

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ระบบนำเที่ยวและบันทึกการเดินทางโดยใช้ข้อมูลตำแหน่งทางภูมิศาสตร์  
LOCATION-BASED GUIDED TOUR AND TRIP STORY SYSTEM



T103990



เลขหมู่.....  
เลขทะเบียน...103990  
วัน,เดือน,ปี... 2 8 ต.ค. 2552

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

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต  
ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ปีการศึกษา 2551

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริญญาานิพนธ์ปีการศึกษา 2551

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เรื่อง ระบบนำเที่ยวและบันทึกการเดินทางโดยใช้ข้อมูลตำแหน่งทางภูมิศาสตร์

LOCATION – BASED GUIDED TOUR AND TRIP STORY SYSTEM

ผู้จัดทำ

- |                  |           |                       |
|------------------|-----------|-----------------------|
| 1. นางสาวกิตติยา | เทศน้อย   | รหัสนักศึกษา 49015269 |
| 2. นายพิเชษฐ     | สุขใส     | รหัสนักศึกษา 49015292 |
| 3. นายศักดิ์ชัย  | บุรีรัตน์ | รหัสนักศึกษา 49015305 |



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ระบบนำเที่ยวและบันทึกการเดินทางโดยใช้ข้อมูลตำแหน่งทางภูมิศาสตร์

นางสาวกิตติยา เทศน้อย 49015269  
นายพิเชษฐ สุขใส 49015292  
นายศักดิ์ชัย บุรีรัตน์ 49015305  
ผศ. ดร.ชุตินเมษฎ์ ศรีนิลทา อาจารย์ที่ปรึกษา  
ปีการศึกษา 2551

### บทคัดย่อ

รายงานฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอระบบนำเที่ยวและบันทึกการเดินทาง โดยใช้ข้อมูลตำแหน่งทางภูมิศาสตร์ ซึ่งจะเป็นการนำเอาระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ Web Service และ Mobile Application มาใช้งานร่วมกัน เพื่ออำนวยความสะดวกสำหรับผู้ใช้งานอุปกรณ์สื่อสารไร้สาย หรือ โทรศัพท์มือถือให้มีการจัดเก็บและบันทึกภาพความประทับใจในการท่องเที่ยวตามสถานที่ต่างๆ และจัดทำเป็นอัลบั้มภาพส่วนตัวซึ่งอาจจะมีข้อมูลหรือการแสดงความคิดเห็นต่างๆที่ผู้ใช้งานได้บันทึกไว้ นอกจากนี้ผู้ใช้งานโทรศัพท์มือถือยังสามารถแบ่งปันข้อมูลการท่องเที่ยวรวมถึงอัลบั้มภาพส่วนตัวของตนเองไปยังกลุ่มเพื่อนหรือบุคคลอื่นๆ ที่มีความสนใจและต้องการที่จะทราบข้อมูลการให้บริการที่เกี่ยวกับสถานที่ท่องเที่ยวต่างๆ ซึ่งผู้ใช้สามารถ download ข้อมูลการเดินทางที่สนใจเพื่อใช้ประกอบการเดินทางได้ ซึ่งการติดต่อเพื่อรับส่งข้อมูลการเดินทางดำเนินการผ่าน Web Service

## LOCATION – BASED GUIDED TOUR AND TRIP STORY SYSTEM

Ms. Kittiya            Tasnoi            49015269

Mr. Pichet            Suksai            49015292

Mr. Sakchai            Bureerat            49015305

Asst.Prof. Dr. Chutimet Srinilta Advisor

Academic Year 2008

### Abstract

The purpose of this project is to develop an information system supporting travel application. Geographical information is accommodated with photos taken along the trip from mobile phone. A web-based trip story is then created travel guidance and travel information saving system using geographical position. This system integrates web service and mobile application together to facilitate wireless communication equipment or telephone users. These users can store and save impressive pictures in various tourist attractions and manage personal picture albums which may have information or opinion saved by users. Moreover, the user can share travel information and personal album with friends or others users who take interest in and require tourist attraction information. When a user has sent XML file to web service, friends or others users can ask for these services on web service by PC or computer notebook.

## กิตติกรรมประกาศ

การดำเนินโครงการ “ระบบนำเที่ยวและบันทึกการเดินทางโดยใช้ข้อมูลตำแหน่งทางภูมิศาสตร์” อาจจะไม่สามารถสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีหากไม่ได้รับคำแนะนำและคำปรึกษาที่ดีจากอาจารย์หลาย ๆ ท่านรวมทั้งหากขาดฝ่ายสนับสนุนและส่งเสริมที่ดี

ขอขอบพระคุณ ดร.ชุตินเมษฐ์ ศรีนิลทา อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการที่คอยให้คำปรึกษาคำแนะนำและแนวทางการแก้ไขเมื่อเกิดปัญหาในการพัฒนาโครงการหรือจุดบกพร่องของโครงการ รวมทั้งยังมีการชี้แนะถึงแนวทางการพัฒนาใหม่ ๆ เพื่อให้โครงการนั้นมีประสิทธิภาพครบถ้วนสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณคณาจารย์ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ทุกท่านที่ให้คำปรึกษาในส่วนของข้อมูลที่มีความเกี่ยวข้องกับโครงการนี้

ขอขอบคุณเพื่อนๆ และรุ่นพี่ในภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ทุกคนรวมถึงในห้องปฏิบัติการทุกห้องที่คอยให้ความช่วยเหลือและคำแนะนำที่ดี

ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ และทุกคนในครอบครัวที่คอยให้การสนับสนุนและส่งเสริมในทุกๆ เรื่องเพื่อให้โครงการประสบความสำเร็จ

กิตติยา เทศน้อย  
พิเชษฐ สุขใส  
ศกดิ์ชัย บุรีรัตน์

# สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	IX
สารบัญรูป.....	X
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความสำคัญและที่มาของโครงการ.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ.....	1
1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	2
1.4 ขอบเขตของโครงการ.....	2
1.5 ส่วนประกอบของ.....	3
บทที่ 2 ทฤษฎี.....	4
2.1 ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์.....	4
2.1.1 หน้าที่ของ GIS.....	4
2.2 ระบบพิกัด (Coordinate System).....	7
2.2.1 ระบบพิกัดภูมิศาสตร์.....	7
2.3 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับ Web Service.....	9
2.3.1 โครงสร้างการทำงานของ Web Service.....	9
2.3.2 XML.....	9
2.3.3 SOAP.....	10
2.3.4 WSDL.....	12
2.4 การให้บริการแผนที่.....	12
2.4.1 Google Map.....	12
2.4.2 Google Map API.....	13

## สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
2.5 การติดต่อกับฐานข้อมูล.....	15
2.5.1 PostgreSQL.....	15
2.5.2 PostGIS.....	15
2.6 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับ Web Application.....	17
2.7 การพัฒนาแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์มือถือ.....	17
2.7.1 เทคโนโลยีจาวา2 แพลตฟอร์ม(Java 2Platform).....	17
2.7.2 เทคโนโลยีของ J2ME (Java2MicroEdition).....	18
2.7.3 ประโยชน์ของ J2ME ในการพัฒนาแอปพลิเคชัน.....	19
2.8 ระบบ GPS.....	20
2.8.1 องค์ประกอบหลักของระบบ GPS.....	20
2.8.2 หลักการทำงานของระบบ GPS.....	20
2.9 ระบบ GPRS.....	21
2.10 พื้นฐานการเขียนโปรแกรมสำหรับ Wireless Application ด้วย J2ME.....	22
2.10.1 แพ็คเกจต่าง ๆ ของ MIDP (The MIDP Packages).....	22
2.11 การเขียนโปรแกรม MIDlet ( MIDlet Programming ).....	27
2.12 การสร้าง MIDlet ต่าง ๆ ของกราฟฟิก.....	28
2.12.1 การใช้คลาส Graphics (Using the Graphics Class).....	28
2.13 GUI ต่างๆ ของ MIDP.....	33
2.13.1 คลาส Display และ Displayable.....	34
2.13.2 การทำงานกับจอภาพและฟอร์มต่าง ๆ.....	34
2.13.3 การเข้าถึงคอมโพเนนต์ต่าง ๆ ของ GUI ของ MIDP.....	36
2.14 แหล่งจัดเก็บข้อมูลของ MIDP.....	41
2.14.1 แพ็คเกจของ RMS (Understanding the RMS Package).....	41
2.15 การเขียนโปรแกรมเครือข่าย.....	46
2.15.1 คลาสและอินเทอร์เฟซต่าง ๆ ของการเชื่อมโยงทั่วไป.....	46
2.16 การใช้ XML ในแอปพลิเคชันไร้สาย.....	50
2.16.1 XML และการจำแนกเอกสารต่างๆ ของ XML.....	50

## สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
2.16.2 ตัวจำแนก XML ของเหตุการณ์และโครงสร้างต้นไม้.....	51
2.17 หลักการทำงานของเว็บแอปพลิเคชันแบบ Static แบบแบบ Dynamic.....	52
2.17.1 เว็บแอปพลิเคชันแบบ Static.....	53
2.17.2 เว็บแอปพลิเคชันแบบ Dynamic.....	53
2.18 Servlet.....	54
2.18.1 รู้จัก Servlet.....	54
2.18.2 ข้อดีของ Servlet.....	55
2.18.3 โครงสร้างของ Servlet.....	55
2.18.4 วัฏจักรของ Servlet.....	55
2.19 JSP.....	57
2.19.1 รู้จัก JSP.....	57
2.19.2 ข้อดีของ JSP.....	57
2.20 JavaBean กับ JSP.....	59
2.20.1 กฎในการสร้าง.....	59
2.20.2 ขอบเขตของ JavaBean.....	60
2.21 การเชื่อมโยงกับฐานข้อมูล.....	61
2.21.1 ความหมายของ JDBC.....	61
2.21.2 ขั้นตอนในการใช้งาน JDBC.....	61
2.21.3 Prepared Statements.....	63
บทที่ 3 การออกแบบโครงงาน.....	65
3.1 โครงสร้างของโครงงาน.....	65
3.1.1 โครงสร้างการทำงานของ Mobile.....	66
3.1.2 การทำงานของ Desktop PC.....	66
3.1.3 การทำงานของ Server.....	66
3.2 ER Diagram.....	66
3.3 ตาราง Database.....	68

## สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
3.4 Sequence Diagrams.....	75
3.4.1 Sequence Diagram ของกิจกรรมบน Mobile.....	75
3.4.2 Sequence Diagram ของกิจกรรมบน PC.....	78
3.4.3 Sequence Diagram ของกิจกรรมบน Server.....	79
3.5 Class Diagrams.....	81
3.5.1 Model MVC Pattern .....	80
3.6 Web Service.....	83
3.7 XML Schema.....	86
3.8 Mobile Application User Interface Design.....	88
3.8.1 เมนูหลักของโปรแกรม.....	88
3.8.2 หน้าจอ Star Trip.....	89
3.8.3 หน้าจอ Show map.....	89
3.8.4 หน้าจอ Add Favorite Trip.....	90
3.8.5 หน้าจอ Previous Trip.....	91
3.8.6 หน้าจอ Download Trip.....	92
3.8.7 หน้าจอ Setting.....	92
3.9 Web Application User Interface Design.....	93
3.9.1 Main menu.....	93
3.9.2 Menu Home ที่ยังไม่ได้ login.....	94
3.9.3 Login user .....	94
3.9.4 Menu Home ที่ได้ทำการ login.....	95
3.9.5 Menu Trip.....	96
3.9.6 รายละเอียดของTrip.....	96
3.9.7 รายละเอียดของแผนที่.....	97
3.9.8 เพิ่มความน่าสนใจเข้าไปในบันทึกการเดินทาง.....	98
3.9.9 รายละเอียดของสถานที่และรูปภาพที่อยู่ในแผนที่.....	98
3.9.10 Menu group trip.....	99
3.9.11 Manage My Group.....	100

## สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
3.10 Desktop PC Application User Interface Design.....	101
3.10.1 Toolbar และ หน้าแสดง รายละเอียดของสถานที่.....	101
3.10.2 หน้าแสดงรายละเอียดของ Trip.....	102
บทที่ 4 การทดลอง.....	103
4.1 การทดลองบน Mobile.....	103
4.1.1 การทดลองที่ 1 Start Trip.....	103
4.1.2 การทดลองที่ 2 เพิ่มสถานที่.....	104
4.1.3 การทดลองที่ 3 แสดงรูปแผนที่.....	104
4.1.4 การทดลองที่ 4 ปรับตั้งค่าโปรแกรม.....	105
4.1.5 การทดลองที่ 5 ดู Trip ที่มีอยู่ในโทรศัพท์มือถือ.....	106
4.2 ผลการทดลองบน PC.....	107
4.2.1 การทดลองที่ 1 เปิด Trip จากโทรศัพท์มือถือ.....	107
4.2.2 การทดลองที่ 2 แก้ไขรายละเอียดของ Trip และสถานที่.....	109
4.3 ผลการทดลองบน Web Application.....	110
4.3.1 การทดลองที่ 1 สมัครสมาชิก.....	110
4.3.2 การทดลองที่ 2 ดู และแก้ไขข้อมูลของผู้ใช้งานได้.....	111
4.3.3 การทดลองที่ 3 การใช้งานกลุ่มเพื่อน.....	112
4.3.4 การทดลองที่ 4 การจัดการข้อมูลบันทึกการเดินทาง.....	113
4.3.5 การทดลองที่ 5 ดูข้อมูลและเพิ่มสิ่งที่ต้องการเข้าไปยัง Profile.....	114
บทที่ 5 บทสรุปและวิจารณ์.....	117
5.1 บทสรุป.....	117
5.2 สิ่งที่ได้จากโครงการ.....	117
5.3 ปัญหาและอุปสรรค.....	118
5.4 แนวทางแก้ไข.....	118

## VIII

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
บรรณานุกรม.....	119
ภาคผนวก การติดตั้งโปรแกรมต่างๆ ที่ใช้ในการทำโครงการ.....	120



## IX

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 องค์ประกอบและความหมายของ Element ใน WSDL.....	12
2.2 ข้อมูลรูปภาพแผนที่ของ google map.....	14
2.3 ค่าต่าง ๆ ของโปรโตคอง.....	47
3.1 รายละเอียดของตาราง user.....	68
3.2 รายละเอียดของตาราง friend.....	69
3.3 รายละเอียดของตาราง Group.....	69
3.4 รายละเอียดของตาราง user group.....	70
3.5 รายละเอียดของตาราง group trip.....	70
3.6 รายละเอียดของตาราง grouptrip comment.....	71
3.7 รายละเอียดของตาราง trip.....	71
3.8 รายละเอียดของตาราง place.....	72
3.9 รายละเอียดของตาราง photo.....	72
3.10 รายละเอียดของตาราง decoration.....	73
3.11 รายละเอียดของตาราง storetrip.....	74
3.12 รายละเอียดของตาราง storetrip requestrip.....	74
3.13 รายละเอียดของตาราง trip comment.....	74
3.14 รายละเอียดของตาราง placecomment.....	75
3.15 AddPhoto Trip.....	83
3.16 GetTripInMyTrip.....	83
3.17 GetNameGroup.....	84
3.18 getTripsInGroup.....	84
3.19 GeTripInGroup.....	84
3.20 getTripsInFriend.....	85
3.21 getTripsInFriend.....	85
3.22 getMapListMark.....	86
3.23 Trip Sequence.....	87
3.24 Place Sequence.....	88
3.25 Photo Sequence.....	88

## สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 ระบบพิกัดภูมิศาสตร์.....	5
2.2 ข้อมูลที่ไม่มีอยู่ในเชิงพื้นที่ .....	6
2.3 การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีการซ้อนทับ ( overlay ) .....	6
2.4 ระบบพิกัดภูมิศาสตร์.....	8
2.5 โครงสร้าง Web Service.....	9
2.6 โครงสร้าง SOAP Envelope.....	10
2.7 หน้า web site ของ Google Map.....	13
2.8 โครงสร้าง Java.....	18
2.9 ระบบดาวเทียม GPS 5 แห่ง.....	20
2.10 หลักการทำงานของ GPRS .....	21
2.11 แพ็คเกจ javax.microedition.lcdui.....	23
2.12 แพ็คเกจ javax.microedition.rms.....	24
2.13 แพ็คเกจ javax.microedition.io.....	25
2.14 วงจรการทำงานของ MIDlet.....	26
2.15 ความสัมพันธ์ระหว่าง MIDlet และ API ต่างๆ ของ CLDC และ MIDP.....	27
2.16 การเขียนเส้นตรงจากพิกัด 20,20 ไปยังพิกัด 100,100.....	29
2.17 การเขียนรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสแบบระบายสีกับไม่ระบายสี.....	30
2.18 เส้นโค้ง (arcs) ต่าง ๆ เป็นส่วนหนึ่งของรูปไข่.....	30
2.19 การเขียนเส้น โค้งแบบลายเส้นและแบบระบายสี.....	31
2.20 การสืบทอดคลาสต่าง ๆ ของคลาสแม่ Displayable.....	34
2.21 การนำจอภาพต่าง ๆ ของ MIDlet แสดงบนจอของโทรศัพท์เคลื่อนที่.....	35
2.22 คลาสลูกต่าง ๆ สืบทอดจากคลาสแม่ item.....	36
2.23 ผลการรันมิดเล็ต StringItemDemo บนจอ โทรศัพท์มือถือ.....	38
2.24 การรัน MIDlet ชื่อ ChoiceGroupDemo บนแบบจำลอง โทรศัพท์มือถือ.....	40
2.25 การใช้ JDBC และ API ของ MIDP RMS.....	43
2.26 การทำงานของParser หรือตัวจำแนกเอกสาร.....	52
2.27 กรทำงานของเว็บแอปพลิเคชันแบบ Static.....	53
2.28 ขั้นตอนการทำงานของเว็บแอปพลิเคชันแบบ Dynamic.....	53

## สารบัญรูป(ต่อ)

รูปที่	หน้า
2.29 ขั้นตอนการทำงานของ Servlet.....	54
2.30 ขั้นตอนการทำงานของ JSP.....	58
3.1 โครงสร้างของระบบโดยรวม.....	64
3.2 ER Diagram.....	67
3.3. Sequence Diagram ของ Open Prevoius.....	76
3.4 Sequence Diagram ของ Add place.....	77
3.5 Sequence Diagram ของ open map.....	77
3.6 Sequence Diagram การทำงานของ PC.....	78
3.7 Sequence Diagram ของ getTrips.....	79
3.8 Sequence Diagram ของ GetNameGroup.....	79
3.9 Sequence Diagram ของ GetTripInMyTrip.....	80
3.10 Sequence Diagram ของ GetTripInFriend.....	80
3.11 Sequence Diagram ของ GetTripinTripStore.....	81
3.12 Model MVC Pattern.....	82
3.13 XML Schema.....	87
3.14 หน้าเมนูหลักของโปรแกรม.....	89
3.15 หน้าจอ start Trip.....	89
3.16 รูปแผนที่และเมนูหน้าจอ Show Map.....	90
3.17 รูปหน้าจอ Add New Journal.....	91
3.18 หน้าจอแสดงบันทึกการเดินทาง.....	91
3.19 หน้าจอ Download บันทึกการเดินทาง internet.....	92
3.20 หน้าจอ Setting.....	93
3.21 Main Menu.....	94
3.22 หน้าเมนูให้เลือก Login.....	94
3.23 กรอกข้อมูลในการ Login เพื่อเข้าใช้งานระบบ.....	95
3.24 เมนู View Profile.....	95
3.25 เมนูที่เกี่ยวข้องกับบันทึกการเดินทาง.....	96

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งาน **XII** การศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญรูป(ต่อ)

รูปที่	หน้า
3.26	รายละเอียดฉบับที่กิจการเดินทาง..... 97
3.27	รายละเอียดของแผนที่ ..... 98
3.28	เพิ่มความสนใจเข้าไปในบันทึกการเดินทาง ..... 98
3.29	รายละเอียดของสถานที่และรูปภาพที่อยู่ในแผนที่ ..... 99
3.30	กลุ่มบันทึกการเดินทาง..... 99
3.31	ข้อมูลกลุ่มบันทึกการเดินทาง ..... 100
3.32	รายละเอียดของสถานที่ ..... 101
3.33	รายละเอียดของ Tip ..... 102
4.1	การทดลองโปรแกรม Start Trip ..... 103
4.2	การทดลองโปรแกรมเพิ่มสถานที่ ..... 104
4.3	การทดลองแสดงแผนที่บนโทรศัพท์มือถือ ..... 105
4.4	การทดลองปรับตั้งค่าโปรแกรม ..... 106
4.5	การดู Trip ที่มีอยู่ในโทรศัพท์มือถือ ..... 107
4.6	เปิด Trip จากโทรศัพท์มือถือ ..... 108
4.7	การทดลองแก้ไขรายละเอียดของ Trip และสถานที่ ..... 110
4.8	การทดลองสมัครสมาชิก ..... 111
4.9	ดูและแก้ไขข้อมูลของผู้ใช้งานได้ ..... 112
4.10	การทดลองการใช้งานกลุ่มเพื่อน..... 113
4.11	การจัดการข้อมูลบันทึกการเดินทาง ..... 114
4.12	การทดลองดูข้อมูลและเพิ่มสิ่งที่ต้องการแต่งเติมเข้าไปยัง Profile ..... 115
ก.1	การเปิดไฟล์ ProjectCE.jar..... 120
ก.2	ยืนยันการติดตั้งโปรแกรม..... 120
ก.3	ยืนยันการติดตั้งโปรแกรมที่ไม่ได้รับอนุญาตจาก Nokia..... 121
ก.4	รายละเอียดของโปรแกรมที่จะทำการติดตั้ง..... 121
ก.5	หน่วยความจำของโทรศัพท์มือถือ..... 122
ก.6	โปรแกรมหลังจากติดตั้งเสร็จ..... 122
ก.7	ไฟล์ที่ใช้ติดตั้งโปรแกรม..... 123
ก.8	เลือกเพิ่มที่จะทำการติดตั้ง..... 123

## สารบัญรูป(ต่อ)

รูปที่	หน้า
ก.9	Shortcut ใช้งานโปรแกรม.....124
ก.10	ขั้นตอนการสร้าง user ที่ใช้ใน Database.....125
ก.11	ขั้นตอนการตั้งค่า user.....125
ก.12	ขั้นตอนการสร้าง Database ของ DBMS PostGres.....126
ก.13	ขั้นตอนการตั้งค่า Database.....126
ก.14	ขั้นตอนการ Restore.....127
ก.15	ขั้นตอนการตั้งค่าที่ใช้สำหรับการ Restore โดยเลือกไฟล์ postgresDB.backup.....127
ก.16	ทำการเลือก Feature ของ Netbean.....128
ก.17	ตั้งค่าการใช้งานของ GlassFish.....129
ก.18	เลือก open Project PageHTML.....129
ก.19	สังเกตที่ PageHTML ถ้ามีเครื่องหมาย ! แสดงว่ามีปัญหาเกิดขึ้น.....130
ก.20	เลือก Resolve Reference Problems เพื่อทำการแก้ไขปัญหา.....130
ก.21	ปัญหาเกิดจากไม่พบ Library jmakilibary.....131
ก.22	วิธีการเพิ่ม Plugins Jmaki.....131
ก.23	ทำการเลือก Jmaki Core ajax support และ Jmaki for javaEE web Application.....132
ก.24	ทำการ Restart IDE.....132
ก.25	ปัญหาเกี่ยวกับการหาไฟล์ postgres ไม่เจอให้ทำการเลือก Resolve.....133
ก.26	ให้เข้าไปที่ Folder PageHTML postgres_1-1.4.0svn.jar เพื่อทำการ Add library.....133
ก.27	Resolve Data Source Problem เพื่อแก้ไขปัญหการ Connect ไปยัง DBMS.....134
ก.28	ทำการเลือก jdbc ที่มีปัญหา.....134
ก.29	ติดตั้งค่าที่ใช้สำหรับติดต่อ DBMS.....135

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความสำคัญและที่มาของโครงการ

ปัจจุบันอุปกรณ์สื่อสารไร้สายที่ถือได้ว่ามีการใช้งานกันอย่างแพร่หลายและ ที่ได้รับความนิยมมากที่สุด คือ โทรศัพท์มือถือ เนื่องจากการสร้างและพัฒนาเทคโนโลยีใหม่ๆ เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ให้มีความสะดวกและสามารถใช้งานได้หลากหลาย

โครงการนี้เป็นการขยายความสามารถของ โทรศัพท์มือถือที่มี Module GPS (Module Global Positioning System) ที่สามารถบอกข้อมูลตำแหน่ง โดยจะมีการออกแบบและพัฒนาให้สามารถทำงานร่วมกับ Web Service เพื่อเป็นการนำอัลบั้มภาพรวมถึงข้อมูลต่างๆ ของสถานที่ท่องเที่ยวมาแบ่งปันให้กลุ่มเพื่อนหรือบุคคลอื่นๆ ที่มีความต้องการข้อมูลของสถานที่นั้นๆ หรืออาจจะกล่าวได้ว่า โครงการนี้มุ่งเน้นที่จะพัฒนาระบบการทำงานของ โทรศัพท์มือถือให้มีประสิทธิภาพการใช้งานที่เพิ่มขึ้น ด้วยการออกแบบให้มีการจัดเก็บและสร้างข้อมูลรวมทั้งให้คำแนะนำเกี่ยวกับสถานที่หรือสิ่งต่างๆ ที่ผู้ใช้งาน ได้ทำและรวบรวมข้อมูลต่างๆ เหล่านั้นลงบน โทรศัพท์มือถือ ซึ่งจะมีความสวยงามรวมถึงมีข้อมูลที่ชัดเจนกว่าที่จะจดบันทึกลงบนสมุด

โครงการนี้มีการใช้เทคโนโลยีที่หลากหลาย ตั้งแต่การพัฒนาแอปพลิเคชัน (Application) บนมือถือ พัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน (Web Application) และพัฒนาเว็บเซอร์วิส (Web Service) โดยมีการบันทึกข้อมูลตำแหน่งเมื่อมีการถ่ายภาพนิ่งและนำข้อมูลต่าง ๆ ทั้งหมดนั้นมาสร้างเป็นสมุดบันทึกการเดินทางบน Web Application เพื่อแบ่งปันให้กลุ่มเพื่อนหรือบุคคลอื่น ๆ ซึ่งจะช่วยให้เรื่องของการวางแผนการเดินทาง นอกจากนี้ผู้ที่เข้ามาชมเว็บยังสามารถโหลดรายละเอียดการเดินทางของผู้อื่นมาประกอบเป็นการเดินทางของตนได้อีกด้วย โดยขณะเดินทางระบบจะแสดงตำแหน่งของสถานที่ท่องเที่ยวพร้อมรูปถ่ายที่ได้ทำการบันทึก ณ ตำแหน่งนั้นหรือตำแหน่งปัจจุบันของผู้เดินทางบนแผนที่เพื่อให้การเดินทางนั้นสะดวกสบายยิ่งขึ้น

### 1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

- 1.2.1 ศึกษาและพัฒนาการนำ Application มาใช้งานบนโทรศัพท์มือถือด้วยภาษา Java
- 1.2.2 ศึกษาและพัฒนาการนำ Application มาใช้งานบนเครื่อง PC ด้วยภาษา Java
- 1.2.3 ศึกษาและพัฒนาการสร้าง Web Application ด้วย JSP
- 1.2.4 ศึกษาและพัฒนาการใช้งาน Web service ด้วย Java
- 1.2.5 ศึกษาและใช้งานเอกสาร XML

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 1.2.6 ศึกษาและพัฒนาการนำข้อมูลพิกัดตำแหน่งมาใช้งาน
- 1.2.7 ศึกษาและพัฒนาการนำ Google Map มาใช้งานบนเว็บ

### 1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.3.1 ผู้ใช้งานสามารถสร้างสมุดบันทึกการเดินทางและจัดรวบรวมเป็นอัลบั้มภาพพร้อม ข้อมูลได้
- 1.3.2 เป็นการส่งเสริมการท่องเที่ยวเนื่องจากผู้ใช้งานได้ให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์แก่ผู้อื่น
- 1.3.3 มีการใช้งานแอปพลิเคชันและนำความสามารถที่มีอยู่บนโทรศัพท์มือถือมาใช้ให้เกิดประโยชน์
- 1.3.4 ผู้ใช้สามารถนำบริการแผนที่ที่ให้บริการฟรีมาใช้ให้เกิดประโยชน์

### 1.4 ขอบเขตของโครงการงาน

#### Mobile Application

- 1.4.1 สามารถสร้างหัวข้อการเดินทาง (Trip Name) เพื่อทำการเริ่มต้นบันทึกข้อมูลการเดินทาง
- 1.4.2 สามารถเพิ่มสถานที่ที่น่าสนใจในระหว่างการเดินทางเข้าไปในระหว่างการเดินทางได้
- 1.4.3 สามารถ เปิดดูรายละเอียดของหัวข้อการเดินทางที่ผ่านมาได้
- 1.4.4 สามารถ ดาวน์โหลดจากผู้อื่นมาดู ใน Application ของเราได้
- 1.4.5 สามารถเรียกใช้บริการ Web service ที่จัดเตรียมไว้ได้

#### Desktop Application

- 1.4.6 สามารถเปิด ดู - แก้ไข รายละเอียดการเดินทาง ที่มาจากหลายๆแหล่งได้
- 1.4.7 สามารถทำการ upload รายละเอียด รูปภาพ ของแต่ละ หัวข้อการเดินทางไปยัง Web Service ได้
- 1.4.8 สามารถทำการบันทึก หัวข้อการเดินทาง และรายละเอียด ได้

#### Web Application & Web Service

- 1.4.9 มี Web service ที่สามารถ รับคำร้องขอ และตอบกลับ ฟังก์ชันเหล่านี้จากภายนอกได้ Getmap , UploadTrip , UploadPhoto , GetListPlace

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## Web Application

- 1.4.10 สามารถเปิดดู รายละเอียดและรูปภาพ ของหัวข้อการเดินทาง ที่เจ้าของอนุญาตให้ดูได้
- 1.4.11 สามารถทำการ แก้ไข ข้อมูลการเดินทาง ที่เราเป็นเจ้าของได้

## 1.5 ส่วนประกอบของรายงาน

รายงานฉบับนี้ได้แบ่งเนื้อหาออกเป็น 4 บทด้วยกันคือ

บทที่ 1 กล่าวถึงความสำคัญและที่มาของโครงการงาน วัตถุประสงค์ของโครงการงาน ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ และขอบเขตของโครงการงาน

บทที่ 2 กล่าวถึงทฤษฎีพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับโครงการงาน และเทคโนโลยีต่างๆที่เกี่ยวข้องในการพัฒนาโครงการงาน

บทที่ 3 กล่าวถึงการออกแบบโครงการงาน ประกอบด้วย การออกแบบระบบต่างๆบนอุปกรณ์โทรศัพท์มือถือ และการพัฒนาแอปพลิเคชัน โครงสร้างการทำงานของเว็บเซอร์วิส และเว็บแอปพลิเคชัน

บทที่ 4 กล่าวถึงการทดลองและผลการทดลอง

บทที่ 5 บทสรุปและวิจารณ์ ซึ่งจะกล่าวถึงบทสรุปของโครงการงาน วิจารณ์สิ่งที่ได้รับจากโครงการงาน ปัญหาและอุปสรรคในการพัฒนาโครงการงานรวมถึงแนวทางในการแก้ไขเพื่อให้สามารถพัฒนาโครงการงานต่อไปได้

## บทที่ 2

# ทฤษฎี

### 2.1 ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System : GIS)

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System ) หรือ GIS คือสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ ซึ่งเป็นการนำเทคโนโลยีด้านคอมพิวเตอร์ ได้แก่ โปรแกรมคำสั่งฐานข้อมูล และบุคลากร มาทำงานร่วมกันในลักษณะ นำเข้าข้อมูล เก็บข้อมูล จัดการ วิเคราะห์ และแสดงผลข้อมูล เพื่อใช้ตัดสินใจในการแก้ปัญหา และการจัดการในเรื่องของเชิงพื้นที่ ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เป็นระบบที่เกี่ยวข้อง กับข้อมูลพื้นที่ (Spatial Data ) และข้อมูลแสดงคุณลักษณะเชิงตัวเลข ( Attribute Data ) และสารสนเทศ เช่น ที่อยู่ บ้านเลขที่ ที่มีความสัมพันธ์กับตำแหน่งในเชิงพื้นที่ เช่น ตำแหน่ง เส้นรุ้ง เส้นแวง ในรูปของ ตารางข้อมูล และ ฐานข้อมูลที่มีส่วนสัมพันธ์กับข้อมูลเชิงพื้นที่ ซึ่งรูปแบบและความสัมพันธ์ของข้อมูลเชิงพื้นที่ทั้งหลายนั้นจะสามารถนำมาวิเคราะห์ด้วย GIS และทำให้ สื่อความหมายในเรื่องการเปลี่ยนแปลงที่สัมพันธ์กับช่วงเวลาได้ ใช้เป็นเครื่องมือที่มีความสามารถในการเก็บรวบรวมข้อมูล รักษาข้อมูลและการค้นหาข้อมูล เพื่อจัดเตรียมและปรับแต่งข้อมูล เพื่อใช้ในการวิเคราะห์และแสดงผลข้อมูลเชิงพื้นที่ เพื่อให้สอดคล้องตามวัตถุประสงค์การใช้งาน เช่น การเคลื่อนย้ายถิ่นฐาน การบุกรุกทำลายป่า การเปลี่ยนแปลงการใช้งานพื้นที่ ฯลฯ ข้อมูลเหล่านี้ เมื่อปรากฏบนแผนที่ทำให้สามารถแปลและสื่อความหมาย ได้ดีและนำไปใช้งานได้ง่าย

#### 2.1.1 หน้าที่ของ GIS

หน้าที่หลักของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ สามารถแบ่งออกได้เป็นส่วนต่างๆ ดังนี้

##### 2.1.1.1 การจัดเก็บรวบรวมข้อมูล

การจัดเก็บรวบรวมข้อมูล (Data Capture) เป็นขั้นตอนในการสำรวจข้อมูลต่างๆ และทำการจัดเก็บรวบรวมข้อมูลในเชิงพื้นที่นั้นไว้ เช่น ข้อมูลด้านการใช้ที่ดิน การคมนาคม เป็นต้น

##### 2.1.1.2 การเก็บบันทึกและเรียกค้นข้อมูล

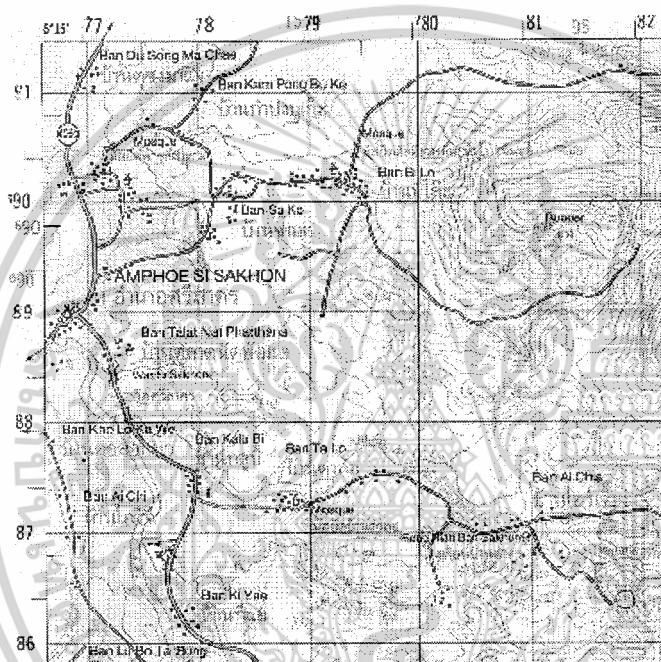
การเก็บบันทึกและเรียกค้นข้อมูล (Data storage and retrieval) ข้อมูลที่จะเข้าสู่ระบบ GIS ได้นั้นจะต้องมีลักษณะเป็นตัวเลข ดังนั้นจำเป็นต้องมีอย่างยั้งที่จะให้มีการแปลงข้อมูลแผนที่ซึ่งอยู่ในรูปของข้อมูลภาพหรือรายงานเอกสาร ( Analog ) ให้เป็นข้อมูลตัวเลขของคอมพิวเตอร์ (Digital) นอกจากนี้ประเภทของข้อมูลที่ป้อนเข้าสู่ระบบ GIS สามารถแบ่งออกได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.1.1.2.1 ข้อมูลเชิงพื้นที่

ข้อมูลเชิงพื้นที่ ( Spatial Data ) คือ ข้อมูลที่สามารถระบุตำแหน่งพิกัดที่ตั้ง ซึ่งข้อมูลประเภทนี้เป็นสิ่งที่จำเป็นอย่างยิ่งเพราะ GIS เป็นระบบข้อมูลที่ต้องมีการอ้างอิงทางภูมิศาสตร์ (Geo-Referenced) โดยข้อมูลเหล่านี้ ได้แก่ แผนที่ต่างๆ โดยข้อมูลเชิงพื้นที่ยังสามารถแสดงสัญลักษณ์ได้ 3 แบบ คือ

- แบบจุด (Point) เช่น ตำบล อำเภอ หรือสิ่งที่เราสนใจ เป็นต้น
- แบบเส้น (Line) เช่น แม่น้ำ ลำคลอง เส้นทางรถไฟ เป็นต้น
- แบบรูปทรงหลายเหลี่ยม (Polygon) เช่น พื้นที่ป่าไม้ เป็นต้น



รูปที่ 2.1 ข้อมูลเชิงพื้นที่

### 2.1.1.2.2 ข้อมูลที่ไม่อยู่ในเชิงพื้นที่

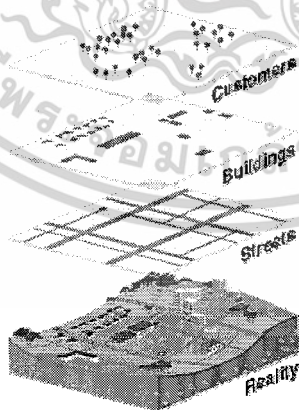
ข้อมูลที่ไม่อยู่ในเชิงพื้นที่ (Non-Spatial Data) เป็นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับคุณลักษณะต่างๆ แต่ยังคงจะต้องเกี่ยวข้องกับพื้นที่นั้นๆ (Associated attributes) โดยข้อมูลเหล่านี้ เช่น ข้อมูลประชากร เป็นต้น

J:12						
*	A	B	C	D	E	
1	พิกัด x	พิกัด y	ความลึก (ม.)	จังหวัด	อำเภอ	ตำบล
2	748300	711300	-35	ยะลา	เมืองยะลา	ปุโร
3	748300	721100	-36	ยะลา	เมืองยะลา	ท่าส
4	748600	722000	-35	ยะลา	เมืองยะลา	ท่าส
5	748600	727900	-35	ยะลา	เมืองยะลา	ยูโป
6	749600	692100	-29	ยะลา	บันนังสตา	บันน
7	750600	724500	-21	ยะลา	เมืองยะลา	ท่าส
8	751000	728000	-15	ยะลา	เมืองยะลา	สะเต
9	751500	709000	-26	ยะลา	เมืองยะลา	สะเอ
10	751600	748700	-21	ปัตตานี	ยะรัง	ยะรัง

รูปที่ 2.2 ข้อมูลที่ไม่อยู่ในเชิงพื้นที่

### 2.1.1.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analysis) คือการนำเอาข้อมูลแผนที่ต่าง ๆ ที่เก็บไว้ในระบบมาทำการประมวลผล ด้วยวิธีการ ซ้อนทับ (Overlay) จากนั้นก็ทำการเชื่อมโยงข้อมูลเชิงพื้นที่เข้ากับข้อมูลบรรยายเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ หรือกำหนดตำแหน่งของแผนที่กับพื้นที่นั้น ๆ เพื่อให้เกิดผลลัพธ์ตามวัตถุประสงค์ของผู้ใช้งานได้ตามที่ต้องการ เช่น การวิเคราะห์เกี่ยวกับการพังทลายของดิน โดยทำการวิเคราะห์ข้อมูลจากแผนที่ดินซึ่งมีองค์ประกอบในการกัดกร่อนของดิน, เส้นแบ่งระดับความสูงในแต่ละชั้น, ข้อมูลแผนที่ การใช้ที่ดิน ข้อมูลจากดาวเทียม รวมทั้งข้อมูลน้ำฝนในช่วงระยะเวลาหนึ่ง จากข้อมูลดังกล่าวมานั้นเพิ่มข้อมูลแต่ละแฟ้มจะถูกประมวลผลตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ แล้วถูกนำมาซ้อนทับกันซึ่งผลลัพธ์ที่ได้นั้นก็คือคำตอบที่ผู้ใช้งานระบบ GIS ต้องการ



รูปที่ 2.3 การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีการซ้อนทับ (Overlay)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.1.1.4 การแสดงผลข้อมูล

การแสดงผลข้อมูล (Data display) การแสดงผลข้อมูล (Data display) ในการเรียกค้นข้อมูลหรือผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลในระบบ GIS นั้นสามารถแสดงผลข้อมูลออกมาได้ในรูปแบบของแผนที่หรือตารางแสดงผลข้อมูล ทั้งในจอคอมพิวเตอร์หรือจะพิมพ์ออกมาเป็นภาพเพื่อจัดทำเป็นรายการต่างๆ ได้ ซึ่งสามารถทำได้หลากหลายและสวยงามซึ่งขึ้นอยู่กับการใช้งานของซอฟต์แวร์ที่ระบบ GIS นั้นใช้ รวมทั้งความสามารถของผู้ใช้งานในระบบ GIS ด้วยว่าสามารถที่จะทำการแก้ไขข้อผิดพลาดของข้อมูลดังกล่าวได้หรือไม่ หรือแม้แต่จะทำการเพิ่มข้อมูลใหม่เข้าไป โดยสรุประบบสารสนเทศภูมิศาสตร์จะครอบคลุมการจัดเก็บข้อมูล การค้นหาข้อมูลการวิเคราะห์ข้อมูล และการแสดงผลข้อมูล GIS แตกต่างจากระบบข้อมูลประเภทอื่น ตรงที่ GIS นั้นจะวางอยู่บนรากฐานของการอ้างอิงเป็นค่าพิกัดทางภูมิศาสตร์ GIS ประกอบด้วยข้อมูลเชิงพื้นที่และข้อมูลที่ไม่เป็นเชิงพื้นที่เป็นตัวบ่งบอกถึงคุณลักษณะต่างๆ ของตำแหน่งนั้นๆ เช่นจำนวนประชากร คุณลักษณะของดิน เป็นต้น GIS ช่วยในเรื่องของการจัดเก็บข้อมูลแผนที่ที่มีปริมาณมากให้เป็นไปได้อย่างสะดวกและรวดเร็วสามารถนำมาใช้ในการตัดสินใจและวางแผนได้เป็นอย่างดี อย่างไรก็ตามการใช้งานให้ได้ประโยชน์สูงสุดและสามารถตอบปัญหาได้ถูกต้องมากน้อยเพียงใดนั้นก็ขึ้นอยู่กับความถูกต้องแม่นยำของข้อมูลเบื้องต้นที่ถูกใส่เข้าไปในระบบ GIS นั่นเอง

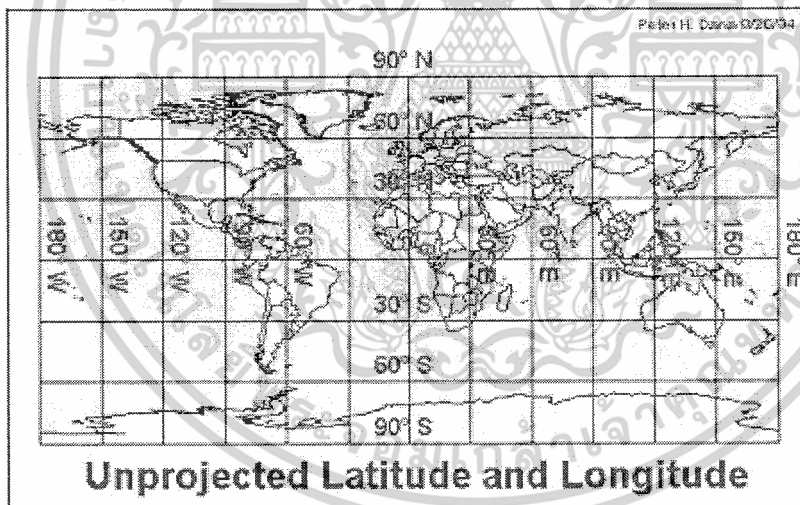
## 2.2 ระบบพิกัด (Coordinate System)

ระบบพิกัด (Coordinate System) เป็นระบบที่สร้างขึ้นสำหรับใช้อ้างอิงในการกำหนดตำแหน่ง หรือ บอกตำแหน่งพื้นโลกจากแผนที่ที่มีลักษณะเป็นตารางโครงข่ายที่เกิดจากตัดกันของเส้นตรงสองชุดที่ถูกกำหนดให้วางตัวในแนวเหนือ-ใต้ และแนวตะวันออก-ตะวันตก ตามแนวของจุดศูนย์กลางกำเนิด (Origin) ที่กำหนดขึ้น ค่าพิกัดที่ใช้อ้างอิงในการบอกตำแหน่งต่างๆ จะใช้ค่าของหน่วยที่นับออกจากจุดศูนย์กลางกำเนิดเป็นระยะเชิงมุม (Degree) หรือเป็นระยะทาง (Distance) ไปทางเหนือหรือใต้และตะวันออกหรือตะวันตก ตามตำแหน่งของตำบลที่ต้องการหาค่าพิกัดที่กำหนดตำแหน่งต่างๆ จะถูกเรียกอ้างอิงเป็นตัวเลขในแนวตั้งและแนวนอนตามหน่วยวัดระยะใช้วัดสำหรับระบบพิกัดที่ใช้อ้างอิงกำหนดตำแหน่งบนแผนที่ที่นิยมใช้กับแผนที่ในปัจจุบัน มีอยู่ด้วยกัน 2 ระบบ

