

M. 190 483

วส 12 2012



รายงานการวิจัย
เรื่อง

ระบบค้นหาอาคารสถานที่และบุคลากรภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
โดยใช้พื้นฐานจีไอเอส
RMU Building and Human Resources Searching System based on
GIS Approach



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ธาดา จันทะคุณ
กิตติพงษ์ ชินสุข
จักรพันธ์ ศรีวงษา

| |
|---------------------------------------------|
| สำนักวิทยบริการฯ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม |
| รับ..... 16 พ.ค. 2558 |
| วันลงทะเบียน..... |
| เลขทะเบียน..... 20. 249925 |
| เลขเรียกหนังสือ..... 005.74 ๕2425 |

2558

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
พ.ศ.2558

๓-2

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

งานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนจากสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ปีงบประมาณ 2557

| | |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| หัวข้อวิจัย | ระบบค้นหาอาคารสถานที่และบุคลากรภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม โดยใช้พื้นฐานจีไอเอส |
| ผู้ดำเนินการวิจัย ที่ปรึกษา | ธาดา จันทะคุณ, กิตติพงษ์ ชินสุข, จักรพันธ์ ศรีวงษา |
| หน่วยงาน | หลักสูตรวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม |
| ปี พ.ศ. | 2558 |

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มุ่งเน้นการสืบค้นข้อมูลสถานที่และบุคลากรภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม (มรม.) ผ่านแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการไอโอเอส7 กระบวนการหลักประกอบด้วย การแปลงข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System: GIS) ไปสู่ระบบฐานข้อมูล ภายใต้เทคโนโลยี ภาษา Swift ใช้พัฒนาโปรแกรม, MapKitFramework ใช้จัดเตรียมการติดต่อและมุมมองแผนที่แบบฝัง, Property List Programming ใช้กำหนดโครงสร้างของข้อมูล โดยผลการวิจัยและพัฒนาพบว่า ระบบสามารถสืบค้นและแสดงผลข้อมูลแผนที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับดี



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

| | |
|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Research Title | RMU Building and Human Resources Searching System based on GIS Approach |
| Researcher | Thada Jantakoon, Kittipong Chinsook, Jackaphan Sriwongsa |
| Research Consultants | - |
| Organization | Department of Computer Science, Faculty of Science and Technology Rajabhat Maha Sarakham University |
| Year | 2015 |

ABSTRACT

The purpose of this research was to develop a searching system for building and personals at Rajabhat Maha Sarakham University (RMU) using fundamental of Geographic Information System (GIS). The information of buildings and personals can be searched through the iOS7. The application was developed by using Swift is a powerful and intuitive programming language for iOS, The Map Kit framework provides an interface for embedding maps directly into your own windows and views A property list is a structured data representation used by Cocoa and Core Foundation as a convenient way to store. The evaluation result was implied that the quality of the application was good



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ผู้วิจัยได้รับทุนอุดหนุนจากมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ บุคลากรของสถาบันวิจัยและพัฒนาที่กรุณาตรวจให้คำแนะนำเพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขให้ได้รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

กราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ดร.สมสงวน ปัสสาโก ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา คุณปิยนฎ พันธุ์ประสิทธิ์ และคุณกฤษฎา แสนบัวคำ เจ้าหน้าที่ประจำสถาบันวิจัยและพัฒนา ที่กรุณาให้ข้อมูลและอำนวยความสะดวกให้กับผู้วิจัย

คณะผู้วิจัย

พ.ศ.2558



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

สารบัญ

| | หน้า |
|-----------------------------------------------------------|------|
| บทคัดย่อภาษาไทย | ก |
| บทคัดย่อภาษาอังกฤษ | ข |
| กิตติกรรมประกาศ | ค |
| สารบัญ | ง |
| สารบัญตาราง | ฉ |
| สารบัญภาพ | ช |
| | |
| บทที่ 1 บทนำ | 1 |
| ความเป็นมาและความสำคัญ | 1 |
| วัตถุประสงค์ของการวิจัย | 1 |
| ขอบเขตการวิจัย | 1 |
| ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ | 2 |
| | |
| บทที่ 2 แนวคิด ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง | 3 |
| ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์..... | 3 |
| ภาษา Swift | 4 |
| MapKitFramework | 5 |
| Property List Programming | 6 |
| งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง | 6 |
| | |
| บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย | 7 |
| การวิเคราะห์ระบบ | 7 |
| การออกแบบระบบ | 7 |
| การออกแบบทางกายภาพทางซอฟต์แวร์ | 8 |
| การออกแบบที่จัดเก็บข้อมูล | 8 |
| การออกแบบแอปพลิเคชัน | 11 |
| การพัฒนาแอปพลิเคชัน | 16 |
| การทดสอบระบบ | 16 |
| สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล | 16 |
| | |
| บทที่ 4 ผลการวิจัย | 18 |
| ผลการพัฒนาแอปพลิเคชัน | 18 |
| ผลการประเมินประสิทธิภาพระบบโดยผู้เชี่ยวชาญ | 20 |
| ผลการประเมินประสิทธิภาพระบบโดยผู้ทั่วไป | 22 |

| | |
|-----------------------------------------------------|------|
| | หน้า |
| บทที่ 5 | |
| สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ | 25 |
| สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล | 25 |
| ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป | 25 |
| บรรณานุกรม | 26 |
| บรรณานุกรมภาษาไทย | 26 |
| ภาคผนวก | 27 |
| ภาคผนวก ก รายนามผู้เชี่ยวชาญ | 28 |
| ภาคผนวก ข แบบประเมินความพึงพอใจต่อประสิทธิภาพ | 30 |
| ภาคผนวก ค การเผยแพร่งานวิจัย | 45 |
| ประวัติผู้วิจัย | 53 |



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

สารบัญตาราง

| ตารางที่ | หน้า |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| ตารางที่ 4.1 ผลการประเมินความพึงพอใจของระบบโดยผู้เชี่ยวชาญ ด้านความถูกต้อง และประสิทธิภาพ (Function Test) | 20 |
| ตารางที่ 4.2 ผลการประเมินความพึงพอใจของระบบโดยผู้เชี่ยวชาญ ด้านความสะดวก และง่ายต่อการใช้งานระบบ (Usability Test) | 20 |
| ตารางที่ 4.3 ผลการประเมินความพึงพอใจของระบบโดยผู้เชี่ยวชาญ ด้านสมรรถนะ การใช้งานของระบบ (Performance Test) | 21 |
| ตารางที่ 4.4 ผลการประเมินความพึงพอใจของระบบโดยผู้เชี่ยวชาญ ด้านความปลอดภัย ในการใช้งานของระบบ (Security Test) | 22 |
| ตารางที่ 4.5 ผลการประเมินความพึงพอใจของระบบโดยผู้ทั่วไป ด้านความถูกต้องและ ประสิทธิภาพ (Function Test) | 22 |
| ตารางที่ 4.6 ผลการประเมินความพึงพอใจของระบบโดยผู้ทั่วไป ด้านความสะดวกและ ง่ายต่อการใช้งานระบบ (Usability Test) | 23 |
| ตารางที่ 4.7 ผลการประเมินความพึงพอใจของระบบโดยผู้ทั่วไป ด้านสมรรถนะการใ้ งานของระบบ (Performance Test) | 23 |
| ตารางที่ 4.8 ผลการประเมินความพึงพอใจของระบบโดยผู้ทั่วไป ด้านความปลอดภัยใน การใช้งานของระบบ (Security Test) | 24 |
| ตารางที่ ข-1 ตัวอย่างการประเมินประสิทธิภาพของระบบ | 32 |
| ตารางที่ ข-2 การประเมินประสิทธิภาพด้านการทำงานของระบบโดยผู้เชี่ยวชาญ | 33 |
| ตารางที่ ข-3 การประเมินประสิทธิภาพด้านการใช้งานระบบโดยผู้เชี่ยวชาญ | 34 |
| ตารางที่ ข-4 การประเมินประสิทธิภาพผู้เชี่ยวชาญ ด้านสมรรถนะการใช้งานของระบบ | 35 |
| ตารางที่ ข-5 การประเมินประสิทธิภาพด้านความปลอดภัยโดยผู้เชี่ยวชาญ | 36 |

สารบัญภาพ

| ภาพที่ | หน้า |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| ภาพที่ 2.1 แสดงการทำงานของระบบ GIS | 3 |
| ภาพที่ 2.2 ตัวอย่างการใช้แอเรียในภาษา Swift | 4 |
| ภาพที่ 2.3 การเรียกใช้บริการโดยการกำหนดค่า Location | 5 |
| ภาพที่ 3.1 การทำงานโดยรวมของแอปพลิเคชัน | 7 |
| ภาพที่ 3.2 การออกแบบทางกายภาพทางซอฟต์แวร์ | 8 |
| ภาพที่ 3.3 ภาพแสดงโครงสร้างข้อมูล | 10 |
| ภาพที่ 3.3 ภาพแสดง Property List(plist) ในรูปแบบ XML | 10 |
| ภาพที่ 3.4 ภาพแสดงหน้าเริ่มต้นโปรแกรม | 11 |
| ภาพที่ 3.5 ภาพแสดงหน้าที่สอง ประกอบด้วยตารางข้อมูลและภายในตารางข้อมูลประกอบด้วย รูปและข้อความ | 12 |
| ภาพที่ 3.6 ภาพแสดงหน้าที่สาม ประกอบด้วยตารางข้อมูลและภายในตารางข้อมูลประกอบด้วย รูปและข้อความ | 13 |
| ภาพที่ 3.7 ภาพแสดงหน้าที่สี่ ประกอบด้วย รูป, สารสนเทศของข้อมูล และปุ่มแผนที่ | 14 |
| ภาพที่ 3.8 ภาพแสดงหน้าที่ห้า แสดงแผนที่ปกคลุมข้อมูล | 15 |
| ภาพที่ 3.9 ภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างหน้าต่างๆ | 15 |
| ภาพที่ 4.1 แสดงเมนูค้นหาอาคารสถานที่และค้นหาบุคลากร | 18 |
| ภาพที่ 4.2 แสดงหน้าค้นหาอาคารสถานที่ | 18 |
| ภาพที่ 4.4 แสดงแผนที่ทางภูมิสารสนเทศอาคารที่สืบค้น | 19 |
| ภาพที่ 4.5 แสดงข้อมูลชื่ออาคารสถานที่และบุคลากรที่อยู่ในอาคาร | 19 |
| ภาพที่ 4.6 แสดงแผนที่ทางภูมิสารสนเทศบุคลากรที่สืบค้น | 19 |
| ภาพที่ 4.7 แสดงข้อมูลชื่ออาคารสถานที่และบุคลากรที่อยู่ในอาคาร | 19 |

บทที่ 1 บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญ

ปัจจุบันระบบเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามามีบทบาทมากขึ้นกับสังคมปัจจุบันและมีการพัฒนามาต่ออย่างต่อเนื่องเพื่ออำนวยความสะดวกให้กับมนุษย์โดยเฉพาะเทคโนโลยีทางการติดต่อสื่อสารหนึ่งในนั้นก็คือนวัตกรรมทางด้านการทำแผนที่หรือระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information Systems) หรือ GIS (ไพศาล, 2550), (พงษ์ศักดิ์, 2556) ซึ่งช่วยให้ผู้คนเดินทางและติดต่อสื่อสารกันสะดวกมากขึ้นด้วยรูปแบบของการพัฒนาด้วยเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ในการจัดเก็บข้อมูลได้มากขึ้น และมีการปรับปรุงประสิทธิภาพในการจัดเก็บข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ให้ดีขึ้น นอกเหนือไปจากการผลิตแผนที่ที่สวยงามผ่านจอแสดงผลแล้ว ยังสามารถเชื่อมโยงข้อมูลด้านต่างๆ มากมายให้เห็นได้มากกว่าระบบแผนที่แบบเดิม จึงทำให้ง่ายต่อการค้นข้อมูล และการประมวลผลข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

ด้วยเหตุนี้เพื่ออำนวยความสะดวกให้กับผู้ที่มีความต้องการติดต่อสื่อสารกับบุคลากรหรือมาเยือนสถานที่ของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้วิจัยจึงได้พัฒนาแอปพลิเคชันโดยนำระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information Systems) หรือ GIS ซึ่งช่วยให้ผู้คนที่ต้องการติดต่อสื่อสารกันสะดวกมากขึ้นด้วยรูปแบบของแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการไอโอเอส โดยแอปพลิเคชันดังกล่าวสามารถใช้ได้ทั้งบนไอแพด และไอโฟน ซึ่งมีการปรับปรุงประสิทธิภาพในการจัดเก็บข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ให้เข้าถึงได้สะดวกยิ่งขึ้น จึงทำให้ง่ายต่อการค้นข้อมูล และการประมวลผลข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพ

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาระบบค้นหาอาคารสถานที่และบุคลากรในมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคามโดยใช้พื้นฐานทาง GIS
2. เพื่อประเมินประสิทธิภาพระบบค้นหาอาคารสถานที่และบุคลากรในมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคามโดยใช้พื้นฐานทาง GIS ที่พัฒนาขึ้น

ขอบเขตการวิจัย

1. การพัฒนาแอปพลิเคชันใช้งานผ่านแท็บเล็ตหรือสมาร์ตโฟนที่ทำงานบนระบบปฏิบัติการไอโอเอส
2. ผู้ใช้เลือกค้นหาสถานที่ในระดับคณะ สำนัก และอาคารหน่วยงานอื่นๆ ได้
3. สารสนเทศที่แสดงผลการค้นหาสถานที่ ได้แก่ ไอคอนแสดงพิกัดของสถานที่ ชื่อบุคลากรที่อยู่ในสถานที่นั้น
4. ผู้ใช้เลือกค้นหาบุคลากรที่สังกัดตามคณะ สำนัก และอาคารหน่วยงานอื่นๆ ได้
5. สารสนเทศที่แสดงผลการค้นหาบุคลากร ได้แก่ ภาพถ่ายตัวบุคลากร ชื่อ สังกัด หมายเลขโทรศัพท์ หมายเลขห้องสำนักงาน

เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบ

เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย ด้านฮาร์ดแวร์ ประกอบด้วย

1. Dual-processor with minimum processor clock speeds of 2.5 gigahertz
2. Ram 1 Gigabyte

เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย ด้านซอฟต์แวร์ ประกอบด้วย

1. Mac OS X
2. Swift 1.0
3. MapKitFramework (Maps for Developers)
4. iOS 8.0

ประโยชน์ที่ได้รับ

1. ได้ระบบค้นหาอาคารสถานที่และบุคลากรในมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคามโดยใช้พื้นฐานทาง GIS
2. ได้ผลประโยชน์ประสิทธิภาพระบบค้นหาอาคารสถานที่และบุคลากรในมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคามโดยใช้พื้นฐานทาง GIS



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

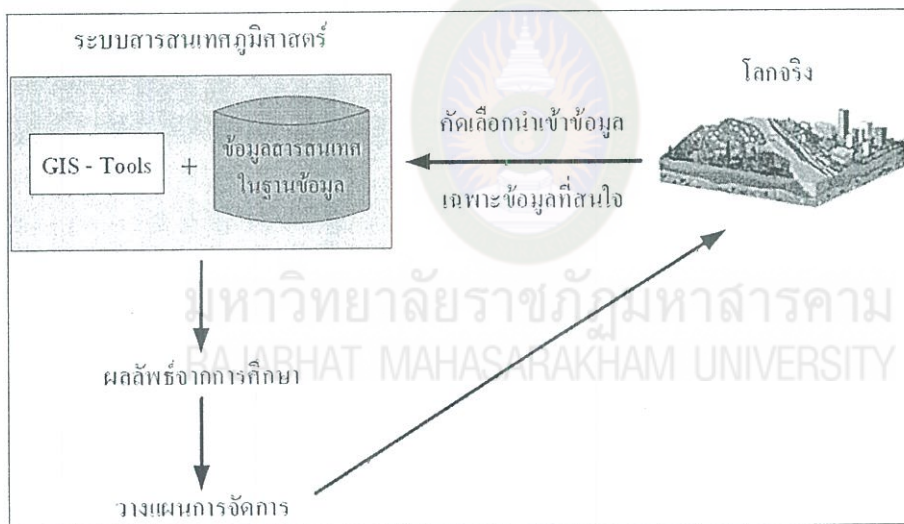
บทที่ 2

แนวคิด ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการพัฒนาแอปพลิเคชันมีทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System: GIS)

