

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ระบบค้นหาศูนย์บริการน้ำมันโดยใช้พิกัดจีพีเอสผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่  
GAS STATION SEARCHING SYSTEM BY USING GPS VIA MOBILEPHONE



H006601



ปฐมพงศ์ ชนพัฒนกิจโรจน์

ปาริฉัตร ศรีสมัย

เลขหมู่.....

เลขทะเบียน..... 06601

วัน, เดือน, ปี 28.01.2555

102910  
b.....  
i.....

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบค้นหาศูนย์บริการน้ำมันโดยใช้พิกัดจีพีเอสผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่  
GAS STATION SEARCHING SYSTEM BY USING GPS VIA MOBILEPHONE



ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต  
สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**GAS STATION SEARCHING SYSTEM BY USING GPS  
VIA MOBILE PHONE**



**PHATOMPONG THANAPATKITTIROJ  
PARICHAD SRISAMAI**

**A PROJECT SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT  
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF  
BACHELOR OF SCIENCE PROGRAM IN INFORMATION TECHNOLOGY  
FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY  
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG**

**2/2010**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



**COPYRIGHT 2011**

**FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY**

**KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG**

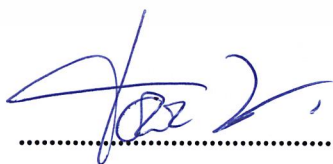
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองปริญญาโท ประจำปีการศึกษา 2553  
คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เรื่อง ระบบค้นหาศูนย์บริการน้ำมันโดยใช้พิกัดจีพีเอสผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่  
GAS STATION SEARCHING SYSTEM BY USING GPS VIA  
MOBILE PHONE

ผู้จัดทำ

1. นายปฐมพงศ์ วัฒนพัฒน์กิติโรจน์ รหัสนักศึกษา 50070041
2. นางสาวปาริฉัตร ศรีสมย์ รหัสนักศึกษา 50070074



.....อาจารย์ที่ปรึกษา  
(ผศ.ดร.โอพาร วงศ์วิรัตน์)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

|                  |  |                  |                       |
|------------------|--|------------------|-----------------------|
| หัวข้อโครงการ    | ระบบค้นหาศูนย์บริการน้ำมัน โดยใช้พิกัดจีพีเอสผ่าน โทรศัพท์เคลื่อนที่ |                  |                       |
| นักศึกษา         | นายปฐมพงษ์   | ธนพัฒน์กิติโรจน์ | รหัสนักศึกษา 50070041 |
|                  | นางสาวปาริฉัตร   | ศรีสมัย          | รหัสนักศึกษา 50070074 |
| ปริญญา           | วิทยาศาสตรบัณฑิต   |                  |                       |
| สาขาวิชา         | เทคโนโลยีสารสนเทศ  |                  |                       |
| ปีการศึกษา       | 2553   |                  |                       |
| อาจารย์ที่ปรึกษา | ผศ.ดร.โอฬาร วงศ์วิรัตน์  |                  |                       |

## บทคัดย่อ

ในปัจจุบัน ระบบที่สามารถรองรับการค้นหาศูนย์บริการน้ำมันบน โทรศัพท์เคลื่อนที่ที่ยังมีความไม่สะดวกในการใช้งาน เพราะผู้ใช้ต้องพิมพ์คำสำคัญ (Keyword) ในการสืบค้นที่ถูกต้องแน่นอนจึงจะได้ผลลัพธ์ตามที่ต้องการ ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้นำเสนอการพัฒนาระบบค้นหาศูนย์บริการน้ำมันโดยใช้พิกัดจีพีเอส (GPS) ผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ เพื่อช่วยให้การค้นหาศูนย์บริการน้ำมันเป็นไปโดยสะดวก เพียงการกดเลือกคุณลักษณะที่ต้องการในการค้นหาแทนการพิมพ์คำสำคัญ การสืบค้นจะใช้เทคโนโลยีจีพีเอสในการค้นหาตำแหน่งปัจจุบันของผู้ใช้เพื่อนำมาเปรียบเทียบกับพิกัดของศูนย์บริการน้ำมันที่ตรงกับคุณลักษณะที่ผู้ใช้เลือก เพื่อให้ได้ศูนย์บริการน้ำมันที่ใกล้เคียงกับตำแหน่งของผู้ใช้และตรงตามผู้ใช้ต้องการมากที่สุด นอกจากนี้การค้นหายังสามารถทำได้โดยไม่ต้องใช้การเชื่อมต่อเครือข่ายอีกด้วย ระบบนี้ถูกพัฒนาขึ้นด้วยภาษาซีชาร์ป (C#) เนื่องจากสามารถสนับสนุนการเชื่อมต่อกับเครื่องรับสัญญาณจีพีเอส และใช้โปรแกรมไมโครซอฟท์วิซวลสตูดิโอ (MS Visual Studio) เป็นเครื่องมือในการพัฒนา

|         |  |                  |                     |
|---------|--|------------------|---------------------|
| Title   | Gas station searching system by using GPS via mobile phone |                  |                     |
| Student | Mr.Phatompong  | Thanapatkittiroj | Student ID 50070041 |
|         | MissParichad   | Srisamai         | Student ID 50070074 |
| Degree  | Bachelor of Science  |                  |                     |
| Program | Information Technology                                     |                  |                     |
| Year    | 2010   |                  |                     |
| Advisor | Asst. Prof. Dr. Olarn Wongwirat                            |                  |                     |

## ABSTRACT

Currently, the system that can support the search for a gas station via mobile phone is not easy to use, since the user is required to type the right keyword for searching in order to obtain the exact result as required. This bachelor thesis presents a development of gas station searching system by using GPS (Global Positioning System) via mobile phone that can assist the gas station search more convenience. Instead of typing the exact keyword, the user can just select the required gas station on screen. Then, the GPS is used to search the current position of user to compare with the positions of gas station as specified. As the result, the nearest gas stations are obtained as required. Furthermore, the search can be performed on the mobile phone although in offline connection. The system is developed by using C# language, due to it supports the connection to GPS receiver, and Microsoft Visual Studio is used as the development tool.

## กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์นี้สามารถสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี มิได้เกิดจากข้าพเจ้าเพียงลำพังจึงใคร่ขอกราบขอบพระคุณบุคคลที่มีส่วนร่วมใน ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ที่ทำให้ ปริญญานิพนธ์บรรลุผลสำเร็จตามวัตถุประสงค์ซึ่งมีรายชื่อดังนี้

ขอกราบขอบพระคุณ ผศ.ดร.โอฬาร วงศ์วิรัตน์ ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการงานเป็นอย่างสูงในการมอบความช่วยเหลือและมอบคำแนะนำในการปรับปรุงแก้ไขปัญหาต่างๆที่เกิดขึ้นระหว่างดำเนินการ ให้ความรู้และประสบการณ์ที่ดีในการดำเนิน โครงการงานจนสามารถลุล่วงไปได้ด้วยดี ตลอดจนให้คำแนะนำในการทำงาน และการประพฤติปฏิบัติตน เพื่อให้สามารถเป็นบุคลากรที่ดีขององค์กรในอนาคต ดังนั้น โครงการงาน ในครั้งนี้ จะดำเนินมิได้ถ้าขาดอาจารย์ที่คอยให้ความช่วยเหลือและให้คำปรึกษาในด้านต่างๆข้าพเจ้ารู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาเป็นอย่างยิ่ง

ขอกราบขอบพระคุณ คณาจารย์คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังทุกท่าน ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ตลอดจนมอบคำแนะนำที่มีประโยชน์ในด้านต่างๆ จนสามารถนำความรู้ที่ได้รับมาประยุกต์ใช้กับการดำเนินการในครั้งนี้จนทำให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ขอขอบคุณพี่ เพื่อนและน้อง คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังทุกคน ที่ได้ให้กำลังใจตลอดจนการช่วยเหลือและให้คำแนะนำสำหรับการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในการทำงานครั้งนี้ ข้าพเจ้ารู้สึกซาบซึ้งใจเป็นอย่างยิ่ง

ขอกราบขอบพระคุณบิดามารดาและครอบครัวของข้าพเจ้าที่ทำให้กำลังใจที่ดี ให้การแนะนำและสนับสนุนในทุกๆด้าน โดยตลอดมา ทำให้ข้าพเจ้าสามารถดำเนินการจนสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

สำหรับคุณค่าและประโยชน์อันพึงมาจากปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ข้าพเจ้าขอมอบแด่ผู้ที่มีพระคุณทุกท่าน

ปฐมพงศ์ ธนพัฒน์กิติโรจน์

ปาริฉัตร ศรีสมัย

# สารบัญ

|   | หน้า |
|---|------|
| บทคัดย่อภาษาไทย .....   | I    |
| บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....   | II   |
| กิตติกรรมประกาศ.....  | III  |
| สารบัญ.....   | IV   |
| สารบัญตาราง.....  | VII  |
| สารบัญรูปภาพ.....   | VIII |
| บทที่ 1 บทนำ.....   | 1    |
| 1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา.....  | 1    |
| 1.2 วัตถุประสงค์.....   | 1    |
| 1.3 หลักการและเหตุผล.....   | 2    |
| 1.4 ขอบเขตของ โครงการ.....  | 2    |
| 1.5 ขั้นตอนการดำเนินงาน.....  | 3    |
| 1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....  | 3    |
| บทที่ 2 ทฤษฎีและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง.....   | 4    |
| 2.1 กระบวนการพัฒนาระบบเชิงวัตถุด้วย UML.....  | 4    |
| 2.2 การพัฒนาแอปพลิเคชันด้วยไมโครซอฟท์วิสวลสตูดิโอ (Microsoft Visual Studio) โดยใช้<br>.NET Framework..... | 5    |
| 2.3 หลักการทำงานของระบบกำหนดตำแหน่งบนพื้น โลกผ่าน ดาวเทียม.....   | 6    |
| 2.4 หลักการทำงานของเครื่องรับสัญญาณจีพีเอส.....   | 8    |
| 2.5 การติดต่อเครื่องรับสัญญาณจีพีเอสด้วย NMEA Sentence.....   | 9    |
| 2.6 การใช้งาน จีพีเอสดาต้าลอจเจอร์ (GPS Data Logger).....   | 10   |
| 2.7 วิธีการสร้างข้อมูลแผนที่และเครื่องมือที่ใช้สำหรับการสร้างแผนที่.....                                  | 11   |
| 2.7.1 การเก็บข้อมูลตำแหน่ง.....   | 11   |
| 2.7.2 ซอฟต์แวร์ช่วยในการสร้างแผนที่.....  | 12   |
| 2.8 หลักการคำนวณระยะห่างระหว่างศูนย์บริการน้ำมันและตำแหน่งปัจจุบันของผู้ใช้.....                          | 13   |

# สารบัญ(ต่อ)

|  | หน้า |
|--|------|
| บทที่ 3 การวิเคราะห์และออกแบบระบบ.....   | 15   |
| 3.1 การศึกษาระบบงานปัจจุบัน.....   | 15   |
| 3.1.1 ระบบสืบค้นในปัจจุบัน.....  | 15   |
| 3.1.2 ปัญหาที่พบจากระบบปัจจุบัน.....   | 20   |
| 3.2 การวิเคราะห์ความต้องการ.....   | 21   |
| 3.2.1 การวิเคราะห์ความต้องการในเชิงฟังก์ชัน.....   | 21   |
| 3.2.2 การวิเคราะห์ความต้องการที่ไม่เป็นฟังก์ชัน.....                                       | 21   |
| 3.3 การออกแบบระบบ.....   | 22   |
| 3.3.1 แผนภาพยูสเคส (Use Case Diagram).....   | 22   |
| 3.3.2 คำอธิบายยูสเคส (Use case Descriptions).....  | 23   |
| 3.3.3 แผนภาพกิจกรรม (Activity Diagram).....  | 30   |
| 3.3.4 แผนภาพคลาส (Class Diagram).....  | 34   |
| 3.3.5 แผนภาพกิจกรรมตามลำดับของเวลา (Sequence Diagram).....                                 | 38   |
| 3.3.6 แผนภาพความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี (Entity Relationship Diagram).....                  | 46   |
| บทที่ 4 ส่วนติดต่อผู้ใช้.....  | 49   |
| 4.1 แสดงส่วนติดต่อผู้ใช้.....  | 49   |
| 4.1.1 หน้าจอหลักระบบค้นหาศูนย์บริการน้ำมัน โดยใช้พิกัดจีพีเอสผ่าน โทรศัพท์เคลื่อนที่.....  | 49   |
| 4.1.2 เมนูหลักของระบบค้นหาศูนย์บริการน้ำมัน โดยใช้พิกัดจีพีเอสผ่าน โทรศัพท์เคลื่อนที่..... | 50   |
| บทที่ 5 บทสรุปโครงการ.....   | 57   |
| 5.1 บทสรุปของรายงาน.....   | 57   |
| 5.2 ปัญหาและอุปสรรค.....   | 57   |
| 5.3 ข้อเสนอแนะ.....  | 58   |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ(ต่อ)

|                      | หน้า |
|----------------------|------|
| บรรณานุกรม.....      | 59   |
| ประวัติผู้เขียน..... | 60   |



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญตาราง

| ตารางที่  | หน้า |
|---|------|
| 2.1 แสดงความหมายของNMEA Sentence.....                           | 10   |
| 3.1 รายละเอียดคุณสมบัติค้นหาศูนย์บริการน้ำมัน.....              | 23   |
| 3.2 รายละเอียดคุณสมบัติคำนวณค่าระยะทางของศูนย์บริการน้ำมัน..... | 24   |
| 3.3 รายละเอียดคุณสมบัติแสดงค่าตำแหน่งปัจจุบัน.....              | 25   |
| 3.4 รายละเอียดคุณสมบัติแสดงประวัติการค้นหา.....                 | 26   |
| 3.5 รายละเอียดคุณสมบัติเพิ่มศูนย์บริการน้ำมัน.....              | 26   |
| 3.6 รายละเอียดคุณสมบัติติดต่อเครื่องรับสัญญาณจีพีเอส.....       | 27   |
| 3.7 รายละเอียดคุณสมบัติแผนที่.....                              | 27   |
| 3.8 ตารางข้อมูลของฐานข้อมูล.....                                | 46   |
| 3.9 พจนานุกรมข้อมูลของตาราง Gas station.....                    | 47   |
| 3.10 พจนานุกรมข้อมูลของตาราง History.....                       | 47   |
| 3.11 พจนานุกรมข้อมูลของตาราง Map.....                           | 48   |

# สารบัญรูปรูปภาพ

| รูปที่   | หน้า |
|--|------|
| 2.1 แสดงตัวอย่างของ emulator และการกำหนดค่าต่างๆ.....                                      | 5    |
| 2.2 แสดงรายละเอียดที่ได้จากการค้นหาโดยใช้ MSDN.....  | 5    |
| 2.3 แสดงหลักการทำงานของระบบกำหนดตำแหน่งบนพื้นโลกผ่านดาวเทียม.....                          | 7    |
| 2.4 แสดงรูปแบบข้อมูลที่ได้จากเครื่องจีพีเอสดาวเทียม.....                                   | 12   |
| 2.5 แสดงตำแหน่งของข้อมูลบนแผนที่.....  | 12   |
| 2.6 แสดงการแสดงผลของข้อมูลในรูปแบบไฟล์ของกูเกิลเอิร์ธ (KML File).....                      | 13   |
| 3.1 แสดงตำแหน่งปัจจุบันและบริเวณที่ ผู้ใช้.....  | 15   |
| 3.2 แสดง Application ในขั้นตอนของการค้นหาสถานที่.....                                      | 16   |
| 3.3 แสดงผลลัพธ์การค้นหาจากคำว่า “ปตท ลาดกระบัง”.....                                       | 16   |
| 3.4 ผู้ใช้ไม่ได้พิมพ์ละแวกที่อยู่ของตนเอง.....   | 17   |
| 3.5 แสดงผลลัพธ์จากการค้นหาคำว่า “ปั้มปตท”.....   | 17   |
| 3.6 แสดงการเข้าสู่เมนู “My Location”.....  | 18   |
| 3.7 แสดงตำแหน่งปัจจุบันของผู้ใช้บนแผนที่.....  | 18   |
| 3.8 แสดงการเข้าสู่เมนู “Clear Map”.....  | 19   |
| 3.9 แสดงการเข้าสู่เมนู “Exit”.....   | 19   |
| 3.10 แสดงการเข้าสู่เมนู “Favorite”.....  | 20   |
| 3.11 แสดงผลลัพธ์ของการค้นหาที่ผู้ใช้บันทึก.....  | 20   |
| 3.12 แผนภาพยูสเคสระบบค้นหาศูนย์บริการน้ำมัน โดยใช้พิกัดจีพีเอสผ่าน โทรศัพท์เคลื่อนที่..... | 22   |
| 3.13 แสดงกิจกรรมการค้นหา.....  | 30   |
| 3.14 แสดงกิจกรรมการคำนวณหาระยะทางของศูนย์บริการน้ำมัน.....                                 | 31   |
| 3.15 แสดงกิจกรรมการแสดงค่าตำแหน่งปัจจุบัน.....   | 31   |
| 3.16 แสดงกิจกรรมแสดงประวัติการค้นหา.....   | 32   |
| 3.17 แสดงกิจกรรม การเพิ่มศูนย์บริการน้ำมัน.....  | 32   |
| 3.18 แสดงกิจกรรมการติดต่อเครื่องรับสัญญาณจีพีเอส.....                                      | 33   |
| 3.19 แผนภาพคลาสระบบค้นหาศูนย์บริการน้ำมัน โดยใช้พิกัดจีพีเอสผ่าน โทรศัพท์เคลื่อนที่.....   | 33   |
| 3.20 แผนภาพกิจกรรมตามลำดับของเวลาแสดงกิจกรรมการค้นหา.....                                  | 34   |

## สารบัญรูปรภาพ(ต่อ)

| รูปที่  | หน้า |
|---|------|
| 3.21 แสดงการคำนวณหาค่าระยะทางของศูนย์บริการน้ำมัน.....                                      | 38   |
| 3.22 แผนภาพกิจกรรมตามลำดับของเวลาแสดงการคำนวณหาค่าระยะทางของศูนย์บริการน้ำมัน.....          | 39   |
| 3.23 แผนภาพกิจกรรมตามลำดับของเวลาแสดงการเพิ่มศูนย์บริการน้ำมัน .....                        | 40   |
| 3.24 แผนภาพกิจกรรมตามลำดับของเวลาแสดงการแสดงตำแหน่งปัจจุบันของผู้ใช้.....                   | 41   |
| 3.25 แผนภาพกิจกรรมตามลำดับของเวลาแสดงการเชื่อมต่อเครื่องรับสัญญาณจีพีเอส.....               | 42   |
| 3.26 แผนภาพกิจกรรมตามลำดับของเวลาแสดงการแสดงประวัติการค้นหา.....                            | 43   |
| 3.27 แผนภาพกิจกรรมตามลำดับของเวลาแสดงผลลัพธ์ของการค้นหาศูนย์บริการน้ำมัน.....               | 44   |
| 3.28 แผนภาพกิจกรรมตามลำดับของเวลาแสดงการแสดงสถานที่จากประวัติการค้นหา.....                  | 44   |
| 3.29 แผนภาพกิจกรรมตามลำดับของเวลาการแสดงตำแหน่งปัจจุบันของผู้ใช้บนแผนที่.....               | 45   |
| 3.30 แผนภาพความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี.....  | 46   |
| 4.1 แสดงหน้าจอหลักของระบบ.....  | 49   |
| 4.2 แสดงการแจ้งเตือนเมื่อผู้ใช้ต้องการออกจากแอปพลิเคชัน.....                                | 50   |
| 4.3 แสดงเมนูหลักของระบบ.....  | 50   |
| 4.4 แสดงการเลือกเมนู “Search”.....  | 51   |
| 4.5 แสดงการแจ้งเตือนเมื่อผู้ใช้ไม่ได้เลือกคุณลักษณะที่ต้องการค้นหา.....                     | 52   |
| 4.6 แสดงหน้าจอผลลัพธ์จากการค้นหา .....  | 52   |
| 4.7 แสดงหน้าจอหลักของเมนู “History”.....  | 53   |
| 4.8 แสดงผลลัพธ์ของประวัติการค้นหาบนแผนที่.....  | 53   |
| 4.9 แสดงการเลือกเมนู “Add new place” .....  | 54   |
| 4.10 แสดงการแจ้งให้ผู้ใช้ทราบเมื่อศูนย์บริการน้ำมันที่ผู้ใช้เพิ่มมีอยู่แล้วในฐานข้อมูล..... | 55   |
| 4.11 แสดงการแจ้งให้ผู้ใช้ทราบเมื่อระบบเพิ่มข้อมูลลงฐานข้อมูล .....                          | 55   |
| 4.12 แสดงการแจ้งเตือนเมื่อผู้ใช้ไม่ได้เลือกคุณลักษณะ .....                                  | 55   |
| 4.13 แสดงการแจ้งเตือนเมื่อผู้ใช้เลือกปุ่ม “Clear”.....                                      | 56   |
| 4.14 แสดงการแจ้งเตือนการออกจากการเพิ่มศูนย์บริการน้ำมัน .....                               | 56   |

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันการใช้เชื้อเพลิงในการขับเคลื่อนยานพาหนะมีความต้องการสูงขึ้น ไม่ว่าจะเป็นการเดินทางเพื่อการประกอบกิจกรรมทางธุรกิจหรือเพื่อการท่องเที่ยวต่างก็มีความต้องการในการใช้เชื้อเพลิงเพื่อการเดินทางทั้งสิ้น ซึ่งโดยปกติแล้วการเดินทางไปยังสถานที่ที่คุ้นเคยเมื่อเกิดความต้องการในการใช้เชื้อเพลิงก็จะทราบได้ว่าต้องไปยังที่ใดเนื่องจากเคยไปใช้บริการ แต่หากเป็นการเดินทางไปยังสถานที่ที่ไม่คุ้นเคยเมื่อมีความต้องการใช้น้ำมันก็จะทำให้ผู้ใช้เกิดความกังวลเกี่ยวกับเชื้อเพลิงที่เหลืออยู่และไม่สามารถทราบได้ว่าในระยะทางที่ไกลเท่าใดจึงจะพบกับศูนย์บริการน้ำมันจากตำแหน่งปัจจุบันที่ผู้ใช้อยู่ประกอบกับไม่ทราบว่ามิศูนย์บริการน้ำมันตั้งอยู่ ณ ที่ใดบ้าง ส่งผลให้เกิดความต้องการในการค้นหาศูนย์บริการน้ำมัน ซึ่งระบบที่มีอยู่ในปัจจุบันนั้นไม่ได้มีการสนับสนุนในการค้นหาศูนย์บริการน้ำมัน โดยเฉพาะและการค้นหาไม่ได้อ้างอิงจากตำแหน่งปัจจุบันของผู้ใช้จึงทำให้การค้นหาเกิดความยุ่งยากแก่ผู้ใช้งาน อีกทั้งการค้นหาายังต้องเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตทำให้ผู้ใช้เกิดความกังวลเพิ่มขึ้นเนื่องจากค่าบริการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตผ่านเครือข่ายโทรศัพท์นั้นมีราคาที่สูง

จากปัญหาที่เกิดขึ้นจึงเกิดแนวคิดในการออกแบบและพัฒนาระบบที่ตอบสนองความต้องการในการค้นหาศูนย์บริการน้ำมัน โดยมุ่งพัฒนาให้สามารถใช้งานผ่านอุปกรณ์สื่อสารเคลื่อนที่ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่มีความแพร่หลายและถือได้ว่าเป็นอีกปัจจัยหนึ่งในการดำเนินชีวิตของคนในปัจจุบันทั้งนี้เพื่อช่วยอำนวยความสะดวกในการค้นหาศูนย์บริการน้ำมันให้สามารถกระทำได้ในทุกที่ทุกเวลา และยังคงตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ด้วยแนวคิดในการออกแบบและพัฒนา การค้นหาศูนย์บริการน้ำมัน โดยนำเทคโนโลยีระบบจีพีเอสมาใช้เพื่อการระบุตำแหน่งปัจจุบันของผู้ใช้ร่วมกับวิธีการค้นหาที่ใช้เทคนิคโลเคชันเบสเซอร์วิส (Location base service : LBS) เพื่อการค้นหาศูนย์บริการน้ำมันที่ใกล้เคียงกับผู้ใช้มากที่สุด โดยที่ผู้ใช้ไม่ต้องเชื่อมต่อเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในการค้นหา

