

ระบบสารสนเทศด้านการท่องเที่ยวด้วยความเป็นจริงเสริม
บนโทรศัพท์เคลื่อนที่

มงคล หล้าดวงดี

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
พฤษภาคม 2553

ระบบสารสนเทศด้านการท่องเที่ยวด้วยความเป็นจริงเสริม
บนโทรศัพท์เคลื่อนที่

มงคล หล้าดวงดี

การค้นคว้าแบบอิสระนี้เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัยเพื่อเป็นส่วนหนึ่ง
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
พฤษภาคม 2553

ระบบสารสนเทศด้านการท่องเที่ยวด้วยความเป็นจริงเสริม
บนโทรศัพท์เคลื่อนที่

มงคล หล้าดวงดี

การค้นคว้าแบบอิสระนี้ได้รับการพิจารณาอนุมัติให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์

คณะกรรมการสอบการค้นคว้าแบบอิสระ

.....ประธานกรรมการ
อาจารย์ ดร.ณพศิษฐ์ จักรพิทักษ์

.....กรรมการ
อาจารย์ ดร.ภราดร สุรีย์พงษ์

.....กรรมการ
นายสมชาติ ต๊ะประพัฒน์

1 พฤษภาคม 2553

©ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

กิตติกรรมประกาศ

การค้นคว้าแบบอิสระนี้สำเร็จลุล่วงตามวัตถุประสงค์ด้วยความอนุเคราะห์จากอาจารย์ ดร. ภราดร สุริย์พงษ์ ที่ปรึกษาการค้นคว้าแบบอิสระเล่มนี้ รวมถึงอาจารย์ ดร.ณพศิษฏ์ จักรพิทักษ์ และ อาจารย์กิตติชัย สุติศา ที่กรุณาชี้แนะเกี่ยวกับการทำการค้นคว้าแบบอิสระเล่มนี้และแนวคิดในการพัฒนาซอฟต์แวร์

ขอขอบพระคุณคณาจารย์วิทยาลัยศิลปะ สื่อ และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ รวมถึงเจ้าหน้าที่ทุกๆ ท่าน ที่คอยให้ความรู้ ความช่วยเหลือ ตลอดจนอำนวยความสะดวกต่างๆ ทำให้การค้นคว้าในครั้งนี้ดำเนินไปด้วยดี

ขอขอบพระคุณ พ่อ แม่ และพี่ๆ ด้วยความรักและเคารพอย่างยิ่ง ที่คอยให้แรงใจและรอยยิ้มตลอดมาจนจบการศึกษา

ขอขอบคุณเพื่อนร่วมสาขาวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ และเพื่อนร่วมงานทุกคน สำหรับกำลังใจให้ข้าพเจ้าอดทนต่ออุปสรรคจนสามารถทำการค้นคว้าแบบอิสระเล่มนี้จนสำเร็จไปด้วยดี

มงคล หล้าดวงดี

ชื่อเรื่องการค้นคว้าแบบอิสระ ระบบสารสนเทศด้านการท่องเที่ยวด้วยความเป็น
จริงเสริมบนโทรศัพท์เคลื่อนที่

ผู้เขียน นายมงคล หล้าดวงดี

ปริญญา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมซอฟต์แวร์)

อาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าแบบอิสระ ดร.ภราดร สุริย์พงษ์

บทคัดย่อ

การท่องเที่ยวของประเทศในแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้เป็นอุตสาหกรรมที่มีมูลค่าสูง แต่ก็มีการแข่งขันที่สูงมากเช่นกัน ซึ่งข้อมูลด้านการท่องเที่ยวเป็นส่วนสำคัญในการตัดสินใจของนักท่องเที่ยว โดยเฉพาะในประเทศไทยได้มีการผลักดันการให้บริการข้อมูลการท่องเที่ยวแก่นักท่องเที่ยวเพื่อสร้างความได้เปรียบในการแข่งขัน อย่างไรก็ตามการเข้าถึงข้อมูลการท่องเที่ยวในประเทศไทยยังไม่สามารถอ้างอิงกับตำแหน่งของนักท่องเที่ยว ทำให้ไม่ทราบข้อมูลสำคัญในบริเวณตำแหน่งปัจจุบันของตัวเอง

ในงานวิจัยนี้ได้นำเสนอระบบบริการข้อมูลผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ ด้วยการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการบริการโดยอ้างอิงตามตำแหน่ง ซึ่งเป็นการบริการข้อมูลตามพื้นที่ของผู้ใช้งาน ผสานกับเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม ซึ่งเป็นการนำภาพกราฟิกมาซ้อนบนภาพจริงและมีปฏิสัมพันธ์กัน โดยเชื่อมต่อข้อมูลต่างๆ กับเว็บเซอร์วิสด้านการท่องเที่ยวผ่านรูปแบบการแลกเปลี่ยนข้อมูลที่เป็นมาตรฐาน เพื่อสร้างระบบข้อมูลสารสนเทศด้านการท่องเที่ยวบนด้วยความเป็นจริงเสริมบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ซึ่งตอบสนองกับตำแหน่งปัจจุบันของนักท่องเที่ยว

จากผลการทดสอบระบบในการใช้งาน พบว่าระบบที่พัฒนาขึ้นสามารถเพิ่มความสะดวกให้แก่นักท่องเที่ยวที่จะสามารถเข้าถึงข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวกับการท่องเที่ยวได้ทุกที่ทุกเวลา และทำให้นักท่องเที่ยวสามารถตัดสินใจและวางแผนการเดินทางไปยังสถานที่ท่องเที่ยวที่สนใจด้วยตัวเองได้

Independent Study Title	Tourism Information System with Augmented Reality on Mobile Phone
Author	Mr. Mongkol Lhadouangdee
Degree	Master of Science (Software Engineering)
Independent Study Advisor	Dr. Pradorn Sureephong

ABSTRACT

Tourism, for the countries of Southeast Asia, is a high value industry, but it is also very competitive. Information is very important for tourists in terms of being able to make decisions, and Thailand has recently been promoting the provision of information to visitors, in order to create a competitive advantage. However, access to tourist information does not take into account the location of the tourist, and this prevents important information from reaching the target audience.

This research explores the provision of an information service via mobile phone, using the application of a Location-Based Service technology that is able to provide a data service right to the location of the user, combined with Augmented Reality technology that provides a graphics overlay on top of the real view and facilitates interaction. For the research, the data was connected to tourist web services through a data exchange standard, in order to create a mobile phone based tourist information system with augmented reality that can respond to the current location of a tourist.

The results of the test reveal that the system developed increases convenience for the visitors in terms of access to tourism related information - anytime, anywhere, and thus visitors can make decisions and plan their trips to tourist attractions by themselves.

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ค
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญภาพ	ญ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 ขอบเขตของการศึกษาวิจัย	1
1.2.1 ขอบเขตในส่วนประมวลผลข้อมูล	1
1.2.2 ขอบเขตในส่วนต่อประสานผู้ใช้งาน	2
1.3 ประโยชน์ที่จะได้รับจากการศึกษาเชิงทฤษฎีและ / หรือเชิงประยุกต์	4
บทที่ 2 สรุปสาระสำคัญจากเอกสารที่เกี่ยวข้อง	5
2.1 ระบบบริการแสดงตำแหน่งที่อยู่	5
2.2 ระบบความเป็นจริงเสริม	6
2.3 การแลกเปลี่ยนข้อมูลในรูปแบบเคเอ็มแอล	9
2.4 ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์	9
2.5 กระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์แบบจำลองน้ำตก	11
บทที่ 3 วิธีการวิจัย	13
3.1 การกำหนดความต้องการ	13
3.1.1 ศึกษาปัญหาและแนวทางแก้ไข	13
3.1.2 เก็บข้อมูลความต้องการของระบบ	13
3.1.3 วิเคราะห์ความต้องการของระบบ	14

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.2 การออกแบบระบบ	14
3.2.1 วิเคราะห์และแบ่งส่วนออกแบบของระบบ	14
3.2.2 ออกแบบระบบ	14
3.2.3 ออกแบบส่วนที่เกี่ยวข้องอื่นๆ	15
3.3 การพัฒนาระบบ	15
3.3.1 เครื่องมือสำหรับการพัฒนา	15
3.3.2 ขั้นตอนการพัฒนา	15
3.4 การทดสอบระบบ	16
3.5 การบำรุงรักษาระบบ	16
บทที่ 4 ผลการวิจัย	18
4.1 ความต้องการของระบบ	18
4.2 ผลการออกแบบระบบ	19
4.2.1 ยูสเคสไดอะแกรม	19
4.2.2 การออกแบบสถาปัตยกรรม	20
4.2.3 คลาสไดอะแกรม	21
4.2.4 แอคติวิตีไดอะแกรม	22
4.2.5 รูปแบบข้อมูลเคเอ็มแอล	23
4.3 ผลการพัฒนาระบบ	24
4.3.1 การพัฒนาในส่วนการเชื่อมต่อกับเว็บเซอร์วิส	24
4.3.2 การพัฒนาในส่วนการแสดงผลแบบแผนที่	26
4.3.3 การพัฒนาในส่วนการแสดงผลแบบความเป็นจริงเสริม	28
4.3.4 หน้าจอการทำงานของระบบ	29

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.4 ผลการทดสอบระบบ	32
4.4.1 การทดสอบในระดับหน่วยย่อย	33
4.4.2 การทดสอบในระดับการผสมหน่วยย่อย	34
4.4.3 การทดสอบระบบภายใต้สภาพแวดล้อมการใช้งานจริง	34
4.5 แผนการบำรุงรักษาระบบ	35
4.6 ผลตอบกลับ	35
บทที่ 5 สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ	37
5.1 สรุปผลการศึกษา	37
5.2 ปัญหาและอุปสรรค	38
5.3 ข้อเสนอแนะและการพัฒนาต่อ	39
บรรณานุกรม	41
ภาคผนวก	42
ภาคผนวก ก เอกสารประกอบการพัฒนาระบบตามมาตรฐานคุณภาพซอฟต์แวร์	43
ภาคผนวก ข เอกสารที่ใช้ในแต่ละกิจกรรม	135
ประวัติผู้เขียน	138

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
4.1 ผลการทดสอบการทำงานในรูปแบบแผนที่	33
4.2 ผลการทดสอบการทำงานในรูปแบบความเป็นจริงเสริม	33
4.3 ผลการทดสอบการทำงานในระดับการผสมหน่วยย่อย	34
4.4 การทดสอบความแม่นยำของการระบุตำแหน่ง	34



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 Copyright© by Chiang Mai University
 All rights reserved

สารบัญภาพ

รูป	หน้า
1.1 แสดงขอบเขตในส่วนประมวลผลข้อมูล	2
1.2 แสดงการแสดงผลในรูปแบบแผนที่	3
1.3 แสดงการแสดงผลในรูปแบบภาพเสมือนซ้อนบนภาพถ่ายจริง พร้อมแสดงข้อมูลรายละเอียดของสถานที่	3
2.1 แสดงองค์ประกอบของระบบบริการแสดงตำแหน่งที่อยู่	5
2.2 แสดงตัวอย่างของเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม	6
2.3 แสดงโปรแกรมเลย์อาร์ในการค้นหาสิ่งหาริมทรัพย์	8
2.4 แสดงตัวอย่างโปรแกรมที่พัฒนามาจากชุดคำสั่งของวิกิจูด	8
2.5 แสดงโครงสร้างข้อมูลพื้นฐานของเคเอ็มแอล	9
2.6 แสดงส่วนแบ่งการตลาดของระบบปฏิบัติการบนโทรศัพท์เคลื่อนที่	10
2.7 แสดงกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์แบบจำลองน้ำตก	11
4.1 แสดงแผนภาพระดับแนวคิดของความต้องการของระบบ	19
4.2 แสดงยูสเคสไดอะแกรมของระบบ	20
4.3 แสดงการออกแบบสถาปัตยกรรมของระบบ	21
4.4 แสดงคลาสไดอะแกรมของระบบ	21
4.5 แสดงแอคตีวิตี้ไดอะแกรมของระบบ	23
4.6 แสดงตัวอย่างรูปแบบข้อมูลเคเอ็มแอล	24
4.7 แสดงแผนภาพการไหลของคลาส KMLParser	25
4.8 แสดงแผนภาพการไหลของคลาส MapActivity	27
4.9 แสดงแผนภาพการไหลของคลาส ARActivity	29
4.10 แสดงหน้าจอระบบแผนที่	30
4.11 แสดงหน้าจอข้อมูลรายละเอียดของสถานที่ ในระบบแผนที่	30
4.12 แสดงหน้าจอระบบความเป็นจริงเสริม	31
4.13 แสดงหน้าจอข้อมูลรายละเอียดของสถานที่ ในระบบความเป็นจริงเสริม	31
4.14 แสดงหน้าจอแหล่งข้อมูลภายนอกที่ถูกเชื่อมโยงกับข้อมูลของสถานที่ ที่สนใจ	32

สารบัญภาพ (ต่อ)

รูป	หน้า
4.15 แสดงหน้าจอการเลือกประเภทของสถานที่ที่ต้องการ	32
5.1 แสดงตัวอย่างการแสดงวัตถุสามมิติ ซ้อนบนฉากโบราณสถาน	39
5.2 แสดงตัวอย่างมุมมองแบบตานก พร้อมเส้นตารางนำสายตา	39

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

อุตสาหกรรมการท่องเที่ยวเป็นแหล่งรายได้ที่สำคัญของจังหวัดเชียงใหม่ แต่ด้วยปัจจุบันมีการแข่งขันด้านการท่องเที่ยวค่อนข้างสูง การจะดึงดูดคนให้มาท่องเที่ยว นอกจากสถานที่ท่องเที่ยวที่น่าสนใจและบริการที่ประทับใจแล้ว ข้อมูลด้านการท่องเที่ยวก็เป็นส่วนสำคัญในการตัดสินใจของนักท่องเที่ยวด้วย โดยในปัจจุบันการเข้าถึงข้อมูลของนักท่องเที่ยว มีทั้งการอ่านหนังสือ คู่มือที่ หรือค้นหาข้อมูลในเว็บไซต์ เป็นต้น ซึ่งข้อมูลที่มียังไม่สามารถตอบสนองกับตำแหน่งของนักท่องเที่ยว ทำให้การค้นหาข้อมูลยังไม่ค่อยสะดวกมากนัก เช่น นักท่องเที่ยวไม่ทราบว่าในบริเวณใกล้เคียงกับตำแหน่งที่ตนเองยืนอยู่นั้น มีสถานที่ท่องเที่ยวหรือบริการอะไรบ้าง เป็นต้น หากเปิดดูในหนังสือหรือแผนที่ ก็ยังไม่สามารถระบุตำแหน่งได้ทันที

จากปัญหาดังกล่าว จึงมีแนวคิดในแก้ไขปัญหาดังกล่าวด้วยเทคโนโลยีสมัยใหม่ เนื่องด้วยในปัจจุบันโทรศัพท์เคลื่อนที่ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่คนส่วนใหญ่พกติดตัวไปตลอดเวลา มีการผสมผสานเทคโนโลยีต่างๆ เข้ามา ไม่ว่าจะเป็นระบบการสื่อสารความเร็วสูง ระบบระบุตำแหน่งพิกัดบนพื้นผิวโลก เข็มทิศอิเล็กทรอนิกส์ และกล้องถ่ายภาพ ซึ่งเทคโนโลยีต่างๆ เหล่านี้ จะนำมาประยุกต์เพื่อสร้างระบบให้บริการข้อมูลสารสนเทศด้านการท่องเที่ยวด้วยความเป็นจริงเสริมบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ โดยตอบสนองกับตำแหน่งการใช้งานแบบทันที เป็นการเพิ่มความสะดวกให้แก่นักท่องเที่ยวที่จะสามารถเข้าถึงข้อมูลต่างๆ ได้ทุกที่ทุกเวลา

ดังนั้น วัตถุประสงค์ในการศึกษาครั้งนี้ เพื่อพัฒนาระบบให้บริการข้อมูลด้านการท่องเที่ยว ด้วยความเป็นจริงเสริมบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ ให้นักท่องเที่ยว (ผู้ใช้ระบบ) สามารถเข้าถึงข้อมูลที่จำเป็นสำหรับการท่องเที่ยวได้ทุกที่ทุกเวลาผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่

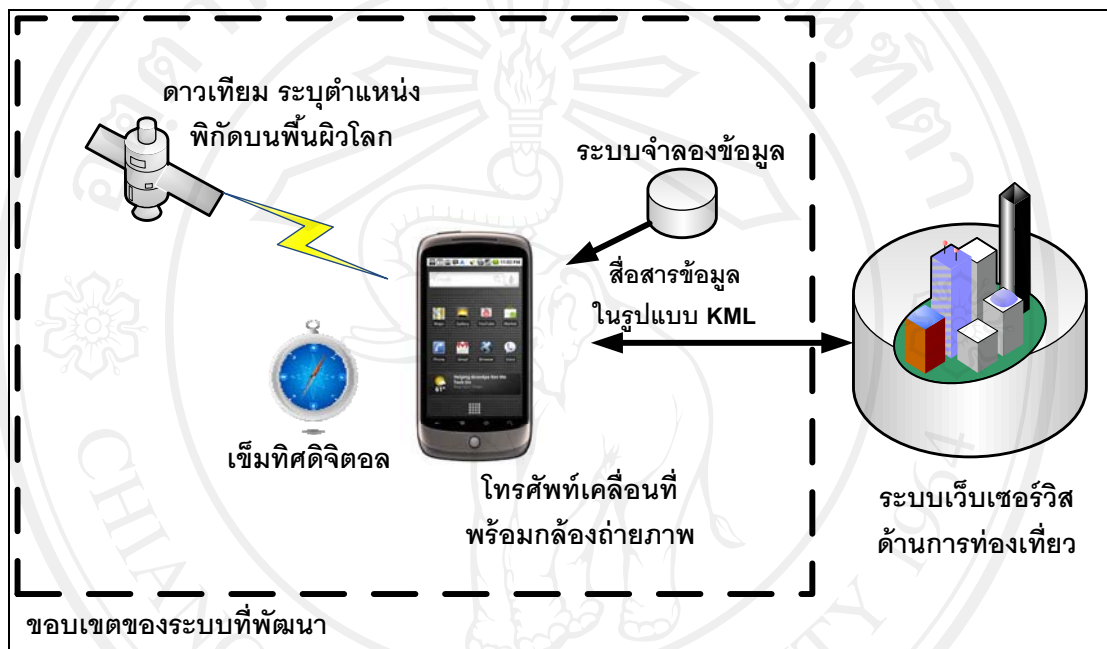
1.2 ขอบเขตของการศึกษาวิจัย

ในการค้นคว้าแบบอิสระนี้ ได้แบ่งขอบเขตของงานออกเป็น 2 ส่วนหลักดังนี้

1.2.1 ขอบเขตในส่วนประมวลผลข้อมูล มีรายละเอียดดังนี้

1. ติดต่อกับแหล่งข้อมูลภายนอก ผ่านระบบเว็บเซอร์วิสด้านการท่องเที่ยว โดยงานวิจัยนี้จะไม่สร้างระบบเว็บเซอร์วิสจริงขึ้นมาเอง จะทำเพียงระบบจำลองเพื่อทดสอบระบบเท่านั้น

2. ประมวลผลข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยวใช้ตัวอย่างข้อมูลในเขตกำแพงเมือง อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่
3. ข้อมูลที่ประมวลผลจะใช้งานบนโทรศัพท์มือถือ โดยอ้างอิงกับตำแหน่งที่ใช้ งานโทรศัพท์เครื่องนั้น
4. การสื่อสารกับแหล่งข้อมูลภายนอก ใช้การแลกเปลี่ยนข้อมูลในรูปแบบ KML



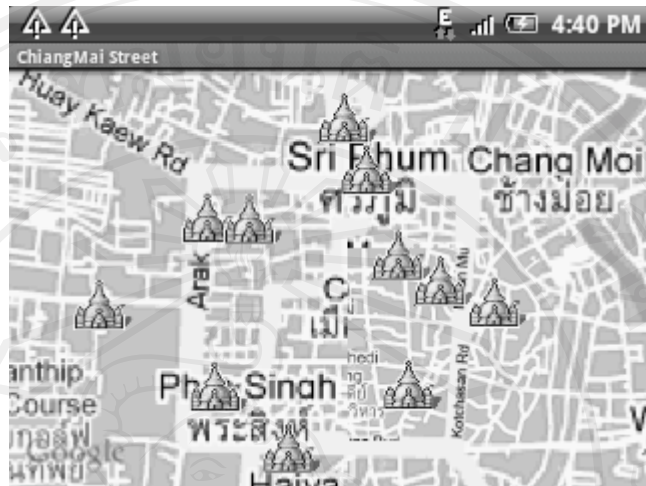
รูปที่ 1.1 แสดงขอบเขตในส่วนประมวลผลข้อมูล

จากรูปที่ 1.1 ขอบเขตของระบบที่พัฒนาจะอยู่ในแผนภาพกรอบเล็ก โดยระบบจะทำงานบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ ซึ่งจะต้องมีอุปกรณ์รองรับ ได้แก่ กล้องถ่ายภาพ เข็มทิศดิจิทัล ระบบระบุตำแหน่งพิกัดบนพื้นผิวโลก และระบบจะทำการดึงข้อมูลด้านการท่องเที่ยวจากระบบเว็บเซิร์ฟเวอร์จากภายนอกผ่านมาตรฐานการแลกเปลี่ยนข้อมูลแบบเคเอ็มแอล โดยที่การศึกษาครั้งนี้จะสร้างเพียงระบบจำลองข้อมูลขึ้นมาเพื่อทดสอบการเชื่อมต่อข้อมูลเท่านั้น

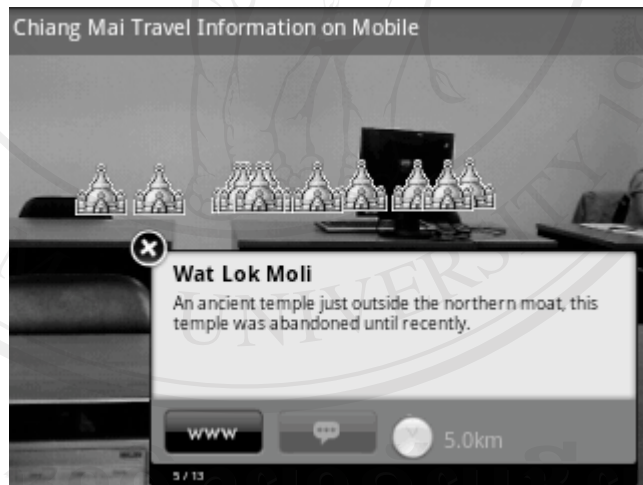
1.2.2 ขอบเขตในส่วนต่อประสานผู้ใช้งาน (User Interface) มีรายละเอียดดังนี้

1. แสดงผลข้อมูลในรูปแบบของแผนที่และมีเครื่องหมายระบุตำแหน่งสถานที่
2. แสดงผลข้อมูลในรูปแบบของภาพเสมือนของตำแหน่งสถานที่ ซ้อนบนภาพถ่ายจริง
3. แสดงข้อมูลรายละเอียดของสถานที่ เมื่อทำการเลือกตำแหน่งสถานที่นั้น

4. สามารถปรับแต่งการแสดงผล เพื่อเลือกดูข้อมูลของสถานที่ตามประเภทที่สนใจได้



รูปที่ 1.2 แสดงการแสดงผลในรูปแบบแผนที่



รูปที่ 1.3 แสดงการแสดงผลในรูปแบบภาพเสมือนซ้อนบนภาพถ่ายจริง

พร้อมแสดงข้อมูลรายละเอียดของสถานที่

จากภาพที่ 1.2 และ 1.3 แสดงตัวอย่างรูปแบบการแสดงผลในการใช้งานระบบ ซึ่งมีทั้งส่วนของแผนที่ และส่วนความเป็นจริงเสริมตามลำดับ ซึ่งทั้งสองส่วนจะมีการแสดงตำแหน่งของสถานที่ที่ท่องเที่ยวต่างๆ โดยแสดงเป็นสัญลักษณ์ ดังเช่น ในตัวอย่างจะแสดงสัญลักษณ์แทนโบราณสถานหรือวัด โดยตำแหน่งจะตรงกับตำแหน่งจริงของสถานที่นั้น อ้างอิงตามตำแหน่งที่นักท่องเที่ยวใช้งาน

1.3 ประโยชน์ที่จะได้รับจากการศึกษาเชิงทฤษฎีและ / หรือเชิงประยุกต์

1. ระบบให้บริการข้อมูลด้านการท่องเที่ยวบนโทรศัพท์เคลื่อนที่
2. เอกสารการพัฒนาซอฟต์แวร์ของระบบบริการข้อมูลด้านการท่องเที่ยวด้วยความเป็นจริงเสริมบนโทรศัพท์เคลื่อนที่

ในส่วนถัดไปจะแสดงสาระสำคัญของเอกสารที่เกี่ยวข้อง ซึ่งนำมาใช้เป็นข้อมูลอ้างอิงในการศึกษาครั้งนี้ โดยมีส่วนสำคัญๆ ได้แก่ ระบบบริการแสดงตำแหน่งที่อยู่ ระบบความเป็นจริงเสริม และการแลกเปลี่ยนข้อมูลในรูปแบบเคเอ็มแอล เป็นต้น ซึ่งจะได้ถูกกล่าวในส่วนถัดไป

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

บทที่ 2

สรุปสาระสำคัญจากเอกสารที่เกี่ยวข้อง

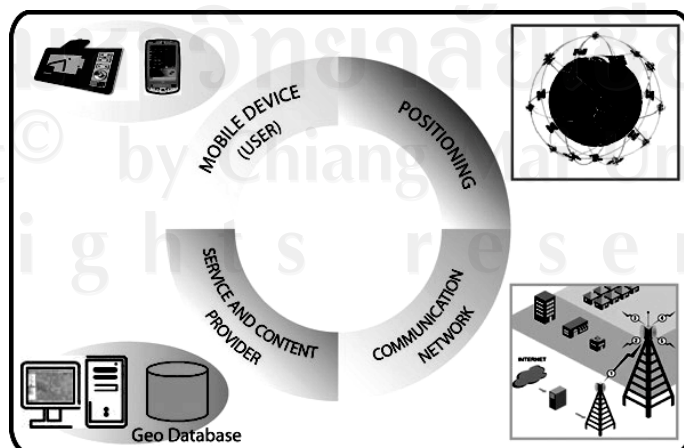
ในการพัฒนาระบบสารสนเทศด้านการท่องเที่ยวบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่สามารถศึกษา ทฤษฎีและหลักการต่างๆที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้ โดยแบ่งออกเป็นหัวข้อต่างๆ ดังต่อไปนี้

- 2.1 ระบบบริการแสดงตำแหน่งที่อยู่
- 2.2 ระบบความเป็นจริงเสริม
- 2.3 การแลกเปลี่ยนข้อมูลในรูปแบบเคเอ็มแอล
- 2.4 ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์
- 2.5 กระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์แบบจำลองน้ำตก

2.1 ระบบบริการแสดงตำแหน่งที่อยู่

Virrantaus et. al. (2001) กล่าวว่า ระบบบริการแสดงตำแหน่งที่อยู่ (Location-Based Service) คือระบบให้บริการสารสนเทศที่สามารถเข้าถึงได้ด้วยอุปกรณ์ไร้สาย ผ่านเครือข่ายไร้สาย และสามารถใช้ประโยชน์จากความสามารถดังกล่าวในการระบุตำแหน่ง

Steiniger et. al. (2006) อธิบายองค์ประกอบพื้นฐานของระบบบริการแสดงตำแหน่งที่อยู่ ดังรูปที่ 2.1 โดยมีองค์ประกอบสี่ส่วนหลักได้แก่ระบบกำหนดตำแหน่ง (Positioning) เครือข่ายสื่อสาร (Communication Network) อุปกรณ์รับสัญญาณเคลื่อนที่ (Mobile Device) และผู้ให้บริการ (Service and Content Provider)



รูปที่ 2.1 แสดงองค์ประกอบของระบบบริการแสดงตำแหน่งที่อยู่

ระบบบริการแสดงตำแหน่งที่อยู่ คือระบบบริการข้อมูล บนอุปกรณ์เคลื่อนที่ ผ่านเครือข่ายไร้สาย ซึ่งมีความสามารถในการใช้ตำแหน่งทางภูมิศาสตร์ที่อุปกรณ์นั้นตั้งอยู่ เพื่อนำมาให้บริการข้อมูลที่สัมพันธ์กับตำแหน่งนั้นๆ

ปัจจุบันมีการใช้ประโยชน์มากมายจากระบบบริการแสดงตำแหน่งที่อยู่ เนื่องจากโทรศัพท์สมัยใหม่ ได้มีการรวมอุปกรณ์ระบุตำแหน่งพิกัดบนพื้นผิวโลก (GPS) เข้ากับการระบุตำแหน่งจากสถานีบริการโทรศัพท์ ซึ่งทำให้ข้อมูลตำแหน่งที่ได้มีความแม่นยำมากขึ้น จึงทำให้เกิดการใช้งานต่างๆ เช่น แผนที่นำทาง การโฆษณาที่สัมพันธ์กับพื้นที่ หรือการแข่งขันเมื่ออยู่ในตำแหน่งที่ต้องการ เป็นต้น

2.2 ระบบความเป็นจริงเสริม

ระบบความเป็นจริงเสริม (Augmented Reality หรือ AR) แตกต่างกับสภาพแวดล้อมเสมือน (Virtual Environments หรือ VE) หรือที่เรียกกันทั่วไปว่าความเป็นจริงเสมือน (Virtual Reality) เทคโนโลยีสภาพแวดล้อมเสมือนที่สมบูรณ์ เน้นให้ผู้ใช้อาศัยอยู่ในสภาพแวดล้อมสังเคราะห์ซึ่งจะทำให้ผู้ใช้ไม่สามารถมองเห็นโลกแห่งความเป็นจริงรอบๆ ตัวของผู้ใช้เอง ในความแตกต่างนั้นความเป็นจริงเสริมให้ผู้ใช้ได้เห็นโลกแห่งความเป็นจริง ด้วยวัตถุเสมือนที่ถูกวางซ้อนหรือเข้าไปผสมกับโลกแห่งความเป็นจริง ด้วยเหตุนี้ ความเป็นจริงเสริมจึงเข้าไปเสริมกับความเป็นจริงมากกว่าจะเข้าไปแทนที่อย่างสมบูรณ์ (Azuma, 1997)



รูปที่ 2.2 แสดงตัวอย่างของเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม

จากรูปที่ 2.2 เป็นการแสดงตัวอย่างของความเป็นจริงเสริม ซึ่งจะเห็นได้ว่ามีภาพของห้อง และ โຕ้ะ ซึ่งเป็นสภาพแวดล้อมจริง แต่มีวัตถุเสมือนคือเก้าอี้สองตัวและ โคมไฟหนึ่งอัน ถูกผสมผสานอยู่ด้วยกัน ราวกับว่ามีวัตถุนั้นอยู่จริง

การแสดงผลของความเป็นจริงเสริม อาศัยการทำงานของส่วนต่างๆ เช่น กล้องถ่ายวิดีโอ ซอฟต์แวร์ และวิธีอ้างอิงรูปภาพ ซึ่งมีหลายวิธี เช่น การประมวลผลภาพ (Image Processing) หรือ การอ้างอิงพิกัดของสถานที่ เป็นต้น โดยภาพจริงและภาพเสมือนที่ถูกผสมผสานกันแล้ว จะแสดงผลผ่านหน้าจอแสดงผล ภาพเสมือนนั้นอาจเป็นภาพ 3 มิติ ภาพเคลื่อนไหว หรือข้อมูลอื่นๆ ขึ้นอยู่กับการออกแบบสื่อแต่ละรูปแบบ

ประโยชน์ของความเป็นจริงเสริมนั้น สามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้หลากหลาย เช่น ในวงการแพทย์ มีการนำไปใช้แสดงภาพจำลองอวัยวะภายในร่างกายซ้อนบนภาพร่างกายจริงในระหว่างการผ่าตัด ในวงการวิศวกรรม มีการนำไปใช้แสดงภาพจำลองส่วนประกอบภายในเครื่องจักรเพื่อการบำรุงรักษา เป็นต้น ส่วนในด้านธุรกิจนั้น ได้มีการนำความเป็นจริงเสริมเข้ามาใช้งานร่วมกับโทรศัพท์เคลื่อนที่และระบบบริการแสดงตำแหน่งที่อยู่ เพื่อให้บริการข้อมูลตามสถานที่ต่างๆ แล้วแสดงข้อมูลซ้อนบนสถานที่นั้นๆ โดยซอฟต์แวร์ที่ทำงานด้านนี้มีชื่อว่า เลเยอร์ (Layar)

เลเยอร์ เป็นซอฟต์แวร์ที่ทำงานบนระบบปฏิบัติการ โทรศัพท์เคลื่อนที่ ไอโฟนของบริษัทแอปเปิล และแอนดรอยด์ของบริษัทกูเกิ้ล โดยเลเยอร์จะแสดงสารสนเทศดิจิทัลตามเวลาจริง รอบๆ ตัวผู้ใช้งาน โดยข้อมูลต่างๆ จะซ้อนทับอยู่บนโลกแห่งความเป็นจริง ซึ่งจะมองเห็นผ่านกล้องบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Layar, 2009)

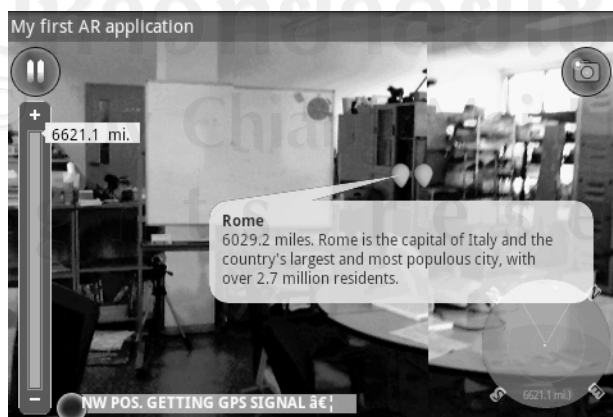
เลเยอร์ อาศัยการทำงานร่วมกันของกล้องบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ เซ็นเซอร์ และข้อมูลตำแหน่งพิกัดบนพื้นผิวโลก เพื่อทำการระบุตำแหน่งของผู้ใช้และขอบเขตมุมมอง ค้นหาข้อมูลที่อ้างอิงกับพิกัดทางด้านภูมิศาสตร์ แล้วนำมาซ้อนทับบนมุมมองจากกล้องถ่ายภาพ

เลเยอร์ ถูกนำมาประยุกต์ใช้งานหลายรูปแบบ ซึ่งตัวอย่างหนึ่งของการนำเลเยอร์มาใช้งาน คือการนำมาใช้ค้นหาข้อมูลทางด้านอาหาริมทรัพย์ เช่น หาด้านหรือหอพัก ที่มีผู้ประกาศขายหรือให้เช่า เป็นต้น โดยเมื่อใช้งานเลเยอร์ โปรแกรมก็จะแสดงภาพจากกล้องของโทรศัพท์เคลื่อนที่ ซึ่งจะปรากฏ ภาพสัญลักษณ์บ้านแทนสถานที่ที่มีข้อมูลอยู่ในระบบ ปรากฏขึ้นมาซ้อนทับภาพจริง ในทิศทางที่สถานที่นั้นๆ ตั้งอยู่ แล้วเมื่อผู้ใช้งาน ทำการเลือกสถานที่ใดๆ ที่สนใจ โปรแกรมก็จะแสดงข้อมูลรายละเอียดต่างๆ ของสถานที่นั้นขึ้นมา ทั้งนี้ โปรแกรมยังสามารถแสดงระยะห่างระหว่างจุดที่ผู้ใช้ยืนอยู่กับสถานที่ต่างๆ หรือแสดงเป็นระบบแผนที่สำหรับการเดินทางไป หรือแสดงเป็นรายการขึ้นมาว่าในบริเวณนั้นมีข้อมูลของสถานที่ใดบ้าง โดยข้อมูลต่างๆ ในโปรแกรม จะสามารถเปลี่ยนแปลงไปตามตำแหน่งของผู้ใช้ได้ด้วย ซึ่งตัวอย่างที่กล่าวมาทั้งหมด แสดงดังรูปที่ 2.3



