

การพัฒนาโปรแกรมประยุกต์แผนที่นำทาง 3 มิติ
สำหรับการเดินทางในมหาวิทยาลัยมหาสารคาม
Development of 3D Navigation Map Application
Navigating in Mahasarakham University (MSU-GPS)

บุญญรัตน์ บุญญา* พงษ์พิพัฒน์ สายทอง มั่นสวี่ แก่นอำพรพันธ์
คณะวิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม อ.กันทรวิชัย จ.มหาสารคาม 44150

Punyarat Punya* Pongpipat Saitong Manasawee Kaenampornpan
Faculty of Informatics, Mahasarakham University, Kantharawichai, Mahasarakham 44150
Tel : 08-2874-4009 E-mail: wanpyrpy@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาและพัฒนาเฟรมเวิร์กสำหรับสร้างโปรแกรมประยุกต์แผนที่นำทาง 3 มิติ สำหรับการเดินทางในมหาวิทยาลัยมหาสารคาม (MSU-GPS) 2) พัฒนา MSU-GPS ให้ใช้งานกับโทรศัพท์มือถือที่ใช้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ให้มีประสิทธิภาพ 3) ศึกษาความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ MSU-GPS กลุ่มตัวอย่างของการวิจัยนี้คือ บุคคลภายนอกที่มีบทบาทในการติดต่อกับมหาวิทยาลัยมหาสารคาม จำนวน 20 คน ผลจากการวิจัยพบว่า เฟรมเวิร์กที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น เพื่อเป็นกรอบในการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์แผนที่นำทาง 3 มิติ สามารถนำมาพัฒนา MSU-GPS ได้ ซึ่ง MSU-GPS ผ่านการประเมินประสิทธิภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้มาตรวัดแบบประเมินค่า 5 ระดับ พบว่ามีประสิทธิภาพอยู่ในระดับดี และกลุ่มตัวอย่างที่ทดลองใช้ MSU-GPS มีความพึงพอใจอยู่ในระดับพึงพอใจมาก MSU-GPS นี้สามารถให้นำทางภายในมหาวิทยาลัยมหาสารคาม โดยสามารถค้นหาเส้นทางที่ใกล้ที่สุดระหว่างจุดปัจจุบันของผู้ใช้ไปยังจุดหมายที่ผู้ใช้ต้องการได้ ทั้งนี้เฟรมเวิร์กที่ผู้วิจัยได้ศึกษาและพัฒนาขึ้นสามารถนำไปใช้สร้างโปรแกรมประยุกต์แผนที่นำทาง 3 มิติ สำหรับพื้นที่อื่นๆต่อไปได้

คำหลัก การนำทาง โปรแกรมประยุกต์ แผนที่ 3 มิติ

Abstract

The aim of this research is to 1) study and develop a framework to be used to create the 3D map navigation application in Mahasarakham University (MSU-GPS); 2) develop the effective MSU-GPS application on the android operating system to navigate the routes in Mahasarakham University and 3) examine the satisfaction of the MSU-GPS application users. The participants in this study consisted of 20 people who regularly cooperate with the MSU. The study found that the framework developed by the researcher could be implemented to create the MSU-GPS application. The MSU-GPS was verified by three experts. They analyzed it using five-point rating scale. It was rated with a very high score and the participants were very satisfied after having used the application. The study's outcome indicated that the MSU-GPS application for navigating the route in Mahasarakham University can support the users as the intelligent navigation from current position to the nearest route to the required destination. The conceptual framework developed by the researchers can be used to design an intelligent 3D mapping application to navigate the other areas as well.

Keywords: Navigation, android application, 3D map

1. บทนำ

ความก้าวหน้าของเทคโนโลยีทำให้มนุษย์สามารถพัฒนาระบบการรับ-ส่งสัญญาณวิทยุ เป็นจุดกำเนิดให้มี “ระบบระบุตำแหน่งบนพื้นโลก” (Global Positioning System: GPS) นับได้ว่าเป็นเครื่องมือที่อำนวยความสะดวกในการเดินทางให้แก่มนุษย์ได้เป็นอย่างดี เนื่องจาก GPS สามารถระบุพิกัดที่ผู้ใช้ต้องการได้ อีกทั้งยังสามารถคำนวณหาเส้นทางและหาระยะทางจากจุดเริ่มไปยังจุดหมายปลายทางที่ผู้ใช้ต้องการได้ เพื่ออำนวยความสะดวกแก่ผู้ใช้ให้มากยิ่งขึ้น มนุษย์จึงมีการพัฒนาให้ GPS สามารถนำไปใช้ร่วมกับเครื่องมือพกพาอื่นๆ ได้ ดังเช่น โทรศัพท์มือถือ

ปัจจุบันโทรศัพท์มือถือเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีเข้ามามีบทบาทในการดำรงชีวิต จึงทำให้คนไทยและคนทั่วโลกต้องการใช้งานโทรศัพท์มือถือที่มีปริมาณเพิ่มสูงขึ้นอย่างรวดเร็ว การที่โทรศัพท์มือถือได้รับความนิยมเพิ่มสูงขึ้น ก่อให้เกิดการพัฒนากระบวนการทำงานของโทรศัพท์มือถือหลากหลายรูปแบบมากขึ้น ระบบปฏิบัติการมือถือที่ได้รับความนิยมมากที่สุดในโลก คือ ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ (Android Operating System: Android OS) เนื่องจากโทรศัพท์และแท็บเล็ต (tablet) กว่าพันล้านเครื่องทั่วโลกใช้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ [1] การพัฒนาของระบบปฏิบัติการบนโทรศัพท์มือถือช่วยให้มนุษย์สามารถใช้ GPS ได้ เพื่อตอบสนองความต้องการแก้ไขปัญหาไม่รู้เส้นทาง แต่จะใช้ระบบ GPS บนโทรศัพท์มือถือได้นั้น อุปกรณ์ของผู้ใช้ต้องสามารถรับสัญญาณ GPS ได้ และใช้ร่วมกับโปรแกรมประยุกต์แผนที่นำทาง การที่มีผู้พัฒนาโปรแกรมประยุกต์แผนที่นำทางขึ้น เพื่ออำนวยความสะดวกสบายและไม่คิดค่าบริการนั้นในปัจจุบันมีน้อยมาก โดยเฉพาะโปรแกรมประยุกต์แผนที่นำทาง 3 มิติ นั้นจะมีราคาสูงกว่าแผนที่แบบ 2 มิติ เนื่องจากมุมมองแบบ 3 มิติ จะช่วยให้ผู้ใช้มองเห็นสภาพแวดล้อมที่ใกล้เคียงกับพื้นที่จริง ซึ่งเป็นจุดสังเกตได้ง่าย อีกทั้งการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์แผนที่นำทาง 3 มิติ ผู้พัฒนาต้องสร้างแบบจำลองสภาพแวดล้อมและเส้นทางแบบ 3 มิติ และพัฒนาระบบค้นหาเส้นทางสำหรับพื้นที่ที่ต้องการใช้งาน จึงนับได้ว่าเป็นการพัฒนาเฉพาะเจาะจงในส่วนของพื้นที่นั้นๆ อีกทั้งบุคคลที่จะพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ได้นั้น ล้วนต้องอาศัยความ

