ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ใบรับรองปริญญานิพนธ์

ชื่อหัวข้อ เว็บไซต์แสดงตำแหน่งและทิศทางของดาวเทียมจีพีเอส
GPS Tracking Website

ชื่อนักศึกษา 1. นายธมากร ลิมปานนท์ รหัสประจำตัว 48035272
2. นายอนุพงศ์ โค้วสวัสดิ์ รหัสประจำตัว 48035305

หลักสูตร ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต
สาขาวิชา วิศวกรรมโทรคมนาคม
อาจารย์ที่ปรึกษา อ.ประเสริฐ เคนพันค้อ
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม อ.สุระชัย พิมพ์สาลี

คณะกรรมการสอบปริญญานิพนธ์	ลายมือชื่อ
1. ผศ.สุชิน อาจหาญ	
2. ผศ.วรวิทย์ สมหา	
3. อ.ประเสริฐ เคนพันค้อ	
4. อ.ปิยะ ศุภวราสุวัฒน์	
5. อ.สุขสันต์ พาณิชพาพิบูล	

วัน/เดือน/ปีที่สอบ วันพุธที่ 9 เดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2550 เวลา 11.00 น.
สถานที่สอบ ห้อง ค.310 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล.

ภาควิชารับรองแล้ว

ลงนาม.....
(รศ.สุรสิทธิ์ ราตรี)
หัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม
วันที่ 30 เดือน พ.ค. พ.ศ. 50

<BT492572>
เว็บไซต์แสดงตำแหน่งและทิศทางของดาวเทียมจีพีเอส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปริญญานิพนธ์

เว็บไซต์แสดงตำแหน่งและทิศทางของดาวเทียมจีพีเอส

GPS TRACKING WEBSITE

ธมากร ลิมปานนท์
อนุพงศ์ โค้วสวัสดิ์

ปพ.
ธ2950
2549

เลขหมู่ 75171
เลขทะเบียน
วัน,เดือน,ปี 24 ต.ค. 2550

b 11816120
i

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม
ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2549

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริญญานิพนธ์

เรื่อง เว็บไซต์แสดงตำแหน่งและทิศทางดาวเทียมจีพีเอส

GPS Tracking Website

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาข้อมูลตำแหน่งและทิศทางของดาวเทียมจีพีเอส
2. เพื่อออกแบบเว็บไซต์แสดงตำแหน่งและทิศทางของดาวเทียมจีพีเอส
3. เพื่อสร้างเว็บไซต์แสดงตำแหน่งและทิศทางของดาวเทียมจีพีเอส
4. เพื่อทดสอบเว็บไซต์แสดงตำแหน่งและทิศทางของดาวเทียมจีพีเอส
5. เพื่อนำเว็บไซต์แสดงตำแหน่งและทิศทางของดาวเทียมจีพีเอสไปใช้งานจริง

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้ความรู้เรื่องข้อมูลของดาวเทียมจีพีเอส
2. ได้แบบและแผนผังของเว็บไซต์แสดงตำแหน่งและทิศทางของดาวเทียมจีพีเอส
3. ได้เว็บไซต์แสดงตำแหน่งและทิศทางของดาวเทียมจีพีเอส
4. ได้ผลการทดสอบเว็บไซต์แสดงตำแหน่งและทิศทางของดาวเทียมจีพีเอส
5. ได้นำเว็บไซต์แสดงตำแหน่งและทิศทางของดาวเทียมจีพีเอสไปใช้งานจริง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อหัวข้อ	เว็บไซต์แสดงตำแหน่งและทิศทางของดาวเทียมจีพีเอส
นักศึกษา	นายธมากร ลิมปานนท์
	นายอนุพงศ์ โค้วสวัสดิ์
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์ประเสริฐ เคนพันค้อ
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	อาจารย์สุระชัย พิมพ์สาลี
หลักสูตร	ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต
สาขาวิชา	วิศวกรรมโทรคมนาคม
ปีการศึกษา	2549

บทคัดย่อ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้เสนอเว็บไซต์แสดงตำแหน่งและทิศทางของดาวเทียมจีพีเอส เพื่อใช้ในการแสดงตำแหน่งและทิศทางของดาวเทียมจีพีเอส ซึ่งประกอบด้วยความหมายของดาวเทียมจีพีเอส หน้าที่ของดาวเทียมจีพีเอส หลักการหาตำแหน่งจากสัญญาณดาวเทียมจีพีเอส ข้อมูลของดาวเทียมจีพีเอสที่เป็นรหัสตัวเลขและ ภาษาที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม คือ วินโดว์สคริปต์ จาวาสคริปต์และภาษา HTML ในการออกแบบเว็บไซต์ ซึ่งการทดสอบของเว็บไซต์แสดงตำแหน่งและทิศทางของดาวเทียมจีพีเอส จะใช้เครื่องรับจีพีเอสในการเปรียบเทียบตำแหน่งของดาวเทียมกับเว็บไซต์ ซึ่งในการพัฒนาเว็บไซต์นี้สามารถให้แสดงตำแหน่งและทิศทางของดาวเทียมดวงอื่นๆ ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thesis Title	GPS Tracking Website
Students	Mr.Thamakorn Sawatdee
	Mr.Anupong Kowsawat
Advisor	Mr.Prasert Kenpankho
Co-Advisor	Mr.Surachai Pimsalee
Education Level	Bachelor of Science in Industrial Education
Program in	Telecommunication Engineering
Academic Year	2006

ABSTRACT

This thesis presents the project of GPS tracking website. It is show position and vector of GPS satellites. It consists of mean of GPS satellites, Obligation of GPS satellite, principle to search position from signal GPS satellite numbers data code of GPS satellite and u se language programming is windows script, java script and H TML designing website. Testing of GPS tracking website position and vector of GPS satellites. Using GPS receiver comparison position of satellites with website. To developed this website able to show position and vector of other satellites.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สามารถสำเร็จลุล่วงได้ดีนั้น เนื่องจากความร่วมมือร่วมใจของสมาชิกภายในกลุ่มทุกท่าน คณะผู้จัดทำขอขอบพระคุณที่อาจารย์ประเสริฐ เคนพันค้อ อาจารย์สุระชัย พิมพ์สาลีและคณะอาจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรมทุกท่านเป็นอย่างมากที่ได้กรุณาให้คำปรึกษาและให้คำแนะนำในการแก้ไขปัญหาต่างๆ ตลอดจนข้อมูล ที่เป็นประโยชน์ต่อการทดลองโครงงานและจัดทำปริญญานิพนธ์ฉบับนี้

ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา และผู้มีพระคุณสำหรับพวกเราที่ได้ให้การสนับสนุนทุกสิ่งทุกอย่างทางด้านการศึกษามาตลอดชีวิตจนถึงปัจจุบัน และสุดท้ายต้องขอขอบพระคุณเพื่อนๆ ที่เป็นกำลังใจให้เสมอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	II
กิตติกรรมประกาศ	III
สารบัญ	IV
สารบัญตาราง	VII
สารบัญรูป	IX
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ	1
1.2 จุดมุ่งหมายของโครงงาน	1
1.3 สมมุติฐานของการจัดทำโครงงาน	1
1.4 ขีดความสามารถของโครงงาน	1
1.5 ขั้นตอนการทำโครงงาน	2
1.6 เนื้อหาโดยสังเขป	2
บทที่ 2 ทฤษฎีและหลักการ	3
2.1 กล่าวนำ	3
2.2 ความรู้เกี่ยวกับจีพีเอส	3
2.2.1 ความหมายของจีพีเอส	3
2.2.2 องค์ประกอบหลักของจีพีเอส	3
2.2.3 หน้าที่ของดาวเทียมจีพีเอส	7
2.2.4 หลักการของการหาตำแหน่งจากสัญญาณดาวเทียมจีพีเอส	7
2.2.5 ข้อผิดพลาดในการระบุตำแหน่งในระบบจีพีเอส	11
2.2.6 รหัสข้อมูล (Data Code) ของจีพีเอส	12
2.3 ภาษาในการเขียนโปรแกรมและสร้างเว็บไซต์	15
2.3.1 ภาษาวินโดว์สคริป (Windows Script)	15
2.3.2 ภาษาจาวาสคริป (Java Script)	15
2.3.3 ภาษา HTML	17
บทที่ 3 การออกแบบ การสร้างและการทำงาน	18
3.1 ข้อมูลของดาวเทียม	18

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
3.2 โปรแกรมการทำงานของเว็บไซต์	18
3.2.1 โปรแกรมการอัพเดทของข้อมูล	18
3.2.2 โปรแกรมแสดงตำแหน่งของดาวเทียม	19
3.3 เว็บไซต์	19
3.4 การรวมลิ้งของเว็บไซต์	22
3.5 การสร้างแบบประเมินคุณภาพของเว็บไซต์แสดงตำแหน่งและทิศทางดาวเทียมจีพีเอส	22
3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล	23
3.7 เครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบหาคุณภาพของเว็บไซต์แสดงตำแหน่งและทิศทางดาวเทียมจีพีเอส	24
บทที่ 4 การทดลองและผลการทดลอง	25
4.1 การทดลองและผลการทดลองเว็บไซต์แสดงตำแหน่งและทิศทางดาวเทียมจีพีเอส	25
4.1.1 การทดลองเว็บไซต์เปรียบเทียบกับโปรแกรม STK เวอร์ชัน 5.0	25
4.1.1.1 ขั้นตอนการทดลอง	25
4.1.1.2 ผลการทดลอง	25
4.1.2 การทดลองเว็บไซต์เปรียบเทียบกับเครื่องรับจีพีเอสรุ่น GPSV	27
4.1.2.1 ขั้นตอนการทดลอง	27
4.1.2.2 ผลการทดลอง	27
4.2 ผลการประเมินเว็บไซต์แสดงตำแหน่งและทิศทางดาวเทียมจีพีเอสจากผู้ทรงคุณวุฒิ	29
บทที่ 5 บทสรุป	30
5.1 สรุป	30
5.2 ปัญหาและวิธีการแก้ไข	30
5.3 แนวทางการพัฒนา	30
บรรณานุกรม	31
ภาคผนวก ก ผังการทำงานของโปรแกรม	32
ภาคผนวก ข ฐานข้อมูลตัวอย่างของตำแหน่งดาวเทียมในเวลา 1 ชั่วโมง	34
ภาคผนวก ค รหัสต้นฉบับของโปรแกรม	47
ภาคผนวก ง คู่มือการใช้งาน	56
ภาคผนวก จ หนังสือเชิญผู้ทรงคุณวุฒิ	66

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
ภาคผนวก ฉ แบบประเมินและผลการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ	70
ประวัติผู้แต่ง	74

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 รหัส L1	13
2.2 รหัส L2	14
4.1 เปรียบเทียบข้อมูลของดาวเทียมบนเว็บไซต์กับโปรแกรม STK เวอร์ชัน 5.0	26
4.1 (ต่อ) เปรียบเทียบข้อมูลของดาวเทียมบนเว็บไซต์กับโปรแกรม STK เวอร์ชัน 5.0	27
4.2 เปรียบเทียบข้อมูลของดาวเทียมบนเว็บไซต์กับเครื่องรับจีพีเอสรุ่น GPSV	28
4.2 (ต่อ) เปรียบเทียบข้อมูลของดาวเทียมบนเว็บไซต์กับเครื่องรับจีพีเอสรุ่น GPSV	29
ข.1 ข้อมูลดาวเทียมจีพีเอสบีทูเอ 11 ในเวลา 1 ชั่วโมง	35
ข.2 ข้อมูลดาวเทียมจีพีเอสบีทูเอ 12 ในเวลา 1 ชั่วโมง	35
ข.3 ข้อมูลดาวเทียมจีพีเอสบีทูเอ 14 ในเวลา 1 ชั่วโมง	35
ข.3 (ต่อ) ข้อมูลดาวเทียมจีพีเอสบีทูเอ 14 ในเวลา 1 ชั่วโมง	36
ข.4 ข้อมูลดาวเทียมจีพีเอสบีทูเอ 15 ในเวลา 1 ชั่วโมง	36
ข.5 ข้อมูลดาวเทียมจีพีเอสบีทูเอ 16 ในเวลา 1 ชั่วโมง	36
ข.6 ข้อมูลดาวเทียมจีพีเอสบีทูเอ 17 ในเวลา 1 ชั่วโมง	37
ข.7 ข้อมูลดาวเทียมจีพีเอสบีทูเอ 20 ในเวลา 1 ชั่วโมง	37
ข.8 ข้อมูลดาวเทียมจีพีเอสบีทูเอ 21 ในเวลา 1 ชั่วโมง	37
ข.8 (ต่อ) ข้อมูลดาวเทียมจีพีเอสบีทูเอ 21 ในเวลา 1 ชั่วโมง	38
ข.9 ข้อมูลดาวเทียมจีพีเอสบีทูเอ 22 ในเวลา 1 ชั่วโมง	38
ข.10 ข้อมูลดาวเทียมจีพีเอสบีทูเอ 23 ในเวลา 1 ชั่วโมง	38
ข.11 ข้อมูลดาวเทียมจีพีเอสบีทูเอ 24 ในเวลา 1 ชั่วโมง	39
ข.12 ข้อมูลดาวเทียมจีพีเอสบีทูเอ 25 ในเวลา 1 ชั่วโมง	39
ข.13 ข้อมูลดาวเทียมจีพีเอสบีทูเอ 26 ในเวลา 1 ชั่วโมง	39
ข.13 (ต่อ) ข้อมูลดาวเทียมจีพีเอสบีทูเอ 26 ในเวลา 1 ชั่วโมง	40
ข.14 ข้อมูลดาวเทียมจีพีเอสบีทูเอ 27 ในเวลา 1 ชั่วโมง	40
ข.15 ข้อมูลดาวเทียมจีพีเอสบีทูเอ 28 ในเวลา 1 ชั่วโมง	40
ข.16 ข้อมูลดาวเทียมจีพีเอสบีทูอาร์ 02 ในเวลา 1 ชั่วโมง	41
ข.17 ข้อมูลดาวเทียมจีพีเอสบีทูอาร์ 03 ในเวลา 1 ชั่วโมง	41
ข.18 ข้อมูลดาวเทียมจีพีเอสบีทูอาร์ 04 ในเวลา 1 ชั่วโมง	41

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
ข.18 (ต่อ) ข้อมูลดาวเทียมจีพีเอสบีทูอาร์ 04 ในเวลา 1 ชั่วโมง	42
ข.19 ข้อมูลดาวเทียมจีพีเอสบีทูอาร์ 05 ในเวลา 1 ชั่วโมง	42
ข.20 ข้อมูลดาวเทียมจีพีเอสบีทูอาร์ 06 ในเวลา 1 ชั่วโมง	42
ข.21 ข้อมูลดาวเทียมจีพีเอสบีทูอาร์ 07 ในเวลา 1 ชั่วโมง	43
ข.22 ข้อมูลดาวเทียมจีพีเอสบีทูอาร์ 08 ในเวลา 1 ชั่วโมง	43
ข.23 ข้อมูลดาวเทียมจีพีเอสบีทูอาร์ 09 ในเวลา 1 ชั่วโมง	43
ข.23 (ต่อ) ข้อมูลดาวเทียมจีพีเอสบีทูอาร์ 09 ในเวลา 1 ชั่วโมง	44
ข.24 ข้อมูลดาวเทียมจีพีเอสบีทูอาร์ 10 ในเวลา 1 ชั่วโมง	44
ข.25 ข้อมูลดาวเทียมจีพีเอสบีทูอาร์ 11 ในเวลา 1 ชั่วโมง	44
ข.26 ข้อมูลดาวเทียมจีพีเอสบีทูอาร์ 12 ในเวลา 1 ชั่วโมง	45
ข.27 ข้อมูลดาวเทียมจีพีเอสบีทูอาร์ 13 ในเวลา 1 ชั่วโมง	45
ข.28 ข้อมูลดาวเทียมจีพีเอสบีทูอาร์เอ็ม 1 ในเวลา 1 ชั่วโมง	45
ข.28 (ต่อ) ข้อมูลดาวเทียมจีพีเอสบีทูอาร์เอ็ม 1 ในเวลา 1 ชั่วโมง	46
ข.29 ข้อมูลดาวเทียมจีพีเอสบีทูอาร์เอ็ม 2 ในเวลา 1 ชั่วโมง	46
ข.30 ข้อมูลดาวเทียมจีพีเอสบีทูอาร์เอ็ม 3 ในเวลา 1 ชั่วโมง	46
ฉ.1 แบบประเมินคุณภาพเว็บไซต์แสดงตำแหน่งและทิศทางดาวเทียมจีพีเอส	72
ฉ.2 ผลการประเมินคุณภาพของเว็บไซต์แสดงตำแหน่งและทิศทางดาวเทียมจีพีเอสโดยผู้ทรงคุณวุฒิ	73
ฉ.3 สรุปผลการประเมินคุณภาพของเว็บไซต์แสดงตำแหน่งและทิศทางดาวเทียมจีพีเอส	73

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 ระนาบวงโคจรของดาวเทียมจีพีเอส	5
2.2 สถานีควบคุมดาวเทียมจีพีเอสที่เป็นสถานีหลักและสถานีเครือข่าย	6
2.3 ผู้ใช้เครื่องมือรับสัญญาณดาวเทียมในภาคสนาม	7
2.4 ตำแหน่งในการคำนวณของดาวเทียมจีพีเอส	8
2.5 ผลกระทบของค่า GDOP ต่อการรังวัดค่าพิกัดปริมาตรของจุด ABCDE ยิ่งมากค่า GDOP ยิ่งน้อย	8
2.6 การคำนวณหาตำแหน่งค่าพิกัดของเครื่องรับ	9
2.7 วิธีการคำนวณหาค่าพิกัดจุดใดๆ เหนือระดับน้ำทะเลปานกลาง	9
2.8 การประมาณค่า Geoid Height	11
3.1 ผังการทำงานของโปรแกรมอัพเดทข้อมูล	18
3.2 ผังการทำงานของโปรแกรมแสดงตำแหน่งดาวเทียม	19
3.3 การกำหนดเฟรม	20
3.4 เฟรมที่ 1	20
3.5 เฟรมที่ 2	21
3.6 เฟรมที่ 3	21
3.7 พื้นหลังของหน้าเว็บไซต์	21
4.1 เว็บไซต์แสดงตำแหน่งและทิศทางของดาวเทียมจีพีเอส	25
4.2 โปรแกรม STK เวอร์ชัน 5.0	26
4.3 เว็บไซต์แสดงตำแหน่งและทิศทางของดาวเทียมจีพีเอส	27
4.4 เครื่องรับจีพีเอสรุ่น GPSV	28
ก.1 โปรแกรมการอัพเดทข้อมูลของดาวเทียมจีพีเอส	33
ก.2 โปรแกรมแสดงตำแหน่งของดาวเทียมจีพีเอส	33
ง.1 ดาวเทียม GPS_BIIA11	58
ง.2 ดาวเทียม GPS_BIIA12	58
ง.3 ดาวเทียม GPS_BIIA14	58
ง.4 ดาวเทียม GPS_BIIA15	59
ง.5 ดาวเทียม GPS_BIIA16	59
ง.6 ดาวเทียม GPS_BIIA17	59
ง.7 ดาวเทียม GPS_BIIA20	59