### 1.2 วัตถุประสงค์

1.2.1 เพื่อออกแบบและจัดสร้างระบบที่สามารถใช้ในการตอบสนองความต้องการในการค้นหาศูนย์บริการน้ำมัน

1.2.2 เพื่อให้ผู้ใช้สามารถค้นหาศูนย์บริการน้ำมันได้ตรงกับความต้องการมากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2.3 เพื่อแก้ปัญหาในการค้นหาศูนย์บริการน้ำมันให้สามารถกระทำได้ง่ายและมี  
ความสะดวกในทุกที่ตลอดเวลาผ่านอุปกรณ์สื่อสารเคลื่อนที่

1.2.4 เพื่อแก้ปัญหาค่าบริการเพื่อเชื่อมต่อเครือข่ายในการค้นหาศูนย์บริการน้ำมัน

### 1.3 หลักการและเหตุผล

ระบบนี้เป็น ระบบที่มุ่งใช้เทคโนโลยีของระบบจีพีเอส (Global Positioning System : GPS) เพื่อให้เกิดประโยชน์ในการค้นหาศูนย์บริการน้ำมันจากพิกัดปัจจุบันของผู้ใช้ โดยระบบจะ  
ค้นหาศูนย์บริการน้ำมันและแสดงให้ผู้ใช้งานทราบว่าในรัศมีรอบตัวของผู้ใช้มีศูนย์บริการน้ำมัน  
ใดบ้าง โดยผู้ใช้งานสามารถกำหนดได้ว่า จะให้แสดงศูนย์บริการ น้ำมันทั้งหมดหรือแสดงเพียง  
ศูนย์บริการที่มีคุณลักษณะตามที่ผู้ใช้งานกำหนดเท่านั้น โดยระบบนี้พัฒนาขึ้น เพื่อให้สามารถใช้งานได้  
ผ่านอุปกรณ์สื่อสารเคลื่อนที่เพื่อความสะดวกในการใช้งานของผู้ใช้ ระบบนี้ใช้แนวทางการพัฒนา  
ระบบเชิงวัตถุ ซึ่งเป็นแนวทางที่ใช้ในการพัฒนาระบบซึ่งสามารถรองรับระบบการทำงานที่มีความ  
ซับซ้อนได้ดี มีการสนับสนุนการนำกลับมาใช้งานซ้ำและง่ายในการบำรุงรักษา เนื่องจากมีโมเดล  
ต่างๆมาช่วยในการพัฒนาระบบช่วยทำให้เกิดมุมมองที่ครอบคลุมและเข้าใจระบบมากขึ้น โดยใช้  
ภาษาซีชาร์ปในการพัฒนาระบบซึ่งสามารถสนับสนุนการติดต่อกับเครื่องรับสัญญาณจีพีเอส (GPS  
Receiver) ที่เป็นส่วนสำคัญของระบบ

### 1.4 ขอบเขตของโครงการ

ระบบที่พัฒนาขึ้นเป็นแอปพลิเคชันที่ให้ผู้ใช้งานค้นหาศูนย์บริการน้ำมันได้โดยการ  
กำหนดคุณลักษณะของศูนย์บริการน้ำมันที่ต้องการและนำคุณลักษณะที่ผู้ใช้งานมาประมวลผล  
เพื่อให้ได้ศูนย์บริการน้ำมันที่ตรงกับความต้องการของผู้ใช้ โดยมีขอบเขตดังนี้

1.4.1 มีการแสดงสัญลักษณ์โดยการใช้จุดสีแดงแทนตำแหน่งปัจจุบันของผู้ใช้เพื่อให้ผู้  
ใช้งานตำแหน่งปัจจุบันของตนบนแผนที่ได้ง่าย โดยมีการแสดงให้ผู้ใช้งานได้ทราบเมื่อเริ่มเข้าสู่  
แอปพลิเคชัน

1.4.2 ระบบแสดงสัญลักษณ์แทนตำแหน่งของศูนย์บริการน้ำมันที่ผู้ใช้งานบนแผนที่  
โดยอ้างอิงจากตำแหน่งปัจจุบันของผู้ใช้

1.4.3 ผู้ใช้งานสามารถกำหนดคุณลักษณะต่างๆของศูนย์บริการน้ำมันตามความต้องการ  
ของผู้ใช้ได้โดยการกำหนด ประเภทเชื้อเพลิง และชื่อศูนย์บริการน้ำมัน

1.4.4 ระบบสามารถรับส่งข้อมูลของสัญญาณจีพีเอสระหว่างอุปกรณ์สื่อสารเคลื่อนที่  
และดาวเทียมผ่านเครื่องรับสัญญาณจีพีเอส

1.4.5 ในการค้นหาผู้ใช้สามารถเลือกกดปุ่มค้นหาได้โดยไม่ต้องพิมพ์เป็นคีย์เวิร์ด ในการค้นหาศูนย์บริการน้ำมัน

## 1.5 ขั้นตอนการดำเนินงาน

- 1.5.1 ศึกษาหลักการทำงานของการค้นหาสถานที่ผ่านแอปพลิเคชันของกูเกิลแมพ
- 1.5.2 วิเคราะห์ปัญหาที่เกิดจากการใช้งานผ่านแอปพลิเคชันของกูเกิลแมพ
- 1.5.3 กำหนดขอบเขตของระบบที่พัฒนาและ ทฤษฎีที่ต้องศึกษา
- 1.5.4 ศึกษาทฤษฎีเกี่ยวกับระบบจีพีเอส การสร้างแผนที่ และเครื่องมือที่ใช้พัฒนา
- 1.5.5 ออกแบบภาพรวมของระบบโดยใช้แบบจำลองตามแนวคิดการพัฒนาระบบเชิงวัตถุ
- 1.5.6 จัดสร้างระบบ
- 1.5.7 ทดสอบระบบและทำการแก้ไขข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้น
- 1.5.8 สรุปผลการทดสอบและจัดทำเอกสารประกอบการพัฒนา

## 1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.6.1 ช่วยอำนวยความสะดวกในการค้นหาศูนย์บริการน้ำมัน โดยเป็นศูนย์บริการน้ำมันที่ตรงกับความต้องการของผู้ใช้มากที่สุด
- 1.6.2 ผู้ใช้สามารถค้นหาศูนย์บริการน้ำมันได้สะดวกผ่านอุปกรณ์สื่อสารเคลื่อนที่
- 1.6.3 ทำให้ผู้ใช้เกิดความมั่นใจมากขึ้นในการเดินทางไปยังสถานที่ที่ไม่คุ้นเคยเนื่องจากมีระบบที่ช่วยในการค้นหาศูนย์บริการน้ำมันที่มีคุณภาพ
- 1.6.4 ผู้ใช้งานไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการค้นหาศูนย์บริการน้ำมัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 2

# ทฤษฎีและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง

### 2.1 กระบวนการพัฒนาระบบเชิงวัตถุด้วย UML

การพัฒนาระบบงานคอมพิวเตอร์สามารถแบ่งออกเป็นขั้นตอน (Phase) ต่างๆ ได้ดังนี้

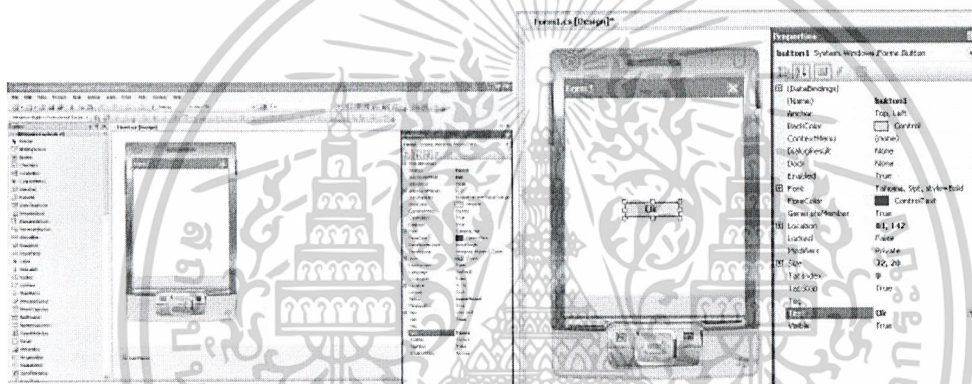
- การวิเคราะห์ปัญหา (Analysis) คือการวิเคราะห์ความต้องการที่ได้เพื่อกำหนดขอบเขตของการพัฒนา
- การออกแบบ เพื่อหาแนวทาง (Design) เพื่อแก้ไขปัญหาโดยคอมพิวเตอร์แต่อย่างไรก็ตามสิ่งที่เกิดขึ้นจากขั้นตอนนี้ก็ยังไม่ได้เกิดขึ้นจริงหรือมีตัวตนจริงในคอมพิวเตอร์
- การทำให้หนทางการแก้ปัญหาที่ได้จากข้อที่แล้วเกิดขึ้นจริง (Implement) ที่สำคัญคือต้องใช้งานจริงได้
- การทดสอบ (Testing) ว่าหนทางการแก้ปัญหาที่สร้างขึ้นสามารถใช้ได้จริงและมีประสิทธิภาพ

ในบางครั้งการวิเคราะห์และออกแบบด้วยแนวทางเดิมนั้นมีความใกล้เคียงกันมากในแง่ของกิจกรรมการดำเนินงาน จนบางครั้งผู้วิเคราะห์และออกแบบระบบอาจทำในสองส่วนนี้ควบคู่กันไปและเกิดความสับสน ดังนั้นกระบวนการพัฒนาระบบเชิงวัตถุจึงมาช่วยให้ผู้วิเคราะห์สามารถแยกความต่างได้อย่างชัดเจน โดยกระบวนการพัฒนาระบบเชิงวัตถุจะเริ่มจากการวิเคราะห์จากออปเจกต์ที่สามารถมองเห็น ได้อย่างชัดเจน ส่วนประกอบต่างๆ จะเป็นอิสระต่อกันทำให้เมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงก็จะไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งอื่น การปรับเปลี่ยนระบบสามารถทำได้โดยการปรับเปลี่ยนเอททริบิวท์ เมธอดของออปเจกต์บางตัวหรือทำได้โดยเพียงการเพิ่มหรือตัดออปเจกต์บางตัวเท่านั้น และในปัจจุบันเครื่องมือนี้เองตลาดก็ยังสนับสนุนการพัฒนาระบบโดยใช้แนวทางนี้มากขึ้น เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาคือแผนภาพยูเอ็มแอลต่างๆ ซึ่งแบ่งเป็นสองประเภทคือแผนภาพที่แสดงภาพในเชิงโครงสร้างและความสัมพันธ์โดยไม่แสดงถึงกิจกรรมแต่อย่างใด และแผนภาพในเชิงกิจกรรมที่แสดงถึงสิ่งที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมของคลาส รวมทั้งสถานะและการเปลี่ยนสถานะของออปเจกต์ด้วย ในการประเมินว่าการวิเคราะห์มีประสิทธิภาพหรือไม่อาจประเมินได้จากแผนภาพทั้งในเชิงโครงสร้างและเชิงกิจกรรมว่าสามารถอธิบายได้ครอบคลุมและชัดเจนเพียงใด เพราะหากแผนภาพมีความเข้าใจยากอาจทำให้เกิดปัญหาในขั้นตอนการจัดสร้าง (กิตติ และ กิตติพงษ์, 2548)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

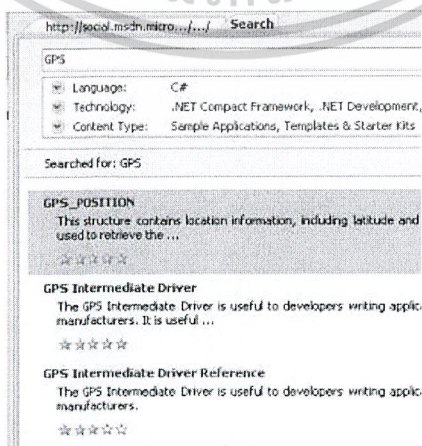
## 2.2 การพัฒนาแอปพลิเคชันด้วยไมโครซอฟท์วิซวลสตูดิโอ (Microsoft Visual Studio) โดยใช้ .NET Framework

เนื่องจากในปัจจุบัน โทรศัพท์เคลื่อนที่ที่ถูกพัฒนาขีดความสามารถขึ้นมาทำให้แอปพลิเคชันชนิดต่างๆสามารถทำงานได้บน โทรศัพท์เคลื่อนที่ซึ่งโปรแกรมไมโครซอฟท์วิซวลสตูดิโอ ก็มีความสามารถในการพัฒนาได้อย่างง่ายดายและรวดเร็วการเลือกใช้โปรแกรมนี้ช่วยลดความยุ่งยากในการพัฒนาโปรแกรมในส่วนของการสร้างส่วนของการติดต่อผู้ใช้ (User Interface: UI) ซึ่งภาษาที่จะใช้ในการพัฒนาระบบนี้คือ ภาษาซีชาร์ป นอกจากนี้โปรแกรม ไมโครซอฟท์วิซวลสตูดิโอยังมีอิมูเลเตอร์ (Emulator) เพื่อทำการจำลองการทำงานและเพื่อความสะดวกในการทดสอบฟังก์ชันต่างๆของแอปพลิเคชันที่พัฒนามาก่อนการนำไปประมวลผลบน โทรศัพท์เคลื่อนที่ที่ดังรูปที่ 2.1



รูปที่ 2.1 แสดงตัวอย่างของ emulator และการกำหนดค่าต่างๆ

นอกจากนั้นแล้วทาง ไมโครซอฟท์วิซวลสตูดิโอยังมี MSDN (Microsoft Developer Network) ซึ่งเป็นเครือข่ายของนักพัฒนาของ ไมโครซอฟท์ และยังสามารถเข้าไปค้นหาข้อมูลได้ เช่นหากเราใส่คำที่ค้นหาว่าจีพีเอสจะได้ผลลัพธ์ออกมาดังรูป2.2



รูปที่ 2.2 แสดงรายละเอียดที่ได้จากการค้นหาโดยใช้ MSDN

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื่องจากอุปกรณ์สื่อสารเคลื่อนที่มีหน่วยความจำที่ใช้ในการประมวลผลน้อยการนำคุณสมบัติของ .NET Framework ที่เปรียบเสมือนย่อความสามารถของคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะและมีการจัดการระบบที่ดีมาใช้จึงช่วยให้สามารถนำแอปพลิเคชันไปรันบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ใดๆ ที่มี .NET Compact Framework Runtime

เมื่อดูที่สถาปัตยกรรมการทำงานของ .NET Framework จะเห็นว่าการพัฒนาแอปพลิเคชันด้วย .NET Framework จะมีสามส่วนคือ

1. ส่วนที่อยู่บนสุดคือเฟรมเวิร์กคือการนำคลาสต่างๆมารวมกันเป็นคลาสไลบรารีที่เป็นมาตรฐานเดียวกัน โดยการที่มีไลบรารีที่เป็นมาตรฐานเดียวกันทำให้เราไม่ต้องกังวลว่าภาษาที่ใช้เขียนนั้นมีไลบรารีตัวนั้นๆหรือไม่รวมทั้งไม่ต้องคอยกังวลว่าถ้าใช้ไลบรารีของภาษาหนึ่งแล้วอีกภาษาหนึ่งจะไม่มีไลบรารีตัวนั้น ซึ่งพร้อมที่จะสนับสนุนภาษาโปรแกรมต่างๆ

2. ชั้นตรงกลางคือ Common Language Runtime เป็นชั้นที่ช่วยให้โค้ดในภาษาต่างๆสามารถนำไปประมวลผลบนเครื่องต่างๆได้ สามารถจัดการระบบหน่วยความจำได้อย่างปลอดภัยก็จะสามารถแปลงเป็น MSIL ได้

3. ชั้นล่างสุดเป็นส่วนที่เชื่อมต่อกับระบบปฏิบัติการ โดยจะมีการแปลงภาษาต่างๆอีกครั้งเมื่อประมวลผลบนอุปกรณ์เคลื่อนที่

จากสถาปัตยกรรมการทำงานของ .NET Framework ทำให้เห็นว่าไมโครซอฟท์วิซวลสตูดิโอ นั้นสามารถรองรับการพัฒนาได้หลากหลายรูปแบบโดยสามารถเนทีฟโค้ดให้กับอุปกรณ์ได้เลยจึงทำให้สามารถทำงานได้รวดเร็ว สามารถจัดการหน่วยความจำและระบบความปลอดภัยได้ดี อีกทั้งยังรองรับการพัฒนาแอปพลิเคชันผ่านอินเทอร์เน็ตได้ในกรณีที่ต้องการความหลากหลายในการพัฒนาเราจะต้องหา SDK (Software Development Kits) เข้าไปติดตั้งเพิ่มเติมให้กับเครื่องมือที่สนใจก็จะเห็นว่าเราต้องคำนึงถึงปลายทางด้วยว่าอุปกรณ์สื่อสารเคลื่อนที่ที่เราใช้งานใช้ระบบปฏิบัติการแบบใด (สัจจะ, 2550)

### 2.3 หลักการทำงานของระบบกำหนดตำแหน่งบนพื้นโลกผ่านดาวเทียม

หลักการของเครื่องจีพีเอส (GPS) คือการคำนวณระยะทางระหว่างดาวเทียมกับเครื่องจีพีเอสซึ่งจะต้องใช้ระยะทางจากดาวเทียมอย่างต่ำ 3 ดวงเพื่อให้ได้ตำแหน่งที่แน่นอนซึ่งเมื่อเครื่องจีพีเอสสามารถรับสัญญาณจากดาวเทียมได้ 3 ดวงขึ้นไปก็จะสามารถคำนวณระยะทางระหว่างดาวเทียมและตัวอุปกรณ์ได้ เนื่องจากการเดินทางของสัญญาณจีพีเอสไปด้วยความเร็วคงที่ ดังนั้นเมื่ออุปกรณ์รู้เวลาที่สัญญาณใช้ในการเดินทางจากดาวเทียมมายังตัวอุปกรณ์ก็จะคำนวณระยะทางระหว่างดาวเทียมถึงเครื่องจีพีเอสได้จากสูตรคำนวณทางฟิสิกส์คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$\text{ความเร็ว} \times \text{เวลา} = \text{ระยะทาง} \quad (2.1)$$

โดยดาวเทียมทั้ง 3 ดวงจะส่งสัญญาณที่เหมือนกันมายังเครื่องจีพีเอสโดยความเร็วแสง (186,000 ไมล์ต่อวินาที) แต่ระยะเวลาในการรับสัญญาณได้จากดาวเทียมแต่ละ ดวงนั้นจะไม่เท่ากัน เนื่องจากระยะทางไม่เท่ากัน ซึ่งความถูกต้องแม่นยำของตำแหน่งก็ขึ้นกับจำนวนดาวเทียมที่สามารถรับสัญญาณได้ในขณะนั้นหากมีมากกว่า 3 ดวงก็จะละเอียดมากขึ้น ซึ่งอุปกรณ์นั้นก็จะมี ความสามารถประมาณตำแหน่งและตัดจุดที่ไม่ใช่ตำแหน่งบนพื้น โลกทิ้งไป ทำให้เหลือเพียง ตำแหน่งเดียวที่เป็นไปได้ (ภาควิชาเทคโนโลยีภูมิศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร, 2553)



รูปที่ 2.3 แสดงหลักการทำงานของระบบกำหนดตำแหน่งบนพื้น โลกผ่าน ดาวเทียม (ที่มา: ศูนย์วิจัยระบบภูมิสารสนเทศเพื่อการพัฒนาท้องถิ่น มธ, 2553)

การหาตำแหน่งมาจากแนวความคิดว่า ถ้าหากทราบตำแหน่งของดาวเทียมและทราบ ระยะทางจากดาวเทียมถึงเครื่องรับ จะสามารถหาตำแหน่งของเครื่องรับสัญญาณได้เช่นถ้าพิจารณา ใน 2 มิติแล้วทั้งตำแหน่งที่กำหนดให้ 2 จุดและระยะจากจุดทั้ง 2 ถึงจุดที่ต้องการหา  $(x, y)$  สามารถ ใช้วงเวียนเขียนเส้น โดยมีจุดที่กำหนดให้เป็นศูนย์กลาง รัศมีวงเวียนเท่ากับระยะทางที่รู้ เส้นวงกลม ที่ได้จะตัดกัน 2 จุดโดยหนึ่งจุดเป็นคำตอบที่ถูกต้องดังรูปที่ 2.3 สมการอย่างง่ายเขียนได้เป็น

$$\text{ระยะจากจุดที่ 1 } (X_1, Y_1) \quad D_1 = \sqrt{(X_1 - x)^2 + (Y_1 - y)^2} \quad (2.2)$$

$$\text{ระยะจากจุดที่ 2 } (X_2, Y_2) \quad D_2 = \sqrt{(X_2 - x)^2 + (Y_2 - y)^2} \quad (2.3)$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถ้าเป็นสามมิติก็สามารถทำได้ในลักษณะเดียวกัน โดยมีจุดที่กำหนดให้ 3 จุด ในทำนองเดียวกันสมการอย่างง่ายคือ

$$\text{ระยะจากจุดที่ 1} \quad D_1 = \sqrt{(X_1 - x)^2 + (Y_1 - y)^2 + (Z_1 - z)^2} \quad (2.4)$$

$$\text{ระยะจากจุดที่ 2} \quad D_2 = \sqrt{(X_2 - x)^2 + (Y_2 - y)^2 + (Z_2 - z)^2} \quad (2.5)$$

$$\text{ระยะจากจุดที่ 3} \quad D_3 = \sqrt{(X_3 - x)^2 + (Y_3 - y)^2 + (Z_3 - z)^2} \quad (2.6)$$

สำหรับระยะทางนั้นเครื่องรับสัญญาณจีพีเอสสามารถคำนวณ โดยการจับเวลาที่สัญญาณเดินทางจากดาวเทียมถึงเครื่องรับสัญญาณ แล้วคูณด้วยความเร็วแสงจะได้ระยะ ณ เวลา (epoch) ที่ดาวเทียมห่างจากเครื่องรับ อย่างไรก็ดีเนื่องจากคลื่นเดินทางด้วยความเร็วแสง นาฬิกาที่จับเวลาที่เครื่องรับมีคุณภาพเหมือน นาฬิกาควอตซ์ทั่วไป ความผิดพลาดจากการจับเวลา (dt) แม้เพียงเล็กน้อยก็ทำให้ระยะผิดไปมาก ความผิดพลาดดังกล่าวจึงนับเป็นตัวแปรสำคัญในการคำนวณ ตำแหน่ง ในกรณีที่มีจำนวนดาวเทียมมากกว่านี้ ก็จะมีจำนวนสมการมากขึ้นเท่ากับจำนวนดาวเทียม สังเกตการณ์ (ระบบกำหนดตำแหน่งบนโลก, 2553)

## 2.4 หลักการทำงานของเครื่องรับสัญญาณจีพีเอส

หลักการทำงานของเครื่องรับสัญญาณจีพีเอสคือทำหน้าที่รับสัญญาณจากดาวเทียม แล้วนำสัญญาณดังกล่าวมาประมวลผลเพื่อหาพิกัดปัจจุบัน ซึ่งภายในเครื่องรับสัญญาณจีพีเอสประกอบไปด้วยอุปกรณ์หลักๆ ดังนี้