### 2.2.1 ระบบพิกัดภูมิศาสตร์

ระบบพิกัดภูมิศาสตร์ (Geographic Coordinate) เป็นระบบพิกัดที่กำหนดตำแหน่งต่างบนพื้นโลก ด้วยวิธีการอ้างอิงบอกตำแหน่งเป็นค่าระยะเชิงมุมของละติจูด (Latitude) และ ลองจิจูด (Longitude) ตามระยะเชิงมุมที่ห่างจากศูนย์กลางกำเนิด (Origin) ของละติจูดและลองจิจูดที่กำหนดขึ้น สำหรับศูนย์กลางกำเนิดของละติจูด (Origin of Latitude) นั้นกำหนดขึ้นจากแนวระดับ ที่ตัดผ่านศูนย์กลางของโลกและตั้งฉากกับแกนหมุน เรียกแนวระนาบศูนย์กลางกำเนิดนั้นว่า เส้นศูนย์สูตร

(Equator) ซึ่งแบ่งโลกออกเป็นซีกโลกเหนือและซีกโลกใต้ ฉะนั้นค่าระยะเชิงมุมของละติจูด จะเป็นค่าเชิงมุมที่เกิดจากมุมที่ศูนย์กลางของโลก กับแนวระดับฐานกำเนิดมุมที่เส้นศูนย์สูตร ที่วัดค่าของมุมออกไปทั้งซีกโลกเหนือและซีกโลกใต้ ค่าของมุมจะสิ้นสุดที่ขั้วโลกเหนือและขั้วโลกใต้มีค่าเชิงมุม 90 องศาพอดี ดังนั้นการใช้ค่าระยะเชิงมุมของละติจูดอ้างอิง บอกตำแหน่งต่างๆ นอกจากจะกำหนดเรียกว่าวัดเป็น องศา ลิปดา และฟิลิปดา แล้วจะบอก ซีกโลกเหนือหรือใต้กำกับด้วยเสมอ เช่น ละติจูดที่ 30 องศา 00 ลิปดา 15 ฟิลิปดาเหนือส่วนศูนย์กำหนดของลองจิจูด (Origin of Longitude) นั้น ก็กำหนดขึ้นจากแนวระนาบทางตั้งที่ผ่านแกนหมุนของโลกตรงบริเวณตำแหน่งบนพื้นโลกที่ผ่านหอดูดาว เมืองกรีนิช (Greenwich) ประเทศอังกฤษ เรียกศูนย์กำเนิดนี้ว่า เส้นเมริเตอร์เรเนียนเริ่มแรก (Prime Meridian) เป็นเส้นที่แบ่งโลกออกเป็นซีกโลกตะวันตกและซีกโลกตะวันออกค่าระยะเชิงมุมของลองจิจูดเป็นค่าที่วัดมุมออกไปทางตะวันตก และตะวันออกของเส้นเมริเตอร์เรเนียนเริ่มแรก วัดจากศูนย์กลางของโลกตามแนวระนาบ ที่มีเส้นเมริเตอร์เรเนียนเริ่มแรกเป็นฐานกำเนิดมุมค่าของมุมจะสิ้นสุดที่เส้นเมริเตอร์เรเนียนตรงข้ามเมริเตอร์เรเนียนเริ่มแรกมีค่าของมุมซีกโลกละ 180 องศา การใช้ค่าอ้างอิงบอกตำแหน่งก็เรียกกำหนดเช่นเดียวกับละติจูด แต่ต่างกันที่จะต้องบอกเป็นซีกโลกตะวันตก หรือตะวันออกแทน เช่น ลองจิจูดที่ 90 องศา 00 ลิปดา 00 ฟิลิปดาตะวันตก



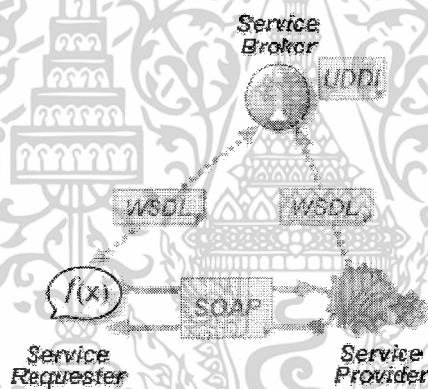
รูปที่ 2.4 ระบบพิกัดภูมิศาสตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.3 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับ Web Service

### 2.3.1 โครงสร้างการทำงานของ Web Service

Web Service คือ แอปพลิเคชัน หรือโปรแกรมที่ทำงานอย่างใดอย่างหนึ่งในลักษณะการให้บริการ (Service) ซึ่งจะถูกรับใช้จากแอปพลิเคชันอื่นๆผ่านระบบเครือข่าย ซึ่งจะมีภาษาที่ถูกใช้เป็นตัวกลางในการแลกเปลี่ยนระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ คือ XML ซึ่งจะทำให้ผู้ใช้สามารถเรียกใช้ส่วนต่างๆจากแพลตฟอร์มใดก็ได้บนโปรโตคอล HTTP และการให้บริการของ Web Service จะมีอินเตอร์เฟซ WSDL ที่อธิบายรูปแบบข้อมูลหรือคุณสมบัติของบริการกำกับไว้ เมื่อระบบอื่นมีการติดต่อและทำงานจะสามารถโต้ตอบสื่อสารกับ Web Service โดย Web Service จะใช้โปรโตคอลอื่นที่ในการส่งข้อมูลผ่านระบบเครือข่าย เช่น HTTP Protocol และสามารถมีการนำเสนอบริการให้แก่ผู้รับทราบด้วยมาตรฐาน UDDI โครงสร้างการทำงานของ Web Service ประกอบด้วย 3 ส่วนหลัก คือ ผู้ให้บริการ (Service Provider) ผู้ขอใช้บริการ (Service Requester) และตัวแทนของผู้ให้บริการ (Service Broker) ซึ่งทั้ง 3 ส่วนนี้มีความสัมพันธ์ระหว่างกันคือ การประกาศ (Publisher) การค้นหา (Find) และการเรียกใช้ (Bind)



รูปที่ 2.5 โครงสร้าง Web Service

มาตรฐานหลักที่ใช้ในการพัฒนา Web Service จะประกอบไปด้วย XML WSDL SOAP และ UDDI ซึ่งมีรายละเอียดการทำงานที่แตกต่างกันไปซึ่งจะอธิบายในหัวข้อต่อไปนี้

### 2.3.2 XML

XML ย่อมาจาก Extensible Markup Language เป็นภาษาที่ใช้สำหรับการเขียนเอกสาร Markup (Markup Document) โดยที่เอกสาร Markup นั้นมีการใช้ Metadata หรือ Tags เพื่อบอกหน้าที่และประเภทของข้อมูลของส่วนต่างๆ ของเอกสารนั้นได้โดยชัดเจน เป็นมาตรฐานที่เหมาะสมกับการแลกเปลี่ยนข้อมูลผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เนื่องจาก XML ไม่ได้ขึ้นอยู่กับโปรแกรมประยุกต์หรือระบบปฏิบัติการใด XML ถือได้ว่าเป็นส่วนหนึ่งของ Standard

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Generalized Markup Language (SGML) ที่เป็นข้อกำหนดในการสร้างหรือจัดทำเอกสารในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ที่กำหนดโดย W3C หรือ World Wide Web Consortium ที่มีโครงสร้างและรูปแบบที่เปิดให้แอปพลิเคชันต่างๆ สามารถเรียกไปใช้งานได้ จึงทำให้การจัดการข้อมูลหรือเรียกใช้ข้อมูลจากแอปพลิเคชันต่างๆ นั้นอยู่ในมาตรฐานเดียวกัน

### 2.3.3 SOAP

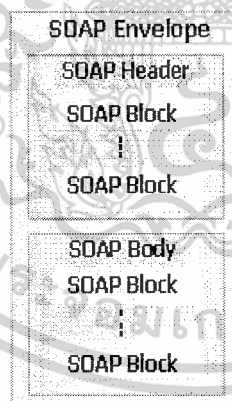
SOAP ย่อมาจาก Simple Object Access Protocol คือโปรโตคอลในการสื่อสารระหว่างเว็บเซอร์วิส โดยโปรโตคอลที่ติดต่อแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างกันเป็นโปรโตคอลการสื่อสารในระดับ Application Layer หรือในระดับแอปพลิเคชันโดยอาศัยผ่านอินเทอร์เน็ตโปรโตคอล โดยโปรโตคอลที่ใช้ในการสื่อสารจะใช้ข้อมูลที่กำหนดรูปแบบด้วยภาษา XML ทำให้เว็บเซอร์วิสสามารถสื่อสารกันได้ แม้ว่าอยู่บนเครื่องคอมพิวเตอร์คนละแพลตฟอร์ม หรือพัฒนาด้วยภาษาโปรแกรมที่ต่างกันก็ตาม โปรโตคอล SOAP เปรียบเสมือนจดหมายที่ใช้ในการสื่อสาร ซึ่งยังต้องใช้โปรโตคอลในการสื่อสารอื่นๆ เช่น HTTP ในการทำหน้าที่ส่งจดหมาย SOAP

เอกสาร SOAP นั้นมีโครงสร้างในรูปแบบ XML ซึ่งเราสามารถแบ่งออกเป็นส่วนของเอกสารได้เป็น 3 ส่วนหลักดังนี้ คือ

2.3.3.1 SOAP envelop เนื้อหาสาระ (Content) ของเอกสารทั้งหมด

2.3.3.2 SOAP header เพิ่มเติมของเอกสาร SOAP ซึ่งจะมีก็ได้หรือไม่มีก็ได้

2.3.3.3 SOAP body ส่วนที่เรียกใช้งานเซอร์วิส และผลลัพธ์ที่ได้จากเซอร์วิส



รูปที่ 2.6 โครงสร้าง SOAP Envelope

ตัวอย่างของ SOAP messages

จากตัวอย่างข้างล่าง เป็น SOAP message ที่จะไปเรียกใช้เว็บเซอร์วิส ของห้องสมุด เพื่อถามข้อมูลเกี่ยวกับหนังสือที่มีรหัสตรงกับ 954839

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

<soap:Envelope xmlns:soap="http://schemas.xmlsoap.org/soap/envelope/">
  <soap:Body>
    <getProductDetails xmlns="http://library.example.com/ws">
      <bookID>954839</bookID>
    </getProductDetails>
  </soap:Body>
</soap:Envelope>
</code>

```

ตัวอย่างต่อไปนี้เป็น SOAP response message ที่ถูกส่งกลับมาจากเว็บเซอร์วิสของห้องสมุด ซึ่งมีข้อมูลเกี่ยวกับชื่อหนังสือ คำอธิบาย ชื่อผู้แต่ง และสถานะของหนังสือ

```

<soap:Envelope xmlns:soap="http://schemas.xmlsoap.org/soap/envelope/">
  <soap:Body>
    <getBookDetailsResponse xmlns="http://library.example.com/ws">
      <getBookDetailsResult>
        <bookName>Web Service by Truehits</bookName>
        <bookID>954839</bookID>
        <description>Web Service Quick Guide for Developer.</description>
        <author>Sorrawut Korsuwansiri</author>
        <inStock>true</inStock>
      </getBookDetailsResult>
    </getBookDetailsResponse>
  </soap:Body>
</soap:Envelope>
</code>

```

การส่งข้อความ SOAP มีสองรูปแบบคือ SOAP-RPC และ SOAP message โดย SOAP-RPC ใช้ในการส่งข้อความเพื่อใช้เรียกเมธอด หรือ Procedure ซึ่งโดยมากจะเป็นรูปแบบ Synchronous โดย SOAP จะส่ง SOAP Request และข้อมูลต่างๆ เพื่อเรียกใช้เมธอดในการประมวลผล และจะรอให้ได้ผลลัพธ์การประมวลผลที่ส่งกลับมาแบบ SOAP Response ส่วน SOAP - message ใช้ในการส่งข่าวสารหรือข้อมูลในรูปแบบ XML ระหว่างผู้ให้บริการและผู้ใช้บริการ โดยสามารถส่งทั้งแบบ Synchronous และ Asynchronous

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.3.4 WSDL

WSDL ย่อมาจาก Web Services Description Language คือ เอกสาร XML ที่อธิบายรายละเอียดในการติดต่อกับเว็บเซอร์วิส เพื่อให้แอปพลิเคชันที่ต้องการเรียกใช้เว็บเซอร์วิสรู้ว่าเว็บเซอร์วิสนั้นให้บริการอะไรบ้าง และจะติดต่อได้อย่างไร เอกสาร WSDL จะต้องมีองค์ประกอบเพื่ออธิบายถึงการติดต่อแลกเปลี่ยนข้อมูลในประเด็นต่อไปนี้ Type, Message, Operation, PortType, Binding, Port, Service โดยแต่ละองค์ประกอบมีความหมายดังตารางที่

#### ตารางที่ 2.1 องค์ประกอบและความหมายของ Element ใน WSDL

Type	จัดหาข้อมูลเกี่ยวกับชนิดของข้อมูลที่สลับซับซ้อนใดๆ ที่ถูกใช้ในเอกสาร WSDL เมื่อใช้รูปแบบง่ายๆ เอกสาร WSDL จะไม่ต้องการส่วนนี้
Message	คำจำกัดความที่เป็นนามธรรมของข้อมูลที่กำลังถูกสื่อสาร
Operation	คำจำกัดความที่เป็นนามธรรมของการกระทำที่สนับสนุนการบริการ
PortType	ชุดของการปฏิบัติการที่สนับสนุนอย่างน้อย 1 ปลายทาง (endpoints) หรือมากกว่า
Binding	อธิบายถึงการปฏิบัติการที่ถูกเรียกใช้โดยโปรโตคอลที่จำเพาะ (specifying concrete protocol) และข้อมูลที่มีลักษณะเฉพาะสำหรับการปฏิบัติการและการสื่อสาร
Port	กำหนดปลายทางเพื่อใช้เป็นที่อยู่ในการเรียกใช้ ดังนั้นจึงให้จำกัดให้มีปลายทางเพียงหนึ่ง
Service	กำหนดที่อยู่ของ port ที่เรียกใช้ (binding) การบริการ เป็น การรวบรวม endpoints ของเครือข่ายหรือ ports

## 2.4 การให้บริการแผนที่

การให้บริการแผนที่ คือ การจัดเตรียมข้อมูลทางระบบภูมิศาสตร์ให้กับผู้ที่ต้องการและทำการร้องขอข้อมูลนั้นมาจากนั้นผู้ที่บริการแผนที่ก็ส่งข้อมูลแผนที่กลับไปให้ยังผู้ร้องขอ

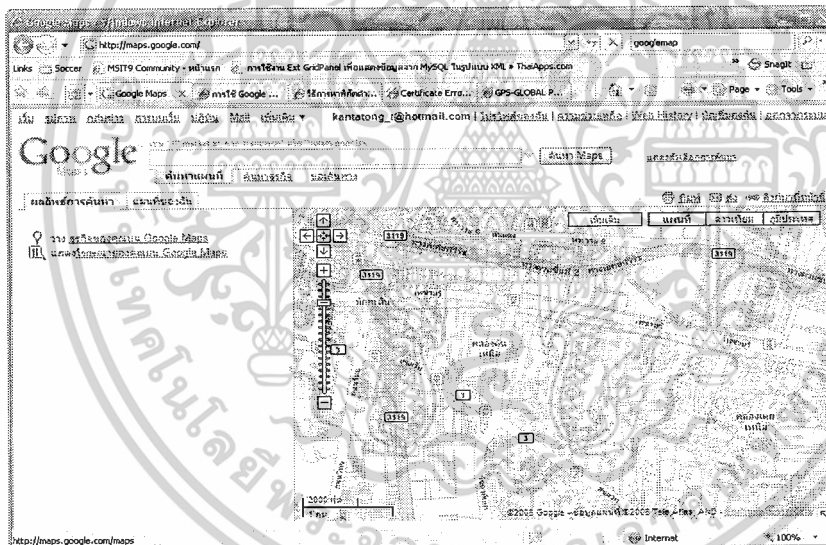
### 2.4.1 Google Map

คือ การให้บริการแผนที่นั้นจะเป็นการใช้งาน Google map คือบริการที่เกี่ยวกับแผนที่ผ่านเว็บเบราว์เซอร์ของ Google ซึ่งผู้ใช้สามารถเปิดเว็บไซต์จากเครื่องของตนเองเพื่อเปิดใช้บริการแผนที่ของ Google map และการจะนำ Google Map มาพัฒนาต่อผู้ใช้งานจะต้องสมัครขอใช้งานจาก Google Map API ก่อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.4.2 Google Map API

Google Map AIP คือ API ที่เกี่ยวกับแผนที่ที่ Google สร้างขึ้นมาให้เราใช้งานกันได้ฟรี ซึ่งจะมีภาพที่คมชัดในระดับหนึ่งและยังใช้ JavaScript และ HTML ในการติดต่อทำให้ผู้ใช้งานสามารถดูโค้ดของผู้ใช้งานคนอื่นได้นอกจากนี้รูปแบบในการเขียนโค้ดก็ไม่ซับซ้อนอีกทั้ง Google ยังได้ทำ Tool ต่างๆ ที่ใช้ในการควบคุมแผนที่ไว้อีกด้วย เช่น การระบุชื่อสถานที่ลงไปบนแผนที่ ถนน หมู่บ้าน เป็นต้น ซึ่งเราสามารถที่จะนำแผนที่ของ Google Map มาใช้งานกันได้ฟรี นอกจากนี้ Google Map API ยังมีความสามารถกว้างขวางที่มุ่งเน้นในเรื่องของการนำเสนอข้อมูลแผนที่ ซึ่งสามารถกำหนดให้แสดงข้อมูลประกอบแผนที่ ด้วยแผนที่แบบเส้น (Polyline) พื้นที่ (Polygon) หรือภาพ (Ground overlay) ก็ตาม ในการจัดทำ Google Map นั้นจำเป็นต้องใช้ความรู้พื้นฐานในการสร้างเว็บเพจ (Web page) ด้วยภาษา html/ xhtml การเขียนโปรแกรม javascript รวมทั้งความรู้ในเรื่องของแผนที่และภูมิศาสตร์ และ ความรู้ในด้าน xml technology ในระดับที่สูงขึ้นมีความต้องการที่สลับซับซ้อนมากขึ้นตามลำดับ



รูปที่ 2.7 หน้า Web site ของ Google Map

### 2.4.2.1. ความรู้พื้นฐานในการพัฒนา Google Map มีดังนี้

- html/ xhtml
- javascript
- ความรู้พื้นฐานวิชาภูมิศาสตร์ และการแผนที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.4.2.2 ความรู้เพิ่มเติมที่จำเป็นสำหรับงานพัฒนาขั้นกลาง-สูง

- XML technology
- AJAX (javascript + xml)
- JSON (JavaScript Object Notation)

### 2.4.2.3 ความรู้เพิ่มเติมสำหรับงานใหญ่

- Server side scripting (PHP, etc)
- Web database software (MySQL, etc)

### 2.4.2.4 ข้อมูลที่เกี่ยวข้องรวมถึงเรื่องกราฟิก แผนที่

- Web map service (WMS) concept
- SVG (Scalable Vector Graphic)
- GML (Geographic Markup Language)

จากตารางที่ 2.2 แสดงอัตราขยายภาพแผนที่ของ Google Map ซึ่งจะสังเกตได้ว่า อัตราการขยายภาพจะเป็นค่า  $2^n$  เมื่อ  $n$  คือค่าของตัวแปร Zoom

ตารางที่ 2.2 ข้อมูลรูปภาพแผนที่ของ google map

Zoom	Tile Dimensions	Pixel Dimensions	Number of Tiles	Disk Space Required
0	1x1	256x256	1	10.209KB
1	2x2	512x512	4	40.839KB
2	4x4	1024x1024	16	163.359.KB
3	8x8	2048x2048	64	653.437KB
4	16x16	4096x4096	256	2.552MB
5	32x32	8192x8192	1024	10.209MB
6	64x64	16384x16384	4096	40.839MB
7	128x128	32768x32768	16384	163.359MB
8	256x256	65536x65536	65536	653.437MB
9	512x512	131072x131072	262144	2.552GB
10	1024x1024	262144x262144	1048576	10.209GB
11	2048x2048	524288x524288	4194304	40.839GB
12	4096x4096	1048576x1048576	16777216	163.359GB

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.2 ข้อมูลรูปภาพแผนที่ของ google map (ต่อ)

13	8192x8192	2097152x2097152	67108864	653.437GB
14	16384x16384	4194304x4194304	268435456	2.552TB
15	32768x32768	8388608x8388608	1073741824	10.209TB
16	65536x65536	16777216x16777216	4294967296	40.839TB
17	131072x131072	33554432x33554432	17179869184	163.359TB
Total			22906492245	217.812TB

## 2.5 การติดต่อกับฐานข้อมูล

### 2.5.1 PostgreSQL

PostgreSQL คือระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงวัตถุสัมพันธ์เป็น (Object - Relational Database Management System หรือ ORDBMS) ซึ่งเป็นส่วนขยายของระบบฐานข้อมูล POSTGRES 4.2 โดยสามารถใช้รูปแบบของภาษา SQL ได้เกือบทั้งหมดและสามารถใช้ Subselects Transactions User Defined types และ functions ได้ อีกทั้งยังเป็น Database ซึ่งให้ Source code ฟรีด้วย เป็น PostgreSQL เป็น Open Source ที่สามารถรองรับมาตรฐาน SQL 2003 และมีความสามารถที่ทันสมัยต่างๆ เช่น

- Complex Query
- Foreign Key
- Triggers
- Views
- Transactional Integrity
- Multiversion Concurrency Control

### 2.5.2 PostGIS

PostGIS เป็นการเพิ่มเติมในส่วนของฐานข้อมูลเชิงวัตถุสัมพันธ์ (Object - relational Database System) ของ PostgreSQL ให้มีการรองรับวัตถุทางระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS Object) เข้ามาเก็บไว้ในฐานข้อมูล มีการสนับสนุน GIST indexs และ R-tree indexs ซึ่งเป็นวิธีการค้นข้อมูลแบบตัวชี้ (Indexing) ที่ใช้ในฐานข้อมูลเชิงพื้นที่สำหรับฐานข้อมูลที่มีขนาดใหญ่ ซึ่ง PostGIS เองมีการกำหนดการใช้งานโดย OpenGIS ที่เป็นลักษณะพื้นฐานของ SQL (SFSQL)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.5.2.1 OpenGIS SFSQL Objects

OpenGIS SFSQL Objects เป็นการกำหนดในส่วนของวัตถุเชิงพื้นที่ เช่น

- POINT
- LINestring
- POLYGON
- MULTIPOINT
- MULTILINestring
- MULTIPOLYGON
- GEOMETRYCOLLECTION

### 2.5.2.2 OpenGIS SFSQL Representations

OpenGIS SFSQL Representations เป็นลักษณะในส่วนของการแสดงผลที่เป็นมาตรฐานในการแสดงผลของวัตถุเชิงพื้นที่มี 2 แบบ คือ

#### 2.5.2.2.1 Well – Known Text (WKT) Form

Well – Known Text (WKT) Form คือ ลักษณะการแสดงผลในรูปแบบที่เป็น String เช่น

- POINT (1 1)
- MULTIPOINT (1 1,3 4, -1 3)
- LINestring (1 1,2 2,3 4)
- POLYGON((0 0,0 1,1 1,1 0,0 0))
- MULTIPOLYGON((0 0,0 1,1 1,1 0,0 0),(5 5,5 6,6 6,6 5,5 5))
- MULTILINestring((1 1,2 2,3 4),(2 2,3 3,4 5))

#### 2.5.2.2.2 Well – Known Binary (WKB) Form

Well – Known Binary (WKB) Form คือลักษณะแสดงผลในรูปแบบที่เกี่ยวข้องกับบิตซึ่งจะดึงข้อมูลออกจากฐานข้อมูลโดยไม่มี การเปลี่ยนไปแสดงในรูปแบบที่เป็น String เพื่อให้การเก็บข้อมูลนั้นเป็นไปตามมาตรฐานการเก็บข้อมูลเชิงพื้นที่ที่ Opengeospatial ได้กำหนดเอาไว้ จึงต้องมีตาราง 2 ตารางเพื่อใช้ในการเก็บเมตาเดตา (Metadata) ซึ่งได้แก่ ตาราง SPATIAL\_REF\_SYS และตาราง GEOMETRY-COLUMNS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.6 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับ Web Application

เว็บแอปพลิเคชัน (Web application) คือแอปพลิเคชันที่เข้าถึงด้วยเว็บเบราว์เซอร์ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์อย่าง อินเทอร์เน็ต ซึ่งส่วนประกอบพื้นฐานของเว็บแอปพลิเคชันนั้นจะแบ่งตามลักษณะการทำงานออกได้เป็น 2 ส่วนคือ ส่วนของ Client และส่วนของ Server โดยทั้ง 2 ส่วนนี้จะเชื่อมต่อกันผ่านทางเครือข่าย อินเทอร์เน็ต การเข้าถึงเว็บแอปพลิเคชันจะใช้ Web Browser โดยรันผ่านคอมพิวเตอร์ทางฝั่ง Client ซึ่งเบราว์เซอร์จะทำการเปลี่ยนโค้ด HTML

Web Application Server นั้นที่เลือกใช้ในโครงการนี้คือ JavaEE เนื่องจากว่าเป็น application ที่ทำงานทางฝั่ง server มีรูปแบบการทำงานคล้าย ๆ กับภาษา CGI มีความสามารถในการจัดการกับ Web Application แบบ Dynamic Content โดยออกแบบในลักษณะที่เป็นแบบ Model 2 Architecture (MVC)

## 2.7 การพัฒนาแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์มือถือ

การติดต่อสื่อสารของมนุษย์นั้นมีได้หลายรูปแบบตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน ดังนั้นการคิดค้นและพัฒนาวิธีการติดต่อสื่อสารของมนุษย์นั้นจึงง่ายและสะดวกมากยิ่งขึ้น โดยใช้โทรศัพท์มือถือซึ่งกำลังเป็นที่นิยมอย่างมากในปัจจุบันนี้ เนื่องจากราคาถูกแต่โทรศัพท์มือถือที่เราใช้กันอยู่นี้ก็ยังมีแบ่งแยกในเรื่องของเครือข่าย ผู้ให้บริการ ตัวเครื่องที่สามารถรองรับฟังก์ชันต่าง ๆ หรือระบบนั้น ๆ รวมถึงแอปพลิเคชันที่ทำงานบนอุปกรณ์โทรศัพท์มือถือก็ยังมีความแตกต่างกัน ดังนั้นในการพัฒนาแอปพลิเคชันก็ไม่สามารถรองรับระบบที่ใช้ร่วมกับโทรศัพท์มือถือทุกรุ่นได้ ในการพัฒนาโปรแกรมเพื่อให้สามารถรองรับการทำงานบนโทรศัพท์มือถือได้นั้นจึงเป็นความสามารถในการเปลี่ยนเทคโนโลยีของมือถือ ซึ่งเป้าหมายในการออกแบบและพัฒนาโทรศัพท์มือถือให้สามารถรองรับระบบต่าง ๆ ได้นั้นจึงใช้ภาษาจาวาที่สามารถนำไปใช้งานได้บนทุกระบบปฏิบัติการจึงทำให้ภาษาจาวาได้รับความนิยมมากยิ่งขึ้น นอกจากนี้ภาษาจาวาในเวอร์ชัน 2 ซึ่งเป็นเวอร์ชันใหม่ล่าสุดก็มีการขยายขอบเขตของภาษาจาวาให้สามารถทำงานได้บนอุปกรณ์ขนาดเล็กที่มีข้อจำกัดด้านทรัพยากร เช่น โทรศัพท์มือถือ เพจเจอร์ ภายใต้เทคโนโลยีที่มีชื่อว่า J2ME

### 2.7.1 เทคโนโลยีจาวา 2 แพลตฟอร์ม (Java 2 Platform)

Java 2 ได้ถูกพัฒนาออกมา 3 รุ่นเพื่อความเหมาะสมในการเขียนโปรแกรมบนอุปกรณ์ที่มีทรัพยากรแตกต่างกันดังนี้

#### 2.7.1.1 J2SE (Java 2 Standard Edition)

ใช้สำหรับเขียนโปรแกรมบนคอมพิวเตอร์เดสก์ทอป (Desktop) และเวิร์กสเตชัน (Workstation)

### 2.7.1.2 J2EE (Java 2 Enterprise Edition)

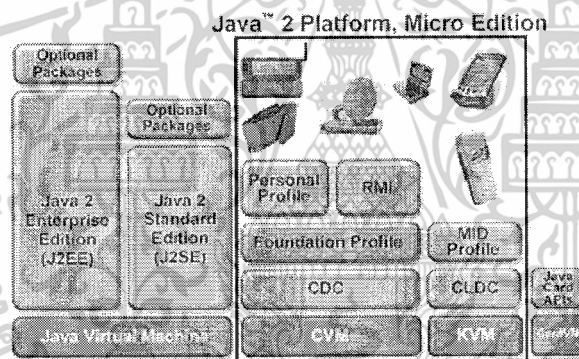
ใช้สำหรับการเขียนโปรแกรมบนระบบงานที่ใหญ่ โดยเพิ่มศักยภาพของ J2SE ให้สามารถรองรับการทำงานแบบ Server Size ซึ่งมีการใช้งานจากไคล์เอ็นต์ (Client) เป็นจำนวนมาก

### 2.7.1.3 J2ME (Java 2 Micro Edition)

ใช้สำหรับเขียนโปรแกรมบนอุปกรณ์ขนาดเล็กซึ่งมีทรัพยากร เช่น การแสดงผล ขนาดของหน่วยความจำ และความสามารถในการประมวลผลจำกัด เช่น โทรศัพท์มือถือ เป็นต้น

### 2.7.2 เทคโนโลยี J2ME (Java 2 Micro Edition)

J2ME (Java 2 Micro Edition) เป็นแพลตฟอร์มของ Java 2 ที่ให้การสนับสนุนแอปพลิเคชันต่างๆ ให้สามารถรันบนอุปกรณ์ขนาดเล็ก เช่น โทรศัพท์มือถือ PDA (Personal Digital Assistants) J2ME จะกำหนดซอฟต์แวร์สามชั้นสำหรับสร้างระบบปฏิบัติการของอุปกรณ์ของ Java ดังนี้เป็นเทคโนโลยี ของ Java ที่ถูกใช้และพัฒนามาบนอุปกรณ์ ที่มีหน่วยความจำ ความสามารถที่จำกัด



รูปที่ 2.8 โครงสร้าง Java

จากรูปจะเห็นได้ว่า เทคโนโลยีของ Java จะแบ่งออกเป็น 3 แบบ คือ J2EE, J2SE และ J2ME โดยเทคโนโลยีที่นำมาใช้ในโครงการจะใช้ devices ของ J2ME ซึ่งจะถูกแบ่งออกได้อีก 2 กลุ่ม คือ

- High-end devices คือ กลุ่มของอุปกรณ์ที่มีหน่วยความจำและหน่วยประมวลผลที่ดี เช่น มือถือบางรุ่น พีดีเอ เป็นต้น
- Low-end devices คือ กลุ่มของอุปกรณ์ที่มีหน่วยความจำ และหน่วยประมวลผล ค่อนข้างน้อย เช่น Pager, Organizer

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.7.3 ประโยชน์ของ J2ME ในการพัฒนาแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์สื่อสารไร้สาย

### 2.7.4.1 มี Platform ที่อิสระ

เนื่องจากอุปกรณ์โทรศัพท์มือถือแต่ละชนิดมีลักษณะขนาดและหน้าที่การทำงานที่คล้ายกันบ้างหรือแตกต่างกันบ้าง ซึ่งแอปพลิเคชันที่ติดตั้งมาพร้อมกับโทรศัพท์มือถือส่วนใหญ่ นั้นก็ได้รับการพัฒนาโดยใช้ library ที่ผู้ผลิตนั้นได้จัดเตรียมไว้ให้ โดยภาษาที่ใช้ในการเขียนแอปพลิเคชันก็จะมีด้วยกันหลายภาษา เช่น C++, Virtual Basic ซึ่งแอปพลิเคชันที่เขียนขึ้นเพื่อให้สามารถใช้กับอุปกรณ์หนึ่งได้แต่ไม่สามารถนำไปใช้กับอีกอุปกรณ์อื่น ๆ ได้ นั้น แต่ J2ME เป็น การออกแบบโปรแกรมให้มีการใช้งานร่วมกับอุปกรณ์อื่นได้ ซึ่งจะมีความสะดวกต่อผู้ผลิตรวมถึงผู้ใช้งานอีกด้วย

### 2.7.4.2 สามารถเขียนแอปพลิเคชันด้วยภาษาที่ง่ายขึ้น

เทคโนโลยีจาวาช่วยให้ประหยัดเวลาและต้นทุนในการพัฒนาแอปพลิเคชัน ทำให้ผลงานที่ได้มีประสิทธิภาพมากขึ้น อันเป็นปัจจัยสำคัญยิ่งขึ้นสำหรับตลาดในปัจจุบันที่มีการแข่งขันสูงและก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว

### 2.7.4.3 ประกอบด้วยฟังก์ชันด้านเครือข่ายจำนวนมาก

แอปพลิเคชันบนอุปกรณ์ ไร้สายมักทำงานเกี่ยวข้องกับระบบเครือข่าย เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถติดต่อสื่อสารกับโลกภายนอกได้จากทุกๆที่ในทันที จาวานั้นได้รับการออกแบบให้มีความสามารถด้านเครือข่ายในตัวเอง โดยมีไลบรารีระบบเครือข่ายมากมาย ทำให้การเขียนแอปพลิเคชันด้านเครือข่ายทำได้ง่ายกว่าเดิม

### 2.7.4.4 มีระบบรักษาความปลอดภัยในตัว

จาวามีระบบรักษาความปลอดภัยหลายระดับ ตั้งแต่ class loader bytecode verifier ไปจนถึง โปรแกรมรักษาความปลอดภัย เช่น Security Manager ซึ่งสามารถป้องกัน client จากแอปพลิเคชันที่ไม่น่าไว้วางใจ นอกจากนี้ ยังมี API รักษาความปลอดภัยการรับส่งข้อมูลผ่านเว็บอีกด้วย ซึ่งวิธีนี้ช่วยให้ การทำธุรกรรมการค้าและการเงินผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่มีความปลอดภัยมากยิ่งขึ้น

### 2.7.4.5 สามารถติดตั้งแอปพลิเคชันได้เอง

J2ME มีระบบกลไกการติดตั้งซึ่งยินยอมให้ดาวน์โหลดแอปพลิเคชันผ่านระบบสื่อสารไร้สายแล้วนำมาติดตั้งบนอุปกรณ์ คล้ายกับการเรียกโปรแกรมจาวาแอปเพล็ต กลไกการติดตั้งนี้ไม่เพียงช่วยให้นักผลิตและนักพัฒนาแอปพลิเคชันประหยัดต้นทุนในการแจกจ่ายซอฟต์แวร์ได้ หากแต่ยังช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถดาวน์โหลดและปรับแต่งแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์ได้ตามต้องการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.8 ระบบ GPS

GPS หรือ Global Positioning System "ระบบกำหนดตำแหน่งบนโลก" ชื่อเต็มของระบบนี้คือ NAVSTAR Global Positioning System คือระบบที่ระบุตำแหน่งทุกแห่งบนโลก จากกลุ่มดาวเทียม 24 ดวง ที่โคจรรอบโลกในระดับสูงที่พ้นจากชั้นบรรยากาศของโลกและวิธีการที่สามารถให้ความถูกต้องเพียงพอที่จะใช้ระบุตำแหน่งได้ทุกแห่งบนโลกตลอดเวลา 24 ชั่วโมงจากการนำมาใช้งานจริงจะให้ความถูกต้องสูง โดยที่ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของตำแหน่งทางราบต่ำกว่า 50 เมตร และถ้าเป็นแบบวิธี "อนุพันธ์" (Differential) จะให้ความถูกต้องถึงระดับเซนติเมตรจากการพัฒนาทางด้านอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ทำให้สามารถผลิตเครื่องรับ GPS ที่มีขนาดลดลง

### 2.8.1 องค์ประกอบหลักของระบบ GPS

องค์ประกอบหลักของระบบ GPS จะมีด้วยกัน 3 ส่วน คือ

- ส่วนอวกาศ
- สถานีควบคุม
- ผู้ใช้งานสัญญาณจีพีเอส

เมื่อสถานีรับสัญญาณจากดาวเทียมมา เพื่อปรับแก้ไขข้อมูลวงโคจร (Ephemeris) และข้อมูลเวลา (Clock Correction) ของดาวเทียมแต่ละดวงแล้วจะทำการส่งข้อมูลวงโคจร (Ephemeris) และข้อมูลเวลา (Clock data) กลับไปยังดาวเทียม แล้วดาวเทียมก็จะทำการส่งข้อมูลที่ได้รับการแก้ไขแล้วมาพร้อมกับคลื่นวิทยุมายังเครื่องรับ GPS



รูปที่ 2.9 สถานีควบคุม 5 แห่ง

### 2.8.2 หลักการทำงานของระบบ GPS

หลักการทำงานของระบบ GPS คือ การคำนวณหาระยะทางระหว่างดาวเทียมกับอุปกรณ์รับ GPS โดยระบบจะต้องรู้ตำแหน่งของดาวเทียมแต่ละดวงประกอบกับได้ระยะทางจากดาวเทียม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3 ดวงขึ้นไปจากนั้นอุปกรณ์จึงจะสามารถรับ GPS จากการคำนวณหาจุดตัดของระยะทางดาวเทียม GPS แต่ละดวงได้ ดังนั้นสิ่งที่อุปกรณ์รับ GPS ต้องรู้ในการคำนวณหาตำแหน่งในแต่ละครั้งคือ

### 2.8.2.1 ตำแหน่งดาวเทียม GPS ในอวกาศ

โดยข้อมูลที่จะได้มาของตำแหน่งดาวเทียม GPS ในอวกาศนั้นจะต้องมีข้อมูล 2 ส่วนประกอบร่วมกัน คือ

- ข้อมูลวงโคจร : จะทำให้อุปกรณ์ GPS รู้ว่าเส้นทางของดาวเทียม GPS ในแต่ละดวงนั้นจะอยู่ ณ ตำแหน่งใด
- เวลาปัจจุบัน : เมื่ออุปกรณ์ GPS รู้เวลาปัจจุบันแล้วนั้นก็จะใช้เวลาปัจจุบันไปทำการคำนวณหาตำแหน่งของดาวเทียม GPS จากข้อมูลวงโคจร

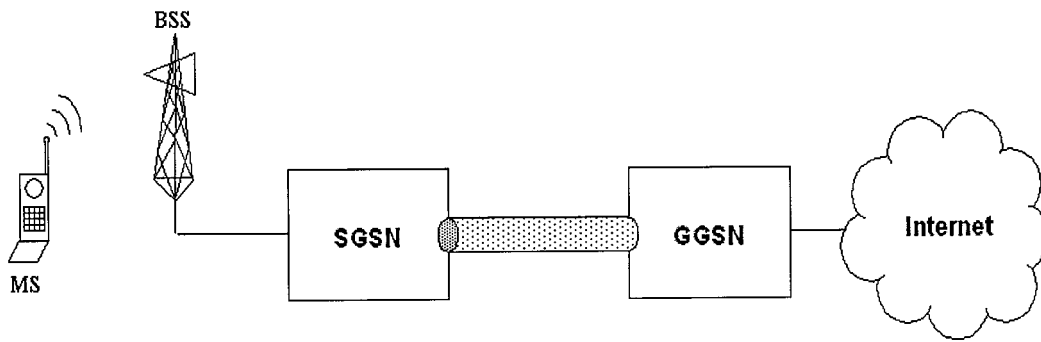
ดังนั้น เมื่ออุปกรณ์รับ GPS รู้ข้อมูลวงโคจรของดาวเทียม GPS และเวลาปัจจุบัน อุปกรณ์รับ GPS ก็จะได้รู้ตำแหน่งดาวเทียมในอวกาศได้ ซึ่งข้อมูลดังกล่าวจะได้มาจากสัญญาณดาวเทียมที่อุปกรณ์รับ GPS นั้นรับได้

### 2.8.2.2 ระยะห่างจากดาวเทียม GPS แต่ละดวง

เนื่องจากคลื่นสัญญาณ GPS จะเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงที่ ( $v$ ) คือ ความเร็วแสงประมาณ (186,000 ไมล์ / วินาที) ซึ่งถ้าเป็นเช่นนั้นอุปกรณ์รับ GPS ก็จะได้รู้ระยะเวลา ( $t$ ) ที่สัญญาณใช้ในการเดินทางจากดาวเทียม GPS มาถึงอุปกรณ์รับ GPS ซึ่งสามารถคำนวณหาระยะทางระหว่างดาวเทียม GPS กับ อุปกรณ์รับ GPS ได้ จากนั้นเมื่อเรารู้ระยะห่างของดาวเทียมกับอุปกรณ์ GPS มากเท่าไร เราก็จะหาจุดของผิวทรงกลม ทำให้อุปกรณ์ GPS สามารถทราบตำแหน่งตัวเองอยู่บนจุดใดบนพื้นโลกได้จากสูตร  $\text{ความเร็ว} \times \text{เวลา} = \text{ระยะทาง}$

## 2.9 ระบบ GPRS

GPRS ( General Packet Radio Services) คือ เทคโนโลยีที่ใช้ในการสื่อสารข้อมูลแบบไร้สายผ่านระบบเครือข่าย GSM ซึ่งข้อมูลดังกล่าวจะถูกแบ่งออกเป็น Packet ย่อยๆ จากรูปที่ 2.10 โดยหลักการทำงานโดยรวมของ GPRS คือ ในขั้นตอนแรก Mobile Station จะทำการติดต่อกับ BSS ซึ่งทำหน้าที่เหมือนกับ Access Point จากนั้น SGSN ก็จะทำงานเปรียบได้กับ Switch layer 2 โดยจะทำหน้าที่เป็นตัวรับข้อมูลที่มาจกหลาย BSS จากนั้นแล้วจึงค่อยติดต่อไปยังอินเทอร์เน็ตผ่าน GGSN ซึ่งเปรียบได้กับ Switch layer 3 ในระบบ Network



รูปที่ 2.10 หลักการทำงานของ GPRS

## 2.10 พื้นฐานการเขียนโปรแกรมสำหรับ Wireless Application ด้วย J2ME

การเขียนโปรแกรม J2ME คล้ายกับการเขียนโปรแกรมของ J2SE และ J2EE ต่างกันตรงที่อุปกรณ์ต่างๆ ซึ่ง J2ME จะจำกัดการใช้ทรัพยากรต่างๆ ในการเขียนซอร์ซโค้ดซึ่งข้อมูลที่ใช้จะเกี่ยวข้องกัน

- **MIDP (Mobile Information Device Profile)**

สถานะแวดล้อมช่วงเวลารันของ Java บนอุปกรณ์ต่าง ๆ ของ MIDP ประกอบด้วย

- KVM (K Virtual Machine)
- CLDC (Connected Limited Device Configuration)
- ไลบรารีต่างๆ ของ MIDP
- AMS (Application Management Software)

ไลบรารีต่าง ๆ ของ Java ใน CLDC และ MIDP จะให้การสนับสนุนการเขียนโปรแกรมสำหรับแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์ไร้สายต่าง ๆ

### 2.10.1 แพ็คเกจต่าง ๆ ของ MIDP (The MIDP Packages)

แพ็คเกจ (package) ต่างๆ ของ CLDC ให้การสนับสนุนภารกิจที่เป็นอิสระต่ออุปกรณ์ API ของ MIDP ให้การสนับสนุนภารกิจของอุปกรณ์ที่มีคุณลักษณะเฉพาะ ภารกิจนี้ได้รวมการจัดการแอปพลิเคชันต่างๆ บนอุปกรณ์, การเชื่อมโยงกับผู้ใช้ทางกราฟฟิก, อุปกรณ์จัดเก็บสารสนเทศ, และขยายความสามารถของเครือข่าย

#### 2.10.1.1 แพ็คเกจสำหรับติดต่อกับผู้ใช้

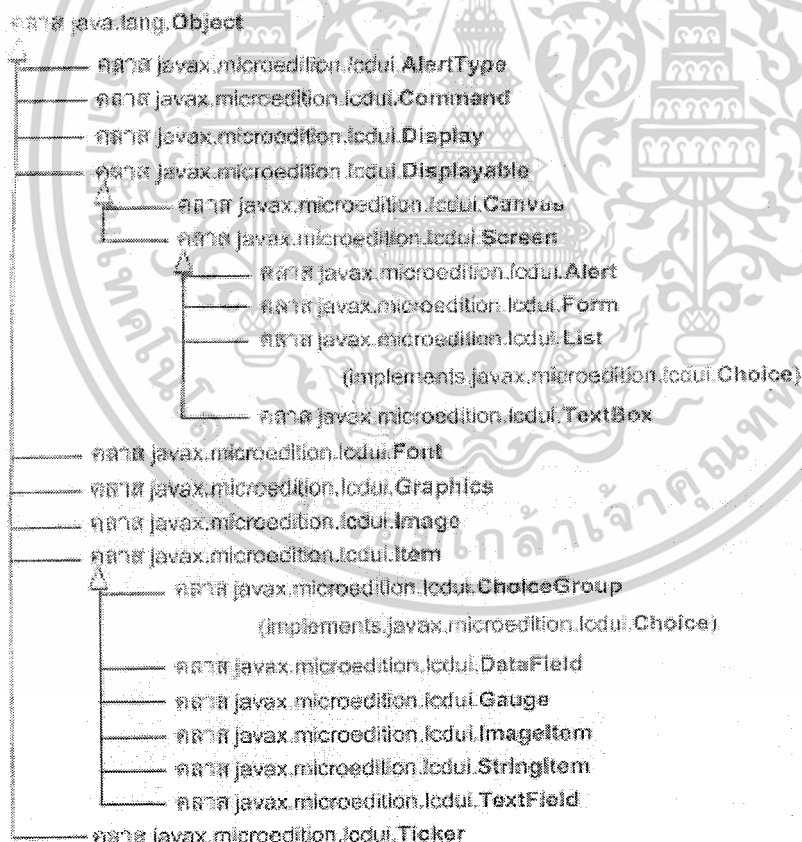
แพ็คเกจสำหรับติดต่อกับผู้ใช้ (Package for User Interfaces) AWT (Abstract Windowing Toolkit) ใน J2SE ใช้ออกแบบแอปพลิเคชันต่างๆ บนเดสก์ท็อป ซึ่ง AWT จะเข้มงวดกับการใช้หน่วยความจำมากเกินไปดังนั้น MIDP จึงได้กำหนดแพ็คเกจสำหรับสนับสนุนการติดต่อ

กับผู้ใช้ และการเชื่อมโยงกับเหตุการณ์ต่างๆ กลุ่มของ API ได้แก่คลาสต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการติดต่อกับผู้ใช้ทางกราฟฟิก รวมทั้งการเชื่อมโยงเหตุการณ์ต่างๆ

จากรูปที่ 2.8 รูปคลาสต่างๆ ที่บรรจุในแพ็คเกจนี้และแสดงการสืบทอดคุณลักษณะจากคลาสต่างๆซึ่งคลาสต่างๆ ทั้งหมดเป็นสับคลาส(class) หรือคลาสลูกสืบทอดคุณลักษณะจากคลาส Object ถือเป็นซูเปอร์คลาส Superclass หรือคลาสแม่ คลาส Screen และคลาส Canvas สืบทอดคุณลักษณะจากคลาสแม่ Displayable คลาส Screen และคลาสต่างๆ ที่สืบทอดจากคลา Screen ถือเป็น API ระดับสูงจะให้การสนับสนุนการไฟล์ภาพ .png ของ PNG ส่วนคลาส Canvas จัดเป็น API ระดับต่ำจะสนับสนุนพื้นที่สำหรับเขียนกราฟฟิกที่จอภาพ

คลาส Screen เป็นคลาสแม่สำหรับคอมโพเนนต์ (component) ต่างๆ ของ API ที่เชื่อมโยงกับผู้ใช้ทั้งหมด คอมโพเนนต์ต่างๆ ของ UI เหล่านี้ ได้แก่ Alert , Form , List , TextBox

คลาส Canvas และคลาส Graphics เป็นคลาสหลักใน API ให้การสนับสนุนเขียนภาพกราฟฟิกบนจอภาพของอุปกรณ์ไร้สายต่างๆ แอปพลิเคชันเกี่ยวกับเกมส์ทั้งหมดจะใช้คลาสต่างๆ ของ GUI (Graphical User Interface) ใน API



รูปที่ 2.11 แพ็คเกจ javax.microedition.lcdui

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.10.1.2 แพคเกจสำหรับจัดการแหล่งจัดเก็บข้อมูลที่มั่นคง

แพคเกจสำหรับจัดการแหล่งจัดเก็บข้อมูลที่มั่นคง (Package for Persistent Storage Management) แอปพลิเคชันต่างๆ ของ MIDP บางครั้งต้องการบรรจุข้อมูลอย่างถาวรในแหล่งจัดเก็บข้อมูลของ J2ME สำหรับใช้งานบนอุปกรณ์ไร้สายต่างๆ คลาสต่างๆ ที่กำหนดในแพคเกจ

- **javax.microedition.rms**

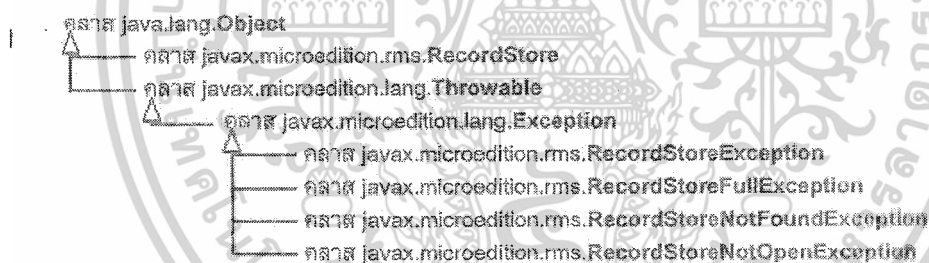
จะให้การสนับสนุนกลไกของแหล่งจัดเก็บข้อมูลของ J2ME ที่เรียกว่า RecordStore ซึ่งจะอนุญาตแอปพลิเคชันต่างๆ สามารถเพิ่ม ลบ และปรับปรุงเรคอร์ดของข้อมูลให้แหล่งจัดเก็บข้อมูลของ J2ME บนอุปกรณ์ไร้สายต่างๆ นอกจากคลาสต่างๆ แล้วยังมีอินเทอร์เฟซ (Interface) ต่าง ๆ ต่อไปนี้บรรจุในแพคเกจนี้ เพื่อให้การสนับสนุนงานเกี่ยวกับการจัดเก็บข้อมูลในเรคอร์ดต่างๆ ในแหล่งจัดเก็บข้อมูล

อินเทอร์เฟซ javax.microedition.rms.RecordComparator

อินเทอร์เฟซ javax.microedition.rms.RecordEnumeration

อินเทอร์เฟซ javax.microedition.rms.RecordFilter

อินเทอร์เฟซ javax.microedition.rms.RecordListener



รูปที่ 2.12 แพคเกจ javax.microedition.rms

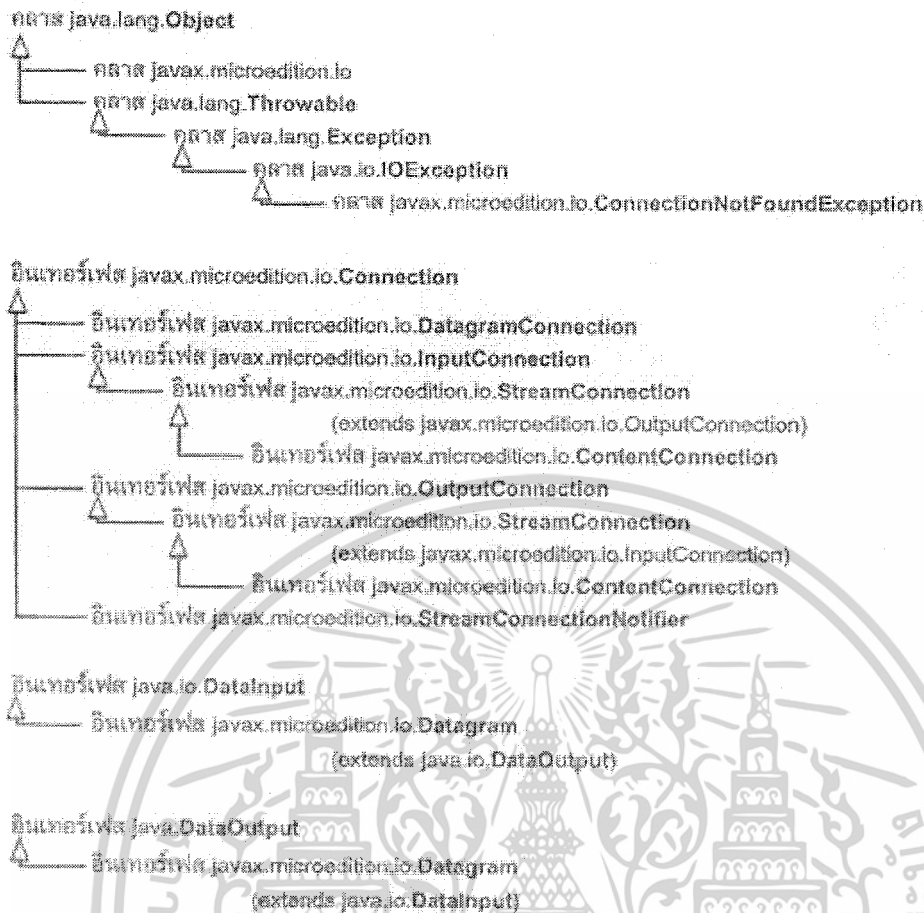
### 2.10.1.3 แพคเกจสำหรับเครือข่าย (Package for Network)

โครงสร้างของการเชื่อมโยงทั่วไปที่กำหนดใน CLDC บรรจุกลุ่มอินเทอร์เฟซ (interface) ต่างๆ ของการเชื่อมโยง แต่ CLDC จะไม่สนับสนุนโปรโตคอล (Protocol) ที่อยู่เบื้องหลังอินเทอร์เฟซต่างๆ ของการเชื่อมโยงระหว่างอินเทอร์เฟซต่างๆ ของการเชื่อมโยงอินเทอร์เฟซ

- **HttpConnection**

ลักษณะการติดต่อคลาสต่างๆ ของ HttpConnection ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.13 แสดงแพ็คเกจ javax.microedition.io

แอปพลิเคชันบนอุปกรณ์ของ MIDP เรียกว่า MIDlet ซึ่ง MIDlet จะคล้ายกับเฟล็ต (applet) ของ Java ซึ่งไม่มีเมธอด (main) ให้ใช้งาน MIDlet จะต้องใช้เมธอด startApp(), pauseApp(), และ destroyApp() จากคลาส

- javax.microedition.midlet.MIDlet

MIDlet จำเป็นต้องกำหนดคอนสตรัคเตอร์ (constructor) ประเภท public ที่ไม่มีอาร์กิวเมนต์ต่อไปนี้เป็นนิยามของคลาส javax.microedition.midlet.MIDlet ประเภท abstract จึงประกอบด้วยสมาชิกที่เป็นเมธอดต่าง ๆ ไม่มีส่วนที่เป็นตัวเมธอด