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
ง.8 ดาวเทียม GPS_BIIA21	60
ง.9 ดาวเทียม GPS_BIIA22	60
ง.10 ดาวเทียม GPS_BIIA23	60
ง.11 ดาวเทียม GPS_BIIA24	60
ง.12 ดาวเทียม GPS_BIIA25	61
ง.13 ดาวเทียม GPS_BIIA26	61
ง.14 ดาวเทียม GPS_BIIA27	61
ง.15 ดาวเทียม GPS_BIIA28	61
ง.16 ดาวเทียม GPS_BIIR02	62
ง.17 ดาวเทียม GPS_BIIR03	62
ง.18 ดาวเทียม GPS_BIIR04	62
ง.19 ดาวเทียม GPS_BIIR05	62
ง.20 ดาวเทียม GPS_BIIR06	63
ง.21 ดาวเทียม GPS_BIIR07	63
ง.22 ดาวเทียม GPS_BIIR08	63
ง.23 ดาวเทียม GPS_BIIR09	63
ง.24 ดาวเทียม GPS_BIIR10	64
ง.25 ดาวเทียม GPS_BIIR11	64
ง.26 ดาวเทียม GPS_BIIR12	64
ง.27 ดาวเทียม GPS_BIIR13	64
ง.28 ดาวเทียม GPS_BIIRM1	65
ง.29 ดาวเทียม GPS_BIIRM2	65
ง.30 ดาวเทียม GPS_BIIRM3	65

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ

จีพีเอส (GPS) เป็นระบบหาพิกัดบนพื้นโลกโดยการอ้างอิงจากดาวเทียมที่มีความแม่นยำสูงสามารถใช้หาพิกัดใดๆ บนพื้นโลกได้ทุกเวลา ทุกสภาพอากาศ ซึ่งในปัจจุบันเทคโนโลยีที่เริ่มเข้ามาบทบาทในชีวิตประจำวันมากขึ้น มีการนำไปใช้ในกิจกรรมต่างๆ มากมาย เช่น การช่วยวางแผนเดินทางด้วยแผนที่ (โดยรถยนต์) ระบบติดตามตำแหน่งบนพื้นผิวโลก เป็นต้น

1.2 จุดมุ่งหมายโครงงาน

คณะผู้จัดทำได้สร้างเว็บไซต์แสดงตำแหน่งและทิศทางของดาวเทียมจีพีเอสขึ้นมา เพื่อให้ผู้ที่สนใจได้ศึกษาเรียนรู้เกี่ยวกับดาวเทียมจีพีเอส โดยคณะผู้จัดทำได้ออกแบบเป็นเว็บไซต์ที่แสดงตำแหน่งและทิศทางของดาวเทียมจีพีเอส ซึ่งสามารถทำความเข้าใจได้ง่าย

1.3 สมมุติฐานของการจัดทำโครงงาน

เมื่อผ่านการใช้งานเว็บไซต์แล้ว ผู้ที่ใช้งานจะมีความรู้เกี่ยวกับตำแหน่งและทิศทางของดาวเทียมจีพีเอสแบบต่างๆ ได้เพื่อนำไปใช้งานจริงได้

1.4 ขีดความสามารถของโครงงาน

1. ใช้ภาษา HTML เขียนเว็บไซต์ ใช้ภาษาจาวาสคริปต์ และภาษาวินโดว์สคริปต์ในการเขียนโปรแกรม
2. อัพเดทข้อมูลได้ทุกๆ 15 นาที
3. แสดงตำแหน่งและทิศทางของดาวเทียมจีพีเอสเป็นแบบ 2 มิติ
4. รับข้อมูลดาวเทียมจีพีเอสได้ทุกดวง

1.5 ขั้นตอนการทำโครงงาน

โครงงานนี้ประกอบด้วยซอร์ฟแวร์ ซึ่งการทำงานในระยะแรกจะเริ่มต้นจากการศึกษาถึงข้อมูลของดาวเทียมจีพีเอส และการเขียนเว็บไซต์หลังจากนั้นเมื่อรู้ถึงข้อมูลของดาวเทียมจีพีเอส และการเขียนเว็บไซต์ได้ระดับหนึ่งที่พอเพียงแล้วก็จะเริ่มเขียนโปรแกรมสร้างเว็บไซต์ และออกแบบหน้าเว็บไซต์ในส่วนอื่นเพิ่มเติม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และเมื่อทำโครงงานเสร็จเรียบร้อยแล้วจะให้ผู้ทรงคุณวุฒิทำการประเมินเพื่อหาค่าประสิทธิภาพของเว็บไซต์ต่อไป

1.6 เนื้อหาโดยสังเขป

เนื้อหาภายในปริญญานิพนธ์ฉบับนี้แบ่งออกเป็นบทต่างๆ เพื่อสะดวกต่อการศึกษาและทำความเข้าใจ ในแต่ละบทจะประกอบด้วยเนื้อหาดังต่อไปนี้

บทที่ 1 กล่าวถึงความเป็นมาและความสำคัญของปริญญานิพนธ์ ขีดความสามารถของโครงงานและเนื้อหาในบทต่างๆ โดยสังเขป

บทที่ 2 ประกอบด้วยทฤษฎีและหลักการเกี่ยวกับ ความหมายของดาวเทียมจีพีเอส หน้าที่ของดาวเทียมจีพีเอส หลักการหาตำแหน่งจากสัญญาณดาวเทียมจีพีเอสและข้อมูลของดาวเทียมจีพีเอสและภาษาที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม

บทที่ 3 กล่าวถึงเนื้อหาที่เกี่ยวกับการออกแบบ การสร้างเว็บไซต์แสดงตำแหน่งและทิศทางของดาวเทียมจีพีเอส

บทที่ 4 ประกอบด้วย การทดลองและผลการทดลองเว็บไซต์แสดงตำแหน่งและทิศทางของดาวเทียมจีพีเอส

บทที่ 5 เป็นการสรุปผลการจัดทำโครงงาน ปัญหาที่เกิดขึ้นและแนวทางในการแก้ไข รวมทั้งแนวทางการพัฒนา

ภาคผนวก ก แสดงผังงาน (Flowchart) ของโปรแกรม

ภาคผนวก ข แสดงฐานข้อมูลของตำแหน่งดาวเทียมจีพีเอส

ภาคผนวก ค แสดงรหัสต้นฉบับของโปรแกรม

ภาคผนวก ง คู่มือการใช้งานเว็บไซต์แสดงตำแหน่งและทิศทางของดาวเทียมจีพีเอส

ภาคผนวก จ หนังสือเชิญผู้ทรงคุณวุฒิ

ภาคผนวก ฉ แบบประเมินและผลการประเมินคุณภาพจากผู้ทรงคุณวุฒิ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
ทฤษฎีและหลักการ

2.1 กล่าวนำ

ในปัจจุบันระบบ GPS (Global Positioning System) ได้เข้ามามีบทบาทและถูกนำมาประยุกต์ใช้ในงานด้านการสำรวจพื้นที่อย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากเป็นระบบดาวเทียมที่ใช้ในการกำหนดตำแหน่งในสามมิติของจุดใดๆ บนผิวโลกโดยอัตโนมัติที่ให้ความละเอียดถูกต้องสูงเมื่อเปรียบเทียบกับการสำรวจด้วยการใช้เข็มทิศแบบเดิมที่อาจมีแต่การออกไปสังเกตการณ์ คำนวณค่าจากเข็มทิศที่ได้แล้วกำหนดตำแหน่งลงในแผนที่และถ่ายภาพจากพื้นที่จริง

2.2 ความรู้เกี่ยวกับจีพีเอส

2.2.1 ความหมายของจีพีเอส

ตามความหมายที่คณะกรรมการบัญญัติศัพท์เทคโนโลยีสารสนเทศราชบัณฑิตยสถานได้ให้ความหมายไว้ในการประชุมครั้งที่ 5/2541 วันที่ 1 พฤษภาคม 2541 ว่า "GPS (Global Positioning System) คือ จีพีเอส (ระบบกำหนดตำแหน่งบนโลก)" (คณะกรรมการบัญญัติเทคโนโลยีสารสนเทศ ราชบัณฑิตสถาน. 2543) จีพีเอสถูกพัฒนาขึ้นมาโดยหน่วยงาน The United States Department of Defence (DOD) ของสหรัฐอเมริกา ใช้ในการหาพิกัดตำแหน่งในที่ต่างๆ บนโลกด้วยดาวเทียม โดยการใช้ส่งสัญญาณคลื่นวิทยุลงมาบนโลก เมื่อเครื่องรับจีพีเอสรับสัญญาณได้ จึงเอาข้อมูลต่างๆ ที่มากับสัญญาณจีพีเอสไปคำนวณหาตำแหน่ง เพื่อประโยชน์ทางการทหารและหน่วยงานราชการบางหน่วยของสหรัฐอเมริกา และพัฒนาระบบจนสมบูรณ์ในปี 1993 ในขณะที่ระบบยังไม่สมบูรณ์ แต่ได้มีการใช้อย่างจริงจังครั้งแรกในช่วงสงครามอ่าว ในปี 1991 ต่อมาจึงเปิดโอกาสให้ภาคเอกชนและหน่วยงานต่างๆ นำระบบไปใช้อย่างแพร่หลายทั่วโลกแต่ DOD ยังเปิดสัญญาณ Selective Available SA เพื่อลดความถูกต้องของการบอกตำแหน่งเพื่อประโยชน์ทางการทหาร และปิดสัญญาณเมื่อ วันที่ 1 พฤษภาคม 2000 ด้วยเหตุผลทางการตลาดทำให้การบอกตำแหน่งมีความถูกต้องแม่นยำมากขึ้น

2.2.2 องค์ประกอบหลักของจีพีเอส

ระบบกำหนดตำแหน่งบนโลก ประกอบด้วย 3 ส่วนหลัก คือ

2.2.2.1 ส่วนอวกาศ (Space segment)

เป็นส่วนที่อยู่บนอวกาศ ประกอบด้วยดาวเทียม 24 ดวง โดยมี 21 ดวง ทำหน้าที่ส่งสัญญาณคลื่นวิทยุจากอวกาศ (Space Vehicles, SVS) ส่วนอีก 3 ดวง สำหรับเป็นดาวเทียมปฏิบัติการเสริม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วงโคจรของดาวเทียมแต่ละดวงจะใช้เวลาโคจร 12 ชั่วโมงต่อ 1 รอบ โดยมีทั้งหมด 6 วงโคจร แต่ละวงโคจรมีดาวเทียม 4 ดวง วงโคจรมีมุมเอียง 55 องศา กับระนาบศูนย์สูตร และห่างกัน 60 องศา วงโคจรในลักษณะดังกล่าวทำให้มีดาวเทียมอย่างน้อย 4 ดวง อยู่บนท้องฟ้าทุกๆ จุดบนพื้นผิวโลกตลอดเวลา 24 ชั่วโมง ดาวเทียมชุดแรกเรียก GPS Block 1 มีทั้งหมด 10 ดวง ดาวเทียม NAVSTAR (Navigation Satellite Timing and Ranging) เป็นดวงแรกที่ส่งขึ้นใน พ.ศ.2521 อีก 9 ดวง ต่อมาส่งใน พ.ศ.2531 ดาวเทียมส่วนที่เหลือได้ถูกส่งขึ้นไปในช่วง พ.ศ.2532 – 2536 จนครบ 24 ดวง ใน พ.ศ.2537 ดาวเทียมแต่ละดวงจะมีนาฬิกาที่มีความแม่นยำสูง ซึ่งจะช่วยในการคำนวณระยะทางระหว่างดาวเทียมกับเครื่องรับสัญญาณเพื่อที่จะคำนวณค่าพิกัดตำแหน่งนาฬิกา

ชุดนี้ยังใช้ในการควบคุมความถี่ของคลื่นส่ง และรหัสที่ใช้ในระบบดาวเทียม GPS ส่งออกมาเป็นคลื่นในช่วงที่เรียกว่า L band มี 2 ความถี่ คือ

คลื่น L1 ที่ความถี่ 1575.42 MHz เป็น 154 เท่าของความถี่พื้นฐาน มีความยาวคลื่นเป็น 19 ซม.

คลื่น L2 ที่ความถี่ 1227.60 MHz เป็น 120 เท่าของความถี่พื้นฐาน มีความยาวคลื่นเป็น 24 ซม.

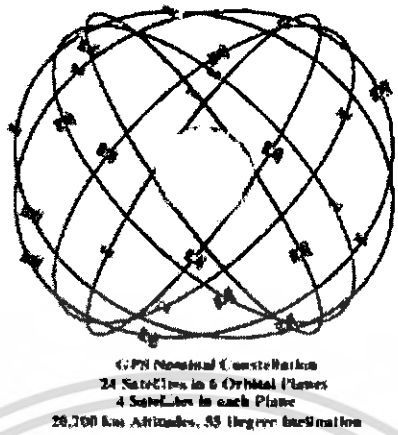
รหัสที่ใช้มี 2 ชนิด คือ รหัส C/A (coarse/acquisition) และ รหัส P (Precision)

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

รหัส P มีความถี่เท่ากับความถี่พื้นฐานคือ 10.23 MHz ความยาวคลื่นเป็น 30 เมตร และมีคาบเป็น 267 วัน นั่นคือ ในช่วง 267 วัน รหัส P ที่ส่งออกมาจะมีรูปแบบที่ไม่ซ้ำเลย จึงเป็นการยากที่จะตรวจสอบว่ารหัส P ที่ดาวเทียมใช้ในแต่ละวันเป็นส่วนไหนของรหัส ผู้ที่ไม่มีข้อมูลเกี่ยวกับการสร้างรหัส P ของดาวเทียม จึงไม่อาจใช้ประโยชน์จากรหัส P เพื่อหาตำแหน่งได้ รหัส P จะถูกสงวนไว้ใช้เฉพาะวงการทหาร และบางหน่วยงานของรัฐบาลสหรัฐอเมริกา รวมทั้งพันธมิตรทางทหารของสหรัฐอเมริกาเท่านั้น

คลื่นส่ง L1 ถูกกล้ำสัญญาณ (modulate) ด้วยรหัสทั้งสองชนิด ส่วนคลื่นส่ง L 2 มีเพียงรหัส P รหัส P จะถูกเปลี่ยนเป็นรหัส Y ในกรณีที่ต้องการป้องกันการใช้ประโยชน์จากรหัส P

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.1 ระนาบวงโคจรของดาวเทียมจีพีเอส

2.2.2.2 ส่วนสถานีควบคุม (Control segment)

ประกอบไปด้วยสถานีภาคพื้นดินที่ควบคุมระบบ (Operational Control System OCS) ที่กระจายอยู่ตามส่วนต่างๆ ของโลก โดยแบ่งออกเป็น

สถานีควบคุมหลัก ตั้งอยู่ที่ฐานทัพอากาศในเมืองโคโลราโดสปริงส์ (Colorado Springs) รัฐโคโรลาโดของสหรัฐอเมริกา

สถานีติดตามดาวเทียม 5 แห่ง ทำการรังวัดติดตามดาวเทียมตลอดเวลา โดยตั้งอยู่ที่

- หมู่เกาะฮาวาย (Hawaii) ในมหาสมุทรแปซิฟิก
- หมู่เกาะอัสเซนชัน (Ascension) มหาสมุทรแอตแลนติก
- หมู่เกาะดิเอโกการ์เซีย (Diego Garcia) มหาสมุทรอินเดีย
- หมู่เกาะควาจาเลียน (Kwajalein) ประเทศฟิลิปปินส์
- เมืองโคโลราโดสปริงส์, สหรัฐอเมริกา

สถานีรับส่งสัญญาณ 3 แห่ง

- หมู่เกาะควาจาเลียน
- หมู่เกาะดิเอโกการ์เซีย
- หมู่เกาะอัสเซนชัน

สถานีภาคพื้นดินที่ควบคุมระบบ จะเฝ้าระวังติดตามดาวเทียม และจากข้อมูลที่ได้จากการเฝ้าระวังติดตามดาวเทียม สามารถที่จะบอกวงโคจรล่วงหน้าได้อย่างถูกต้องแม่นยำ และจะส่งสัญญาณข้อมูลวงโคจรจากสถานีสู่ดาวเทียมวันละ 3 ครั้ง และกระจายข้อมูลวงโคจรเหล่านั้น จากดาวเทียมสู่เครื่องรับสัญญาณ GPS ได้ การรับสัญญาณนี้เรียกว่า "Broadcast Ephemeris" ซึ่งจะทำให้เครื่องรับสัญญาณ GPS คำนวณตำแหน่งในเวลาจริงได้ สำหรับการสำรวจในทาง Geodetic อาจจะไม่ละเอียดเพียงพอ อย่างไรก็ตาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก็ไม่มีความจำเป็นที่จะต้องคำนวณตำแหน่งในเวลาจริง แต่อาจสามารถทำได้ด้วยวิธีที่เรียกว่า Precise Ephemeris ซึ่งจะทำให้เครื่องรับสัญญาณ GPS คำนวณตำแหน่งในเวลาจริงได้ สำหรับการสำรวจในทาง Geodetic อาจจะไม่ละเอียดเพียงพอ อย่างไรก็ตามก็ไม่มีความจำเป็นที่จะต้องคำนวณตำแหน่งในเวลาจริง แต่อาจสามารถทำได้ด้วยวิธีที่เรียกว่า Precise Ephemeris ซึ่งจะให้ข้อมูลเกี่ยวกับวงโคจรภายหลัง ที่ละเอียดกว่า การติดตามเฝ้าระวังไม่เพียงแต่ใช้สถานี OCS ทั้ง 5 สถานี แต่ใช้สถานีเครือข่ายอื่น ๆ Cooperative International GPS Network: (CIGNET) ซึ่งมีอยู่ทั้งสิ้น 29 สถานีกระจายทั่วโลก

รูปที่ 2.2 สถานีควบคุมดาวเทียมจีพีเอสที่เป็นสถานีหลักและสถานีเครือข่าย

2.2.2.3 ส่วนผู้ใช้ (User segment)

ประกอบด้วยเครื่องรับสัญญาณ หรือเครื่องระบบกำหนดตำแหน่งบนโลก ที่ใช้อยู่มีหลายขนาด สามารถพกพาไปได้ หรือจะติดไว้ในรถ เรือ หรือเครื่องบิน เครื่องระบบกำหนดตำแหน่งบนโลกจะทำหน้าที่ในการเปลี่ยนสัญญาณจาก SVS เป็นตำแหน่ง ความเร็ว และเวลาโดยประมาณ ถ้าหากต้องการทราบค่า X Y Z (Position) และเวลาต้องใช้ดาวเทียมอย่างน้อย 4 ดวง ความถูกต้องของตำแหน่งขึ้นอยู่กับนาฬิกาและเครื่องระบบกำหนดตำแหน่งบนโลก ซึ่งอาจจะหาตำแหน่งบนโลก ซึ่งอาจจะหาตำแหน่งที่มีความผิดพลาดได้น้อยกว่า 3 ฟุต นาฬิกาที่ใช้จะมีความถูกต้องสามารถวัดได้ในเวลา 0.000000003 วินาที เวลาที่ใช้ในการอ้างอิงสำหรับดาวเทียมระบบกำหนดตำแหน่งบนโลก เรียกว่า GPS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 2.3 ผู้ใช้เครื่องมือรับสัญญาณดาวเทียมในภาคสนาม

