สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ชุดคำสั่งสำเร็จรูปสำหรับการเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์จีพีเอสกับคอมพิวเตอร์

INSTANTANEOUS GPS MODULE FUNCTION CALLS

ศรัณย์ บุญชลากุลโกศล

ศุภกิจ จิเนราวัต

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต

ภาควิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์

คณะวิทยาศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2548

.b 11526 ส18

.i

เลขหมู่

เลขทะเบียน 59405

วัน,เดือน,ปี - 2 ส.ค. 2549

เอกสารนี้สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

INSTANTANEOUS GPS MODULE FUNCTION CALLS

SARUN BOONCHALAKULKOSOL

SUPAKIT CHINERAVAT

A SPECIAL PROJECT SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT

OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF BACHELOR OF SCIENCE

DEPARTMENT OF MATHEMATICS AND COMPUTER SCIENCE

FACULTY OF SCIENCE

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

ACADEMIC YEAR 2005

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปัญหาพิเศษ	ชุดคำสั่งสำเร็จรูปสำหรับการเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์จีพีเอสกับคอมพิวเตอร์ INSTANTANEOUS GPS MODULE FUNCTION CALLS
ปริญญา	วิทยาศาสตรบัณฑิต
ภาควิชา	คณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์
สาขา	วิทยาการคอมพิวเตอร์
ปีการศึกษา	2548
อาจารย์ที่ปรึกษา	รศ. ดร. วีระ บุญจริง อ. ธีระ ฟักอ่อน

ภาควิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง อนุมัติให้นับปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ ประจำปีการศึกษา 2548

คณะกรรมการสอบ			ลายมือชื่อ
ประธานกรรมการ	ผศ. ดร. ศรัณย์	อินทโกสุม	
กรรมการ	ผศ. ดร. จีรพร	ศรีสวัสดิ์	
กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษา	รศ. ดร. วีระ	บุญจริง	
กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษา	อ. ธีระ	ฟักอ่อน	

(รองศาสตราจารย์ ดร.วีระ บุญจริง)
หัวหน้าภาควิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์

ลิขสิทธิ์ของภาควิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปัญหาพิเศษ	ชุดคำสั่งสำเร็จรูปสำหรับการเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์จีพีเอสกับคอมพิวเตอร์	
ชื่อนักศึกษา	นายศรัณย์ บุญชลากุลโกศล	45050522
	นายศุภกิจ จิเนราวัต	45050524
ปริญญา	วิทยาศาสตร์บัณฑิต	
ภาควิชา	คณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์	
สาขาวิชา	วิทยาการคอมพิวเตอร์	
ปีการศึกษา	2548	
อาจารย์ที่ปรึกษา	รศ.ดร. วีระ บุญจริง	
	อ. ธีระ ฟักอ่อน	

บทคัดย่อ

ในปัจจุบัน การบอกพิกัดด้วยการรับสัญญาณดาวเทียม จีพีเอส เป็นที่นิยมกันอย่างกว้างขวาง อย่างไรก็ตาม การพัฒนาซอฟท์แวร์ที่เน้นการใช้งานร่วมกับอุปกรณ์จีพีเอสในปัจจุบัน ผู้พัฒนาจำเป็นจะต้องมีความรู้ด้านการติดต่อระหว่างอุปกรณ์รับสัญญาณจากดาวเทียมกับคอมพิวเตอร์ และรูปแบบของข้อมูลต่างๆที่ได้รับจากดาวเทียม ซึ่งเป็นขั้นตอนที่ยุ่งยากซับซ้อน ดังนั้นชุดคำสั่งสำเร็จรูปสำหรับการเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์จีพีเอสกับคอมพิวเตอร์จึงได้ถูกพัฒนาขึ้นมาเพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าว โดยยึดหลักการเขียนโปรแกรมที่ครอบคลุมทุกการใช้งาน สำหรับให้ผู้พัฒนาโปรแกรมที่มีการใช้งานอุปกรณ์จีพีเอสสามารถนำไปใช้งานได้อย่างสะดวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Special Project Title	INSTANTANEOUS GPS MODULE FUNCTION CALLS
Students	Mr. Sarun Boonchalakulkosol 45050522
	Mr. Supakit Chineravat 45050524
Degree	Bachelor of Science
Department	Mathematics and Computer Science, Faculty of Science
Programme	Computer Science
Academic Year	2005
Special Project Advisor	Mr. Veera Boonjing
	Mr. Teera Fa-Gon

ABSTRACT

Nowadays, the Global Positioning System (GPS) has became popular because of its accuracy. However, there are two major problems concerning using GPS devices: (1) developers must concern with hardware programming which include many details such as how to retrieve the data from the serial port, and (2) developers must concern with different GPS protocols.Therefore , the project developed the Instantaneous GPS Function Call to solve these problems following Generic Programming concept, so that developers could ease their tasks by using our library.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ปัญหาพิเศษนี้มิอาจจะสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี หากมิได้รับคำแนะนำ คำชี้แจง ความรู้ และความเอาใจใส่ จาก รศ.ดร. วีระ บุญจริง และ อ.ธีระ ฟักอ่อน ผู้เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ซึ่งท่านได้สละเวลาให้กับข้าพเจ้าอย่างเต็มที่ จึงใคร่ขอขอบพระคุณอย่างสูง

ขอขอบพระคุณ ผศ.ดร. ศรัณย์ อินทโกสุม และ ผศ.ดร.จีรพร ศรีสวัสดิ์ คณะกรรมการสอบหัวข้อและโครงร่างปัญหาพิเศษที่กรุณาให้คำแนะนำตลอดจนข้อชี้แนะ จนในที่สุดทำให้ปัญหาพิเศษฉบับนี้สำเร็จลงได้

ขอขอบพระคุณ รศ.ดร. ธีรวัฒน์ มงคลอัศวรัตน์ คณบดีคณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ได้อนุมัติงบประมาณในการจัดซื้ออุปกรณ์ที่ใช้ในปัญหาพิเศษฉบับนี้

ขอขอบพระคุณบิดา มารดา ที่สนับสนุนให้ศึกษาในระดับอุดมศึกษา อีกทั้งยังได้ดูแลเรื่องค่าใช้จ่ายต่างๆ ระหว่างการศึกษาเป็นอย่างดีอีกด้วย

ขอขอบคุณ นายวรุณ เกียรติดุริยกุล และเพื่อนๆทุกคน ที่ให้คำปรึกษาและแนะนำตำราในเรื่องของการพัฒนาชุดคำสั่งที่ใช้ในปัญหาพิเศษฉบับนี้

สำหรับคุณงามความดีและประโยชน์อันใดที่เกิดขึ้นจากปัญหาพิเศษฉบับนี้ ข้าพเจ้าขอมอบให้กับบิดา มารดา อาจารย์ทุกท่านซึ่งเป็นที่เคารพรักยิ่ง ตลอดจนญาติพี่น้อง และเพื่อนๆ ทุกคน

คณะผู้จัดทำ

มีนาคม 2549

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย..... I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ..... II
กิตติกรรมประกาศ.....III
สารบัญ..... IV
สารบัญตาราง.....VII
สารบัญภาพ.....VIII

บทที่ 1 บทนำ.....1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา..... 1
1.2 ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของการศึกษา..... 1
1.3 ขอบเขตของการศึกษา..... 1
1.4 ส่วนประกอบของปัญหาพิเศษ..... 2

บทที่ 2 ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง.....3
2.1 จีพีเอส.....3
2.1.1 ความหมายของจีพีเอส.....3
2.1.2 การบอกพิกัดบนพื้นผิวโลก.....3
2.1.3 ดาวเทียมที่ใช้กับจีพีเอส.....4
2.1.4 อุปกรณ์รับสัญญาณจีพีเอส.....5
2.1.5 การประยุกต์ใช้งาน.....6
2.2 มาตรฐานในการสื่อสารข้อมูล..... 7
2.3 อุปกรณ์รับข้อมูลจีพีเอส..... 8
2.4 ชุดคำสั่ง..... 10
2.5 การเขียนโปรแกรมที่ครอบคลุมทุกการใช้งาน..... 12

บทที่ 3 การพัฒนาชุดคำสั่ง.....14
3.1 คุณสมบัติของคอมพิวเตอร์ที่ใช้ทำปัญหาพิเศษ..... 14

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

3.2 ขอบเขตของชุดคำสั่งสำเร็จรูปสำหรับการเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์จีพีเอสกับคอมพิวเตอร์.....15
3.3 กิจกรรมหลักของชุดคำสั่ง.....15
3.3.1 ติดต่อกับอุปกรณ์รับสัญญาณจีพีเอส.....15
3.3.2 รับข้อมูลจากอุปกรณ์รับสัญญาณจีพีเอส.....16
3.3.3 แปลความหมายของข้อมูล.....16
3.3.4 การเรียกใช้ข้อมูล.....18
3.4 การออกแบบชุดคำสั่ง.....18
3.4.1 ยูสเคสไดอะแกรม.....19
3.4.2 คลาสไดอะแกรม.....20
3.4.3 ซีเควนซ์ไดอะแกรม.....21

บทที่ 4 การประเมินและอภิปรายผล.....22
4.1 การทดสอบการใช้งาน.....22
4.1.1 การทดสอบระดับโมดูล.....22
4.1.2 การทดสอบความเข้ากันได้ของโมดูล.....24
4.1.3 การทดสอบระบบโดยรวม.....24
4.1.4 การทดสอบการใช้งานจริง.....25
4.2 การอภิปรายผล.....26

บทที่ 5 สรุปและข้อเสนอแนะ.....27
5.1 สรุป.....27
5.2 ข้อเสนอแนะ.....28

บรรณานุกรม.....29

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก คุณสมบัติและการติดตั้งอุปกรณ์จีพีเอส.....30
ภาคผนวก ข มาตรฐานข้อมูล NMEA-0183.....36

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

ภาคผนวก ค โครงสร้างของชุดคำสั่ง.....41
ภาคผนวก ง การใช้งานชุดคำสั่ง.....56
ภาคผนวก จ การพัฒนาชุดคำสั่งด้วยวิชวลเบสิก..... 66

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

ตารางที่ 2.1 เปรียบเทียบการติดต่อกับคอมพิวเตอร์
และโปรโตคอลของอุปกรณ์รับสัญญาณจีพีเอสต่างๆ..... 9

ตารางที่ ง-1 การตรวจสอบความถูกต้องของพิกัดที่ได้..... 59

ตารางที่ จ-1 รายละเอียดการตั้งค่าการติดต่อกับพอร์ตอนุกรม..... 69

ตารางที่ จ-2 รายละเอียดการใช้บัฟเฟอร์ในการรับส่งข้อมูลกับพอร์ตอนุกรม..... 69

ตารางที่ จ-3 รายละเอียดการติดต่อด้านฮาร์ดแวร์กับพอร์ตอนุกรม..... 70

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่ หน้า

รูปที่ 2.1 การบอกพิกัดบนพื้นผิวโลก.....4
รูปที่ 2.2 ดาวเทียมที่ให้บริการจีพีเอส.....5
รูปที่ 2.3 ระนาบการโคจรของดาวเทียมที่ให้บริการจีพีเอส.....5
รูปที่ 2.4 แสดงการคำนวณหาตำแหน่งจากพิกัดที่ทราบค่า.....6
รูปที่ 2.5 อุปกรณ์จีพีเอสแบบพกพา.....6
รูปที่ 2.6 อุปกรณ์จีพีเอสแบบติดตั้ง.....7
รูปที่ 2.7 โฟลเดอร์ที่รวบรวมชุดคำสั่งในระบบปฏิบัติการวินโดวส์.....10
รูปที่ 2.8 ตัวอย่างรายชื่อคำสั่งที่อยู่ภายในชุดคำสั่ง.....11
รูปที่ 2.9 เปรียบเทียบระหว่างการเขียนโปรแกรม
ที่ครอบคลุมทุกการใช้งานกับแบบตั้งเดิม.....13
รูปที่ 3.1 ขั้นตอนการนำข้อมูลจีพีเอสมาใช้งาน.....14
รูปที่ 3.2 ข้อมูลจีพีเอสในโปรโตคอล RMC.....17
รูปที่ 3.3 ตัวอย่างข้อมูลจีพีเอสที่จะนำมาตรวจสอบ.....17
รูปที่ 3.4 แสดงลักษณะการใช้งานชุดคำสั่ง.....18
รูปที่ 3.5 ยูสเคสไดอะแกรมของชุดคำสั่ง.....19
รูปที่ 3.6 คลาสไดอะแกรมของชุดคำสั่ง.....20
รูปที่ 3.7 ซีเควนซ์ไดอะแกรมของการใช้งานชุดคำสั่ง.....21
รูปที่ 4.1 ตัวอย่างอัลกอริธึมแสดงการวนซ้ำ.....23
รูปที่ 4.2 การทดสอบการใช้งานจริง.....26
รูปที่ ก-1 อุปกรณ์รับสัญญาณจีพีเอส.....32
รูปที่ ก-2 รายละเอียดการติดตั้งอุปกรณ์จีพีเอสลงบนแผงวงจร.....33
รูปที่ ก-3 อุปกรณ์จีพีเอสลงในแผงวงจรพร้อมใช้งาน.....33
รูปที่ ก-4 สายอากาศเพื่อช่วยในการขยายสัญญาณ.....34
รูปที่ ก-5 ชุดอุปกรณ์จีพีเอสที่ใช้งานกับคอมพิวเตอร์ได้.....35
รูปที่ ข-1 รูปแบบของข้อมูลจีพีเอส ในโปรโตคอล GGA.....37
รูปที่ ข-2 รูปแบบของข้อมูลจีพีเอส ในโปรโตคอล RMC.....37
รูปที่ ข-3 รูปแบบของข้อมูลจีพีเอส ในโปรโตคอล GLL.....38
รูปที่ ข-4 รูปแบบของข้อมูลจีพีเอส ในโปรโตคอล GSA.....39
รูปที่ ข-5 รูปแบบของข้อมูลจีพีเอส ในโปรโตคอล VTG.....39

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่ หน้า

รูปที่ ค-1 แสดงส่วนของ การประกาศตัวแปร..... 44
รูปที่ ค-2 แสดงส่วนของ การกำหนดค่าเริ่มต้นให้อุปกรณ์จีพีเอส.....46
รูปที่ ค-3 แสดงส่วนของ การกำหนดค่าเริ่มต้นให้ตัวแปร.....46
รูปที่ ค-4 แสดงส่วนของ การเก็บข้อมูลจากอุปกรณ์จีพีเอสลงตัวแปร.....48
รูปที่ ค-5 แสดงส่วนของ การค้นหาชนิดของโปรโตคอล.....48
รูปที่ ค-6 แสดงส่วนของ การตัดข้อมูลจีพีเอสมาเก็บไว้ในตัวแปร.....49
รูปที่ ค-7 แสดงส่วนของ การตั้งค่าอุปกรณ์จีพีเอส..... 55
รูปที่ ง-1 โปรแกรมไฮเปอร์เทอร์มินอล.....58
รูปที่ ง-2 การรับสัญญาณจากดาวเทียมด้วยอุปกรณ์จีพีเอส..... 58
รูปที่ ง-3 โปรแกรม กูเกิลเอิร์ท แสดงค่าแตกต่างระหว่างพิกัดที่ได้จริง
กับพิกัดในโปรแกรม.....59
รูปที่ ง-4 การติดตั้งชุดคำสั่งเพื่อใช้งาน.....60
รูปที่ ง-5 การติดตั้งชุดคำสั่งเพื่อใช้งาน(2).....61
รูปที่ ง-6 การติดตั้งชุดคำสั่งเพื่อใช้งาน(3).....61
รูปที่ ง-7 การสร้างวัตถุจากชุดคำสั่ง.....62
รูปที่ ง-8 การเรียกข้อมูลล่าสุดจากอุปกรณ์..... 62
รูปที่ ง-9 การกำหนดหมายเลขพอร์ตที่ต้องการติดต่อ..... 62
รูปที่ ง-10 การกำหนดความเร็วในการรับข้อมูล..... 62
รูปที่ ง-11 การใช้คำสั่งเรียกดูเวลาปัจจุบัน.....63
รูปที่ ง-12 การเก็บข้อมูลจากอุปกรณ์จีพีเอส..... 63
รูปที่ จ-1 โปรแกรม วิชวลเบสิก 6.0..... 67
รูปที่ จ-2 แสดงการติดตั้งคอมโพเนนท์ MSComm.....68
รูปที่ จ-3 แสดงการติดตั้งคอมโพเนนท์ MSComm(2)..... 68
รูปที่ จ-4 ตัวอย่างการกำหนดค่าเริ่มต้นให้อุปกรณ์จีพีเอส..... 70
รูปที่ จ-5 อัลกอริธึมที่ใช้ในการรับข้อมูลจากอุปกรณ์จีพีเอส.....70
รูปที่ จ-6 การสร้าง ActiveX DLL.....71
รูปที่ จ-7 การสร้าง ActiveX DLL(2).....72
รูปที่ จ-8 การกำหนดไฟล์อ้างอิง.....73
รูปที่ จ-9 การกำหนดไฟล์อ้างอิง(2)..... 73

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่ หน้า

รูปที่ จ-10 ตั้งชื่อคลาสและไฟล์ให้เหมาะสม....74
รูปที่ จ-11 ทำการสร้างไฟล์....74
รูปที่ จ-12 เลือกตำแหน่งที่จะเก็บไฟล์....75

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันเทคโนโลยีระบุตำแหน่งจากสัญญาณดาวเทียมจีพีเอส (Global Positioning System) ได้รับความนิยมใช้อย่างแพร่หลาย สามารถประยุกต์ใช้ได้กับคอมพิวเตอร์ โทรศัพท์มือถือ และยานพาหนะ จีพีเอสเป็นเทคโนโลยีซึ่งประหยัดค่าใช้จ่ายเนื่องจากเป็นการใช้งานสัญญาณจากดาวเทียมทั่วไปที่เปิดให้บุคคลทั่วไปสามารถใช้งานได้โดยไม่ต้องขออนุญาต และมีความสามารถในการบอกตำแหน่งและเวลาได้อย่างแม่นยำ แต่การใช้งานจีพีเอสนั้นมีความซับซ้อนในส่วนของการแปลความหมายของสัญญาณที่ได้รับจากเครื่องรับสัญญาณจีพีเอส ซึ่งมีรูปแบบของข้อมูลหลายชนิด และมีวิธีการแปลความหมายที่แตกต่างกันในแต่ละชนิด ผู้ที่จะนำสัญญาณจีพีเอสไปใช้งานจึงต้องศึกษารูปแบบของข้อมูลที่ได้รับจากเครื่องรับสัญญาณจีพีเอส โดยเฉพาะการนำสัญญาณจีพีเอสไปใช้งานกับโปรแกรมบนเครื่องคอมพิวเตอร์ ผู้พัฒนาโปรแกรมที่มีการใช้งานจีพีเอสจะต้องศึกษาวิธีการแปลความหมายข้อมูลที่ได้รับจากเครื่องรับสัญญาณจีพีเอส และต้องศึกษาวิธีการใช้งานอุปกรณ์รับสัญญาณจีพีเอสร่วมกับคอมพิวเตอร์ ซึ่งก่อให้เกิดความซับซ้อนในการพัฒนาโปรแกรมอย่างมาก

ดังนั้นชุดคำสั่งสำเร็จรูปสำหรับการเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์จีพีเอสกับคอมพิวเตอร์จึงได้ถูกพัฒนาขึ้นมาเพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าว โดยอาศัยหลักการเขียนโปรแกรมที่ครอบคลุมกับทุกการใช้งาน (Generic Programming) ผู้ที่นำชุดคำสั่งนี้ไปใช้งานไม่จำเป็นที่จะต้องศึกษาวิธีการแปลความหมายของข้อมูลที่ได้รับจากอุปกรณ์รับสัญญาณจีพีเอส และไม่ต้องศึกษาวิธีการเขียนโปรแกรมเพื่อติดต่ออุปกรณ์รับสัญญาณ ชุดคำสั่งยังได้ถูกออกแบบไว้สำหรับการพัฒนาต่อไปในอนาคต เพื่อขยายความสามารถใหม่ๆได้

1.2 ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของการศึกษา

ปัญหาพิเศษนี้จะพัฒนาชุดคำสั่งสำเร็จรูป ในรูปของดีแอลแอลไฟล์ (Dynamic Link Library) เพื่อช่วยในการติดต่อกับอุปกรณ์จีพีเอส และทำการแปลงความหมายข้อมูลต่างที่ได้รับมาจากอุปกรณ์จีพีเอส มาเก็บไว้ในตัวแปรที่สามารถเรียกใช้งานได้โดยง่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 ขอบเขตของการศึกษา

ปัญหาพิเศษนี้ ได้จัดทำชุดคำสั่งเพื่ออำนวยความสะดวกในการติดต่อกับอุปกรณ์จีพีเอส ที่เชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ผ่านทางพอร์ตอนุกรม โดยมีคุณสมบัติคือ สามารถทำการจำแนกข้อมูลจีพีเอสที่อยู่ในโปรโตคอล GPGGA , GPRMC , GPGLL , GPGSA และ GPVTG และสามารถทำการตัดข้อมูลจีพีเอสในโปรโตคอลดังกล่าว ที่ได้รับมาจากอุปกรณ์รับสัญญาณ นำมาแยกส่วนเก็บไว้ตามลักษณะของข้อมูล เช่น วันที่ เวลา พิกัด เป็นต้น

ชุดคำสั่งที่ได้จากปัญหาพิเศษนี้ไม่ได้ทำการแปลงชนิดของข้อมูล จากอักขระ ไปอยู่ในรูปแบบที่สามารถนำไปคำนวณได้ และไม่มีการเปลี่ยนแปลงข้อมูลให้เป็นปัจจุบันโดยอัตโนมัติ

1.4 ส่วนประกอบของปัญหาพิเศษ

เนื้อหาส่วนที่เหลือของปัญหาพิเศษนี้ แบ่งออกเป็น 4 บทดังนี้

บทที่ 2 กล่าวถึงทฤษฎีที่และหลักการที่เกี่ยวข้อง ความหมายของจีพีเอส อุปกรณ์รับสัญญาณจีพีเอส การนำจีพีเอสไปประยุกต์ใช้งาน

บทที่ 3 กล่าวถึง อัลกอริธึม และวิธีพัฒนาชุดคำสั่งที่ใช้ติดต่อกับอุปกรณ์จีพีเอส

บทที่ 4 กล่าวถึง การประเมินผลปัญหาพิเศษ

บทที่ 5 เป็นการสรุปผลการทดลอง และข้อเสนอแนะในการพัฒนาต่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง

การนำข้อมูลจีพีเอสมาประยุกต์ใช้งาน จำเป็นต้องอาศัยความเข้าใจพื้นฐานในระบบการทำงานของจีพีเอส วิธีการบอกพิกัด ประเภทของข้อมูลที่จะได้รับจากข้อมูลจีพีเอส ยิ่งไปกว่านั้นยังจำเป็นต้องมีความรู้เกี่ยวกับความแตกต่างของอุปกรณ์จีพีเอสของแต่ละผู้ผลิต

ในการพัฒนาชุดคำสั่งที่ใช้ในการติดต่อกับอุปกรณ์จีพีเอส จำเป็นจะต้องมีความรู้ทางด้านการทำอัลกอริธึมที่ใช้งานปกติ ให้เป็นชุดคำสั่งที่สามารถนำไปใช้งานกับโปรแกรมต่างๆ ได้

2.1 จีพีเอส

2.1.1 ความหมายของจีพีเอส

จีพีเอส คือระบบสัญญาณนำร่อง ที่พัฒนาขึ้นโดยกระทรวงกลาโหมของสหรัฐอเมริกา สามารถบอกตำแหน่งบนพื้นผิวโลก เปิดให้บริการเมื่อปีคริสตศักราช 1978 สำหรับใช้ในกิจกรรมทางทหาร โดยมีความผิดพลาดของพิกัดไม่เกิน 1 เมตร ภายหลังจึงได้มีการเปิดบริการให้พลเรือนสามารถใช้บริการได้เช่นกัน แต่มีความผิดพลาดของพิกัดอยู่ในระยะ 20-50 เมตร ทั้งนี้เพื่อความปลอดภัยในการใช้งาน