```
Public abstract class MIDlet extends Object
```

```
{
```

```
    Public MIDlet()
```

```
    Protected abstract void startApp() throws MIDletStateChangeException
```

```
    Protected abstract void pauseApp()
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

Protected abstract void destroyApp(boolean unconditional)
throws MIDLETStateChangeException
public final String getAppProperty(String key)
public final void notifyDestroyed()
public final void notifyPaused()
public final void resumeRequest()
}

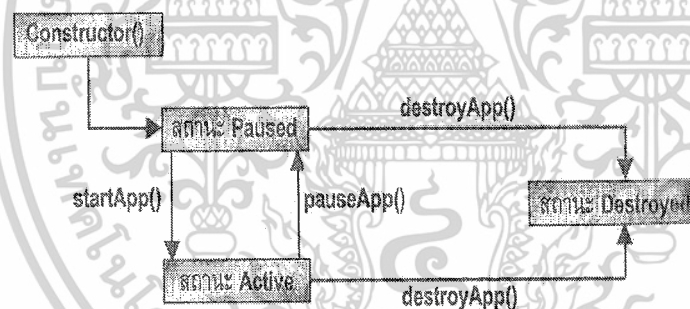
```

#### 2.10.1.4 วงจรการทำงานของ MIDlet (MIDlet Life Cycle)

การประมวลผลของ MIDlet มีด้วยกัน 3 สถานะ ได้แก่

- Active
- Paused
- Destroyed

การส่งผ่านระหว่างสถานะที่แตกต่างกันจะถูกควบคุมโดย AMS ผ่านทางเมธอด startApp(), pauseApp(), และ destroyApp() ที่ MIDlet ให้การสนับสนุนการส่งผ่านระหว่างสถานะทั้งสามดังกล่าว ผ่านการเรียกใช้เมธอดเหล่านี้



รูปที่ 2.14 วงจรการทำงานของ MIDlet

เมื่อ MIDlet พร้อมทั้งจะประมวลผล เริ่มแรก AMS จะสร้างออปเจกต์ของ MIDlet โดยการใช้คอนสตรัคเตอร์ประเภท public ที่ไม่มีอาร์กิวเมนต์ เมื่อ MIDlet อยู่ในสถานะ Paused แล้ว AMS จะร้องขอเมธอด startApp() MIDlet จะอยู่ในสถานะ Active เมื่อได้ทรัพยากรต่างๆตามที่ต้องการ และจะเริ่มดำเนินการให้บริการในสถานะนี้ MIDlet จะรับและบรรจุทรัพยากรตามที่ต้องการ

เมื่อ AMS พิจารณาวามันไม่ต้องการให้ MIDlet ดำเนินการให้บริการอีกต่อไปมันจะทำการร้องขอเมธอด pauseApp() ทำให้ MIDlet ยุติไปสู่สถานะ Paused และปลดปล่อยทรัพยากรต่างๆที่มันจัดเก็บไว้ และไม่ดำเนินกิจกรรมใดๆ MIDlet สามารถอยู่ในสถานะ Active ได้อีกครั้ง เมื่อ AMS เรียกใช้เมธอด startApp() ของมันและเมื่อ AMS ไม่ต้องการให้ MIDlet ดำเนินกิจกรรมต่างๆ

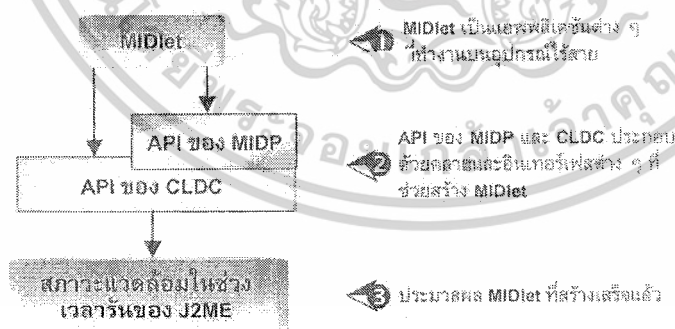
ต่อไป หรือมันต้องการเตรียมพื้นที่สำหรับโปรแกรมที่สำคัญในหน่วยความจำ มันจะเรียกใช้เมธอด `destroyApp()` ทำลาย MIDlet นั้น MIDlet จะอยู่ในสถานะ Destroyed ในสถานะนี้ MIDlet จะทำความสะอาดตัวมันเองโดยการปลดปล่อยทรัพยากรทั้งหมดและบันทึกข้อมูลต่างๆ และยุติดำเนินการกิจกรรมต่างๆ เมื่อ MIDlet อยู่ระหว่างประมวลผล มันสามารถร้องขอที่จะไม่ใส่สถานะ `DestroyApp()` โดยการโยนทิ้ง `ยกเลิกเซชัน`

## 2.11 การเขียนโปรแกรม MIDlet (MIDlet Programming)

MIDlet (Mobile Information Device Profile) คุณลักษณะของ MIDlet เป็นกลุ่มของกฎต่างๆ ที่อธิบายความสามารถและข้อจำกัดต่างๆ ของ Java ขึ้นอยู่กับอุปกรณ์ไร้สายความสามารถและข้อจำกัดเหล่านี้ กลุ่มคลาสและอินเทอร์เฟซมาตรฐานที่เป็นประโยชน์สำหรับการเขียนโปรแกรม MIDlet คุณลักษณะของ MIDlet ยังให้รายละเอียดเกี่ยวกับ API ที่เป็นประโยชน์สำหรับการพัฒนา MIDlet นอกจากนี้ยังมี API ที่ CLDC (Connected Limited Device Configuration) API ของ MIDlet จะสร้างบน API ของ CLDC เพื่อให้การสนับสนุนคลาสและอินเทอร์เฟซต่างๆ ตามที่อุปกรณ์ไร้สายต้องการ

CLDC เป็น Configuration ที่ใช้งานโดยอุปกรณ์เคลื่อนที่ และ MIDP เป็น profile ที่ใช้งานโดยอุปกรณ์เคลื่อนที่สำหรับสารสนเทศต่างๆ

API ของ CLDC ประกอบด้วยคลาส(class) และอินเทอร์เฟซ (interface) ต่างๆ ที่ใช้งานโดยอุปกรณ์ของเครือข่ายทั่วไป API ของ MIDP ได้เพิ่มเข้าไปให้ API ของ CLDC (คลาสและอินเทอร์เฟซต่างๆ) ที่ใช้งานโดยอุปกรณ์ของสารสนเทศเคลื่อนที่



รูปที่ 2.15 ความสัมพันธ์ระหว่าง MIDlet และ API ต่างๆ ของ CLDC และ MIDP

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.12 การสร้าง MIDlet ต่าง ๆ ของกราฟฟิก

อุปกรณ์ต่าง ๆ ของ MIDlet ส่วนใหญ่จะเกี่ยวข้องกับความเร็วในการแสดงสารสนเทศต่าง ๆ บนจอภาพ ซึ่งการเขียนภาพกราฟฟิกต่าง ๆ ภายใน MIDlet เช่น เกมส์ เป็นตัวอย่างของ MIDlet คอมโพเนนท์ต่าง ๆ ของ GUI ของ MIDlet เพียงพอที่จะให้การสนับสนุนการสร้าง MIDlet ต่าง ๆ ทางกราฟฟิก ขณะนี้ความสามารถทางกราฟฟิกของ API ของ MIDP มีความก้าวหน้ามากสามารถให้การสนับสนุนการสร้างภาพกราฟฟิกที่มีคุณภาพสูง

### 2.12.1 การใช้คลาส Graphics (Using the Graphics Class)

ภายในแอปเพล็ต (applet) หรือแอปพลิเคชัน คลาส Graphics ให้การสนับสนุนความสามารถของการเขียนกราฟฟิกเบื้องต้น(เส้นตรง , สีเหลี่ยมมุมฉาก , วงกลม , และอื่นๆ) เท็กซ์ และภาพต่าง ๆ สำหรับแสดงที่จอภาพหรือที่ offscreen buffer ซึ่งจะใช้ประโยชน์ในเมธอด paint()

- offscreen buffer เป็นพื้นที่หน่วยความจำใช้เป็นที่ดำเนินการกราฟฟิกต่างๆ ก่อนนำออกแสดงที่จอภาพ
- เมธอด paint() ของคลาส Canvas จะให้การสนับสนุนพื้นที่ผิวสำหรับเขียนภาพกราฟฟิก การเขียนภาพกราฟฟิกต่างๆ จะต้องใช้คลาส Graphics ซึ่งจะต้องสร้างออปเจกต์ของคลาส Canvas และกำหนดให้เป็นจอภาพสำหรับ MIDlet ของตนเอง คลาส Graphics มีแอตทริบิวต์บ้างเล็กน้อย เพื่อให้ช่วยพิจารณาวิธีดำเนินการกราฟฟิกต่างๆ แอตทริบิวต์ (attribute) ที่สำคัญที่สุด ได้แก่ color จะช่วยพิจารณาสีที่ใช้ในการเขียนภาพกราฟฟิกต่างๆ นอกจากนี้ออปเจกต์ต่างๆ ของคลาส Graphics ยังมีแอตทริบิวต์ font ช่วยกำหนดขนาดของฟอนต์ที่ใช้ในเท็กซ์ การกำหนดแอตทริบิวต์นี้จะต้องใช้เมธอด setFont() พารามิเตอร์ของมันจะเป็นเฉพาะออปเจกต์ของคลาส Font เท่านั้น
- **Font font = new Font("Monospace",Font.BOLD,Font.LARGE);**

ใน MIDlet จำเป็นต้องใช้เมธอด paint() ช่วยเขียนเท็กซ์และกราฟฟิกบนอุปกรณ์ไร้สายต่างๆ ให้โดยอัตโนมัติ (เมธอด paint() มีชื่อเหมือนกับคลาสแม่ในไลบรารี)

#### 2.12.1.1 การเขียนกราฟฟิกเบื้องต้น (Drawing Basic Graphics)

การเขียนกราฟฟิกต่างๆ เบื้องต้นประกอบด้วยเส้นตรง สีเหลี่ยมมุมฉาก และเส้นโค้งต่างๆ ซึ่งสามารถสร้างกราฟฟิกต่างๆ ได้มากมายโดยการผสมการเขียนรูปทรงดังกล่าว คลาส Graphics จะให้การสนับสนุนเมธอดต่างๆ ช่วยเขียนกราฟฟิกเบื้องต้น ได้แก่

- **drawLine(), drawRect(), drawRoundRect(), drawArc()**

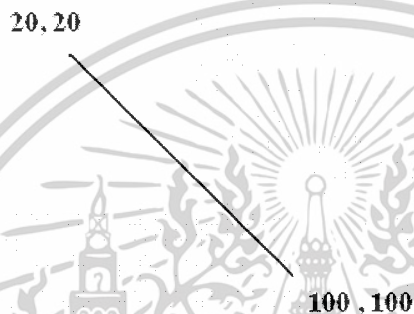
ซึ่งจะช่วยอำนวยความสะดวกในการใช้สีต่างๆ ในการเขียนกราฟฟิกเบื้องต้นด้วย

### 2.12.1.2 เส้นตรงต่างๆ (Lines)

การเขียนเส้นตรงจะต้องใช้เมธอด drawLine() ซึ่งใช้อาร์กิวเมนต์ 4 ตัว ได้แก่ พิกัด x และ y ของจุดเริ่มต้น และพิกัด x และ y ของจุดสิ้นสุด

```
Public void paint(Graphics )
{
    g.drawLine (20, 20 , 100 , 100);
}
```

เมธอด drawLine() จะเขียนเส้นตรงได้ในลักษณะต่อไปนี้



รูปที่ 2.16 การเขียนเส้นตรงจากพิกัด 20,20 ไปยังพิกัด 100,100

### 2.12.1.3 สี่เหลี่ยมมุมฉากต่างๆ (Rectangles)

เมธอดต่างๆ ของคลาส Graphics ของ API ของ MIDP จะช่วยเขียนสี่เหลี่ยมมุมฉากได้สองประเภทต่อไปนี้

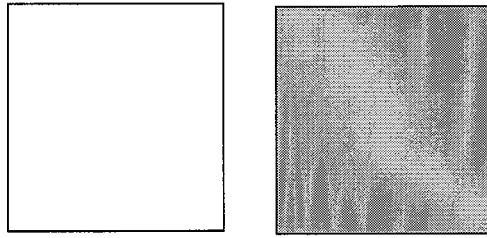
- สี่เหลี่ยมมุมฉากธรรมดา
- สี่เหลี่ยมมุมฉากมนที่มุม

- drawRect() และ fillRect()

ช่วยในการเขียนโครงสร้างรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก และเขียนรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากพร้อมใส่สี ซึ่งเมธอดทั้งคู่ใช้อาร์กิวเมนต์ 4 ตัว คือ พิกัด x และ y ของมุมซ้ายบนสุดของสี่เหลี่ยมมุมฉาก และความกว้าง และความสูงของสี่เหลี่ยมมุมฉากที่จะเขียน เช่น

```
paint()
```

```
Public void piant(Graphics g)
{ g.drawRect(10,10,50,50);
  g.fillRect(110,10,50,50);}
```



รูปที่ 2.17 การเขียนรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสแบบระบายสีกับไม่ระบายสี

การเขียนรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากแบบมนที่มุม จะต้องคำนวณความมนของมุมมากน้อยตามต้องการ แต่ต้องใช้เมธอดต่อไปนี้

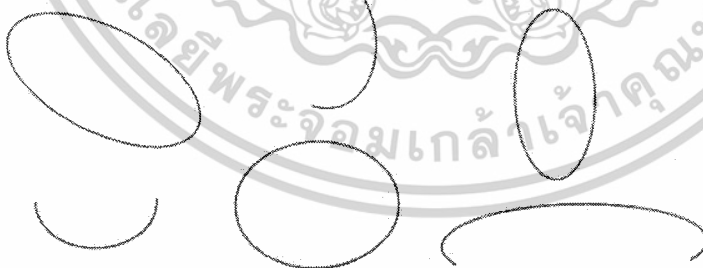
- **drawRoundRect()** และ **fillRoundRect()**

การเขียนสี่เหลี่ยมมุมฉากแบบมนที่มุมจะเขียนแบบเดียวกับการเขียนสี่เหลี่ยมมุมฉากทั่วๆ ไป แต่ได้เพิ่มอีกสองอาร์กิวเมนต์สำหรับความกว้างและความสูงของมุม อาร์กิวเมนต์ทั้งสองนี้จะพิจารณาระยะเริ่มต้นของเส้นโค้งในแนวระดับและแนวตั้ง ขึ้นอยู่กับผู้เขียนว่ามีความต้องการจะให้มนมากน้อยเพียงใด

Public void paint(Graphics g)

```
{
    g.drawRoundRect(10,10,50,50,20,20);
    g.fillRoundRect(110,10,50,50,20,20);
}
```

#### 2.12.1.4 เส้นโค้ง (Arc)



รูปที่ 2.18 เส้นโค้ง arcs ต่าง ๆ เป็นส่วนหนึ่งของรูปไข่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเขียนเส้นโค้งต่างๆ จะต้องใช้ method

- **drawArc() และ fillArc()**

ซึ่งใช้หาอาร์กิวเมนต์โดยเริ่มต้นที่มุม, ความกว้าง, ความสูง, มุมที่เริ่มต้น, เส้นโค้ง, และองศาที่จะเขียนเส้นโค้งก่อนหยุด

Public void paint(Graphics g)

```
{
    g.drawArc(10,10,50,50,280,45);
    g.fillRoudRect(110,10,50,50,280,45);
}
```



รูปที่ 2.19 การเขียนเส้นโค้งแบบลายเส้นและแบบระบายสี

#### 2.12.1.5 การเขียนเท็กซ์ (Drawing Text)

ปกติเท็กซ์จะเขียนด้วยฟอนต์ที่เลือกขณะนั้น ฟอนต์ที่กำหนดไว้ให้โดยอัตโนมัติจะขนาดปานกลางซึ่งสามารถกำหนดฟอนต์มีขนาดต่างๆ ตามต้องการรวมทั้งเท็กซ์ตัวหนาและตัวเอียง โดยเริ่มแรกจะต้องสร้างออปเจกต์ เช่น font ของคลาส Font ใช้เป็นฟอนต์สำหรับเขียนเท็กซ์ด้วยเมธอด setFont() ดังนี้

- **Void setFont(Font font)**

ออปเจกต์ font ของคลาส Font ใช้เป็นตัวแทนฟอนต์ได้รวมประเภทฟอนต์สไตล์ ฟอนต์และขนาดฟอนต์ ซึ่งจะมีสไตล์ดังนี้

- STYLE\_PLAIN: ฟอนต์ธรรมดา
- STYLE\_BOLD: ฟอนต์ตัวหนา
- STYLE\_ITALIC: ฟอนต์ตัวเอียง
- STYLE\_UNDERLINED: ฟอนต์ขีดเส้นใต้

ค่าคงที่ดังกล่าวจะเป็นค่าคงที่โดยสามค่าท้ายสุดสามารถใช้งานรวมกันได้ รูปแบบของเมธอด getFont() ต่อไปนี้ใช้กำหนดประเภทฟอนต์ สไตล์ฟอนต์ และขนาดของฟอนต์ที่จะนำไปเขียนเท็กซ์

- **Static Font getFont (int face, intstyle, int size)**

เนื่องจากฟอนต์ต่าง ๆ มีขอบเขตจำกัดในการใช้งานใน MIDlet ต่างๆ จึงจำเป็นต้องใช้ค่าคงที่จำนวนเต็มที่กำหนดไว้ให้สำหรับแต่ละพารามิเตอร์เหล่านี้

ภายหลังที่ใช้เมธอด getFont() เพื่อเลือกใช้ฟอนต์ตามที่ต้องการ จะต้องใช้เมธอด setFont() ต่อไปนี้เพื่อเลือกฟอนต์เขียนเท็กซ์

- **g.setFont();**

ต่อจากนี้ก็สามารรถใช้เมธอด drawString() ของคลาส Graphics เขียนเท็กซ์ต่างๆ เมธอด drawString() มีรูปแบบการใช้งานดังนี้

- **void drawstring (String str , int x, int y, int anchor)**

เมธอด drawString () จะใช้ออปเจกต์ของคลาส String เป็นพารามิเตอร์แรกบรรจุเท็กซ์ต่างๆ ที่จะเขียน พารามิเตอร์ x และ y จะระบุตำแหน่งที่จะเขียนเท็กซ์ ตำแหน่งดังกล่าวจะถูกพิจารณาโดย พารามิเตอร์ท้ายสุด anchor จะช่วยจำแนกตำแหน่งของเท็กซ์และภาพต่างๆ API ของ MIDP จะให้การสนับสนุน

- **anchor point**

เพื่อช่วยอำนวยความสะดวกในการจัดตำแหน่งของเท็กซ์และภาพต่างๆ โดยไม่ต้องคำนวณใด ๆ anchor point จะเกี่ยวข้องกับค่าคงที่ในแนวระดับและแนวตั้ง ค่าคงที่ในแนวระดับได้แก่

- **LEFT, HCENTER, RIGHT**

ค่าคงที่เหล่านี้ค่าใดค่าหนึ่งต้องใช้ร่วมกับค่าคงที่ในแนวตั้ง ได้แก่

- **TOP,BASELINE, BOTTOM**

### 2.12.1.6 การเขียนภาพต่างๆ (Drawing Images)

ภาพต่าง ๆ เป็นออปเจกต์ต่าง ๆ ของกราฟสีที่เหลี่ยมมุมฉาก ประกอบด้วยจุดหรือพิกเซล (pixel) ของสีหรือพิกเซลของเฉดสีเทา จุดหรือพิกเซลจะมีสีที่อธิบายด้วยระบบสีของ RGB ภาพสีต่างๆในการาฟฟิกต่าง ๆ ของ MIDP เป็นภาพประเภท 32 บิต ซึ่งหมายความว่าแต่ละพิกเซลในภาพอธิบายโดยการใช้ 32 บิต สีของพิกเซลประกอบด้วยสีแดง สีเขียว สีน้ำเงินบรรจุใน 32 บิตเหล่านี้

ก่อนที่จะเขียนภาพด้วยวิธีดังกล่าวแล้วนั้นสิ่งสำคัญที่จำเป็นที่สุดคือต้องรู้วิธีการโหลดภาพต่างๆ เนื่องจากภาพต่าง ๆ จะบรรจุในไฟล์ภายนอก ซึ่งจะต้องโหลดภาพจากไฟล์ก่อนที่จะเขียนภาพนั้น ๆ โดยใช้เมธอด createImage() ของคลาส Image โหลดและสร้างภาพต่าง ๆ ซึ่งมีรูปแบบการใช้งานดังนี้

- **public static Image createImage(String name) throws IOException**

การเรียกใช้เมธอด createImage() สร้างภาพจะต้องระบุชื่อของไฟล์ภาพให้พารามิเตอร์ของ เมธอด createImage ดังนี้

- **Image img = Image.createImage("flower.png");**

เมธอด createImage() จะส่งกลับออบเจกต์ของคลาส Image สำหรับใช้ทำงานกับภาพภายในAPI สำหรับกราฟฟิกของ MIDP มันเป็นไปได้ที่จะสร้างออบเจกต์ของคลาส Image ว่างเปล่าโดยการเรียกใช้เมธอด createImage() ที่ยอมรับความกว้างและความสูงของภาพ คลาส Image ใช้เป็นตัวแทนภาพกราฟฟิก เช่น ภาพของไฟล์ของ PNG,GIF,หรือ JPEG และยังให้การสนับสนุนเมธอดต่างๆ ช่วยพิจารณาความกว้างและความสูงของภาพ นอกจากนี้คลาส Image ยังได้รวมเมธอดสำหรับการนำออบเจกต์ของคลาส Graphics สำหรับภาพออกมาแสดง ซึ่งจะช่วยให้เขียนภาพได้โดยตรงเมธอด drawImage() ของคลาส Graphics จะอำนวยความสะดวกในการเขียนภาพต่างๆ ซึ่งมีรูปแบบใช้งาน ดังนี้

- **boolean drawImage(Image img, int x, int y, int anchor)**

เมธอด drawImage() นี้ใช้งานคล้ายกับเมธอด drawString() จะเขียนภาพตรงตำแหน่ง x,y โดยพารามิเตอร์ anchor ค่าคงที่ anchor ในแนวระดับและแนวตั้งสรุปการเขียนภาพจะมีขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

- เรียกใช้เมธอด Image.CreateImage() เพื่อโหลดและสร้างภาพ
- เรียกใช้เมธอด drawImage() เพื่อเขียนภาพบนจอภาพ

## 2.13 GUI ต่างๆ ของ MIDP

API ของ MIDP ให้การสนับสนุนการสร้าง GUI (Graphical User Interface) สำหรับใช้ติดต่อกับผู้ใช้ แต่ก็ยังไม่สมบูรณ์เท่ากับ API สำหรับ GUI ของ Java มาตรฐาน API ของ MIDP ให้การสนับสนุนคอมโพเนนต์ (component) ต่าง ๆ ของ GUI จำนวนมากพอที่จะใช้ได้ติดต่อกับผู้ใช้เมาส์ได้ติดต่อกับปุ่มต่าง ๆ ของ 3D และคอมโพเนนต์อื่น ๆ บนอุปกรณ์เคลื่อนที่ ซึ่งความสามารถของคอมโพเนนต์ต่าง ๆ ของ GUI ของ MIDP จะขึ้นอยู่กับข้อจำกัดการใช้งานของอุปกรณ์ต่าง ๆ MIDP คลาสต่าง ๆ ของ GUI สำหรับช่วยสร้างแอปพลิเคชันต่าง ๆ ของ MIDlet จะบรรจุอยู่ในแพ็คเกจ javax.microedition.lcdui

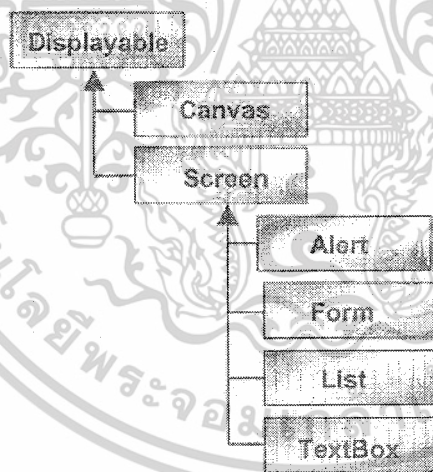
### 2.13.1 คลาส Display และ Displayable

เนื่องจาก MIDlet ต่าง ๆ มีลักษณะเป็นกราฟฟิก ซึ่งต้องนำออกแสดงที่จอของอุปกรณ์เคลื่อนที่ที่คลาส Display จึงมีความสำคัญมากที่สุดสำหรับ MIDlet ต่าง ๆ ที่ให้การสนับสนุนแสดงกราฟฟิกต่าง ๆ ของ MIDP แสดงบนจอของอุปกรณ์เคลื่อนที่ต่าง ๆ ทุก ๆ MIDlet จะต้องมีการเขียนโค้ดสร้างออปเจกต์ของคลาส Display เพื่อใช้จัดการจอภาพของอุปกรณ์เคลื่อนที่และการควบคุมการอินพุตต่าง ๆ ดังนี้

```
private Display display;           // กระบวนการสร้างออปเจกต์ display
display = Display.getDisplay(this) // ของคลาส Display ใช้จัดการจอภาพและ
                                   // การอินพุตของระบบ
```

คลาส Display บรรจุอยู่ในแพ็คเกจ javax.microedition.lcdui ซึ่งต้องขอรับการสนับสนุนด้วยคำสั่ง Import ก่อนใช้คลาสนี้ การแสดงบนจอของอุปกรณ์ไร้สายจะแสดงครั้งละหนึ่ง MIDlet เท่านั้น ตามเวลาที่กำหนดให้

คลาส Displayable จะมีคลาสลูกหรือสับคลาส ได้แก่ คลาส Screen และ คลาส Canvas คลาส Screen จะมีที่สับคลาสลูก ได้แก่ Alert, คลาส Form, คลาส List, และ คลาส TextBox ตามภาพต่อไปนี้



รูปที่ 2.20 การสืบทอดคลาสต่าง ๆ ของคลาสแม่ Displayable

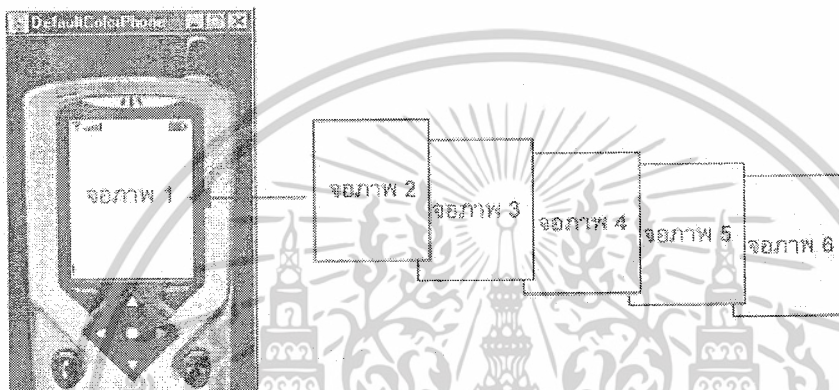
### 2.13.2 การทำงานกับจอภาพและฟอร์มต่าง ๆ (Working with Screens and Forms)

คลาส Displayable มีสองคลาสลูก ได้แก่ คลาส Canvas และคลาส Screen โดยคลาส Canvas จะให้การสนับสนุนการดำเนินการกราฟฟิกต่าง ๆ โดยตรง เช่น การเขียนเส้น, สีเหลี่ยมมุมฉาก, เส้นโค้ง, แท็กซ์, และภาพต่าง ๆ คลาส Canvas ได้ออกแบบเพื่อให้สามารถถูกนำออกแสดงโดย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวมันเองบนจอ และจะไม่เกี่ยวข้องกับตัวมันเองกับคอมโพเนนต์ (component) ของ GUI อื่น คลาส Screen ได้ออกแบบเป็นตัวแทนจอสำหรับติดต่อผู้ใช้ของ MIDlet จอภาพเป็นคอมโพเนนต์ของ GUI ทั่วไป ได้ออกแบบเพื่อสนับสนุนการแสดงผลบริการการติดต่อกับผู้ใช้ของ MIDlet ถึงแม้ MIDlet จะให้การสนับสนุนการติดต่อกับผู้ใช้ของ MIDlet อย่างเต็มที่

MIDlet มีหลายจอภาพที่ดำเนินการกิจต่าง ๆ เช่นการรวบรวมข้อมูลจากผู้ใช้แล้วแสดงผลต่าง ๆ เนื่องจากจะมีจอภาพเดียวเท่านั้นที่จะมองเห็นในแต่ละครั้ง MIDlet ต่าง ๆ ทั้งหมดจะอยู่ในสถานะคงที่ในการเปลี่ยนแปลงเรื่อยๆ ขณะที่มันเปลี่ยนจอภาพให้เหมาะสมกับผู้ใช้



รูปที่ 2.21 การนำจอภาพต่าง ๆ ของ MIDlet แสดงบนจอของโทรศัพท์เคลื่อนที่

จอภาพของ MIDlet พื้นฐานจะจำลองขึ้นโดยคลาส Screen คลาส Screen จะให้การสนับสนุนภารกิจพื้นฐานสำหรับจอภาพของ MIDlet เช่น การปรากฏตัวบนสุดของอุปกรณ์ เมื่อมันถูกนำออกแสดง ก็จะได้รับและกำหนดชื่อจอภาพโดยการใช้เมธอด getTitle() และ setTitle() ตามรูปแบบต่อไปนี้

