การพัฒนาเทคโนโลยีระบุบอกตำแหน่งและระบบค้นหาเส้นทางเพื่อถึงผู้ป่วยฉุกเฉิน ด้วยการวิเคราะห์โครงข่าย และ เทคโนโลยีอินเตอร์เน็ตของสรรพสิ่ง

Development of Location Based Service and Emergency Routing using network analysis and IoT

ชัชพงศ์ ท้าววิราษ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี เสนอภาควิชาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาภูมิศาสตร์
พฤศจิกายน 2561

อาจารย์ที่ปรึกษา ประธานบริหารหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาภูมิศาสตร์ และหัวหน้าภาควิชาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม คณะเกษตรศาสตร์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ได้พิจารณาวิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรีเรื่อง “การพัฒนาเทคโนโลยีระบุบอกตำแหน่งและระบบค้นหาเส้นทางเพื่อถึงผู้ป่วยฉุกเฉินด้วยการวิเคราะห์โครงข่าย และ เทคโนโลยีอินเตอร์เน็ตของสรรพสิ่ง”เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาภูมิศาสตร์ ของมหาวิทยาลัยนเรศวร

.....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สิทธิชัย ชูสำโรง)

อาจารย์ที่ปรึกษา

.....

(รองศาสตราจารย์ พัฒนา ราชวงศ์)

ประธานบริหารหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาภูมิศาสตร์

.....

(ดร.ชาญยุทธ กฤตสุนันท์กุล)

หัวหน้าภาควิชาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างงสูงในความกรุณาของ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สิทธิชัย ชูสำโรง ที่ได้สละเวลาอันมีค่ามาเป็นที่ปรึกษาพร้อมทั้งให้คำแนะนำ และให้แนวคิดตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องของวิทยานิพนธ์ด้วยความเอาใจใส่ตลอดระยะเวลาในการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จนทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้อย่างสมบูรณ์และทรงคุณค่า

กราบขอบพระคุณคณาจารย์สาขาวิชาภูมิศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมที่ช่วยให้คำแนะนำในการจัดทำระบบและถ่ายทอดความรู้วิทยาการอันมีคุณค่ายิ่ง ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการวิจัยและด้านการดำเนินชีวิตของผู้วิจัย และขอบพระคุณเจ้าหน้าที่ทุกท่านตลอดจนรุ่นพี่ และเพื่อนๆสาขาวิชาภูมิศาสตร์

เหนือสิ่งอื่นใดขอกราบขอบพระคุฯบิดามารดา และครอบครัวที่เปิดโอกาสให้ได้รับการศึกษา คอยให้กำลังใจพร้อมกับการสนับสนุนในทุกๆด้านอย่างดีที่สุดเสมอมา

คุณค่าและคุณประโยชน์อันพึงจะมีจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบและอุทิศแด่ผู้มีพระคุณทุกๆท่าน ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่า งานวิจัยนี้จะเป็นประโยชน์ต่อการใช้งานเพื่อการช่วยเหลือในเหตุฉุกเฉินแก่ผู้ที่ต้องการความช่วยเหลือ

ชัชพงศ์ ท้าววิราษ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ชื่อเรื่อง การพัฒนาเทคโนโลยีระบุบอกตำแหน่งและระบบค้นหาเส้นทางเพื่อถึงผู้ป่วยฉุกเฉินด้วยการวิเคราะห์โครงข่าย และ เทคโนโลยีอินเตอร์เน็ตของสรรพสิ่ง

ผู้วิจัย ชัชพงศ์ ท้าววิราษ

ประธานที่ปรึกษา ผศ.ดร.สิทธิชัย ชูสำโรง

ประเภทสารนิพนธ์ วิทยานิพนธ์ วท.บ. สาขาวิชาภูมิศาสตร์, มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2561

คำสำคัญ เซนเซอร์ , การวิเคราะห์โครงข่าย ,ระบบระบุตำแหน่งบนพื้นโลก , เทคโนโลยีอินเตอร์เน็ตของสรรพสิ่ง

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ได้ทำการออกแบบและพัฒนาระบบแจ้งเตือนตำแหน่งบนแผนที่ด้วยเครือข่ายเซนเซอร์ไร้สาย (Wireless sensor network for mapping) สำหรับใช้ระบุตำแหน่งของผู้ใช้ที่ไม่สามารถติดต่อขอความช่วยเหลือได้จากกรณีการเกิดอุบัติเหตุต่างๆ โดยมีจุดประสงค์การใช้งานกับกลุ่มผู้สูงอายุ ซึ่งเป็นวัยที่ร่างกายไม่แข็งแรง การเกิดอุบัติเหตุเล็กๆน้อยๆ ที่จะมีผลต่อร่างกายเป็นอย่างมากรวมไปถึงการใช้โทรศัพท์ของผู้สูงอายุในขณะเกิดอุบัติเหตุอาจไม่สามารถใช้ได้สะดวกหากเกิดกรณีฉุกเฉิน เร่งด่วนที่ต้องการได้รับความช่วยเหลือให้ทันท่วงที หลักการทำงานของระบบที่พัฒนาขึ้นจะแบ่งออกเป็น 3 ส่วนคือ ส่วนส่งสัญญาณจากเซนเซอร์ ส่วนรับสัญญาณ และส่วนวิเคราะห์หาเส้นทางจากรถฉุกเฉินที่ใกล้ที่สุดไปยังจุดสัญญาณที่ส่งมาผ่านระบบคอมพิวเตอร์แม่ข่าย โดยระบบจะส่งสัญญาณจากการกดปุ่มเพียงปุ่มเดียว จากนั้นอุปกรณ์เซนเซอร์จะส่งสัญญาณระบุตำแหน่งเพื่อให้เครื่องที่รอรับสัญญาณได้รับข้อมูลตำแหน่งจากผู้ใช้ หลักการทำงานของเครื่องมือ มีจุดประสงค์เพื่อการใช้งานกับระบบแพทย์ฉุกเฉิน ชิ้นงานนี้จะใช้ทดสอบการทำงานกับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นผู้สูงอายุ จำนวน 30 คน พร้อมทั้งใช้แบบสอบถามความพึงพอใจของการใช้งานเพื่อเปรียบเทียบกับการใช้โทรศัพท์มือถือจากการศึกษาครั้งนี้คาดว่าการพัฒนาอุปกรณ์แจ้งตำแหน่งสามารถนำมาใช้งานได้จริงกับกลุ่มผู้สูงอายุได้รวมทั้งนำมาพัฒนาเพื่อสร้างชิ้นงานที่มีประสิทธิภาพในการใช้งานที่ดีกว่า

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

Title	**Development of Location Based Service and Emergency Routing using network analysis and IoT**
Author	Chatchapong Thawwiras
Advisor	Assistant Professor Dr.Sittichai Choosumrong
Academic Paper	Thesis B.S. Name of Degree in Geography, Naresuan University, 2018
Keywords	Sensor , Network Analysis , GNSS/GPS , IoT

Abstract

In this research, the location based service system using Wireless Sensor Network for Mapping (WSN4M) have designed and developed for a located the location of once who are in the hard situation or need help as soon as possible expressly for ageing society. Elderly person or ageing society is one of the big group that they are not strongly enough to help themselves when the accident is occurred in daily life. Even now a day, many application about help care such 1669 have already available to download and free. However, ageing society usually have a problem with the using of smart phone. The aim of this study is to develop the WSN4M for ageing society. The system have developed in 2 parts. 1) the sensor GNSS transmitter and 2) is the receiver/ analysis the route from nearest hospital to the location that received from sensor. The system have designed in the ideas of user-friendly device based on one-touch system. The result of this study can develop for Emergency Medical Service system in the future.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University
All rights reserved

สารบัญ

บท **หน้า**

บทที่1 ..... **1**

บทนำ **1**

1.1. ความสำคัญและที่มาของปัญหา 1

1.2. วัตถุประสงค์งานวิจัย 1

1.3. ความสำคัญของวิจัย 2

1.4. กรอบแนวคิด 2

1.5. สมมติฐานงานวิจัย 2

บทที่ 2 ..... **3**

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง **3**

นิยามศัพท์เฉพาะ 3

2.1 เอกสารและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง 5

2.1.1. ระบบภูมิสารสนเทศผ่านเครือข่ายอินเตอร์เน็ต หรือ Internet GIS/MIS 5

2.1.2 ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ (Management Information System หรือ MIS) 6

2.1.4 การวิเคราะห์โครงข่าย (network analysis) 7

2.1.5. Internet of Things (IoT) 7

2.1.5. Web GIS / Web Map Application 9

2.1.6. ภาษา HTML 10

2.1.7. ภาษา PHP 11

2.1.8 PostgreSQL/PostGIS 12

2.1.9. ภาษา SQL 13

2.1.11. ระบบระบุตำแหน่งบนโลก GNSS (Global Navigation Satellite System) 15

2.1.12. Openlayers 16

2.1.13 Google map API 16

2.2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 17

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

บทที่ 3 ..... **19**

วิธีดำเนินการวิจัย **19**

3.1. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 19

3.1.1 ชนิดของเซนเซอร์ที่ใช้พัฒนาระบบ 19

3.1.2 โปรแกรมคอมพิวเตอร์ 19

3.2 การใส่คำสั่งให้อุปกรณ์เซนเซอร์ 20

3.3 ออกแบบฐานข้อมูล 20

3.4.3 การเขียนชุดคำสั่งด้วยภาษา JavaScript เพื่อเรียกแผนที่ OpenStreetmap และกำหนดจุดพิกัดตำแหน่งของโรงพยาบาล 22

3.4.4 ชุดคำสั่ง JavaScript สำหรับใช้งาน function Distance Matrix เพื่อกำหนดรูปแบบการเดินทางและคำนวณระยะเวลาการเดินทาง พร้อมประกาศรับค่าตัวแปรจากระบบฐานข้อมูล 23

3.4.5 ชุดคำสั่ง JavaScript สำหรับใช้งาน Function Direction เพื่อใช้คำนวณหาเส้นทางที่ใกล้ที่สุดพร้อมแสดงตำแหน่งของโรงพยาบาลที่ได้กำหนดค่า 24

บทที่ 4 ..... **25**

ผลการวิจัย **25**

1. ผลการทดสอบอุปกรณ์เซนเซอร์ GPS 25

2. ผลจากการส่งข้อมูล 27

3.ผลจากการพัฒนาระบบ 28

บทที่ 5 ..... **29**

บทสรุป **29**

สรุปผลการวิจัย 29

1.การใช้งานอุปกรณ์เซนเซอร์ 29

2.การพัฒนาระบบบนหน้าเว็บไซต์ 29

อภิปรายผลการวิจัย 30

1.การพัฒนาระบบ 30

2.การนำเซนเซอร์มาประยุกต์ใช้งาน 30

ข้อเสนอแนะสำหรับการพัฒนาต่อไป 30

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

บรรณานุกรม 32

ภาคผนวก ก 36

ภาคผนวก ข 43

ประวัติผู้วิจัย 59

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

สารบัญภาพ

ภาพ **หน้า**

ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการทำงานของระบบ....2
ภาพที่ 2ลักษณะข้อมลูเชิงพื้นที่แบบ a) จุด, b) เส้น, c) รูปปิด....7
ภาพที่ 3 Wireless Sensor Network....8
ภาพที่ 4 แสดง WSN Nodes....9
ภาพที่ 5 คำสั่งที่ใช้เพื่อใส่เงื่อนไขการทำงานให้กับเซนเซอร์....20
ภาพที่ 6 เทเบิลละติจูดและลองจิจูดที่สร้างบน phpPgAdmin....21
ภาพที่ 7 กรอบแนวคิดการทำงานของระบบบนเว็บไซต์....21
ภาพที่ 8 การทดสอบความแม่นยำของGPS รอบมหาวิทยาลัยนเรศวร....25
ภาพที่ 9 การทดสอบความแม่นยำของGPS เส้นทางกำแพงเพชร – นครสวรรค์....26
ภาพที่ 10 เซนเซอร์ GPS Shield ที่นำมาใช้ทดสอบการ Tracking....26
ภาพที่ 11 อุปกรณ์ที่กำลังพัฒนาเพื่อใช้ทดสอบระบบเพื่อส่งข้อมูล....27
ภาพที่ 12 การส่งค่าจากGPS ผ่าน ESP8266 ไป phpPgAdmin....27
ภาพที่ 13 หน้าเว็บไซต์ที่จะแสดงเส้นทางระหว่างผู้ใช้กับโรงพยาบาลที่ใกล้ที่สุด....28

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

บทที่1

บทนำ

1.1. ความสำคัญและที่มาของปัญหา

เมื่อมีอายุมากขึ้น สมรรภาพทั้งทางร่างกายและอารมณ์ จะเปลี่ยนแปลงไปอย่างชัดเจน ซึ่งในช่วงวัยที่เห็นได้ ชัดเจนคือในช่วง วัยผู้สงอายุ ที่มีความเสื่อมถอยของ การทำงานในระบบต่างๆในร่างกาย และส่งผลให้มีความ บกพร่องทำงานผิดปกติไป ส่งผลคนที่อยู่ในวัยผู้สูงอายุ มีอาการเจ็บป่วยอยู่บ่อยครั้งหรือมโรคประจำตัวเป็นส่วนใหญ่ เช่นโรคที่ผู้สูงอายเป็นกันอย่าง โรคหัวใจ โรคเบาหวาน เป็นต้น ในบางรายอาจทำให้ชวยเหลือตัวเองไม่ได้จนนำไปสู่การขอความช่วยเหลือในกรณีฉุกเฉินที่ผู้สูงอายุส่วนมากไม่สามารถที่จะติด่ตอได้ด้วยตัวเองหรือในกรณีที่ไม่สามารถใช้ เครื่องมือสื่อสารได้ด้วยตัวเองในตอนฉุกเฉิน ระบบแพทย์ฉุกเฉินในปัจจุบันได้ถูกพัฒนาขึ้นมาเพื่อช่วยลดปัญหาการช่วยเหลือผู้ป่วยได้ล่าช้าซึ่งสิ่งนี้ถือว่าเป็นปัญหาที่สำคัญที่อาจทำให้เกิดความสญเสียที่ไมจำเป็นหรือให้การช่วเหลือได้ไม่เต็มที่จนนำไปสู่ความบกพรอ่งทางรางกายของผู้ป่วยความรวดเร็วในการติดต่อจึงเป็นอีกสาเหตุที่ส่งผลต่อผู้ป่วยเป็นอย่างมาก การพัฒนาอุปกรณ์ที่สามารถทำให้แจ้งเหตุได้อย่างรวดเร็วจึงมีประโยชนต่อทั้งตัวผู้ป่วยและตัวผู้ช่วยเหลือ การลดระยะเวลาในการใช้เครื่องมือสื่อสารเพื่อที่จะขอความช่วยเหลือแม้เพียงเวลาไม่กี่วินาทีจึง ส่งผลต่อผู้ป่วยเป็นอย่างมาก งานวิจัยนี้จึงได้คิดค้นอุปกรณ์ที่สามารถให้ผู้สูงอายุสามารถติดต่อฉุกเฉินได้ ในทันที

ปัจจุบันเทคโนโลยีเครื่องมือสื่อสารไร้สาย wireless มีการใช้ในชีวิตประจำวันอย่างแพร่หลาย รวมถึงโทรศัพท์สมาร์ทโฟนระบบ 3G/4G/EDGE ที่ทำาให้ประชาชนสามารถสื่อสารกันได้อย่างรวดเร็ว แต่ปัญหาของผู้สูงอายุบางคนไม่มีความสะดวกในการใช้อุปกรณ์เหล่านี้บางท่านให้เหตุผลว่ากดยาก หาแอปทอยากใช้ไม่เจอ ตามองไม่ค่อยชัด ฯลฯ ผู้วิจัยจึงเกิดความคิดที่จะพัฒนาเครื่องมือที่สามารถช่วยให้ผู้สูงอายุสามารถใช้งานได้ สะดวกโดยการกดปุ่มเพียงปุ่มเดียวก็สามารถติดต่อหรือเรียกรถฉุกเฉินได้จึงเป็นที่มาของแนวคิดในการทำวิจัยในครั้งนี้ ตลอดจนเทคโนโลยีอินเตอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (Internet of Things: IoT) สามารถหาซื้อได้ง่าย ราคา ถูก สามารถนำมาพัฒนาได้เอง กรอปกับผู้วิจัยมีความรู้ในเรื่องของระบบสาระสนเทศภูมิศาสตร์(Geographic Information System: GIS) ระบบการสร้างแผนที่บนอินเตอร์เน็ต การจัดการฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ ดังนั้น งานวิจัยครั้งนี้จึงได้บูรณาการ การทำวิจยระหว่าง GIS, IoT, Spatial Database Management และ Web Map Application เพื่อพัฒนาระบบช่วยเหลือผู้สูงอายุในกรณีเจ็บป่วยฉุกเฉินและต้องการเรียกรถพยาบาล