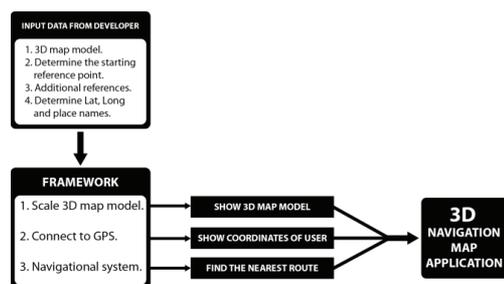
เชี่ยวชาญเฉพาะด้าน เพื่อพัฒนาเฟรมเวิร์ก (framework) การพัฒนาเฟรมเวิร์กจะช่วยให้นักพัฒนารุ่นต่อไปประหยัดเวลาในการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์แผนที่นำทาง 3 มิติ มากขึ้น นับว่าเป็นการเปิดโอกาสให้มีการสร้างโปรแกรมประยุกต์แผนที่นำทาง 3 มิติ สำหรับพื้นที่อื่นๆ กว้างขวางมากยิ่งขึ้น โดยเฉพาะพื้นที่ที่เป็นสถานศึกษา ที่มีบุคคลภายนอกจากหน่วยงานอื่นเข้ามาติดต่อเป็นจำนวนมาก ดังเช่น มหาวิทยาลัยมหาสารคาม เป็นต้น

ปัจจุบันมหาวิทยาลัยมหาสารคามมีศูนย์กลางการบริหารงานและหน่วยงานต่างๆ ตั้งอยู่ ณ ตำบลขามเรียง อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม บนเนื้อที่ 1,300 ไร่ [2] จากอดีตจนถึงปัจจุบันมหาวิทยาลัยมหาสารคามเป็นสถาบันอุดมศึกษาแห่งหนึ่งที่มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ซึ่งมหาวิทยาลัยได้มีการสร้างอาคารและเส้นทางที่ใช้ในการสัญจรเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ทำให้บุคคลภายนอกที่เข้ามาติดต่อราชการ หรือนิสิตใหม่ที่เข้ามาศึกษา ณ สถานศึกษาแห่งนี้ เกิดปัญหาในการเดินทางไปจุดต่างๆ ภายในมหาวิทยาลัยได้

จากปัญหาที่กล่าวมาข้างต้นผู้วิจัยมีความสนใจพัฒนาเฟรมเวิร์กโดยใช้โปรแกรมสำหรับสร้างเกม (game engine) เป็นเครื่องมือในการพัฒนา แล้วใช้เฟรมเวิร์กที่ได้พัฒนาขึ้นสร้าง MSU-GPS โดย MSU-GPS จะสามารถใช้งานได้กับโทรศัพท์มือถือที่ใช้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการนำทางและแก้ไขปัญหาด้านการเดินทางภายในมหาวิทยาลัยมหาสารคาม ทั้งนี้เฟรมเวิร์กที่ถูกพัฒนาขึ้น จะช่วยอำนวยความสะดวกให้แก่ผู้ที่ต้องการสร้างโปรแกรมประยุกต์แผนที่นำทาง 3 มิติ ในพื้นที่อื่นๆ ต่อไปได้

2. อุปกรณ์และวิธีดำเนินการวิจัย

2.1 กรอบแนวคิด



รูปที่ 1 กรอบแนวคิดในการพัฒนา MSU-GPS

จากรูปที่ 1 ผู้วิจัยมีแนวคิดพัฒนาเฟรมเวิร์กเพื่อเป็นกรอบในการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์แผนที่นำทาง 3 มิติ โดยเฟรมเวิร์กที่พัฒนาขึ้น ประกอบด้วย

- 1) การปรับสเกลโมเดลแผนที่ 3 มิติ
- 2) เชื่อมต่อและรับสัญญาณ GGPS
- 3) ระบบค้นหาเส้นทางที่ใกล้ที่สุด

2.2 ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เพื่อศึกษาและพัฒนาเฟรมเวิร์กสำหรับสร้าง MSU-GPS เพื่อใช้พัฒนา MSU-GPS สำหรับงานกับโทรศัพท์มือถือที่ใช้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ให้มีประสิทธิภาพ และเพื่อศึกษาความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ MSU-GPS ซึ่งกลุ่มตัวอย่างของการวิจัยนี้คือ บุคคลภายนอกที่มีบทบาทในการติดต่อกับมหาวิทยาลัยมหาสารคาม บริเวณอาคารบรมราชกุมารี สำนักงานอธิการบดี และบริเวณใกล้เคียง จำนวน 20 คน ได้มาจากการสุ่มกลุ่มตัวอย่างที่ไม่ใช้ความน่าจะเป็น (non-probability sampling) ใช้วิธีการคัดเลือกแบบเฉพาะเจาะจง (purposive selection) [3] โดยกลุ่มตัวอย่างจะต้องใช้โทรศัพท์มือถือ หรืออุปกรณ์พกพาที่ใช้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เพื่อความเหมาะสมในการเก็บรวบรวมข้อมูล ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่

1. ตัวแปรต้น คือ MSU- GPS
2. ตัวแปรตาม ได้แก่
 - 1) ประสิทธิภาพของ MSU- GPS
 - 2) ความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ MSU-

GPS

2.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. MSU-GPS
2. แบบประเมินประสิทธิภาพ MSU-GPS จากผู้เชี่ยวชาญ
3. แบบสอบถามความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่ทดลองใช้ MSU-GPS