รูปที่ 2.3 แสดงโปรแกรมเลเยร์ในการค้นหาสังหาริมทรัพย์

นอกจากเลเยร์แล้ว ยังมีซอฟต์แวร์อีกหนึ่งตัว ที่ได้รับความนิยมมากเช่นกัน โดยซอฟต์แวร์ดังกล่าว มีชื่อว่าวิกิจูด (Wikitude) ซึ่งมีลักษณะการทำงานเช่นเดียวกับเลเยร์ เพียงแต่วิกิจูด ได้เตรียมชุดคำสั่งสำหรับการพัฒนาซอฟต์แวร์ เพื่อให้ผู้พัฒนาที่ต้องการสร้างระบบความเป็นจริงเสริมสามารถนำไปใช้งานได้โดยสะดวกรวดเร็ว และงานวิจัยนี้ก็ได้อาศัยชุดคำสั่งของวิกิจูดในการพัฒนาด้วย ซึ่งในการใช้งานจะต้องทำการดาวน์โหลดชุดคำสั่งจากเว็บไซต์ของวิกิจูด แล้วนำเข้าสู่โครงการพัฒนาซอฟต์แวร์ หลังจากนั้นจึงจะสามารถใช้คำสั่งต่างๆ ของวิกิจูดเพื่อสร้างระบบความเป็นจริงเสริมและแสดงข้อมูลต่างๆ ที่ต้องการได้ โดยวิกิจูดได้เตรียมตัวอย่างพื้นฐานโปรแกรมที่ได้พัฒนาไว้อย่างง่ายๆ เพื่อให้ผู้พัฒนา ได้ทำการศึกษาเรียนรู้ ซึ่งหน้าจอของโปรแกรมตัวอย่าง แสดงไว้ดังรูปที่ 2.4



รูปที่ 2.4 แสดงตัวอย่างโปรแกรมที่พัฒนามาจากชุดคำสั่งของวิกิจูด

2.3 การแลกเปลี่ยนข้อมูลในรูปแบบเคเอ็มแอล

เคเอ็มแอล (KML) หรือ Keyhole Markup Language คือไวยากรณ์และรูปแบบไฟล์เอ็กซ์เอ็มแอล (XML) สำหรับการทำให้โมเดลและการจัดเก็บคุณลักษณะทางภูมิศาสตร์ เช่น จุด เส้น ภาพรูปหลายเหลี่ยม และโมเดลสำหรับแสดงใน Google Earth และ Google Maps (Google Inc, 2009)

เคเอ็มแอล ใช้รูปแบบตามมาตรฐานของเอ็กซ์เอ็มแอล ซึ่งมีการระบุแท็ก (tag) เป็นโครงสร้างในการเก็บข้อมูลที่ชัดเจน สำหรับการจัดเก็บข้อมูลสถานที่ เพื่อใช้เผยแพร่แก่ผู้ใช้งาน โดยโครงสร้างที่จำเป็นของเคเอ็มแอล สำหรับการแสดงข้อมูลพื้นฐานของสถานที่ มีดังนี้

<NAME>	ใช้สำหรับแสดงชื่อสถานที่
<DESCRIPTION>	ใช้สำหรับแสดงข้อมูล รายละเอียดต่างๆ ของสถานที่ ซึ่งในส่วนนี้ สามารถใส่ข้อมูลแบบเอชทีเอ็มแอล (HTML) ได้ ทำให้มีความยืดหยุ่นในเก็บข้อมูล ไม่ว่าจะเป็นข้อความ ภาพ หรือการเชื่อมโยงเว็บไซต์ เป็นต้น
<COORDINATES>	ใช้สำหรับแสดงตำแหน่งพิกัดบนพื้นผิวโลก
<ICON>	ใช้สำหรับแสดงสัญลักษณ์ของสถานที่บนแผนที่

ซึ่งเมื่อนำแท็กต่างๆ ไปใช้งาน จะสามารถสร้างเป็นไฟล์เคเอ็มแอลเพื่อแสดงข้อมูลพื้นฐานในรูปแบบมาตรฐานของเอ็กซ์เอ็มแอล ได้ดังตัวอย่างในรูปที่ 2.5

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<kml xmlns="http://www.opengis.net/kml/2.2">
  <Placemark>
    <name>Simple placemark</name>
    <description>Attached to the ground. Intelligently places itself
at the height of the underlying terrain.</description>
    <Point>
      <coordinates>-122.0822035425683,37.42228990140251,0</coordinates>
    </Point>
    <Icon>
      <href>http://maps.google.com/mapfiles/kml/paddle/stars.png</href>
    </Icon>
  </Placemark>
</kml>
```

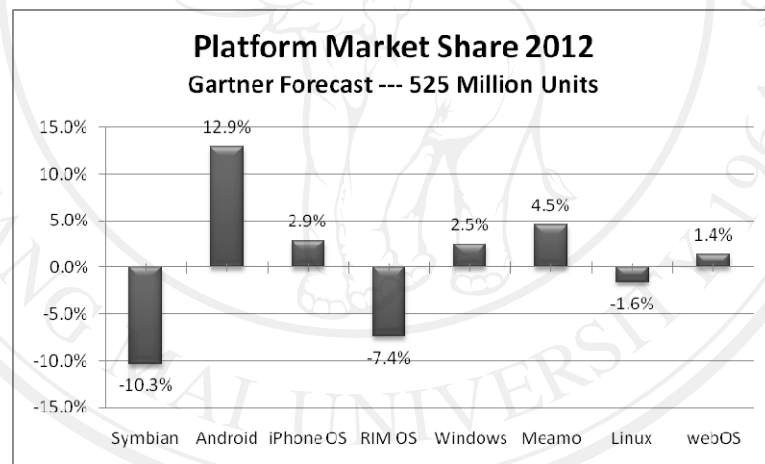
รูปที่ 2.5 แสดง โครงสร้างข้อมูลพื้นฐานของเคเอ็มแอล

2.4 ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ (Android Operating System)

ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ (Android Operating System) เป็นระบบซอฟต์แวร์บนโทรศัพท์เคลื่อนที่แบบเปิดเผยแพร่ที่ ไม่เสียค่าใช้จ่าย และสามารถปรับแต่งได้อย่างเต็มที่ แอนดรอยด์ นำเสนอชั้นโครงสร้างที่สมบูรณ์ อันประกอบด้วย ระบบปฏิบัติการ มิดเดิลแวร์ และ

โปรแกรมประยุกต์หลักสำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่ โดยภายในจะประกอบด้วยกลุ่มของชุดคำสั่งมากมาย ที่ยอมให้นำไปพัฒนาต่อได้อย่างเสรี (Google Inc, 2009)

ปัจจุบันแอนดรอยด์ อยู่ภายใต้การดูแลของกูเกิ้ล ซึ่งมีพันธมิตรจากบริษัทด้านการสื่อสารและผู้ผลิตโทรศัพท์เคลื่อนที่ มากกว่า 30 ราย ซึ่งจากข้อมูลการสำรวจการเจริญเติบโตของโทรศัพท์เคลื่อนที่ พบว่าการเจริญเติบโตของโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ มีสูงขึ้นมาเรื่อยๆ โดยจากผลการวิเคราะห์ของการ์ทเนอร์ (Gartner) ซึ่งเป็นหน่วยงานด้านการวิจัยและรวบรวมข้อมูลด้านเทคโนโลยีที่ได้รับความไว้วางใจจากหลายหน่วยงาน ได้วิเคราะห์ออกมาว่าระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ จะมีการขยายตัวของส่วนแบ่งการตลาดสูงที่สุด คือจะขยายตัวเพิ่มขึ้น 12.9% ดังรูปที่ 2.6 โดยมีปัจจัยมาจากการขยายตัวของบริการและฐานข้อมูลด้านการค้นหาของกูเกิ้ล ซึ่งแอนดรอยด์สามารถเข้ามาใช้งานได้โดยตรง ทั้งยังได้รับความสนใจเป็นอย่างมาก จากทั้งผู้ผลิตอุปกรณ์เคลื่อนที่ ผู้พัฒนาซอฟต์แวร์ และผู้ใช้ (Gartner, 2009)



รูปที่ 2.6 แสดงส่วนแบ่งการตลาดของระบบปฏิบัติการบน โทรศัพท์เคลื่อนที่

เนื่องจากระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ถูกพัฒนาขึ้นมาเพื่อรองรับกับอุปกรณ์รับรู้ (Sensor) ที่หลากหลาย ดังนั้นในการวิจัยนี้ จึงได้อาศัยคุณสมบัติของ โทรศัพท์ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ซึ่งสนับสนุนการทำงานของอุปกรณ์รับรู้ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยนี้ ดังต่อไปนี้

- ระบบระบุตำแหน่งพิกัดบนพื้นผิวโลก (GPS และ A-GPS)

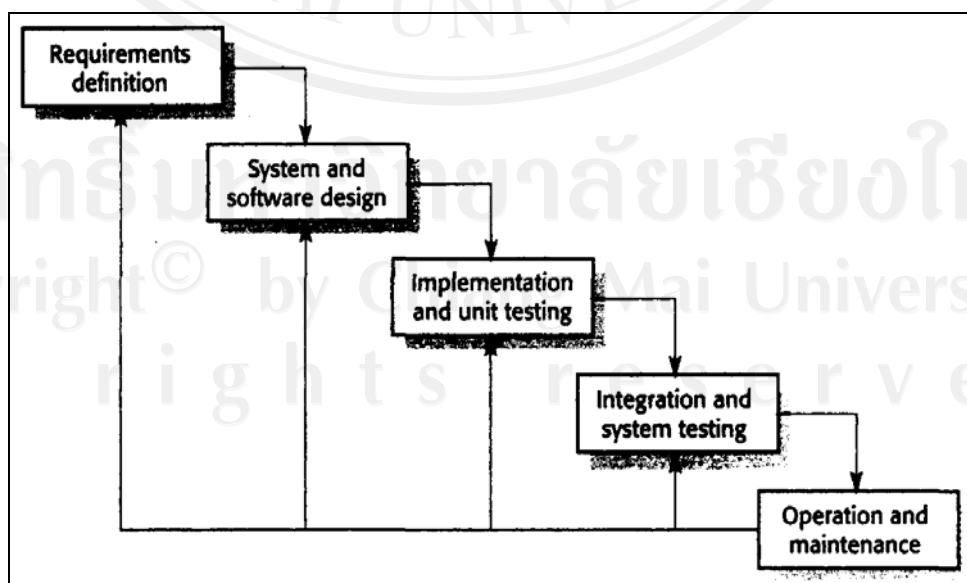
จีพีเอส เป็นอุปกรณ์ที่จะรับสัญญาณจากดาวเทียม ซึ่งสัญญาณที่รับได้จะเป็นพิกัดเส้นรุ้งเส้นแวงของตำแหน่งอุปกรณ์ ทำให้ผู้ใช้สามารถทราบตำแหน่งบนโลกของตนเองได้ ซึ่งหากไม่สามารถรับสัญญาณจากดาวเทียมได้ ก็จะมีระบบ เอ-จีพีเอส ซึ่งจะรับตำแหน่งมาจากสถานีโทรศัพท์มาอ้างอิงแทน

- เข็มทิศดิจิทัล (Digital Compass)
เป็นอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับการระบุทิศทางของตัวอุปกรณ์ ว่าหันหน้าไปทิศทางใด โดยหลักการจะคล้ายกับเข็มทิศ คือตรวจจับสนามแม่เหล็กของขั้วแม่เหล็กโลก แต่จะแตกต่างกันตรงที่เข็มทิศดิจิทัล สามารถแปลงค่าสนามแม่เหล็ก ออกมาเป็นข้อมูลตัวเลข เพื่อนำไปใช้คำนวณในซอฟต์แวร์ต่อไป
- กล้องถ่ายภาพ (Camera)
เป็นอุปกรณ์ถ่ายภาพ ซึ่งในปัจจุบันโทรศัพท์ส่วนใหญ่จะถูกติดตั้งมาด้วย โดยกล้องถ่ายภาพที่ใช้ได้กับงานวิจัยนี้ จะต้องเป็นกล้องที่สามารถถ่ายภาพเคลื่อนไหวได้ เพื่อให้การแสดงผลของระบบความเป็นจริงเสริม ทำงานได้สมบูรณ์มากที่สุด

2.5 กระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์แบบจำลองน้ำตก

แบบจำลองน้ำตก (Waterfall Model) เป็นแบบจำลองกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ แบบแรกที่ถูกนำเสนอ ซึ่งได้มาจากกระบวนการทางวิศวกรรมระบบอื่นๆ ดังที่แสดงในรูปที่ 2.7 เนื่องจากมีการต่อเนื่องกันลงมาเป็นขั้นบันไดจากขั้นตอนหนึ่งสู่ขั้นตอนอื่น แบบจำลองนี้จึงถูกรู้จักว่า แบบจำลองน้ำตก หรือ วงจรชีวิตซอฟต์แวร์ (Sommerville, 2006)

การพัฒนาตามแบบจำลองน้ำตก จะแบ่งการพัฒนาเป็นขั้นตอนที่ชัดเจนและต่อเนื่องกัน ผลลัพธ์จากขั้นตอนหนึ่งจะถูกนำไปใช้ในขั้นตอนต่อไป และต้องมีผลตอบกลับเมื่อเสร็จขั้นตอนไปยังกระบวนการก่อนหน้า เพื่อตรวจสอบหรือแก้ไขต่อไป



รูปที่ 2.7 แสดงกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์แบบจำลองน้ำตก

แบบจำลองน้ำตก ประกอบไปด้วยขั้นตอนพื้นฐานในการดำเนินงานพัฒนาซอฟต์แวร์ ซึ่งมี 5 กระบวนการ ได้แก่

1. การกำหนดความต้องการ (Requirement Definition) เป็นกระบวนการในการกำหนดวัตถุประสงค์ การทำงานและขอบเขตของระบบ จากการประชุมกับผู้ใช้ระบบ แล้วนำมาอธิบายในรายละเอียด เพื่อสร้างเป็นเอกสารข้อกำหนดความต้องการของระบบ

2. การออกแบบซอฟต์แวร์และระบบ (System and Software Design) เป็นกระบวนการในการนำความต้องการของระบบ มาอธิบายรูปแบบสถาปัตยกรรมและรายละเอียดต่างๆ เพื่อระบุส่วนประกอบของระบบ การอธิบายการทำงานรวมถึงความสัมพันธ์ของส่วนต่างๆ แล้วสร้างเป็นเอกสารการออกแบบระบบ เพื่อสื่อสารให้ผู้พัฒนา เข้าใจตรงกัน

3. การลงมือพัฒนาและทดสอบในระดับหน่วย (Implementation and Unit Testing) ในกระบวนการนี้ ซอฟต์แวร์ที่ถูกออกแบบไว้ จะถูกสร้างให้ทำงานได้จริงในแต่ละส่วน ตามความต้องการ พร้อมทั้งทดสอบในแต่ละส่วนแยกกัน เพื่อให้แน่ใจว่าการทำงานในแต่ละส่วนนั้น ตรงกับความต้องการมากที่สุด

4. การประสานระบบและทดสอบระบบ (Integration and System Testing) หลังจากพัฒนาในแต่ละส่วน ให้สามารถทำงานได้ตามความต้องการแล้ว ก็จะต้องนำแต่ละส่วนมาทำการประสานกันเป็นระบบ และทดสอบเพื่อให้แน่ใจว่าระบบโดยรวมทั้งหมด สามารถทำงานร่วมกันอย่างราบรื่น และตรงกับความต้องการมากที่สุด หลังจากกระบวนการนี้แล้ว ซอฟต์แวร์ก็พร้อมจะถูกส่งมอบให้ผู้ใช้ต่อไป

5. การนำไปใช้และบำรุงรักษา (Operation and Maintenance) เป็นกระบวนการที่มีช่วงระยะเวลานานที่สุดของวงจรชีวิตซอฟต์แวร์ ตั้งแต่การติดตั้งซอฟต์แวร์ การใช้งาน และการบำรุงรักษาระบบ ให้สามารถทำงานได้อย่างราบรื่น ตลอดช่วงเวลาที่ซอฟต์แวร์ถูกใช้งาน รวมถึงการปรับเปลี่ยนซอฟต์แวร์ ให้ตอบสนองกับความต้องการใหม่ ตามรูปแบบธุรกิจหรือการใช้งานของผู้ใช้ที่เปลี่ยนแปลงไป

โดยทุกๆ กระบวนการจะต้องได้ผลลัพธ์ เพื่อนำไปใช้ในกระบวนการต่อไป และมีผลตอบกลับ เพื่อส่งกลับไปยังกระบวนการที่ต้องการต่อไป

ในบทนี้ได้แสดงข้อมูลสาระสำคัญ จากเอกสารต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยครั้งนี้ ซึ่งได้ทำการศึกษาและอ้างอิง เพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์และขอบเขตของการศึกษา ที่นำเสนอในบทก่อนหน้านี้ ซึ่งหลังจากได้ข้อมูลที่เกี่ยวข้องของแล้ว ก็จะออกแบบวิธีการศึกษาวิจัยโดยอาศัยกระบวนการการพัฒนาซอฟต์แวร์แบบน้ำตก ซึ่งรายละเอียดการออกแบบวิธีการศึกษาวิจัยในกระบวนการต่างๆ จะได้ถูกกล่าวในบทถัดไป

บทที่ 3

วิธีการวิจัย

วิธีการศึกษาวิจัยการพัฒนาระบบสารสนเทศด้านการท่องเที่ยวด้วยความเป็นจริงเสริมบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ อาศัยกระบวนการตามการพัฒนาซอฟต์แวร์แบบน้ำตก ดังที่กล่าวไว้ในบทที่ 2 ซึ่งแบ่งออกเป็น 5 ขั้นตอนได้แก่ การกำหนดความต้องการ (Requirement Definition) การออกแบบซอฟต์แวร์และระบบ (System and Software Design) การลงมือพัฒนาและทดสอบในระดับหน่วย (Implementation and Unit Testing) การประสานระบบและทดสอบระบบ (Integration and System Testing) การนำไปใช้และบำรุงรักษา (Operation and Maintenance) โดยในโครงการนี้ มีการปรับแต่งให้เหมาะสมกับการพัฒนาระบบ ดังนี้

3.1 การกำหนดความต้องการ

3.2 การออกแบบระบบ

3.3 การพัฒนาระบบ

3.4 การทดสอบระบบ

3.5 การบำรุงรักษาระบบ

3.1 การกำหนดความต้องการ

เป็นกระบวนการศึกษาปัญหาที่จะนำระบบซอฟต์แวร์ไปแก้ไข และนำมาวิเคราะห์เพื่อกำหนดความต้องการของระบบ ซึ่งจะนำไปใช้ในกระบวนการออกแบบระบบต่อไป ซึ่งวิธีการดำเนินงานในกระบวนการนี้ มีรายละเอียดดังนี้

3.1.1 ศึกษาปัญหาและแนวทางแก้ไข

1. ศึกษาการให้บริการข้อมูลด้านการท่องเที่ยวรวมถึงปัญหาของการบริการ
2. ศึกษาเทคโนโลยีใหม่ ที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้เพื่อให้บริการข้อมูลด้านการท่องเที่ยว
3. ศึกษาการพัฒนาระบบต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ระบบแผนที่ของกูเกิ้ล และระบบความเป็นจริงเสริม

3.1.2 เก็บข้อมูลความต้องการของระบบ

นำข้อมูลที่ศึกษาได้ ทดลองสร้างตัวอย่างต้นแบบ เพื่อหาความต้องการจากการสัมภาษณ์ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง ได้แก่

1. นักท่องเที่ยว
2. ผู้ใช้งานโทรศัพท์เคลื่อนที่
3. ผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาซอฟต์แวร์บนอุปกรณ์เคลื่อนที่

ซึ่งข้อมูลที่ต้องการมีดังต่อไปนี้

1. รูปแบบการใช้งานโทรศัพท์กับการท่องเที่ยว
2. ประเภทและรายละเอียดของข้อมูลด้านการท่องเที่ยวที่ต้องการจากระบบ
3. รูปแบบส่วนติดต่อผู้ใช้ที่ง่ายต่อการใช้งาน
4. ความคิดเห็นต่อตัวอย่างต้นแบบ ในการใช้งานจริงกับการท่องเที่ยว

3.1.3 วิเคราะห์ความต้องการของระบบ

ทำการวิเคราะห์ความต้องการจากการศึกษาและการเก็บข้อมูลความต้องการ โดยให้สอดคล้องกับการใช้งานจริงและข้อจำกัดของเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง เพื่อสร้างเอกสารข้อกำหนดความต้องการ สำหรับใช้ในกระบวนการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่ต้องการ จากกระบวนการนี้ คือ เอกสารข้อกำหนดความต้องการของระบบ ซึ่งจำเป็นต้องนำไปใช้ในกระบวนการออกแบบ

3.2 การออกแบบระบบ

เป็นกระบวนการ ในการนำความต้องการของระบบที่ได้จากกระบวนการก่อนหน้านี้ มาวิเคราะห์และออกแบบรายละเอียดในแต่ละส่วนของซอฟต์แวร์ เพื่อเตรียมไว้สำหรับการพัฒนาและทดสอบระบบ ในกระบวนการขั้นต่อไป โดยใช้หลักการและรูปแบบที่นักพัฒนาสามารถเข้าใจได้ง่าย ซึ่งวิธีการดำเนินงานในกระบวนการนี้ มีรายละเอียดดังนี้

3.2.1 วิเคราะห์และแบ่งส่วนออกแบบของระบบ

1. ออกแบบการแลกเปลี่ยนข้อมูล ตามรูปแบบของเคเอ็มแอล
2. ออกแบบการทำงานของระบบ
3. ออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้งาน

3.2.2 ออกแบบระบบ

ทำการออกแบบระบบตามการออกแบบซอฟต์แวร์เชิงวัตถุด้วยยูเอ็มแอล ซึ่งประกอบด้วย

1. ยูสเคสไดอะแกรม (Use Case Diagram) ใช้สำหรับออกแบบส่วนของการทำงานหลัก และผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับระบบ รวมถึงความสัมพันธ์กับระบบภายนอก
2. คลาสไดอะแกรม (Class Diagram) ใช้สำหรับออกแบบคลาส โครงสร้างของคลาส และความสัมพันธ์ระหว่างคลาสที่มีในระบบ

3. แอคติวิตีไดอะแกรม (Activity Diagram) ใช้สำหรับออกแบบกิจกรรมที่เกิดขึ้นในระบบ ตามลำดับขั้นตอนการทำงานของระบบ

3.2.3 ออกแบบส่วนที่เกี่ยวข้องอื่นๆ ซึ่งประกอบด้วย

1. สถาปัตยกรรมของระบบ

2. การแลกเปลี่ยนข้อมูลตามมาตรฐานการแลกเปลี่ยนข้อมูลแบบเคเอ็มแอล

ผลลัพธ์ที่ต้องการ จากกระบวนการนี้ คือ เอกสารข้อกำหนดการออกแบบระบบ ที่จำเป็นสำหรับการพัฒนาระบบ และผลตอบกลับไปยังการกำหนดความต้องการ คือ ข้อมูลการออกแบบที่สัมพันธ์กับความต้องการ โดยจะนำไปตรวจสอบว่าการออกแบบนั้น ตอบสนองกับความต้องการหรือไม่ หากไม่เป็นไปตามความต้องการก็จะต้องแก้ไขการออกแบบนั้น หรือหากไม่สามารถแก้ไขการออกแบบได้ อาจจะต้องปรับปรุงข้อกำหนดความต้องการให้สอดคล้องกันมากที่สุด

3.3 การพัฒนาระบบ

เป็นกระบวนการในการ พัฒนาระบบให้ได้ตามข้อกำหนดที่ได้ออกแบบเอาไว้และประกอบเข้าด้วยกัน เพื่อให้ออกมาเป็นซอฟต์แวร์ที่สามารถใช้งานได้ ซึ่งการดำเนินงานในกระบวนการนี้ มีรายละเอียดดังนี้

3.3.1 เครื่องมือสำหรับการพัฒนา

1. ชุดพัฒนาซอฟต์แวร์ แอนดรอยด์ (Android SDK)
2. ซอฟต์แวร์สำหรับการพัฒนาแบบเบ็ดเสร็จ อีคลิปส์ (Eclipse IDE)
3. โทศัพท์เคลื่อนที่ ที่ใช้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

3.3.2 ขั้นตอนการพัฒนา

1. ติดตั้งเครื่องมือสำหรับการพัฒนาระบบ บนคอมพิวเตอร์
2. ศึกษาเอกสารการออกแบบระบบ
3. แบ่งการพัฒนาออกเป็นส่วนๆ ตามเอกสารการออกแบบ
4. ออกแบบคำสั่งของโปรแกรมทีละส่วน
5. สร้างไฟล์คำสั่งและเขียนคำสั่งทีละส่วน
6. ทำการคอมไพล์แล้วลงบนระบบจำลองและบนอุปกรณ์จริง ตามลำดับ
7. นำแต่ละส่วนมาเชื่อมกัน แล้วคอมไพล์ตามลำดับ อีกครั้ง
8. จัดทำเอกสารประกอบโปรแกรม

ผลลัพธ์ที่ต้องการ จากกระบวนการนี้ คือ ระบบที่ถูกพัฒนาแล้ว พร้อมเอกสารประกอบโปรแกรมเพื่ออธิบายรายละเอียดการทำงานในแต่ละส่วน ซึ่งการทำงานของระบบอาจจะยังไม่

สมบูรณ์ โดยจะนำไปใช้ในกระบวนการทดสอบต่อไป ส่วนผลตอบกลับไปยังการออกแบบ คือ ข้อมูลการพัฒนาที่สัมพันธ์กับการออกแบบ โดยจะนำไปตรวจสอบว่าการพัฒนา ดำเนินไปตามการออกแบบหรือไม่ หากไม่เป็นตามการออกแบบ ก็จะต้องแก้ไขให้สอดคล้องกัน ก่อนที่จะเข้าสู่การทดสอบต่อไป

3.4 การทดสอบระบบ

เป็นกระบวนการในการทดสอบระบบซอฟต์แวร์ที่พัฒนาได้เพื่อให้ทำงานได้อย่างถูกต้องตรงตามความต้องการ โดยนำซอฟต์แวร์มาทดสอบการทำงานทั้ง การทดสอบระดับหน่วยย่อย การทดสอบการทำงานร่วมกันของระบบ และการทดสอบความสามารถในการใช้งานตามสภาพแวดล้อมจริง แล้วนำปัญหาจากการทดสอบมาปรับปรุงแก้ไขเพื่อให้การทำงานสมบูรณ์ ซึ่งวิธีการดำเนินงานในกระบวนการนี้มีรายละเอียดดังนี้

1. กำหนดขั้นตอนในการทดสอบ
2. จัดเตรียมกรณีทดสอบและข้อมูลทดสอบ
3. เตรียมหน่วยย่อยของระบบที่ต้องการทดสอบ
4. ทำการทดสอบในระดับหน่วยย่อย พร้อมสรุปผลการทดสอบ
5. ทำการทดสอบในระดับของการผสานหน่วยย่อย พร้อมสรุปผลการทดสอบ
6. ทำการทดสอบระบบภายใต้สภาพแวดล้อมการใช้งานจริง พร้อมสรุปผลการทดสอบ
7. จัดทำเอกสารรายงานการทดสอบระบบ

ผลลัพธ์ที่ต้องการ จากกระบวนการนี้ คือ เอกสารรายงานการทดสอบระบบ ส่วนผลตอบกลับไปยังกระบวนการพัฒนา จะเกิดขึ้นเมื่อพบปัญหาที่ทำให้ไม่สามารถผ่านการทดสอบตามผลที่คาดหวัง ซึ่งต้องนำผลลัพธ์กลับไปหาสาเหตุและแก้ไขให้สมบูรณ์ แล้วทำการทดสอบซ้ำอีกครั้งจนได้ผลลัพธ์ตามที่คาดหวัง

3.5 การบำรุงรักษาระบบ

ในการนำระบบไปใช้งาน มักจะเกิดการเปลี่ยนแปลงหรือปัญหาขึ้นกับระบบ ซึ่งเป็นไปตามสภาพแวดล้อมการทำงานที่แตกต่างกัน ดังนั้นกระบวนการนี้ จะเป็นการวางแผนบำรุงรักษาระบบ โดยจัดเตรียมแผนรองรับการเปลี่ยนแปลงและปัญหาที่อาจเกิดขึ้นกับระบบหลังจากที่นำไปใช้งานแล้ว อย่างเป็นระบบและมีประสิทธิภาพ ซึ่งสิ่งต่างๆ ที่เกิดขึ้นจะถูกนำมาแก้ไขปรับปรุงทันทีหรือบันทึกไว้เพื่อแก้ไขปรับปรุงในซอฟต์แวร์รุ่นถัดไป ตามการอนุมัติของผู้มีอำนาจ

ของทีมผู้พัฒนา ซึ่งจะถูกระดมในส่วนต่างๆ ของระบบที่เกี่ยวข้องกันและพิจารณาถึงความเหมาะสมในการเปลี่ยนแปลง ตามแผนงานที่วางไว้

ผลลัพธ์ที่ต้องการ จากกระบวนการนี้ คือ แผนการบำรุงรักษาระบบ โดยจะต้องสอดคล้องกับการนำไปใช้งานจริง และผลตอบกลับจากกระบวนการนี้ จะนำไปใช้ในการตรวจสอบกระบวนการก่อนหน้า เพื่อค้นหาสาเหตุของปัญหา แล้วแก้ไขให้สมบูรณ์ในซอฟต์แวร์รุ่นปัจจุบัน หรือเก็บไว้แก้ไขให้สมบูรณ์ในซอฟต์แวร์รุ่นถัดไป

ในบทนี้ได้แสดงวิธีการวิจัย โดยกระบวนการต่างๆ ได้ยึดรูปแบบการพัฒนาซอฟต์แวร์แบบจำลองน้ำตก เป็นต้นแบบ ซึ่งมีกระบวนการพัฒนาต่างๆ ได้แก่ การกำหนดความต้องการ การออกแบบระบบ การพัฒนาระบบ การทดสอบระบบและการบำรุงรักษาระบบ ตามลำดับ ซึ่งรายละเอียดผลลัพธ์ของกระบวนการต่างๆ จะได้ถูกกล่าวในบทถัดไป

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การพัฒนาระบบสารสนเทศด้านการท่องเที่ยวด้วยความเป็นจริงเสริมบนโทรศัพท์เคลื่อนที่
ได้ผลลัพธ์จากการดำเนินการตามขั้นตอนที่วางแผนไว้ ดังต่อไปนี้

4.1 ความต้องการของระบบ

4.2 ผลการออกแบบระบบ

4.3 ผลการพัฒนาระบบ

4.4 ผลการทดสอบระบบ

4.5 แผนการบำรุงรักษาระบบ

4.6 ผลตอบกลับ

4.1 ความต้องการของระบบ

จากการศึกษาและวิเคราะห์ความต้องการของระบบ ได้ผลลัพธ์ออกมาเป็นข้อกำหนดความ
ต้องการของระบบ ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. ระบบจะมีการทำงานสองรูปแบบ คือแบบแผนที่ และแบบความเป็นจริงเสมือน
2. การทำงานทั้งสองรูปแบบจะมีความต้องการที่คล้ายกัน ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้
 - ระบบต้องสามารถระบุตำแหน่งที่ใช้งานได้
 - แสดงตำแหน่งของสถานที่ โดยอ้างอิงตำแหน่งของผู้ใช้เป็นจุดศูนย์กลาง
 - เมื่อผู้ใช้เลือกตำแหน่งสถานที่ที่ต้องการ จะปรากฏข้อมูลของสถานที่นั้น
 - ตำแหน่งและข้อมูลของสถานที่ จะนำมาจากเว็บเซอร์วิสด้านท่องเที่ยวโดยอาศัยการแลกเปลี่ยนข้อมูลที่มีรูปแบบมาตรฐาน หรือได้รับความนิยมนิยม
 - มีปุ่มคำสั่งไว้เพื่อสลับรูปแบบการทำงานและเลือกแสดงประเภทของสถานที่
3. การทำงานในรูปแบบแบบแผนที่ มีรายละเอียดดังนี้
 - แสดงแบบรูปภาพเส้นทางถนน โดยจุดกึ่งกลางแผนที่จะเป็นตำแหน่งที่ผู้ใช้งานกำลังใช้อยู่
 - แต่ละด้านของแผนที่จะกำหนดด้านไว้ตายตัว โดยให้ด้านบนเป็นทิศเหนือ
4. การทำงานในรูปแบบความเป็นจริงเสมือน มีรายละเอียดดังนี้

- แสดงสถานที่จากตำแหน่งของภาพจริง ที่มีการเคลื่อนไหว ตามตำแหน่งและทิศทางที่หันหน้าของผู้ใช้
- แสดงภาพถ่ายจริงจากกล้องของโทรศัพท์ที่กำลังถ่ายอยู่ ณ ขณะนั้น
- มีภาพสัญลักษณ์สถานที่ที่ปรากฏซ้อนบนภาพถ่าย ตรงกับตำแหน่งสถานที่จริง



รูปที่ 4.1 แสดงแผนภาพระดับแนวคิดของความต้องการของระบบ

จากรูปที่ 4.1 เป็นแผนภาพระดับแนวคิดเพื่ออธิบายความต้องการของระบบ โดยที่ระบบทำงานบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ โดยมีระบบการทำงานสองระบบ คือระบบแผนที่ และระบบความเป็นจริงเสริม โดยที่การทำงานแต่ละแบบ จะแสดงข้อมูลของสถานที่ต่าง ตามข้อมูลที่ได้อาจระบบเว็บเซอร์วิสด้านการท่องเที่ยว

4.2 ผลการออกแบบระบบ

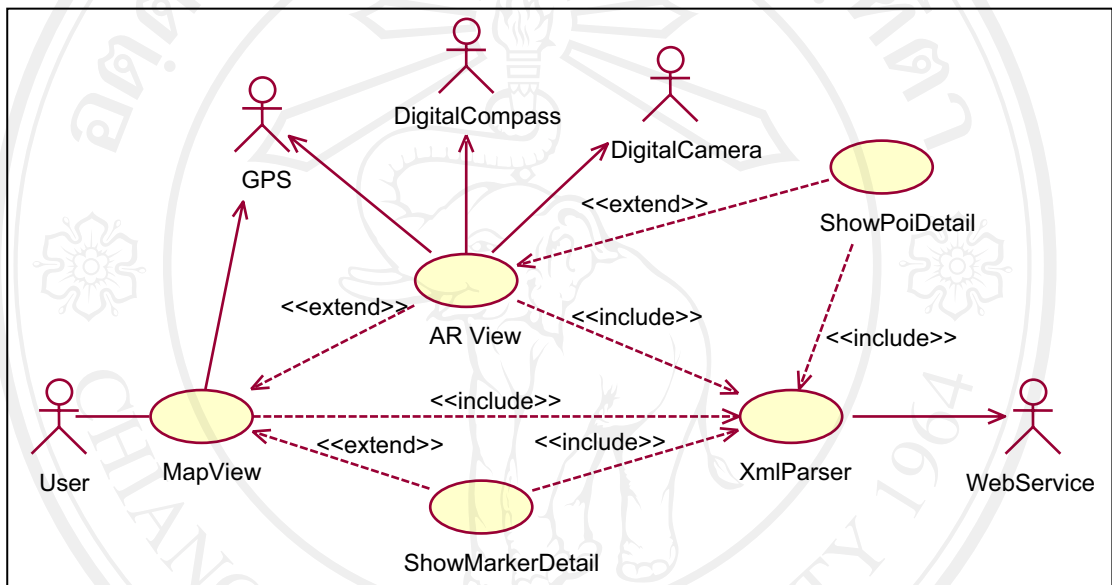
หลังจากได้ข้อกำหนดความต้องการของระบบแล้ว จึงนำมาทำการออกแบบระบบตามการออกแบบซอฟต์แวร์เชิงวัตถุด้วยยูเอ็มแอล เพื่อนำไปใช้ในกระบวนการพัฒนาระบบสารสนเทศด้านการท่องเที่ยวด้วยความเป็นจริงเสริมบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ต่อไป

4.2.1 ยูสเคสไดอะแกรม

ระบบสารสนเทศด้านการท่องเที่ยวด้วยความเป็นจริงเสริมบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ จะมีผู้ที่เข้ามาใช้งานประเภทเดียวคือ ผู้ใช้งานโทรศัพท์ เมื่อเปิดโปรแกรมขึ้นมาใช้งานจะพบกับระบบแผนที่ (MapView) ซึ่งจะมีคำสั่งสำหรับเปลี่ยนไปเป็นระบบความเป็นจริงเสริม (ARView) โดยที่ทั้งสองระบบจะแสดงสัญลักษณ์ของสถานที่ต่างๆ ด้วยการอ้างอิงกับบริเวณที่ใช้งานอยู่ ซึ่งรับค่าตำแหน่ง

จากจีพีเอส (GPS) ในส่วนของระบบความเป็นจริงเสริมจะมีการรับภาพมาแสดงจากกล้องถ่ายภาพ (DigitalCamera) และรับค่าทิศทางที่เครื่องหัน ไปจากเข็มทิศดิจิทัล (DigitalCompass)

เมื่อทำการเลือกสัญลักษณ์ของสถานที่ที่สนใจของทั้งสองระบบ จะมีกล่องข้อความแสดง ข้อมูลรายละเอียดของสถานที่นั้นๆ โดยข้อมูลสถานที่ต่างๆ เช่น ชื่อ รายละเอียด ตำแหน่ง จะได้รับมาจากเว็บเซอร์วิส โดยมีตัววิเคราะห์เอ็กซ์เอ็มแอล (XMLParser) ทำหน้าที่จัดการข้อมูลที่มาจากรีเว็บเซอร์วิส ให้สามารถนำมาใช้งานได้ ซึ่งยูสเคสไดอะแกรมของระบบ แสดงตามรูปที่ 4.2



รูปที่ 4.2 แสดงยูสเคสไดอะแกรมของระบบ

4.2.2 การออกแบบสถาปัตยกรรม

สถาปัตยกรรมของระบบสารสนเทศด้านการท่องเที่ยวด้วยความเป็นจริงเสริมบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ จะมีการดึงข้อมูลสถานที่มาจากเว็บเซอร์วิสด้านการท่องเที่ยว (การค้นคว้าแบบอิสระนี้จะไม่ดำเนินการสร้างระบบเว็บเซอร์วิสขึ้นเอง) โดยข้อมูลที่ได้จะสื่อสารกันด้วยรูปแบบเอ็กซ์เอ็มแอล ซึ่งเป็นมาตรฐานเอ็กซ์เอ็มแอลของบริษัทกูเกิ้ล ที่ใช้ในงานด้านภูมิศาสตร์

ส่วนของการแสดงความเป็นจริงเสริม จะใช้เครื่องมือสร้างโปรแกรมความเป็นจริงเสริมชื่อว่าวิกิทูด (WikiTude) ซึ่งมีการจัดการภาพ ตำแหน่งและทิศทางมาให้อัตโนมัติ ช่วยลดความยุ่งยากในการพัฒนาได้

ส่วนของการแสดงแผนที่ จะใช้เครื่องมือสร้างโปรแกรมแผนที่ของกูเกิ้ล (Google Map API) ซึ่งจะช่วยจัดการการแสดงผลแผนที่ให้อย่างสะดวก และสามารถใช้งานได้ฟรี

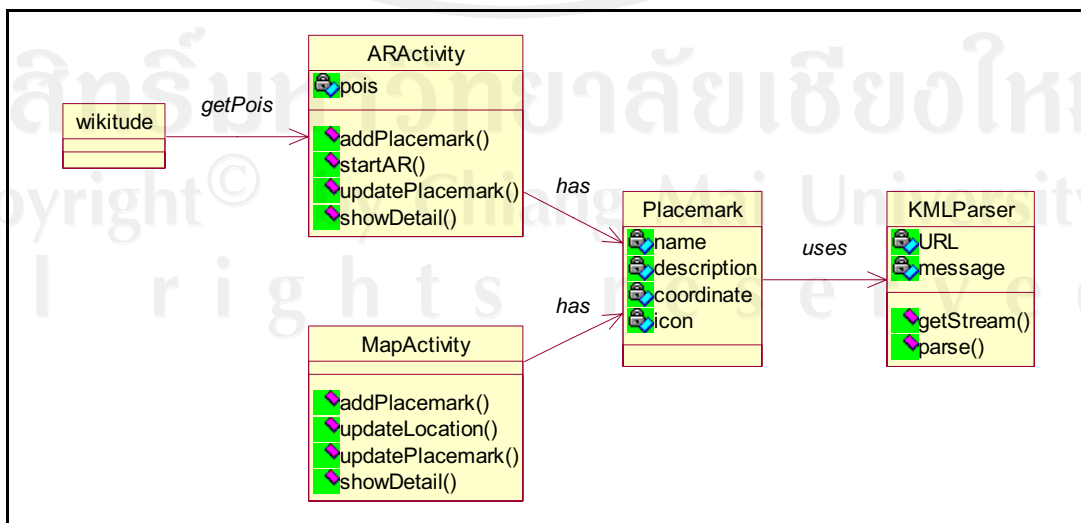
ระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่ใช้ เป็นระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เนื่องจากเป็นระบบเปิดสามารถพัฒนาโดยใช้ทุนที่ไม่สูงมากนัก สร้างรูปแบบธุรกิจได้อย่างอิสระและกำลังเริ่มได้รับความนิยมเพิ่มมากขึ้น ซึ่งการออกแบบสถาปัตยกรรมของระบบ แสดงตามรูปที่ 4.3



รูปที่ 4.3 แสดงการออกแบบสถาปัตยกรรมของระบบ

4.2.3 คลาสไดอแกรม

คลาสหลักๆ ของระบบ ที่จำเป็นต้องมี เริ่มจากคลาส KMLParser ซึ่งเป็นคลาสที่ใช้สำหรับดึงข้อมูลมาจากเว็บเซิร์ฟเวอร์ด้านการท่องเที่ยว ซึ่งจะมีการระบุแหล่งข้อมูลด้วยการกำหนดยูอาร์แอลของเว็บเซิร์ฟเวอร์ แล้วทำการดึงข้อมูลด้วยเมธอด `getStream()` ซึ่งข้อมูลที่ได้มาจะถูกแปลงรูปแบบด้วยเมธอด `parse()` ก่อนนำไปเก็บไว้ในตัวแปร `message` เพื่อส่งต่อไปยังคลาสอื่นๆ ต่อไป



รูปที่ 4.4 แสดงคลาสไดอแกรมของระบบ

คลาสต่อไปคือ Placemark เป็นคลาสที่ใช้สำหรับเก็บข้อมูลของสถานที่ต่างๆ ซึ่งจะนำรูปแบบข้อมูลที่ได้จากคลาส KMLParser มาแปลงให้อยู่ในรูปแบบตัวแปรที่สามารถใช้งานในระบบได้ง่าย โดยมีตัวแปร name สำหรับเก็บชื่อของสถานที่ description สำหรับเก็บรายละเอียดของสถานที่ coordinate สำหรับเก็บตำแหน่งของสถานที่ และ icon สำหรับเก็บสัญลักษณ์ประเภทของสถานที่

คลาส MapActivity เป็นคลาสที่เป็นส่วนของการทำงานในแบบแผนที่ ซึ่งจะมีเมธอด addPlacemark() ใช้สำหรับการเพิ่มสถานที่ต่างๆ เพื่อให้แสดงบนแผนที่ เมธอด updateLocation() ใช้สำหรับการตรวจสอบตำแหน่งการใช้งานปัจจุบันของผู้ใช้ เมื่อมีการเคลื่อนย้ายตำแหน่งการใช้งาน แล้วเรียกใช้งานเมธอดนี้ ระบบจะปรับจุดศูนย์กลางแผนที่ ให้อยู่ตรงกับตำแหน่งที่ผู้ใช้ กำลังใช้งานอยู่ เมธอด updatePlacemark() ใช้สำหรับการปรับปรุงข้อมูลสถานที่ ตามการปรับแต่งการแสดงผลตามประเภทของสถานที่ เมธอด showDetail() ใช้สำหรับการแสดงกล่องข้อความรายละเอียดต่างๆ ของสถานที่ เมื่อทำการเลือกสถานที่ ที่สนใจแล้ว

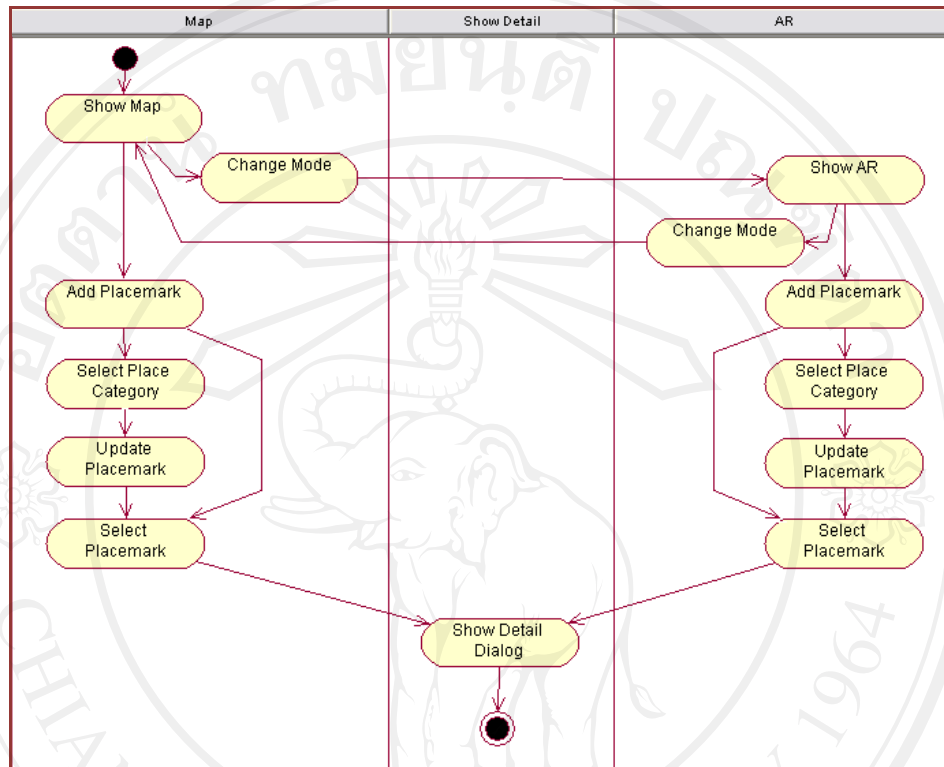
คลาส ARActivity เป็นคลาสที่เป็นส่วนของการทำงานในแบบความเป็นจริงเสริม ซึ่งจะมีตัวแปร pois ที่ใช้สำหรับเก็บข้อมูลสถานที่ ที่จะถูกส่งไปให้คลาส wikitude เรียกใช้งาน ซึ่งคลาส wikitude เป็นคลาสของ วิจิจุด ที่นำใช้เป็นเครื่องมือสร้างระบบความเป็นจริงเสริม โดยที่วิจิจุดจะค้นหาตัวแปร pois และนำไปแสดงผลโดยอัตโนมัติ

นอกจากนั้นในคลาส ARActivity นี้ยังมีเมธอดต่างๆ คือเมธอด addPlacemark() ใช้สำหรับการเพิ่มสถานที่ต่างๆ ลงในตัวแปร pois เมธอด startAR() ใช้สำหรับสั่งงานวิจิจุด ให้เริ่มต้นทำงาน เมธอด updatePlacemark() ใช้สำหรับการปรับปรุงข้อมูลสถานที่ ตามการปรับแต่งการแสดงผลตามประเภทของสถานที่ เมธอด showDetail() ใช้สำหรับการแสดงกล่องข้อความรายละเอียดต่างๆ ของสถานที่ เมื่อทำการเลือกสถานที่ ที่สนใจแล้ว

4.2.4 แอคติวิตีไดอแกรม

การออกแบบแอคติวิตีไดอแกรม เป็นการแสดงลำดับกิจกรรมที่เกิดขึ้นภายใต้การทำงานของระบบ โดยเมื่อเริ่มต้นการทำงานของระบบขึ้นมา จะเริ่มคำสั่งการทำงานแบบแผนที่เป็นอันดับแรก ซึ่งสามารถเปลี่ยนวิธีการแสดงผล ไปมาระหว่าง การทำงานแบบแผนที่กับการทำงานแบบความเป็นจริงเสริม ซึ่งการทำงานแต่ละแบบนั้น จะมีลักษณะคำสั่งที่คล้ายกัน คือมีการเพิ่มสถานที่ต่างๆ เพื่อให้แสดงในระบบ หลังจากนั้นก็สามารถปรับแต่งเพื่อแสดงผลสถานที่ ตามประเภทของสถานที่ ที่ต้องการข้อมูล หลังจากนั้นระบบจะทำการปรับปรุงข้อมูล เพื่อให้แสดงผลสถานที่ตามที่ตั้งปรับแต่งไว้ เมื่อสถานที่ต่างๆ ได้แสดงขึ้นมาในระบบ จะสามารถทำการกดเลือก

สถานที่ ที่สนใจ จากนั้นระบบจะปรากฏกล่องข้อความ ซึ่งภายในจะแสดงรายละเอียดต่างๆ ของสถานที่นั้นๆ ที่ได้เลือกไว้



รูปที่ 4.5 แสดงแอกติวิตีไดอะแกรมของระบบ

4.2.5 รูปแบบข้อมูลเคเอ็มแอล

รูปแบบข้อมูลเคเอ็มแอล จะมีลักษณะ โครงสร้างตามมาตรฐานเอ็กซ์เอ็มแอล คือจะมีการใช้แท็ก (Tag) เพื่อบ่งบอกประเภทข้อมูล และภายในแท็กจะเก็บข้อมูลนั้นไว้ ซึ่งเคเอ็มแอลจะมีแท็กที่สำคัญ ดังที่กล่าวไว้ในบทที่ 2 ข้อที่ 2.3

ข้อความที่แสดงในรูปที่ 4.6 เป็นตัวอย่างรูปแบบชุดข้อมูลของเคเอ็มแอล โดยในรูปแสดงการเก็บข้อมูลตัวอย่างโบราณสถานในจังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งคือวัดคูมอญ โดยคำสั่งที่สำคัญคือแท็ก <Placemark> ซึ่งจะเก็บข้อมูลของสถานที่ต่างๆ ไว้ ซึ่งข้อมูลที่เก็บได้ มีดังนี้

- ชื่อของสถานที่ที่เก็บไว้ในแท็ก <name> (ตัวอย่างในรูปที่ 4.6 บรรทัดที่ 6)
- รายละเอียดของสถานที่ที่เก็บไว้ในแท็ก <description> ซึ่งข้อมูลในส่วนนี้สามารถจัดเก็บข้อความ รูปภาพ สื่อประสม หรือลิงค์ได้ โดยเก็บในรูปแบบภาษาเอชทีเอ็มแอล (ตัวอย่างในรูปที่ 4.6 บรรทัดที่ 7)

- ตำแหน่งของสถานที่เก็บไว้ในแท็ก <coordinates> ซึ่งป็นแท็กลูกของแท็ก <Point> โดยจัดเก็บเป็นค่าตำแหน่งเส้นรุ้งและเส้นแวง ตามลำดับ (ตัวอย่างในรูปแบบที่ 4.6 บรรทัดที่ 8 ถึงบรรทัดที่ 10)
- สำหรับการแยกแยะประเภทสถานที่นั้น จะใช้การระบุประเภทด้วยสัญลักษณ์ของประเภทสถานที่ ซึ่งจัดเก็บไว้ในแท็ก <name> (ตัวอย่างในรูปแบบที่ 4.6 บรรทัดที่ 11)