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright© by Naresuan University
All rights reserved

1.2. วัตถุประสงค์งานวิจัย

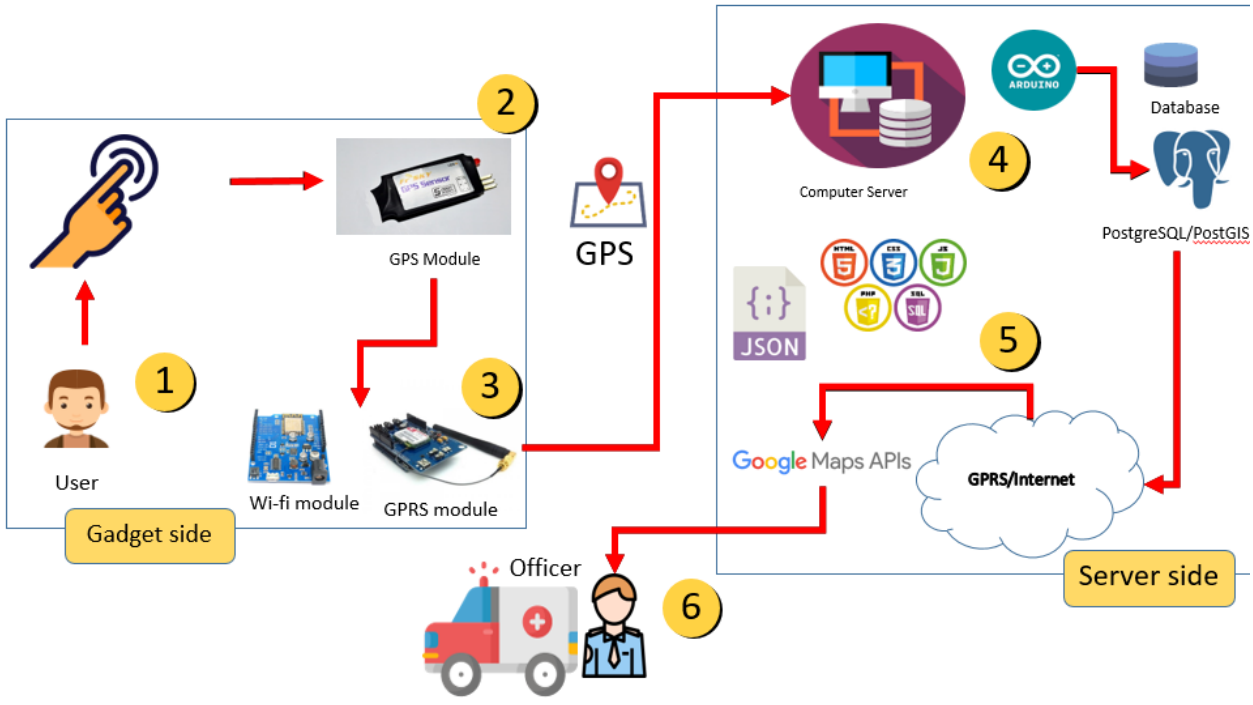
อุปกรณ์ที่พัฒนาขึ้นมาสามารถช่วยให้ผู้สูงอายุสามารถติดต่อรถอุกเฉินได้ด้วยตนเอง และมีประสิทธิภาพ

1.3. ความสำคัญของวิจัย

การเกิดอาการของโรคประจำตัวหรือการเจ็บตัวอย่างกะทันหันของผู้สูงอายุ อาจทำให้ไม่สามารถใช้เครื่องมือ สื่อสารได้ลำบากจนติดต่อได้ล่าช้า หรือไม่สามารถติดต่อได้ด้วยตัวเอง แต่ถ้าสามารถทำให้ผู้สูงอายุสามารถ ติดต่อได้อย่างรวดเร็ว อัตราการสูญเสียกิจะลดลงได้

1.4. กรอบแนวคิด

งานวิจัยนี้เป็นการออกแบบและพัฒนา ระบบการแสดงตำแหน่งบนแผนที่ออนไลน์และหาเส้นทางด้วยการสร้างอุปกรณ์จากGPSเซนเซอร์ซึ่งมีการทำงานด้วยกดปุ่มการทำงานเพื่อให้ส่งข้อมูลขึ้นไปบนเซิฟเวอร์และแสดงตำแหน่งขึ้นไปบน Website เพื่อให้คำนวณเส้นทางที่สั้นที่สุดไปยังจุดที่ต้องการ



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการทำงานของระบบ

1.5. สมมติฐานงานวิจัย

ระบบและอุปกรณที่พัฒนาขึ้น สามารถช่วยลดระยะเวลาในการเรียกรถโรงพยาบาลฉุกเฉินได้

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

นิยามศัพท์เฉพาะ

เซนเซอร์ Arduino คือ โครงการที่น่าซิปไอซีไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูลต่างๆ มาใช้ร่วมกันในภาษา C ซึ่งภาษา C นี้เป็นลักษณะเฉพาะ คือมีการเขียนไลบารี่ของ Arduino ขึ้นมาเพื่อให้การสั่งงานไมโครคอนโทรลเลอร์ที่แตกต่างกัน สามารถใช้งานโค้ดตัวเดียวกันได้โดยตัวโครงการได้ออกบอร์ดทดลองมาหลายๆรูปแบบ เพื่อใช้ งานกับ IDE (ไอ ดี อี) ของตนเอง สาเหตุหลักที่ทำให้ Arduino เป็นนิยมมาก เป็นเพราะซอฟแวร์ที่ใช้งาน ร่วมกันสามารถโหลดได้ฟรี และตัวบอร์ดทดลองยังถูกแจกแปลน ทำให้ผู้ผลิตจีนน่าไปผลิตและขายออกตลาด มาในราคาที่ถูกมากๆ โดยบอร์ดที่ถูกที่สุดในตอนนี้คือบอร์ด Arduino ที่มีราคาเพียง 120 - 150 บาทเท่านั้น Arduino IDE คือเครื่องมือการเขียนโปรแกรมที่มีใช้กับ Arduino ทุกรุ่น โดนภายในจะมีเครื่องมือที่ จำเป็นสำหรับArduino เช่น การค้นหาArduino ที่ต่อกันเครื่องคอมพิวเตอร์ การเขียนภาษา C เพื่อตั้งค่า ให้กันArduino เป็นต้น

Web Map Service (WMS) คือข้อมูลที่เป็นรูปภาพ PNG หรือ JPEG นำมาประกอบ เข้าด้วยกันเป็นขั้นข้อมูลภูมิสารสนเทศ ซึ่งสามารถดูและแสดงรายละเอียดของ Attribute ไค้ แต่จะส่งออก เป็น Shape file หรือวิเคราะห์ข้อมูลไม่ไค้ ตัวอย่างเช่น Google map , Open layers

Web Feature Service (WFS) คือ เป็น Feature Class ที สามารถดู แสดงรายละเอียด Attribute ส่งออกเป็น Shape file และวิเคราะห์ข้อมูลไค้ การจะนำข้อมูล WMS หรือ WFS จากหน่วยงานต่างๆ มาใช้งาน เราต้องทราบชื่อ service ซึ่งเป็น URL และนำมาเปิดในโปรแกรม หรือ Web Map API บางหน่วยงานก็จะมีชื่อ service ที่เปิดให้บริการอยู่ตามหน้า เว็บไซต์เลย แต่บางหน่วยงานก็จะต้องสอบถามเองจากเจ้าหน้าที่โดยตรง การเปิดใช้งาน service ส่วนมากจะ เป็นแบบ WMS มากกว่า WFS

เทคโนโลยี 3G คือ เทคโนโลยีการสื่อสารในยุคที่ 3 อุปกรณ์การสื่อสารยุคที่ 3 นั้นจะเป็นอุปกรณ์ที่ ผสมผสาน การนำเสนอข้อมูล และ เทคโนโลยีในปัจจุบันเข้าด้วยกัน ทำให้เกิดการส่งผ่านข้อมูลในระบบไร้สายด้วยอัตราความเร็วสูงขึ้นมา

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

การบริการการแพทย์ฉุกเฉิน (Emergency Medical Services)

คือ การขยายการบริการดูแลรักษาผู้ป่วยอุกเฉินออกไปครอบคลุมตั้งแต่ก่อนที่ผู้ป่วยจะมาถึงโรงพยาบาล องค์ประกอบ 15 อย่างในการอัดระบบการแพทย์อุกเฉินได้แก่

กำลังคน (Manpower) :มีการกำหนดบทบาทหน้าที่และขอบเขตความรับผิดขอบของกำลังคน ประกอบด้วย แพทย์ พยาบาล เวชกรอุกเฉิน (EMT) และชุดปฏิบัติการอุกเฉินระดับเบื้องต้น (First responder)

การฝึกอบรม (Training): การผลิตบุคลากรใหม่ให้เพียงพอต่อความต้องการและมีการให้การศึกษาต่อเนื่อง สำหรับบุคคลากรเก่า (เช่นแบบออนไลน์) เพื่อให้มีความรู้ที่ทันสมัยและคงทักษะที่จำเป็นในการปฏิบัติงาน

ระบบสื่อสาร (Communications) มีเบอร์โทรศัพท์ที่จำง่ายและสามารถใช้ได้ทั้งประเทศ (1669 หรือ 911) มีระบบที่สามารถระบุตำแหน่งพิกัดสถานที่โทรแจ้งได้ มีเจ้าหน้าที่ศูนย์รับแจ้งเหตุที่ได้รับการอบรมให้สามารถรวบรวมข้อมูลที่จำเป็น ส่งทีมที่เหมาะสมออกไป รวมถึงให้คำแนะนำด้านการรักษา มีระบบการสื่อสารระหว่าง ทีมที่ออกปฏิบัติการและโรงพยาบาลปลายทาง ระบบเทเลเมดิซีน (Telemedicine) ให้แพทย์สามารถดูแลและ ให้คำปรึกษาได้ตลอดเวลา และเป็นสิ่งสำคัญที่จะต้องมีระบบการสื่อสารสำรองในกรณีที่ระบบหลักใช้งานไม่ได้ (เช่น เกิดภัยพิบัติ)

การลำเลียง (Transportation) โดยรถแบ่งออกเป็น รถสำหรับชุดปฏิบัติการระดับพื้นฐานและระดับกลางหรือ สูง ซึ่งมียาและอุปกรณ์ที่แตกต่างกันตามระดับของบุคลากรที่ออกปฏิบัติงาน ในระดับต้นอาจมี AED, 02, BVM, อุปกรณ์ดาม ยึด ตรึงและอุปกรณ์ทำแผล แต่ไม่มียาหรืออุปกรณ์ IV นอกจากนี้ยังมีการสำเลียงทาง เฮลิคอปเตอร์ และทางเรืออีกด้วย

โรงพยาบาลปลายทาง (Facilities and Critical-Care Units) มีระบบการส่งผู้ป่วยไปยังโรงพยาบาลที่ เหมาะสม โดยพิจารณาจากความหนักเบาของผู้ป่วย และความชำนาญเฉพาะด้านของแต่ละโรงพยาบาล อาจ จัดทำเป็นฐานข้อมูลในระบบอินเตอร์เน้ต รายงานสถานการณ์จำนวนผู้ป่วยในห้องอุกเฉินและจำนวนเตียงว่าง ของโรงพยาบาล

ความร่วมมือกับฝ่ายตำรวจและดับเพลิง (Public safety agencies) โดยให้การดูแลด้านความปลอดภัยของสถานที่เกิดเหตุ นอกจากนี้เจ้าหน้าที่ตำรวจและเจ้าหน้าที่ดับเพลิงเมื่อไปถึงที่เกิดเหตุเป็นคนแรกกิสามารถให้ การปฐมพยาบาลเบื้องต้นได้ และบ่อยครั้งที่บุคคลากรทางการแพทย์อาจเข้าไปให้การสนับสนุนด้านการแพทย์ แก่ฝ่ายตำรวจหรือดับเพลิงในสถานการณ์ที่เป็นอันตราย

การมีส่วนร่วมของผู้ใช้บริการ (Consumer participation) ทั้งภาครัฐและภาคประชาชนในการมีส่วนร่วม กำหนดนโยบาย อาจมีระบบการบริหารจัดการระดับห้องถิ่นโดยองค์การบริหารส่วนจังหวัด มีตัวแทนจาก ประชาชนเป็นหนึ่งในกรรมการในระบบการแพทย์อุกเฉินของห้องถิ่น และรวมถึงการมีส่วนร่วมของประชาชน ในการเป็นอาสาสมัคร

การเข้าสู่บริการ (Access to care) ต้องให้มั่นใจได้ว่าประชาชนทุกคนสามารถเข้าถึงการดูแลได้ในเวลาที่ รวดเร็ว โดยไม่มีเงื่อนไขของค่าไข้จ่ายและสิทธิประโยชน์ต่างๆมาเป็นอุปสรรค อาจต้องมีการตั้งศูนย์ปฏิบัติการ ออกไปในพื้นที่ที่อยู่ห่างไกล หรืออาจใช้เฮลิคอปเตอร์

การส่งต่อผู้ป่วย (Patient transfer) ระหว่างโรงพยาบาล มีการตกลงร่วมกันระหว่างโรงพยาบาลต่างๆ กำหนดแนวทางการประสานงานการส่งต่อ ในโรงพยาบาลด้นทางต้องทำการตรวจและพยายามรักษาผู้ป่วยให้มีอาการ คงทีเสียก่อน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

การบันทึกข้อมูล (Coordinated patient record keeping) ต้องอ่านง่าย เข้าใจง่าย เข้าถึงได้ง่ายและมี มาตรฐานเดียวกัน มีการรักษาความลับข้อผู้ป่วย ปิจจุบันไข้การบันทึกลงในฐานข้อมูลในอินเตอร์เน้ต ซึ่ง โรงพยาบาลสามารถพิมพ์ออกมาได้

การให้ข้อมูลและความรู้แก่ประชาชน (Public information and education) ให้รู้จักการโทรแจ้งเหตุเฉพาะ ในกรณีที่จำเป็น สอนให้รู้จักการดูแลตนเองเบื้องด้น การกู้พินคืนชีพขั้นพื้นฐาน การเตรียมพร้อมรับภัยพิบัติ เบื้องด้น

การทบทวนและประเมินผล (Review and evaluation) ให้ทำเป็นประจำ อาจทำโดยสำนักงานสาธารณสุขจังหวัด ได้แก่ การตรวจสอบระบบการสื่อสาร กรอบเวลาต่างๆ เช่น เวลาในการออกเหตุ เวลาที่สถานที่เกิด เหตุ การบันทึกข้อมูล ผลการรักษา รวมถึงการทำวิจัยในการพัฒนางานด้านนี้

แผนรับมือภัยพิบัติ (Disaster plan) ของระบบบริการแพทย์อุกเฉินร่วมกับหน่วยงานอื่นๆ มีการซ้อมแผนร่วม การสตือกอุปกรณ์และเวชภัณฑ์ต่างๆ การช่วยเหลือกันระหว่างท้องถิ่น (Mutual aid) มีการตกลงให้ความช่วยเหลือจากท้องถิ่นอื่น ในสถานการณ์ ฉุกเฉินที่ต้องการทรัพยากรมากกว่าปกติ ซึ่งหน่วยงานในท้องถิ่นไม่สามารถปฏิบัติงานไต้ทัน มีตกลงเรื่อง ค่าใช้จ่าย และแนวทางการบังคับบัญชาในสถานที่เกิดเหตุ

LBS (Location Based Service) การบริการการบอกตำแหน่งทางภูมิศาสตร์ โดยใช้อุปกรณ์พกพา ผ่านสัญญาณเครือข่ายของผู้ให้บริการต่างๆ การให้บริการตำแหน่งที่อยู่นั้น ต้องอาศัยอุปกรณ์เฉพาะในการเชื่อมต่อกับดาวเทียม สามารถแบ่งการให้บริการเป็นกลุ่มๆใหญ่ได้ดังนี้ Pull Service เป็นบริการเช่นเดียวกับการเข้าใช้งานบนเว็บ แบ่งเป็น Function services (ฟังก์ชั่นบริการ เช่น การเรียกแท็กซี่ รถพยาบาล และ (Information services (บริการข้อมูล คือการค้นหาธนาคารหรือร้านอาหารต่างๆอีกกลุ่มก็คือ (Push services (ผลักดันบริการ (เป็นบริการของการส่งข้อมูลต่างๆ แบบมีการร้องขอ หรือไม่มีการร้องจากผู้ใช้ โดยบริการจะเริ่มทำงานเมื่อผู้ใช้เข้าสู่บริเวณที่กำหนด หรือ ตามเวลาที่ตั้งไว้ เช่น โฆษณาสินค้าลดราคา ซึ่งผู้ใช้ที่อยู่ในพื้นที่ ไม่จำเป็นต้องเดินไปดูที่ป้ายโฆษณา หรือ หาแผ่นพับ ข้อมูลจะถูกส่งมาในมือถือและสามารถสั่งซื้อของได้ทันทีผ่านมือถือ