2.2.3 หน้าที่ของดาวเทียมจีพีเอส

1. รับข้อมูล วงโคจรที่ถูกต้องของดาวเทียม (Ephemeris Data) ที่ส่งมาจาก สถานีควบคุมดาวเทียมหลัก (Master Control Station) เพื่อส่งกระจายสัญญาณข้อมูลนี้ลงไปยังพื้นโลกสำหรับ GPS Receiver ใช้ในการคำนวณ ระยะห่าง (Range) ระหว่างดาวเทียมดวงนั้นกับตัวเครื่อง GPS Receiver และตำแหน่งของดาวเทียมบนท้องฟ้า เพื่อใช้คำนวณหาตำแหน่งพิกัดของตัวเครื่อง GPS Receiver เอง

2. ส่งรหัส (Code) และข้อมูล Carrier Phase ไปกับคลื่นวิทยุ ลงไปยังพื้นโลก สำหรับ GPS Receiver ใช้ในการคำนวณ ระยะห่าง (Range) ระหว่างดาวเทียมดวงนั้น กับ ตัวเครื่อง GPS Receiver

3. ส่งข้อมูลตำแหน่งโดยประมาณของดาวเทียมทั้งหมด (Almanac Information) และข้อมูลสุขภาพของดาวเทียมลงไปยังพื้นโลก สำหรับ GPS Receiver ใช้ในการกำหนดดาวเทียมที่จะสามารถรับสัญญาณได้

2.2.4 หลักการของการหาตำแหน่งจากสัญญาณดาวเทียมจีพีเอส

หลักการทำงานในการบอกตำแหน่งของเครื่องรับจีพีเอส คือ การรับเอาสัญญาณจากดาวเทียมจีพีเอสอย่างน้อย 4 ซึ่งสัญญาณที่รับมานี้จะทำให้ทราบข้อมูลที่สำคัญต่อการคำนวณตำแหน่งสองอย่างคือ ตำแหน่งของดาวเทียมแต่ละดวง และเวลาที่สัญญาณแดนทางมาถึง ซึ่งจะทำให้ทราบระยะทางจากดาวเทียมถึงเครื่องรับจีพีเอส โดยการนำเอาเวลาที่ได้หลังจากตัดความคลาดเคลื่อนของเวลา มาคูณกับความเร็วแสง ระยะทางที่ได้นี้คือ Pseudo-Range มาทำการแก้สมการเพื่อหาค่าที่ไม่ทราบค่า จากสมการ

$$(X - X_1)^2 + (Y - Y_1)^2 + (Z - Z_1)^2 = [c \times (t_1 - t_0)^2] \quad (2.1)$$

$$(X - X_1)^2 + (Y - Y_1)^2 + (Z - Z_1)^2 = [c \times (t_2 - t_0)^2] \quad (2.2)$$

$$(X - X_1)^2 + (Y - Y_1)^2 + (Z - Z_1)^2 = [c \times (t_3 - t_0)^2] \quad (2.3)$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$(X - X_1)^2 + (Y - Y_1)^2 + (Z - Z_1)^2 = [c x (t_4 - t_0)^2] \quad (2.4)$$

เมื่อ c คือ ความเร็วแสง

X1,Y1,Z1 คือตำแหน่งของดาวเทียมดวงที่ 1

X2,Y2,Z2 คือตำแหน่งของดาวเทียมดวงที่ 2

X3,Y3,Z3 คือตำแหน่งของดาวเทียมดวงที่ 3

X4,Y4,Z4 คือตำแหน่งของดาวเทียมดวงที่ 4

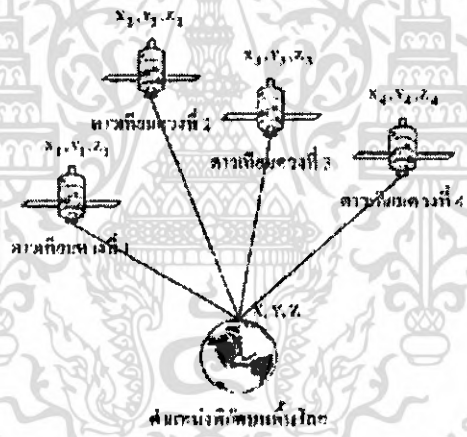
t_0 คือ ค่าเวลาที่ผิดพลาดของดาวเทียมกับเครื่องรับ GPS

t_1 คือ เวลาที่สัญญาณดาวเทียมดวงที่ 1 มาถึงเครื่องรับ

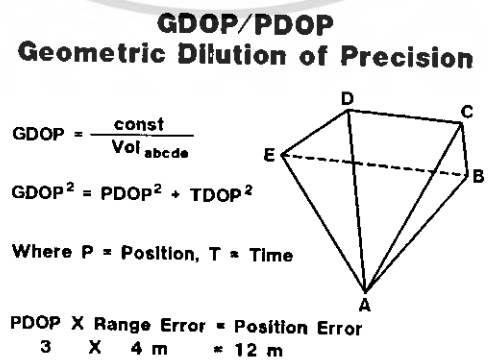
t_2 คือ เวลาที่สัญญาณดาวเทียมดวงที่ 2 มาถึงเครื่องรับ

t_3 คือ เวลาที่สัญญาณดาวเทียมดวงที่ 3 มาถึงเครื่องรับ

t_4 คือ เวลาที่สัญญาณดาวเทียมดวงที่ 4 มาถึงเครื่องรับ

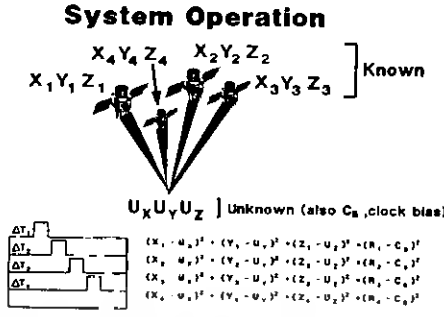


รูปที่ 2.4 ตำแหน่งในการคำนวณของดาวเทียมจีพีเอส



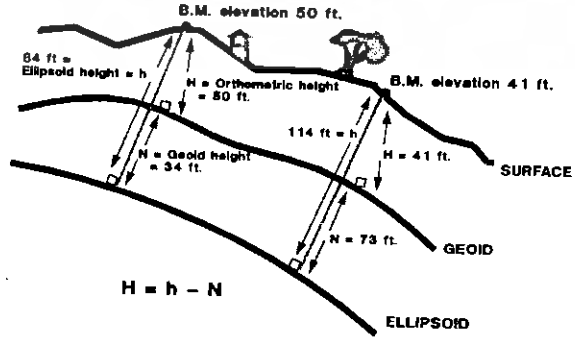
รูปที่ 2.5 ผลกระทบของค่าGDOPต่อการรังวัดค่าพิกัดปริมาตรของจุด ABCDE ยิ่งมากค่า GDOP ยิ่งน้อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.6 การคำนวณหาตำแหน่งค่าพิกัดของเครื่องรับ

ความถูกต้องของค่าพิกัดที่ได้รับมานั้น มักผิดพลาดในทางราบ ประมาณ +/- 10-25 เมตร และทางดิ่งผิดพลาด ประมาณ 20-70 เมตร (ความถูกต้องทางดิ่งเป็น 2- 3 เท่าของความถูกต้องทางราบ) เหตุผลที่สำคัญนั้น เป็นเพราะดาวเทียมโคจรสูงจากพื้นดินตั้ง 20,200 กิโลเมตร ส่งสัญญาณอะไรก็ตามลงมายังเครื่องรับบนพื้นโลกด้วยความเร็วเท่ากับแสง คือ 1 วินาที เดินทางได้ 300,000 กิโลเมตรระหว่างทางเจอชั้นบรรยากาศไอโอโนสเฟียร์และสตาโตสเฟียร์ แสงเดินทางมากระทบเข้าก็เกิดการหักเหหรือเกิดการสะท้อน ต่อจากนั้นแสงเดินทางเกือบถึงเครื่องรับบนพื้นโลก เมื่อกระทบกับตึกสูงๆ หรือต้นไม้สูง ทำให้แสงที่เดินทางมาก็สะท้อนไป - สะท้อนมา (เขาเรียกว่า Multipath) ทำให้สัญญาณที่ส่งมาจากดาวเทียม ใช้เวลาเดินทางนานขึ้น ทำให้การคำนวณหาค่าพิกัดคลาดเคลื่อนไปเป็นจำนวนมาก ค่าพิกัดและค่าระดับที่ได้รับ แตกต่างจากค่าพิกัดที่เกิดจากสัญญาณที่พุ่งเข้าหาเครื่องรับสัญญาณดาวเทียมมือถือได้โดยตรง ทำให้ค่าพิกัดที่ปรากฏบนจอรับภาพไม่ถูกต้อง โดยหลักการแล้วความถูกต้องทางดิ่งเป็น 2-3 เท่าของความถูกต้องทางราบ หมายความว่าอ่านค่าระดับ (เหนือพื้น Ellipsoid Heightของ WGS84) บนเครื่อง GPS ได้ค่าเท่าไหร่ ก็เอา 2 หรือ 3 ไปคูณ นั่นก็คือค่าระดับที่ควรจะเป็นแต่ไม่ใช่ค่าระดับเหนือระดับน้ำทะเลปานกลาง แต่เป็นค่าความสูงเหนือพื้นอ้างอิงดาวเทียม



รูปที่ 2.7 วิธีการคำนวณหาค่าพิกัดจุดใดๆ เหนือระดับน้ำทะเลปานกลาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่าง กำหนดให้

ค่าระดับของจุดใดๆ บนพื้นโลกเหนือพื้นระดับอ้างอิงของดาวเทียม h Ellipsoid Height

ค่าระดับของจุดใดๆ บนพื้นโลกเหนือพื้นระดับน้ำทะเลปานกลาง H Orthometric Height

ค่าระดับของจุดใดๆ บนพื้นผิวระดับน้ำทะเลปานกลางเหนือพื้นระดับดาวเทียม N Geoid Height

จากสูตร $H = h - N$ (2.5)

ถ้าต้องการให้ทราบค่าระดับเหนือระดับน้ำทะเลปานกลาง (รทก) ที่จุดใดๆ ต้องการคำนวณหาค่า N ก่อน ทำได้ดังนี้

นำเครื่องรับสัญญาณดาวเทียมไปวางที่ตำแหน่งหมุดที่ทราบค่าพิกัดและค่าระดับเหนือระดับน้ำทะเลปานกลาง แสดงว่า ทราบค่า H ค่าระดับบนพื้นดินเหนือระดับน้ำทะเลปานกลาง (Mean Sea Level) กำหนดไว้แล้ว ทราบค่า h ค่าระดับบนพื้นดินเหนือพื้นระดับดาวเทียม (ค่าระดับที่แสดงบนจอภาพ) ต้องการหาค่า N Geoid height (N: ค่าระดับจากพื้นระดับดาวเทียมถึงพื้นระดับน้ำทะเลปานกลางหรือระดับที่ 0 เมตร MSL) เราสามารถคำนวณหาค่า N ได้ ดังนั้นเมื่อเรานำเครื่องรับสัญญาณดาวเทียมแบบนำทาง เครื่องนี้ไปวัดที่ตำแหน่งใดๆ เราก็สามารถคำนวณหาค่าระดับเหนือระดับน้ำทะเลปานกลางได้ เพราะเราทราบค่า h N

จากสูตร $H = h - N$ (2.6)

ดังนั้น ค่าระดับที่จุดใดๆบนพื้นดินเหนือระดับน้ำทะเลปานกลาง ก็สามารถคำนวณได้จากสูตรข้างต้น

ตัวอย่าง อันดับแรกเราต้องใช้เครื่อง GPS ไปวางบนหมุดที่ทราบค่าระดับเหนือระดับน้ำทะเลปานกลาง

สมมุติว่าค่าระดับบนตำแหน่งหมุด H = 390.136 เมตร (เหนือระดับน้ำทะเลปานกลาง)

ค่าระดับที่ได้จากเครื่อง GPS h = 356.677 เมตร

ดังนั้นค่า N = 356.677 - 390.136 = -33.459 เมตร

ถ้ารังวัดด้วยเครื่องGPS ที่หมุด A Ellipsoid Height (h) = 355.715

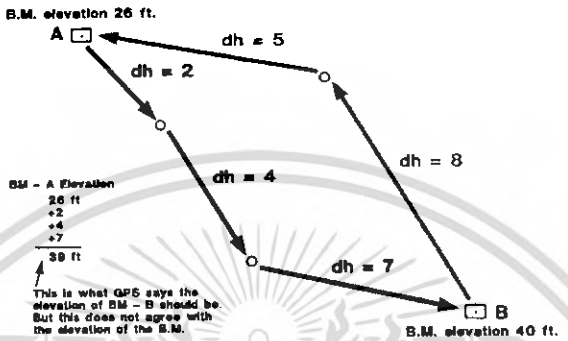
แต่ค่า N = -33.459

ดังนั้น ค่าระดับเหนือระดับน้ำทะเลปานกลางที่หมุด A(H) = 355.715 - (-33.459) = 355.715 + 33.459

H = 389.174 เมตร (เหนือระดับน้ำทะเลปานกลาง)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หรือในกรณีที่ปรังวัดที่ตำแหน่งอื่นๆ ไกลจากตำแหน่งนี้ต้องทำการคำนวณค่า N ใหม่ทุกครั้งหรือถ้ามีหมุดที่ทราบค่าระดับเหนือระดับน้ำทะเลปานกลางอยู่หัว – ท้ายให้ทำการรังวัดหาค่า N ที่ตำแหน่งทั้งสองเสร็จแล้วทำการประมาณค่า N



รูปที่ 2.8 การประมาณค่า Geoid Height

ตัวอย่าง ดูภาพประกอบกรณีที่ทราบค่าระดับที่หัวและท้าย

ระยะทางระหว่าง A B เท่ากับ 10 กิโลเมตร

ค่า N ที่หมุด A = 20 เมตร

ค่า N ที่หมุด B = 25 เมตร

ดังนั้นค่า N ที่นำไปใช้งานควรแตกต่างกันไปดังนี้

N ที่ระยะ 5 กิโลเมตร = 22.5 เมตร

N ที่ระยะ 6 กิโลเมตร = 23 เมตร (ใช้วิธีเทียบบัญญัติไตรยางค์)

ตัวอย่าง ที่ระยะ 6 กิโลเมตร อ่านค่าระดับจากเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม (h) ได้เท่ากับ 153.50 เมตร

ค่าระดับที่ระยะ 6 กิโลเมตรเหนือระดับน้ำทะเลปานกลาง (MSL) = 153.50-23.00 = 130.50 เมตร

2.2.5 ข้อผิดพลาดในการระบุตำแหน่งในระบบจีพีเอส

ความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นอาจพิจารณาแยกได้เป็น 3 กลุ่ม คือ

1. กลุ่มเกี่ยวข้องกับดาวเทียม ได้แก่ ความคลาดเคลื่อนวงโคจรและความคลาดเคลื่อนนาฬิกาดาวเทียม

2. กลุ่มเกี่ยวข้องกับการแพร่กระจายของสัญญาณดาวเทียม ได้แก่ ความคลาดเคลื่อนของการหักเหในชั้นบรรยากาศ และการเกิดคลื่นสะท้อน

3. กลุ่มสุดท้ายเกี่ยวข้องกับเครื่องรับสัญญาณ คือ นาฬิกาเครื่องรับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ความคลาดเคลื่อนวงโคจรดาวเทียม วงโคจรดาวเทียมที่มาจากข้อมูลดาวเทียมในสัญญาณที่รับได้นั้นเป็นวงโคจรที่ได้จากการคำนวณล่วงหน้าโดยอาศัยรูปจำลองของแรงต่างๆ ที่กระทำต่อดาวเทียม รูปจำลองที่ใช้อาจจะไม่ถูกต้อง หรือไม่ละเอียดเพียงพอเมื่อเทียบกับแรงจริงๆ ที่กระทำต่อดาวเทียมในขณะที่ทำการวัด ดังนั้นตำแหน่งดาวเทียมจากอิฟิเมอริสดาวเทียมที่ส่งกระจายลงมาพร้อมสัญญาณดาวเทียมจึงไม่ถูกต้อง ซึ่งมีผลต่อการหาตำแหน่งบนโลก การหาตำแหน่งแบบสัมพัทธ์จะทำให้ความคลาดเคลื่อนวงโคจรลดลงได้

2. ความคลาดเคลื่อนนาฬิกาดาวเทียมและนาฬิกาเครื่องรับเวลาดาวเทียม หมายถึง เวลาที่อ่านได้จากนาฬิกาของดาวเทียมแต่ละดวง มีนาฬิกาที่มีมาตรฐานสูง 4 เครื่อง สถานีควบคุมหลักสามารถควบคุมเวลาดาวเทียมให้เวลา GPS ต่างกันไม่เกินกว่า 1 ใน 1,000 วินาที (1 ms) และควบคุมความถี่ให้มีความถูกต้องถึง 10^9 เวลาที่ถูกต้องของเครื่องรับ สามารถหาได้จากสัญญาณดาวเทียมที่มีเวลาจากนาฬิกาดาวเทียมอยู่ เมื่อเครื่องรับถอดรหัสได้ก็จะรู้เวลา GPS เครื่องรับจึงไม่จำเป็นต้องมีนาฬิกาที่มีมาตรฐานสูง

3. ความคลาดเคลื่อนเนื่องจากการหักเหในชั้นบรรยากาศชั้นไอโอโนสเฟียร์และชั้นโทรโพสเฟียร์มีผลต่อการหักเหคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ทำให้เส้นทางการเคลื่อนที่ของคลื่นเบี่ยงเบนไป

4. คลื่นสะท้อน (Multipath) หมายถึงการแพร่กระจายของคลื่นที่มีการสะท้อนตั้งแต่หนึ่งครั้งขึ้นไป พื้นผิวที่สะท้อนอาจจะอยู่ในแนวดิ่ง ราบ หรือเอียงก็ได้ เช่น ผนังตึก ถนน ผิวน้ำ หรือยานพาหนะ คลื่นสะท้อนมีผลกับทั้งรหัส และคลื่นผลของคลื่นสะท้อนเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดคลื่นหลุด (Cycle Slip) เพราะช่องรับสัญญาณไม่สามารถจับสัญญาณดาวเทียมได้ การรังวัดเป็นเวลานานจะทำให้ผลของคลื่นสะท้อนลดลง แต่เทคนิคของการรังวัดบางวิธีไม่สามารถวางเสาอากาศทิ้งไว้เป็นเวลานานๆ ได้ ดังนั้นจึงต้องหลีกเลี่ยงการรับสัญญาณที่มีคลื่นสะท้อนโดยเลือกจุดวางเครื่องรับที่ไม่มีพื้นผิวสะท้อนอยู่ใกล้เคียง เลือกเสาอากาศที่ออกแบบเฉพาะ เช่น เสาอากาศที่มีแผ่นกราวนด์ หรือใช้วัสดุที่ดูดซับคลื่นวางรอบเสาอากาศ

5. ความคลาดเคลื่อนของเครื่องรับ มีสาเหตุมาจากหลายส่วน เช่น Noise ในการวัดของเครื่องรับ Bias ระหว่างช่องรับสัญญาณ การประวิงของเฟส ความไม่เสถียรของออสซิลเลเตอร์ และจุดศูนย์กลางเฟสของเสาอากาศ เป็นต้น