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ หรือเรียกว่า GIS (สมบัติ, 2552)คือกระบวนการทำงานเกี่ยวกับข้อมูลในเชิงพื้นที่ด้วยระบบคอมพิวเตอร์ ที่ใช้กำหนดข้อมูลและสารสนเทศ ที่มีความสัมพันธ์กับตำแหน่งในเชิงพื้นที่ เช่น ที่อยู่ บ้านเลขที่ สัมพันธ์กับตำแหน่งในแผนที่ ตำแหน่ง เส้นรุ้ง เส้นแวง ข้อมูลและแผนที่ใน GIS เป็นระบบข้อมูลสารสนเทศที่อยู่ในรูปของตารางข้อมูล และฐานข้อมูลที่มีส่วนสัมพันธ์กับข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial Data) ซึ่งรูปแบบและความสัมพันธ์ของข้อมูลเชิงพื้นที่ทั้งหลาย จะสามารถนำมาวิเคราะห์ด้วย GIS และทำให้สื่อความหมายในเรื่องการเปลี่ยนแปลงที่สัมพันธ์กับเวลาได้ เช่น การแพร่ขยายของโรคระบาด การเคลื่อนย้ายถิ่นฐาน การบุกรุกทำลาย การเปลี่ยนแปลงของการใช้พื้นที่ ฯลฯ ข้อมูลเหล่านี้ เมื่อปรากฏบนแผนที่ทำให้สามารถแปลและสื่อความหมาย ใช้งานได้ง่าย

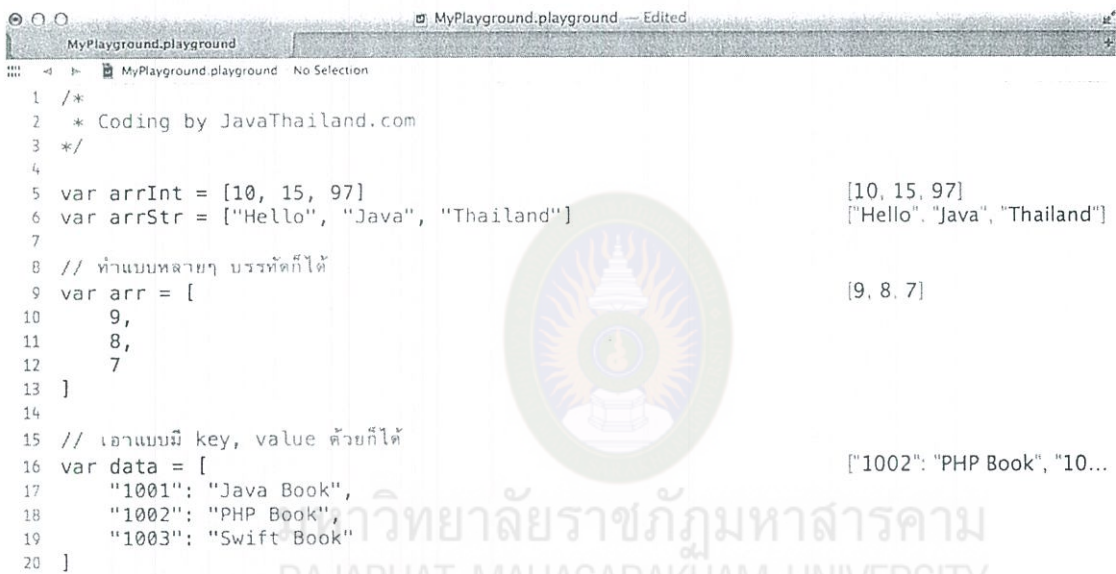


ภาพที่ 2.1 แสดงการทำงานของระบบ GIS

GIS เป็นระบบข้อมูลข่าวสารที่เก็บไว้ในคอมพิวเตอร์ แต่สามารถแปลความหมายเชื่อมโยงกับสภาพภูมิศาสตร์อื่นๆ สภาพท้องที่ สภาพการทำงานของระบบสัมพันธ์กับสัดส่วนระยะทางและพื้นที่จริงบนแผนที่ ข้อแตกต่างระหว่าง GIS กับ MIS นั้นสามารถพิจารณาได้จากลักษณะของข้อมูล คือ ข้อมูลที่จัดเก็บใน GIS มีลักษณะเป็นข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial Data) ที่แสดงในรูปของภาพ (graphic) แผนที่ (map) ที่เชื่อมโยงกับข้อมูลเชิงบรรยาย (Attribute Data) หรือฐานข้อมูล (Database) การเชื่อมโยงข้อมูลทั้งสอง แสดงดังภาพที่

ภาษา Swift [2]

ภาษา Swift ถูกออกแบบมาเพื่อใช้ในการพัฒนาโปรแกรมบน Mac OS X และ iOS โดยภาษา Swift เป็นภาษาที่ออกแบบให้มีประสิทธิภาพสูงและง่ายต่อการพัฒนาโดยนำข้อดีของภาษาสมัยใหม่เข้ามามากมาย เช่น Type Inference, Clean Syntax, No semicolons, Closures, Generics ซึ่งคุณสมบัติที่กล่าวมาบางอย่างก็มีอยู่แล้วในภาษา Objective-C แต่ใน Swift นั้นง่ายกว่า ดังภาพที่ 3.2 ในการเขียนอาเรย์ซึ่งมีความง่ายสมกับเป็นภาษาใหม่ที่ถูกออกแบบมาอย่างดี ภาษา Swift ยังถูกออกแบบให้มีความปลอดภัยในการเขียนโปรแกรมมากขึ้น ทำให้ลดข้อผิดพลาดของโปรแกรมที่พัฒนาขึ้น ยกตัวอย่างเช่น อนุญาตให้มีตัวแปรที่ไม่ได้ถูกกำหนดค่าในโปรแกรม ไม่ต้องเขียนสัญลักษณ์ * (Asterisk) ขณะประกาศตัวแปร Pointer ตรวจสอบการใช้งานค่าต่ำสุดและสูงสุดของตัวเลขจำนวนเต็ม จะต้องเขียนวงเล็บปีกกาครอบส่วน of โปรแกรมที่อยู่ภายใต้เงื่อนไขใดๆ เป็นต้น



```

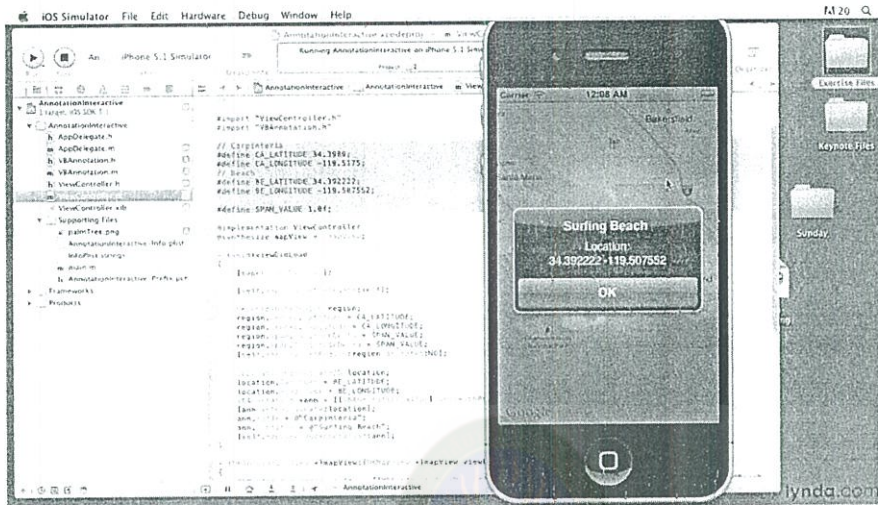
1 /*
2  * Coding by JavaThailand.com
3  */
4
5 var arrInt = [10, 15, 97]           [10, 15, 97]
6 var arrStr = ["Hello", "Java", "Thailand"] ["Hello", "Java", "Thailand"]
7
8 // ทำแบบหลายๆ บรรทัดก็ได้
9 var arr = [                         [9, 8, 7]
10     9,
11     8,
12     7
13 ]
14
15 // เอาแบบมี key, value ด้วยก็ได้
16 var data = [                         ["1002": "PHP Book", "10...
17     "1001": "Java Book",
18     "1002": "PHP Book",
19     "1003": "Swift Book"
20 ]

```

ภาพที่ 2.2 ตัวอย่างการใช้อาเรย์ในภาษา Swift

MapKitFramework [3]

MapKitFramework เป็นเฟรมเวิร์คที่หน้าที่จัดเตรียมการอินเตอร์เฟซแผนที่แบบฝัง ซึ่งคล้ายกับการหนึ่งจัดไว้ให้โดยแอปพลิเคชันแผนที่ เราสามารถใช้คลาส (Class) as-is แสดงข้อมูลแผนที่และจัดการเนื้อหาแผนที่จากโปรแกรม เราสามารถให้แผนที่อยู่กึ่งกลางของพิกัด, ระบุขนาดของพื้นที่ที่เราต้องการที่จะแสดงและอธิบายแผนที่ที่มีข้อมูลที่กำหนดเอง



ภาพที่ 2.3 การเรียกใช้บริการโดยการกำหนดค่า Location

เมื่อคุณเริ่มต้นมุมมองแผนที่ คุณควรระบุภูมิภาคเริ่มต้นสำหรับแผนที่ที่จะแสดง คุณทำได้โดยการตั้งค่าคุณสมบัติของแผนที่ภูมิภาค(region) ภูมิภาคจะถูกกำหนดโดยจุดศูนย์กลางและระยะทางแนวนอนและแนวตั้งที่เรียกว่า ช่วง(span) ช่วง(span)กำหนดวิธีการของแผนที่ที่จุดที่กำหนดควรมองเห็นและยังเป็นวิธีการที่คุณตั้งค่าระดับการซูม ระบุผลขนาดใหญ่ในช่วงที่ผู้ใช้มองเห็นพื้นที่ทางภูมิศาสตร์ที่กว้างและสอดคล้องกับระดับการซูมต่ำ ระบุผลการขนาดเล็กในช่วงที่ผู้ใช้มองเห็นพื้นที่ทางภูมิศาสตร์ที่แคบมากขึ้นและสอดคล้องกับระดับการซูมที่สูงขึ้น

นอกเหนือจากการตั้งค่าโปรแกรมช่วงขั้น MKMapView สนับสนุนปฏิสัมพันธ์หลายมาตรฐานสำหรับการเปลี่ยนตำแหน่งและระดับการซูมของแผนที่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งมุมมองแผนที่ที่สะบัดสนับสนุนและหยิกทำทางสำหรับการเลื่อนไปรอบ ๆ แผนที่และซูมเข้าและออก การสนับสนุนสำหรับทำทางเหล่านี้จะเปิดใช้งานโดยค่าเริ่มต้น แต่ยังสามารถปิดการใช้งานโดยใช้คุณสมบัติ scrollEnabled และ zoomEnabled นอกจากนี้คุณยังสามารถใช้แผนที่พิกัดที่คาดการณ์แทนภูมิภาคจะระบุค่าบางอย่าง เมื่อคุณโครงการพื้นผิวโค้งของโลกลงบนพื้นผิวที่เรียบคุณจะได้รับรุ่นสองมิติแผนที่เส้นแวงที่ดูเหมือนจะเป็นคู่ขนาน เมื่อต้องการระบุสถานที่และระยะทางที่คุณใช้ MKMapPoint, MKMapSize และ MKMapRect ชนิดข้อมูล

แม้ว่าคุณไม่ควรซับซ้อนระดับ MKMapView ตัวเองคุณจะได้รับข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมของมุมมองแผนที่ของวัตถุโดยการให้ผู้แทน มุมมองแผนที่ที่เรียกวิธีการของผู้แทนของคุณเองที่จะให้มันรู้เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงในสถานะแผนที่ในการประสานงานและการแสดงผลของคำอธิบายประกอบที่กำหนดเองซึ่งจะมีคำอธิบายในรายละเอียดในแผนที่ Annotating ผู้แทนวัตถุสามารถวัตถุใด ๆ ในการประยุกต์ใช้ของคุณทราบเท่าที่มันสอดคล้องกับโปรโตคอล MKMapViewDelegate

Property List Programming [4]

Property List Programming คือส่วนที่ให้บริการในการจัดระเบียบข้อมูลลงในคำชื่อและรายการคำใช้วัตถุหลายชนิด Property List นี้จะหมายถึงการผลิตข้อมูลที่มีโครงสร้างความหมาย, การขนส่ง, สามารถจัดเก็บและเข้าถึงได้ แต่ก็ยังเป็นที่มีประสิทธิภาพที่สุดเท่าที่ทำได้ Property List ที่ใช้บ่อยโดยโปรแกรมที่ทำงานบนทั้ง OS X และ iOS การโปรแกรมอินเทอร์เฟซ Property List สำหรับ Cocoa และ Core Foundation ช่วยให้สามารถแปลงรวมกันที่มีโครงสร้างลำดับชั้นของประเภทพื้นฐานของวัตถุเหล่านี้ไปและกลับจากมาตรฐาน XML สามารถบันทึกข้อมูล XML ไปยังดิสก์และต่อมาใช้ในการสร้างวัตถุเดิม

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สุภาพรณ [1] เป็นการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อบริหารจัดการการติดตั้งและบำรุงรักษาสัญญาณไฟจราจรและอุปกรณ์ควบคุม ของสำนักงานจราจรและขนส่ง กรุงเทพมหานครผ่านระบบ GIS WEB เพื่อใช้ติดตามและตรวจสอบการติดตั้งและบำรุงรักษาสัญญาณไฟจราจรและอุปกรณ์ควบคุม เป็นระบบที่ทำงานในลักษณะเว็บแอปพลิเคชันโดยพัฒนาระบบจากโปรแกรมภาษา ASP ร่วมกับโปรแกรมการจัดการฐานข้อมูล Microsoft SQL Server 2005 ส่วนโปรแกรมสำหรับจัดทำแผนที่เพื่อนำเสนอผ่านระบบ Intranet / Internet คือโปรแกรม Autodesk MapGuide6.5 ใช้ข้อมูลแผนที่ฐานมาตราส่วน 1:4,000 และ 1:20,000

สุนันทา [2] มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการบริหารจัดการปัญหาสถานศึกษาผ่านอินเทอร์เน็ต โดยพัฒนาระบบเป็นแบบเว็บแอปพลิเคชัน สามารถแจ้งปัญหาของสถานศึกษาผ่านเครือข่าย และสามารถนำเสนอข้อมูลปัญหาในเชิงพื้นที่ และตารางข้อมูลรวมถึงรายละเอียดข้อมูลปัญหา ซึ่งจะช่วยให้ผู้บริหารตลอดจนผู้ใช้งานสามารถสืบค้นและวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการบริหารจัดการปัญหาสถานศึกษาได้ มีระบบจัดการฐานข้อมูล คือ Microsoft Access และ SQL Server เครื่องมือสำหรับพัฒนาโปรแกรม คือ Geomedia Webmap Professional ภาษาคอมพิวเตอร์ที่ใช้พัฒนาโปรแกรม คือ ภาษา ASP และ Java Script