2.1 เอกสารและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1.1. ระบบภูมิสารสนเทศผ่านเครือข่ายอินเตอร์เน็ต หรือ Internet GIS/MIS

เป็นการประยุกต์ใช้ระบบอินเตอร์เน็ตกับระบบ งานเพื่อจัดการข้อมูลภูมิสารสนเทศ GIS และนำข้อมูลดังกล่าวมาช่วยวิเคราะห์และแก้ปัญหาต่างๆ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการจัดการข้อมูลและให้ก้าวทันต่อการเปลี่ยนแปลง ต่างๆ จึงได้มีการพัฒนาการใช้งานร่วมกันของระบบภูมิสารสนเทศ GIS และระบบจัดการข้อมูล MIS

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

2.1.1.1 ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (Graphic Information System หรือ GIS)

คือ กระบวนการทำงานเกี่ยวกับข้อมูลชิงพื้นที่ (spatial data) ด้วยระบบคอมพิวเตอร์ โดยการกำหนดข้อมูลเชิงบรรยายหรือข้อมูลคุณลักษณะ (attribute data) และสารสนเทศ เช่น ที่อยู่ บ้านเลขที่ ที่มีความสัมพันธ์กับตำแหน่งในเชิงพื้นที่ (spatial data) เช่น ตำแหน่งบ้าน ถนน แม่น้ำ เป็นต้น ในรูปของตารางข้อมูล และ ฐานข้อมูล ระบบ GIS ประกอบไปด้วยชุดของเครื่องมือที่มีความสามารถในการเก็บรวบรวม ปรับปรุงและการสืบค้นข้อมูล เพื่อจัดเตรียม ปรับแต่ง วิเคราะห์และการแสดงผลข้อมูลเชิงพื้นที่ เพื่อให้สอดคล้องตามวัตถุประสงค์การใช้งาน ซึ่งรูปแบบและความสัมพันธ์ของข้อมูลเชิงพื้นที่ทั้งหลาย จะสามารถนำมาวิเคราะห์ด้วย GIS ให้สื่อความหมายในเรื่องการเปลี่ยนแปลงที่สัมพันธ์กับช่วงเวลาได้

2.1.2 ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ (Management Information System หรือ MIS)

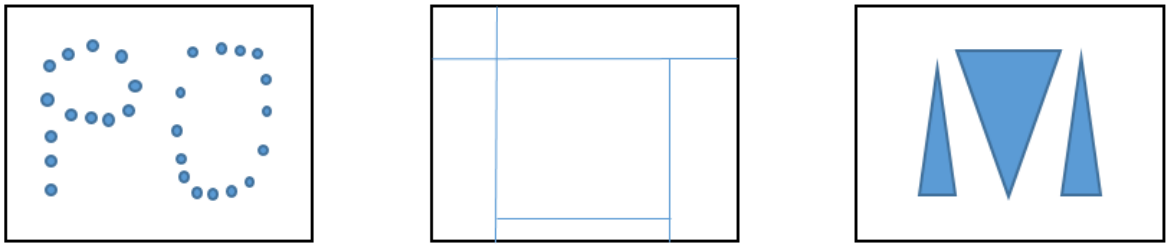
หมายถึง ระบบคอมพิวเตอร์ หรือขั้นตอนที่ช่วยในการจัดเก็บสารสนเทศเพื่อใช้ในการบริหารและการจัดการองค์กรได้อย่างมีประสิทธิภาพ ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการนี้จะมีส่วนครอบคลุมถึง บุคคล เอกสาร เทคโนโลยี และขั้นตอนในการทำงาน เพื่อที่จะแก้ปัญหาทางธุรกิจไม่ว่าทาง ราคา สินค้า บริการ หรือกลยุทธต่างๆ ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการจะแตกต่างจากระบบสารสนเทศทั่วไป กล่าวคือระบบนี้จะใช้ในการวิเคราะห์ระบบอื่นๆ เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ ในทางวิชาการคำว่าระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการนี้ถูกใช้ในส่วนของรูปแบบการจัดการข้อมูล เช่น ระบบผู้เชี่ยวชาญ หรือ ระบบช่วยในการตัดสินใจ
(http://www.thaiwater.net/web/index.php/knowledge/ 130- knowledge/298-igis.html)

2.1.3. ระบบฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial Database System)

ระบบจะมุ่งเน้นข้อมูลที่เกี่ยวกับพื้นที่ ซึ่งข้อมูลเหล่านี้สามารถแบ่งลักษณะของข้อมูลเชิงพื้นที่เป็น 3 ลักษณะดังนี้

1. จุด (Point) เป็นลักษณะที่ใช้แสดงตำแหน่งของพื้นที่นั้นๆ เช่น จุดสถานที่สำคัญ
2. เส้น (Line) เป็นลักษณะที่ใช้แสดงลักษณะเชื่อมต่อของพื้นที่โดยทั่วไปจะแสดงเป็นกลุ่มของ เส้น (Polyline) เช่น ทางน้ำ ทางถนน เป็นต้น
3. รูปปิด (Polygon) เป็นลักษณะที่ใช้แสดงพื้นที่หรือขอบเขต เช่น พื้นที่จังหวัด พื้นที่ทะเลสาบ เป็นต้น ดังภาพที่ 1 จะแสดงลักษณะข้อมลูเชิงพื้นที่ทั้ง 3 ลักษณะ

All rights reserved



รูป a รูป b รูป c

ภาพที่ 2 ลักษณะข้อมลูเชิงพื้นที่แบบ a) จุด, b) เส้น, c) รูปปิด

2.1.4 การวิเคราะห์โครงข่าย (network analysis)

การวิเคราะห์โครงข่าย (Network Analysis) ในการวิเคราะห์โครงข่ายจะเป็นการวิเคราะห์ข้อมูลประเภทเส้น (Line) เท่านั้น โดยข้อมูล ประเภทเส้นในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ประกอบด้วยเส้นสมมติ เช่น เส้นรุ้ง เส้นแวง และเส้น ขอบเขตการปกครอง ส่วนอีกประเภทหนึ่งเป็นข้อมูลประเภทเส้นที่ปรากฏอยู่จริง เช่น เส้นถนน เส้นแม่น้ำ และเส้นทางสายไฟฟ้า ในการวิเคราะห์โครงข่ายจะวิเคราะห์เฉพาะข้อมูลเส้นที่ปรากฏอยู่ จริง ส่วนใหญ่การวิเคราะห์โครงข่ายจะถูกน าไปประยุกต์ใช้กับเส้นทางคมนาคม เช่น การเดินทาง จากบ้านไปที่ทำงานต้องใช้เส้นทางใดจึงจะเป็นระยะทางที่สั้นที่สุด ในบางกรณีการหาระยะทางที่ สั้นที่สุดไม่ใช่คำตอบที่ผู้วิเคราะห์ต้องการ แต่สิ่งที่ต้องการก็คือเส้นทางที่ดีที่สุดในการเดินทางจาก บ้านไปที่ท างาน ในการหาคำตอบที่ดีที่สุดขึ้นอยู่กับปัจจัยที่ผู้วิเคราะห์ต้องการนำมาพิจารณาร่วม ด้วย เช่น ระยะทางต้องสั้นที่สุด ใช้เวลาเดินทางน้อยที่สุด และประหยัดค่าใช้จ่ายมากที่สุด การหาเส้นทางจากบ้านไปยังที่ทงานโดยใช้เงื่อนไขระยะทางสั้นที่สุดกับเส้นทางที่ดีที่สุดอาจได้ผล จากการวิเคราะห์แตกต่างกัน

2.1.5. Internet of Things (loT)

อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ในปัจจุบันล้วนสามารถเชื่อมต่อกับอินเตอร์เน็ตได้นั้นจึงมาเป็นแนวคิดของที่มา loT ซึ่งมันมีประโยชน์อย่างมากมาย ในการอำนวยความสะดวกสบายต่างๆ เช่น การใช้การเบิเด-บิเด สวิตซ์ไฟ ผ่านการใช้อินเตอร์เน็ต ทั้งนี้สำหรับ loT นั้นไม่ได้มีเพียงแต่การใช้อินเตอร์เน็ต เพียงอย่างเดียว ยังมีอีกอย่าง หนึ่งที่เกี่ยวข้องด้วยคือ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

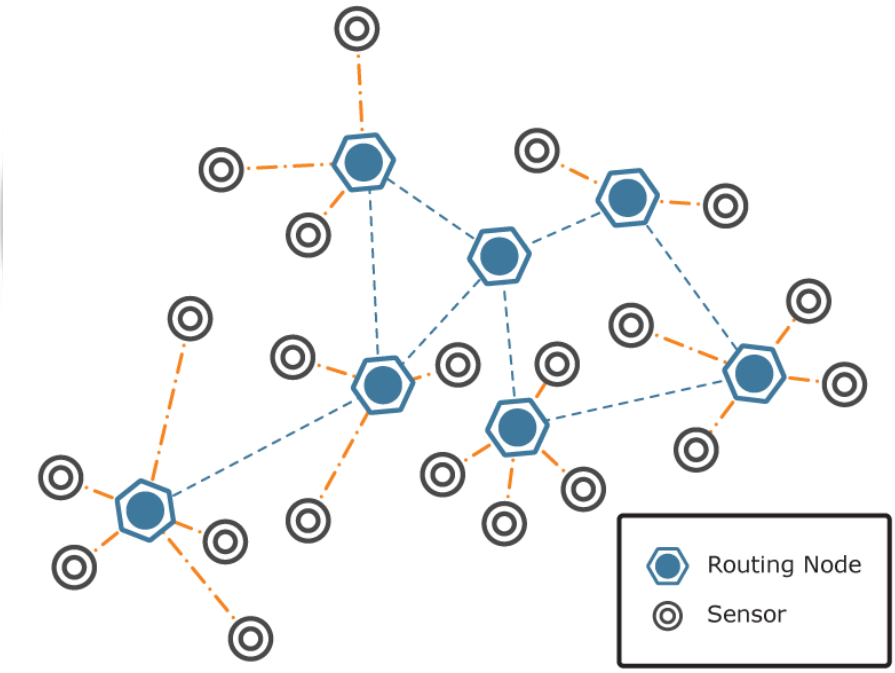
2.1.5.1 Wireless Sensor Network (WSN)

ในที่นี้ คือ Sensor node ต่างๆ จำนวนมากที่ทำให้เกิด WSN ให้อุปกรณ์ต่างๆสามารถเชื่อต่อกันได้ ซึ่ง WSN นั้นสามารถน่ามาใช้ตรวจสอบ ตรวจจับปรากฏการณ์ต่างๆ ได้ ตัวอย่าง เช่น การเคลื่อนไหว ความชื้น

อุณหภูมิ เพื่อส่งค่าไปยังระบบให้ทำงานตามเงื่อนไขที่ได้ตั้งค่าเอาไว้

2.1.5.2. Access Technology

การพัฒนา Internet of Things บันนอกจากจะพัฒนาเทคโนโลยีในฝัง Hardware ได้แก่ processors, radios และ sensors ซึ่งจะถูกรวมเข้าด้วยกันเรียกว่า a single chip หรือ system on a chip (SoC) แล้วก็ ยังพัฒนา WSN ไปพร้อมๆกันด้วย และเมื่อพูดถึงการเชื่อมต่อปัจจุบันได้มีการพัฒนาเทคโนโลยีสำหรับการเชื่อมต่อสำหรับ Internet of Things หรือ Access technology



ภาพที่ 3 Wireless Sensor Network

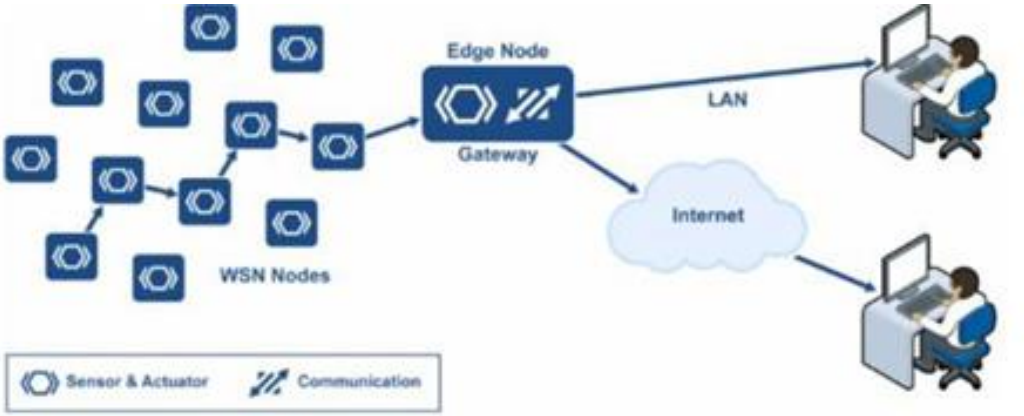
ที่มา http://purelink.ca/en/technologies/related-technologies.php

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

2.1.5.3. Gateway Sensor Nodes

เมื่อมีโครงข่าย Sensor nodes แล้วก็จำเป็นจะต้องมี Gateway Sensor Nodes เพื่อจะเชื่อมต่อไป ยังโลกอินเตอร์เน้ตด้วย โดยตัว Gateway นี้จะทำหน้าที่เชื่อมต่อไปยังเครือข่าย Internet ให้อุปกรณ์ทั้งหมด ในโครงข่าย Sensor nodes ทั้งหมดส่งข้อมูลเข้าสู่อินเตอร์เน้ตได้นั่นเอง และเจ้า Gateway ที่ว่านี้ก็จะอยู่ ภายใต้ Local network ซึ่งจะมีการกำหนดกันต่อไปว่า Gateway ภายใต้ Local network ที่ว่านั้นจะให้เชื่อม ต่อไปยัง

Internet ได้ด้วยหรือไม่ถ้าไม่ได้อุปกรณ์ที่เชื่อมเข้ามาใน Gateway ก็อาจจะสื่อสารกันได้เฉพาะ ภายใน Local network เองได้เท่านั้น



ภาพที่ 4 แสดง WSN Nodes

[ที่มา:http://www.veedvil.com/news/internet-of-things-iot] สืบค้นเมื่อ 1 เมษายน 2561]

ทั้งนี้ WSN แบ่งได้ 2 กลุ่ม ได้แก่

1.Commercial IoT คือแบ่งจาก local network ที่มีหลายเทคโนโลยีที่แตกต่างกันในโครงข่าย Sensor nodes โดยตัวอุปกรณ์ IoT Device ในกลุ่มนี้จะเชื่อมต่อแบบ IP network เพื่อเข้าสู่อินเตอร์เน็ต

2.Industrial IoT คือแบ่งจาก local communication ทีเป็น Bluetooth หรือ Ethernet (wired or wireless) โดยตัว อุปกรณ์ IoT Device ในกลุ่มนี้จะสื่อสารภายในกลุ่ม Sensor nodes เดียวกันเท่านั้นหรือเป็นแบบ local devices เพียงอย่างเดียวอาจไม่ได้เชื่อมสู่อินเตอร์เน็ต

[ที่มา: http://www.veedvil.com/news/internet-of-things-iot] สืบค้นเมื่อ 1 เมษายน 2561

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

2.1.5. Web GIS / Web Map Application

Web GIS เป็นระบบ GIS หนึ่งที่ใช้เทคโนโลยเว็บเพื่อการสื่อสารระหว่างองค์ประกอบ ต่าง ๆ ในระบบ ซึ่งประกอบด้วยเครื่องมือที่ใช้ในการจัดเก็บ เรียกค้น จัดการ วิเคราะห์ข้อมูลเชิง พื้นที่หรือข้อมูลภูมิศาสตร์ โดยแสดงผลผ่านระบบอินเตอร์เน็ต ซึ่งอย่างน้อยที่สุด Web GIS ต้องมี หนึ่งลูกข่าย (a client) และหนึ่งเซิร์ฟเวอร์ (a server) ที่ทำงานบนระบบปฏิบัติการที่เป็น desktop app หรือ web browser app ที่ให้ผู้ใช้สามารถสื่อสารผ่าน server และ server จะทำหน้าที่เป็น Web server app ด้วย