2.2.6 รหัสข้อมูล (Data Code) ของจีพีเอส

ในการส่งข้อมูลของดาวเทียม GPS มายังบนพื้นโลกนั้น ดาวเทียม GPS จะส่งสัญญาณมาพร้อมกัน 2 สัญญาณ นั้นก็คือ สัญญาณ L1 และสัญญาณ L2 ซึ่งสัญญาณที่ส่งมานั้นเป็นรหัสของตำแหน่งดาวเทียม โดยรหัสที่ส่งมานั้นจะเป็นตัวเลข และรหัสตัวเลขนี้ในแต่ละตำแหน่งจะบอกรหัสต่างๆ ซึ่งจะบอกความหมายของตัวเลขไว้ดังตาราง

ในการอ่านรหัสของดาวเทียม GPS นั้น ให้นับตำแหน่งแรกเป็นตำแหน่งที่ 1 แล้วนับต่อกันไป โดยที่ช่องว่างนั้นก็ให้นับเป็น 1 ตำแหน่ง เช่นกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1 NNNNNU NNNNNAAA NNNNN.NNNNNNNN +.NNNNNNNN +NNNNN-N +NNNNN-N N NNNNN

ตารางที่ 2.1 รหัส L1

รหัส L1	
ตำแหน่ง	**คำอธิบาย**
01	ข้อมูลของหมายเลขสัญญาณดาวเทียม
03-07	หมายเลขของดาวเทียม
08	แยกประเภทของดาวเทียม (U = ไม่ได้แยกประเภท)
10-11	ปีที่สร้างตัวดาวเทียม
12-14	จำนวนของตัวเทียมที่สร้างขึ้น
15-17	จำนวนชิ้นส่วนในการประกอบของตัวดาวเทียม
19-20	Epoch Year (Last two digits of year)
21-32	จำนวนวันในรอบปีของการโคจร
34-43	เวลาเริ่มต้นของดาวเทียมในวงโคจร
45-52	เวลาที่สิ้นสุดของการครบรอบของดาวเทียมในวงโคจร
54-61	BSTAR drag term (decimal point assumed)
63	ชนิดของการใช้งาน
65-68	จำนวนของส่วนประกอบของดาวเทียม
69	เช็คค่าผิดพลาดของข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2 NNNNN NNN.NNNN NNN.NNNN NNNNNNN NNN.NNNN NNN.NNNN NN.NNNNNNNNNNNNNN

ตารางที่ 2.2 รหัส L2

รหัส L2	
ตำแหน่ง	**คำอธิบาย**
01	ข้อมูลของหมายเลขสัญญาณดาวเทียม
03-07	หมายเลขของดาวเทียม
09-16	มุมที่อยู่ระหว่างระนาบวงโคจรของดาวเทียมกับเส้นผ่านศูนย์กลางของโลก
18-25	มุมบนระนาบเส้นผ่านศูนย์กลางของโลกที่วัดไปทางตะวันออกจากเส้นที่มีกลางวันและกลางคืนเหมือนกันถึงจุดวงโคจรของดาวเทียมที่ข้ามเส้นผ่านศูนย์กลางของโลกจากขั้วใต้ของโลกไปยังขั้วเหนือของโลก
27-33	ค่าที่แสดงรูปร่างของวงโคจร
35-42	มุมบนระนาบของวงโคจรที่อยู่ระหว่างจุดวงโคจรของดาวเทียมที่ข้ามเส้นผ่านศูนย์กลางของโลกจากขั้วใต้ของโลกไปยังขั้วเหนือของโลก และรัศมีส่วนที่ใกล้ที่สุดของวงโคจรซึ่งวัดจากการเคลื่อนที่ของดาวเทียม
44-51	มุมจากการกำหนดรูปร่างของวงโคจรไปยังค่าตำแหน่งการเคลื่อนที่เป็นเวกเตอร์ (ขนาดและทิศทาง) ของดาวเทียม
53-63	จำนวนของวงโคจรต่อเวลากลางวัน (86,400 วินาทีต่อหนึ่งวัน)
64-68	จำนวนรอบของดาวเทียมในการโคจร (ในหนึ่งวัน)
69	เช็คค่าผิดพลาดของข้อมูล

ตัวอย่างเช่น

NOAA 14

1 23455U 94089A 97320.90946019 .00000140 00000-0 10191-3 0 2621

2 23455 99.0090 272.6745 0008546 223.1686 136.8816 14.11711747148495

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 ภาษาในการเขียนโปรแกรมและสร้างเว็บไซต์

2.3.1 ภาษาวินโดว์สคริปต์ (Windows Script)

วินโดว์สคริปต์ คือ สิ่งหนึ่งของโปรแกรมในวินโดว์ ซึ่งในการรันสคริปต์จะเป็นการรันโดยที่การคลิกที่ตัวของสคริปต์ หรือโดยการพิมพ์ชื่อของสคริปต์ที่คอมมานด์พรอมพ์ วินโดว์สคริปต์นั้นจะใช้สำหรับเป็นตัวควบคุมของวินโดว์และวินโดว์สคริปต์นั้นมีความต้องการหน่วยความจำต่ำมาก

วินโดว์สคริปต์ที่เป็นพื้นฐานของวินโดว์นั้นคือ Wscript.exe ซึ่งเป็นคุณสมบัติของสคริปต์ในการตั้งค่าและคอมมานด์พรอมพ์ ส่วนอีกอย่างหนึ่งคือ Cscript.exe ซึ่งเป็นการจัดเตรียมชุดคำสั่งเปลี่ยนกับคุณสมบัติของสคริปต์ของการตั้งค่า โดยที่สามารถรันอันใดอันหนึ่งโดยการพิมพ์ Wscript.exe หรือ Cscript.exe ที่คอมมานด์พรอมพ์ โดยการเขียนวินโดว์สคริปต์นั้นจะเขียนอยู่ในรูปของ VBScript หรือ Jscript ในการรันวินโดว์สคริปต์ คือ ต้องคลิกสองครั้งซ้อนที่ตัวของสคริปต์และวินโดว์สคริปต์จะทำการขยายคำสั่งด้วย of.vbs สำหรับ VBScript และ or.js สำหรับ Jscript วินโดว์สคริปต์จะรันโดยอัตโนมัติโดยรันด้วย WScript.exe ที่เป็นการเขียนสคริปต์ และยังสามารถรันบรรทัดของคำสั่งโดยที่รันจาก CScript.exe จากบรรทัดของคำสั่ง

คำสั่งของวินโดว์สคริปต์จะมีคำสั่งด้วยกัน คือ WScript WshArguments WshNamed WshUnnamed WshController WshRemote WshRemoteError WshNetwork WshShell WshShortcut WshUrlShortCut WshEnvironment WshSpeacialFolders WshScriptExec

สกุลของไฟล์สคริปต์ในการทำงาน หรือการรันของโปรแกรมมีดังนี้

1. .bat เป็นการรันในระบบของ MS-DOS
2. .asp เป็นการรันในเซิฟเวอร์
3. .html เป็นการรันในอินเตอร์เน็ต
4. .js เป็นการรันในวินโดว์
5. .vbs เป็นการรันในวินโดว์
6. .wsf เป็นการรันของไฟล์โครงงานสำหรับรองรับในวินโดว์
7. .wsh เป็นคุณสมบัติของไฟล์สำหรับที่เป็นสคริปต์และรองรับในวินโดว์

ในการเขียนวินโดว์สคริปต์สามารถเขียนได้ดังนี้

1 เขียนสคริปต์ลงในโปรแกรมโน้ตแพด หรือโปรแกรมที่สามารถรองรับการเขียนภาษาวินโดว์สคริปต์ได้

2 เมื่อเขียนสคริปต์ได้แล้วก็ให้บันทึกสคริปต์เป็นสกุล .vbs หรือ .js

3. คลิกที่ตัวสคริปต์เพื่อทำการรัน และวินโดว์จะทำการรันสคริปต์ที่สั่งไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.2 ภาษาจาวาสคริปต์ (Java Script)

JavaScript เป็นภาษาแรกสำหรับการเขียนโปรแกรมบนระบบอินเทอร์เน็ตที่ได้รับความนิยมอย่างสูง สามารถเขียนโปรแกรมเพื่อการคำนวณ การแสดงผล การรับส่งข้อมูล และสามารถโต้ตอบกับผู้ใช้ได้อย่างทันทีทันใด นอกจากนี้ยังมีความสามารถด้านอื่นอีกหลายประการ ที่ช่วยสร้างความน่าสนใจให้กับเว็บเพจ เป็นอย่างมาก

JavaScript ถือกำเนิดมาจากบริษัทเน็ตสเคป คอมมูนิเคเตอร์ ถูกเปิดตัวขึ้นมาครั้งแรกพร้อมกับนาวิเกเตอร์ 2.0 เดิมมีชื่อว่า ไลฟ์สคริปต์ (LiveScript) เพื่อให้เว็บเพจนั้นสามารถโต้ตอบข้อมูลกับผู้ใช้ผ่านไลฟ์ไวร์ (LiveWire) ได้ และหลังจากที่บริษัท ซัน ไมโครซิสเต็ม ได้นำภาษา Java ออกสู่ท้องตลาด จึงเกิดความร่วมมือกันระหว่าง ซัน กับเน็ตสเคป ขึ้นมา เพื่อทำให้เบราเซอร์ของเน็ตสเคปสามารถใช้งานภาษา Java ได้ และมีการนำเอาภาษาไลฟ์สคริปต์ มาแก้ไขปรับปรุงใหม่ และเปลี่ยนชื่อเป็น JavaScript ในปี 1995 ไลฟ์ไวร์เป็นแอพพลิเคชั่นที่พัฒนาขึ้นมาภายใต้สภาพแวดล้อมของ JavaScript สำหรับการตอบโต้ข้อมูลกับผู้ใช้แบบออนไลน์ ด้วยการสร้าง ดูแล และพัฒนาแอพพลิเคชั่นพื้นฐานของโปรแกรม CGI (Common Gateway Interface)

JavaScript เป็นภาษาสคริปต์แบบเชิงวัตถุ ที่ควบคุมเว็บเพจได้อย่างง่ายดาย สามารถทำงานข้ามแพลตฟอร์ม เป็นตัวประสานระหว่างเพจ HTML Java แอพเพลท และโปรแกรมเว็บเบราเซอร์ JavaScript ไม่ได้มีความสามารถเพียงการตกแต่งเพจเท่านั้น เพราะเหมาะสำหรับการพัฒนาอินเทอร์เน็ตแอพพลิเคชั่นฝั่งไคลเอนต์และเซิร์ฟเวอร์ โปรแกรมเน็ตสเคปนาวิเกเตอร์ ตั้งแต่เวอร์ชั่น 2.0 เป็นต้นไป มีการเพิ่มความสามารถในการแปลชุดคำสั่งของ JavaScript ที่มากับเพจ HTML และไลว์ไวร์ ทำให้สร้างแอพพลิเคชั่นแบบเว็บเซิร์ฟเวอร์เบสได้ถึง 2 แบบ คือ

Navigator JavaScript เรียกว่า Client-Side JavaScript เป็น JavaScript ที่ถูกแปลทางฝั่งไคลเอนต์ (เครื่องคอมพิวเตอร์ทั่วไป ไม่ว่าจะเป็น พีซี แมค) มีความเหมาะสมต่อการใช้งานของผู้ใช้ทั่วไปเป็นส่วนใหญ่

LiveWire JavaScript เรียกว่า Server-Side JavaScript เป็น JavaScript ที่ถูกแปลทางฝั่งเว็บเซิร์ฟเวอร์ (เครื่องคอมพิวเตอร์เว็บเซิร์ฟเวอร์ เช่น ซัน ซิลิกอนกราฟฟิกส์) สามารถใช้ได้เฉพาะกับไลฟ์ไวร์ของเน็ตสเคปโดยตรง

2.3.2.1 การเขียน JavaScript

JavaScript เป็นภาษาที่ง่ายต่อการทำความเข้าใจ ทำหน้าที่เป็นส่วนขยายของภาษา HTML จึงแตกต่างไปจากภาษาคอมพิวเตอร์อื่น สามารถนำคำสั่ง JavaScript มาบรรจุลงในเว็บเพจ HTML ได้ ดังวิธีการต่อไปนี้

เขียนคำสั่งหรือฟังก์ชั่นในคำสั่ง <Script>...</Script>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ใช้ JavaScript ทำงานร่วมกับค่าแอตตริบิวท์ของ HTML

2.3.3 ภาษา HTML

HTML (Hypertext Markup Language) คือ ภาษาหนึ่งที่ใช้ในการจัดทำเอกสารบนเว็บเพจ เพื่อที่จะนำเสนอบน Internet ซึ่ง HTML สามารถที่จะเขียนได้ในโปรแกรม Note pad ในการใช้ภาษา HTML นั้นจะต้องทำงานบน Web Browser ซึ่งโปรแกรม Web Browser จะได้แก่ Internet Explorer Netscape ซึ่งการทำเว็บเพจจะมีอยู่ 2 ส่วนคือ Home page (เอกสารหน้าแรกของ Internet) และ Webpage (เอกสารหน้าต่อๆ ไปของInternet)

ในการเขียนภาษา HTML จะมีคำสั่งต่างๆ ที่ใช้ในการสร้างเว็บเพจ ซึ่งคำสั่งแต่ละคำสั่งจะอยู่ภายในสัญลักษณ์ <....> สัญลักษณ์นี้เรียกว่า "แท็ก" และจะต้องระบุจุดสิ้นสุดของแท็กด้วย </...> ดังนี้

<HTML>...</HTML> คือ แท็กที่ใช้กำหนดการเริ่มต้นและสิ้นสุดของเอกสาร HTML

<Title> ข้อความ </Title> คือ แท็กที่ใช้สำหรับระบุหัวเรื่องของ HTML ซึ่งจะไปปรากฏบน Title bar ของโปรแกรม

<Body>ข้อความ</Body> คือ แท็กที่ใช้ในส่วนของเนื้อหา

<Font>ข้อความ</Font> คือ แท็กที่ใช้กำหนดรูปแบบของตัวอักษร

<Img Src= "ไฟล์รูป"> </A> คือ แท็กที่ใช้นำรูปภาพมาใส่บนเว็บเพจ

<A Href ="URL"> ลิงค์ </A> คือ แท็กที่ใช้ในการเชื่อมโยงไปยังเอกสารอื่น

<Table> </Table> คือ แท็กที่ใช้ในการสร้างตาราง

<Tr> </Tr> คือ แท็กกำหนดแถวของตาราง

<Td> </Td> คือ แท็กกำหนดส่วนของข้อมูล

75171

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

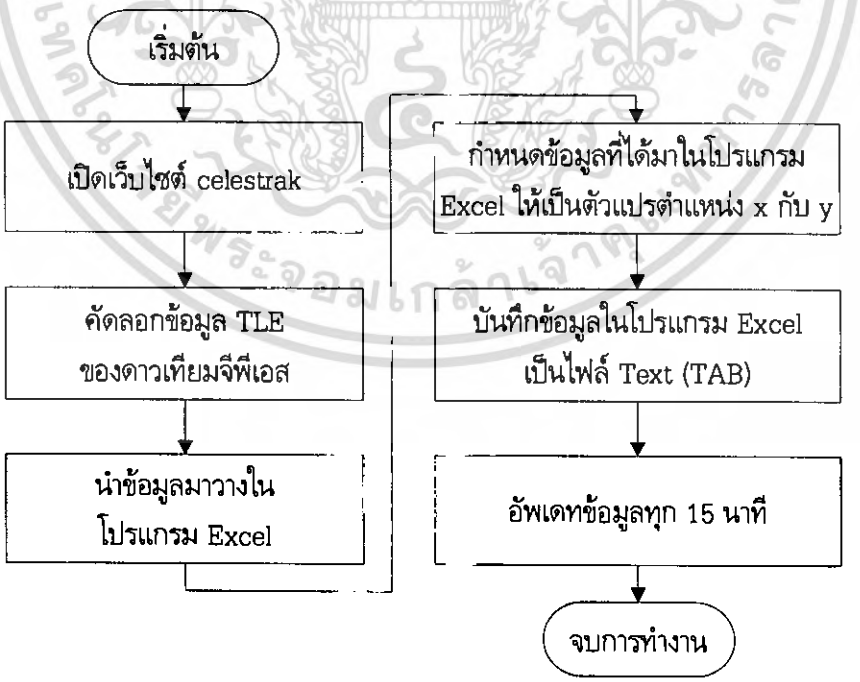
บทที่ 3
การออกแบบการสร้างและการทำงาน

3.1 ข้อมูลของดาวเทียม

ข้อมูลของดาวเทียมจีพีเอสจะได้มาจากฐานข้อมูลในเว็บไซต์ Celestrak ซึ่งในเว็บไซต์นี้จะบอกเกี่ยวกับข้อมูลต่างๆ ของดาวเทียม แต่เราเอาเพียงข้อมูลของดาวเทียมจีพีเอสมา และข้อมูลของดาวเทียมจีพีเอสนี้จะมีด้วยกันอยู่ 2 Line คือ Line ที่ 1 จะเป็นการบอกข้อมูลเกี่ยวกับการสร้างของตัวดาวเทียม และในส่วนของ Line ที่ 2 จะบอกเกี่ยวกับตำแหน่งของดาวเทียม แล้วเราก็จะเอา Line ที่ 2 นี้มาเป็นข้อมูลในการแสดงตำแหน่งของดาวเทียม โดยจะแปลงจากรหัสที่เป็นตัวเลขมาเป็นละติจูด ลองติจูดและออติจูด แล้วก็นำค่าที่แปลงได้มาเป็นตำแหน่งของดาวเทียมจีพีเอส ซึ่งข้อมูลของดาวเทียมจีพีเอสนี้จะมีการอัพเดททุกๆ 15 นาที

3.2 โปรแกรมการทำงานของเว็บไซต์

3.2.1 โปรแกรมการอัพเดทของข้อมูล

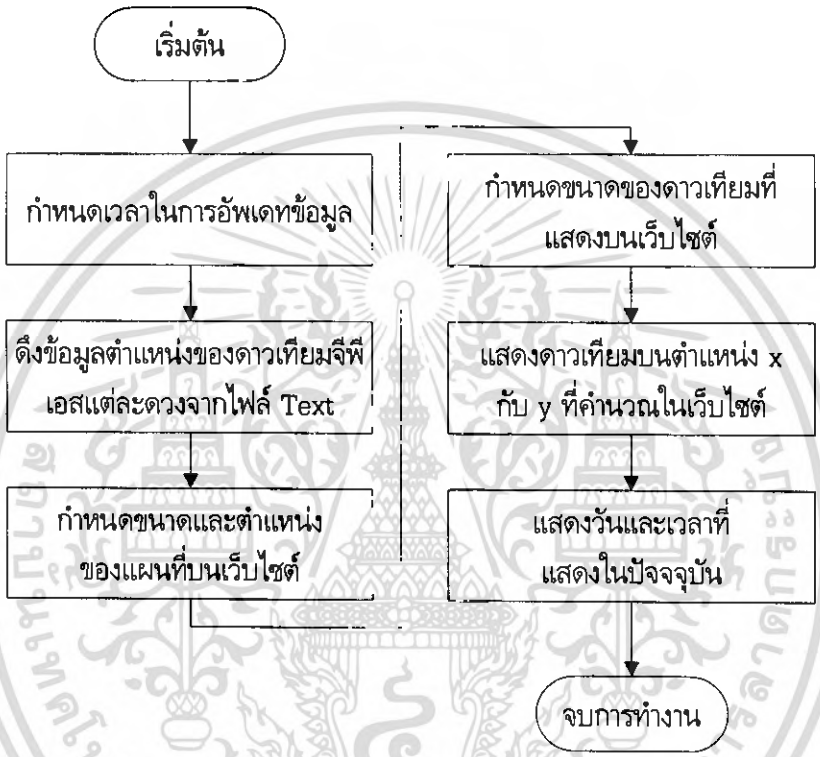


รูปที่ 3.1 ผังการทำงานของโปรแกรมอัพเดทข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากผังการทำงานของโปรแกรมเป็นการอัพเดทของข้อมูลที่ปรากฏบนหน้าเว็บไซต์ ซึ่งเมื่อกดปุ่มอัพเดทจะแสดงข้อมูลที่อัพเดทมาจากฐานข้อมูลของเว็บไซต์ Celestrak ในช่องที่เป็นข้อมูลของดาวเทียมจีพีเอส