ปิยะพงศ์ [3] พัฒนาระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ในการบริหารจัดการสถาบันคชบาลแห่งชาติ จังหวัดลำปางซึ่งพัฒนาขึ้นมาเพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการทำงานสำหรับพนักงานในส่วนของการจัดการดูแลช้าง เพิ่มความสะดวกรวดเร็วให้กับเจ้าหน้าที่ในการค้นหาตำแหน่งของช้างและทำการบริหารข้อมูลอื่นๆ ระบบที่พัฒนาขึ้นทำงานในลักษณะเว็บแอปพลิเคชัน โดยใช้ภาษา PHP ร่วมกับ MySQL ในการจัดการฐานข้อมูล และใช้ Google Map

สำหรับจัดทำแผนที่เพื่อนำเสนอผ่านระบบอินเทอร์เน็ต

รัตนา [4] พัฒนาระบบที่สามารถค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับคอนโดมิเนียมที่มีข้อมูลเกี่ยวกับโครงการต่าง ๆ มากมาย ข้อมูลเกี่ยวกับคอนโดมิเนียม และแสดงผลผ่านแผนที่ออนไลน์ ซึ่งระบบจะช่วยนำเสนอรายละเอียดข้อมูลเกี่ยวกับคอนโดมิเนียมที่ผู้ใช้งานสืบค้นตามเงื่อนไข และแสดงตำแหน่งโครงการผ่านแผนที่ออนไลน์ นอกจากนี้ระบบสามารถแนะนำเส้นทางเดินทางในรูปแบบต่าง ๆ ได้ ระบบนี้ได้ใช้เทคโนโลยี Google Maps API ภาษาเอสพีดีออตเน็ต และระบบการจัดการฐานข้อมูลมายเอสคิวแอล ในการพัฒนา

อิสระพงศ์ [5] พัฒนาระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์บนเว็บ แอปพลิเคชันและไอโฟน กรณีศึกษาแปลงทดลองมอสิงโต อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ เพื่อเพิ่มความสะดวก และลดระยะเวลาในการทางานวิจัย ด้วยการนำ GPS มาประยุกต์ใช้งานกับระบบ เว็บแอปพลิเคชัน ผ่าน iPhone โดยสามารถสร้างแบบสำรวจและกรอกข้อมูลแบบสำรวจออนไลน์ พร้อมทั้งแสดงแผนที่ทางภูมิศาสตร์

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย

ในขั้นตอนการพัฒนาแอปพลิเคชันมีขั้นตอนการดำเนินงาน ดังนี้

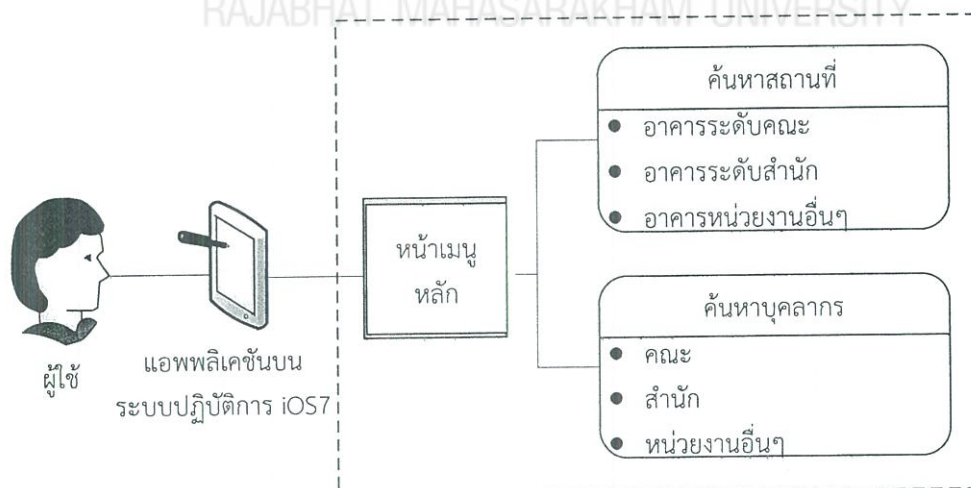
การวิเคราะห์ระบบ

จากการเก็บรวบรวมความต้องการใช้งานจากผู้ใช้งานซึ่งเป็นนักศึกษา จำนวน 20 คน และผู้เชี่ยวชาญ ในการพัฒนาระบบ จำนวน 10 คน สรุปได้ดังนี้

1. การเข้าใช้งานแอปพลิเคชันผ่านแท็บเล็ตหรือสมาร์ทโฟนที่ทำงานบนระบบปฏิบัติการไอโอเอส
2. ผู้ใช้เลือกค้นหาสถานที่ในระดับคณะ สำนัก และอาคารหน่วยงานอื่นๆ ได้
3. สารสนเทศที่แสดงผลการค้นหาสถานที่ ได้แก่ ไอคอนแสดงพิกัดของสถานที่ ชื่อบุคลากรที่อยู่ในสถานที่นั้น
4. ผู้ใช้เลือกค้นหาบุคลากรที่สังกัดตามคณะ สำนัก และอาคารหน่วยงานอื่นๆ ได้
5. สารสนเทศที่แสดงผลการค้นหาบุคลากร ได้แก่ ภาพถ่ายตัวบุคลากร ชื่อ สังกัด หมายเลขโทรศัพท์ หมายเลขห้องสำนักงาน

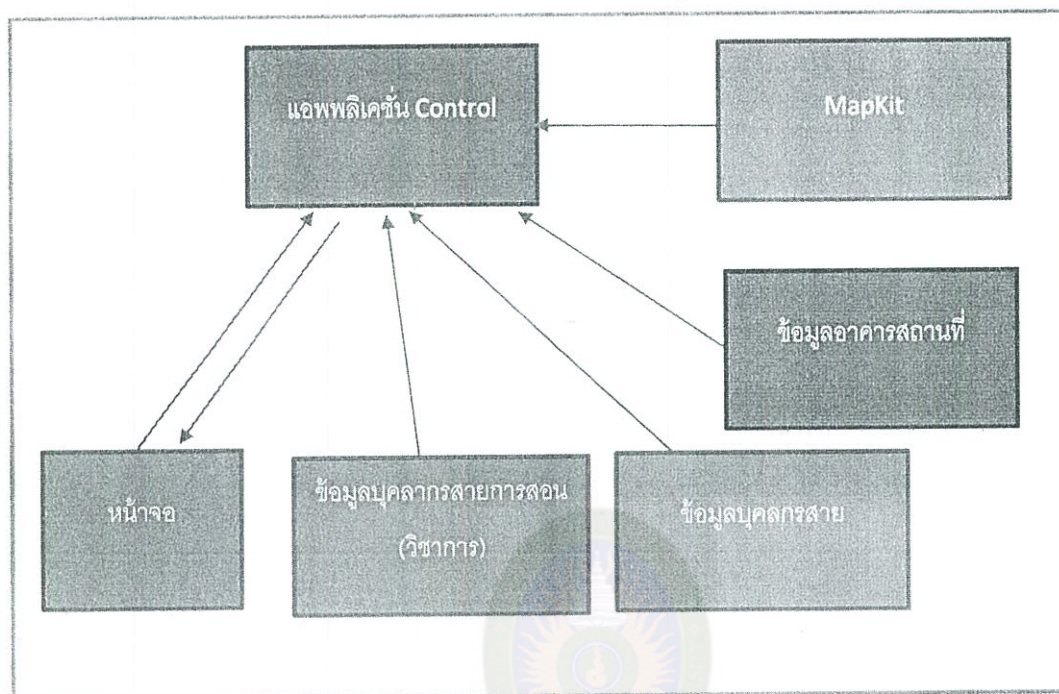
การออกแบบระบบ

จากการเก็บรวบรวมข้อมูลต่างๆ ของระบบเดิมที่มี สรุปได้ดังนี้
จากการสำรวจข้อมูลทำให้ทำการปรับปรุงการค้นหามาอยู่ในรูปแบบ mobile application (iOS) โดยมี หลักการทำงาน ดังนี้ การทำงานของโปรแกรมจะเป็นการทำงานแบบ TableView ที่ปรากฏอยู่ใน application บน iPhone โดยเริ่มจากการที่รันโปรแกรม โปรแกรมจะแสดงหน้าจอเบื้องต้นจากนั้นโปรแกรม จะไปหน้าแสดงผลข้อมูลที่แสดงแบบตาราง(โดยทำการอ่านข้อมูลจากระดับบนสุด) แสดงผลแบ่งกลุ่มเป็น 2 กลุ่ม คือ การค้นหาสถานที่ และ ค้นหาบุคลากร โดยแบ่งตามระดับคณะ สำนัก และหน่วยงานอื่นๆ แสดงดัง รูปที่ 1 ดังนี้



ภาพที่ 3.1 การทำงานโดยรวมของแอปพลิเคชัน

การออกแบบทางกายภาพทางซอฟต์แวร์



ภาพที่ 3.2 การออกแบบทางกายภาพทางซอฟต์แวร์

การทำงานของโปรแกรมจะเป็นการทำงานในรูปแบบ MVC (Model View Control) ส่วนหน้าจอหลักที่ผู้ใช้เห็นเป็นส่วนการทำงานของ View ผู้ใช้สามารถที่จะทำการโต้ตอบกับตัวโปรแกรมโดยทำการเลือกข้อมูลที่แสดงหน้าจอ จากนั้นโปรแกรมจะส่งงานไปให้ส่วน Control ทำงานเป็นผู้ตรวจสอบว่าจะนำข้อมูลชุดที่ทำการเลือกมาแสดง ถ้าการทำงานส่วนนั้นต้องทำการแสดงแผนที่ก็จะทำการติดต่อกับ API ของ MapKit เพื่อนำค่าพิกัดไปปักหมุดหรือบอกตำแหน่งของข้อมูลนั้นๆ ในส่วน Map นั้นจะต้องมีการติดต่ออินเทอร์เน็ตตลอดเพื่อใช้ Map ดังนั้นถ้าเครื่องไม่เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตจะทำให้ไม่สามารถแสดงผลแผนที่ได้

การออกแบบที่จัดเก็บข้อมูล -

การจัดเก็บข้อมูลเป็นการจัดเก็บแบบฐานข้อมูลลำดับชั้น(Hierarchical Database model) ไฟล์ที่ถูกจัดเก็บไว้เป็นโครงสร้างแบบบนลงล่าง(Top-Down) ข้อมูลมีความสัมพันธ์ในลักษณะ one-to-many ไฟล์ในระดับสูงสุดเราจะเรียกว่า Root และในระดับล่างสุดจะเรียกว่า leaves เราได้ทำการออกแบบไว้ดังนี้

ระดับสูงสุดเราจะกำหนดให้เป็น Root

ระดับต่อมาเราจะกำหนดตัวแปรชื่อ rmu กำหนดให้เป็น Array จากนั้นทำการสร้างตัวแปรในตัว

Array rmu ได้เป็น item0, item1, item2

ระดับ item0, item1 และ item2 ทำการกำหนดให้เป็น Dictionary ซึ่งภายในประกอบด้วย

1. name กำหนดเป็น String ใช้สำหรับเก็บ Category ในที่นี้เราจะเก็บค่าเป็น บุคลากรสายการสอน(วิชาการ), บุคลากรสนับสนุน(ธุรการ) และ อาคารสถานที่
2. image กำหนดเป็น String ใช้สำหรับเก็บชื่อรูปที่ให้สอดคล้องกับ name
3. LucEmpBuRmu กำหนดเป็น Array ใช้สำหรับเก็บ item(กำหนดเป็น Dictionary) ที่สอดคล้องกับตัวแปร name
 - a. ถ้าตัวแปร name เก็บค่าเป็นบุคลากรสายการสอน item(กำหนดเป็น Dictionary)

ทำการสร้างตัวแปร 6 ตัวประกอบด้วย

 - i. name เก็บชื่อ นามสกุล
 - ii. faculty เก็บสังกัด
 - iii. image เก็บชื่อรูปภาพ
 - iv. room เก็บห้องพักหรือสำนักงาน
 - v. tel เก็บเบอร์โทรศัพท์
 - vi. email เก็บ email
 - vii. website เก็บ URL
 - viii. latitude เก็บพิกัดละติจูด
 - ix. longitude เก็บพิกัดลองจิจูด
 - b. ถ้าตัวแปร name เก็บค่าเป็นบุคลากรสนับสนุน item(กำหนดเป็น Dictionary)

ทำการสร้างตัวแปร 6 ตัวประกอบด้วย

 - i. name เก็บชื่อ นามสกุล
 - ii. faculty เก็บสังกัด
 - iii. image เก็บชื่อรูปภาพ
 - iv. room เก็บห้องพักหรือสำนักงาน
 - v. tel เก็บเบอร์โทรศัพท์
 - vi. email เก็บ email
 - vii. website เก็บ URL
 - viii. latitude เก็บพิกัดละติจูด
 - ix. longitude เก็บพิกัดลองจิจูด
 - c. ถ้าตัวแปร name เก็บค่าเป็นบุคลากรสายการสอน item(กำหนดเป็น Dictionary)

ทำการสร้างตัวแปร 6 ตัวประกอบด้วย

 - i. name เก็บชื่ออาคารสถานที่
 - ii. faculty เก็บสังกัด
 - iii. image เก็บชื่อรูปภาพ
 - iv. room เก็บห้องพักหรือสำนักงาน
 - v. tel เก็บเบอร์โทรศัพท์
 - vi. email เก็บ email
 - vii. website เก็บ URL

- viii. latitude เก็บพิกัดละติจูด
- ix. longitude เก็บพิกัดลองจิจูด

สามารถแสดงได้ดังภาพ

| Key | Type | Value |
|---------------|------------|-------------------------------------|
| ▼ Root | Dictionary | (1 item) |
| ▼ rmu | Array | (3 items) |
| ▼ Item 0 | Dictionary | (3 items) |
| name | String | บุคลากรสายการสอน(วิชาการ) |
| image | String | lecturer.jpg |
| ▼ LucEmpBuRmu | Array | (96 items) |
| ▼ Item 0 | Dictionary | (9 items) |
| name | String | ทองสุข พละมา |
| faculty | String | คณะวิทยาศาสตร์ |
| image | String | c01 |
| room | String | |
| tel | String | เบอร์โทร: 093-320-0816, 043-742-118 |
| email | String | |
| website | String | |
| latitude | Number | 16.197449 |
| longitude | Number | 103.275511 |

ภาพที่ 3.3 ภาพแสดงโครงสร้างข้อมูล

ไฟล์ที่เราทำการจัดเก็บเรียกว่า Property List จะเป็นการเก็บคล้ายกับการเก็บข้อมูลใน XML file เมื่อเราทำการเปิด Property List เราจะเห็นเป็นการเก็บแบบ XML ดังตัวอย่างที่เราทำการออกแบบ

```

1 <?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
2 <!DOCTYPE plist PUBLIC "-//Apple//DTD PLIST 1.0//EN" "http://www.apple.com/DTDs/PropertyList-1.0.dtd">
3 <plist version="1.0">
4 <dict>
5 <key>rmu</key>
6 <array>
7 <dict>
8 <key>name</key>
9 <string>บุคลากรสายการสอน(วิชาการ)</string>
10 <key>image</key>
11 <string>lecturer.jpg</string>
12 <key>LucEmpBuRmu</key>
13 <array>
14 <dict>
15 <key>name</key>
16 <string>ทองสุข พละมา</string>
17 <key>faculty</key>
18 <string>คณะวิทยาศาสตร์</string>
19 <key>image</key>
20 <string>c01</string>
21 <key>room</key>
22 <string></string>
23 <key>tel</key>
24 <string>เบอร์โทร: 093-320-0816, 043-742-118</string>
25 <key>email</key>
26 <string></string>
27 <key>website</key>
28 <string></string>
29 <key>latitude</key>
30 <real>16.197449</real>
31 <key>longitude</key>
32 <real>103.275511</real>
33 </dict>
34 </array>
35 </dict>