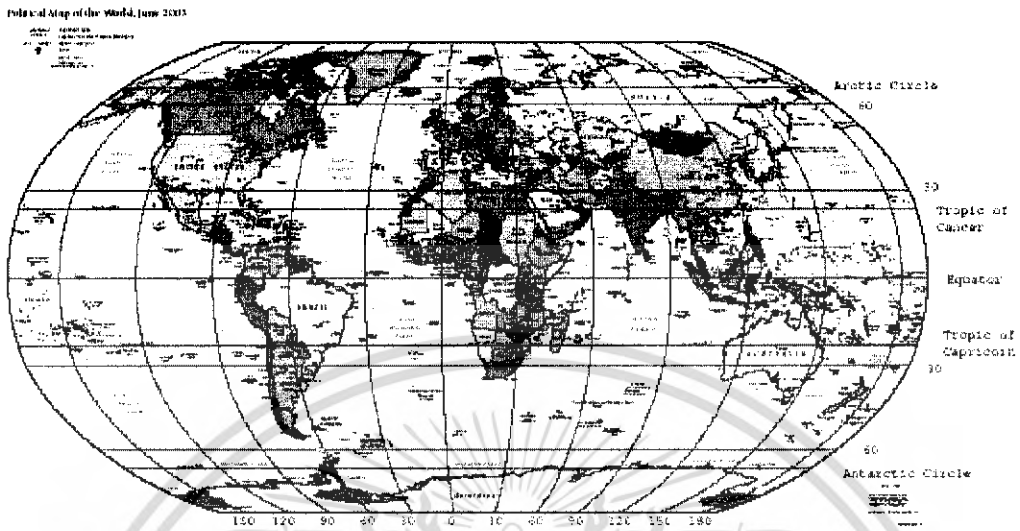
2.1.2 การบอกพิกัดบนพื้นผิวโลก

ระบบที่ใช้ในการบอกพิกัดบนพื้นผิวโลก คือการบอกพิกัดในแนวเหนือ-ใต้ ในรูปของละติจูด โดยการแบ่งโลกออกเป็น 180 ส่วนเท่าๆกัน มีจุดศูนย์กลางอยู่ที่เส้นศูนย์สูตร ตำแหน่งที่อยู่เหนือเส้นศูนย์สูตรขึ้นไป จะมีพิกัดตั้งแต่ 0 องศาเหนือ ถึง 90 องศาเหนือ และตำแหน่งที่อยู่ใต้เส้นศูนย์สูตรลงมา จะมีพิกัดตั้งแต่ 0 องศาใต้ ถึง 90 องศาใต้ โดย 1 องศา จะมีหน่วยย่อยคือ 60 ลิปดา และ 1 ลิปดา จะมีหน่วยย่อยคือ 60 ฟิลิปดา

การบอกพิกัดในแนวตะวันออก-ตะวันตก ในรูปของลองจิจูด เป็นการแบ่งโลกออกเป็น 360 ส่วนเท่าๆกัน มีจุดศูนย์กลางอยู่ที่เมืองกรีนิช สหราชอาณาจักร ตำแหน่งที่อยู่ทางทิศตะวันออกของจุดศูนย์กลาง จะพิกัดตั้งแต่ 0 องศาตะวันออก จนถึง 180 องศาตะวันออก และตำแหน่งที่อยู่ทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทิศตะวันตกของจุดศูนย์กลาง จะมีพิกัดตั้งแต่ 0 องศาตะวันตก จนถึง 180 องศาตะวันตก โดย 1 องศา จะมีหน่วยย่อยคือ 60 ลิปดา และ 1 ลิปดา จะมีหน่วยย่อยคือ 60 ฟิลิปดา ดังแสดงในรูปที่ 2.1

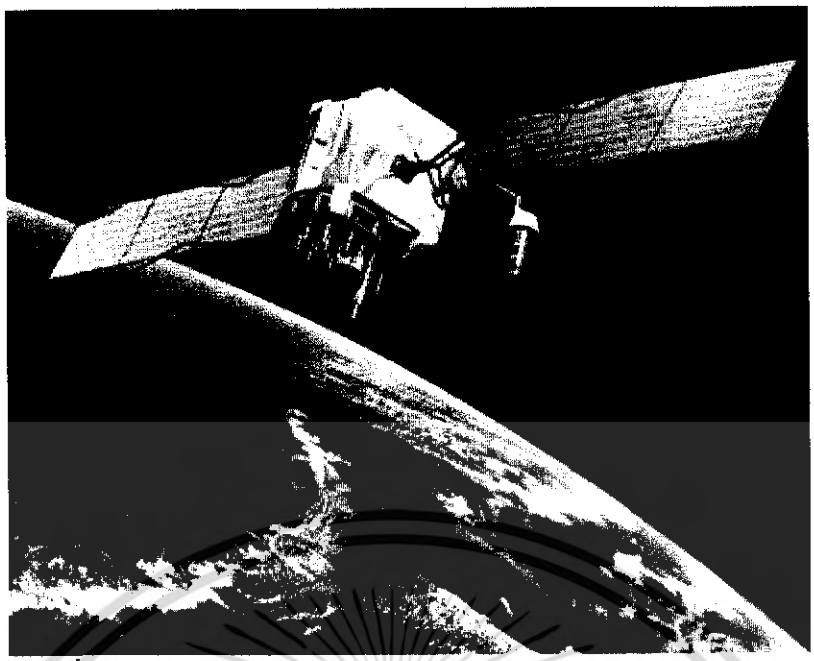


รูปที่ 2.1 การบอกพิกัดบนพื้นผิวโลก

2.1.3 ดาวเทียมที่ใช้กับจีพีเอส

ดาวเทียมที่ให้บริการจีพีเอส มีทั้งหมด 27 ดวง โดยเป็นดาวเทียมที่ใช้งาน 24 ดวง และเป็นดาวเทียมสำรอง 3 ดวง มีลักษณะดังรูปที่ 2.2 โคจรอยู่เหนือพื้นผิวโลกประมาณ 19,330 กิโลเมตร ใน 6 ระนาบ ด้วยความเร็วประมาณ 2 เท่าของความเร็วในการหมุนรอบตัวเองของโลก ดังนั้น ไม่ว่าจะอยู่ตำแหน่งใดของโลก จะมีดาวเทียมจีพีเอสให้บริการอย่างน้อย 4 ดวงเสมอ รูปที่ 2.3 แสดงระนาบการโคจรของดาวเทียมที่ให้บริการจีพีเอส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



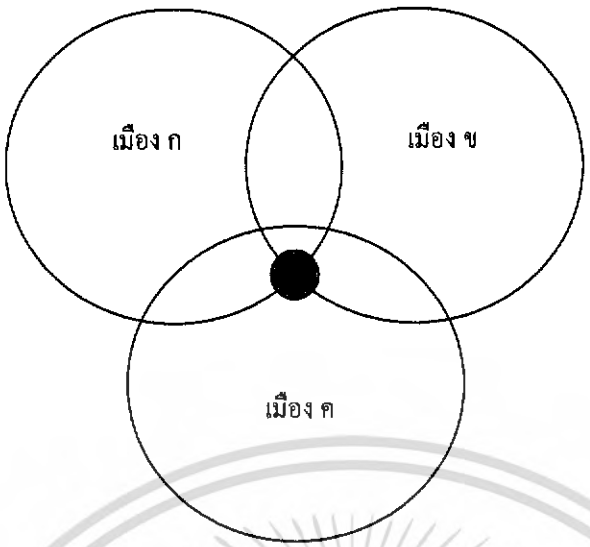
รูปที่ 2.2 ดาวเทียมที่ให้บริการจีพีเอส

รูปที่ 2.3 ระนาบการโคจรของดาวเทียมที่ให้บริการจีพีเอส

2.1.4 อุปกรณ์รับสัญญาณจีพีเอส

อุปกรณ์รับสัญญาณจีพีเอสจะค้นหาระยะห่างระหว่างอุปกรณ์ กับดาวเทียมที่ให้บริการอย่างน้อย 3 ดวง และนำมาคำนวณหาพิกัดที่แน่นอนบนผิวโลก คำนวณได้จาก จุดตัดบนรัศมีของดาวเทียมทั้ง 3 ดวง ซึ่งจะมีจุดตัดกันเพียง 1 จุดเท่านั้น รูปที่ 2.4 เป็นการจำลองแนวคิดดังกล่าว จุดที่แรเงาแสดงตำแหน่งปัจจุบัน ซึ่งอยู่ห่างจากเมือง ก , เมือง ข และ เมือง ค เป็นระยะทางที่แน่นอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



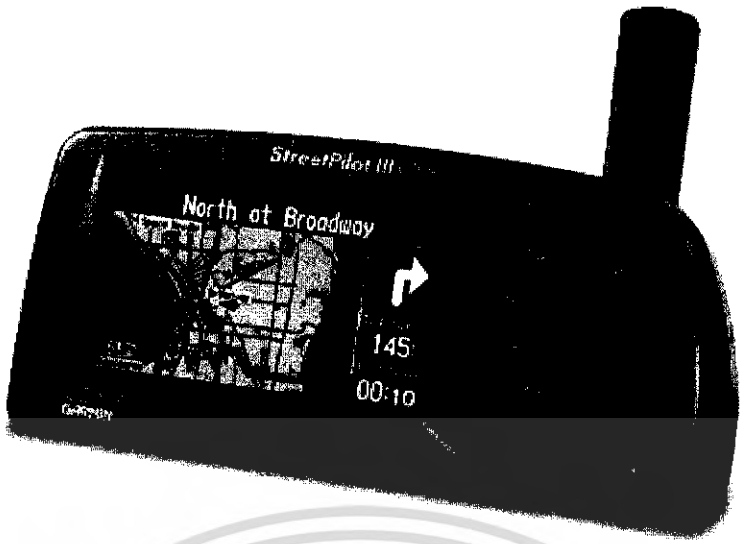
รูปที่ 2.4 แสดงการคำนวณหาตำแหน่งจากพิกัดที่ทราบค่า

2.1.5 การประยุกต์ใช้งาน

ข้อมูลจีพีเอสสามารถนำไปประยุกต์ใช้งานในชีวิตประจำวันได้ โดยช่วยในเรื่องของการบอกตำแหน่งที่แน่นอน ซึ่งจำเป็นสำหรับนักเดินทางผู้ไม่คุ้นเคยกับเส้นทาง เช่น นักเดินป่า สามารถใช้อุปกรณ์จีพีเอสที่มีลักษณะเป็นเข็มทิศอิเลคทรอนิคส์ ดังรูปที่ 2.5 หรือนักเดินทางที่ต้องเดินทางด้วยรถยนต์ไปในสถานที่ที่ไม่คุ้นเคย ก็สามารถติดตั้งอุปกรณ์จีพีเอส ที่ระบุตำแหน่งปัจจุบันบนแผนที่ และทำการคำนวณหาเส้นทางที่เหมาะสมที่สุด ในรูปที่ 2.6 เป็นต้น

รูปที่ 2.5 อุปกรณ์จีพีเอสแบบพกพา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.6 อุปกรณ์จีพีเอสแบบติดตั้ง

2.2 มาตรฐานในการสื่อสารข้อมูล

ข้อมูลจีพีเอสจะถูกส่งจากดาวเทียมมายังอุปกรณ์รับสัญญาณ โดยมีรูปแบบที่แน่นอน ซึ่งกำหนดมาตรฐานในการสื่อสารข้อมูลโดย NMEA หรือ National Marine Electronics Association แห่งประเทศสหรัฐอเมริกา การกำหนดมาตรฐานในการสื่อสารข้อมูลดังกล่าว เรียกว่า โปรโตคอล NMEA-0183 ซึ่งข้อมูลเหล่านี้อยู่ในรูปแบบโค๊ดแอสกี้ โดยกำหนดอัตราความเร็วในการส่งข้อมูลอยู่ที่ 4,800 บิทต่อวินาที

ตามโปรโตคอล NMEA-0183 ลักษณะข้อมูลที่ใช้ในการสื่อสารอยู่ในรูปแบบประโยคโดยที่อักขระพิเศษหมายถึงขึ้นบรรทัดใหม่ (<CR><LF>) แต่ละส่วนในประโยคนั้นมีการคั่นด้วยเครื่องหมายคอมมา (,) มีการแบ่งประโยคเป็นกลุ่มรูปแบบที่แตกต่างกัน โดยทุกรูปแบบจะเริ่มต้นด้วยสัญลักษณ์ "$GP" แล้วจึงตามด้วยชื่อของโปรโตคอลนั้น เป็นตัวอักษรภาษาอังกฤษ 3 ตัว ซึ่งแต่ละโปรโตคอล จะให้บริการข้อมูลต่างชนิดกันไป

ปัญหาพิเศษนี้ได้ออกแบบเพื่อครอบคลุมโปรโตคอล GGA, RMC, GLL, GSA และ VTG โดยแต่ละโปรโตคอลมีรายละเอียดดังนี้

GGA คือ โปรโตคอลที่แสดงข้อมูลจำเพาะของระบบจีพีเอส

RMC คือ โปรโตคอลที่แสดงข้อมูลที่จำเป็นสำหรับการนำร่อง

GLL คือ โปรโตคอลที่แสดงพิกัดละติจูดและลองจิจูด

GSA คือ โปรโตคอลที่แสดงจำนวนดาวเทียม และหมายเลขของดาวเทียมที่รับสัญญาณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

VTG คือ โปรโตคอลที่แสดงมุมที่ทำกับทิศเหนือ

สำหรับรูปแบบข้อมูลของแต่ละโปรโตคอล สามารถดูได้ในภาคผนวก ข

2.3 อุปกรณ์รับข้อมูลจีพีเอส

ปัจจุบันมีอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่รับสัญญาณจีพีเอส วางจำหน่ายอยู่ในท้องตลาดเป็นจำนวนมาก อุปกรณ์รับข้อมูลจีพีเอสทำหน้าที่รับข้อมูลโดยตรงจากดาวเทียมที่ให้บริการ โดยข้อมูลจะถูกส่งมาตามมาตรฐานข้อมูล NMEA-0183 ในรูปแบบโปรโตคอลต่างๆ ซึ่งแต่ละอุปกรณ์ สามารถรับข้อมูลได้หลายโปรโตคอล อุปกรณ์ของบางผู้ผลิตสามารถรับข้อมูลได้หลากหลายกว่าอุปกรณ์อื่น ดังตารางที่ 2.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.1 เปรียบเทียบการติดต่อกับคอมพิวเตอร์และโปรโตคอลของอุปกรณ์รับสัญญาณจีพีเอสต่างๆ

ชื่อผู้ผลิต	รุ่น	ความเร็ว (บิตต่อวินาที)	โปรโตคอลที่รองรับ	การติดต่อกับคอมพิวเตอร์
ไกด์เทค	จีเอส-อาร์ 8085	4,800	มาตรฐาน NMEA 0183	พอร์ตอนุกรม
ไซแคสท์	จี 415	4,800	GGA, GSA, GSV, RMC	พอร์ตอนุกรม
โกลบอลแซท	อีเอ็ม 402	4,800	GGA, GSA, GSV, RMC, VTG, GLL	พอร์ตอนุกรม
อาร์โก	เอจี-จี12-เอ็มทีไอ-1	4,800	มาตรฐาน NMEA 0183	พอร์ตอนุกรม
เอเวอร์มอร์	จีเอ็ม-เอ็ม 308	4,800	GGA, GLL, GSA, GSV, RMC, VTG	พอร์ตอนุกรม
เจคอม	เจจีอาร์-เอสอาร์เอ็ม-แอลพีเอฟ	ไม่ระบุ	มาตรฐาน NMEA 0183	ไม่ระบุ
ซานโฮเซ	เอฟวี 17	4,800	RMC	พอร์ตอนุกรม
ยูเอสโกลบอลแซท	บียู 303	4,800	GGA, GSA, GSV, RMC.	ยูเอสบี
ยูเอสโกลบอลแซท	บีที 338	ไม่ระบุ	GGA, GSA, GSV, RMC,VTG	บลูทูธ

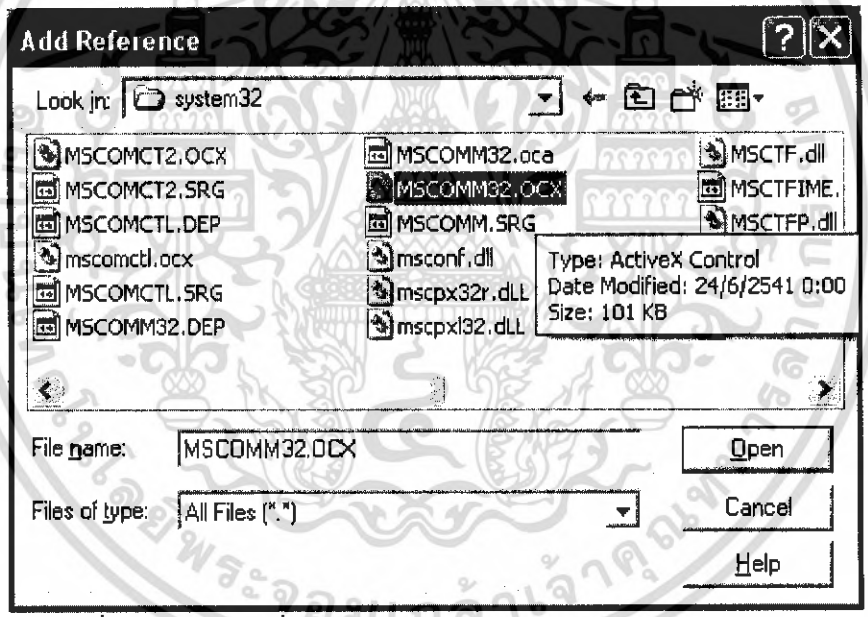
อุปกรณ์รับสัญญาณจีพีเอสในปัจจุบัน ได้มีการดัดแปลงส่วนติดต่อกับคอมพิวเตอร์ให้สามารถใช้งานได้อย่างสะดวกสบายมากขึ้น เช่น สามารถติดต่อผ่านยูเอสบีพอร์ต แต่การติดต่อแบบต่างๆนั้น ล้วนเป็นการดัดแปลงจากการติดต่อผ่านพอร์ตอนุกรมทั้งสิ้น ทั้งนี้ ยูเอสบีพอร์ต ถูก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ออกแบบมาเพื่อรับข้อมูลด้วยความเร็วสูงถึง 10-100 ล้านบิตต่อวินาที แต่อุปกรณ์รับสัญญาณจีพีเอส ใช้ความเร็วในการรับส่งเพียง 4,800 บิตต่อวินาที ซึ่งพอร์ตอนุกรมสามารถรองรับได้ ดังนั้นการติดต่อผ่านยูเอสบีพอร์ตจะได้รับความสะดวกสบายแต่เป็นการสิ้นเปลืองทรัพยากรของคอมพิวเตอร์

2.4 ชุดคำสั่ง

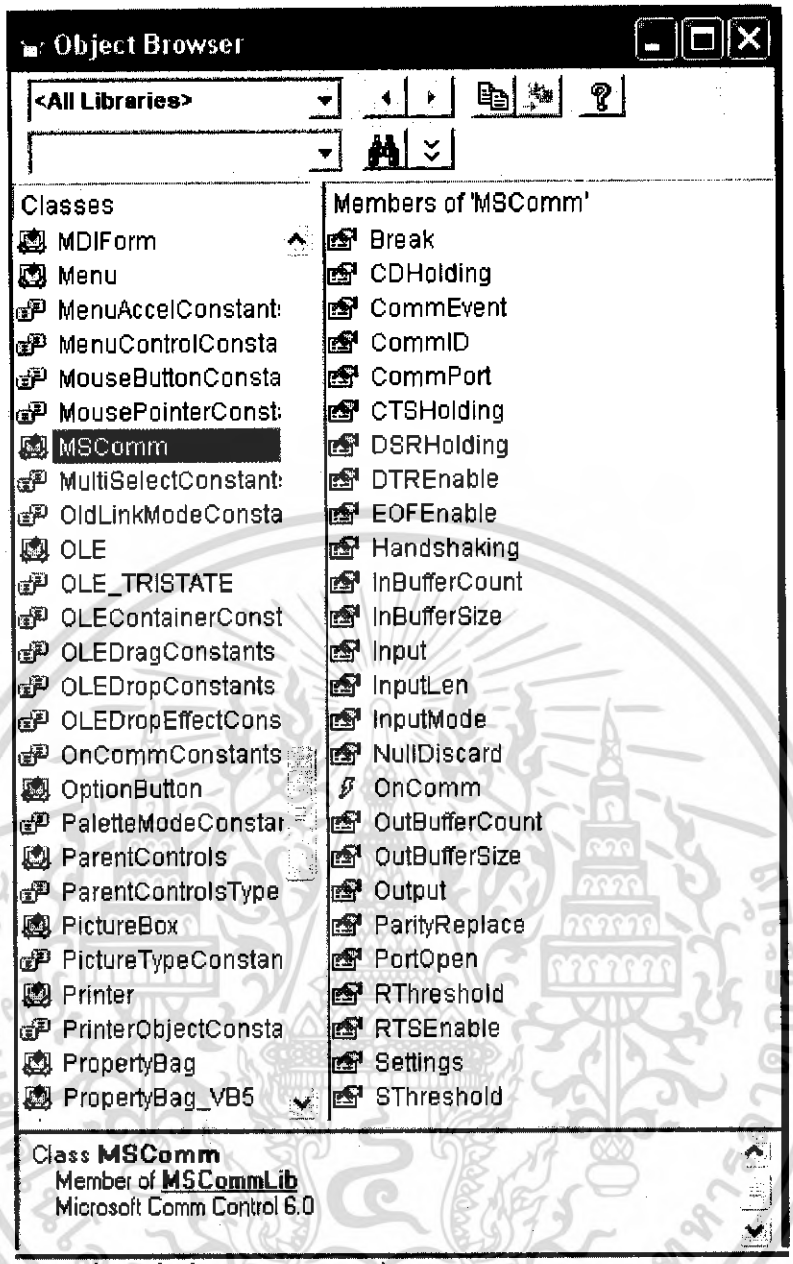
ชุดคำสั่ง หมายถึง กลุ่มของคำสั่ง ที่ได้มีการออกแบบไว้ล่วงหน้า ให้รองรับการทำงานต่างๆ ซึ่งผู้ใช้งานสามารถผนวกชุดคำสั่งที่มี เข้ากับงานของตนเองได้ เพื่อลดเวลาในการเขียนอัลกอริธึมที่ซ้ำซ้อน และสะดวกในการพัฒนาโปรแกรมให้เข้าใจง่าย เนื่องจากชุดคำสั่งจะรวมกลุ่มของคำสั่งที่มีลักษณะเดียวกัน เก็บไว้ภายใต้แฟ้มข้อมูล (ไฟล์) เดียวกัน ในระบบปฏิบัติการวินโดวส์ ชุดคำสั่งมักถูกเก็บไว้ในโฟลเดอร์ "\windows\system32"
ดังรูปที่ 2.7



รูปที่ 2.7 โฟลเดอร์ที่รวบรวมชุดคำสั่งในระบบปฏิบัติการวินโดวส์

ในแต่ละชุดคำสั่งจะมีคำสั่งต่างๆ ที่สามารถให้บริการได้ ดังรูปที่ 2.8 ทางด้านขวา เป็นรายชื่อคำสั่งที่อยู่ในชุดคำสั่งชื่อ MSComm ของระบบปฏิบัติการวินโดวส์ เมื่อผนวกชุดคำสั่งนี้เข้ากับงานแล้ว สามารถเรียกใช้งานคำสั่งต่างๆที่อยู่ภายในชุดคำสั่งได้ทันที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.8 ตัวอย่างรายชื่อคำสั่งที่อยู่ภายในชุดคำสั่ง