- ภาค RF ทำหน้าที่รับสัญญาณอนาล็อกจากดาวเทียมจีพีเอส ผ่านกระบวนการแปลงสัญญาณไปเป็นสัญญาณดิจิทัล เพื่อส่งไปประมวลผลในภาค
- ภาค Baseband ทำหน้าที่ประมวลผลสัญญาณที่รับมาจากภาค RF เพื่อที่จะนำข้อมูลต่างๆ ไปคำนวณหาพิกัดตำแหน่งต่อไป
- ส่วน ไมโครโปรเซสเซอร์ ทำหน้าที่ติดต่อกับภาคเบสแบนด์ (Baseband) เพื่อประมวลผลหาพิกัดตำแหน่ง และติดต่อกับอุปกรณ์ภายนอก เช่น คอมพิวเตอร์ เป็นต้น

สัญญาณจีพีเอสประกอบด้วยข้อมูลเกี่ยวกับวงโคจรของดาวเทียม 2 ชนิดคือข้อมูล Almanac และข้อมูล Ephemeris ข้อมูลที่แม่นยำโดยละเอียดของวงโคจรของดาวเทียมแต่ละดวงที่ทำการรับสัญญาณได้ สัญญาณจีพีเอสจะส่งรหัส (Code) ลงมาด้วยโดยรหัสดังกล่าวจะทำให้เครื่องรับสัญญาณจีพีเอส (GPSReceiver) สามารถคำนวณเวลาที่สัญญาณเดินทางจากดาวเทียม

มาถึงตัวเครื่องรับสัญญาณจีพีเอสได้เมื่อเครื่องทราบเวลาที่เดินทางและตำแหน่งดาวเทียม (Ephemeris) ก็จะสามารถคำนวณหาระยะ (Pseudo range) ระหว่างดาวเทียมแต่ละดวงกับเครื่องรับสัญญาณจีพีเอสได้ เครื่องรับสัญญาณจีพีเอสจะต้องรับสัญญาณจากดาวเทียมอย่างน้อย 3 ถึง 4 ดวง และในเวลาเดียวกันเครื่องรับสัญญาณจีพีเอสจะใช้ดาวเทียม 3 ดวง ในการคำนวณหาตำแหน่งพิกัดเพียงอย่างเดียวเมื่อทราบระยะทางเครื่องรับสัญญาณจีพีเอสถึงดาวเทียม 3 ดวงแล้วเครื่องรับสัญญาณจีพีเอสจะสามารถคำนวณตำแหน่งพิกัดของตนเองได้เมื่อกำหนดให้ความสูงคงที่โดยผู้ใช้ต้องป้อนค่าความสูงที่ทราบให้กับเครื่องรับสัญญาณจีพีเอสและถ้ารับสัญญาณจากดาวเทียมได้ 4 ดวงเครื่องรับสัญญาณจีพีเอสจะใช้ดาวเทียม 4 ดวง ในการคำนวณตำแหน่งพิกัดและความสูงได้โดยไม่ต้องป้อนค่าความสูงให้กับเครื่อง (ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2553)

## 2.5 การติดต่อเครื่องรับสัญญาณจีพีเอสด้วย NMEA Sentence

หลักการการทำงานของ NMEA Sentence คืออันดับแรกจะทำการเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ของจีพีเอสจากนั้นจึงทำการตัดแบ่งข้อมูลที่ได้โดยทั่วไปแล้วเครื่องรับสัญญาณจีพีเอสทุกรุ่นมักจะใช้โปรโตคอลมาตรฐานคือ NMEA (NMEA 0183) ที่พัฒนาโดย National Marine Electronics Association ในตัว NMEA มีรายละเอียดและชนิดประโยคย่อยไปตามประเภทการใช้งาน แต่โดยรวมจะเก็บรายละเอียดหลักๆของจีพีเอสไว้ เช่น position velocity time DOP เป็นต้น ปัจจุบันที่ใช้กันกันอยู่คือ NEMA 2.0-2.3 มีการเพิ่มเติมข้อความบางส่วนเกี่ยวกับดีจีพีเอส (DGPS) เข้ามาโดยจีพีเอสแต่ละยี่ห้อจะสนับสนุนโปรโตคอลของ NMEA ที่ต่างกันเล็กน้อยตามการใช้งาน เช่น SiRF chipset รองรับ GPGGA GPGLL GPGSA GPGSV GPRMC และ GPVTG เป็นต้น รายละเอียดเหล่านี้ อ่านได้จากข้อกำหนดของ NEMA

### ตัวอย่าง NMEA Sentence

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

NMEA Sentence จะตีความหมายโดยการแบ่งประโยคออกเป็นส่วนๆ โดยแต่ละส่วนของข้อความจะแบ่งโดยเครื่องหมาย “,” และแต่ละส่วนของข้อความมีความหมายแสดงในตารางตารางที่ 2.1 ในส่วนของ Description ข้อมูลที่แสดง จะอยู่ในรูปของตัวแปร (CT : COMMUNICATION TECHNOLOGY GmbH.2553)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.1 แสดงความหมายของ NMEA Sentence

| Name                   | Example    | Units  | Description                       |
|------------------------|------------|--------|-----------------------------------|
| Message ID             | \$GPGGA    |        | GGA protocol header               |
| UTC Time               | 161229.487 |        | hhmmss.sss                        |
| Latitude               | 3723.2475  |        | ddmm.mmmm                         |
| N/S Indicator          | N          |        | N=north or S=south                |
| Longitude              | 12158.3416 |        | dddmm.mmmm                        |
| E/W Indicator          | W          |        | E=east or W=west                  |
| Position Fix Indicator | 1          |        | See Table 1-4                     |
| Satellites Used        | 7          |        | Range 0 to 12                     |
| HDOP                   | 1          |        | Horizontal Dilution of Precision  |
| MSL Altitude           | 9          | meters |                                   |
| Units                  | M          | meters |                                   |
| Geoid Separation       |            | meters |                                   |
| Units                  | M          | meters |                                   |
| Age of Diff. Corr.     |            | second | Null fields when DGPS is not used |
| Diff. Ref. Station ID  | 0000       |        |                                   |
| Checksum               | *18        |        |                                   |
| <CR><LF>               |            |        | End of message termination        |

## 2.6 การใช้งาน จีพีเอสดาต้าล็อกเกอร์ (GPS Data Logger)

จีพีเอสดาต้าล็อกเกอร์คือเครื่องรับสัญญาณจีพีเอสที่สามารถทำงานเป็นดาต้าล็อกเกอร์ได้ในเครื่องเดียวกัน โดยผู้ใช้งานจีพีเอสดาต้าล็อกเกอร์สามารถเลือกได้ว่าต้องการให้อุปกรณ์ทำงานเป็นเครื่องรับสัญญาณจีพีเอสหรือดาต้าล็อกเกอร์หรือทำงานเป็นทั้งเครื่องรับสัญญาณจีพีเอสและดาต้าล็อกเกอร์ในเวลาเดียวกัน โดยหลักการทำงานของเครื่องรับสัญญาณจีพีเอสและดาต้าล็อกเกอร์มีความคล้ายคลึงกันแตกต่างกันเพียงแต่ดาต้าล็อกเกอร์จะสามารถทำการบันทึกรายละเอียดต่างๆที่ได้รับจากดาวเทียมด้วย และหลักการทำงานคือ รับสัญญาณจากดาวเทียมอย่างน้อย 4 ดวง แล้วนำมาประมวลผลเพื่อบอกตำแหน่งหรือพิกัดละติจูด-ลองจิจูดบนพื้นโลก ความสูง วันที่และเวลา เมื่อเครื่องจีพีเอสดาต้าล็อกเกอร์เครื่องนี้เคลื่อนที่ไป ก็จะทำการบันทึกข้อมูลว่าเคลื่อนที่ไปอยู่ที่ตำแหน่งหรือพิกัดใดด้วยในเวลาเดียวกัน โดยสามารถกำหนดความถี่ในการบันทึกข้อมูลเช่น บันทึก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ข้อมูลทุกๆ 1 นาทีโดยเก็บเส้นทางที่เคลื่อนที่ (Track) ไว้ในรูปแบบข้อมูลที่เรียกว่า log เนื่องจากเครื่องนี้ไม่มีหน้าจอและไม่มีโปรแกรมประมวลผลเหมือนจีพีเอสที่ใช้ในทาง จึงทำได้เพียงเก็บข้อมูลในรูปแบบของ log แต่ก็สามารถส่งข้อมูลด้วยสัญญาณบลูทูธให้กับเครื่องพีดีเอและคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊กหรือคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลที่มีตัวรับและส่งสัญญาณบลูทูธได้ ดังนั้นจึงสามารถนำพีดีเอหรือคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊กหรือคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลเป็นตัวประมวลผลวัตถุประสงค์หลักของจีพีเอสคาล็อกเกอร์ก็คือการนำข้อมูลที่เก็บบันทึกไว้มาประมวลผลด้วยโปรแกรมคาล็อกเกอร์พีซียูทิลิตี้ (Data Logger PC Utility) บนคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลหรือคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊กซึ่งต้องเชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ตเพราะ โปรแกรมคาล็อกเกอร์พีซียูทิลิตี้จะใช้แผนที่ของกูเกิลแมพ (Google Maps) โดยเชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ตและยังสามารถนำข้อมูลที่ได้มาโดยโปรแกรมนี้เป็นโปรแกรมที่ใช้สำหรับการตั้งค่าต่างๆให้กับ GPS Data Logger เช่น การกำหนดความถี่ในการบันทึกข้อมูลให้ GPS Data Logger เป็นต้น และโปรแกรมนี้อย่างสามารถแสดงเส้นทางที่เราได้ทำการบันทึกตำแหน่งจากเครื่องจีพีเอสคาล็อกเกอร์บนแผนที่และยังสามารถแปลงข้อมูลต่างๆที่ได้รับจากดาวเทียมให้อยู่ในรูปแบบของข้อมูลได้หลายรูปแบบ (บริษัท โกลบอลไฟว์ จำกัด, 2553)

## 2.7 วิธีการสร้างข้อมูลแผนที่และเครื่องมือที่ใช้ สำหรับการสร้างแผนที่

### 2.7.1 การเก็บข้อมูลตำแหน่ง

การเก็บข้อมูลตำแหน่งจะใช้อุปกรณ์จีพีเอสคาล็อกเกอร์รุ่น BT-335 ซึ่งเป็นอุปกรณ์รับสัญญาณจีพีเอสโดยใช้ชิป SiRF Star III ซึ่งอุปกรณ์นี้มีความสามารถในการเก็บบันทึกเส้นทางและรายละเอียดการเดินทาง เช่น ความเร็ว ระยะทาง วันที่ เวลา และตำแหน่งพิกัดละติจูดลองจิจูด เป็นต้น เนื่องจากบนตัวอุปกรณ์ไม่มีหน่วยประมวลผลดังนั้นข้อมูลที่ได้อาจถูกนำไปใช้ประโยชน์เพื่อการจัดสร้างแผนที่โดยการถ่ายโอนไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์ผ่านสัญญาณบลูทูธ โดยมีโปรแกรมคาล็อกเกอร์พีซียูทิลิตี้เป็นซอฟต์แวร์ที่ช่วยในการถ่ายโอนข้อมูลซึ่งมีรูปแบบข้อมูลที่ได้อิงรูปที่ 2.4

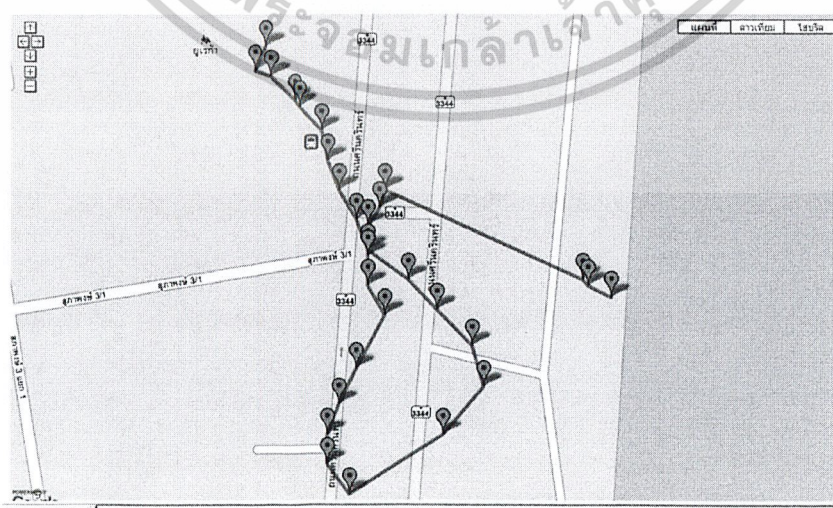
| Record Number | Date       | Time     | Latitude  | Longitude  | Speed(km/ho... | Altitude(meter) |
|---------------|------------|----------|-----------|------------|----------------|-----------------|
| 2             | 2010-09-22 | 21:01:34 | 1343.4775 | 10045.8533 | 1.30           |                 |
| 3             | 2010-09-22 | 21:02:06 | 1343.4710 | 10045.8688 | 0.30           |                 |
| 4             | 2010-09-22 | 21:02:36 | 1343.4771 | 10045.8590 | 0.40           |                 |
| 5             | 2010-09-22 | 21:03:06 | 1343.4831 | 10045.8565 | 0.10           |                 |
| 6             | 2010-09-22 | 21:03:51 | 1343.4885 | 10045.8521 | 2.50           |                 |
| 7             | 2010-09-22 | 21:04:21 | 1343.4974 | 10045.8345 | 1.50           |                 |
| 8             | 2010-09-22 | 21:04:51 | 1343.4902 | 10045.8561 | 0.10           |                 |
| 9             | 2010-09-22 | 21:05:21 | 1343.4882 | 10045.8662 | 0.60           |                 |
| 10            | 2010-09-22 | 21:05:51 | 1343.4906 | 10045.8641 | 0.10           |                 |
| 11            | 2010-09-22 | 21:06:21 | 1343.4756 | 10045.8579 | 1.90           |                 |
| 12            | 2010-09-22 | 21:06:51 | 1343.4786 | 10045.8520 | 1.10           |                 |
| 13            | 2010-09-22 | 21:07:21 | 1343.4793 | 10045.8525 | 0.50           |                 |
| 14            | 2010-09-22 | 21:07:51 | 1343.4819 | 10045.8360 | 1.10           |                 |
| 15            | 2010-09-22 | 21:08:21 | 1343.4846 | 10045.8263 | 0.30           |                 |
| 16            | 2010-09-22 | 21:08:51 | 1343.4876 | 10045.8295 | 0.90           |                 |
| 17            | 2010-09-22 | 21:09:21 | 1343.4890 | 10045.8456 | 0.90           |                 |
| 18            | 2010-09-22 | 21:09:51 | 1343.4937 | 10045.8573 | 1.90           |                 |
| 19            | 2010-09-22 | 21:10:21 | 1343.4915 | 10045.8599 | 0.80           |                 |
| 20            | 2010-09-22 | 21:10:51 | 1343.4876 | 10045.8579 | 0.80           |                 |
| 21            | 2010-09-22 | 21:11:21 | 1343.4862 | 10045.8722 | 1.10           |                 |
| 22            | 2010-09-22 | 21:11:51 | 1343.4865 | 10045.8671 | 0.50           |                 |
| 23            | 2010-09-22 | 21:12:21 | 1343.4848 | 10045.8642 | 0.20           |                 |
| 24            | 2010-09-22 | 21:12:51 | 1343.4855 | 10045.8677 | 0.40           |                 |
| 25            | 2010-09-22 | 21:13:21 | 1343.4907 | 10045.8609 | 0.60           |                 |
| 26            | 2010-09-22 | 21:13:51 | 1343.4852 | 10045.8569 | 0.80           |                 |
| 27            | 2010-09-22 | 21:14:21 | 1343.4875 | 10045.8574 | 0.80           |                 |
| 28            | 2010-09-22 | 21:14:51 | 1343.4842 | 10045.8599 | 0.30           |                 |
| 29            | 2010-09-22 | 21:15:21 | 1343.4839 | 10045.8697 | 0.20           |                 |
| 30            | 2010-09-22 | 21:15:51 | 1343.4798 | 10045.8596 | 0.70           |                 |
| 31            | 2010-09-22 | 21:16:21 | 1343.4750 | 10045.8625 | 1.50           |                 |
| 32            | 2010-09-22 | 21:16:51 | 1343.4747 | 10045.8590 | 0.20           |                 |
| 33            | 2010-09-22 | 21:17:21 | 1343.4777 | 10045.8523 | 0.20           |                 |
| 34            | 2010-09-22 | 21:17:51 | 1343.4780 | 10045.8586 | 0.70           |                 |
| 35            | 2010-09-22 | 21:18:21 | 1343.4783 | 10045.8581 | 0.40           |                 |
| 36            | 2010-09-22 | 21:18:51 | 1343.4834 | 10045.8686 | 1.50           |                 |

รูปที่ 2.4 แสดงรูปแบบข้อมูลที่ได้จากเครื่องจีพีเอสดาวเทียม

ซึ่งสามารถเลือกแสดงผลข้อมูลได้จากเวลาและวันที่ตามที่ทำการเก็บพิกัด

#### 2.7.2 ซอฟต์แวร์ช่วยในการสร้างแผนที่

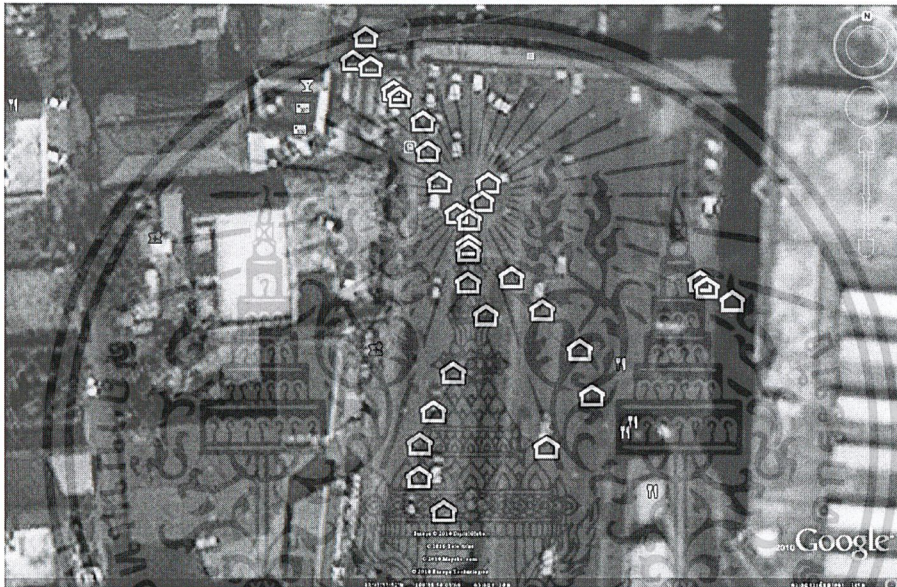
โปรแกรมดาวเทียมจีพีเอสที่ซื้อมาได้อำนวยความสะดวกในการสร้างแผนที่ โดยการมีฟังก์ชันการทำงานที่ช่วยให้สามารถนำพิกัดที่ทำการเก็บและถ่ายโอนลงบนคอมพิวเตอร์ไปแสดงบนแผนที่โดยอ้างอิงแผนที่จากกูเกิลมาแสดงดังรูปที่ 2.5



รูปที่ 2.5 แสดงตำแหน่งของข้อมูลบนแผนที่กูเกิล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นอกจากนี้โปรแกรมตัวล็อกเกอร์พีซียูทิลิตี้ยังสามารถทำการส่งออกข้อมูลได้ห้ารูปแบบ ได้แก่ KML File ใช้เพื่อส่งออกข้อมูลในรูปแบบไฟล์ของกูเกิลเอิร์ธ CSV File เพื่อส่งออกข้อมูลในรูปแบบไฟล์ของโปรแกรมไมโครซอฟท์เอ็กเซล TXT File เพื่อส่งออกข้อมูลในรูปแบบไฟล์ตัวอักษร RMC Compatible Format เพื่อส่งออกข้อมูลในรูปแบบไฟล์ RMC Compatible และ GPX File เพื่อส่งออกข้อมูลในรูปแบบไฟล์ GPX โดยรูปแบบของข้อมูลที่เกี่ยวข้องในการสร้างแผนที่คือรูปแบบไฟล์ของกูเกิลเอิร์ธ ซึ่งมีการแสดงผลดังรูปที่ 2.6



รูปที่ 2.6 แสดงการแสดงผลของข้อมูลในรูปแบบไฟล์ของกูเกิลเอิร์ธ (KML File)

โดยเมื่อทำการถ่ายโอนข้อมูลและทำการส่งออกข้อมูลที่ต้องการแล้วจะได้แผนที่ดังรูปเพื่อนำไปใช้งานสำหรับแอปพลิเคชันในการแสดงตำแหน่งของศูนย์บริการน้ำมันและตำแหน่งปัจจุบันของผู้ใช้ (BT-335Bluetooth Data Logger User Manual Version 1.2, 2553)

## 2.8 หลักการคำนวณระยะห่างระหว่างศูนย์บริการน้ำมันและตำแหน่งปัจจุบันของผู้ใช้

เมื่อเริ่มต้นการค้นหาระบบจะให้ผู้ใช้งานกำหนดคุณลักษณะของศูนย์บริการน้ำมันที่ผู้ใช้งานต้องการค้นหาได้แก่ ชื่อ และ ประเภทของเชื้อเพลิง จากนั้นเมื่อผู้ใช้งานกดปุ่มยืนยันการค้นหา โปรแกรมจะเริ่มกระบวนการการค้นหาศูนย์บริการน้ำมันตามคุณลักษณะที่ผู้ใช้งานต้องการหลังจากที่ได้ทำการค้นหาเป็นที่เรียบร้อยแล้วจะได้รับข้อมูลชุดหนึ่งซึ่งเป็นรายชื่อและรายละเอียดของศูนย์บริการน้ำมันตามคุณลักษณะทั้งหมดที่ผู้ใช้งานต้องการทั้งเป็นผลลัพธ์ของการค้นหาเมื่อสิ้นสุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนการค้นหาระบบจะเรียกใช้ฟังก์ชันเพื่อหาตำแหน่งปัจจุบันของผู้ใช้เมื่อทราบตำแหน่งปัจจุบันของผู้ใช้เป็นที่เรียบร้อยแล้ว ระบบจะนำตำแหน่งของศูนย์บริการน้ำมันหรือค่าละติจูดและลองจิจูดของศูนย์บริการน้ำมันซึ่งได้มาจากข้อมูลที่เป็นผลลัพธ์ของการค้นหาเบื้องต้น กับตำแหน่งปัจจุบันของผู้ใช้มาคำนวณหาระยะห่างและตรวจสอบว่าศูนย์บริการน้ำมันใดที่มีระยะห่างน้อยกว่าหรือเท่ากับระยะที่ได้กำหนดไว้และเนื่องจากตำแหน่งที่ได้กล่าวมาข้างต้นมีหน่วยในรูปแบบละติจูดและลองจิจูดเพราะฉะนั้นจึงต้องเปลี่ยนหน่วยดังกล่าวเป็นกิโลเมตร เพื่อให้ง่ายต่อการเปรียบเทียบกับระยะห่างระหว่างศูนย์บริการน้ำมันและตำแหน่งปัจจุบันของผู้ใช้ที่ได้กำหนดไว้ การเปลี่ยนหน่วยดังกล่าวสามารถทำได้โดยนำค่าละติจูดและลองจิจูดของตำแหน่งปัจจุบันของผู้ใช้และตำแหน่งของศูนย์บริการน้ำมันมาแทนค่าในสมการดังต่อไปนี้

$$R = \text{earth's radius (mean radius} = 6,371\text{km)}$$

$$\Delta lat = lat2 - lat1 \quad (2.7)$$

$$\Delta long = long2 - long1 \quad (2.8)$$

$$a = \sin^2\left(\frac{\Delta lat}{2}\right) + \cos(lat1) \cdot \cos(lat2) \cdot \sin^2\left(\frac{\Delta long}{2}\right) \quad (2.9)$$

$$c = 2 \cdot \text{atan2}(\sqrt{a}, \sqrt{1-a}) \quad (2.10)$$

$$d = R \cdot c \quad (2.11)$$

หลังจากนำค่าละติจูดและลองจิจูดของตำแหน่งทั้งสองมาแทนค่าในสมการจะได้ผลลัพธ์ออกมาคือค่า  $d$  ซึ่งหมายถึงระยะห่างระหว่างตำแหน่งทั้งสองซึ่งมีหน่วยเป็นกิโลเมตรและเมื่อได้ระยะห่างแล้วโปรแกรมจะนำค่าที่ได้ไปเปรียบกับระยะห่างที่ได้กำหนดไว้และหากระยะห่างซึ่งเป็นผลลัพธ์ที่ได้จากการแทนค่าสมการนั้นมีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับระยะห่างที่ได้กำหนดไว้จะทำการแสดงศูนย์บริการน้ำมันดังกล่าวลงบนแผนที่ ณ ละติจูดและลองจิจูดนั้นๆแล้วจะทำเช่นเดียวกันกับศูนย์บริการน้ำมันอื่นๆที่ได้จากผลลัพธ์จนกระทั่งครบทุกศูนย์บริการ (Movable Type Scripts,2553)