Map Application เป็นระบบ Web GIS ที่ผู้ใช้งานสามารถใช้งานผ่านเว็บเบราว์เซอร์ เช่น Internet explorer Mozilla หรือ Netscape โดยผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องติดตั้ง ซอฟต์แวร์ลงบนเครื่องคอมพิวเตอร์ ตัวอย่าง Web Map Application ได้แก่ Google Map API Map Server ของCAT-GIFT (Government Information For Thailand) เป็นต้น ซึ่งข้อดีของระบบ Web GIS แบบ Web Map Application คือสามารถทำงานได้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ทุก Platform และประหยัดค่าใช้จ่ายในการจัดหาซอฟต์แวร์ แต่ข้อเสียคือในการใช้งานต้องเชื่อมต่อกับ อินเตอร์เน็ตตลอดเวลา (http:/bpgis.blogspot.com/

2.1.6. ภาษา HTML

ภาษาคอมพิวเตอร์ ที่ใช้การแสดงผลจากโครงสร้างการเขียน ที่มีtag ที่จะควบคุมการแสดงผลของข้อความ , รูปภาพ หรืออื่นๆ ผ่านโปรแกรม Web Browser

2.1.6.1 Tag

เป็นลักษณะเฉพาะของภาษา HTML ใช้ในการระบุรูปแบบคำสั่ง หรือการลงรหัสคำสั่ง HTML ภายในเครื่องหมาย (<) และ (>) โดยที่ Tag HTML แบ่งได้ 2 ลักษณะ คือ

- Tag เดี่ยว เป็น Tag ที่ไม่ต้องมีการปิดรหัส เช่น <P>,
 เป็นต้น
- Tag คู่ เป็น Tag ที่จะมีการเปิดและปิด Tag เพื่อกำหนดการแสดงผลคำสั่งภายในที่ tag คู่ ได้ครอบคลุมอยู่ โดย Tag ปิด จะมีเครื่องหมาย / นำหน้าคำสั่ง Tag

2.1.6.2 โครงสร้าง HTML

HTML ประกอบด้วยส่วนประกอบสองส่วนคือ Head กับ Body โดยสามารถเปรียบเทียบได้ง่ายๆ ก็คือส่วน Head จะคล้ายกับส่วนที่เป็น Header ของหน้าเอกสารทั่วไป หรือบรรทัด Title ของหน้าต่างการทำงานในระบบ Windows สำหรับส่วน Body จะเป็นส่วนเนื้อหาของเอกสารนั้นๆ โดยทั้งสองส่วนจะอยู่ภายใน Tag <HTML>...</HTML>

การเขียนโปรแกรมด้วยภาษา HTML จะมีโครงสร้างหลักและการจัดวางคำสั่งหลักที่เป็นมาตรฐานเหมือนกันทั่วโลก โดยจะประกอบด้วยคำสั่งหลัก ๆ อยู่ 4 คำสั่งด้วยกันดังนี้

1. <HTML>.....</HTML> เป็นคำสั่งหลักที่ทำหน้าที่บอกจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดของเอกสาร HTML
2. <HEAD>.....</HEAD> เป็นคำสั่งที่ทำหน้าที่กำหนดส่วนหัวเรื่อง
3. <TITLE>.....</TITLE>เป็นคำสั่งที่ใช้กำหนดข้อความที่ต้องการนำมาแสดงผลบนแถบ Title bar คำสั่งนี้จะอยู่ภายในคำสั่งส่วน <HEAD>.....</HEAD>
4. <BODY>.....</BODY>เป็นคำสั่งที่กำหนดข้อความและรูปแบบของคำสั่งต่าง ๆ ที่ใช้สำหรับปรับแต่ง

2.1.7. ภาษา PHP

ภาษาคอมพิวเตอร์ ที่จะแสดงผลออกมาในรูปแบบ HTML โดยมีรากฐานโครงสร้างคำสั่งมาจากภาษา C ภาษา Java ซึ่ง ภาษาPHP นั้นง่ายต่อการเรียนรู้ ซึ่งเป้าหมายหลักของภาษานี้ คือให้นักพัฒนาเว็บไซด์ สามารถเขียน เว็บเพจ ที่มีความตอบโต้ได้อย่างรวดเร็ว

โครงสร้าง ควบคุมของ PHP จะมีความคล้ายคลึงกับ C/C++ มาก เช่น if , for, switch และมีบางส่วน ที่คล้าย Perl สามารถกำหนดตัวแปรโดยไม่ต้อง กำหนดชนิดของตัวแปรว่าจะเป็น int, float, boolean เป็น ต้น การแสดงผลของPHP จะปรากฏในลักษณะHTML ซึ่งจะไม่แสดงคำสั่งที่ผู้ใช้เขียน ซึ่งเป็นลักษณะเด่นที่ PHP แตกต่างจากภาษาในลักษณะไคลเอนต-ไซด์ สคริปต์ เช่น ภาษา Java Script ที่ผู้ชมเว็บไซด์สามารถอ่าน ดูและคัดลอกคำสั่งไปใช้เองได้ นอกจากนี้PHP ยังเป็นภาษาที่เรียนรู้และเริ่มต้นได้ไม่ยาก โดยมีเครื่องมือ ช่วยเหลือและคู่มือที่สามารถหาอ่านได้ฟรีบนอินเทอร์เน็ต ความสามารถการประมวลผลหลักของ PHP ได้แก่ การสร้างเนื้อหาอัตโนมีตจัดการคำสั่ง การอ่านข้อมูลจากผู้ใช้และประมวลผล การอ่านข้อมูลจากฐานข้อมูล

ความสามารถของภาษา PHP

- เป็นภาษาทีมีลักษณะเป็นแบบ Open source ผู้ใช้สามารถ Download และนำ Source code ของ PHP ไปใช้ได้โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย
- เป็นสคริปต์แบบ Server Side Script ดังนั้นจึงทำงานบนเว็บเซิร์ฟเวอร์ ไม่ส่งผลกับการทำงานของเครื่อง Client โดย PHP จะอ่านโค้ด และทำงานที่เซิร์ฟเวอร์ จากนั้นจึงส่งผลลัพธ์ที่ได้จากการประมวลผลมาที่เครื่องของผู้ใช้ในรูปแบบของ HTML ซึ่งโค้ดของ PHP นี้ผู้ใช้จะไม่สามารถมองเห็นได้
- PHP สามารถทำงานได้ในระบบปฏิบตการที่ต่างชนิดกัน เช่น Unix, Windows, Mac OS หรือ Rise OS อย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจาก PHP เป็นสคริปต์ที่ต้องทำงานบนเซิร์ฟเวอร์ ดังนั้นคอมพิวเตอร์สำหรับ เรียกใช้คำสั่ง PHP จึงจำเป็นต้องติดตั้งโปรแกรมเว็บเซิร์ฟเวอร์ไว้ด้วย เพื่อให้สามารถประมวลผล PHP ได้
- PHP สามารถทำงานได้ในเว็บเซิร์ฟเวอร์หลายชนิด เช่น Personal Web Server(PWS), Apache, OmniHttpd และ Internet Information Service(IIS) เป็นต้น
- ภาษา PHP สนับสนุนการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ (Object Oriented Programming)
- PHP มีความสามารถในการทำงานร่วมกับระบบจัดการฐานข้อมูลที่หลากหลาย ซึ่งระบบจัดการฐานข้อมูลที่สนับสนุนการทำงานของ PHP เช่น Oracle, MySQL , Solid, mSQL และ MS SQL เป็นต้น
- PHP อนุญาตให้ผู้ใช้สร้างเว็บไซต์ซึ่งทำงานผ่านโปรโตคอลชนิดต่างๆ ได้ เช่น LDAP, IMAP, SNMP,

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

POP3 และ HTTP เป็นต้น

-โค้ด PHP สามารถเขียน และอ่านในรูปแบบของ XML ได้

[ที่มา : http://pasaphp.blogspot.com/] สืบค้นเมื่อ 1 เมษายน 2561

2.1.8 PostgreSQL/PostGIS

2.1.8.1 PostgreSQL คือ ระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงวัตถุ สัมพันธ์ เป็นโปรแกรม OpenSource ที่สามารถนำไปใช้งานได้โดยไม่มีค่าใช้จ่ายใดๆ เป็นจัดการฐานข้อมูลแบบ object-relational database management System หรือ (ORDBMS) ซึ่งมีต้นแบบระบบฐานข้อมูลPOSTGRES 4.2 ของมหาวิทยาลัยแคลิฟอร์เนีย วิทยาลัยเขตเบอร์กเลย์ (UC Berkeley) ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1977 จัดเป็น Open Source Software ที่มีประวัติยาวนานมากที่สุดตัวหนึ่งโพสต์เกรสคิวเอล (PostgreSQL) หรือนิยมเรียกว่า โพสต์เกรส (Postgres) เป็นระบบจัดการ ฐานข้อมูลในลักษณะของซอฟต์แวร์เสรีภายใต้สัญญาอนุญาตบีเอสดี ชื่อเดิมของซอฟต์แวร์คือ โพสต์เกรส ซึ่งต่อมาได้ถูกเปลี่ยนเป็นโพสต์เกรสคิวเอล โดยประกาศออกมาจากทีมหลักในปี 2550 ชื่อของ โพสต์เกรสมาจากชื่อ post-Ingres ซึ่งหมายถึงตัวซอฟต์แวร์ที่พัฒนาต่อจากซอฟต์แวร์ชื่ออินเกรส ทำหน้าที่เป็นตัวกลางสื่อสารข้อมูลส่งภาษาให้ฐานข้อมูล เพื่อจัดการและควบคุมความถูกต้อง ความ ซับซ้อน และความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลต่างๆภายในฐานข้อมูล

ส่วนประกอบของระบบ PostgreSQL

องค์ประกอบพื้นฐานของระบบ PostgreSQL server ซึ่งแสดงในด้านซ้ายของ pgAdmin III มี 5 อย่าง คือ

1.Tablesspace

เป็นที่ตั้งทางกายภาพของ Objects

2.Databases

เป็นออบเจกต์หลักของฐานข้อมูลใน PostgreSQL ซึ่งเก็บข้อมูลทั้งหมดที่จะใช้ในระบบ เมื่อผู้ใช้เชื่อมต่อกับ Database server จะเป็นการเชื่อมต่อกับ Database objects และเข้าถึงออบเจกต์ทั้งหมดในฐานข้อมูล ฐานข้อมูลแต่ละตัวจะประกอบด้วย objects 4 ชนิดคือ Casts, Language, Replications, และ Schemas

3.Schemas (แสดงต่อจากฐานข้อมูลแต่ละตัว)

เป็น object ที่สำคัญที่สุดในฐานข้อมูล ซึ่ง schemas จะเก็บ object อื่น ๆ อีกหลายชนิดเพื่อเก็บข้อมูลในฐานข้อมูล

4.Group Roles

ใช้เพื่อกำหนดสิทธิการเข้าถึงแบบกลุ่มของ user โดยมันจะทำหน้าที่ควบคุมการเข้าถึงในระดับ server

5.Login Roles

หรือ user account คือผู้ใช้ฐานข้อมูล โดยผู้ดูแลฐานข้อมูลจะเป็นผู้สร้างให้กับแต่ละคน

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright© by Naresuan University
All rights reserved

2.1.8.2 PostGIS คือ ส่วนขยายเพิ่มเติมที่ทำให้ฐานข้อมูล PostgreSQL สามารถรองรับข้อมูลด้านสารสนเทศรูมิศาสตร์ (GIS) คือสนับสนุนข้อมูลที่สัมพันธ์เชิงพื้นที่ (Spatial) มีการเพิ่มเติมในส่วน ฐานข้อมูลเชิงวัตถุสัมพันธ์ (object - reletionnal database system) ของ PostgreSQL ให้มี การรองรับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS Object) เข้ามาเก็บไว้ในฐานข้อมูล (Database) PostGIS สนับสนุน GIST indexs กับ R-tree indexs และฟังก์ชัน เพื่อใช้เป็นพื้นฐานในการวิเคราะห์ GIS Object (สิทธิชัย ชูสำโรง,2559)

2.1.9. ภาษา SQL

เป็นภาษามาตรฐานในการเข้าถึง ฐานข้อมูล เราสามารถใช้งานภาษา SQL ได้จากโปรแกรมต่างๆ ที่ต้อง ทำการกับระบบฐานข้อมูล เช่นไข้ SQL ในการทำการดึงข้อมูล (Retrieve Data) จากฐานข้อมูล ซึ่งสามารถ นำมาไข้ได้ดังนี้ ใช้ในการสืบค้นข้อมูลในฐานข้อมูล 1 ไข้ใส่ข้อมูลเพิ่มเข้าไปยังฐานข้อมูล ใช้ปรับปรุงข้อมูลใน ฐานข้อมูล 1 ไข้ลบรายการที่เราไม่ต้องการออกจากฐานข้อมูล 1 ไข้สร้างฐานข้อมูลขึ้นมาใหม่ , ใช้สร้างตาราง (Table) ในฐานข้อมูล 1 ไข้สร้าง stored Procedure ในฐานข้อมูล 1 ไข้สร้าง Views ในฐานข้อมูล 1ใช้ กำหนดสิทธให้กับตาราง (Table), Procedure และ Views โดยแม้ว่า SQL เป็นมาตรฐานแต่ก็ยังมีหลาย เวอร์ ชั่น ซึ่งก็จะมีความแตกต่างกันออกไป ในแต่ละผลิตภัณฑ์อีกด้วย แต่โครงสร้างหลักในการ SELECT, INSERT INTO, UPDATE หรือ DELETE ก็จะมีโครงสร้างเดียวกัน ภาษา SQL ส่วนมากจะไข้กับเว็บไซต์ เพื่อแสดงผล ข้อมูลจากฐานข้อมูล DBMS ไม่ว่าจะเป็น Microsoft Access, SQL Server, MySQL, Oracle หรือไข้งาน ร่วมกับระบบฐานข้อมูล RDBMS ไม่ว่าจะเป็น MS SQL Server, IBM DB2, Oracle, MySQL และ Microsoft Access และสามารถไข้ในการกำหนดในระบบวิเคราะห์ข้อมูล (Analysis Tools) ที่เปิดช่องให้เราสามารถทำ การใส่ หรือ ปรับปรุง SQL ได้ด้วยตัวเอง ดังนั้นหากเราสามารถไข้งาน SQL ได้ก็ย่อมจะเป็นประโยชน์ในการทำ ความเข้าใจในการทำงานกับระบบฐานข้อมูลมากยิ่งขึ้น อ่านความหมายของสิ่งที่ใข้งานได้อย่างลึกซึ่งขึ้นอีกด้วย นอกจากนี้แล้ว SQL ยังเป็นชื่อโปรแกรมฐานข้อมูล ซึ่งโปรแกรม SQL เป็นโปรแกรมฐานข้อมูลที่มีโครงสร้างของภาษาที่เข้าใจง่าย ไม่ซับซ้อน มีประสิทธิภาพการทำงานสูง สามารถทำงานที่ซับซ้อนได้โดยใช้คำสั่งเพียงไม่กี่คำสั่ง โปรแกรม SQL จึงเหมาะที่จะใช้กับระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ และเป็นภาษาหนึ่ง ซึ่งแบ่งการทำงานได้เป็น 4 ประเภท ดังนี้

1. Select query ใช้สำหรับดึงข้อมูลที่ต้องการ
2. Update query ใช้สำหรับแก้ไขข้อมูล
3. Insert query ใช้สำหรับการเพิ่มข้อมูล
4. Delete query ใช้สำหรับลบข้อมูลออกไป

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ปัจจุบันมีซอฟต์แวร์ระบบจัดการฐานข้อมูล (DBMS) ที่สนับสนุนการใช้คำสั่ง SQL เช่น Oracle , DB2, MS-SQL, MS-Access

นอกจากนี้ภาษา SQL ถูกนำมาใช้เขียนร่วมกับโปรแกรมภาษาต่างๆ เช่น ภาษา c/C++ , Visual Basic และ Java

ประโยชน์ของภาษา SQL

1. สร้างฐานข้อมูลและ ตาราง

2. สนับสนุนการจัดการฐานข้อมูล ซึ่งประกอบด้วย การเพิ่ม การปรับปรุง และการลบข้อมูล

3. สนับสนุนการเรียกใช้หรือ ค้นหาข้อมูล

ประเภทของคำสั่งภาษา SQL

1. ภาษานิยามข้อมูล(Data Definition Language : DDL) เป็นคำสั่งที่ใช้ในการสร้างฐานข้อมูล กำหนดโครงสร้างข้อมูลว่ามี Attribute ใด

ชนิดของข้อมูล รวมทั้งการเปลี่ยนแปลงตาราง และการสร้างดัชนี คำสั่ง : CREATE,DROP,ALTER

2. ภาษาจัดการข้อมูล (Data Manipulation Language :DML) เป็นคำสั่งที่ใช้ในการเรียกใช้ เพิ่ม ลบ และเปลี่ยนแปลงข้อมูลในตาราง คำสั่ง : SELECT,INSERT,UPDATE,DELETE