```

ภาพที่ 3.3 ภาพแสดง Property List(plist) ในรูปแบบ XML

การออกแบบแอปพลิเคชัน

การออกแบบแอปพลิเคชันสามารถแบ่งการทำงานของแอปพลิเคชันได้เป็นดังนี้

1. หน้าหลัก จะประกอบด้วยรูปภาพที่แสดงถึงมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคามและปุ่มกดเพื่อเข้าสู่โปรแกรม แสดงดังภาพ

Carrier 

12:14 PM



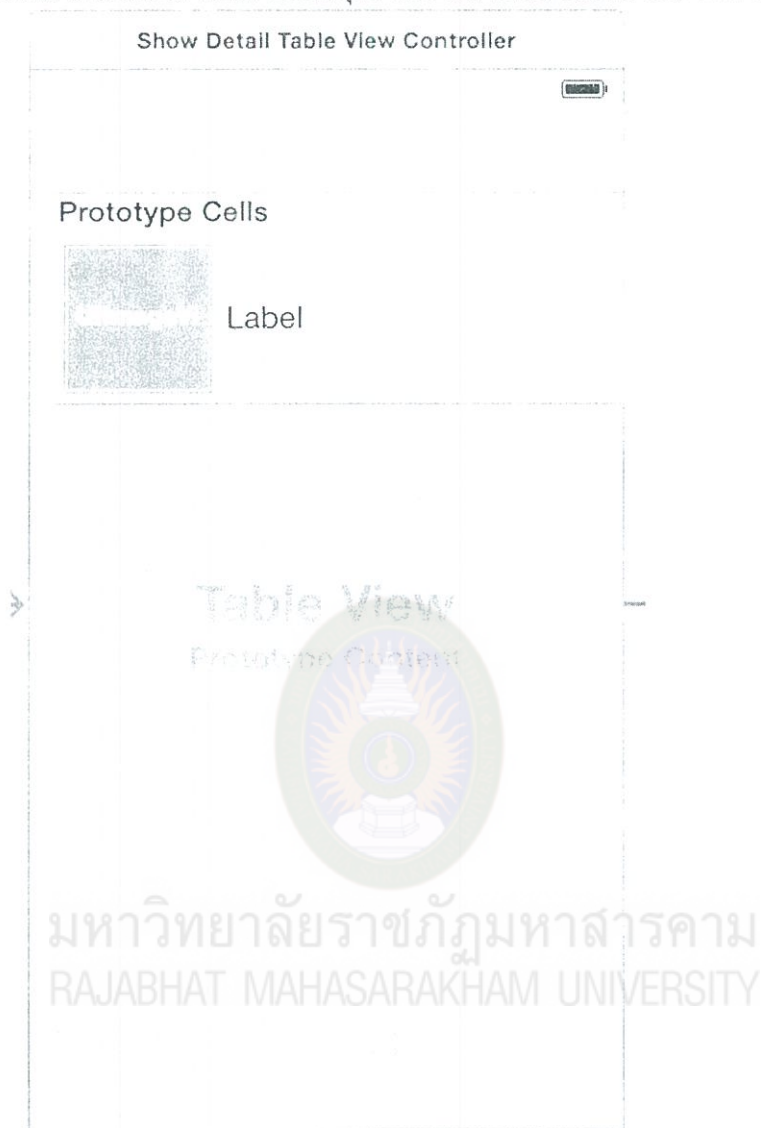
ภาพที่ 3.4 ภาพแสดงหน้าเริ่มต้นโปรแกรม

2. หน้าที่สอง จะประกอบด้วยตารางแสดงกลุ่มของข้อมูลประกอบด้วย บุคลากรสายการสอน, บุคลากรสายสนับสนุน และ อาคารสถานที่ แสดงดังภาพ



ภาพที่ 3.5 ภาพแสดงหน้าที่สอง ประกอบด้วยตารางข้อมูลและภายในตารางข้อมูลประกอบด้วย รูปและข้อความ

3. หน้าที่สาม จะประกอบด้วยข้อมูลต่างๆ ตามที่เราเลือกจากหน้าที่สอง เช่น ถ้าเราเลือกบุคลากรสายการสอน ในหน้าที่สามจะแสดงภาพและชื่อของบุคลากรสายการสอน เป็นต้น แสดงดังภาพ



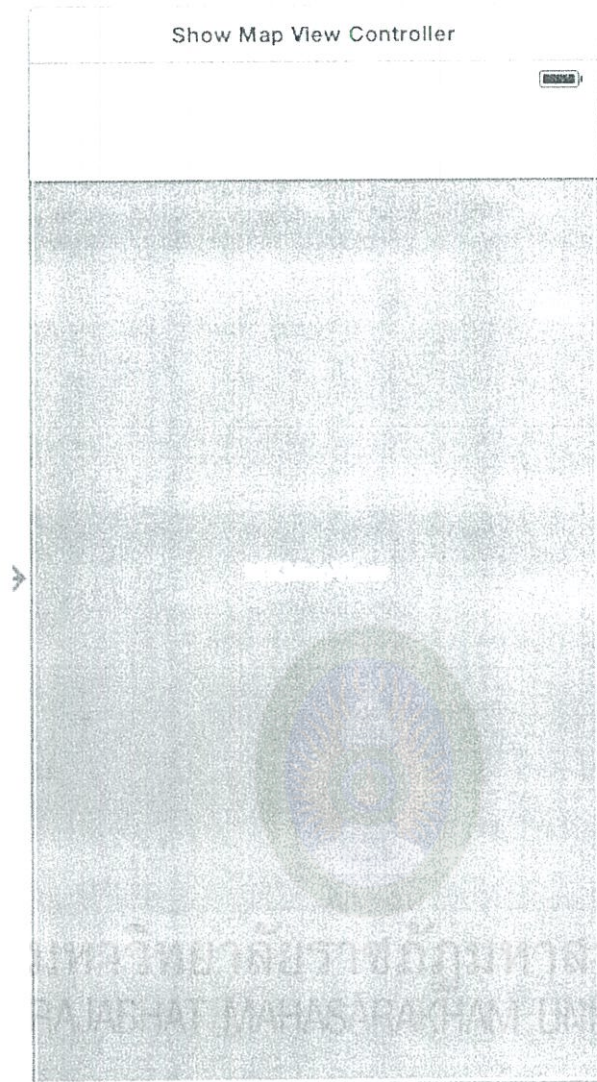
ภาพที่ 3.6 ภาพแสดงหน้าที่สาม ประกอบด้วยตารางข้อมูลและภายในตารางข้อมูลประกอบด้วย รูปและข้อความ

4. หน้าที่สี่ จะแสดงรายละเอียดของข้อมูลที่เราเลือกมาจากหน้าที่สามและปุ่มแผนที่เพื่อแสดงการปักหมุดของข้อมูลที่เราเลือกดู



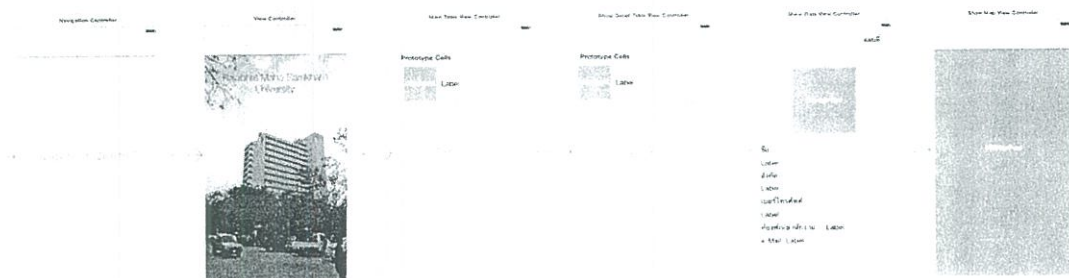
ภาพที่ 3.7 ภาพแสดงหน้าที่สี่ ประกอบด้วย รูป, สารสนเทศของข้อมูล และปุ่มแผนที่

5. หน้าที่ย้ำ แสดงแผนที่แสดงการปิดกั้นของข้อมูล



ภาพที่ 3.8 ภาพแสดงหน้าที่ย้ำ แสดงแผนที่ที่ปิดกั้นข้อมูล

จากการออกแบบทั้งหมด ทำการรวบรวมและแสดงความสัมพันธ์ของแต่ละหน้าได้ดังนี้



ภาพที่ 3.9 ภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างหน้าต่างๆ

การพัฒนาแอปพลิเคชัน

จากการวิเคราะห์และออกแบบแอปพลิเคชันทำให้ทราบถึงการทำงานของระบบ โดยพัฒนาระบบในรูปแบบของแอปพลิเคชันที่ทำงานบนระบบปฏิบัติการไอโอเอส ซึ่งใช้เทคโนโลยีได้แก่ ภาษาSwiftใช้พัฒนาโปรแกรม, MapKitFrameworkใช้จัดเตรียมการติดต่อและมุมมองแผนที่แบบฝัง , Property List Programmingใช้กำหนดโครงสร้างของข้อมูล

การทดสอบระบบ

การทดสอบระบบโดยใช้กระบวนการทดสอบแบบแบล็กบ็อกซ์ (Black Box Testing) แบ่งการทดสอบออกเป็น 2 ขั้นตอน ดังนี้

การทดสอบในขั้นอัลฟา (Alpha Testing) เป็นการทดสอบความสมบูรณ์ของระบบโดยผู้พัฒนาเอง โดยใช้สมมุติฐานในการทดสอบ เพื่อให้ทราบว่าระบบที่พัฒนาขึ้นมีข้อผิดพลาดอะไรเกิดขึ้นบ้างโดยได้กำหนดหัวข้อย่อยของการทดสอบในขั้นอัลฟา คือ การประเมินหน้าที่โปรแกรม (Function Test) จากนั้นทำการปรับปรุงจนเป็นที่น่าพอใจจึงนำไปทดสอบในขั้นต่อไป

การทดสอบในขั้นเบต้า (Beta Testing) เป็นการทดสอบความสมบูรณ์ของระบบ ซึ่งนำระบบไปทำการทดสอบประสิทธิภาพ โดยผู้เชี่ยวชาญทางด้านการพัฒนาระบบจำนวน 10 คน และผู้ใช้งานทั่วไปจำนวน 20 คน ซึ่งเป็นนักศึกษา โดยกำหนดหัวข้อของการทดสอบคือ การทดสอบสมรรถนะระบบ (Performance Test) การประเมินหน้าที่โปรแกรม (Function Test) การประเมินด้านการใช้โปรแกรม (Usability Test) และความปลอดภัย (Security Test) จากนั้นทำการปรับปรุงให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประเมินผลโดยใช้หลักการทางสถิติในการสรุปผลการทดสอบประสิทธิภาพของระบบที่ได้พัฒนาขึ้น ใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) ในการวัดค่ากลางของข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Arithmetic Mean) หรือค่าเฉลี่ย (Mean) และวัดการกระจายของข้อมูลโดยใช้ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Arithmetic Mean) หรือค่าเฉลี่ย (Mean)

จากสูตร

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N} \quad (3-1)$$

เมื่อ \bar{X} แทนค่าเฉลี่ยเลขคณิต
 $\sum X$ แทนผลรวมทั้งหมดของข้อมูล
 N แทนจำนวนข้อมูลทั้งหมด

ค่าเฉลี่ยเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

จากสูตร

$$SD = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{N}} \quad (3-2)$$

เมื่อ SD แทนส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

\bar{X} แทนค่าเฉลี่ยเลขคณิต

$\sum (X - \bar{X})^2$ แทนค่าส่วนเบี่ยงเบนของข้อมูลจากค่าเฉลี่ยยกกำลังสอง

N แทนจำนวนข้อมูลทั้งหมด



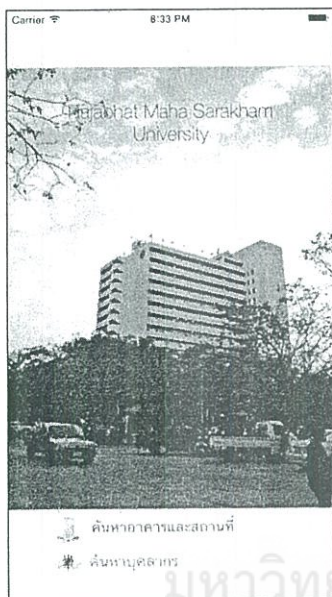
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

บทที่ 4 ผลการวิจัย

ผลการพัฒนาแอปพลิเคชันระบบค้นหาอาคารสถานที่และบุคลากรภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคามโดยใช้พื้นฐานจีไอเอส ดังนี้

4.1 ผลการพัฒนาแอปพลิเคชัน

หน้าแรกจะมีเมนูสำหรับค้นหาอยู่ด้านล่างสองเมนู ได้แก่ เมนูค้นหาอาคารสถานที่ และเมนูค้นหาบุคลากร

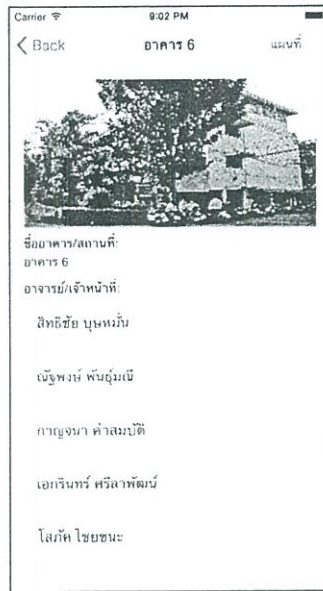


ภาพที่ 4.1 แสดงเมนูค้นหาอาคารสถานที่และค้นหาบุคลากร

ภาพที่ 4.2 แสดงหน้าค้นหาอาคารสถานที่



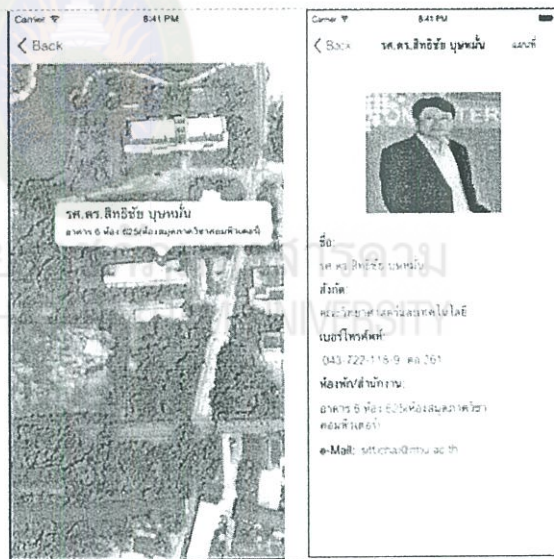
ภาพที่ 4.4 แสดงแผนที่ทางภูมิสารสนเทศอาคาร
ที่สืบค้น



ภาพที่ 4.5 แสดงข้อมูลชื่ออาคารสถานที่และบุคลากรที่
อยู่ในอาคาร



ภาพที่ 4.6 แสดงแผนที่ทางภูมิสารสนเทศ
บุคลากรที่สืบค้น



ภาพที่ 4.7 แสดงข้อมูลชื่ออาคารสถานที่และบุคลากรที่
อยู่ในอาคาร

ผลการประเมินประสิทธิภาพระบบโดยผู้เชี่ยวชาญ

ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบในแต่ละด้าน แสดงค่าคะแนนเฉลี่ย (\bar{X}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) และค่าระดับประสิทธิภาพของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 10 คน มีดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.1 ผลการประเมินความพึงพอใจของระบบโดยผู้เชี่ยวชาญ ด้านความถูกต้องและประสิทธิภาพ (Function Test)

| รายการประเมิน | \bar{X} | SD | ระดับ ประสิทธิภาพ |
|------------------------------------------------|-----------|------|----------------------|
| 1. ความถูกต้องของการจัดเก็บข้อมูล | 4.30 | 0.48 | ดี |
| 2. ความถูกต้องของการปรับปรุงแก้ไข | 4.30 | 0.48 | ดี |
| 3. ความถูกต้องของการลบ ข้อมูล | 4.30 | 0.48 | ดี |
| 4. ความถูกต้องของการค้นหาข้อมูล | 4.30 | 0.48 | ดี |
| 5. ความถูกต้องของการแสดงรายละเอียดข้อมูล | 4.30 | 0.67 | ดี |
| 6. ความถูกต้องของการเชื่อมโยงแผนที่ | 4.20 | 0.42 | ดี |
| 7. ความถูกต้องของการแสดงผลสรุปการสืบค้นบุคลากร | 4.20 | 0.63 | ดี |
| 8. ความถูกต้องของการแสดงผลสรุปการสืบค้นสถานที่ | 4.30 | 0.48 | ดี |
| ค่าเฉลี่ยรวม | 4.28 | 0.50 | ดี |