```

1 <?xmlversion="1.0" encoding="utf-8"?>
2 <kmlxmlns="http://earth.google.com/kml/2.1">
3   <Document>
4     <name>CAMT</name>
5     <Placemark>
6       <name>Wat Umong</name>
7       <description>Wat Umong Description</description>
8       <Point>
9         <coordinates>18.28769,98.84296</coordinates>
10      </Point>
11      <icon>temple</icon>
12    </Placemark>
13  </Document>
14 </kml>

```

รูปที่ 4.6 แสดงตัวอย่างรูปแบบข้อมูลเคเอ็มแอล

4.3 ผลการพัฒนาของระบบ

ผลการพัฒนาระบบสารสนเทศด้านการท่องเที่ยวด้วยความเป็นจริงเสริมบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ ได้ออกมาเป็นซอฟต์แวร์ที่สามารถติดตั้งและใช้งานบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบแอนดรอยด์ ตามข้อกำหนดความต้องการของระบบและการออกแบบระบบ โดยรายละเอียดของการพัฒนาระบบ มีดังต่อไปนี้

4.3.1 การพัฒนาในส่วนการเชื่อมต่อกับเว็บเซอร์วิส

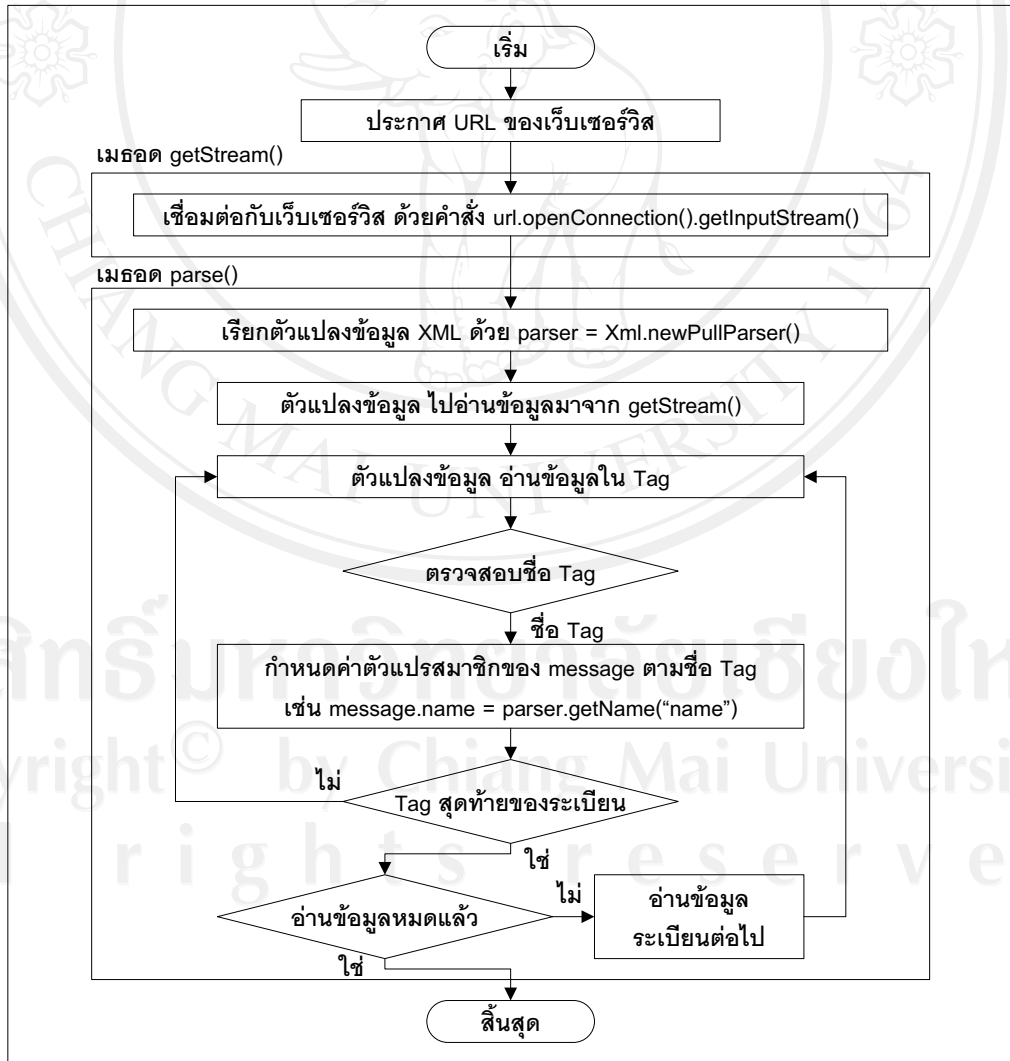
ลำดับการทำงานในระดับรายละเอียดของระบบ เริ่มต้นด้วยการดึงข้อมูลเคเอ็มแอลมาจากเว็บเซอร์วิสด้านการท่องเที่ยว โดยอาศัยพื้นฐานของการสื่อสารในมาตรฐานเอ็กซ์เอ็มแอล ดังนั้นจะมีคลาสที่ใช้ในการเชื่อมต่อและแปลงข้อมูลมาใช้งาน คือคลาส KMLParser ซึ่งมีคำสั่งสำคัญอยู่ในเมธอด getStream() สำหรับทำการเชื่อมต่อเว็บเซอร์วิสด้วย

```
this.URL.openConnection().getInputStream();
```

ซึ่งแหล่งข้อมูลนั้นจะต้องตั้งค่าตัวแปร URL ตามที่อยู่ของเว็บเซอร์วิสที่ จากนั้นคลาสนี้ก็จะทำการดึงข้อมูล โดยมีตัวแปลงข้อมูลซึ่งนำเข้ามาจาก org.xmlpull.v1.XmlPullParser ซึ่งตัวแปลงข้อมูลจะถูกเรียกด้วยคำสั่ง

```
Xml.newPullParser();
```

หลังจากนั้นจึงนำมาเก็บไว้ในตัวแปร message ซึ่งเป็นตัวแปรประเภทลิสต์ ซึ่งสามารถเก็บชุดข้อมูลที่แยกจัดเก็บเป็นระเบียบได้ โดยการทำงานของคลาส KMLParser แสดงเป็นแผนภาพการไหล ดังรูปที่ 4.7



รูปที่ 4.7 แสดงแผนภาพการไหลของคลาส KMLParser

หลังจากที่ระบบได้ทำการดึงข้อมูลมาจากเว็บเซอร์วิสได้สำเร็จแล้ว ก็จะนำข้อมูล ไปแสดงในการแสดงผลแบบแผนที่ และแบบความเป็นจริงเสริม

4.3.2 การพัฒนาในส่วนการแสดงผลแบบแผนที่

ในส่วนของการแสดงผลแบบแผนที่นั้น จะมีคลาสที่รับผิดชอบคือ คลาส MapActivity โดยเริ่มต้นด้วย การเรียกใช้คลาสที่จำเป็นสำหรับการแสดงแผนที่ มี 3 คลาสคือ MapController ใช้สำหรับควบคุมการทำงานของแผนที่ MapView ใช้สำหรับเป็นพื้นที่ของการแสดงผลแผนที่ และ LocationManager ใช้สำหรับรับค่าตำแหน่งพิกัดมาจากระบบ GPS เพื่อกำหนดจุดศูนย์กลางของแผนที่ให้ตรงกับตำแหน่งที่ใช้งานในขณะนั้น โดยทำการเรียกใช้ในเมธอด onCreate() เป็นการเริ่มต้นวงจรการทำงานตามหลักการของแอนดรอยด์ ซึ่งก่อนที่จะแสดงแผนที่ จะต้องทำการเพิ่มการแสดงผลแผนที่ลงไปในการวางผัง main.xml จึงจะสามารถเรียกใช้งานได้

หลังจากนั้น จึงทำการเพิ่มสถานที่ลงไปในพื้นที่ โดยที่ค่าต่างๆ นั้น จะใช้ค่าในชุดตัวแปร message ของคลาส KMLParser ที่แปลงมาจากเว็บเซอร์วิสแล้ว ซึ่งการเพิ่มสถานที่ลงในแผนที่ ต้องเริ่มจากการกำหนดสัญลักษณ์ประเภทของสถานที่ โดยจะต้องกำหนดรูปสัญลักษณ์ ที่ได้จัดเตรียมไว้ในระบบให้ตรงกับประเภทสถานที่ ด้วยคำสั่ง

```
Drawable "PlaceType" = this.getResources().getDrawable(R.drawable."IconImage");
MapItemizedOverlay itemizedoverlay = new MapItemizedOverlay("PlaceType", this);
```

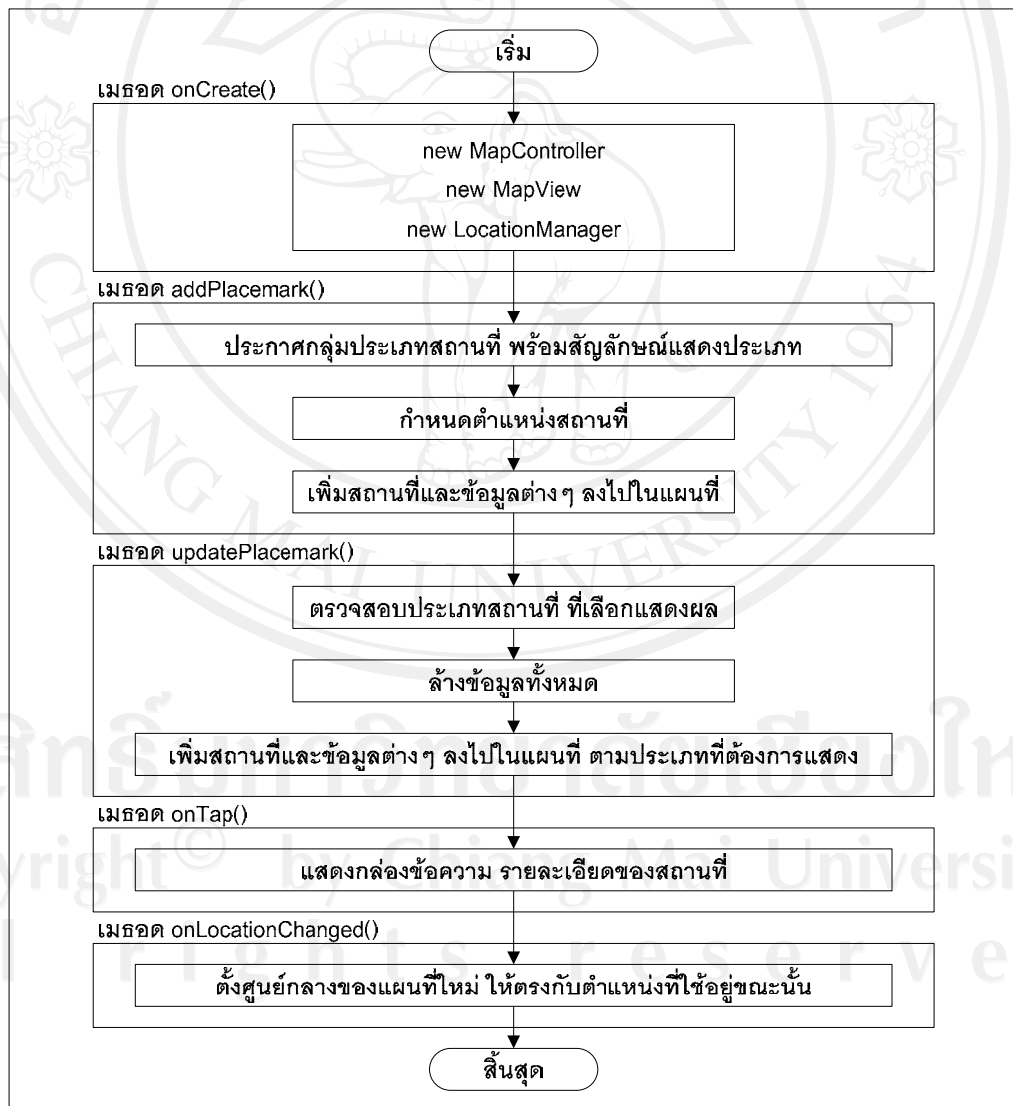
โดยตัวแปร PlaceType เป็นตัวแปรประเภท String ใช้สำหรับเก็บชื่อประเภทของสถานที่ ตัวแปร IconImage เป็นตัวแปรประเภท String ใช้สำหรับเก็บชื่อไฟล์รูปภาพสัญลักษณ์ประเภทสถานที่ จากนั้นจึงกำหนดตำแหน่งของสถานที่ ด้วยการกำหนดค่าละติจูดและค่าลองจิจูด ด้วยคำสั่ง

```
GeoPoint point = new GeoPoint("Latitude", "Longitude");
```

โดยตัวแปร Latitude เป็นตัวแปรประเภท Float ใช้สำหรับเก็บตำแหน่งเส้นละติจูดของสถานที่ ตัวแปร Longitude เป็นตัวแปรประเภท Float ใช้สำหรับเก็บตำแหน่งเส้นลองจิจูดของสถานที่ เมื่อกำหนดตำแหน่งได้แล้ว จึงทำการเพิ่มข้อมูลต่างๆ ของสถานที่นั้นลงไป ด้วยคำสั่งในหน้าต่อไป

```
OverlayItem overlayitem = new OverlayItem(point, "PlaceName ", "PlaceDetail ");
itemizedoverlay.addOverlay(overlayitem);
```

โดยตัวแปร PlaceName เป็นตัวแปรประเภท String ใช้สำหรับเก็บชื่อของสถานที่ ตัวแปร PlaceDetail เป็นตัวแปรประเภท String ใช้สำหรับเก็บรายละเอียดของสถานที่ สำหรับการปรับปรุงการแสดงผลนั้น จะมีคำสั่งคล้ายกับการเพิ่มสถานที่ เพียงแต่รับค่าจากตัวเลือกประเภทของสถานที่ แล้วมาตรวจสอบเงื่อนไขเพื่อแสดงสถานที่ประเภทต่างๆ ลงไป



รูปที่ 4.8 แสดงแผนภาพการไหลของคลาส MapActivity

จากรูปที่ 4.8 แสดงแผนภาพการไหลของคลาส MapActivity ซึ่งเมื่อผู้ใช้ได้ทำเลือกสถานที่เพื่อดูรายละเอียด จะมีตัวตรวจจับเหตุการณ์ชื่อว่า onTap() โดยภายในจะใส่คำสั่งสำหรับการแสดงกล่องข้อความ ซึ่งสามารถกำหนดข้อมูลได้ว่า จะให้แสดงรายละเอียดของสถานที่ต่างๆ อย่างไร

ส่วนการปรับปรุงตำแหน่งจุดศูนย์กลางของแผนที่นั้น จะมีตัวตรวจจับเหตุการณ์ชื่อว่า onLocationChanged() ซึ่งจะรับค่าตำแหน่งจาก LocationManager มาตั้งจุดศูนย์กลางแผนที่ใหม่

4.3.3 การพัฒนาในส่วนการแสดงผลแบบความเป็นจริงเสริม

ในส่วนของการแสดงผลแบบความเป็นจริงเสริมนั้น จะมีคลาสที่รับผิดชอบคือ คลาส ARActivity โดยก่อนจะใช้งานระบบความเป็นจริงเสริมได้นั้น จะต้องกำหนดตัวแปรสถานที่หรือ POIs ไว้ในระดับโปรแกรมประยุกต์ เพื่อส่งข้อมูลไปให้เครื่องมือสร้างความเป็นจริงเสริมหรือวิกิจุดนำไปใช้งานได้ โดยในการพัฒนาต้องนำเข้าชุดคำสั่งชื่อว่า wikitudearintent.jar ซึ่งต้องลงทะเบียนสมัครเข้าใช้งานพร้อมรับชุดคำสั่งจากเว็บไซต์ www.wikitude.org

ในการทำงานนั้น จะเริ่มต้นด้วยเมธอด startAR() ซึ่งภายในจะเรียกวิกิจุดขึ้นมา ด้วยคำสั่ง

```
new WikitudeARIntent(this.getApplication());
```

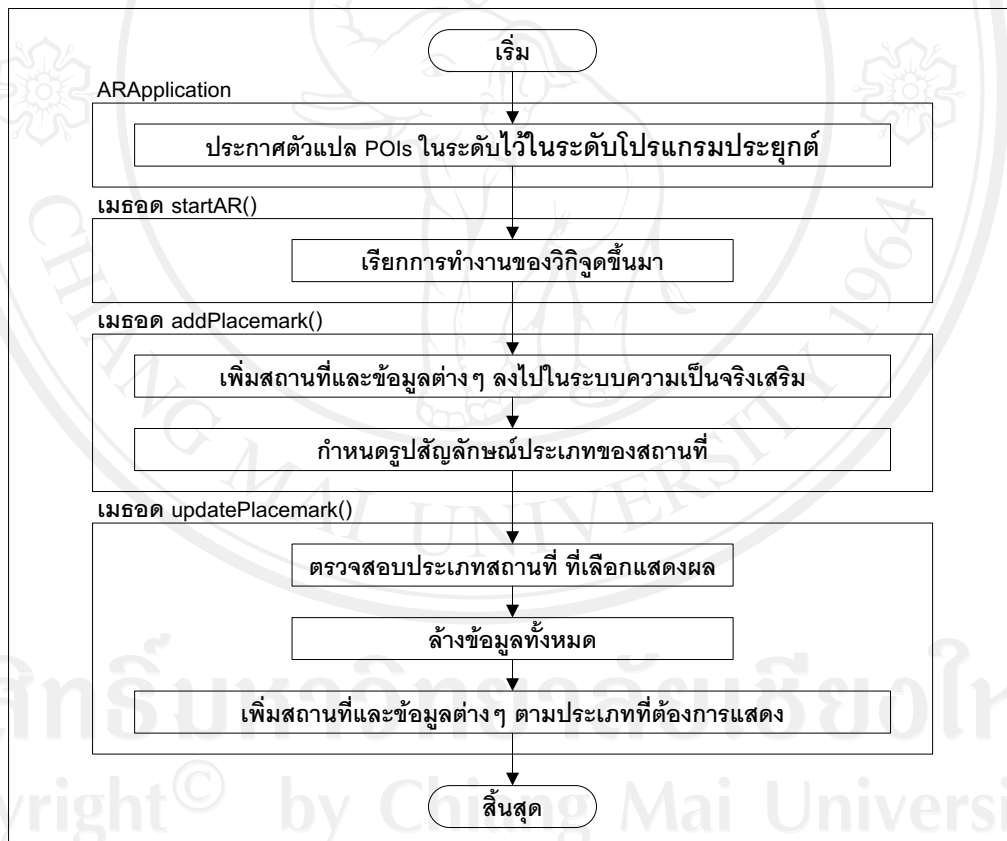
หลังจากที่เรียกวิกิจุดขึ้นมาใช้งานได้แล้ว ก็จะมีการเพิ่มสถานที่ลงไปในระบบความเป็นจริงเสริม โดยนำค่าชุดตัวแปร message ของคลาส KMLParser ที่แปลงมาจากเว็บเซอร์วิสแล้ว มาเพิ่มลงไป ด้วยคำสั่ง

```
WikitudePOI poi = new WikitudePOI("Latitude", "Longitude",  
0, "PlaceName", "PlaceDetail");  
intent.addPOIs(poi);
```

โดยตัวแปร Latitude เป็นตัวแปรประเภท Float ใช้สำหรับเก็บตำแหน่งเส้นละติจูดของสถานที่ ตัวแปร Longitude เป็นตัวแปรประเภท Float ใช้สำหรับเก็บตำแหน่งเส้นลองจิจูดของสถานที่ ตัวแปร PlaceName เป็นตัวแปรประเภท String ใช้สำหรับเก็บชื่อของสถานที่ ตัวแปร PlaceDetail เป็นตัวแปรประเภท String ใช้สำหรับเก็บรายละเอียดของสถานที่ หลังจากนั้นจึงทำการกำหนดรูปสัญลักษณ์ประเภทของสถานที่ต่างๆ ด้วยคำสั่งในหน้าต่อไป