ประเภทของชุดคำสั่ง

ชุดคำสั่งในระบบปฏิบัติการวินโดวส์ สามารถแบ่งออกตามการทำงานได้ 2 ประเภท ดังนี้

1) ชุดคำสั่งที่ต้องทำงานภายใต้โปรเซส

ชุดคำสั่งที่ต้องทำงานภายใต้โปรเซส เป็นชุดคำสั่งที่ทำงานอยู่ภายใต้โปรแกรมใดโปรแกรมหนึ่ง ซึ่งชุดคำสั่งจะให้บริการโปรแกรมนั้น และอาจรวมถึงชุดคำสั่งอื่นๆที่ทำงานภายใต้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โปรเซสเดียวกันด้วย จะทำงานได้เร็วเนื่องจากคำสั่งทั้งหมดจะเรียกภายในโปรแกรมเดียวกันเท่านั้น ชุดคำสั่งลักษณะนี้จะมีนามสกุลเป็น .dll หรือ .ocx

คุณสมบัติเด่นของชุดคำสั่งลักษณะนี้คือ ไม่ต้องโหลดลงสู่หน่วยความจำชั่วคราว (แรม) พร้อมกับโปรแกรมหลัก จึงเป็นการประหยัดหน่วยความจำ เมื่อต้องการใช้งานจึงมีการโหลดลงสู่หน่วยความจำ

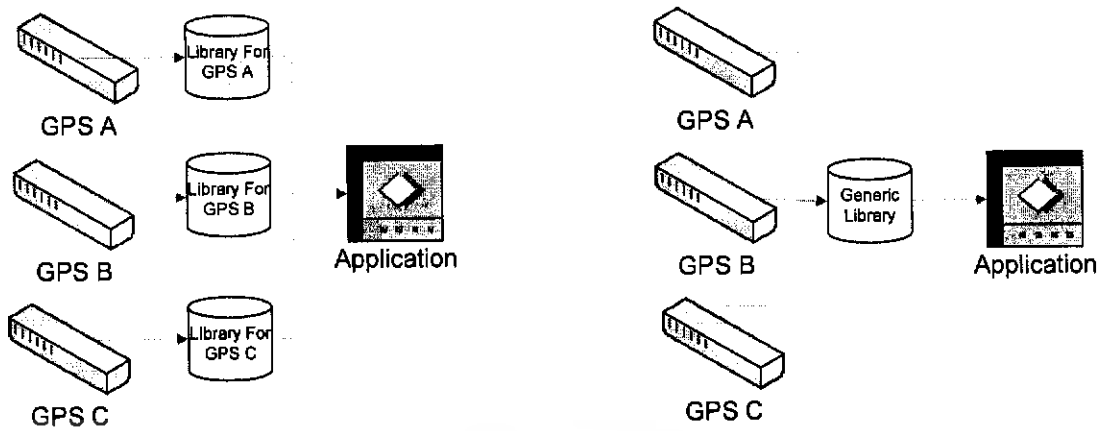
2) ชุดคำสั่งที่ทำงานได้โดยอิสระ

ชุดคำสั่งที่ทำงานได้โดยอิสระจะทำงานอยู่ภายในโปรเซสของตัวเอง สามารถทำงานได้ด้วยตัวเองและสามารถให้บริการข้ามโปรเซสได้ จะทำงานช้าเนื่องจากต้องติดต่อกับโปรแกรมภายนอก ชุดคำสั่งลักษณะนี้จะมีนามสกุลเป็น .exe

2.5 การเขียนโปรแกรมที่ครอบคลุมทุกการใช้งาน

การเขียนโปรแกรมที่ครอบคลุมทุกการใช้งาน (Generic Programming) เป็นแนวคิดในการเขียนโปรแกรมที่แพร่หลายมากในปัจจุบัน เนื่องจากในการพัฒนาโปรแกรมแต่ละโปรแกรม เป็นการสิ้นเปลืองทรัพยากรบุคคลและเวลาอย่างมหาศาล ดังนั้นแนวคิดของการเขียนโปรแกรมที่ครอบคลุมทุกการใช้งานจึงได้เกิดขึ้นเพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าว การเขียนโปรแกรมที่ครอบคลุมทุกการใช้งานมีหลักการว่า หากงานใดที่มีหน้าที่การทำงานเหมือนกัน สามารถยุบรวมคำสั่งได้ ก็จะใช้เพียงคำสั่งเดียว ตัวอย่างในรูปที่ 2.9 เป็นการเปรียบเทียบซอฟท์แวร์ที่ควบคุมอุปกรณ์จีพีเอสจากต่างผู้ผลิตกัน รูปด้านซ้ายเป็นการพัฒนาโปรแกรมแบบดั้งเดิม ซึ่งจะต้องพัฒนาโปรแกรมเพื่อรองรับอุปกรณ์จีพีเอสแต่ละอุปกรณ์ รูปด้านขวาเป็นแนวคิดของการเขียนโปรแกรมที่ครอบคลุมทุกการใช้งาน ซึ่งจะสามารถพัฒนาโปรแกรมครั้งเดียวและใช้งานกับอุปกรณ์จีพีเอสทุกอุปกรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

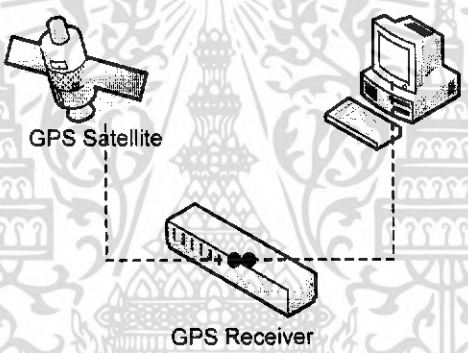


รูปที่ 2.9 เปรียบเทียบระหว่างการเขียนโปรแกรมที่ครอบคลุมทุกการใช้งานกับแบบดั้งเดิม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
การพัฒนาชุดคำสั่ง

การรับข้อมูลจากอุปกรณ์จีพีเอสเข้าสู่เครื่องคอมพิวเตอร์ จะต้องเชื่อมต่ออุปกรณ์จีพีเอสกับพอร์ตอนุกรมของเครื่องคอมพิวเตอร์ ดังนั้นเครื่องคอมพิวเตอร์ที่นำมาพัฒนาชุดคำสั่งนี้จึงจำเป็นต้องมีพอร์ตอนุกรมอย่างน้อย 1 พอร์ต สำหรับประสิทธิภาพของเครื่องคอมพิวเตอร์ ไม่จำเป็นต้องใช้คอมพิวเตอร์ที่มีประสิทธิภาพสูง เนื่องจากอุปกรณ์จีพีเอสทำงานที่ความเร็วต่ำ คือ 4,800 บิทต่อวินาที และมีการเปลี่ยนแปลงข้อมูลทุก 1 วินาทีเท่านั้น ทำให้ไม่สิ้นเปลืองทรัพยากรของคอมพิวเตอร์มากนัก เมื่อทำการเชื่อมต่ออุปกรณ์แล้ว ใช้โปรแกรมไฮเปอร์เทอร์มินอล ทำการตรวจสอบว่าอุปกรณ์จีพีเอสสามารถรับข้อมูลจีพีเอสจากดาวเทียมได้หรือไม่ โดยยังไม่มีการตรวจสอบความถูกต้องของรูปแบบข้อมูล ขั้นตอนการนำข้อมูลจีพีเอสมาใช้งานแสดงดังรูปที่ 3.1



รูปที่ 3.1 ขั้นตอนการนำข้อมูลจีพีเอสมาใช้งาน

การออกแบบชุดคำสั่งสามารถทำโดยไม่เชื่อมต่ออุปกรณ์จีพีเอสได้ การออกแบบจะทำโดยการยึดหลักการเขียนโปรแกรมที่ครอบคลุมกับทุกการใช้งาน (Generic Programming) โดยสิ่งที่จะต้องครอบคลุมได้คือ ความต่างของอุปกรณ์จีพีเอสของแต่ละผู้ผลิต และความแตกต่างของข้อมูลจีพีเอสในแต่ละโปรโตคอล

3.1 คุณสมบัติของระบบคอมพิวเตอร์ที่ใช้ทำปัญหาพิเศษ

1) ส่วนประกอบด้านฮาร์ดแวร์

ก) หน่วยประมวลผลมีความเร็วต่อรอบ 2.4 กิกะเฮิร์ต

ข) หน่วยความจำหลัก (RAM) 512 เมกะไบต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค) หน่วยความจำสำรอง (Disk Storage) 120 กิกะไบต์

ง) หน่วยความจำแคช 512 กิโลไบต์

จ) พอร์ตอนุกรม 1 พอร์ต

2) เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาชุดคำสั่ง

ก) โปรแกรมวิชวลเบสิก 6.0 ติดตั้งบนระบบปฏิบัติการวินโดวส์

ข) โปรแกรม ไฮเปอร์เทอร์มินอล

3.2 ขอบเขตของชุดคำสั่งสำเร็จรูปสำหรับการเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์จีพีเอสกับคอมพิวเตอร์

ความสามารถที่ชุดคำสั่งต้องมีเพื่อให้ตรงตามจุดประสงค์ของการพัฒนา แบ่งเป็นข้อดังนั้น

1) ผู้ใช้งานทราบเพียงข้อมูลที่ต้องการจากอุปกรณ์จีพีเอส เช่น เวลาปัจจุบัน โดยไม่จำเป็นต้องรู้ว่าข้อมูลจีพีเอสอยู่ในโปรโตคอลใด

2) ผู้ใช้งานเชื่อมต่ออุปกรณ์จีพีเอสเข้ากับพอร์ตอนุกรมและใช้งานได้ทันที

3) ผู้ใช้งานสามารถปรับหมายเลขพอร์ตอนุกรม และความเร็วในการรับข้อมูลได้

4) ชุดคำสั่งนี้สามารถนำไปพัฒนาให้รองรับโปรโตคอลได้มากขึ้นได้

5) ชุดคำสั่งนี้สามารถนำไปพัฒนาให้มีความสามารถมากขึ้นได้

3.3 กิจกรรมหลักของชุดคำสั่ง

ชุดคำสั่งสำเร็จรูปสำหรับการเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์จีพีเอสกับคอมพิวเตอร์ พัฒนาขึ้นให้อยู่ในรูปของดีแอลแอลไฟล์ที่มีคลาสสำหรับให้ผู้ใช้งานเรียกใช้คำสั่งที่ออกแบบไว้ให้ โดยมีคำสั่งที่สำคัญคือ การตั้งค่าการติดต่อกับอุปกรณ์ การรับข้อมูลปัจจุบันจากอุปกรณ์จีพีเอส และคำสั่งเรียกข้อมูลที่จะนำไปใช้ ชุดคำสั่งมีกิจกรรมหลักดังต่อไปนี้

3.3.1 ติดต่อกับอุปกรณ์รับสัญญาณจีพีเอส

ผู้พัฒนาระบบที่นำชุดคำสั่งในปัญหาพิเศษไปใช้งานไม่ต้องทำการติดต่อกับอุปกรณ์เอง ชุดคำสั่งจึงถูกออกแบบให้รับผิดชอบการติดต่อกับอุปกรณ์จีพีเอสทั้งหมด แต่อนุญาตให้ผู้พัฒนา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบสามารถตั้งค่าหมายเลขพอร์ตที่ติดต่ออุปกรณ์ หรือตั้งค่าความเร็วในการติดต่อได้โดยการเรียกคำสั่งตั้งค่าหมายเลขพอร์ตอนุกรม และคำสั่งตั้งค่าความเร็วการติดต่อ ซึ่งเป็นคำสั่งของชุดคำสั่งในปัญหาพิเศษที่พัฒนาขึ้น

การติดค่อกับอุปกรณ์จีพีเอสหากผู้ใช้งานไม่ทำการตั้งค่าหมายเลขพอร์ตอนุกรม หรือตั้งค่าความเร็วในการติดต่อกับอุปกรณ์ ระบบชุดคำสั่งจะใช้ค่าเริ่มต้นในการติดต่อกับอุปกรณ์ จีพีเอส

3.3.2 รับข้อมูลจากอุปกรณ์รับสัญญาณจีพีเอส

การทำงานของอุปกรณ์จีพีเอส จะส่งข้อมูลอย่างต่อเนื่องทุก 1 วินาที แต่การนำข้อมูลที่ได้รับประมวลผลทุก 1 วินาทีโดยไม่มีการนำไปใช้จะสร้างปัญหาให้หน่วยประมวลผลทำงานหนักโดยไม่จำเป็น จึงออกแบบให้ชุดคำสั่งรับข้อมูลจากอุปกรณ์จีพีเอสไปประมวลผลเมื่อต้องการเท่านั้น

การรับข้อมูลจากอุปกรณ์จีพีเอสออกแบบให้ต้องเรียกใช้คำสั่ง รับข้อมูลปัจจุบัน ซึ่งเป็นคำสั่งของชุดคำสั่งในปัญหาพิเศษที่พัฒนาขึ้น เพื่อนำข้อมูลล่าสุดที่รับจากอุปกรณ์จีพีเอสมาดำเนินการแปลความหมายและจัดสรรข้อมูลที่แปลความหมายแล้วไว้ในตัวแปรของชุดคำสั่งที่เหมาะสม

3.3.3 แปลความหมายของข้อมูล

เมื่อชุดคำสั่งทำการรับข้อมูลจากอุปกรณ์จีพีเอสมาประมวลผลเพื่อจัดสรรข้อมูลให้ได้ข้อมูลที่มีความหมายเก็บไว้ในตัวแปรของชุดคำสั่งที่เหมาะสมโดยมีวิธีการทำงานดังนี้

ข้อมูลอักขระที่ได้รับจากอุปกรณ์รับสัญญาณจีพีเอสจะอยู่ในมาตรฐานข้อมูล NMEA-0183 ลักษณะข้อมูลที่ใช้ในการสื่อสารอยู่ในรูปแบบประโยค แต่ละส่วนในประโยคนั้นมีการคั่นด้วยเครื่องหมายคอมมา (,) มีการแบ่งประโยคเป็นกลุ่มรูปแบบที่แตกต่างกัน ตามชนิดของข้อมูลและการนำไปใช้ เช่นรูปที่ 3.2 เป็นข้อมูลจีพีเอสในโปรโตคอล RMC ซึ่งโปรโตคอล RMC จะให้บริการข้อมูลที่จำเป็นสำหรับการนำร่อง สำหรับรายละเอียดและรูปแบบประโยคของโปรโตคอลอื่น ในมาตรฐาน NMEA-0183 ที่ชุดคำสั่งนี้รองรับ สามารถดูได้ในภาคผนวก ข

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$GPRMC,135501.687,V,1345.5636,N,10037.7775,E,0.00,0.00,081105,,*1A

รูปที่ 3.2 ข้อมูลจีพีเอสในโปรโตคอล RMC

ชุดคำสั่งที่พัฒนาออกแบบให้สามารถวิเคราะห์แปลความหมายของข้อมูลได้สำหรับโปรโตคอล GGA,RMC,GLL,GSA และ VTG ซึ่งแต่ละโปรโตคอลมีความหมายดังนี้

GGA คือ โปรโตคอลที่แสดงข้อมูลจำเพาะของระบบจีพีเอส

RMC คือ โปรโตคอลที่แสดงข้อมูลที่จำเป็นสำหรับการนำร่อง

GLL คือ โปรโตคอลที่แสดงพิกัดละติจูดและลองจิจูด

GSA คือ โปรโตคอลที่แสดงจำนวนดาวเทียม และหมายเลขของดาวเทียมที่รับสัญญาณ

VTG คือ โปรโตคอลที่แสดงมุมที่ทำกับทิศเหนือ

สำหรับรูปแบบข้อมูลของแต่ละโปรโตคอล สามารถดูได้ในภาคผนวก ข

การแปลความหมายของข้อมูลแบ่งเป็นขั้นตอนดังนี้

1) หาจุดเริ่มต้นของประโยค

ทำการตรวจสอบหาอักขระพิเศษเครื่องหมายเริ่มต้นประโยค ("$") แล้วกำหนดให้เป็นตำแหน่งเริ่มต้นของประโยคที่จะใช้พิจารณาแปลความหมาย

2) ตรวจสอบชนิดของโปรโตคอล

พิจารณาชนิดของโปรโตคอลที่ใช้ของประโยคจากตัวอักขระหลังเครื่องหมายเริ่มต้นประโยค ("$") จำนวน 5 ตัวอักษร ดังรูปที่ 3.3 จะพบว่า ตัวอักษร 5 ตัวอักษรแรกหลังเครื่องหมายเริ่มต้นประโยคคือ GPRMC ดังนั้นเป็นข้อมูลจีพีเอสในโปรโตคอล RMC

$GPRMC,135501.687,V,1345.5636,N,10037.7775,E,0.00,0.00,081105,,*1A

รูปที่ 3.3 ตัวอย่างข้อมูลจีพีเอสที่จะนำมาตรวจสอบ

เมื่อทราบชนิดของโปรโตคอลที่ใช้ของประโยคแล้วจึงส่งข้อมูลประโยคไปประมวลผลในการจัดสรรข้อมูลตามวิธีการแปลความหมายของแต่ละชนิดโปรโตคอล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
59405

3) จัดสรรข้อมูลลงตัวแปรที่เหมาะสม

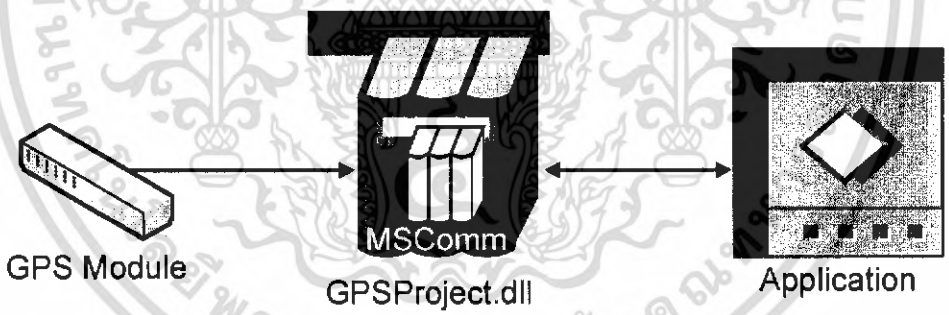
ทำการตัดอักขระออกเป็นส่วนๆ แต่ละส่วนขั้นด้วยเครื่องหมายคอมม่า จัดเก็บข้อมูลลงในตัวแปรที่เหมาะสมตามความหมายของแต่ละส่วนจากการอ่านความหมายของชนิดโปรโตคอลที่ใช้ หากไม่มีข้อมูลอยู่ในส่วนใด ให้เก็บอักขระข้อมูลว่าง ("null") ลงในตัวแปรนั้นแทน

3.3.4 การเรียกใช้ข้อมูล

ผู้ใช้งานสามารถเรียกดูข้อมูลที่ต้องการได้ โดยการใช้คำสั่งที่เตรียมไว้ในชุดคำสั่ง และมีการตั้งชื่อไว้เหมาะสมกับข้อมูลที่มีอยู่ หากข้อมูลที่ถูกเรียกไม่มี หรือผิดพลาด จะได้รับค่าว่าง

3.4 การออกแบบชุดคำสั่ง

ในปัญหาพิเศษนี้จะออกแบบชุดคำสั่งอยู่ในรูปของดีแอลแอลไฟล์ โดยผนวก MSComm ซึ่งทำหน้าที่ในการติดต่อกับฮาร์ดแวร์เข้ามาเป็นส่วนหนึ่งของชุดคำสั่ง มีลักษณะการใช้งานดังรูปที่ 3.4



รูปที่ 3.4 แสดงลักษณะการใช้งานชุดคำสั่ง

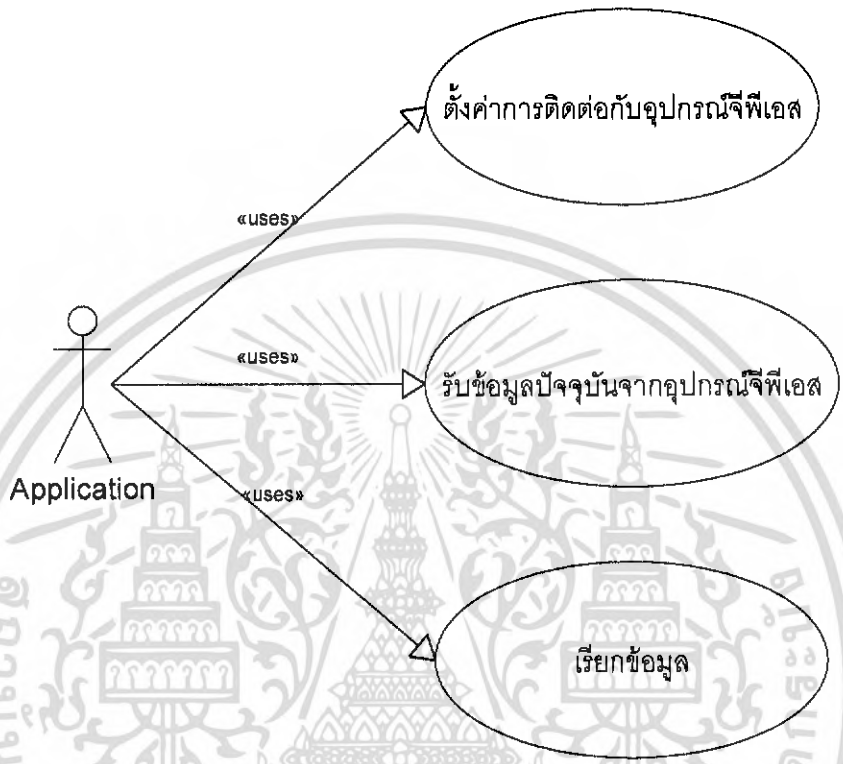
ผู้พัฒนาที่นำชุดคำสั่งไปใช้ในการพัฒนาโปรแกรมด้วยการเรียกใช้งานคลาสที่สร้างไว้ให้ และภายในการทำงานของชุดคำสั่งที่พัฒนาขึ้นในปัญหาพิเศษมีการใช้งานชุดคำสั่งสำเร็จรูปสำหรับการติดต่อกับพอร์ตอนุกรม MSComm (ดูข้อมูลได้ในภาคผนวก)

สามารถอธิบายการออกแบบด้วยแผนภาพยูเอ็มแอล(Unified Modeling Language) โดยใช้ยูสเคสไดอะแกรม คลาสไดอะแกรม และซีเควนซ์ไดอะแกรม ดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.1 ยูสเคสไดอะแกรม

ยูสเคสไดอะแกรม แสดงหน้าที่ ที่ผู้ใช้งานสามารถเรียกใช้จากชุดคำสั่งได้ ดังรูปที่ 3.5