3.2.2 โปรแกรมแสดงตำแหน่งของดาวเทียม



รูปที่ 3.2 ผังการทำงานของโปรแกรมแสดงตำแหน่งดาวเทียม

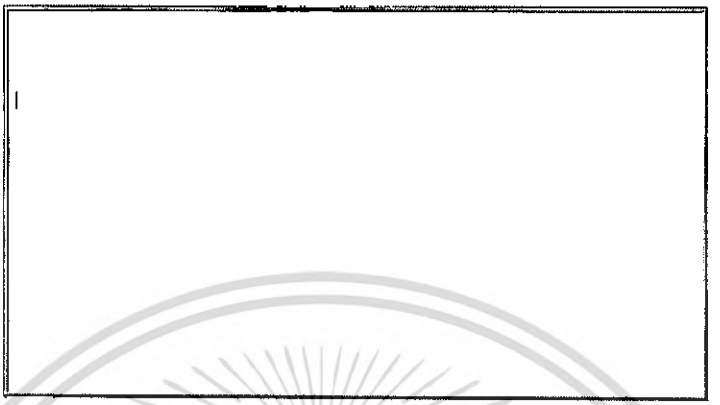
จากผังการทำงานของโปรแกรมเป็นการแสดงตำแหน่งของดาวเทียมบนหน้าเว็บไซต์ ซึ่งในการแสดงตำแหน่งของดาวเทียมนั้นจะแสดงทุกๆ 15 นาที และจะแสดงตำแหน่งเมื่อผ่านประเทศไทย ดังนั้นการแสดงตำแหน่งของดาวเทียมจะเป็นตามเวลาปัจจุบัน

3.3 เว็บไซต์

หน้าของเว็บไซต์แสดงตำแหน่งและทิศทางของดาวเทียมจีพีเอสที่ออกแบบไว้ จะมีหน้าหลักเพียงหน้าเดียว โดยหน้าเว็บไซต์นี้จะแสดงตำแหน่งและทิศทางของดาวเทียมขึ้นมาให้เห็นทันที เมื่อได้ทำการเปิดเว็บไซต์แสดงตำแหน่งและทิศทางดาวเทียม และจากเว็บไซต์นี้ได้มีการออกแบบหลายอย่างด้วยกันคือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. กำหนดเฟรมขึ้นมา 3 เฟรมด้วยกันดังแสดงในรูป



รูปที่ 3.3 การกำหนดเฟรม

2. ในเฟรมที่ 1 จะเป็นเฟรมแสดงชื่อของเว็บไซต์โดยจะพิมพ์คำว่า GPS TRACKING WEBSITE" และมีขนาดตัวอักษรเท่ากับ 7 ในการแสดงของเว็บไซต์ดังแสดงในรูป

รูปที่ 3.4 เฟรมที่ 1

3. ในเฟรมที่ 2 จะเป็นเฟรมของการแสดงตำแหน่งและของดาวเทียมจีพีเอส โดยการแสดงของตำแหน่งของดาวเทียมนี้ จะใช้ภาพแผนที่โลกเป็นตัวแสดงตำแหน่งของดาวเทียมและมีเส้นในแผนที่บอกองศาไว้คือ ละติจูดและลองติจูด ซึ่งในเฟรมนี้จะเขียนโปรแกรมเพื่อดึงเอาข้อมูลของการแสดงตำแหน่งของดาวเทียมจีพีเอสนี้มาไว้ในเฟรมดังแสดงในรูป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 3.5 เฟรมที่ 2

4. ในเฟรมที่ 3 จะเป็นเฟรมข้อความบอกถึงถ้าต้องอัพเดทข้อมูลของดาวเทียมจีพีเอสให้คลิกที่ข้อความ UPDATE ดังแสดงในรูป

รูปที่ 3.6 เฟรมที่ 3

5. สุดท้ายของการออกแบบในหน้าเว็บไซต์แสดงตำแหน่งและทิศทางดาวเทียมจีพีเอส ทุกเฟรมจะใส่พื้นหลังเป็นภาพกาแลกซีดังแสดงในรูป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 3.7 พื้นหลังของหน้าเว็บไซต์

3.4 การรวมลิ้งของเว็บไซต์

การรวมลิ้งทั้งหมดของเว็บไซต์ จะมีขั้นตอนโดยโปรแกรมวินโดว์สคริปต์จะทำการดาวน์โหลดข้อมูลของดาวเทียมจีพีเอสมาไว้ในไดร์ฟที่ต้องการเก็บไว้ หลังจากนั้นก็จะนำข้อมูลที่ได้มาเป็นตำแหน่งละติจูดและลองติจูดของดาวเทียมมาเขียนลงในโปรแกรม เพื่อที่จะทำการแสดงลงในแผนที่ที่กำหนดไว้ และสุดท้ายก็คือสร้างหน้าเว็บขึ้นมาและเขียนโปรแกรมดึงข้อมูลที่ได้ทำการกำหนดตำแหน่งของดาวเทียมไว้แล้วมาใส่ในหน้าเว็บไซต์ แล้วก็ให้โปรแกรมอัพเดทข้อมูลของดาวเทียมอัพเดททุก 15 นาที แล้วก็ทำการอัพโหลดข้อมูลทั้งหมดไว้บนพื้นที่ที่ให้บริการเกี่ยวกับเว็บไซต์

3.5 การสร้างแบบประเมินคุณภาพของเว็บไซต์แสดงตำแหน่งและทิศทางดาวเทียมจีพีเอส

การสร้างแบบประเมินคุณภาพสำหรับการประเมินคุณภาพของเว็บไซต์แสดงตำแหน่งและทิศทางดาวเทียมจีพีเอส มีขั้นตอนการสร้างดังนี้ดังนี้

1. ศึกษาวิธีการสร้างแบบประเมินคุณภาพของเว็บไซต์แสดงตำแหน่งและทิศทางดาวเทียมจีพีเอส
2. กำหนดหัวข้อและสร้างแบบประเมินคุณภาพของเว็บไซต์แสดงตำแหน่งและทิศทางดาวเทียมจีพีเอส โดยใช้แบบการประเมินมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ในการให้คะแนนโดยมีสูตรและเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

2.1 ระดับความคิดเห็น 5 ระดับ

ระดับ 5 หมายถึง ระดับคุณภาพดีมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระดับ 4 หมายถึง ระดับคุณภาพดี

ระดับ 3 หมายถึง ระดับคุณภาพปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง ระดับคุณภาพพอใช้

ระดับ 1 หมายถึง ระดับคุณภาพควรปรับปรุง

2.2 เกณฑ์การประเมินคุณภาพของเว็บไซต์แสดงตำแหน่งและทิศทางดาวเทียมจีพีเอส

4.50-5.00 หมายถึง ระดับคุณภาพดีมาก

3.50-4.49 หมายถึง ระดับคุณภาพดี

2.50-3.49 หมายถึง ระดับคุณภาพปานกลาง

1.50-2.49 หมายถึง ระดับคุณภาพพอใช้

1.00-1.49 หมายถึง ระดับคุณภาพควรปรับปรุง

3. นำแบบประเมินคุณภาพของเว็บไซต์แสดงตำแหน่งและทิศทางดาวเทียมจีพีเอสที่ได้ เสนออาจารย์ที่ปรึกษาและอาจารย์ที่ปรึกษาร่วมตรวจสอบเพื่อปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

4. ให้ผู้ทรงคุณวุฒิทำการประเมิน

5. นำแบบประเมินคุณภาพของเว็บไซต์แสดงตำแหน่งและทิศทางดาวเทียมจีพีเอส ที่ผ่านการประเมินแล้วมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) ซึ่งผลการประเมินแต่ละรายการจะต้องมีค่าเฉลี่ย 3.50 ขึ้นไป จึงจะถือว่ามีคุณภาพ แต่ถ้าผลการประเมินต่ำกว่า 3.50 จะต้องทำการแก้ไขในส่วนที่บกพร่องเพื่อให้มีคุณภาพที่เหมาะสม

3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การวิเคราะห์หาคุณภาพของเว็บไซต์แสดงตำแหน่งและทิศทางดาวเทียมจีพีเอส สามารถหาได้จากสูตรการหาค่าเฉลี่ยดังนี้

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N} \qquad (3.1)$$

เมื่อ $\bar{X}$ หมายถึง ค่าเฉลี่ย

$\sum x$ หมายถึง ผลรวมของคะแนน

X หมายถึง คะแนนที่ได้

N หมายถึง จำนวนข้อมูล

2. การวิเคราะห์หาคุณภาพของเว็บไซต์แสดงตำแหน่งและทิศทางดาวเทียมจีพีเอส สามารถหาได้จากสูตรการหาค่าส่วนเบี่ยงแบนมาตรฐาน ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$S.D. = \sqrt{\frac{N(\sum X^2)-(\sum X)^2}{N(N-1)}} \quad (3.2)$$

เมื่อ S.D. หมายถึง ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum X$ หมายถึง ผลรวมค่าเฉลี่ย

$\sum X^2$ หมายถึง ผลรวมของกำลังสอง

N หมายถึง ผู้ทรงคุณวุฒิ

ขั้นตอนการประเมิน

เปิดเว็บไซต์แสดงตำแหน่งและทิศทางดาวเทียมจีพีเอสมาประเมินคุณภาพของเว็บไซต์แสดงตำแหน่งและทิศทางดาวเทียมจีพีเอส จากผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน โดยมีรายนามผู้ทรงคุณวุฒิดังนี้

1. รศ.วิสุทธ์ สุนทรกนกพงศ์	อาจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม
2. อาจารย์ปิยะ ศุภวราสุวัฒน์	อาจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม
3. อาจารย์สุขสันต์ พาณิชพาพิบูลย์	อาจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม

3.7 เครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบหาคุณภาพของเว็บไซต์แสดงตำแหน่งและทิศทางดาวเทียมจีพีเอส

การที่เว็บไซต์แสดงตำแหน่งและทิศทางดาวเทียมจีพีเอส ได้มีการทดสอบหาคุณภาพของเว็บไซต์แสดงตำแหน่งและทิศทางดาวเทียมจีพีเอสจากผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน โดยผู้จัดทำได้นำแบบประเมินให้ผู้ทรงคุณวุฒิทำการประเมิน ซึ่งลักษณะของแบบประเมินและผลการประเมินคุณภาพของเว็บไซต์แสดงตำแหน่งและทิศทางดาวเทียมจีพีเอสแสดงในภาคผนวก ฉ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

การทดลองและผลการทดลอง

เนื้อหาในบทนี้จะกล่าวถึงการทดลองของเว็บไซต์แสดงตำแหน่งและทิศทางของดาวเทียมโดยจะประกอบไปด้วยอุปกรณ์เครื่องรับจีพีเอส 1 เครื่อง ซึ่งจะนำมาเปรียบเทียบตำแหน่งและทิศทางของดาวเทียมของทั้ง 2 อย่าง โดยในโดเมนที่ได้สมัครไว้เป็น www.gpstracking.th.gs

4.1 การทดลองและผลการทดลองเว็บไซต์แสดงตำแหน่งและทิศทางดาวเทียม GPS

4.1.1 การทดลองเว็บไซต์เปรียบเทียบกับโปรแกรม STK เวอร์ชัน 5.0

4.1.1.1 ขั้นตอนการทดลอง

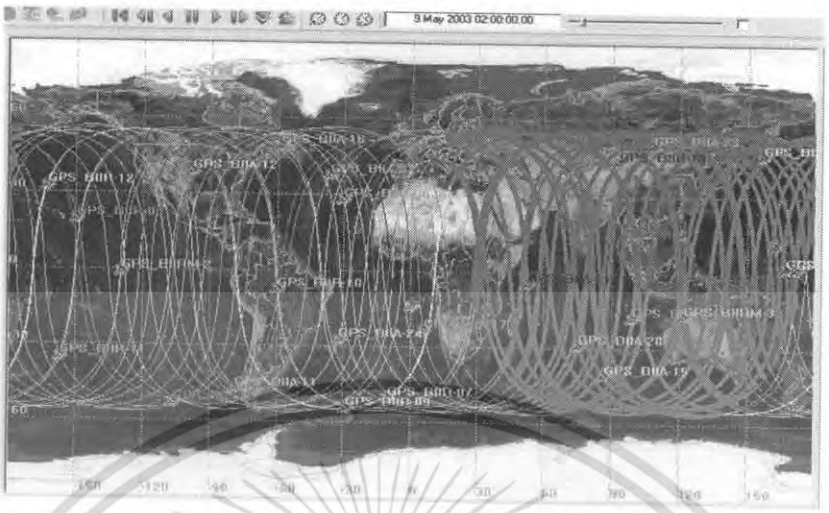
1. เปิด www.gpstracking.th.gs ที่ได้จัดทำขึ้น
2. เปิดโปรแกรม STK เวอร์ชัน 5.0
3. สังเกตข้อมูลตำแหน่งและทิศทางของดาวเทียมจีพีเอสที่ผ่านบนแผนที่ประเทศไทยเทียบกับเว็บไซต์

4.1.1.2 ผลการทดลอง

เปรียบเทียบการรับสัญญาณของดาวเทียมในแต่ละวันโดยเปรียบเทียบเว็บไซต์กับโปรแกรม STK เวอร์ชั่น 5.0

รูปที่ 4.1 เว็บไซต์แสดงตำแหน่งและทิศทางของดาวเทียมจีพีเอส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.2 โปรแกรม STK เวอร์ชัน 5.0

ตารางที่ 4.1 เปรียบเทียบข้อมูลของดาวเทียมบนเว็บไซต์กับโปรแกรม STK เวอร์ชัน 5.0

วันที่	เวลา	เว็บไซต์	โปรแกรม STK	เปอร์เซ็นต์ของข้อมูล
3 พฤษภาคม 2550	02:00:00	GPS_BIIA15 GPS_BIIA23 GPS_BIIA28 GPS_BIIRM1	GPS_BIIA15 GPS_BIIA23 GPS_BIIA28 GPS_BIIRM1	100%
4 พฤษภาคม 2550	02:00:00	GPS_BIIA15 GPS_BIIA23 GPS_BIIA28 GPS_BIIRM1	GPS_BIIA15 GPS_BIIA23 GPS_BIIA28 GPS_BIIRM1	100%
5 พฤษภาคม 2550	02:00:00	GPS_BIIA15 GPS_BIIA23 GPS_BIIA28 GPS_BIIRM1	GPS_BIIA15 GPS_BIIA23 GPS_BIIA28 GPS_BIIRM1	100%
6 พฤษภาคม 2550	02:00:00	GPS_BIIA15 GPS_BIIA23 GPS_BIIA28 GPS_BIIRM1	GPS_BIIA15 GPS_BIIA23 GPS_BIIA28 GPS_BIIRM1	100%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1 (ต่อ) เปรียบเทียบข้อมูลของดาวเทียมบนเว็บไซต์กับโปรแกรม STK เวอร์ชัน 5.0

วันที่	เวลา	เว็บไซต์	โปรแกรม STK	เปอร์เซ็นต์ของข้อมูล
7 พฤษภาคม 2550	02:00:00	GPS_BIIA15 GPS_BIIA23 GPS_BIIA28	GPS_BIIA15 GPS_BIIA23 GPS_BIIA28	100%
8 พฤษภาคม 2550	02:00:00	GPS_BIIA15 GPS_BIIA23 GPS_BIIA28 GPS_BIIRM1	GPS_BIIA15 GPS_BIIA23 GPS_BIIA28 GPS_BIIRM1	100%
9 พฤษภาคม 2550	02:00:00	GPS_BIIA15 GPS_BIIA23 GPS_BIIA28 GPS_BIIRM1	GPS_BIIA15 GPS_BIIA23 GPS_BIIA28 GPS_BIIRM1	100%
ค่าเฉลี่ยรวม				100%

4.1.2 การทดลองเว็บไซต์เปรียบเทียบกับเครื่องรับจีพีเอสรุ่น GPSV

4.1.2.1 ขั้นตอนการทดลอง

1. เปิด www.gpstracking.th.gs ที่ได้จัดทำขึ้น
2. เปิดเครื่องรับจีพีเอสรุ่น GPSV
3. สังเกตข้อมูลตำแหน่งและทิศทางของดาวเทียมจีพีเอสที่ผ่านบนแผนที่ประเทศไทยเทียบกับเครื่องรับจีพีเอสรุ่น GPSV

4.1.2.2 ผลการทดลอง

เปรียบเทียบการรับสัญญาณของดาวเทียมในแต่ละวันโดยเปรียบเทียบเว็บไซต์กับเครื่องรับจีพีเอสรุ่น GPSV

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 4.3 เว็บไซต์แสดงตำแหน่งและทิศทางของดาวเทียมจีพีเอส

รูปที่ 4.4 เครื่องรับจีพีเอสรุ่น GPSV

ตารางที่ 4.2 เปรียบเทียบข้อมูลของดาวเทียมบนเว็บไซต์เครื่องรับจีพีเอสรุ่น GPSV

วันที่	เวลา	เว็บไซต์	เครื่องรับจีพีเอส	เปอร์เซ็นต์ของข้อมูล
3 พฤษภาคม 2550	02:00:00	GPS_BIIA15	หมายเลข 04	100%
		GPS_BIIA23	หมายเลข 08	
		GPS_BIIA28	หมายเลข 17	
		GPS_BIIRM1	หมายเลข 27	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 (ต่อ) เปรียบเทียบข้อมูลของดาวเทียมบนเว็บไซต์เครื่องรับจีพีเอสรุ่น GPSV