ด้านความสามารถของระบบตรงกับความต้องการ ดังแสดงในตารางที่ 4.1 (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.28 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.50)

ตารางที่ 4.2 ผลการประเมินความพึงพอใจของระบบโดยผู้เชี่ยวชาญ ด้านความสะดวกและง่ายต่อการใช้งานระบบ (Usability Test)

| รายการประเมิน | \bar{X} | SD | ระดับ ประสิทธิภาพ |
|---------------------------------------|-----------|------|----------------------|
| 1. ความสวยงามในการออกแบบหน้าจอ | 3.80 | 0.42 | ดี |
| 2. การออกแบบหน้าจอเป็นมาตรฐานเดียวกัน | 4.00 | 0.47 | ดี |

| | | | |
|----------------------------------------------|------|------|----|
| 3. ความสวยงามของการออกแบบการแสดงผลลัพธ์ | 3.50 | 0.53 | ดี |
| 4. ความชัดเจนของข้อความที่แสดงบนจอภาพ | 3.90 | 0.32 | ดี |
| 5.ความเหมาะสมของการใช้สี ตัวอักษรและพื้นหลัง | 4.00 | 0.47 | ดี |
| 6.ความเหมาะสมของการแบ่งเมนูการใช้งาน | 4.40 | 0.52 | ดี |
| 7. ความสะดวกในการใช้งานของโปรแกรม | 4.00 | 0.47 | ดี |
| 8. ความเหมาะสมของระบบในภาพรวม | 4.20 | 0.42 | ดี |
| ค่าเฉลี่ยรวม | 3.98 | 0.50 | ดี |

ด้านความสะดวกและง่ายต่อการใช้งานระบบ ดังแสดงในตารางที่ 4.2 (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.98และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.50)

ตารางที่ 4.3 ผลการประเมินความพึงพอใจของระบบโดยผู้เชี่ยวชาญ ด้านสมรรถนะการใช้งานของระบบ (Performance Test)

| รายการประเมิน | \bar{X} | SD | ระดับ ประสิทธิภาพ |
|----------------------------------------------|-----------|------|----------------------|
| 1. ระบบสามารถเพิ่มข้อมูล ได้อย่างรวดเร็ว | 4.20 | 0.42 | ดี |
| 2. ระบบสามารถ ลบข้อมูล ได้อย่างรวดเร็ว | 4.20 | 0.42 | ดี |
| 3. ระบบสามารถ แก้ไขได้อย่างรวดเร็ว | 4.20 | 0.42 | ดี |
| 4. ระบบสามารถค้นหาได้อย่างรวดเร็ว | 4.20 | 0.42 | ดี |
| 5.ระบบสามารถตอบสนองการทำงานได้อย่างรวดเร็ว | 4.40 | 0.52 | ดี |
| 6.ระบบสามารถดึงข้อมูลมาแสดงผลได้อย่างรวดเร็ว | 4.40 | 0.52 | ดี |
| ค่าเฉลี่ยรวม | 4.27 | 0.45 | ดี |

ด้านสมรรถนะการใช้งานของระบบ ดังแสดงในตารางที่ 4.3 (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.27และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.45)

ตารางที่ 4.4 ผลการประเมินความพึงพอใจของระบบโดยผู้เชี่ยวชาญ ด้านความปลอดภัยในการใช้งานของระบบ (Security Test)

| รายการประเมิน | \bar{X} | SD | ระดับ ประสิทธิภาพ |
|--------------------------------------------------------------|-----------|------|----------------------|
| 1. สิทธิผู้ใช้งานมีความถูกต้อง | 4.30 | 0.67 | ดี |
| 2. ความถูกต้องของการแสดงรายละเอียดข้อมูล รายบุคคล | 3.90 | 0.57 | ดี |
| 3. การตรวจสอบสิทธิการใช้งานของผู้ใช้งานระบบมี ความถูกต้อง | 4.40 | 0.52 | ดี |
| 4. มาตรฐานด้านความปลอดภัยในการพิสูจน์ตัวตน | 4.20 | 0.63 | ดี |
| 5. ความปลอดภัยในการติดตั้งแอปพลิเคชัน | 4.50 | 0.53 | ดีมาก |
| ค่าเฉลี่ยรวม | 4.26 | 0.60 | ดี |

ด้านความปลอดภัยในการใช้งานของระบบ ดังแสดงในตารางที่ 4.4 (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.26 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.60)

ผลการประเมินประสิทธิภาพระบบโดยผู้ใช้ทั่วไป

ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบในแต่ละด้าน แสดงค่าคะแนนเฉลี่ย (\bar{X})

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) และค่าระดับประสิทธิภาพของผู้ใช้ทั่วไป จำนวน 20 คน มีดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.5 ผลการประเมินความพึงพอใจของระบบโดยผู้ใช้ทั่วไป ด้านความถูกต้องและประสิทธิภาพ (Function Test)

| รายการประเมิน | \bar{X} | SD | ระดับ ประสิทธิภาพ |
|------------------------------------------------|-----------|------|----------------------|
| 1. ความถูกต้องของการแสดงผลสรุปการสืบค้นบุคลากร | 4.50 | 0.51 | ดี |
| 2. ความถูกต้องของการแสดงผลสรุปการสืบค้นสถานที่ | 4.65 | 0.49 | ดี |
| 3. ความถูกต้องของการแสดงรายละเอียดข้อมูล | 4.65 | 0.49 | ดี |
| ค่าเฉลี่ยรวม | 4.60 | 0.49 | ดี |

ด้านความถูกต้องและประสิทธิภาพ ดังแสดงในตารางที่ 4.5 (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.60และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.49)

ตารางที่ 4.6 ผลการประเมินความพึงพอใจของระบบโดยผู้ใช้ทั่วไป ด้านความสะดวกและง่ายต่อการใช้งานระบบ (Usability Test)

| รายการประเมิน | \bar{X} | SD | ระดับ ประสิทธิภาพ |
|----------------------------------------------|-----------|------|----------------------|
| 1. ความสวยงามในการออกแบบหน้าจอ | 3.75 | 0.72 | ดี |
| 2. การออกแบบหน้าจอเป็นมาตรฐานเดียวกัน | 3.95 | 0.60 | ดี |
| 3. ความสวยงามของการออกแบบการแสดงผลลัพธ์ | 3.75 | 0.64 | ดี |
| 4. ความชัดเจนของข้อความที่แสดงบนจอภาพ | 4.20 | 0.52 | ดี |
| 5.ความเหมาะสมของการใช้สี ตัวอักษรและพื้นหลัง | 4.15 | 0.49 | ดี |
| 6.ความเหมาะสมของการแบ่งเมนูการใช้งาน | 4.30 | 0.57 | ดี |
| 7. ความสะดวกในการใช้งานของโปรแกรม | 4.25 | 0.55 | ดี |
| ค่าเฉลี่ยรวม | 4.05 | 0.62 | ดี |

ด้านความสะดวกและง่ายต่อการใช้งานระบบ ดังแสดงในตารางที่ 4.6 (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.05และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.62)

ตารางที่ 4.7 ผลการประเมินความพึงพอใจของระบบโดยผู้ใช้ทั่วไป ด้านสมรรถนะการใช้งานของระบบ (Performance Test)

| รายการประเมิน | \bar{X} | SD | ระดับ ประสิทธิภาพ |
|--------------------------------------------|-----------|------|----------------------|
| 1. ระบบสามารถเพิ่มข้อมูล ได้อย่างรวดเร็ว | 4.15 | 0.67 | ดี |
| 2. ระบบสามารถ ลบข้อมูล ได้อย่างรวดเร็ว | 4.05 | 0.76 | ดี |
| 3. ระบบสามารถ แก้ไขได้อย่างรวดเร็ว | 4.15 | 0.67 | ดี |
| 4. ระบบสามารถค้นหาได้อย่างรวดเร็ว | 4.15 | 0.75 | ดี |
| 5.ระบบสามารถตอบสนองการทำงานได้อย่างรวดเร็ว | 3.90 | 0.45 | ดี |

| | | | |
|--------------|------|------|----|
| ค่าเฉลี่ยรวม | 4.08 | 0.66 | ดี |
|--------------|------|------|----|

ด้านสมรรถนะการใช้งานของระบบดังแสดงในตารางที่ 4.7 (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.08และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.66)

ตารางที่ 4.8 ผลการประเมินความพึงพอใจของระบบโดยผู้ใช้ทั่วไป ด้านความปลอดภัยในการใช้งานของระบบ (Security Test)

| รายการประเมิน | \bar{X} | SD | ระดับ ประสิทธิภาพ |
|------------------------------------------------------------------|-----------|------|----------------------|
| 1. ความถูกต้องของการแสดงรายละเอียดข้อมูล | 4.20 | 0.62 | ดี |
| 2. การตรวจสอบสิทธิการใช้งานของผู้ใช้งานระบบมีความถูกต้องรายบุคคล | 4.25 | 0.64 | ดี |
| 3. มาตรฐานด้านความปลอดภัยในการพิสูจน์ตัวตน | 4.45 | 0.51 | ดี |
| 4. ความปลอดภัยในการติดตั้งแอปพลิเคชัน | 4.20 | 0.52 | ดี |
| ค่าเฉลี่ยรวม | 4.28 | 0.60 | ดี |

ด้านสมรรถนะการใช้งานของระบบดังแสดงในตารางที่ 4.8 (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.28และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.60)

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล

จากวิเคราะห์ออกแบบและพัฒนาแอปพลิเคชันทำให้ได้ระบบระบบค้นหาอาคารสถานที่และบุคลากรภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคามโดยใช้พื้นฐานทางจีไอเอส และมีผลการประเมินความพึงพอใจได้ประสิทธิภาพ ดังนี้

ผลการทดสอบและประเมินประสิทธิภาพแอปพลิเคชันเมื่อนำแอปพลิเคชันที่ได้พัฒนาขึ้นไปทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพของระบบ สามารถสรุปผลการประเมินในกลุ่มเชี่ยวชาญและกลุ่มผู้ใช้ทั่วไปในแต่ละด้านในเชิงคุณภาพได้ดังนี้

ผลการประเมินด้าน Functional Requirement Test ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 และ 4.55 ซึ่งอยู่ในระดับดี

ผลการประเมินด้าน Function Test ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับและ 4.28 และ 4.60 ซึ่งอยู่ในระดับดี

ผลการประเมินด้าน Usability Test ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.98 และ 4.05 ซึ่งอยู่ในระดับดี

ผลการประเมินด้าน Performance Test ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.27 และ 4.08 ซึ่งอยู่ในระดับดี

ผลการประเมินด้าน Security Test ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.26 และ 4.28 ซึ่งอยู่ในระดับดี

เมื่อทราบผลการประเมินหาประสิทธิภาพเชิงคุณภาพของระบบค้นหาอาคารสถานที่และบุคลากรภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคามโดยใช้พื้นฐานทางจีไอเอส จึงได้นำเอาผลการประเมินเชิงคุณภาพในแต่ละด้านมาผ่านระเบียบวิธีทางการสถิติเพื่อหาค่าเฉลี่ยพบว่าได้ค่าเฉลี่ยของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญอยู่ระดับ 4.27 และค่าเฉลี่ยของกลุ่มผู้ใช้ทั่วไปอยู่ในระดับ 4.25 ดังนั้นแสดงให้เห็นว่าแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นนี้มีประสิทธิภาพในระดับดี

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

ควรพัฒนาระบบให้สามารถใช้แผนที่ได้จากตัวแอปพลิเคชันที่ติดตั้งเพราะว่าในกรณีที่ไม่มีอินเทอร์เน็ตการทำงานของแอปพลิเคชันจะไม่สามารถแสดงในส่วนของแผนที่ได้ ควรเพิ่มส่วนของแอปพลิเคชันที่ทำงานบนระบบแอนดรอยด์ซึ่งจะทำให้มีความครอบคลุมผู้ใช้งานยิ่งขึ้น ควรมีระบบคำนวณระยะทางระหว่างผู้ใช้อาคารสถานที่

บรรณานุกรม

- พงษ์ศักดิ์ ตียนันท์ และชัยภัทร เนื่องคำมา. การนำเสนอข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์บนระบบ Internet โดยใช้เทคโนโลยี SVG. [ระบบออนไลน์]. <http://www.gis2me.com>, 10 กรกฎาคม 2556.
- ไพศาล สันติธรรมนนท์. เอกสารความรู้เกี่ยวกับสถานภาพของซอฟต์แวร์ฟรีและรหัสเปิดสำหรับภูมิสารสนเทศ. กรุงเทพฯ: คณะวิศวกรรมศาสตร์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2550.
- รัตนา โตอ่อน, ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อช่วยสนับสนุนการตัดสินใจเลือกซื้อคอนโดมิเนียมผ่านเว็บไซต์. ภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2552
- สมบัติ อยู่เมือง. ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System). [ระบบออนไลน์]. <http://www.gisthai.org>, 22 กรกฎาคม 2556
- สวัสดิ์ชัย เกียงไกรเพชร. การใช้ Google Maps API เพื่อสร้าง Google Maps Mashup อย่างง่าย. [ระบบออนไลน์]. <http://lecturer.eng.chula.ac.th>, 20 กรกฎาคม 2556
- สุนันทา ศรีดากุล. การพัฒนาระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการบริหารจัดการปัญหาสถานศึกษาผ่านอินเทอร์เน็ต. ภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2550.
- สุภาพรณ วิวัฒน์. ระบบสารสนเทศเพื่อบริหารจัดการการติดตั้งและบำรุงรักษาสัญญาณไฟจราจรและอุปกรณ์ควบคุม ของสำนักงานจราจรและขนส่ง กรุงเทพมหานคร ผ่านระบบ GIS. ภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2550.
- ปิยะพงศ์ เสนานุช. การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เพื่อการบริหารจัดการ สถาบันคชบาลแห่งชาติ จังหวัดลำปาง. ภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2551.
- อภิรักษ์ณ ละม้ายนิล. การประยุกต์ใช้ Google Maps API. [ระบบออนไลน์]. <http://tsumis.tsu.ac.th>, 15 กรกฎาคม 2556
- อิสระพงศ์ เศษวิสัย. การพัฒนาระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์บนเว็บแอปพลิเคชันและไอโฟน กรณีศึกษา แปลงทดลองมอสิงโต อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่. ภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2554