```
String getTitle() // String ระบุส่งกลับ คำสตริง
void setTitle (String str) // void ระบุไม่ต้องส่งค่ากลับ
```

คลาส Screen จะมีคลาสลูกหรือสับคลาส (subclass) ดังนี้

- คลาส Form: ใช้เป็นคอนเทนเนอร์ สำหรับเป็นที่สร้างการติดต่อกับผู้ใช้อื่น
- คลาส Alert: แสดงข่าวสารของเท็กซ์และภาพแนะนำผู้ใช้
- คลาส List: แสดงรายการของสิ่งต่าง ๆ สำหรับผู้ใช้เลือก
- คลาส TextBox: ให้การสนับสนุนเอดิเตอร์ของเท็กซ์ธรรมดา

คลาสดังกล่าวได้สืบทอดคุณลักษณะจากคลาส Screen ใช้เป็นคอมโพเนนต์ (component) ต่าง ๆ ของ GUI ได้ออกแบบเพื่อสนับสนุนการแสดงผลทั้งหมด คลาส Form ใช้เป็นคอนเทนเนอร์

สำหรับบรรจุกอมโพเนนท์ต่าง ๆ ของ GUI อื่น ๆ ฟอรัมต่าง ๆ มีประโยชน์มากในการใช้ติดต่อกับผู้ใช้

### 2.13.3 การเข้าถึงคอมโพเนนท์ต่าง ๆ ของ GUI ของ MIDP

การเข้าถึงคอมโพเนนท์ต่าง ๆ ของ GUI ของ MIDP (Accessing the MIDP GUI Components) คอมโพเนนท์ (component) ต่าง ๆ ทั้งหมดของ GUI จะเป็นคลาสของ API ของ MIDP ซึ่งรวมอยู่ในแพ็คเกจ

- **Javax.microedition.lcdui**

คลาส ChoiceGroup, Gauge, DateField และ TextField ผู้ใช้สามารถเปลี่ยนแปลงเนื้อหาต่าง ๆ ของมัน แต่คลาส ImageItem และคลาส StringItem แอปพลิเคชันต่าง ๆ เท่านั้นที่สามารถเปลี่ยนแปลงเนื้อหาต่าง ๆ ของมัน ผู้ใช้ไม่สามารถเปลี่ยนแปลงได้



รูปที่ 2.22 คลาสลูกต่าง ๆ สืบทอดจากคลาสแม่ item

#### 2.13.3.1 คลาส List (The List Class)

คลาส List สืบทอดคุณลักษณะจากคลาส Screen จะให้การสนับสนุนจอภาพบรรจुरายการของการเลือกสำหรับให้ผู้ใช้เลือก คลาส List จะได้รับความช่วยเหลือจากอินเทอร์เฟส Choice ในการกำหนดค่าต่าง ๆ ใช้ระบุรายการเลือกประเภทต่าง ๆ

- ค่าคงที่ Exclusive: รายการที่สนับสนุนให้เลือกได้เพียงหนึ่งสมาชิกเท่านั้นที่เวลาใด ๆ เช่น การเลื่อนแถบสว่างเลือกรายการใด ๆ ได้เพียงหนึ่งเท่านั้น
- ค่าคงที่ IMPLICIT: รายการที่ให้เลือกได้เพียงหนึ่งสมาชิกเท่านั้น และจะแสดงสมาชิกที่ถูกเลือกขณะนั้นในการตอบสนองคำสั่ง สำหรับตัวอย่างรายการต่าง ๆ ที่ให้ผู้ใช้เลือกจะมี Radio Button อยู่ข้างหน้า ดังนี้

- การพัฒนาแอปพลิเคชันด้วย C/C++
- การพัฒนาแอปพลิเคชันด้วย Java
- การพัฒนาแอปพลิเคชันด้วย Visual Basic

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ค่าคงที่ MULTIPLE: รายการที่ให้เลือกได้หนึ่งหรือมากกว่าหนึ่งสมาชิกที่เวลาใด ๆ สำหรับตัวอย่าง รายการต่าง ๆ ที่ให้ผู้ใช้เลือกจะมีป๊อปอัพตรวจสอบอยู่ข้างหน้า ดังนี้

- C/C++
- Java
- J2Me

### 2.13.3.2 คลาส Alert (The Alert Class)

คลาส Alert สืบทอดคุณลักษณะต่าง ๆ จากคลาส Screen ช่วยให้จอภาพแสดงสารสนเทศ (เท็กซ์หรือภาพ) ให้ผู้ใช้ตามจำนวนเวลาต้องการก่อนไปยังจอภาพอื่น หรือจนกระทั่งผู้ใช้เลือกคำสั่ง การสร้าง alert หรือ ป๊อปอัพข่าวสาร นั้นจะต้องใช้ คอนสตรัคเตอร์ Alert() พร้อมพารามิเตอร์ต่าง ๆ ดังนี้

- **Alert(String title, String alertText, Image alertImage, AlertType alertType)**

- title หรือป๊อปอัพข่าวสารเป็นเท็กซ์อยู่บนสุดของจอในแนวระดับ
- alertText เป็นข่าวสารต่าง ๆ สำหรับแนะนำผู้ใช้
- alert Image ระบุภาพที่แสดงภายใน alert หรือป๊อปอัพข่าวสาร
- alertType เป็นพารามิเตอร์ที่ใช้อธิบายประเภทของ alert

ต่อไปนี้เป็นออปเจกต์ที่สร้างไว้ภายใน API ของ MIDP ใช้ระบุ alert หรือป๊อปอัพข่าวสารประเภทต่าง ๆ

- ALARM
- CONFIRMATION
- ERROR
- INFO
- WARNING

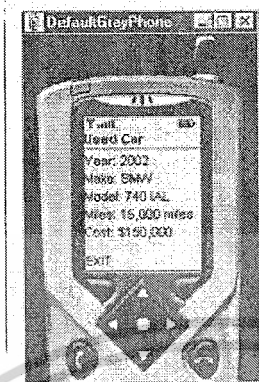
ถ้าไม่ต้องการแสดงภาพภายใน alert หรือป๊อปอัพข่าวสารให้ทำการผ่านค่า null ให้พารามิเตอร์ alertImage ในคอนสตรัคเตอร์ Alert()

### 2.13.3.3 คลาส StringItem (The StringItem Class)

คลาส StringItem สืบทอดจากคลาส Item ให้การสนับสนุนแสดงคอมโพเนนต์ภายในฟอร์ม คลาส StringItem จะช่วยอำนวยความสะดวกในการแสดงเท็กซ์บนฟอร์มในลักษณะป้ายประกาศ (label) และเนื้อหาของเท็กซ์ ผู้ใช้ไม่สามารถแก้ไขใด ๆ ทั้งสิ้น การสร้างรายการต่าง ๆ ที่เป็นสตริงก็จะต้องใช้คอนสตรัคเตอร์ StringItem ช่วยดำเนินการให้ ดังนี้

- **StringItem(String label, String text)**

- พารามิเตอร์ label เป็นป้ายประกาศ (label) ถ้าไม่ใช่ต้องใส่สตริงว่าง(“ ”)
- พารามิเตอร์ text เป็นเท็กซ์เกี่ยวกับเนื้อหาต่าง ๆ



รูปที่ 2.23 ผลการรันมิดเล็ต StringItemDemo บนจ้อโทรศัพท์มือถือ

- คลาส StringItem มีสองเมธอด ได้แก่เมธอด getText() และเมธอด setText() ช่วยรับและกำหนดเท็กซ์ในรายการที่เป็นสตริง (String item) ซึ่งมีรูปแบบการใช้งานดังนี้

- String getText()
- void setText(String text)

#### 2.13.3.4 คลาส ImageItem (The ImageItem Class)

คลาส ImageItem คล้ายกับคลาส StringItem มาก ต่างกันตรงที่จะแสดงภาพต่าง ๆ แทนเท็กซ์ซึ่งสามารถใช้คอนสตรัคเตอร์ ImageItem() สร้างรายการต่าง ๆ ที่เป็นภาพ ดังนี้

- **ImageItem(String label, Image img, int layout, Sstring altText)**
  - พารามิเตอร์ label เป็นป้ายประกาศ (label) ถ้าไม่ใช่ต้องใส่สตริงว่าง(“ ”)
    - พารามิเตอร์ img เป็นภาพที่ได้จากการโหลด
  - พารามิเตอร์ layout ใช้ระบุการจัดภาพในตำแหน่งต่าง ๆ
  - พารามิเตอร์ altText ใช้ระบุเท็กซ์ที่ใช้แสดงแทนภาพค่าคงที่จำนวนเต็มต่อไปนี้จะกำหนดไว้ในคลาส ImageItem ใช้จัดภาพในตำแหน่งต่าง ๆ ของจอภาพ
    - LAYOUT\_DEFAULT: ตำแหน่งภาพใช้รูปแบบของฟอร์มที่กำหนดไว้ให้ (ค่าเป็น 0)
    - LAYOUT\_LEFT: จัดภาพให้อยู่ขอบซ้ายมือของฟอร์ม (ค่าของมันเป็น 1)
    - LAYOUT\_RIGHT: จัดภาพให้อยู่ขอบขวามือของฟอร์ม (ค่าของมันเป็น 2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- LAYOUT\_CENTER: จัดภาพให้อยู่ตรงกลางในแนวระดับ (ค่าของมันเป็น 3)
- LAYOUT\_NEWLINE\_BEFORE: เริ่มบรรทัดใหม่ก่อนภาพถูกวาด (ค่าของมันเป็น 0x100)
- LAYOUT\_NEWLINE\_AFTER: เริ่มบรรทัดใหม่ ภายหลังจากภาพถูกวาด (ค่าของมันเป็น 0x200)

ค่าคงที่ LAYOUT\_DEFAULT ไม่สามารถใช้กับค่าคงที่อื่น มันจะระบุการจัดภาพลงตรงตำแหน่งที่เหมาะสมบนฟอร์ม หรือตามรูปที่กำหนดไว้แล้วของฟอร์ม

ค่าคงที่ LAYOUT\_LEFT, LAYOUT\_RIGHT และ LAYOUT\_CENTER จะระบุตำแหน่งในแนวระดับ บนฟอร์มของรายการค่า ๆ ที่เป็นภาพ และสามารถใช้ร่วมกับค่าคงที่ LAYOUT\_NEWLINE\_BEFORE และ LAYOUT\_NEWLINE\_AFTER

### 2.13.3.5 คลาส TextField (The TextField Class)

คลาส TextField สืบทอดจากคลาส Item ให้การสนับสนุนเอดิเตอร์ของเท็กซ์ สำหรับใช้ภายในฟอร์ม ผู้ใช้สามารถปรับปรุงเท็กซ์ภายในฟิลด์ได้ โดยใช้คอนสตรัคเตอร์ TextField() สร้างฟิลด์ของเท็กซ์ ดังนี้

- **TextField (String label, String text, int maxSize, int constraints)**
    - พารามิเตอร์ label เป็นป้ายประกาศของฟิลด์ของเท็กซ์
    - พารามิเตอร์ text ใช้กำหนดเท็กซ์เริ่มแรกภายในฟิลด์ของเท็กซ์
    - พารามิเตอร์ maxSize ใช้ระบุจำนวนอักขระของเท็กซ์มากที่สุดที่สามารถใส่ให้ฟิลด์ของเท็กซ์
    - constraints เป็นข้อบังคับในการใส่เท็กซ์ให้ฟิลด์ของเท็กซ์
- คลาส TextField ได้กำหนดค่าคงที่ต่าง ๆ ต่อไปนี้สำหรับใช้ระบุข้อบังคับในการใส่อักขระของเท็กซ์ให้ฟิลด์ของเท็กซ์ (text field) และบ็อกซ์ของเท็กซ์
- ANY: ไม่มีข้อบังคับในการใส่เท็กซ์ให้ฟิลด์ของเท็กซ์
  - EMAILADDR: อนุญาตผู้ใช้ใส่เฉพาะแอดเดรสของอีเมลให้ฟิลด์ของเท็กซ์
  - NUMERIC: อนุญาตผู้ใช้ใส่เฉพาะค่าจำนวนเต็มให้ฟิลด์ของเท็กซ์
  - PASSWORD: เท็กซ์จะถูกปิดบังทำให้มองไม่เห็นอักขระต่าง ๆ ที่ผู้ใช้พิมพ์
  - PHONENUMBER: อนุญาตผู้ใช้ใส่เฉพาะหมายเลขโทรศัพท์ให้ฟิลด์ของเท็กซ์
  - URL: อนุญาตผู้ใช้ใส่เฉพาะ URL ของเครือข่ายให้ฟิลด์ของเท็กซ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.13.3.6 คลาส ChoiceGroup (The ChoiceGroup Class)

คลาส ChoiceGroup สืบทอดจากคลาส Item จะให้การสนับสนุนกลุ่มของสมาชิกต่าง ๆ สำหรับให้ผู้ใช้เลือก คลาสนี้ใช้งานคล้ายกับคลาส List ต่างกันที่คลาส ChoiceGroup ได้ออกแบบเป็นกลุ่มของตัวเลือกต่าง ๆ อยู่ในฟอร์มในการแสดงที่จอภาพ โดยสามารถสร้างกลุ่มของตัวเลือกต่าง ๆ ด้วยคอนสตรัคเตอร์ ChoiceGroup() ซึ่งมีรูปแบบการใช้งานดังนี้

- **ChoiceGroup( String label,int choiceType)**
- **ChoiceGroup( String label, int choiceType, String[]stringElements, Image[] imageElements)**

คอนสตรัคเตอร์ ChoiceGroup() จะมีรูปแบบการใช้งานคล้ายกับคอนสตรัคเตอร์ List()



รูปที่ 2.24 การรัน MIDlet ชื่อ ChoiceGroupDemo บนแบบจำลองโทรศัพท์มือถือ

### 2.13.3.7 คลาส Form (The Form Class)

คลาส Form สืบทอดคุณลักษณะจากคลาส Screen ถือว่าเป็นคอมโพเนนต์ที่สำคัญที่สุดในการพัฒนา UI (User Interface) สำหรับอุปกรณ์ต่าง ๆ ของ MIDP ซึ่งจะช่วยอำนวยความสะดวกในการสร้างจอภาพใหม่ต่าง ๆ

### 2.13.3.8 การจัดการเลย์เอาต์ (Layout Management)

คลาส TextField , Date field, Gauge, ChoiceGroup,String Item, และ ImageItem ที่สืบทอดจากคลาสแม่ Item ไม่สามารถแสดงโดยตรงที่จอภาพได้ คลาสเหล่านี้จะต้องแสดงภายในฟอร์ม นักพัฒนานิยมสร้างฟอร์มใช้เป็นจอภาพของ MIDlet ซ้อนกันเป็นชั้น ๆ (layout) เรียงกันในแนวตั้ง ผู้ใช้สามารถคลิกปุ่มลูกศรเลื่อนดูสิ่งต่าง ๆ ในแต่ละฟอร์มในแนวตั้ง จะไม่สามารถเลื่อนดูในแนวระดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.14 แหล่งจัดเก็บข้อมูลของ MIDP

อุปกรณ์ไร้สาย เช่น โทรศัพท์มือถือและเพจ (pager) ต่าง ๆ ปกติจะมีหน่วยความจำสองประเภท ได้แก่

- หน่วยความจำสำหรับรันแอปพลิเคชันต่าง ๆ
- หน่วยความจำสำหรับแหล่งจัดเก็บข้อมูลที่มั่นคงของ MIDP

ข้อมูลที่บรรจุในแหล่งจัดเก็บข้อมูลที่มั่นคงจะอยู่นานกว่าโปรแกรมต่าง ๆ ของแอปพลิเคชันที่ดำเนินการบนข้อมูลนั้น ฐานข้อมูล (database) จะต้องมีขนาดใหญ่ มั่นคง การรวบรวมข้อมูลที่สามารถเปลี่ยนแปลงได้ การสร้าง การจัดรูปแบบ และการเข้าถึงข้อมูล MIDP ของ J2ME ได้กำหนดระบบของฐานข้อมูลที่ประกอบด้วยเรคอร์ดต่าง ๆ เรียกว่า

### ● RMS (Record Management System)

แต่ละตารางของระบบฐานข้อมูล จะเรียกว่าแหล่งจัดเก็บเรคอร์ด (record store) แต่ละแถวในตารางจะเรียกว่าเรคอร์ด (record) API ต่าง ๆ สำหรับช่วยสร้างตารางของฐานข้อมูล และการเข้าถึงข้อมูล รวมทั้งการจัดเรคอร์ดให้อยู่ในรูปแบบที่ต้องการ ที่จะต้องขอรับการสนับสนุนจากแพ็คเกจ

#### 2.4.1 แพ็คเกจของ RMS (Understanding the RMS Package)

API ของ MIDP ได้รวมแพ็คเกจ `javax.microedition.rms` บรรจุคลาส อินเทอร์เฟซ และเอ็กเซพชันต่าง ๆ ที่กล่าวมาแล้ว ช่วยจัดการแหล่งจัดเก็บข้อมูลและคุณลักษณะอื่นของ RMS สำหรับ MIDlet ต่าง ๆ ดังนี้

- ช่วย MIDlet ในการเพิ่มเรคอร์ดต่าง ๆ ให้แหล่งจัดเก็บเรคอร์ดและย้ายเรคอร์ดต่าง ๆ ออกจากแหล่งจัดเก็บเรคอร์ด (ฐานข้อมูล RMS)
- ช่วย MIDlet ต่าง ๆ ในชุด MIDlet เดียวกันให้สามารถเข้าถึงแต่ละแหล่งจัดเก็บเรคอร์ดต่าง ๆ

##### 2.14.1.1 คลาส RecordStore (The RecordStore Class)

คลาส RecordStore ใช้เป็นตัวแทนแหล่งจัดเก็บเรคอร์ด ซึ่งเป็นไบนารีไฟล์ (binary file) บรรจุในหน่วยความจำของอุปกรณ์ของ MIDP คลาส RecordStore จะช่วยเปิด ปิด และลบแหล่งจัดเก็บเรคอร์ด นอกจากนี้ ยังสามารถใช้คลาส RecordStore เพิ่มรับ และลบเรคอร์ดต่าง ๆ รวมทั้งการนับเรคอร์ดต่าง ๆ ในแหล่งจัดเก็บเรคอร์ดหรือฐานข้อมูล งานต่าง ๆ ดังกล่าวจะดำเนินการด้วยเมธอดต่าง ๆ ของคลาส RecordStore ดังนี้

- `openRecordStore()`: เปิดแหล่งจัดเก็บเรคอร์ด (เปิดฐานข้อมูล)
- `closeRecordStore()`: ปิดแหล่งจัดเก็บเรคอร์ด
- `deleteRecordStore()`: ลบแหล่งจัดเก็บเรคอร์ด
- `getName()`: ได้รับชื่อของแหล่งจัดเก็บเรคอร์ด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- `getNumberRecords()`: ได้รับจำนวนเรคอร์ดต่าง ๆ ในแหล่งจัดเก็บเรคอร์ด
- `addRecord()`: เพิ่มเรคอร์ดให้แหล่งจัดเก็บเรคอร์ด
- `getRecord()`: ได้รับเรคอร์ดจากแหล่งจัดเก็บเรคอร์ด
- `deleteRecord()`: ลบเรคอร์ดออกจากแหล่งจัดเก็บเรคอร์ด
- `enumerateRecords()`: ได้รับตัวชี้ผ่านกลุ่มเรคอร์ดต่าง ๆ สำหรับจัดเก็บเรคอร์ด

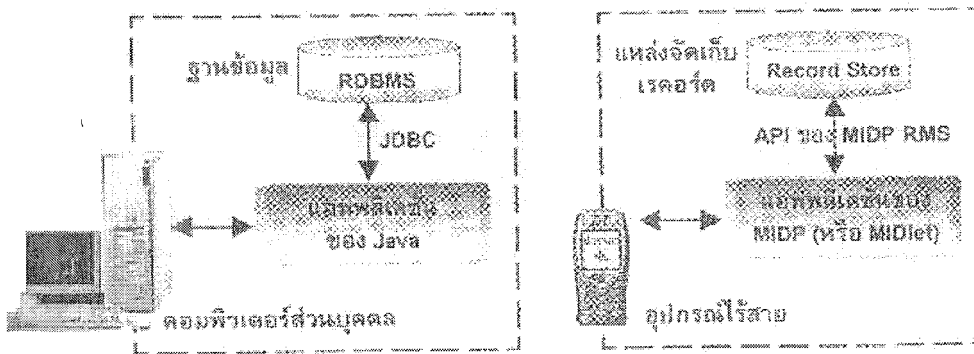
### 2.14.1.2 การเปิดแหล่งจัดเก็บเรคอร์ด (Opening a Record Store)

เริ่มแรก MIDlet ใด ๆ จะใช้ RMS เปิดแหล่งจัดเก็บเรคอร์ดโดยเรียกใช้เมธอด `OpenRecordStore()` ของคลาส `RecordStore` ซึ่งมีรูปแบบการใช้งาน ดังนี้

- **`RecordStore.openRecordStore(String recordStoreName, Boolean create)`**
  - พารามิเตอร์ `recordStoreName` จะระบุชื่อแหล่งจัดเก็บเรคอร์ดหรือฐานข้อมูล (ใช้อักขระไม่ เกิน 32 ตัว)
  - พารามิเตอร์ `create` ถ้าค่าเป็น `true` ระบุให้สร้างแหล่งจัดเก็บเรคอร์ดใหม่ซึ่งถ้าหากยังไม่ได้สร้าง แต่ถ้าค่าเป็น `false` ระบุไม่ต้องสร้างแหล่งจัดเก็บเรคอร์ดใหม่ ถ้าหากยังไม่ได้สร้าง

ตัวอย่างการเปิดแหล่งจัดเก็บเรคอร์ดใหม่ชื่อ `bookData`
- **`RecordStore recordStore = RecordStore.openRecordStore("bookData",true);`**  
คำสั่งดังกล่าวจะทำให้แหล่งจัดเก็บเรคอร์ดหรือฐานข้อมูล ชื่อ `bookData` เปิดใช้งาน แต่ถ้ายังไม่ได้สร้างให้ใหม่พร้อมเปิดใช้งาน ชื่อของไฟล์ฐานข้อมูลเป็นชื่อแหล่งจัดเก็บเรคอร์ด มีส่วนขยายไฟล์เป็น `.db` สำหรับตัวอย่างแหล่งจัดเก็บเรคอร์ด ชื่อ `bookData` จะบรรจุในหน่วยความจำของอุปกรณ์ชื่อ `bookdata.db` จะอยู่ในไดเรกทอรี `j2mewt\appdb` โดยอัตโนมัติ ซึ่งหากการติดตั้ง J2ME Wireless Toolkit ในไดเรกทอรีของการติดตั้งที่กำหนดไว้ให้โดยอัตโนมัติ API ของ J2SE และ J2EE จะให้การสนับสนุนกลไกต่าง ๆ ในการเข้าถึงระบบการจัดการฐานข้อมูลที่เกี่ยวข้องกันซึ่งเรียกว่า RDBMS (Relational Database Management System) API นี้เรียกว่า JDBC (Java Database Connectivity) ในอุปกรณ์ไร้สาย API ของ RMS ของ MIDP จะให้การสนับสนุนแอปพลิเคชันของ MIDP สามารถเข้าถึงแหล่งจัดเก็บเรคอร์ดในอุปกรณ์ ไร้สายต่าง ๆ ของ MIDP

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.25 การใช้ JDBC และ API ของ MIDP RMS

### 2.14.1.3 การเพิ่มเรคอร์ดใหม่ต่าง ๆ (Adding New Records)

การเพิ่มเรคอร์ดใหม่ให้ฐานข้อมูลหรือแหล่งจัดเก็บเรคอร์ด ซึ่งต้องเรียกใช้เมธอด `addRecord()` ของคลาส `RecordStore` และส่งอาร์กิวเมนต์เป็นอาร์เรย์ประเภทไบต์สำหรับเรคอร์ด ตัวอย่างการใช้เมธอด `addRecord()` ช่วยเพิ่มเรคอร์ดให้แหล่งจัดเก็บเรคอร์ด

```
RecordStore recordStore;
int id = 0;
try {
    id = recordStore.addRecord(bytes, 0, bytes.length);
}
Catch (RecordStoreException ex) {
    Ex.printStackTrace();
}
```

เมธอด `addRecord()` ดังกล่าวมีรูปแบบการใช้งานดังนี้

- **public int addRecord(byte[] data, int offset, int numbytes)**
  - พารามิเตอร์ `data` เป็นอาร์เรย์ประเภทไบต์ (บรรจุข้อมูล)
  - พารามิเตอร์ `offset` เป็นออฟเซตมีค่าเป็นจำนวนเต็ม
  - พารามิเตอร์ `numbytes` เป็นจำนวน ไบต์ทั้งหมดที่เพิ่มขึ้น

### 2.14.1.4 การได้รับเรคอร์ดต่าง ๆ (Getting Records)

สามารถใช้เมธอด `getRecord()` ช่วยรับเรคอร์ดตามที่ ID ของเรคอร์ดระบุ เมธอด `getRecord()` จะส่งกลับสารสนเทศเป็นอาร์เรย์ประเภทไบต์บรรจุข้อมูลของเรคอร์ด ตัวอย่างการใช้เมธอด `getRecord()` รับข้อมูลของเรคอร์ดที่ต้องการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

RecordStore recordStore;

Byte [] recordData = null;

Try{
recordData = recordStore.getRecord(id);
}

Catch (RecordStoreException ex)
{
ex.printStackTrace();
}

```

#### 2.14.1.5 การลบเรคคอร์ดต่าง ๆ (Deleting Records)

เช่นเดียวกับการรับเตคอร์ด สามารถใช้เมธอด deleteRecord() ลบเรคคอร์ดที่ต้องการตาม ID ของเรคคอร์ดที่ทราบ ตัวอย่างการใช้เมธอด deleteRecord() ลบเรคคอร์ดที่ต้องการตามที่ ID ระบุออกจากแหล่งจัดเก็บเรคคอร์ด

```

try{
recordStore.deleteRecord(id);
}

catch (RecordStoreException ex){
ex.printStackTrace();
}

```

เมื่อเรคคอร์ดถูกลบทิ้ง มันก็จะถูกย้ายออกจากแหล่งจัดเก็บเรคคอร์ดอย่างสมบูรณ์ ไม่มีทางที่จะกู้กลับสู่สภาพเดิม

#### 2.14.1.6 การระบุเรคคอร์ดต่าง ๆ (Enumerating Records)

การชี้ผ่านเรคคอร์ดต่าง ๆ ในฐานข้อมูลหรือแหล่งจัดเก็บเรคคอร์ด มีความสำคัญมากหากต้องการเพิ่มและลบเรคคอร์ดที่ต้องการ รวมทั้งการสืบค้นเรคคอร์ดที่ต้องการ ซึ่งสามารถใช้เมธอด enumerateRecords() ของคลาส RecordStore ช่วยชี้ผ่านเรคคอร์ดต่าง ๆ ในแหล่งจัดเก็บเรคคอร์ด เมธอดนี้จะส่งกลับออปเจกต์ที่ได้รับการสนับสนุนจากอินเทอร์เฟซ RecordEnumeration ที่ใช้ได้ตอนกับเรคคอร์ด ต่าง ๆ เมธอด enumerateRecords() มีรูปแบบการใช้งานดังนี้

- **Public RecordEnumeration enumerateRecords();**
  - RecordFilter filter,
  - RecordComparator comparator,
  - boolean keepUpdated);

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- พารามิเตอร์ filter เป็นออปเจกต์ของอินเทอร์เฟซ RecordFilter ใช้ตัวกรองเรคอร์ดต่าง ๆ ที่ รวมอยู่ในการชี้ผ่านเรคอร์ดต่าง ๆ
- พารามิเตอร์ comparator เป็นออปเจกต์ของอินเทอร์เฟซ RecordComparator ใช้พิจารณาลำดับ ของเรคอร์ดต่าง ๆ ที่ถูกชี้ผ่าน สิ่งนี้จะช่วยให้สามารถเรียงลำดับเรคอร์ดตามที่ต้องการ
- พารามิเตอร์ keepUpdated เป็นค่าของ Boolean (true หรือ false) ใช้ระบุว่า จะให้ปรับปรุงเรคอร์ดต่าง ๆ ในแหล่งจัดเก็บเรคอร์ดหรือไม่ เช่นเมื่อมีการเพิ่มหรือลบเรคอร์ด

ตัวอย่างการใช้เมธอด enumerateRecords() ซึ่งชี้ผ่านกลุ่มเรคอร์ดต่าง ๆ ในแหล่งจัดเก็บเรคอร์ด

- **RecordEnumeration records = recordStore.enumerateRecords(null, null, false)**  
เมธอดดังกล่าวระบุว่าไม่มีการกรองเพื่อเลือกเรคอร์ดที่ต้องการ ไม่มีการเรียงลำดับเรคอร์ดใดๆ ทั้งสิ้น และค่า false ระบุว่าไม่มีการปรับปรุงเรคอร์ดต่าง ๆ ในแหล่งจัดเก็บเรคอร์ด อินเทอร์เฟซ RecordEnumeration ยังมีเมธอดอีกมากสำหรับใช้ดำเนินการเรคอร์ดต่าง ๆ ในแหล่งจัดเก็บเรคอร์ด

#### 2.14.1.7 การปิดแหล่งจัดเก็บเรคอร์ด (Closing the Record Store)

เป็นสิ่งสำคัญมากที่ต้องปิดแหล่งจัดเก็บเรคอร์ดทุกครั้งเมื่อเลิกใช้งานคลาส RecordStore จะให้การสนับสนุนเมธอด closeRecordStore() เพื่อช่วยยุติการใช้งานในแหล่งจัดเก็บเรคอร์ดเมธอดนี้มีรูปแบบการใช้งาน ดังนี้

- **public void closeRecordStore()**  
เมธอดนี้ไม่ใช่พารามิเตอร์ใด ๆ พร้อมใช้คีเวิร์ด void ระบุไม่ส่งค่าใด ๆ กลับโดยสามารถเรียกใช้เมธอดผ่านทางออปเจกต์ของคลาส RecordStore ดังนี้
- **recordStore.closeRecordStore();**  
คำสั่งดังกล่าวจะทำการปิดแหล่งจัดเก็บเรคอร์ด
- **การเปรียบเทียบเรคอร์ดต่าง ๆ (Comparing records)**  
อินเทอร์เฟซ RecordComparator จะให้การสนับสนุนเมธอด compare() ช่วยอำนวยความสะดวกในการเรียงลำดับเรคอร์ดต่าง ๆ ซึ่งมีรูปแบบการใช้งาน ดังนี้
- **int compare(byte [] rec1 , byte [] rec2)**  
เมธอดนี้ จะส่งค่ากลับเป็นค่าคงที่ค่าใดค่าหนึ่งต่อไปนี้
  - RecordComparator.PRECEDES หรือค่า -1 เพื่อระบุว่าเรคอร์ดแรก (rec1) มาก่อนเรคอร์ดหลัง (rec2) ในการเรียงลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- RecordComparator.EQUIVALENT หรือค่า 0 เพื่อระบุว่าเรคอร์ดแรก (rec1) อยู่ระดับเดียวกับเรคอร์ดหลัง (rec2) ในการเรียงลำดับ
- RecordComparator.FOLLOWS หรือค่า 1 เพื่อระบุว่าเรคอร์ดแรก (rec1) ตามหลังเรคอร์ดหลัง (rec2) ในการเรียงลำดับ

#### 2.14.1.8 การกรองเรคอร์ดต่าง ๆ (Filtering Records)

อินเทอร์เฟซ RecordFilter จะให้การสนับสนุนเมธอด matches() ช่วยคัดเลือกรเรคอร์ดที่มีคุณลักษณะตามที่ต้องการ ซึ่งมีรูปแบบการใช้งาน ดังนี้

## 2.15 การเขียนโปรแกรมเครือข่าย

การเขียนโปรแกรมเครือข่ายเพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันไร้สายต่าง ๆ ที่มีความก้าวหน้าในการเชื่อมโยงระหว่างอุปกรณ์ไร้สายต่าง ๆ และประยุกต์ใช้งานต่าง ๆ ได้อย่างกว้างขวาง ในการเขียนโปรแกรมเครือข่ายด้วย MIDP ของ J2ME

### 2.15.1 คลาสและอินเทอร์เฟซต่าง ๆ ของการเชื่อมโยงทั่วไป

คลาส (class) และอินเทอร์เฟซ (interface) ต่าง ๆ ของการเชื่อมโยงทั่วไปที่บรรจุใน CLDC ของ J2ME จะให้การสนับสนุนการเชื่อมโยงของเครือข่ายขนาดเล็กและ I/O ของไฟล์สำหรับความเร็วในการส่งผ่านสารสนเทศของอุปกรณ์เคลื่อนที่ต่าง ๆ คลาสและอินเทอร์เฟซต่าง ๆ ของเครือข่ายและ I/O ของไฟล์ของ J2SE จากแพ็คเกจ ซึ่งคลาสและอินเทอร์เฟซต่าง ๆ เหล่านี้มีสมรรถนะสูงและมีความยืดหยุ่นในการสนับสนุนการเชื่อมโยงของเครือข่ายสำหรับอุปกรณ์ไร้สาย อินเทอร์เฟซต่อไปนี้ จะช่วยอำนวยความสะดวกในการเชื่อมโยงประเภทต่าง ๆ

- Connection
- ContentConnection
- DatagramConnection
- InputConnection
- OutputConnection
- StreamConnection
- StreamConnectionNotifier

อินเทอร์เฟซ (interface) เหล่านี้จะให้การสนับสนุนรูปแบบต่าง ๆ ของการสื่อสาร การเชื่อมโยงต่าง ๆ ทั้งหมดจะสร้างด้วยเมธอด Open() ของคลาส Connector

#### 2.15.1.1 อินเทอร์เฟซ Connection

อินเทอร์เฟซ Connection (Connection Interface) อินเทอร์เฟซ Connection เป็นอินเทอร์เฟซพื้นฐานจากรูป อินเทอร์เฟซอื่น ๆ ทั้งหมดสืบทอดจากคลาส Connection นี้

อินเทอร์เฟซ StreamConnection สืบทอดจากคลาส InputConnection และ OutputConnection ซึ่งจะทำให้การสนับสนุนอินพุตและเอาต์พุตสำหรับการเชื่อมโยงของสตรีม (stream) อินเทอร์เฟซ ContentConnection จะสืบทอดคุณลักษณะจากอินเทอร์เฟซ StreamConnection โดยได้เพิ่มสามเมธอดสำหรับจัดการข้อมูลของ MIME เชื่อมโยงกับเมธอดสำหรับอินพุตและเอาต์พุตในอินเทอร์เฟซ StreamConnection ท้ายสุดอินเทอร์เฟซ HttpURLConnection สืบทอดจากอินเทอร์เฟซ ContentConnection

### 2.15.1.2 การสร้างการเชื่อมโยงต่าง ๆ ของเครือข่าย

การสร้างการเชื่อมโยงต่าง ๆ ของเครือข่าย (Creating Network Connections) การเชื่อมโยงต่าง ๆ ทั้งหมดจะสร้างโดยเมธอด open() ของคลาส Connection การสื่อสารประเภทต่าง ๆ จะสร้างจากเมธอดเดียวกันนี้ การเชื่อมโยงสามารถแบ่งเป็นประเภทดังนี้

- I/O ของไฟล์
- การเชื่อมโยงทางพอร์ตอนุกรม (serial port)
- สื่อสารทาง socket ของ TCP/IP
- การเชื่อมโยงทางดาตาแกรม (datagram)
- การเชื่อมโยงทาง HTTP

ประเภทการเชื่อมโยงดังกล่าวจะขึ้นอยู่กับพารามิเตอร์ประเภทตรงที่ส่งผ่านไปให้เมธอด Open() ซึ่งได้เรียนรู้มาแล้ว การเชื่อมโยงแบบต่าง ๆ ทำให้เครื่องมือต่าง ๆ ของ J2ME มีความสามารถสูงขึ้นและมีความยืดหยุ่นในการสนับสนุนอุปกรณ์ไร้สายและผลิตภัณฑ์ใหม่

เมธอด open() มีรูปแบบการใช้งานดังนี้

- **Connection open(String connectString)**

พารามิเตอร์ connectString มีรูปแบบดังนี้

```
{ protocol}:[{target}] [{ params}]
```

protocol: จะระบุประเภทของการเชื่อมโยงที่สร้างโดยเมธอด open() protocol จะมีค่าต่าง ๆ ตามตารางต่อไปนี้

#### ตารางที่ 2.3 ค่าต่าง ๆ ของ protocol

ค่า	I/O ของไฟล์
comm.	สื่อสารทางพอร์ตอนุกรม (serial port)
Socket	สื่อสารทาง socket ของ TCP/IP
Datagram	สื่อสารทาง datagram
http	เชื่อมโยงทาง HTTP

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- socket: เส้นทาง (path) ของการสื่อสารระหว่างโปรแกรมของคอมพิวเตอร์ทั้งสองไม่จำเป็นต้องรันบนเครื่องเดียวกัน
- datagram: แพ็คเก็ต (packet) ของสารสนเทศที่ส่งผ่านบนเครือข่าย
- http: ย่อมาจาก (Hypertext Transfer Protocol) โพรโทคอลที่ใช้สื่อสารบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- packet: กลุ่มอักขระต่าง ๆ ที่ส่งจากคอมพิวเตอร์หนึ่งไปยังคอมพิวเตอร์อื่นบนเครือข่าย
- protocol: วิธีมาตรฐานในการส่งผ่านข้อมูลระหว่างคอมพิวเตอร์ต่าง ๆ
- target: สามารถใช้เป็นชื่อคอมพิวเตอร์ที่ให้บริการคอมพิวเตอร์ต่าง ๆ บนเครือข่าย (host) หมายเลขพอร์ต (port) ของเครือข่าย ชื่อไฟล์ หรือหมายเลขของการสื่อสาร

### 2.15.1.2 เมธอดต่าง ๆ ในคลาส Connector

เมธอดต่าง ๆ ในคลาส Connector (The Methods in the Connector Class) คลาส Connector เป็นคลาสเดี่ยวเท่านั้นที่บรรจุใน CLDC คลาส Connection จะมีเจ็ดเมธอด (method) ประเภท static

- **Static Connection open(String connectString)**  
เมธอด open() นี้สร้างและเปิดการเชื่อมโยงใหม่ตามที่พารามิเตอร์ connectString ระบุ
- **Static Connection open (String connectString,Int mode)**  
เมธอด open() นี้สร้างและเปิดการเชื่อมโยงใหม่ตามที่พารามิเตอร์ connectString ระบุ พารามิเตอร์ mode ระบุการเข้าถึงโหมด (mode) สำหรับการเชื่อมโยงทั้งสามต่อไปนี้
  - Connector.READ
  - Connector.READ\_WRITE
  - Connector.WRITE

ถ้าหากไม่ระบุโหมด (mode) จะกำหนดโหมด Connect.READ\_WRITE ให้โดยอัตโนมัติ ถ้าโปรโตคอลไม่อนุญาตให้เข้าถึงโหมดที่ระบุนั้น เอ็กเซปชัน (exception)

- **IllegalArgumentExpection**

เป็นข้อผิดพลาดเกี่ยวกับการใช้อาร์กิวเมนต์ของเมธอด open() ผิดพลาด จะถูกโยนทิ้งไป เพื่อให้ระบบดำเนินการต่อไป

- **Static Connection open(String connectString, int mode, Boolean timeouts)**

เมธอด open() นี้ทำการสร้างและเปิดการเชื่อมโยงใหม่ตามที่พารามิเตอร์ connectString ระบุ พารามิเตอร์ timeouts เป็นแฟล็กของ Boolean (ค่า true หรือ false) เพื่อใช้ระบุข้อผิดพลาด

### 2.15.1.2 อินเทอร์เฟซ HttpURLConnection

อินเทอร์เฟซ HttpURLConnection ( HttpURLConnection Interface) อินเทอร์เฟซ HttpURLConnection สืบทอดจากอินเทอร์เฟซ ContentConnection ได้เพิ่มเมธอดต่าง ๆ ต่อไปนี้ เพื่อให้การสนับสนุนโปรโตคอล HTTP 1.1

```

long getDate()
long getExpiration()
String getFile()
String getHeaderField(int index)
String getHeaderField(String name)
Long getHeaderFieldDate(String name, long def)
String getHeaderFieldKey(int n)
String getHost()
Long getLastModified()
int getPort()
String getProtocol()
String getQuery()
String getRef()
String getRequestMethod()
String getRequestProperty(string key)
int getResponseCode()
String getResponseMessage()
String getURL()
void setRequestMethod(String method)
void setRequestProperty(String key, String value)

```

อินเทอร์เฟซ HttpURLConnection จะมีคุณลักษณะตามเครื่องมือต่าง ๆ ของเจ้าของผลิตภัณฑ์ของ MIDP การสนับสนุนโปรโตคอล HTTP บนอุปกรณ์ของ MIDP เครื่องมือที่ไม่มี IP อาจจำเป็นต้องติดตั้งการเชื่อมโยงระหว่างเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่แตกต่างกัน (gateway) เพื่อแปลงการร้องขอต่าง ๆ ของ HTTP จากรูปแบบไร้สายไปเป็น รูปแบบของ TCP/IP เพื่อเข้าถึงเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

### 2.15.1.5 การสื่อสารบนการเชื่อมโยงของ HTTP

การสื่อสารบนการเชื่อมโยงของ HTTP (Communicating Over HTTP Connection) การเชื่อมโยงของ HttpConnection สื่อสารกับเว็บเซิร์ฟเวอร์โดยได้รับการสนับสนุนจากโปรโตคอล HTTP อินเทอร์เน็ต HttpConnection มีเมธอดต่างๆ มากมายเพื่ออำนวยความสะดวกให้นักพัฒนาได้รับสารสนเทศของส่วนหัวของ HTTP ได้ง่ายขึ้นมาก การใช้อินเทอร์เน็ต HttpConnection ในการสื่อสารของเครือข่ายสำหรับแอปพลิเคชันซึ่งขึ้นอยู่กับเหตุผลต่อไปนี้

- บางอุปกรณ์ของ MIDP ไม่สนับสนุนการสื่อสารของ socket และ datagram แต่อุปกรณ์ของ MIDP ทั้งหมดจะให้การสนับสนุนการสื่อสารของ HTTP
- การสื่อสารของ socket และ datagram จะขึ้นอยู่กับเครือข่าย บางเครือข่ายอาจใช้ไม่ได้กับการสื่อสารบางประเภท ข้อจำกัดนี้ทำให้แอปพลิเคชันไร้สายใช้งานได้น้อยลงเกี่ยวกับส่งผ่านข้อมูล
- โปรโตคอล HTTP ในอุปกรณ์ต่างๆ ของ MIDP เป็นโปรโตคอลมาตรฐานและอิสระต่อเครือข่าย เหมาะสำหรับใช้งานในแอปพลิเคชันไร้สาย ดังนั้นแอปพลิเคชันไร้สายของ J2ME จึงพัฒนาโดยการใช้ HttpConnection ทำให้ขนส่งข้อมูลข้ามเครือข่ายไร้สายประเภทต่างๆ ได้ง่าย
- ข้อมูลประเภทต่างๆ สามารถห่อหุ้มไว้ในการร้องขอต่างๆ ของ HTTP ทำงานร่วมกับ XML ในแอปพลิเคชันไร้สาย การสื่อสารของ HTTP ช่วยให้ง่ายขึ้นในการติดต่อระบบรักษาความปลอดภัยของเครือข่ายขององค์กร (firewall) เนื่องจาก HTTP จะรู้จักพอร์ต 80 เป็นอย่างดี เป็นพอร์ตที่ถูกบล็อกน้อยที่สุดโดยระบบรักษาความปลอดภัยขององค์กร

## 2.16 การใช้ XML ในแอปพลิเคชันไร้สาย

การจำแนก XML อยู่ในรูปแบบที่แอปพลิเคชันต่างๆ เข้าใจ จะต้องใช้การไหลของ CPU หน่วยความจำ, และการจัดเก็บข้อมูลจำนวนมาก โดยจำเป็นต้องเลือกใช้ตัวจำแนก XML ให้เหมาะสมกับแอปพลิเคชันไร้สายที่ใช้ที่จำกัดการใช้ทรัพยากรต่างๆ ปัจจุบันได้มีการสร้างตัวจำแนกเอกสารของ XML ต่างๆ สำหรับ J2ME ที่มีขนาดเล็ก และจะทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงมาก

### 2.16.1 XML และการจำแนกเอกสารต่างๆ ของ XML

XML และการจำแนกเอกสารต่างๆ ของ XML (XML and Parsing XML Documents) เอกสารของ XML เป็นไฟล์ข้อมูลของแท็ก (tag) แท็กต่างๆ ในเอกสารของ XML จะกำหนดโครงสร้างและสมาชิกต่างๆ ล้อมรอบข้อมูลที่ฝังตัวอยู่ คำสั่งของแท็กต่างๆ คล้ายกับ HTML การ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จำแนก XML หมายถึงการนำข้อมูลออกมาดำเนินการจากเอกสารของ XML เป็นไปตามการตีความหมายและโครงสร้างของมันปกติเอกสาร XML จะแบ่งออกเป็นสี่ส่วนใหญ่ ๆ ได้แก่

- สมาชิก (element) ต่าง ๆ
- แอตทริบิวต์ (attribute) ต่าง ๆ
- แอนติที (entity) ต่าง ๆ
- DTD (Document Type Definition)

### 2.16.2 ตัวจำแนก XML ของเหตุการณ์และโครงสร้างต้นไม้

ตัวจำแนก XML ของเหตุการณ์และโครงสร้างต้นไม้ (XML Parser of Event and Tree) อินเทอร์เฟซ (interface) มีสองประเภทที่ใช้จำแนกเอกสารต่าง ๆ ของ XML ได้แก่

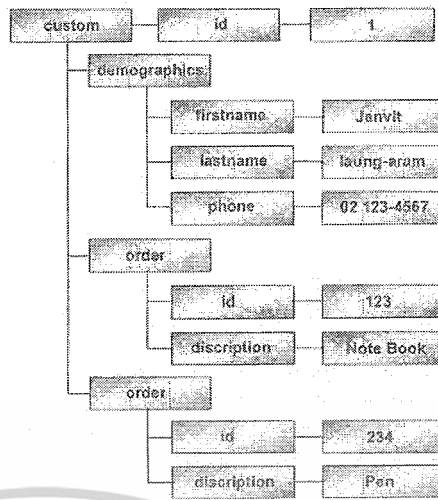
- อินเทอร์เฟซ (Interface) สำหรับเหตุการณ์
- อินเทอร์เฟซ (Interface) สำหรับโครงสร้างต้นไม้

พาร์เซอร์ (parser) หรือตัวจำแนกของ XML จะรายงานเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่นำออกมาจากเอกสารของ XML โดยตรงไปให้แอปพลิเคชันผ่านทางเมธอด callback ต่าง ๆ มันจะทำให้การสนับสนุนกลไกการเข้าถึงแบบเรียงตามลำดับสำหรับเข้าถึงเอกสารของ XML แอปพลิเคชันต่าง ๆ ที่ใช้อินเทอร์เฟซสำหรับเหตุการณ์ของตัวจำแนกของ XML ต้องการเครื่องมือเป็นตัวเชื่อมโยงเหตุการณ์ของอินเทอร์เฟซเพื่อรับเหตุการณ์ต่างๆ ที่นำออกมาจากเอกสารของ XML

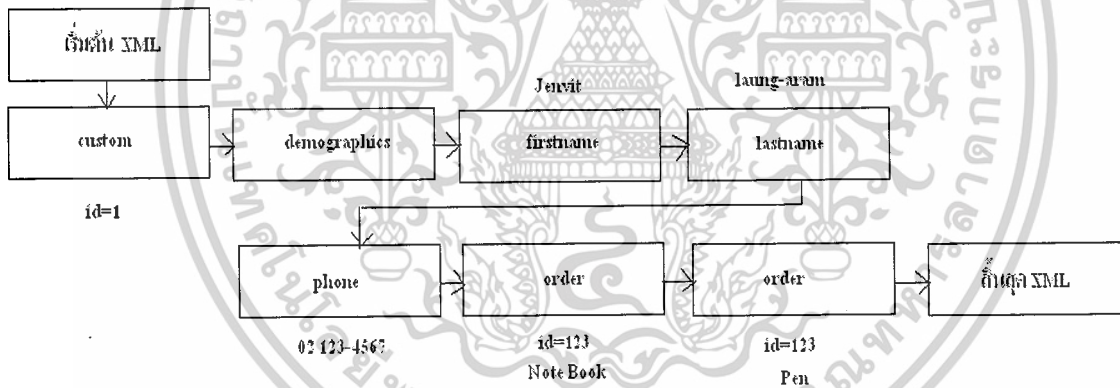
SAX (Simple API for XML) เป็นอินเทอร์เฟซสำหรับเหตุการณ์ซึ่งเป็นมาตรฐานอุตสาหกรรมเพื่อช่วยอำนวยความสะดวกในการนำข้อมูลออกมาดำเนินการจากเอกสารของ XML API ของ Java ของ SAX 1.0 มีเมธอด callback ต่าง ๆ มากมายเพื่อรับเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่พาร์เซอร์หรือตัวจำแนกของ SAX เข้าถึงแท็ก (tag) เริ่มต้นของสมาชิก แอปพลิเคชันที่สนับสนุนเมธอด startElement() จะทำการรับเหตุการณ์ และยังคงรับชื่อแท็กผ่านทางพารามิเตอร์ของเมธอดตัวจำแนกของ XML สำหรับโครงสร้างต้นไม้จะทำการอ่านเอกสารของ XML ทั้งหมด จัดเป็นโครงสร้างต้นไม้ภายในหน่วยความจำแต่ละโหนด (node) ของต้นไม้จะแทนชิ้นข้อมูลจากเอกสารของ XML มันอนุญาตแอปพลิเคชันเพื่อนำร่องและจัดข้อมูลที่น่าออกมาจากเอกสารของ XML ให้อยู่ในรูปแบบที่ต้องการได้รวดเร็วและง่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จำนวนเอกสารของ XML เป็น โครงสร้างต้นไม้ :  
 สมาชิกแม่ customer ประกอบด้วยสมาชิกลูก demographi  
 order,order และสมาชิก demographics สมาชิก order  
 ประกอบด้วยสมาชิก id และ discription



จำนวนเอกสารของ XML เป็นเหตุการณ์ :  
 ตัวจำแนกหรือพาร์เซอร์ (parser) จะเคลื่อน  
 ที่ผ่านแต่ละแท็กของ XML เหตุการณ์ที่เกิด  
 ขึ้นจะอนุญาตให้ออปพลิเคชันเชื่อมโยงกับ  
 ข้อมูล ออปพลิเคชันสามารถ



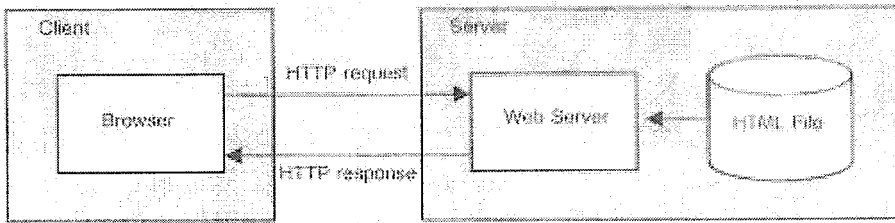
รูปที่ 2.26 การทำงานของ Parser หรือตัวจำแนกเอกสาร

## 2.17 หลักการทำงานของเว็บแอปพลิเคชันแบบ Static และแบบ Dynamic

### 2.17.1 เว็บแอปพลิเคชันแบบ Static

เว็บแอปพลิเคชันแบบ Static เป็นการทำงานของเว็บแอปพลิเคชันที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลง  
 ของข้อมูล มีขั้นตอนการทำงานดังรูป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

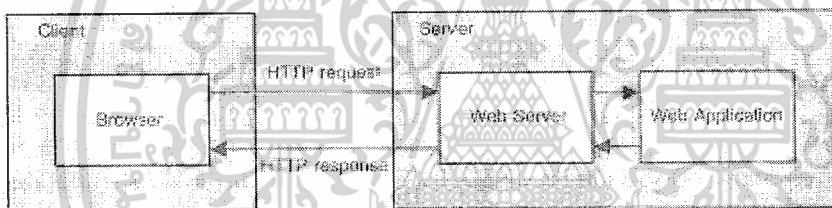


รูปที่ 2.27 กรทำงานของเว็บแอปพลิเคชันแบบ Static

จากรูป เริ่มจากผู้ใช้งาน (client) จะทำการร้องขอ (HTTP request) เพจที่ต้องการผ่านทางเบราว์เซอร์ไปยัง Web Server เมื่อ Web Server ได้รับการร้องขอ เซิร์ฟเวอร์จะส่ง HTML File ที่เก็บไว้กลับไปให้กับเบราว์เซอร์ จากนั้นเบราว์เซอร์จะนำผลตอบสนองการร้องขอหรือผลลัพธ์ (HTTP response) ออกมาแสดงในรูปแบบของเอกสาร HTML

### 2.17.2 เว็บแอปพลิเคชันแบบ Dynamic

เว็บแอปพลิเคชันแบบ Dynamic เป็นการดำเนินงานของเว็บแอปพลิเคชันที่มีการเปลี่ยนแปลงของข้อมูล มีขั้นตอนการทำงานดังนี้