```
poi.setIconResource(R.drawable." IconImage");
```

โดยตัวแปร IconImage เป็นตัวแปรประเภท String ใช้สำหรับเก็บชื่อไฟล์รูปภาพสัญลักษณ์ประเภทสถานที่ สำหรับวิกิจุดนั้น ได้เตรียมการแสดงผลข้อมูลรายละเอียดของสถานที่ไว้ให้แล้ว โดยจะสามารถแสดงข้อความ ตัวเชื่อมโยงไปยังเว็บไซต์ภายนอก และบอกระยะทางระหว่างจุดที่เราใช้งานกับตำแหน่งสถานที่ที่สนใจ ส่วนการปรับปรุงการแสดงผลนั้น จะมีคำสั่งคล้ายกับการเพิ่มสถานที่ เพียงแต่รับค่าจากตัวเลือกประเภทของสถานที่ แล้วมาตรวจสอบเงื่อนไขเพื่อแสดงสถานที่ประเภทต่างๆ โดยการทำงานของคลาส ARActivity แสดงเป็นแผนภาพการไหล ดังรูปที่ 4.9



รูปที่ 4.9 แสดงแผนภาพการไหลของคลาส ARActivity

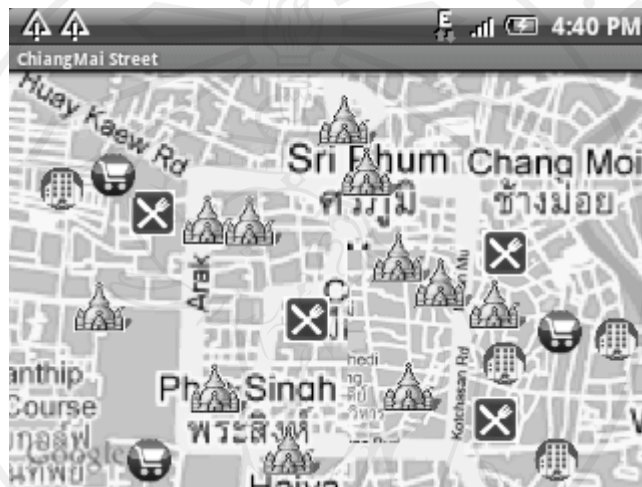
4.3.4 หน้าจอการทำงานของระบบ

จากการพัฒนาระบบ ได้ระบบที่แสดงผลหน้าจอการทำงาน ตามงานหลักที่เอกสารความต้องการและเอกสารการออกแบบได้กำหนดไว้ ซึ่งมี 2 ส่วนหลักคือ การแสดงผลในรูปแบบแผนที่

และการแสดงผลในรูปแบบความเป็นจริงเสริม โดยที่หน้าจการทำงานของทั้ง 2 ระบบ สามารถ สลับการแสดงผลไปมาได้ ซึ่งภาพหน้าจอที่ได้จากการพัฒนา มีรายละเอียดดังนี้

- การแสดงผลในรูปแบบแผนที่

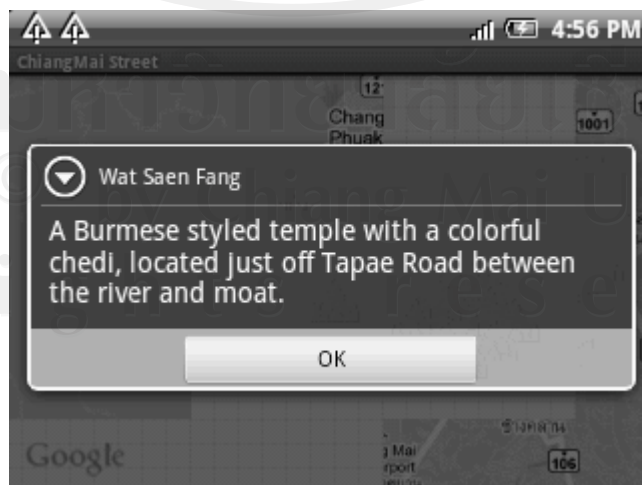
เมื่อเข้าสู่ระบบ สิ่งแรกที่จะพบ คือการแสดงผลในรูปแบบแผนที่ โดยจุดศูนย์กลางแผนที่ จะตรงกับตำแหน่งที่กำลังใช้งาน ซึ่งแผนที่นี้จะสามารถเลื่อน ย่อ หรือขยายได้ เมื่อเริ่มต้นใช้งาน ระบบจะแสดงสถานที่ทุกประเภท ในบริเวณที่ใช้งานนั้นๆ ตามข้อมูลที่ได้มาจากเว็บเซอร์วิส



รูปที่ 4.10 แสดงหน้าจอระบบแผนที่

- ข้อมูลรายละเอียดของสถานที่ในการแสดงผลแบบแผนที่

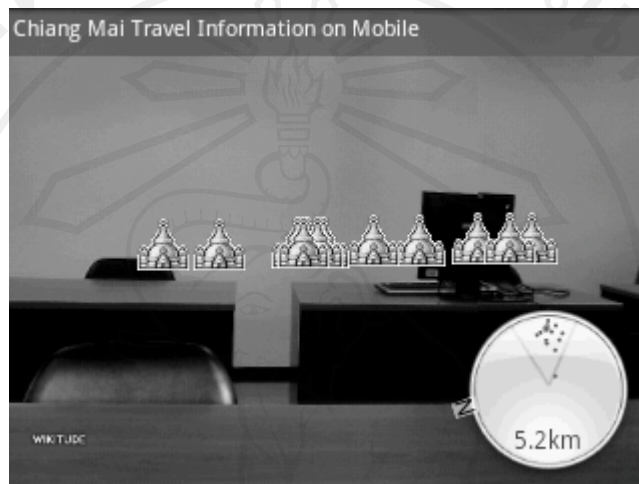
เมื่อเลือกสถานที่ด้วยการกดสัญลักษณ์ที่สนใจ จะปรากฏข้อมูลรายละเอียดของสถานที่นั้น



รูปที่ 4.11 แสดงหน้าจอข้อมูลรายละเอียดของสถานที่ ในระบบแผนที่

- ระบบความเป็นจริงเสริม

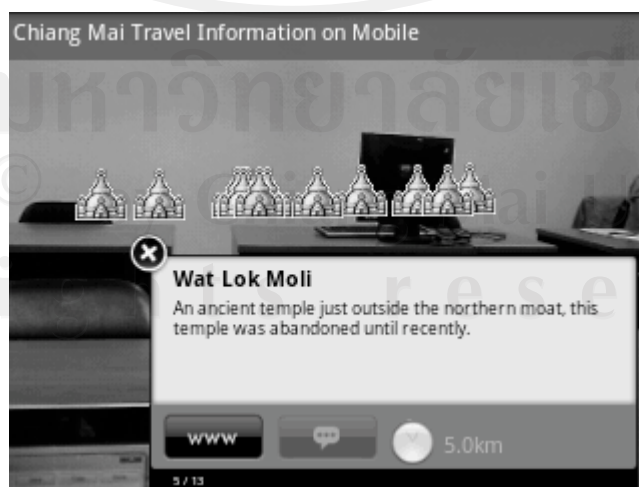
เมื่อทำการเปลี่ยนจากระบบแผนที่ ไปเป็นระบบความเป็นจริงเสริม จะปรากฏภาพถ่ายจากด้านกล้องขึ้นมา พร้อมทั้งหน้าจอเรดาร์ บอกรัศมีในการแสดงผล และทิศทางที่หันหน้าไป เมื่อเลื่อนกล้องไปตามจุดเล็กๆ บนหน้าจอเรดาร์ จะปรากฏสัญลักษณ์ของสถานที่ต่างๆ เหมือนที่ปรากฏบนระบบแผนที่



รูปที่ 4.12 แสดงหน้าจอระบบความเป็นจริงเสริม

- ข้อมูลรายละเอียดของสถานที่ในการแสดงผลแบบความเป็นจริงเสริม

เมื่อเลือกสถานที่ด้วยการกดสัญลักษณ์ที่สนใจ จะปรากฏข้อมูลรายละเอียดของสถานที่นั้น โดยในระบบนี้ จะแสดงระยะห่างระหว่างตำแหน่งที่ใช้งาน กับตำแหน่งของสถานที่นั้นด้วย



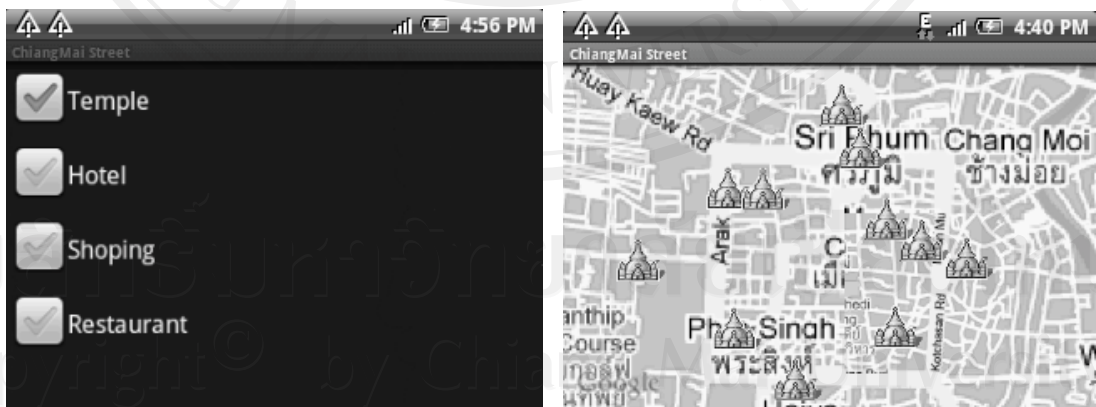
รูปที่ 4.13 แสดงหน้าจอข้อมูลรายละเอียดของสถานที่ ในระบบความเป็นจริงเสริม

- การเชื่อมโยงข้อมูลออกไปยังแหล่งข้อมูลภายนอก
หากข้อมูลของสถานที่นั้น มีการเชื่อมโยงกับข้อมูลภายนอก ระบบก็จะทำการเชื่อมโยงให้



รูปที่ 4.14 แสดงหน้าจอแหล่งข้อมูลภายนอกที่ถูกเชื่อมโยงกับข้อมูลของสถานที่ ที่สนใจ

- การเลือกแสดงประเภทของสถานที่
เมื่อต้องการเลือกดูสถานที่เฉพาะบางประเภท จะมีคำสั่งให้เลือกดูได้ โดยการทำเครื่องหมายถูกหน้าประเภทสถานที่ที่ต้องการ



รูปที่ 4.15 แสดงหน้าจอการเลือกประเภทของสถานที่ ที่ต้องการ

4.4 ผลการทดสอบระบบ

หลังจากกระบวนการพัฒนาเสร็จสิ้น ได้ทำการทดสอบการทำงานของระบบสารสนเทศด้านการท่องเที่ยวด้วยความเป็นจริงเสริมบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ เพื่อตรวจสอบและค้นหา

จุดบกพร่องและปัญหาของระบบ โดยมีการทดสอบแบ่งเป็นระดับหน่วยย่อย ระดับการผสมหน่วยย่อย และการทดสอบระบบภายใต้สภาพแวดล้อมการใช้งานจริง ซึ่งผลการทดสอบดังต่อไปนี้

4.4.1 การทดสอบในระดับหน่วยย่อย

ในการทดสอบนั้น จะเป็นการทดสอบโดยแยกทดสอบระบบเป็นส่วนๆ เพื่อให้แต่ละระบบสามารถทำงานได้อย่างถูกต้อง ซึ่งการทดสอบนี้ ผู้ทดสอบเป็นทีมทดสอบ ซึ่งเป็นหนึ่งในทีมงานพัฒนา โดยมีการทดสอบ 2 ส่วนคือ การทำงานในรูปแบบแผนที่และการทำงานในรูปแบบความเป็นจริงเสริม ซึ่งมีรายละเอียดผลการทดสอบ ดังในตารางที่ 4.1 และ 4.2

กรณีทดสอบ	ผลทดสอบ
เปิดโปรแกรม	ผ่าน
แสดงแผนที่ โดยจุดกึ่งกลางคือตำแหน่งที่ใช้งาน	ผ่าน
แสดงสัญลักษณ์ของสถานที่	ผ่าน
เลื่อนและขยายแผนที่	ผ่าน
แสดงรายละเอียดของสถานที่	ผ่าน
ปรับแต่งการแสดงผลประเภทสถานที่	ผ่าน
เปลี่ยนเป็นระบบความเป็นจริงเสริม	ผ่าน

ตารางที่ 4.1 ผลการทดสอบการทำงานในรูปแบบแผนที่

กรณีทดสอบ	ผลทดสอบ
เปิดระบบความเป็นจริงเสริม	ผ่าน
แสดงภาพถ่าย และตำแหน่งที่ใช้งาน	ผ่าน
แสดงสัญลักษณ์ของสถานที่ ตรงตำแหน่งทิศทางที่ถูกต้อง	ผ่าน
เคลื่อนย้ายเครื่องแล้วภาพต่างๆ เลื่อนตาม ในทิศทางและตำแหน่งที่ถูกต้อง	ผ่าน
แสดงรายละเอียดของสถานที่	ผ่าน
ปรับแต่งการแสดงผลประเภทสถานที่	ผ่าน
เปลี่ยนเป็นระบบแผนที่	ผ่าน

ตารางที่ 4.2 ผลการทดสอบการทำงานในรูปแบบความเป็นจริงเสริม

4.4.2 การทดสอบในระดับการผสมหน่วยย่อย

ในการทดสอบนั้น จะเป็นการทดสอบโดยนำระบบย่อยที่ทดสอบผ่านแล้ว มารวมกันและทดสอบอีกครั้งหนึ่ง โดยการทดสอบครั้ง จะติดตั้งระบบบนโทรศัพท์เคลื่อนที่จริง เนื่องจากการรวมระบบย่อยให้ทำงานด้วยกัน จำเป็นต้องทำงานบนอุปกรณ์จริงเท่านั้น แล้วหลังจากนั้นจึงทำการทดสอบว่าระบบที่ติดตั้งลงไปแล้ว สามารถทำงานได้หรือไม่ ซึ่งมีผลการทดสอบ ดังในตารางที่ 4.3

กรณีทดสอบ	ผลทดสอบ
ติดตั้งระบบที่พัฒนาบน โทรศัพท์เคลื่อนที่และทำงานได้	ผ่าน

ตารางที่ 4.3 ผลการทดสอบการทำงานในระดับการผสมหน่วยย่อย

4.4.3 การทดสอบระบบภายใต้สภาพแวดล้อมการใช้งานจริง

ในการทดสอบนั้น จะเป็นการทดสอบระบบด้วยการใช้งานจริง โดยนำไปให้ผู้ใช้งานจริงเป็นผู้ทดสอบ ซึ่งรายละเอียดการทดสอบนั้น ใช้กรณีทดสอบเดียวกับการทดสอบในระดับหน่วยย่อย ทั้ง 2 ส่วน ดังกรณีทดสอบในตารางที่ 4.1 และ 4.2 ซึ่งได้ผลการทดสอบคือ ผ่านทุกกรณี

นอกจากการทดสอบตามกรณีทดสอบที่ออกแบบไว้แล้ว ยังมีการทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของระบบ ด้วยการทดสอบความแม่นยำของการระบุตำแหน่ง เนื่องจากระบบจีพีเอส มีข้อเสียคือ จะระบุตำแหน่งแม่นยำก็ต่อเมื่อสามารถรับสัญญาณดาวเทียม ซึ่งหากรับสัญญาณไม่ได้ ก็จะใช้ระบบเอ-จีพีเอส ที่อ้างอิงตำแหน่งจากเสารับสัญญาณ โทรศัพท์ แต่ความแม่นยำก็จะลดลงไป จึงต้องมีการทดสอบตามสภาพแวดล้อมในการทำงานจริง โดยผลการทดสอบ มีรายละเอียดดังตารางที่ 4.4 ทั้งนี้ประสิทธิภาพการทำงานของอุปกรณ์ที่ต่างกัน อาจทำให้ความแม่นยำแตกต่างกันไปด้วย ซึ่งการทดสอบนี้ เป็นเพียงการประมาณ จากการทดสอบบนอุปกรณ์หลายๆ รุ่นเท่านั้น

สภาพแวดล้อมในการทำงาน	ความแม่นยำ
พื้นที่เปิดโล่งเห็นท้องฟ้า	แม่นยำในรัศมี 1 - 3 เมตร
บนยานพาหนะ ที่มีหลังคา	คลาดเคลื่อนไม่เกิน 10 เมตร
ภายในอาคาร	คลาดเคลื่อน ไม่เกิน 100 เมตร
ไม่สามารถรับสัญญาณจากดาวเทียมได้	คลาดเคลื่อนประมาณ 1 กิโลเมตร

ตารางที่ 4.4 การทดสอบความแม่นยำของการระบุตำแหน่ง

4.5 แผนการบำรุงรักษาระบบ

ผลจากกระบวนการบำรุงรักษาระบบคือ แผนการบำรุงรักษาระบบ เนื่องจากระบบยังไม่มี การใช้งานจริง จึงต้องเตรียมแผนขั้นตอนการดำเนินการเพื่อรองรับปัญหาที่จะเกิดขึ้น ซึ่งมี รายละเอียดดังนี้

1. ร้องขอการเปลี่ยนแปลง ซึ่งการบำรุงรักษาระบบ จะเริ่มต้นได้ก็ต่อเมื่อ มีการยื่นข้อเสนอ หรือคำร้องขอให้มีการเปลี่ยนแปลง หรือแจ้งปัญหาจากผู้ใช้ โดยจะเตรียมช่องทางการติดต่อ ระหว่างผู้ใช้งานกับทีมงานไว้ ผ่านอีเมลล์และเว็บไซต์

2. วิเคราะห์ข้อเสนอการบำรุงรักษา นำคำร้องมาจำแนกประเภทของการบำรุงรักษา จากนั้น จะพิจารณาคำร้องดังกล่าวเพื่อการขออนุมัติการเปลี่ยนแปลง โดยพิจารณาจากการประมาณการ ขนาด ผลกระทบ ความเป็นไปได้และค่าใช้จ่ายของการเปลี่ยนแปลง พร้อมจัดลำดับความสำคัญ ของการเปลี่ยนแปลง กำหนดระยะเวลาและวิธีการในการดำเนินการ

3. ออกแบบ ทำการออกแบบส่วนที่ต้องได้รับการเปลี่ยนแปลงแก้ไข และส่วนอื่นๆ ที่ ได้รับผลกระทบทั้งหมด แก้ไขเอกสารทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับส่วนที่ได้รับผลกระทบ ออกแบบกรณี ทดสอบสำหรับส่วนใหม่ที่ผ่านมาการแก้ไขแล้ว พิจารณาเอกสารข้อกำหนดความต้องการเพื่อ ปรับปรุงให้ตรงกับรุ่นของซอฟต์แวร์ และปรับปรุงรายการซ่อมบำรุง

4. ดำเนินงานซ่อมบำรุง เริ่มดำเนินการแก้ไขคำสั่งโปรแกรมในส่วนที่ได้รับผลกระทบทีละ ส่วน แล้วนำมาประสานเข้าด้วยกัน

5. ทดสอบระบบ นำกรณีทดสอบที่ได้ออกแบบไว้มาใช้ทดสอบ ตามขั้นตอนการทดสอบ หลังการพัฒนา

6. ทดสอบการยอมรับ เป็นการทดสอบเพื่อทำให้มั่นใจว่าระบบรุ่นใหม่ที่ผ่านมาการแก้ไข แล้วนั้น เป็นที่ยอมรับของผู้ใช้ด้วย

7. เปลี่ยนระบบใหม่ เมื่อมีระบบรุ่นใหม่ออกมา โดยจะมีการแจ้งให้ผู้ใช้งานทราบ และ ดำเนินการดาวน์โหลดระบบรุ่นใหม่มาติดตั้ง โดยระบบการติดตั้งจะปรับปรุงระบบรุ่นเก่า ให้ กลายเป็นระบบรุ่นใหม่โดยอัตโนมัติ

4.6 ผลตอบกลับ

จากรูปแบบกระบวนการพัฒนาระบบตามรูปแบบจำลองน้ำตก แต่ละกระบวนการ จะมีผล ตอบกลับ ไปยังกระบวนการก่อนหน้า ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้ดังนี้

1. การออกแบบระบบ

ผลตอบกลับคือ การออกแบบทุกส่วนสอดคล้องกับเอกสารกำหนดความต้องการ

2. การพัฒนาระบบ

ผลตอบกลับคือ การพัฒนาทุกส่วนสอดคล้องกับเอกสารการออกแบบ

3. การทดสอบระบบ

ผลตอบกลับคือ การทดสอบทุกส่วน ผ่านการทดสอบ และสอดคล้องกับเอกสารกำหนดความต้องการ เอกสารการออกแบบ รวมถึงการพัฒนา แต่มีข้อเสนอแนะจากการทดสอบภายใต้สภาพการทำงานจริงโดยผู้ใช้งาน ว่า ต้องการให้ระบบความเป็นจริงเสริม สามารถแสดงสถานที่ออกมาในรูปแบบ 3 มิติ ซึ่งเสนอแนะนี้จะถูกนำไปพิจารณา เพื่อพัฒนาออกมาในระบบรุ่นถัดไป

4. การบำรุงรักษาระบบ

ผลตอบกลับจากกระบวนการนี้ยังไม่มี เนื่องจากยังไม่มีการใช้งานระบบจริง แต่ผลตอบกลับของกระบวนการนี้ ก็คือคำร้องขอการเปลี่ยนแปลงและแก้ไขปัญหา โดยจะบันทึกไว้เพื่อใช้ในการปรับปรุงความต้องการ การออกแบบ การพัฒนาและการทดสอบ ในการสร้างระบบรุ่นต่อไป

ในบทนี้ได้แสดงผลลัพธ์จากการวิจัย โดยทำตามวิธีวิจัย ที่นำเสนอในบทก่อนหน้านี้ ซึ่งมีการออกแบบวิธีการตามรูปแบบการพัฒนาแบบน้ำตก โดยกระบวนการที่ทำสมบูรณ์คือ การกำหนดความต้องการ การออกแบบระบบ การพัฒนาระบบ และการทดสอบระบบ ส่วนการบำรุงรักษาระบบนั้น ทำได้เพียงแค่วางแผน ไม่สามารถดำเนินการได้เนื่องจากระบบยังไม่มีการใช้งานจริง โดยหลังจากการดำเนินการตามกระบวนการต่างๆ จนได้ระบบที่สมบูรณ์แล้ว ได้มีผลสรุปและข้อเสนอแนะจากการดำเนินการ ซึ่งจะได้ถูกกล่าวในบทถัดไป

บทที่ 5

สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการศึกษา

งานวิจัยนี้มุ่งเน้นที่การนำเทคโนโลยีใหม่ๆ มาสร้างมูลค่า เพื่อเป็นนวัตกรรมของการบริการข้อมูลด้านการท่องเที่ยว ซึ่งแต่เดิมนั้น การให้บริการข้อมูลด้านการท่องเที่ยว นำเสนอผ่านทาง หนังสือ นิตยสาร แผนที่ หรือเว็บไซต์ เป็นต้น ซึ่งสิ่งเหล่านี้มักจะไม่มีการสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลกับผู้ใช้ อันได้แก่ ไม่ทราบว่าผู้ใช้อยู่ที่ไหน ข้างหน้าของผู้ใช้เป็นสถานที่ใด แล้วบริเวณรอบตัวผู้ใช้มีข้อมูลอะไรบ้าง ส่วนใหญ่ผู้ใช้เมื่อได้รับข้อมูลมาแล้ว ก็ต้องใช้การคาดเดาอีกว่า ตำแหน่งที่ยืนอยู่นั้นเป็นบริเวณเดียวกับข้อมูลที่อยู่หรือไม่ ซึ่งการบริการข้อมูลแบบเดิมนั้น ไม่ได้เพิ่มความสะดวกสบายให้แก่นักท่องเที่ยวมากเท่าใดนัก

จากปัญหาดังกล่าวจึงได้นำเสนอการพัฒนาระบบสารสนเทศด้านการท่องเที่ยวด้วยความ เป็นจริงเสริมบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ โดยเป็นการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอันได้แก่ อุปกรณ์ระบุ ตำแหน่งพิกัดบนพื้นผิวโลกหรือจีพีเอส เซ็นเซอร์ดิจิทัล กล้องถ่ายภาพ และการสื่อสารไร้สาย ความเร็วสูง ซึ่งทั้งหมดถูกรวมเข้ามาอยู่บนโทรศัพท์เคลื่อนที่สมัยใหม่ ที่มีแนวโน้มว่าจะเข้ามาแทน โทรศัพท์เคลื่อนที่ยุคเก่าในไม่ช้า เนื่องด้วยคุณสมบัติที่เพิ่มมากขึ้น แต่มีราคาที่ถูกลง

ระบบสารสนเทศด้านการท่องเที่ยวด้วยความ เป็นจริงเสริมบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ เป็นรูปแบบการบริการรูปแบบใหม่ ที่สื่อสารผ่านอุปกรณ์ที่ผู้ใช้พกติดตัวตลอดเวลา ซึ่งระบบจะแบ่งการทำงานออกเป็นสองส่วน คือระบบแผนที่ ซึ่งจะสามารถระบุตำแหน่งได้ว่าเรายืนบนจุดใดของแผนที่ และสามารถบอกได้ว่า ในบริเวณรอบตัวผู้ใช้ มีข้อมูลหรือสถานที่ใดบ้าง ส่วนที่สองเป็นระบบความเป็นจริงเสริม ซึ่งเป็นวิธีการนำข้อมูลหรือภาพเสมือนมาซ้อนอยู่บนภาพถ่ายจริงและมีปฏิสัมพันธ์กัน ซึ่งระบบนี้ จะระบุตำแหน่งที่ผู้ใช้ยืนอยู่ และทิศทางที่ผู้ใช้หันหน้าไป เมื่อผู้ใช้หันหน้าไปยังจุดที่มีข้อมูล ก็จะปรากฏภาพหรือข้อมูลซ้อนอยู่บนสถานที่นั้น

ส่วนของข้อมูลต่างๆ ที่แสดงในระบบ จะนำมาจากเว็บเซอร์วิสด้านการท่องเที่ยวผ่านระบบการสื่อสารไร้สายความเร็วสูงบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ โดยที่งานวิจัยนี้จะไม่ได้สร้างระบบเว็บเซอร์วิสขึ้นมาเอง แต่ได้จำลองเว็บเซอร์วิสขึ้นมาเพื่อทดสอบไว้ และเตรียมระบบไว้ให้สามารถเชื่อมต่อกับเว็บเซอร์วิสได้

จากการทดลองนำไปใช้งานในสภาพแวดล้อมจริง โดยการหาตำแหน่งและข้อมูลของวัด ในจังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งการใช้งานในบริเวณกำแพงเมืองที่มีรัศมีจากจุดศูนย์กลางประมาณ 1

กิโลเมตร ปรากฏอยู่ 15 แห่ง และสามารถเลือกดูรายละเอียดได้เป็นอย่างดี ผู้ใช้ได้รับข้อมูลด้านการท่องเที่ยวมากกว่าการใช้แผนที่หรือหนังสือแนะนำเที่ยว เปรียบเหมือนจ้างคนนำเที่ยวส่วนตัว ทำให้นักท่องเที่ยวสามารถตัดสินใจและวางแผนการท่องเที่ยวด้วยตัวเองได้ ทั้งยังสะดวกสบายในการเดินทางไปยังสถานที่ที่สนใจ เนื่องจากมีแผนที่และสามารถระบุตำแหน่งที่ยืนอยู่รวมถึงทิศทางที่เดินไปได้

ส่วนข้อดีของระบบนี้ จะเกิดขึ้นหากการใช้งานนั้น อยู่ห่างจากสถานที่ที่มีข้อมูลปรากฏในระบบเกิน 1 กิโลเมตร จะทำให้ไม่สะดวกต่อการใช้งาน เนื่องจากสถานที่ที่อยู่ไกล จะไปกระจุกตัวรวมกันอยู่ที่เดียวกันในทิศทางที่สถานที่นั้นตั้งอยู่ ทำให้สัญลักษณ์ของสถานที่ต่างๆ นั้น ทับซ้อนกันและไม่สามารถทำการเลือกสถานที่ที่ถูกซ้อนทับได้ รวมถึงการใช้งานในบริเวณตัวเมือง แต่สถานที่ต่างๆ นั้นทับซ้อนกัน ก็ไม่สามารถทำการเลือกสถานที่ที่ถูกซ้อนทับได้เหมือนกัน

วิธีแก้ปัญหาคือการทับซ้อนกัน สามารถแก้ไขด้วยการแสดงสัญลักษณ์ต่างๆ ในมุมมองแบบตาคน หมายถึงการแสดงสัญลักษณ์โดยไล่ลำดับความสูง สถานที่ที่อยู่ใกล้ สัญลักษณ์ก็จะปรากฏในส่วนด้านล่างของจอ แต่หากสถานที่นั้นอยู่ไกลออกไป สัญลักษณ์ก็จะปรากฏสูงขึ้นไป ส่วนปัญหาของการกระจุกตัวกันของสถานที่นั้น สามารถแก้ด้วยการกำหนดระยะเวลาการใช้งาน หากอยู่ไกลเกินกำหนดจะไม่ปรากฏสถานที่นั้นๆ ซึ่งอาจขยายขอบเขตจากบริเวณจำกัด เช่น ในบริเวณตัวเมือง ให้ขยายออกไปในสถานที่ที่มีนักท่องเที่ยวหนาแน่น เพื่อการให้บริการข้อมูลที่ครอบคลุมมากที่สุด

5.2 ปัญหาและอุปสรรค

ปัญหาและอุปสรรคของการพัฒนาระบบสารสนเทศด้านการท่องเที่ยวด้วยความเป็นจริงเสริมบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ พบปัญหาดังต่อไปนี้

1. เนื่องจากระบบระบุตำแหน่งพิกัดรับสัญญาณจากดาวเทียม ดังนั้นจะมีความแม่นยำเมื่ออยู่ในพื้นที่เปิดโล่งเห็นท้องฟ้า เมื่ออยู่บนรถหรือมีสิ่งปิดกั้นท้องฟ้า จะมีความคลาดเคลื่อนไม่เกิน 10 เมตร เมื่ออยู่ภายในอาคาร จะมีความคลาดเคลื่อนไม่เกิน 100 เมตร และเมื่อไม่สามารถรับสัญญาณจากดาวเทียมได้ จะมีความคลาดเคลื่อนประมาณ 1 กิโลเมตร
2. การเชื่อมต่อข้อมูลมีความล่าช้า เนื่องจากระบบการสื่อสารไร้สาย ของประเทศไทยยังไม่มีความพร้อม ซึ่งหากมีการพัฒนาเสร็จสมบูรณ์ จะทำให้ประสิทธิภาพของระบบดีขึ้น
3. สัญลักษณ์ของสถานที่ ที่อยู่ทิศทางเดียวกันจะทับซ้อนกัน ทำให้ไม่สามารถเลือกสถานที่ที่ถูกทับซ้อนได้
4. การใช้งานไกลกว่ารัศมี 1 กิโลเมตร จากบริเวณที่มีข้อมูล สถานที่ที่อยู่ทิศทางเดียวกัน จะไปกระจุกตัวรวมกันอยู่ที่เดียวกันในทิศทางที่สถานที่นั้นตั้งอยู่

5.3 ข้อเสนอแนะและการพัฒนาต่อ

จากการพัฒนาระบบสารสนเทศด้านการท่องเที่ยวด้วยความเป็นจริงเสริมบนโทรศัพท์เคลื่อนที่นี้ สามารถนำไปประยุกต์ต่อยอดได้ดังต่อไปนี้

1. เพิ่มเติมการแสดงวัตถุสามมิติ ซ้อนบนสถานที่ต่างๆ เพื่อจำลองภาพโบราณสถาน หรือซากปรักหักพัง เพื่อให้นักท่องเที่ยวหรือบุคคลที่สนใจได้ศึกษา ดังตัวอย่างในรูปที่ 5.1



รูปที่ 5.1 แสดงตัวอย่างการแสดงวัตถุสามมิติ ซ้อนบนซากโบราณสถาน

2. แก้ไขระบบความเป็นจริงเสริม ในส่วนที่แสดงสัญลักษณ์ต่างๆ ให้แสดงในมุมมองแบบตานก โดยการแสดงสัญลักษณ์โดยไล่ลำดับความสูง สถานที่ที่อยู่ใกล้ สัญลักษณ์ก็จะปรากฏในส่วนด้านล่างของจอ แต่หากสถานที่นั้นอยู่ไกลออกไป สัญลักษณ์ก็จะปรากฏสูงขึ้น ไป และเพื่อเพิ่มความสะดวกในการใช้งาน ควรมีเส้นตารางนำสายตา ดังตัวอย่างในรูปที่ 5.2



รูปที่ 5.2 แสดงตัวอย่างมุมมองแบบตานก พร้อมเส้นตารางนำสายตา

3. นำหลักการของระบบสารสนเทศด้านการท่องเที่ยวด้วยความเป็นจริงเสริมบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ ไปประยุกต์ใช้ในธุรกิจอื่นๆ เช่น การจัดกิจกรรมการแข่งขัน การประชาสัมพันธ์เพื่อส่งเสริมการขาย การค้นหาสินค้าและบริการ เป็นต้น
4. นำระบบไปพัฒนากับโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่ใช้ระบบปฏิบัติการอื่นๆ เพื่อให้การบริการข้อมูล ครอบคลุมแก่ผู้ใช้งาน ที่ไม่มีโทรศัพท์ที่ใช้ระบบปฏิบัติการเดียวกับงานวิจัยนี้
5. แก้ไขระบบความเป็นจริงเสริม ในส่วนปัญหาของการกระจุกตัวกันของสถานที่ ด้วยการกำหนดระยะเวลาการใช้งาน หากอยู่ไกลเกินกำหนดจะไม่ปรากฏสถานที่นั้นๆ และอาจขยายขอบเขตออกไป เพื่อให้การให้บริการข้อมูลที่ครอบคลุมมากที่สุด

บรรณานุกรม

- R. Azuma. *A Survey of Augmented Reality*. Presence : Teleoperators and Virtual Environments 6, 4 (August 1997).
- Google Inc. *Android* [Online]. Available : <http://www.android.com/> (2010, January 1).
- Stefan Steiniger, Moritz Neun and Alistair Edwardes. *Foundations of Location Based Services*. University of Zurich, 2006.
- Google Inc. *KML* [Online]. Available : <http://code.google.com/apis/kml/> (2010, January 1).
- Shu Wang, Jungwon Min and Byung K. Yi. *Location Based Services for Mobiles : Technologies and Standards*. IEEE International Conference on Communication (ICC) Beijing, 2008.
- Gartner Inc. *Platform Market Share 2012* [Online]. Available : <http://www.gartner.com/> (2010, January 1).
- Sommerville, Ian. *Software Engineering*. Addison-Wesley, 1998.
- P. Milgram and A. F. Kishino. "Taxonomy of Mixed Reality Visual Displays" *IEICE Transactions on Information and Systems*, E77-D (December 1994).
- Layar. *What is Layar?* [Online]. Available : <http://www.layar.com/> (2010, January 1).
- Wikitude. *Wikitude API* [Online]. Available : <http://www.wikitude.org/> (2010, January 1).



ภาคผนวก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved

ภาคผนวก ก

เอกสารประกอบการพัฒนาระบบตามมาตรฐานคุณภาพซอฟต์แวร์

Supplier Monitoring Plan (01-Pln_SMP)		
Cross Ref. TQS-12207	Coverage Level:	Version
	Project	1.0

Process Ownership	Approving Authority
Mongkol L.	Kittitouch S.
Scope	Approved Date
	06/02/09

DOCUMENT HISTORY				
Version Number	Record Date	Prepared/ Modified By	Reviewed By	Change Details
1.0	10/12/09	Mongkol L.	Kittitouch S.	Creation of the Procedure

PROJECT INFORMATION		
Name	Phase	Description
Travel Information on Mobile	1	-

แผนดำเนินการ

รายการ	ระยะเวลา	ธันวาคม 2552									
		14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
1. วางแผนประมาณการงบประมาณ		■	■	■							
2. กำหนดวัตถุประสงค์ ภารกิจ			■	■	■						
3. จัดทำหนังสือขออนุมัติจัดซื้อจัดจ้าง					■						
4. สอบราคา						■	■	■			
5. สั่งซื้อวัสดุ ภารกิจ						■	■	■	■	■	
6. ตรวจสอบวัสดุ ภารกิจ											■

ตารางที่ ก.1 แกนต์ชาร์ต (Gantt Chart) แสดงแผนดำเนินการ

Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

Title Page

Document Name: Supplier Monitoring Plan

Publication Date: ธันวาคม 2552

Revision Date: ธันวาคม 2552

Contact Number: สัญญาเลขที่ 1/2552

Project Number: 1

Prepared by: Mongkol L.

Approval: Kittitouch S.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Supplier Monitoring Plan

1. Introduction

เพื่อเป็นการวางแผนและข้อกำหนดในการจัดซื้อจัดจ้างเพื่อจัดหาทรัพยากรที่จำเป็นในโครงการพัฒนาระบบสารสนเทศด้านการท่องเที่ยวบนโทรศัพท์มือถือ จะมีการจัดจำแนกอุปกรณ์การพัฒนาคือ ด้านฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ และบุคลากร เพื่อบริหารค่าใช้จ่ายในการพัฒนาให้สอดคล้องกับงบประมาณของโครงการ

2. ฮาร์ดแวร์ (เครื่องคอมพิวเตอร์และ อุปกรณ์)

2.1 เครื่องคอมพิวเตอร์

2.1.1 รายละเอียดทั่วไป

1. เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีตัวเครื่อง จอภาพ แป้นพิมพ์ และเมาส์ อยู่ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกันพร้อมคู่มือการใช้งานฉบับจริง
2. การรับประกันการบริการซ่อมสถานที่และอะไหล่โดยมีระยะเวลารับประกันอย่างน้อย 1 ปี
3. เมื่อมีการแจ้งเครื่องมีปัญหาหรืออุปกรณ์ส่วนใดส่วนหนึ่งชำรุด ต้องทำการแก้ไขให้ใช้งานได้ ภายในระยะเวลา 3 วันทำการ หรือมีอะไหล่สำรองเพื่อให้สามารถใช้งานได้ ซึ่งอะไหล่สำรองต้องมีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือสูงกว่า อะไหล่ที่ชำรุด

2.1.2 รายละเอียดทางเทคนิคเครื่องคอมพิวเตอร์

1. หน่วยประมวลผลกลาง (CPU)
 - 1.1 ประสิทธิภาพเทียบเท่า Intel Centrino Duo Mobile Technology หรือดีกว่า
 - 1.2 มีความเร็วไม่ต่ำกว่า 2.0 GHz
 - 1.3 มี Cache L2 ไม่น้อยกว่า 2 MB
 - 1.4 มีระบบการโอนถ่ายข้อมูล (BUS) ที่ไม่ต่ำกว่า 800 MHz FSB
2. หน่วยความจำหลัก (RAM)

เป็นชนิด DDR2 ความเร็วไม่ต่ำกว่า 800 MHz ขนาดไม่ต่ำกว่า 2 GB
3. แผงวงจรหลัก (Main board)
 - 3.1 ใช้ Chipset สนับสนุนความเร็วไม่ต่ำกว่า 800 MHz และสามารถทำงานร่วมกับหน่วยประมวลผลกลาง ได้เป็นอย่างดี

3.2 สามารถขยายหน่วยความจำได้ไม่ต่ำกว่า 4 GB

3.3 มี USB Port อย่างน้อย 3 ช่อง และต้องรองรับมาตรฐาน USB 2.0

4. ระบบการแสดงผลทางจอภาพ (VGA)

มีระบบการแสดงผลทางจอภาพ ที่มีหน่วยความจำไม่ต่ำกว่า 128 MB

5. หน่วยความจำสำรอง (Hard Disk)

มีขนาดความจุไม่ต่ำกว่า 160 GB

6. CDROM Drive

6.1 ทำงานแบบ DVD Drive สามารถ อ่านและบันทึก DVD-R, DVD-RW, CD-R, CD-RW ได้

6.2 ติดตั้งอยู่ในตัวเครื่อง

7. จอภาพ (Monitor)

7.1 จอภาพแบบ LCD ชนิด TFT ขนาด 17 นิ้ว แบบ WXGA หรือดีกว่า

7.2 แสดงผลได้ด้วยความละเอียด ไม่น้อยกว่า 1280x800 Pixel แบบ WXGA

7.3 มีจุดเสียที่หน้าจอ (Dead Pixel) ไม่เกินกว่า 3 จุด

8. ระบบรับข้อมูล (Input System)

8.1 คีย์บอร์ด (Keyboard) มีแป้นพิมพ์มีอักขระภาษาไทยและภาษาอังกฤษติดบนแป้นพิมพ์ อย่างถาวร

8.2 มีอุปกรณ์ชี้ตำแหน่ง (Optical Mouse) แบบเชื่อมต่อมาตรฐาน USB ชนิด Optical 1 ตัว

9. ระบบสื่อผสม

9.1 ระบบเสียง Stereo สนับสนุนการทำงานแบบ 3D

9.2 ระบบเสียงลำโพงในตัว

10. ระบบเชื่อมต่อเครือข่าย

10.1 มี Ethernet Network ที่สนับสนุนการทำงานตามมาตรฐาน 10/100Mbps

10.2 มีระบบสนับสนุนการใช้งาน Wireless LAN ตามมาตรฐาน IEEE 802.11 B/G

11. รองรับการใช้งานระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows XP, Vista และ 7

2.2 โทรศัพท์เคลื่อนที่

2.2.1 คุณสมบัติทั่วไป

1. การรับประกันการบริการซ่อมและอะไหล่โดยมีระยะเวลารับประกันอย่างน้อย 1 ปี
2. เมื่อมีการแจ้งเรื่องมีปัญหาหรืออุปกรณ์ส่วนใดส่วนหนึ่งชำรุด ต้องทำการแก้ไขให้ใช้งานได้ภายในระยะเวลา 3 วันทำการ หรือมีอะไหล่สำรองเพื่อให้สามารถใช้งานได้ ซึ่งอะไหล่สำรองต้องมีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือสูงกว่า อะไหล่ที่ชำรุด

2.2.2 รายละเอียดทางเทคนิคของโทรศัพท์เคลื่อนที่

1. หน่วยประมวลผลกลาง (CPU)
 - 1.1 ประสิทธิภาพเทียบเท่า Qualcomm MSM7225 หรือดีกว่า
 - 1.2 มีความเร็วไม่ต่ำกว่า 528 MHz
2. หน่วยความจำหลัก (RAM)

ขนาดไม่ต่ำกว่า 288 MB
3. หน่วยความจำภายใน (ROM)

ขนาดไม่ต่ำกว่า 512 MB
4. หน่วยความจำภายนอก

รองรับการ์ดหน่วยความจำแบบ microSD
5. จอภาพ (Monitor)
 - 5.1 จอภาพแบบ LCD ชนิด TFT ขนาด 2.8 นิ้ว
 - 5.2 แสดงผลได้ด้วยความละเอียด ไม่น้อยกว่า 240x320 Pixel แบบ QVGA
 - 5.3 หน้าจอรระบบสัมผัสแบบ Capacitive หรือ Resistive
6. ระบบสื่อสาร
 - 6.1 รองรับระบบ HSDPA/WCDMA ที่ความถี่ 900/2100 MHz
 - 6.2 รองรับระบบ GSM พร้อม GPRS/EDGE ที่ความถี่ 850/900/1800/1900 MHz
 - 6.3 รองรับระบบ Wireless LAN ตามมาตรฐาน IEEE 802.11 B/G
7. อุปกรณ์พิเศษ
 - 7.1 อุปกรณ์ GPS รองรับ A-GPS
 - 7.2 เชื่อมทิศดิจิทัล

8. กล้องดิจิทัล

ความละเอียด 3.2 ล้านพิกเซล หรือดีกว่า

9. แบตเตอรี่

9.1 แบตเตอรี่แบบลิเทียม-ไอออน

9.2 ความจุประจุไฟที่ 1100 mAh

10. หม้อแปลง

10.1 กระแสไฟสลับขาเข้า: 100 ~ 240V AC, 50/60Hz

10.2 กระแสไฟตรงขาออก: 5V and 1A

11. รองรับการใช้งานระบบปฏิบัติการ Android รุ่น 1.5 หรือสูงกว่า

3. ซอฟต์แวร์

1. Microsoft XP Professional SP2 (OEM)
2. Microsoft Office Professional 2003(OEM)
3. Eclipse Galileo IDE for Java EE Developer
4. Google Android SDK r04 for Windows

4. ตารางสรุปแผนการประมาณการงบประมาณ

รายการ	งบประมาณ (บาท)
1. ศึกษาและวิเคราะห์ระบบงานปัจจุบัน	5,000
2. ออกแบบระบบ	10,000
3. พัฒนาระบบ	30,000
4. ทดสอบระบบและปรับปรุงระบบ	10,000
5. ประเมินผล	5,000
6. จัดทำเอกสารประกอบระบบ	5,000

ตารางที่ ก.2 สรุปแผนการประมาณการงบประมาณ

5. ขั้นตอนการจัดซื้อจัดจ้าง

เมื่อมีการจัดซื้อจัดจ้างทุกครั้งต้องมีการร้องขอโดยผู้ร้องขอคือทีมงานต่างๆในโครงการพัฒนาจะเป็นผู้จัดทำเอกสารการจัดซื้อจัดจ้าง ดังต่อไปนี้

- เอกสารการจัดซื้ออุปกรณ์คอมพิวเตอร์
- เอกสารการจัดซื้ออุปกรณ์โทรศัพท์เคลื่อนที่

Checklist:

Test Script Name/No.	Plan Date	Completion Date	Result	Check By	Problem
1. วางแผนประมาณ การงบประมาณ	14/12/09	15/12/09	Complete	Mongkol L.	
2. กำหนดอุปกรณ์	15/12/09	16/12/09	Complete	Mongkol L.	
3. สอบราคา	18/12/09	19/12/09	Complete	Mongkol L.	
4. สั่งซื้ออุปกรณ์	18/12/09	22/12/09	Incomplete	Mongkol L.	
5. ตรวจสอบอุปกรณ์	23/12/09	23/12/09	Incomplete	Mongkol L.	

ตารางที่ ก.3 ตาราง Checklist

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Software Requirement Specification Document (02-Doc_SRS)

Cross Ref. TQS-12207	Coverage Level:	Version
	Project	1.0

Process Ownership	Approving Authority
Mongkol L.	Kittitouch S.
Scope	Approved Date
	06/02/10

DOCUMENT HISTORY

Version Number	Record Date	Prepared/ Modified By	Reviewed By	Change Details
1.0	01/11/09	Mongkol L.	Kittitouch S.	Creation of the Procedure

PROJECT INFORMATION

Name	Phase	Description
Travel Information on Mobile	1	-

แผนดำเนินการ

รายการ	ระยะเวลา	2552	
		พฤศจิกายน	ธันวาคม
7. ศึกษาปัญหาและแนวทางแก้ไข			
8. เก็บข้อมูลความต้องการของระบบ			
9. วิเคราะห์ความต้องการของระบบ			
10. กำหนดความต้องการของระบบ			

ตารางที่ ก.4 แกนต์ชาร์ต (Gantt Chart) แสดงแผนดำเนินการ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

File: TQS	Confidential	Page 50 of 138
		Print Date: 19/5/10

1. Introduction

1.1 วัตถุประสงค์

1.1.1 เพื่อพัฒนาระบบให้บริการข้อมูลด้านการท่องเที่ยวบนโทรศัพท์เคลื่อนที่

1.1.2 เพื่อให้นักท่องเที่ยว (ผู้ใช้ระบบ) สามารถเข้าถึงข้อมูลที่จำเป็นสำหรับการท่องเที่ยวได้ทุกที่ทุกเวลาผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่

1.2 ขอบเขต

ขอบเขตในส่วนประมวลผลข้อมูล มีรายละเอียดดังนี้

1. ติดต่อกับแหล่งข้อมูลภายนอก ผ่านระบบเว็บเซอร์วิสด้านการท่องเที่ยว โดยงานนี้จะไม่สร้างระบบเว็บเซอร์วิสจริงขึ้นมาเอง จะทำเพียงระบบจำลองเพื่อทดสอบระบบเท่านั้น
2. ข้อมูลที่ประมวลผลจะใช้งานบน โทรศัพท์มือถือ โดยอ้างอิงกับตำแหน่งที่ใช้งาน โทรศัพท์เครื่องนั้น
3. การสื่อสารกับแหล่งข้อมูลภายนอก จะใช้การแลกเปลี่ยนข้อมูลในรูปแบบไฟล์ KML

ขอบเขตในส่วนต่อประสานผู้ใช้งาน (User Interface) มีรายละเอียดดังนี้

1. แสดงผลข้อมูลในรูปแบบของแผนที่และมีเครื่องหมายระบุตำแหน่งสถานที่
2. แสดงผลข้อมูลในรูปแบบของภาพเสมือนของตำแหน่งสถานที่ ซ้อนบนภาพถ่ายจริง
3. แสดงข้อมูลรายละเอียดของสถานที่ เมื่อทำการเลือกตำแหน่งสถานที่นั้น
4. สามารถปรับแต่งการแสดงผล เพื่อเลือกดูข้อมูลของสถานที่ตามประเภทที่สนใจได้

2. Requirements elicitation

2.1 วางแผนการสัมภาษณ์

นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาปัญหาและแนวทางแก้ไข ทดลองสร้างตัวอย่างต้นแบบ เพื่อหาความต้องการจากการสัมภาษณ์ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง ได้แก่

1. นักท่องเที่ยว
2. ผู้ใช้งานโทรศัพท์เคลื่อนที่
3. ผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาซอฟต์แวร์บนอุปกรณ์เคลื่อนที่

ซึ่งข้อมูลที่ต้องการมีดังต่อไปนี้

1. รูปแบบการใช้งานโทรศัพท์กับการท่องเที่ยว
2. ประเภทและรายละเอียดของข้อมูลด้านการท่องเที่ยวที่ต้องการจากระบบ
3. รูปแบบส่วนติดต่อผู้ใช้ที่ง่ายต่อการใช้งาน
4. ความคิดเห็นต่อตัวอย่างต้นแบบ ในการใช้งานจริงกับการท่องเที่ยว

2.2 สัมภาษณ์

2.3 วิเคราะห์และสรุปผลการสัมภาษณ์

3. Operating Environment Requirement (Software requirements analysis)

การพัฒนาระบบต้องสามารถทำงานบนสภาพแวดล้อมตามข้อกำหนด ดังนี้

3.1 Hardware Specifications

3.1.1 โทรศัพท์เคลื่อนที่ (ตามที่ระบุในเอกสาร Pln_SMP)

3.2 Software Specifications

3.2.1 ระบบปฏิบัติการกูเกิ้ลแอนดรอยด์ รุ่น 1.5 (Google Android 1.5) หรือสูงกว่า

4. Internal Interface Requirements (Software design)

4.1 ออกแบบยูเอ็มแอล

นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาและสัมภาษณ์มาทำการออกแบบระบบเชิงวัตถุด้วยยูเอ็มแอลซึ่งประกอบด้วย

1. ยูสเคสไดอะแกรม (Use Case Diagram)
2. คลาสไดอะแกรม (Class Diagram)
3. แอคติวิตีไดอะแกรม (Activity Diagram)

4.2 ออกแบบการแลกเปลี่ยนข้อมูลตามมาตรฐานการแลกเปลี่ยนข้อมูลแบบ KML

5. External Interface Requirements (Software design)

ออกแบบซอฟต์แวร์ตามความต้องการ

มีหน้าจอในแต่ละส่วนดังต่อไปนี้



รูปที่ ก.1 แสดงหน้าจอระบบแผนที่



รูปที่ ก.2 แสดงหน้าจอข้อมูลรายละเอียดของสถานที่ ในระบบแผนที่



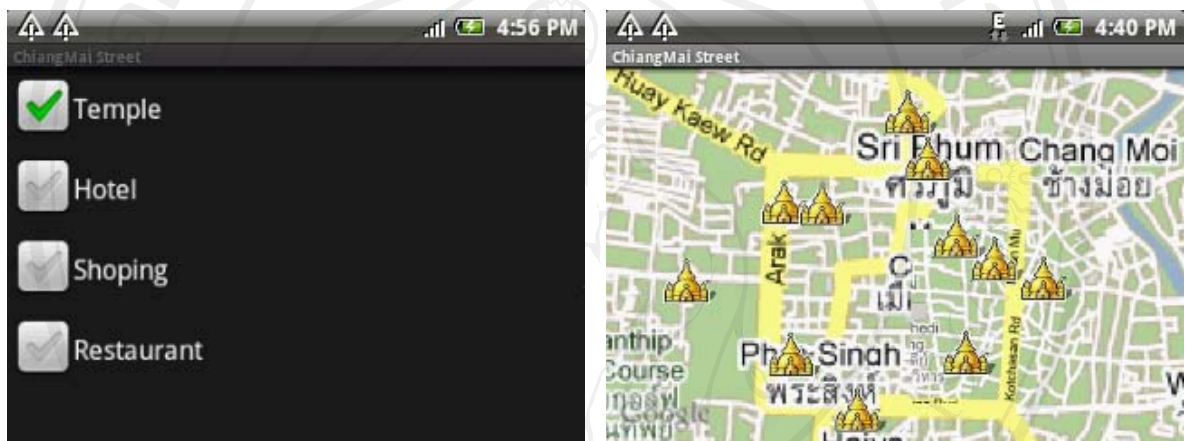
รูปที่ ก.3 แสดงหน้าจอระบบความเป็นจริงเสริม



รูปที่ ก.4 แสดงหน้าจอข้อมูลรายละเอียดของสถานที่ ในระบบความเป็นจริงเสริม



รูปที่ ก.5 แสดงหน้าจอแหล่งข้อมูลภายนอกที่ถูกเชื่อมโยงกับข้อมูลของสถานที่ ที่สนใจ



รูปที่ ก.6 แสดงหน้าจอการเลือกประเภทของสถานที่ ที่ต้องการ

6. Functional Requirements (System requirements analysis)

การพัฒนาระบบต้องเป็นไปตามข้อกำหนดความต้องการของระบบ ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

6.1 ระบบจะมีการทำงานสองรูปแบบ คือแบบแผนที่ และแบบความเป็นจริงเสมือน

6.2 การทำงานทั้งสองรูปแบบจะมีความต้องการที่คล้ายกัน ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

6.2.1 ระบบต้องสามารถระบุตำแหน่งที่ใช้งานได้

6.2.2 แสดงตำแหน่งของสถานที่ โดยอ้างอิงตำแหน่งของผู้ใช้เป็นจุดศูนย์กลาง

6.2.3 เมื่อผู้ใช้เลือกตำแหน่งสถานที่ที่ต้องการ จะปรากฏข้อมูลต่างๆ ของสถานที่นั้น

6.2.4 ตำแหน่งและข้อมูลของสถานที่ จะนำมาจากเว็บเซอร์วิสด้านท่องเที่ยว โดยอาศัยการแลกเปลี่ยนข้อมูลที่มีรูปแบบมาตรฐาน หรือได้รับความนิยม

6.2.5 มีปุ่มคำสั่งไว้เพื่อสลับรูปแบบการทำงานและเลือกแสดงประเภทของสถานที่

6.3 การทำงานในรูปแบบแบบแผนที่ มีรายละเอียดดังนี้

6.3.1 แสดงแบบรูปภาพเส้นทางถนน โดยจุดกึ่งกลางแผนที่จะเป็นตำแหน่งที่ผู้ใช้งานกำลังใช้อยู่

6.3.2 แต่ละด้านของแผนที่จะกำหนดด้านไว้ด้วยตัว โดยให้ด้านบนเป็นทิศเหนือ

6.4 การทำงานในรูปแบบความเป็นจริงเสมือน มีรายละเอียดดังนี้

6.4.1 แสดงสถานที่จากตำแหน่งของภาพจริง ที่มีการเคลื่อนไหว ตามตำแหน่งและทิศทางที่หันหน้าของผู้ใช้

6.4.2 แสดงภาพถ่ายจริงจากกล้องของโทรศัพท์ที่กำลังถ่ายอยู่ ณ ขณะนั้น

6.4.3 มีภาพสัญลักษณ์สถานที่ปรากฏซ้อนบนภาพถ่าย ตรงกับตำแหน่งของสถานที่จริง

7. Acceptance Criteria

กระบวนการทดสอบการยอมรับ เพื่อตรวจสอบและเซ็นยอมรับงานจากลูกค้า หากลูกค้าเซ็นยอมรับแล้วถือว่างานเสร็จสิ้น โดยสมบูรณ์อยู่ใน PRC_TST, REC_TST และ REC_SAT

Checklist:

Test Script Name/No.	Plan Date	Completion Date	Result	Check By	Problem
1. ศึกษาปัญหาและแนวทางแก้ไข	02/11/09	27/11/09	Complete	Mongkol L.	
2. เก็บข้อมูลความต้องการของระบบ	30/11/09	11/12/09	Complete	Mongkol L.	
3. วิเคราะห์ความต้องการของระบบ	07/12/09	18/12/09	Complete	Mongkol L.	
4. กำหนดความต้องการของระบบ	21/12/09	25/12/09	Complete	Mongkol L.	

ตารางที่ ก.5 ตาราง Checklist

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Software Architecture Design (03-Doc_SAD)		
Cross Ref. TQS-12207	Coverage Level:	Version
	Project	1.0

Process Ownership	Approving Authority
Mongkol L.	Kittitouch S.
Scope	Approved Date
	06/03/10

DOCUMENT HISTORY				
Version Number	Record Date	Prepared/ Modified By	Reviewed By	Change Details
1.0	01/12/09	Mongkol L.	Kittitouch S.	Creation of the Procedure

PROJECT INFORMATION		
Name	Phase	Description
Travel Information on Mobile	1	-

แผนดำเนินการ

รายการ	ระยะเวลา	ธันวาคม 2552				มกราคม 2553	
		28	29	30	31	1	2
11. ออกแบบ Use Case Diagram							
12. ออกแบบสถาปัตยกรรม							
13. ออกแบบรูปแบบการแลกเปลี่ยนข้อมูล							
14. ออกแบบ Activity Diagram							
15. ออกแบบ Class Diagram							
16. ตรวจสอบและแก้ไข							

ตารางที่ ก.6 แกนต์ชาร์ต (Gantt Chart) แสดงแผนดำเนินการ

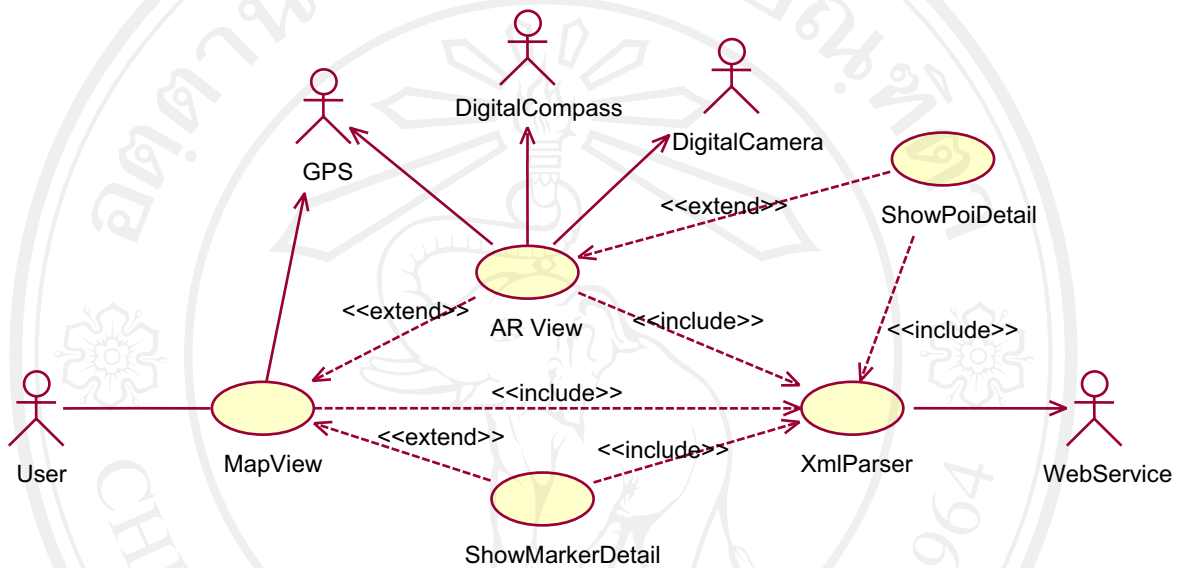
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

File: TQS	Confidential	Page 56 of 138
		Print Date: 19/5/10

1. Introduction

ระบบสารสนเทศด้านการท่องเที่ยวด้วยความเป็นจริงเสริมบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ ทำงานบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ (Android) ใช้โปรแกรมอีคลิปส์ (Eclipse) ในการพัฒนาทั้งหมด โดยใช้ภาษาจาวา (Java) และใช้ชุดเครื่องมือพัฒนาซอฟต์แวร์สำหรับแอนดรอยด์ (Android SDK)

2. Use Case Design



รูปที่ ก.7 แสดงยูสเคสไดอะแกรมของระบบ

ระบบสารสนเทศด้านการท่องเที่ยวด้วยความเป็นจริงเสริมบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ จะมีผู้ที่เข้ามาใช้งานประเภทเดียวคือ ผู้ใช้งานโทรศัพท์ เมื่อเปิดโปรแกรมขึ้นมาใช้งานจะพบกับระบบแผนที่ (MapView) ซึ่งจะมีคำสั่งสำหรับเปลี่ยนไปเป็นระบบความเป็นจริงเสริม (ARView) โดยที่ทั้งสองระบบจะแสดงสัญลักษณ์ของสถานที่ต่างๆ ด้วยการอ้างอิงกับบริเวณที่ใช้งานอยู่ ซึ่งรับค่าตำแหน่งจากจีพีเอส (GPS) ในส่วนของระบบความเป็นจริงเสริมจะมีการรับภาพมาแสดงจากกล้องถ่ายภาพ (DigitalCamera) และรับค่าทิศทางที่เครื่องหันไปจากเข็มทิศดิจิทัล (DigitalCompass)

เมื่อทำการเลือกสัญลักษณ์ของสถานที่ที่สนใจของทั้งสองระบบ จะมีกล่องข้อความแสดงข้อมูลรายละเอียดของสถานที่นั้นๆ โดยข้อมูลสถานที่ต่างๆ เช่น ชื่อ รายละเอียด ตำแหน่ง จะได้รับมาจากเว็บเซอร์วิส โดยมีตัววิเคราะห์เอ็กซ์เอ็มแอล (XMLParser) ทำหน้าที่จัดการข้อมูลที่มาจากรีบเซอร์วิส ให้สามารถนำมาใช้งานได้สะดวก

3. Architecture Design



สถาปัตยกรรมของระบบสารสนเทศด้านการท่องเที่ยวด้วยความเป็นจริงเสริมบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ จะมีการดึงข้อมูลสถานที่มาจากเว็บเซอร์วิสด้านการท่องเที่ยว (การค้นคว้าแบบอิสระนี้จะไม่ดำเนินการสร้างระบบเว็บเซอร์วิสขึ้นเอง) โดยข้อมูลที่ได้จะสื่อสารกันด้วยรูปแบบเคเอ็มแอล ซึ่งเป็นมาตรฐานเอ็กซ์เอ็มแอลของบริษัทกูเกิ้ล ที่ใช้ในงานด้านภูมิศาสตร์ (*Architecture Component ID : AD-KML*)

ส่วนของการแสดงความเป็นจริงเสริม จะใช้เครื่องมือสร้างโปรแกรมความเป็นจริงเสริม ชื่อว่าวิกิจูด (WikiTude) ซึ่งมีการจัดการภาพ ตำแหน่งและทิศทางมาให้อัตโนมัติ ช่วยลดความยุ่งยากในการพัฒนาได้ (*Architecture Component ID : AD-AR*)

ส่วนของการแสดงแผนที่ จะใช้เครื่องมือสร้างโปรแกรมแผนที่ของกูเกิ้ล (Google Map API) ซึ่งจะช่วยจัดการการแสดงผลแผนที่ให้เหมาะสม และสามารถใช้งานได้ฟรี (*Architecture Component ID : AD-MAP*)

ระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่ใช้ เป็นระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เนื่องจากเป็นระบบเปิด สามารถพัฒนาโดยใช้ทุนที่ไม่สูงมากนัก สร้างรูปแบบธุรกิจได้อย่างอิสระและกำลังเริ่มได้รับความนิยมเพิ่มมากขึ้น

4.รูปแบบข้อมูลเคเอ็มแอล

รูปแบบข้อมูลเคเอ็มแอล จะมีลักษณะ โครงสร้างตามมาตรฐานเอ็กซ์เอ็มแอล คือจะมีการใช้แท็ก (Tag) เพื่อบ่งบอกประเภทข้อมูล และภายในแท็กจะเก็บข้อมูลนั้นไว้ ซึ่งเคเอ็มแอลจะมีแท็กที่สำคัญ ดังนี้

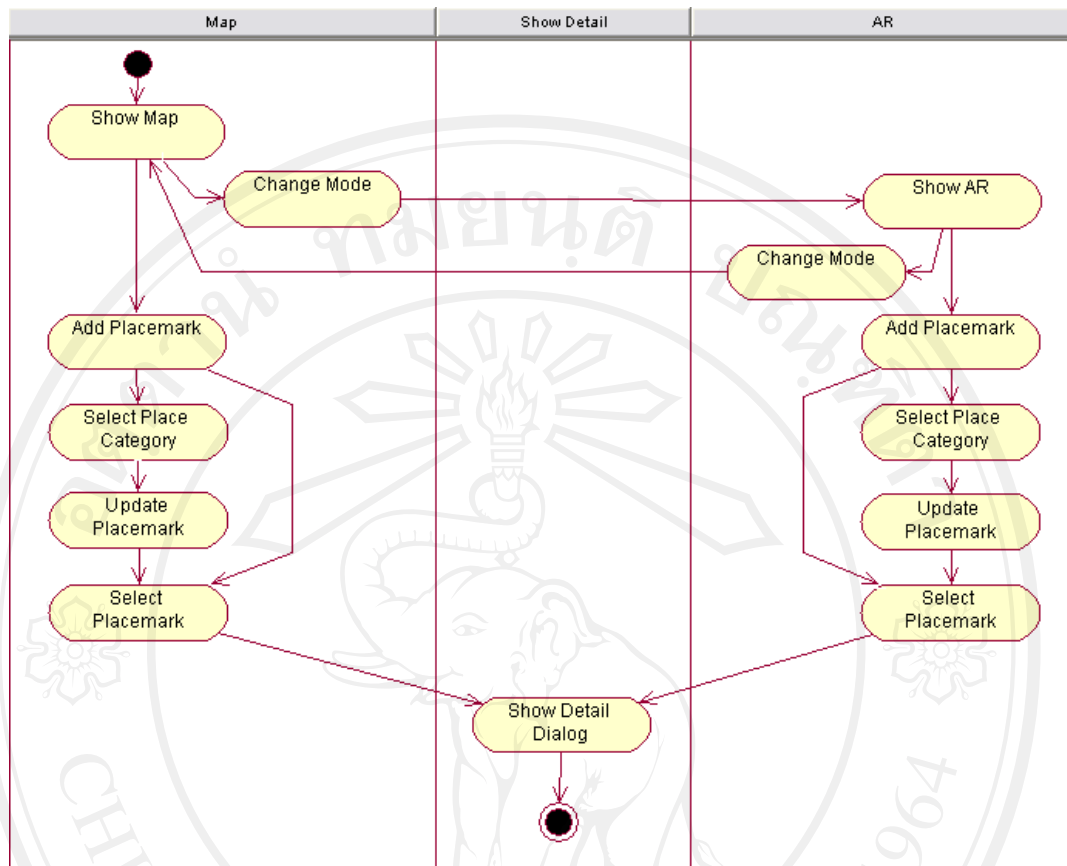
<NAME>	ใช้สำหรับแสดงชื่อสถานที่
<DESCRIPTION>	ใช้สำหรับแสดงข้อมูล รายละเอียดต่างๆ ของสถานที่ ซึ่งในส่วนนี้สามารถใส่ข้อมูลแบบเอชทีเอ็มแอล (HTML) ได้ ทำให้มีความยืดหยุ่นในเก็บข้อมูล ไม่ว่าจะเป็นข้อความ ภาพ หรือการเชื่อมโยงเว็บไซต์ เป็นต้น
<COORDINATES>	ใช้สำหรับแสดงตำแหน่งพิกัดบนพื้นผิวโลก
<ICON>	ใช้สำหรับแสดงสัญลักษณ์ของสถานที่บนแผนที่

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8" ?>
- <kml xmlns="http://earth.google.com/kml/2.1">
- <Document>
  <name>Chiang Mai</name>
- <Placemark>
  <name>Wat Umong</name>
  <description>Wat Umong Description</description>
- <Point>
  <coordinates>18.28769,98.84296</coordinates>
  </Point>
  <icon>temple</icon>
</Placemark>
</Document>
</kml>
```