ภาคผนวก



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ภาคผนวก ก

รายนามผู้เชี่ยวชาญ



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

รายนามผู้เชี่ยวชาญประเมินความพึงพอใจต่อประสิทธิภาพระบบ

1. คุณกรรณิการ์ จิตต์บรรจง ตำแหน่ง กรรมการผู้จัดการบริษัท ไอคิวบิค จำกัด
118/11 อาคารยังเพลส ซ.สุขุมวิท 23 ถ.สุขุมวิท คลองเตย เขตวัฒนา 10110
2. คุณสมเกียรติ อภิสุทธิไมตรี ตำแหน่ง กรรมการผู้จัดการบริษัท เน็ตดีไซน์ โฮสต์ จำกัด
อาคารฟอร์จูนทาวน์ ชั้น22 ถนนรัชดาภิเษก แขวงดินแดง เขตดินแดง จังหวัด กรุงเทพฯ 10400
3. ม.ล.ปานพงษ์ วรวรรณ ตำแหน่ง Project Manager บริษัท ไอคิวบิค จำกัด
118/11 อาคารยังเพลส ซ.สุขุมวิท 23 ถ.สุขุมวิท คลองเตย เขตวัฒนา 10110
4. คุณศศิگانต์ สิงห์โตทอง ตำแหน่ง Project Manager บริษัท เอ็นดี เทคโนโลยี จำกัด
อาคารฟอร์จูนทาวน์ ชั้น22 ถนนรัชดาภิเษก แขวงดินแดง เขตดินแดง จังหวัด กรุงเทพฯ 10400
5. คุณศศิگانต์ ไพบูลย์ ตำแหน่ง รองผู้อำนวยการฝ่ายกิจการภายในโรงเรียนอินเทอร์เน็ตและการออกแบบ
อาคารฟอร์จูนทาวน์ ชั้น22 ถนนรัชดาภิเษก แขวงดินแดง เขตดินแดง จังหวัด กรุงเทพฯ 10400
6. คุณเจริญศักดิ์ รัตนวราห์ ตำแหน่ง Programmer บริษัท เน็ตดีไซน์ โฮสต์ จำกัด
อาคารฟอร์จูนทาวน์ ชั้น22 ถนนรัชดาภิเษก แขวงดินแดง เขตดินแดง จังหวัด กรุงเทพฯ 10400
7. คุณอภิชาติ เกษะดี ตำแหน่ง Programmer บริษัท เอ็นดี เทคโนโลยี จำกัด
อาคารฟอร์จูนทาวน์ ชั้น22 ถนนรัชดาภิเษก แขวงดินแดง เขตดินแดง จังหวัด กรุงเทพฯ 10400
8. คุณพงศ์เพชร มีทรัพย์ ตำแหน่ง วิทยากรประจำ โรงเรียนอินเทอร์เน็ตและการออกแบบ
อาคารฟอร์จูนทาวน์ ชั้น22 ถนนรัชดาภิเษก แขวงดินแดง เขตดินแดง จังหวัด กรุงเทพฯ 10400
9. คุณณนนต์ คุณะนิตสาร ตำแหน่ง วิทยากรประจำ โรงเรียนอินเทอร์เน็ตและการออกแบบ
อาคารฟอร์จูนทาวน์ ชั้น22 ถนนรัชดาภิเษก แขวงดินแดง เขตดินแดง จังหวัด กรุงเทพฯ 10400
10. คุณรณกรณ์ บุญญฤทธิ์ ตำแหน่ง วิทยากรประจำ โรงเรียนอินเทอร์เน็ตและการออกแบบ
อาคารฟอร์จูนทาวน์ ชั้น22 ถนนรัชดาภิเษก แขวงดินแดง เขตดินแดง จังหวัด กรุงเทพฯ 10400



ภาคผนวก ข

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT SAKON NAKHON UNIVERSITY

แบบประเมินความพึงพอใจต่อประสิทธิภาพ

แบบประเมินประสิทธิภาพ (สำหรับผู้เชี่ยวชาญ)
ระบบค้นหาอาคารสถานที่และบุคลากรภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

โดยใช้พื้นฐานจีไอเอส

RMU Building and Human Resources Searching System based on

GIS Approach

ผู้พัฒนา

นายธาดา จันตะคุณ นายกิตติพงษ์ ชินสุข นายจักรพันธ์ ศรีวงษา
สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

ชื่อผู้ประเมิน.....นามสกุล.....
ตำแหน่ง.....ระยะเวลาการทำงาน.....ปี
สถานที่ทำงาน.....

ระดับการศึกษา ปริญญาตรี ปริญญาโท ปริญญาเอก

คำชี้แจง

แบบประเมินชุดนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินหาประสิทธิภาพการทำงานของระบบค้นหาอาคารสถานที่และบุคลากรภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคามโดยใช้พื้นฐานจีไอเอส จึงใคร่ขอความกรุณาท่านผู้ตอบคำถามในแบบประเมินชุดนี้ตามความเป็นจริง โดยคำตอบของท่านจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อ 'งานวิจัยเรื่อง "ระบบค้นหาอาคารสถานที่และบุคลากรภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคามโดยใช้พื้นฐานจีไอเอส" และการประเมินนี้จะไม่ผลใดๆ กับท่าน โดยแบบประเมินมีจำนวน 6 หน้า และมีรายละเอียดดังนี้

ส่วนที่ 1 แบบประเมินประสิทธิภาพของระบบแบ่งได้เป็น 4 ด้าน คือ

1. การทำงานของระบบ
2. ความสะดวกและง่ายต่อการใช้งานระบบ
3. ความสามารถของระบบตรงตามความต้องการของผู้ใช้
4. ความปลอดภัยของระบบ

การประเมินประสิทธิภาพการทำงานของระบบค้นหาอาคารสถานที่และบุคลากรภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

โดยใช้พื้นฐานจีไอเอส ประกอบด้วยส่วนคำถามที่อยู่ด้านซ้ายมือ และมาตราส่วนประมาณค่าที่อยู่ด้านขวามือ จำนวน 5 ช่อง โดยให้ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องทางด้านขวาที่ตรงกับระดับประสิทธิภาพของระบบ ตามความคิดเห็นของท่าน ทั้งนี้ได้กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนออกเป็น 5 ระดับ ดังนี้

5 คะแนน หมายถึง ระบบมีประสิทธิภาพในระดับดีมาก

4 คะแนน หมายถึง ระบบมีประสิทธิภาพในระดับดี

3 คะแนน หมายถึง ระบบมีประสิทธิภาพในระดับปานกลาง

2 คะแนน หมายถึง ระบบมีประสิทธิภาพในระดับน้อย

1 คะแนน หมายถึง ระบบมีประสิทธิภาพในระดับน้อยมาก

ตารางที่ ข-1 ตัวอย่างการประเมินประสิทธิภาพของระบบ

| รายการประเมิน | ระดับประสิทธิภาพของระบบ | | | | |
|--------------------------------------|-------------------------|----|---------|------|---------|
| | ดีมาก | ดี | ปานกลาง | น้อย | น้อยมาก |
| | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 1. 1. ความถูกต้องของการจัดเก็บข้อมูล | ✓ | | | | |

ตารางที่ ข-2 การประเมินประสิทธิภาพด้านการทำงานของระบบโดยผู้เชี่ยวชาญ (Function Test)

| รายการประเมิน | ระดับประสิทธิภาพของระบบ | | | | |
|------------------------------------------------|-------------------------|----|---------|------|---------|
| | ดีมาก | ดี | ปานกลาง | น้อย | น้อยมาก |
| | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 1. ความถูกต้องของการจัดเก็บข้อมูล | | | | | |
| 2. ความถูกต้องของการปรับปรุงแก้ไข | | | | | |
| 3. ความถูกต้องของการลบ ข้อมูล | | | | | |
| 4. ความถูกต้องของการค้นหาข้อมูล | | | | | |
| 5. ความถูกต้องของการแสดงรายละเอียดข้อมูล | | | | | |
| 6. ความถูกต้องของการเชื่อมโยงแผนที่ | | | | | |
| 7. ความถูกต้องของการแสดงผลสรุปการสืบค้นบุคลากร | | | | | |
| 8. ความถูกต้องของการแสดงผลสรุปการสืบค้นสถานที่ | | | | | |

ตารางที่ ข-3 การประเมินประสิทธิภาพด้านการใช้งานระบบโดยผู้เชี่ยวชาญ (Usability Test)

| รายการประเมิน | ระดับประสิทธิภาพของระบบ | | | | |
|------------------------------------------------|-------------------------|----|---------|------|---------|
| | ดีมาก | ดี | ปานกลาง | น้อย | น้อยมาก |
| | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 1. ความสวยงามในการออกแบบหน้าจอ | | | | | |
| 2. การออกแบบหน้าจอเป็นมาตรฐานเดียวกัน | | | | | |
| 3. ความสวยงามของการออกแบบการแสดงผล | | | | | |
| 4. ความชัดเจนของข้อความที่แสดงบนจอภาพ | | | | | |
| 5. ความเหมาะสมของการใช้สี ตัวอักษร และพื้นหลัง | | | | | |
| 6. ความเหมาะสมของการแบ่งเมนูการใช้งาน | | | | | |
| 7. ความสะดวกในการใช้งานของโปรแกรม | | | | | |
| 8. ความเหมาะสมของระบบในภาพรวม | | | | | |

ตารางที่ ข-4 การประเมินประสิทธิภาพผู้เชี่ยวชาญ ด้านสมรรถนะการใช้งานของระบบ (Performance Test)

| รายการประเมิน | ระดับประสิทธิภาพของระบบ | | | | |
|---------------------------------------------------|-------------------------|----|---------|------|---------|
| | ดีมาก | ดี | ปานกลาง | น้อย | น้อยมาก |
| | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 1. ระบบสามารถเพิ่มข้อมูล ได้อย่างรวดเร็ว | | | | | |
| 2. ระบบสามารถ ลบข้อมูล ได้อย่างรวดเร็ว | | | | | |
| 3. ระบบสามารถ แก้ไข ได้อย่างรวดเร็ว | | | | | |
| 4. ระบบสามารถ ค้นหา ได้อย่างรวดเร็ว | | | | | |
| 5. ระบบสามารถตอบสนองการทำงานได้ อย่างรวดเร็ว | | | | | |
| 6. ระบบสามารถดึงข้อมูลมาแสดงผลได้ อย่างรวดเร็ว | | | | | |

2. ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม และแนวทางที่จะเป็นไปได้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ขอขอบคุณที่กรุณาใช้เวลาทำแบบประเมินระบบครั้งนี้



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

แบบประเมินประสิทธิภาพ (สำหรับผู้ใช้ทั่วไป)
ระบบค้นหาอาคารสถานที่และบุคลากรภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

โดยใช้พื้นฐานจีไอเอส

RMU Building and Human Resources Searching System based on

GIS Approach

ผู้พัฒนา

นายธาดา จันตะคุณ นายกิตติพงษ์ ชินสุข นายจักรพันธ์ ศรีวงษา
สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

ชื่อผู้ประเมิน.....นามสกุล.....

รหัสประจำตัวนักศึกษา.....สาขาวิชา.....

ระดับการศึกษา ปริญญาตรี ปริญญาโท ปริญญาเอก

คำชี้แจง

แบบประเมินชุดนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินหาประสิทธิภาพการทำงานของระบบค้นหาอาคารสถานที่และบุคลากรภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคามโดยใช้พื้นฐานจีไอเอส จึงใคร่ขอความกรุณาท่านผู้ตอบคำถามในแบบประเมินชุดนี้ตามความเป็นจริง โดยคำตอบของท่านจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อ 'งานวิจัยเรื่อง "ระบบค้นหาอาคารสถานที่และบุคลากรภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคามโดยใช้พื้นฐานจีไอเอส" และการประเมินนี้จะไม่ผลใดๆ กับท่าน โดยแบบประเมินมีจำนวน 6 หน้า และมีรายละเอียดดังนี้

ส่วนที่ 1 แบบประเมินประสิทธิภาพของระบบแบ่งได้เป็น 4 ด้าน คือ

1. การทำงานของระบบ
2. ความสะดวกและง่ายต่อการใช้งานระบบ
3. ความสามารถของระบบตรงตามความต้องการของผู้ใช้
4. ความปลอดภัยของระบบ

การประเมินประสิทธิภาพการทำงานของระบบค้นหาอาคารสถานที่และบุคลากรภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

โดยใช้พื้นฐานจีไอเอส ประกอบด้วยส่วนคำถามที่อยู่ด้านซ้ายมือ และมาตราส่วนประมาณค่าที่อยู่ด้านขวามือ จำนวน 5 ช่อง โดยให้ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องทางด้านขวาที่ตรงกับระดับประสิทธิภาพของระบบ ตามความคิดเห็นของท่าน ทั้งนี้ได้กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนออกเป็น 5 ระดับ ดังนี้

- 5 คะแนน หมายถึง ระบบมีประสิทธิภาพในระดับดีมาก
- 4 คะแนน หมายถึง ระบบมีประสิทธิภาพในระดับดี
- 3 คะแนน หมายถึง ระบบมีประสิทธิภาพในระดับปานกลาง
- 2 คะแนน หมายถึง ระบบมีประสิทธิภาพในระดับน้อย
- 1 คะแนน หมายถึง ระบบมีประสิทธิภาพในระดับน้อยมาก

ตารางที่ ข-1 ตัวอย่างการประเมินประสิทธิภาพของระบบ

| รายการประเมิน | ระดับประสิทธิภาพของระบบ | | | | |
|--------------------------------------|-------------------------|----|---------|------|---------|
| | ดีมาก | ดี | ปานกลาง | น้อย | น้อยมาก |
| | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 1. 1. ความถูกต้องของการจัดเก็บข้อมูล | ✓ | | | | |

ตารางที่ ข-2 การประเมินประสิทธิภาพด้านการทำงานของระบบโดยผู้เชี่ยวชาญ (Function Test)

| รายการประเมิน | ระดับประสิทธิภาพของระบบ | | | | |
|----------------------------------------------------|-------------------------|----|---------|------|---------|
| | ดีมาก | ดี | ปานกลาง | น้อย | น้อยมาก |
| | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 1. ความถูกต้องของการจัดเก็บข้อมูล | | | | | |
| 2. ความถูกต้องของการปรับปรุงแก้ไข | | | | | |
| 3. ความถูกต้องของการลบ ข้อมูล | | | | | |
| 4. ความถูกต้องของการค้นหาข้อมูล | | | | | |
| 5. ความถูกต้องของการแสดงรายละเอียดข้อมูล | | | | | |
| 6. ความถูกต้องของการเชื่อมโยงแผน ที่ | | | | | |
| 7. ความถูกต้องของการแสดงผลสรุป การสืบค้นบุคลากร | | | | | |
| 8. ความถูกต้องของการแสดงผลสรุป การสืบค้นสถานที่ | | | | | |

ตารางที่ ข-3 การประเมินประสิทธิภาพด้านการใช้งานระบบโดยผู้เชี่ยวชาญ (Usability Test)

| รายการประเมิน | ระดับประสิทธิภาพของระบบ | | | | |
|------------------------------------------------|-------------------------|----|---------|------|---------|
| | ดีมาก | ดี | ปานกลาง | น้อย | น้อยมาก |
| | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 1. ความสวยงามในการออกแบบหน้าจอ | | | | | |
| 2. การออกแบบหน้าจอเป็นมาตรฐานเดียวกัน | | | | | |
| 3. ความสวยงามของการออกแบบการแสดงผลลัพท์ | | | | | |
| 4. ความชัดเจนของข้อความที่แสดงบนจอภาพ | | | | | |
| 5. ความเหมาะสมของการใช้สี ตัวอักษร และพื้นหลัง | | | | | |
| 6. ความเหมาะสมของการแบ่งเมนูการใช้งาน | | | | | |
| 7. ความสะดวกในการใช้งานของโปรแกรม | | | | | |
| 8. ความเหมาะสมของระบบในภาพรวม | | | | | |

ตารางที่ ข-4 การประเมินประสิทธิภาพผู้เชี่ยวชาญ ด้านสมรรถนะการใช้งานของระบบ (Performance Test)

| รายการประเมิน | ระดับประสิทธิภาพของระบบ | | | | |
|-----------------------------------------------|-------------------------|----|---------|------|---------|
| | ดีมาก | ดี | ปานกลาง | น้อย | น้อยมาก |
| | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 1. ระบบสามารถเพิ่มข้อมูล ได้อย่างรวดเร็ว | | | | | |
| 2. ระบบสามารถ ลบข้อมูล ได้อย่างรวดเร็ว | | | | | |
| 3. ระบบสามารถ แก้ไขได้อย่างรวดเร็ว | | | | | |
| 4. ระบบสามารถค้นหาได้อย่างรวดเร็ว | | | | | |
| 5. ระบบสามารถตอบสนองการทำงานได้อย่างรวดเร็ว | | | | | |
| 6. ระบบสามารถดึงข้อมูลมาแสดงผลได้อย่างรวดเร็ว | | | | | |

2. ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม และแนวทางที่จะเป็นไปได้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ขอขอบคุณที่กรุณาใช้เวลาทำแบบประเมินระบบครั้งนี้



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ภาคผนวก ค

การเผยแพร่งานวิจัย



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ระบบค้นหาอาคารสถานที่และบุคลากรภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
โดยใช้พื้นฐานจีไอเอส
RMU Building and Human Resources Searching System based on GIS Approach

ธาดา จันทะคุณ¹, กิตติพงษ์ ชินสุข²
Thada Jantakoon¹, Kittipong Chinsook²

สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
80 ถนนนครสวรรค์ ตำบลตลาด อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000
Department of Computer Science, Faculty of Science and Technology, Rajabhat Maha Sarakham University
80 Nakhonsawan Rd., Tait, Mueng District, Maha Sarakham 44000
ผู้ติดต่อ: thada.phd@gmail.com, 0831514601

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มุ่งเน้นการพัฒนาและทดสอบระบบสืบค้นข้อมูลสถานที่และบุคลากรภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม (มร.ม.) ผ่านแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการไอโอเอส7 กระบวนการหลักประกอบด้วย การแปลข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System: GIS) ไปสู่ระบบฐานข้อมูล ภายใต้เทคโนโลยี ภาษา Swift ใช้พัฒนาโปรแกรม, MapKitFramework ใช้จัดเตรียมการติดต่อและมุมมองแผนที่แบบฝัง, Property List Programming ใช้กำหนดโครงสร้างของข้อมูล โดยผลการวิจัยและพัฒนาพบว่า ระบบสามารถสืบค้นและแสดงผลข้อมูลแผนที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพพอในระดับดี

คำหลัก: ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์, ภาษาสวิต, แมพคิทเฟรมเวิร์ค, พร็อพเพอร์ตี้ลิสต์, มร.ม.