2.4 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาเฟรมเวิร์กและ MSU - GPS

1. คอมพิวเตอร์ใช้ระบบปฏิบัติการ OS X 10.9.2 มีหน่วยประมวลผลกลาง Intel Core i5 ความเร็ว 2.4 GHz., หน่วยความจำ 4 GB 1,333 MHz DDR3, ฮาร์ดดิสก์ ความจุ 500 GB, กราฟิกการ์ด Intel HD Graphic 3,000 384 MB

2. โทรศัพท์มือถือ ยี่ห้อ HUAWEI รุ่น AssendG-510 ใช้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ 4.1 ขนาดหน้าจอ 4.5 นิ้ว ความละเอียดหน้าจอ 854 x 480 pixel หน่วยประมวลผลแบบ Dual core ความเร็ว 1.2 GHz หน่วยความจำ 512 MB มีการรับสัญญาณ GPS ได้ทั้งแบบ GPS และ A-GPS

3. โปรแกรม Unity เป็น Game Engine สำหรับพัฒนาเกมลงบนอุปกรณ์มือถือ และ PC

4. โปรแกรม Autodesk Maya สำหรับงานสร้างโมเดล 3 มิติ

5. โปรแกรม Adobe Illustrator ใช้ในการสร้าง Texture

2.5 ขั้นตอนการพัฒนาและทดสอบเฟรมเวิร์ก

1. ขั้นพัฒนาเฟรมเวิร์กให้สามารถเชื่อมต่อและรับสัญญาณ GPS ได้ โดยผู้วิจัยได้ศึกษาการทำงานของระบบ GPS การเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ (Object-Oriented Programming: OOP) และใช้ภาษาจาวา (Java Language) ซึ่งเป็นภาษาที่สนับสนุนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ มาพัฒนาโปรแกรมประยุกต์โดยเขียนโค้ดให้โทรศัพท์มือถือสามารถเชื่อมต่อและรับสัญญาณ GPS ได้
2. ขั้นทดสอบความสามารถของเฟรมเวิร์กในการเชื่อมต่อและรับสัญญาณ GPS โดยเปิดใช้โปรแกรมประยุกต์ ดังรูปที่ 2 และแสดงผลการทดสอบในตารางที่ 1



Location: 16.24969 103.2578 0 1930 1394822007.037

Lat = 16.2496852874756

Long = 103.257827758789

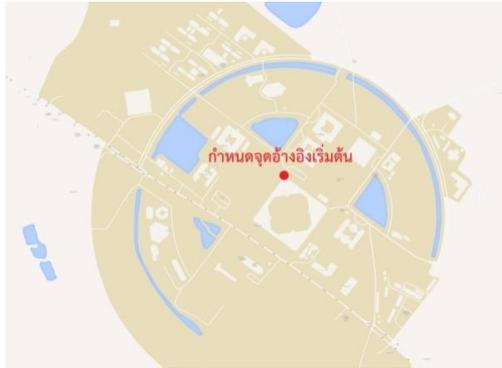
รูปที่ 2 ทดสอบการเชื่อมต่อ GPS

ตารางที่ 1 ผลการทดสอบความสามารถของเฟรมเวิร์กที่พัฒนาขึ้น

รายการ	ได้	ไม่ได้
ทดสอบการรับสัญญาณ GPS	√	-

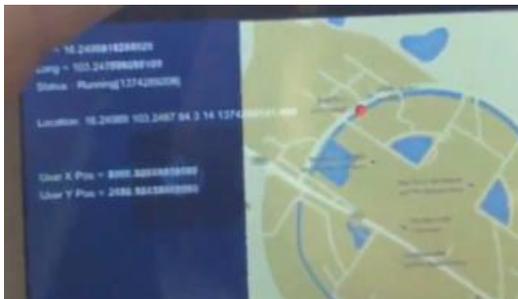
3. ขั้นการพัฒนาเฟรมเวิร์กให้สามารถแสดงพิกัดปัจจุบันของผู้ใช้ได้ โดยผู้วิจัยนำรูปภาพแผนที่มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ดังรูปที่ 3 เข้ามาในโปรแกรม Unity กำหนดจุดอ้างอิงเริ่มต้น เขียนโค้ดแปลงค่าละติจูด

และค่าลองจิจูด (Latitude, Longitude) ของจุดอ้างอิง เริ่มต้นให้เป็นค่า (X, Z) โดยใช้สูตรการแปลงค่า ภูมิศาสตร์เป็นพิกัดกริดแบบยูทีเอ็ม (Universal Transverse Mercator: UTM) [4] แล้วเขียนโค้ดเทียบ บัญญัติไตรยางศ์ให้ค่าแบบกริดที่ได้ มีค่า (X=0, Y=0, Z=0)



รูปที่ 3 แผนที่มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

4. ขั้นตอนทดสอบความสามารถของเฟรมเวิร์กในการ แสดงพิกัดปัจจุบันของผู้ใช้ โดยเปิดใช้โปรแกรมประยุกต์ แล้วเคลื่อนที่ไปตามบริเวณต่างๆ ในมหาวิทยาลัย ดังรูป ที่ 4 พบว่าเฟรมเวิร์กสามารถแสดงพิกัดปัจจุบันของผู้ ใช้ได้ ดังที่แสดงในตารางที่ 2



รูปที่ 4 ทดสอบการแสดงผลพิกัดปัจจุบันของผู้ใช้

ตารางที่ 2 ผลการทดสอบการแสดงผลพิกัดปัจจุบันของผู้ใช้

รายการ	ได้	ไม่ได้
ทดสอบการแสดงผลพิกัดปัจจุบันของผู้ใช้	✓	-

5. ขั้นตอนการพัฒนาเฟรมเวิร์กให้สามารถแสดงโมเดล แผนที่ 3 มิติ ได้ โดยผู้วิจัยได้ศึกษาชนิดไฟล์ที่โปรแกรม Unity รองรับได้ แล้วสร้างโมเดลแผนที่ 3 มิติ และทดลอง ใส่รูปพื้นผิว (texture) บางส่วน จากนั้นส่งออกไฟล์เป็น

ชนิด FBX แล้วนำเข้ามาในโปรแกรม Unity เขียนโค้ด ควบคุมการทำงานของมุกกล้องด้วยการใช้นิ้วสัมผัส ซึ่ง มุกกล้องที่แสดงในโหมด 2 มิติ ได้แก่ เลื่อน ย่อ/ขยาย และแสดงในโหมด 3 มิติ ได้แก่ เลื่อน ย่อ/ขยาย และหมุน