รูปที่ ก.9 แสดงตัวอย่างรูปแบบข้อมูลเคเอ็มแอล

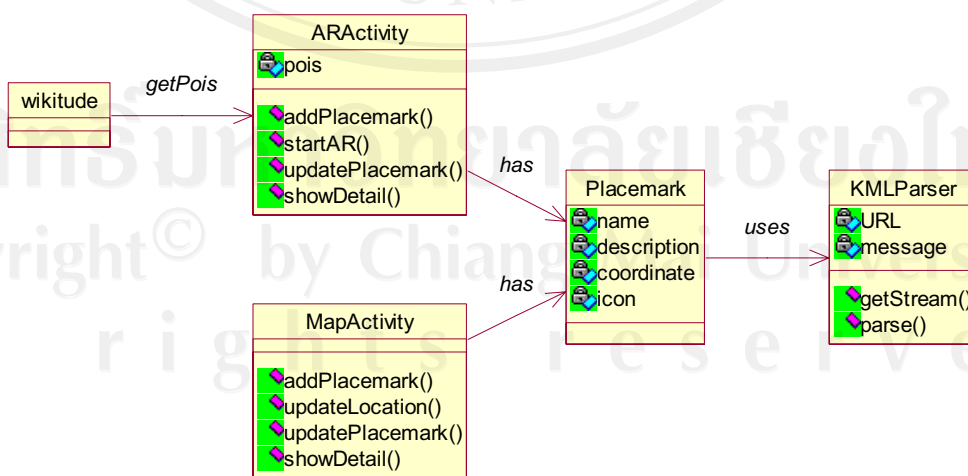
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

5. Activity Design



รูปที่ ก.10 แสดงแอคตีวิตีไดอแกรมของระบบ

6. Class Design



รูปที่ ก.11 แสดงคลาสไดอแกรมของระบบ

7. Technology features to be implemented

1. ระบบปฏิบัติการ Android 1.5
2. Eclipse Galileo IDE for Java EE Developer
3. Google Android SDK r04
4. Wikitude 3

Checklist:

Test Script Name/No.	Plan Date	Completion Date	Result	Check By	Problem
1. ออกแบบ Use Case Diagram	28/12/09	29/12/09	Complete	Mongkol L.	
2. ออกแบบสถาปัตยกรรม	29/12/09	29/12/09	Complete	Mongkol L.	
3. ออกแบบรูปแบบการแลกเปลี่ยนข้อมูล	29/12/09	29/12/09	Complete	Mongkol L.	
4. ออกแบบ Activity Diagram	30/12/09	31/12/09	Complete	Mongkol L.	
5. ออกแบบ Class Diagram	30/12/09	31/12/09	Complete	Mongkol L.	
6. ตรวจสอบและแก้ไข	28/12/09	02/01/10	Complete	Mongkol L.	

ตารางที่ ก.7 ตาราง Checklist

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 Copyright© by Chiang Mai University
 All rights reserved

Development Procedure (04-Prc_DVM)		
Cross Ref. TQS-12207	Coverage Level:	Version
	Project	1.0

Process Ownership	Approving Authority
Mongkol L.	Kittitouch S.
Scope	Approved Date
	06/03/10

DOCUMENT HISTORY				
Version Number	Record Date	Prepared/ Modified By	Reviewed By	Change Details
1.0	01/12/09	Mongkol L.	Kittitouch S.	Creation of the Procedure

PROJECT INFORMATION		
Name	Phase	Description
Travel Information on Mobile	1	-

แผนดำเนินการ

รายการ	ระยะเวลา	ธ.ค.	ม.ค. 53			ก.พ. 53		
		52						
17. Analysis และ Design								
18. Construction								
19. Programming								
20. Develop Test Plan								
21. Unit testing								
22. Integration Testing								
23. Documenting								

ตารางที่ ก.8 แกนต์ชาร์ต (Gantt Chart) แสดงแผนดำเนินการ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

File: TQS	Confidential	Page 62 of 138
		Print Date: 19/5/10

ขั้นตอนการดำเนินงาน

1. Analysis และ Design

นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาและสัมภาษณ์มาทำการออกแบบระบบเชิงวัตถุด้วยยูเอ็มแอลซึ่งประกอบด้วย

1.1. ยูสเคสไดอะแกรม (Use Case Diagram)

1.2. ซีควเอนไดอะแกรม (Sequence Diagram)

1.3. คลาสไดอะแกรม (Class Diagram)

1.4. แอกติวิตีไดอะแกรม (Activity Diagram)

2. Construction

เตรียมเครื่องมือในการสร้างระบบ โดยมีดังต่อไปนี้

2.1. Eclipse IDE

2.2. Android SDK

3. Programming

ในขั้นตอนการพัฒนาตัวโปรแกรมจะดำเนินการโดยอ้างอิงจากเอกสารการออกแบบข้อมูลด้วยยูเอ็มแอล

4. Develop Test Plan

วางแผนการทดสอบการทำงานของระบบตลอดช่วงระยะเวลาในการพัฒนา โดยทำการทดสอบระบบงานย่อย และทดสอบระบบโดยรวมทั้งหมดว่าทำงานได้ถูกต้องหรือไม่

5. Unit Testing

ขั้นตอนการทดสอบการทำงานของโปรแกรมในหน่วยงานย่อยของโปรแกรม

6. Integration Testing

ขั้นตอนในการทดสอบโปรแกรมในระดับการประกอบโปรแกรมส่วนย่อยๆ เข้าด้วยกันและทำการทดสอบอีกครั้งโดยทดสอบการทำงานของโปรแกรมตามแผนการทดสอบที่ได้วางไว้ โดยทำการทดสอบแบบ Test Scenario ตลอดจนทดสอบเอกสาร User Manual เพื่อให้แน่ใจว่าขั้นตอนการทำงานในเอกสารตรงกับความจริง

7. Documenting

Function ต่าง ๆ ของ ขั้นตอนการสร้างเอกสารเพื่อส่งมอบให้ผู้ใช้ คือ User Manual เพื่อให้ผู้ใช้จะสามารถเรียนรู้วิธีการทำงานของโปรแกรมด้วยตนเอง

Checklist:

Test Script Name/No.	Plan Date	Completion Date	Result	Check By	Problem
1. Analysis และ Design	28/12/09	01/01/10	Complete	Mongkol L.	
2. Construction	04/01/10	15/01/10	Complete	Mongkol L.	
3. Programming	11/01/10	22/01/10	Complete	Mongkol L.	
4. Develop Test Plan	25/01/10	29/01/10	Complete	Mongkol L.	
5. Unit Testing	25/01/10	29/01/10	Complete	Mongkol L.	
6. Integration Testing	25/01/10	05/02/10	Complete	Mongkol L.	
7. Documenting	28/12/09	26/02/10	Complete	Mongkol L.	