Abstract

The purpose of this research was to develop and test a searching system for building and personals at Rajabhat Maha Sarakham University (RMU) using fundamental of Geographic Information System (GIS). The information of buildings and personals can be searched through the iOS7. The application was developed by using Swift is a powerful and intuitive programming language for iOS. The Map Kit framework provides an interface for embedding maps directly into your own windows and views A property list is a structured data representation used by Cocoa and Core Foundation as a convenient way to store. The evaluation result was implied that the quality of the application was good.

Keywords: GIS, Swift, MapKitFramework, Property List, RMU

1. บทนำ

ปัจจุบันระบบเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามามีบทบาทมากขึ้นกับสังคมปัจจุบันและมีการพัฒนามาต่อๆกันมา การเพิ่มจำนวนของอาคารสถานที่รวมทั้งการเพิ่มจำนวนของบุคลากรทำให้บุคลากรกระจายตัวอยู่ตามอาคารต่างๆ การติดต่อระหว่างนักศึกษาหรือบุคลากรภายนอกกับบุคลากรของมหาวิทยาลัยทำได้ยาก เนื่องจากบุคคลทั่วไปไม่ทราบว่าบุคลากรและอาคารต่างๆ อยู่ที่ใดหรือมีจุดสังเกต บุคลิกลักษณะทางกายภาพเป็นอย่างไรบ้าง การจัดเก็บข้อมูลของบุคลากรมหาวิทยาลัย มีการแยกเก็บตามคณะต่างๆ จะพบเห็นได้ใน web site ของมหาวิทยาลัย และ web site ของคณะต่างๆ อีกทั้งสารสนเทศบางส่วนของบุคลากรถูกจัดเก็บอยู่บนสมุดโทรศัพท์ที่ของมหาวิทยาลัยซึ่งนักศึกษาหรือบุคคลภายนอกผู้ติดต่อ การติดต่อกับบุคลากรไม่สามารถทราบสารสนเทศนี้ได้ จึงเกิดปัญหาในกรณีที่นักศึกษาหรือบุคคลภายนอกต้องการติดต่อเข้าพบบุคลากรหรือมายังสถานที่ของมหาวิทยาลัยที่มีการจัดกิจกรรมไม่ถูกทำให้เสียเวลาและเสียโอกาสในการทำกิจกรรมต่างๆ



ด้วยเหตุนี้เพื่ออำนวยความสะดวกให้กับผู้ที่มีความต้องการติดต่อสื่อสารกับบุคลากรหรือมาเยือนสถานที่ของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้วิจัยจึงได้พัฒนาแอปพลิเคชันโดยนำระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information Systems) หรือ GIS โดยเก็บข้อมูลจากคณะและสำนักงานภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จำนวน 10 คณะและ 8 สำนักงาน ซึ่งจะช่วยให้ผู้ที่ต้องการติดต่อสื่อสารกันสะดวกมากขึ้นด้วยรูปแบบของแอปพลิเคชันระบบปฏิบัติการไอโอเอส โดยแอปพลิเคชันดังกล่าวสามารถใช้ได้ทั้งบนไอแพด และไอโฟน ซึ่งมีการปรับปรุงประสิทธิภาพในการจัดเก็บข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ให้เข้าถึงได้สะดวกยิ่งขึ้น จึงทำให้ง่ายต่อการค้นข้อมูล และการประมวลผลข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพ

2. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการพัฒนาแอปพลิเคชันมีทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

2.1 ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System: GIS) [1]

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ หรือเรียกว่า GIS (สมวัตติ, 2552)คือกระบวนการทำงานเกี่ยวกับข้อมูลในเชิงพื้นที่ด้วยระบบคอมพิวเตอร์ ที่ใช้กำหนดข้อมูลและสารสนเทศ ที่มีความสัมพันธ์กับตำแหน่งในเชิงพื้นที่ เช่น ที่อยู่ บ้านเลขที่ สัมพันธ์กับตำแหน่งในแผนที่ ตำแหน่ง เส้นรุ้ง เส้นแวง ข้อมูลและแผนที่ใน GIS เป็นระบบข้อมูลสารสนเทศที่อยู่ในรูปของตารางข้อมูล และฐานข้อมูลที่มีส่วนสัมพันธ์กับข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial Data) ซึ่งรูปแบบและความสัมพันธ์ของข้อมูลเชิงพื้นที่ทั้งหลาย จะสามารถนำมาวิเคราะห์ด้วย GIS และทำให้สื่อความหมายในเรื่องการเปลี่ยนแปลงที่สัมพันธ์กับเวลาได้ เช่น การแพร่ขยายของโรคระบาด การเคลื่อนย้าย ถิ่นฐาน การบุกรุกทำลาย การเปลี่ยนแปลงของการใช้พื้นที่ ฯลฯ ข้อมูลเหล่านี้ เมื่อปรากฏบนแผนที่ทำให้สามารถแปลและสื่อความหมาย ใช้งานได้ง่าย

2.2 ภาษา Swift [2]

ภาษา Swift ถูกออกแบบมาเพื่อใช้ในการพัฒนาโปรแกรมบน Mac OS X และ iOS โดยภาษา Swift เป็นภาษาที่ออกแบบให้มามีประสิทธิภาพสูงและง่ายต่อการพัฒนาโดยนำข้อดีของภาษาสมัยใหม่เข้ามามากมาย เช่น Type Inference, Clean Syntax, No semicolons, Closures, Generics ซึ่งคุณสมบัติที่กล่าวมาบางอย่างก็มีอยู่แล้วในภาษา Objective-C แต่ใน Swift นั้นง่ายกว่าภาษา Swift ยังถูกออกแบบให้มีความปลอดภัยในการเขียนโปรแกรมมากขึ้น ทำให้ลดข้อผิดพลาดของโปรแกรมที่พัฒนาขึ้น ยกตัวอย่างเช่น ไม่อนุญาตให้มีตัวแปรที่ไม่ได้ถูกกำหนดค่าในโปรแกรม ไม่ต้องเขียนสัญลักษณ์ * (Asterisk) ขณะประกาศตัวแปร Pointer ตรวจสอบการชี้ข้ามค่าสุดและสูงสุดของตัวเลข จำนวนเต็ม จะต้องเขียนวงเล็บปีกกาครอบส่วนขอโปรแกรมที่อยู่ภายใต้เงื่อนไขใดๆ เป็นต้น

2.3 MapKitFramework [3]

MapKitFramework เป็นเฟรมเวิร์คที่หน้าทีจัดเตรียมการอินเทอร์เฟซแผนที่แบบฝัง ซึ่งคล้ายกับการหนึ่งจัดไว้ให้โดยแอปพลิเคชันแผนที่ เราสามารถใช้คลาส(Class) และis แอสตริชเพื่อจัดการเนื้อหาแผนที่จากโปรแกรม เราสามารถให้แผนที่อยู่กึ่งกลางของพื้นที่, ระบุขนาดของพื้นที่ที่เราต้องการที่จะแสดงและอธิบายแผนที่ที่มีข้อมูลที่กำหนดเอง

2.4 Property List Programming [4]

Property List Programming คือส่วนที่ให้บริการในการจัดระเบียบข้อมูลลงในคำชื่อและรายการค่าใช้วัตถุหลายชนิด Property List นี้จะหมายถึงการผลิตข้อมูลที่มีโครงสร้างความหมาย, การขนส่ง, สามารถจัดเก็บและเข้าถึงได้ แต่ก็ยังเป็นที่มีประสิทธิภาพที่สุดเท่าที่ทำได้ Property List ที่ใช้บ่อยโดยโปรแกรมที่ทำงานบนที่ OS X และ iOS การโปรแกรมอินเทอร์เฟซ Property List สำหรับ Cocoa และ Core Foundation ช่วยให้คุณสามารถแปลงร่วมกันที่มีโครงสร้างลำดับชั้นของประเภทพื้นฐานของวัตถุเหล่านี้ไปและกลับจากมาตรฐาน XML คุณสามารถบันทึกข้อมูล XML ไปยังดิสก์และต่อมาใช้ในการสร้างวัตถุเดิม

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สุภาพรณ [1] เป็นการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อบริหารจัดการการติดตั้งและบำรุงรักษาสัญญาณไฟจราจรและอุปกรณ์ควบคุม ของสำนักงานจราจรและขนส่ง กรุงเทพมหานครผ่านระบบ GIS WEB เพื่อใช้ติดตามและตรวจสอบการติดตั้งและบำรุงรักษาสัญญาณไฟจราจรและอุปกรณ์ควบคุม เป็นระบบที่ทำงานในลักษณะเว็บแอปพลิเคชันโดยพัฒนาระบบจากโปรแกรมภาษา ASP ร่วมกับโปรแกรมการจัดการฐานข้อมูล Microsoft SQL Server 2005 ส่วนโปรแกรมสำหรับจัดทำแผนที่เพื่อนำเสนอผ่านระบบ Intranet / Internet คือโปรแกรม Autodesk MapGuide6.5 ใช้ข้อมูลแผนที่ฐานมาตราส่วน 1:4,000 และ 1:20,000

สุนันทา [2] มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการบริหารจัดการปัญหาสถานศึกษาผ่านอินเทอร์เน็ต โดยพัฒนาระบบเป็นแบบเว็บแอปพลิเคชัน สามารถแจ้งปัญหาของสถานศึกษาผ่านเครือข่าย และสามารถนำเสนองานข้อมูลปัญหาในเชิงพื้นที่ และตารางข้อมูลรวมถึงรายละเอียดข้อมูลปัญหา ซึ่งจะช่วยให้ผู้บริหารคลาดคนผู้ใช้งานสามารถ



สืบค้นและวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการบริหารจัดการปัญหาสถานศึกษาได้ มีระบบจัดการฐานข้อมูล คือ Microsoft Access และ SQL Server เครื่องมือสำหรับพัฒนาโปรแกรม คือ Geomedia Webmap Professional ภาษาคอมพิวเตอร์ที่ใช้พัฒนาโปรแกรม คือ ภาษา ASP และ Java Script

ปิยะพงศ์ [3] พัฒนาระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ในการบริหารจัดการสถานศึกษาเทศบาลแห่งชาต จังหวัดลำปางที่พัฒนาขึ้นมาเพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการทำงานสำหรับหน่วยงานในส่วนของจัดการดูแลข้าง เพิ่มความสะดวกรวดเร็วให้กับเจ้าหน้าที่ในการค้นหาตำแหน่งของข้างและทำการบริหารข้อมูลอื่นๆ ระบบที่พัฒนาขึ้นมาทำงานในลักษณะเว็บแอปพลิเคชัน โดยใช้ภาษา PHP ร่วมกับ MySQL ในการจัดการฐานข้อมูล และใช้ Google Map สำหรับจัดทำแผนที่เพื่อนำเสนอผ่านระบบอินเทอร์เน็ต

จิตนา [4] พัฒนาระบบที่สามารถค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับคอนโดมิเนียมที่มีข้อมูลเกี่ยวกับโครงการต่าง ๆ มากมาย ข้อมูลเกี่ยวกับคอนโดมิเนียม และแสดงผลผ่านแผนที่ออนไลน์ ซึ่งระบบจะช่วยนำเสนอรายละเอียดข้อมูลเกี่ยวกับคอนโดมิเนียมที่ผู้ใช้งานสืบค้นตามเงื่อนไข และแสดงตำแหน่งโครงการผ่านแผนที่ออนไลน์ นอกจากนี้ระบบสามารถแนะนำเส้นทางการเดินทางในรูปแบบต่าง ๆ ได้ ระบบนี้ได้ใช้เทคโนโลยี Google Maps API ภาษาเอเอสพีคอตเน็ต และระบบการจัดการฐานข้อมูลมายเอสคิวแอล ในการพัฒนา

อิสระพงศ์ [5] พัฒนาระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์บนเว็บ แอปพลิเคชันและไอโฟน กรณีศึกษา แปลงทดลองมอสิงโต อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ เพื่อเพิ่มความสะดวก และลดระยะเวลาในการทำงานวิจัย ด้วยการใช้ GPS มาประยุกต์ใช้ร่วมกับระบบเว็บแอปพลิเคชัน ผ่าน iPhone โดยสามารถสร้างแบบสำรวจและกรอกข้อมูลแบบสำรวจออนไลน์ พร้อมทั้งแสดงแผนที่ทางภูมิศาสตร์

3. วิธีการดำเนินงาน

ในขั้นตอนการพัฒนาระบบแอปพลิเคชันมีขั้นตอนการดำเนินงาน ดังนี้

3.1 การวิเคราะห์ระบบ

จากการเก็บรวบรวมความต้องการใช้งาน สรุปได้ดังนี้

- 3.1.1 การเข้าใช้งานแอปพลิเคชันผ่านแท็บเล็ตหรือสมาร์ตโฟนที่ทำงานบนระบบปฏิบัติการไอโอเอส
- 3.1.2 ผู้ใช้เลือกค้นหาสถานที่ในระดับคณะ สำนัก และอาคารหน่วยงานอื่นๆ ได้
- 3.1.3 สารสนเทศที่แสดงผลการค้นหาที่ได้แก่ ไอคอนแสดงพิกัดของสถานที่ ชื่อบุคลากรที่อยู่ในสถานที่นั้น
- 3.1.4 ผู้ใช้เลือกค้นหาบุคลากรที่สังกัดตามคณะ สำนัก และอาคารหน่วยงานอื่นๆ ได้
- 3.1.5 สารสนเทศที่แสดงผลการค้นหาบุคลากร ได้แก่ ภาพถ่ายตัวบุคลากร ชื่อ สังกัด หมายเลขโทรศัพท์ หมายเลขห้องสำนักงาน