## บทที่ 3

### การวิเคราะห์และออกแบบระบบ

#### 3.1 การศึกษาระบบงานปัจจุบัน

##### 3.1.1 ระบบสืบค้นในปัจจุบัน

ในการพัฒนาระบบค้นหาศูนย์บริการน้ำมันนี้ทางผู้พัฒนาได้ทำการศึกษาระบบของ กูเกิลแมพ (Google Map) ซึ่งเป็นระบบที่ใช้นำทางและสืบค้นสถานที่ต่างๆผ่านบริการของบริษัทกูเกิลจำกัด โดยมีหลักการทำงานในส่วนต่างๆดังต่อไปนี้

- หน้าจอหลักของระบบกูเกิลแมพ

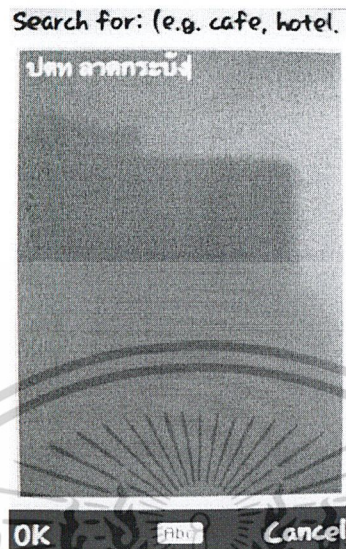


รูปที่ 3.1 แสดงตำแหน่งปัจจุบันและบริเวณที่ผู้ใช้อยู่

จากรูปที่ 3.1 จะแสดงหน้าจอหลักของ โปรแกรมกูเกิลแมพซึ่งเมื่อเข้าสู่แอปพลิเคชัน โปรแกรมจะแสดงตำแหน่งปัจจุบันของผู้ใช้ซึ่งแทน ด้วยจุดดั่งที่ได้วงกลมไว้ด้วยวงกลมดั่งรูปที่ 3.1

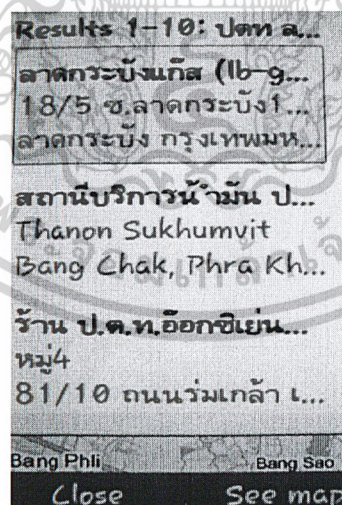
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การค้นหาสถานที่



รูปที่ 3.2 แสดง Application ในขั้นตอนของการค้นหาสถานที่

จากรูปที่ 3.2 เมื่อผู้ใช้ต้องการค้นหาศูนย์บริการน้ำมันผู้ใช้ต้องพิมพ์คำที่ต้องการค้นหา ดังเช่นในรูปใช้คำว่า “ปตท ลาดกระบัง” ในการค้นหาจะสังเกตว่าผู้ใช้ต้องพิมพ์ที่อยู่ของตนเองลงไปเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ของการค้นหาที่อยู่ใกล้เคียงกับตัวผู้ใช้ซึ่งจะแสดงผลการค้นหารูปที่ 3.3

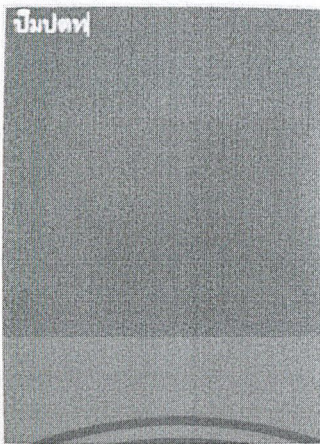


รูปที่ 3.3 แสดงผลลัพธ์การค้นหาจากคำว่า “ปตท ลาดกระบัง”

ซึ่งจะเห็นว่าไม่ได้แสดงเพียงศูนย์บริการน้ำมันแต่ระบบแสดงสถานที่ทั้งหมดที่มีคำว่า ปตทและลาดกระบัง หากผู้ใช้ไม่ได้พิมพ์ละแวกที่อยู่ของตนเองลงไปด้วยจะมีผลลัพธ์ดังรูปที่ 3.4 และ รูปที่ 3.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Search for: (e.g. cafe, hotel)



OK abc Cancel

รูปที่ 3.4 ผู้ใช้ไม่ได้พิมพ์ละแวกที่อยู่ของตนเอง



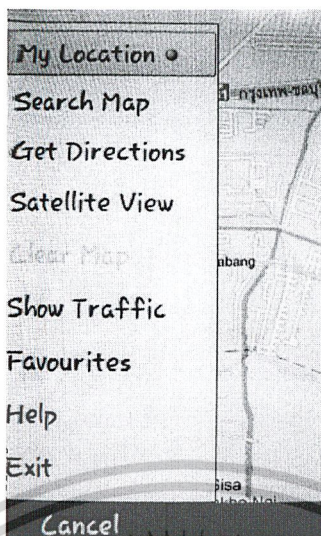
รูปที่ 3.5 แสดงผลลัพธ์จากการค้นหาคำว่า “ป้อมปท”

จากผลลัพธ์ในรูปที่ 3.5 จะเห็นว่าหากผู้ใช้ไม่ได้พิมพ์ละแวกที่อยู่ของตนเองระบบจะแสดงสถานที่ที่อยู่ในฐานข้อมูลที่มีคำว่า “ป้อมปท” ขึ้นมาแสดงทั้งหมด

- การแสดงตำแหน่งปัจจุบันของผู้ใช้

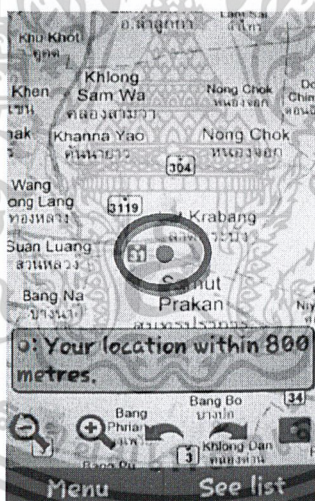
ผู้ใช้สามารถดูตำแหน่งปัจจุบันของตนเองได้โดยการเลือกเมนู “My Location” ดังรูปที่

3.6



รูปที่ 3.6 แสดงการเข้าสู่เมนู “My Location”

เมื่อผู้ใช้เลือกเมนู “My Location” ระบบจะแสดงตำแหน่งปัจจุบันของผู้ใช้ซึ่งแทนด้วยจุดที่ได้วงกลมไว้บนแผนที่ดังรูปที่ 3.7



รูปที่ 3.7 แสดงตำแหน่งปัจจุบันของผู้ใช้บนแผนที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

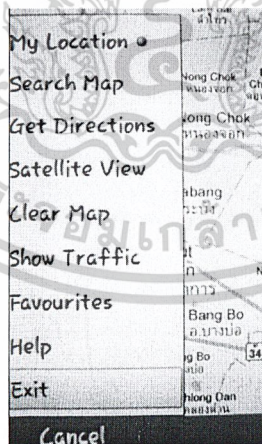
- การเข้าสู่เมนู Clear Map



รูปที่ 3.8 แสดงการเข้าสู่เมนู “Clear Map”

เมื่อผู้ใช้ต้องการลบสิ่งที่ปรากฏบนหน้าจออันเนื่องมาจากการค้นหาสถานที่หรือการค้นหาเส้นทางผู้ใช้สามารถกระทำได้โดยการเลือกเมนู “Clear Map” เพื่อทำการลบค่าทั้งหมดซึ่งโปรแกรมจะทำการลบค่าทั้งหมดให้โดยทันทีและแสดงหน้าจอดังรูปที่ 3.1

- การเข้าสู่เมนู Exit

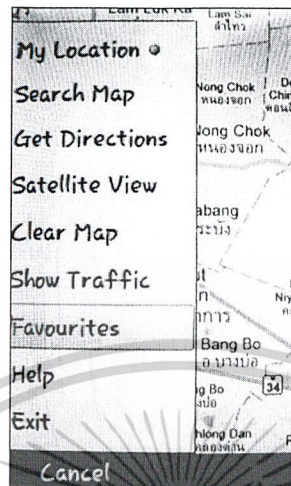


รูปที่ 3.9 แสดงการเข้าสู่เมนู “Exit”

เมื่อผู้ใช้ต้องการออกจากระบบสามารถทำได้โดยการเลือกที่เมนู “Exit” เพื่อออกจากระบบซึ่งระบบจะทำการออกจากระบบให้ทันทีดังรูปที่ 3.9

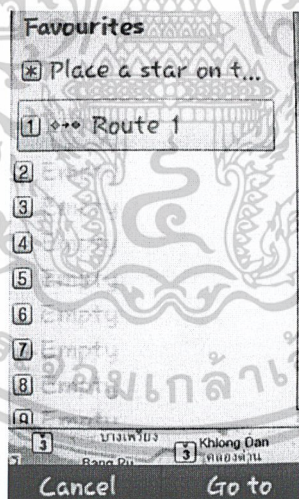
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การเข้าสู่เมนู “Favorite”



รูปที่ 3.10 แสดงการเข้าสู่เมนู “Favorite”

ผู้ใช้สามารถดูการค้นหาที่ตนเองทำการบันทึกได้โดยเลือกที่เมนู “Favorite” โดยระบบจะแสดงผลดังรูปที่ 3.11



รูปที่ 3.11 แสดงผลลัพธ์ของการค้นหาที่ผู้ใช้บันทึก

### 3.1.2 ปัญหาที่พบจากระบบปัจจุบัน

- ระบบมีการสืบค้นที่ไม่มีประสิทธิภาพในการค้นหาผู้ใช้ต้องพิมพ์ชื่อสถานที่ที่เฉพาะเจาะจงเพื่อค้นหาเนื่องจากในขั้นตอนของการค้นหาใช้อัลกอริทึมแบบค้นหาจากคีย์เวิร์ดที่ตรงกันเท่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ในกรณีที่ผู้ใช้ไม่ได้พิมพ์ละแวกที่ตนเองอยู่ระบบจะแสดงข้อมูลทั้งหมดที่ตรงกับคีย์เวิร์ดที่ผู้ใช้ป้อน โดยไม่คำนึงถึงตำแหน่งปัจจุบันของผู้ใช้เลย
- เนื่องจากมีระบบการทำงานเป็นแบบออนไลน์ผู้ใช้งาน ระบบจึงมีความจำเป็นที่จะต้องเสียค่าใช้จ่ายในการเชื่อมต่อเครือข่ายและค่าบริการต่างๆของเครือข่ายจึงจะสามารถใช้งานแอปพลิเคชันได้และความเร็วในการทำงานของแอปพลิเคชันยังขึ้นอยู่กับความเร็วในการรับและส่งข้อมูลผ่านระบบเครือข่าย ณ เวลานั้นๆด้วย
- ฟังก์ชันการใช้งานต่าง ๆ มีความซ้ำซ้อนเนื่องจากส่วนติดต่อกับผู้ใช้มีการออกแบบไม่เหมาะสม
- ระบบไม่มีการเตือนผู้ใช้สำหรับการทำงานที่สำคัญ เช่น เมื่อผู้ใช้กดฟังก์ชัน Clear Map ระบบจะทำการเคลียร์ค่าข้อมูลทั้งหมดบนแผนที่ทันทีโดยไม่มีการแจ้งเตือนแก่ผู้ใช้ เป็นต้น

### 3.2 การวิเคราะห์ความต้องการ

#### 3.2.1 ความต้องการในเชิงฟังก์ชัน

##### 3.2.1.1 การค้นหา

- สามารถค้นหาศูนย์บริการน้ำมันได้โดยไม่ต้องพิมพ์เป็นคีย์เวิร์ด
- สามารถใส่คุณลักษณะของศูนย์บริการน้ำมันในการค้นหา
- สามารถติดต่อกับเครื่องรับสัญญาณจีพีเอสได้เพื่อรับและส่งค่าผ่านฟังก์ชันของโปรแกรมโดยไม่ต้องเชื่อมต่อผ่านเครือข่าย

##### 3.2.1.2 การแสดงตำแหน่งของสถานที่

- สามารถคำนวณเพื่อเลือกศูนย์บริการน้ำมันที่ใกล้กับผู้ใช้มาแสดงโดยอ้างอิงจากตำแหน่งปัจจุบันของผู้ใช้
- สามารถเรียกดูรายชื่อสถานที่ทั้งหมดที่ตรงกับผู้ใช้ค้นหาได้ในรูปลำดับรายการ
- สามารถเรียกดูประวัติการค้นหาได้
- สามารถคำนวณหาค่าพิกัดปัจจุบันของผู้ใช้เพื่อแสดงบนแผนที่
- สามารถติดต่อกับฐานข้อมูลเพื่อนำแผนที่ขึ้นมาแสดง

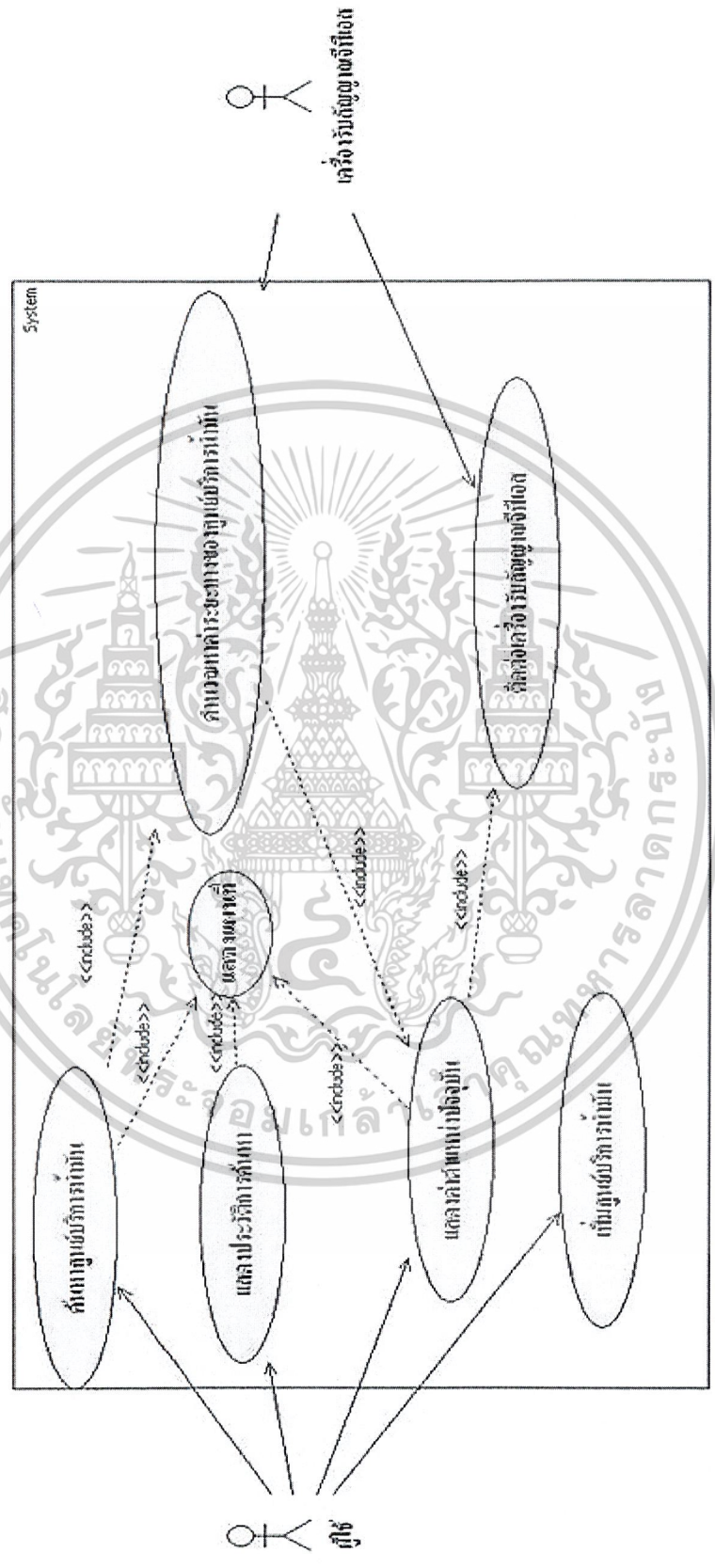
#### 3.2.2 ความต้องการที่ไม่เป็นฟังก์ชัน

- ระบบมีการแจ้งเตือนแก่ผู้ใช้เมื่อมีการทำงานในฟังก์ชันที่สำคัญ
- ฟังก์ชันที่ใช้งานไม่ซ้ำซ้อนและเข้าใจง่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.3 การออกแบบระบบ

#### 3.3.1 แผนภาพยูสเคส (Use Case Diagram)



รูปที่ 3.12 แสดงแผนภาพยูสเคสของระบบค้นหาวิทยุรายการที่เก็บ โดยผู้ใช้ฟังก์ชันการค้นหาวิทยุรายการที่เก็บที่เคลื่อนที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากแผนภาพยูสเคสข้างต้นจะพิจารณาได้ดังนี้

1. ประกอบด้วยแอกเตอร์ (Actor) 2 แอกเตอร์ได้แก่
  - 1.1 ผู้ใช้ หมายถึงผู้ใช้งานระบบทั่วไปที่มีความต้องการค้นหาศูนย์บริการน้ำมัน
  - 1.2 เครื่องรับสัญญาณจีพีเอสหมายถึงอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่รับสัญญาณจากดาวเทียมเพื่อการค้นหาพิกัดปัจจุบันของผู้ใช้
2. ประกอบด้วยยูสเคส (Use case) 7 ยูสเคสได้แก่
  - 2.1 ยูสเคสค้นหาศูนย์บริการน้ำมัน ทำหน้าที่สำหรับการค้นหาศูนย์บริการน้ำมันของผู้ใช้โดยที่ผู้ใช้ทำการป้อนคุณลักษณะที่ต้องการเพื่อค้นหา
  - 2.2 ยูสเคสคำนวณค่าระยะทางของศูนย์บริการน้ำมัน ทำหน้าที่สำหรับการคำนวณค่าระยะทางของศูนย์บริการน้ำมัน ที่ตรงกับความต้องการของผู้ใช้โดยเทียบจากตำแหน่งปัจจุบันของผู้ใช้เพื่อใช้ตัดสินใจในการเลือกผลลัพธ์มาแสดง โดยจะทำงานเมื่อมีการค้นหาศูนย์บริการน้ำมัน
  - 2.3 ยูสเคสแสดงค่าตำแหน่งปัจจุบัน ทำหน้าที่ คำนวณค่าตำแหน่งปัจจุบันจากข้อมูลที่รับจากเครื่องรับสัญญาณจีพีเอสแล้วนำมาแสดงให้ผู้ใช้งานทราบหรือทำการส่งต่อเพื่อคำนวณระยะทางของศูนย์บริการน้ำมัน
  - 2.4 ยูสเคสแสดงประวัติการค้นหา ทำหน้าที่ แสดงประวัติการค้นหาศูนย์บริการน้ำมันที่ผู้ใช้เคยทำการค้นหา
  - 2.5 ยูสเคสเพิ่มศูนย์บริการน้ำมัน ทำหน้าที่สำหรับ ผู้ใช้ในการเพิ่มศูนย์บริการเมื่อผู้ใช้พบศูนย์บริการน้ำมันแห่งใหม่ที่ฐานข้อมูลไม่มี
  - 2.6 ยูสเคสติดต่อเครื่องรับสัญญาณจีพีเอส ทำหน้าที่ติดต่อกับเครื่องรับสัญญาณจีพีเอสเพื่อขอรับค่าสัญญาณจากดาวเทียมในการส่งต่อไปยังการคำนวณตำแหน่งปัจจุบันของผู้ใช้
  - 2.7 ยูสเคสแสดงแผนที่ ทำหน้าที่แสดงผลพัทธ์ของการค้นหาศูนย์บริการ ประวัติการค้นหาและตำแหน่งปัจจุบันของผู้ใช้ลงบนแผนที่

### 3.3.2 คำอธิบายยูสเคส (Use case Descriptions)

#### ตารางที่ 3.1 รายละเอียดยูสเคสค้นหาศูนย์บริการน้ำมัน

|  |                           |
|--|---------------------------|
| Use Case Name: ค้นหาศูนย์บริการน้ำมัน            | ID: UC-01                 |
| Primary Actor: ผู้ใช้                            | Use Case Type: Functional |
| Brief Description: เป็นการค้นหาศูนย์บริการน้ำมัน |                           |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.1 รายละเอียดยูสเคสค้นหาศูนย์บริการน้ำมัน (ต่อ)

|  |
|--|
| Trigger: เมื่อผู้ใช้ต้องการค้นหาศูนย์บริการน้ำมัน  |
| <p>Relationships:</p> <p>Include: กำหนดค่าระยะทางของศูนย์บริการน้ำมัน, แสดงแผนที่</p> <p>Association: -</p> <p>Extend: -</p> <p>Generalization: -</p>  |
| <p>Normal Flow of Events:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ผู้ใช้เลือกเมนูการค้นหา</li> <li>2. ระบบร้องขอให้ผู้ใช้กรอกคุณลักษณะที่ต้องการ</li> <li>3. ผู้ใช้เลือกชื่อศูนย์บริการน้ำมัน, ชนิดเชื้อเพลิง และค่าระยะทางที่ต้องการ</li> <li>4. ผู้ใช้ยืนยันการค้นหา</li> <li>5. ระบบทำการสืบค้นจากฐานข้อมูล</li> <li>6. ระบบเรียกใช้ฟังก์ชันเพื่อการคำนวณระยะทาง</li> <li>7. ระบบได้พิกัดของผลลัพธ์จากฟังก์ชันการคำนวณระยะทาง</li> </ol> <p>ระบบแสดงผลลัพธ์ที่ค้นหาบนแผนที่</p> |
| <p>Alternate/Exception Flows:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. ผู้ใช้ไม่เลือกคุณลักษณะ <ol style="list-style-type: none"> <li>2.a ระบบแสดงข้อความ “None selected.”</li> <li>2.b ผู้ใช้กด “OK” เพื่อกลับไปใส่คุณลักษณะ</li> </ol> </li> </ol>  |