รูปที่ 2.28 ขั้นตอนการทำงานของเว็บแอปพลิเคชันแบบ Dynamic

จากรูปสามารถอธิบายการทำงานได้ดังนี้ เริ่มจากผู้ใช้งานมีการส่งข้อมูลเข้าไปในเว็บเพจหรือคลิกปุ่มต่าง ๆ เบราว์เซอร์จะส่งคำร้อง (HTTP request) ไปยังเซิร์ฟเวอร์ เมื่อเว็บเซิร์ฟเวอร์ได้รับการร้องขอ จะทำการตรวจสอบว่าคำร้องขอนั้นเป็นคำร้องขอแบบ dynamic ใช่หรือไม่ ถ้าใช่จะส่งการทำงานต่อไปยัง Web Application เมื่อ Web Application ได้รับการร้องขอจะทำการประมวลผลข้อมูลที่ผู้ใช้งานร้องขอมา และแปลงเป็นเอกสาร HTML จากนั้นจะส่งเอกสารที่ได้กลับไปยัง Web Server ซึ่งจะส่งการตอบสนอง (HTTP response) กลับไปยังเบราว์เซอร์ เพื่อแสดงผลออกมาในรูปแบบของเอกสาร HTML เป็นลำดับสุดท้าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

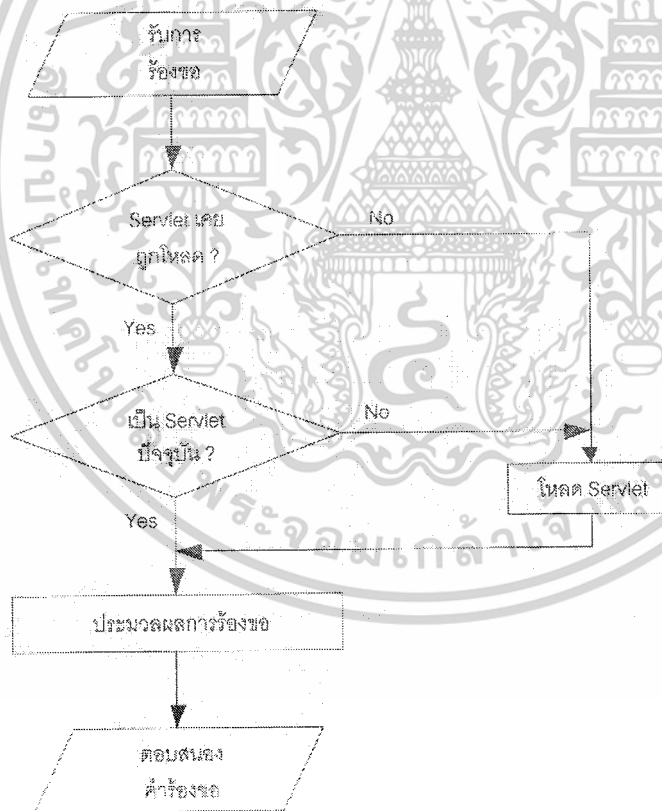
## 2.18 Servlet

### 2.18.1 รู้จัก Servlet

Servlet คือ คอมโพเนนต์ (Component) ที่ถูกพัฒนาขึ้นมาจากเทคโนโลยีของ JAVA เพื่อให้มีความสามารถในการจัดการกับ Dynamic Content ของเว็บแอปพลิเคชัน ทั้งนี้ Servlet จะทำงานทางฝั่งเซิร์ฟเวอร์ โดยทำหน้าที่เป็นตัวกลางระหว่างคำสั่งที่ได้รับจากบราวเซอร์ (Browser) กับฐานข้อมูลหรือเว็บแอปพลิเคชันต่าง ๆ

Servlet จะมี Servlet Container หรือที่เรียกว่า “Servlet Engines” เป็นตัวจัดการโต้ตอบระหว่าง Web Clients กับ Servlet

จากรูปที่ 2.29 เริ่มแรกจะเป็นการร้องขอ Servlet จาก Web Browser หรือ Web Server จากนั้นตรวจสอบ Servlet ที่ร้องขอว่าเคยถูกโหลดมาแล้วหรือยัง ถ้ายัง ให้ไปโหลด Servlet มา ก่อน แต่ถ้าเคยโหลดแล้วให้ตรวจสอบว่า Servlet เป็นค่าปัจจุบันหรือไม่ ถ้าไม่ ให้ไปโหลด Servlet มาใหม่ แต่ถ้าใช้ให้ทำการประมวลผลการร้องขอนั้น เมื่อประมวลผลเสร็จก็จะตอบสนองคำร้องขอกลับไปให้ผู้ร้องขอ



รูปที่ 2.29 ขั้นตอนการทำงานของ Servlet

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.18.2 ข้อดีของ Servlet

**2.18.2.1** มีการทำงานที่รวดเร็วกว่า CGI เนื่องจากการทำงานของ CGI Scripts จะมีการประมวลผลทุกครั้งที่มีการร้องขอใหม่ และในการร้องขอจำนวน N ครั้ง โค้ดจะถูกโหลดเข้าหน่วยความจำเป็นจำนวน N ครั้งด้วย ทำให้สิ้นเปลืองหน่วยความจำ แต่สำหรับ Servlet ทุกครั้งที่มีการร้องขอจะเป็น Lightweight Java Thread ซึ่งถูกควบคุมโดย Java Virtual Machine และถ้ามีการร้องขอ N ครั้ง คลาส Servlet ที่ถูกร้องขอจะถูกโหลดเพียงครั้งเดียวเท่านั้น ถึงแม้ว่าจะมีจำนวน N Threads ก็ตาม

**2.18.2.2** ใช้ประโยชน์จากภาษา Java ในเรื่องของการไม่ขึ้นกับ Platform ใด ๆ และความสะดวกในการพัฒนาที่สามารถเลือกใช้ Java API ต่าง ๆ ได้

**2.18.2.3** มี Web Servers หลายค่ายที่สนับสนุน Servlet เช่น Apache Web Server และ Microsoft IIS เป็นต้น

ส่วนข้อเสียของ Servlet (เทียบกับ JSP) คือ การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันค่อนข้างยาก เนื่องจาก Servlet เป็นโค้ดที่สร้างขึ้นมาจากภาษา JAVA ทั้งหมด ดังนั้นผู้พัฒนาจะต้องมีความรู้ทางด้าน การเขียนโปรแกรมภาษา Java เป็นอย่างดี ด้วยเหตุนี้ทำให้การแก้ไขทำได้ยากด้วยเช่นกัน

## 2.18.3 โครงสร้างของ Servlet

Servlet Interface เป็นองค์ประกอบที่สำคัญของ Servlet API โดยทุก Servlet จะสนับสนุนการทำงานของ Interface นี้ และคลาสที่สืบทอดคุณสมบัติของ Interface นี้มีอยู่ 2 คลาสด้วยกันคือ คลาส GenericServlet ซึ่งอยู่ในแพ็คเกจ javax.servle และคลาส HttpServlet ซึ่งอยู่ในแพ็คเกจ javax.servlet.http แต่ส่วนใหญ่จะใช้คลาส HttpServlet ในการพัฒนา Servlet

คลาส HttpServlet จะมีเมธอดนอกเหนือจากที่มีอยู่ใน Servlet Interface เพื่อช่วยจัดการกับการประมวลผลของ HTTP Request เมธอดเหล่านั้นได้แก่

- เมธอด doGet() ใช้สำหรับจัดการการร้องขอ HTTP GET
- เมธอด doPost() ใช้สำหรับจัดการการร้องขอ HTTP POST
- เมธอด doPut() ใช้สำหรับจัดการการร้องขอ HTTP PUT
- เมธอด doDelete() ใช้สำหรับจัดการการร้องขอ HTTP DELETE
- เมธอด doOptions() ใช้สำหรับจัดการการร้องขอ HTTP OPTION
- เมธอด doTrace ใช้สำหรับจัดการการร้องขอ HTTP TRACE

## 2.18.4 วัฏจักรของ Servlet

Web Server จะสื่อสารกับ Servlet ผ่านทาง Interface ที่มีชื่อว่า javax.servlet.Servlet ซึ่ง Interface นี้จะประกอบด้วย 3 เมธอดหลัก ๆ คือ init(), service(), destroy()

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### เมธอด init()

เมธอดนี้จะถูกโหลดเมื่อ Servlet ถูกเรียกใช้เพื่อใช้ในการกำหนดค่าเริ่มต้นต่าง ๆ เช่น การกำหนดค่าเริ่มต้นให้กับตัวแปร หรือการกำหนดค่าการเชื่อมต่อกับฐานข้อมูล เป็นต้น เมธอดนี้ จะถูกเรียกใช้เพียงครั้งเดียวจนกว่า Servlet จะถูกเรียกอีกครั้งเมธอดนี้จะมีรูปแบบการใช้งานอยู่ 2 แบบคือ

#### แบบที่ 1

แบบไม่มีการรับ Arguments แบบนี้จะไม่อ่านค่าเริ่มต้นจาก Servlet มีรูปแบบดังนี้

```
Public void init() throws ServletException{
// ค่าเริ่มต้นที่กำหนด
}
```

#### แบบที่ 2

จะมีการรับ Argument แบบนี้จะต้องอ่านค่าเริ่มต้นจาก Server ก่อน มีรูปแบบดังนี้

```
Public void init(ServletConfig config) throws ServletException{
Super.init(config);
//ค่าเริ่มต้นต่าง ๆ
}
```

#### 2.18.4.1.1 เมธอด service()

เมธอดนี้เป็นเมธอดที่สำคัญของ Servlet เนื่องจากการร้องขอแต่ละครั้งจะต้องเข้ามาทำในเมธอดนี้ โดยจะตรวจสอบประเภทของการร้องขอว่าเป็นแบบใด เช่น GET ,POST , PUT , DELETE เป็นต้น แล้วจะเรียกใช้เมธอด doGet , doPost, doPut, doDelete และอื่น ตามความเหมาะสม หากต้องการจัดการกับการร้องขอแบบ GET หรือ POST สามารถที่จะทำการ override เมธอด service() โดยตรง แทนที่จะใช้คำสั่ง doGet หรือ doPost

เมธอด service()มีรูปแบบดังนี้

```
Public void service(HttpServletRequest request, HttpServletResponse response)
Throws ServletException, IOException{
//โค้ดต่าง ๆ }
```

อย่างไรก็ตามการใช้เมธอด doGet และ doPost จะเหมาะสมกว่าเพราะหากต้องการใช้เมธอด doPut, doTrace และอื่น ๆ ในภายหลังจะสามารถทำได้โดยวิธีนี้ แต่การใช้เมธอด service() จะไม่สามารถทำได้

### 2.18.4.1.2 เมธอด destroy

เมธอดนี้จะทำหน้าที่ปลดปล่อยทรัพยากร (Resource) ต่าง ๆ เช่นการปิดไฟล์ หรือ การปิดการเชื่อมต่อกับฐานข้อมูล แต่ถ้ามองการที่จะปลดปล่อยทรัพยากร (Resource) ก็สามารเขียนเมธอดนี้ไว้ลอยๆ ได้ หรือไม่ต้องเรียกใช้เมธอดนี้

เมธอดนี้จะถูกเรียกใช้ในขณะที่เมธอด service() กำลังทำงานอยู่ แต่มีข้อควรระวังคือไม่ควรใช้เมธอดนี้ทำการปลดปล่อยทรัพยากรที่จำเป็น จนกว่าการทำงานของ Service ต่าง ๆ เสร็จสมบูรณ์แล้ว

เมธอด destroy มีรูปแบบดังนี้

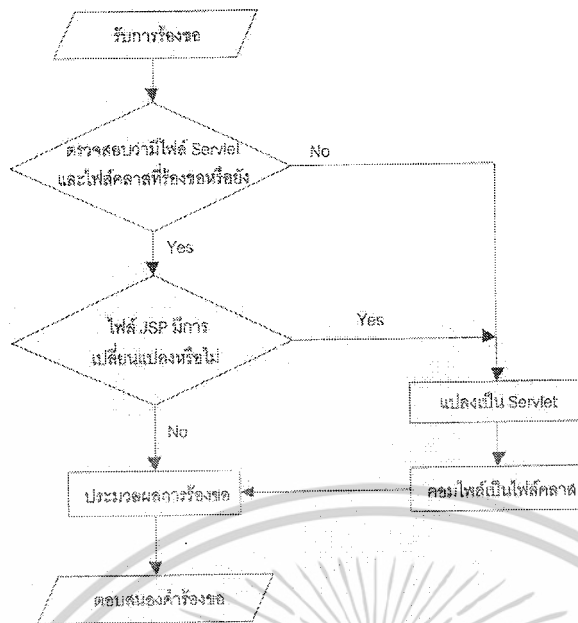
```
Public void destroy(){
//โค้ดต่าง ๆ }
```

นอกจาก 3 เมธอดหลักแล้วยังมีอีก 2 เมธอดเสริมคือ เมธอด getServletConfig() ใช้สำหรับคืนค่าต่าง ๆ ในรูปของอ็อบเจกต์ ServletConfig ที่ได้กำหนดไว้ และเมธอด getServletInfo() ใช้สำหรับคืนค่ารายละเอียดต่าง ๆ ของ Servlet เช่น ชื่อ version และลิขสิทธิ์

## 2.19 JSP

### 2.19.1 รู้จัก JSP

JavaServer Page หรือเรียกสั้น ๆ ว่า JSP เป็นเทคโนโลยีที่ใช้สำหรับพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน ที่มีการเปลี่ยนแปลงของข้อมูล (Dynamic Web Application) คือ เป็นการนำเอาวิธีการสร้างเว็บแบบ Static ด้วย HTML รวมเข้ากับโค้ด Java โดยโค้ด Java นี้เองที่ทำให้เนื้อหาภายในเว็บเกิดการเปลี่ยนแปลงไปตามข้อมูลที่รับจาก Client เช่น ถ้าต้องการค้นหาค่าใดค่าหนึ่ง ผลของการค้นหาจะเปลี่ยนแปลงไปตามสิ่งที่ค้นหา เป็นต้น



รูปที่ 2.30 ขั้นตอนการทำงานของ JSP

จากรูป เริ่มแรกจะรับการร้องขอจาก Web Browser โดย Client หรือ Web Server จากนั้น JSP Container จะตรวจสอบว่าไฟล์ JSP ที่ถูกร้องขอนั้นเคยถูกแปลงไฟล์ Servlet และคอมไพล์เป็นไฟล์คลาสแล้วหรือยัง ถ้ายังไม่เคย JSP Container จะทำการแปลงไฟล์ JSP เป็นไฟล์ Servlet และคอมไพล์เป็นไฟล์คลาสตามลำดับ แต่ถ้าเคยแปลงแล้ว จะตรวจสอบเพิ่มเติมว่าไฟล์ JSP ที่ถูกร้องขอมีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ ถ้ามีการเปลี่ยนแปลง จะทำการแปลงเป็นไฟล์ Servlet และคอมไพล์เป็นไฟล์คลาสใหม่ แต่ถ้าไม่มีการเปลี่ยนแปลง จะส่งผลลัพธ์ที่ได้ไปยังเว็บเซิร์ฟเวอร์ จากนั้นเว็บเซิร์ฟเวอร์จะตอบสนองการร้องขอกลับไปยัง client เป็นลำดับสุดท้าย

### 2.19.2 ข้อดีของ JSP

JavaServer Page มีข้อดีหลายอย่างเนื่องจากการใช้เทคโนโลยีของ Java หรือ Java Servlet ดังที่ได้กล่าวไว้แล้ว ไม่ว่าจะเป็นอิสระจาก Platform หรือความสะดวกในการพัฒนา ข้อดีของ JSP ถ้าเปรียบเทียบกับเทคโนโลยีอื่น ๆ คือ

#### 2.19.2.1 Active Server Page (ASP)

ASP เป็นเทคโนโลยีที่รันทางฝั่งเซิร์ฟเวอร์เหมือนกับ JSP แต่ข้อดีของ JSP ที่เหนือกว่า ASP คือ JSP จะไม่ยึดติดกับระบบปฏิบัติการ (Operating Systems) หรือ Web Servers ใด

#### 2.19.2.2 Servlet

JSP มีข้อดีที่เหนือกว่า Servlet คือ สามารถพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันได้สะดวกรวดเร็วกว่า Servlet เนื่องจาก JSP จะมีการแยกส่วนแสดงผล (Presentation Layer) กับส่วนการ

ทำงาน (Business Logic Layer ) ออกจากกัน นอกจากนี้ JSP ยังเปรียบเทียบเสมือน HTML Page ที่มีการฝัง Java Code ลงไป ตรงกันข้ามกับ Servlet ที่เปรียบเทียบเสมือน Java File ที่มีการฝัง HTML Tag ลงไป ส่งผลให้ JSP สามารถทำความเข้าใจโค้ด และแก้ไขได้ง่ายกว่า Servlet

### 2.19.2.3 วัฏจักรของ JSP

วัฏจักรของ JSP จะมีเมธอดหลักที่ถูก JSP Engine นำไปใช้งานอยู่ 3 เมธอด คือ เมธอด `jspService()`; `jspInit` และ `jspDestroy()` แสดงรายละเอียดดังนี้

#### 2.19.2.3.1 เมธอด `jspService()`

เมธอดนี้จะถูกสร้างขึ้นใช้งานโดย JSP Engine ดังนั้นผู้พัฒนาไม่ควรเข้าไปยุ่งเกี่ยวกับเมธอดนี้

#### 2.19.2.3.2 เมธอด `jspInit()`

เมธอดนี้ต้องสร้างขึ้นมาใช้งานเอง ใช้สำหรับกำหนดค่าเริ่มต้นในการทำงาน เช่น การสร้างการติดต่อกับฐานข้อมูลหรือการกำหนดค่าในตัวแปร เป็นต้น เมธอดนี้จะมีลักษณะการใช้งานคล้ายกับเมธอด `init()` ของ Servlet มีรูปแบบดังนี้ `Void jspInit()`

#### 2.19.2.3.3 เมธอด `jspDestroy()`

เมธอดนี้ต้องสร้างขึ้นมาใช้งานเอง ใช้ทำหน้าที่ปลดปล่อยทรัพยากร (Resource) ต่าง ๆ เช่น การปิดไฟล์ หรือการปิดการเชื่อมต่อกับฐานข้อมูล แต่ถ้าไม่ต้องการที่จะปลดปล่อยทรัพยากร (Resource) ก็สามารถเขียนเมธอดนี้ไว้ลอย ๆ ได้ หรือไม่ต้องเรียกใช้งาน เมธอดนี้จะมีลักษณะการใช้งานคล้ายกับเมธอด `destroy()` ของ Servlets มีรูปแบบดังนี้ `Void jspDestroy()`

## 2.20 JavaBean กับ JSP

JavaBean เป็นคอมโพเนนต์ (component) ที่เขียนขึ้นจากภาษา Java เรียกสั้น ๆ ว่า “Bean” การสร้าง JavaBean ขึ้นมาจะต้องเป็นไปตามข้อกำหนดของ JavaBean API ข้อดีของการใช้ JavaBean คือ สามารถนำคอมโพเนนต์ที่สร้างขึ้นไปใช้งานได้โดยไม่ต้องเข้าใจลอจิกการทำงานภายในของ Bean เพียงแต่เข้าใจวิธีการใช้งาน Bean ก็พอ

### 2.20.1 กฎในการสร้าง JavaBean

กฎการสร้าง Bean มี 3 ข้อดังนี้ที่สามารถสร้าง Constructor หรือไม่มีก็ได้ ถ้าสร้าง Constructor จะถูกสร้างขึ้นเองอัตโนมัติแต่ถ้าสร้าง Constructor จะต้องไม่มีการรับค่าพารามิเตอร์ใด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**2.20.1.1** การกำหนดการเข้าถึงตัวแปรไม่ควรประกาศเป็น public ให้ประกาศเป็น private แล้วนำเมธอดมาเรียกใช้ตัวแปรนั้นอีกที เพื่อป้องกันปัญหาของการเรียกใช้ตัวแปร ส่วนการสร้างเมธอดควรประกาศเป็น public แสดงตัวอย่างดังนี้

```
private String name
public void setName(String name)
{
    this.name = name;
}
```

**2.20.1.2** การเข้าถึง Bean ควรกระทำผ่านเมธอด getxxx หรือ setxxx เช่นต้องการสร้างเมธอดการกำหนดค่า name และคืนค่า name สามารถทำได้ดังนี้

```
public void setName()
public String getName()
```

## 2.20.2 ขอบเขตของ JavaBean

การใช้งาน JavaBean จะมีการกำหนดขอบเขต (scope) การทำงาน โดยค่าดีฟอลต์จะเป็น page ซึ่งแบ่งได้ดังนี้

### 2.20.2.1 Page

Bean จะถูกเก็บไว้ในอ็อบเจกต์ pageContext ทำให้ Bean ที่สร้างขึ้น สามารถใช้งานได้เฉพาะไฟล์ปัจจุบันที่เรียกใช้เท่านั้น กล่าวคือ จะมีการสร้างอ็อบเจกต์ Bean ทุกครั้งที่มีการร้องขอใหม่ หรือมีการ Refresh เพจ

### 2.20.2.2 Request

Bean จะถูกเก็บไว้ในอ็อบเจกต์ HttpServletRequest ซึ่งมีลักษณะการใช้งานคล้ายกับขอบเขต page แต่มีส่วนเพิ่มเติมขึ้นมาคือ หากมีการใช้งานร่วมกับแท็ก <jsp:forward> หรือแท็ก <jsp:include> ไฟล์ที่ถูกเรียกใช้งานด้วยแท็ก 2 ชนิดนี้สามารถใช้ Bean ที่สร้างขึ้นได้ด้วยโดยไม่ต้องสร้างแท็ก <jsp:useBean> ใหม่

### 2.20.2.3 Session

Bean จะถูกเก็บไว้ในอ็อบเจกต์ HttpSession ทำให้ทุกไฟล์สามารถใช้งาน Bean ที่สร้างขึ้นได้ กล่าวคือ ถ้ามีการสร้าง Bean ขึ้นมา ไฟล์อื่นที่ทำงานอยู่ใน Session เดียวกันก็สามารถใช้งาน Bean นี้ได้ จนกว่าเวลาของอ็อบเจกต์ session นั้น ๆ จะหมดหรือบราวเซอร์จะถูกปิดลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.20.2.4 Application

Bean จะถูกเก็บไว้ในอ็อบเจกต์ ServletContext ทำให้ทุกไฟล์ที่อยู่ในเว็บแอปพลิเคชันเดียวกันสามารถใช้งาน Bean ที่สร้างขึ้นได้ จนกว่าจะมีการปิดเครื่องเซิร์ฟเวอร์

## 2.21 การเชื่อมโยงกับฐานข้อมูล

ฐานข้อมูลมีความสำคัญในการสร้างเว็บแอปพลิเคชันในปัจจุบันเป็นอย่างมาก เพราะข้อมูลต่าง ๆ ที่อยู่ในเว็บแอปพลิเคชันส่วนใหญ่จะถูกเก็บไว้ในฐานข้อมูล การใช้งานฐานข้อมูลกับภาษาสคริปต์ JSP สามารถใช้งานผ่านทาง JDBC (Java Database Connectivity) เพื่อช่วยในการติดต่อกับฐานข้อมูล

### 2.21.1 ความหมายของ JDBC

JDBC (Java Database Connectivity) เปรียบเสมือนตัวกลางที่ใช้ในการเชื่อมโยงระหว่างภาษา JAVA กับฐานข้อมูลการใช้งาน JDBC API (JDBC Application Programming Interface) ช่วยให้เข้าถึงฐานข้อมูลไม่ว่าจะเป็น การเพิ่มข้อมูลการแสดงผลข้อมูล หรือการปรับปรุงแก้ไขข้อมูล การใช้งาน JDBC จะถูกนำไปใช้ร่วมกับ Structured Query Language (SQL) ซึ่งเป็นภาษาที่ใช้ในการจัดการกับฐานข้อมูล จากการที่ JDBC ใช้มาตรฐานของภาษา SQL นี้เอง ทำให้ JDBC สามารถสนับสนุนการใช้งาน Database ได้เป็นจำนวนมาก เช่น Access, SQL Server 2000 หรือ MySQL เป็นต้น

### 2.21.2 ขั้นตอนในการใช้งาน JDBC

ขั้นตอนในการใช้งาน JDBC มีขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

#### 2.21.2.1 โหลด Driver JDBC

Driver เป็น Software ที่ใช้ในการสื่อสารกับ Database JDBC Driver ใช้แปลงคำสั่งที่เขียนขึ้นจากภาษา Java ไปเป็นรูปแบบที่ Database Server ต้องการ ดังนั้นผู้พัฒนาจะต้องมี JDBC Driver ที่เหมาะสมกับ Database ที่ใช้งานอยู่ ส่วนใหญ่ผู้จำหน่าย Database จะมี JDBC Driver ติดมาให้อยู่แล้วการโหลด Driver ที่ได้จากการติดตั้งสามารถทำได้โดยใช้เมธอด `forName()` จากคลาส `java.lang.Class` เพื่อโหลดชื่อของคลาส Driver ที่เหมาะสมเข้ามาใช้งาน มีรูปแบบดังนี้

- `Class.forName("driver_name")`

ตัวอย่างการโหลด Driver ของ MySQL

```
Class.forName("org.gjt.mm.mysql.Driver");
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.21.2.1 สร้างการเชื่อมต่อกับฐานข้อมูล

หลังจากที่โหลด Driver เรียบร้อยแล้ว ต่อไปเป็นการสร้างการเชื่อมต่อกับฐานข้อมูล โดยใช้เมธอด getConnection() ที่อยู่ในคลาส java.sql.DriverManager เพื่อสร้างการติดต่อ แล้วนำไปเก็บไว้ในอ็อบเจกต์ Connection มีรูปแบบดังนี้

#### รูปแบบที่ 1

Connection ชื่ออ็อบเจกต์=DriverManager.getConnection(String URL, Stringuser, String- password)

พารามิเตอร์ URL จะมีรูปแบบดังนี้

- Protocol:subprotocol:subname
- protocol เป็น jdbc เสมอ
- subprotocal เป็น driver ที่เรียกใช้
- subname เป็นชื่อฐานข้อมูลที่เรียกใช้ มีรูปแบบดังนี้  
//host\_name:port/db\_name

#### รูปแบบที่ 2

Connection ชื่ออ็อบเจกต์=DriverManager.getConnection(String URL)

พารามิเตอร์ URL จะเป็นการรวม URL, username และ password จากรูปแบบที่ 1 เข้าด้วยกัน แสดงตัวอย่างการใช้งานดังนี้

- String URL = "jdbc:mysql:localhost/japBook?user=ktp&password=12345";
- Connection con=DriverManager.getConnection(URL);

#### 2.21.2.1.1 สร้างอ็อบเจกต์ Statement

หลังจากที่ได้สร้างการเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลแล้ว ขั้นตอนต่อไปจะเป็นการสร้างอ็อบเจกต์ Statement โดยการใช้เมธอด createStatement() จากอ็อบเจกต์ Connection แล้วนำไปเก็บไว้ในอ็อบเจกต์ Statement เพื่อส่งคำสั่ง SQL ไปยังฐานข้อมูล มีรูปแบบดังนี้

Statement ชื่ออ็อบเจกต์ = Connection อ็อบเจกต์ .createStatement();

- จัดการกับคำสั่ง Query

หลังจากที่สร้างอ็อบเจกต์ Statement แล้ว ต่อไปจะเป็นการจัดการกับคำสั่ง Query มี 2 เมธอด ที่ใช้ในการจัดการคือ

#### 2.21.2.4.1 executeQuery(String SQL);

เมธอดนี้จะคืนค่ากลับมาเป็นอ็อบเจกต์ ResultSet ซึ่งเป็นผลลัพธ์ที่ได้จากการหาข้อมูล ดังนั้นจะต้องสร้างอ็อบเจกต์ ResultSet มารับค่าที่ได้ เมธอดนี้จะใช้กับคำสั่ง SELECT

#### 2.21.2.4.2 executeUpdate(String SQL);

เมธอดนี้จะคืนค่าเป็นจำนวนแถว ดังนั้นถ้าต้องการนำค่าที่ได้ไปใช้งาน จะต้องนำตัวแปร int ไปรับเมธอดนี้ใช้กับคำสั่ง SQL ที่ทำให้ข้อมูลในฐานข้อมูลมีการเปลี่ยนแปลง เช่น INSERT, UPDAT เป็นต้น

#### 2.21.2.4.3 ประมวลผลผลลัพธ์ที่ได้จากการติดต่อ (ResultSet)

ข้อมูลที่อยู่ในอ็อบเจกต์ ResultSet จะมีลักษณะโครงสร้างเหมือนตาราง ใช้เก็บผลลัพธ์ที่ได้จากการติดต่อกับฐานข้อมูล อ็อบเจกต์นี้มีเมธอดที่น่าสนใจคือ next() ใช้แสดงข้อมูลของแถวถัดไป getxxx (หมายเลขคอลัมน์) หรือ getxxx(ชื่อคอลัมน์) ใช้คืนค่าของคอลัมน์ที่เลือก แสดงตัวอย่างการใช้งานดังนี้

```
ResultSet rs=stmt.executeQuery("SELECT * FROM test");
While(rs.next())
{
    rs.getString("name");
}
```

#### 2.21.2.4.4 ปิดการเชื่อมต่อ

ขั้นตอนสุดท้าย คือ ปิดการเชื่อมต่อกับฐานข้อมูล ใช้ในกรณีที่ไม่พ้องนั้น ๆ ไม่ต้องการเชื่อมต่อฐานข้อมูลแล้วเพื่อประหยัดทรัพยากรของระบบ (Resource) แสดงตัวอย่างดังนี้

```
stmt.close();
con.close();
```

### 2.21.3 Prepared Statements

Prepared Statements ทำหน้าที่จัดการคำสั่ง SQL เหมือนกับอ็อบเจกต์ Statement แต่จะเหมาะสมกับการจัดการกับคำสั่ง SQL จำนวนหลาย ๆ คำสั่ง ซึ่งแต่ละคำสั่งมีความแตกต่างกัน Prepared Statements จะส่งคำสั่ง SQL ที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงไปให้กับ Database Engine เพื่อทำการคอมไพล์เอาไว้ก่อน เหลือไว้แต่ส่วนที่เป็น Parameter ให้ผู้พัฒนากำหนดค่าตามมาตรฐานให้ คำสั่ง SQL มีความสมบูรณ์ ซึ่งการใช้งานในลักษณะนี้ทำให้ชนิดข้อมูลมีความถูกต้องการใช้งาน Prepared Statements จะใช้ PreparedStatement Interface ซึ่งเป็น Sub-Interface ของอ็อบเจกต์ Statement โดยใช้เครื่องหมายคำถาม? เป็นตำแหน่งที่ต้องการกำหนดค่า แสดงตัวอย่างดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
PreparedStatement pstmt = con.prepareStatement (" insert into person (firstname,salary )-
values(?,?));
```

ก่อนที่จะกำหนดค่าใน Parameter ให้ลบ Parameter เสียก่อน แล้วใช้เมธอด setInt(); setString และ setDate() เป็นต้น เพื่อกำหนดค่าของ Parameter แล้วใช้เมธอด executeQuery() หรือ executeUpdate() เพื่อจัดการกับคำสั่ง SQL แสดงตัวอย่างดังนี้

- pstmt.clearParameters();
- pstmt.setString(1,"korn");
- pstmt.setInt(2 , 1000);



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 3

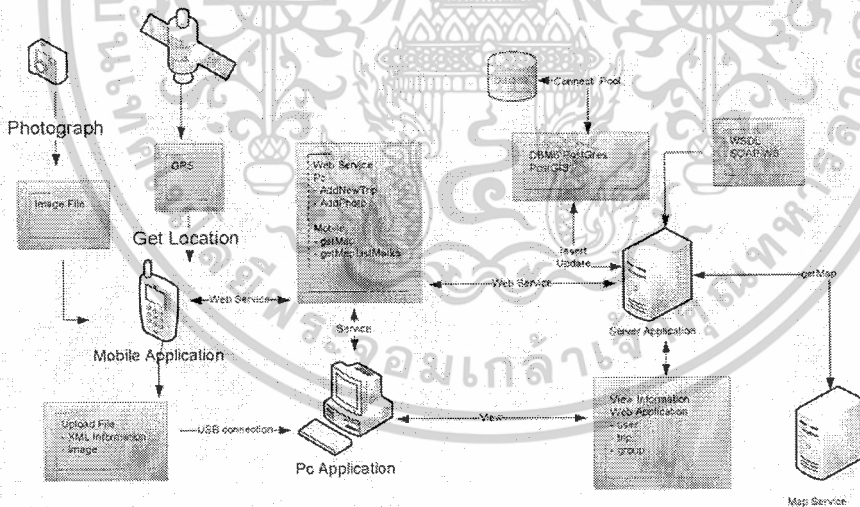
### การออกแบบโครงการ

#### 3.1 โครงสร้างของระบบโดยรวม

ระบบของโครงการนี้สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ส่วนหลักๆ ได้แก่ ส่วนแรกเป็นส่วนของอุปกรณ์โทรศัพท์มือถือ ส่วนที่สองเป็นส่วนของคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล (PC) และส่วนสุดท้ายคือ ส่วนของ Server ซึ่งการทำงานของระบบนั้นจะเริ่มจาก Application บนอุปกรณ์โทรศัพท์มือถือที่มีระบบ GPS ในตัว ทำการเก็บข้อมูลจำพวกภาพถ่ายจากกล้องมือถือ พิกัดตำแหน่งจากดาวเทียม GPS รวมถึงคำแนะนำหรือข้อความบรรยายต่างๆ เมื่อผู้ใช้ได้ทำการบันทึกการเดินทางโดยใช้โทรศัพท์มือถือเสร็จแล้วจากนั้นก็จะใช้ Application ของ PC มาทำการเปิดบันทึกการเดินทางที่มีอยู่ในรูปแบบของไฟล์เอกสาร XML และไฟล์รูปภาพ PNG แล้วทำการ Upload บันทึกการเดินทางนั้นไปยัง Web Service ที่ได้จัดเตรียมไว้ เมื่อมีผู้ใช้ต้องการก็จะทำการร้องขอไปยัง Server

#### Model Application Project

Thursday, February 12, 2009



Page

รูปที่ 3.1 โครงสร้างของระบบโดยรวม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงสร้างการทำงานระบบนำเที่ยวและบันทึกการเดินทางโดยใช้ข้อมูลตำแหน่งทางภูมิศาสตร์ จะแบ่งการทำงานในแต่ละส่วนที่สำคัญได้ดังนี้

### 3.1.1 โครงสร้างการทำงานของ Mobile

เป็นส่วนที่ติดตามผู้ใช้งานไประหว่างการท่องเที่ยว และทำการเก็บข้อมูลในการเดินทาง ซึ่งประกอบไปด้วยรายละเอียดของ Trip ซึ่งแต่ละ Trip จะประกอบไปด้วยสถานที่หลายๆ สถานที่ แล้วข้อมูลของสถานที่จะได้แก่ พิกัดตำแหน่ง คำอธิบายสถานที่ ชื่อสถานที่ รูปภาพ

### 3.1.2 การทำงานของ Desktop PC

เป็นส่วนที่ทำการนำข้อมูลจากโทรศัพท์มือถือเพื่อมาทำการ แก้ไข และปรับแต่งเพิ่มเติม ก่อนที่จะมีการ Upload ไปยัง Web Service ที่เตรียมไว้ให้บริการข้อมูลต่าง ๆ

### 3.1.3 การทำงานของ Server

มีหน้าที่อยู่ 3 ส่วนหลัก ๆ คือ

- Web service ที่ให้บริการ Mobile Application และ PC Application
- Web Application ให้บริการเกี่ยวกับการจัดการ Trip
- Database เป็นส่วนที่ทำหน้าที่เก็บข้อมูลเพื่อใช้สำหรับบริการให้แก่ Web Service และ Web Application

## 3.2 ER Diagram

จากรูปที่ 3.2 การออกแบบฐานข้อมูลที่ใช้ในโครงการนี้จะแสดงอยู่ในรูปของ ER Diagram ซึ่ง ER Diagram นี้เป็นส่วนแสดงถึงความสัมพันธ์ในระดับ Entity Type เพื่อใช้ในการจัดเก็บข้อมูลภายในระบบของ Web Application และ Web Service

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



### 3.3 ตาราง Database

ตารางที่ 3.1 รายละเอียดของตาราง user

ตาราง user			
คำอธิบาย			
	ชื่อแอตทริบิวต์	ชนิดตัวแปร	คำอธิบาย
PK	userid	Serial	ใช้สำหรับเก็บหมายเลขสมาชิก
	username	Text	ใช้สำหรับเก็บชื่อในการ login
	password	Text	ใช้สำหรับเก็บรหัสเพื่อเข้าระบบ
	firstname	Text	ใช้สำหรับเก็บชื่อผู้ใช้งาน
	Lastname	Text	ใช้สำหรับเก็บนามสกุลผู้ใช้งาน
	Address	Text	ใช้สำหรับเก็บที่อยู่ผู้ใช้งาน
	Phone	Text	ใช้สำหรับเก็บเบอร์โทรศัพท์
	Email	Text	ใช้สำหรับ email
	Birthdate	Timestamp	ใช้สำหรับ วันเกิดของผู้ใช้งาน
	Imagepath	Text	ใช้สำหรับเก็บ path รูปภาพ
	Usercreateat	Timestamp	ใช้สำหรับเก็บเวลาของการสร้างสมาชิก
	Priority_state	Text	ระบุระดับความสำคัญ
	Comment_state	Text	ระบุ ความสามารถในการแสดงความเห็น
	Email_state	Text	ระบุ ความสามารถในการส่งเมลล์
	Permission_state	Text	กำหนดสิทธิการเข้าถึง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.2 รายละเอียดของตาราง friend

ตาราง friend			
คำอธิบาย			
	ชื่อแอตทริบิว	ชนิดตัวแปร	คำอธิบาย
PFK	userid	Integer	ใช้สำหรับใช้อ้างถึงผู้ใช้งาน
PFK	friendid	Integer	ใช้สำหรับใช้อ้างถึงเพื่อน
	Friend_state	Text	ใช้สำหรับเลือกสถานะความสำคัญในการดูว่าถ้าเพื่อนมีการเพิ่ม Trip จะมีการแจ้งเตือนให้ทราบ Medium , High

ตารางที่ 3.3 รายละเอียดของตาราง Group

ตาราง Group			
คำอธิบาย			
	ชื่อแอตทริบิว	ชนิดตัวแปร	คำอธิบาย
PK	Groupid	Serial	ใช้สำหรับเก็บหมายเลขกลุ่ม
	Groupname	Text	ใช้สำหรับตั้งชื่อกลุ่ม
	Groupdate	Timestamp	ใช้สำหรับเก็บเวลาในการสร้างกลุ่ม
	Groupdetail	Text	ใช้สำหรับเก็บรายละเอียดของกลุ่ม
FK	Useridowner	Integer	ใช้สำหรับเก็บผู้ใช้ที่เป็นเจ้าของกลุ่ม
	imagegroup	Text	ใช้สำหรับเก็บไฟล์ที่อยู่ของรูปภาพกลุ่ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.4 รายละเอียดของตาราง user\_group

ตาราง user_group			
คำอธิบาย			
	ชื่อแอตทริบิวต์	ชนิดตัวแปร	คำอธิบาย
PFK	Userid	Integer	ใช้สำหรับอ้างอิงถึงรายชื่อสมาชิกของกลุ่ม
PFK	Groupid	Integer	ใช้สำหรับอ้างอิงถึงกลุ่ม
	Addtrip_state	Text	ใช้สำหรับดูสถานะในการเพิ่ม trip เข้ามาในกลุ่ม Enable , disable
	adddate	Timestamp	ใช้สำหรับเก็บเวลาในการรับสมัคร

ตารางที่ 3.5 รายละเอียดของตาราง group\_trip

ตาราง group_trip			
คำอธิบาย			
	ชื่อแอตทริบิวต์	ชนิดตัวแปร	คำอธิบาย
PFK	Groupid	Integer	ใช้สำหรับอ้างอิงถึงกลุ่ม
PFK	Tripid	Integer	ใช้สำหรับอ้างอิงถึงข้อมูล trip
PFK	Useridowntrip	Integer	ใช้สำหรับอ้างอิงถึงข้อมูล user ที่เป็นเจ้าของ trip
	Adddate_trip	Timestamp	ใช้สำหรับเก็บเวลาในการเพิ่ม trip
	Grouptrip_state	Text	ใช้สำหรับเก็บ state ความสำคัญเพื่อให้ทราบว่าถ้าผู้ใช้งานลบ trip จะแจ้งให้สมาชิกในกลุ่มทราบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.6 รายละเอียดของตาราง grouptrip comment

ตาราง grouptripcomment			
คำอธิบาย			
	ชื่อแอตทริบิวต์	ชนิดตัวแปร	คำอธิบาย
	Commentdate	Timestamp	ใช้สำหรับเก็บเวลาในการแสดงความคิดเห็น
PK	Commenttrip	Serial	ใช้สำหรับอ้างอิงถึงความคิดเห็นของ grouptrip
	Commentdetail	Text	ใช้สำหรับแสดงความคิดเห็น
FK	Groupid	Integer	ใช้สำหรับอ้างอิงถึงกลุ่ม
FK	Useridownertrip	Integer	ใช้สำหรับอ้างอิงถึงเจ้าของ trip
FK	useridcomment	Integer	ใช้สำหรับอ้างอิงถึงผู้แสดงความคิดเห็น

ตารางที่ 3.7 รายละเอียดของตาราง trip

ตาราง trip			
คำอธิบาย			
	ชื่อแอตทริบิวต์	ชนิดตัวแปร	คำอธิบาย
PK	Tripid	Serial	ใช้สำหรับอ้างอิงถึงสถานที่ trip
	Tripname	Text	ใช้สำหรับเก็บชื่อ trip
	Tripdatestart	Timestamp	ใช้สำหรับเก็บเวลาในการสร้าง trip
	Tripdateend	Timestamp	ใช้สำหรับเก็บเวลาในการจบ trip
	tripdescription	Text	ใช้สำหรับแสดงข้อมูลของ trip
	Tripxmlmapgoogle	Text	ใช้สำหรับเก็บ path xml ของ google map เพื่อใช้อ้างอิงตำแหน่ง
	Triplocationstart	Point	ใช้สำหรับเก็บจุดที่เริ่ม trip
	Triplocationend	Point	ใช้สำหรับเก็บจุดที่จบ trip
	tripshare	Text	ใช้สำหรับเก็บ state ในการให้คนอื่นเข้าถึง trip Other   Member   Group   Friend   private
	Tripuploaddate	Timestamp	ใช้สำหรับเก็บเวลาในการ upload trip
	Tripcategory	Text	ใช้สำหรับแบ่งประเภทของ trip
PFK	Useridowner	Integer	ใช้สำหรับอ้างอิงถึงผู้ที่ทำการเพิ่ม trip

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.7 รายละเอียดของตาราง trip (ต่อ)

	vote	Numeric	ใช้สำหรับเก็บคะแนนของ trip
	Countvote	Integer	ใช้สำหรับเก็บจำนวนผู้ที่ vote ให้กับ trip
	Trip_state	Text	ใช้สำหรับเก็บ state Enable , Disable

ตารางที่ 3.8 รายละเอียดของตาราง place

ตาราง place			
คำอธิบาย			
	ชื่อแอตทริบิวต์	ชนิดตัวแปร	คำอธิบาย
PK	Placeid	Serial	ใช้สำหรับอ้างอิงถึงสถานที่จุดใน trip
	Placename	Text	ใช้สำหรับตั้งชื่อให้กับสถานที่ที่น่าสนใจ
	Placedescription	Text	ใช้สำหรับแสดงรายละเอียดของสถานที่
	Placedate	Timestamp	ใช้สำหรับเก็บเวลาในการสร้างจุดสถานที่
	Placelocation	Point	ใช้สำหรับเก็บที่อยู่ของสถานที่
	Placecategory	Text	ใช้สำหรับเก็บประเภทของสถานที่
FK	Tripid	Integer	ใช้สำหรับอ้างอิงถึง trip
PFK	useridowner	Integer	ใช้สำหรับอ้างอิงถึงเจ้าของtrip

ตารางที่ 3.9 รายละเอียดของตาราง photo

ตาราง photo			
คำอธิบาย			
	ชื่อแอตทริบิวต์	ชนิดตัวแปร	คำอธิบาย
PK	photoid	Serial	ใช้สำหรับอ้างอิงถึงรูปภาพถ่าย
	Photoname	Text	ใช้สำหรับเก็บชื่อภาพถ่าย
	Photodate	Timestamp	ใช้สำหรับเก็บเวลาในการสร้างภาพถ่าย
	Photopath	Text	ใช้สำหรับเก็บที่อยู่ของภาพถ่าย
FK	Placeid	Integer	ใช้สำหรับเก็บเพื่ออ้างอิงถึง Place
PFK	Useridowner	Integer	ใช้สำหรับเก็บเพื่ออ้างอิงถึงเจ้าของรูปถ่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.9 รายละเอียดของตาราง photo (ต่อ)

	Photodescription	Text	ใช้สำหรับแสดงรายละเอียดภาพถ่าย
	Photo_state	Text	ใช้สำหรับการดูสถานะ upload Unload , Successful

ตารางที่ 3.10 รายละเอียดของตาราง decoration

ตาราง decoration			
คำอธิบาย			
	ชื่อแอตทริบิว	ชนิดตัวแปร	คำอธิบาย
PK	Decorationid	Serial	ใช้สำหรับอ้างอิงถึงประเภทของการตกแต่ง
	Type	Text	ใช้สำหรับประเภทชนิดของการตกแต่ง HTML , Embed
	Value	Text	ถ้าเป็น ใช้ชนิดของ Embed จะใช้เพื่อเก็บค่า ของ ข้อมูลที่ Embed ใช้ในเรียก
	Name	Text	ใช้สำหรับเก็บชื่อประเภทของการตกแต่ง
FK	Tripid	Integer	ใช้สำหรับเก็บเพื่ออ้างอิงถึง trip
FK	useridowner	Integer	ใช้สำหรับเก็บเพื่ออ้างอิงถึงเจ้าของประเภท การตกแต่ง

ตารางที่ 3.11 รายละเอียดของตาราง storetrip

ตาราง storetrip			
คำอธิบาย			
	ชื่อแอตทริบิว	ชนิดตัวแปร	คำอธิบาย
PFK	Userid	Integer	ใช้สำหรับอ้างอิงถึงผู้ใช้งาน
PFK	Tripid	Integer	ใช้สำหรับอ้างอิงถึง trip
PFK	Useridownertrip	Integer	ใช้สำหรับอ้างอิงถึงเจ้าของ trip
	adddatetrip	Timestamp	ใช้สำหรับดูเวลาในการเพิ่ม trip