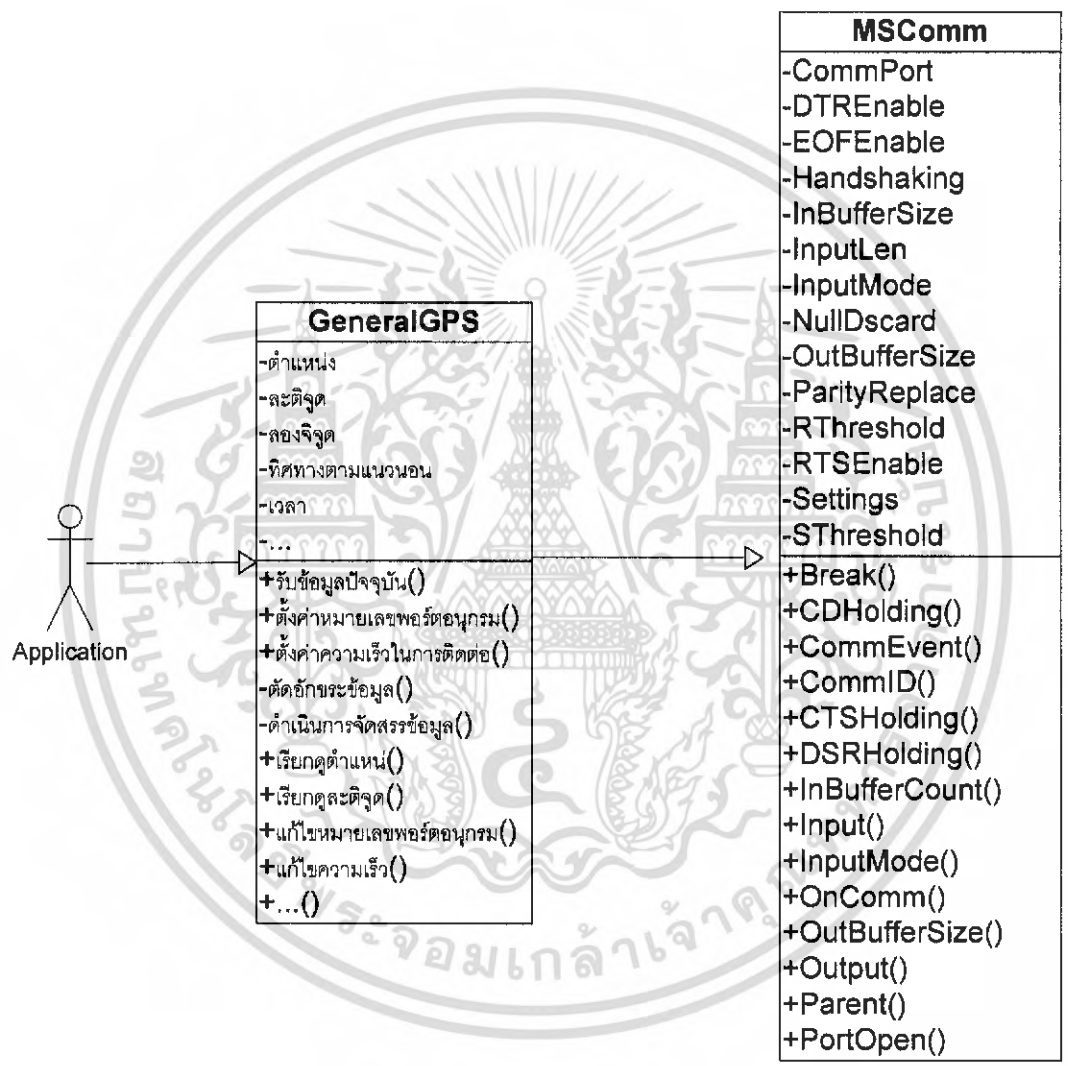


รูปที่ 3.5 ยูสเคสไดอะแกรมของชุดคำสั่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.2 คลาสไดอะแกรม

แสดงความสัมพันธ์ของแต่ละคลาส ชุดคำสั่งจะเก็บรวบรวมอยู่ในคลาสเพียง 1 คลาส ซึ่งติดต่อกับคลาส MSComm ของระบบปฏิบัติการวินโดวส์ ดังรูปที่ 3.6

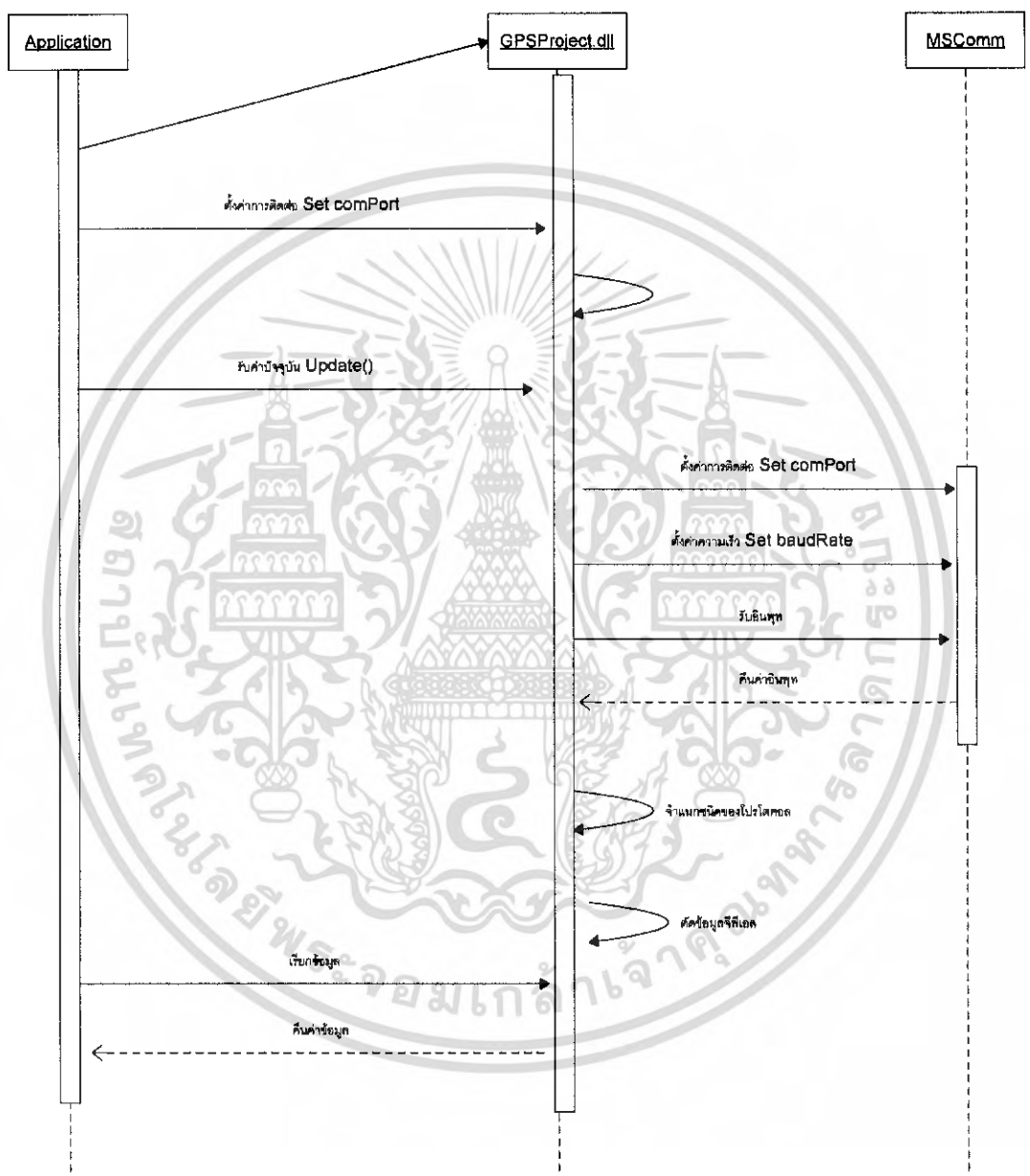


รูปที่ 3.6 คลาสไดอะแกรมของชุดคำสั่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.3 ซีเควนซ์ไดอะแกรม

แสดงการทำงานภายใน ในการเรียกข้อมูลจีพีเอสโดยผ่านชุดคำสั่ง ชุดคำสั่งจะทำหน้าที่ติดต่อกับฮาร์ดแวร์ผ่านทาง MSComm โดยผู้ใช้งานไม่จำเป็นต้องทราบ ดังแสดงในรูปที่ 3.7



รูปที่ 3.7 ซีเควนซ์ไดอะแกรมของการใช้งานชุดคำสั่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
การประเมินและอภิปรายผล

ในบทนี้กล่าวถึงการทดสอบการใช้งานของชุดคำสั่งและอภิปรายผลของปัญหาพิเศษโดยพิจารณาถึงจุดประสงค์ของปัญหาพิเศษ พร้อมทั้งสรุปผลการอภิปราย

4.1 การทดสอบการใช้งาน

การทดสอบการใช้งานมีขึ้นเพื่อหาความผิดพลาดในการทำงาน ตามหลักวิศวกรรมซอฟท์แวร์ การทดสอบการใช้งานแบ่งได้เป็น 4 ระดับ ดังนี้

ระดับที่ 1 การทดสอบระดับโมดูล

ระดับที่ 2 การทดสอบความเข้ากันได้ของโมดูล

ระดับที่ 3 การทดสอบระบบโดยรวม

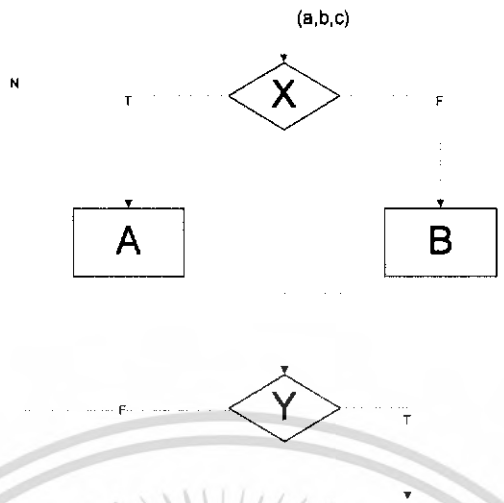
ระดับที่ 4 การทดสอบการใช้งานจริง

เมื่อพัฒนาชุดคำสั่งที่ใช้ในการติดต่อกับอุปกรณ์จีพีเอสขึ้นมาเสร็จสมบูรณ์ ผู้จัดทำได้ทำการทดสอบการใช้งานตามหลักวิศวกรรมซอฟท์แวร์ทั้ง 4 ระดับ ดังนี้

4.1.1 การทดสอบระดับโมดูล

ในการทดสอบระดับโมดูล การทดสอบที่ดีที่สุดในทางทฤษฎี คือการนำข้อมูลที่เป็นไปได้ทั้งหมดเข้าไปประมวลผลในอัลกอริธึม (Exhaustive Testing) แต่ในทางปฏิบัตินั้นไม่สามารถทำได้ เนื่องจากข้อมูลที่เป็นไปได้ทั้งหมดมีจำนวนมาก ดังรูปที่ 4.1 แสดงตัวอย่างอัลกอริธึม ซึ่งหากทดสอบโดยกำหนดให้มีการวนซ้ำของตัวแปร a,b และ c ตัวละ 10 ครั้ง จะต้องทำการสมมุติการทดลองถึง 2,048 กรณี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.1 ตัวอย่างอัลกอริธึมแสดงการวนซ้ำ

การทดสอบที่ช่วยแก้ปัญหาดังกล่าว และได้ผลการทดลองใกล้เคียงกับการทดสอบแบบ Exhaustive Testing คือการทดสอบโดยแบ่งย่อยเป็น 3 ระดับดังนี้

ระดับ C0 ให้มีการทำงานของคำสั่งทุกบรรทัดอย่างน้อยหนึ่งครั้ง
ระดับ C1 ให้มีการทำงานของทุกกิ่งอย่างน้อยหนึ่งครั้ง
ระดับ C2 ให้มีการทำงานของทุกการวนซ้ำอย่างน้อยหนึ่งครั้ง

ในการทดสอบชุดคำสั่ง นอกเหนือไปจากข้อมูลปกติแล้ว ยังต้องคำนึงถึงข้อมูลที่มีความผิดปกติ เช่นในบางครั้ง อุปกรณ์รับสัญญาณจีพีเอสอาจส่งข้อมูลผิดพลาด เช่น เวลาถูกต้อง แต่พิกัดมีค่าเป็น 0000.0000 หรือไม่สามารถรับข้อมูลบางค่าได้

ผลการทดสอบพบว่า ชุดคำสั่งได้ผ่านการทดสอบทั้ง 3 ระดับดังที่กล่าวมา โดยหากข้อมูลใดที่อุปกรณ์รับสัญญาณจีพีเอสได้รับ แต่มีความผิดพลาด เช่น เวลาถูกต้อง แต่พิกัดมีค่าเป็น 0000.0000 พบว่าเมื่อทำการเรียกพิกัด ชุดคำสั่งจะแสดงพิกัดตามที่ได้รับมาจากอุปกรณ์จีพีเอส ในกรณีที่อุปกรณ์จีพีเอสไม่สามารถรับข้อมูลบางค่าได้ หากผู้ใช้งานเรียกข้อมูลค่านั้น ชุดคำสั่งจะคืนค่า “null” ให้ผู้ใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.2 การทดสอบความเข้ากันได้ของโมดูล

ในการทดสอบความเข้ากันได้ของโมดูล เนื่องจากชุดคำสั่งนี้ เกี่ยวข้องกับโมดูลภายนอกเพียง 1 โมดูล ดังนั้นชุดคำสั่งนี้จึงได้มีการทดสอบความเข้ากันได้ของโมดูลโดยการรทดสอบร่วมกับคอมโพเนนท์ MSComm ที่สนับสนุนการติดต่อฮาร์ดแวร์ของระบบปฏิบัติการวินโดวส์ พบว่าชุดคำสั่งและคอมโพเนนท์ MSComm สามารถทำงานร่วมกันได้ถูกต้อง

4.1.3 การทดสอบระบบโดยรวม

ในการทดสอบระบบโดยรวม ได้มีการตรวจสอบกับวัตถุประสงค์ พบว่าชุดคำสั่งสามารถทำงานได้ตรงตามวัตถุประสงค์ทุกข้อ

1) ผู้ใช้งานไม่ต้องมีความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์จีพีเอสมากนัก

การติดต่อกับอุปกรณ์จีพีเอส โดยไม่มีชุดคำสั่งนี้นั้น ผู้ใช้งานจะต้องเรียนรู้การติดต่อกับฮาร์ดแวร์ของเครื่องคอมพิวเตอร์ ด้วยวินโดว์เอพีไอ หรือเรียนรู้การใช้งานคอมโพเนนท์ MSComm ที่ใช้ในการติดต่อกับฮาร์ดแวร์ และต้องทราบความเร็วในการรับข้อมูล

ชุดคำสั่งนี้ช่วยอำนวยความสะดวกดังกล่าวให้แก่ผู้ใช้งาน โดยที่ผู้ใช้งานสามารถต่ออุปกรณ์จีพีเอสเข้ากับพอร์ตอนุกรม

2) ผู้ใช้งานทราบเพียงข้อมูลที่ต้องการจากอุปกรณ์จีพีเอส เช่น เวลาปัจจุบัน โดยไม่จำเป็นต้องรู้ว่าข้อมูลจีพีเอสอยู่ในโปรโตคอลใด

การจำแนกข้อมูลจีพีเอสโดยไม่มีชุดคำสั่งนี้ ผู้ใช้งานจะต้องทำการศึกษาว่า เครื่องรับสัญญาณจีพีเอสนั้น รับข้อมูลในโปรโตคอลใด และทำการศึกษาว่าโปรโตคอลนั้นให้ข้อมูลใดบ้าง แล้วจึงทำการดึงข้อมูลเฉพาะส่วนที่จะนำไปใช้ออกมา

การทำงานภายในของชุดคำสั่งนี้ จะจำแนกข้อมูลในโปรโตคอลต่างๆ โดยอัตโนมัติ ผู้ใช้งานเพียงทราบว่าต้องการข้อมูลใด เช่น เวลาปัจจุบันหรือวันที่ปัจจุบัน เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) ผู้ใช้งานเชื่อมต่ออุปกรณ์จีพีเอสเข้ากับพอร์ตอนุกรมและใช้งานได้ทันที

ชุดคำสั่งนี้จะตั้งค่าต่างๆ ที่จำเป็นในการติดต่อกับอุปกรณ์จีพีเอสไว้ให้ โดยยึดจากค่าที่พบบ่อยเป็นหลัก ผู้ใช้งานไม่ต้องศึกษาเรื่องรายละเอียดต่างๆ เช่นความเร็วในการรับข้อมูล

4) ผู้ใช้งานสามารถปรับหมายเลขพอร์ตอนุกรม และความเร็วในการรับข้อมูลได้

ชุดคำสั่งนี้เตรียมคำสั่งสำหรับปรับหมายเลขพอร์ตอนุกรมและความเร็วในการรับข้อมูลไว้ให้ ทำให้ผู้ใช้งานสามารถปรับความเร็วและหมายเลขพอร์ตได้เพียงคำสั่งบรรทัดเดียว

5) ชุดคำสั่งนี้สามารถนำไปพัฒนาให้รองรับโปรโตคอลได้มากขึ้นได้

ในการออกแบบชุดคำสั่ง ได้มีการออกแบบไว้อย่างเป็นระเบียบ เพื่อให้ผู้ที่สนใจนำไปพัฒนาต่อสามารถนำไปแก้ไขให้รองรับโปรโตคอลต่างๆ ที่เหมาะสมกับอุปกรณ์จีพีเอสรุ่นต่างๆ ได้

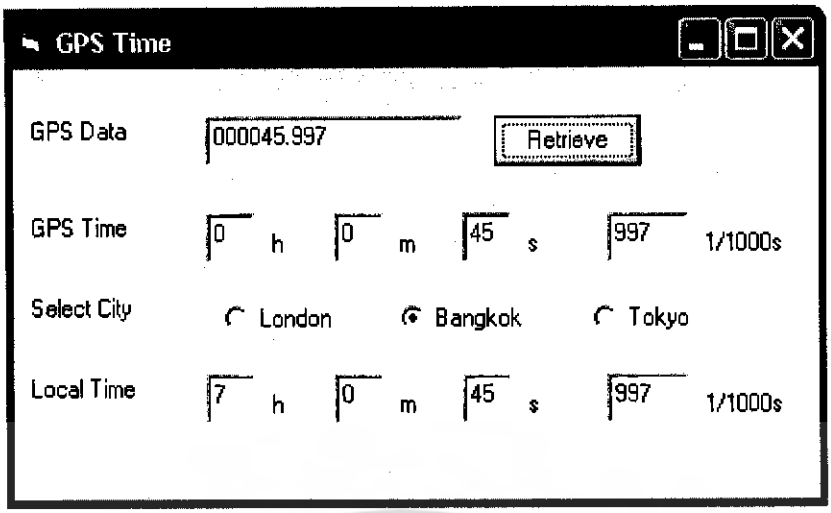
6) ชุดคำสั่งนี้สามารถนำไปพัฒนาให้มีความสามารถมากขึ้นได้

ชุดคำสั่งที่ได้จากการทำปัญหาพิเศษนี้ได้เปิดกว้างสำหรับการพัฒนาความสามารถ โดยสามารถดูได้ในหัวข้อ 5.2

4.1.4 การทดสอบการใช้งานจริง

ในการทดสอบการใช้งานจริง คณะผู้จัดทำได้ทำการสร้างนาฬิกาที่คำนวณเวลามาจากเวลามาตรฐานของข้อมูลจีพีเอส ดังรูปที่ 4.2โดยติดตั้งชุดคำสั่งลงเป็นส่วนหนึ่งของโปรแกรม โปรแกรมนี้จะแสดงข้อมูลที่ได้รับจากอุปกรณ์จีพีเอสและคำนวณเวลาท้องถิ่นได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.2 การทดสอบการใช้งานจริง

ในการทดสอบ พบว่าค่าข้อมูลที่ได้จากอุปกรณ์จีพีเอสคือ "000045.997" ซึ่งสามารถแปลงเป็นเวลา คือ 0 นาฬิกา 0 นาที 45 วินาที และ 997/1000 วินาที ซึ่งเมื่อคำนวณเป็นเวลาท้องถิ่นแล้ว พบว่าเป็นเวลา 7 นาฬิกา 0 นาที 45 วินาที และ 997/1000 วินาที ซึ่งเป็นผลลัพธ์ที่ถูกต้อง

4.2 การอภิปรายผล

ปัญหาพิเศษนี้ได้สำเร็จลุล่วงตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้คือสามารถใช้งานได้ง่ายขึ้น ผลที่ได้รับมีความถูกต้อง และมีการรองรับชนิดของข้อมูลได้หลายโปรโตคอล แต่ชุดคำสั่งนี้ยังมีข้อจำกัดหลายประการดังนี้

1) ในกรณีที่มีการเรียกคำสั่งรับข้อมูลปัจจุบันซ้ำหลายครั้งในเวลาสั้นๆ ข้อมูลที่ได้อาจเกิดค่า "null" หรือแสดงข้อมูลที่ไม่ใช่ข้อมูลล่าสุด เนื่องจากอัลกอริธึมไม่ได้ออกแบบมาให้มีความเร็วในการประมวลผลสูง และภาษาที่ใช้พัฒนาคือวิชวลเบสิก 6.0 ไม่ได้ออกแบบมาสำหรับเน้นความเร็วในการประมวลผลและการติดต่อกับอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์

2) หากไม่มีการติดต่อกับอุปกรณ์จีพีเอสขณะใช้งานชุดคำสั่งหรือมีการตั้งค่าการติดต่อกับอุปกรณ์ผิด จะเกิดข้อผิดพลาดในการทำงาน ซึ่งชุดคำสั่งไม่มีการออกแบบแจ้งข้อผิดพลาดล่วงหน้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
สรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุป

ปัญหาพิเศษนี้เกิดขึ้น เนื่องจากการเล็งเห็นประโยชน์ของการให้บริการข้อมูลจีพีเอส ซึ่งเป็นบริการฟรีโดยกระทรวงกลาโหม สหรัฐอเมริกา เพื่อใช้บอก พิกัด ความเร็ว สถานที่ เวลา และข้อมูลอื่นๆ ผู้ที่ต้องการใช้บริการจะต้องมีอุปกรณ์รับสัญญาณจีพีเอส เพื่อรับข้อมูลจีพีเอสจากดาวเทียม และนำมาต่อเข้ากับหน่วยประมวลผลเพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปคำนวณต่อไป

การใช้งานอุปกรณ์จีพีเอสกับเครื่องคอมพิวเตอร์ จำเป็นต้องอาศัยความรู้พื้นฐานทางด้านการติดต่อกับฮาร์ดแวร์ และโปรโตคอลต่างๆของข้อมูลจีพีเอส ซึ่งเป็นเรื่องที่ซับซ้อน ปัญหาพิเศษนี้เล็งเห็นถึงปัญหาดังกล่าว จึงทำการพัฒนาชุดคำสั่งสำเร็จรูปที่ใช้ในการติดต่อกับอุปกรณ์จีพีเอส และแปลงข้อมูลจีพีเอสที่อยู่ในโปรโตคอล GGA , RMC , GLL , GSA และ VTG โดยใช้หลักการเขียนโปรแกรมเพียงครั้งเดียวครอบคลุมทุกการทำงาน (Generic Programming) เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถนำข้อมูลจีพีเอสไปใช้งานโดยลดขั้นตอนที่ซับซ้อนลง อีกทั้งยังออกแบบไว้สำหรับให้ผู้พัฒนารายอื่นพัฒนาขีดความสามารถให้สูงขึ้นได้

ชุดคำสั่งที่ได้มีความสามารถตรงตามวัตถุประสงค์ดังนี้

1) ผู้ใช้งานไม่ต้องมีความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์จีพีเอสมากนัก

2) ผู้ใช้งานเพียงแต่ทราบข้อมูลที่ต้องการจากอุปกรณ์จีพีเอส เช่น เวลาปัจจุบัน โดยไม่จำเป็นต้องรู้ว่าข้อมูลจีพีเอสอยู่ในโปรโตคอลใด

3) ผู้ใช้งานเพียงแค่เสียบอุปกรณ์จีพีเอสเข้ากับพอร์ตอนุกรมและใช้งานได้ทันที

4) ผู้ใช้งานสามารถปรับหมายเลขพอร์ตอนุกรม และความเร็วในการรับข้อมูลได้

5) ชุดคำสั่งนี้สามารถนำไปพัฒนาให้รองรับโปรโตคอลได้มากขึ้นได้

6) ชุดคำสั่งนี้สามารถนำไปพัฒนาให้มีความสามารถมากขึ้นได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2 ข้อเสนอแนะ

1) ชุดคำสั่งถูกออกแบบมาสำหรับการใช้งานกับอุปกรณ์ที่ติดต่อทาง พอร์ตอนุกรมเท่านั้น อาจทำการพัฒนาให้สามารถรองรับการติดต่อช่องทางอื่น

2) ชุดคำสั่งมีข้อจำกัดในความเร็วของการประมวลผลข้อมูล อาจ การเพิ่มความเร็วของการใช้งาน โดยการพัฒนาชุดคำสั่งด้วยการ พัฒนาอัลกอริธึมที่ติดต่อกับพอร์ตอนุกรมได้ดีขึ้น หรือใช้ภาษาทางโปรแกรมอื่นที่สามารถทำงานกับฮาร์ดแวร์ได้ดีขึ้น

3) ในชุดคำสั่งควรมีคำสั่งการตรวจเช็คความถูกต้องว่าขณะนั้นชุดคำสั่งได้ติดต่อกับอุปกรณ์ถูกต้องแล้วหรือไม่

4) ลักษณะของข้อมูลที่ได้รับจากการเรียกข้อมูลจากชุดคำสั่งอยู่ในรูปแบบของข้อมูลอักขระทั้งหมด อาจทำการแก้ไขให้ข้อมูลที่ได้รับอยู่ในรูปที่เหมาะสมในการนำไปใช้แตกต่างกันไปสำหรับแต่ละข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

พร้อมเลิศ หล่อวิจิตร. 2548. **Advanced Visual Basic ฉบับ Object Component**.กรุงเทพมหานคร: โปรวิชัน.