6. ขั้นตอนการทดสอบเฟรมเวิร์กในการแสดงโมเดลแผนที่ 3 มิติ และการควบคุมมุมมองโดยใช้นิ้วสัมผัส โดยเปิด ใช้โปรแกรมประยุกต์แล้วดูการแสดงผลโมเดลแผนที่ 3 มิติ ดังรูปที่ 5 พบว่าเฟรมเวิร์กสามารถแสดงโมเดลแผนที่ 3 มิติ ได้ ดังที่แสดงในตารางที่ 3



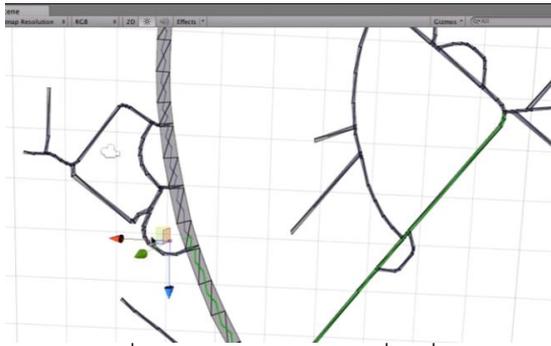
รูปที่ 5 ทดสอบการแสดงผล 3 มิติ

ตารางที่ 3 ผลการทดสอบการแสดงผลโมเดลแผนที่ 3 มิติ

รายการ	ได้	ไม่ได้
1. แสดง โมเดลแผนที่ 3 มิติ	✓	-
มุมมอง 2 มิติ		
2. เลื่อน โมเดลแผนที่ 3 มิติ	✓	-
3. ย่อ/ขยาย โมเดลแผนที่ 3 มิติ	✓	-
มุมมอง 3 มิติ		
4. เลื่อน โมเดลแผนที่ 3 มิติ	✓	-
5. ย่อ/ขยาย โมเดลแผนที่ 3 มิติ	✓	-
6. หมุน โมเดลแผนที่ 3 มิติ	✓	-

7. ขั้นตอนการพัฒนาเฟรมเวิร์กให้สามารถค้นหา เส้นทางที่ใกล้ที่สุดได้ โดยผู้วิจัยได้ศึกษาการค้นหา เส้นทางในสภาพแวดล้อมแบบ 3 มิติ [5] และเลือกใช้การ ค้นหาเส้นทางแบบ Navmeshes โดยกำหนดใช้โมเดล 3 มิติ เฉพาะส่วนถนนเพื่อแสดงภาพเส้นทางและใช้ในการ คำนวณเส้นทางที่ใกล้ที่สุด

8. ขั้นตอนการทดสอบเฟรมเวิร์กให้สามารถค้นหา เส้นทางที่ใกล้ที่สุดได้ โดยกำหนดจุดปัจจุบันและจุดหมาย ปลอมในโปรแกรม Unity ดูผลการแสดงเส้นทางที่ใกล้ ที่สุด ดังรูปที่ 6 พบว่าเฟรมเวิร์กสามารถค้นหาเส้นทางที่ ใกล้ที่สุดได้ ดังที่แสดงในตารางที่ 4



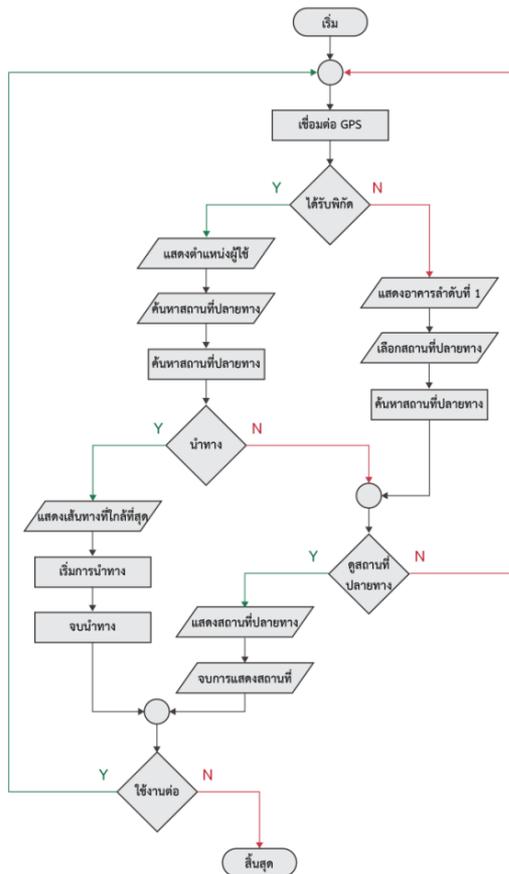
รูปที่ 6 ทดสอบการค้นหาเส้นทางที่ใกล้ที่สุด

ตารางที่ 4 ผลการทดสอบการค้นหาเส้นทางที่ใกล้ที่สุด

รายการ	ได้	ไม่ได้
ทดสอบการค้นหาเส้นทางที่ใกล้ที่สุด	✓	-

2.6 ขั้นตอนการพัฒนา MSU-GPS

1. ออกแบบการทำงานของระบบ

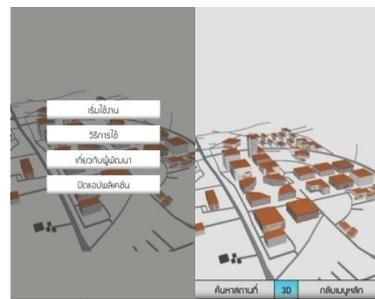


รูปที่ 7 ผังการทำงานของระบบ

จากรูปที่ 7 อธิบายผังการทำงานของระบบได้ โดยเมื่อเริ่มเปิด MSU-GPS ระบบจะเชื่อมต่อและรับ

สัญญาณ GPS เพื่อแสดงตำแหน่งปัจจุบันของผู้ใช้ หากโทรศัพท์มือถือไม่สามารถเชื่อมต่อ GPS ได้ ระบบจะนำค่าพิกัดล่าสุดที่ได้ แสดงเป็นตำแหน่งปัจจุบัน และผู้ใช้อาจยังสามารถใช้งาน MSU-GPS ได้ แต่ไม่สามารถใช้ระบบนำทางได้