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.12 รายละเอียดของตาราง storetrip requesttrip

ตาราง requesttrip			
คำอธิบาย			
	ชื่อแอตทริบิวต์	ชนิดตัวแปร	คำอธิบาย
PK	Reqid	Serial	ใช้สำหรับอ้างอิงถึง request trip
	Req_state	Text	ใช้สำหรับเก็บสถานะของการ request Request , Reply
	Req_date	Timestamp	ใช้สำหรับเก็บวันที่ในการ ร้องขอ trip
PFK	Userid	Integer	ใช้สำหรับเก็บเพื่ออ้างอิงถึงผู้ร้องขอ
PFK	Tripid	Integer	ใช้สำหรับเก็บเพื่ออ้างอิงถึง trip
PFK	useridowner	Integer	ใช้สำหรับเก็บเพื่ออ้างอิงถึงเจ้าของ trip

ตารางที่ 3.13 รายละเอียดของตาราง trip comment

ตาราง tripcomment			
คำอธิบาย			
	ชื่อแอตทริบิวต์	ชนิดตัวแปร	คำอธิบาย
	Commentdate	Timestamp	ใช้สำหรับเก็บเวลาในการแสดงความ ความคิดเห็น
PK	Commentid	Serial	ใช้สำหรับเก็บเพื่ออ้างอิงถึงความคิดเห็น
	Commentdetail	Text	ใช้สำหรับเก็บข้อความความคิดเห็นเกี่ยวกับ trip
FK	Tripid	Integer	ใช้สำหรับอ้างอิงถึง trip
FK	Useridcomment	Integer	ใช้สำหรับอ้างอิงถึงผู้แสดงความความคิดเห็น
FK	useridowner	Integer	ใช้สำหรับอ้างอิงถึงเจ้าของ trip

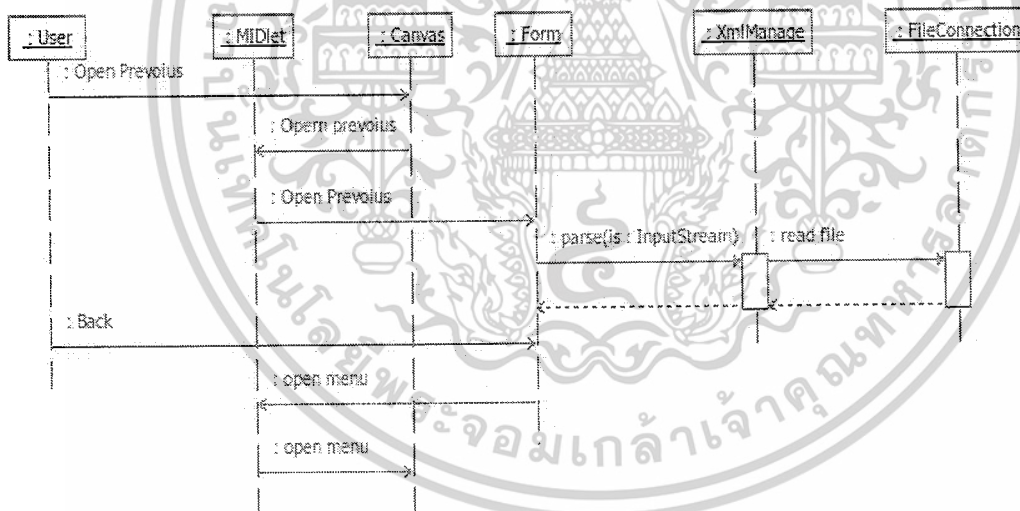
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.14 รายละเอียดของตาราง placecomment

ตาราง placecomment			
คำอธิบาย			
	ชื่อแอตทริบิวต์	ชนิดตัวแปร	คำอธิบาย
	Commentdate	Timestamp	ใช้สำหรับเก็บเวลาในการแสดงความคิดเห็น
PK	Commentid	Serial	ใช้สำหรับเก็บเพื่ออ้างอิงถึงความคิดเห็น
	Commentdetail	Text	ใช้สำหรับเก็บข้อความความคิดเห็นเกี่ยวกับ place
FK	Useridcomment	Integer	ใช้สำหรับอ้างอิงถึงผู้แสดงความคิดเห็น
FK	Placeid	Integer	ใช้สำหรับอ้างอิงถึง place
FK	useridowner	Integer	ใช้สำหรับอ้างอิงถึงเจ้าของ place

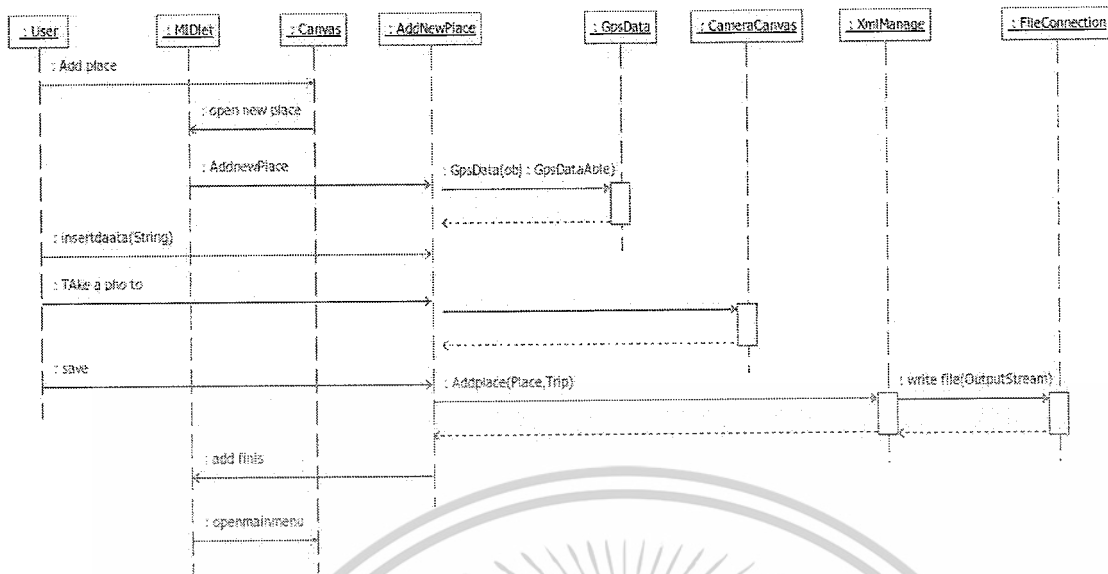
### 3.4 Sequence Diagrams

#### 3.4.1 Sequence Diagram ของกิจกรรมบน Mobile



รูปที่ 3.3 Sequence Diagram ของ Open Previous

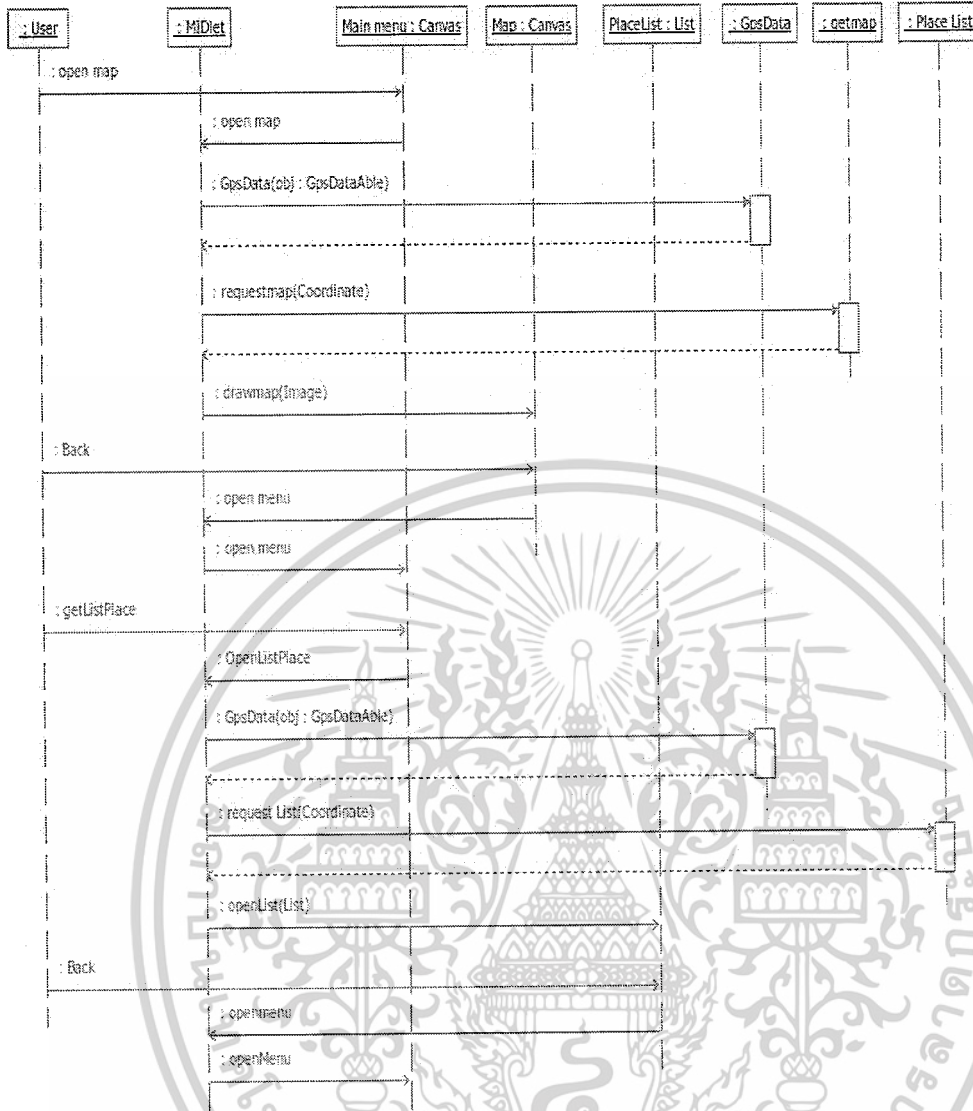
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.4 Sequence Diagram ของ Add place



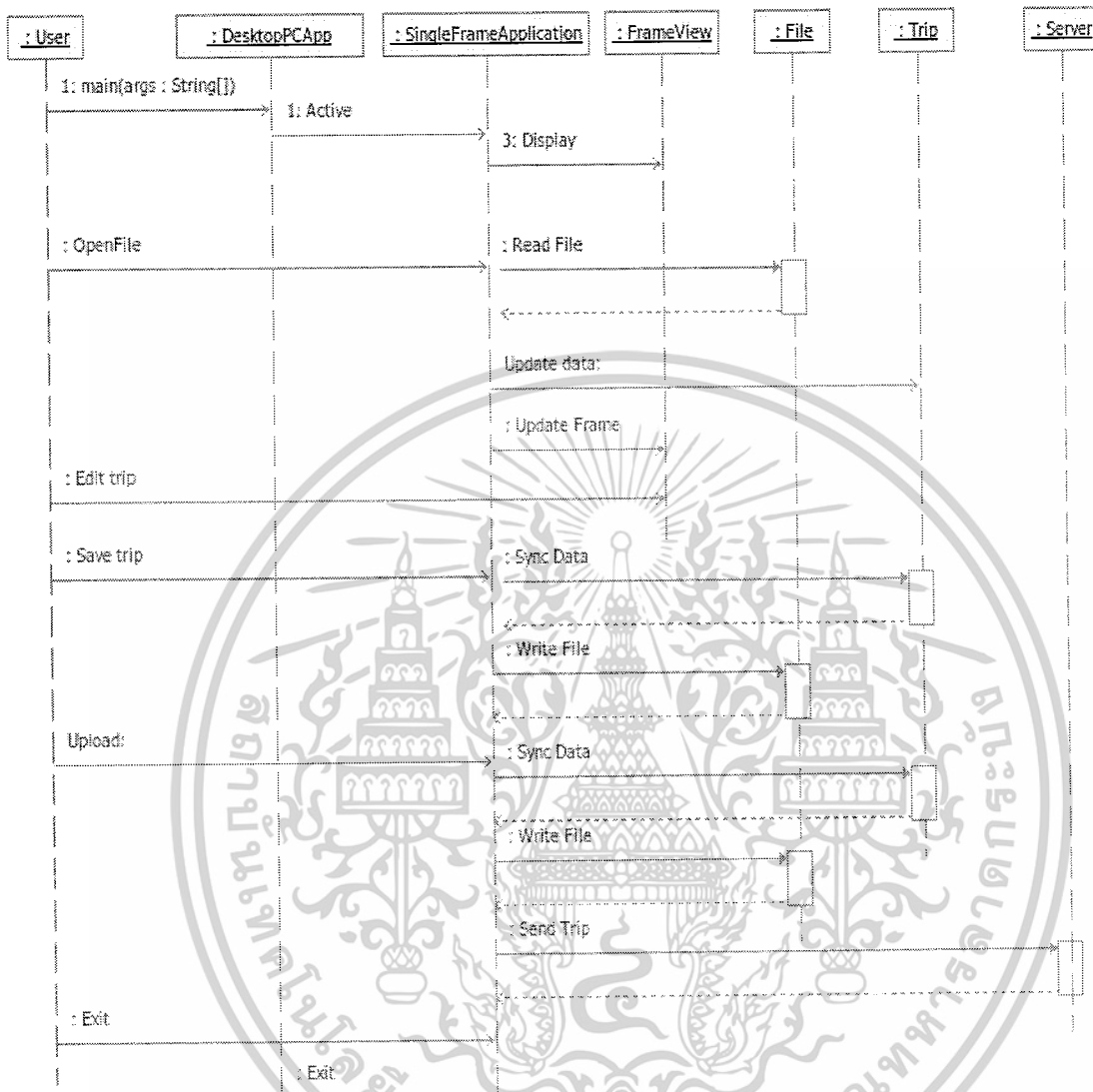
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.5 Sequence Diagram ของ open map

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

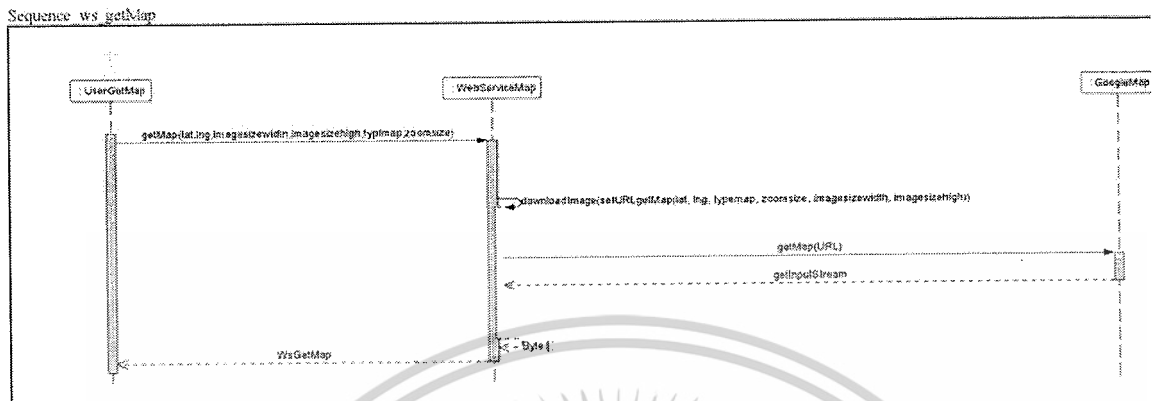
### 3.4.2 Sequence Diagram PC



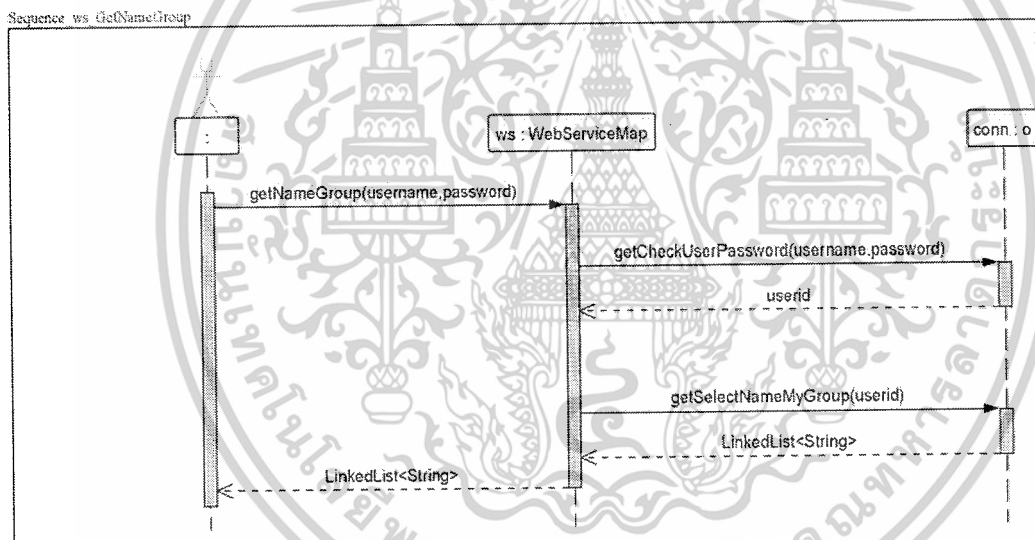
รูปที่ 3.6 Sequence Diagram การทำงานของ PC

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.4.3 Sequence Diagram ของกิจกรรมบน Server

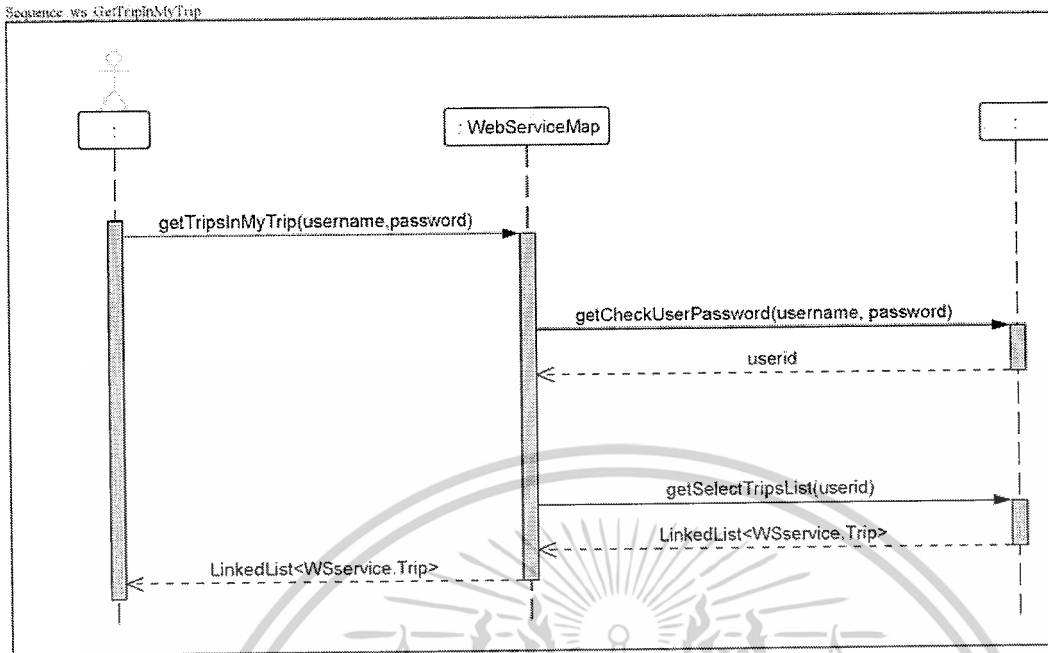


รูปที่ 3.7 Sequence Diagram ของ getTrips

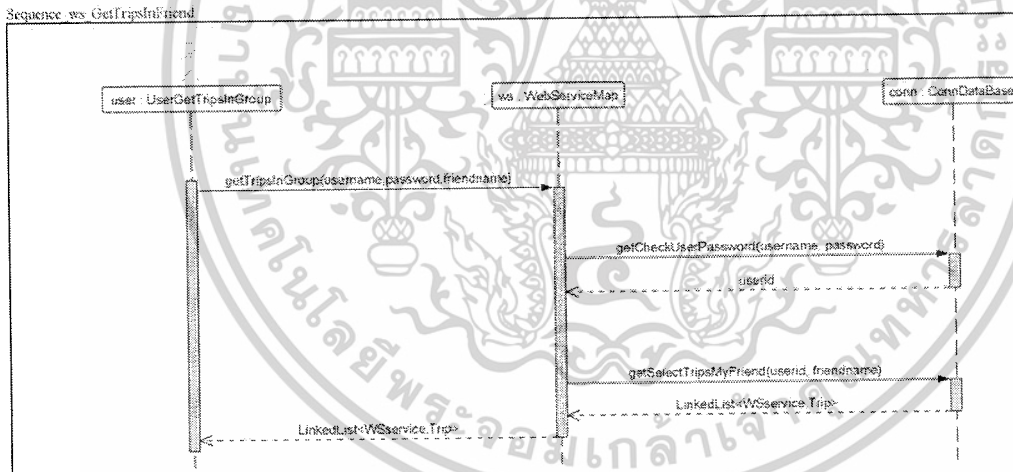


รูปที่ 3.8 Sequence Diagram ของ GetNameGroup

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



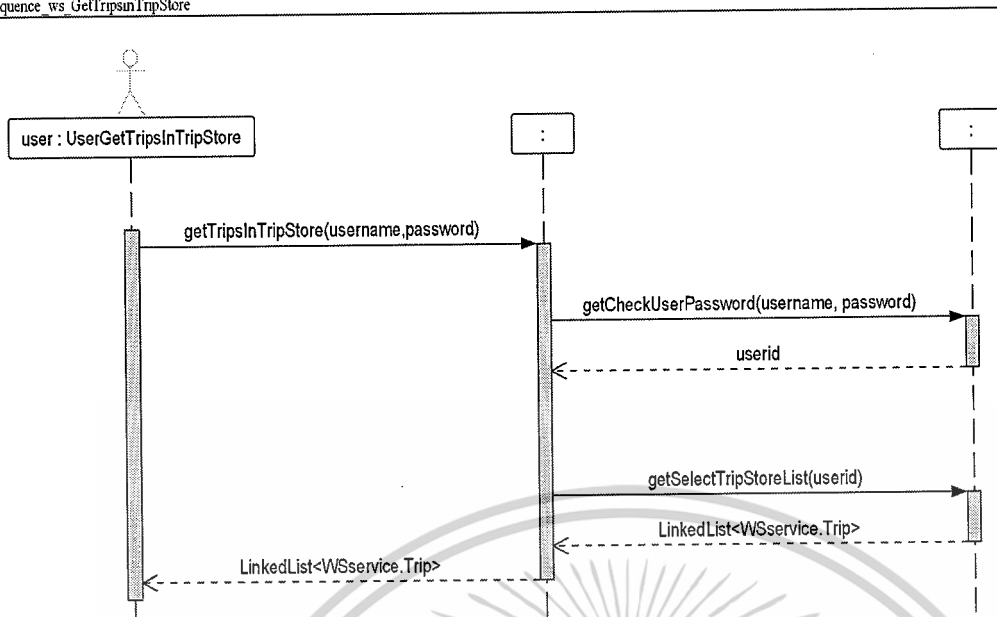
รูปที่ 3.9 Sequence Diagram ของ GetTripInMyTrip



รูปที่ 3.10 Sequence Diagram ของ GetTripInFriend

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Sequence ws GetTripsInTripStore



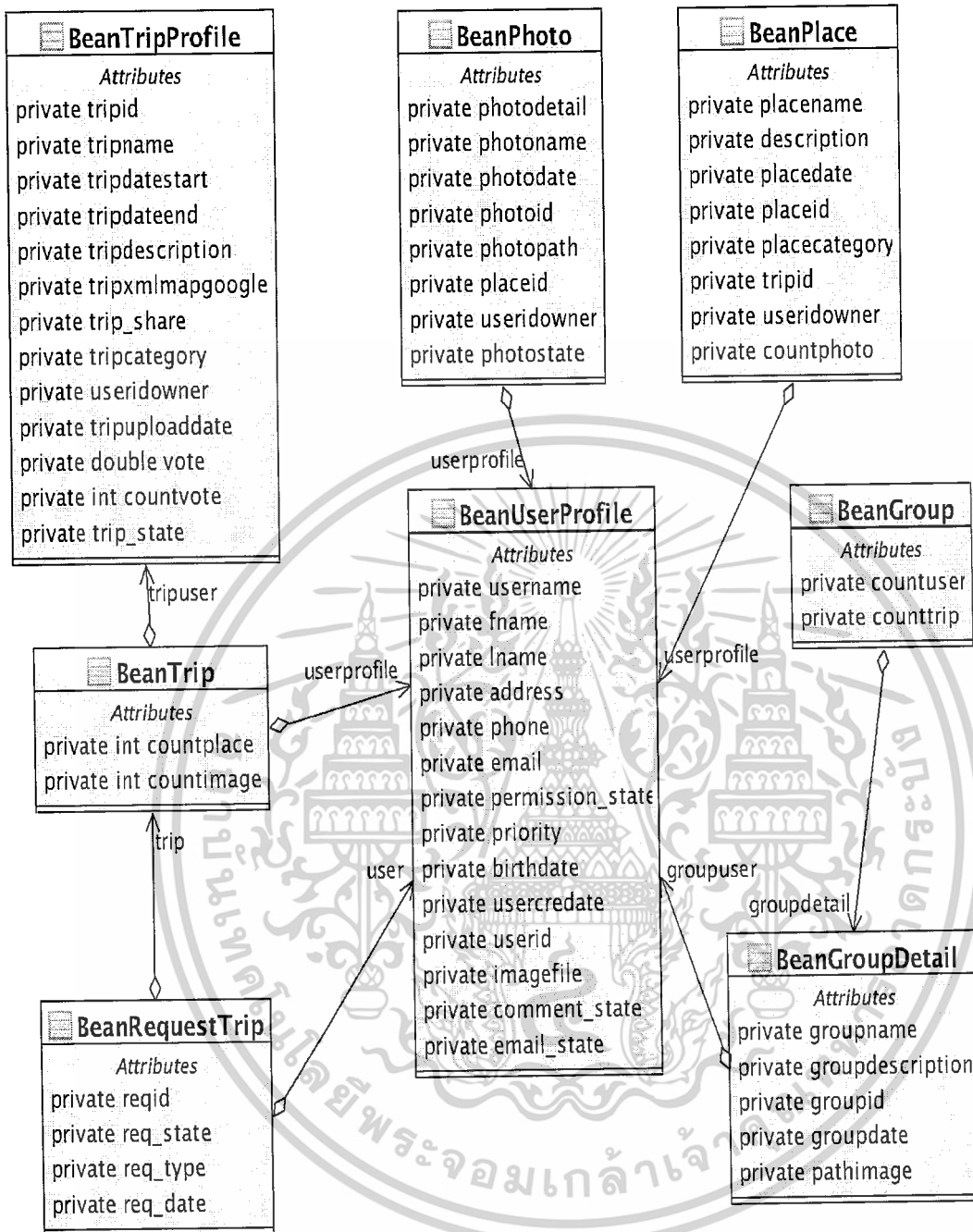
รูปที่ 3.11 Sequence Diagram ของ GetTripsInTripStore

## 3.5 Class Diagrams

### 3.5.1 Model MVC Pattern

คือการออกแบบที่ดีโดยลักษณะการออกแบบจะใช้ Model 2 Architecture ซึ่งเป็นเทคโนโลยีของ Web Application เนื่องจากการออกแบบของ MVC นี้จะแยกส่วนระหว่าง Model View กับ Model Control ออกจากกัน ในการออกแบบ โดย Model View จะคือส่วนของ JSP ที่ใช้ในการแสดงผลผ่านทาง Web browser ส่วนของ Model Control จะคือส่วนของการจัดการข้อมูลเพื่อส่งต่อไปให้กับ Model View

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่3.12 Model MVC Pattern

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.6 Webservice

ตารางที่ 3.15 AddPhoto Trip

Service AddPhotoTrip			
คำอธิบาย เป็น Service ที่ใช้ในการ upload photo ให้กับเครื่อง Server			
INPUT			
	ชื่อแอดทริบิว	ชนิดตัวแปร	คำอธิบาย
	Username	String	ชื่อผู้ใช้งานระบบ
	Password	String	รหัส
	Tripname	String	ชื่อของการเดินทาง
	Placename	String	ชื่อของสถานที่
	photo	String	ชื่อของรูปภาพ

ตารางที่ 3.16 GetTripInMyTrip

Service getTripsInMyTrip			
คำอธิบาย เป็น Service ที่ใช้ในการ Reply My Trip ทั้งหมดของผู้ใช้			
INPUT			
	ชื่อแอดทริบิว	ชนิดตัวแปร	คำอธิบาย
	Username	String	ชื่อผู้ใช้งานระบบ
	Password	String	รหัส
OUTPUT			
	Mytrip	LinkedList<WSservice.Trip>	Trip ที่ผู้ใช้งานระบบเป็นเจ้าของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.17 GetNameGroup

Service getNameGroup			
คำอธิบาย เป็น Service ที่ใช้ในการ Reply Name Group ที่ผู้ใช้งานเข้าร่วม			
INPUT			
	ชื่อแอตทริบิวต์	ชนิดตัวแปร	คำอธิบาย
	Username	String	ชื่อผู้ใช้งานระบบ
	Password	String	รหัส
OUTPUT			
	Groupname	LinkedList<String>	รายชื่อกลุ่มผู้ใช้งาน

ตารางที่ 3.18 getTripsInGroup

ตาราง getTripsInGroup			
คำอธิบาย เป็น Service ที่ใช้ในการ Reply Group Trip			
INPUT			
	ชื่อแอตทริบิวต์	ชนิดตัวแปร	คำอธิบาย
	Username	String	ชื่อผู้ใช้งานระบบ
	Password	String	รหัส
	groupname	String	ชื่อของกลุ่ม
OUTPUT			
	Tripgroup	LinkedList<WSservice.Trip>	Trip ที่สังกัดอยู่ในกลุ่ม

ตารางที่ 3.19 getNameFriends

ตาราง getNameFriend			
คำอธิบาย เป็น Service ที่ใช้ในการ Reply Name Friend			
INPUT			
	ชื่อแอตทริบิวต์	ชนิดตัวแปร	คำอธิบาย
	Username	String	Java.lang.String
	Password	String	Java.lang.String
OUTPUT			
	Friendlist	LinkedList<String>	รายชื่อของเพื่อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ตารางที่ 3.20 getTripsInFriend

ตาราง getTripsInFriend			
คำอธิบาย เป็น Service ที่ใช้ในการ Reply Group Trip			
INPUT			
	ชื่อแอตทริบิวต์	ชนิดตัวแปร	คำอธิบาย
	Username	String	Java.lang.String
	Password	String	Java.lang.String
	friendname	String	Java.lang.String
OUTPUT			
	Friendtrip	LinkedList<WService.Trip>	รายชื่อ Trip ของเพื่อน

### ตารางที่ 3.21 getMap

Service getMap			
คำอธิบาย บริการสร้างแผนที่			
INPUT			
	ชื่อแอตทริบิวต์	ชนิดตัวแปร	คำอธิบาย
	Lat	Double	ข้อมูลระบบ latitude
	Ing	Double	ข้อมูลระบบ longitude
	Imagesizewidth	Int	ความกว้างของรูปภาพ
	Imagesizehigh	Int	ความสูงของรูปภาพ
	Typemap	Int	ประเภทของ Map
	zoomsize	int	ระยะในการ Zoom
OUTPUT			
	Map	WService.WsGetMap	แผนที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

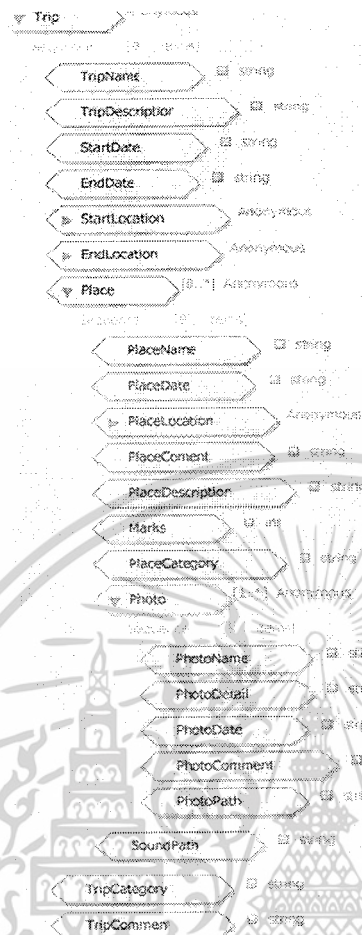
### ตารางที่ 3.22 getMapListMark

Service getMapListMark			
คำอธิบาย บริการสร้างแผนที่ตามที่ ร้องขอและมีข้อมูลบริเวณที่อยู่บริเวณจุดร้องขอด้วย			
INPUT			
	ชื่อแอตทริบิวต์	ชนิดตัวแปร	คำอธิบาย
	Lat	Double	ข้อมูลระบบ latitude
	Ing	Double	ข้อมูลระบบ longitude
	Imagesizewidth	Int	ความกว้างของรูปภาพ
	Imagesizehigh	Int	ความสูงของรูปภาพ
	Typemap	Int	ประเภทของ Map
	zoomsize	Int	ระยะในการ Zoom
OUTPUT			
	Maplistmark	WSservice.WsGetListPlace	แผนที่

### 3.7 XML Schema

XML คือเอกสารที่ใช้เก็บข้อมูลในโทรศัพท์มือถือและคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล จากรูปที่ 3.13 แสดง Schema ของเอกสาร xml ที่ใช้ในการเก็บข้อมูลบันทึกการเดินทางแต่ละครั้ง บนอุปกรณ์โทรศัพท์มือถือ และ คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล แต่ละ Element มีรายละเอียดตามตารางที่ 3.23 ตารางที่ 3.24 และตารางที่ 3.25

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.13 XML Schema

ตารางที่ 3.23 Trip Sequence

Element	Data
TripName	ชื่อของTrip
TripDescription	คำบรรยายของTrip
StartDate	วันที่เริ่มต้นบันทึกการเดินทาง
EndDate	วันที่สิ้นสุดบันทึกการเดินทาง
StartLocation	พิกัดตำแหน่งที่เริ่มทำการบันทึกการเดินทาง
EndLocation	พิกัดตำแหน่งที่สิ้นสุดการบันทึกการเดินทาง
Place (sequence)	รายละเอียดของแต่ละสถานที่
TripCategory	ประเภทของTrip
TripComment	ความคิดเห็นเกี่ยวกับTrip

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.24 Place Sequence

PlaceName	ชื่อของสถานที่
PlaceLocation	พิกัดตำแหน่งที่ตั้งสถานที่
PlaceComment	ความคิดเห็นเกี่ยวกับสถานที่
PlaceDescription	คำบรรยายเกี่ยวกับสถานที่
Marks	คะแนนของสถานที่
PlaceCategory	ประเภทของสถานที่
Photo(sequence)	ข้อมูลเกี่ยวกับรูปถ่ายของสถานที่
SoundPath	Path ที่เก็บไฟล์เสียงที่บรรยายถึงสถานที่

ตารางที่ 3.25 Photo Sequence

PhotoName	ชื่อของไฟล์รูปถ่าย
PhotoDetail	คำบรรยายรายละเอียดของรูปถ่าย
PhotoDate	วันที่ทำการบันทึกภาพ
PhotoComment	ความคิดเห็นเกี่ยวกับรูปถ่าย
PhotoPath	Path ที่เก็บไฟล์รูปภาพ

### 3.8 Mobile Application User Interface Design

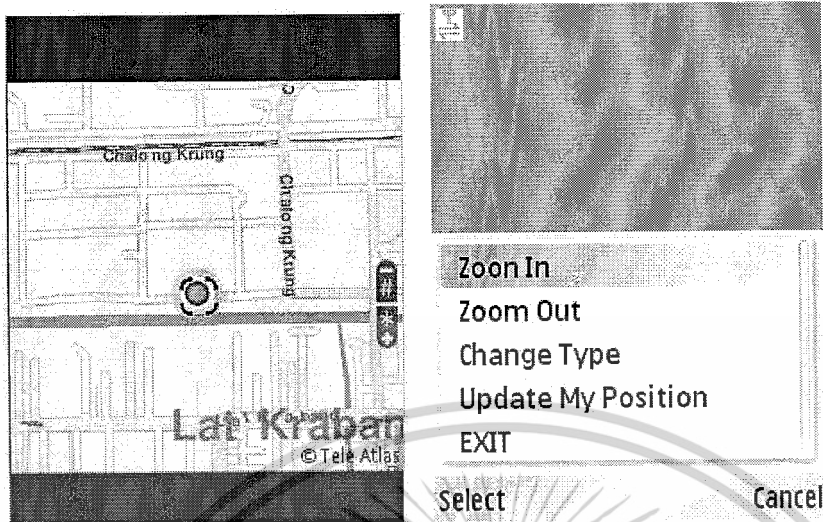
#### 3.8.1 เมนูหลักของโปรแกรม

มีเมนูใช้งานดังต่อไปนี้ Stat Trip, Show map, Tourist Attraction List, End Trip, Add Favorite Place, View Previous Trip, Download Trip, Setting และ Exit Program ตามลำดับ ซึ่งแต่ละเมนูจะมีความหมายดังต่อไปนี้

- Start Trip                      เริ่มต้นบันทึกการเดินทาง
- Show map                        แสดงแผนที่ ณ. ตำแหน่งปัจจุบัน
- Tourist Attraction List        แสดงรายชื่อสถานที่ที่น่าสนใจ
- End Trip                          สิ้นสุดการบันทึกการเดินทาง
- Add Favorite Place            เพิ่มสถานที่ที่น่าสนใจเข้าไปใน Trip
- View previous Trip            แสดงรายชื่อบันทึกการเดินทางที่มีอยู่ในหน่วยความจำของโทรศัพท์มือถือ
- Download Trip                 Download บันทึกการเดินทางจาก Internet

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้





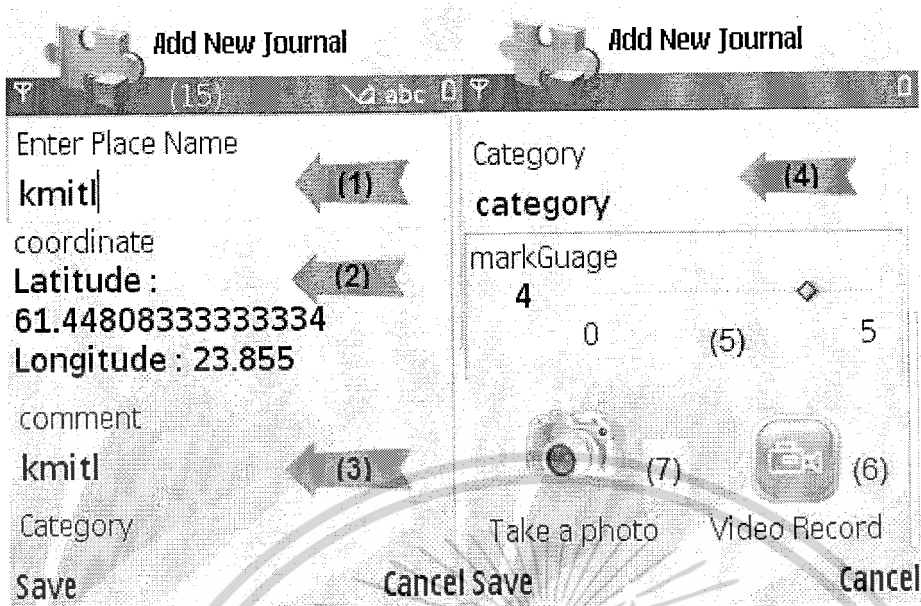
รูปที่ 3.16 รูปแผนที่และเมนูของหน้าจอ Show Map

### 3.8.4 หน้าจอ Add Favorite Trip

มีส่วนประกอบดังต่อไปนี้

- ชื่อสถานที่
- พิกัดตำแหน่งของสถานที่ ซึ่งโทรศัพท์มือถือจะกำหนดค่าโดยอัตโนมัติ
- ความคิดเห็นเกี่ยวกับสถานที่
- ประเภทของสถานที่
- คะแนนของสถานที่
- บันทึกภาพเคลื่อนไหว
- บันทึกภาพนิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.17 รูปหน้าจอ Add New Journal

### 3.8.5 หน้าจอ Previous Trip

แสดงรายชื่อบันทึกการเดินทางที่มีอยู่ในหน่วยความจำของโทรศัพท์มือถือ



รูปที่ 3.18 หน้าจอแสดงบันทึกการเดินทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.8.6 หน้าจอ Download Trip

ใช้ในการ Download บันทึกการเดินทางจาก Internet บันทึกการเดินทางนี้มีที่มาจากหลายแหล่งด้วยกัน ได้แก่

- (1) บันทึกการเดินทางของผู้ใช้ซึ่งทำการ Upload ด้วยตัวผู้ใช้เอง
- (2) บันทึกการเดินทางของเพื่อนของผู้ใช้
- (3) บันทึกการเดินทางของกลุ่มของผู้ใช้งาน
- (4) บันทึกการเดินทางที่ผู้ใช้งานชื่นชอบและได้ทำการ Favorite ไว้ผ่าน

ทาง Web Application

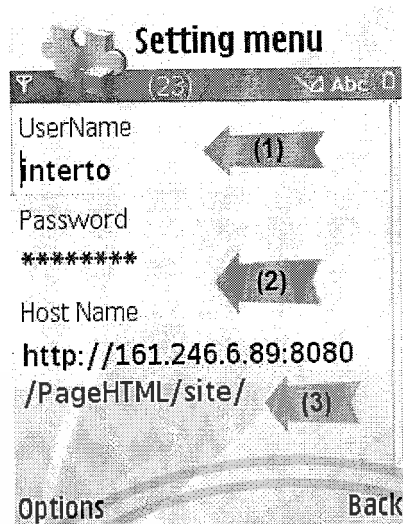


รูปที่3.19 หน้าจอ Download บันทึกการเดินทางจาก Internet

### 3.8.7 หน้าจอ Setting

- (1) ใช้ทำการปรับแต่งค่าต่างๆของโปรแกรม
- (2) ชื่อผู้ใช้
- (3) รหัสผ่านของผู้ใช้ URL ของ Web Service

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.20 หน้าจอ Setting

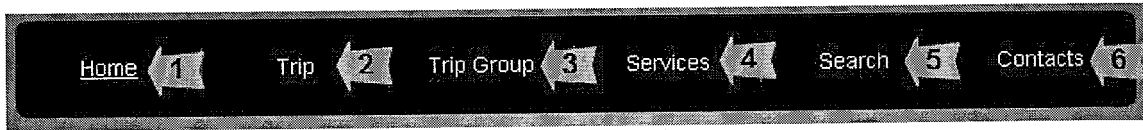
### 3.9 Web Application User Interface Design

#### 3.9.1 Main menu

คือเมนูที่สำคัญซึ่งจะประกอบไปด้วย

- Home เป็นการแสดงรายละเอียดข้อมูลเบื้องต้นของระบบ โดยแบ่งได้ 2 model ซึ่งจะมี menu ย่อยที่แตกต่างกันออกไป โดยแต่ละ model แบ่งย่อยได้คือ
- model ที่ยังไม่ได้ทำการ login ()
- model ที่ทำการ login ()
- Trip เป็นการเข้าไปชมบันทึกการเดินทาง ไม่ว่าจะเป็นของผู้ใช้เองหรือของสมาชิกคนอื่นที่อยู่ในระบบ ซึ่งจะมี menu ย่อยให้ผู้ใช้ได้เลือกตามความเหมาะสม ()
- Trip Group เป็นการเข้าไปชมกลุ่มของบันทึกการเดินทาง ซึ่งจะมี menu ย่อยให้เราได้เลือก ()
- Services เป็นบริการที่ให้ download Application ไม่ว่าจะเป็น PC application หรือ mobile application ()
- Search เป็นบริการค้นหา trip หรือ กลุ่มที่เราสนใจ
- Contacts เป็นการแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับโครงการนี้

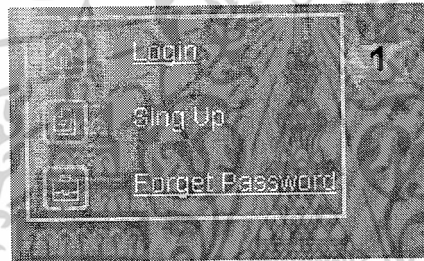
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.21 Main menu

### 3.9.2 Menu Home ที่ยังไม่ได้ login

- login คือการใช้งานระบบสมาชิก (ผู้ใช้เลือกหมายเลข 1 เพื่อเข้าใช้งานระบบ)
- signup คือการสมัครสมาชิกของระบบ
- forget password คือ ถ้าทำการลืมหุ้ส เครื่อง server จะทำการส่ง รหัสการใ้ งานเข้า email



รูปที่ 3.22 หน้าเมนูให้เลือก Login

### 3.9.3 Login user

- username รับข้อมูล username เพื่อเข้าใช้งานระบบ
- password รับข้อมูล password เพื่อใช้ในการ check ว่าถูกต้องหรือไม่
- menu ย่อยคือ
  - ◆ clear คือการลบข้อมูลที่อยู่ในช่องของ username และ password
  - ◆ submit คือการส่ง Request page ไปยัง server