3.2 การออกแบบระบบ

จากการเก็บรวบรวมข้อมูลต่างๆ ของระบบเดิมที่มี สรุปได้ดังนี้

จากการสำรวจข้อมูลทำให้ทำการปรับปรุงการค้นหาอยู่ในรูปแบบ mobile application (IOS) โดยมีหลักการดำเนินงาน ดังนี้ การทำงานของโปรแกรมจะเป็นการทำงานแบบ TableView ที่ปรากฏอยู่ใน application บน iPhone โดยเริ่มจากการที่รันโปรแกรม โปรแกรมจะแสดงหน้าจอเบื้องต้นจากนั้นโปรแกรมจะไปหน้าแสดงผลข้อมูลที่แสดงแบบตาราง(โดยทำการอ่านข้อมูลจากระดับบนสุด) แสดงผลแบ่งกลุ่มเป็น 2 กลุ่ม คือ การค้นหาสถานที่ และ ค้นหาบุคลากร โดยแบ่งตามระดับคณะ สำนัก และหน่วยงานอื่นๆ แสดงดังรูปที่ 1 ดังนี้



สืบค้นและวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการบริหารจัดการปัญหาสถานศึกษาได้ มีระบบจัดการฐานข้อมูล คือ Microsoft Access และ SQL Server เครื่องมือสำหรับพัฒนาโปรแกรม คือ Geomedia Webmap Professional ภาษาคอมพิวเตอร์ที่ใช้พัฒนาโปรแกรม คือ ภาษา ASP และ Java Script

ปิยะพงศ์ [3] พัฒนาระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ในการบริหารจัดการสถาบันคชบาลแห่งชาติ จังหวัดลำปางที่พัฒนาขึ้นมาเพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการทำงานสำหรับพนักงานในส่วนของการจัดการดูแลช้าง เพิ่มความสะดวกรวดเร็วให้กับเจ้าหน้าที่ในการค้นหาตำแหน่งของช้างและทำการบริหารข้อมูลอื่นๆ ระบบที่พัฒนาขึ้นมาทำงานในลักษณะเว็บแอปพลิเคชัน โดยใช้ภาษา PHP ร่วมกับ MySQL ในการจัดการฐานข้อมูล และใช้ Google Map สำหรับจัดทำแผนที่เพื่อนำเสนอผ่านระบบอินเทอร์เน็ต

จินดา [4] พัฒนาระบบที่สามารถค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับคอนโดมิเนียมที่มีข้อมูลเกี่ยวกับโครงการต่าง ๆ มากมาย ข้อมูลเกี่ยวกับคอนโดมิเนียม และแสดงผลผ่านแผนที่ออนไลน์ ซึ่งระบบจะช่วยนำเสนอรายละเอียดข้อมูลเกี่ยวกับคอนโดมิเนียมที่ผู้ใช้งานสืบค้นตามเงื่อนไข และแสดงตำแหน่งโครงการผ่านแผนที่ออนไลน์ นอกจากนี้ระบบสามารถแนะนำเส้นทางการเดินทางในรูปแบบต่าง ๆ ได้ ระบบนี้ได้ใช้เทคโนโลยี Google Maps API ภาษาเอสพีแอลและระบบการจัดการฐานข้อมูลมาเองเคิวแอล ในการพัฒนา

อิสระพงศ์ [5] พัฒนาระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์บนเว็บ แอปพลิเคชันและไอโฟน กรณีศึกษา แปลงทดลองมอสิงโต อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ เพื่อเพิ่มความสะดวก และลดระยะเวลาในการทำงานวิจัย ด้วยการใช้ GPS มาประยุกต์ใช้ร่วมกับระบบเว็บแอปพลิเคชัน ผ่าน iPhone โดยสามารถสร้างแบบสำรวจและกรอกข้อมูลแบบสำรวจออนไลน์ พร้อมทั้งแสดงแผนที่ทางภูมิศาสตร์

3. วิธีการดำเนินงาน

ในขั้นตอนการพัฒนาแอปพลิเคชันมีขั้นตอนการดำเนินงาน ดังนี้

3.1 การวิเคราะห์ระบบ

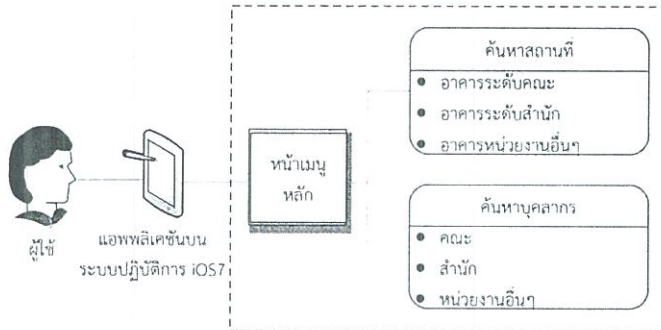
จากการเก็บรวบรวมความต้องการใช้งาน สรุปได้ดังนี้

- 3.1.1 การเข้าใช้งานแอปพลิเคชันผ่านแท็บเล็ตหรือสมาร์ตโฟนที่ทำงานบนระบบปฏิบัติการไอโอเอส
- 3.1.2 ผู้ใช้เลือกค้นหาสถานที่ในระดับคณะ สำนัก และอาคารหน่วยงานอื่นๆ ได้
- 3.1.3 สารสนเทศที่แสดงผลการค้นหาสถานที่ ได้แก่ ไอคอนแสดงพิกัดของสถานที่ ชื่อบุคลากรที่อยู่ในสถานที่นั้น
- 3.1.4 ผู้ใช้เลือกค้นหาบุคลากรที่สังกัดตามคณะ สำนัก และอาคารหน่วยงานอื่นๆ ได้
- 3.1.5 สารสนเทศที่แสดงผลการค้นหาบุคลากร ได้แก่ ภาพถ่ายตัวบุคลากร ชื่อ สังกัด หมายเลขโทรศัพท์ หมายเลขห้องสำนักงาน

3.2 การออกแบบระบบ

จากการเก็บรวบรวมข้อมูลต่างๆ ของระบบเดิมที่มี สรุปได้ดังนี้

จากการสำรวจข้อมูลทำให้ทำการปรับปรุงการค้นหามาอยู่ในรูปแบบ mobile application (iOS) โดยมีหลักการทำงาน ดังนี้ การทำงานขอโปรแกรมจะเป็นการทำงานแบบ TableView ที่ปรากฏอยู่ใน application บน iPhone โดยเริ่มจากการที่รันโปรแกรม โปรแกรมจะแสดงหน้าจอเบื้องต้นจากนั้นโปรแกรมจะไปหน้าแสดงผลข้อมูลที่แสดงแบบตาราง(โดยทำการอ่านข้อมูลจากระดับบนสุด) แสดงผลแบ่งกลุ่มเป็น 2 กลุ่ม คือ การค้นหาสถานที่ และ ค้นหาบุคลากร โดยแบ่งตามระดับคณะ สำนัก และหน่วยงานอื่นๆ แสดงดังรูปที่ 1 ดังนี้



รูปที่ 1 การทำงานโดยรวมของแอปพลิเคชัน

3.3 การพัฒนาแอปพลิเคชัน

จากการวิเคราะห์และออกแบบแอปพลิเคชันทำให้ทราบถึงการทำงานของระบบ โดยพัฒนาระบบในรูปแบบของแอปพลิเคชันที่ทำงานบนระบบปฏิบัติการไอโอเอส ซึ่งใช้เทคโนโลยีได้แก่ ภาษาSwiftใช้พัฒนาโปรแกรม, MapKitFrameworkใช้จัดเตรียมการติดต่อและมุมมองแผนที่แบบฝัง, Property List Programที่ผู้ใช้กำหนดโครงสร้างของข้อมูล

4. ผลการดำเนินงาน

ผลการพัฒนาแอปพลิเคชันระบบค้นหาอาคารสถานที่และบุคลากรภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคามโดยใช้พื้นฐานเจไอเอส ดังนี้

4.1 ผลการพัฒนาแอปพลิเคชัน

หน้าแรกจะมีเมนูสำหรับค้นหาอยู่ด้านล่างสองเมนู ได้แก่ เมนูค้นหาอาคารสถานที่ และเมนูค้นหาบุคลากร



รูปที่ 2 แสดงเมนูค้นหาอาคารสถานที่และค้นหาบุคลากร



รูปที่ 3 แสดงหน้าค้นหาอาคารสถานที่



รูปที่ 4 แสดงแผนที่ทางภูมิสารสนเทศอาคารที่สืบค้น



รูปที่ 5 แสดงข้อมูลชื่ออาคารสถานที่และบุคลากรที่อยู่ในอาคาร



รูปที่ 6 แสดงแผนที่ทางภูมิสารสนเทศอาคารที่สืบค้น



รูปที่ 7 แสดงข้อมูลชื่ออาคารสถานที่และบุคลากรที่อยู่ในอาคาร

5. สรุปผลการทดสอบและประเมินประสิทธิภาพแอปพลิเคชัน

5.1 สรุปผลการประเมินประสิทธิภาพแอปพลิเคชัน

ผลการทดสอบและประเมินประสิทธิภาพแอปพลิเคชันเมื่อได้นำแอปพลิเคชันที่ได้พัฒนาขึ้นไปทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพของระบบ สามารถสรุปผลการประเมินในกลุ่มประเมินประสิทธิภาพ โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 10 คน และโดยกลุ่มผู้ใช้ทั่วไป จำนวน 20 คน ในแต่ละด้านในเชิงคุณภาพได้ดังนี้

ตารางที่ 1: สรุปการประเมินประสิทธิภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ

ตารางที่ 2: สรุปการประเมินประสิทธิภาพโดยผู้ใช้ทั่วไป



| รายการประเมิน | \bar{X} | SD | ระดับ ประสิทธิภาพ |
|-------------------------------------|-----------|------|----------------------|
| 1.ผลการประเมินด้าน Function Test | 4.28 | 0.51 | ดี |
| 2.ผลการประเมินด้าน Usability Test | 3.98 | 0.50 | ดี |
| 3.ผลการประเมินด้าน Performance Test | 4.27 | 0.45 | ดี |
| 4.ผลการประเมินด้าน Security Test | 4.26 | 0.60 | ดี |
| ผลสรุปการประเมินประสิทธิภาพระบบ | 4.27 | 0.56 | ดี |

| รายการประเมิน | \bar{X} | SD | ระดับ ประสิทธิภาพ |
|-------------------------------------|-----------|------|----------------------|
| 1.ผลการประเมินด้าน Function Test | 4.60 | 0.49 | ดีมาก |
| 2.ผลการประเมินด้าน Usability Test | 4.05 | 0.52 | ดี |
| 3.ผลการประเมินด้าน Performance Test | 4.06 | 0.66 | ดี |
| 4.ผลการประเมินด้าน Security Test | 4.26 | 0.57 | ดี |
| ผลสรุปการประเมินประสิทธิภาพระบบ | 4.25 | 0.62 | ดี |

เมื่อทราบผลการประเมินหาประสิทธิภาพเชิงคุณภาพของระบบค้นหาอาคารสถานที่และบุคลากรภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคามโดยใช้พื้นฐานทางจีไอเอส จึงได้นำเอาผลการประเมินเชิงคุณภาพในแต่ละด้านมาผ่านระเบียบวิธีทางสถิติเพื่อหาค่าเฉลี่ยพบว่าได้ค่าเฉลี่ยของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญอยู่ระดับ 4.27 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ในระดับ 0.56 และค่าเฉลี่ยของกลุ่มผู้ใช้ทั่วไปอยู่ในระดับ 4.25 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ในระดับ 0.62 ดังนั้นแสดงให้เห็นว่าแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นนี้มีประสิทธิภาพในระดับดี

6. กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ที่ให้การสนับสนุนทุนวิจัยในครั้งนี้

7. เอกสารอ้างอิง

7.1 วิทยานิพนธ์

- [1] สุภาพรณ วิวัฒน์ยะ, ระบบสารสนเทศเพื่อบริหารจัดการการติดตั้งและบำรุงรักษาสัญญาณไฟจราจรและอุปกรณ์ควบคุมของสำนักงานขนส่งจังหวัดขอนแก่น ผ่านระบบ GIS, ภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2550/Division of Technical Services and Planning, Chiang Mai City Municipality (2003). *Annual Report 2003*.
- [2] สุนันทา ศรีตาทกุล, การพัฒนาระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการบริหารจัดการปัญหาสถานศึกษาผ่านอินเทอร์เน็ต, ภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2550
- [3] ปิยะพงศ์ เสนานุช, การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เพื่อการบริหารจัดการ สถาบันเทศบาลแห่งชาติ จังหวัดลำปาง, ภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2551.
- [4] รัตนา โตอ่อน, ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อช่วยสนับสนุนการตัดสินใจเลือกซื้อคอนโดมิเนียมผ่านเว็บไซต์, ภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2552
- [5] อิศระพงศ์ เศษวิสัย, การพัฒนาระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์บนเว็บแอปพลิเคชันและไอโฟน กรณีศึกษา แปลงทดลอมอสิงโต อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่, ภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2554

7.2 เว็บไซต์

- [1] สมบัติ อยู่เมือง, ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System), URL: <http://www.gisthai.org>
- [2] Mac Developer Library, swift Programming Guide, URL: <https://developer.apple.com/swift/>
- [3] iOS Developer Library, MapKit Framework Reference, URL: https://developer.apple.com/library/ios/documentation/MapKit/Reference/MapKit_Framework_Reference/
- [4] Mac Developer Library, Property List Programming Guide, URL: <https://developer.apple.com/library/mac/documentation/Conceptual/PropertyLists/AboutPropertyLists/AboutPropertyLists.html>

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ- นามสกุล นายธาดา จันตะคุณ

ตำแหน่ง /หน่วยงานที่สังกัด อาจารย์ กลุ่มโปรแกรมวิชาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

ที่อยู่ หมายเลขโทรศัพท์ติดต่อ 539/9 ม.1 ต.บรบือ อ.บรบือ จ.มหาสารคาม 44130 โทร.083-1514601

ประสบการณ์ด้านการเผยแพร่งานวิจัย

D.Terdbaramee, S.Niyomphanich, T.Jantakoon and S.Bussamhun, "Improving efficiency of web portal by using load balancer with CPU utilization indexes", Proceedings of the 2nd International Conference on Applied Science (2nd ICAS) and the 3rd International Conference on Science and Technology for Sustainable Development of the Greater Mekong Sub-region (3rd STGMS), Souphanouvong University 2011

D.Terdbaramee, T.Jantakoon, and C.Thee-asana, "A standard Terms-Of-Reference (TOR) model of information system project Base on IEEE 1062", Proceedings of The 9th International Conference on e-Business 2010 for Innovative and Creative Economy (INCEB2010), Kasetsart University 2010.

ธิดา จันตะคุณ, ธาดา จันตะคุณ และเกษรินทร์ รุ่งเรือง. "การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อสนับสนุนการบริการ แก้ปัญหาสำหรับเจ้าหน้าที่" การประชุมวิชาการครุศาสตร์อุตสาหกรรมระดับชาติ ครั้งที่ 3 (NCTechED2010); 25 ส.ค. 2553. คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2553. หน้า 490-495

ธาดา จันตะคุณ, และสิทธิชัย บุขหมั่น. "การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของเว็บช่วยสอนวิชาโปรแกรมประยุกต์ด้านระบบสารสนเทศเพื่อการบริหาร โดยใช้เทคนิคเพื่อนคู่คิด" กับการสอนแบบเรียนด้วยตนเองบนระบบจัดการเรียนการสอนมูเดิ้ล" การประชุมวิชาการ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์วิทยาเขตกำแพงแสน ครั้งที่ 7; 7-8 ธ.ค. 2553. นครปฐม, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน, 2553. หน้า 2100-2107.

ธาดา จันตะคุณ และณัฐวี อุตกฤษฎ์. "การพัฒนาระบบสารสนเทศสำหรับบริหารโครงการพัฒนาซอฟต์แวร์ผ่านอินเทอร์เน็ต" การประชุมวิชาการระดับชาติด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ ครั้งที่ 5 (NCCIT2009); 23 มิ.ย. 2552. คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2552. หน้า 460-465