Elliott D.Kaplan. 1996. **Understanding GPS.** Massachusetts : Artech House.

L.Casey Larijani. 1998. **GPS for Everyone.** New York : American Interface Corporation.

Michael Kennedy. 2002. **The Global Positioning System and GIS**. 2nd ed. New York : Tylor & Francis Inc.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก

คุณสมบัติและการติดตั้งอุปกรณ์จีพีเอส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก
คุณสมบัติและการติดตั้งอุปกรณ์จีพีเอส

อุปกรณ์รับสัญญาณจีพีเอส มีลักษณะดังรูปที่ ก-1

คุณสมบัติของอุปกรณ์รับสัญญาณจีพีเอส

1) ประสิทธิภาพ

- ช่องสัญญาณ 12 ช่อง
- ใช้ความถี่ 1,575.42 เมกะเฮิรตซ์ C/A 1.023 เมกะเฮิรตซ์

2) การอุ่นเครื่อง

- วอร์มสตาร์ท ไม่เกิน 13 วินาที
- โคลด์สตาร์ท ไม่เกิน 105 วินาที

3) ความแม่นยำ

- ความคลาดเคลื่อนของระยะทาง 15 เมตร
- ความคลาดเคลื่อนของความเร็ว 0.1 เมตรต่อวินาที
- ความคลาดเคลื่อนของเวลา 0.001 วินาที

4) เงื่อนไขในการใช้งาน

- ความเร็วสูงสุดที่สามารถวัดได้ 515 เมตรต่อวินาที
- ความเร่งสูงสุด 49 เมตรต่อวินาที^{2}

5) ลักษณะทางกายภาพ

- อุณหภูมิในการใช้งาน -40 องศาเซลเซียส ถึง 85 องศาเซลเซียส
- อุณหภูมิในการเก็บรักษา -55 องศาเซลเซียส ถึง 100 องศาเซลเซียส
- ขนาด กว้าง 2.6 เซนติเมตร ยาว 4.4 เซนติเมตร สูง 0.7 เซนติเมตร

6) คุณสมบัติทางไฟฟ้า

- แรงดันไฟฟ้า กระแสตรง จ-3 โวลท์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ปริมาณกระแสไฟที่ใช้ 77 มิลลิแอมแปร์

7) ส่วนติดต่อกับคอมพิวเตอร์

- พอร์ตอนุกรมสำหรับการติดต่อสองทาง
- ความเร็ว 4,800 บิตต่อวินาที
- ชนิดข้อมูล NMEA-0183 เวอร์ชัน 2.3
- โปรโตคอล GPRMC

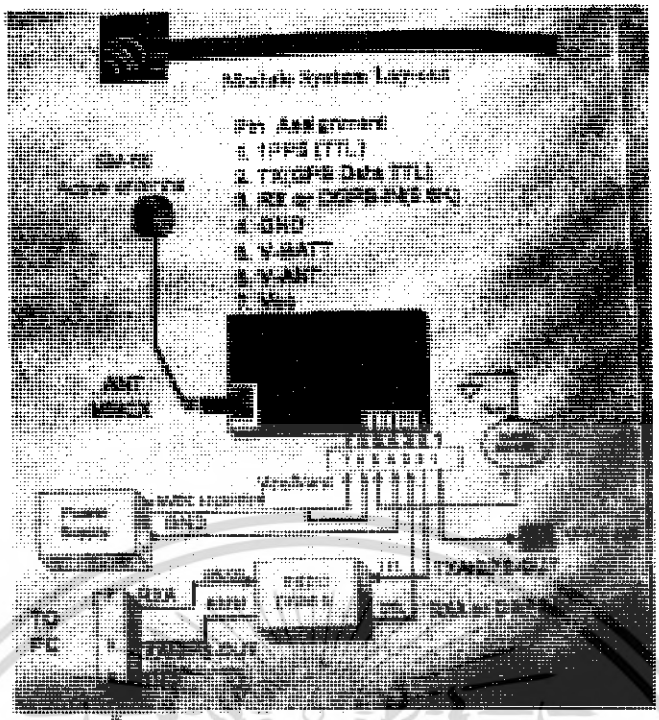
รูปที่ ก-1 อุปกรณ์รับสัญญาณจีพีเอส

ขั้นตอนการใช้งานอุปกรณ์จีพีเอส

การติดตั้งอุปกรณ์รับสัญญาณจีพีเอสลงบนแผงวงจร

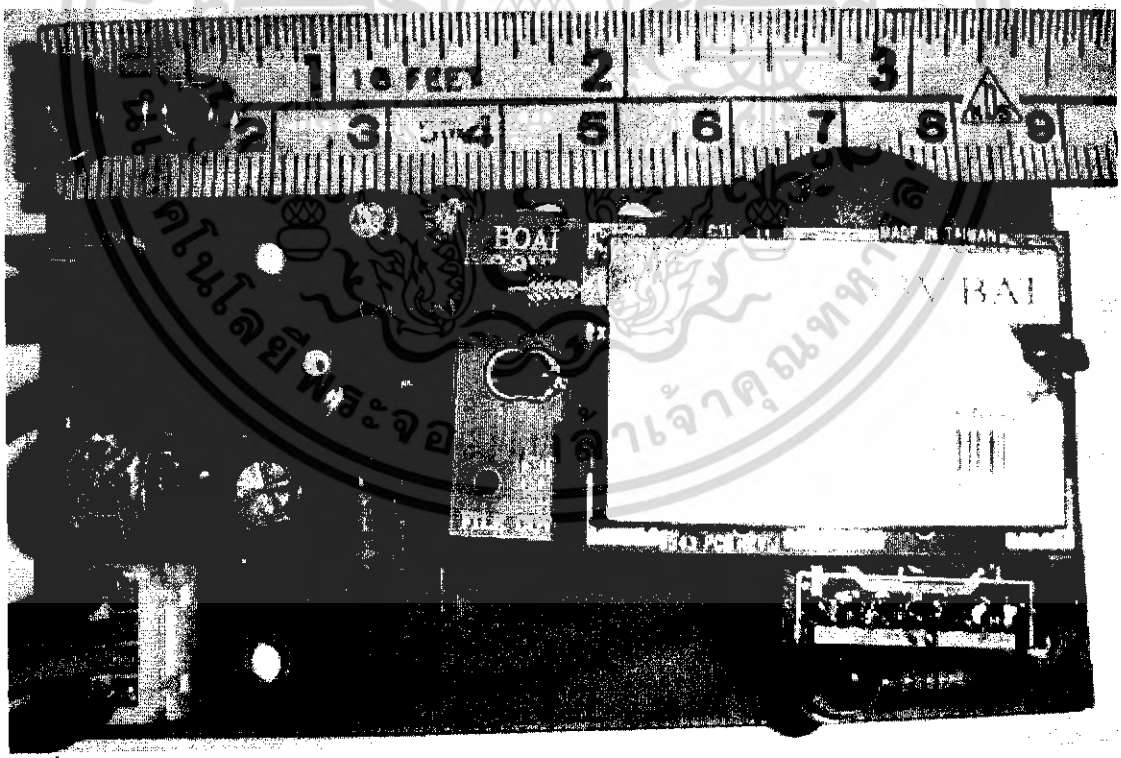
อุปกรณ์รับสัญญาณจีพีเอสนี้ ต้องทำการติดตั้งลงบนแผงวงจรเสียก่อนจึงจะสามารถใช้งานได้ โดยมีรายละเอียดดังรูปที่ ก-2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ก-2 รายละเอียดการติดตั้งอุปกรณ์จีพีเอสบนแผงวงจร

เมื่อติดตั้งเสร็จแล้วจะได้อุปกรณ์จีพีเอสดังรูปที่ ก-3



รูปที่ ก-3 อุปกรณ์จีพีเอสลงในแผงวงจรพร้อมใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การใช้สายอากาศเพื่อช่วยในการขยายสัญญาณ

เนื่องจากการรับสัญญาณจากดาวเทียม อาจประสบปัญหาในวันที่สภาพอากาศปิด หรืออยู่ภายในตึก สายอากาศจึงช่วยให้รับสัญญาณได้ชัดเจนยิ่งขึ้น ลักษณะของสายอากาศดังรูปที่ ก-4 โดยขณะที่รับสัญญาณได้ชัดเจนแล้ว หลอดไฟสีเขียวในแผงวงจรในรูปที่ ก-3 จะกระพริบ

รูปที่ ก-4 สายอากาศเพื่อช่วยในการขยายสัญญาณ

การต่อเข้ากับแหล่งจ่ายไฟ

เนื่องจากอุปกรณ์รับสัญญาณจีพีเอสเป็นอุปกรณ์ทางไฟฟ้า ดังนั้นจึงต้องมีการจ่ายไฟให้อุปกรณ์นี้ ซึ่งใช้ไฟกระแสตรง ที่มีแรงดัน จ-3 โวลต์ ดังนั้นจึงต้องใช้หม้อแปลง แปลงจากไฟกระแสสลับ 220 โวลท์ 50 เฮิรตซ์ ลงมาเหลือ จ-3 โวลท์

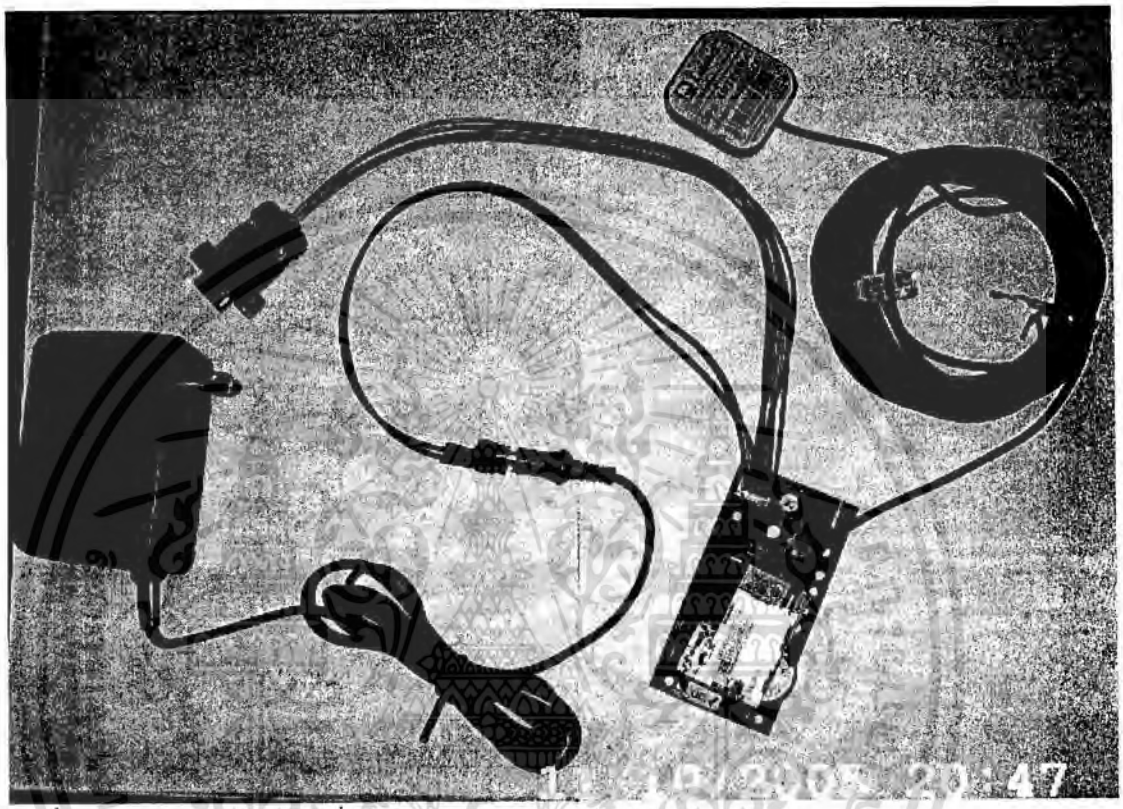
การเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์

ตัวอุปกรณ์รับสัญญาณไม่สามารถติดต่อกับคอมพิวเตอร์ได้โดยตรง ต้องอาศัยขาในแผงวงจรเชื่อมต่อกับพอร์ตอนุกรมของคอมพิวเตอร์ โดยจะติดต่อกับคอมพิวเตอร์ที่ความเร็ว 4,800 บิตต่อวินาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชุดอุปกรณ์จีพีเอสที่สมบูรณ์

หลังจากที่ต่ออุปกรณ์ทั้งหมดเข้าด้วยกัน จะได้ชุดอุปกรณ์จีพีเอสที่สมบูรณ์ ที่สามารถติดต่อกับคอมพิวเตอร์ได้ผ่านทางพอร์ตอนุกรม ดังรูปที่ ก-5



รูปที่ ก-5 ชุดอุปกรณ์จีพีเอสที่ใช้งานกับคอมพิวเตอร์ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข

มาตรฐานข้อมูล NMEA-0183

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข

มาตรฐานข้อมูล NMEA-0183

ชุดคำสั่งที่ได้จากปัญหาพิเศษฉบับนี้ สามารถรองรับโปรโตคอล GGA , RMC , GLL , GSA และ VTG โดยแต่ละโปรโตคอล มีรูปแบบของข้อมูลดังนี้

1) โปรโตคอล GGA – (Global Positioning System Fixed Data)

โปรโตคอล GGA คือโปรโตคอลที่แสดงข้อมูลจำเพาะของระบบจีพีเอส ดังรูปที่ ข-1

```
$GPGGA,161229.487,3723.2475,N,12158.3416,W,1,07,1.0,9.0,M,,,,0000*18
```

รูปที่ ข-1 รูปแบบของข้อมูลจีพีเอส ในโปรโตคอล GGA

มีรายละเอียดดังนี้

$GPGGA	คือ	ส่วนที่บอกว่าเป็นข้อมูลจีพีเอส ในโปรโตคอล GGA
161229.487	คือ	เวลามาตรฐานสากล
3723.4375	คือ	พิกัดละติจูด (องศา)
N	คือ	ทิศทางด้านละติจูด
12158.3416	คือ	พิกัดลองจิจูด (องศา)
W	คือ	ทิศทางด้านลองจิจูด
1	คือ	ค่าซึ่งบ่งชี้ของระบบจีพีเอส
07	คือ	จำนวนดาวเทียมที่ใช้ (ดวง)
1.0	คือ	ความคลาดเคลื่อนตามแนวละติจูด
9.0	คือ	ความแตกต่างของจีออยด์
M	คือ	หน่วยของความแตกต่างของจีออยด์ (เมตร)
*18	คือ	ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล

2) โปรโตคอล RMC – (Recommended Minimum Specific GNSS Data)

โปรโตคอล RMC คือโปรโตคอลที่แสดงข้อมูลที่จำเป็นสำหรับการนำร่อง ดังรูปที่ ข-2

```
$GPRMC,161229.487,A,3723.2475,N,12158.3416,W,0.13,309.62,120598,,*10
```

รูปที่ ข-2 รูปแบบของข้อมูลจีพีเอส ในโปรโตคอล RMC

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มีรายละเอียดดังนี้

$GPRMC	คือ	ส่วนที่บอกว่าเป็นข้อมูลจีพีเอส ในโปรโตคอล RMC
161229.487	คือ	เวลามาตรฐานสากล
A	คือ	สถานะของอุปกรณ์รับสัญญาณ (A=ใช้งานได้ V=ใช้งานไม่ได้)
3723.4375	คือ	พิกัดละติจูด (องศา)
N	คือ	ทิศทางด้านละติจูด
12158.3416	คือ	พิกัดลองจิจูด (องศา)
W	คือ	ทิศทางด้านลองจิจูด
0.13	คือ	ความเร็ว (นอต)
309.62	คือ	มุมที่วัดจากทิศเหนือ
120598	คือ	วันเดือนปี ตามเวลามาตรฐานสากล
	คือ	ความผันแปรเนื่องจากสนามแม่เหล็ก (ในที่นี้ไม่มี)
*18	คือ	ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล

3) โปรโตคอล GLL – (Geographic Position – Latitude/Longtitude)

โปรโตคอล GLL คือโปรโตคอลที่แสดงพิกัดละติจูดและลองจิจูด ดังรูปที่ ข-3

$GPGLL,3723.2475,N,12158.3416,W,161229.487,A,*2C

รูปที่ ข-3 รูปแบบของข้อมูลจีพีเอส ในโปรโตคอล GLL

มีรายละเอียดดังนี้

$GPGLL	คือ	ส่วนที่บอกว่าเป็นข้อมูลจีพีเอส ในโปรโตคอล GLL
3723.4375	คือ	พิกัดละติจูด (องศา)
N	คือ	ทิศทางด้านละติจูด
12158.3416	คือ	พิกัดลองจิจูด (องศา)
W	คือ	ทิศทางด้านลองจิจูด
161229.487	คือ	เวลามาตรฐานสากล
A	คือ	สถานะของอุปกรณ์รับสัญญาณ (A=ใช้งานได้ V=ใช้งานไม่ได้)
*2C	คือ	ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4) โปรโตคอล GSA – (GNSS DOP and Active Satellites)

โปรโตคอล GSA คือโปรโตคอลที่แสดงจำนวนดาวเทียม และหมายเลขของดาวเทียมที่รับสัญญาณ ดังรูปที่ ข-4

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

รูปที่ ข-4 รูปแบบของข้อมูลจีพีเอส ในโปรโตคอล GSA

มีรายละเอียดดังนี้

$GPGSA	คือ	ส่วนที่บอกว่าเป็นข้อมูลจีพีเอส ในโปรโตคอล GSA
A	คือ	ให้ผู้ใช้เลือกว่าจะใช้ 2 หรือ 3 มิติ (A=อัตโนมัติ M=ปรับแต่งเอง)
3	คือ	ทำงานแบบ 2 หรือ 3 มิติ (1=ไม่สามารถระบุได้ 2=2 มิติ 3=3 มิติ)
07	คือ	หมายเลขของดาวเทียมที่ใช้ในการระบุตำแหน่ง ดวงที่ 1
02	คือ	หมายเลขของดาวเทียมที่ใช้ในการระบุตำแหน่ง ดวงที่ 2
26	คือ	หมายเลขของดาวเทียมที่ใช้ในการระบุตำแหน่ง ดวงที่ 3
27	คือ	หมายเลขของดาวเทียมที่ใช้ในการระบุตำแหน่ง ดวงที่ 4
09	คือ	หมายเลขของดาวเทียมที่ใช้ในการระบุตำแหน่ง ดวงที่ 5
04	คือ	หมายเลขของดาวเทียมที่ใช้ในการระบุตำแหน่ง ดวงที่ 6
15	คือ	หมายเลขของดาวเทียมที่ใช้ในการระบุตำแหน่ง ดวงที่ 7
		หมายเลขของดาวเทียมที่ใช้ในการระบุตำแหน่ง ดวงที่ 8-12 เป็นค่าว่าง นั่นคือมีดาวเทียมที่ใช้ในการระบุตำแหน่งเพียง 7 ดวง
1.8	คือ	ความผิดพลาดทางตำแหน่ง
1.0	คือ	ความผิดพลาดทางด้านลองจิจูด
1.5	คือ	ความผิดพลาดทางด้านละติจูด
*33	คือ	ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล

5) โปรโตคอล VTG – (Course Over Ground and Ground Speed)

โปรโตคอล VTG คือโปรโตคอลที่แสดงมุมที่ทำกับทิศเหนือ ดังรูปที่ ข-5

$GPVTG,309.62,T,,M,0.13,N,0.2,K,*6E

รูปที่ ข-5 รูปแบบของข้อมูลจีพีเอส ในโปรโตคอล VTG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มีรายละเอียดดังนี้

$GPVTG		คือ ส่วนที่บอกว่าเป็นข้อมูลจีพีเอส ในโปรโตคอล VTG
309.62	คือ	มุมที่วัดจากทิศเหนือ
T	คือ	แสดงว่าเป็นมุมที่ทำกับทิศเหนือ
M	คือ	แสดงว่าทำกับสนามแม่เหล็ก
0.13	คือ	ความเร็ว (นอต)
N	คือ	แสดงความเร็วหน่วยนอต
0.2	คือ	ความเร็ว (กิโลเมตร/ชั่วโมง)
K	คือ	แสดงความเร็วหน่วยกิโลเมตร/ชั่วโมง
*6E	คือ	ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ค

โครงสร้างของชุดคำสั่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ค

โครงสร้างของชุดคำสั่ง

ชุดคำสั่งสำหรับการติดต่อกับอุปกรณ์จีพีเอส ได้ถูกออกแบบมาเพื่อให้สะดวกในการใช้งานทั้งผู้ใช้งานที่ต้องการนำข้อมูลจีพีเอสไปใช้งาน รวมถึงนักพัฒนาโปรแกรมที่จะพัฒนาชุดคำสั่งนี้ให้มีความสามารถมากขึ้น ดังนั้น ชุดคำส่งนี้จึงได้ถูกออกแบบโครงสร้างมาเพื่อให้สะดวกต่อการทำความเข้าใจ ทั้งการประกาศตัวแปร การตั้งชื่อคำสั่ง และการเขียนอัลกอริธึม โดยแบ่งเป็น 8 ส่วน ดังนี้

1) การประกาศตัวแปร

การประกาศตัวแปร จะประกาศตัวแปรทุกตัว เป็นตัวแปรชนิดเก็บอักขระแบบไม่จำกัดความยาว (String) ทั้งนี้เนื่องจากผู้ใช้งานอาจนำค่าที่ได้ไปประยุกต์ใช้โดยการเปลี่ยนให้เป็นตัวแปรชนิดตัวเลขหรือจำนวนจริงเพื่อการคำนวณ การตั้งชื่อตัวแปร จะตั้งตามข้อมูลที่ตัวแปรนั้นเก็บ โดยขึ้นต้นด้วยตัวอักษรตัวใหญ่ แล้วนำหน้าด้วยคำว่า "cur" เช่น curTime หมายถึงเวลาปัจจุบัน curDate หมายถึงวันที่ปัจจุบัน เป็นต้น สำหรับอัลกอริธึมที่ใช้ในการประกาศตัวแปรแสดงในรูปที่ ค-1

2) การกำหนดค่าเริ่มต้นให้อุปกรณ์จีพีเอส

การกำหนดค่าเริ่มต้นให้อุปกรณ์จีพีเอส จะกำหนดหมายเลขพอร์ตอนุกรม และความเร็วในการติดต่อที่แพร่หลายที่สุด คือพอร์ตอนุกรมหมายเลข 1 และความเร็วในการติดต่อ 4,800 บิทต่อวินาที เพื่อความสะดวกของผู้ใช้งาน ในขั้นตอนการกำหนดค่าเริ่มต้นให้อุปกรณ์จีพีเอสนี้ จะมีการเรียกคำสั่งที่ใช้ในการกำหนดค่าเริ่มต้นให้ตัวแปรต่างๆด้วย สำหรับอัลกอริธึมที่ใช้ในการกำหนดค่าเริ่มต้นให้อุปกรณ์จีพีเอส แสดงในรูปที่ ค-2