ตารางที่ 3.2 รายละเอียดยูสเคสคำนวณค่าระยะทางของศูนย์บริการน้ำมัน

|   |                           |
|---|---------------------------|
| Use Case Name: คำนวณค่าระยะทางของศูนย์บริการน้ำมัน  | ID:UC-02                  |
| Primary Actor: -  | Use Case Type: Functional |
| Brief Description: เป็นการคำนวณค่าระยะทางระหว่างตำแหน่งปัจจุบันของผู้ใช้และสถานที่ ที่ต้องการค้นหาเพื่อใช้ตัดสินใจในการเลือกผลลัพธ์การค้นหาแสดง |                           |
| Trigger: เมื่อมีการค้นหาศูนย์บริการน้ำมัน   |                           |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.2 รายละเอียดคุณสมบัติคำนวณค่าระยะทางของศูนย์บริการน้ำมัน (ต่อ)

|   |
|---|
| <p>Relationships:</p> <p>Include: แสดงค่าตำแหน่งปัจจุบัน</p> <p>Association: -</p> <p>Extend: -</p> <p>Generalization: -</p>  |
| <p>Normal Flow of Events:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ระบบถูกเรียกใช้จากฟังก์ชันการค้นหา</li> <li>2. ระบบทำการคำนวณค่าระยะทางระหว่างตำแหน่งปัจจุบันของผู้ใช้และสถานที่             <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1 ระบบติดต่อฐานข้อมูลเพื่อดึงค่าพิกัดของสถานที่ที่ได้จากการค้นหา</li> <li>2.2 ระบบร้องขอพิกัดปัจจุบันของผู้ใช้</li> <li>2.3 ระบบนำค่าตำแหน่งปัจจุบันมาคำนวณกับค่าพิกัดของสถานที่</li> </ol> </li> <li>3. ระบบส่งค่ากลับไปเพื่อการแสดงสถานที่</li> </ol> |
| <p>Alternate/Exception Flows:</p>   |

ตารางที่ 3.3 รายละเอียดคุณสมบัติแสดงค่าตำแหน่งปัจจุบัน

|  |                           |
|--|---------------------------|
| Use Case Name: แสดงค่าตำแหน่งปัจจุบัน  | ID:UC-03                  |
| Primary Actor: ผู้ใช้  | Use Case Type: Functional |
| Brief Description: เป็นส่วนที่ทำการคิดค่าพิกัดปัจจุบัน   |                           |
| Trigger: เมื่อต้องการทราบค่าปัจจุบัน   |                           |
| <p>Relationships:</p> <p>Include: ติดต่อเครื่องรับสัญญาณจีพีเอส, แสดงแผนที่</p> <p>Association: -</p> <p>Extend: -</p> <p>Generalization: -</p>  |                           |
| <p>Normal Flow of Events:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ระบบร้องขอค่าพิกัดปัจจุบันของผู้ใช้</li> <li>2. ระบบรับค่าข้อมูลในรูปแบบ NMEA SENTENCE</li> <li>3. ระบบแปลความหมายของค่าที่ได้รับ</li> </ol> |                           |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.3 รายละเอียดยูสเคสแสดงค่าตำแหน่งปัจจุบัน (ต่อ)

|                              |
|------------------------------|
| 4. ระบบส่งค่าเพื่อนำไปใช้งาน |
| Alternate/Exception Flows:   |

ตารางที่ 3.4 รายละเอียดยูสเคสแสดงประวัติการค้นหา

|  |                           |
|--|---------------------------|
| Use Case Name: แสดงประวัติการค้นหา   | ID:UC-04                  |
| Primary Actor: ผู้ใช้  | Use Case Type: Functional |
| Brief Description: เป็นการแสดงประวัติการค้นหาของผู้ใช้   |                           |
| Trigger: เมื่อผู้ใช้ต้องการเรียกดูประวัติการค้นหา  |                           |
| Relationships:<br>Include: แสดงแผนที่<br>Association: -<br>Extend: -<br>Generalization: -  |                           |
| Normal Flow of Events:<br>1. ผู้ใช้เลือกการแสดงผลประวัติการค้นหา<br>2. ระบบติดต่อฐานข้อมูลเพื่อดึงข้อมูลประวัติ<br>3. ระบบแสดงผลประวัติการค้นหา<br>4. ผู้ใช้เลือกประวัติที่ต้องการ<br>5. ระบบแสดงตำแหน่งบนแผนที่ |                           |
| Alternate/Exception Flows :  |                           |

ตารางที่ 3.5 รายละเอียดยูสเคสเพิ่มศูนย์บริการน้ำมัน

|   |                           |
|---|---------------------------|
| Use Case Name: เพิ่มศูนย์บริการน้ำมัน   | ID:UC-05                  |
| Primary Actor: ผู้ใช้   | Use Case Type: Functional |
| Brief Description: เป็นส่วนที่ผู้ใช้สามารถเพิ่มศูนย์บริการน้ำมันที่ยังไม่มีในฐานข้อมูลได้ |                           |
| Trigger: เมื่อผู้ใช้ต้องการเพิ่มศูนย์บริการน้ำมันแห่งใหม่                                 |                           |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.5 รายละเอียดยูสเคสเพิ่มศูนย์บริการน้ำมัน (ต่อ)

|   |
|---|
| <p>Relationships:</p> <p>Include: ติดต่อเครื่องรับสัญญาณจีพีเอส</p> <p>Association: -</p> <p>Extend: -</p> <p>Generalization: -</p>   |
| <p>Normal Flow of Events:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ผู้ใช้เลือกการเพิ่มศูนย์บริการน้ำมัน</li> <li>2. ระบบร้องขอให้ผู้ใช้ใส่รายละเอียดของศูนย์บริการน้ำมันที่ต้องการเพิ่ม             <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1 ผู้ใช้กรอกชื่อศูนย์บริการน้ำมัน</li> <li>2.2 ผู้ใช้กรอกประเภทของเชื้อเพลิงที่</li> </ol> </li> <li>3. ผู้ใช้ยืนยันการเพิ่มศูนย์บริการน้ำมัน</li> <li>4. ระบบตรวจสอบฐานข้อมูล</li> <li>5. ระบบร้องขอค่าพิกัดจากเครื่องรับสัญญาณจีพีเอส</li> <li>6. ระบบทำการเพิ่มศูนย์บริการน้ำมัน ลงฐานข้อมูล</li> <li>7. ระบบแสดงข้อความ “Your information added to database already, Thank you.”</li> </ol> |
| <p>Alternate/Exception Flows:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. ผู้ใช้กรอกข้อมูลศูนย์บริการน้ำมัน ไม่ครบถ้วน             <ol style="list-style-type: none"> <li>3.a ระบบแสดงข้อความ “None selected Gas station or Fuel type.”</li> </ol> </li> <li>6. ระบบพบว่าข้อมูลอยู่แล้ว             <ol style="list-style-type: none"> <li>6.a ระบบแสดงข้อความ “The database have this station already, please try again”</li> </ol> </li> </ol>  |

ตารางที่ 3.6 รายละเอียดยูสเคสติดต่อเครื่องรับสัญญาณจีพีเอส

|   |                           |
|---|---------------------------|
| Use Case Name: ติดต่อเครื่องรับสัญญาณจีพีเอส                    | ID:UC-06                  |
| Primary Actor: เครื่องรับสัญญาณจีพีเอส                          | Use Case Type: Functional |
| Brief Description: เป็นส่วนที่ติดต่อกับ เครื่องรับสัญญาณจีพีเอส |                           |
| Trigger: เมื่อผู้ใช้ต้องการเพิ่มศูนย์บริการน้ำมันแห่งใหม่       |                           |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.6 รายละเอียดคุณสมบัติติดต่อเครื่องรับสัญญาณจีพีเอส (ต่อ)

|  |
|--|
| <p>Relationships:</p> <p>Included: เพิ่มศูนย์บริการน้ำมัน , แสดงค่าตำแหน่งปัจจุบัน</p> <p>Association: -</p> <p>Extend: -</p> <p>Generalization: -</p>   |
| <p>Normal Flow of Events:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ระบบทำการติดต่อกับเครื่องรับสัญญาณจีพีเอส</li> <li>2. ระบบทำการตรวจสอบสถานะการเชื่อมต่อ             <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1 หากยังไม่มีมีการเชื่อมต่อ ระบบเปิดการเชื่อมต่อ</li> </ol> </li> <li>3. ระบบร้องขอข้อมูลจากเครื่องรับสัญญาณ</li> <li>4. เครื่องรับสัญญาณส่งข้อมูลในรูปแบบ NMEA SENTENCE</li> <li>5. ระบบจัดเก็บข้อมูลเพื่อทำการส่งต่อ</li> <li>6. ระบบส่งข้อมูลให้กับฟังก์ชันการคำนวณ</li> </ol> |
| <p>Alternate/Exception Flows:</p>  |

ตารางที่ 3.7 รายละเอียดคุณสมบัติแสดงแผนที่

|  |                           |
|--|---------------------------|
| Use Case Name: แผนที่  | ID:UC-07                  |
| Primary Actor: -   | Use Case Type: Functional |
| Brief Description: เป็นส่วนที่แสดงตำแหน่งพิกัดลงบนแผนที่   |                           |
| Trigger: เมื่อต้องการแสดงตำแหน่งลงบนแผนที่   |                           |
| <p>Relationships:</p> <p>Included: -</p> <p>Association: -</p> <p>Extend: -</p> <p>Generalization: -</p> |                           |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

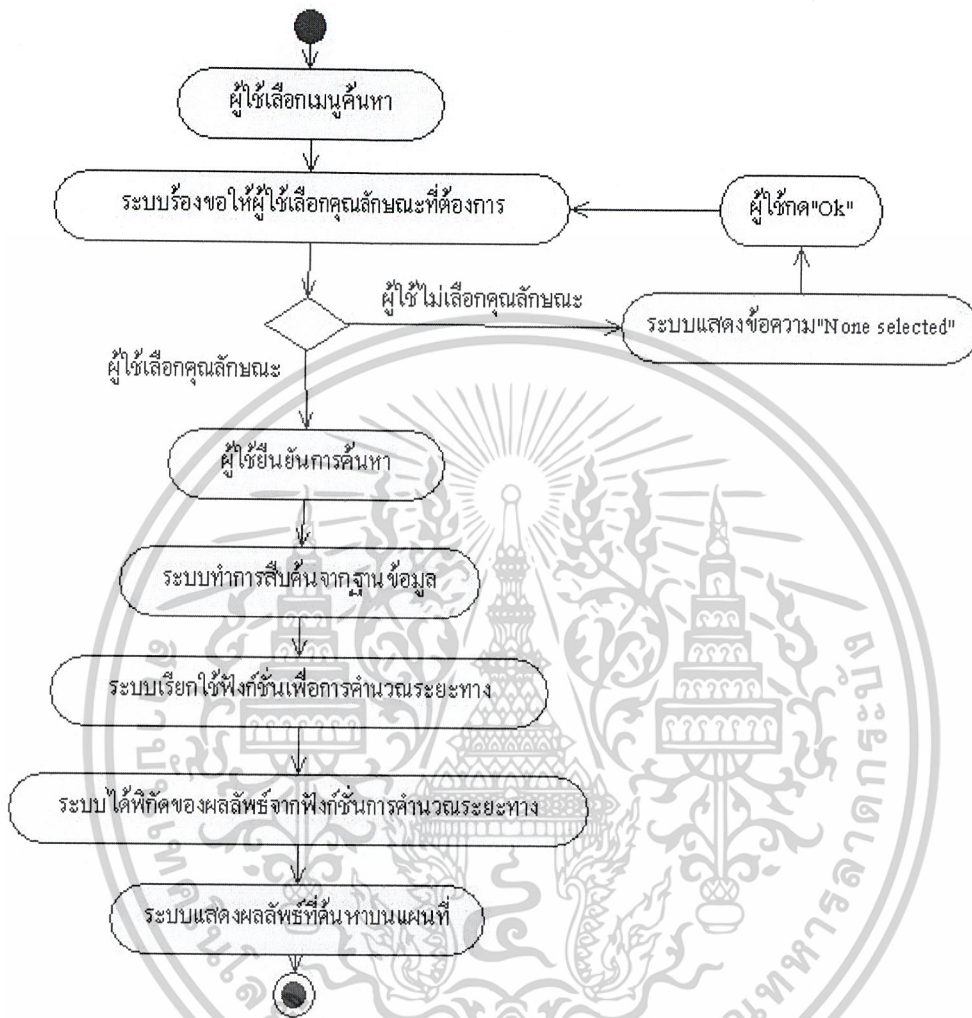
ตารางที่ 3.7 รายละเอียดยูสเคสแผนที่ (ต่อ)

|   |
|---|
| <p>Normal Flow of Events:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. มีการร้องขอการแสดงตำแหน่งบนแผนที่จากฟังก์ชันค้นหาศูนย์บริการน้ำมัน, การแสดงประวัติการค้นหา และการแสดงค่าตำแหน่งปัจจุบัน</li> <li>2. ระบบร้องขอค่าพิกัดเพื่อใช้ในการแสดงผลลัพธ์</li> <li>3. ฟังก์ชันที่ร้องขอส่งค่าพิกัดเพื่อนำไปแสดงลงบนแผนที่</li> <li>4. ระบบแสดงตำแหน่งลงบนแผนที่</li> </ol>   |
| <p>(s-1) subflow การแสดงผลลัพธ์ของการค้นหาศูนย์บริการน้ำมัน</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ระบบส่งค่าพิกัดของผลลัพธ์จากฟังก์ชันการคำนวณระยะทางไปยังฟังก์ชันแผนที่</li> <li>2. ระบบนำพิกัดของผลลัพธ์มาคำนวณเพื่อการแสดงลงบนแผนที่</li> <li>3. ระบบแสดงตำแหน่งของผลลัพธ์ลงบนแผนที่</li> </ol> <p>(s-2) subflow การแสดงประวัติการค้นหา</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ผู้ใช้เลือกฟังก์ชันการแสดงผลการค้นหาของบนแผนที่</li> <li>2. ระบบส่งค่าพิกัดไปยังฟังก์ชันแผนที่</li> <li>3. ระบบนำพิกัดของผลลัพธ์มาคำนวณเพื่อการแสดงลงบนแผนที่</li> <li>4. ระบบแสดงตำแหน่งของผลลัพธ์ลงบนแผนที่</li> </ol> <p>(s-3) subflow การแสดงค่าตำแหน่งปัจจุบัน</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ผู้ใช้เลือกเมนูแสดงค่าตำแหน่งปัจจุบัน</li> <li>2. ระบบร้องขอค่าพิกัดปัจจุบันของผู้ใช้</li> <li>3. ฟังก์ชันการแสดงผลตำแหน่งปัจจุบันส่งค่าพิกัดไปยังฟังก์ชันแผนที่</li> <li>4. ระบบนำพิกัดของผลลัพธ์มาคำนวณเพื่อการแสดงลงบนแผนที่</li> <li>5. ระบบแสดงตำแหน่งของผลลัพธ์ลงบนแผนที่</li> </ol> |
| <p>Alternate/Exception Flows:</p>   |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.3.3 แผนภาพกิจกรรม (Activity Diagram)

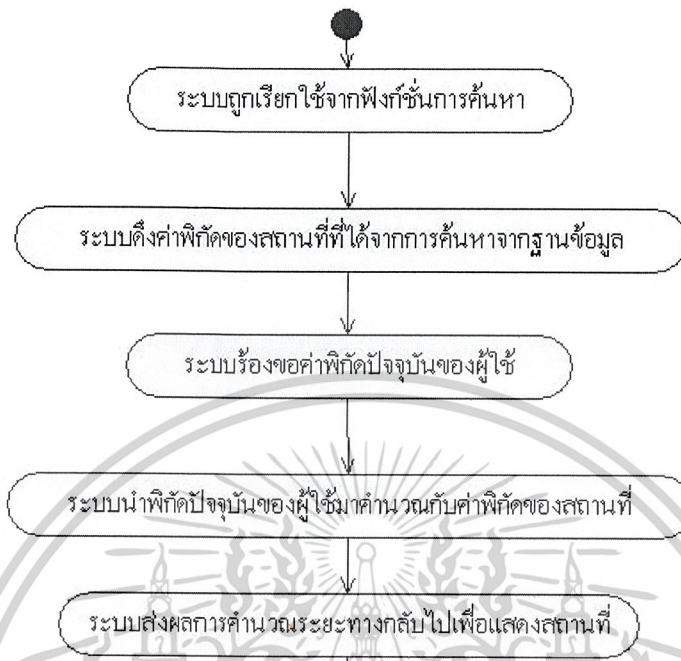
#### 3.3.3.1 แผนภาพกิจกรรม การค้นหาศูนย์บริการน้ำมัน



รูปที่ 3.13 แสดงกิจกรรมการค้นหาศูนย์บริการน้ำมัน

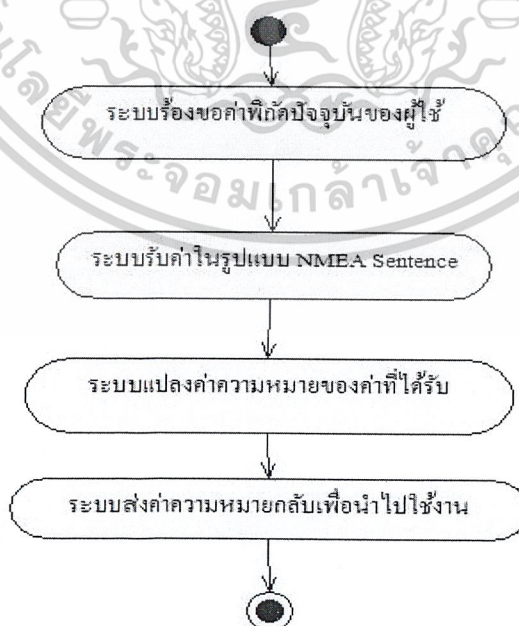
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.3.3.2 แผนภาพกิจกรรม การคำนวณหาค่าระยะทางของศูนย์บริการน้ำมัน



รูปที่ 3.14 แสดงกิจกรรมการค้นหาหาค่าระยะทางของศูนย์บริการน้ำมัน

### 3.3.3.3 แผนภาพกิจกรรม การแสดงค่าตำแหน่งปัจจุบัน



รูปที่ 3.15 แสดงกิจกรรมการแสดงผลค่าตำแหน่งปัจจุบัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

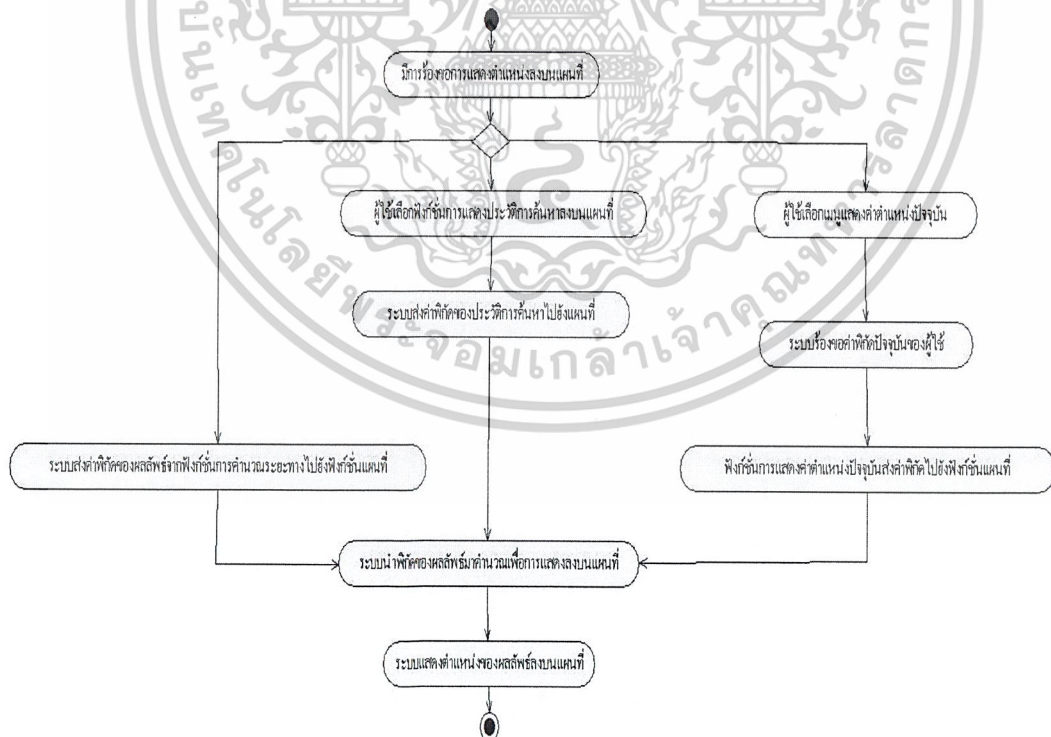


### 3.3.3.6 แผนภาพกิจกรรม การติดต่อเครื่องรับสัญญาณจีพีเอส



รูปที่ 3.18 แสดงกิจกรรมการติดต่อเครื่องรับสัญญาณจีพีเอส

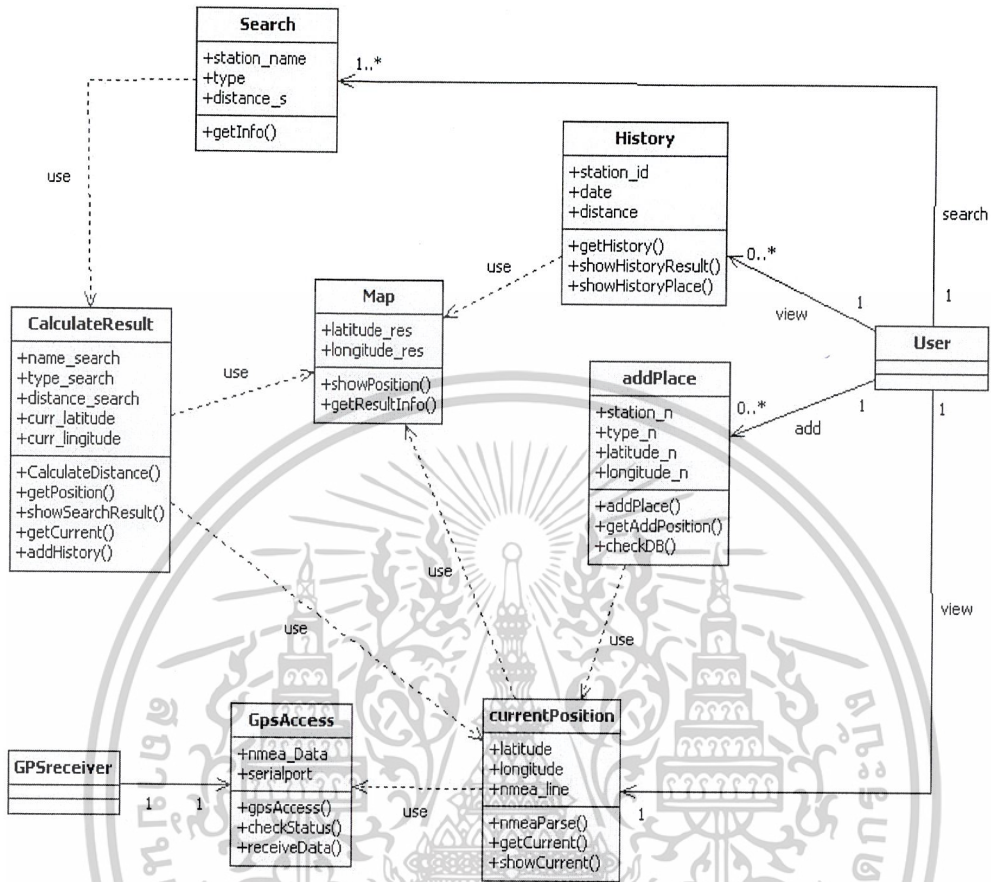
### 3.3.3.7 แผนภาพกิจกรรม การแสดงแผนที่



รูปที่ 3.19 แสดงกิจกรรมการแสดงผลพิกัดบนแผนที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.3.4 แผนภาพคลาส (Class Diagram)



รูปที่ 3.20 แผนภาพคลาสระบบค้นหาศูนย์บริการน้ำมัน โดยใช้พิกัดจีพีเอสผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่

แผนภาพคลาสเป็นแผนภาพที่แสดงความสัมพันธ์ของคลาสทั้งหมดที่ควรมีในระบบ ซึ่งจะทำให้เห็นโครงสร้างของระบบดังรูปที่ 3.19 จากกรณีวิเคราะห์แผนภาพยูสเคสทำให้ได้คลาสพื้นฐานสำหรับระบบค้นหาศูนย์บริการน้ำมันดังต่อไปนี้