วันที่	เวลา	เว็บไซต์	เครื่องรับจีพีเอส	เปอร์เซ็นต์ของข้อมูล
4 พฤษภาคม 2550	02:00:00	GPS_BIIA23 GPS_BIIA28 GPS_BIIRM1	หมายเลข 08 หมายเลข 17	67%
5 พฤษภาคม 2550	02:00:00	GPS_BIIA15 GPS_BIIA23 GPS_BIIA28 GPS_BIIRM1	หมายเลข 04 หมายเลข 08 หมายเลข 17 หมายเลข 27	100%
6 พฤษภาคม 2550	02:00:00	GPS_BIIA15 GPS_BIIA23 GPS_BIIRM1	หมายเลข 04 หมายเลข 17	67%
7 พฤษภาคม 2550	02:00:00	GPS_BIIA15 GPS_BIIA23 GPS_BIIRM1	หมายเลข 04 หมายเลข 17	67%
8 พฤษภาคม 2550	02:00:00	GPS_BIIA23 GPS_BIIA28 GPS_BIIRM1	หมายเลข 08 หมายเลข 17 หมายเลข27	100%
9 พฤษภาคม 2550	02:00:00	GPS_BIIA15 GPS_BIIA23 GPS_BIIA28 GPS_BIIRM1	หมายเลข 04 หมายเลข 08 หมายเลข 17 หมายเลข 27	100%
ค่าเฉลี่ยรวม				85%

4.2 ผลการประเมินเว็บไซต์แสดงตำแหน่งและทิศทางดาวเทียมจีพีเอสจากผู้ทรงคุณวุฒิ

การประเมินคุณภาพของชุดฝึกระบบการสื่อสารแอนะลอกของผู้ทรงคุณวุฒิใบงานมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.61 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 1.06 แสดงว่าใบงานการทดลองมีคุณภาพอยู่ในระดับดี ซึ่งผลการประเมินคุณภาพของเว็บไซต์แสดงตำแหน่งและทิศทางดาวเทียมจีพีเอสจากผู้ทรงคุณวุฒิ แสดงในภาคผนวก ฉ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
บทสรุป

5.1 สรุป

เว็บไซต์แสดงตำแหน่งและทิศทางของดาวเทียมจีพีเอส ได้จัดทำขึ้นโดยแบ่งเป็น 2 ส่วนใหญ่ๆ คือ ส่วนของโปรแกรมการทำงานในเว็บไซต์และส่วนของเว็บไซต์ ในส่วนของโปรแกรมจะใช้ภาษาจาวาสคริปต์ผสมกับภาษา HTML ในการดึงข้อมูลมาและกำหนดพิกัดแสดงตำแหน่งและทิศทางของดาวเทียมเพื่อแสดงในเว็บไซต์ ในโปรแกรมวินโดว์สคริปต์จะเป็นส่วนของการดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลของเว็บไซต์มาไว้ในฐานข้อมูล

จากการทดลองของเว็บไซต์แสดงตำแหน่งและทิศทางของดาวเทียมเมื่อนำไปเปรียบเทียบข้อมูลตำแหน่งและทิศทางกับโปรแกรม STK ข้อมูลของเว็บไซต์จะตรงกับโปรแกรม ซึ่งคิดเป็นเปอร์เซ็นต์จะได้เท่ากับ 100 เพราะฉะนั้นข้อมูลของเว็บไซต์เป็นจริง

5.2 ปัญหาและวิธีการแก้ไข

ในการจัดทำเว็บไซต์แสดงตำแหน่งและทิศทางของดาวเทียมจีพีเอสนี้ สามารถที่จะสรุปปัญหาที่เกิดขึ้นได้ดังต่อไปนี้

1. ข้อมูลของดาวเทียมจีพีเอสมีมากจึงทำให้การอัพโหลดของข้อมูลช้า

วิธีการแก้ไข คำนวณให้เป็นไฟล์เดียวของดาวเทียมจีพีเอสแต่ละดวง

2. ตัวแปรของข้อมูลไม่ตรงกันของดาวเทียมแต่ละดวงจึงทำให้ไม่แสดงดาวเทียมบนเว็บไซต์

วิธีการแก้ไข เปลี่ยนตัวแปรของข้อมูลดาวเทียมให้ตรงกันของแต่ละดวง

3. ตำแหน่งของดาวเทียมไม่ตรงกับแผนที่ที่แสดงบนเว็บไซต์

วิธีการแก้ไข คำนวณหาตำแหน่งบนแผนที่กับข้อมูลของดาวเทียม

5.3 แนวทางการพัฒนา

1. พัฒนาให้เว็บไซต์สามารถแสดงเป็น 3 มิติได้
2. พัฒนาให้เว็บไซต์สามารถแสดงดาวเทียมของดวงอื่นได้นอกจากดาวเทียมจีพีเอส
3. พัฒนาให้เว็บไซต์สามารถให้ดาวเทียมเคลื่อนที่ตามเวลาจริงได้
4. พัฒนาให้เว็บไซต์สามารถแสดงข้อมูลของดาวเทียมได้มากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

กรภัทร์ สุทธิดารา และสัจจะ จรัสรุ่งรวีวร. 2537. **Basic & Advance Excel 2002.** พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: อินโฟเพรส, 2544

ฉัททวุฒิ พืชผล และพิชิต สันติกุลานนท์. 2537. **คู่มือเรียน Visual Basic 6**. พิมพ์ครั้งที่ 5 แก้ไขเพิ่มเติม. กรุงเทพฯ: โปรวิชัน, 2542

ประเสริฐ เดนพันด้อ 2549 **เอกสารประกอบการสอนวิชาการสื่อสารดาวเทียม**. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พันจันทร์ ธนวัฒนเสถียร ยุทธชัย รุจิรวิมล และสิทธิพัฒน์ จำนงศิลป. 2537. **Dreamweaver MX**. กรุงเทพฯ: ซัคเซส มีเดีย

วงศ์ประชา จันทร์สมวงศ์ และดวงพร เกี๋ยงคำ. 2537. **อินไซท์ Dreamwaver MX 2004**. กรุงเทพฯ: โปรวิชัน, 2547.

สรวุฒิ กอสุวรรณศิริ. 2537. **Java Script**. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: วิตตี้ กรุ๊ป, 2544

Infinite Software Solutions. 1999. **WSH**. [Online]. Available: http://www.devguru.com/technologies/wsh/home.asp

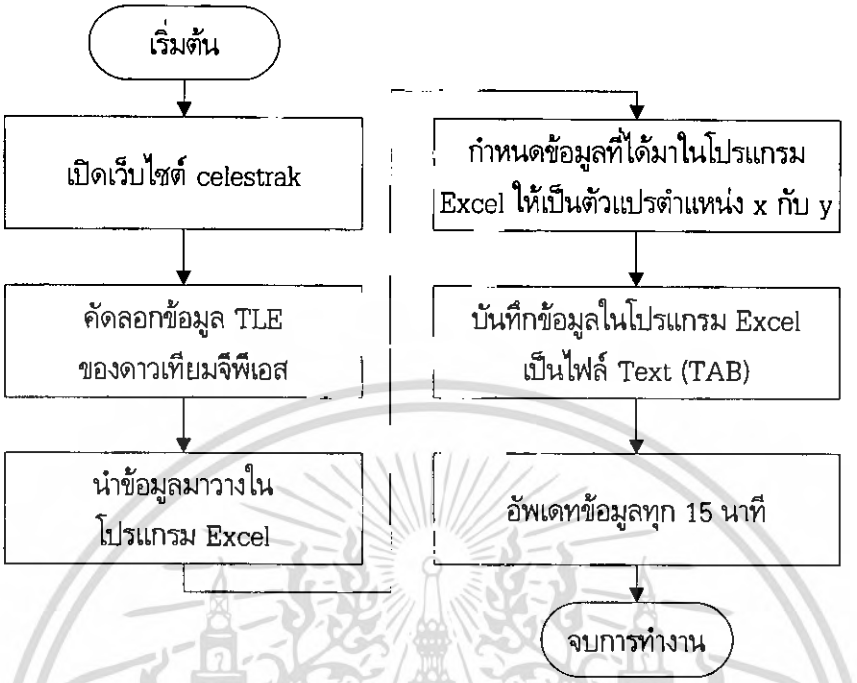
Walter Zorn. 2002. **wz_jsgraphics.js**. [Online]. Available: http://www.walterzorn.com.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

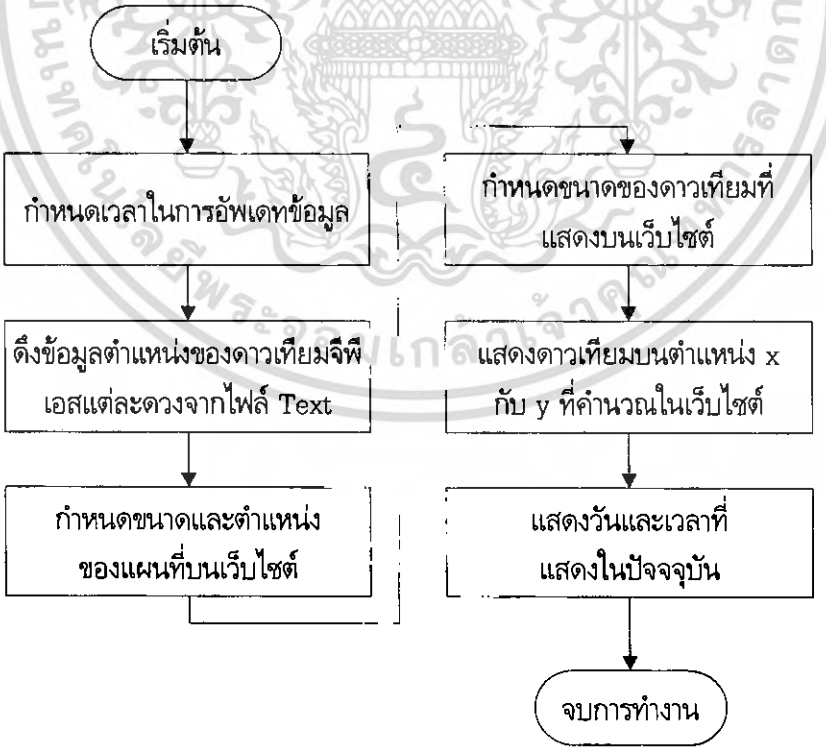
ภาคผนวก ก

ผังการทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ก.1 โปรแกรมการอัพเดทของข้อมูลดาวเทียมจีพีเอส



รูปที่ ก.2 โปรแกรมแสดงตำแหน่งของดาวเทียมจีพีเอส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข
ฐานข้อมูลตัวอย่างของตำแหน่งดาวเทียมในเวลา 1 ชั่วโมง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างข้อมูลตำแหน่งของดาวเทียมในเวลา 1 ชั่วโมง

GPS BIIA-11

ตารางที่ ข.1 ข้อมูลดาวเทียมจีพีเอสบีทูเอ 11 ในเวลา 1 ชั่วโมง

Time (UTCG)	Lat (deg)	Lon (deg)	Alt (km)
00:00:00.0	11.936	-136.175	20242.44
00:15:00.0	18.026	-135.424	20275.71
00:30:00.0	23.989	-134.365	20308.03
00:45:00.0	29.773	-132.857	20338.78
01:00:00.0	35.31	-130.731	20367.36

GPS BIIA-12

ตารางที่ ข.2 ข้อมูลดาวเทียมจีพีเอสบีทูเอ 12 ในเวลา 1 ชั่วโมง

Time (UTCG)	Lat (deg)	Lon (deg)	Alt (km)
00:00:00.0	53.605	114.29	20502.42
00:15:00.0	53.332	122.876	20491.07
00:30:00.0	51.82	130.973	20474.31
00:45:00.0	49.206	138.053	20452.45
01:00:00.0	45.682	143.89	20425.87

GPS BIIA-14

ตารางที่ ข.3 ข้อมูลดาวเทียมจีพีเอสบีทูเอ 14 ในเวลา 1 ชั่วโมง

Time (UTCG)	Lat (deg)	Lon (deg)	Alt (km)
00:00:00.0	-39.329	-174.587	20563.95

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ข.3 (ต่อ) ข้อมูลดาวเทียมจีพีเอสบีทูเอ 14 ในเวลา 1 ชั่วโมง

Time (UTCG)	Lat (deg)	Lon (deg)	Alt (km)
00:15:00.0	-44.208	-171.021	20532.45
00:30:00.0	-48.548	-166.193	20495
00:45:00.0	-52.145	-159.877	20452.12
01:00:00.0	-54.755	-152.021	20404.44

GPS BIIA-15

ตารางที่ ข.4 ข้อมูลดาวเทียมจีพีเอสบีทูเอ 15 ในเวลา 1 ชั่วโมง

Time (UTCG)	Lat (deg)	Lon (deg)	Alt (km)
00:00:00.0	-53.829	-65.723	19878.02
00:15:00.0	-53.673	-56.478	19927.4
00:30:00.0	-52.156	-47.785	19980.9
00:45:00.0	-49.447	-40.261	20037.59
01:00:00.0	-45.784	-34.15	20096.5

GPS BIIA-16

ตารางที่ ข.5 ข้อมูลดาวเทียมจีพีเอสบีทูเอ 16 ในเวลา 1 ชั่วโมง

Time (UTCG)	Lat (deg)	Lon (deg)	Alt (km)
00:00:00.0	20.511	138.657	20142.63
00:15:00.0	14.379	139.528	20120.38
00:30:00.0	8.15	140.157	20099.62
00:45:00.0	1.865	140.658	20080.76
01:00:00.0	-4.438	141.133	20064.15

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

GPS BIIA-17

ตารางที่ ข.6 ข้อมูลดาวเทียมจีพีเอสบีทูเอ 17 ในเวลา 1 ชั่วโมง

Time (UTCG)	Lat (deg)	Lon (deg)	Alt (km)
00:00:00.0	-47.675	-162.064	19991.66
00:15:00.0	-51.542	-155.644	19970.87
00:30:00.0	-54.383	-147.596	19953.58
00:45:00.0	-55.929	-138.21	19940.07
01:00:00.0	-55.994	-128.26	19930.54

GPS BIIA-20

ตารางที่ ข.7 ข้อมูลดาวเทียมจีพีเอสบีทูเอ 20 ในเวลา 1 ชั่วโมง

Time (UTCG)	Lat (deg)	Lon (deg)	Alt (km)
00:00:00.0	38.177	-65.09	20254.31
00:15:00.0	33.055	-62.117	20215.97
00:30:00.0	27.594	-59.89	20176.87
00:45:00.0	21.884	-58.227	20137.76
01:00:00.0	15.992	-56.974	20099.4

GPS BIIA-21

ตารางที่ ข.8 ข้อมูลดาวเทียมจีพีเอสบีทูเอ 21 ในเวลา 1 ชั่วโมง

Time (UTCG)	Lat (deg)	Lon (deg)	Alt (km)
00:00:00.0	-34.608	-119.508	20619.89
00:15:00.0	-39.533	-116.537	20615.4
00:30:00.0	-44.015	-112.585	20603.74

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ข.8 (ต่อ) ข้อมูลดาวเทียมจีพีเอสบีทูเอ 21 ในเวลา 1 ชั่วโมง

Time (UTCG)	Lat (deg)	Lon (deg)	Alt (km)
00:45:00.0	-47.9	-107.455	20585.01
01:00:00.0	-51	-101.028	20559.43

GPS BIIA-22

ตารางที่ ข.9 ข้อมูลดาวเทียมจีพีเอสบีทูเอ 22 ในเวลา 1 ชั่วโมง

Time (UTCG)	Lat (deg)	Lon (deg)	Alt (km)
00:00:00.0	9.641	-98.336	20303.81
00:15:00.0	3.677	-97.587	20317.02
00:30:00.0	-2.303	-96.902	20328.39
00:45:00.0	-8.265	-96.183	20337.73
01:00:00.0	-14.171	-95.33	20344.87

GPS BIIA-23

ตารางที่ ข.10 ข้อมูลดาวเทียมจีพีเอสบีทูเอ 23 ในเวลา 1 ชั่วโมง

Time (UTCG)	Lat (deg)	Lon (deg)	Alt (km)
00:00:00.0	51.907	-27.874	20304.28
00:15:00.0	48.579	-21.197	20319.03
00:30:00.0	44.436	-15.961	20331.34
00:45:00.0	39.689	-12	20341.08
01:00:00.0	34.501	-9.079	20348.17

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

GPS BIIA-24

ตารางที่ ข.11 ข้อมูลดาวเทียมจีพีเอสบีทูเอ 24 ในเวลา 1 ชั่วโมง

Time (UTCG)	Lat (deg)	Lon (deg)	Alt (km)
00:00:00.0	-0.238	151.554	20271.93
00:15:00.0	5.772	152.244	20287.05
00:30:00.0	11.741	153.024	20300.82
00:45:00.0	17.628	154	20312.96
01:00:00.0	23.389	155.287	20323.22

GPS BIIA-25

ตารางที่ ข.12 ข้อมูลดาวเทียมจีพีเอสบีทูเอ 25 ในเวลา 1 ชั่วโมง

Time (UTCG)	Lat (deg)	Lon (deg)	Alt (km)
00:00:00.0	-40.134	109.691	20090.02
00:15:00.0	-35.197	113.21	20068.19
00:30:00.0	-29.866	115.874	20048.44
00:45:00.0	-24.248	117.878	20031.2
01:00:00.0	-18.423	119.392	20016.88

GPS BIIA-26

ตารางที่ ข.13 ข้อมูลดาวเทียมจีพีเอสบีทูเอ 26 ในเวลา 1 ชั่วโมง

Time (UTCG)	Lat (deg)	Lon (deg)	Alt (km)
00:00:00.0	15.497	-76.135	20025.46
00:15:00.0	21.709	-75.245	20037.45
00:30:00.0	27.772	-73.945	20052.32

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ข.13 (ต่อ) ข้อมูลดาวเทียมจีพีเอสบีทูเอ 26 ในเวลา 1 ชั่วโมง

Time (UTCG)	Lat (deg)	Lon (deg)	Alt (km)
00:45:00.0	33.623	-72.066	20069.73
01:00:00.0	39.172	-69.396	20089.25

GPS BIIA-27

ตารางที่ ข.14 ข้อมูลดาวเทียมจีพีเอสบีทูเอ 27 ในเวลา 1 ชั่วโมง

Time (UTCG)	Lat (deg)	Lon (deg)	Alt (km)
00:00:00.0	53.673	175.085	20031.69
00:15:00.0	53.627	-175.833	20050.45
00:30:00.0	52.239	-167.196	20071.27
00:45:00.0	49.656	-159.631	20093.79
01:00:00.0	46.099	-153.422	20117.66

GPS BIIA-28

ตารางที่ ข.15 ข้อมูลดาวเทียมจีพีเอสบีทูเอ 28 ในเวลา 1 ชั่วโมง

Time (UTCG)	Lat (deg)	Lon (deg)	Alt (km)
00:00:00.0	-49.697	-89.694	20334.31
00:15:00.0	-52.584	-82.533	20368.18
00:30:00.0	-54.341	-74.188	20398.65
00:45:00.0	-54.806	-65.204	20425.2
01:00:00.0	-53.935	-56.369	20447.39

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

GPS BIIR-02

ตารางที่ ข.16 ข้อมูลดาวเทียมจีพีเอสบีทูอาร์ 02 ในเวลา 1 ชั่วโมง

Time (UTCG)	Lat (deg)	Lon (deg)	Alt (km)
00:00:00.0	33.265	-2.09	20116.46
00:15:00.0	38.774	0.563	20117.65
00:30:00.0	43.873	4.245	20120.03
00:45:00.0	48.401	9.231	20123.47
01:00:00.0	52.144	15.756	20127.84