2. ออกแบบและพัฒนาส่วนติดต่อผู้ใช้งาน (User Interface: UI) ในการวิจัยนี้ผู้วิจัยใช้การออกแบบแบบเรียบง่าย [6] เพื่อเน้นเรื่องการใช้งานได้กับโทรศัพท์มือถือหลายแบบที่มีอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์แตกต่างกัน โดยมีรายละเอียดดังนี้



รูปที่ 8 หน้าหลัก และ หน้าปัจจุบัน

รูปที่ 8 หน้าหลักของโปรแกรมประยุกต์ประกอบด้วย 4 เมนู ได้แก่ 1) เมนูเริ่มใช้งาน 2) เมนูวิธีการใช้ 3) เมนูเกี่ยวกับผู้พัฒนา 4) เมนูปิดโปรแกรมประยุกต์ ถัดมาเป็นหน้าปัจจุบัน ซึ่งจะแสดงจุดปัจจุบันของผู้ใช้ หลักจากผู้ใช้เลือกเข้าเมนูเริ่มใช้งาน



รูปที่ 9 หน้าค้นหาสถานที่ และ หน้าเลือกการทำงาน

รูปที่ 9 หน้าค้นหาสถานที่ จะปรากฏรายการสถานที่ เมื่อผู้ใช้เลือกเมนูค้นหาสถานที่จากหน้าปัจจุบัน เพื่อให้ผู้ใช้เลือกสถานที่ที่เป็นปลายทาง ถัดมาเป็นหน้าเลือกการทำงาน จะปรากฏเมื่อผู้ใช้เลือกสถานที่ที่เป็นปลายทางจากหน้าค้นหาสถานที่ ระบบจะถามความ

ต้องการของผู้ใช้ โดยสามารถเลือกได้ 3 ทาง ได้แก่ 1) นำทาง 2) ดูแผนที่ 3) กลับ



รูปที่ 10 หน้าแสดงแผนที่ และ หน้าปิดโปรแกรมประยุกต์

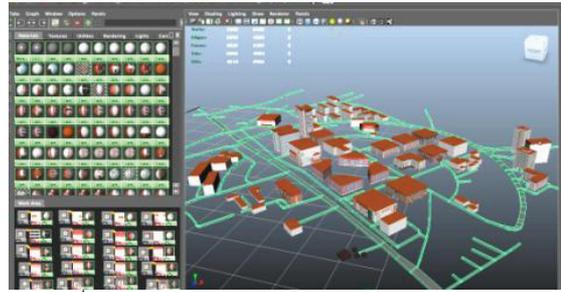
รูปที่ 10 หน้าแสดงแผนที่ จะปรากฏเมื่อผู้ใช้เลือกการทำงานที่ปุ่มดูแผนที่ ระบบจะแสดงแผนที่ของอาคารที่เป็นปลายทาง ส่วนหน้าปิดโปรแกรมประยุกต์ ระบบจะถามความต้องการปิดโปรแกรมประยุกต์ เมื่อผู้ใช้เลือกเมนูปิดแอปพลิเคชัน ในหน้าหลัก



รูปที่ 11 หน้าวิธีการใช้งาน และ หน้าเกี่ยวกับผู้พัฒนา

รูปที่ 11 หน้าวิธีการใช้งาน จะปรากฏเมื่อผู้ใช้เลือกเมนู วิธีการใช้ ในหน้าหลัก เพื่อแสดงวิธีการใช้งานโปรแกรมประยุกต์ ส่วนหน้าเกี่ยวกับผู้พัฒนา จะปรากฏเมื่อผู้ใช้เลือกเมนู เกี่ยวกับผู้พัฒนา ในหน้าหลัก เพื่อแสดงรายละเอียดและช่องทางติดต่อกับผู้พัฒนา

3. สร้างโมเดล 3 มิติ และใส่ Texture โดยแยกโมเดลออกเป็น 2 ส่วน คือ 1) สิ่งปลูกสร้าง 2) ถนน ซึ่งอ้างอิงสัดส่วนตามรูปภาพแผนที่มหาวิทยาลัยมหาสารคาม



รูปที่ 12 สร้างโมเดล 3 มิติ ในโปรแกรม Autodesk Maya

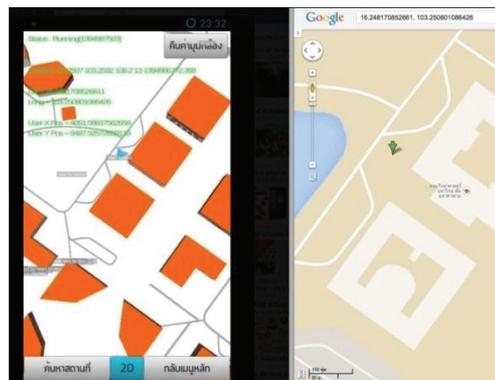
4. ส่งออกไฟล์โมเดล 3 มิติ ในการวิจัยนี้ผู้วิจัยเลือกส่งออกเป็นไฟล์ FBX ที่รวม Texture ไว้ในไฟล์ เพื่อความสะดวกในการใช้งานจากโปรแกรม Unity

5. นำโมเดลแผนที่ 3 มิติ เข้ามาในโปรแกรม Unity เพื่อกำหนดจุดอ้างอิงเริ่มต้น โดยกำหนดให้พิกัดจุดอ้างอิงมีค่า (X=0, Y=0, Z=0) ดังรูปที่ 13



รูปที่ 13 กำหนดจุดอ้างอิงเริ่มต้น

6. ทดสอบการแสดงผลตำแหน่งปัจจุบันของผู้ใช้พบว่าแสดงผลตำแหน่งคลาดเคลื่อน (ดังรูปที่ 14) ผู้วิจัยจึงเพิ่มจุดอ้างอิง จำนวน 14 จุด กระจายทั่วแผนที่ (ดังรูปที่ 15) เพื่อเพิ่มความแม่นยำในการแสดงผลตำแหน่ง



รูปที่ 14 แสดงตำแหน่งคลาดเคลื่อน



รูปที่ 15 กำหนดจุดอ้างอิงเพิ่ม จำนวน 14 จุด

7. กำหนดใช้โมเดลส่วนถนนเป็นข้อมูลสำหรับใช้ค้นหาเส้นทางแบบ Navmeshes ดังรูปที่ 16



รูปที่ 16 กำหนดใช้โมเดลถนนเป็นข้อมูลสำหรับค้นหาเส้นทาง

8. ส่งออกไฟล์จากโปรแกรม Unity ให้เป็นไฟล์สำหรับติดตั้งโปรแกรมประยุกต์ในโทรศัพท์มือถือที่ใช้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ (ไฟล์ .apk) เพื่อทดสอบการทำงานของโปรแกรมประยุกต์