3.3.4.1 คลาส “History” ทำหน้าที่แสดงประวัติการค้นหาของผู้ใช้ โดยมีองค์ประกอบของคลาสดังต่อไปนี้

- |                               |   |
|-------------------------------|---|
| - แอททริบิวต์ “station_id”    | ใช้เก็บรหัสของศูนย์บริการน้ำมันที่เคยค้นหา    |
| - แอททริบิวต์ “date”          | ใช้เก็บวันที่ที่ทำการค้นหา                    |
| - แอททริบิวต์ “distance”      | ใช้เก็บค่าระยะทางของศูนย์บริการที่เคยค้นหา    |
| - เมธอด “getHistory()”        | ใช้ดึงค่าประวัติการค้นหาจากฐานข้อมูล          |
| - เมธอด “showHistoryResult()” | ใช้แสดงผลลัพธ์ของประวัติการค้นหาในรูปแบบลำดับ |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เมธอด “showHistoryPlace” ใช้แสดงผลลัพธ์ของประวัติการค้นหาลงบนแผนที่

คลาส “History” มีความสัมพันธ์กับคลาส “Map” โดยทำการติดต่อเพื่อแสดงผลของประวัติการค้นหาลงบนแผนที่

3.3.4.2 คลาส “GPSSAccess” ทำหน้าที่ติดต่อกับเครื่องรับสัญญาณจีพีเอสเพื่อรับค่าสัญญาณจากดาวเทียมโดยมีองค์ประกอบของคลาสดังต่อไปนี้

- แอททริบิวต์ “nmea\_Data” ใช้เก็บค่าประโยค NMEA (NMEA Sentence) ซึ่งเป็นรูปแบบของข้อมูลที่เครื่องรับสัญญาณจีพีเอสทำการส่งมา
- แอททริบิวต์ “serialport” ใช้เก็บค่าคอมพอร์ตเพื่อเชื่อมต่อกับเครื่องรับสัญญาณจีพีเอส
- เมธอด “gpsAccess()” ใช้เชื่อมต่อกับเครื่องรับสัญญาณจีพีเอส
- เมธอด “checkStatus()” ใช้ตรวจสอบสถานะเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์สื่อสารเคลื่อนที่และเครื่องรับสัญญาณจีพีเอส
- เมธอด “receiveData()” ใช้รับค่าประโยค NMEA จากเครื่องรับสัญญาณจีพีเอส

คลาส “GPSSAccess” มีความสัมพันธ์กับคลาส “CurrentPosition” โดยจะมาทำการติดต่อเพื่อขอรับค่าตำแหน่งปัจจุบันของผู้ใช้ผ่านคลาส “GPSSAccess”

3.3.4.3 คลาส “CurrentPosition” ทำหน้าที่คำนวณค่าตำแหน่งปัจจุบันของผู้ใช้โดยมีองค์ประกอบของคลาสดังต่อไปนี้

- แอททริบิวต์ “latitude” ใช้เก็บค่าละติจูดของตำแหน่งปัจจุบันของผู้ใช้
- แอททริบิวต์ “longitude” ใช้เก็บค่าลองจิจูดของตำแหน่งปัจจุบันของผู้ใช้
- แอททริบิวต์ “nmea\_line” ใช้เก็บค่าประโยค NMEA (NMEA Sentence)
- เมธอด “nmeaParse()” ใช้ตัดแบ่งประโยค NMEA เพื่อแยกกับลงตัวแปร
- เมธอด “showCurrent()” ใช้ส่งค่าเพื่อแสดงตำแหน่งปัจจุบันของผู้ใช้ลงบนแผนที่

คลาส “CurrentPosition” มีความสัมพันธ์กับคลาส “CalculateResult” ซึ่งคลาส “CalculateResult” จะทำการขอค่าตำแหน่งปัจจุบันของผู้ใช้จากคลาส “CurrentPosition” เพื่อนำไปคำนวณค่าระยะทางของศูนย์บริการน้ำมันที่ผู้ใช้ค้นหาและมีความสัมพันธ์กับคลาส “GPSSAccess” โดยไปทำการร้องขอค่าประโยค NMEA เพื่อมาคำนวณค่าตำแหน่งปัจจุบันของผู้ใช้

3.3.4.4 คลาส “CalculateResult” ทำหน้าที่คำนวณผลลัพธ์สำหรับศูนย์บริการน้ำมันที่ผู้ใช้ทำการค้นหาเพื่อให้ได้ศูนย์บริการน้ำมันที่อยู่ในระยะรัศมีจากผู้ใช้ไม่เกินแปดร้อยเมตร โดยมีองค์ประกอบของคลาสดังต่อไปนี้

- แอททริบิวต์ “cur\_latitude” ใช้เก็บค่าละติจูดของตำแหน่งปัจจุบันของผู้ใช้
- แอททริบิวต์ “cur\_longitude” ใช้เก็บค่าลองจิจูดของตำแหน่งปัจจุบันของผู้ใช้
- แอททริบิวต์ “name\_search” ใช้เก็บชื่อของศูนย์บริการน้ำมันที่ผู้ใช้เลือก
- แอททริบิวต์ “type\_search” ใช้เก็บประเภทเชื้อเพลิงของศูนย์บริการน้ำมันที่ผู้ใช้เลือก
- แอททริบิวต์ “distance\_search” ใช้เก็บค่าระยะห่างที่ผู้ใช้กรอก
- เมธอด “calculateDistance” ใช้ในการคำนวณค่าระยะทางของศูนย์บริการน้ำมันที่ผู้ใช้ค้นหา
- เมธอด “getCurrent” ใช้รับค่าตำแหน่งปัจจุบันของผู้ใช้
- เมธอด “getPosition” ใช้รับค่าตำแหน่งของศูนย์บริการน้ำมันที่ค้นหา
- เมธอด “showSearchResult” ใช้เพื่อแสดงผลลัพธ์ของตำแหน่งที่ค้นหา
- เมธอด “addHistory” ใช้เพื่อเก็บผลการค้นหาเป็นประวัติการค้นหา

คลาส “CalculateResult” มีความสัมพันธ์กับคลาส “Search” โดย คลาส “Search” จะส่งค่าของศูนย์บริการน้ำมันที่ผู้ใช้กำหนดมายังคลาส “CalculateResult” เพื่อใช้ในการคำนวณหาค่าระยะทาง และ คลาส “CalculateResult” มีความสัมพันธ์กับคลาส “CurrentPosition” โดย คลาส “CalculateResult” จะทำการร้องขอค่าพิกัดของตำแหน่งปัจจุบันของผู้ใช้จากคลาสนี้ อีกทั้งยังมีความสัมพันธ์กับคลาส “History” ในการเก็บค่าผลลัพธ์ของการค้นหาเป็นประวัติการค้นหา นอกจากนี้ยังมีความสัมพันธ์กับคลาส “Map” เพื่อใช้ในการแสดงค่าของผลลัพธ์การค้นหาลงบนแผนที่

3.3.4.5 คลาส “Search” ทำหน้าที่รับค่าคุณลักษณะที่ผู้ใช้กำหนดในการค้นหาโดยมีองค์ประกอบของคลาสดังต่อไปนี้

- แอททริบิวต์ “station\_name” ใช้เก็บชื่อศูนย์บริการน้ำมันที่ผู้ใช้กำหนดในการค้นหา
- แอททริบิวต์ “type” ใช้เก็บประเภทของเชื้อเพลิงที่ผู้ใช้กำหนดในการค้นหา
- แอททริบิวต์ “distance\_s” ใช้เก็บค่าระยะทางที่ผู้ใช้ต้องการ
- เมธอด “get\_info()” ใช้ส่งค่าคุณลักษณะของศูนย์บริการที่ผู้ใช้กำหนดเพื่อการคำนวณหาผลลัพธ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คลาส “Search” มีความสัมพันธ์กับคลาส “CalculateResult” โดย คลาส “Search” ทำการส่งค่าคุณลักษณะของศูนย์บริการที่ผู้ใช้กำหนด เพื่อให้คลาส “CalculateResult” ทำการคำนวณค่าระยะทางของศูนย์บริการน้ำมันและกำหนดผลลัพธ์ที่ตรงกับความต้องการ

3.3.4.6 คลาส “addPlace” ทำหน้าที่เพิ่มศูนย์บริการน้ำมันที่ยังไม่มีในฐานข้อมูลโดยผู้ใช้ซึ่งมีองค์ประกอบของคลาสดังนี้

- แอททริบิวต์ “station\_n” ใช้เก็บชื่อของศูนย์บริการน้ำมันที่ผู้ใช้ต้องการเพิ่ม
- แอททริบิวต์ “type\_n” ใช้เก็บประเภทเชื้อเพลิงของศูนย์บริการน้ำมันที่ผู้ใช้ต้องการเพิ่ม
- แอททริบิวต์ “latitude\_n” ใช้เก็บค่าละติจูดของศูนย์บริการน้ำมันที่ผู้ใช้ต้องการเพิ่ม
- แอททริบิวต์ “longitude\_n” ใช้เก็บค่าลองจิจูดของศูนย์บริการน้ำมันที่ผู้ใช้ต้องการเพิ่ม
- เมธอด “addPlace()” ใช้สำหรับเพิ่มศูนย์บริการน้ำมันแห่งใหม่ลงฐานข้อมูล
- เมธอด “getAddPosition” ใช้สำหรับรับค่าพิกัดที่ผู้ใช้ต้องการเพิ่มศูนย์บริการน้ำมัน
- เมธอด “checkDB()” ใช้สำหรับตรวจสอบข้อมูลว่าศูนย์บริการน้ำมันที่ผู้ใช้เพิ่มซ้ำซ้อนกับฐานข้อมูลเดิมหรือไม่

3.3.4.7 คลาส “Map” ทำหน้าที่แสดงตำแหน่งต่างๆบนแผนที่ซึ่งมีองค์ประกอบของคลาสดังนี้

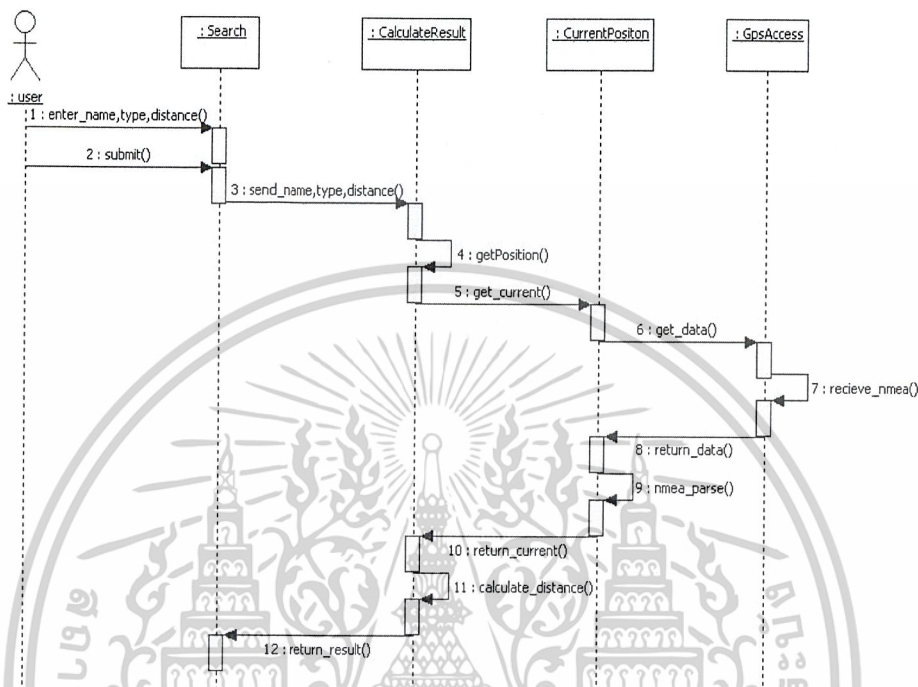
- แอททริบิวต์ “latitude\_res” ใช้เก็บละติจูดผลลัพธ์ของศูนย์บริการน้ำมันที่จะแสดง
- แอททริบิวต์ “longitude\_res” ใช้เก็บลองจิจูดผลลัพธ์ของศูนย์บริการน้ำมันที่จะแสดง
- เมธอด “showPosition()” ใช้สำหรับแสดงตำแหน่งต่างๆบนแผนที่
- เมธอด “getResultInfo()” ใช้สำหรับรับข้อมูลรายละเอียดของผลลัพธ์เพื่อมาแสดง

คลาส “Map” มีความสัมพันธ์กับคลาส “History”, คลาส “CalculateResult” และ คลาส “CurrentPosition” โดย คลาส “Map” จะแสดงผลที่ออกมาด้วยจุดแทน สถานที่ต่างๆซึ่งเป็นผลลัพธ์ของแต่ละคลาส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.3.5 แผนภาพกิจกรรมตามลำดับของเวลา (Sequence Diagram)

#### 3.3.5.1 แผนภาพกิจกรรมตามลำดับของเวลาการค้นหาศูนย์บริการน้ำมัน



รูปที่ 3.21 แผนภาพกิจกรรมตามลำดับของเวลาแสดงกิจกรรมการค้นหาศูนย์บริการน้ำมัน

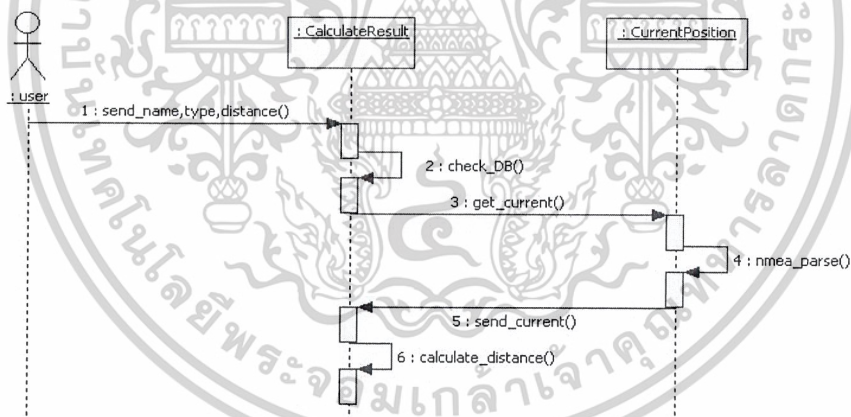
จากแผนภาพกิจกรรมตามลำดับของเวลาดังรูปที่ 3.21 ได้แสดงให้เห็นถึงกิจกรรมการค้นหาโดยผู้ซึ่งมีลำดับขั้นตอนตามแผนภาพดังนี้

1. Enter\_name,type,distance() คือ ผู้ใช้ทำการกำหนดคุณลักษณะของศูนย์บริการน้ำมันที่ต้องการค้นหาอันได้แก่ ชื่อ, ประเภทของเชื้อเพลิงและระยะห่างที่ต้องการ
2. Submit () คือ ผู้ใช้กดยืนยันเพื่อทำการค้นหา
3. Send\_name,type,distance() คือ ระบบส่งคุณลักษณะของศูนย์บริการน้ำมันที่ผู้ใช้กำหนดไปยังคลาส “CalculateResult”
4. get\_position() คือ คลาส “CalculateResult” ทำการตรวจสอบฐานข้อมูลเพื่อดึงค่าพิกัดของศูนย์บริการน้ำมันที่ตรงตามคุณลักษณะที่ผู้ใช้เลือกโดยยังไม่สนใจระยะทาง
5. get\_current() คือ คลาส “CalculateResult” ร้องขอค่าตำแหน่งปัจจุบันของผู้ใช้เพื่อนำมาเป็นส่วนหนึ่งในการคำนวณค่าระยะทางจากคลาส “CurrentPosition”
6. get\_data() คือ คลาส “CurrentPosition” ทำการร้องขอค่าข้อมูลซึ่งคือ ประโยค NMEA จากคลาส “GpsAccess” เพื่อนำมาใช้คำนวณค่าตำแหน่งปัจจุบันของผู้ใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. receive\_nmea() คือ คลาส “GpsAccess” รับข้อมูลประโยค NMEA จากเครื่องรับสัญญาณจีพีเอส
8. return\_data() คือ คลาส “GpsAccess” ทำการส่งต่อข้อมูลประโยค NMEA ให้กับ คลาส “CurrentPosition”
9. nmea\_parse() คือ คลาส “CurrentPosition” ทำการประมวลผลข้อมูลประโยค NMEA เพื่อให้ได้ค่าตำแหน่งปัจจุบันของผู้ใช้
10. return\_current() คือ “CurrentPosition” ทำการส่งค่าตำแหน่งปัจจุบันกลับไปให้กับคลาส “CalculateResult”
11. calculate\_distance() คือ คลาส “CalculateResult” นำค่าตำแหน่งปัจจุบันของผู้ใช้ที่ได้มาคำนวณหาค่าระยะทางของศูนย์บริการน้ำมันตามสูตรที่ 2.7 - 2.11 ในบทที่ 2
12. return\_result() คือ คลาส “CalculateResult” ได้ส่งผลลัพธ์การค้นหาค้นหากลับไปยัง คลาส “Search” เพื่อใช้ในการแสดงผลลัพธ์

### 3.3.5.2 แผนภาพกิจกรรมตามลำดับของเวลาการคำนวณหาค่าระยะทางของศูนย์บริการน้ำมัน



รูปที่ 3.22 แผนภาพกิจกรรมตามลำดับของเวลาแสดงการคำนวณหาค่าระยะทางของศูนย์บริการน้ำมัน

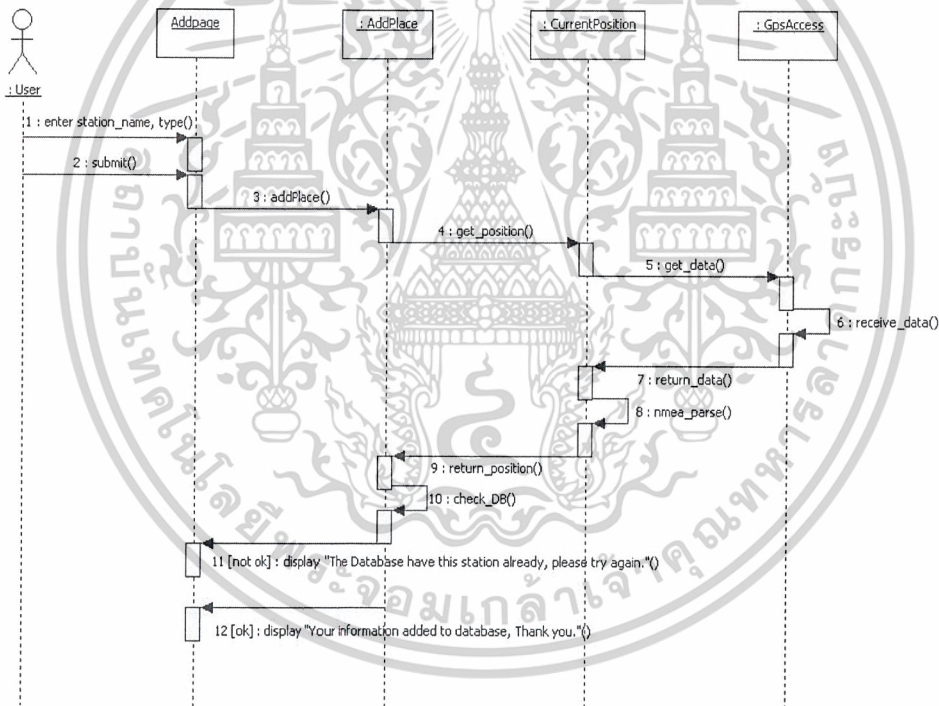
จากแผนภาพกิจกรรมตามดังรูปที่ 3.22 ได้แสดงให้เห็นถึงกิจกรรมการแสดงผลสถานที่จากผลลัพธ์ของการค้นหาศูนย์บริการน้ำมันซึ่งมีลำดับขั้นตอนตามแผนภาพดังนี้

1. send\_name,type,distance() คือคลาส “Search” ทำการส่งคุณลักษณะของศูนย์บริการน้ำมันที่ผู้ใช้เลือกไปยังคลาส “CalculateResult”

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. check\_DB() คือ คลาส “CalculateResult” ทำการตรวจสอบฐานข้อมูลเพื่อต้งพิกัดของศูนย์บริการน้ำมันที่ตรงกับคุณลักษณะที่ผู้ใ้กำหนด
3. get\_current() คือ คลาส “CalculateResult” ทำการร้องขอค่าตำแหน่งปัจจุบันของผู้ใช้จากคลาส “CurrentPosition”
4. nmea\_parse() คือคลาส “CurrentPosition” คำนวณค่าตำแหน่งปัจจุบันของผู้ใช้
5. send\_current() คือคลาส “CurrentPosition” ทำการส่งค่าตำแหน่งปัจจุบันของผู้ใช้ให้กับคลาส “CalculateResult”
6. calculate\_result() คือ คลาส “CalculateResult” ทำการคำนวณหาค่าผลลัพธ์ของการค้นหา

### 3.3.5.3 แผนภาพกิจกรรมตามลำดับของเวลาการเพิ่มศูนย์บริการน้ำมัน



รูปที่ 3.23 แผนภาพกิจกรรมตามลำดับของเวลาแสดงการเพิ่มศูนย์บริการน้ำมัน

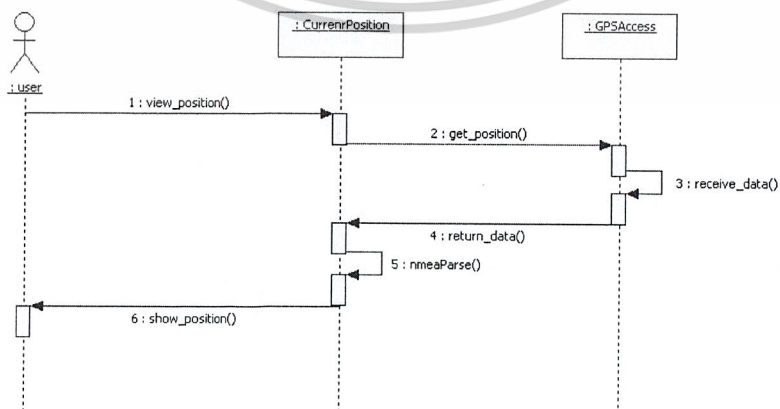
จากแผนภาพกิจกรรมตามลำดับของเวลาดังรูปที่ 3.23 ได้แสดงให้เห็นถึงกิจกรรมการเพิ่มศูนย์บริการน้ำมัน โดยผู้ใ้ซึ่งมีลำดับขั้นตอนตามแผนภาพดังนี้

1. Entername,type() คือ ผู้ใ้ทำการกำหนดคุณลักษณะของศูนย์บริการน้ำมันที่ต้องการเพิ่มอัน ได้แก่ ชื่อ และประเภทของเชื้อเพลิง
2. Submit () คือ ผู้ใ้กดยืนยันเพื่อทำการเพิ่มศูนย์บริการน้ำมัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. addPlace() คือ คลาส “AddPlace” เริ่มต้นทำงานโดยรับค่าที่ผู้ใช้ป้อน ไปตรวจสอบในฐานข้อมูล
4. get\_position() คือ คลาส “AddPlace” ร้องขอค่าพิกัดละติจูดลองจิจูดจากคลาส “CurrentPosition”
5. get\_data() คือคลาส “CurrentPosition” ร้องขอข้อมูล NMEA จากคลาส “GpsAccess”
6. receive\_data() คือ คลาส “GpsAccess” รับข้อมูลประโยค NMEA จากเครื่องรับสัญญาณจีพีเอส
7. return\_data() คือ คลาส “GpsAccess” ทำการส่งต่อข้อมูลประโยค NMEA ให้กับคลาส “CurrentPosition”
8. nmea\_parse() คือ คลาส “CurrentPosition” ทำการประมวลผลข้อมูลประโยค NMEA เพื่อให้ได้ค่าพิกัดละติจูดลองจิจูด
9. return\_position() คือคลาส “CurrentPosition” ส่งค่าพิกัดละติจูดลองจิจูดกลับไปให้กับคลาส “AddPlace”
10. check\_DB() คือ คลาส “AddPlace” ทำการตรวจสอบว่ามีข้อมูลของศูนย์บริการน้ำมันที่จะเพิ่มในฐานข้อมูลแล้วหรือไม่
11. [not ok] display "The Database have this station already, please try again."() คือ ศูนย์บริการน้ำมันที่ผู้ใช้ต้องการเพิ่มมีอยู่แล้วในฐานข้อมูลระบบจึงแสดงข้อความบอกผู้ใช้งานว่า “The Database have this station already, please try again.”
12. [ok] save to DB. display "Your information added to database, Thank you." คลาส “AddPlace” บันทึกศูนย์บริการน้ำมันเข้าสู่ฐานข้อมูลและแสดงข้อความ “Your information added to database, Thank you.” เพื่อให้ผู้ใช้ทราบ