GPS BIIR-03

ตารางที่ ข.17 ข้อมูลดาวเทียมจีพีเอสบีทูอาร์ 03 ในเวลา 1 ชั่วโมง

Time (UTCG)	Lat (deg)	Lon (deg)	Alt (km)
00:00:00.0	-9.427	36.014	20297.79
00:15:00.0	-15.234	37.058	20288.31
00:30:00.0	-20.937	38.378	20277.38
00:45:00.0	-26.483	40.098	20265.14
01:00:00.0	-31.802	42.368	20251.7

GPS BIIR-04

ตารางที่ ข.18 ข้อมูลดาวเทียมจีพีเอสบีทูอาร์ 04 ในเวลา 1 ชั่วโมง

Time (UTCG)	Lat (deg)	Lon (deg)	Alt (km)
00:00:00.0	55.303	14.683	20149.37
00:15:00.0	53.349	23.427	20156.8
00:30:00.0	50.224	30.768	20164.47

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ข.18 (ต่อ) ข้อมูลดาวเทียมจีพีเอสบีทูอาร์ 04 ในเวลา 1 ชั่วโมง

Time (UTCG)	Lat (deg)	Lon (deg)	Alt (km)
00:45:00.0	46.185	36.558	20172.31
01:00:00.0	41.467	40.939	20180.24

GPS BIIR-05

ตารางที่ ข.19 ข้อมูลดาวเทียมจีพีเอสบีทูอาร์ 05 ในเวลา 1 ชั่วโมง

Time (UTCG)	Lat (deg)	Lon (deg)	Alt (km)
00:00:00.0	-43.545	-44.863	19990.43
00:15:00.0	-47.825	-39.577	20015.78
00:30:00.0	-51.269	-32.863	20043.9
00:45:00.0	-53.64	-24.771	20074.22
01:00:00.0	-54.725	-15.705	20106.17

GPS BIIR-06

ตารางที่ ข.20 ข้อมูลดาวเทียมจีพีเอสบีทูอาร์ 06 ในเวลา 1 ชั่วโมง

Time (UTCG)	Lat (deg)	Lon (deg)	Alt (km)
00:00:00.0	-4.525	154.781	20113.94
00:15:00.0	-10.78	155.325	20111.11
00:30:00.0	-16.973	156.051	20109.96
00:45:00.0	-23.06	157.081	20110.48
01:00:00.0	-28.989	158.559	20112.57

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

GPS BIIR-07

ตารางที่ ข.21 ข้อมูลดาวเทียมจีพีเอสบีทูอาร์ 07 ในเวลา 1 ชั่วโมง

Time (UTCG)	Lat (deg)	Lon (deg)	Alt (km)
00:00:00.0	-51.35	-142.207	20268.67
00:15:00.0	-47.622	-135.992	20290.69
00:30:00.0	-43.158	-131.236	20310.76
00:45:00.0	-38.157	-127.712	20328.63
01:00:00.0	-32.773	-125.165	20344.1

GPS BIIR-08

ตารางที่ ข.22 ข้อมูลดาวเทียมจีพีเอสบีทูอาร์ 08 ในเวลา 1 ชั่วโมง

Time (UTCG)	Lat (deg)	Lon (deg)	Alt (km)
00:00:00.0	-52.652	25.156	20090.31
00:15:00.0	-49.697	32.537	20088.02
00:30:00.0	-45.805	38.46	20087.21
00:45:00.0	-41.208	43.016	20087.96
01:00:00.0	-36.093	46.423	20090.34

GPS BIIR-09

ตารางที่ ข.23 ข้อมูลดาวเทียมจีพีเอสบีทูอาร์ 09 ในเวลา 1 ชั่วโมง

Time (UTCG)	Lat (deg)	Lon (deg)	Alt (km)
00:00:00.0	-38.558	-177.974	20427.72
00:15:00.0	-33.371	-175.235	20439.99
00:30:00.0	-27.887	-173.252	20448.06

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ข.23 (ต่อ) ข้อมูลดาวเทียมจีพีเอสบีทูอาร์ 09 ในเวลา 1 ชั่วโมง

Time (UTCG)	Lat (deg)	Lon (deg)	Alt (km)
00:45:00.0	-22.19	-171.835	20451.87
01:00:00.0	-16.343	-170.828	20451.46

GPS BIIR-10

ตารางที่ ข.24 ข้อมูลดาวเทียมจีพีเอสบีทูอาร์ 10 ในเวลา 1 ชั่วโมง

Time (UTCG)	Lat (deg)	Lon (deg)	Alt (km)
00:00:00.0	-37.471	127.879	20048.46
00:15:00.0	-42.607	131.445	20050.49
00:30:00.0	-47.195	136.246	20054.81
00:45:00.0	-51.03	142.515	20061.27
01:00:00.0	-53.865	150.323	20069.66

GPS BIIR-11

ตารางที่ ข.25 ข้อมูลดาวเทียมจีพีเอสบีทูอาร์ 11 ในเวลา 1 ชั่วโมง

Time (UTCG)	Lat (deg)	Lon (deg)	Alt (km)
00:00:00.0	-54.187	51.276	20087.14
00:15:00.0	-55.003	60.535	20085.98
00:30:00.0	-54.403	69.864	20086.25
00:45:00.0	-52.456	78.41	20087.97
01:00:00.0	-49.359	85.629	20091.12

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

GPS BIIR-12

ตารางที่ ข.26 ข้อมูลดาวเทียมจีพีเอสบีทูอาร์ 12 ในเวลา 1 ชั่วโมง

Time (UTCG)	Lat (deg)	Lon (deg)	Alt (km)
00:00:00.0	54.014	46.118	20086.27
00:15:00.0	55.052	55.315	20077.46
00:30:00.0	54.672	64.732	20070.23
00:45:00.0	52.916	73.486	20064.73
01:00:00.0	49.967	80.964	20061.07

GPS BIIR-13

ตารางที่ ข.27 ข้อมูลดาวเทียมจีพีเอสบีทูอาร์ 13 ในเวลา 1 ชั่วโมง

Time (UTCG)	Lat (deg)	Lon (deg)	Alt (km)
00:00:00.0	54.311	-41.771	19940.61
00:15:00.0	52.043	-33.308	19949.58
00:30:00.0	48.654	-26.3	19962.45
00:45:00.0	44.401	-20.814	19979.06
01:00:00.0	39.514	-16.676	19999.17

GPS BIIRM-1

ตารางที่ ข.28 ข้อมูลดาวเทียมจีพีเอสบีทูอาร์เอ็ม 1 ในเวลา 1 ชั่วโมง

Time (UTCG)	Lat (deg)	Lon (deg)	Alt (km)
00:00:00.0	-22.617	-11.388	20166.51
00:15:00.0	-28.439	-9.847	20176.09
00:30:00.0	-34.028	-7.705	20186.01

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ข.28 (ต่อ) ข้อมูลดาวเทียมจีพีเอสบีทูอาร์เอ็ม 1 ในเวลา 1 ชั่วโมง

Time (UTCG)	Lat (deg)	Lon (deg)	Alt (km)
00:45:00.0	-39.291	-4.762	20196.04
01:00:00.0	-44.105	-0.786	20205.89

GPS BIIRM-2

ตารางที่ ข.29 ข้อมูลดาวเทียมจีพีเอสบีทูอาร์เอ็ม 2 ในเวลา 1 ชั่วโมง

Time (UTCG)	Lat (deg)	Lon (deg)	Alt (km)
00:00:00.0	24.748	52.318	20299.91
00:15:00.0	30.314	54.157	20312.15
00:30:00.0	35.609	56.648	20322.34
00:45:00.0	40.532	59.986	20330.23
01:00:00.0	44.952	64.383	20335.61

GPS BIIRM-3

ตารางที่ ข.30 ข้อมูลดาวเทียมจีพีเอสบีทูอาร์เอ็ม 3 ในเวลา 1 ชั่วโมง

Time (UTCG)	Lat (deg)	Lon (deg)	Alt (km)
00:00:00.0	54.742	28.45	20335.54
00:15:00.0	53.822	37.374	20328.12
00:30:00.0	51.643	45.407	20319.77
00:45:00.0	48.403	52.124	20310.68
01:00:00.0	44.331	57.449	20301.06

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ค
รหัสต้นฉบับของโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โปรแกรมการอัพเดทข้อมูลของเว็บไซต์

```
Function Updatedata ()
      Dim WshShell
      Set WshShell = WScript.CreateObject("WScript.Shell")
            WshShell.Run "http://www.celestrak.com/NORAD/elements/gps-
ops.txt"
            WScript.Sleep 1500
            WshShell.AppActivate "Internet Explorer"
            WScript.Sleep 1500
            WshShell.SendKeys "^a"
            WScript.Sleep 300
            WshShell.SendKeys "^c"
            WScript.Sleep 300
            WshShell.SendKeys "%{F4}"
            WScript.Sleep 300
            WshShell.Run "notepad.exe"
            WScript.Sleep 500
            WshShell.AppActivate "Notepad"
            WScript.Sleep 500
            WshShell.SendKeys "^v"
            WScript.Sleep 300
            WshShell.SendKeys "^s"
            WScript.Sleep 300
            WshShell.SendKeys "Data GPS"
            WScript.Sleep 300
            WshShell.SendKeys "~"
            WScript.Sleep 300
            WshShell.SendKeys "{TAB}"
            WScript.Sleep 300
            WshShell.SendKeys "~"
            WScript.Sleep 300
            WshShell.SendKeys "%{F4}"
            WScript.Sleep 300
End Function
```

โปรแกรมแสดงตำแหน่งของดาวเทียมจีพีเอส

```
<html>
<head>
<meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=iso-8859-
1">
<meta http-equiv="refresh" content="900;url=gps12291.html">
<title>GPS Tracking</title>
<script type="text/javascript" src="Script/wz_jsgraphics.js"></script>
<script type="text/javascript"
src="GPSdata/GPS_BIIA11/GPS_BIIA1112290.js"></script>
<script type="text/javascript"
src="GPSdata/GPS_BIIA12/GPS_BIIA1212290.js"></script>
<script type="text/javascript"
src="GPSdata/GPS_BIIA14/GPS_BIIA1412290.js"></script>
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
<script type="text/javascript"
src="GPSdata/GPS_BIIA14/GPS_BIIA1412290.js"></script>
<script type="text/javascript"
src="GPSdata/GPS_BIIA15/GPS_BIIA1512290.js"></script>
<script type="text/javascript"
src="GPSdata/GPS_BIIA16/GPS_BIIA1612290.js"></script>
<script type="text/javascript"
src="GPSdata/GPS_BIIA17/GPS_BIIA1712290.js"></script>
<script type="text/javascript"
src="GPSdata/GPS_BIIA20/GPS_BIIA2012290.js"></script>
<script type="text/javascript"
src="GPSdata/GPS_BIIA21/GPS_BIIA2112290.js"></script>
<script type="text/javascript"
src="GPSdata/GPS_BIIA22/GPS_BIIA2212290.js"></script>
<script type="text/javascript"
src="GPSdata/GPS_BIIA23/GPS_BIIA2312290.js"></script>
<script type="text/javascript"
src="GPSdata/GPS_BIIA24/GPS_BIIA2412290.js"></script>
<script type="text/javascript"
src="GPSdata/GPS_BIIA25/GPS_BIIA2512290.js"></script>
<script type="text/javascript"
src="GPSdata/GPS_BIIA26/GPS_BIIA2612290.js"></script>
<script type="text/javascript"
src="GPSdata/GPS_BIIA27/GPS_BIIA2712290.js"></script>
<script type="text/javascript"
src="GPSdata/GPS_BIIA28/GPS_BIIA2812290.js"></script>
<script type="text/javascript"
src="GPSdata/GPS_BIIR02/GPS_BIIR0212290.js"></script>
<script type="text/javascript"
src="GPSdata/GPS_BIIR03/GPS_BIIR0312290.js"></script>
<script type="text/javascript"
src="GPSdata/GPS_BIIR04/GPS_BIIR0412290.js"></script>
<script type="text/javascript"
src="GPSdata/GPS_BIIR05/GPS_BIIR0512290.js"></script>
<script type="text/javascript"
src="GPSdata/GPS_BIIR06/GPS_BIIR0612290.js"></script>
<script type="text/javascript"
src="GPSdata/GPS_BIIR07/GPS_BIIR0712290.js"></script>
<script type="text/javascript"
src="GPSdata/GPS_BIIR08/GPS_BIIR0812290.js"></script>
<script type="text/javascript"
src="GPSdata/GPS_BIIR09/GPS_BIIR0912290.js"></script>
<script type="text/javascript"
src="GPSdata/GPS_BIIR10/GPS_BIIR1012290.js"></script>
<script type="text/javascript"
src="GPSdata/GPS_BIIR11/GPS_BIIR1112290.js"></script>
<script type="text/javascript"
src="GPSdata/GPS_BIIR12/GPS_BIIR1212290.js"></script>
<script type="text/javascript"
src="GPSdata/GPS_BIIR13/GPS_BIIR1312290.js"></script>
<script type="text/javascript"
src="GPSdata/GPS_BIIRM1/GPS_BIIRM112290.js"></script>
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
<script type="text/javascript"
src="GPSdata/GPS_BIIRM2/GPS_BIIRM212290.js"></script>
<script type="text/javascript"
src="GPSdata/GPS_BIIRM3/GPS_BIIRM312290.js"></script>

<script language="JavaScript" type="text/JavaScript">
<!--
function MM_reloadPage(init) {  //reloads the window if Nav4 resized
  if (init==true) with (navigator) {if
((appName=="Netscape")&&(parseInt(appVersion)==4)) {
    document.MM_pgW=innerWidth; document.MM_pgH=innerHeight;
onresize=MM_reloadPage; }}
  else if (innerWidth!=document.MM_pgW || innerHeight!=document.MM_pgH)
location.reload();
}
MM_reloadPage(true);
//-->
</script>
</head>

<body background="Images/BESTSTAR.GIF" link="#FFFF00" alink="#00FF00">

<div id="myCanvas" style="position:absolute; height:400px; width:800px;
z-index: 2; left: 100px; top: 34px;"> </div>
<div id="anotherCanvas" style="position:absolute; height:400px;
width:800px; z-index: 1; left: 100px; top: 34px; background-image:
url(Images/earth-map-huge.jpg); layer-background-image:
url(Images/earth-map-huge.jpg); border: 1px none #000000;"></div>

<!--

var jg = new jsGraphics("myCanvas");
var jg2 = new jsGraphics("anotherCanvas");

//-->
<div id="60lat" style="position:absolute; left:101px; top:100px;
width:13px; height:14px; z-index:3"><font color="#FF0000"
size="2"><strong>60</strong></font></div>
<div id="30lat" style="position:absolute; left:101px; top:170px;
width:14px; height:15px; z-index:4"><strong><font color="#FF0000"
size="2">30</font></strong></div>
<div id="0lat" style="position:absolute; left:102px; top:234px;
width:7px; height:14px; z-index:5"><strong><font color="#FF0000"
size="2">0</font></strong></div>
<div id="-30lat" style="position:absolute; 1left:101px; top:300px;
width:18px; height:14px; z-index:6"><strong><font color="#FF0000"
size="2">-30</font></strong></div>
<div id="-60lat" style="position:absolute; left:101px; top:365px;
width:18px; height:14px; z-index:7"><strong><font color="#FF0000"
size="2">-60</font></strong></div>
<div id="0lon" style="position:absolute; left:502px; top:417px;
width:7px; height:14px; z-index:8"><strong><font color="#FF0000"
size="2">0</font></strong></div>
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
<div id="-30lon" style="position:absolute; left:437px; top:417px;
width:20px; height:14px; z-index:9"><strong><font color="#FF0000"
size="2">-30</font></strong></div>
<div id="-60lon" style="position:absolute; left:370px; top:417px;
width:19px; height:15px; z-index:10"><strong><font color="#FF0000"
size="2">-60</font></strong></div>
<div id="-90lon" style="position:absolute; left:303px; top:417px;
width:19px; height:15px; z-index:11"><strong><font color="#FF0000"
size="2">-90</font></strong></div>
<div id="-120lon" style="position:absolute; left:236px; top:417px;
width:26px; height:15px; z-index:12"><strong><font color="#FF0000"
size="2">-120</font></strong></div>
<div id="-150lon" style="position:absolute; left:170px; top:417px;
width:26px; height:15px; z-index:13"><strong><font color="#FF0000"
size="2">-150</font></strong></div>
<div id="30lon" style="position:absolute; left:568px; top:417px;
width:14px; height:15px; z-index:16"><strong><font color="#FF0000"
size="2">30</font></strong></div>
<div id="60lon" style="position:absolute; left:637px; top:417px;
width:14px; height:15px; z-index:15"><strong><font color="#FF0000"
size="2">60</font></strong></div>
<div id="90lon" style="position:absolute; left:702px; top:417px;
width:14px; height:15px; z-index:14"><strong><font color="#FF0000"
size="2">90</font></strong></div>
<div id="120lon" style="position:absolute; left:769px; top:417px;
width:22px; height:15px; z-index:17"><strong><font color="#FF0000"
size="2">120</font></strong></div>
<div id="150lon" style="position:absolute; left:835px; top:417px;
width:21px; height:14px; z-index:18"><strong><font color="#FF0000"
size="2">150</font></strong></div>
</script>

<script type="text/javascript">
function myDrawFunction()
{
      jg.setColor("#003E3E");
      jg.drawLine(0,0,0,400);
      jg.drawLine(66.666,0,66.666,400);
      jg.drawLine(133.332,0,133.332,400);
      jg.drawLine(199.998,0,199.998,400);
      jg.drawLine(266.664,0,266.664,400);
      jg.drawLine(333.33,0,333.33,400);
      jg.drawLine(399.996,0,399.996,400);
      jg.drawLine(466.662,0,466.662,400);
      jg.drawLine(533.328,0,533.328,400);
      jg.drawLine(599.994,0,599.994,400);
      jg.drawLine(666.66,0,666.66,400);
      jg.drawLine(733.326,0,733.326,400);
      jg.drawLine(800,0,800,400);
      jg.drawLine(800,0,800,400);
      jg.drawLine(800,0,0,0);
      jg.drawLine(800,65,0,65);
      jg.drawLine(800,135,0,135);
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
      jg.drawLine(800,200,0,200);
      jg.drawLine(800,265,0,265);
      jg.drawLine(800,330,0,330);
      jg.drawLine(800,400,0,400);
      jg.paint();

      var sx1=80;
      var sy1=80;
  jg2.drawImage("Images/GPS1.gif", (xGPS_BIIA1112290+180)*1.94,300-
((yGPS_BIIA1112290+90)*1.94),sx1,sy1);
  jg2.drawImage("Images/GPS2.gif", (xGPS_BIIA1212290+180)*1.94,300-
((yGPS_BIIA1212290+90)*1.94),sx1,sy1);
  jg2.drawImage("Images/GPS3.gif", (xGPS_BIIA1412290+180)*1.94,300-
((yGPS_BIIA1412290+90)*1.94),sx1,sy1);
  jg2.drawImage("Images/GPS4.gif", (xGPS_BIIA1512290+180)*1.94,300-
((yGPS_BIIA1512290+90)*1.94),sx1,sy1);
  jg2.drawImage("Images/GPS5.gif", (xGPS_BIIA1612290+180)*1.94,300-
((yGPS_BIIA1612290+90)*1.94),sx1,sy1);
  jg2.drawImage("Images/GPS6.gif", (xGPS_BIIA1712290+180)*1.94,300-
((yGPS_BIIA1712290+90)*1.94),sx1,sy1);
  jg2.drawImage("Images/GPS7.gif", (xGPS_BIIA2012290+180)*1.94,300-
((yGPS_BIIA2012290+90)*1.94),sx1,sy1);
  jg2.drawImage("Images/GPS8.gif", (xGPS_BIIA2112290+180)*1.94,300-
((yGPS_BIIA2112290+90)*1.94),sx1,sy1);
  jg2.drawImage("Images/GPS9.gif", (xGPS_BIIA2212290+180)*1.94,300-
((yGPS_BIIA2212290+90)*1.94),sx1,sy1);
  jg2.drawImage("Images/GPS10.gif", (xGPS_BIIA2312290+180)*1.94,300-
((yGPS_BIIA2312290+90)*1.94),sx1,sy1);
  jg2.drawImage("Images/GPS11.gif", (xGPS_BIIA2412290+180)*1.94,300-
((yGPS_BIIA2412290+90)*1.94),sx1,sy1);
  jg2.drawImage("Images/GPS12.gif", (xGPS_BIIA2512290+180)*1.94,300-
((yGPS_BIIA2512290+90)*1.94),sx1,sy1);
  jg2.drawImage("Images/GPS13.gif", (xGPS_BIIA2612290+180)*1.94,300-
((yGPS_BIIA2612290+90)*1.94),sx1,sy1);
  jg2.drawImage("Images/GPS14.gif", (xGPS_BIIA2712290+180)*1.94,300-
((yGPS_BIIA2712290+90)*1.94),sx1,sy1);
  jg2.drawImage("Images/GPS15.gif", (xGPS_BIIA2812290+180)*1.94,300-
((yGPS_BIIA2812290+90)*1.94),sx1,sy1);
  jg2.drawImage("Images/GPS16.gif", (xGPS_BIIR0212290+180)*1.94,300-
((yGPS_BIIR0212290+90)*1.94),sx1,sy1);
  jg2.drawImage("Images/GPS17.gif", (xGPS_BIIR0312290+180)*1.94,300-
((yGPS_BIIR0312290+90)*1.94),sx1,sy1);
  jg2.drawImage("Images/GPS18.gif", (xGPS_BIIR0412290+180)*1.94,300-
((yGPS_BIIR0412290+90)*1.94),sx1,sy1);
  jg2.drawImage("Images/GPS19.gif", (xGPS_BIIR0512290+180)*1.94,300-
((yGPS_BIIR0512290+90)*1.94),sx1,sy1);
  jg2.drawImage("Images/GPS20.gif", (xGPS_BIIR0612290+180)*1.94,300-
((yGPS_BIIR0612290+90)*1.94),sx1,sy1);
  jg2.drawImage("Images/GPS21.gif", (xGPS_BIIR0712290+180)*1.94,300-
((yGPS_BIIR0712290+90)*1.94),sx1,sy1);
  jg2.drawImage("Images/GPS22.gif", (xGPS_BIIR0812290+180)*1.94,300-
((yGPS_BIIR0812290+90)*1.94),sx1,sy1);
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
  jg2.drawImage("Images/GPS23.gif", (xGPS_BIIR0912290+180)*1.94,300-
((yGPS_BIIR0912290+90)*1.94),sx1,sy1);
  jg2.drawImage("Images/GPS24.gif", (xGPS_BIIR1012290+180)*1.94,300-
((yGPS_BIIR1012290+90)*1.94),sx1,sy1);
  jg2.drawImage("Images/GPS25.gif", (xGPS_BIIR1112290+180)*1.94,300-
((yGPS_BIIR1112290+90)*1.94),sx1,sy1);
  jg2.drawImage("Images/GPS26.gif", (xGPS_BIIR1212290+180)*1.94,300-
((yGPS_BIIR1212290+90)*1.94),sx1,sy1);
  jg2.drawImage("Images/GPS27.gif", (xGPS_BIIR1312290+180)*1.94,300-
((yGPS_BIIR1312290+90)*1.94),sx1,sy1);
  jg2.drawImage("Images/GPS28.gif", (xGPS_BIIRM112290+180)*1.94,300-
((yGPS_BIIRM112290+90)*1.94),sx1,sy1);
  jg2.drawImage("Images/GPS29.gif", (xGPS_BIIRM212290+180)*1.94,300-
((yGPS_BIIRM212290+90)*1.94),sx1,sy1);
  jg2.drawImage("Images/GPS30.gif", (xGPS_BIIRM312290+180)*1.94,300-
((yGPS_BIIRM312290+90)*1.94),sx1,sy1);

  jg2.paint();

}

var jg_doc = new jsGraphics();
var jg = new jsGraphics("myCanvas");
var jg2 = new jsGraphics("anotherCanvas");

myDrawFunction();

</script>

<p style="color:#00ff00" align="center">
<SCRIPT LANGUAGE="JavaScript">
<!--
d = new Date();
dateText = "";
dayValue = d.getDay();
if (dayValue == 0)
    dateText += "Sunday";
else if (dayValue == 1)
    dateText += "Monday";
else if (dayValue == 2)
    dateText += "Tuesday";
else if (dayValue == 3)
    dateText += "Wednesday";
else if (dayValue == 4)
    dateText += "Thursday";
else if (dayValue == 5)
    dateText += "Friday";
else if (dayValue == 6)
    dateText += "Saturday";

monthValue = d.getMonth();
dateText += " "
if (monthValue == 0)
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
    dateText += "January";
if (monthValue == 1)
    dateText += "February";
if (monthValue == 2)
    dateText += "March";
if (monthValue == 3)
    dateText += "April";
if (monthValue == 4)
    dateText += "May";
if (monthValue == 5)
    dateText += "June";
if (monthValue == 6)
    dateText += "July";
if (monthValue == 7)
    dateText += "August";
if (monthValue == 8)
    dateText += "September";
if (monthValue == 9)
    dateText += "October";
if (monthValue == 10)
    dateText += "November";
if (monthValue == 11)
    dateText += "December";

if (navigator.appName.indexOf('Microsoft') != -1)
dateText += " " + d.getDate() + ", " + (0000 + d.getYear());
else if (navigator.appName.indexOf('Netscape') != -1)
dateText += " " + d.getDate() + ", " + (1900 + d.getYear());

minuteValue = d.getMinutes();
if (minuteValue < 10)
    minuteValue = "0" + minuteValue

hourValue = d.getHours();
if (hourValue < 12)
    {
    greeting = "Good morning!";
    timeText = " at " + hourValue + ":" + minuteValue + " AM.";
    }
else if (hourValue == 12)
    {
    greeting = "Good afternoon!";
    timeText = " at " + hourValue + ":" + minuteValue + " PM.";
    }
else if (hourValue < 17)
    {
    greeting = "Good afternoon!";
    timeText = " at " + (hourValue-12) + ":" + minuteValue + " PM.";
    }
else
    {
    greeting = "Good evening!";
    timeText = " at " + (hourValue-12) + ":" + minuteValue + " PM.";
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
    }
document.open();
document.write(greeting + "It's" + dateText + timeText);
// -->
</SCRIPT>
</body>
</html>
```