9. ตรวจสอบข้อผิดพลาด โดยทดลองใช้โปรแกรมประยุกต์ด้วยตัวผู้วิจัยเอง และแก้ไขข้อผิดพลาดที่พบ

10. นำโปรแกรมประยุกต์ให้ประธานกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์หาข้อผิดพลาดและรับคำแนะนำเพิ่มเติม แก้ไขและปรับปรุงตามคำแนะนำของประธานกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

2.7 ขั้นตอนการนำเฟรมเวิร์กไปใช้

1 CREATE 3D MAP MODEL

2 IMPORT 3D MAP MODEL INTO UNITY PROGRAM

3 DETERMINE THE STARTING REFERENCE POINT

4 ADDITIONAL REFERENCES

5 DETERMINE LATITUDE, LONGITUDE AND PLACE NAMES

รูปที่ 17 ขั้นตอนการนำเฟรมเวิร์กไปใช้

จากรูปที่ 17 สามารถอธิบายขั้นตอนการนำเฟรมเวิร์กไปใช้ ดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1. สร้างโมเดล 3 มิติ พร้อม Texture จากโปรแกรมสร้างงาน 3 มิติ เช่น Autodesk Maya, Autodesk 3DS Max, Google SketchUp ฯลฯ โดยแยกโมเดลออกเป็น 2 ส่วน คือ 1) สิ่งปลูกสร้าง 2) ถนน โดยการสร้างโมเดลแผนที่ต้องอ้างอิงสัดส่วนจริง แต่ใช้มาตราส่วนเท่าใดก็ได้ จากนั้นส่งออกไฟล์ในรูปแบบที่โปรแกรม Unity รองรับ เช่น FBX, OBJ

ขั้นตอนที่ 2. นำเข้าไฟล์โมเดล 3 มิติ มาในโปรแกรม Unity กำหนดค่าโมเดลส่วนที่เป็นถนนเพื่อใช้ในการแสดงภาพเส้นทางและใช้คำนวณเส้นทางที่ใกล้ที่สุด

ขั้นตอนที่ 3. กำหนดจุดอ้างอิงเริ่มต้นของแผนที่เพื่อใช้เทียบพิกัด (x, z) โดยกำหนดจุดอ้างอิงในแผนที่มา 1 ตำแหน่ง ใส่ค่า (latitude, longitude) ของจุดอ้างอิงลงไป ในเฟรมเวิร์ก

ขั้นตอนที่ 4. เพิ่มจุดอ้างอิงเพื่อปรับความแม่นยำ โดยการเปิดใช้งานโปรแกรมประยุกต์ และผู้ใช้ต้องเดินทางไปยังสถานที่จริงที่กำหนดเป็นจุดอ้างอิงเพิ่มเติม เพื่อเก็บค่า (user x pos, user z pos) ที่แสดงอยู่ในหน้าจอโทรศัพท์มือถือ นำค่าที่ได้มาบันทึกลงในช่อง (x, z) เทียบกับ (latitude, longitude) โดยการกำหนดจุดอ้างอิงนี้ต้องกระจายไปทั่วบริเวณแผนที่ เพื่อลดความคลาดเคลื่อนของการแสดงตำแหน่งในแผนที่

ขั้นตอนที่ 5. กำหนดสถานที่ที่เป็นจุดหมาย โดยระบุชื่อสถานที่และค่า (latitude, longitude) เพื่อให้โปรแกรมสร้างรายชื่อในเมนูหาทาง โดยค่า (latitude, longitude) สามารถหาได้จากพิกัดจากเครื่อง GPS หรือเรียกดูจาก Google Maps

2.8 การวิเคราะห์ทางสถิติ

ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลในเชิงสถิติด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ วิเคราะห์ประสิทธิภาพของ MSU – GPS จากผู้เชี่ยวชาญทั้งสามท่าน และวิเคราะห์ความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 20 คน โดยใช้มาตราวัดแบบประเมินค่า 5 ระดับ

3. ผลการวิจัย

การพัฒนาเฟรมเวิร์กเพื่อสร้างโปรแกรมประยุกต์แผนที่นำทาง 3 มิติสำหรับการเดินทางในมหาวิทยาลัยมหาสารคาม นำเสนอผลการวิจัย 3 ประเด็นดังนี้

ประเด็น 1 เฟรมเวิร์กที่พัฒนาขึ้น สำหรับสร้าง MSU-GPS ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) ความสามารถในการเชื่อมต่อและรับสัญญาณ GPS และแสดงพิกัดปัจจุบันของผู้ใช้ 2) ความสามารถในการแสดงโมเดลแผนที่ 3 มิติ 3) ความสามารถในการค้นหาเส้นทางที่ใกล้ที่สุด โดยทั้ง 3 องค์ประกอบ สามารถนำมาใช้ประกอบการพัฒนา MSU-GPS ได้ การใช้สูตรแปลงค่าภูมิศาสตร์เป็นค่ากริดแบบ UTM มีผลต่อประสิทธิภาพของ MSU-GPS ทำให้การแสดงตำแหน่งบนแผนที่คลาดเคลื่อน ผู้วิจัยจึงใช้วิธีเพิ่มจุดอ้างอิง จำนวน 14 จุดแล้วหาค่า (x, z) ที่ปรากฏบนโทรศัพท์มือถือจากการเปิดใช้งานโปรแกรมประยุกต์ที่ได้พัฒนาขึ้น จากนั้นนำค่า (x, z) ที่ได้ มาหาค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อน เพื่อเพิ่มความแม่นยำในการแสดงตำแหน่งที่ได้จากการรับสัญญาณ GPS

ประเด็น 2. ผลการประเมินประสิทธิภาพของ MSU-GPS โดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน รายละเอียดดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของ MSU – GPS จากผู้เชี่ยวชาญ

รายการ	N = 3	ระดับ ประสิทธิภาพ
	ค่าเฉลี่ย	
ด้านการทำงานของระบบ		
1. การติดตั้ง MSU – GPS มีความรวดเร็ว	4.33	ดี
2. การจับสัญญาณ GPS มีความถูกต้องแม่นยำ	4.67	ดีมาก
3. การทำงานของระบบ ค้นหาเส้นทางมีประสิทธิภาพ	4.33	ดี