3. ภาษาควบคุมข้อมูล (Data Control Language : DCL) เป็นคำสั่งที่ใช้ในการกำหนดสิทธิการอนุญาติ หรือยกเลิก การเข้าถึงฐานข้อมูล เพื่อป้องกันความปลอดภัยของฐานข้อมูล คำสั่ง : GRANT,REVOKE

JavaScript คือ ภาษาคอมพิวเตอร์สำหรับการเขียนโปรแกรมบนระบบอินเตอร์เน็ตที่ กำลังได้รับความนิยมอย่างสูง JavaScript เป็นสคริปต์เชิงวัตถุ (Script) ซึ่งในการสร้าง และ พัฒนาเว็บไซต์ (ใช้ร่วมกับ HTML) เพื่อให้เว็บไซต์ของเราดูมีการเคลื่อนไหว สามารถตอบสนอง ผู้ใช้งานได้มากขึ้น ซึ่งมีวิธีการทำงานในลักษณะ "แปลความและดำเนินงานไปที่ละคำสั่ง" (Interpret) หรือเรียกว่า (Object Oriented Programming) มีเป้าหมายในการออกแบบและ พัฒนาโปรแกรมในระบบอินเตอร์เน็ต สำหรับผู้เขียนด้วยภาษา HTML สามารถทำงานข้าม แพลตฟอร์มได้ โดยทำงานร่วมกับ ภาษา HTML และภาษา Java ได้ทั้งทางด้าน Client และ Server

JavaScript ถูกพัฒนาขึ้นโดย (Netscape Communications Corporation) โดยใช้ชื่อ ว่า Live Script ออกมาพร้อมกับ Netscape Navigator 2.0 เพื่อใช้สร้างเว็บเพจโดยติดต่อกับ เซร์ฟเวอร์แบบ Live Wire ต่อมา Netscape จึงได้ร่วมมือกับบริษัทซันไมโครซิสเต็มส์ปรับปรุง ระบบของบราวเซอร์ เพื่อให้สามารถติดต่อใช้งานกับภาษาจาวาได้ และได้ปรับปรุง LiveScript ใหม่เมื่อปี 2538 แล้วตั้งชื่อใหม่ว่า JavaScript สามารถทำให้การสร้างเว็บเพจมีลูกเล่นต่างๆ มากมาย และยังสามารถโต้ตอบกับผู้ใช้ได้อย่างทันที เช่น การใช้เมาส์คลิกหรือการกรอกข้อความ ในฟอร์ม เป็นต้น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

2.1.10. ภาษา JavaScript

เนื่องจาก JavaScript ช่วยให้ผู้พัฒนาสามารถสร้างเว็บเพจได้ตรงกับความต้องการ และมีความน่าสนใจมากขึ้น ประกอบกับเป็นภาษาเปิดที่ใครก็สามารถนำไปใช้ได้ ดังนั้นจึงได้รับ ความนิยมเป็นอย่างสูง มีการใช้งานกันอย่างกว้างขวาง รวมทั้งได้ถูกกำหนดให้เป็นมาตรฐานโดย ECMA การทำงานของ JavaScript จะต้องมีการแปล

คำสั่ง ซึ่งขั้นตอนนี้จะถูกจัดการโดย บราวเซอร์ (เรียกว่าเป็น client-side Script) ดังนั้น JavaScript จึงสามารถทำงานได้เฉพาะบน บราวเซอร์ที่สนับสนุน ซึ่งปัจจุบันบราวเซอร์เกือบทั้งหมดก็สนับสนุน JavaScript แล้ว อย่างไรก็ ตามสิ่งที่ต้องระวังคือ JavaScript มีการพัฒนาเวอร์ชั่นใหม่ๆ ออกมาด้วย ดังนั้นถ้านำโค้ดของ เวอร์ชันใหม่ไปรันบนบราวเซอร์รุ่นเก่าที่ยังไม่สนับสนุนก็อาจจะทำให้เกิด error ได้
การทำงานของ JavaScript 1. JavaScript ทำให้สามารถใช้เขียนโปรแกรมแบบง่ายๆ โดยไม่ต้องพึ่งภาษาอื่น

2 JavaScript มีคำสั่งที่ตอบสนองกับผู้ใช้งาน เช่น เมื่อผู้ใช้คลิกที่ปุ่มหรือ Checkbox ก็สามารถสั่ง

3. ให้เปิดหน้าต่างใหม่ได้ ทำให้เว็บไซต์ของเรามีปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้งานมากขึ้น

4. JavaScript สามารถเขียนหรือเปลี่ยนแปลง HTML Element ได้ นั่นคือสามารถ เปลี่ยนแปลงรูปแบบการแสดงผลของเว็บไซต์ได้ หรือหน้าแสดงเนื้อหาสามารถซ่อนหรือแสดง เนื้อหาได้แบบง่ายๆ

5. JavaScript สามารถตรวจสอบข้อมูลได้

6. JavaScript สามารถใช้ในการตรวจสอบผู้ใช้ได้ เช่น ตรวจสอบว่าผู้ใช้ ใช้ Web Browser อะไร

7. JavaScript สร้าง Cookies (เก็บข้อมูลของผู้ใช้ในคอมพิวเตอร์ของผู้ใช้เอง)

ข้อดีและข้อเสียของ JavaScript

การทำงานของ JavaScript เกิดขึ้นบนบราวเซอร์ (เรียกว่าเป็น client-side script) ดังนั้นไม่ว่าจะใช้เซิร์ฟเวอร์อะไร ก็ยังคงสามารถใช้ JavaScript ในเว็บเพจได้ ต่างกับภาษา - สคริปต์อื่นๆ เช่น Per, PHP, หรือ ASP ซึ่งต้องแปลความ และทำงานที่ตัวเครื่องเซิร์ฟเวอร์ (เรียกว่า server-side script) ดังนั้นจึงต้องใช้บนเซิร์ฟเวอร์ที่สนับสนุนภาษาเท่านี้เท่านั้นจาก ลักษณะดังกล่าวก็ทำให้ JavaScript มีข้อจำกัด คือ ไม่สามารถรับและส่งข้อมูลต่างๆ กับ เซิร์ฟเวอร์โดยตรง เช่น การอ่านไฟล์จากเซิร์ฟเวอร์ เพื่อนำมาแสดงบนเว็บเพจหรือรับข้อมูลจาก ผู้ชม เพื่อนำไปเก็บบนเซิร์ฟเวอร์ เป็นต้น (www2.cvc.ac.th/trasai/t51/39012009/JavaScript)

2.1.11. ระบบระบุตำแหน่งบนโลก GNSS (Global Navigation Satellite System)

เป็นคำที่ทั่วโลกใช้เรียกระบบดาวเทียมที่มีการเปิดให้บริการอยู่ในปัจจุบัน และระบบดาวเทียมที่มีการวางแผนจะเปิดให้บริการในอนาคต ซึ่งดาวเทียมต่าง ๆ ในระบบ GNSS ประกอบด้วย

1. GPS ย่อมาจาก Global Positioning System ซึ่งเป็นดาวเทียมระบบแรกของโลกที่ออกแบบโดยประเทศสหรัฐอเมริกามีดาวเทียมทั่วโลกทั้งหมด 28 ดวง

2. GLONASS เป็นระบบดาวเทียมของประเทศรัสเซียมีดาวเทียมทั่วโลกทั้งหมด 24 ดวง

3. Galileo เป็นระบบดาวเทียมของสหภาพยุโรป ซึ่งทั้งระบบจะมีดาวเทียมทั่วโลกทั้งหมด 30 ดวง ภายในปี 2020 GNSS เป็นระบบนำทางด้วยดาวเทียม เป็นคำมาตรฐานทั่วไปที่ใช้เรียกแทนคำว่า Satellite Navigation System (Sat Nav) ทำหน้าที่ให้ข้อมูลพิกัดบนผิวโลกโดยใช้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เป็นตัวรับสัญญาณเพื่อคำนวณ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

และแสดงพิกัดตำแหน่ง ณ จุดที่ตัวรับสัญญาณตั้งอยู่ ส่วน GPS ที่ทุกคนรู้จักว่าเป็นระบบนำทางนั้นก็ถือว่าเป็นส่วนหนึ่งของระบบ GNSS [ทีมา : http://wut007.blogspot.com/2012/07/gps.html] สืบค้นเมื่อ 1 เมษายน 2561

2.1.12. Openlayers

เป็น Opensource Mapping Client ที่มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ประกอบกับการออกแบบที่ดีและยืดหยุ่นทำให้สามารถนำไปใช้พัฒนาระบบของตัวเองได้ง่าย ข้อเด่นของ openlayers คือเป็น ajax base และมีส่วนเชื่อมต่อกับ API ต่างๆ เช่น Google Map, VE, Mutimap นอกจากนี้ตัว client ยังเป็น Tile caching เหมาะกับระบบบริการแผนที่ขนาดใหญ่ ที่มีการออกแบบช่องทางการบริการข้อมูลในลักษณะ Tile-Caching นอกจากนี้ยังรองรับ WMS และ WFS

2.1.13 Google map API

Google Maps API เป็นชุด API ของ Google สำหรับพัฒนา web application และ mobile application (Android, iOS)ไว้สำหรับเรียกใช้แผนที่และชุด service ต่าง ๆ ของ Google เพื่อพัฒนา Application ได้เหมือนกับที่ Google โดยแผนที่ยัง features ต่าง ๆ มากมายให้เรียกใช้

– การปรับแต่งแผนที่ (Styled Map)

– ชุดควบคุมแผนที่ (Map Control)

– ชุดเครื่องมือวาดภาพบนแผนที่ (Drawing)

– การนำทางจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง (Directions Service)

– การคำนวณความสูงของจุดพิกัด (Elevation Service)

– การแปลงที่อยู่เป็นพิกัด Lattitude และ Longtitude (GeoCoding Service)

– การดึงข้อมูล POI (Point of Interest) คือข้อมูลสถานที่ต่าง ๆ ที่ Google รวบรวมไว้ให้ เช่น โรงแรม ห้างสรรพสินค้า โรงเรียน -สถานที่ราชการต่างๆ และอื่นๆ อีกมากมาย (Places API) มาใช้งานใน application เรา

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

– Street View

(https://swiftlet.co.th/google-api-คืออะไร.html)

2.2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

พัชรา รักษาคม (2559) ได้ศึกษาพัฒนาระบบการหาเส้นทางที่ช่วยให้สามารถนำไปใช้ในการค้นหาตำแหน่งบ้านของผู้ป่วยอุกเฉิน จุดให้บริการรถอุกเฉิน โรงพยาบาลต่างๆได้ เมื่อผู้ป่วยเกิดเหตุการณ์อุกเฉิน โดยหลักการทำงานของระบบ ไดใช้ข้อมูลตำแหน่งของบ้านผู้ป่วยมาวิเคราะห์ร่วมกับพื้นที่ แล้วน่ามาแสดงบน แผนที่ออนไลน์ ในวิจัยนี้ไดใช้โปรแกรม PostgreSQL ในการจัดการฐานข้อมูล และใช้ pgRouting ในการ วิเคราะห์คำนวณหาเส้นทาง แต่มีข้อจำกัดที่ไม่สามารถใช้โทรศัพท์มือถือได้ ซึ่งส่งผลให้บางครั้งเกิดความไม่ สะดวกในการใช้งาน

ศิลามณี แจ้งใบ (2558) ศึกษาเกี่ยวกับระบบด้นหาเส้นทางและการถึงผู้ป่วยบนเครือข่ายอินเตอร์เน็ต โดยการใช้ pgRouting ร่วมกับ PostgreSQL/PostGIS ในการวิเคราะห์เส้นทางที่สั้นที่สุด ซึ่งสามารถน่าไปใช้ ด้นหาตำแหน่งบ้านผู้ป่วย หรือ โรงพยาบาลได้ เมื่อได้ตำแหน่งจึงให้ระบบทำการด้นหาเส้นทางที่สั้นที่สุด เพื่อ ใช้เวลาให้น้อยที่สุดในการเข้าถึง โดยการใช้ตำแหน่งบ้านผู้ป่วยมาวิเคราะห์

พัลลภ จาตุรัส (2555) ได้ศึกษาเกี่ยวกับขั้นตอนและวิธีการพัฒนาแอปพิเคชั่นบน Android เพื่อให้สามารถใช้การ Tracking ของ GPS ได้ โดยการส่งสัญญาณให้รับเข้า Web server เป็นช่วงเวลาที่สม่ำเสมอกัน และแสดงบนหน้าจอโทรศัพท์มือถือ เพื่อให้ผู้ใชใดใช้ประโยชน์ตามที่ต้องการ น่าหลักการ Tracking มา ประยุกต์ใช้กับวิจัย

สินธพ สีนวล.(2559) ได้พัฒนาApplication ที่ใช้สำหรับลงทะเบียนผู้ป่วยและแจ้งเหตุอุกเฉิน หลักการการทำงานของ Application คือ จะทำการส่งค่าพิกัดจากในโทรศัพท์กลับมายัง ตัว Serverที่เ'ป็น ตัวรับข้อมูลจากในโทรศัพท์ ด้วยหลักการที่กล่าวไปสามารถน่ามาเป็นด้นแบบให้งานวิจัยได้

Sittichai Choosumrong and Venkatesh Raghavan (2011) ศึกษาเกี่ยวกับการค้าหา เส้นทางทีสัน ที่สุด เวลาที่น้อยที่สุด และมีความปลอดภัย โดยใช้ pgRouting ในการค้นหาระยะทาง เพื่อนำทางระหว่างจุดเริ่มต้น และจุดปลายทาง บางครั้งเส้นทางอาจมีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ สามารถใช้งานได้ชั่วคราว และ เส้นทางที่สนับสนุนแบบไดนามิก จะแสดงให้เห็นถึงระบบที่ใช้ FOSS4G และสามารถปรับแต่งสำหรับความ หลากหลายตามความต้องการ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

Niroshan Bandara (2017) ทำการศึกษาถึงการทำงานของบอร์ด Arduino ว่ามีความสามารถในการ เชื่อมต่อกันเซนเซอร์ชนิดต่างๆ ที่นำมาใช้ในการเก็บค่าปัจจัยทางสภาพแวดล้อม ตามที่กำหนดรวมถึงมีโมดูลเสริม เพื่อเป็นการเพิ่มเติมส่วนอุปกรณ์ต่างๆเช่น ระบบบลูทูธ และ Wi-Fi

Sittichai Choosumrong, and Venkatesh Raghavan. (2011) เป็นการศึกษาการพัฒนาระบบการ วางแผนการกำหนดเส้นทางฉุกเฉิน เป็นการพัฒนาระบบในเชิงบริการ โดยการใช้ระบบ Web-based มาใช้เพื่อให้บริการการกำหนดเส้นทาง แบบไดนามิกบนขั้นข้อมูลเครือข่ายถนนที่มีการอัพเดต การรวบรวมเส้นทาง ที่สั้นที่สุด โดยใช้ทฤษฎี Dijkstra และ AFIPในการคำนวณเวลาในการเดินทาง โดยพิจารณาจากจุดหมาย ปลายทาง เพื่ออัดลำดับความสำคัญระหว่างจุดหมายปลายทางที่เป็นไปได้โดยพิจารณาจากปัจจัยที่มีผลต่อ เวลาในการเดินทาง โดยใช้อัลกอริธึมการกำหนดเส้นทางในการนำมาใช้ในการประมวลผลบนเว็บ

Kumari Pritee & Garg R.D (2017) ได้ทำการวิจัยจากการใช้ Dijkstra's Algorithm มาใช้เพื่อหาเส้นทางที่สั้นที่สุดโดยการนำฐานข้อมูลมาแสดงเป็น Open Layer จากการใช้ฐานข้อมูลในโปรแกรม PostgreSQL มาสร้างชั้นข้อมูลเพื่อปรับพิกัด ด้วย ArcGIS และนำชั้นข้อมูลใส่เพิ่มไปในGeoserver และทำเป็นเว็บไซต์แสดงแผนที่ออนไลน์ที่ดึงชั้นข้อมูลจาก Geoserver มาใช้งานฟังก์ชัน ของ pgRouting ได้ จากงานวิจัยข้างต้นได้ทำการออกแบบเว็บไซต์สำหรับการใช้ฟังก์ชัน pgRouting ส่วนในงานวิจัยปุ่มกดเรียกรถฉุกเฉินนั้นได้นำมาพัฒนาต่อยอดให้สามารถแสดงพิกัดบนเว็บไซต์ได้แบบ Real-time ด้วยการใช้อุปกรณ์เซ็นเซอร์ รวมทั้งออกแบบระบบให้สามารถใช้ฟังก์ชัน การค้นหาเส้นทางในการหาเส้นทางที่สั้นที่สุดจาก ตำแหน่งของเซ็นเซอร์ที่แสดงบนเว็บไ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