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ง
คู่มือการใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คู่มือการใช้งาน
เว็บไซต์แสดงตำแหน่งและทิศทางของดาวเทียมจีพีเอส

ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2549

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เว็บไซต์แสดงตำแหน่งและทิศทางของดาวเทียมจีพีเอส

เว็บไซต์นี้จะแสดงดาวเทียมทั้งหมด 30 ดวง บนแผนที่หน้าเว็บไซต์ และตำแหน่งของดาวเทียมจีพีเอสจะเกิดการเปลี่ยนแปลงทุก 15 นาที และเมื่อต้องการที่จะทราบข้อมูลของดาวเทียมปัจจุบันก็ให้คลิกที่อัพเดทข้อมูลของดาวเทียมจีพีเอส ซึ่งในส่วนของตรงนี้จะทำการลิ้งไปยังเว็บฐานข้อมูล http://www.celestrak.com/NORAD/elements/gps-ops.txt

สำหรับการแสดงของดาวเทียมในแต่ละดวงจะใช้สีแทนชื่อของดาวเทียม โดยจะกำหนดดังนี้

รูปที่ ง 1 ดาวเทียม GPS_BIIA11

รูปที่ ง.2 ดาวเทียม GPS_BIIA12

รูปที่ ง.3 ดาวเทียม GPS_BIIA14

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ ง.4 ดาวเทียม GPS_BIIA15

รูปที่ ง.5 ดาวเทียม GPS_BIIA16

รูปที่ ง.6 ดาวเทียม GPS_BIIA17

รูปที่ ง.7 ดาวเทียม GPS_BIIA20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ ง.8 ดาวเทียม GPS_BIIA21

รูปที่ ง.9 ดาวเทียม GPS_BIIA22

รูปที่ ง.10 ดาวเทียม GPS_BIIA23

รูปที่ ง.11 ดาวเทียม GPS_BIIA24

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ ง.12 ดาวเทียม GPS_BIIA25

รูปที่ ง.13 ดาวเทียม GPS_BIIA26

รูปที่ ง.14 ดาวเทียม GPS_BIIA27

รูปที่ ง.15 ดาวเทียม GPS_BIIA28

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ ง.16 ดาวเทียม GPS_BIIR02

รูปที่ ง.17 ดาวเทียม GPS_BIIR03

รูปที่ ง.18 ดาวเทียม GPS_BIIR04

รูปที่ ง.19 ดาวเทียม GPS_BIIR05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ ง.20 ดาวเทียม GPS_BIIR06

รูปที่ ง.21 ดาวเทียม GPS_BIIR07

รูปที่ ง.22 ดาวเทียม GPS_BIIR08

รูปที่ ง.23 ดาวเทียม GPS_BIIR09

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ ง.24 ดาวเทียม GPS_BIIR10

รูปที่ ง.25 ดาวเทียม GPS_BIIR11

รูปที่ ง.26 ดาวเทียม GPS_BIIR12

รูปที่ ง.27 ดาวเทียม GPS_BIIR13

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ ง.28 ดาวเทียม GPS_BIIRM1

รูปที่ ง.29 ดาวเทียม GPS_BIRM2

รูปที่ ง.30 ดาวเทียม GPS_BIIRM3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก จ

หนังสือเชิญผู้ทรงคุณวุฒิ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม โทร. 3703, 6076

ที่ ศธ 0524.04(5)/ 355 **วันที่** 2 พฤษภาคม 2550

เรื่อง ขอเชิญเป็นอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินคุณภาพสื่อการเรียนการสอน

เรียน รศ.วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์

ด้วยภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล. พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ ที่เป็นประโยชน์ต่อการจัดทำโครงงานการสร้างอุปกรณ์เพื่อการสอนของนักศึกษาเป็นอย่างยิ่ง จึงมีความประสงค์เรียนเชิญเป็นอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินคุณภาพสื่อการเรียนการสอน ในหัวข้อโครงงานเรื่อง "เว็บไซต์แสดงตำแหน่งและทิศทางของดาวเทียม GPS" ของนักศึกษาชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม โดยมีนักศึกษาดำเนินการจัดทำดังนี้

1. นายธมากร ลิมปานนท์ รหัสประจำตัว 48035272
2. นายอนุพงศ์ โค้วสวัสดิ์ รหัสประจำตัว 48035305

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านและขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(รองศาสตราจารย์สุรสิทธ์ ราดรี)
หัวหน้าภาควิชาครศาสตร์วิศวกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม โทร. 3703, 6076

ที่ ศธ 0524.04(5)/๑๖๕ **วันที่** 2 พฤษภาคม 2550

เรื่อง ขอเชิญเป็นอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินคุณภาพสื่อการเรียนการสอน

เรียน อาจารย์ปิยะ ศุภวราสุวัฒน์

ด้วยภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล. พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ ที่เป็นประโยชน์ต่อการจัดทำโครงงานการสร้างอุปกรณ์เพื่อการสอนของนักศึกษาเป็นอย่างยิ่ง จึงมีความประสงค์เรียนเชิญเป็นอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินคุณภาพสื่อการเรียนการสอน ในหัวข้อโครงงานเรื่อง "เว็บไซต์แสดงตำแหน่งและทิศทางของดาวเทียม GPS" ของนักศึกษาชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม โดยมีนักศึกษาดำเนินการจัดทำดังนี้

1. นายธมากร ลิมปานนท์ รหัสประจำตัว 48035272
2. นายอนุพงศ์ โค้วสวัสดิ์ รหัสประจำตัว 48035305

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านและขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(รองศาสตราจารย์สุรสิทธ์ ราตรี)
หัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ฉ
แบบประเมินและผลการประเมินคุณภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินคุณภาพเว็บไซต์แสดงตำแหน่งและทิศทางดาวเทียมจีพีเอส

แบบประเมินคุณภาพชุดนี้เป็นแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับเว็บไซต์แสดงตำแหน่งและทิศทางดาวเทียมจีพีเอส

คำชี้แจง

แบบประเมินคุณภาพชุดนี้ แบ่งออกเป็น 2 ตอน

ตอนที่ 1 แบบประเมินคุณภาพเว็บไซต์แสดงตำแหน่งและทิศทางดาวเทียมจีพีเอส

ตอนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับความคิดเห็น และข้อเสนอแนะอื่นๆ

การประเมิน

ตอนที่ 1 กรุณาใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง **ระดับคุณภาพ** เพียงช่องเดียว ที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน โดยกำหนดเกณฑ์การเลือกไว้ 5 ระดับ ดังนี้

ระดับ 5 หมายถึง ระดับคุณภาพดีมาก

ระดับ 4 หมายถึง ระดับคุณภาพดี

ระดับ 3 หมายถึง ระดับคุณภาพปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง ระดับคุณภาพพอใช้

ระดับ 1 หมายถึง ระดับคุณภาพควรปรับปรุง

ตอนที่ 2 โปรดเขียนแสดงความคิดเห็น และข้อเสนอแนะ โดยลำดับหัวข้อตามระดับความสำคัญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ฉ.1 แบบประเมินคุณภาพเว็บไซต์แสดงตำแหน่งและทิศทางดาวเทียมจีพีเอส

ตอนที่ 1 แบบประเมินคุณภาพของเว็บไซต์แสดงตำแหน่งและทิศทางดาวเทียมจีพีเอส

ข้อที่	รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ				
		5	4	3	2	1
1.	ความเหมาะสมในการตกแต่งหน้าเว็บไซต์					
2.	สีสันของเว็บไซต์					
3.	ความชัดเจนเหมาะสมของขนาดตัวอักษร					
4.	ความเหมาะสมในการแสดงข้อมูลของดาวเทียม					
5.	ความชัดเจนเหมาะสมของขนาดรูปภาพ					
6.	ความถูกต้องของข้อมูลดาวเทียม					
7.	ความเหมาะสมโดยภาพรวมของเว็บไซต์					

ตอนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับความคิดเห็น และข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....

.....

.....

ลงชื่อ .....

( )

ผู้ทรงคุณวุฒิ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ฉ.2 ผลการประเมินคุณภาพของเว็บไซต์แสดงตำแหน่งและทิศทางดาวเทียมจีพีเอสโดยผู้ทรงคุณวุฒิ

รายการที่ประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	คนที่1	คนที่2	คนที่3	$\bar{X}$	S.D.
1. ความเหมาะสมในการตกแต่งหน้าเว็บไซต์	4	4	3	3.67	0.58
2. สีสันของเว็บไซต์	4	4	4	4.00	0.00
3. ความชัดเจนเหมาะสมของขนาดตัวอักษร	4	4	3	3.67	0.58
4. ความเหมาะสมในการแสดงข้อมูลของดาวเทียม	4	5	1	3.33	2.08
5. ความชัดเจนเหมาะสมของขนาดรูปภาพ	4	5	3	4.00	1.00
6. ความถูกต้องของข้อมูลดาวทียม	4	5	1	3.33	2.08
7. ความเหมาะสมโดยภาพรวมของเว็บไซต์	4	4	2	3.33	1.15
เฉลี่ยรวม				3.61	1.06

ตารางที่ ฉ.3 สรุปผลการประเมินคุณภาพของเว็บไซต์แสดงตำแหน่งและทิศทางดาวเทียมจีพีเอส

รายการที่ประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
1. ความเหมาะสมในการตกแต่งหน้าเว็บไซต์	3.67	0.58	ดี
2. สีสันของเว็บไซต์	4.00	0.00	ดี
3. ความชัดเจนเหมาะสมของขนาดตัวอักษร	3.67	0.58	ดี
4. ความเหมาะสมในการแสดงข้อมูลของดาวเทียม	3.33	2.08	ปานกลาง
5. ความชัดเจนเหมาะสมของขนาดรูปภาพ	4.00	1.00	ดี
6. ความถูกต้องของข้อมูลดาวทียม	3.33	2.08	ปานกลาง
7. ความเหมาะสมโดยภาพรวมของเว็บไซต์	3.33	1.15	ปานกลาง
เฉลี่ยรวม	3.61	1.06	ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้แต่ง

ชื่อ – สกุล	นายธมากร ลิมปานนท์	
วันเดือนปีเกิด	3 พฤศจิกายน 2527	
ภูมิลำเนา	112/115 ถนนวิชิตสงคราม ตำบลกะทู้ อำเภอกะทู้ จังหวัดภูเก็ต 83120	
ประวัติการศึกษา		
ประถมศึกษา	โรงเรียนวัดเขาวัง	จังหวัดภูเก็ต
มัธยมศึกษาตอนต้น	โรงเรียนกะทู้วิทยา	จังหวัดภูเก็ต
ประกาศนียบัตรวิชาชีพ	วิทยาลัยเทคนิคภูเก็ต	จังหวัดภูเก็ต
ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง	วิทยาลัยเทคนิคภูเก็ต	จังหวัดภูเก็ต
ปริญญาตรี	สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล.	
ความสนใจพิเศษ	เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์	
คติเตือนใจ	สิ่งที่เห็นอาจไม่ใช่ความจริงเสมอ	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้แต่ง

ชื่อ – สกุล	นายอนุพงศ์ โค้วสวัสดิ์	
วันเดือนปีเกิด	3 มีนาคม 2528	
ภูมิลำเนา	เลขที่ 68/423 หมู่ 7 ตำบลรัษฎา อำเภอเมือง จังหวัดภูเก็ต 83000	
ประวัติการศึกษา		
ประถมศึกษา	โรงเรียนอนุบาลภูเก็ต	จังหวัดภูเก็ต
มัธยมศึกษาตอนต้น	โรงเรียนภูเก็ตวิทยาลัย	จังหวัดภูเก็ต
ประกาศนียบัตรวิชาชีพ	วิทยาลัยเทคนิคภูเก็ต	จังหวัดภูเก็ต
ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง	วิทยาลัยเทคนิคภูเก็ต	จังหวัดภูเก็ต
ปริญญาตรี	สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล.	
ความสนใจพิเศษ	เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์	
คติเตือนใจ	ใจเย็น มีสติ เอาใจเขามาใส่ใจเราและความเข้าใจ	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้