ตารางที่ ก.9 ตาราง Checklist

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 Copyright© by Chiang Mai University
 All rights reserved

Software Integration Document (05-Doc_SWI)		
Cross Ref. TQS-12207	Coverage Level:	Version
	Project	1.0

Process Ownership	Approving Authority
Mongkol L.	Kittitouch S.
Scope	Approved Date
	06/03/10

DOCUMENT HISTORY				
Version Number	Record Date	Prepared/Modified By	Reviewed By	Change Details
1.0	01/01/10	Mongkol L.	Kittitouch S.	Creation of the Procedure

PROJECT INFORMATION		
Name	Phase	Description
Travel Information on Mobile	1	-

แผนดำเนินการ

รายการ	ระยะเวลา	มกราคม 2553				
		25	26	27	28	29
1. Software Integration Plan						
2. Integration Testing						
3. Approve Integration Testing						

ตารางที่ ก.10 แกนต์ชาร์ต (Gantt Chart) แสดงแผนดำเนินการ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

File: TQS	Confidential	Page 65 of 138 Print Date: 19/5/10
------------------	---------------------	---

1. Introduction

1.1 Software feature list อยู่ใน DOC_SRS ข้อ 6

2. Minimum Hardware and Software Requirements

2.1 Hardware Required อยู่ใน DOC_SRS ข้อ 3

2.2 Software Required อยู่ใน DOC_SRS ข้อ 3

3. Integration Testing

ขั้นตอนวางแผนการทดสอบการรวมระบบ

วางแผนการทดสอบโดยเริ่มจากขั้นตอนการทำงานที่เกี่ยวข้องและต่อเนื่องกัน ซึ่งอ้างอิงจากเอกสาร SRS โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ทดสอบการทำงานของระบบแผนที่
2. ทดสอบการทำงานของระบบความเป็นจริงเสริม
3. ทดสอบการทำงานร่วมกันของสองระบบ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Integration test reports

Project Name :	Travel Information on Mobile.	Task ID :	IT1
Subsystem :	-	Test Date :	26/01/10
Module Name :	ทดสอบการทำงานของระบบแผนที่		

Feature :

Test Script Name/No.	Passed/Failed	Result
ทดสอบการทำงานของระบบแผนที่	Pass	ตรงตาม Software feature list อยู่ในDOC_SRS ข้อ 6

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Remark : _____

Tested by : Mongkol L. Tested Date : 27/01/10

Reviewed By : Kittitouch S. Reviewed Date : 06/03/10

File: TQS	Confidential	Page 67 of 138
		Print Date: 19/5/10

Integration test reports

Project Name :	Travel Information on Mobile.	Task ID :	IT2
Subsystem :	-	Test Date :	27/01/10
Module Name :	ทดสอบการทำงานของระบบความเป็นจริงเสริม		

Feature :

Test Script Name/No.	Passed/Failed	Result
ทดสอบการทำงานของระบบความเป็นจริงเสริม	Pass	ตรงตาม Software feature list อยู่ในDOC_SRS ข้อ 6

Remark : _____

Tested by : Mongkol L. Tested Date : 28/01/10

Reviewed By : Kittitouch S. Reviewed Date : 06/03/10

File: TQS	Confidential	Page 68 of 138 Print Date: 19/5/10
------------------	---------------------	---

Integration test reports

Project Name :	Travel Information on Mobile.	Task ID :	003
Subsystem :	-	Test Date :	29/01/10
Module Name :	ทดสอบการทำงานร่วมกันของสองระบบ		

Feature :

Test Script Name/No.	Passed/Failed	Result
ทดสอบการทำงานร่วมกันของสองระบบ	Pass	ตรงตาม Software feature list อยู่ใน DOC_SRS ข้อ 6

Remark : _____

Tested by : _____ Mongkol L.

Tested Date : 29/01/10

Reviewed By : _____ Kittitouch S.

Reviewed Date : 06/03/10

File: TQS	Confidential	Page 69 of 138 Print Date: 19/5/10
------------------	---------------------	---

Checklist:

Test Script Name/No.	Plan Date	Completion Date	Result	Check By	Problem
1. Software Integration Plan	25/01/10	25/01/10	Complete	Mongkol L.	
2. Integration Testing	26/01/10	28/01/10	Complete	Mongkol L.	
3. Approve Integration Testing	29/01/10	29/01/10	Complete	Mongkol L.	

ตารางที่ ก.11 ตาราง Checklist

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 Copyright© by Chiang Mai University
 All rights reserved

Test Procedure (06-Prc_TST)		
Cross Ref. TQS-12207	Coverage Level:	Version
	Project	1.0

Process Ownership	Approving Authority
Mongkol L.	Kittitouch S.
Scope	Approved Date
	06/03/10

DOCUMENT HISTORY				
Version Number	Record Date	Prepared/ Modified By	Reviewed By	Change Details
1.0	01/01/10	Mongkol L.	Kittitouch S.	Creation of the Procedure

PROJECT INFORMATION		
Name	Phase	Description
Travel Information on Mobile	1	-

แผนดำเนินการ

รายการ	ระยะเวลา	มกราคม 2553				
		25	26	27	28	29
24. กำหนดตัวผู้ทำการทดสอบ						
25. แบ่ง module ที่จะทำการทดสอบ						
26. ทดสอบระบบแผนที่						
27. ทดสอบระบบความเป็นจริงเสริม						
28. ทดสอบการทำงานร่วมกัน						

ตารางที่ ก.12 แกนต์ชาร์ต (Gantt Chart) แสดงแผนดำเนินการ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

File: TQS	Confidential	Page 71 of 138
		Print Date: 19/5/10

ขั้นตอน:

1. Test Manager กำหนดตัวผู้ทำการทดสอบ
2. Implement Manager ทำการจัดสรรแบ่งโมดูลที่จะทำการทดสอบให้กับผู้ทำการทดสอบ
3. ผู้ทำการทดสอบ จะปฏิบัติดังต่อไปนี้:
 - 3.1 เตรียม โมดูลที่จะทำการทดสอบมาให้พร้อม
 - 3.2 ทำการทดสอบย่อยทีละโมดูล โดยดูว่าทำงานตามที่ได้กำหนดไว้อย่างเหมาะสมตามที่ได้กำหนดไว้ตามเอกสาร Software Requirement Specification Document
 - 3.3 สรุปออกมาเป็นรายงานสำหรับแต่ละโมดูลที่ทำการทดสอบและเสนอ SQA Manager
 - 3.4 ทดสอบการรวม Module ต่างๆ เข้าด้วยกัน เพื่อทดสอบความถูกต้องของข้อมูลและผลที่ได้ถูกต้อง สอดคล้องตามความต้องการหรือไม่
 - 3.5 สรุปออกมาเป็นรายงานทดสอบการรวมระบบที่ทำการทดสอบและเสนอ SQA Manager
 - 3.6 ทดสอบการทำงานในสภาพแวดล้อมจริงของระบบเพื่อดูประสิทธิภาพการทำงานของระบบ
 - 3.7 ทดสอบการทำงานของระบบผ่านเครือข่ายเพื่อทดสอบความเร็วในการรับส่งข้อมูล
 - 3.8 ทดสอบการทำงานร่วมกับ Software และ Hardware ที่ใช้งานร่วมกันในระบบ
 - 3.9 สรุปออกมาเป็นรายงานทดสอบและเสนอ SQA Manager
 - 3.10 ทดสอบระบบตามความต้องการที่เก็บได้จากผู้ใช้ โดยให้ผู้ใช้งานเป็นผู้ทดสอบและให้ระดับความพอใจ
 - 3.11 สรุปออกมาเป็นรายงานทดสอบและเสนอ SQA Manager
4. Test Manager จะทำการตรวจสอบความความเรียบร้อยสมบูรณ์ของการทดสอบ

Checklist:

Test Script Name/No.	Plan Date	Completion Date	Result	Check By	Problem
1. กำหนดตัวผู้ทำการทดสอบ	25/01/10	25/01/10	Complete	Mongkol L.	
2. แบ่ง module ที่จะทำการทดสอบ	25/01/10	25/01/10	Complete	Mongkol L.	
3. ทดสอบระบบแผนที่	26/01/10	27/01/10	Complete	Mongkol L.	
4. ทดสอบระบบความเป็นจริงเสริม	27/01/10	28/01/10	Complete	Mongkol L.	
5. ทดสอบการทำงานร่วมกัน	28/01/10	29/01/10	Complete	Mongkol L.	

ตารางที่ ก.13 ตาราง Checklist

File: TQS	Confidential	Page 72 of 138 Print Date: 19/5/10
------------------	---------------------	---

Test Record (07-Rec_TST)		
Cross Ref. TQS-12207	Coverage Level:	Version
	Project	1.0

Process Ownership	Approving Authority
Mongkol L.	Kittitouch S.
Scope	Approved Date
	06/03/10

DOCUMENT HISTORY				
Version Number	Record Date	Prepared/ Modified By	Reviewed By	Change Details
1.0	01/01/10	Mongkol L.	Kittitouch S.	Creation of the Procedure

PROJECT INFORMATION		
Name	Phase	Description
Travel Information on Mobile	1	-

Checklist:

Test Script Name/No.	Plan Date	Completion Date	Result	Check By	Problem
1. ทดสอบระบบแผนที่	27/02/10	28/02/10	Complete	Mongkol L.	
2. ทดสอบระบบความเป็นจริงเสริม	28/02/10	29/02/10	Complete	Mongkol L.	

ตารางที่ ก.14 ตาราง Checklist

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

File: TQS	Confidential	Page 73 of 138
		Print Date: 19/5/10

Specification test reports

Project Name :	Travel Information on Mobile.	Task ID :	T1
Subsystem :	-	Test Date :	27/02/10
Module Name :	ระบบแผนที่		

Feature :

Test Script Name/No.	Passed/Failed	Problem/Bug found
เปิดโปรแกรม	Pass	
แสดงแผนที่ โดยจุดกึ่งกลางคือตำแหน่งที่ใช้งาน	Pass	
แสดงสัญลักษณ์ของสถานที่	Pass	
เลื่อนและขยายแผนที่	Pass	
แสดงรายละเอียดของสถานที่	Pass	
ปรับแต่งการแสดงผลประเภทสถานที่	Pass	
เปลี่ยนเป็นระบบความเป็นจริงเสริม	Pass	

Remark :

Tested by : Mongkol L. Tested Date : 28/02/10

Reviewed By : Kittitouch S. Reviewed Date : 06/03/10

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

File: TQS	Confidential	Page 74 of 138
		Print Date: 19/5/10

Specification test reports

Project Name :	Travel Information on Mobile.	Task ID :	T2
Subsystem :	-	Test Date :	28/02/10
Module Name :	ระบบความเป็นจริงเสริม		

Feature :

Test Script Name/No.	Passed/Failed	Problem/Bug found
เปิดระบบความเป็นจริงเสริม	Pass	
แสดงภาพถ่าย และตำแหน่งที่ใช้งาน	Pass	
แสดงสัญลักษณ์ของสถานที่ ตรงตำแหน่งทิศทางที่ต้องการ	Pass	
เคลื่อนย้ายเครื่องแล้วภาพต่างๆ เลื่อนตาม ในทิศทางและตำแหน่งที่ต้องการ	Pass	
แสดงรายละเอียดของสถานที่	Pass	
ปรับแต่งการแสดงผลประเภทสถานที่	Pass	
เปลี่ยนเป็นระบบแผนที่	Pass	

Remark :

Tested by : Mongkol L.Tested Date : 29/02/10Reviewed By : Kittitouch S.Reviewed Date : 06/03/10

Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

File: TQS	Confidential	Page 75 of 138 Print Date: 19/5/10
------------------	---------------------	---

Acceptance Testing Record (08-Rec_SAT)		
Cross Ref. TQS-12207	Coverage Level:	Version
	Project	1.0

Process Ownership	Approving Authority
Mongkol L.	Kittitouch S.
Scope	Approved Date
	06/03/10

DOCUMENT HISTORY				
Version Number	Record Date	Prepared/ Modified By	Reviewed By	Change Details
1.0	01/01/10	Mongkol L.	Kittitouch S.	Creation of the Procedure

PROJECT INFORMATION		
Name	Phase	Description
Travel Information on Mobile	1	-

แผนดำเนินการ

ระยะเวลา รายการ	กุมภาพันธ์ 2553				
	1	2	3	4	5
1. กำหนดวันทดสอบ					
2. นัดหมายลูกค้า					
3. ทดสอบการติดตั้งระบบ					
4. ทดสอบการทำงานของระบบ					

ตารางที่ ก.15 แกนต์ชาร์ต (Gantt Chart) แสดงแผนดำเนินการ

No.	Started Date	Completion Date	Tested By	Remark
1	3/02/10	5/02/10	ผู้ทดสอบ	Complete

Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

File: TQS	Confidential	Page 76 of 138 Print Date: 19/5/10
------------------	---------------------	---

Specification test reports

Project Name :	Travel Information on Mobile.	Task ID :	AT1
Subsystem :	-	Test Date :	04/02/10
Module Name :	ระบบแผนที่		

Feature :

Test Script Name/No.	Passed/Failed	Problem/Bug found
เปิดโปรแกรม	Pass	
แสดงแผนที่ โดยจุดกึ่งกลางคือตำแหน่งที่ใช้งาน	Pass	
แสดงสัญลักษณ์ของสถานที่	Pass	
เลื่อนและขยายแผนที่	Pass	
แสดงรายละเอียดของสถานที่	Pass	
ปรับแต่งการแสดงผลประเภทสถานที่	Pass	
เปลี่ยนเป็นระบบความเป็นจริงเสริม	Pass	

Remark :

Tested by: Mongkol L. Tested Date: 04/02/10

Reviewed By: Kittitouch S. Reviewed Date: 06/03/10

(Clients or users)

Accepted by: ผู้ทดสอบ Accepted Date: 04/02/10

Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

File: TQS	Confidential	Page 77 of 138
		Print Date: 19/5/10

Specification test reports

Project Name :	Travel Information on Mobile.	Task ID :	AT2
Subsystem :	-	Test Date :	05/02/10
Module Name :	ระบบความเป็นจริงเสริม		

Feature :

Test Script Name/No.	Passed/Failed	Problem/Bug found
เปิดระบบความเป็นจริงเสริม	Pass	
แสดงภาพถ่าย และตำแหน่งที่ใช้งาน	Pass	
แสดงสัญลักษณ์ของสถานที่ ตรงตำแหน่งทิศทางที่ต้องการ	Pass	
เคลื่อนย้ายเครื่องแล้วภาพต่างๆ เลื่อนตาม ในทิศทางและตำแหน่งที่ต้องการ	Pass	
แสดงรายละเอียดของสถานที่	Pass	
ปรับแต่งการแสดงผลประเภทสถานที่	Pass	
เปลี่ยนเป็นระบบแผนที่	Pass	

Remark : ต้องการการแสดงผลสถานที่เป็นลักษณะภาพ 3 มิติ

Tested by: Mongkol L.

Tested Date: 05/02/10

Reviewed By: Kittitouch S.

Reviewed Date: 06/03/10

(Clients or users)

Accepted by: ผู้ทดสอบ

Accepted Date: 05/02/10

File: TQS	Confidential	Page 78 of 138
		Print Date: 19/5/10

Checklist:

Test Script Name/No.	Plan Date	Completion Date	Result	Check By	Problem
1. กำหนดวันทดสอบ	01/02/10	01/02/10	Complete	Mongkol L.	
2. นัดหมายลูกค้า	02/02/10	02/02/10	Complete	Mongkol L.	
3. ทดสอบการติดตั้งระบบ	03/02/10	03/02/10	Complete	Mongkol L.	
4. ทดสอบการทำงานของระบบ	04/02/10	05/02/10	Complete	Mongkol L.	

ตารางที่ ก.16 ตาราง Checklist

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 Copyright© by Chiang Mai University
 All rights reserved

Software Installation (09-Doc_SIS)		
Cross Ref. TQS-12207	Coverage Level:	Version
	Project	1.0

Process Ownership	Approving Authority
Mongkol L.	Kittitouch S.
Scope	Approved Date
	06/03/10

DOCUMENT HISTORY				
Version Number	Record Date	Prepared/ Modified By	Reviewed By	Change Details
1.0	01/01/10	Mongkol L.	Kittitouch S.	Creation of the Procedure

PROJECT INFORMATION		
Name	Phase	Description
Travel Information on Mobile	1	-

แผนดำเนินการ

รายการ	ระยะเวลา	พุทธศักราช 2553					
		8	9	10	11	12	13
29. วางแผนการติดตั้ง							
30. กำหนดขั้นตอนการติดตั้ง							
31. กำหนดหน้าที่ผู้รับผิดชอบ							
32. จัดเตรียมอุปกรณ์การติดตั้ง							
33. ติดตั้งระบบ							
34. รายงานผลการติดตั้ง							

ตารางที่ ก.17 แกนต์ชาร์ต (Gantt Chart) แสดงแผนดำเนินการ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

File: TQS	Confidential	Page 80 of 138
		Print Date: 19/5/10

1. Minimum Hardware and Software Requirements

กำหนดตามข้อกำหนดด้านวัสดุครุภัณฑ์ตามคุณสมบัติในเอกสาร 01-PLN_SMP

2. ขั้นตอนในการติดตั้ง

3.1 ติดตั้งระบบที่พัฒนาบนโทรศัพท์เคลื่อนที่

3. ผลการทดสอบการติดตั้ง

Activity	Tested By	Result
1. ติดตั้งระบบที่พัฒนาบนโทรศัพท์เคลื่อนที่และทำงานได้	Mongkol L.	Pass

ตารางที่ ก.18 ผลการทดสอบการติดตั้ง

Checklist:

Test Script Name/No.	Plan Date	Completion Date	Result	Check By	Problem
1. วางแผนการติดตั้ง	08/02/10	09/02/10	Complete	Mongkol L.	
2. กำหนดขั้นตอนการติดตั้ง	09/02/10	09/02/10	Complete	Mongkol L.	
3. กำหนดหน้าที่ผู้รับผิดชอบ	09/02/10	09/02/10	Complete	Mongkol L.	
4. จัดเตรียมอุปกรณ์การติดตั้ง	10/02/10	11/02/10	Complete	Mongkol L.	
5. ติดตั้งระบบ	12/02/10	13/02/10	Complete	Mongkol L.	
6. รายงานผลการติดตั้ง	13/02/10	13/02/10	Complete	Mongkol L.	

ตารางที่ ก.19 ตาราง Checklist

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Maintenance Procedure (10-Prc_MTN)		
Cross Ref. TQS-12207	Coverage Level:	Version
	Project	1.0

Process Ownership	Approving Authority
Mongkol L.	Kittitouch S.
Scope	Approved Date
	06/03/10

DOCUMENT HISTORY				
Version Number	Record Date	Prepared/ Modified By	Reviewed By	Change Details
1.0	01/02/10	Mongkol L.	Kittitouch S.	Creation of the Procedure

PROJECT INFORMATION		
Name	Phase	Description
Travel Information on Mobile	1	-

แผนดำเนินการ

รายการ	ระยะเวลา	กุมภาพันธ์ 2553									
		15	16	17	18	19	22	23	24	25	26
35. วางแผนการบำรุงรักษา											
36. กำหนดขั้นตอนการบำรุงรักษา											
37. กำหนดหน้าที่ผู้รับผิดชอบ											
38. วางแผนงบประมาณการบำรุงรักษา											
39. จัดเตรียมอุปกรณ์การบำรุงรักษา											
40. บำรุงรักษาระบบ											
41. รายงานผลกาบำรุงรักษา											

ตารางที่ ก.20 แกนต์ชาร์ต (Gantt Chart) แสดงแผนดำเนินการ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

File: TQS	Confidential	Page 82 of 138
		Print Date: 19/5/10

ขั้นตอนการดำเนินการ

1. **เสนอให้เปลี่ยนแปลง** การบำรุงรักษาซอฟต์แวร์ จะเริ่มต้นได้ก็ต่อเมื่อ ต้องมีการยื่นข้อเสนอหรือคำร้องขอให้มีการเปลี่ยนแปลงซอฟต์แวร์จากผู้ใช้
2. **จำแนกและระบุประเภทของการบำรุงรักษา** นำคำร้องดังกล่าวมากำหนดหมายเลขหรือรหัส พร้อมจำแนกประเภทของการบำรุงรักษา จากนั้นจะพิจารณาคำร้องดังกล่าวเพื่อการอนุมัติหรือปฏิเสธ และนำมาประมาณการขนาดของโครงการ จัดลำดับความสำคัญของการเปลี่ยนแปลงซอฟต์แวร์ และกำหนดระยะเวลาดำเนินงาน
3. **วิเคราะห์ข้อเสนอ** วิเคราะห์ความเป็นไปได้ของการเปลี่ยนแปลงตามข้อเสนอ เช่น การวิเคราะห์ผลกระทบที่เกิดจากการซ่อมบำรุง พร้อมกับวิเคราะห์ในรายละเอียดเพื่อกำหนดเนื้องานต่างๆ เช่น เทคนิคในการทดสอบ เทคนิคในการซ่อมบำรุง
4. **ออกแบบ** ทำการออกแบบโมดูลที่ต้องได้รับการเปลี่ยนแปลงแก้ไข และโมดูลอื่นๆ ที่ได้รับผลกระทบทั้งหมด แก้ไขเอกสารทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับโมดูลที่ได้รับผลกระทบ ออกแบบกรณีทดสอบสำหรับโมดูลใหม่ผ่านการแก้ไขแล้ว พิจารณาเอกสารข้อกำหนดความต้องการเพื่อปรับปรุงให้ตรงกับรุ่นของซอฟต์แวร์ และปรับปรุงรายการซ่อมบำรุง
5. **ดำเนินงานซ่อมบำรุง** เริ่มดำเนินการแก้ไขโค้ดโปรแกรมในส่วนที่ได้รับผลกระทบที่ละส่วน แล้วนำมาประสานเข้าด้วยกัน ทีมงานต้องทำการวิเคราะห์ความเสี่ยงในขั้นตอนนี้ด้วย เนื่องจากความเสี่ยงมักปรากฏในขั้นต้นการแก้ไขโค้ด จึงเป็นช่วงที่ดีที่สุดของการวิเคราะห์ความเสี่ยง
6. **ทดสอบระบบ** นำกรณีทดสอบที่ได้ออกแบบไว้มาใช้ทดสอบซอฟต์แวร์ โดยเริ่มต้นจากระดับหน่วยรวมหน่วย จนถึงการทดสอบระบบ เพื่อให้มั่นใจว่าระบบและซอฟต์แวร์รุ่นใหม่สามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี
7. **ทดสอบการยอมรับ** เป็นการทดสอบเพื่อให้มั่นใจว่าระบบและซอฟต์แวร์รุ่นใหม่ผ่านการแก้ไขแล้วนั้นเป็นที่ยอมรับของผู้ใช้ด้วย
8. **ส่งมอบระบบ** การส่งมอบระบบและซอฟต์แวร์รุ่นใหม่ให้กับผู้ใช้ต้องมีการวางแผนการส่งมอบ มีการแจ้งผู้ใช้ถึงการติดตั้งระบบรุ่นใหม่ จัดการฝึกอบรม สாரองระบบรุ่นเก่าและใหม่ไว้ พร้อมทั้งเตรียมระบบสนับสนุนระหว่างการใช้งานของผู้ใช้ด้วย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

Checklist:

Test Script Name/No.	Plan Date	Completion Date	Result	Check By	Problem
1. วางแผนการบำรุงรักษา	15/02/10	16/02/10	Complete	Mongkol L.	
2. กำหนดขั้นตอนการบำรุงรักษา	17/02/10	17/02/10	Complete	Mongkol L.	
3. กำหนดหน้าที่ผู้รับผิดชอบ	17/02/10	17/02/10	Incomplete	Mongkol L.	
4. วางแผนงบประมาณการบำรุงรักษา	18/02/10	18/02/10	Incomplete	Mongkol L.	
5. จัดเตรียมอุปกรณ์การบำรุงรักษา	19/02/10	19/02/10	Incomplete	Mongkol L.	
6. บำรุงรักษาระบบ	22/02/10	26/02/10	Incomplete	Mongkol L.	
7. รายงานผลการบำรุงรักษา	22/02/10	26/02/10	Incomplete	Mongkol L.	

ตารางที่ ก.21 ตาราง Checklist

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 Copyright© by Chiang Mai University
 All rights reserved

Project Management Plan (11-PIn_PJM)		
Cross Ref. TQS-12207	Coverage Level:	Version
	Project	1.0

Process Ownership	Approving Authority
Mongkol L.	Kittitouch S.
Scope	Approved Date
	06/03/10

DOCUMENT HISTORY				
Version Number	Record Date	Prepared/ Modified By	Reviewed By	Change Details
1.0	01/11/09	Mongkol L.	Kittitouch S.	Creation of the Procedure

PROJECT INFORMATION		
Name	Phase	Description
Travel Information on Mobile	1	-

แผนดำเนินการ

รายการ	ระยะเวลา	2552		2553		
		พฤศจิกายน	ธันวาคม	มกราคม	กุมภาพันธ์	มีนาคม
42. ศึกษาปัญหาและแนวทางแก้ไข						
43. เก็บข้อมูลความต้องการของระบบ						
44. วิเคราะห์ระบบ						
45. ออกแบบระบบ						
46. พัฒนาและทำการทดสอบระบบ						
47. จัดทำเอกสารประกอบ						
48. นำเสนอผลงานการค้นคว้าอิสระ						

ตารางที่ ก.22 แกนต์ชาร์ต (Gantt Chart) แสดงแผนดำเนินการ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

File: TQS	Confidential	Page 85 of 138
		Print Date: 19/5/10

Project Management Plan

1. Introduction

อุตสาหกรรมการท่องเที่ยวเป็นแหล่งรายได้ที่สำคัญของจังหวัดเชียงใหม่ แต่ด้วยปัจจุบันมีการแข่งขันด้านการท่องเที่ยวค่อนข้างสูง การจะดึงดูดคนให้มาท่องเที่ยว นอกจากสถานที่ท่องเที่ยวที่น่าสนใจและบริการที่ประทับใจแล้ว ข้อมูลด้านการท่องเที่ยวก็เป็นส่วนสำคัญในการตัดสินใจของนักท่องเที่ยวด้วย โดยในปัจจุบันการเข้าถึงข้อมูลของนักท่องเที่ยว มีทั้งการอ่านหนังสือ คู่มือที่ หรือค้นหาข้อมูลในเว็บไซต์ เป็นต้น ซึ่งข้อมูลที่มียังไม่สามารถตอบสนองกับตำแหน่งของนักท่องเที่ยว ทำให้การค้นหาข้อมูลยังไม่ค่อยสะดวกมากนัก เช่น นักท่องเที่ยวไม่ทราบว่าในบริเวณใกล้เคียงกับตำแหน่งที่ตนเองยืนอยู่นั้น มีสถานที่ท่องเที่ยวหรือบริการอะไรบ้าง เป็นต้น หากเปิดดูในหนังสือหรือแผนที่ ก็ยังไม่สามารถระบุตำแหน่งได้ทันที

จากปัญหาดังกล่าว จึงมีแนวคิดในแก้ไขปัญหาดังกล่าวด้วยเทคโนโลยีสมัยใหม่ เนื่องจากในปัจจุบันโทรศัพท์เคลื่อนที่ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่คนส่วนใหญ่ใช้ติดตัวไปตลอดเวลา มีการผสมผสานเทคโนโลยีต่างๆ เข้ามา ไม่ว่าจะเป็นระบบการสื่อสารความเร็วสูง ระบบระบุตำแหน่งพิกัดบนพื้นผิวโลก เข็มทิศอิเล็กทรอนิกส์ และกล้องถ่ายภาพ ซึ่งเทคโนโลยีต่างๆ เหล่านี้ จะนำมาประยุกต์ เพื่อสร้างระบบให้บริการข้อมูลสารสนเทศด้านการท่องเที่ยวบนด้วยความเป็นจริงเสริมโทรศัพท์เคลื่อนที่ โดยตอบสนองกับตำแหน่งการใช้งานแบบทันที เป็นการเพิ่มความสะดวกให้แก่นักท่องเที่ยวที่จะสามารถเข้าถึงข้อมูลต่างๆ ได้ทุกที่ทุกเวลา

1.1 Project Overview

ชื่อระบบงาน ระบบสารสนเทศด้านการท่องเที่ยวด้วยความเป็นจริงเสริมบนโทรศัพท์เคลื่อนที่
รหัสระบบงาน CMS (Project ID ใน Process Database)
รายชื่อผู้ดูแลระบบงาน

ชื่อผู้ติดต่อ	สถานภาพในโครงการ	หน่วยงาน	โทรศัพท์
1. ดร.ภราดร สุริย์พงษ์	ผู้ดูแลโครงการ	สาขาวิศวกรรมซอฟต์แวร์	-
2. นายมงคล หล้าดวงดี	นักพัฒนาระบบ	สาขาวิศวกรรมซอฟต์แวร์	-

ตารางที่ ก.23 รายชื่อผู้ดูแลระบบงาน

1.1.1. Major phase of the project

ขอบข่ายของระบบงาน มีดังต่อไปนี้

- 1.1.1.1 การสร้างระบบแผนที่
- 1.1.1.2 การสร้างระบบความเป็นจริงเสริม
- 1.1.1.3 การเชื่อมต่อข้อมูลกับเว็บเซอร์วิส

1.1.2 Major milestone of the project

แผนการโครงการพัฒนาระบบนี้ได้กำหนดให้ในแต่ละ Phase มี milestones ดังต่อไปนี้คือ

Phase 1

- เอกสารแสดงรายละเอียดถึงความต้องการจากผู้ใช้งาน (System Requirement Specification)
- ขอบเขตและแผนการดำเนินโครงการ (Software Development Plan)

Phase 2

- แผนการบริหารความเปลี่ยนแปลง (Change Management Plan) กำหนดรูปแบบและวิธีการปฏิบัติกรณีที่ใช้ระบบต้องการเปลี่ยนแปลงความต้องการ
- เอกสารวิเคราะห์ความต้องการด้วยไดอะแกรมในรูปแบบต่างๆ

Phase 3

- สร้างเอกสารการออกแบบระบบด้วยไดอะแกรมในรูปแบบต่างๆ
- Change Requirement Specification หากกรณีที่ใช้ระบบตกลงที่จะเปลี่ยนแปลงความต้องการ

Phase 4

- รายงานผลการทดสอบและผลการยอมรับระบบของผู้ใช้ระบบ (Acceptance Test Report)
- คู่มือการใช้งาน (User Reference Manual)
- โปรแกรมฉบับสมบูรณ์ พร้อมส่งมอบ (Program Release)
- รายงานผลการประเมินโครงการว่าบรรลุตามมาตรฐาน CMM (Internal Evaluation Report)

1.1.3 The acceptance criteria to be met by products

คู่มือใน SRS Document

1.2 Work Products to be developed

1.2.1. Deliverables

เมื่อโครงการนี้ดำเนินการพัฒนาระบบเสร็จสมบูรณ์จะทำการส่งมอบ รายการดังต่อไปนี้

No	Deliverables/Release	Media	No of Copies	Date
1	Complete Software Product	CD-ROM	1	01/04/10
2	Source Code	CD-ROM	1	01/04/10
3	System Manual	Hard Copy	1	01/04/10
4	Copy for acceptance test report	Hard Copy	1	01/04/10

ตารางที่ ก.24 รายการส่งมอบเมื่อพัฒนาระบบเสร็จสมบูรณ์

1.2.2 Internal Deliverables

เอกสารการพัฒนาระบบ กำหนดให้ต้องมีการส่งมอบ ระหว่างทีมต่างๆ ซึ่งประกอบด้วย

No	Work Products	Media
1	Software Requirement Specification Report	Hard Copy
2	Software Analysis Report	Hard Copy
3	Software Design Report	Hard Copy
4	Prototyping Document	Hard Copy
5	Testing Report	Hard Copy
6	Software Project Management Plan	Hard Copy
7	Software Development Procedure	Hard Copy
8	Change request and Modification Specification	Hard Copy
9	Software Quality Assurance Plan	Hard Copy
10	Software Configuration Management Plan	Hard Copy

ตารางที่ ก.25 เอกสารส่งมอบเมื่อพัฒนาระบบเสร็จสมบูรณ์

2. Infrastructure

2.1 Hardware/Software Acquisition Plans

Hardware

- Computer Pentium IV 2.4 Ghz
- Mobile Phone with Android

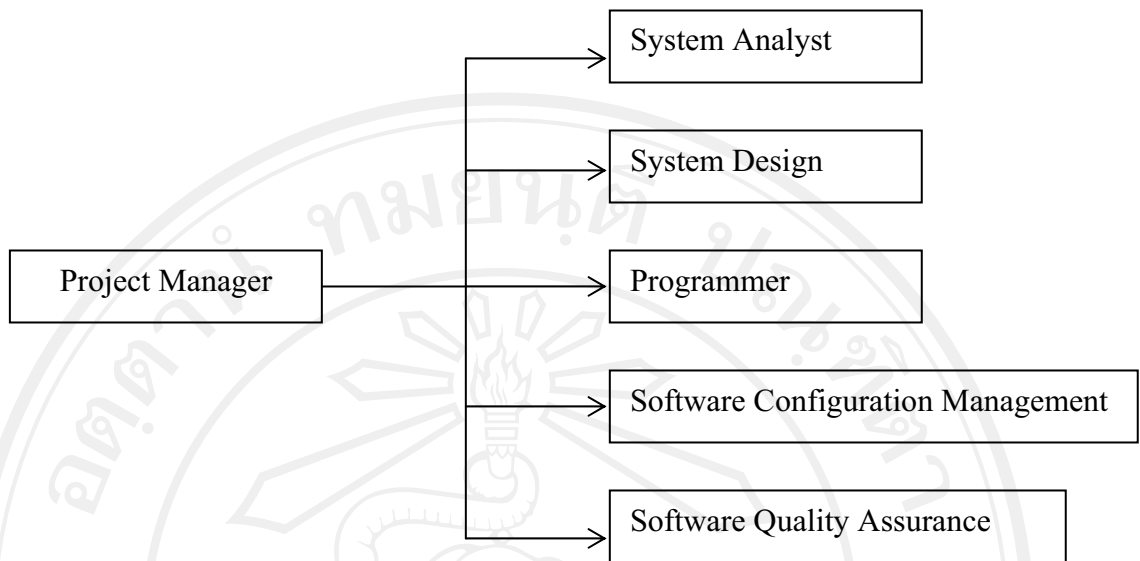
Software

- Microsoft Windows XP
- Eclipse IDE
- Android SDK

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

3. Management Procedures

โครงสร้างของโครงการ



รูปที่ ก.12 แสดงโครงสร้างองค์กร

3.1 Project Team Structure

Project Management

ภาระหน้าที่ของผู้จัดการโครงการ

- จัดทำและนำเสนอโครงการ
- ประมาณค่าใช้จ่ายโครงการ
- วางแผน และจัดเวลาการดำเนินโครงการ
- ตรวจสอบควบคุม ติดตาม และทบทวนโครงการ
- จัดตั้งทีมงาน และประเมินทีมงาน
- รายงานและนำเสนอโครงการ
- จัดการความเปลี่ยนแปลงในโครงการ

System Analyst

ภาระหน้าที่ของ System Analyst

- ศึกษาและวิเคราะห์ความต้องการของการพัฒนาระบบ (Requirement management)
- วิเคราะห์และออกแบบระบบ (High/Low level design)
- ติดต่อประสานงานกับผู้ใช้ ทีมงาน และผู้เกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบ
- จัดทำเอกสารประกอบการวิเคราะห์ และออกแบบ
- Build Release

System Design

ภาระหน้าที่ของนักออกแบบระบบ

- ศึกษาและวิเคราะห์ความต้องการของการพัฒนาระบบ (Requirement management)
- ออกแบบระบบ ระดับ Detail Design
- ติดต่อประสานงานโปรแกรมเมอร์ในการพัฒนาระบบ
- จัดทำเอกสารประกอบการออกแบบ

Programmer

ภาระหน้าที่ของโปรแกรมเมอร์

- ประสานงานกับทีมวิเคราะห์ระบบ และทีมงานพัฒนาโปรแกรม
- เขียนโปรแกรมตามที่ได้วิเคราะห์ และออกแบบไว้
- พัฒนา Test Case และดำเนินการทดสอบโปรแกรม
- จัดทำเอกสารประกอบการพัฒนาโปรแกรม และการใช้โปรแกรม

Software Configuration Management

ภาระหน้าที่ของ Software Configuration Management

- จัดสรรพื้นที่ในการจัดเก็บเอกสาร โครงการ
- บริหารจัดการการเข้าถึงพื้นที่ในการจัดเก็บเอกสาร โครงการ
- กำหนดกฎเกณฑ์ในการระบุรุ่น (Version/Release) ของเอกสาร/ซอฟต์แวร์ โครงการ

Software Quality Assurance

ภาระหน้าที่ของ Software Quality Assurance

- พัฒนาระบบประกันคุณภาพซอฟต์แวร์
- บริหารจัดการกระบวนการผลิตซอฟต์แวร์
- ตรวจสอบติดตามกระบวนการ และผลิตภัณฑ์ ทั้งระบบ
- อบรมกระบวนการ/เครื่องมือที่เกี่ยวข้อง

3.2 Project Responsibility

No	Activity	SA	SD	SCM	PG	SQA
1	Progress Monitoring & Control	P	P	S		
2	Scheduling and tracking	P	S			
3	Reporting		P	S		
4	Issue Resolution	P	P			S
5	Budget Control	P	P			S
6	Delivery	P	S			
7	Quality Planning and Tracking	S	P			P
8	Document control	S	P			