3) การกำหนดค่าเริ่มต้นให้ตัวแปร

ตัวแปรที่ได้ประกาศไว้แล้วทุกตัวแปรจะถูกกำหนดค่าเริ่มต้นให้เป็นอักขระที่แสดงคำว่า "null" ทั้งนี้เมื่อผู้ใช้งานเรียกดูข้อมูลของตัวแปรที่ไม่มีข้อมูลจากอุปกรณ์จีพีเอส จะคืนคำว่า "null" ให้ผู้ใช้งาน สำหรับอัลกอริธึมที่ใช้ในการกำหนดค่าเริ่มต้นให้ตัวแปร แสดงในรูปที่ ค-3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4) การเก็บข้อมูลจากอุปกรณ์จีพีเอสลงตัวแปร

การเก็บข้อมูลจากอุปกรณ์จีพีเอส จะทำภายใต้คำสั่ง "Update" ซึ่งจะเริ่มต้นด้วยการเปิดพอร์ตอนุกรม และทำการเก็บข้อมูลทีละตัวอักษรจนกระทั่งเจอสัญลักษณ์การขึ้นบรรทัดใหม่ ใส่ลงในตัวแปรชื่อ "SInput" และทำการปิดพอร์ตอนุกรม โดยจะส่งอักขระที่ได้ไปทำการจำแนกว่าเป็นโปรโตคอลชนิดใดต่อไป สำหรับอัลกอริธึมที่ใช้ในการเก็บข้อมูลจากอุปกรณ์จีพีเอสลงในตัวแปรแสดงในรูปที่ ค-4

5) การค้นหาชนิดของโปรโตคอล

การค้นหาชนิดของโปรโตคอล จะนำตัวแปร SInput ที่ได้มาจากขั้นตอนก่อนหน้า มาตรวจสอบอักขระจำนวน 6 ตัวอักษรแรก ว่าเป็นโปรโตคอลชนิดใด โดยอักขระแรกต้องเป็นอักขระ "$" ซึ่งแสดงถึงการเริ่มต้นของข้อมูลจีพีเอสเท่านั้น หากอักขระไม่ใช่อักขระดังกล่าว ถือว่าข้อมูลจีพีเอสนั้นผิดพลาดและไม่ทำการประมวลผลต่อ

เมื่อตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล และได้ชนิดของโปรโตคอลแล้ว จะทำการเรียกคำสั่งเพื่อตัดข้อมูลจีพีเอสออกเป็นส่วนย่อยและเก็บลงในตัวแปรที่เหมาะสม สำหรับอัลกอริธึมที่แสดงการค้นหาชนิดของโปรโตคอลแสดงในรูปที่ ค-5

6) การตัดข้อมูลจีพีเอสมาเก็บไว้ในตัวแปร

การตัดข้อมูลจีพีเอสมาเก็บไว้ในตัวแปร จะแยกตัดตามโปรโตคอลของข้อมูลจีพีเอส เนื่องจากข้อมูลภายในแต่ละโปรโตคอลมีรูปแบบและหน้าที่ต่างกันไป การตัดข้อมูลจะทำการตัดอักขระทีละตัวอักษรจนถึงเครื่องหมายคอมม่า ซึ่งเป็นเครื่องหมายคั่นระหว่างแต่ละข้อมูล และทำการเก็บลงในตัวแปรที่ได้ประกาศไว้ในตอนแรกตามชื่อที่เหมาะสม สำหรับอัลกอริธึมที่แสดงการตัดข้อมูลจีพีเอสมาเก็บไว้ในตัวแปรแสดงในรูปที่ ค-6

7) การตั้งค่าอุปกรณ์จีพีเอส

การตั้งค่าอุปกรณ์จีพีเอส เป็นคำสั่งที่ผู้ใช้สามารถเรียกใช้งานได้เอง หากหมายเลขพอร์ตอนุกรม หรือความเร็วในการติดต่อไม่ตรงกับค่าเริ่มต้นที่ตั้งไว้ โดยการใช้คำสั่ง comPort และ baudRate กำหนดค่าที่ต้องการ สำหรับอัลกอริธึมในการตั้งค่าอุปกรณ์จีพีเอส ดังแสดงในรูปที่ ค-7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8) การแสดงข้อมูล

ผู้ใช้งานสามารถใช้คำสั่งต่างๆในการเรียกดูข้อมูลที่ต้องการได้ โดยไม่ขึ้นอยู่กับประเภทของโปรโตคอล คำสั่งที่ผู้ใช้งานเรียกจะคืนค่าข้อมูลนั้นในรูปอักขระ สำหรับวิธีการใช้งาน สามารถดูได้ในภาคผนวก ง

การประกาศตัวแปร

```
Option Explicit
Private SInput As String
Private tempStr As String
Private protocol As String
Private curTime As String
Private curStatus As String
Private curLatitude As String
Private curVerticalDirection As String
Private curLongtitude As String
Private curHorizontalDirection As String
Private curKiloSpeed As String
Private curCourse As String
Private curDate As String
Private curMagneticVariation As String
Private curChecksum As String
Private curPositionFix As String
Private curNumberSatellite As String
Private curHorizontalDilution As String
Private curMSLAltitude As String
Private curMSLAltitudeUnits As String
Private curGeoidSeparation As String
Private curGeoidSeparationUnits As String
```

รูปที่ ค-1 แสดงส่วนของ การประกาศตัวแปร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
Private curDiffCorrection As String
Private curDiffReferenceStationID As String
Private curMode1 As String
Private curMode2 As String
Private curSatel1 As String
Private curSatel2 As String
Private curSatel3 As String
Private curSatel4 As String
Private curSatel5 As String
Private curSatel6 As String
Private curSatel7 As String
Private curSatel8 As String
Private curSatel9 As String
Private curSatel10 As String
Private curSatel11 As String
Private curSatel12 As String
Private curPDOP As String
Private curHDOP As String
Private curVDOP As String
Private curReference As String
Private curMagneticCourse As String
Private curMagneticReference As String
Private curKnotSpeed As String
Private curKnotSpeedUnit As String
Private curKiloSpeedUnit As String

Private MS As MSCommLib.MSComm

Private Port As Integer
Private baud As Integer
```

รูปที่ ค-1 แสดงส่วนของ การประกาศตัวแปร(ต่อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การล้างข้อมูลต่างๆ ในตัวแปร

```
Private Sub Class_Initialize()
   Call resetAttribute
   Port = 1
   baud = 4800

End Sub
```

รูปที่ ค-2 แสดงส่วนของ การกำหนดค่าเริ่มต้นให้อุปกรณ์จีพีเอส

การกำหนดค่าเริ่มต้นให้ตัวแปร

```
Private Sub resetAttribute()
SInput = "null"
protocol = "null"
curTime = "null"
curStatus = "null"
curLatitude = "null"
curVerticalDirection = "null"
curLongtitude = "null"
curHorizontalDirection = "null"
curKiloSpeed = "null"
curCourse = "null"
curDate = "null"
curMagneticVariation = "null"
curChecksum = "null"
curPositionFix = "null"
curNumberSatellite = "null"
curHorizontalDilution = "null"
curMSLAltitude = "null"
```

รูปที่ ค-3 แสดงส่วนของ การกำหนดค่าเริ่มต้นให้ตัวแปร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
curMSLAltitudeUnits = "null"
curGeoidSeparation = "null"
curGeoidSeparationUnits = "null"
curDiffCorrection = "null"
curDiffReferenceStationID = "null"
curMode1 = "null"
curMode2 = "null"
curSatel1 = "null"
curSatel2 = "null"
curSatel3 = "null"
curSatel4 = "null"
curSatel5 = "null"
curSatel6 = "null"
curSatel7 = "null"
curSatel8 = "null"
curSatel9 = "null"
curSatel10 = "null"
curSatel11 = "null"
curPDOP = "null"
curHDOP = "null"
curVDOP = "null"
curReference = "null"
curMagneticCourse = "null"
curMagneticReference = "null"
curKnotSpeed = "null"
curKnotSpeedUnit = "null"
curKiloSpeedUnit = "null"
End Sub
```

รูปที่ ค-3 แสดงส่วนของ การกำหนดค่าเริ่มต้นให้ตัวแปร(ต่อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเก็บข้อมูลจากอุปกรณ์จีพีเอสลงตัวแปร

```
Public Sub Update()
On Error GoTo EX:

   Set MS = New MSComm
   MS.CommPort = Port
   MS.Settings = baud & ",n,8,1"
   MS.PortOpen = True
   SInput = ""
Do
DoEvents
   SInput = SInput & MS.Input
Loop Until InStr(SInput, vbCrLf)

MS.PortOpen = False
Call DoCutString(SInput)
EX:
End Sub
```

รูปที่ ค-4 แสดงส่วนของ การเก็บข้อมูลจากอุปกรณ์จีพีเอสลงตัวแปร

การค้นหาชนิดของโปรโตคอล

```
Private Sub DoCutString(ByVal str As String)

   Dim tempStr As String
   Dim protocolType As String

   tempStr = str
```

รูปที่ ค-5 แสดงส่วนของ การค้นหาชนิดของโปรโตคอล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
'check หาเครื่องหมาย $ เป็นตำแหน่งเริ่มต้น
While (Left(tempStr, 1) <> "$") And (Len(tempStr) <> 0)
   tempStr = Right(tempStr, Len(tempStr) - 1)
Wend

protocolType = Left(tempStr, 6) 'เช็คก่อนว่าเป็นprotocol แบบไหน
protocolType = Right(protocolType, 5)

Call Process(protocolType, tempStr)

End Sub
```

รูปที่ ค-5 แสดงส่วนของ การค้นหาชนิดของโปรโตคอล(ต่อ)

การตัดข้อมูลจีพีเอสมาเก็บไว้ในตัวแปร

```
Private Sub Process(protocolType As String, tempStr As String)

Dim commaPattern As String
Dim foundPos As Integer
Dim arrayCounter As Integer
Dim subString(15) As String 'เอาไว้เก็บส่วนของ String เช่นวันที่ เวลา
  'ที่ทำให้เป็น Array เพราะจะได้ใช้ Index วนลูปได้แล้วค่อยเอาไปลงตัวแปรที่ชื่อสื่อความหมาย
อีกที
Dim elementNo As Integer
arrayCounter = 1 'Initialize
commaPattern = "," 'Initialize
```

รูปที่ ค-6 แสดงส่วนของ การตัดข้อมูลจีพีเอสมาเก็บไว้ในตัวแปร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
Select Case protocolType

    Case "GPGGA"

      elementNo = 16 'จำนวนชิ้นของ subString มี16ชิ้น

          While (arrayCounter < elementNo)
            foundPos = InStr(tempStr, commaPattern)
            If (foundPos - 1) > 0 Then
              subString(arrayCounter) = Left(tempStr, foundPos - 1)
            Else: subString(arrayCounter) = ""
            End If
            If (subString(arrayCounter) = "") Then
              subString(arrayCounter) = "null"
            End If
            tempStr = Right(tempStr, Len(tempStr) - foundPos)
            arrayCounter = arrayCounter + 1
          Wend

           protocol = subString(1)
           curTime = subString(2)
           curLatitude = subString(3)
           curVerticalDirection = subString(4)
           curLongtitude = subString(5)
           curHorizontalDirection = subString(6)
           curPositionFix = subString(7)
         curNumberSatellite = subString(8)
        curHorizontalDilution = subString(9)
        curMSLAltitude = subString(10)
        curMSLAltitudeUnits = subString(11)
        curGeoidSeparation = subString(12)
```

รูปที่ ค-6 แสดงส่วนของ การตัดข้อมูลจีพีเอสมาเก็บไว้ในตัวแปร(ต่อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
        curGeoidSeparationUnits = subString(13)
        curDiffCorrection = subString(14)
        curDiffReferenceStationID = subString(15)


    Case "GPRMC"

    elementNo = 12 'จำนวนชิ้นของ subStringมี 12 ชิ้น

        While (arrayCounter < elementNo)

          foundPos = InStr(tempStr, commaPattern)
          If (foundPos - 1) > 0 Then
            subString(arrayCounter) = Left(tempStr, foundPos - 1)
          Else: subString(arrayCounter) = ""
          End If
          If (subString(arrayCounter) = "") Then
            subString(arrayCounter) = "null"
          End If
          tempStr = Right(tempStr, Len(tempStr) - foundPos)
          arrayCounter = arrayCounter + 1
        Wend

        protocol = subString(1)
        curTime = subString(2)
        curStatus = subString(3)
        curLatitude = subString(4)
        curVerticalDirection = subString(5)
        curLongtitude = subString(6)
        curHorizontalDirection = subString(7)
        curKiloSpeed = subString(8)
```

รูปที่ ค-6 แสดงส่วนของ การตัดข้อมูลจีพีเอสมาเก็บไว้ในตัวแปร(ต่อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
curCourse = subString(9)
curDate = subString(10)
curMagneticVariation = subString(11)



Case "GPGLL" 'GLL - Geographic Position - Latitude/Longtitude

elementNo = 8 'จำนวนชิ้นของ substring มี8ชิ้น

While (arrayCounter < elementNo)

foundPos = InStr(tempStr, commaPattern)
If (foundPos - 1) > 0 Then
   subString(arrayCounter) = Left(tempStr, foundPos - 1)
Else: subString(arrayCounter) = ""
End If
If (subString(arrayCounter) = "") Then
   subString(arrayCounter) = "null"
End If
tempStr = Right(tempStr, Len(tempStr) - foundPos)
arrayCounter = arrayCounter + 1
Wend



protocol = subString(1)
curLatitude = subString(2)
curVerticalDirection = subString(3)
curLongtitude = subString(4)
curHorizontalDirection = subString(5)
curTime = subString(6)
```

รูปที่ ค-6 แสดงส่วนของ การตัดข้อมูลจีพีเอสมาเก็บไว้ในตัวแปร(ต่อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
        curStatus = subString(7)



    Case "GPGSA" 'GSA - GNSS DOP and Active Satellites

    elementNo = 19 'จำนวนชิ้นของ substring มี19ชิ้น

        While (arrayCounter < elementNo)

          foundPos = InStr(tempStr, commaPattern)
          If (foundPos - 1) > 0 Then
            subString(arrayCounter) = Left(tempStr, foundPos - 1)
          Else: subString(arrayCounter) = ""
          End If
           If (subString(arrayCounter) = "") Then
            subString(arrayCounter) = "null"
          End If
          tempStr = Right(tempStr, Len(tempStr) - foundPos)
          arrayCounter = arrayCounter + 1
        Wend

        protocol = subString(1)
        curMode1 = subString(2)
        curMode2 = subString(3)
        curSatel1 = subString(4)
        curSatel2 = subString(5)
        curSatel3 = subString(6)
        curSatel4 = subString(7)
        curSatel5 = subString(8)
        curSatel6 = subString(9)
        curSatel7 = subString(10)
```

รูปที่ ค-6 แสดงส่วนของ การตัดข้อมูลจีพีเอสมาเก็บไว้ในตัวแปร(ต่อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
curSatel8 = subString(11)
            curSatel9 = subString(12)
            curSatel10 = subString(13)
            curSatel11 = subString(14)
            curSatel12 = subString(15)
            curPDOP = subString(16)
            curHDOP = subString(17)
            curVDOP = subString(18)



        Case "GPVTG" 'VTG - Course Over Ground and Ground Speed

       elementNo = 10 'จำนวนชิ้นของ substring มี10ชิ้น

          While (arrayCounter < elementNo)

            foundPos = InStr(tempStr, commaPattern)
            If (foundPos - 1) > 0 Then
              subString(arrayCounter) = Left(tempStr, foundPos - 1)
            Else: subString(arrayCounter) = ""
            End If
             If (subString(arrayCounter) = "") Then
               subString(arrayCounter) = "null"
            End If
            tempStr = Right(tempStr, Len(tempStr) - foundPos)
            arrayCounter = arrayCounter + 1
          Wend


           protocol = subString(1)
           curCourse = subString(2)
```

รูปที่ ค-6 แสดงส่วนของ การตัดข้อมูลจีพีเอสมาเก็บไว้ในตัวแปร(ต่อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
            curReference = subString(3)
            curMagneticCourse = subString(4)
            curMagneticReference = subString(5)
            curKnotSpeed = subString(6)
            curKnotSpeedUnit = subString(7)
            curKiloSpeed = subString(8)
            curKiloSpeedUnit = subString(9)

            End Select

End Sub
```

รูปที่ ค-6 แสดงส่วนของ การตัดข้อมูลจีพีเอสมาเก็บไว้ในตัวแปร(ต่อ)

การตั้งค่าอุปกรณ์จีพีเอส