#### 3.3.5.4 แผนภาพกิจกรรมตามลำดับของเวลาแสดงตำแหน่งปัจจุบันของผู้ใช้



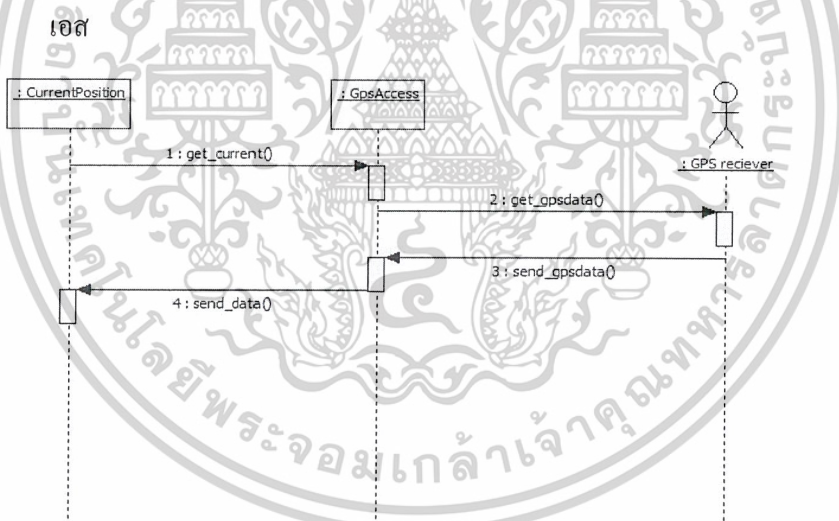
รูปที่ 3.24 แผนภาพกิจกรรมตามลำดับของเวลาแสดงการแสดงผลตำแหน่งปัจจุบันของผู้ใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากแผนภาพกิจกรรมตามลำดับของเวลาดังรูปที่ 3.24 ได้แสดงให้เห็นถึงกิจกรรมการเพิ่มศูนย์บริการน้ำมัน โดยผู้ใช้ซึ่งมีลำดับขั้นตอนตามแผนภาพดังนี้

1. view\_position() คือ ผู้ใช้ทำการเรียกดูตำแหน่งปัจจุบันของผู้ใช้
2. get\_position() คือคลาส “CurrentPosition” ร้องขอข้อมูลNMEA จากคลาส “GpsAccess”
3. receive\_data() คือคลาส “GpsAccess” รับข้อมูลประโยค NMEA จากเครื่องรับสัญญาณจีพีเอส
4. return\_data() คือคลาส “GpsAccess” ทำการส่งต่อข้อมูลประโยค NMEAให้กับคลาส “CurrentPosition”
5. nmeaParse() คือ คลาส “CurrentPosition”ทำการประมวลผลประโยค NMEA เพื่อหาค่าตำแหน่งปัจจุบันของผู้ใช้
6. show\_position() คือ คลาส “CurrentPosition”แสดงตำแหน่งปัจจุบันของผู้ใช้ให้กับผู้ใช้

### 3.3.5.5 แผนภาพกิจกรรมตามลำดับของเวลาการเชื่อมต่อเครื่องรับสัญญาณจีพีเอส



รูปที่ 3.25แผนภาพกิจกรรมตามลำดับของเวลาแสดงการเชื่อมต่อเครื่องรับสัญญาณจีพีเอส

จากแผนภาพกิจกรรมตามลำดับของเวลาดังรูปที่ 3.25 ได้แสดงให้เห็นถึงกิจกรรมการเชื่อมต่อเครื่องรับสัญญาณจีพีเอสซึ่งมีลำดับขั้นตอนตามแผนภาพดังนี้

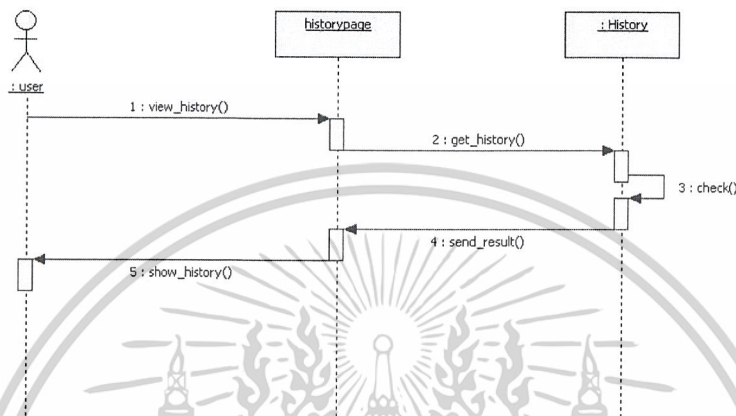
1. get\_current() คือ คลาส“CurrentPosition” ร้องขอค่าพิกัดของตำแหน่งปัจจุบันจากคลาส “GpsAccess”
2. get\_gpsdata() คือ คลาส “GpsAccess” ร้องขอข้อมูล NMEA จากเครื่องรับสัญญาณจีพีเอส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. send\_gpsdata() คือเครื่องรับสัญญาณจีพีเอสส่งข้อมูลNMEAไปยัง คลาส “GpsAccess”

4. send\_data() คือคลาส “GpsAccess” ส่งข้อมูลค่าพิกัดของตำแหน่งปัจจุบัน ไปยัง คลาส “CurrentPosition”

### 3.3.5.6 แผนภาพกิจกรรมตามลำดับของเวลาการแสดงผลประวัติการค้นหา



รูปที่ 3.26 แผนภาพกิจกรรมตามลำดับของเวลาแสดงผลประวัติการค้นหา

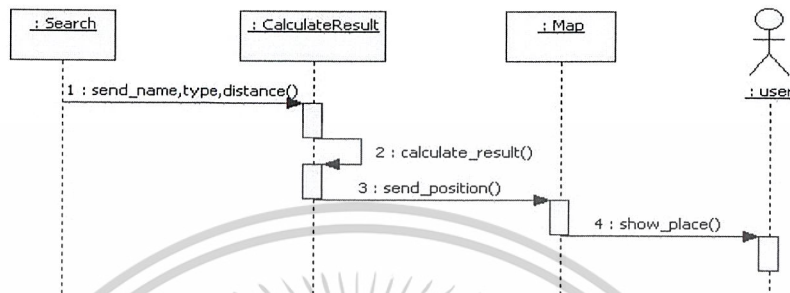
จากแผนภาพกิจกรรมตามลำดับของเวลาดังรูปที่ 3.26 ได้แสดงให้เห็นถึงกิจกรรมการแสดงผลประวัติการค้นหาซึ่งมีลำดับขั้นตอนตามแผนภาพดังนี้

1. view\_history() คือ ผู้ใช้เรียกดูประวัติการค้นหาที่หน้าประวัติการค้นหา
2. get\_history() คือ ทำการดึงข้อมูลประวัติการค้นหาจากฐานข้อมูล
3. check() คือ ระบบตรวจสอบประวัติการค้นหาในฐานข้อมูล
4. send\_result() คือ คลาส “History” ส่งประวัติการค้นหาศูนย์บริการน้ำมัน ไปยัง หน้าประวัติการค้นหาข้อมูล
5. show\_history() คือ ระบบแสดงผลประวัติการค้นหาศูนย์บริการน้ำมันแก่ผู้ใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.5.7 แผนภาพกิจกรรมตามลำดับของเวลาการแสดงผลตำแหน่งของผลลัพธ์บนแผนที่ซึ่งสามารถแสดงเป็นแผนภาพกิจกรรมได้ 3 แผนภาพกิจกรรมดังต่อไปนี้

3.3.5.7.1 แผนภาพกิจกรรมตามลำดับของเวลาการแสดงผลของการค้นหาศูนย์บริการน้ำมัน

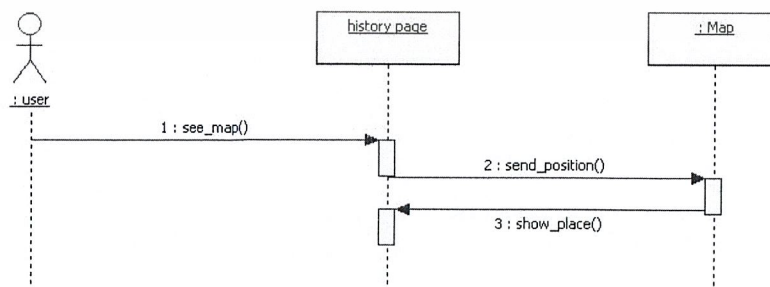


รูปที่ 3.27 แผนภาพกิจกรรมตามลำดับของเวลาแสดงผลของการค้นหาศูนย์บริการน้ำมัน

จากแผนภาพกิจกรรมตามลำดับของเวลารูปที่ 3.27 ได้แสดงให้เห็นกิจกรรมตามลำดับของเวลาแสดงผลของการค้นหาศูนย์บริการน้ำมัน ซึ่งมีลำดับขั้นตอนตามแผนภาพดังนี้

1. send\_name,type,distance() คือคลาส “Search” ทำการส่งคุณลักษณะของศูนย์บริการน้ำมันที่ผู้ใช้เลือกไปยังคลาส “CalculateResult”
2. calculate\_result() คือ คลาส “CalculateResult” ทำการคำนวณหาค่าผลลัพธ์ของการ
3. send\_position() คือ ระบบส่งค่าพิกัดละติจูดลองจิจูดของศูนย์บริการน้ำมันไปยังคลาส “Map”
4. show\_place() คือ คลาส “Map” ทำการแสดงผลศูนย์บริการน้ำมันบนแผนที่

3.3.5.7.2 แผนภาพกิจกรรมตามลำดับของเวลาการแสดงผลสถานที่จากประวัติการค้นหา



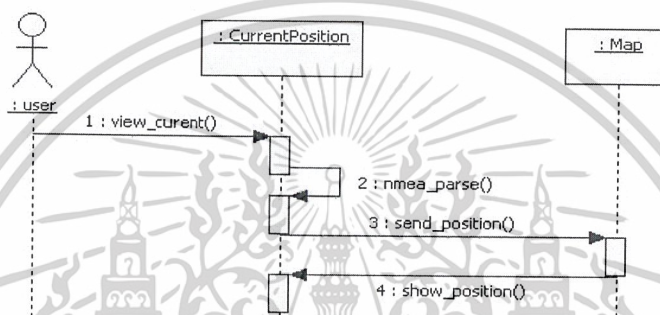
รูปที่ 3.28 แผนภาพกิจกรรมตามลำดับของเวลาแสดงผลสถานที่จากประวัติการค้นหา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากแผนภาพกิจกรรมตามลำดับของเวลารูปที่ 3.28 ได้แสดงให้เห็นถึงกิจกรรมการแสดงสถานที่จากประวัติการ ค้นหาซึ่งมีลำดับขั้นตอนตามแผนภาพดังนี้

1. see\_map() คือผู้ใช้เรียกดูศูนย์บริการน้ำมันที่อยู่ในประวัติการค้นหาบนแผนที่
2. send\_position() คือ ระบบส่งค่าพิกัดละติจูดลองจิจูดของศูนย์บริการน้ำมันไปยังคลาส “Map”
3. show\_place() คือ คลาส “Map” ทำการแสดงศูนย์บริการน้ำมัน บนแผนที่

3.3.5.7.3 แผนภาพกิจกรรมตามลำดับของเวลาการแสดงผลตำแหน่งปัจจุบันของผู้ใช้บนแผนที่



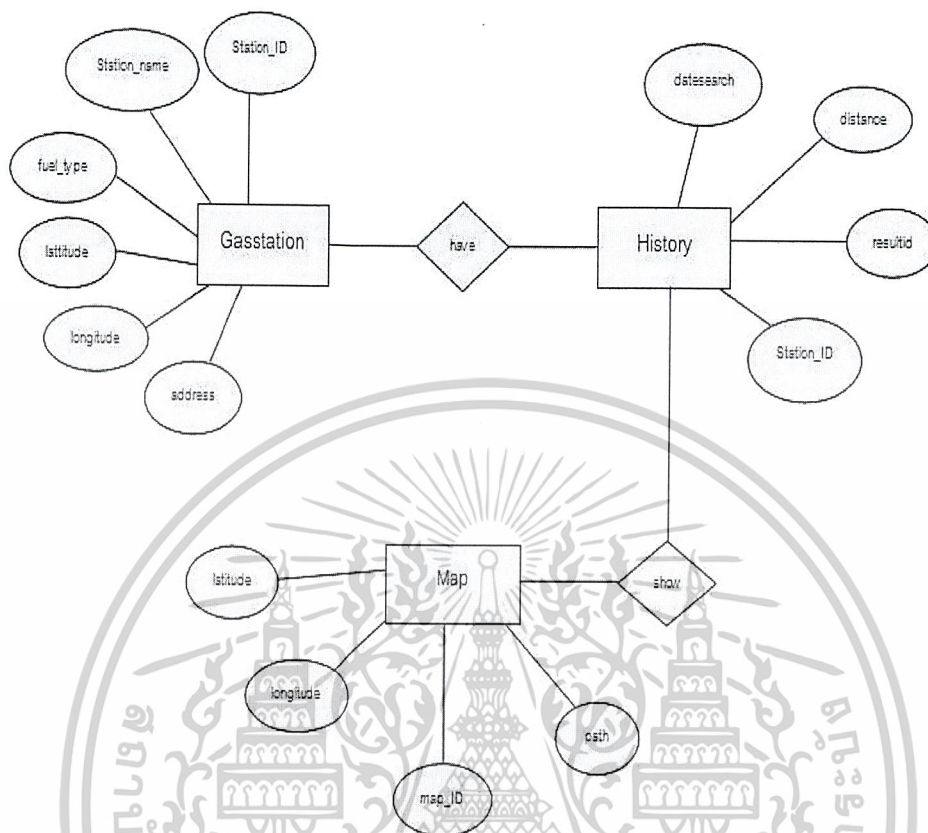
รูปที่ 3.29 แผนภาพกิจกรรมตามลำดับของเวลาการแสดงผลตำแหน่งปัจจุบันของผู้ใช้บนแผนที่

จากแผนภาพกิจกรรมตามลำดับของเวลารูปที่ 3.29 ได้แสดงให้เห็นถึงกิจกรรมการแสดงผลตำแหน่งปัจจุบันของผู้ใช้บนแผนที่ซึ่งมีลำดับขั้นตอนตามแผนภาพดังนี้

1. view\_current() คือผู้ใช้เรียกดูค่าตำแหน่งปัจจุบันบนแผนที่
2. nmea\_parse() คือ คลาส “CurrentPosition” ทำการประมวลผลข้อมูลประโยค NMEA เพื่อให้ได้ค่าตำแหน่งปัจจุบันของผู้ใช้
3. send\_position() คือ ระบบส่งค่าพิกัดละติจูดลองจิจูดของค่าตำแหน่งปัจจุบันของผู้ใช้ไปยังคลาส “Map”
4. show\_position() คือ คลาส “Map” ทำการแสดงผลตำแหน่งปัจจุบันของผู้ใช้บนแผนที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.3.6 แผนภาพความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี (Entity Relationship Diagram)



รูปที่ 3.30 แผนภาพความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี

#### 3.3.6.1 พจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary)

ตารางที่ 3.8 ตารางข้อมูลของฐานข้อมูล

| ชื่อตาราง   | รายละเอียดตาราง                                |
|-------------|--|
| Gas station | จัดเก็บข้อมูลเกี่ยวกับศูนย์บริการน้ำมัน        |
| History     | จัดเก็บข้อมูลเกี่ยวกับประวัติการค้นหา          |
| resultMap   | จัดเก็บข้อมูลแผนที่ของผลลัพธ์การค้นหา          |
| currentMap  | จัดเก็บข้อมูลแผนที่ของตำแหน่งปัจจุบันของผู้ใช้ |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 3.3.6.2 รายละเอียดข้อมูลในตาราง

ตารางที่ 3.9 พจนานุกรมข้อมูลของตาราง Gas station

| ชื่อ<br>คุณลักษณะ | คำอธิบาย                              | ชนิด<br>ข้อมูล | ความ<br>ยาว | คีย์ | ตาราง<br>อ้างอิง<br>FK |
|-------------------|---------------------------------------|----------------|-------------|------|------------------------|
| station_id        | รหัสศูนย์บริการน้ำมัน                 | Integer        | 5           | PK   |                        |
| Station_name      | ชื่อศูนย์บริการน้ำมัน                 | Varchar        | 20          |      |                        |
| fuel_type         | ชนิดของเชื้อเพลิง                     | Varchar        | 10          |      |                        |
| latitude          | พิกัดละติจูดของ<br>ศูนย์บริการน้ำมัน  | Double         | 10          |      |                        |
| longitude         | พิกัดลองจิจูดของ<br>ศูนย์บริการน้ำมัน | Double         | 10          |      |                        |
| address           | ที่อยู่ของศูนย์บริการ<br>น้ำมัน       | Varchar        | 50          |      |                        |

ตารางที่ 3.10 พจนานุกรมข้อมูลของตาราง History

| ชื่อ<br>คุณลักษณะ | คำอธิบาย              | ชนิด<br>ข้อมูล | ความ<br>ยาว | คีย์ | ตาราง<br>อ้างอิง FK |
|-------------------|-----------------------|----------------|-------------|------|---------------------|
| resultid          | รหัสของผลลัพธ์ที่ได้  | Integer        | 5           | PK   |                     |
| distance          | ระยะทางที่คำนวณได้    | Double         | 10          |      |                     |
| datesearch        | วันที่ที่ค้นหา        | Date           |             |      |                     |
| Station_ID        | รหัสศูนย์บริการน้ำมัน | Integer        | 5           | FK   | Gas station         |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.11 พจนานุกรมข้อมูลของตาราง Map

| ชื่อ<br>คุณลักษณะ | คำอธิบาย                            | ชนิด<br>ข้อมูล | ความ<br>ยาว | คีย์ | ตาราง<br>อ้างอิง<br>FK |
|-------------------|-------------------------------------|----------------|-------------|------|------------------------|
| map_ID            | รหัสแผนที่ตำแหน่งปัจจุบัน           | Integer        | 5           | PK   |                        |
| path              | ที่อยู่ที่เกี่ยวข้องไฟล์ภาพ         | Varchar        | 20          |      |                        |
| ltitude           | พิกัดละติจูดของตำแหน่ง<br>ปัจจุบัน  | Double         | 20          |      |                        |
| longitude         | พิกัดลองจิจูดของตำแหน่ง<br>ปัจจุบัน | Double         | 20          |      |                        |



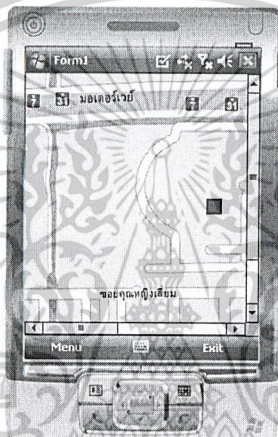
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 4

# ส่วนติดต่อผู้ใช้

### 4.1 แสดงส่วนติดต่อผู้ใช้

4.1.1 หน้าจอหลักระบบค้นหาศูนย์บริการน้ำมัน โดยใช้พิกัดจีพีเอสผ่าน โทรศัพท์เคลื่อนที่



รูปที่ 4.1 แสดงหน้าจอหลักของระบบ

จากหน้าจอของอุปกรณ์สื่อสารเคลื่อนที่ดังรูปที่ 4.1 เมื่อทำการคลิกที่ไอคอนของแอปพลิเคชันจะปรากฏหน้าจอหลักของแอปพลิเคชันซึ่งมีองค์ประกอบดังนี้

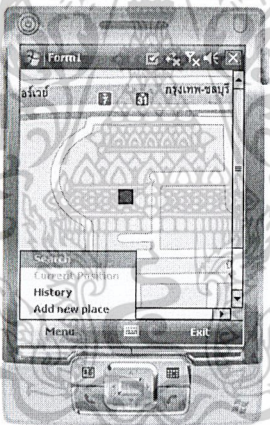
- แสดงตำแหน่งปัจจุบันของผู้ใช้โดยใช้จุดสีแดงเป็นสัญลักษณ์เพื่อให้ผู้ใช้สังเกตเห็นง่าย
- ด้านซ้ายมือของโปรแกรมมีปุ่มให้เลือกเพื่อเข้าใช้เมนูของแอปพลิเคชัน
- ด้านขวาของโปรแกรมมีปุ่ม "Exit" เพื่อให้ผู้ใช้เลือกหากต้องการออกจากโปรแกรม โดยระบบจะแจ้งเตือนเพื่อให้ผู้ใช้ยืนยันการออกจากแอปพลิเคชัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.2 แสดงการแจ้งเตือนเมื่อผู้ใช้ต้องการออกจากแอปพลิเคชัน

#### 4.1.2 เมนูหลักของระบบค้นหาศูนย์บริการน้ำมัน โดยใช้พีคอดีพีเอสผ่าน โทรศัพท์เคลื่อนที่



รูปที่ 4.3 แสดงเมนูหลักของระบบ

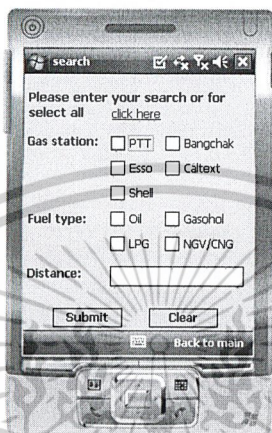
เมื่อผู้ใช้เลือก “Menu” ระบบจะแสดงเมนูหลักของ โปรแกรมให้ผู้ใช้เลือกซึ่งแต่ละเมนูทำหน้าที่ดังนี้

- Search หมายถึงเมนูที่ใช้สำหรับการค้นหาศูนย์บริการน้ำมันที่ผู้ใช้ต้องการโดยผู้ใช้สามารถกำหนดคุณลักษณะลงไปเพื่อให้ผลลัพธ์ที่ตรงกับความต้องการ
- Current Position หมายถึง เมนูที่ใช้สำหรับแสดงตำแหน่งปัจจุบันของผู้ใช้โดยที่ผู้ใช้จะไม่สามารถทำการเลือกได้เมื่ออยู่ที่หน้าจอหลักของระบบ แต่สามารถเลือกได้ที่เมนูอื่นเช่น History เป็นต้น
- History หมายถึงเมนูที่ใช้สำหรับแสดงประวัติการค้นหาศูนย์บริการน้ำมันของผู้ใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Add new place หมายถึง เมนูที่ให้ผู้ใช้ทำการเพิ่มศูนย์บริการน้ำมันที่ตนเองพบได้ โดยที่ศูนย์บริการน้ำมันนั้นจะต้องไม่ซ้ำกับที่ฐานข้อมูลมี โดยแต่ละเมนูจะมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

#### 4.1.2.1 การค้นหาศูนย์บริการน้ำมัน (Search)



รูปที่ 4.4 แสดงการเลือกเมนู “Search”

จากรูปที่ 4.4 ซึ่ง ได้แสดงหน้าจอหลักของเมนู “Search” ผู้ใช้สามารถทำการเลือกคุณลักษณะที่ต้องการได้โดย