P = Primary S = Secondary

ตารางที่ ก.26 Project Responsibilities

3.3 Monitoring and Controlling Mechanisms

3.3.1 Project Meetings

Meeting	Frequency
Team Meeting	ทุกวันเสาร์, พุธ

ตารางที่ ก.27 Project Meeting

3.3.2 Status Reporting

ติดตามขั้นตอนการพัฒนาได้จาก Configuration Management Tools

3.3.3 Escalation Mechanism

Project Manager จะเป็นผู้แก้ไขสถานการณ์/ปัญหาที่เกิดขึ้น ในกรณีที่ไม่สามารถแก้ไขกระทำได้ให้แจ้ง Senior Manager

3.4 Change Management

3.4.1 ทุกครั้งที่มีการขอเปลี่ยนแปลงจะผ่านการวิเคราะห์จาก CCB (Configuration Control Broad) ก่อนเพื่อดูผลกระทบและจะต้องทำเป็นเอกสาร (Change Request and Modification Record) ถ้าเป็นการขอเปลี่ยนแปลงจากลูกค้าจะต้องเป็นจดหมายอย่างเป็นทางการ

3.4.2 ต้องเข้าที่ประชุมในบริษัท เพื่อตัดสินใจในการอนุมัติการเปลี่ยนแปลง Minor Change ที่ไม่กระทบแผนสามารถจัดการแก้ไขได้เลย โดยไม่ต้องรอการอนุมัติจากที่ประชุม

3.4.3 ต้องมีการทำ Impact Analysis Document ในกรณีที่

- มี Requirement Change ที่เป็น Minor Change มากกว่า 5 ครั้ง
- มี Major Design Change
- การแก้ไขที่ใช้เวลามากกว่า 2 วัน จะต้องมีการปรับแผนใหม่

4. Quality Planning

4.1 Reviews / Responsibility

Stage Exit Review			
No	Stage	Review Item	Responsibility
1	เมื่อเสร็จสิ้นการทำ Preliminary Planning	Preliminary Planning Doc	Project Manager
3	เมื่อเสร็จสิ้นการทำ Requirement Specification	Requirement Specification Report	Project Manager
4	เมื่อเสร็จสิ้นการทำ Project Planning	Software Project Plan	System Analysis
5	เมื่อเสร็จสิ้นการทำ Software Requirement	Software Requirement Analysis	System Analysis
6	เมื่อเสร็จสิ้นการทำ Software Design	Software Design Specification Report (Activity Diagram)	System Design
8	เมื่อเสร็จสิ้นการทำ Programming	Software Bata Version	Project Manager
9	เมื่อเสร็จสิ้นการทำ Develop Test Plan	Develop Test Plan Doc	Testing and SQA
10	เมื่อเสร็จสิ้นการทำ Module Test	Test Record (result)	Testing and SQA
11	เมื่อเสร็จสิ้นการทำ Integration and Testing	Complete Web site	Project Manager
12	เมื่อเสร็จสิ้นการทำ Prepare Documentation	User Documentation	Testing and SQA

ตารางที่ ก.28 Reviews / Responsibility Quality Planning

4.2 Testing

Test Process			
No	Test	Verification	Responsibility
1	Integration Test	ทดสอบการประกอบ modules เข้าด้วยกัน	Project Manager / Testing and SQA
2	Unit Test / QC	ทดสอบเพื่อ confirm ว่าตรงกับความต้องการของลูกค้า	Testing and SQA

ตารางที่ ก.29 Testing Quality Planning

4.3 Problem Reporting and Corrective Action

ในกรณีที่พบว่ามีความผิดพลาดในการพัฒนาระบบงานมากกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ให้รายงานที่ Project Manger เพื่อประสานงานกับ ฝ่ายที่เกี่ยวข้อง

4.4 Records Collection, Maintenance and Retention

ให้บันทึกการ Review ลงใน Review Document

4.5 Standards Process Used

No	Standard Process	Doc No	Description
1	Project Management Process	CCM_SDLC CCM_SPA CCM_PP CCM_PS CCM_PMPP CCM_PMP CCM_PCR	Software Develop Life Cycle Standard Project Activity Preliminary Plan Project Schedule Project Management Planning Procedure Project Management Planning Document Project Closure Report
2	Quality Process	CCM_QAP CCM_QAR	Quality Assurance Procedure Quality Assurance Record
3	Development Process	CCM_AD CCM_GRAT CCM_SRS CCM_SF CCM_CRMR CCM_TP CCM_TR	Architecture Design Gather Raw Material Action Table Software Requirement Specification System Flowchart Change Request and Modification Record Test Procedure Test Record

		CCM_ATR	Acceptance Testing Records
4	Configuration Management Process	CCM_CMP	Configuration Management Procedure
		CCM_CMPL	Configuration Management Planning
5	Maintenance Process	CCM_MP	Maintenance Procedure
		CCM_CRMR	Change Request and Modification Record

ตารางที่ ก.30 Standards Process Used Quality Planning

4.6 Tools and Method Used

No	Tools Used	Validation Method
1	Microsoft Windows XP	N/A >> Company primary development tool for 1 years
2	Microsoft Office 2007	N/A >> Company primary development tool for 1 years
3	Eclipse IDE	N/A >> Company primary development tool for 1 years
4	Android SDK	N/A >> Company primary development tool for 1 years

ตารางที่ ก.31 Tools and Method Used Quality Planning

5. Technical Procedures

5.1 Project Execution Strategy

วงจรการพัฒนาระบบงานของโครงการประกอบด้วย

Phase 1

1. Study Business and Tools ศึกษาข้อมูลและเทคโนโลยีที่จำเป็นในการพัฒนาโครงการแบ่งประเภทดังต่อไปนี้
 - ซอฟต์แวร์และเครื่องมือในการพัฒนา
 - Development tools (ภาษาที่ใช้ในการพัฒนา)
 - ฟังก์ชันการ (Activity Diagram)
 - ฟังก์ชันเคส (Use Case Diagram)
 - ฟังก์ชันคลาส (Class Diagram)
 - Configuration Management Tools
 - การวางแผนงานและมาตรฐานการควบคุมคุณภาพ
 - Configuration Management
 - Software Quality Assurance Process
 - Software Project Plan

2. Requirement Management เป็นขั้นตอนการเก็บความต้องการ โดยต้องมีการวางแผนการเก็บความต้องการเกี่ยวกับการกำหนดผู้เกี่ยวข้อง, ผู้ให้ข้อมูล, วาระสัมภาษณ์, การวิเคราะห์เอกสารที่เกี่ยวข้อง รวมถึงการสังเกตพฤติกรรมผู้ใช้ และนำมาบันทึกเป็นเอกสารที่ชัดเจน โดยเอกสารที่จัดทำคือ Software Reference Specification
3. Configuration Management ศึกษาการบริหาร โครงร่างซอฟต์แวร์และนำมาประยุกต์ใช้ควบคู่กับ S/W Configuration Management Tools โดยวางแผนและกำหนด configuration item และ metadata ที่เกี่ยวข้องตลอดจนจัดการฝึกอบรมและ แนะนำการทำงานให้แก่ผู้พัฒนาภายในโครงการ
4. Project management เพื่อวางแผนการดำเนินงาน และกำหนดขอบเขตของการทำงานให้ชัดเจน ตลอดจนกำหนดการส่งมอบและการจัดสรร ทรัพยากรต่างๆ โดยเขียนเป็นแผนที่เรียกว่า Software Development (SDP)

Phase 2

1. Study Tools ขั้นตอนการศึกษาเครื่องมือสำหรับการพัฒนาเพิ่มเติม
2. Requirement Management ขั้นตอนการพิจารณาและปรับปรุงความต้องการให้มีความเหมาะสม ยังต้องมีการวางแผนเพื่อให้รองรับการเปลี่ยนแปลงความต้องการจากผู้ใช้ได้ เพื่อให้มั่นใจว่าระบบนี้เป็นสิ่งที่ตรงตามความต้องการจริงๆ
3. System Analysis and Design ขั้นตอนการออกแบบและวิเคราะห์ความต้องการ และตรวจสอบให้ตรงกับความต้องการอีกครั้ง
4. Implementation เป็นงานเขียน โปรแกรมเพื่อเน้นการพัฒนา Prototype
5. Testing คือการทดสอบการทำงานของ โปรแกรมตลอดช่วงระยะเวลาพัฒนาโดยการกำหนดแผนการ ตรวจสอบคุณภาพ หรือ Software Quality Assurance Plan
6. Change Management กำหนดแผนการบริหารความเปลี่ยนแปลง (Change Management Plan) กำหนดรูปแบบและวิธีการปฏิบัติที่ผู้ใช้ระบบต้องการเปลี่ยนแปลงความต้องการรวมถึงการจัดทำ Document Template เพื่อใช้ในโครงการ
7. Project Management ควบคุมการดำเนินงานทั้งหมดให้เป็นไปตามแผนที่วางไว้ และกำหนดให้มีการติดตามงานอย่างสม่ำเสมอ ตลอดจนวิเคราะห์และจัดการบริหารความเสี่ยง Risk Management
8. TQS Control ติดตาม, ประเมิน และแนะนำ การดำเนินงานของทีมต่างๆ เพื่อให้การทำงานอยู่ในกรอบของ CMM Level2

Phase 3

1. Change Request Management กำหนดนโยบายการบริหารการเปลี่ยนแปลงความต้องการของระบบ โดยประกาศขั้นตอนวิธีการให้ทีมงานและผู้ใช้เข้าใจตรงกัน เพื่อนำไปวิเคราะห์ออกแบบ เพื่อปรับปรุงระบบต่อไป

2. Analysis and Design ขั้นตอนการออกแบบและวิเคราะห์ด้วยไดอะแกรมต่างๆ เพื่อกำหนดส่วนประกอบต่างๆและขั้นตอนการทำงานของระบบโดยละเอียดเช่น Activity Diagram
3. Implementation พัฒนาโปรแกรมเวอร์ชันทดลอง (Beta Version Application) จากข้อมูลที่ได้จากเอกสารการออกแบบ สำหรับใช้ในการทดสอบโปรแกรม
4. Testing ขั้นตอนการทดสอบการทำงานของโปรแกรมในหน่วยย่อย Unit Testing และทดสอบการรวมระบบย่อย Integration Testing โดยกำหนดให้มีการทดสอบ และควบคุมคุณภาพตลอดช่วงเวลาพัฒนา
5. Configuration Management แนะนำขั้นตอนระบบบริหาร โครงร่างซอฟต์แวร์เช่น Version Control และ Document Template ต่างๆที่เกี่ยวข้องเพื่อให้การพัฒนาสามารถดำเนินการได้อย่างมีประสิทธิภาพภายใต้การทำงานแบบทีมงาน
6. Project Management ควบคุมการดำเนินงานทั้งหมดให้เป็นไปตามแผนที่วางไว้ และกำหนดให้มีการติดตามงานอย่างสม่ำเสมอ ตลอดจนวิเคราะห์และจัดการบริหารความเสี่ยง Risk Management
7. TQS Control ติดตาม, ประเมิน และแนะนำ การดำเนินงานของทีมต่างๆ เพื่อให้การทำงานอยู่ในกรอบของ CMM Level2

Phase 4

1. Implementation ขั้นตอนการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงแก้ไขข้อผิดพลาด หรือให้ตรงตามความต้องการมากขึ้นและจัดทำคู่มือการทำงานและคู่มือระบบสำหรับส่งมอบพร้อมติดตั้งโปรแกรม
2. Testing and SQA ทดสอบการทำงานของโปรแกรมตามแผนการทดสอบที่ได้วางไว้ โดยทำการทดสอบแบบ Test Case, Test Scenario ตลอดจนจัดเตรียมการทดสอบเพื่อยอมรับระบบของผู้ใช้ Acceptance Testing
3. CMM Evaluation ตรวจสอบการทำงานและผลลัพธ์ของโครงการว่าได้ปฏิบัติตาม Level2 ครบถ้วนหรือไม่
4. Project Management สรุปโครงการว่า เป็นไปตามแผนที่กำหนดหรือไม่ ใช้ทรัพยากรและการประมาณการสร้างโปรแกรม เป็นไปตามการประมาณการหรือไม่

Checklist:

Test Script Name/No.	Plan Date	Completion Date	Result	Check By	Problem
1. ศึกษาปัญหาและแนว ทางแก้ไข	01/11/09	30/11/09	Complete	Mongkol L.	
2. เก็บข้อมูลความต้องการของ ระบบ	01/12/09	11/12/09	Complete	Mongkol L.	
3. วิเคราะห์ระบบ	14/12/09	25/12/09	Complete	Mongkol L.	
4. ออกแบบระบบ	28/12/09	31/12/09	Complete	Mongkol L.	
5. พัฒนาและทำการทดสอบ ระบบ	01/01/10	05/02/10	Complete	Mongkol L.	
6. จัดทำเอกสารประกอบ	01/12/09	28/02/10	Complete	Mongkol L.	
7. นำเสนอผลงานการค้นคว้า อิสระ	06/03/10	-	Incomplete	Mongkol L.	

ตารางที่ ก.32 ตาราง Checklist

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Project Management Procedure (12-Prc_PJM)		
Cross Ref. TQS-12207	Coverage Level:	Version
	Project	1.0

Process Ownership	Approving Authority
Mongkol L.	Kittitouch S.
Scope	Approved Date
	06/03/10

DOCUMENT HISTORY				
Version Number	Record Date	Prepared/ Modified By	Reviewed By	Change Details
1.0	01/11/09	Mongkol L.	Kittitouch S.	Creation of the Procedure

PROJECT INFORMATION		
Name	Phase	Description
Travel Information on Mobile	1	-

Objective : เพื่อกำหนดกระบวนการในการบริหารจัดการ โครงการให้บรรลุผลตามแผนงานที่ตั้งไว้ ตลอดจนกระบวนการตรวจสอบ การควบคุม และการรายงานผลการดำเนินงานของโครงการ

แผนดำเนินการ

ระยะเวลา	พฤศจิกายน	ธันวาคม	มกราคม	กุมภาพันธ์
รายการ				
1. ศึกษาข้อมูล				
2. วิเคราะห์ข้อมูล				
3. จัดสรรทรัพยากร				
4. ประเมินความเสี่ยง				
5. พัฒนาโปรแกรม				
6. ประเมินผล				
7. จัดทำเอกสาร				

ตารางที่ ก.33 แกนต์ชาร์ต (Gantt Chart) แสดงแผนดำเนินการ

File: TQS	Confidential	Page 98 of 138
		Print Date: 19/5/10

ขั้นตอนการดำเนินงาน

1. รวบรวมข้อมูลและทำการศึกษาปัญหา
2. วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้ และศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาโครงการ
3. จัดสรรทรัพยากรต่าง ๆ ที่ต้องใช้ในการพัฒนาโครงการ ทั้งด้านฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์
4. ตรวจสอบความเสี่ยงต่าง ๆ ที่คิดว่าเป็นผลทำให้โครงการล่าช้า หรือ ดำเนินการลำบาก เป็นระยะเพื่อหาแนวทางการแก้ไข และหลีกเลี่ยงความเสี่ยงนั้นเสีย
5. ตรวจสอบและควบคุมแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในแต่ละเฟสเป็นช่วง ๆ เพื่อป้องกันไม่ให้ Project ล่าช้า
6. กำหนดการเรียกประชุมเพื่อตรวจสอบสถานะโครงการเป็นระยะ เพื่ออธิบายปัญหาและหาแนวทางการแก้ไขได้ทันท่วงที
7. บันทึก และ บริหาร Requirement ที่เกิดการเปลี่ยนแปลงระหว่างการพัฒนาโครงการ
8. ตรวจสอบโครงการที่พัฒนาเสร็จเรียบร้อยแล้ว เพื่อประเมินผลความถูกต้องของโครงการ

Checklist:

Test Script Name/No.	Plan Date	Completion Date	Result	Check By	Problem
1. ศึกษาข้อมูล	01/11/09	30/11/09	Complete	Mongkol L.	
2. วิเคราะห์ข้อมูล	01/12/09	31/12/09	Complete	Mongkol L.	
3. จัดสรรทรัพยากร	15/12/09	31/12/09	Complete	Mongkol L.	
4. ประเมินความเสี่ยง	15/12/09	31/01/10	Complete	Mongkol L.	
5. พัฒนาโปรแกรม	01/01/10	15/02/10	Complete	Mongkol L.	
6. ประเมินผล	01/02/10	28/02/10	Complete	Mongkol L.	
7. จัดทำเอกสาร	01/12/09	28/02/10	Complete	Mongkol L.	

ตารางที่ ก.34 ตาราง Checklist

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

Software Life Cycle (13-Doc_SLC)

Cross Ref. TQS-12207	Coverage Level:	Version
	Project	1.0

Process Ownership	Approving Authority
Mongkol L.	Kittitouch S.
Scope	Approved Date
	06/03/10

DOCUMENT HISTORY

Version Number	Record Date	Prepared/ Modified By	Reviewed By	Change Details
1.0	01/11/09	Mongkol L.	Kittitouch S.	Creation of the Procedure

PROJECT INFORMATION

Name	Phase	Description
Travel Information on Mobile	1	-

Objective : To provide procedure to select appropriate software life cycle for the project

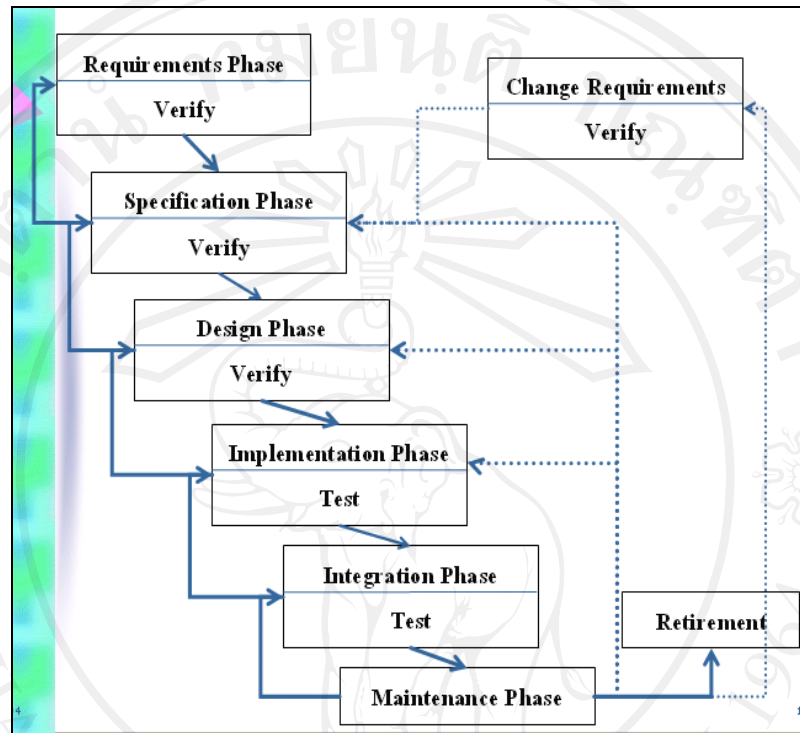
แผนดำเนินการ

ระยะเวลา	2552		2553	
	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.
การดำเนินการ				
1. Requirement				
2. Specification				
3. Design				
4. Implementation				
5. Integration				
6. Verify				
7. Test				
8. Maintenance				

ตารางที่ ก.35 แกนต์ชาร์ต (Gantt Chart) แสดงแผนดำเนินการ

กระบวนการผลิตซอฟต์แวร์แบบจำลองน้ำตก (Waterfall Model)

กระบวนการผลิตซอฟต์แวร์จะแบ่งการพัฒนาเป็นขั้นตอนที่ชัดเจนและต่อเนื่องกัน (Phases) ขึ้นงานจากขั้นตอนหนึ่งใช้เป็นอินพุตในขั้นตอนต่อไป และต้องมีการตรวจรับเมื่อเสร็จขั้นตอน (Milestones) ก่อนเริ่มขั้นตอนใหม่ ลักษณะการส่งผ่านงานจากขั้นหนึ่งไปขั้นต่อไปมีลักษณะคล้ายการไหลของน้ำตก (Waterfall)



รูปที่ ก.13 กระบวนการการพัฒนาซอฟต์แวร์แบบจำลองน้ำตก (Waterfall Model)

จากรูปที่ ข. แสดง Waterfall Model สิ่งที่ได้จาก Waterfall Model ซึ่งใช้เป็นพื้นฐานสำหรับ Process Model ต่อมาคือ ขั้นตอนหลักของการพัฒนาซอฟต์แวร์ที่มี 8 ขั้นตอน ได้แก่

1. **Requirement** คือค้นหากำหนดความต้องการจากผู้ใช้ และเช็คความถูกต้องโดยผู้จ้างและกลุ่มผู้ควบคุมคุณภาพ (SQA : Software Quality Assurance)
2. **Specification** คือ การระบุความต้องการเป็นเอกสารข้อกำหนด (Specification) ที่ระบุสิ่งที่ซอฟต์แวร์ต้องทำได้ คุณสมบัติที่ต้องมี รวมถึงเงื่อนไขของการส่งมอบเมื่อเสร็จงานว่าจะต้องส่งมอบชิ้นงานใดบ้าง เช่นคู่มือการใช้ คู่มือเชิงเทคนิค โค้ด
 - หลังจากนั้นต้องให้ผู้จ้างและ กลุ่ม SQA ตรวจสอบเอกสารข้อกำหนด หากเห็นชอบก็จะเซ็นอนุมัติ
 - ก่อนจะทำารออกแบบและสร้าง จะต้องวางแผนการจัดการและการดำเนิน โครงการ (Software Project Management Plan) ซึ่งจะกำหนดเวลา คนที่ใช้ในแต่ละขั้นของการผลิต
 - กลุ่มผู้ควบคุมคุณภาพตรวจสอบแผนการดำเนิน โครงการ ก่อนตกลงกับผู้จ้างเรื่องเวลาและงบ

3. **Design** คือเริ่มออกแบบซอฟต์แวร์ พิจารณาว่า Design คือออกแบบว่าต้องสร้างระบบอย่างไรให้ทำงาน มีคุณสมบัติตามข้อกำหนดที่ตกลง
4. **Implementation** คือการส่งมอบงานออกแบบให้โปรแกรมเมอร์สร้างโมดูลและประกอบ (Implementation & Integration) งานทั้งสองทำขนานกันไปพร้อมกันได้ และวนทำซ้ำหลายรอบจนกว่าจะได้ซอฟต์แวร์ที่ตรงตาม Specification
5. **Integration** คือการรวมโมดูลที่สร้างเสร็จและผ่านการทดสอบ (Unit Test) เข้าเป็นระบบย่อย (Subsystem) หรือ ระบบรวม (System) และทดสอบรวมอีกครั้ง (Integration Test)
6. **Verify** เป็นการอธิบายทุกขั้นตอนใน Waterfall Model ต้องมีการตรวจโดยทีม SQA เสมอ การผ่านการตรวจสอบในแต่ละขั้นถือเป็นการยืนยันความก้าวหน้าใน Process
7. **Test** การทดสอบจะมีหลายประเภทตั้งแต่ Unit test หรือ Integration test หรือ Acceptance test สิ่งที่สำคัญคือ Test ทำขึ้นเพื่อระบุข้อผิดพลาดที่มีในซอฟต์แวร์ และ Test ที่ดีต้องชี้ให้เห็นว่าข้อผิดพลาดอยู่ที่ใด ดังนั้นจึงต้องมีการออกแบบ Test (Test Design)
8. **Maintenance** เมื่อผ่านการทำ Test จากทีมจนพอใจแล้วไม่พบข้อผิดพลาดใดๆ ระบบทำงานได้ตาม Specification แล้วทีมจะทำการส่งมอบให้ลูกค้าโดยทีมจะนำระบบไปติดตั้งเพื่อให้ลูกค้าทำการทดสอบก่อนรับมอบ(Acceptance Testing) หากการทดสอบผ่าน ทีมจะส่งมอบงานตามข้อกำหนด การแก้ไขปรับปรุง หรือเพิ่มเติมใดใดกับระบบ

Checklist:

Test Script Name/No.	Plan Date	Completion Date	Result	Check By	Problem
1. Requirement	01/11/09	31/12/09	Complete	Mongkol L.	
2. Specification	01/12/09	31/12/09	Complete	Mongkol L.	
3. Design	01/12/09	31/12/09	Complete	Mongkol L.	
4. Implementation	01/01/10	31/01/10	Complete	Mongkol L.	
5. Integration	01/01/10	31/01/10	Complete	Mongkol L.	
6. Verify	01/01/10	31/01/10	Complete	Mongkol L.	
7. Test	01/01/10	15/02/10	Complete	Mongkol L.	
8. Maintenance	01/02/10	28/02/10	Complete	Mongkol L.	

ตารางที่ ก.36 ตาราง Checklist

Quality Assurance Procedure (14-Prc_QA)		
Cross Ref. TQS-12207	Coverage Level:	Version
	Project	1.0

Process Ownership	Approving Authority
Mongkol L.	Kittitouch S.
Scope	Approved Date
	06/03/10

DOCUMENT HISTORY				
Version Number	Record Date	Prepared/ Modified By	Reviewed By	Change Details
1.0	01/12/09	Mongkol L.	Kittitouch S.	Creation of the Procedure

PROJECT INFORMATION		
Name	Phase	Description
Travel Information on Mobile	1	-

แผนดำเนินการ

ระยะเวลา	กุมภาพันธ์ 2553					
	22	23	24	25	26	27
รายการ						
1. วางแผนการประกันคุณภาพ						
2. กำหนดขั้นตอนการประกันคุณภาพ						
3. กำหนดหน้าที่ผู้รับผิดชอบ						
4. ตรวจสอบในขั้นตอนการวางแผนงาน						
5. ตรวจสอบในขั้นตอนการออกแบบ						
6. ตรวจสอบในขั้นตอนการพัฒนาระบบ						
7. ตรวจสอบในขั้นตอนการทดสอบระบบ						
8. รายงานผลการประกันคุณภาพ						

ตารางที่ ก.37 แกนต์ชาร์ต (Gantt Chart) แสดงแผนดำเนินการ

File: TQS	Confidential	Page 103 of 138
		Print Date: 19/5/10

วัตถุประสงค์ของการตรวจสอบคุณภาพ เพื่อรับประกันความถูกต้องของขั้นตอนการบริหารการพัฒนา โดยสรุปเป็นรายงานนำเสนอ Senior Manager เพื่อยืนยันว่าการบริหารและการพัฒนาเป็นไปตามขั้นตอน ตรงตามมาตรฐานที่ได้กำหนดไว้

ขั้นตอน:

1. กำหนดแผนการบริหาร โครงการรวมถึงการพัฒนาซอฟต์แวร์ ทำความเข้าใจกระบวนการต่างๆและกำหนดมาตรฐานของโครงการ
2. วางแผนการตรวจสอบขั้นตอนการปฏิบัติงานตามมาตรฐานที่กำหนดไว้
3. กำหนดผู้รับผิดชอบการตรวจสอบแต่ละขั้นตอน
4. แจ้งให้ผู้เกี่ยวข้องทราบถึงกำหนดการตรวจสอบ โดยกำหนดวาระการประชุมและรายละเอียดต่างๆ เช่น เอกสารที่ต้องใช้ในการตรวจสอบ เป็นต้น ตลอดจนแนะนำผู้ที่เกี่ยวข้องกับโครงการ ถึงขอบเขต ความรับผิดชอบ อำนาจ และประโยชน์ที่จะได้รับจาก SQA
5. ทำการตรวจสอบความถูกต้องในกระบวนการต่างๆ ตามมาตรฐานที่กำหนดไว้
6. กำหนดวาระการประชุม เพื่อนำเสนอสรุปรายงานผลการตรวจสอบให้ผู้เกี่ยวข้องรับทราบ ตลอดจนทำการนัดหมายครั้งต่อไป
7. รายงานสรุปผลการตรวจสอบให้ทีมบริหาร รับทราบผลการตรวจสอบ เพื่อพิจารณาปรับปรุงกระบวนการปฏิบัติงานต่อไป
8. สำหรับกระบวนการที่ไม่ผ่านมาตรฐานการตรวจสอบ ทีมงาน SQA ต้องกำหนดผู้รับผิดชอบในการปรับปรุงแก้ไข
9. สำหรับกระบวนการที่ไม่ผ่านมาตรฐานและได้รับการแก้ไขปรับปรุงแล้ว จะต้องผ่านการตรวจสอบมาตรฐานจนกว่าจะผ่านตามมาตรฐานที่กำหนดไว้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

File: TQS	Confidential	Page 104 of 138 Print Date: 19/5/10
------------------	---------------------	--

Checklist:

Test Script Name/No.	Plan Date	Completion Date	Result	Check By	Problem
1. วางแผนการประกันคุณภาพ	22/02/10	22/02/10	Complete	Mongkl L.	
2. กำหนดขั้นตอนการประกันคุณภาพ	22/02/10	22/02/10	Complete	Mongkl L.	
3. กำหนดหน้าที่ผู้รับผิดชอบ	22/02/10	22/02/10	Complete	Mongkl L.	
4. ตรวจสอบในขั้นตอนการวางแผนงาน	23/02/10	23/02/10	Complete	Mongkl L.	
5. ตรวจสอบในขั้นตอนการออกแบบ	24/02/10	24/02/10	Complete	Mongkl L.	
6. ตรวจสอบในขั้นตอนการพัฒนาระบบ	25/02/10	25/02/10	Complete	Mongkl L.	
7. ตรวจสอบในขั้นตอนการทดสอบระบบ	26/02/10	26/02/10	Complete	Mongkl L.	
8. รายงานผลการประกันคุณภาพ	27/02/10	27/02/10	Complete	Mongkl L.	

ตารางที่ ก.38 ตาราง Checklist

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 Copyright© by Chiang Mai University
 All rights reserved

User Manual Document (15-Doc_UMN)		
Cross Ref. TQS-12207	Coverage Level:	Version
	Project	1.0

Process Ownership	Approving Authority
Mongkol L.	Kittitouch S.
Scope	Approved Date
	06/02/09

DOCUMENT HISTORY				
Version Number	Record Date	Prepared/ Modified By	Reviewed By	Change Details
1.0	01/02/10	Mongkol L.	Kittitouch S.	Creation of the Procedure

PROJECT INFORMATION		
Name	Phase	Description
Travel Information on Mobile	1	-

แผนดำเนินการ

รายการ	ระยะเวลา	กุมภาพันธ์ 2553				
		8	9	10	11	12
1. วางแผนการทำความมือการใช้งาน						
2. กำหนดขั้นตอนการทำความมือการใช้งาน						
3. กำหนดหน้าที่ผู้รับผิดชอบ						
4. จัดทำความมือการใช้งาน						

ตารางที่ ก.39 แกนต์ชาร์ต (Gantt Chart) แสดงแผนดำเนินการ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

File: TQS	Confidential	Page 106 of 138 Print Date: 19/5/10
------------------	---------------------	--

ขั้นตอนการดำเนินการ

1. Introduction

- 1.1 ระบุเอกสารที่ใช้ และเช็คความถูกต้องจากเอกสาร
- 1.2 เอกสารที่ใช้ตรวจสอบความถูกต้องอยู่ใน DOC_SRS ข้อ 6
- 1.3 แบ่งงานให้ผู้รับผิดชอบตามการทำงานของระบบ
- 1.4 มอบหน้าที่ให้ ผู้ออกแบบระบบ รับผิดชอบจัดทำ
- 1.5 จัดทำคู่มือการใช้งาน
- 1.6 ทดสอบคู่มือการใช้งาน โดยผู้ดูแลระบบ และผู้ออกแบบ

2. Minimum Hardware and Software Requirements

- 2.1 Hardware required อยู่ใน DOC_SRS ข้อ 3
- 2.2 Software required อยู่ใน DOC_SRS ข้อ 3

Checklist:

Test Script Name/No.	Plan Date	Completion Date	Result	Check By	Problem
1. วางแผนการทำคู่มือการใช้งาน	08/02/10	08/02/10	Complete	Mongkol L.	
2. กำหนดขั้นตอนการทำคู่มือการใช้งาน	09/02/10	09/02/10	Complete	Mongkol L.	
3. กำหนดหน้าที่ผู้รับผิดชอบ	10/02/10	10/02/10	Complete	Mongkol L.	
4. จัดทำคู่มือการใช้งาน	11/02/10	12/02/10	Complete	Mongkol L.	

ตารางที่ ก.40 ตาราง Checklist

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Quality Assurance Assessment Report (16-Rec_QAA)		
Cross Ref. TQS-12207	Coverage Level:	Version
	Project	1.0

Process Ownership	Approving Authority
Mongkol L.	Kittitouch S.
Scope	Approved Date
	06/03/10

DOCUMENT HISTORY				
Version Number	Record Date	Prepared/ Modified By	Reviewed By	Change Details
1.0	28/02/09	Mongkol L.	Kittitouch S.	Creation of the Procedure

PROJECT INFORMATION		
Name	Phase	Description
Travel Information on Mobile	1	-

No.	Started Date	Completion Date	Tested By	Description	Remark
1	01/11/09	30/11/09	Mongkol L.	Track No. 001	ตรวจสอบในขั้นตอนการวางแผนงาน
2	01/12/09	31/12/09	Mongkol L.	Track No. 002	ตรวจสอบในขั้นตอนการออกแบบ
3	01/01/10	31/01/10	Mongkol L.	Track No. 003	ตรวจสอบในขั้นตอนการพัฒนาระบบ
4	15/01/10	15/02/10	Mongkol L.	Track No. 004	ตรวจสอบในขั้นตอนการทดสอบระบบ

ตารางที่ ก.41 แผนการประกันคุณภาพ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

File: TQS	Confidential	Page 108 of 138
		Print Date: 19/5/10

Quality Assurance Assessment Report

Track No. : 002

Project Name: Travel Information on Mobile..

Stage of Development : ขั้นตอนการออกแบบ

SQA Name : Mongkol L.

Date Review : 24/02/09

No.	Issues/Concerns	Resolved
01	ออกแบบยูสเคส	Pass
02	ออกแบบคลาสไดอแกรม	Pass
03	ออกแบบแอกติวิตีไดอแกรม	Pass
04	ออกแบบการแลกเปลี่ยนข้อมูลแบบเคเอ็มแอล	Pass

QA by: Mongkol L.

QA Date: 24/02/09

Acknowledged by: Kittitouch S.

Acknowledged Date: 24/02/09

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

Quality Assurance Assessment Report

Track No. : 003

Project Name: Travel Information on Mobile..

Stage of Development : ขั้นตอนการพัฒนาระบบ

SQA Name : Mongkol L. Date Review : 25/02/09

No.	Issues/Concerns	Resolved
01	พัฒนาระบบตามเอกสารการออกแบบโปรแกรม	Pass

QA by: Mongkol L. QA Date: 25/02/09

Acknowledged by: Kittitouch S. Acknowledged Date: 25/02/09

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

File: TQS	Confidential	Page 111 of 138 Print Date: 19/5/10
-----------	--------------	--

Quality Assurance Assessment Report

Track No. : 004

Project Name: Travel Information on Mobile..

Stage of Development : ขั้นตอนการทดสอบระบบ

SQA Name : Mongkol L. Date Review : 26/02/09

No.	Issues/Concerns	Resolved
01	Module Testing	Pass
02	Integration Testing	Pass
03	Acceptance Testing Record	Pass

QA by: Mongkol L. QA Date: 26/02/09

Acknowledged by: Kittitouch S. Acknowledged Date: 26/02/09

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Checklist:

Test Script Name/No.	Plan Date	Completion Date	Result	Check By	Problem
1. ตรวจสอบในขั้นตอนการวางแผนงาน	01/11/09	30/11/09	Complete	Mongkl L.	
2. ตรวจสอบในขั้นตอนการออกแบบ	01/12/09	31/12/09	Complete	Mongkl L.	
3. ตรวจสอบในขั้นตอนการพัฒนาระบบ	01/01/10	31/01/10	Complete	Mongkl L.	
4. ตรวจสอบในขั้นตอนการทดสอบระบบ	15/01/10	15/02/10	Complete	Mongkl L.	

ตารางที่ ก.42 ตาราง Checklist

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 Copyright© by Chiang Mai University
 All rights reserved

Configuration Management Procedure (17-Prc_CFM)		
Cross Ref. TQS-12207	Coverage Level:	Version
	Project	1.0

Process Ownership	Approving Authority
Mongkol L.	Kittitouch S.
Scope	Approved Date
	06/03/10

DOCUMENT HISTORY				
Version Number	Record Date	Prepared/ Modified By	Reviewed By	Change Details
1.0	01/01/10	Mongkol L.	Kittitouch S.	Creation of the Procedure

PROJECT INFORMATION		
Name	Phase	Description
Travel Information on Mobile	1	-

Objective : To provide guidelines to plan and execute the following function during execution of the project.

- Identification of configurable items.
- Configuration Management Planning.
- Configuration control.
- Status accounting.