วิธีการดำเนินงานของการพัฒนาระบบค้นหาเส้นทางและระบุตำแหน่ง ได้แบ่งวิธีเป็น 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนการพัฒนาระบบและเว็บไซต์ โดยการใช้ภาษาHTML ในการสร้างเว็บไซต์และใช้ภาษา PHP เพื่อเชื่อมต่อกับข้อมูลในฐานข้อมูลบน phpPgAdmin มาแสดงเป็นจุดบนแผนที่จาก Google ผ่านบริการ Google API กับ ส่วนการพัฒนาอุปกรณเซนเซอร์ ที่จะเป็นตัวส่งข้อมูลให้ไปปรากฏบนเว็บไซตที่พัฒนาขึ้น โดยมาจากการออกแบบชิ้นงานจากเซนเซอร์เพื่อนำมาสร้างเป็นระบบสำหรับการทำงานเพื่อระบุตำแหน่ง ซึ่งมีเซนเซอร์ดังต่อไปนี้

3.1. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.1.1 ชนิดของเซนเซอร์ที่ใช้พัฒนาระบบ

	บอร์ด GPS Shield	อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่รับสัญญาณ พิกัดจากดาวเทียม
	GPS Antenna	ตัวช่วยกระจายสัญญาณGPS เพื่อใช้เชื่อมต่อกับดาวเทียมมากขึ้น มีแม่เหล็กสามารถใช้ติดตามจุดต่างๆได้
	บอร์ด ESP8266	อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่รับส่งข้อมูลผ่านระบบอินเตอร์เน็ต

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

3.1.2 โปรแกรมคอมพิวเตอร์

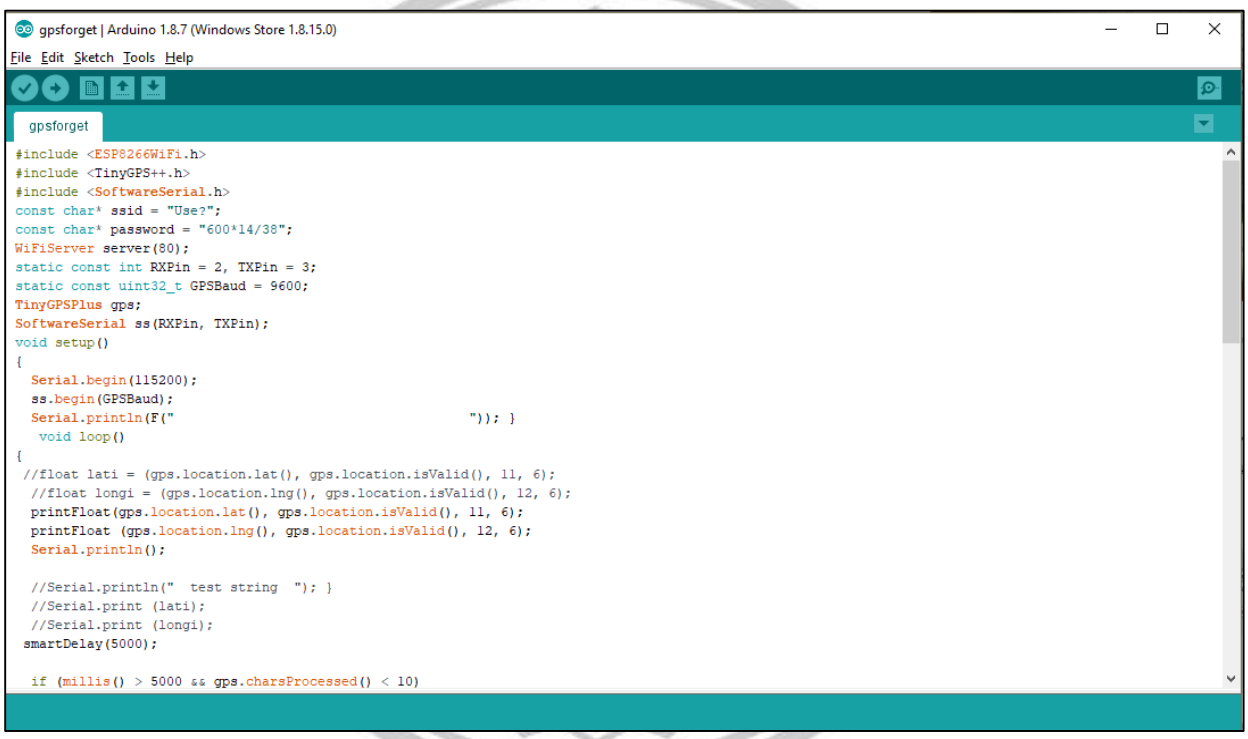
- โปรแกรม Arduino IDE สำหรับใช้เชื่อมต่อเซนเซอร์กับคอมพิวเตอร์ เพื่อเขียนคำสั่งการทำงานให้กับเซนเซอร์

- โปแกรม phpPgAdmin สำหรับสร้างฐานข้อมูลเพื่อใช้เก็บข้อมูลจากค่าพิกัดที่ส่งมาจาก เซนเซอร์ ผ่านการใช้งาน เว็บ เบราเซอร์

- บริการ Google API เพื่อใช้เรียกการใช้งานโปรแกรมของ Google มาใช้งานบนหน้าเว็บไซต์

3.2 การใส่คำสั่งให้อุปกรณ์เซนเซอร์

ขั้นตอนแรกในการจัดการกับการทำงานของเซนเซอร์คือโปรแกรม Arduino IDE ซึ่งเป็นโปรแกรมสำหรับเขียนภาษา C เพื่อกำหนดคำสั่งเงื่อนไขการทำงานให้กับเซนเซอร์ด้วยการอัพโหลดคำสั่งที่เขียนไปยังตัวเซนเซอร์ที่เชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์



ภาพที่ 5 คำสั่งที่ใช้เพื่อใส่เงื่อนไขการทำงานให้กับเซนเซอร์

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright© by Naresuan University
All rights reserved

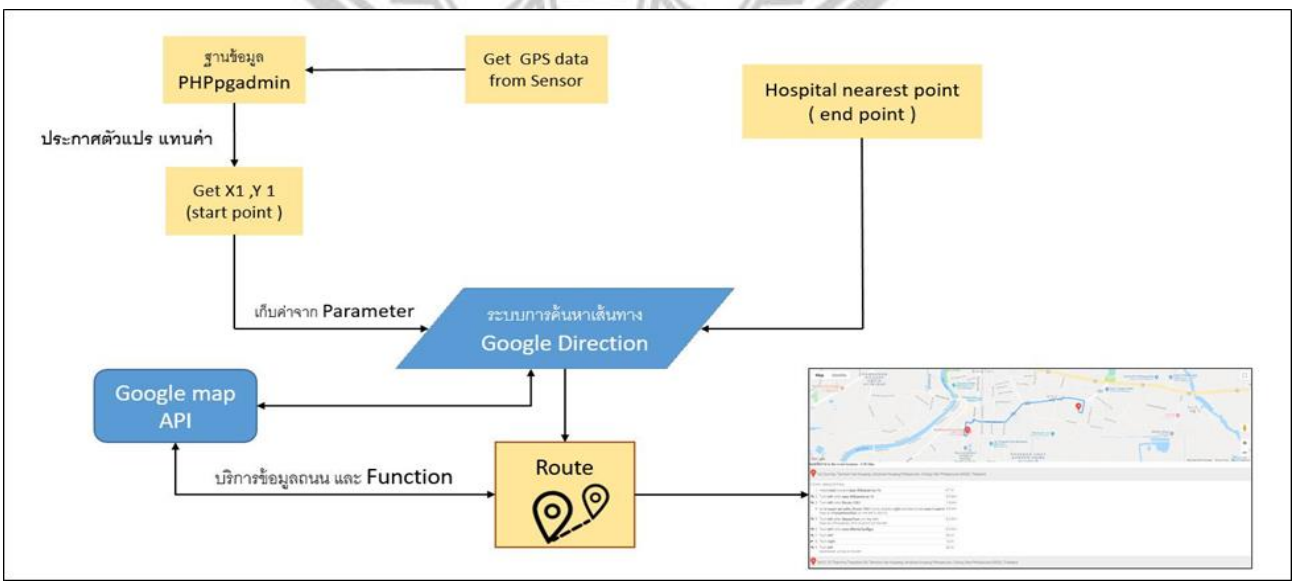
3.3 ออกแบบฐานข้อมูล

ขั้นตอนของการสร้างฐานข้อมูลได้เลือกสร้างเทเบิลของค่าละติจูดกับค่าลองจิจูดโดยจะมีการส่งข้อมูลผ่านเครือข่ายอินเตอร์เน็ตจากเซนเซอร์ GPS ที่จะมีค่าละติจูดกับลองจิจูด มาอยู่ในฐานข้อมูลที่สร้างขึ้น

ภาพที่ 6 เทเบิลละติจูดและลองจิจูดที่สร้างบน phpPgAdmin

3.4 พัฒนาระบบและเว็บไซต์

จะใช้การเขียนชุดคำสั่ง ด้วยภาษา JavaScript , PHP และ HTML เพื่อแสดงระบบในรูปแบบของเว็บไซต์บนอินเตอร์เน็ต นอกจากนี้ได้ใช้ google API เพื่อเรียก แผนที่และบริการ การคำนวณเส้นทาง เพื่อนำมาใช้งานสำหรับระบบที่พัฒนาขึ้นโดยดึงเอาข้อมูลพิกัดจากฐานข้อมูลมาแสดง รวมไปถึงการนำข้อมูลมาแสดงเป็นรูปแบบของ พิกัดจุดบนแผนที่ จากฐานข้อมูล



ภาพที่ 7 กรอบแนวคิดการทำงานของระบบบนเว็บไซต์

3.4.1 การเขียนชุดคำสั่งด้วยภาษา PHP เพื่อเชื่อมกับระบบฐานข้อมูล

ประกาศตัวแปรเพื่อเชื่อมต่อกับฐานข้อมูล

```php
<?php
Add_data_form_sensor('UTC');
$host = "host=localhost";
$port = "port=5432" ;
$dbname = "dbname=GPS" ;
$credentials = "user=postgres  password=!gisdatabase";

$db = pg_connect ("$host $port $dbname $credentials") ;


$lati = $_GET['Lati'];
$longi = $_GET['Longi'];

$sql = " INSERT INTO pigud (Lati,Longi) VALUES ($lati,$longi);";

$exc = pg_query($db, $sql);
if(!$exc){
echo pg_last_error($db);
} else {
echo "Records created successfully\n";
}
pg_close($db);

$conn->close();
?>
```

3.4.2 การจัดการรับค่าจาก GPS ไปฐานข้อมูล

ใส่คำสั่งใน Arduino IDE เพื่อส่งคำสั่งให้บอร์ด ESP8266 สามารถส่งค่าที่รับจากเซนเซอร์ GPS ไปที่ฐานข้อมูลที่สร้างบน phpPgAdmin

```
string url = "http://www.geo-nred.nu.ac.th/BOMP/new 1.php?temp="+string(cur_lat)+"$longi="+string(cur_lng) ;
serial.println(url);
http.begin(url) ;
  int httpCode = http.GET();
    if (httpCode > 0) {
      Serial.printf("[HTTP] GET... code: %d\n", httpCode);
      if (httpCode == HTTP_CODE_OK) {
        String payload = http.getString();
        Serial.println(payload);
       }
    } else {
      Serial.printf("[HTTP] GET... failed, error: %s\n", http.errorToString(httpCode).c_str());
    }
    http.end();
```

Copyright by Naresuan University
All rights reserved

3.4.3 การเขียนชุดคำสั่งด้วยภาษา JavaScript เพื่อเรียกแผนที่ OpenStreetmap และกำหนดจุดพิกัดตำแหน่งของโรงพยาบาล

คำสั่งเรียกแผนที่และกำหนดตำแหน่งของโรงพยาบาล

```
<html>
    <head>
        <!-- This stylesheet contains specific styles for displaying the map
        on this page. Replace it with your own styles as described in the
        documentation:
        https://developers.google.com/maps/documentation/javascript/tutorial -->
        <link rel="stylesheet" href="https://developers.google.com/maps/documentation/javascript/demos/demos.css">
            </head>
    <script type="text/javascript" src="jquery-3.1.1.min.js" ></script>

    <body>
        <div id="map"></div>
        <div id="output"></div>
        <div id="right-panel"></div>
    <script>
        var markers = [];
        var markersArray = [];
        var map;
        var directionsDisplay;
        var desArray = new Array();

        function initMap() {
            directionsDisplay = new google.maps.DirectionsRenderer;
                var oEvent = {lat: 16.764922, lng: 100.197095};
                var dest1 = new Destination("ม.นเรศวร", 16.748862, 100.189622,0);
                var dest2 = new Destination("พุทธอินราช", 16.808511, 100.263096,0);
                var dest3 = new Destination("อินเตอร์โรงแรม", 16.805676, 100.255130,0);
                desArray.push(dest1);
                desArray.push(dest2);
                desArray.push(dest3);


            map = new google.maps.Map(document.getElementById('map'), {
                    center: oEvent,
                    scrollwheel: true,
                    zoom: 13
                });
```

3.4.4 ชุดคำสั่ง JavaScript สำหรับใช้งาน function Distance Matrix เพื่อกำหนดรูปแบบการเดินทางและคำนวณระยะเวลาการเดินทาง พร้อมประกาศรับค่าตัวแปรจากระบบฐานข้อมูล

```
service.getDistanceMatrix({
          origins: [oEvent],
          destinations: hArray,
          travelMode: 'DRIVING',
          unitSystem: google.maps.UnitSystem.METRIC,
          avoidHighways: false,
          avoidTolls: false
          }, function(response, status) {
              if (status !== 'OK') {
                  alert('Error was: ' + status);
              }
              else {
                    var originList = response.originAddresses;
                    var destinationList = response.destinationAddresses;
                    var outputDiv = document.getElementById('output');
                    outputDiv.innerHTML = '';

                    for (var i = 0; i < originList.length; i++) {
                        var results = response.rows[i].elements;
                        for (var j = 0; j < results.length; j++) {
                          var element = results[j];
                          var distance = element.distance.value;
                          var duration = element.duration.value;
                          var from = originList[i];
                          var to = destinationList[j];
                          var latlng = new google.maps.LatLng(oELat,oELng);
                          map.panTo(latlng);

                          var desR = new Destination(dArray[j].name, hArray[j].lat() , hArray[j].lng(), duration);
                          odArray.push(desR);
                        }
                    }

                    odArray.sort(function(a, b){return a.ttime - b.ttime});
                    outputDiv.innerHTML += odArray[0].name + ' to the event location : ' +
                    ((odArray[0].ttime)/60).toFixed(2) + ' Min <br>';


                      var shortP = new google.maps.LatLng(odArray[0].lat,odArray[0].lng);
                      findDirection(map, document.getElementById('right-panel'), oEvent, shortP);
                      odArray = [];
```

3.4.5 ชุดคำสั่ง JavaScript สำหรับใช้งาน Function Direction เพื่อใช้คำนวณหาเส้นทางที่ใกล้ที่สุดพร้อมแสดงตำแหน่งของโรงพยาบาลที่ได้กำหนดค่า

```
function findDirection(map, panel, oLatlng, dLatlng){
    directionsDisplay.setMap(null);
    document.getElementById('right-panel').innerHTML = "";
    directionsDisplay = new google.maps.DirectionsRenderer({
        map: map,
        panel: panel,
        zoom: 13
        });

        // Set destination, origin and travel mode.
        var request = {
            destination: dLatlng,
            origin: oLatlng,
            travelMode: 'DRIVING'
        };

        // Pass the directions request to the directions service.
        var directionsService = new google.maps.DirectionsService();
        directionsService.route(request, function(response, status) {
            if (status == 'OK') {
            // Display the route on the map.
                directionsDisplay.setDirections(response);
            }
        });
}

// Sets the map on all markers in the array.
function setMapOnAll(map) {
    for (var i = 0; i < markers.length; i++) {
        markers[i].setMap(map);
    }
}
```