```
Public Property Let comPort(ByVal p As Integer)
   Port = p
End Property
Public Property Let baudRate(ByVal b As Integer)
   baud = b
End Property
```

รูปที่ ค-7 แสดงส่วนของ การตั้งค่าอุปกรณ์จีพีเอส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ง

การใช้งานชุดคำสั่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ง
การใช้งานชุดคำสั่ง

การตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลจีพีเอส

ในการทำปัญหาพิเศษนี้ ต้องเตรียมอุปกรณ์รับสัญญาณจีพีเอส เพื่อนำมารับสัญญาณดาวเทียม ดังได้กล่าวไปในบทที่ 2 อุปกรณ์รับสัญญาณจีพีเอสที่ใช้ในการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้ เป็นอุปกรณ์จีพีเอสรุ่น เอฟวี-17 ผลิตโดย บริษัทซานโฮเซ นาวิเกชัน ประเทศไต้หวัน สำหรับรายละเอียดและข้อมูลทางเทคนิค จะกล่าวถึงในภาคผนวก

การทดสอบการใช้งาน

เนื่องจากระยะทางจากดาวเทียมลงมาบนพื้นผิวโลก อาจจะเจอกับสภาพอากาศที่แปรปรวน เช่น เมฆ หรือสิ่งก่อสร้างที่กีดขวางอื่นๆ ดังนั้นความสมบูรณ์ของการใช้งานอุปกรณ์จีพีเอสจึงขึ้นอยู่กับสภาพภูมิประเทศและสภาพภูมิอากาศพอสมควร ก่อนการใช้งานจึงต้องมีการทดสอบการรับสัญญาณกันก่อน

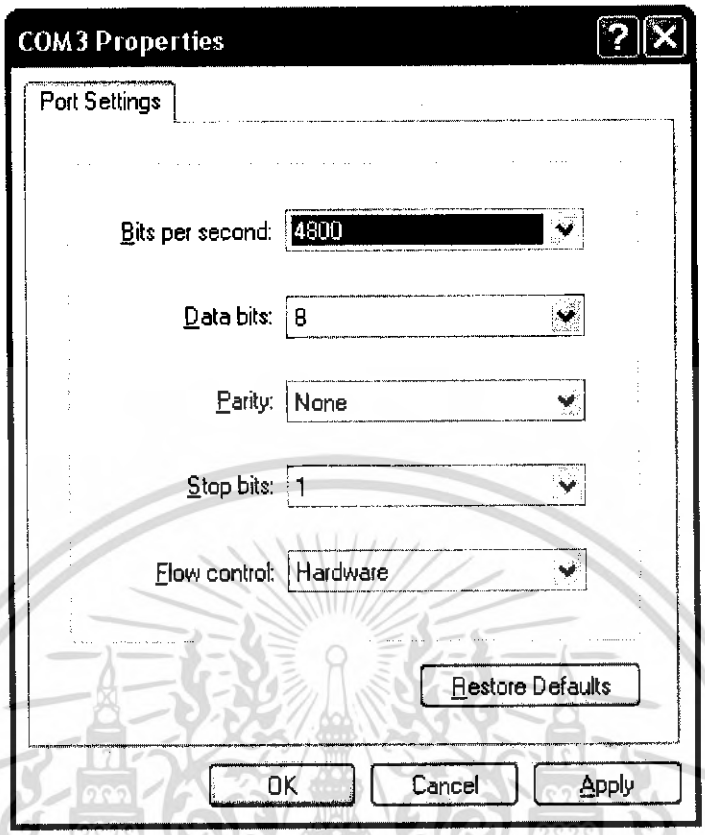
การทดสอบการรับสัญญาณด้วยตาเปล่า

หากหลอดไฟสีเขียวบนแผงวงจรกระพริบ แสดงว่าสัญญาณชัดเจน แต่หากหลอดไฟสีเขียวบนแผงวงจรไม่ดิด อาจรับสัญญาณได้ไม่ชัดเจน หรือรับสัญญาณไม่ได้ โดยถ้ารับสัญญาณไม่ได้ จะสามารถอ่านค่าสุดท้ายที่อุปกรณ์จีพีเอสรับสัญญาณมาได้เท่านั้น

การทดสอบการรับสัญญาณด้วยคอมพิวเตอร์

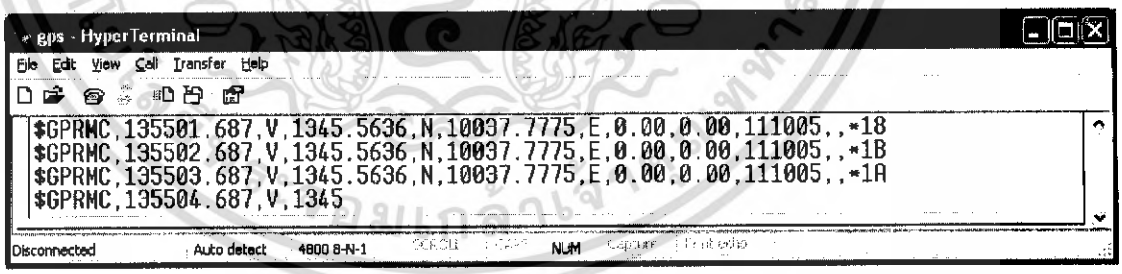
สามารถทดสอบได้ง่ายโดยใช้โปรแกรมไฮเปอร์เทอร์มินอลซึ่งเป็นโปรแกรมติดต่อสื่อสารมาตรฐานในระบบปฏิบัติการวินโดว์อยู่แล้ว โดยตั้งค่าสำหรับการติดต่อดังรูปที่ ง-1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ง-1โปรแกรมไฮเปอร์เทอร์มินอล

หากอุปกรณ์รับสัญญาณจีพีเอสสามารถรับสัญญาณดาวเทียมได้ ก็จะปรากฏพิกัดที่ได้ในรูปแบบโปรโตคอล GPRMC ดังรูปที่ ง-2



รูปที่ ง-2 การรับสัญญาณจากดาวเทียมด้วยอุปกรณ์จีพีเอส

3) การตรวจสอบความถูกต้องของพิกัดที่ได้

การตรวจสอบความถูกต้องของพิกัด ใช้โปรแกรม กูเกิลเอิร์ธ ซึ่งเป็นโปรแกรมที่ระบุพิกัดของสถานที่ต่างๆบนโลก ในรูปเป็นบ้านของคณะผู้จัดทำ ตั้งอยู่ ณ เขตบึงกุ่ม กรุงเทพมหานคร ดังรูปที่ ง-3 ซึ่งอ่านพิกัดได้ ละติจูด 13 องศา 45.5636 ลิปดา เหนือ ลองจิจูด 100

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องศา 37.7775 ลิปดา ตะวันออก ซึ่งในกูเกิลเอิร์ธอ่านได้ ละติจูด 13 องศา 47 ลิปดา 25.26 ฟิลิปดา เหนือ หรือ 13 องศา 47.4210 ลิปดา เหนือ และ ลองจิจูด 100 องศา 38 ลิปดา 38.76 ฟิลิปดา ตะวันออก หรือ100 องศา 38.6460 ลิปดา ตะวันออก พบว่ามีความแตกต่างของพิกัดละติจูด ร้อยละ 0.017 และความแตกต่างของพิกัดลองจิจูด 0.004 ตามลำดับ ดังข้อมูลในตารางที่ ง-1

ตารางที่ ง-1 การตรวจสอบความถูกต้องของพิกัดที่ได้

	อุปกรณ์รับสัญญาณ	โปรแกรมกูเกิลเอิร์ท	ผลต่าง
ละติจูด	13 องศา 45.5636 ลิปดา เหนือ	13 องศา 47.4210 ลิปดา เหนือ	ร้อยละ 0.017
ลองจิจูด	100 องศา 37.7775 ลิปดา ตะวันออก	100 องศา 38.6460 ลิปดา ตะวันออก	ร้อยละ 0.004

รูปที่ ง-3 โปรแกรม กูเกิลเอิร์ท แสดงค่าแตกต่างระหว่างพิกัดที่ได้จริงกับพิกัดในโปรแกรม

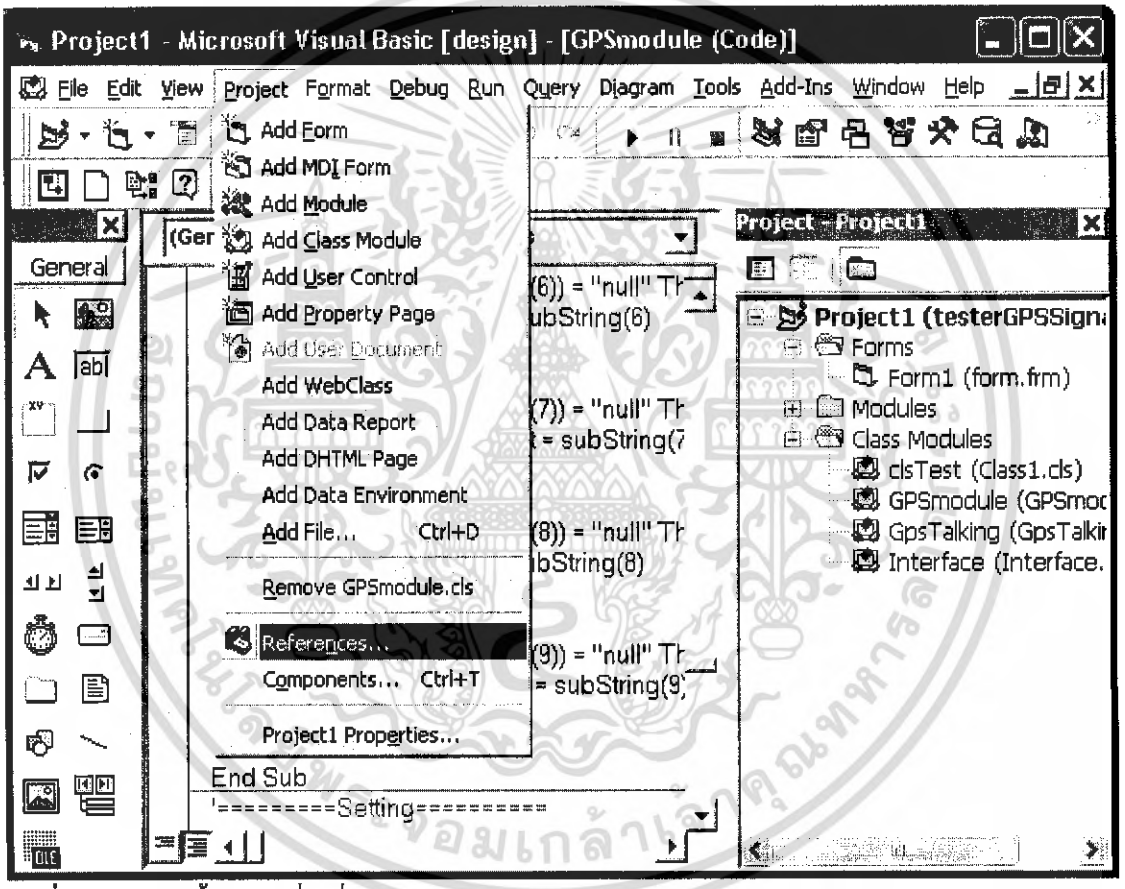
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเริ่มต้นการติดต่อกับอุปกรณ์จีพีเอส

ต่ออุปกรณ์จีพีเอสเข้ากับพอร์ตอนุกรมและแหล่งจ่ายไฟ อุปกรณ์จีพีเอสจะทำงานโดยอัตโนมัติ

การเรียกใช้งานชุดคำสั่ง

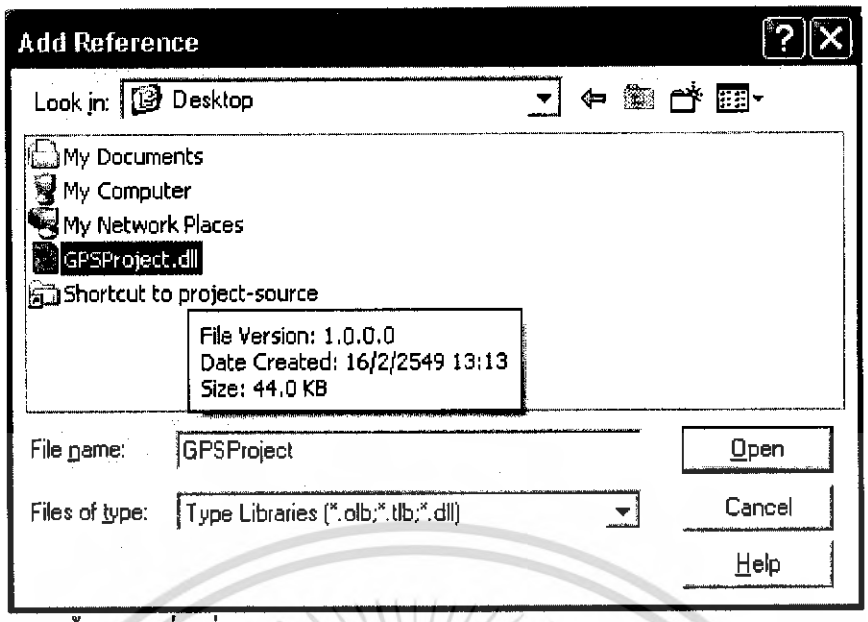
เปิดโปรแกรมวิชวลเบสิก แล้วเลือก Project , Reference ดังรูปที่ ง-4



รูปที่ ง-4 การติดตั้งชุดคำสั่งเพื่อใช้งาน

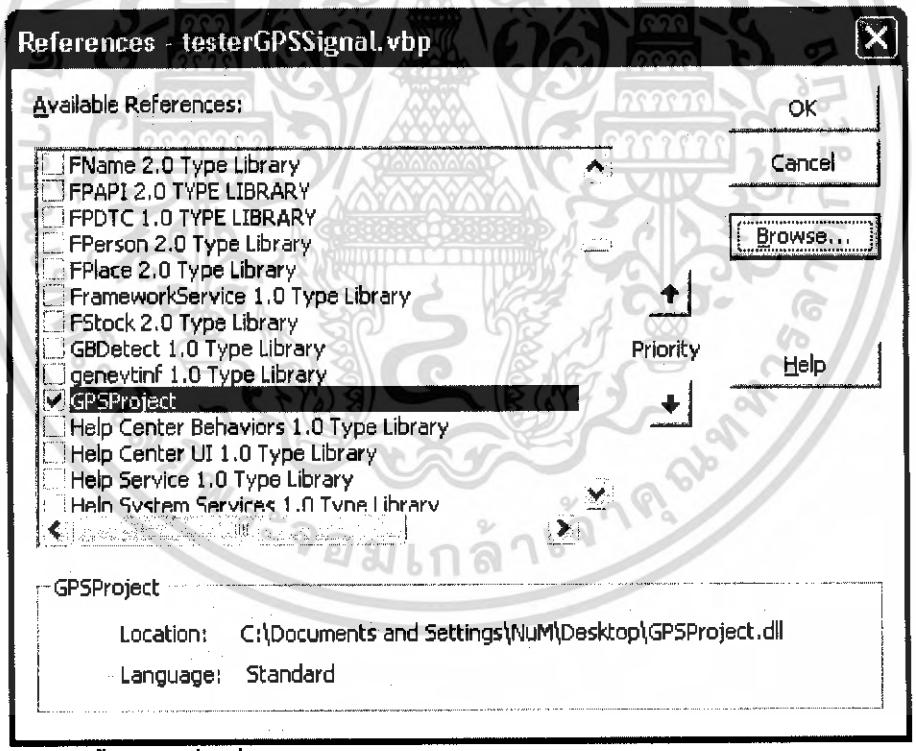
เลือกตำแหน่งของชุดคำสั่งนี้ แล้วกด OK ดังรูปที่ ง-5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ง-5 การติดตั้งชุดคำสั่งเพื่อใช้งาน(2)

จะปรากฏชุดคำสั่งที่ชื่อ GPSProject กด OK ดังรูปที่ ง-6



รูปที่ ง-6 การติดตั้งชุดคำสั่งเพื่อใช้งาน(3)

ทำการกำหนดวัตถุของชุดคำสั่งนี้ โดยการพิมพ์คำสั่งดังรูปที่ ง-7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
Dim obj As New GeneralGPS
```

รูปที่ ง-7 การสร้างวัตถุจากชุดคำสั่ง

obj คือชื่อของวัตถุที่แทนชุดคำสั่งนี้ ซึ่งผู้ใช้กำหนดเอง เมื่อทำการกำหนดแล้วจะสามารถใช้งานคำสั่งทุกคำสั่งที่มีในชุดคำสั่งได้โดยพิมพ์ obj.คำสั่งที่ต้องการ

การเรียกข้อมูลล่าสุดจากอุปกรณ์จีพีเอส

ทำได้โดยการใช้คำสั่ง Update จะเป็นการเรียกข้อมูลจากอุปกรณ์จีพีเอส ดังรูปที่ ง-8

```
Call obj.Update
```

รูปที่ ง-8 การเรียกข้อมูลล่าสุดจากอุปกรณ์

การกำหนดค่าพื้นฐาน

1) การกำหนดหมายเลขพอร์ตที่ต้องการติดต่อ

สามารถกำหนดหมายเลขพอร์ตอนุกรมโดยใช้คำสั่งดังรูปที่ ง-9 โดยหากไม่กำหนด จะมีค่าที่ตั้งไว้โดยอัตโนมัติคือ พอร์ตหมายเลข 1

```
obj.comPort(หมายเลขพอร์ต)
```

รูปที่ ง-9 การกำหนดหมายเลขพอร์ตที่ต้องการติดต่อ

2) การกำหนดความเร็วในการรับข้อมูล

สามารถกำหนดความเร็วในการรับข้อมูลของอุปกรณ์จีพีเอสโดยใช้คำสั่งดังรูปที่ ง-10 โดยหากไม่กำหนด จะมีค่าที่ตั้งไว้โดยอัตโนมัติคือ ความเร็ว 4,800 บิตต่อวินาที

```
obj.baudRate(ความเร็วในการรับส่งข้อมูล)
```

รูปที่ ง-10 การกำหนดความเร็วในการรับข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเรียกดูข้อมูลจากอุปกรณ์จีพีเอส

สามารถทำได้โดยการเรียกคำสั่งด้วยการพิมพ์ชื่อวัตถุที่สร้างขึ้นมา แล้วตามด้วยชื่อคำสั่งที่ต้องการเรียก เช่น หากต้องการนำเวลาปัจจุบันมาแสดงผลในกล่องตัวอักษรในวิชวลเบสิก สามารถทำได้โดยใช้คำสั่งดังรูปที่ ง-11

```
Text1.Text = obj.currentTime
```

รูปที่ ง-11 การใช้คำสั่งเรียกดูเวลาปัจจุบัน

จะได้เวลาปัจจุบันดังรูปที่ ง-12

รูปที่ ง-12 การเก็บข้อมูลจากอุปกรณ์จีพีเอส

สำหรับรายละเอียดของคำสั่งอื่นมีดังนี้

Public Property Get comPort() As Integer	หมายเลขของพอร์ตอนุกรม
Public Property Get baudRate() As Integer	ความเร็วที่ใช้ในการติดต่อของอุปกรณ์
Public Property Get allString() As String	ประโยคทั้งหมดที่ได้รับจากอุปกรณ์จีพีเอส
Public Property Get header() As String	โปรโตคอล
Public Property Get currentTime() As String	เวลาปัจจุบัน
Public Property Get currentStatus() As String	สถานะของเครื่องรับ
Public Property Get currentLatitude() As String	ละติจูด
Public Property Get currentVerticalDirection() As String	ทิศทางตามแนวตั้ง
Public Property Get currentLongtitude() As String	ลองจิจูด
Public Property Get currentHorizontalDirection() As String	ทิศทางตามแนวนอน
Public Property Get currentKiloSpeed() As String	ความเร็ว(เป็นกิโลเมตร/ชั่วโมง)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Public Property Get currentCourse() As String	Course Over Ground
Public Property Get currentDate() As String	วันที่ปัจจุบัน
Public Property Get currentMagneticVariation() As String	ความผันแปรเนื่องจากสนามแม่เหล็ก
Public Property Get currentPositionFix() As String	ค่าซึ่งบ่งชี้คุณภาพของระบบจีพีเอส
Public Property Get currentNumberSatellite() As String	จำนวนดาวเทียมที่รับสัญญาณได้
Public Property Get currentHorizontalDilution() As String	ความผันแปรตามแนวนอน
Public Property Get currentMSLAltitude() As String	ความสูงของสายอากาศเหนือกว่า/ต่ำกว่า ระดับน้ำทะเล
Public Property Get currentMSLAltitudeUnits() As String	หน่วยความสูงของสายอากาศ
Public Property Get currentGeoidSeparation() As String	ความแตกต่างระหว่างระยะ WGS-84 กับระบบจีออยด์
Public Property Get currentGeoidSeparationUnits() As String	ความแตกต่างของจีออยด์
Public Property Get currentDiffCorrection() As String	ระยะเวลาตั้งแต่อัพเดตข้อมูลครั้งสุดท้ายจากสถานีอ้างอิง
Public Property Get currentDiffReferenceStationID() As String	หมายเลขประจำสถานีอ้างอิง
Public Property Get currentMode1() As String	โหมด ให้ผู้เลือกว่าจะใช้ 2 มิติหรือ 3 มิติ แบบธรรมดาหรือแบบอัตโนมัติ (M/A)
Public Property Get currentMode2() As String	โหมด (1 = ไม่สามารถระบุตำแหน่งได้ 2 = 2 มิติ 3 = 3 มิติ)
Public Property Get currentSatel1() As String	หมายเลขดาวเทียมที่ใช้ในการระบุตำแหน่ง ดวงที่ 1
Public Property Get currentSatel2() As String	หมายเลขดาวเทียมที่ใช้ในการระบุตำแหน่ง ดวงที่ 2
Public Property Get currentSatel3() As String	หมายเลขดาวเทียมที่ใช้ในการระบุตำแหน่ง ดวงที่ 3
Public Property Get currentSatel4() As String	หมายเลขดาวเทียมที่ใช้ในการระบุตำแหน่ง ดวงที่ 4
Public Property Get currentSatel5() As String	หมายเลขดาวเทียมที่ใช้ในการระบุตำแหน่ง ดวงที่ 5
Public Property Get currentSatel6() As String	หมายเลขดาวเทียมที่ใช้ในการระบุตำแหน่ง ดวงที่ 6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Public Property Get currentSatel7() As String	หมายเลขดาวเทียมที่ใช้ในการระบุตำแหน่ง ดวงที่ 7
Public Property Get currentSatel8() As String	หมายเลขดาวเทียมที่ใช้ในการระบุตำแหน่ง ดวงที่ 8
Public Property Get currentSatel9() As String	หมายเลขดาวเทียมที่ใช้ในการระบุตำแหน่ง ดวงที่ 9
Public Property Get currentSatel10() As String	หมายเลขดาวเทียมที่ใช้ในการระบุตำแหน่ง ดวงที่ 10
Public Property Get currentSatel11() As String	หมายเลขดาวเทียมที่ใช้ในการระบุตำแหน่ง ดวงที่ 11
Public Property Get currentSatel12() As String	หมายเลขดาวเทียมที่ใช้ในการระบุตำแหน่ง ดวงที่ 12
Public Property Get currentPDOP() As String	ความผันแปรของพิกัด
Public Property Get currentHDOP() As String	ความผันแปรตามแนวนอน
Public Property Get currentVDOP() As String	ความผันแปรตามแนวตั้ง
Public Property Get currentReference() As String	มุมทำกับทิศเหนือหรือไม่ (T/F)
Public Property Get currentMagneticCourse() As String	มุมที่ทำกับทิศเหนือ
Public Property Get currentMagneticReference() As String	มุมที่ทำกับทิศเหนือโดยวัดจากสนามแม่เหล็ก (M)
Public Property Get currentKnotSpeed() As String	ความเร็วหน่วยนอต
Public Property Get currentKnotSpeedUnit() As String	หน่วยของความเร็วเป็นนอต
Public Property Get currentKiloSpeedUnit() As String	หน่วยของความเร็วเป็นกิโลเมตร/ชั่วโมง
Public Property Get currentPosition() As String	ตำแหน่งมีรูปแบบเป็น ละติจูดทิศทางตามแนวตั้ง,ลองติจูดทิศทางตามแนวนอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก จ

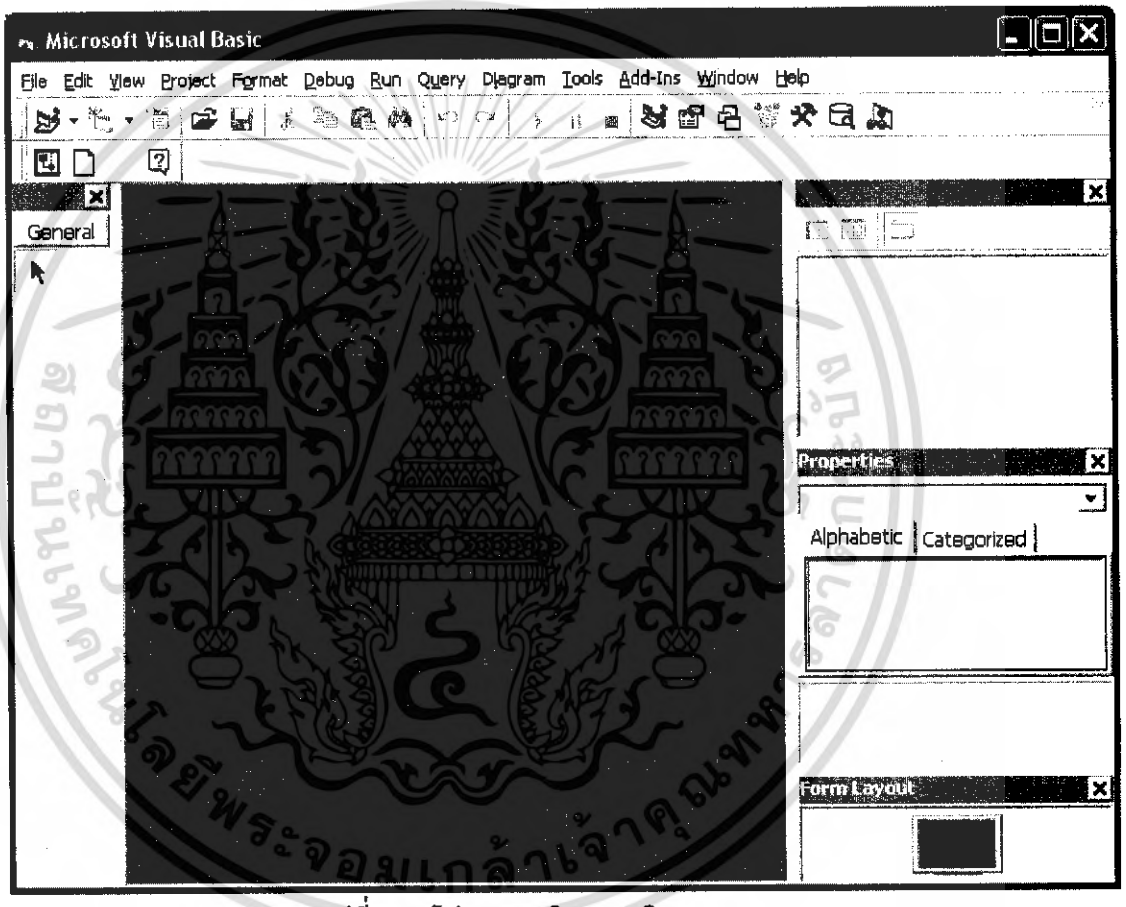
การพัฒนาชุดคำสั่งด้วยวิชวลเบสิก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก จ
การพัฒนาชุดคำสั่งด้วยวิชวลเบสิก

ขั้นตอนการพัฒนาชุดคำสั่ง

เมื่อเตรียมชุดอุปกรณ์จีพีเอสแล้ว จะเริ่มขั้นตอนการพัฒนาชุดคำสั่ง โดยจะเริ่มจากการใช้โปรแกรมวิชวลเบสิก 6.0 ดังรูปที่ จ-1 ทำการติดต่อกับพอร์ตอนุกรมของคอมพิวเตอร์

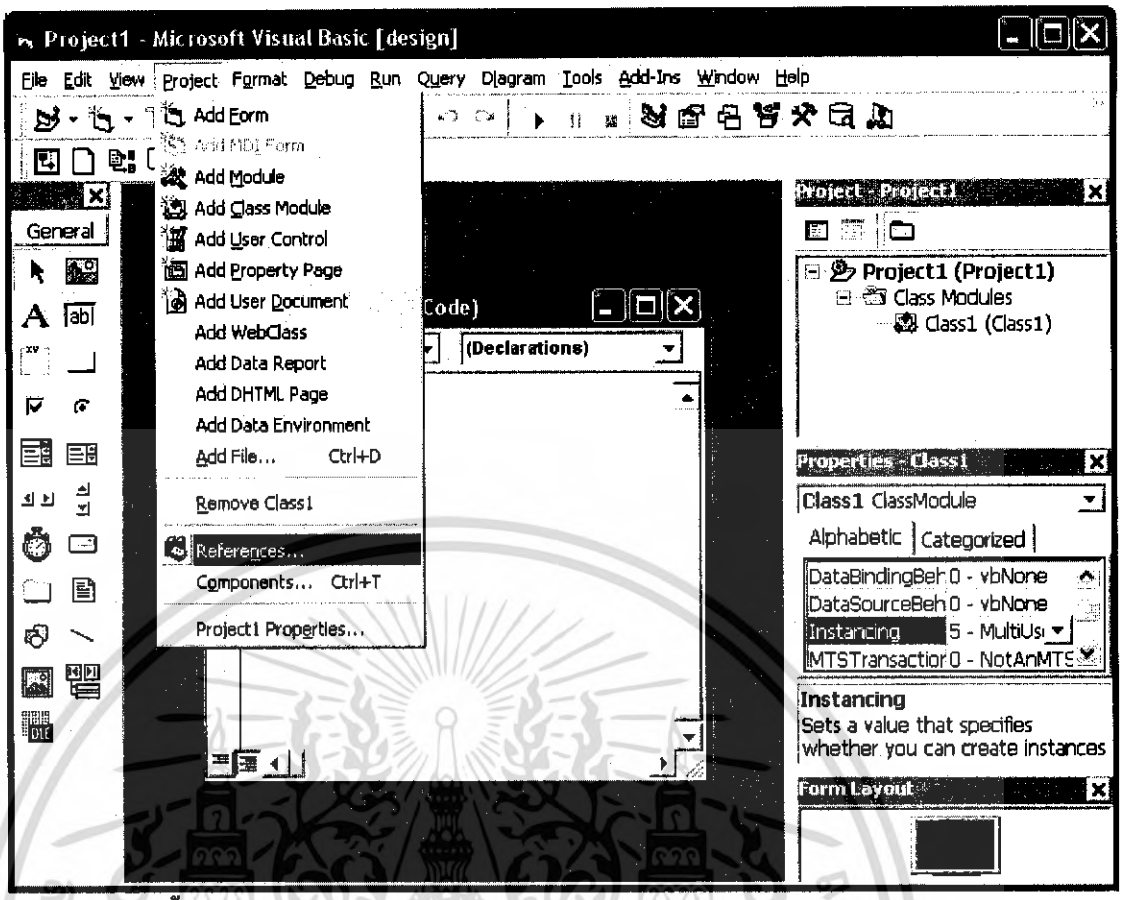


รูปที่ จ-1 โปรแกรม วิชวลเบสิก 6.0

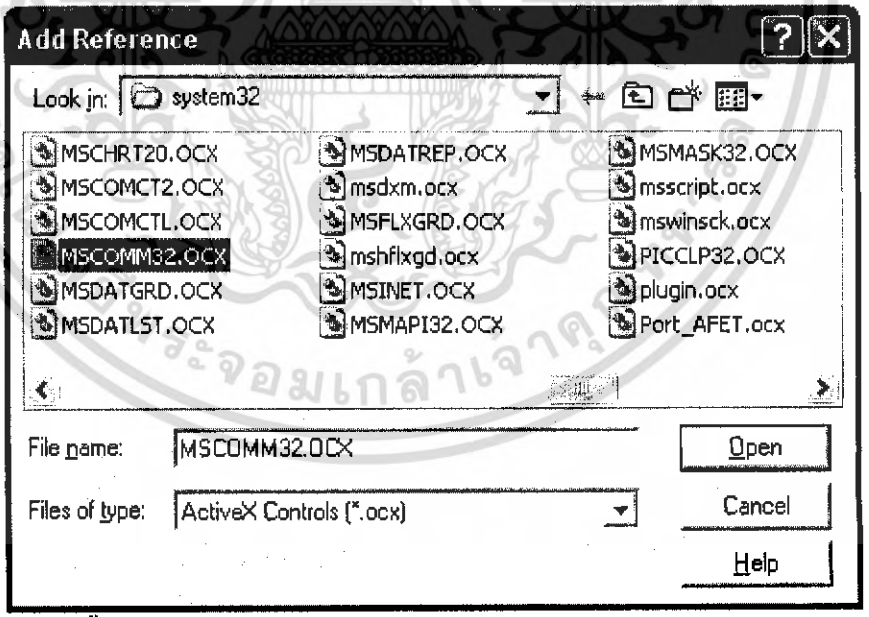
จ-1.1 การใช้วิชวลเบสิกคอมโพเนนท์ MSComm

MSComm คือกลุ่มของคำสั่งซึ่งวิชวลเบสิก 6.0 เตรียมไว้ให้ในการติดต่อกับพอร์ตอนุกรม ซึ่งก่อนที่จะทำการเรียกใช้ได้นั้น จะต้องทำการติดตั้งเป็นคอนโทรลอ้างอิงก่อน เพื่อที่จะสามารถเรียกใช้งานคำสั่งต่างๆได้ สำหรับวิธีการติดตั้ง เลือก Project , References ดังรูปที่ จ-2 และ จ-3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ จ-2 แสดงการติดตั้งคอมโพเนนท์ MSComm