แผนดำเนินการ

ระยะเวลา	มกราคม 2553									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
รายการ										
1.วางแผนการบริหารโครงสร้าง										
2. กำหนดขั้นตอนการบริหารโครงสร้าง										
3. กำหนดหน้าที่ผู้รับผิดชอบ										
4. ศึกษารายละเอียด										
5. ทำการบริหารโครงสร้าง										
6. บันทึกผลการบริหารโครงสร้าง										
7. รายงานผลการบริหารโครงสร้าง										

ตารางที่ ข.43 แกนต์ชาร์ต (Gantt Chart) แสดงแผนดำเนินการ

File: TQS	Confidential	Page 114 of 138
		Print Date: 19/5/10

ขั้นตอนการดำเนินการ

1. Project Manager จะกำหนดผู้ควบคุม Configuration หรือเรียกว่า Configuration Control Board (CCB) ขอโครงการ เพื่อกำหนดหน้าที่ความรับผิดชอบในแต่ละกิจกรรม
2. CCB ศึกษารายละเอียดความต้องการของการจัดการ Configuration สามารถศึกษาได้จาก SCMP
3. CCB จะปรึกษารื้อกับ QA เพื่อที่จะทำความเข้าใจใน Concept ของการจัดการ Configuration ในกรณีที่ไม่ได้มีการอบรมมาก่อน
4. CCB ต้องใช้ Template ที่ให้ใน Appendix B เพื่อจัดเตรียมกิจกรรมการจัดการ Configuration ดังต่อไปนี้
 - 4.1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง File กับ database และ File กับ File
 - 4.2 กำหนดโครงสร้างการจัดเก็บและการตั้งชื่อของ File และ Folder ต่างๆ
 - 4.3 การเปลี่ยน Software ในระหว่างการดำเนินงาน
 - 4.4 ขั้นตอนการควบคุมการเปลี่ยนแปลงต่างๆ
4. CCB ต้องแน่ใจว่าการเปลี่ยนแปลงแก้ไขต้องมีการบันทึกและupdate ทุกครั้งที่ทำการเปลี่ยนแปลง
5. QA ตรวจสอบกิจกรรมการจัดการ configuration ต่างๆ อย่างสม่ำเสมอ

การแบ่งหน้าที่การทำงานภายในองค์กร

การแบ่งหน้าที่การทำงานภายในองค์กร สามารถแบ่งการทำงานตามหน้าที่ออกเป็นหลักๆ ได้ 3 ตำแหน่งดังนี้

ตำแหน่งหน้าที่	หน้าที่ที่รับผิดชอบ
Project Manager	<ul style="list-style-type: none"> • Project Manager • System Analyst • System Design • Software Quality Assurance • Configuration Control Board
Programmer	<ul style="list-style-type: none"> • Programmer • Software Quality Assurance
Librarian	<ul style="list-style-type: none"> • Librarian • Software Configuration Management • Software Quality Assurance • Programmer

ตารางที่ ก.44 การแบ่งหน้าที่การทำงานภายในองค์กร

Appendix A
Responsibilities of a Configuration Control Board (CCB)
Configuration Control Board มีหน้าที่ความรับผิดชอบดังต่อไปนี้

- กำหนดความสัมพันธ์ระหว่าง File กับ database และ File กับ File ของ โครงการ โดยมีการศึกษาหารือกับ Project Manager ซึ่งจะได้บรรทัดฐานในการกำหนดความสัมพันธ์ดังกล่าว
- ตรวจสอบเอกสารกิจกรรมการควบคุม ความสัมพันธ์ระหว่าง File กับ database และ File กับ File ของโครงการ
- ทำการตัดสินใจในเรื่องของการตั้งชื่อ File และ Folder ต่างๆ โดยปรึกษาหารือกับ Project Manager
- ทำการตรวจสอบสถานะของ Configuration เป็นประจำ
- ดำเนินการเปลี่ยนแปลงแก้ไขโดยปรึกษาหารือกับ Project Manager
- ดูแลในเรื่องการควบคุมการเปลี่ยนแปลงแก้ไขของโครงการ
- ทำการตรวจสอบกิจกรรมต่างๆของ Configuration
- ประสานงานกับ QA ของ project ในเรื่องของการตรวจสอบ Configuration

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 Copyright© by Chiang Mai University
 All rights reserved

Appendix B SCM Template

1. Introduction
 - Name of the Project and Area.
 - Name of the Project Manager.
2. List of Configurable items with base lining criteria.
3. Directory structure
4. File naming convention
5. Access restrictions
6. Movement permissions
7. CM Tools and techniques
8. Configuration Status Accounting
9. Change Management
10. Change Tracking Mechanism

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Checklist:

Test Script Name/No.	Plan Date	Completion Date	Result	Check By	Problem
1. วางแผนการบริหารโครงสร้าง	01/01/10	02/01/10	Complete	Mongkol L.	
2. กำหนดขั้นตอนการบริหาร โครงสร้าง	02/01/10	03/01/10	Complete	Mongkol L.	
3. กำหนดหน้าที่ผู้รับผิดชอบ	02/01/10	03/01/10	Complete	Mongkol L.	
4. ศึกษารายละเอียด	03/01/10	07/01/10	Complete	Mongkol L.	
5. ทำการบริหารโครงสร้าง	05/01/10	08/01/10	Complete	Mongkol L.	
6. บันทึกผลการบริหารโครงสร้าง	09/01/10	10/01/10	Complete	Mongkol L.	
7. รายงานผลการบริหารโครงสร้าง	10/01/10	10/01/10	Complete	Mongkol L.	

ตารางที่ ก.45 ตาราง Checklist

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Software Configuration Management Plan (18-Prc_SCM)		
Cross Ref. TQS-12207	Coverage Level:	Version
	Project	1.0

Process Ownership	Approving Authority
Mongkol L.	Kittitouch S.
Scope	Approved Date
	06/03/10

document History				
Version Number	Record Date	Prepared/ Modified By	Reviewed By	Change Details
1.0	01/01/10	Mongkol L.	Kittitouch S.	Creation of the Procedure

PROJECT INFORMATION		
Name	Phase	Description
Travel Information on Mobile	1	-

Objective : To provide guidelines to plan and execute the following function during execution of the project.

- Identification of configurable items.
- Configuration Management Planning.
- Configuration control.
- Status accounting.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

File: TQS	Confidential	Page 119 of 138
		Print Date: 19/5/10

Software Configuration Management Plan (SCMP)

Publication Date:
Contract Number:
Prepared by:

Revision Date:
Project Number:
Approval By:

()

1. Introduction.

ชื่อ Project: Travel Information on Mobile.

Project Leader: Mongkol L.

2. List of Configurable items with base lining criteria.

2.1 Program Module พัฒนาด้วย Android SDK (Java)

2.1.1 Map Module

2.1.2 AR Module

2.2 System Design ใช้ CASE tools คือ Rational Rose

2.2.1 Activity Diagram

2.2.2 Class Diagram

2.2.3 Use Case Diagram

2.3 Microsoft Word Document

2.3.1 Software Requirement Spec

2.3.2 System Document, System Change Document

2.3.3 User Manual

2.3.4 Quality Manual

3. Directory structure.

\\CMStreet\Plan\

สำหรับ Project management ในการแก้ไข และสำหรับผู้เกี่ยวข้อง

จะเข้ามาดูข้อมูลการวางแผนงานต่างๆ

\\CCM_System\Req\

สำหรับเก็บข้อมูลความต้องการที่เก็บได้จากผู้ใช้

\\CCM_System\Design\

สำหรับเก็บเอกสารการออกแบบต่างๆ

\\CCM_System\SCM\

สำหรับเก็บข้อมูลการบริหาร โครงร่างซอฟต์แวร์

\\CCM_System\SQA\

สำหรับเก็บข้อมูลต่างๆของทีมตรวจสอบคุณภาพซอฟต์แวร์

\\CCM_System\system\

สำหรับ เก็บข้อมูลต่างๆของทีม Developer ที่กำลังพัฒนา Source Module

\\CCM_System\system\layout\	สำหรับเก็บ Form
\\CCM_System\system\src\ar\	สำหรับเก็บ AR module
\\CCM_System\system\src\map\	สำหรับเก็บ Map module
\\CCM_System\system\src\	สำหรับเก็บ Script File
\\CCM_System\Doc\	สำหรับการเก็บ System Document และ System Change Document
\\CCM_System\Manual\	สำหรับเก็บคู่มือการใช้งาน
\\CCM_System\PM\	สำหรับเก็บข้อมูลแผนการบริหารโครงการ
\\CCM_System\CMM\	สำหรับเก็บข้อมูลการตรวจสอบและการประเมินมาตรฐานการพัฒนาซอฟต์แวร์ในโครงการ

4. File naming convention.

4.1 Interface, AR Module, Map Module, Script ไฟล์, DDE Template จะต้องขึ้นต้นด้วยชื่อระบบแล้วตามด้วยชื่อเฉพาะตามที่ตั้งขึ้น

ระบบ	Naming (prefix)
ระบบสารสนเทศด้านการท่องเที่ยวบนโทรศัพท์เคลื่อนที่	CMS_

ตารางที่ ก.46 การตั้งชื่อย่อ

4.2 Require Document

Requirement Type	Naming (prefix)
DRAFT REQUIREMENT	REQ_sub_system

ตารางที่ ก.47 การตั้งชื่อ Require Document

4.3 Project Plan Document

Requirement Type	Naming (prefix)
Project Management Plan	Pln_PM.DOC
Software Configuration Management Plan	Pln_SCM.DOC

ตารางที่ ก.48 การตั้งชื่อ Project Plan Document

4.4 System Document for New Module

Document type	Naming (prefix)
Map Module	Map_SYS.doc
Program Unit	<i>Program_unit_name_PU_SYS.doc</i>

ตารางที่ ก.49 การตั้งชื่อ System Document for New Module

4.5 Analysis & Design Document Naming

Document Type	Naming (prefix)
Software Specification	SWS_MODULE_NAME

ตารางที่ ก.50 การตั้งชื่อ Analysis & Design Document Naming

4.6 System Document for Change Module

Type	Naming (prefix)
Map Module	Map_SYS_CHG RFC_ID
AR Module	AR_SYS_CHG RFC_ID

ตารางที่ ก.51 การตั้งชื่อ System Document for Change Module

4.7 User Document

NEW

Type	Naming (prefix)
Map Module	Map_USR
AR Module	AR_USR

ตารางที่ ก.52 การตั้งชื่อ New User Document

CHANGE

Type	Naming (prefix)
Map Module	Map_USR_CHG_ID
AR Module	AR_USR_CHG_ID

ตารางที่ ก.53 การตั้งชื่อ Change User Document

5. CM Tools and techniques.

มีการนำ Pure CM มาใช้กับระบบงานของหน่วยงาน เพื่อการควบคุมการทำงานให้เป็นไปตามขั้นตอนของการพัฒนาโปรแกรม โดยเริ่มต้นในเรื่องของการควบคุม Request การ Assign งานตาม request ที่เข้ามาโดย Developer manager สร้างรายงานสถานะของ Module เพื่อส่งให้กับฝ่ายที่เกี่ยวข้องตามขั้นตอนสร้างรายงานการ Baseline product และสร้างรายงานอื่นๆ เพื่อใช้ในการทำ Auditing ของ SQA และ SCM

5.1 Configuration Status Accounting

- รายงานที่ได้จาก Pure CM ทำให้เราทราบถึงสถานะของ Program module ว่าอยู่ในขั้นตอนของการพัฒนา หรือขั้นตอนของการทำ QC หรือขั้นตอนพร้อมส่งกับให้กับผู้ใช้ รวมทั้ง module อื่นๆ ทั้งหมด (เช่น System document, User Document, Script file)
- Pure CM จะมีส่วนของการทำ Version Control ซึ่งจะต้องมีการบันทึกข้อมูลการ baseline module การให้หมายเลขเวอร์ชัน เข้าไปในระบบเพื่อที่เราจะได้ทราบถึงการพัฒนา Module
- ข้อมูลที่ได้จะถูกนำมาใช้สำหรับการ Auditing โดย SCM ในรูปแบบของรายงาน

5.2 Change Management.

Pure CM มี Function ของการทำงานครอบคลุมในส่วนของ Source Control และ Change Management เมื่อมี request เพื่อขอเปลี่ยนแปลงเข้ามาซึ่งจะต้องนำเข้ามาให้กับ developer manager developer manager ก็จะสามารถวิเคราะห์ความยากง่ายของการเปลี่ยนแปลงได้ในระดับหนึ่ง คือเป็นการเปลี่ยนแปลงที่สามารถทำได้ในทันที อย่างเช่น

- การขอเปลี่ยนแปลงที่ไม่กระทบกับโครงสร้างข้อมูล
- การขอแก้ไขข้อผิดพลาดของโปรแกรมที่ไม่สามารถทำงานตามฟังก์ชันของโปรแกรม (BUG) หรือการขอเปลี่ยนแปลงนั้นจะต้องไม่กระทบกับฟังก์ชันการทำงานของโปรแกรม

หากว่าเกิด request ดังกล่าวขึ้นมา developer manager จะต้องพิจารณาความสำคัญ และตัดสินใจที่จะยอมรับเพื่อปรับปรุงโปรแกรมตาม request นั้นหรือไม่ โดยที่จะนำข้อมูลจากการทำ Impact analysis ที่ได้จาก CC มาช่วยประกอบการพิจารณาว่าการขอแก้ไขครั้งนี้เป็นการขอแก้ไขแบบที่เป็นแบบ Minor change คือเกิดผลกระทบน้อยกับส่วนอื่นๆ หรือ Major change คือเกิดผลกระทบมากกับส่วนอื่นๆ

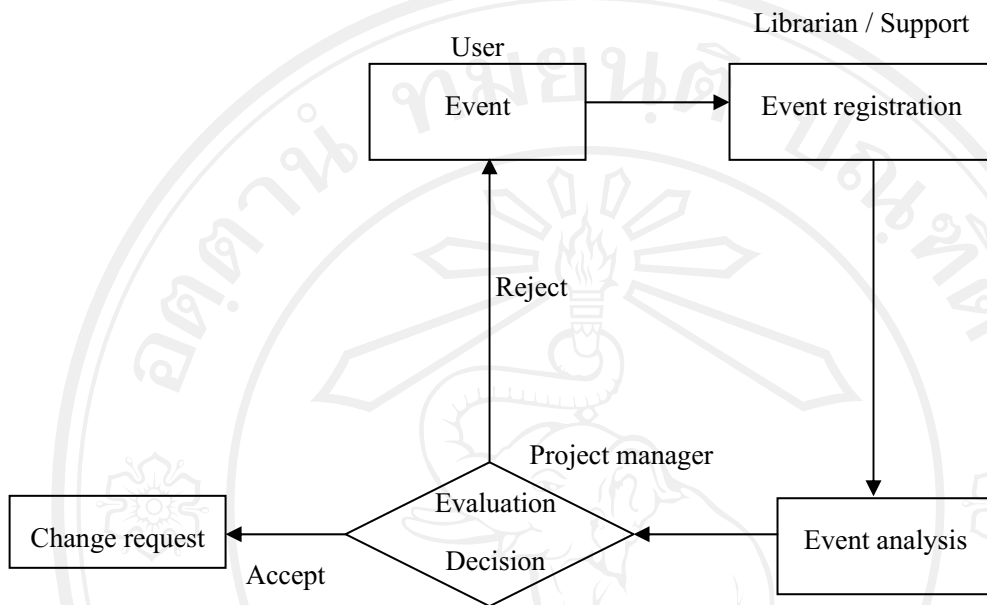
5.3. Change Tracking Mechanism.

ในระบบ Pure CM จะต้องมีการบันทึกการแก้ไขโปรแกรมทั้งหมด ซึ่งทำให้เราทราบว่ามีการแก้ไขเกิดขึ้นกับโปรแกรมอย่างไรบ้าง หรือมีการทำการแก้ไขตรงจุดที่เกี่ยวข้องอย่างไรบ้าง (ในส่วนของ Database object) มีการเพิ่มฟังก์ชันการทำงานของโปรแกรมบ้าง ประกอบกับข้อมูลรายงานจากการทำ Impact Analysis มาใช้เพื่อนำมาประกอบการตัดสินใจการแก้ไขตามคำขอ ทำให้เราทราบถึงการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นได้ และสามารถทำการ Tracking Defect Issue ต่างๆ ได้ง่ายจาก Issue View

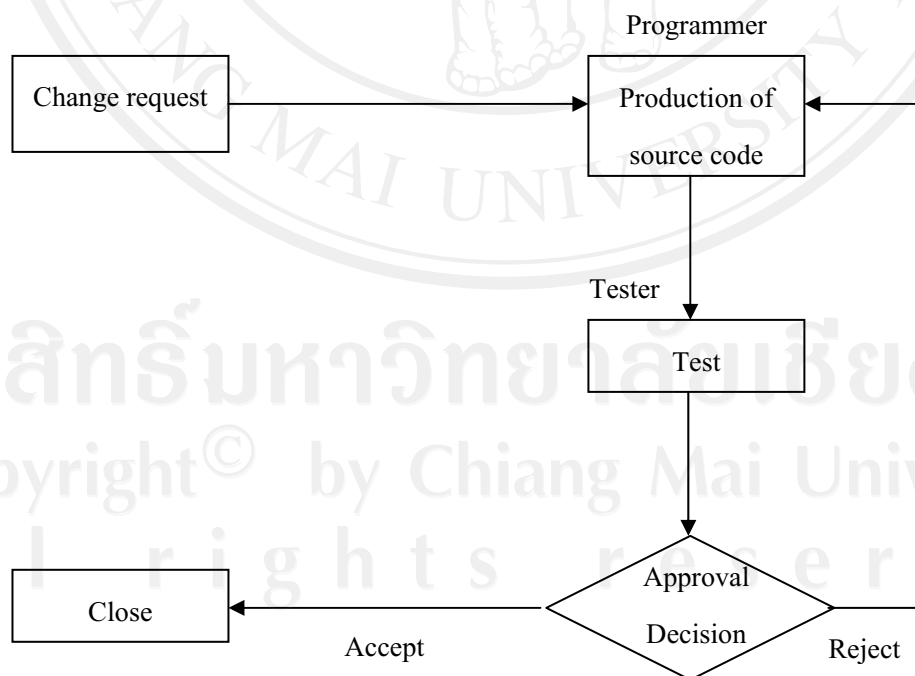
แบบฟอร์มการบริหาร โครงร่างซอฟต์แวร์ (Software Configuration Management Template) ประกอบด้วยส่วนของเอกสารดังนี้

File: TQS	Confidential	Page 123 of 138 Print Date: 19/5/10
------------------	---------------------	--

- CMS_CMP_IDF01 Identification
- CMS_CMP_REF02 Release Request Form
- CMS_CMP_ERF03 Event Registration Form
- CMS_CMP_CQF04 Change Request Form



รูปที่ ก.14 กระบวนการ Event Registration



รูปที่ ก.15 กระบวนการ Change Request

Identification Form

Identification Form			
Identify ID		Date/Time	
Ref_ID (Reg_ID, Change_ID)			
Identify Type			
Author		Date/Time	
Doc Type			
Description			
Release doc			
Release Information			
Department			
Version			
Real Path			
Librarian's Signature		Date/Time	

ตารางที่ ก.54 Identification Form

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 Copyright© by Chiang Mai University
 All rights reserved

Release Request Form

Release Request Form			
Release ID			
Version			
Type	Single / Delivery		
Delivery Medium			
Requester			
Name(s) of Requester(s)			
Remark			
Main Requester's signature		Date	
Release Information			
Release			
Delivery			
Remark			
Librarian 's signature		Date	

ตารางที่ ก.55 Release Request Form

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Event Registration Form

Event Registration Form			
Register ID			
Request By		Date/Time	
Contact Method			
Response By		Date/Time	
Request Type			
Description			
Status			
Status = Approved			
Approve By (Sign)		Date/Time	
Assign to			
Work Type			
Effort Estimate(if any)			
Priority			
Librarian (Sign)		Date/Time	
Status = Closed			
Condition – if applicable			
Remark			
Change Request(s) Opened by		Date/Time	
All change requests accepted / closed by		Date/Time	
Event observer informed by		Date	

ตารางที่ ก.56 Event Registration Form

Change Request Form

Change Request Form			
Change Number			
Relate Event Registration			
Configuration Item Name			
Version			
Priority			
Change Life Cycle			
Status = Crated			
Request Crated by		Date/Time	
Comprehensive observation description			
Estimated change effort			
Status = Implemented			
Change implemented by		Date/Time	
Comprehensive solution description if applicable			
Actual change effort			
Implementer's signature		Date	
Status = Approved			
		Date/Time	
Remark			
Approver's Signature		Date	

ตารางที่ ก.57 Change Request Form

Change Request and Modification Record (19-Rec_CR)

Cross Ref. TQS-12207	Coverage Level:	Version
	Project	1.0

Process Ownership	Approving Authority
Mongkol L.	Kittitouch S.
Scope	Approved Date
	06/03/10

DOCUMENT HISTORY

Version Number	Record Date	Prepared/ Modified By	Reviewed By	Change Details
1.0	01/02/10	Mongkol L.	Kittitouch S.	Creation of the Procedure

PROJECT INFORMATION

Name	Phase	Description
Travel Information on Mobile	1	-

Objective : To provide the summarized requests of change in the project.

แผนดำเนินการ

ระยะเวลา รายการ	กุมภาพันธ์ 2553								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. วางแผนการเปลี่ยนแปลง									
2. กำหนดขั้นตอนการเปลี่ยนแปลง									
3. กำหนดหน้าที่ผู้รับผิดชอบ									
4. ศึกษารายละเอียด									
5. ทำการเปลี่ยนแปลง									
6. บันทึกผลการเปลี่ยนแปลง									
7. รายงานผลการเปลี่ยนแปลง									

ตารางที่ ก.58 แกนต์ชาร์ต (Gantt Chart) แสดงแผนดำเนินการ

No.	Requested Date	Requested By	Description of Change	Status	Remark
1	16/01/10	ดร.ภราดร สุริย์พงษ์	คูรายละเอียดที่ Track 001	Pass	

Change Request Form (Modification/Maintenance Record Report)

Submitting Organization: CAMT Tracking No. 001
 Contact Person: ดร.ภราดร สุริย์พงษ์ Telephone: -
 Product/Project Name : Travel Information on Mobile
 Subsystem : -
 ประเภทของปัญหา: BUG เปลี่ยนแปลงความต้องการ เพิ่มเติม อื่นๆ
 ชื่อผู้นำเสนอ : Mongkol L. วันที่นำเสนอ : 16/01/10

1. Specify change

Proposed Change:	เพิ่มคำสั่งสำหรับเลือกแสดงประเภทของสถานที่
Reason for Change:	เพิ่มความสะดวกในการใช้งาน

Submitted by : ดร.ภราดร สุริย์พงษ์ Submitted Date: 16/01/10

For Maintenance persons:

2. Approve Change : (✓) Yes () No

Authorized by: Mongkol L. Authorized Date: 18/01/10

Remarks : _____

3. Execute Change

Status:	ทำการแก้ไข
Solution:	แก้ไข ตามข้อ Proposed Change
Tested: (Test script/status)	-

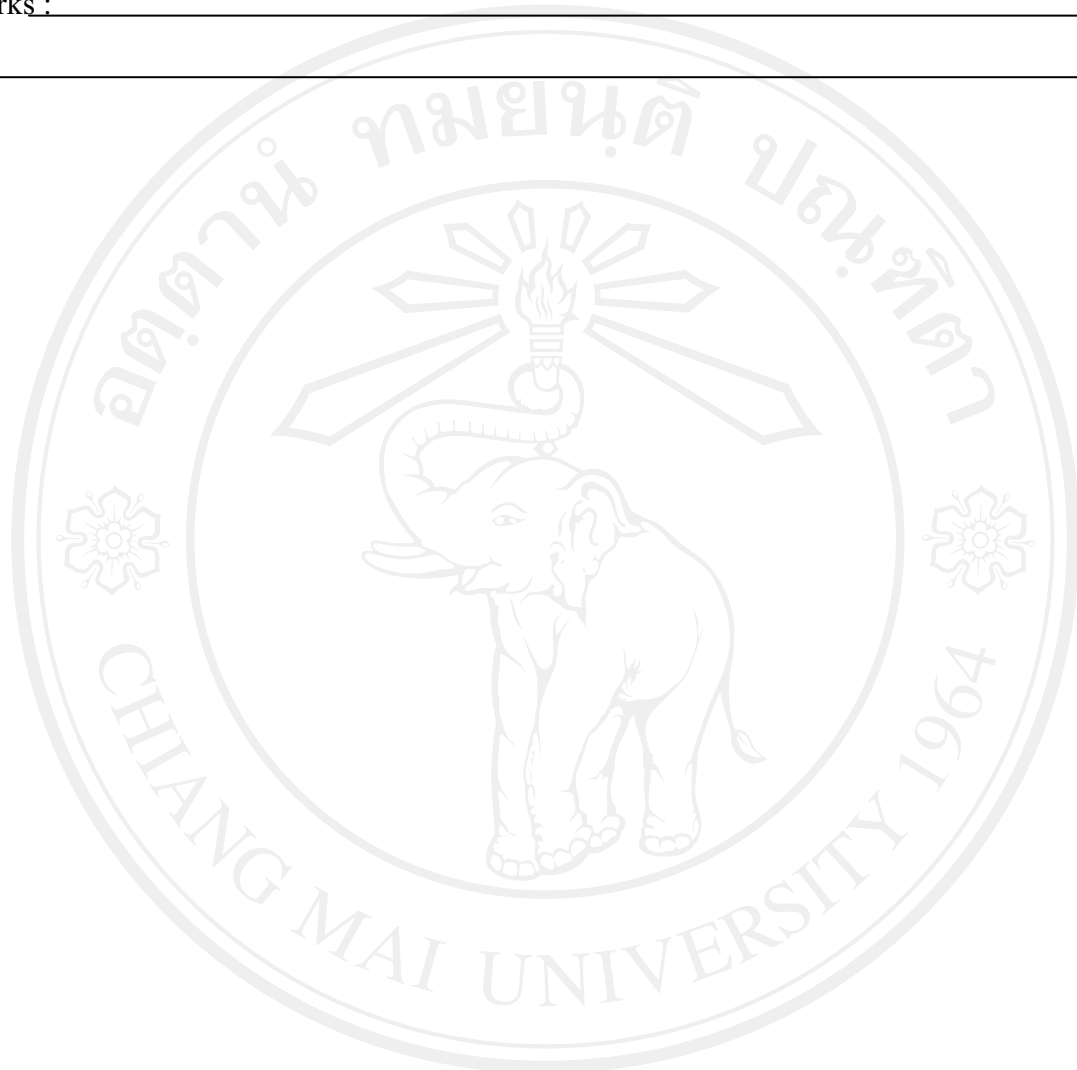
Executed by : Mongkol L. Executed Date: 20/01/10

4. Accept Change

(Clients or users)

Accepted by : ดร.ภราดร สุรีย์พงษ์

Accepted Date: 23/01/10

Remarks : _____
_____

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Checklist:

Test Script Name/No.	Plan Date	Completion Date	Result	Check By	Problem
1. วางแผนการเปลี่ยนแปลง	01/02/10	01/02/10	Complete	Mongkol L.	
2. กำหนดขั้นตอนการเปลี่ยนแปลง	02/02/10	02/02/10	Complete	Mongkol L.	
3. กำหนดหน้าที่ผู้รับผิดชอบ	02/02/10	02/02/10	Complete	Mongkol L.	
4. ศึกษารายละเอียด	03/02/10	04/02/10	Complete	Mongkol L.	
5. ทำการเปลี่ยนแปลง	05/02/10	08/02/10	Complete	Mongkol L.	
6. บันทึกผลการเปลี่ยนแปลง	09/02/10	09/02/10	Complete	Mongkol L.	
7. รายงานผลการเปลี่ยนแปลง	09/02/10	09/02/10	Complete	Mongkol L.	

ตารางที่ ก.59 ตาราง Checklist

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 Copyright© by Chiang Mai University
 All rights reserved

Requirement Traceability Matrix (20-Rec-RTM)

Cross Ref. TQS-12207	Coverage Level:	Version
	Project	1.0

Process Ownership	Approving Authority
Mongkol L.	Kittitouch S.
Scope	Approved Date
	06/02/10

DOCUMENT HISTORY

Version Number	Record Date	Prepared/ Modified By	Reviewed By	Change Details
1.0	01/11/09	Mongkol L.	Kittitouch S.	Creation of the Procedure

PROJECT INFORMATION

Name	Phase	Description
Travel Information on Mobile	1	-

Requirement Description

Req. ID	Requirement	Source
REQ-1	ระบบจะมีการทำงานสองรูปแบบ คือแบบแผนที่ และแบบความเป็นจริงเสมือน	02-Doc-SRS
REQ-2	ระบบต้องสามารถระบุตำแหน่งที่ใช้งานได้	02-Doc-SRS
REQ-3	แสดงตำแหน่งของสถานที่ โดยอ้างอิงตำแหน่งของผู้ใช้เป็นจุดศูนย์กลาง	02-Doc-SRS
REQ-4	เมื่อผู้ใช้เลือกตำแหน่งสถานที่ที่ต้องการ จะปรากฏข้อมูลต่างๆ ของสถานที่นั้น	02-Doc-SRS
REQ-5	ตำแหน่งและข้อมูลของสถานที่ จะนำมาจากเว็บเซอร์วิสด้านท่องเที่ยว โดยอาศัยการแลกเปลี่ยนข้อมูลที่มีรูปแบบมาตรฐาน หรือ ได้รับความนิยมน	02-Doc-SRS
REQ-6	มีปุ่มคำสั่งไว้เพื่อสลับรูปแบบการทำงานและเลือกแสดงประเภทของสถานที่	02-Doc-SRS
REQ-7	แสดงแบบรูปภาพเส้นทางถนน โดยจุดกึ่งกลางแผนที่จะเป็นตำแหน่งที่ผู้ใช้งานกำลังใช้อยู่	02-Doc-SRS
REQ-8	แต่ละด้านของแผนที่จะกำหนดด้านไว้ตายตัว โดยให้ด้านบนเป็นทิศเหนือ	02-Doc-SRS
REQ-9	แสดงสถานที่จากตำแหน่งของภาพจริง ที่มีการเคลื่อนไหว ตามตำแหน่งและทิศทางการที่หันหน้าของผู้ใช้	02-Doc-SRS
REQ-10	แสดงภาพถ่ายจริงจากกล้องของโทรศัพท์ที่กำลังถ่ายอยู่ ณ ขณะนั้น	02-Doc-SRS
REQ-11	มีภาพสัญลักษณ์สถานที่ที่ปรากฏซ้อนบนภาพถ่าย ตรงกับตำแหน่งของสถานที่จริง	02-Doc-SRS

Requirement Traceability Matrix

Req. ID	Architecture Component ID	Code Module/ Unit ID	Module/Unit Tests ID	Integration Tests ID	Acceptance Tests ID
REQ-1	AD-MAP, AD-AR	Class Map, AR	T1, T2	IT1, IT2	AT1, AT2
REQ-2	AD-MAP, AD-AR	Class Map, AR	T1, T2	IT1, IT2	AT1, AT2
REQ-3	AD-MAP, AD-AR	Class Map, AR	T1, T2	IT1, IT2	AT1, AT2
REQ-4	AD-MAP, AD-AR	Class Map, AR	T1, T2	IT1, IT2	AT1, AT2
REQ-5	AD-KML	Class KMLParser	T1, T2	IT1, IT2	AT1, AT2
REQ-6	AD-MAP, AD-AR	Class Map, AR	T1, T2	IT1, IT2	AT1, AT2
REQ-7	AD-MAP	Class Map	T1	IT1	AT1
REQ-8	AD-MAP	Class Map	T1	IT1	AT1
REQ-9	AD-AR	Class AR	T2	IT2	AT2
REQ-10	AD-AR	Class AR	T2	IT2	AT2
REQ-11	AD-AR	Class AR	T2	IT2	AT2

Test Results Traceability Matrix

Req. ID	Module/Unit Tests Result	Integration Tests Result	Acceptance Tests Result
REQ-1	Pass	Pass	Pass
REQ-2	Pass		Pass
REQ-3	Pass		Pass
REQ-4	Pass		Pass
REQ-5	Pass		Pass
REQ-6	Pass		Pass
REQ-7	Pass		Pass
REQ-8	Pass		Pass
REQ-9	Pass		Pass
REQ-10	Pass		Pass
REQ-11	Pass		Pass

ภาคผนวก ข
เอกสารที่ใช้ในแต่ละกิจกรรม

ผู้วิจัยได้พัฒนาซอฟต์แวร์ตามมาตรฐานไอเอสโอ 12207 (ISO 12207) โดยเลือกทำ 15 กิจกรรมของกลุ่มกระบวนการต่างๆดังนี้

1) วัฏจักรกระบวนการพื้นฐาน (Primary Life Cycle Process)

- กลุ่มกระบวนการพัฒนาทักษะ (Acquisition Process Group)
 - การจัดซื้อจัดจ้าง (Supplier monitoring)
- กลุ่มกระบวนการวิศวกรรม (Engineering Process Group)
 - การสำรวจความต้องการ (Requirements elicitation)
 - การวิเคราะห์ความต้องการของระบบ (System requirements analysis)
 - การออกแบบสถาปัตยกรรมของระบบ (System architectural design)
 - การวิเคราะห์ความต้องการของซอฟต์แวร์ (Software requirements analysis)
 - การสร้างซอฟต์แวร์ (Software construction)
 - การประกอบซอฟต์แวร์ (Software integration)
 - การทดสอบซอฟต์แวร์ (Software testing)
 - การติดตั้งซอฟต์แวร์ (Software installation)
 - การบำรุงรักษาซอฟต์แวร์และระบบ (Software and system maintenance)

2) วัฏจักรกระบวนการจัดการ (Organizational Life Cycle Process)

- กลุ่มกระบวนการบริหาร (Management Process Group)
 - การบริหารโครงการ (Project management)

3) วัฏจักรกระบวนการสนับสนุน (Supporting Life Cycle Process)

- การประกันคุณภาพ (Quality assurance)
 - การประกันคุณภาพ (Quality assurance)
- การควบคุมโครงสร้างซอฟต์แวร์ (Configuration control)
 - การบริหารโครงสร้างซอฟต์แวร์ (Configuration management)
 - การบริหารการเปลี่ยนแปลง (Change request management)

ที่	กระบวนงาน	เอกสาร	ชื่อไฟล์
1	การจัดซื้อจัดจ้าง (Supplier monitoring)	Supplier Monitoring Plan	01-Pln_SMP.doc
2	การสำรวจความต้องการ (Requirements elicitation)	Requirements Specification Document	02-Doc_SRS.doc
3	การวิเคราะห์ความต้องการของระบบ (System requirements analysis)	Requirements Specification Document	02-Doc_SRS.doc
4	การออกแบบสถาปัตยกรรมของระบบ (System architectural design)	Architectural Design	03-Doc_SAD.doc
5	การวิเคราะห์ความต้องการของซอฟต์แวร์ (Software requirements analysis)	Requirements Specification Document	02-Doc_SRS.doc
6	การออกแบบซอฟต์แวร์ (Software Design)	Requirements Specification Document	02-Doc_SRS.doc
7	การสร้างซอฟต์แวร์ (Software construction)	Development Procedure	04-Prc_DVM.doc
8	การประกอบซอฟต์แวร์ (Software integration)	Software Integration Document	05-Doc_SWI.doc
9	การทดสอบซอฟต์แวร์ (Software testing)	Test Procedure	06-Prc_TST.doc
		Test Record	07-Rec_TST.doc
		Acceptance Test Record	08-Rec_SAT.doc
10	การติดตั้งซอฟต์แวร์ (Software installation)	Software Installation Document	09-Doc_SIS.doc
11	การบำรุงรักษาซอฟต์แวร์และระบบ (Software and system maintenance)	Maintenance Procedure	10-Prc_MTN.doc
12	การบริหารโครงการ (Project management)	Project Management Plan	11-Pln_PJM.doc
		Project Management Procedure	12-Prc_PJM.doc
		Software Life Cycle	13-Doc_SLC.doc
13	การบริหารโครงร่างซอฟต์แวร์	Configuration Management Procedure	17-Prc_CFM.doc

	(Configuration management)	Software Configuration Management Plan	18-Prc_SCM.doc
14	การประกันคุณภาพ (Quality assurance)	Quality Assurance Procedure	14-Prc_QA.doc
		User Manual Document	15-Doc_UMN.doc
		Quality Assurance Assessment Report	16-Rec_QAA.doc
15	การบริหารการเปลี่ยนแปลง (Change request management)	Change Request and Modification Records	19-Rec_CR.doc

รูปที่ ค.1 รายละเอียดเอกสารที่ใช้ในแต่ละกิจกรรม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ	นายมงคล หล้าดวงดี
วัน เดือน ปี เกิด	13 มีนาคม 2527
ประวัติการศึกษา	สำเร็จการศึกษามัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนนวมินทราชูทิศ พายัพ ปีการศึกษา 2544 สำเร็จการศึกษาปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง ปีการศึกษา 2549

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved