงห์. 2547. การจัดการระบบฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) ด้วยโปรแกรม ArcView 3.2a – 3.3. กรุงเทพฯ : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก

คุณสมบัติของอุปกรณ์รับสัญญาณจีพีเอส

รูปที่ ก-1 แสดงอุปกรณ์รับสัญญาณจีพีเอส Holux M-1200

1. ชิปเซตที่ใช้

MTK

2. ประสิทธิภาพ

- ช่องสัญญาณ 32 ช่อง
- ใช้ความถี่ 1575.42 เมกะเฮิรตซ์, C/A code: 1.023 เมกะเฮิรตซ์
- ความถี่ในการอัพเดทสัญญาณ 1 Hz
- สัญญาณต่ำสุดที่ยังสามารถใช้งานได้ -159dBm

3. เวลาที่ใช้ในการจับสัญญาณ

- วอร์มสตาร์ท ไม่เกิน 33 วินาที โดยเฉลี่ย
- ฮอตสตาร์ท ไม่เกิน 1 วินาที โดยเฉลี่ย
- โคลด์สตาร์ท ไม่เกิน 36 วินาที โดยเฉลี่ย
- เวลาที่ใช้ในการติดต่อใหม่เมื่อสัญญาณหาย 0.1 วินาที โดยเฉลี่ย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ความแม่นยำ

- ความคลาดเคลื่อนของระยะทาง 3.0 เมตร
- ความคลาดเคลื่อนของความเร็ว 0.1 เมตรต่อวินาที
- ความคลาดเคลื่อนของเวลา 10^{-6} วินาที

5. ส่วนติดต่อกับคอมพิวเตอร์

- Bluetooth Version 1.2 Class 2 (ระยะทาง 10 เมตร)
- ความเร็วปรับแต่งได้ ค่าตั้งต้นที่ 4,800 บิตต่อวินาที
- ชนิดข้อมูล NMEA-0183 เวอร์ชัน 3.01
- ประโยค NMEA-0183 ที่ใช้ได้: GGA, GSA, GSV, RMC, VTG, GLL, MTK NMEA

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้