รูปที่ จ-3 แสดงการติดตั้งคอมโพเนนท์ MSComm(2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) องค์ประกอบในการใช้ MSComm

ในส่วนนี้จะกล่าวถึงคุณสมบัติต่างๆ ที่ MSComm สามารถปรับค่าให้เหมาะสมกับการใช้งานได้

การตั้งค่าในการติดต่อกับพอร์ตอนุกรม

การตั้งค่าในการติดต่อกับพอร์ตอนุกรม คือการตั้งค่าเกี่ยวกับคุณสมบัติต่างๆ ของอุปกรณ์ที่ต่อกับพอร์ตอนุกรมอยู่ รายละเอียดดังสรุปในตารางที่ จ-1

ตารางที่ จ-1 รายละเอียดการตั้งค่าการติดต่อกับพอร์ตอนุกรม

ชื่อ	หน้าที่	ตัวอย่างการใช้งาน
CommPort	กำหนดหมายเลขพอร์ตอนุกรม	MSComm1.CommPort=1
Setting	กำหนด Baud Rate , Parity , Data , Stop Bits	MSComm1.Setting=4800,N,8,1
Handshaking	กำหนดรูปแบบการดิดต่อกับอุปกรณ์	MSComm1.Handshaking=1
PortOpen	สั่งให้คอมพิวเตอร์เปิดการติดต่อกับพอร์ดอนุกรม	MSComm1.PortOpen=True

การใช้บัฟเฟอร์ ในการรับส่งข้อมูล

การกำหนดข้อมูลเกี่ยวกับบัฟเฟอร์ คือการกำหนดคุณลักษณะของการเก็บข้อมูลจากพอร์ตอนุกรม รายละเอียดดังสรุปในตารางที่ จ-2

ตารางที่ จ-2 รายละเอียดการใช้บัฟเฟอร์ในการรับส่งข้อมูลกับพอร์ตอนุกรม

ชื่อ	หน้าที่
InBufferSize	การกำหนดขนาดของ Buffer ในการรับข้อมูลเข้ามา
OutBufferSize	การกำหนดขนาดของ Buffer ในการรับข้อมูลออกไป
RThreshold	การที่เรากำหนดการเกิด Event-driven ในการรับข้อมูลเข้ามา
SThreshold	การที่เรากำหนดการเกิด Event-driven ในการรับข้อมูลออกไป
InputLen	ความยาวเป็นบิตของข้อมูลที่ไปอ่านใน Buffer รับข้อมูล
EOFEnable	การที่บอกว่าสิ้นสุดของไฟล์(EOF) End of File

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ด้านฮาร์ดแวร์

การกำหนดข้อมูลด้านฮาร์ดแวร์ เป็นการกำหนดการควบคุมอุปกรณ์ที่ต่อผ่านพอร์ตอนุกรม รายละเอียดดังสรุปในตารางที่ จ-3

ตารางที่ จ-3 รายละเอียดการติดต่อด้านฮาร์ดแวร์กับพอร์ตอนุกรม

ชื่อ	หน้าที่
ParityReplace	ค่าของสัญลักษณ์ที่จะแทนในเมื่อเกิด Parity Error
NullDiscard	การกำหนดให้รับหรือไม่รับบิตว่าง
RTSEnable	ทำให้มีสัญญาณ Request To Send
DTSEnable	ทำให้มีสัญญาณ Data Terminal Ready

3) การกำหนดค่าเริ่มต้นให้อุปกรณ์จีพีเอส

อุปกรณ์จีพีเอสนี้ส่งข้อมูลให้เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ความเร็ว 4,800 บิดต่อวินาที โดยไม่มีพาริตีบิต แต่มี Data Bits = 8 และมี Stop Bits= 1 ดังนั้นจึงเขียนคำสั่งได้ดังรูปที่ จ-4

```
MSComm1.Setting ="4800,N,8,1"
```

รูปที่ จ-4 ตัวอย่างการกำหนดค่าเริ่มต้นให้อุปกรณ์จีพีเอส

4) อัลกอริธึมที่ใช้ในการรับข้อมูลจากอุปกรณ์จีพีเอส

ข้อมูลจีพีเอสจากอุปกรณ์รับสัญญาณจีพีเอสจะส่งมาในรูปของอักขระ (String) โดยจบบรรทัดด้วยเครื่องหมายขึ้นบรรทัดใหม่ สามารถเขียนคำสั่งเพื่อรับข้อมูลมาเก็บในตัวแปรได้ดังรูปที่ จ-5

```
str = MSComm1.Input
```

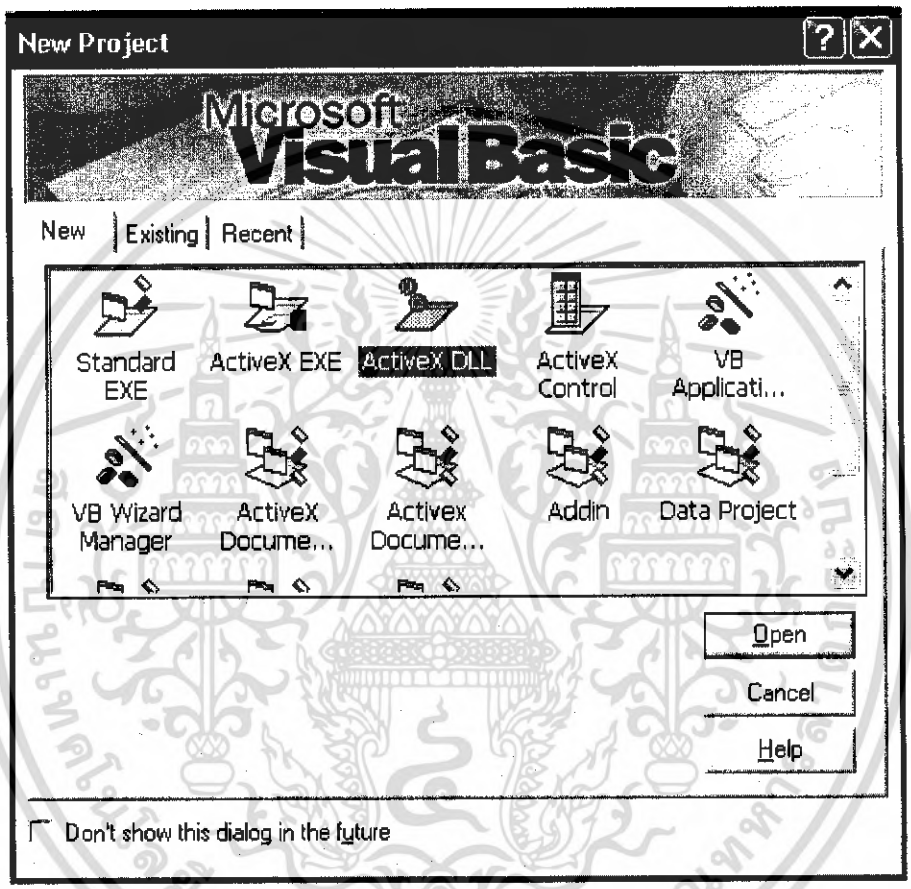
รูปที่ จ-5 อัลกอริธึมที่ใช้ในการรับข้อมูลจากอุปกรณ์จีพีเอส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การสร้างดีแอลแอลไฟล์

เมื่อทำการพัฒนาชุดคำสั่งเสร็จแล้ว ก็จะต้องทำการสร้างดีแอลแอลไฟล์ เพื่อเป็นไฟล์ให้ผู้ใช้นำไปอ้างอิงต่อได้ วิธีการสร้างมีดังนี้

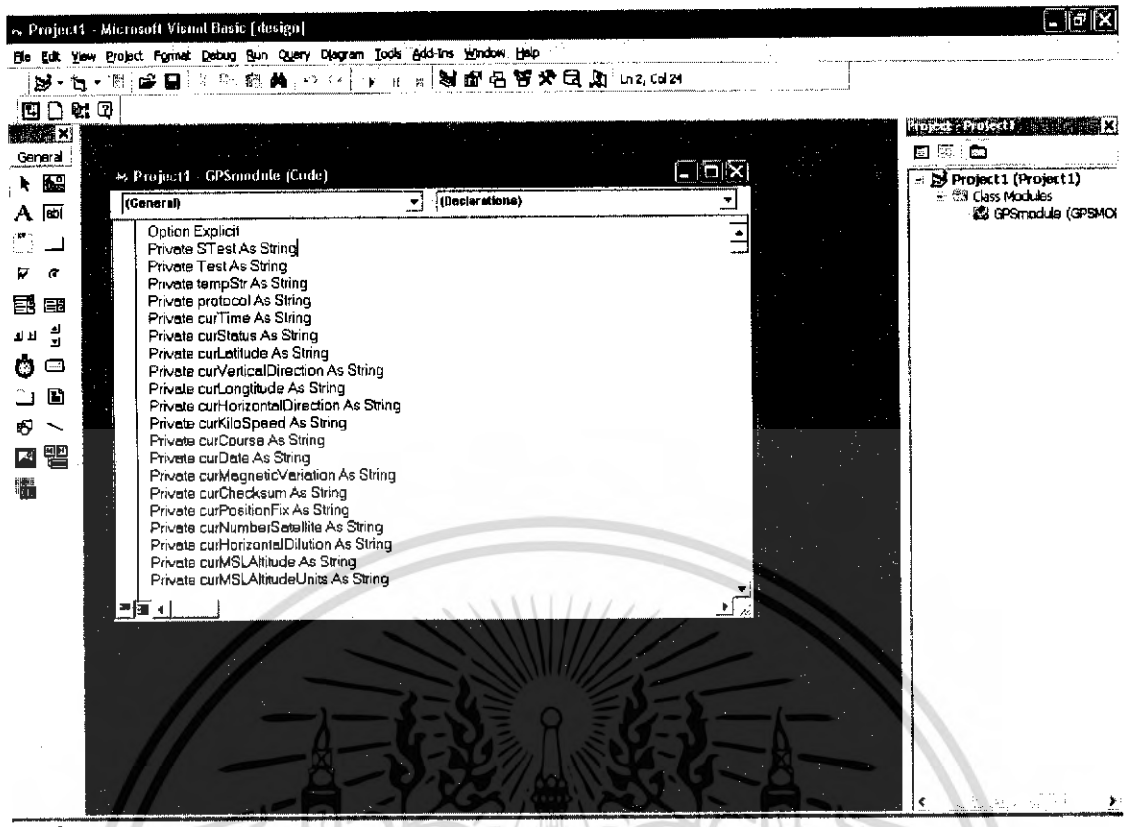
เมื่อเปิดโปรแกรมวิชวลเบสิก แล้วให้เลือกชนิดของงานเป็น “ActiveX DLL”



รูปที่ จ-6 การสร้าง ActiveX DLL

ทำการนำอัลกอริธึมทั้งหมด ใส่ลงในหน้าต่างที่ปรากฏขึ้น

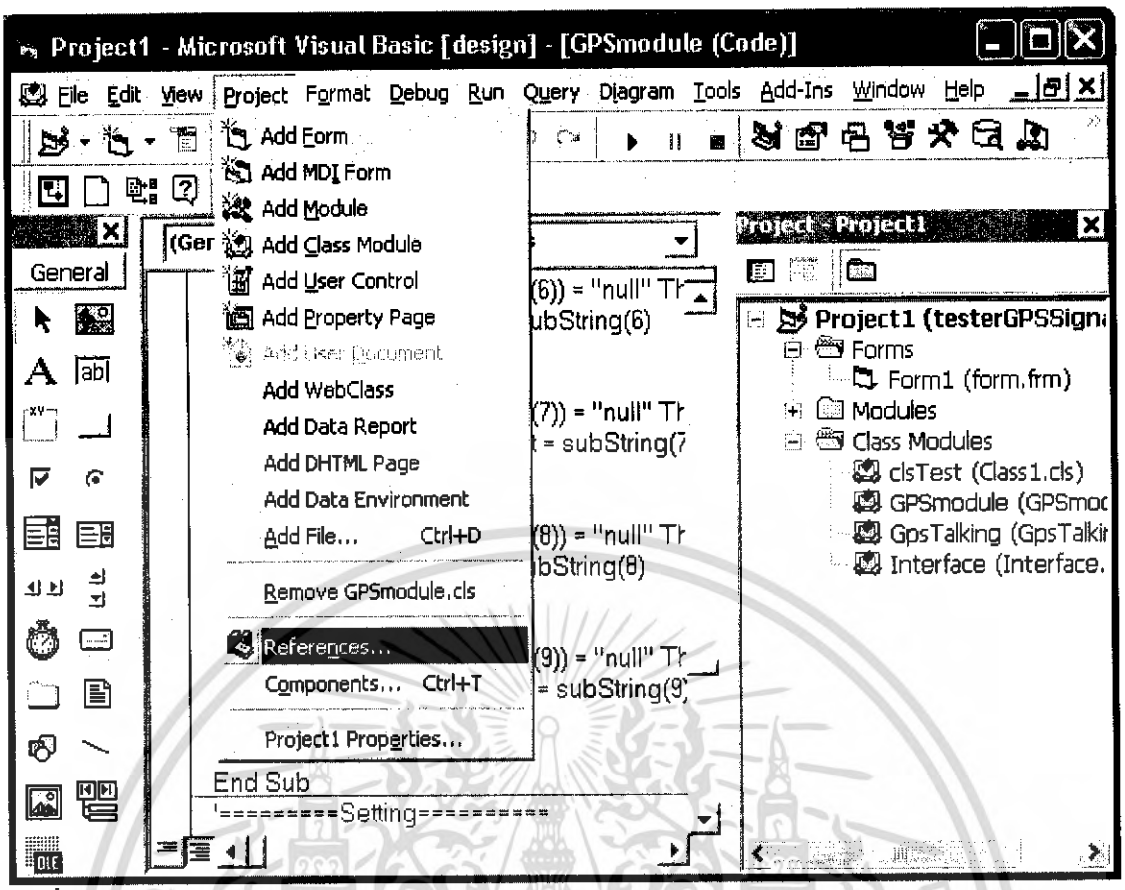
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



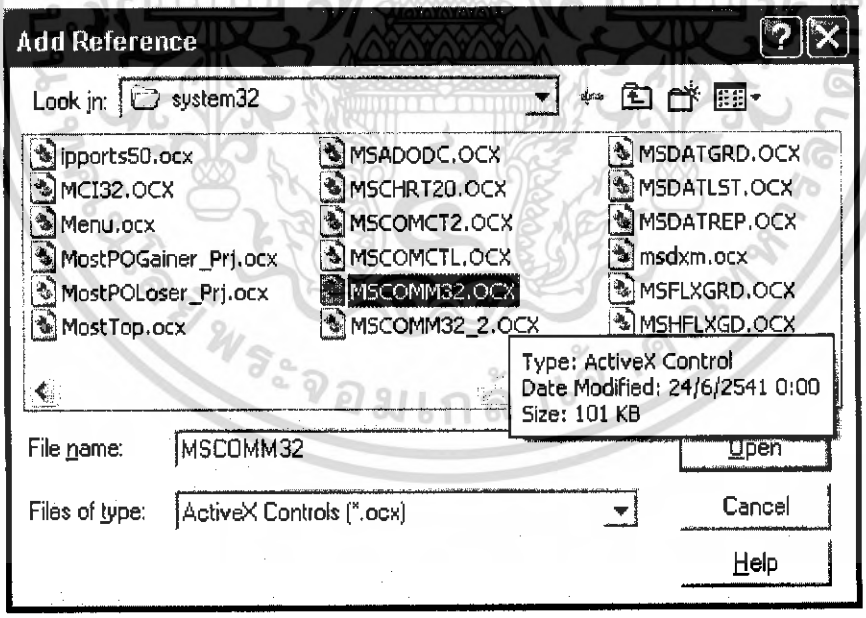
รูปที่ จ-7 การสร้าง ActiveX DLL(2)

ทำการกำหนดให้ MSComm เป็นไฟล์อ้างอิง โดยเลือก Project , Reference

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



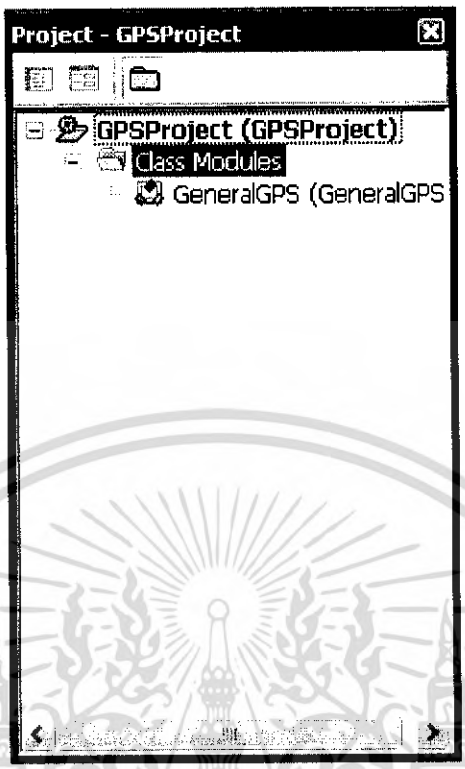
รูปที่ จ-8 การกำหนดไฟล์อ้างอิง



รูปที่ จ-9 การกำหนดไฟล์อ้างอิง(2)

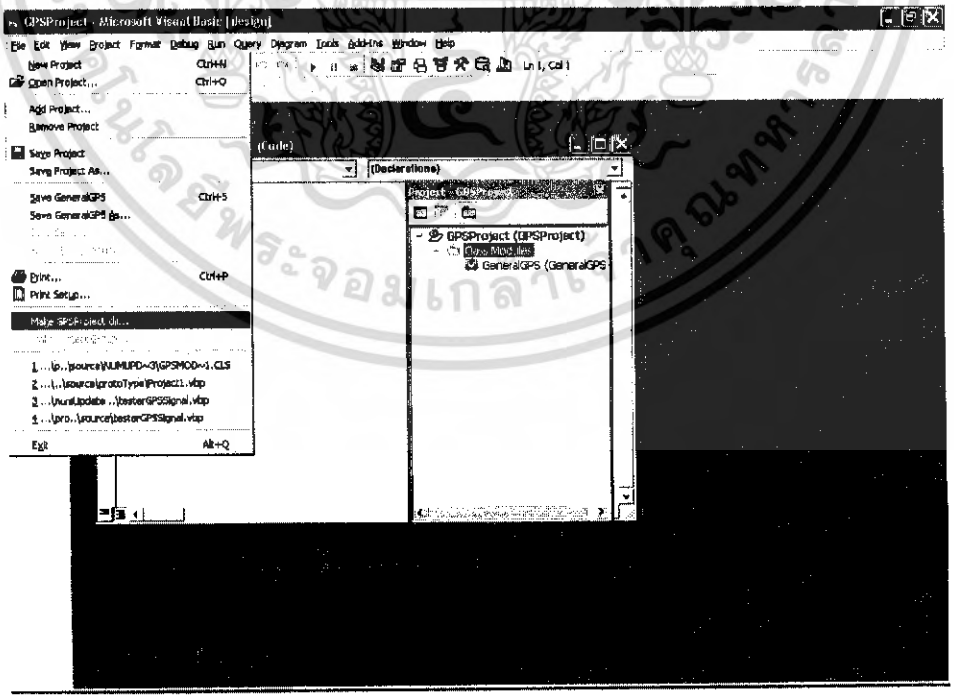
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทำการตั้งชื่อคลาส และชื่อไฟล์ให้เหมาะสม



รูปที่ จ-10 ตั้งชื่อคลาสและไฟล์ให้เหมาะสม

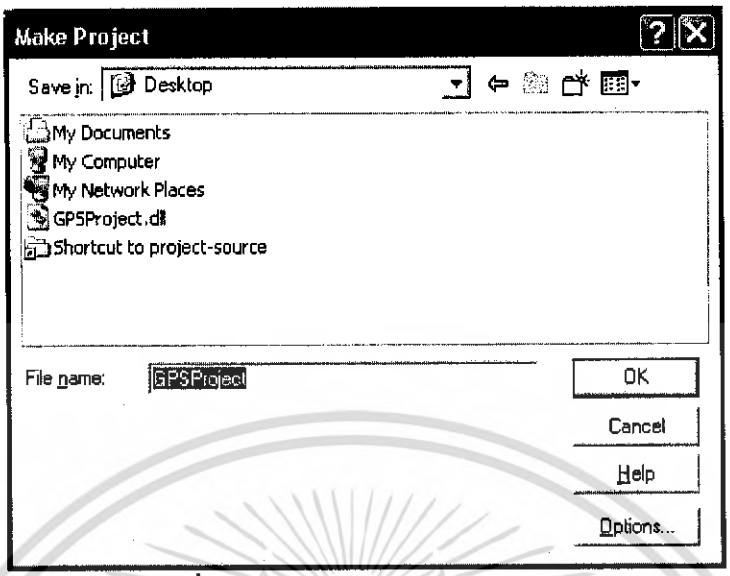
เลือก File , Make ชื่อไฟล์ที่กำหนด



รูปที่ จ-11 ทำการสร้างไฟล์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เลือกตำแหน่งที่จะเก็บไฟล์



รูปที่ จ-12 เลือกตำแหน่งที่จะเก็บไฟล์

ไฟล์ชุดคำสั่งสามารถใช้งานได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้