รายการ	N = 3	ระดับ ประสิทธิภาพ
	ค่าเฉลี่ย	
4. การทำงานของระบบนำทาง มีประสิทธิภาพ	4.67	ดีมาก
5. มีความรวดเร็วในการแสดงผล บนหน้าจอโทรศัพท์มือถือ	4.33	ดี
รวมด้านการทำงานของระบบ	4.47	ดี
ด้านการสื่อสาร/แสดงข้อมูล		
6. มุมมองแบบ 2 มิติ และ 3 มิติ มีความเหมาะสม	3.33	ปานกลาง
7. มุมกล้องในการย่อ/ขยาย มีความเหมาะสม	4.00	ดี
8. คุณภาพของโมเดลแผนที่ 3 มิติ ที่ยอมรับได้	3.00	ปานกลาง
9. สัญลักษณ์ที่ใช้สื่อความหมาย เข้าใจง่าย	3.33	ปานกลาง
10. ขนาดของตัวอักษรเห็นชัดเจน	4.33	ดี
11. รูปแบบตัวอักษรอ่านง่าย	4.00	ดี
12. สีตัวอักษรและสีพื้นมีผลต่อการอ่านได้ง่าย	3.67	ดี
รวมด้านการสื่อสาร/แสดงข้อมูล	3.67	ดี
ด้านการใช้งาน		
13. MSU – GPS ใช้งานได้ง่าย	4.67	ดีมาก
14. MSU – GPS สามารถนำไปใช้ได้จริง	4.33	ดี
รวมด้านการใช้งาน	4.50	ดี
โดยรวม	4.07	ดี

จากตารางที่ 5 พบว่า MSU-GPS มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 4.07 หากพิจารณาเป็นรายด้านเรียงจากด้านที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุดไปหาน้อย คือ ด้านการใช้งาน ($\bar{x} = 4.50$) ด้านการทำงานของระบบ ($\bar{x} = 4.47$) ด้านการสื่อสาร/แสดงข้อมูล ($\bar{x} = 3.67$) หากพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่าข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด คือ การจับสัญญาณ GPS มีความถูกต้องแม่นยำ การทำงานของระบบนำทางมีประสิทธิภาพ และ MSU-GPS ใช้งานได้ง่าย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.67

ประเด็น 3. ผลการศึกษาความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ MSU-GPS รายละเอียดดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ MSU – GPS

รายการ	N = 20	ระดับความพึงพอใจ
	ค่าเฉลี่ย	
1. ความรวดเร็วในการติดตั้ง MSU – GPS	4.33	มาก
2. ความแม่นยำในการจับสัญญาณ GPS	4.14	มาก
3. ความถูกต้องในการค้นหาเส้นทางของ MSU - GPS	4.19	มาก
4. ความสามารถในการนำทางของ MSU - GPS	4.29	มาก
5. ความสมจริงของแผนที่	3.91	มาก
6. ตัวอักษรอ่านได้ง่าย	3.91	มาก
7. สัญลักษณ์สามารถสื่อความหมายได้	3.86	มาก
8. MSU – GPS ง่ายต่อการใช้งาน	4.38	มาก
9. MSU – GPS มีความสวยงามน่าใช้	3.95	มาก
10. MSU – GPS ประมวลผลได้รวดเร็ว	4.29	มาก
11. คอรันา MSU – GPS มาใช้งานจริง	4.19	มาก
โดยรวม	4.13	มาก

จากตารางที่ 6 พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจต่อการใช้ MSU-GPS อยู่ในระดับพึงพอใจมากมาก มีค่าเฉลี่ยโดยรวม 4.13 หากพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่าข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด คือ MSU-GPS ง่ายต่อการใช้งาน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.38

4. อภิปรายผลการวิจัย

1) เฟรมเวิร์กที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นสามารถนำมาใช้เป็นกรอบในการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์แผนที่นำทาง 3 มิติ ได้ ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยเลือกมหาวิทยาลัยมหาสารคาม เขตที่ตั้ง ตำบลขามเรียง อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม สอดคล้องกับคำกล่าวของ ฐนุภาพ พรประสิทธิ์สกุล [7] ที่ว่า เฟรมเวิร์กจะช่วยอำนวยความสะดวกและประหยัดเวลาในการพัฒนาโปรแกรมแก่นักพัฒนาคนอื่นที่นำเอาเฟรมเวิร์กไปใช้ โดยบางครั้งอาจจะต้องทำตามขั้นตอนบางอย่างตามแบบที่ผู้คิดค้นได้

จัดวางไว้ เพื่อให้โปรแกรมนั้นสามารถทำงานได้ รวมถึงอาจจะมี การปรับแต่ง หรือแก้ไขโปรแกรมเพื่อให้มีความสามารถมากยิ่งขึ้นได้ ผู้วิจัยมีวิธีการอำนวยความสะดวกในการตรวจสอบพิกัดของสถานที่โดยการ ใช้พิกัดภูมิศาสตร์จาก Google Maps ซึ่งบางเวลาผู้วิจัยไม่ต้องไปสถานที่นั้นจริงๆ วิธีการตรวจสอบและกำหนดค่าพิกัดปลอมนี้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ วิเชียร เปรมชัยสวัสดิ์ และ วุฒิชัย ร่มสายหยุด [8] ที่ออกแบบระบบสำหรับใช้อ้างอิงพิกัดภูมิศาสตร์ปลอม เพื่อใช้ในการตรวจสอบสถานที่ หรืออุปกรณ์ โดยผู้ใช้ไม่ต้องเดินทางไปสถานที่นั้นจริงๆ