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

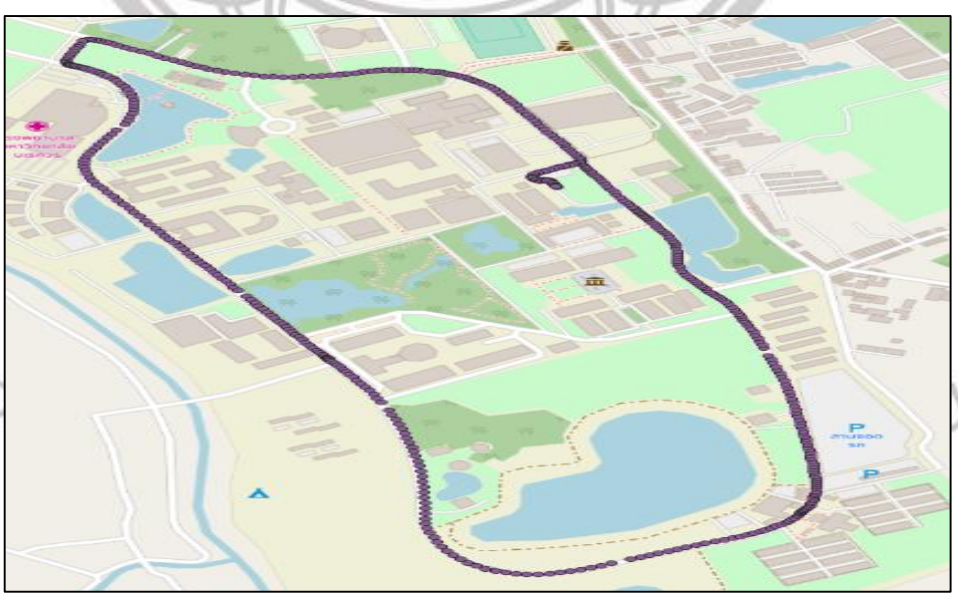
บทที่ 4

ผลการวิจัย

การดำเนินการพัฒนาระบบค้นหาเส้นทางและระบุตำแหน่ง จากการนำมาทดสอบระบบได้เลือกจุดไปที่โรงพยาบาลภายในเมืองพิษณุโลก จำนวน 3 แห่ง คือ โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยนเรศวร , โรงพยาบาลพุทธชินราช , โรงพยาบาลอินเตอร์เวชการ โดยนำเซนเซอร์ GPS มาเพื่อระบุตำแหน่งปัจจุบันของผู้ใช้งานระบบด้วยการส่งข้อมูลผ่านอินเตอร์เน็ตไปแสดงบนหน้าเว็บไซต์เพื่อคำนวณหาเส้นทางที่ใกล้กับโรงพยาบาลที่สุด เพื่อให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ระบบนี้สามารถเรียกรถฉุกเฉินได้รวดเร็วกว่าใช้โทรศัพท์มือถือในการติดต่อ เพื่อลดระยะเวลาในการสื่อสารเพื่อทราบตำแหน่งของผู้ขอความช่วยเหลือ รวมไปถึง กรณีที่อาจจะไม่สามารถใช้งานโทรศัพท์มือถือได้ ระบบจะสามารถระบุตำแหน่งและหาเส้นทางได้จริงหรือไม่นำมาใช้งานได้จริงหรือไม่ และระบบจะมีความแม่นยำในการระบบุตำแหน่งมากน้อยเพียงใด มีการนำเสนอผลดังต่อไปนี้

1. ผลการทดสอบอุปกรณ์เซนเซอร์ GPS

ผลการทดสอบการทำงานของเซนเซอร์ GPS จากการนำเซนเซอร์มาทำการ Tracking โดยกำหนดเงื่อนไขการทำงานให้ส่งค่าทุกๆ 5 วินาที และนำไปติดกับรถยนต์สำหรับการเคลื่อนที่รอบมหาวิทยาลัย กับทดสอบการเดินทางระยะไกลจากจังหวัดกำแพงเพชรไปจังหวัดนครสวรรค์ ผลที่ได้จาก GPS นั้นมีค่าความคลาดเคลื่อนไม่ถึง 5 เมตร



ภาพที่ 8 การทดสอบความแม่นยำของGPS รอบมหาวิทยาลัยนเรศวร

ภาพที่ 9 การทดสอบความแม่นยำของGPS เส้นทางกำแพงเพชร – นครสวรรค์

ภาพที่ 10 เซนเซอร์ GPS Shield ที่นำมาใช้ทดสอบการ Tracking

2. ผลจากการส่งข้อมูล

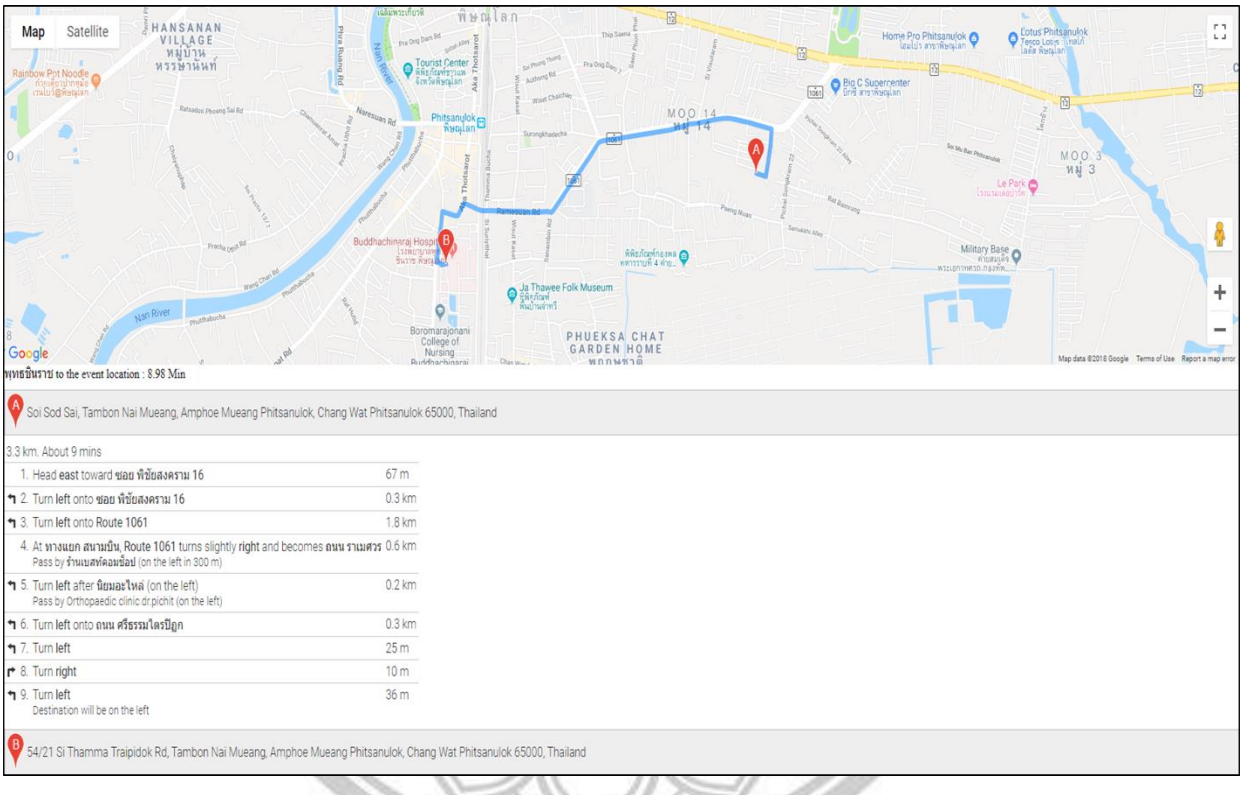
ส่วนของการส่งข้อมูลจากบอร์ดเซนเซอร์ ESP8266 ไปที่ระบบฐานข้อมูลของ phpPgAdmin ผลลัพธ์สามารถข้อมูลจาก GPS ไปที่ฐานข้อมูลดังรูปต่อไปนี้

ภาพที่ 11 อุปกรณ์ที่กำลังพัฒนาเพื่อใช้ทดสอบระบบเพื่อส่งข้อมูล

ภาพที่ 12 การส่งค่าจากGPS ผ่าน ESP8266 ไป phpPgAdmin

3.ผลจากการพัฒนาระบบ

หน้าแสดงผลของเว็บไซต์สำหรับเจ้าหน้าที่แสดงตำแหน่งของผู้ใช้งานระบบที่ต้องการเรียกรถฉุกเฉินจากการกดอุปกรณ์เซนเซอร์ ภานในหน้าเว็บไซต์จะแสดงจุดของผู้เรียกกับจุดของโรงพยาบาลที่อยู่ใกล้มากที่สุดพร้อมแสดงเส้นทางที่เหมาะสมในการไปหาผู้เรียกใช้งาน



ภาพที่ 13 หน้าเว็บไซต์ที่จะแสดงเส้นทางระหว่างผู้ใช้กับโรงพยาบาลที่ใกล้ที่สุด

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

บทที่ 5

บทสรุป

จากบทที่4 การพัฒนาระบบการค้นหาเส้นทางและระบุตำแหน่ง ระบบนี้จะแสดงตำแหน่งของผู้ใช้งานกับตำแหน่งของโรงพยาบาลที่มีระยะทางใกล้ที่สุดจากตำแหน่งที่ผู้ใช้เรียก โดยนำเทคโนโลยีเซนเซอร์มาประยุกต์ใช้เพื่อการส่งพิกัดของผู้ใช้ผ่านเซนเซอร์ GPS แทนการใช้โทรศัพท์ในการสื่อสารเพราะในบางกรณีผู้ใช้ไม่สามารถใช้การสื่อสารได้สะดวกหากเกิดอุบัติเหตุหรือเหตุฉุกเฉินที่ร้ายแรง จึงมีการออกแบบระบบเพื่อใช้สำหรับการทำงานของเจ้าหน้าที่โรงพยาบาล หลักการการทำงานของระบบนั้นจะเริ่มจากการ เปิดใช้งานตัวเซนเซอร์ที่ผู้วิจัยออกแบบสร้างขึ้นมาเพื่อให้ส่งข้อมูลค่าพิกัดไปเก็บไว้ในฐานข้อมูลและแสดงตำแหน่ง ในแผนที่บนเว็บไซต์ จากนั้นระบบจะเลือกเส้นทางเพื่อไปหาโรงพยาบาลที่มีระยะทางที่ใกล้ที่สุด จากการทดสอบการใช้งานระบบสามารถสรุปได้ดังนี้

สรุปผลการวิจัย

1.การใช้งานอุปกรณ์เซนเซอร์

ในการระบุตำแหน่งของผู้ที่ต้องการข้อความช่วยเหลือได้มีการนำเทคโนโลยีเซนเซอร์มาประยุกต์ใช้งาน เนื่องด้วยอุปกรณ์เซนเซอร์สามารถนำมาพัฒนาต่อยอดเพื่อสร้างประโยชน์และความสะดวกสบาย โดยเซนเซอร์ที่นำมาใช้งานเป็นเซนเซอร์ GPS ที่มีความแม่นยำในการระบุตำแหน่ง และเซนเซอร์ ESP8266 ที่นำมาใช้เพื่อส่งข้อมูลจากเซนเซอร์GPS ไปแสดงตำแหน่ง ทำให้ผลลัพธ์ที่ได้นั้นช่วยลดระยะเวลาในการหยิบโทรศัพท์มือถือขึ้นมากดหมายเลขเพื่อติดต่อสื่อสารไปยังโรงพยาบาลเพื่อแจ้งให้ทราบตำแหน่งของผู้ที่ต้องการความช่วยเหลือ

2.การพัฒนาระบบบนหน้าเว็บไซต์

ส่วนของการทำระบบเพื่อค้นหาเส้นทางจากตำแหน่งของผู้ใช้งาน จะถูกออกแบบโดยการใช้ภาษา HTML และ PHP ให้มีการทำงานเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลPostgreSQL/PostGIS ที่ได้มีการส่งข้อมูลเข้ามาจากเซนเซอร์ นอกจากนี้ได้นำชุดคำสั่ง JavaScript ที่เรียกบริการข้อมูลจาก Google API เพื่อนำมาแสดงแผนที่ และ ใช้ในการเรียกฟังก์ชันในการกำหนดค่าการเดินทางกับการค้นหาเส้นทาง จากการทดสอบการใช้งานฟังก์ชันการหาเส้นทางโดยได้ทำการสมมุติกำหนดจุดของโรงพยาบาลขึ้นมาในไลบรารี่ของทาง Google เมื่อทำการส่งข้อมูลจากเซนเซอร์ระบบจะดึงข้อมูลจากระบบฐานข้อมูลที่ได้มาแสดงเป็นจุดเริ่มเพื่อแสดงตำแหน่งไปบนแผนที่หน้าเว็บไซต์และระบบจะคำนวณหาเส้นทางสร้างเส้นทางจากตำแหน่งผู้ใช้ไปถึงตำแหน่งของจุดที่ได้กำหนดไว้ที่มีระยะทางใกล้ที่สุด ผลลัพธ์ที่ได้จากการทดสอบระบบสามารถใช้เพื่อช่วยให้เจ้าหน้าที่สามารถเลือกเส้นทางไปหาผู้ใช้ที่ต้องการความช่วยเหลือได้ในเวลาที่เร็วที่สุด

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

อภิปรายผลการวิจัย

1.การพัฒนาระบบ

การพัฒนาระบบเพื่อระบุตำแหน่งและค้นหาเส้นทางสำหรับการเรียกรถฉุกเฉิน ได้มีการนำเซนเซอร์เข้ามาซึ่งได้นำประโยชน์จากการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอินเตอร์เน็ตเพื่อสรรพสิ่งในการส่งข้อมูลของอุปกรณ์เซนเซอร์ไปเก็บไว้ในรูปแบบของฐานข้อมูลด้วย phpPgAdmin และมีการนำ Google API มาเสริมในส่วนของการจัดการระบบค้นหาเส้นทางและเรียกแสดงแผนที่มาใช้งาน ทำให้สามารถจัดการการทำงานของระบบในรูปแบบของแผนที่ออนไลน์ จากกระบวนการที่กล่าวมาการทำระบบค้นหาเส้นทางสำหรับรถฉุกเฉินงานวิจัยจะเป็นสอดคล้องกับงานวิจัยของพัชรา รักษาคม (2559) ที่พัฒนาระบบการค้นหาเส้นทางที่เหมาะสมเพื่อเข้าหาผู้ป่วยฉุกเฉินบนระบบแผนที่ออนไลน์ ระบบนี้ได้สร้างฐานข้อมูล PostgreSQL/PostGIS มาใช้งานร่วมกับ Google API เพื่อแสดงตำแหน่งของบ้านผู้ป่วยฉุกเฉินบนแผนที่ออนไลน์ กับงานวิจัยของ นพรัตน์ สุริยศ (2560) ที่ทำการพัฒนาระบบค้นหาตำแหน่งและบริการอู่ซ่อมรถบนระบบแผนที่ออนไลน์ที่มีการใช้ชุดคำสั่ง JavaScript เพื่อเรียกใช้แผนที่จาก Google มาแสดงและการนำ Google Distance Matrix มาประยุกต์ใช้เพื่อตั้งเงื่อนไขและคำนวณค่าของระยะทางและระยะเวลาในการเดินทาง และงานวิจัยของ Kumari Pritee & Garg R.D (2017) ที่ทำการศึกษาการใช้ Dijkstra's Algorithm เพื่อหาเส้นทางที่สั้นที่สุดโดยการนำฐานข้อมูลมาแสดงเป็น Open Layer จากการใช้ฐานข้อมูลในโปรแกรม PostgreSQL มาสร้างชั้นข้อมูลเพื่อปรับพิกัด ด้วย ArcGIS และนำชั้นข้อมูลใส่เพิ่มไปใน Geoserver และทำเป็นเว็บไซต์แสดงแผนที่ออนไลน์ที่ดึงชั้นข้อมูลจาก Geoserver มาใช้งานฟังก์ชัน ของ pgRouting ได้

2.การนำเซนเซอร์มาประยุกต์ใช้งาน

การนำเซนเซอร์เข้ามาประยุกต์ใช้งานเพื่อให้มีการทำงานแบบเรียลไทม์ด้วยการใส่ชุดคำสั่งเพื่อตั้งเงื่อนไขการใช้งานผ่านโปรแกรมซอฟแวร์ Arduino IDE ที่ใช้สำหรับการป้อนคำสั่งเงื่อนไขการทำงานและเชื่อมต่อระหว่างเซนเซอร์กับคอมพิวเตอร์ที่ใช้ซอฟแวร์Arduino IDE โดยการนำเซนเซอร์มาใช้งานร่วมกับการส่งข้อมูลผ่านระบบเครือข่ายอินเตอร์เน็ตทำให้สามารถพัฒนาการส่งข้อมูลแบบเรียลไทม์ ซึ่งการนำเซนเซอร์มาประยุกต์ใช้งานจะสอดคล้องกับงานวิจัยของ Niroshan Bandara (2017) ที่ทำการศึกษาถึงการทำงานของบอร์ดเซนเซอร์ Arduino ว่ามีความสามารถในการ เชื่อมต่อกันเซนเซอร์ชนิดต่างๆ ที่นำมาใช้ในการเก็บค่าปัจจัยทางสภาพแวดล้อม ตามที่กำหนดรวมถึงมีโมดูล เสริม เพื่อเป็นการเพิ่มเติมส่วนอุปกรณ์ต่างๆเช่น ระบบบลูทูธ และ Wi-Fi เพื่อให้สามารถส่งข้อมูลจากเซนเซอร์ผ่านระบบเครือข่ายไร้สาย