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**Login User**

User name:  1

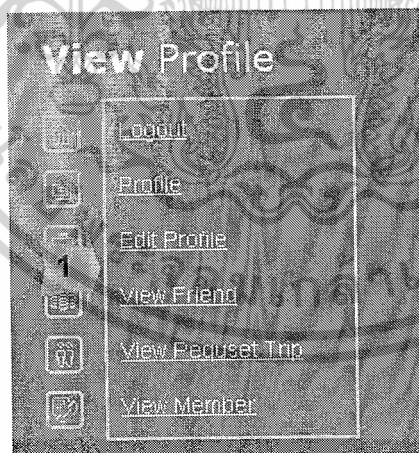
Password:  2

Clear Submit 3

รูปที่ 3.23 กรอกข้อมูล ในการ Login เพื่อเข้าใช้งานระบบ

### 3.9.4 Menu Home ที่ได้ทำการ login

- logout ใช้สำหรับออกจากระบบ
- profile ใช้สำหรับการเข้าดูค่าของผู้ใช้งาน
- editprofile ใช้สำหรับทำการแก้ไขข้อมูลของผู้ใช้งาน
- view friend ใช้สำหรับดูรายชื่อเพื่อนที่ผู้ใช้ได้ทำการบันทึกไว้ในระบบ
- view request trip ใช้สำหรับดูว่ามีใครร้องขอให้ทำการเปิด trip ที่ผู้ใช้ทำการ disable
- view member ใช้สำหรับดูว่ามีใครที่อยู่สมาชิกอยู่ในระบบบ้าง เพื่อทำการเยี่ยมชมบันทึกการเดินทางของสมาชิกคนนั้นได้

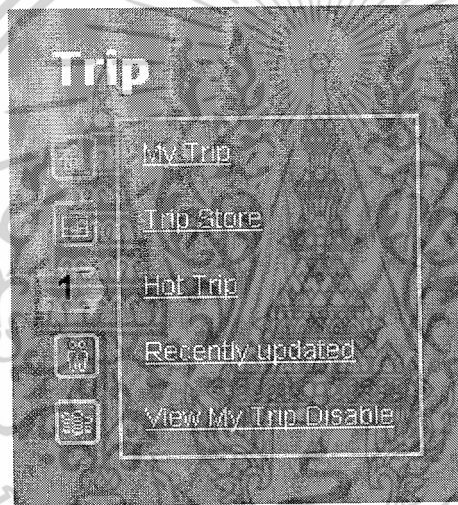


รูปที่ 3.24 เมนู View Profile

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.9.5 Menu Trip

- my trip ใช้สำหรับจัดการบันทึกการเดินทางของผู้ใช้
- trip store ใช้สำหรับเก็บบันทึกการเดินทางคนผู้ใช้อื่นที่เราสนใจ
- hot trip ใช้สำหรับดูบันทึกการเดินทางที่ได้รับการโหวตที่ได้คะแนนนิยมสูงสุด
- recently updated ใช้สำหรับดูบันทึกการเดินทางที่ได้มีการเพิ่มบันทึกการเดินทางล่าสุด
- view my trip disable ใช้สำหรับดูว่า เรา ได้ทำการ disable บันทึกการเดินทางใดบาง

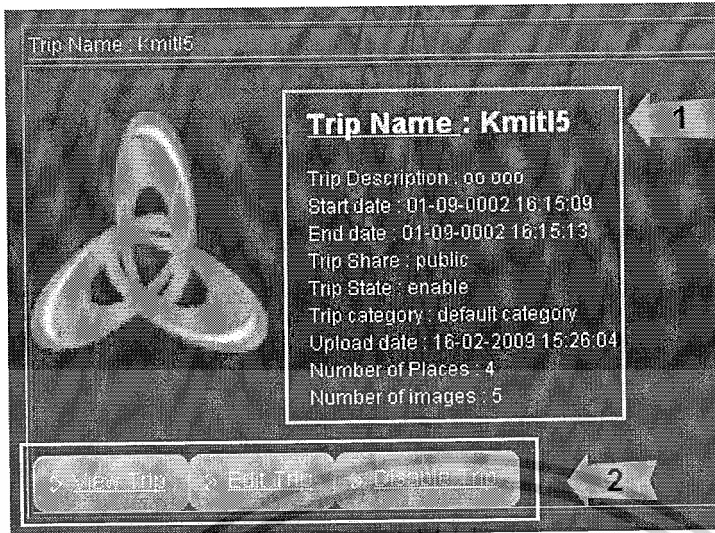


รูปที่ 3.25 เมนูที่เกี่ยวกับบันทึกการเดินทาง

### 3.9.6 รายละเอียดของTrip

- Trip Detail แสดงรายละเอียดเกี่ยวกับบันทึกการเดินทาง
- menu ย่อย
  - ◆ view trip ใช้สำหรับการเข้าไปดูบันทึกการเดินทางที่ผู้ใช้ได้ทำการเลือก
  - ◆ edit trip ใช้สำหรับแก้ไขข้อมูลบันทึกการเดินทาง
  - ◆ disable trip ใช้สำหรับปิดการเชื่อมหมบันทึกจากผู้อื่น

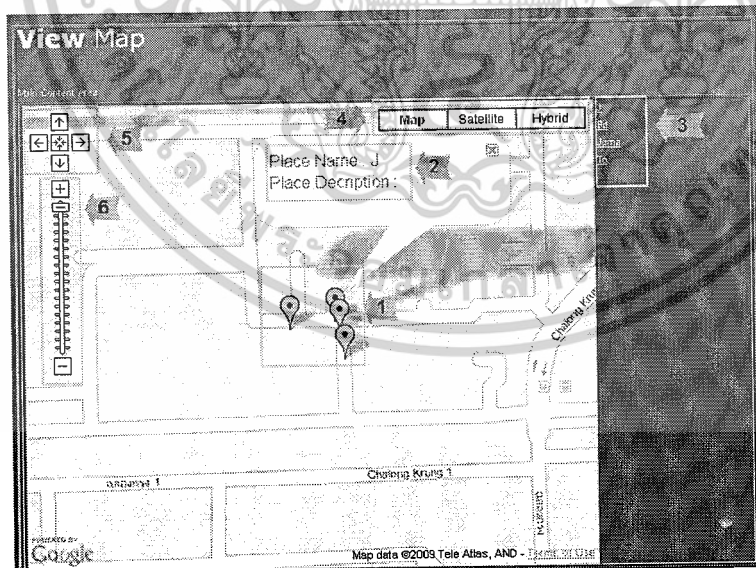
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.26 รายละเอียดบันทึกการเดินทาง

### 3.9.7 รายละเอียดของแผนที่

- marker place หรือจุดของสถานที่ ที่ได้ทำการบันทึกไว้ในแต่ละบันทึกการเดินทาง
- place detail หรือแสดงรายละเอียดของชื่อสถานที่และข้อมูลเกี่ยวกับสถานที่นั้น
- menu เลือกสถานที่ ที่ได้ทำการบันทึกไว้เพื่อให้ใช้งานง่ายในการค้นหาสถานที่

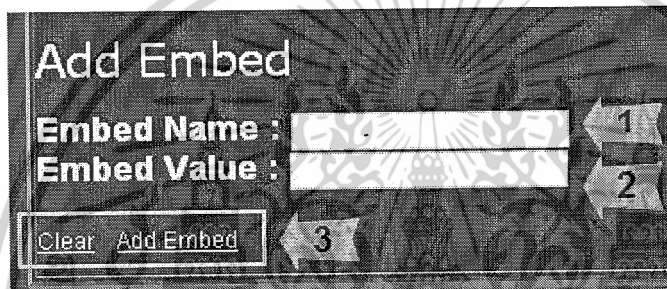


รูปที่ 3.27 รายละเอียดของแผนที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.9.8 เพิ่มความน่าสนใจเข้าไปในบันทึกการเดินทาง

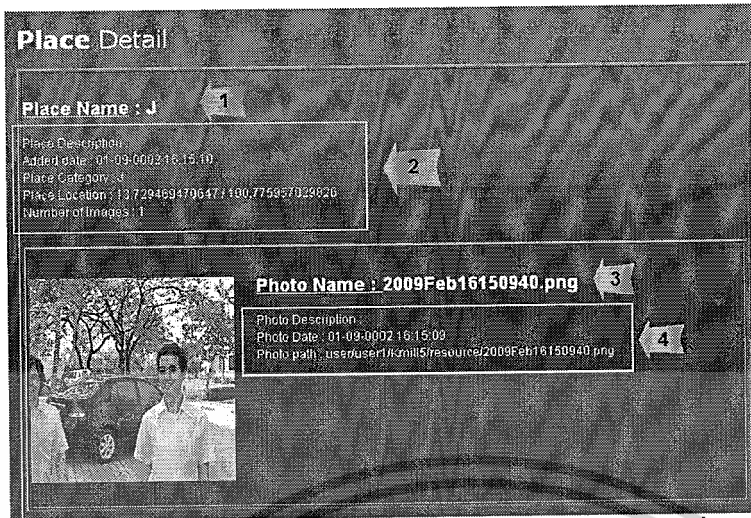
- embed name คือชื่อประเภทของ embed ที่เราได้ทำการเพิ่ม
- embed value คือค่าที่ผู้ใช้ได้ทำการใช้ web application อื่น ทำการสร้าง application ที่ผู้ใช้สนใจ เช่น youtube (wab application ฝากไฟล์ video) หรือ imeem (web application ฝากไฟล์ mp3)
- menu ย่อย
  - ◆ clear คือการลบข้อมูลที่อยู่ใน Embed Name และ Embed Value
  - ◆ Add Embed ทำการเพิ่มข้อมูล embed เข้าไปในบันทึกการเดินทางของผู้ใช้



รูปที่ 3.28 เพิ่มความน่าสนใจเข้าไปในบันทึกการเดินทาง

### 3.9.9 รายละเอียดของสถานที่และรูปภาพที่อยู่ในแผนที่

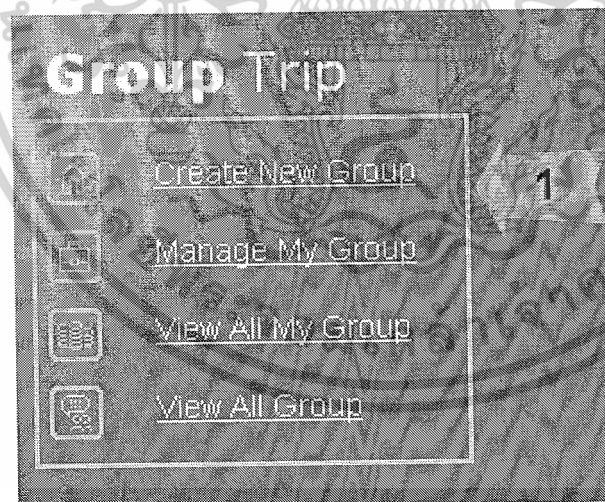
- place เมื่อทำการ click ที่ place name จะเป็นการเข้าไปดูรายละเอียดเฉพาะของ place ที่เราสนใจหรือเพื่อที่จะทำการแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับ สถานที่
- place detail หรือแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับข้อมูลของสถานที่
- photo detail เมื่อทำการ click ที่ photo name จะเป็นการเข้าไปดูรายละเอียดเฉพาะรูปภาพที่ผู้ใช้สนใจ หรือจะแสดงความคิดเห็นของรูปภาพ
- photo detail หรือแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับข้อมูลรูปภาพ



รูปที่ 3.29 รายละเอียดของสถานที่และรูปภาพที่อยู่ในแผนที่

### 3.9.10 Menu group trip

- create new group คือการสร้าง กลุ่มบันทึกการเดินทาง
- manage my group คือการจัดการกลุ่มบันทึกการเดินทางของผู้ใช้งาน()
- view all my group คือการเยี่ยมชมกลุ่มบันทึกการเดินทางที่ผู้ใช้งานเข้าร่วม
- view all group คือการเยี่ยมชมกลุ่มบันทึกการเดินทางที่ผู้ใช้งานสนใจ

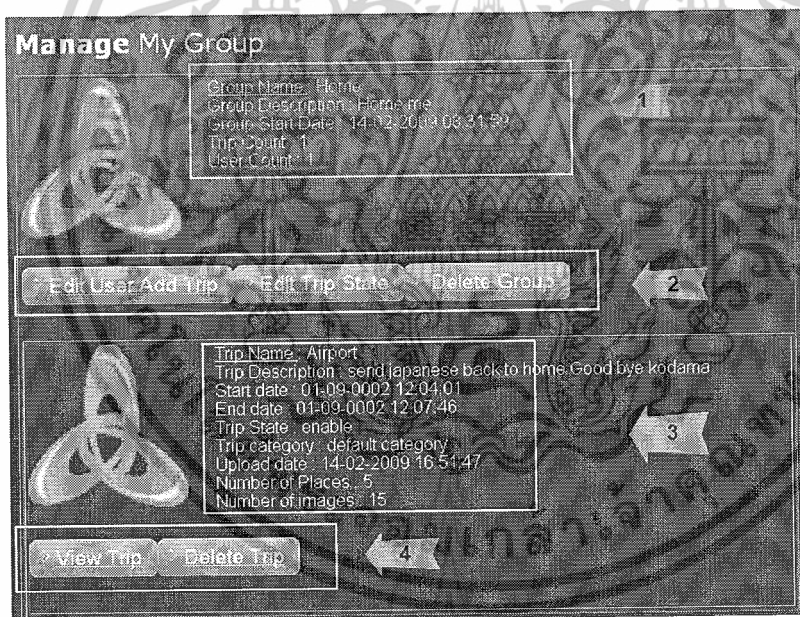


รูปที่ 3.30 กลุ่มบันทึกการเดินทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.9.11 Manage My Group

- แสดงรายละเอียดของข้อมูลกลุ่มบันทึกการเดินทาง
- menu Group ย่อย
  - ◆ Edit user add trip คือการตั้งค่าให้กับสมาชิกภายในกลุ่มสามารถที่จะทำการเพิ่มบันทึกการเดินทางได้
  - ◆ Edit trip state คือการตั้งค่าให้กับ trip ที่เราสนใจเป็นพิเศษ
  - ◆ Delete Group คือการลบกลุ่มบันทึกการเดินทางออกจากระบบ
- แสดงรายละเอียดย่อยของบันทึกการเดินทาง
- menu trip ย่อย
  - ◆ view trip เป็นการเยี่ยมชม trip ที่ผู้ใช้งานสนใจ
  - ◆ delete trip เป็นการลบบันทึกการเดินทางนี้ออกจากกลุ่มบันทึกการเดินทาง - ของผู้ใช้งาน



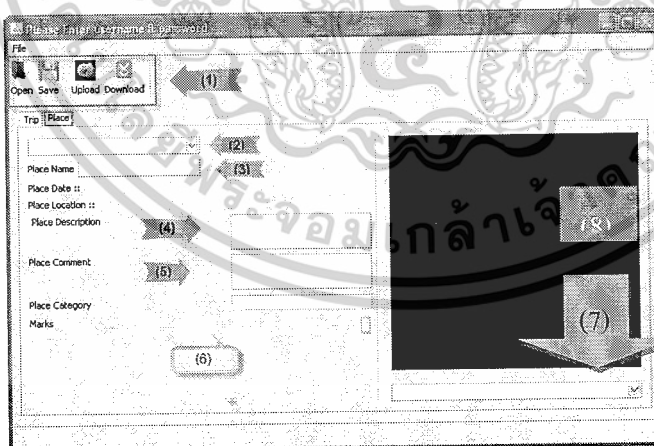
รูปที่ 3.31 ข้อมูลกลุ่มบันทึกการเดินทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.10 Desktop Application User Interface Design

#### 3.10.1 Toolbar และ หน้าแสดง รายละเอียดของสถานที่

- Toolbar ซึ่งจะประกอบด้วยเมนูต่างๆดังต่อไปนี้
  - Open                   เปิดบันทึกการเดินทาง
  - Save                   บันทึก “บันทึกการเดินทาง” ที่ถูกทำการแก้ไข
  - Upload               ทำการ Upload บันทึกการเดินทาง ที่แสดงอยู่
  - Download           ทำการ Download บันทึกการเดินทางจาก Internet
- รายชื่อของสถานที่ในบันทึกการเดินทาง(Drop down List)
- ชื่อของสถานที่ ที่ถูกเลือกจาก Drop down list ในข้อ 2 นำมาแสดงใน Textbox เพื่อให้ทำการแก้ไขได้
- คำบรรยายเกี่ยวกับสถานที่
- ความคิดเห็นเกี่ยวกับสถานที่
- Slide bar เพื่อให้คะแนนสถานที่
- รายชื่อของรูปภาพของสถานที่นั้นๆ รูปภาพถ่ายที่ถูกเลือกจะนำมาแสดงในกรอบหมายเลข (8)
- ภาพถ่ายที่ถูกเลือก



รูปที่ 3.32 รายละเอียดของสถานที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.10.2 หน้าแสดงรายละเอียดของ Trip

- Trip Name ใช้แสดงและแก้ไขชื่อของ บันทึกการเดินทาง
- Start Date/End Date แสดงวันที่เริ่มต้นและวันที่สิ้นสุดการเดินทาง
- Start Location แสดงพิกัดตำแหน่งที่เริ่มต้น บันทึกการเดินทาง
- End Location แสดงพิกัดตำแหน่งที่สิ้นสุดบันทึกการเดินทาง
- Trip Description ใช้เพื่อกรอกคำบรรยายถึง บันทึกการเดินทาง
- Trip Comment ใช้เพื่อกรอกความคิดเห็นเกี่ยวกับ บันทึกการเดินทาง
- Trip Category ใช้เพื่อระบุประเภทของ การท่องเที่ยว

The screenshot shows a web browser window with a form for entering trip details. The form is titled "Please type your user id password" and has a menu bar with "File", "Open", "Save", "Upload", and "Download". The form fields are: Trip Place (1), Trip Name (2), Start Date (2), End Date (2), Start Location (3), End Location (4), Trip Description (5), Trip Comment (6), and Trip Category (Tags) (7).

รูปที่ 3.33 รายละเอียดของ Trip

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 4

### การทดลอง

#### 4.1 การทดลอง Mobile Application

##### 4.1.1 การทดลองที่ 1 Start Trip

###### 4.1.1.1 จุดประสงค์

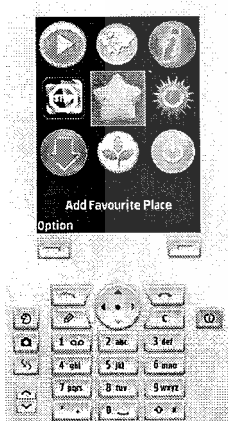
- เพื่อทดสอบการเริ่มต้นในการบันทึกการเดินทาง
- เพื่อทดสอบการเก็บตำแหน่ง ณ จุดเริ่มต้น

###### 4.1.1.2 วิธีดำเนินการ

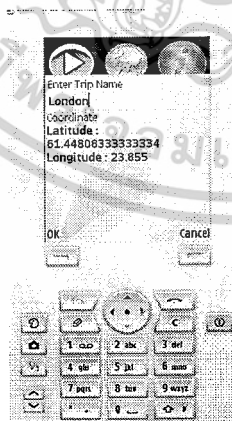
- เปิดโปรแกรม Project CE ที่อยู่บนโทรศัพท์มือถือ
- เลือกเมนู Start Trip
- ใส่ชื่อหัวข้อบันทึกการเดินทาง
- กดปุ่ม Save เพื่อทำการบันทึก

###### 4.1.1.3 ผลการทดลอง

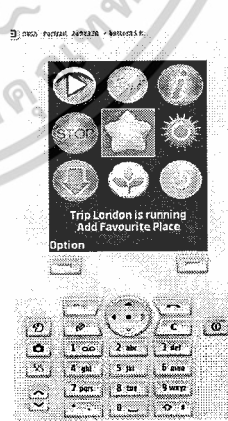
- โปรแกรมสามารถเริ่มต้นในการบันทึกการเดินทางได้และจะคงสถานะนั้นต่อไปจนกว่าผู้ใช้งานจะกด End Trip
- เมื่อเข้าไปดูในเพิ่มข้อมูลของ Trip แล้วนั้นก็จะมีไฟล์ XML ชื่อเดียวกันกับ Trip ซึ่งจะทำการเก็บพิกัดเริ่มต้นรวมทั้งวันที่เอาไว้



ก่อนเริ่ม Start Trip



ขณะทำการกรอกข้อมูล



หลังจากที่ Start Trip เสร็จแล้ว

รูปที่ 4.1 การทดลองโปรแกรม Start Trip

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 4.1.2 การทดลองที่ 2 เพิ่มสถานที่

### 4.1.2.1 จุดประสงค์

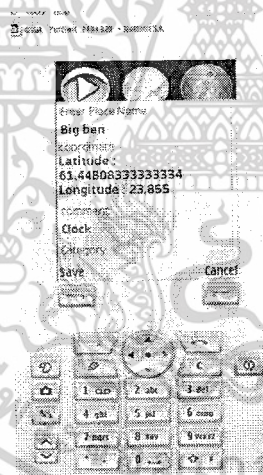
- เพื่อทำการทดลองบันทึกสถานที่ที่น่าสนใจพร้อมทั้งข้อมูลต่างๆ เช่น ชื่อสถานที่ พิกัดตำแหน่ง คำบรรยาย คะแนน เข้าไปใน Trip นั้นๆ

### 4.1.2.2 วิธีดำเนินการ

- เปิดโปรแกรม Project CE ที่อยู่บนโทรศัพท์มือถือ
- เขามาที่เมนู Add Favorite บนโปรแกรมในโทรศัพท์มือถือ
- ทำการกรอกข้อมูลรายละเอียดต่างๆ ลงบนโทรศัพท์มือถือ
- กดปุ่ม Save เพื่อทำการบันทึก

### 4.1.2.3 ผลการทดลอง

- ข้อมูลต่างๆ เมื่อถูกบันทึกลงเครื่องแล้วนั้นจะดูได้จากไฟล์ XML เมื่อเข้าไปดูไฟล์ XML จากเพิ่มข้อมูลของ Trip ก็จะมียังประกอบ (Element) ซึ่ง Element นั้นจะประกอบไปด้วย ชื่อสถานที่ คำบรรยาย หรือคำแนะนำของสถานที่นั้น รวมทั้งการให้คะแนนกับสถานที่นั้นด้วย



รูปที่ 4.2 การทดลองโปรแกรมเพิ่มสถานที่

## 4.1.3 การทดลองที่ 3 แสดงรูปแบบที่

### 4.1.3.1 จุดประสงค์

- เพื่อทดสอบการเรียกดูแผนที่ ณ ตำแหน่งปัจจุบัน
- เพื่อทดสอบการเรียกใช้ Web Service ที่ให้บริการแผนที่

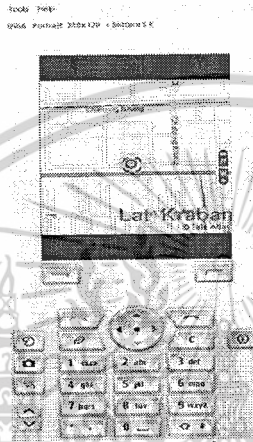
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.1.3.2 วิธีดำเนินการ

- เปิดโปรแกรม Project CE ที่อยู่บนโทรศัพท์มือถือ
- เลือกเมนู Show Map บนโปรแกรมในโทรศัพท์มือถือ

#### 4.1.3.3 ผลการทดลอง

- โทรศัพท์มือถือจะทำการคำนวณตำแหน่งปัจจุบันจากดาวเทียม GPS เพื่อร้องขอแผนที่ ณ ตำแหน่งปัจจุบันมาแสดง



รูปที่ 4.3 การทดลองแสดงแผนที่บนโทรศัพท์มือถือ

#### 4.1.4 การทดลองที่ 4 ปรับตั้งค่าโปรแกรม

##### 4.1.4.1 จุดประสงค์

- เพื่อทดลองการปรับตั้งค่าต่าง ๆ ของโปรแกรมบนอุปกรณ์โทรศัพท์มือถือ

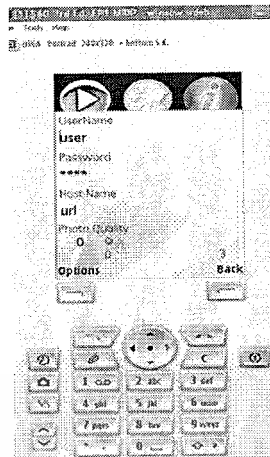
##### 4.1.4.2 วิธีดำเนินการ

- เปิดโปรแกรม Project CE ที่อยู่บนโทรศัพท์มือถือ
- เลือกเมนู Setting บนโปรแกรมในโทรศัพท์มือถือ
- ทำการปรับตั้งค่าต่าง ๆ ได้แก่ User, Password, url ของ Web Service
- กดปุ่ม Save เพื่อทำการบันทึก

##### 4.1.4.3 ผลการทดลอง

- หลังจากทำการปรับตั้งค่าต่าง ๆ แล้วเมื่อผู้ใช้งานออกจากโปรแกรมไปแล้วแต่สามารถกลับเข้ามาดูข้อมูลได้อีกซึ่งค่าที่เราได้ทำการปรับตั้งไว้นั้นก็ยังคงอยู่เหมือนเดิม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.4 การทดลองปรับตั้งค่าโปรแกรม

#### 4.1.5 การทดลองที่ 5 ดู Trip ที่มีอยู่ในโทรศัพท์มือถือ

##### 4.1.5.1 จุดประสงค์

- เพื่อทดสอบการเรียกดูรายชื่อของ Trip ที่มีอยู่ในเครื่อง
- เพื่อทดสอบการเรียกดูรายชื่อของแต่ละสถานที่
- เพื่อทดสอบการเรียกดูรายละเอียดของสถานที่

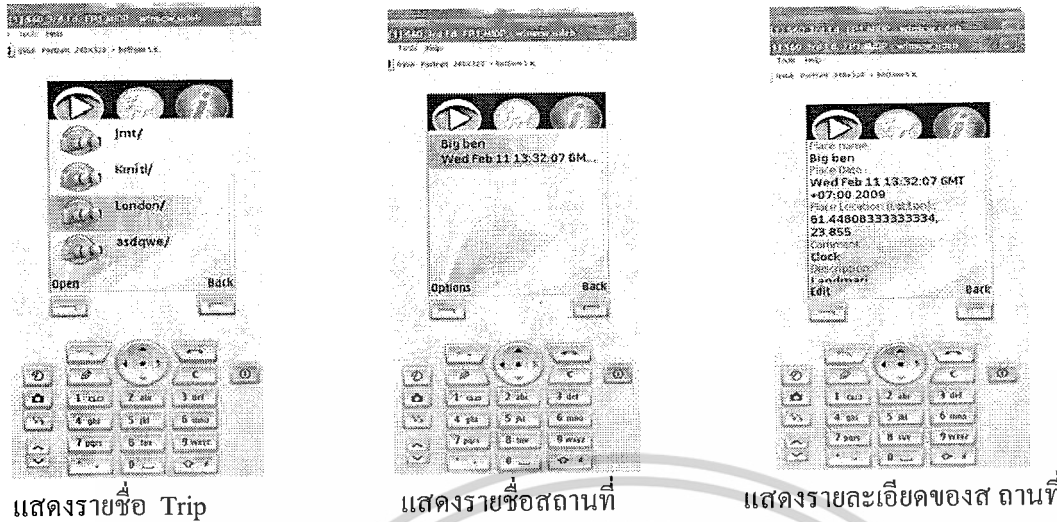
##### 4.1.5.2 วิธีดำเนินการ

- เปิดโปรแกรม Project CE ที่อยู่บนโทรศัพท์มือถือ
- เลือกเมนู View Previous Trip บนโปรแกรมในโทรศัพท์มือถือ
- ทำการเลือกชื่อ Trip ที่ต้องการ
- เลือกชื่อสถานที่ที่ต้องการ

##### 4.1.5.3 ผลการทดลอง

- เมื่อเข้ามายังเมนู View Previous จะพบกับรายชื่อของ Trip ที่เราเคยบันทึก
- เมื่อทำการเลือกสถานที่ที่ต้องการจะปรากฏรายละเอียดของสถานที่นั้นขึ้นมา ซึ่งประกอบไปด้วย ชื่อของสถานที่ พิกัดตำแหน่งของสถานที่ วันที่ทำการบันทึก คำบรรยาย รูปถ่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แสดงรายชื่อ Trip

แสดงรายชื่อสถานที่

แสดงรายละเอียดของสถานที่

รูปที่ 4.5 การดู Trip ที่มีอยู่ในโทรศัพท์มือถือ

## 4.2 การทดลอง Desktop PC Application

### 4.2.1 การทดลองที่ 1 เปิด Trip จากโทรศัพท์มือถือ

#### 4.2.1.1 จุดประสงค์

- เพื่อทดสอบการเปิดบันทึกการเดินทางที่มาจากโทรศัพท์มือถือ
- เพื่อทดสอบการนำเอาข้อมูลมาแสดงบนโปรแกรม

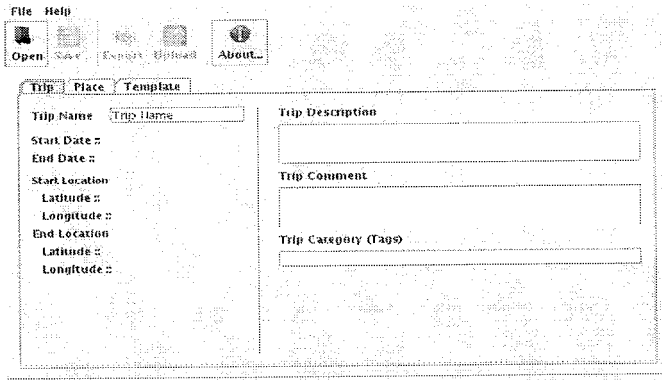
#### 4.2.1.2 วิธีดำเนินการ

- เปิดโปรแกรมที่มีอยู่ในเครื่องคอมพิวเตอร์จากนั้นเลือกเมนู Open
- เลือกไฟล์นามสกุล .tp จาก Trip ที่ต้องการ

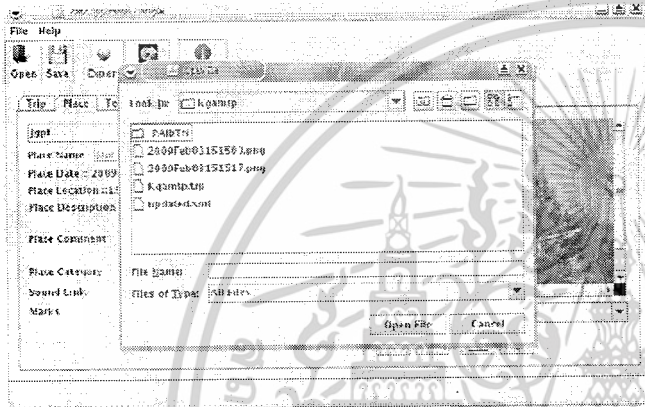
#### 4.2.1.3 ผลการทดลอง

- เมื่อทำการเปิดโปรแกรมขึ้นมาแล้วข้อมูลต่างๆ ของ Trip และสถานที่ที่จะปรากฏขึ้นบนโปรแกรมของผู้ใช้งาน

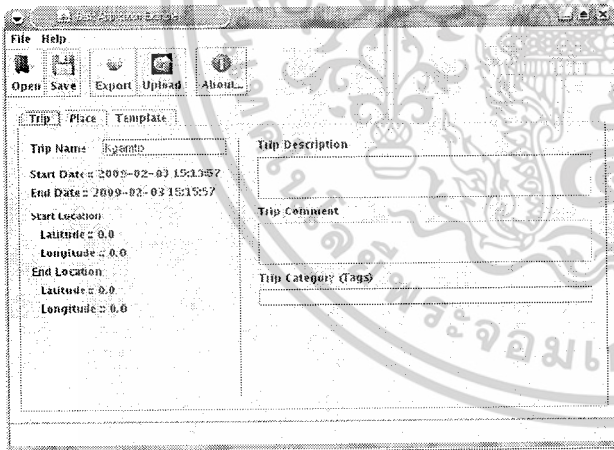
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



หน้าแรกก่อนที่ผู้ใช้งานจะนำภาพจากอุปกรณ์โทรศัพท์มือถือมาทำการปรับแต่งหรือเพิ่มข้อความรวมทั้งแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับภาพก่อนที่จะทำการ upload



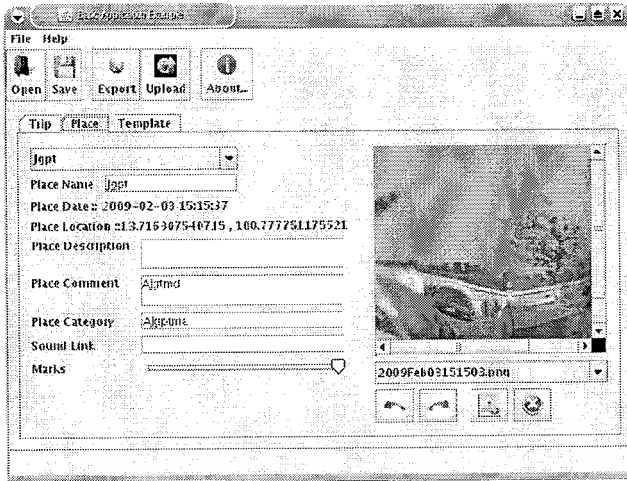
เลือกไปยัง Open เพื่อทำการเปิด Trip ที่มีอยู่บนโทรศัพท์มือถือ จากนั้นผู้ใช้งานก็จะเลือกภาพได้จาก Place ซึ่งเป็นสถานที่ที่ผู้ใช้งานได้ไปท่องเที่ยวมานั้นมาทำการปรับแต่งโดยจะทำการเลือกไฟล์นามสกุล .trip จาก Trip ที่ต้องการ



เมื่อเปิด trip ได้แล้วโปรแกรมก็จะแสดงข้อมูลในแต่ละ trip ขึ้นมาตามที่ใช้ได้ทำการเลือกสถานที่นั้น ๆ

#### ที่ 4. 6 เปิด Trip จากโทรศัพท์มือถือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.6 เปิด Trip จากโทรศัพท์มือถือ (ต่อ)

ในการท่องเที่ยวในแต่ละ Trip นั้น ภายใน 1 สถานที่นั้นสามารถมีได้หลายภาพ ซึ่งผู้ใช้งานสามารถเลือกภาพต่าง ๆ ของแต่ละสถานที่ได้ตามต้องการ

## 4.2.2 การทดลองที่ 2 แก้ไขรายละเอียดของ Trip และสถานที่

### 4.2.2.1 จุดประสงค์

- เพื่อทดลองทำการแก้ไขรายละเอียดของ Trip และสถานที่
- เพื่อทดลองบันทึกข้อมูลที่ได้ถูกแก้ไขแล้ว

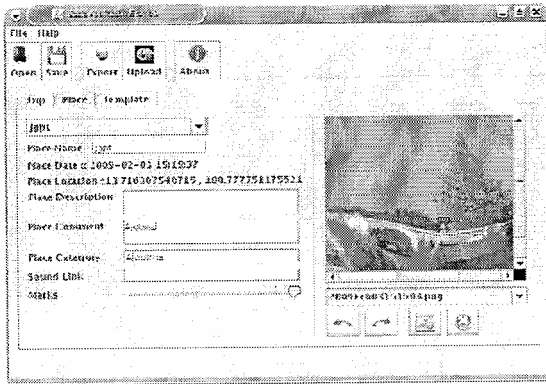
### 4.2.2.2 วิธีดำเนินการ

- เปิดโปรแกรมที่มีอยู่ในเครื่องคอมพิวเตอร์จากนั้นเลือกเมนู Trip
- ทำการแก้ไขข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับ Trip นั้น ๆ
- เลือกเมนู Place เพื่อทำการแก้ไขข้อมูลต่าง ๆ ของแต่ละสถานที่

### 4.2.2.3 ผลการทดลอง

- หลังจากทำการแก้ไขข้อมูลต่าง ๆ แล้วก็ทำการบันทึก และเมื่อเปิด Trip ดังกล่าวขึ้นมาอีกครั้งข้อมูลที่เปลี่ยนแปลงก็ยังคงอยู่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แสดงและแก้ไขรายละเอียดของสถานที่



ผู้ใช้งานเพิ่มหรือแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับภาพหรือสถานที่ที่ผู้ใช้งานได้ไปท่องเที่ยวมา ซึ่งอาจจะเป็นการให้คะแนนหรือแสดงความคิดเห็นที่ดีและไม่ดีของสถานที่นั้นๆ ก็ได้

รูปที่ 4.7 การทดลองแก้ไขรายละเอียดของ Trip และสถานที่

### 4.3 การทดลองทาง Web Application

#### 4.3.1 การทดลองที่ 1 สมัครสมาชิก

##### 4.3.1.1 จุดประสงค์

- เพื่อทดสอบวิธีการสมัครสมาชิกใช้งานเพื่อได้เป็นสมาชิก

##### 4.3.1.2 วิธีดำเนินการ

- เข้าไปยัง URL 161.246.6.89/pageHTML/site/index.jsp
- เลือกเมนู Sing Up จากนั้นก็ทำการกรอกรายละเอียดเพื่อสมัครสมาชิก

##### 4.3.1.3 ผลการทดลอง

- เมื่อเข้ามาที่เมนู Sign Up ก็จะแสดงข้อมูลให้ผู้ใช้งานได้กรอกรายละเอียดต่าง ๆ ซึ่งผู้ใช้งานจะต้องกรอกข้อมูลให้ครบถ้วนเพื่อที่จะได้เป็นสมาชิกของเว็บนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**Sing Up**

User name:  
interlo

Password:  
\*\*\*\*\*

Repeat Password:  
\*\*\*\*\*

First name:  
Mr Love

Last name:  
interlo

Email:  
interlo@hotmail.com

Re-enter email:  
interlo@hotmail.com

Phone:  
\*\*\*\*\*

Date of Birth : example "09 05 2000"

รูปที่ 4.8 การทดลองสมัครสมาชิก

#### 4.3.2 การทดลองที่ 2 ดู และแก้ไขข้อมูลของผู้ใช้งานได้

##### 4.3.2.1 จุดประสงค์

- เพื่อทดสอบวิธีการดูข้อมูลและแก้ไขข้อมูลส่วนตัว

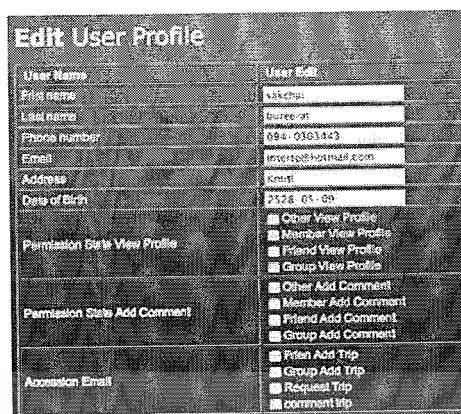
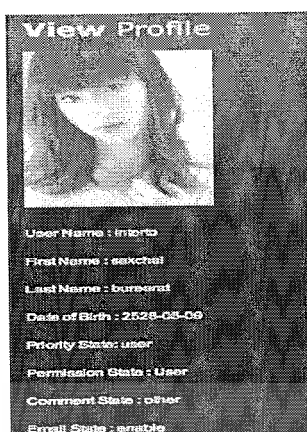
##### 4.3.2.2 วิธีดำเนินการ

- ผู้ใช้งานต้อง Login User เพื่อเข้าระบบด้วย User name, Password ที่ได้สมัครสมาชิก
- เลือกเมนู Home
- เลือกเมนูย่อย Profile จะเป็นการดูข้อมูลของเราที่ได้จัดทำขึ้นที่หน้า Profile
- เลือกเมนูย่อย Edit Profile จะเป็นการให้ผู้ใช้งานได้แก้ไขข้อมูลส่วนตัวตามขอบเขตและข้อจำกัดต่าง ๆ ที่โปรแกรมนั้นได้สร้างไว้

##### 4.3.2.3 ผลการทดลอง

- เมื่อเข้ามาที่หน้า Profile ก็จะแสดงข้อมูลต่าง ๆ ของผู้ใช้งานขึ้นมาตามที่ผู้ใช้งานเคยได้ลงทะเบียนไว้เพื่อต้องการเป็นสมาชิกของระบบ
- เมื่อเข้ามาที่หน้า Edit Profile จะแสดงข้อมูลหรือรายละเอียดต่าง ๆ ขึ้นมาเพื่อให้ผู้ใช้งานได้ทำการแก้ไข

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แสดงรายละเอียดผู้ใช้งาน

แก้ไขรายละเอียดผู้ใช้งาน

รูปที่ 4.9 ดูและแก้ไขข้อมูลของผู้ใช้งานได้

### 4.3.3 การทดสอบที่ 3 การใช้งานกลุ่มเพื่อน

#### 4.3.3.1 จุดประสงค์

- เพื่อทดสอบการใช้งานของกลุ่มเพื่อนที่มีอยู่ในระบบ

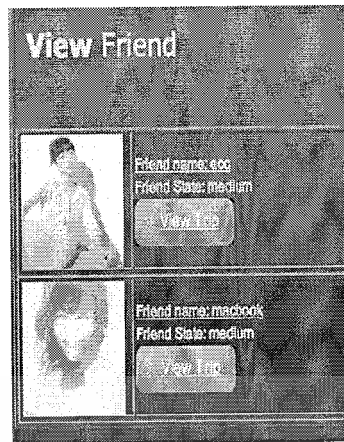
#### 4.3.3.2 วิธีดำเนินการ

- ผู้ใช้งานต้อง Login User เพื่อเข้าใช้งานระบบด้วย User name, Password ที่ได้ทำการสมัครไว้ในตอนต้น
- เลือกเมนู Home
- เลือกเมนูย่อย View Member
- ผู้ใช้งานจะสามารถเลือกได้ว่าต้องการที่จะเพิ่มเพื่อนคนไหนเข้ามาอยู่ในกลุ่มของตนเองก็ให้กดไปยัง AddFriend

#### 4.3.3.3 ผลการทดลอง

- เมื่อเลือกเมนูย่อย View Member แล้วนั้นโปรแกรมก็จะแสดงกลุ่มของเพื่อนต่าง ๆ ขึ้นมาให้เราและเมื่อผู้ใช้ทำการเพิ่มเพื่อนคนไหนให้เข้ามาอยู่ในกลุ่มเดียวกับผู้ใช้แล้ว หลังจากนั้นผู้ใช้งานจะสามารถดูข้อมูล Trip ทั้งหมดของเพื่อนคนนั้นได้และสามารถลบเพื่อนคนนั้นออกจากกลุ่มได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.10 การทดลองการใช้งานกลุ่มเพื่อน

#### 4.3.4 การทดลองที่ 4 การจัดการข้อมูลบันทึกการเดินทาง

##### 4.3.4.1 จุดประสงค์

- เพื่อทดสอบวิธีการจัดการข้อมูลบันทึกการเดินทางของผู้ใช้งาน

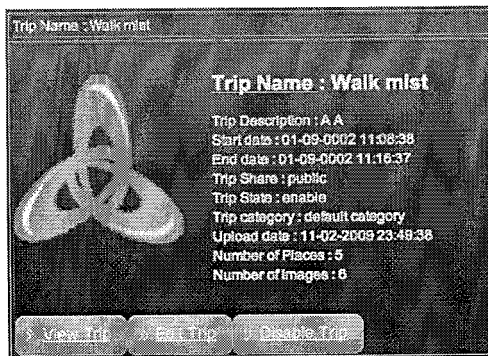
##### 4.3.4.2 วิธีดำเนินการ

- ผู้ใช้งานต้อง Login User เพื่อเข้าใช้งานระบบด้วย User name, Password ที่ได้ทำการสมัครไว้ในตอนต้น
- เลือกเมนู Trip
- เลือกเมนูย่อย My Trip
- โปรแกรมแสดงข้อมูลส่วนต่างๆ ขึ้นมา

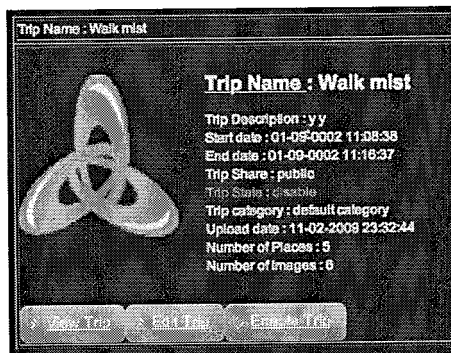
##### 4.3.4.3 ผลการทดลอง

- เมื่อผู้ใช้งานเลือกเมนูย่อย My Trip แล้วจากนั้น โปรแกรมก็จะแสดงข้อมูลต่างๆ ขึ้นมาซึ่งจากรูปที่ 1 จะแสดงข้อความ Disable Trip ซึ่งหมายถึงว่าผู้ใช้งานสามารถดูข้อมูลหรือส่วนต่างๆ ได้คนเดียวเท่านั้นจากรูปที่ 2 จะแสดงข้อมูล Enable Trip ซึ่งหมายความว่าผู้ใช้อื่นสามารถเข้ามาดูข้อมูลต่างๆ ได้
- เมื่อผู้ใช้งานกด Edit Trip จะเป็นการตั้งค่าเพื่อให้ผู้ใช้งานเลือกได้ว่าต้องการที่จะให้ User แบบไหนที่จะสามารถเข้ามาดู Trip ของผู้ใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แสดง Trip ที่ Disable



แสดง Trip ที่ Enable



แก้ไขรายละเอียด Trip

รูปที่ 4.11 การจัดการข้อมูลบันทึกการเดินทาง

#### 4.3.5 การทดลองที่ 5 ดูข้อมูลและเพิ่มสิ่งที่ต้องการเข้าไปยัง Profile

##### 4.3.5.1 จุดประสงค์

- เพื่อทดสอบในการดูข้อมูลบันทึกการเดินทาง
- เพื่อทดสอบวิธีการเพิ่มสิ่งที่เราต้องการลงบน Profile เช่น ไฟล์เสียง วิดีโอ เป็นต้น

##### 4.3.5.2 วิธีดำเนินการ

- ผู้ใช้งานต้อง Login User เพื่อเข้าใช้งานระบบด้วย User name, Password ที่ได้ทำการสมัครไว้ในตอนต้น
- เลือกเมนู Trip
- เลือกเมนูย่อย My Trip
- จากเมนูย่อย My Trip ให้เลือกเมนู View Trip

##### 4.3.5.3 ผลการทดลอง

- เมื่อผู้ใช้งานเลือกเมนูย่อย View Trip แล้ว หลังจากนั้น ภาพ View Map จะแสดงข้อมูลของสถานที่ซึ่งผู้ใช้งานสามารถเลือกที่จะชมระยะการมองเห็น

