

## 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 ผลการทดสอบการทำงานในระดับการผสานหน่วยย่อย   | 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 แสดงหน้าจอกำเลือกประเภทของสถานที่ที่ต้องการ    | 32   |
| 5.1 แสดงตัวอย่างการแสดงผลสามมิติ ซ้อนบนฉากโบราณสถาน | 39   |
| 5.2 แสดงตัวอย่างมุมมองแบบตานก พร้อมเส้นตารางนำสายตา | 39   |

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
 Copyright© by Chiang Mai University  
 All rights reserved