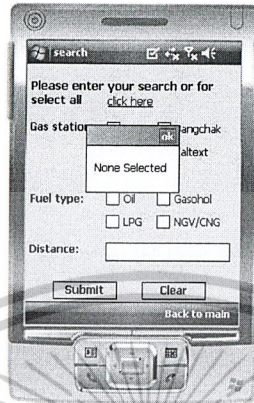
1. Click here หมายถึง ให้ผู้ใช้เลือกหากต้องการให้ระบบแสดงศูนย์บริการน้ำมันทั้งหมดที่อยู่ในพื้นที่ใกล้เคียงกับตำแหน่งปัจจุบันของผู้ใช้ โดยระบบจะมีการแสดงหน้าจอแจ้งเตือนผู้ใช้นี้

2. Gas station หมายถึง ให้ผู้ใช้เลือกชื่อศูนย์บริการที่ตนเองต้องการค้นหา โดยที่ผู้ใช้สามารถเลือกได้หลายศูนย์บริการในครั้งเดียวซึ่งระบบ ได้มีศูนย์บริการให้ผู้ใช้เลือก 7 แห่ง ได้แก่ ศูนย์บริการน้ำมันปตท.(PTT) ศูนย์บริการน้ำมันบางจาก(Bangchak) ศูนย์บริการน้ำมันเอสโซ่(Esso) ศูนย์บริการน้ำมันคาลเท็กซ์(Caltex) ศูนย์บริการน้ำมันเชลล์(Shell) ศูนย์บริการน้ำมันเพียว(Pure) และศูนย์บริการน้ำมันปิโตรนาส(Petronas)

3. Fuel type หมายถึง ให้ผู้ใช้เลือกประเภทของเชื้อเพลิงที่ต้องการซึ่งได้แก่น้ำมัน (Oil) แก๊สโซฮอล์ (Gasohol) ก๊าซหุงต้ม (LPG) และก๊าซธรรมชาติ (NGV/CNG) โดยผู้ใช้สามารถเลือกได้หลายประเภทเช่นเดียวกับชื่อศูนย์บริการน้ำมัน

4. Distance หมายถึง ให้ผู้ใช้กำหนดระยะห่างระหว่างศูนย์บริการน้ำมันกับตำแหน่งปัจจุบันของผู้ใช้โดยมีหน่วยเป็น เมตร

หากผู้ใช้ไม่ได้เลือกคุณลักษณะระบบจะมีการแจ้งเตือนให้ผู้ใช้ทำการใส่คุณลักษณะที่ต้องการค้นหาดังรูปที่ 4.5



รูปที่ 4.5 แสดงการแจ้งเตือนเมื่อผู้ใช้ไม่ได้เลือกคุณลักษณะที่ต้องการค้นหา

หากผู้ใช้ต้องการเลือกคุณลักษณะอีกครั้งสามารถทำการลบคุณลักษณะเดิมที่เลือกทั้งหมดได้โดยเลือกปุ่ม “Clear” เพื่อทำการลบการเลือกซึ่งระบบจะมีการแจ้งเตือนให้ผู้ใช้ทำการยืนยันการลบคุณลักษณะที่เลือกผู้ใช้

เมื่อผู้ใช้ทำการเลือกคุณลักษณะแล้วและกด “Submit” ระบบจะแสดงผลการค้นหาดังรูปที่ 4.5



รูปที่ 4.6 แสดงหน้าจอผลลัพธ์จากการค้นหา

แต่หากผู้ใช้ต้องการออกจากการค้นหาศูนย์บริการน้ำมันสามารถทำได้โดยการเลือกที่เมนู “Back to Main” ซึ่งระบบจะมีการแจ้งเตือนให้ผู้ใช้ยืนยันการออกจากการค้นหา

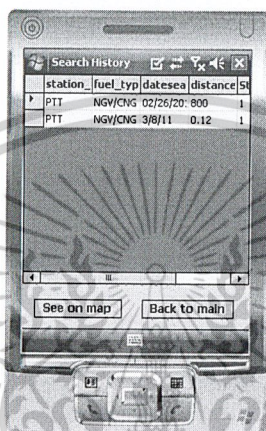
#### 4.1.2.2 การแสดงตำแหน่งปัจจุบันของผู้ใช้ (Current Position)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้ใช้สามารถทำการแสดงตำแหน่งปัจจุบันของผู้ใช้ได้โดยเลือกเมนู “Current Position” โดยระบบจะแสดงหน้าจอดังรูปที่ 4.1

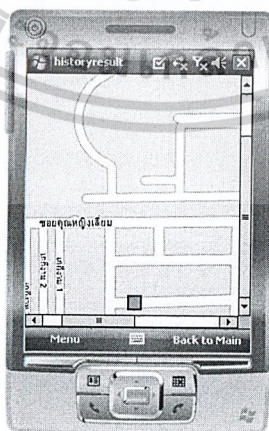
#### 4.1.2.3 การแสดงประวัติการค้นหาศูนย์บริการน้ำมันของผู้ใช้ (History)

ผู้ใช้สามารถทำการแสดงประวัติการค้นหาศูนย์บริการน้ำมันได้โดยการเลือกเมนู “History” ที่เมนูหลักระบบจะแสดงหน้าจอหลักของเมนู “History” ดังรูปที่ 4.7



รูปที่ 4.7 แสดงหน้าจอหลักของเมนู “History”

ผู้ใช้สามารถออกจากหน้าแสดงประวัติการค้นหาโดยเลือกที่ปุ่ม “Back to main” ซึ่งระบบจะมีการแจ้งเตือนเพื่อให้ผู้ใช้ยืนยัน และผู้ใช้สามารถดูผลลัพธ์ของประวัติการค้นหบนแผนที่ที่เลือกได้โดยการเลือกที่ปุ่ม “See on map” ซึ่งระบบจะแสดงผลบนแผนที่ดังรูปที่ 4.8

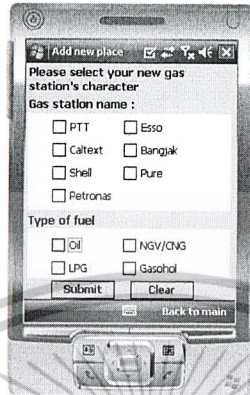


รูปที่ 4.8 แสดงผลลัพธ์ของประวัติการค้นหบนแผนที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.1.2.4 การเพิ่มศูนย์บริการน้ำมัน (Add new place)

ผู้ใช้สามารถเพิ่มศูนย์บริการน้ำมันได้โดยการเลือกที่ “Add new place” ในเมนูหลักดังรูปที่ 4.9



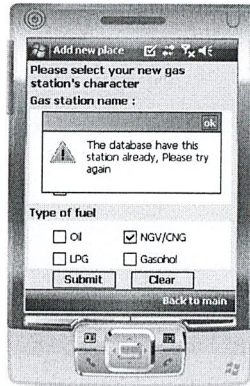
รูปที่ 4.9 แสดงการเลือกเมนู “Add new place”

รูปที่ 4.9 ระบบแสดงหน้าจอหลักของการเพิ่มศูนย์บริการน้ำมันหลังจากที่ผู้ใช้เลือก “Add new place” ในเมนูหลักโดยหน้าจอหลักของเมนูนี้มีส่วนประกอบดังนี้

1. Gas station name หมายถึง ชื่อของศูนย์บริการน้ำมันที่ผู้ใช้ต้องการเพิ่มซึ่งระบบ ได้มีศูนย์บริการให้ผู้ใช้เลือก 7 แห่ง ได้แก่ ศูนย์บริการน้ำมันปตท.(PTT) ศูนย์บริการน้ำมันบางจาก(Bangchak) ศูนย์บริการน้ำมันเอสโซ่(Esso) ศูนย์บริการน้ำมันคาลเท็กซ์(Caltex) ศูนย์บริการน้ำมันเชลล์(Shell)ศูนย์บริการน้ำมันเพียว(Pure) ศูนย์บริการน้ำมันปิโตรนาส(Petronas)
2. Type of fuel หมายถึง ประเภทของเชื้อเพลิงที่ศูนย์บริการน้ำมันที่ผู้ใช้ต้องการเพิ่มมีซึ่งได้แก่ น้ำมัน (Oil) แก๊สโซฮอล์ (Gasohol) ก๊าซหุงต้ม (LPG) และก๊าซธรรมชาติ (NGV/CNG)

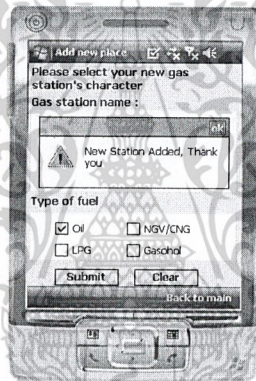
เมื่อผู้ใช้เลือกคุณลักษณะของศูนย์บริการน้ำมันที่ต้องการและกดปุ่มยืนยันแล้วระบบจะแสดงข้อความเพื่อให้ผู้ใช้ทราบโดยมี 3กรณีคือ

1. ระบบแสดงข้อความเตือนเมื่อศูนย์บริการน้ำมันที่ผู้ใช้เพิ่มมีอยู่แล้วในฐานข้อมูลเพื่อให้ผู้ใช้ทำการเลือกคุณลักษณะใหม่ดังรูปที่ 4.10



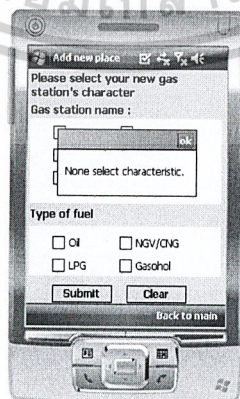
รูปที่ 4.10 แสดงการแจ้งให้ผู้ใช้ทราบเมื่อศูนย์บริการน้ำมันที่ผู้ใช้เพิ่มมีอยู่แล้วในฐานข้อมูล

2. ระบบแสดงข้อความเพื่อบอกให้ผู้ใช้ทราบว่าระบบได้ทำการเพิ่มศูนย์บริการน้ำมันลงฐานข้อมูลแล้วดังรูปที่ 4.11



รูปที่ 4.11 แสดงการแจ้งให้ผู้ใช้ทราบเมื่อระบบเพิ่มข้อมูลลงฐานข้อมูล

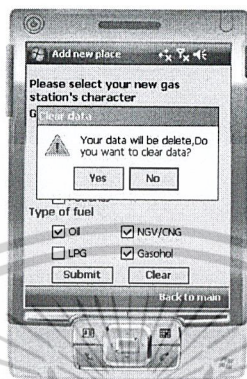
3. ระบบแจ้งเตือนผู้ใช้เมื่อผู้ใช้ไม่ได้ทำการเลือกคุณลักษณะดังรูปที่ 4.12



รูปที่ 4.12 แสดงการแจ้งเตือนเมื่อผู้ใช้ไม่ได้เลือกคุณลักษณะ

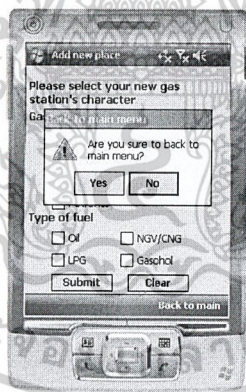
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เมื่อผู้ใช้เลือกคุณลักษณะแล้วต้องการลบคุณลักษณะที่เลือกสามารถทำได้โดยกดปุ่ม “Clear” ซึ่งระบบจะมีการแจ้งเตือนเพื่อให้ผู้ใช้ยืนยันการลบคุณลักษณะที่เลือกดังรูปที่ 4.13



รูปที่ 4.13 แสดงการแจ้งเตือนเมื่อผู้ใช้เลือกปุ่ม “Clear”

- เมื่อผู้ใช้ต้องการออกจากกรเพิ่มศูนย์บริการน้ำมันสามารถทำได้โดยเลือกปุ่ม “Back to main” ซึ่งระบบจะมีการแจ้งเตือนเพื่อให้ผู้ใช้ยืนยัน



รูปที่ 4.14 แสดงการแจ้งเตือนการออกจากกรเพิ่มศูนย์บริการน้ำมัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 5

# บทสรุปโครงการ

### 5.1 บทสรุป

โครงการนี้ได้นำเสนอการออกแบบและพัฒนาระบบ “ระบบค้นหาศูนย์บริการน้ำมัน โดยใช้พิกัดจีพีเอสผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่” ซึ่งการค้นหานั้นจะนำเอาเทคโนโลยีจีพีเอสมาใช้ร่วมกับการค้นหาแบบโลเคชันเบสเซอร์วิส เพื่อให้ผลลัพธ์ของการค้นหาตรงตามผู้ใช้ที่ต้องการและมีตำแหน่งที่ใกล้เคียงกับผู้ใช้มากที่สุด โดยเริ่มศึกษาจากกระบวนการทำงานของระบบกูเกิลแมพ โดยพิจารณาถึงปัญหาและข้อจำกัดต่างๆ ของกระบวนการเดิมเพื่อนำมาเป็นแนวทางในการพัฒนาระบบนี้ ในการศึกษาครั้งนี้ได้นำทฤษฎีเรื่องวงจรพัฒนาระบบและแนวคิดเชิงวิวัฒนาการมาช่วยในการออกแบบ โดยอาศัยภาษาแผนภาพยูเอ็มแอล มาช่วยในการวิเคราะห์และออกแบบระบบงานให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

ระบบค้นหาศูนย์บริการน้ำมัน โดยใช้พิกัดจีพีเอสผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่นี้ได้นำภาษาซีชาร์ปมาใช้ในการพัฒนาซึ่งใช้วินโดวส์โมบายล์เป็นระบบปฏิบัติการในการสนับสนุนการทำงาน ของระบบนี้ จากการพัฒนาระบบนี้ทำให้สามารถแก้ไขปัญหาค้นหาที่สับสนจากรูปแบบเดิมที่ค่อนข้างยุ่งยากและไม่สนับสนุนการค้นหาศูนย์บริการน้ำมัน โดยเฉพาะ ให้ผู้ใช้สามารถทำการค้นหา ศูนย์บริการน้ำมัน ได้โดยไม่ต้องพิมพ์เพื่อค้นหาดังเช่นระบบเดิม เพียงแต่ทำการกำหนดคุณลักษณะ ของศูนย์บริการน้ำมันที่ต้องการ ซึ่งแอปพลิเคชันนี้ยังพัฒนาให้สามารถใช้งานได้บนอุปกรณ์สื่อสารเคลื่อนที่และไม่ต้องเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตในการค้นหา ทั้งนี้เพื่อช่วยให้การค้นหาศูนย์บริการน้ำมัน ของผู้ใช้เป็นไปโดยความสะดวก และสามารถกระทำได้โดยทุกที่ทุกเวลา

### 5.2 ปัญหาและอุปสรรค

ปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินงาน โครงการนี้นั้นเป็นปัญหาและอุปสรรคที่ค่อนข้างสำคัญต่อการพัฒนาระบบ ซึ่งในที่นี้ก็คือ ปัญหาในการเชื่อมต่อกับดาวเทียมเพื่อรับสัญญาณดาวจีพีเอสของเครื่องรับสัญญาณจีพีเอส เนื่องจากโดยการทำงานของเครื่องรับสัญญาณจีพีเอสนั้น จำเป็นต้องอยู่ในที่กลางแจ้งเพื่อติดต่อกับดาวเทียมในการรับสัญญาณจีพีเอสไม่สามารถอยู่ภายในอาคารเพื่อรับสัญญาณได้ ทำให้เกิดความไม่สะดวกในการที่ต้องทดสอบระบบเกี่ยวกับการเชื่อมต่อกับเครื่องรับสัญญาณจีพีเอสเพื่อนำค่าของพิกัดมาประมวลในระบบ และประกอบกับในบางพื้นที่นั้นรับสัญญาณจีพีเอสถึงแม้ว่าจะทดสอบในที่กลางแจ้งแล้วก็ตาม ซึ่งส่วนของระบบที่ต้องเชื่อมต่อกับเครื่องรับสัญญาณจีพีเอสนั้นถือเป็นส่วนสำคัญยิ่งของระบบนี้เพราะหากขาดพิกัดปัจจุบันของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้ใช้แล้วนั้นระบบก็จะไม่สามารถทำการคำนวณระยะทางเพื่อหาศูนย์บริการน้ำมันที่ใกล้กับผู้ใช้มาแสดง จึงนับได้ว่าปัญหาและอุปสรรคนี้มีความสำคัญซึ่งส่งผลกระทบต่อการพัฒนาระบบเป็นอย่างยิ่ง

### 5.3 ข้อเสนอแนะ

การดำเนินการพัฒนาโครงการนี้ขึ้นมาจะสามารถดำเนินการให้ประสบความสำเร็จนั้นผู้พัฒนาจำเป็นต้องมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องเกี่ยวกับเทคโนโลยีพีเอส ทั้งในเรื่องของพิกัดและการรับคำสั่งสัญญาณ รวมไปถึงรูปแบบของประโยค NMEA ด้วยเพราะหากขาดความรู้ในเรื่องนี้ซึ่งเป็นเรื่องหลักของการพัฒนาระบบแล้วก็จะทำให้ไม่สามารถพัฒนาระบบนี้ได้สำเร็จด้วยดี นอกจากนี้ความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีพีเอสแล้วเรื่องภาษาที่ใช้ในการจัดทำระบบนั้นก็มีความสำคัญเพราะหากเป็นภาษาที่ไม่สามารถสนับสนุนการทำงานเพื่อเชื่อมต่อจีพีเอสแล้วก็จะทำให้ส่งผลกระทบต่อการจัดทำระบบจนอาจจะทำให้ไม่สามารถพัฒนาระบบได้ ดังนั้นการศึกษาเพื่อทำความเข้าใจและนำความรู้ที่ได้จากการศึกษาในเรื่องที่จะดำเนินการมาประยุกต์ใช้กับการจัดทำระบบนั้นจึงถือเป็นสิ่งสำคัญต่อการพัฒนาระบบที่ผู้พัฒนาจำเป็นต้องศึกษาเป็นอย่างยิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บรรณานุกรม

- กิตติ ภัคดีวัฒนกุล และ กิตติพงษ์ กลมกล่อม. 2548. **คัมภีร์การวิเคราะห์และออกแบบระบบเชิงวัตถุด้วย UML**. กรุงเทพฯ : เคทีพี คอมพ์ แอนด์ คอนซัลท์
- สังจะ จรัสรุ่งรวีวร. 2550. **คู่มือ Visual C# 2005 ฉบับสมบูรณ์**. กรุงเทพฯ: บริษัท ไอดีซี จำกัด. ภาควิชาเทคโนโลยีภูมิศาสตร์คณະมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร.
2553. **ความหมายของระบบ GPS**  
 [Online]. Available: <http://www.geopnru.co.cc/?p=175>
- ศูนย์วิจัยระบบภูมิสารสนเทศเพื่อการพัฒนาท้องถิ่น มธ. 2553. [Online]. Available: <http://www.gis2me.com>
- ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 2553. **Global Positioning System** [Online]. Available: <http://www2.cs.science.cmu.ac.th/seminar/2547/GPS/index3.html>
- บริษัท โกลบอลไฟว์ จำกัด. **รีวิว BT-335 อุปกรณ์บันทึกเส้นทางด้วย GPS**  
 [Online]. Available: [http://www.mrpalm.com/list33.php?cont\\_id=882](http://www.mrpalm.com/list33.php?cont_id=882)
2553. **ระบบกำหนดตำแหน่งบนโลก**. [Online]. Available: [http://th.wikipedia.org/wiki/CT\\_COMMUNICATION\\_TECHNOLOGY\\_GmbH.NMEAInput/Output\\_Messages\\_12\\_KANAL](http://th.wikipedia.org/wiki/CT_COMMUNICATION_TECHNOLOGY_GmbH.NMEAInput/Output_Messages_12_KANAL)
- Movable Type Scripts. **Calculate distance, bearing and more between Latitude/Longitude points**. [Online]. Available: <http://www.movable-type.co.uk/scripts/latlong.html>
- BT-335 Bluetooth Data Logger User Manual Version 1.2** [Online]. Available: <http://www.gpscentral.ca/products/usglobalsat/bt-335-user-manual.pdf>
- GPS (SIRF Chipset)** [Online]. Available: <http://electronique.marcel.free.fr/VAE/Docs/OT1%20Controleur/GPS/GPS-NMEA.pdf>

## บรรณานุกรม

- [1] กิตติ ภัคดีวัฒนะกุล และ กิตติพงษ์ กลมกล่อม. 2548. **คัมภีร์การวิเคราะห์และออกแบบระบบเชิงวัตถุด้วย UML**. กรุงเทพฯ : เคทีพี คอมพ์แอนด์ คอนซัลท์
- [2] สัจจะ จรัสรุ่งรวิธร. 2550. **คู่มือ Visual C# 2005 ฉบับสมบูรณ์**. กรุงเทพฯ : บริษัท ไอดีซี จำกัด.
- [3] ภาควิชาเทคโนโลยีภูมิศาสตร์คณະมนุชยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร. 2553. **ความหมายของระบบ GPS**  
[Online]. Available: <http://www.geopnru.co.cc/?p=175>
- [4] ศูนย์วิจัยระบบภูมิสารสนเทศเพื่อการพัฒนาท้องถิ่น มธ. 2553. [Online]. Available: <http://www.gis2me.com>
- [5] ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 2553. **Global Positioning System** [Online]. Available: <http://www2.cs.science.cmu.ac.th/seminar/2547/GPS/index3.htm>
- [6] บริษัท โกลบอลไฟว์ จำกัด. **รีวิว BT-335 อุปกรณ์บันทึกเส้นทางด้วย GPS**  
[Online]. Available: [http://www.mrpalm.com/list33.php?cont\\_id=882](http://www.mrpalm.com/list33.php?cont_id=882)
- [7] 2553. **ระบบกำหนดตำแหน่งบนโลก**. [Online]. Available: [http://th.wikipedia.org/wiki/CT\\_COMMUNICATION\\_TECHNOLOGY\\_GmbH.NMEAInput/Output\\_Messages\\_12\\_KANAL](http://th.wikipedia.org/wiki/CT_COMMUNICATION_TECHNOLOGY_GmbH.NMEAInput/Output_Messages_12_KANAL)
- [8] Movable Type Scripts. **Calculate distance, bearing and more between Latitude/Longitude points**. [Online]. Available: <http://www.movable-type.co.uk/scripts/latlong.html>
- [9] **BT-335 Bluetooth Data Logger User Manual Version 1.2** [Online]. Available: <http://www.gpscentral.ca/products/usglobalsat/bt-335-user-manual.pdf>
- [10] **GPS (SIRF Chipset)** [Online]. Available: <http://electronique.marcel.free.fr/VAE/Docs/OT1%20Controleur/GPS/GPS-NMEA.pdf>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ประวัติผู้เขียน

|                 |  |
|-----------------|--|
| ชื่อ-นามสกุล    | นายปฐมพงศ์ ชนพัฒนกิจิโรจน์   |
| วันเดือนปีเกิด  | 12 มกราคม 2532   |
| ที่อยู่         | 1719 ถ.ลาซาล แขวงบางนา เขตบางนา กรุงเทพฯ 10260   |
| โทรศัพท์        | 086-978-4481   |
| อีเมล           | dtac_makeitseasy@hotmail.com   |
| ประวัติการศึกษา |  |
| 2549            | ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย สายวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์<br>โรงเรียนราชวินิตบางแก้ว จังหวัดสมุทรปราการ                 |
| 2553            | วิทยาศาสตรบัณฑิต คณะเทคโนโลยีสารสนเทศสาขาเทคโนโลยี<br>สารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  |
| ชื่อ-นามสกุล    | นางสาวปาริฉัตร ศรีสมัย   |
| วันเดือนปีเกิด  | 10 พฤศจิกายน 2531  |
| ที่อยู่         | 30/3 ถ.ศรีพนัส อ.พนัสนิคม จ.ชลบุรี 20140   |
| โทรศัพท์        | 089-481-0383   |
| อีเมล           | omoshiroi_miew@hotmail.com   |
| ประวัติการศึกษา |  |
| 2549            | ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย สายวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์<br>โรงเรียนพนัสพิทยาคาร จังหวัดชลบุรี                         |
| 2553            | วิทยาศาสตรบัณฑิต คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สาขาเทคโนโลยี<br>สารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้