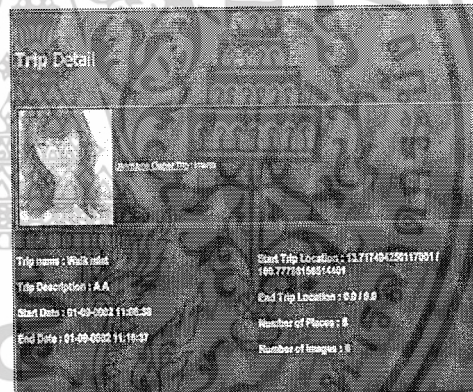
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพแผนที่ได้แทบเลื่อนด้านซ้าย รวมถึงประเภทของภาพแผนที่ที่ผู้ใช้งานต้องการจะให้แสดงเป็นแบบใด

- จากภาพ Trip Detail จะเป็นการแสดงข้อมูลพิกัดตำแหน่งเริ่มต้นของผู้ใช้งาน รวมทั้งข้อมูลวันที่ที่เริ่ม Start Trip และวันที่ที่ผู้ใช้งานทำการ End Trip
- จากภาพ Embed Name: Music คือวิธีการเพิ่มเสียงเพลงเข้าไปใน Profile ของผู้ใช้งาน ซึ่งผู้ใช้งานจะต้องทำการ Login เข้าไปยัง Add Embed ก่อนไม่ว่าผู้ใช้งานจะเพิ่มไฟล์เสียง ไฟล์วิดีโอ หรืออะไรก็ตาม
- Place Detail เป็นส่วนที่แสดงภาพข้อมูลต่าง ๆ ของในแต่ละสถานที่ท่องเที่ยวซึ่งข้อมูลนั้นจะเก็บทั้งพิกัดตำแหน่งของสถานที่รวมถึงภาพถ่ายวันเดือนปีที่ได้ถ่ายภาพนั้นไว้ จากนั้นถ้าผู้ใช้งานต้องการจะดูภาพที่ใหญ่ขึ้นหรือต้องการจะดูภาพเดียวกันก็แค่เพียงเลือกไปยัง Photo Name ที่ต้องการได้ทันที



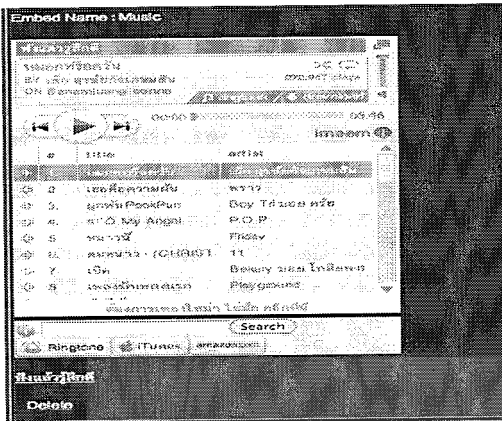
แสดงแผนที่



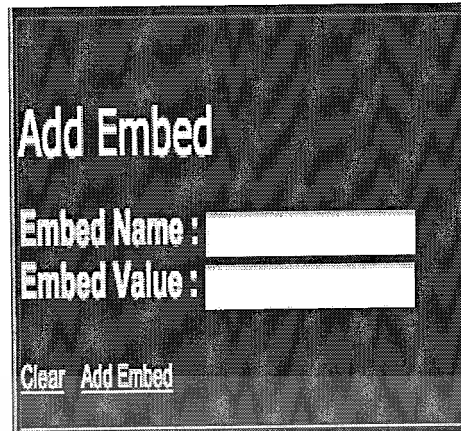
แสดงรายละเอียด Trip

รูปที่ 4.12 การทดลองดูข้อมูลและเพิ่มสิ่งที่ต้องการเข้าไปยัง Profile

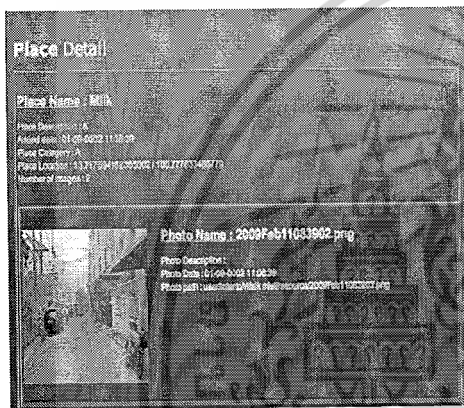
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แสดงที่ถูกเพิ่มเข้าไปใน Trip



ส่วนเพิ่มวิดีโอเข้าไปใน Trip



แสดงรายละเอียดของสถานที่

แสดงรายละเอียดของรูปภาพ

รูปที่ 4.12 การทดลองดูข้อมูลและเพิ่มสิ่งที่ต้องการเข้าไปยัง Profile (ต่อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 5

# บทสรุปและวิจารณ์

### 5.1 บทสรุป

ระบบนำเที่ยวและบันทึกการเดินทางโดยใช้ข้อมูลตำแหน่งทางภูมิศาสตร์ (LOCATION-BASED GUIDED TOUR AND TRIP STORY SYSTEM) เป็นโครงการที่พัฒนาขึ้นจากการนำอุปกรณ์โทรศัพท์มือถือที่มี Module GPS มาใช้งานกับข้อมูลทางภูมิศาสตร์ ให้สามารถทำงานร่วมกับ Web Service เพื่อเป็นการนำเสนอข้อมูลต่างๆ รวมทั้งสถานที่ท่องเที่ยวที่น่าสนใจในการจัดทำหรือสร้างเป็นอัลบั้มภาพโดยการรวบรวมข้อมูลต่างๆ จากการเริ่มต้น Start Trip จนกระทั่งจบ End Trip เมื่อผู้ใช้งานต้องการจะแบ่งปันไปยังกลุ่มเพื่อนก็จะนำมาปรับแต่งข้อมูลต่างๆ ของภาพหรือสถานที่นั้นๆ ก่อนที่จะทำการ Upload ภาพไปยัง Server ซึ่งจะทำให้เกิดประโยชน์ในการค้นหาสถานที่ที่ต้องการรวมทั้งข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสถานที่นั้นๆ หรืออาจจะกล่าวได้ว่าโครงการนี้มุ่งเน้นที่จะพัฒนาระบบการทำงานของโทรศัพท์มือถือให้มีประสิทธิภาพในการใช้งานที่เพิ่มขึ้น ด้วยการออกแบบให้มีการจัดเก็บและสร้างข้อมูลรวมถึงมีการระบบที่ออกแบบนี้จะมีส่วนที่ให้ผู้ใช้งานได้แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับสถานที่หรือ สิ่งต่างๆ ที่ผู้ใช้งานระบบได้ทำและรวบรวมข้อมูลต่างๆ เป็นอัลบั้มภาพก่อนที่จะทำการ Upload ซึ่งอาจจะมีความสวยงามรวมถึงมีข้อมูลที่ชัดเจนกว่าที่ผู้ใช้งานจะทำการจดบันทึกลงบนสมุด

### 5.2 สิ่งที่ได้จากโครงการ

ได้ระบบการจดบันทึกการท่องเที่ยวในการเดินทางที่สะดวกและง่ายในการใช้งานรวมถึงยังเป็นการให้ข้อมูลการท่องเที่ยวตามสถานที่ต่าง ๆ ตามที่ผู้ใช้งานต้องการที่จะให้ผู้อื่นทราบข้อมูลเกี่ยวกับสถานที่นั้นๆ นอกจากนี้ระบบยังได้ออกแบบให้มี

### 5.3 ปัญหาและอุปสรรค

- ปัญหาเกี่ยวกับการใช้ Jmaki Framework ทางด้านของ Web Application Server
- ปัญหาเกี่ยวกับการใช้งาน google map โดยไม่สามารถใช้งาน Tap Information
- ปัญหาการใช้งานบน Mobile Application ไม่มีฟังก์ชัน marshal และ Unmarshal ในการสร้างและการอ่านเอกสาร XML

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 5.4 แนวทางแก้ไข

- วิธีการแก้ไขปัญหาการใช้งาน Jmaki Framework คือสร้างแท็กไลบรารีของ Servlet โดยใช้ EL
- วิธีการแก้ไขปัญหาการใช้งาน google map คือใช้สไลด์เพื่อทำการอ้างอิงไปยังจุดใน google map แทนการใช้ Tap Information
- วิธีการแก้ไขปัญหาคือสร้าง Tag Element แต่ละโหนดขึ้นมาใช้งานเอง



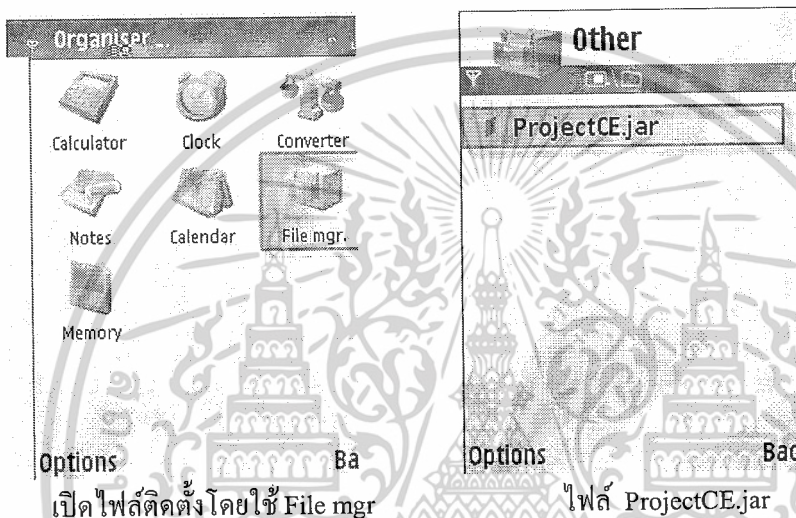
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ภาคผนวก

# การติดตั้งโปรแกรมที่ใช้ในการทำโครงการ

### ก.1.1 การติดตั้งโปรแกรมบนโทรศัพท์มือถือ

ก.1.1.1 ทำการ Copy ไฟล์ “ProjectCE.jar” ลงในหน่วยความจำของโทรศัพท์มือถือแล้วทำการเปิดไฟล์

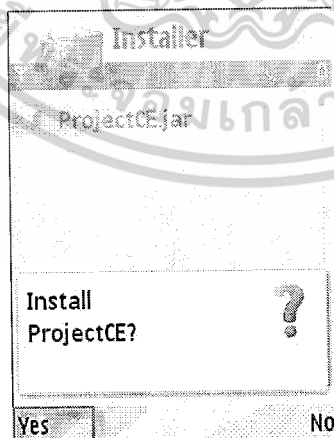


เปิดไฟล์ติดตั้ง โดยใช้ File mgr

ไฟล์ ProjectCE.jar

รูปที่ ก.1 การเปิดไฟล์ ProjectCE.jar

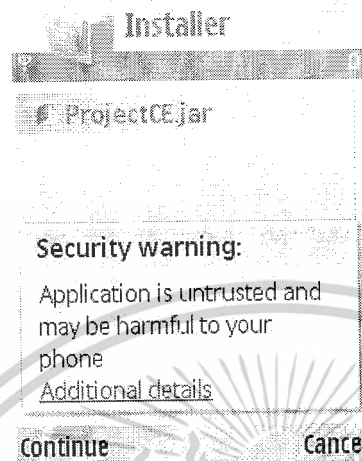
ก.1.1.2 กด Yes เพื่อยืนยันการติดตั้ง



รูปที่ ก.2 ยืนยันการติดตั้งโปรแกรม

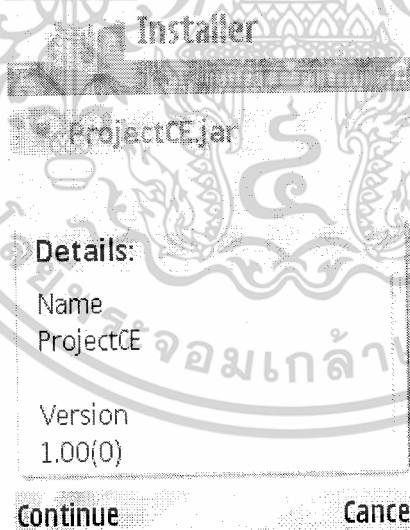
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก.1.1.3 โทรศัพท์มือถือจะถามเพื่อยืนยันการติดตั้งโปรแกรมที่ไม่ได้รับการอนุญาตจาก Nokia ให้กด Continue เพื่อดำเนินการต่อ



รูปที่ ก.3 ยืนยันการติดตั้งโปรแกรมที่ไม่ได้รับอนุญาตจาก Nokia

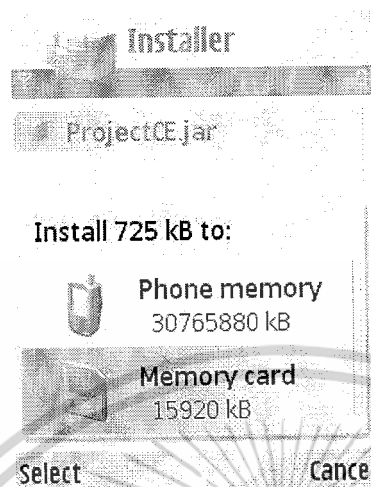
ก.1.1.4 โทรศัพท์มือถือจะแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับโปรแกรมที่จะทำการติดตั้ง กด Continue เพื่อดำเนินการต่อ



รูปที่ ก.4 รายละเอียดของโปรแกรมที่จะทำการติดตั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก.1.1.5 เลือกหน่วยความจำที่จะทำการติดตั้งโปรแกรมลงไป



รูปที่ ก.5 หน่วยความจำของโทรศัพท์มือถือ

ก.1.1.6 หลังจากเสร็จสิ้นการติดตั้งโปรแกรมจะปรากฏอยู่ใน Menu -> Installed ->

ProjectCE

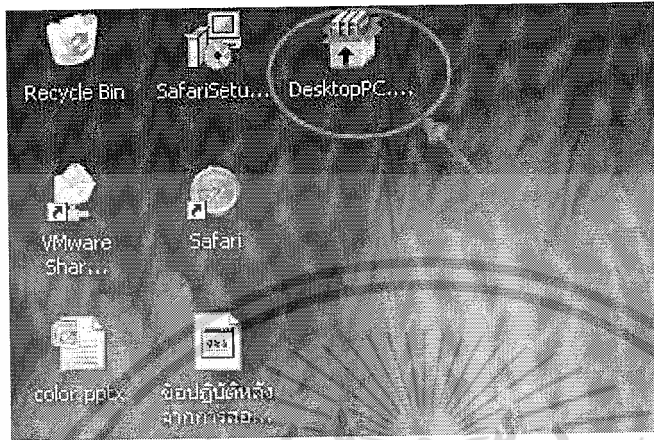


รูปที่ ก.6 โปรแกรมหลังจากติดตั้งเสร็จ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

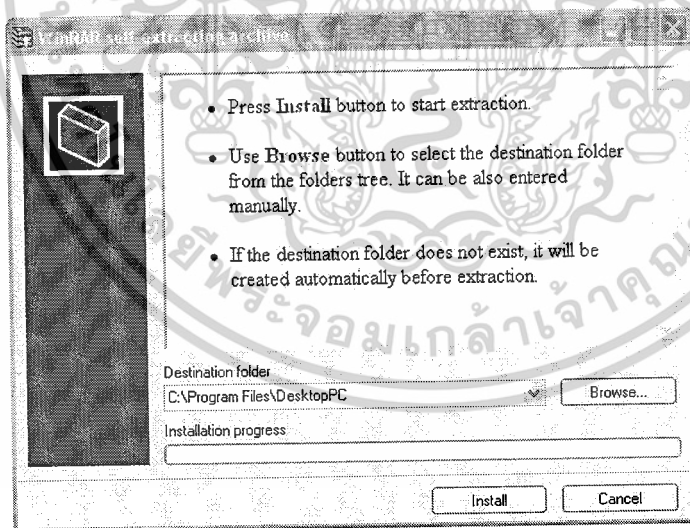
## ก.1.2 การติดตั้งโปรแกรมบนคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล (PC)

ก.1.2.1 ทำการ เปิดไฟล์ “DesktopPC\_Setup.exe” เพื่อเริ่มการติดตั้งโปรแกรม



รูปที่ ก.7 ไฟล์ที่ใช้ติดตั้งโปรแกรม

ก.1.2.2 ทำการเลือกไดเรกทอรีที่จะทำการติดตั้ง แล้วจึงเลือกที่ “Install” เพื่อทำการติดตั้งโปรแกรม



รูปที่ ก.8 เลือกแฟ้มที่จะทำการติดตั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก.1.2.3 หลังจากทำการติดตั้งเรียบร้อยแล้ว จะปรากฏ Shortcut ขึ้นมาบน Desktop



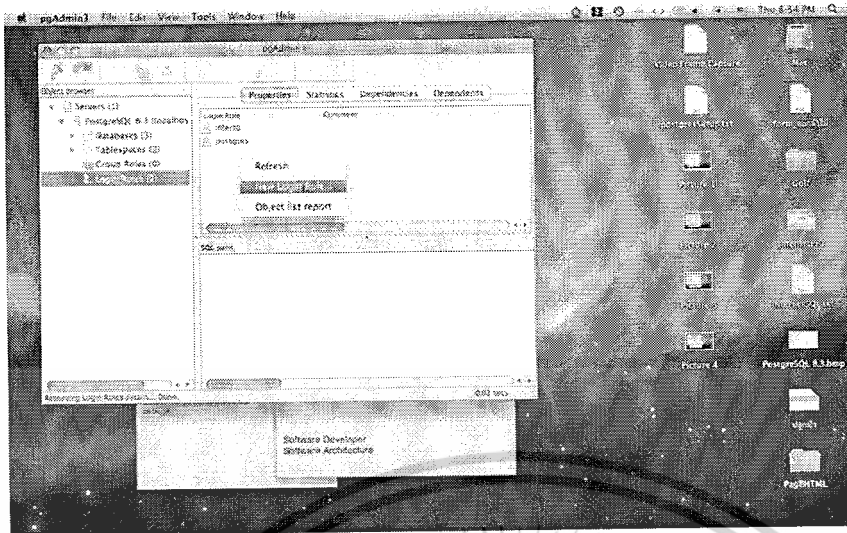
รูปที่ ก.9 Shortcut เข้าใช้งานโปรแกรม

## ก.2.1 ขั้นตอนการติดตั้ง Database Server

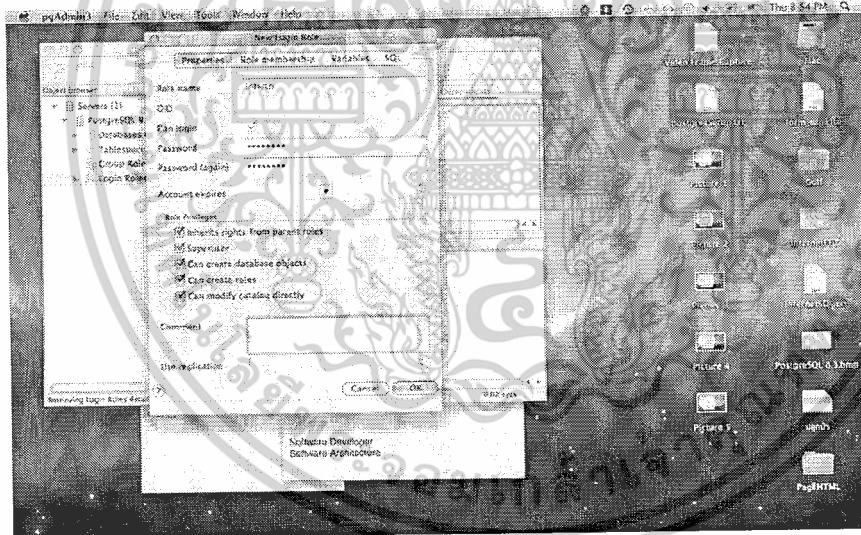
ก.2.1.1 Program Requirement ใช้ PostgreSQL version 1.8.4 และ PostGIS จากนั้นทำการ configuration Database Server โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

- ทำการสร้าง user ที่ใช้สำหรับ Database (แสดงตามรูปที่ ก.10)
- ทำการตั้งค่าของ user (แสดงตามรูปที่ ก.11) โดย username คือ interto และ password คือ intertoo
- ทำการสร้าง Database ที่ใช้สำหรับเก็บตาราง Table (แสดงตามรูปที่ ก.12)
- ทำการตั้งค่า Database (แสดงตามรูปที่ ก.13)
- ทำการ Restore (แสดงตามรูปที่ ก.14 และ รูปที่ ก.15)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

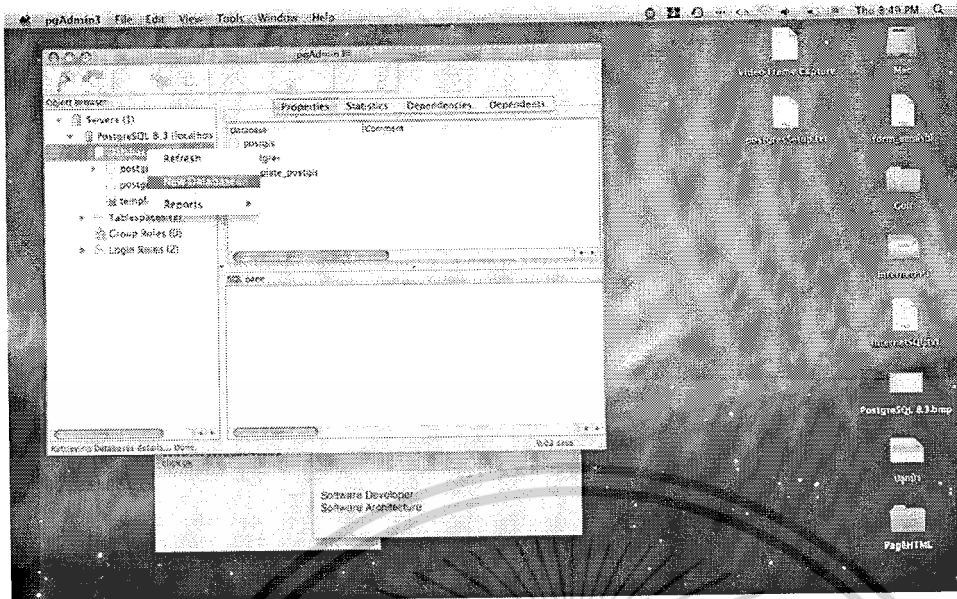


รูปที่ ก.10 ขั้นตอนการสร้าง user ที่ใช้ใน Database

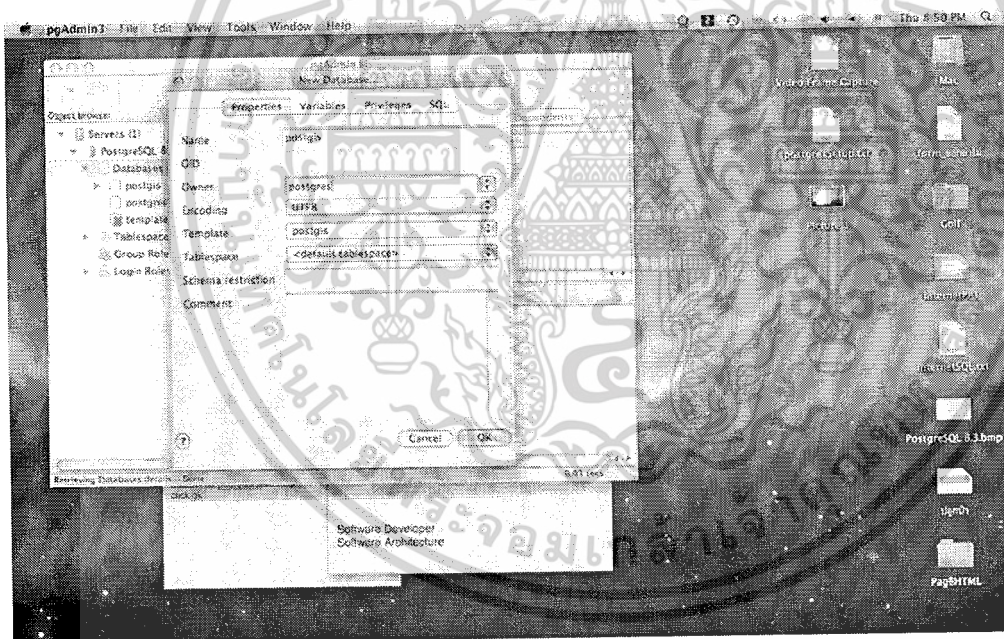


รูปที่ ก.11 ขั้นตอนการตั้งค่า user

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ก.12 ขั้นตอนการสร้าง Database ของ DBMS PostGres



รูปที่ ก.13 ขั้นตอนการตั้งค่า Database

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



### ก.3.1 ขั้นตอนการติดตั้ง Application Server

#### ก.3.1.1 Program Requirement โปรแกรมที่ใช้ในการติดตั้ง ได้แก่

- JDK 1.6
- Netbean version 6.5 feature JAVA EE
- Add Plugins Jamaki Library

#### ก.3.1.1.1 วิธีการติดตั้ง Netbean

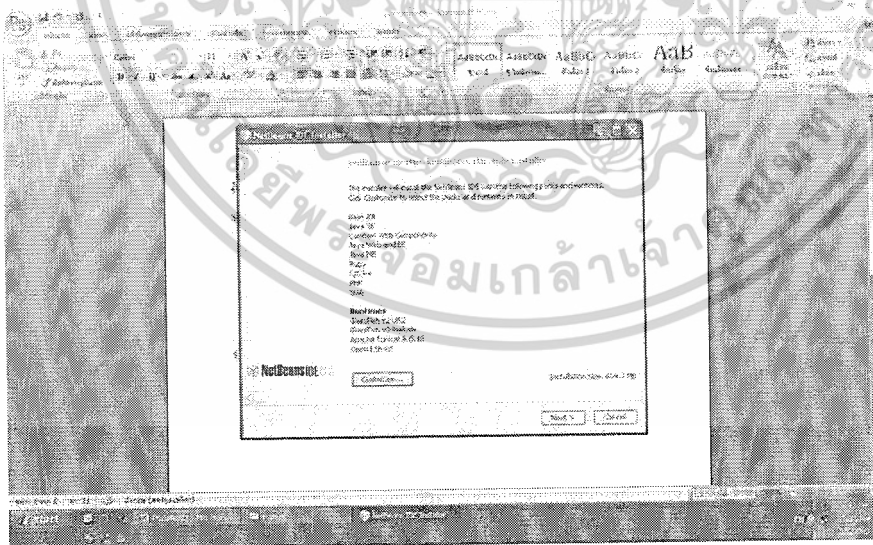
- เลือก feature ( ตามรูปภาพที่ ก.15 )
- ตั้งค่า Glassfish v2 ( ตามรูปภาพที่ ก.16 )

#### ก.3.1.1.2 วิธีการเปิดโปรเจกต์ โดยใช้โปรแกรม Netbean

- Open Project ที่ชื่อ PageHTML ( ตามรูปภาพที่ ก.17 )

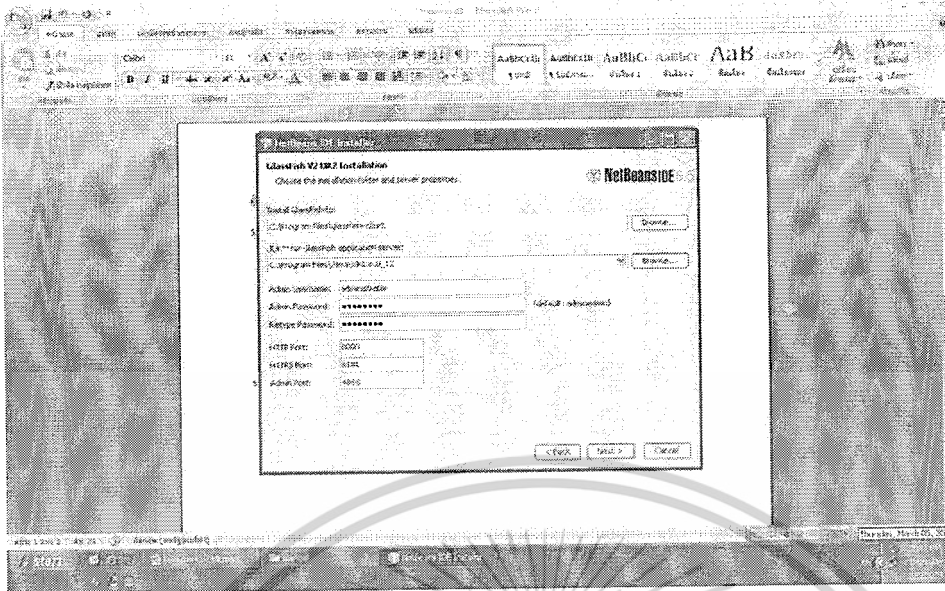
#### ก.3.1.1.1 วิธีการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นใน Netbean

- ถ้าปรากฏตาม ( ตามรูปภาพที่ ก.18 ) จะต้องทำการแก้ไขตามขั้นตอนที่ 3.2 ก่อน
- วิธีการแก้ไขปัญหา ทำการแก้ไขปัญหา Resolve Reference Problems (ตามรูปภาพที่ ก.19) เพื่อที่ทราบว่า มีปัญหาเกิดขึ้นจากสาเหตุใด

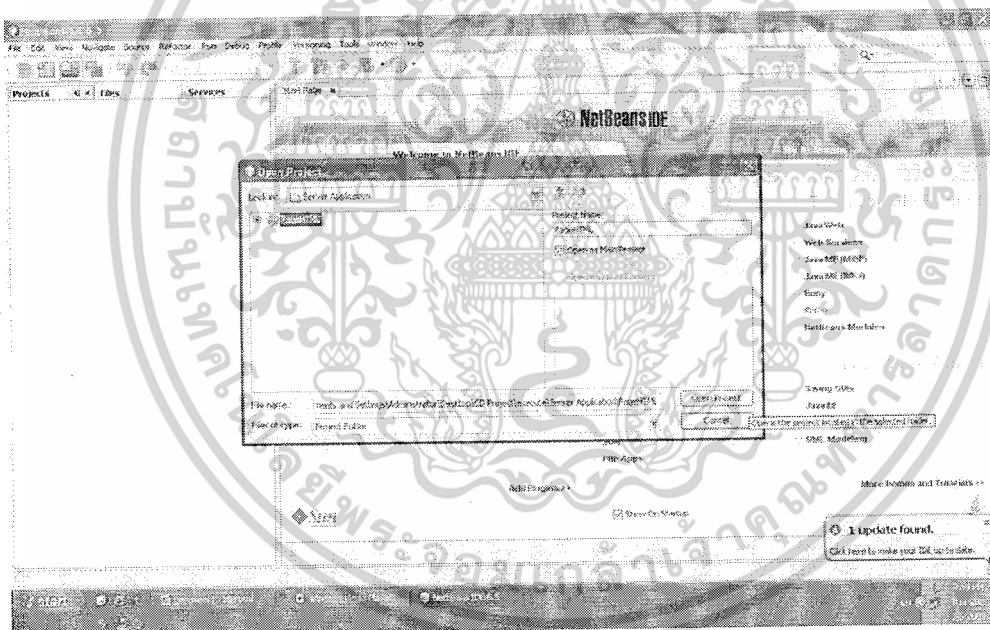


รูปที่ ก.16 ทำการเลือก Feature ของ Netbean

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

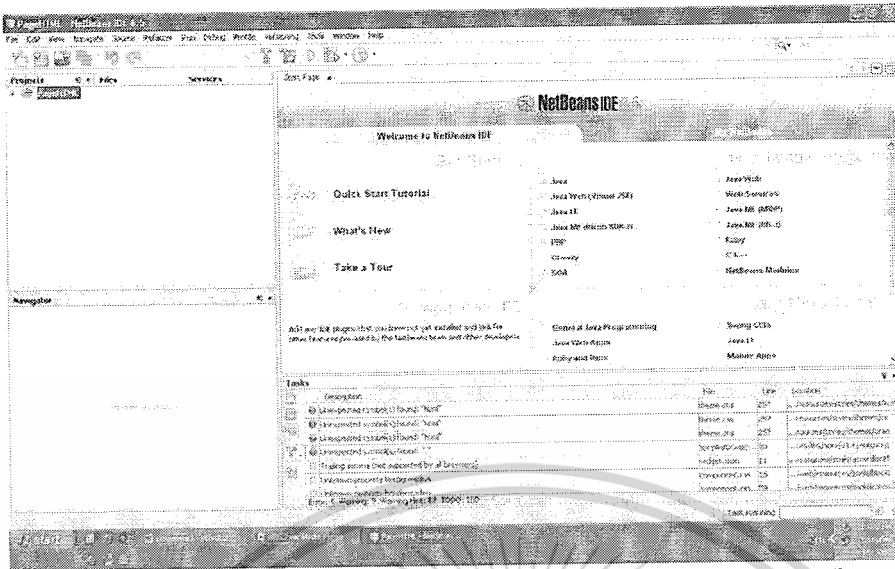


รูปที่ ก.17 ตั้งค่าการใช้งานของ GlassFish 2

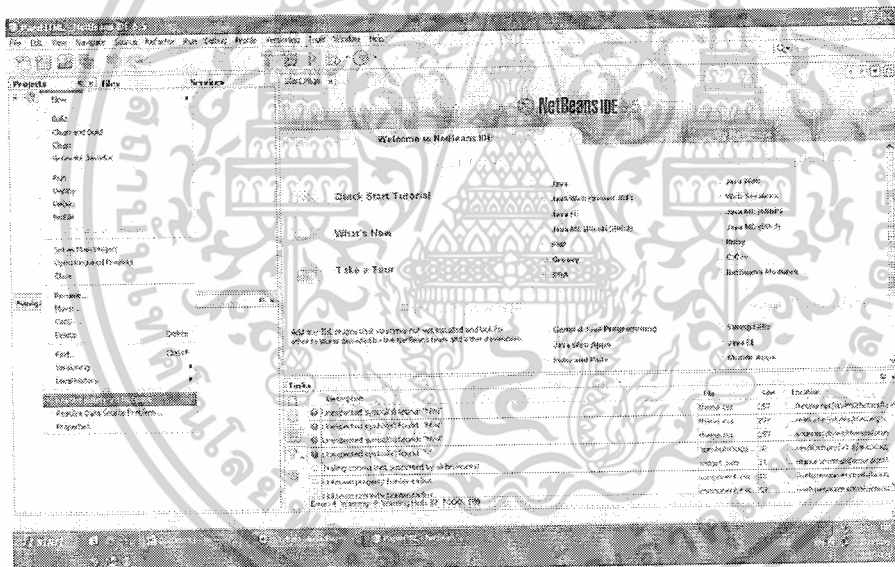


รูปที่ ก.18 เลือก open Project → PageHTML

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

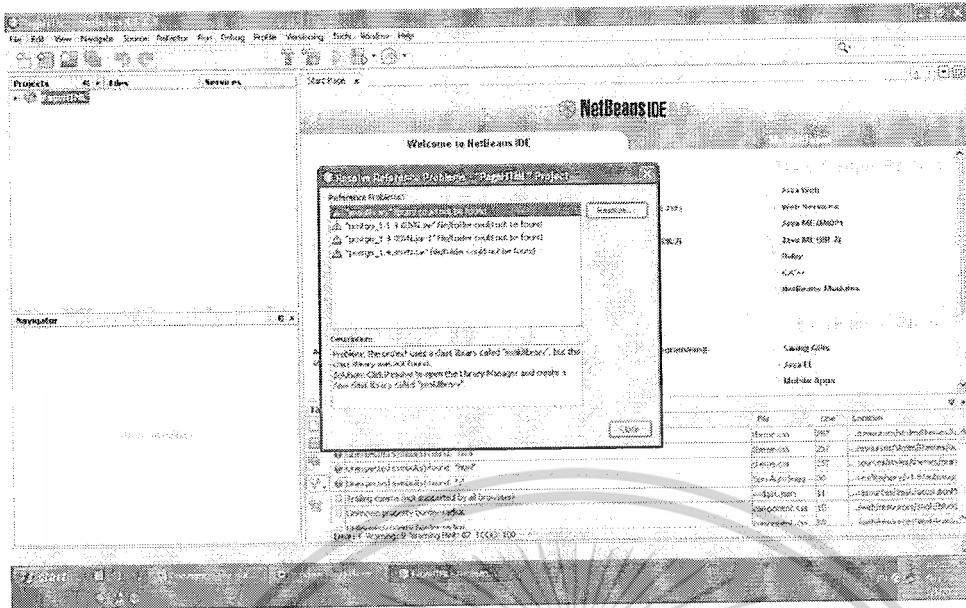


รูปที่ ก.19 สังเกตที่ PageHTML ถ้ามีเครื่องหมาย ! แสดงว่ามีปัญหาเกิดขึ้น

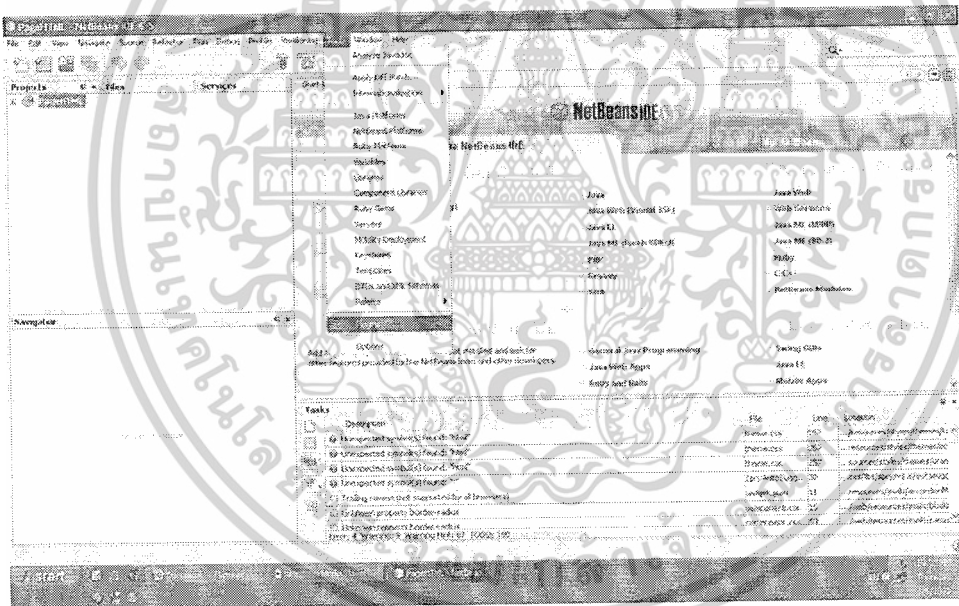


รูปที่ ก.20 เลือก Resolve Reference Problems เพื่อทำการแก้ไขปัญหา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

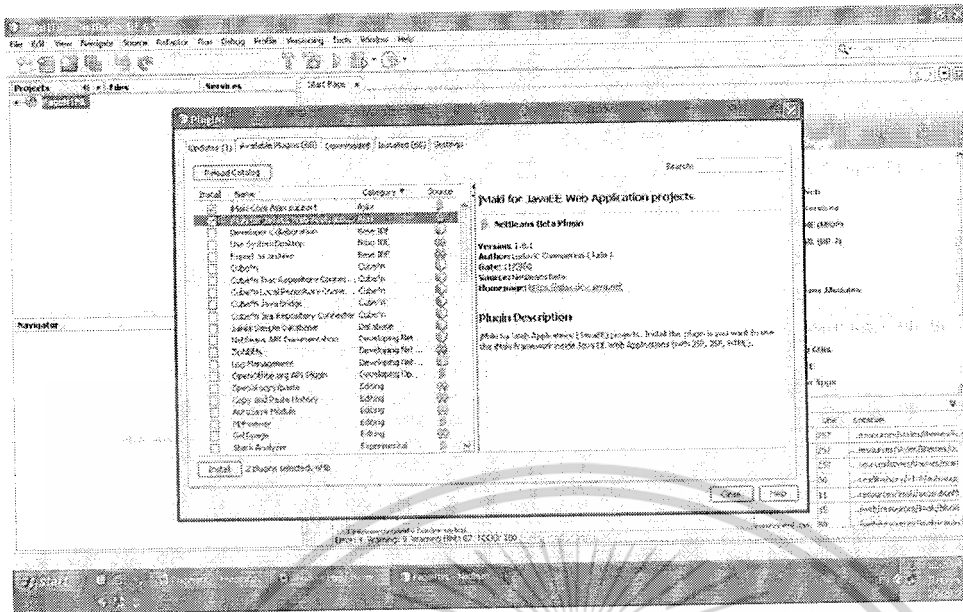


รูปที่ ก.21 ปัญหาเกิดจากไม่พบ Library jmakilib

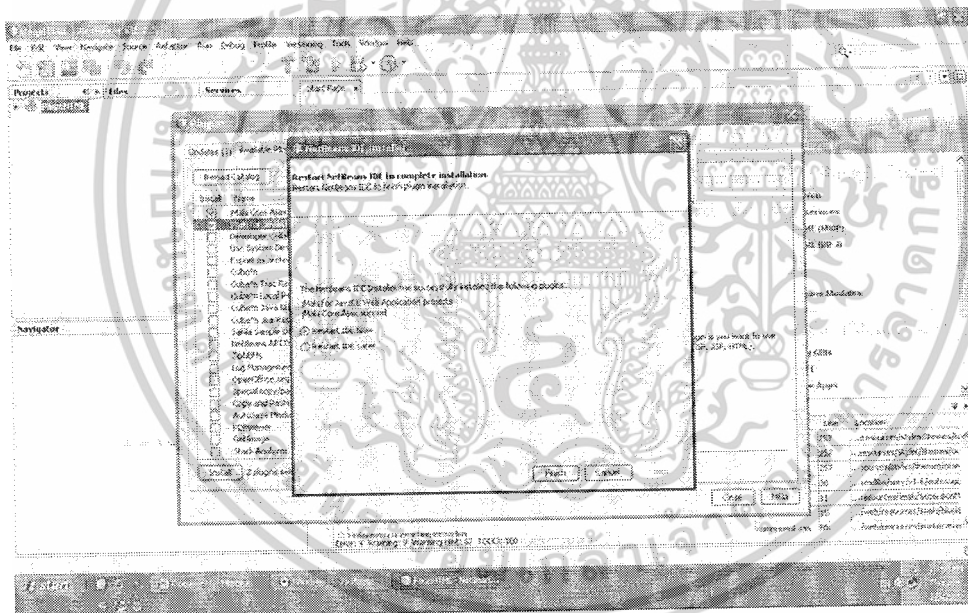


รูปที่ ก.22 วิธีการเพิ่ม Plugins Jmaki

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

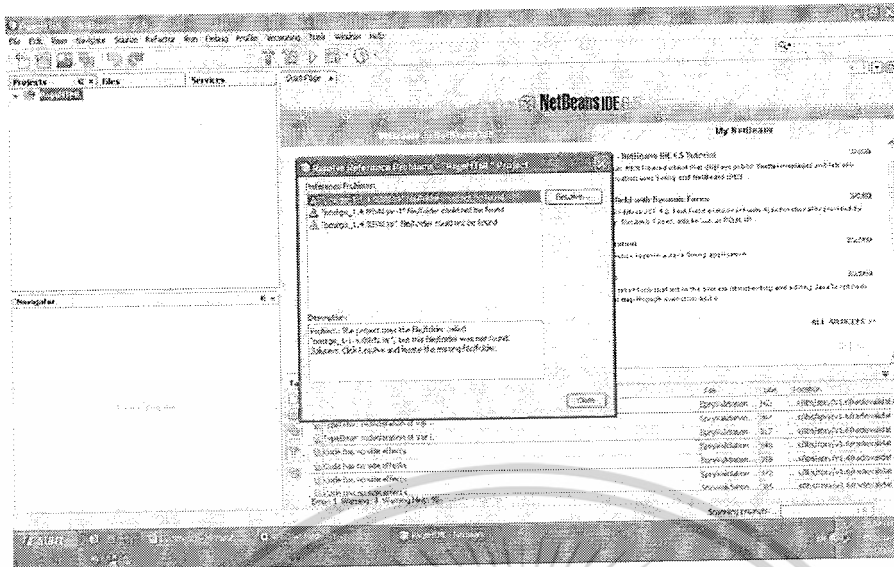


รูปที่ ก.23 ทำการเลือก Jmaki Core ajax support และ Jmaki for javaEE web Application



รูปที่ ก.24 ทำการ Restart IDE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



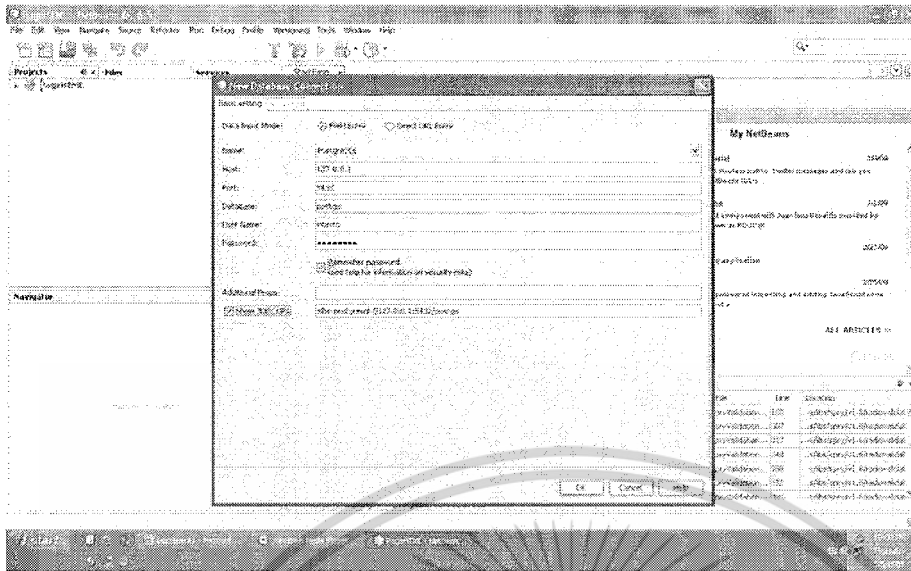
รูปที่ ก.25 ปัญหาเกี่ยวกับการหาไฟล์ postgres ไม่เจอให้ทำการเลือก Resolve



รูปที่ ก.26 ให้เข้าไปที่ Folder PageHTML postgres\_1-1.4.0svn.jar เพื่อทำการ Add library

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้





รูปที่ ก.29 ติดตั้งค่าที่ใช้สำหรับติดต่อ DBMS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้