2) MSU – GPS เป็นโปรแกรมประยุกต์ สำหรับใช้งานกับโทรศัพท์มือถือที่ใช้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ถูกพัฒนาขึ้นโดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อแก้ปัญหาการไม่รู้เส้นทาง สำหรับบุคคลภายนอกที่ต้องเข้ามาติดต่อกับมหาวิทยาลัยมหาสารคาม สอดคล้องกับงานวิจัยของ ฉวีวรรณ พุ่งสืบสาม [9] โดยการนำเอาระบบดาวเทียมบอกพิกัด และอุปกรณ์สื่อสารเคลื่อนที่มาใช้ในอ้างอิงกับแผนที่ เพื่ออำนวยความสะดวกแก่การเดินทาง ซึ่ง MSU-GPS มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับดี เนื่องจากผู้วิจัยได้มีการพัฒนาเฟรมเวิร์กโดยแยกข้อมูลออกเป็น ส่วน เพื่อความสะดวกในการตรวจสอบและแก้ไขข้อผิดพลาด (test and debugging) เช่น จำนวนรูปสี่เหลี่ยม (polygon) ของโมเดล 3 มิติ และขนาดไฟล์ Texture มีผลต่อความเร็วในการแสดงผลแผนที่ 3 มิติ ยังมีขนาดไฟล์ 3 มิติ มีจำนวน Polygon มาก ขนาดไฟล์ Texture มาก โปรแกรมประยุกต์ยังทำงานได้ช้าลง การแสดงเส้นทางจะมีการแสดงผลเป็นเส้นหยักไม่เรียบ (rough) เนื่องจากใช้การคำนวณโดยใช้เส้นตัดพื้นหน้าผิวโมเดล อีกทั้งเฟรมเวิร์กที่พัฒนาขึ้นนี้ยังไม่มีระบบปรับตำแหน่งผู้ใช้เข้าเส้นถนน (snap to road) บางครั้งโปรแกรมประยุกต์อาจแสดงผลผิดพลาดได้ เช่น ตำแหน่งผู้ใช้อยู่นอกถนน เป็นต้น สอดคล้องกับแนวคิดของ Jing Wang และ Zhi Lin [10] จากการวิจัยเรื่อง A General 3D Campus Navigator System ที่ใช้วิธีการพัฒนาเครื่องมือ โดยแยกข้อมูลออกเป็นส่วนๆ เพื่อให้สามารถนำเอาส่วนใดส่วนหนึ่งออกไปใช้ หรือทำการปรับแต่งเพิ่มรายละเอียดและแก้ไขเฉพาะส่วนได้ เช่น ในการพัฒนาครั้งต่อไปควรมีการจัดการให้เส้นทางมีความสวยงามมากขึ้น มีระบบปรับตำแหน่งผู้ใช้เข้าเส้นถนน

3) ความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ MSU-GPS พบว่ากลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจอยู่ในระดับพึงพอใจมาก เนื่องจาก MSU-GPS ง่ายต่อการใช้งาน สืบเนื่องมาจากการออกแบบแบบเรียบง่าย สอดคล้องกับคำกล่าวของ ไพรสน ศิริพูล [6] การออกแบบแบบเรียบง่ายคือการออกแบบเพื่อสื่อสารได้ ตรงไปตรงมา โดยนำเสนอในสิ่งที่จำเป็นต้องมี และต้องมีอย่างพอเพียง

5. สรุปผลการวิจัย

1. เฟรมเวิร์กที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นสำหรับสร้าง MSU-GPS มี 3 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) ปรับสเกลโมเดลแผนที่ 3 มิติ เพื่อให้สามารถแสดงผลในโทรศัพท์มือถือ 2) เชื่อมต่อและรับสัญญาณ GPS และแสดงพิกัดปัจจุบันของผู้ใช้ 3) ค้นหาเส้นทางที่ใกล้ที่สุด ซึ่งทั้ง 3 องค์ประกอบนำไปสู่การพัฒนา MSU-GPS ได้

2. การประเมินประสิทธิภาพของ MSU-GPS มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับดี ค่าเฉลี่ยโดยรวม เท่ากับ 4.07

3. การศึกษาความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่ทดลองใช้ MSU-GPS พบว่ากลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ยโดยรวม เท่ากับ 4.13

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณอาจารย์กชพรรณ และอาจารย์ประจำสาขาวิชาสื่อ นฤมิต คณะวิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม สำหรับคำแนะนำในการเขียนบทความครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- [1] แอนดรอยด์. เกี่ยวกับแอนดรอยด์. [ออนไลน์]. 2014 [อ้างอิง: 18 เม.ย. 2557]. เข้าถึงได้จาก: <http://www.android.com/meet-android>.
- [2] มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. เกี่ยวกับมมส. ประวัติความเป็นมา. [ออนไลน์]. 2014 [อ้างอิง: 18 เม.ย. 2557]. เข้าถึงได้จาก: <http://www.web.msu.ac.th/msucont.php?mn=history>
- [3] มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี. บทที่ 6 การสุ่มตัวอย่าง. [ออนไลน์]. 2013 [อ้างอิง: 26 มี.ค. 2557]. เข้าถึงได้จาก:

<http://www.udru.ac.th/website/attachments/elearning/01/07>.

- [4] สุทัศน์ บุญประเสริฐ. สูตรคำนวณ. [ออนไลน์]. 2014 [อ้างอิง: 11 มิ.ย. 2557]. เข้าถึงได้จาก: <http://ameentp.blogspot.com/p/blog-page.html>.
- [5] Arongranberg.com. A* Pathfinding Project. [ออนไลน์]. 2013 [อ้างอิง: 17 มี.ค. 2557]. เข้าถึงได้จาก: <http://arongranberg.com/astar/features>
- [6] ไพรสน ศิริพูล. ออกแบบ “เรียบง่าย” คืออะไรกันแน่. [ออนไลน์]. 2013 [อ้างอิง: 30 มี.ค. 2557]. เข้าถึงได้จาก: <http://www.buksohn.com/what-is-simple-design.html>.
- [7] ณัฐนาท พรประสิทธิ์สกุล. Framework คือ. [ออนไลน์]. 2013 [อ้างอิง: 30 พ.ค. 2557]. เข้าถึงได้จาก: <http://visibletrap.wordpress.com/2011/09/06/framework>.
- [8] วิเชียร เปรมชัยสวัสดิ์ และ วุฒิชัย ร่มสายหยุด. 2554. Navigation without GPS: Fake Location for Mobile Phone Tracking. มหาวิทยาลัยสยาม, กรุงเทพมหานคร, ประเทศไทย.
- [9] ฉวีวรรณ ท่งสิบสาม. 2554. ระบบนำทางการท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมผ่านดาวเทียมบอกพิกัด. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, ประเทศไทย.
- [10] Jing Wang and Zhi Lin. 2009. A General 3D Campus Navigator System. Wuhan, China.