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ข้อเสนอแนะสำหรับการพัฒนาต่อไป

1.ควรพัฒนาในส่วนของเว็บไซต์ให้สามารถรองรับในรูปแบบการใช้งานสำหรับสมาทโฟน

2.ข้อจำกัดในเรื่องระยะเวลาการใช้งานที่ผู้ใช้จำเป็นต้องมีการเปลี่ยนแหล่งจ่ายไฟเพื่อให้เซนเซอร์ยังสามารถใช้งานได้

3.เพิ่มรายละเอียดในการเรียกรถฉุกเฉิน เพื่อให้เจ้าหน้าที่ทราบถึงสาเหตุในการขอความช่วยเหลือ

4.งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยประยุกต์ (Applied research) ที่สามารถนำความรู้หรือวิทยาการต่าง ๆ ไปพัฒนาให้เกิดประโยชน์ในทางปฏิบัติเพื่อแก้ไขปัญหาได้เป็นอย่างดี

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

บรรณานุกรม

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

บรรณานุกรม

ชิงชัย หุมห้อง(2558).การพัฒนากระบวนการวิเคราะห์เชิงพื้นที่ผ่านการประมวลผลบนเว็บ : กรณีศึกษาการให้บริการเส้นทางแบบพลวัต สำหรับแบบจำลอง สถานการณ์ฉุกเฉินด้วยซอฟแวร์รหัสเปิด. วิทยานิพนธ์ วท.ม.ภูมิสารสนเทศศาสตร์. มหาวิทยาลัยนเรศวร. พิษณุโลก

พัชรา รักษาคม(2559).การพัฒนาระบบค้นหาเส้นทางที่เหมาะสมที่สุดในการเข้าถึงผู้ป่วยฉุกเฉินบนระบบออนไลน์ในเขตอำเภอเมืองพิษณุโลก:วิทยานิพนธ์ วท.บ.ภูมิศาสตร์. มหาวิทยาลัยนเรศวร. พิษณุโลก

นพรัตน์ สฐยศ. (2560). การพัฒนาระบบค้นหาตำแหน่งและบริการอู่ซ่อมรถบนระบบแผนที่ออนไลน์ด้วยซอฟแวร์รหัสเปิด. วิทยานิพนธ์ วท.บ.ภูมิศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร. พิษณุโลก

ภาษา JavaScript ,http://www2.cvc.ac.th/trsai/t51/39012009/JavaScript.doc (สืบค้น 7 กันยายน2561)

ภาษา PHP, http://marcuscode.com/lang/php/introduction (สืบค้น 7 กันยายน 2561)

ระบบการบริการแพทย์ฉุกเฉิน, https://sites.google.com/site/wwwsamrongtairescuecom /rabb-brikar-kar-phaethy-chukchein (สืบต้นเมื่อ 7 เมษายน 2561)

ระบบฐานข้อมูลเชิงพื้นที่, http://www.thaiwater.net/web/index.php/knowledge/130-knowledge/298-igis.html (สืบค้นเมื่อ 7 เมษายน 2561)

สิทธิชัย ชูสำโรง. (2559).เอกสารประกอบการสอนรายวิชาการจัดการฐานข้อมูลและ ฐานข้อมูลภูมิสารสนเทศ 104333. พิษณุโลก.

สมเกียรติ กิจวงศ์วัฒนะ(2558). การใช้งาน Google Maps Direction API ให้ง่ายๆขึ้นด้วย Google Direction Library.สืบค้นเมื่อ 30 กันยายน 2561. จาก http://www.akexorcist.com/2015/12/google-direction-library-for-android-th.html

Choosumrong et al., (2014) Implementation of Dynamic Routing as a Web Service for Emergency Routing Decision Planning. International Jounal of Geoinformatics, Vol. 10,No. 2,June,2014

Google map API , https://swiftlet.co.th/google-api-คืออะไร.html(สืบค้นเมื่อ 30 กันยายน 2561)

GPS vs GNSS., http://www.gnssthai.com/gps-vs-gnss (สืบค้นเมื่อ 30 กันยายน 2561)

Internet of Things (IoT), http://www.veedvil.com/news/internet-of-things-iot (สืบค้นเมื่อ 1เมษายน 2561)

Internet GIS/MIS, http://www.thaiwater.net/web/index.php/knowledge/ 130- knowledge/298-igis.html (สืบค้นเมื่อ 7 เมษายน 2561)

Kumari,2017 ; Garg,(2017) Identification of optimum Shortest Path using Multipath Dijstra's Algorithm. IIT Roorkee. Uttarakhand India

Location Based Service (LBS). https://www.it24hrs.com/2011/location-based(สืบค้นเมื่อ 30 กันยายน 2561)

Web Map Application Web GIS, http:/bpgis.blogspot.com/ (สืบค้นเมื่อ 10 เมษายน 2561)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

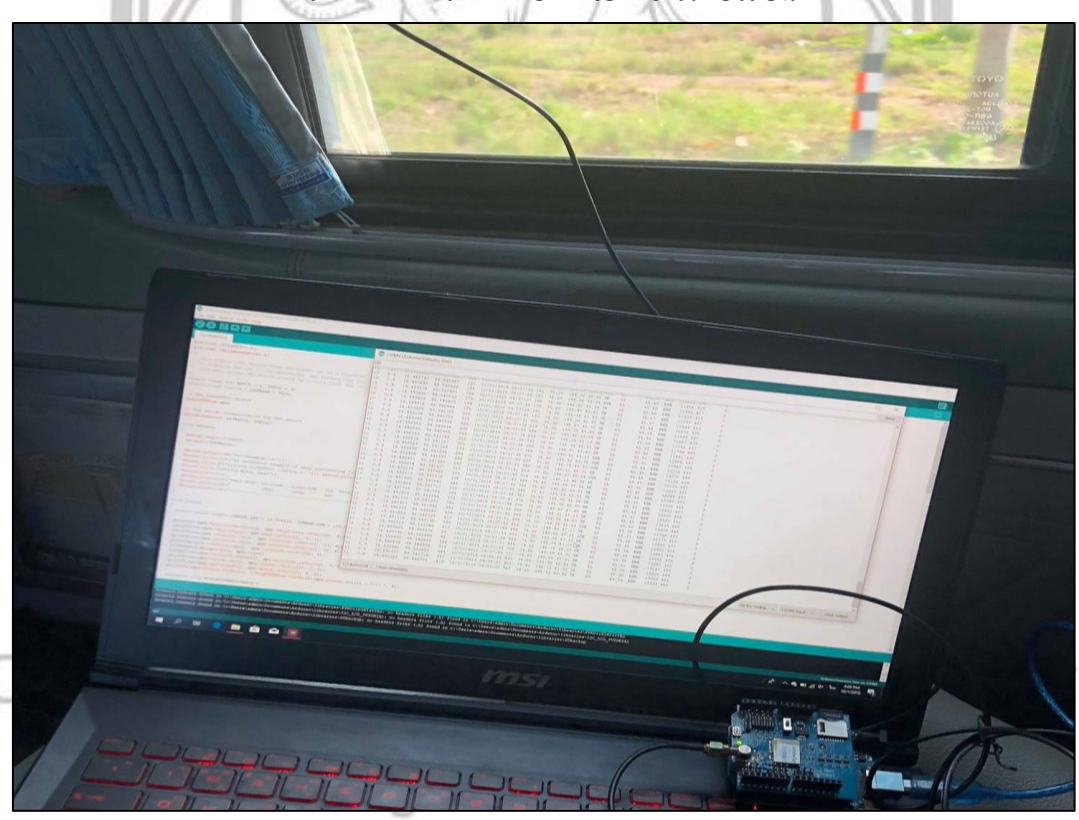
ภาคผนวก

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

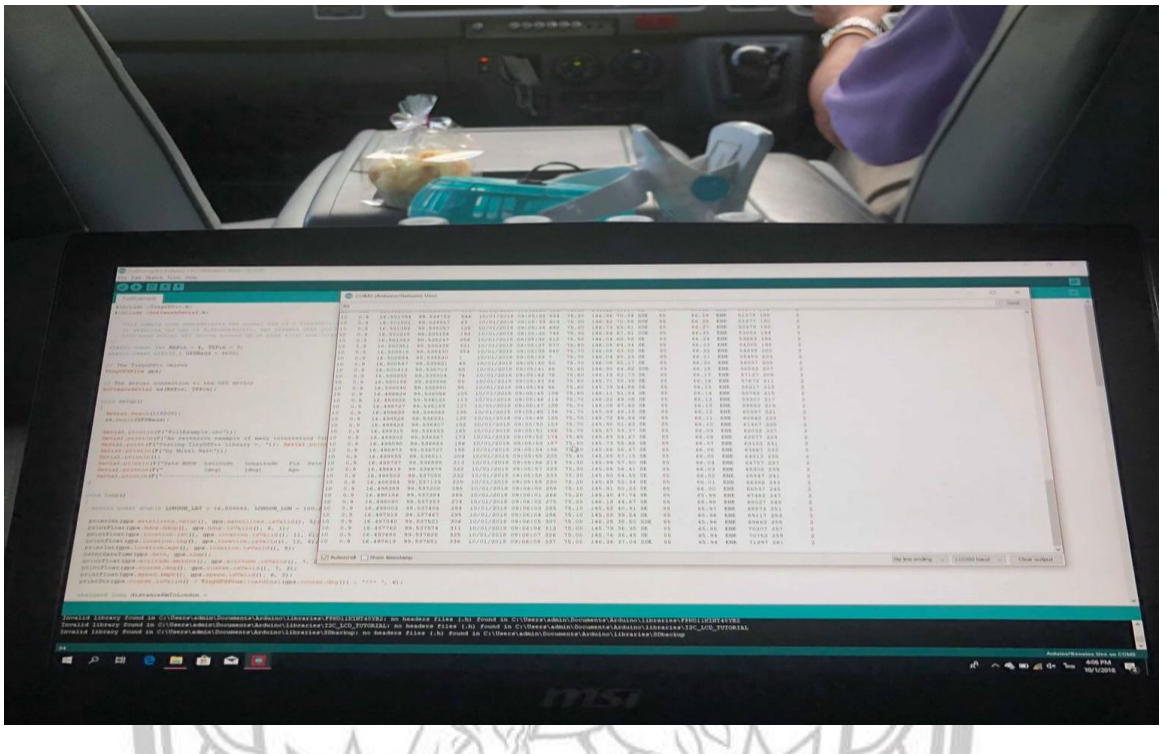
ภาคผนวก ก
การทดสอบ GPS Sensor ติดรถ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ภาพที่ 1 การติด GPS Antenna ไว้กับรถยนต์

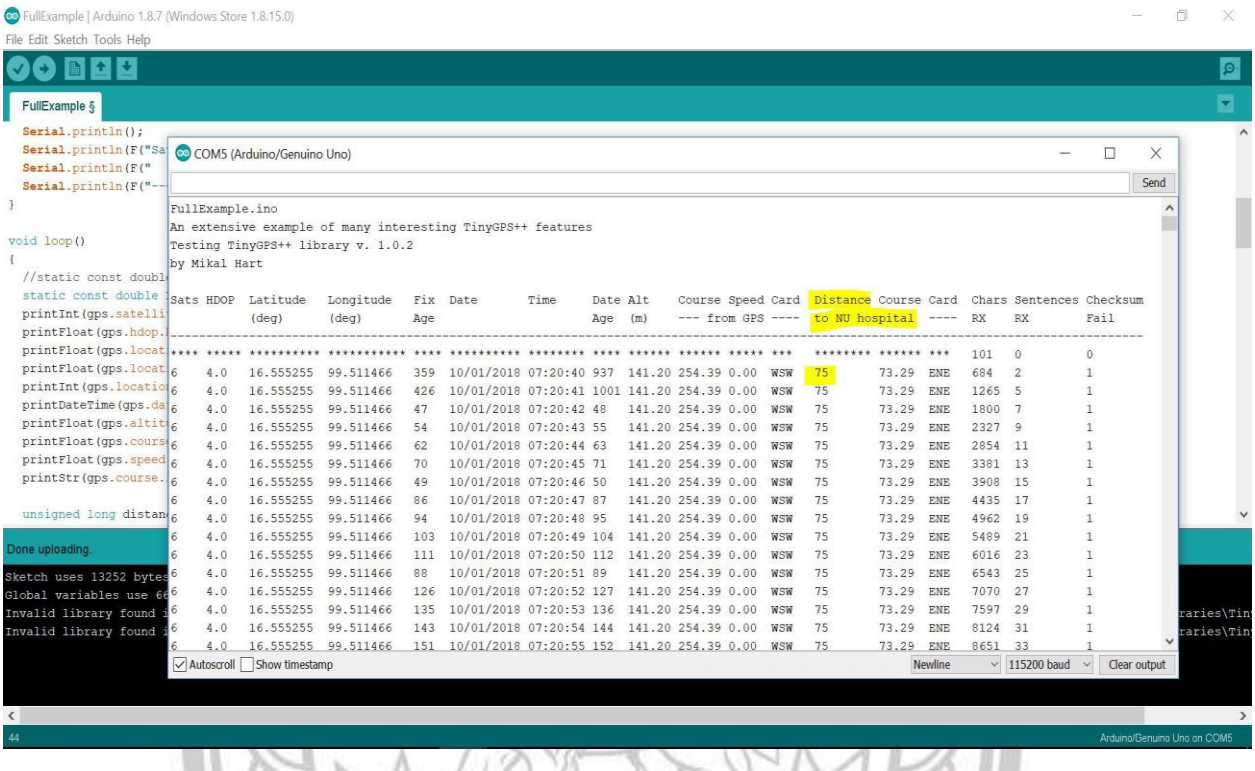


ภาพที่ 2 การทดสอบการ Tracking บนรถยนต์ (a)

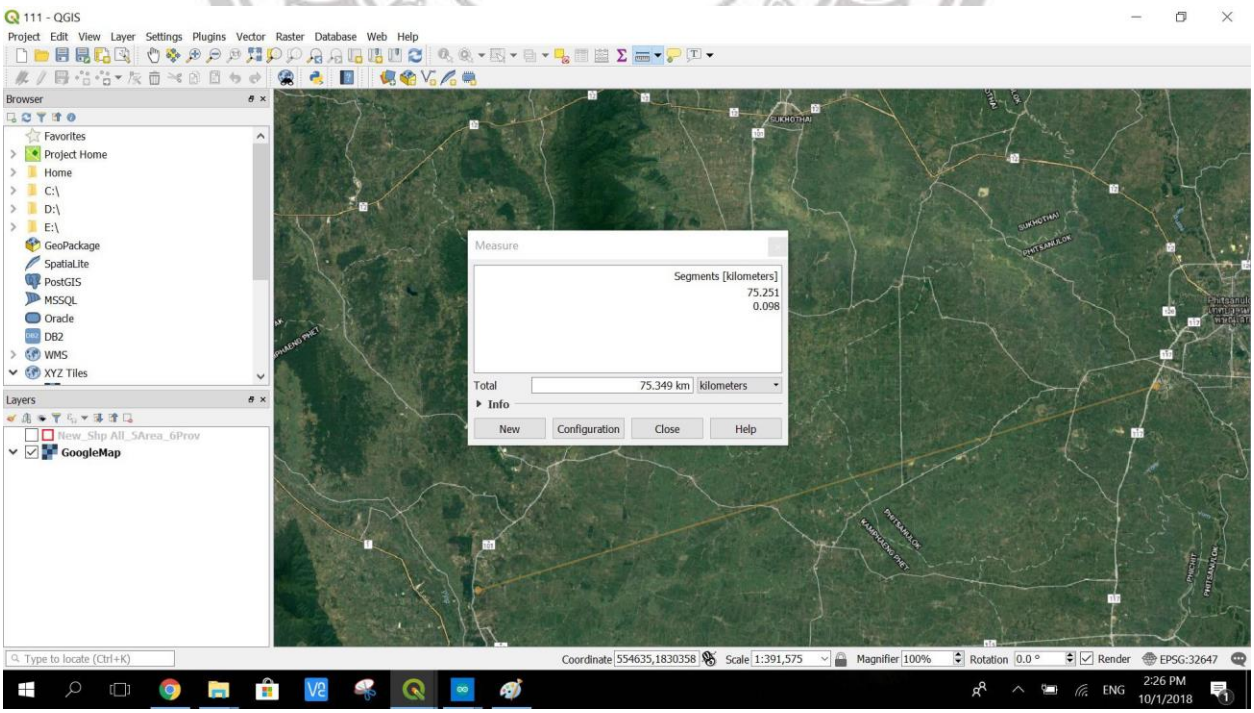


ภาพที่ 3 ทดสอบการ Tracking บนรถยนต์ (b)

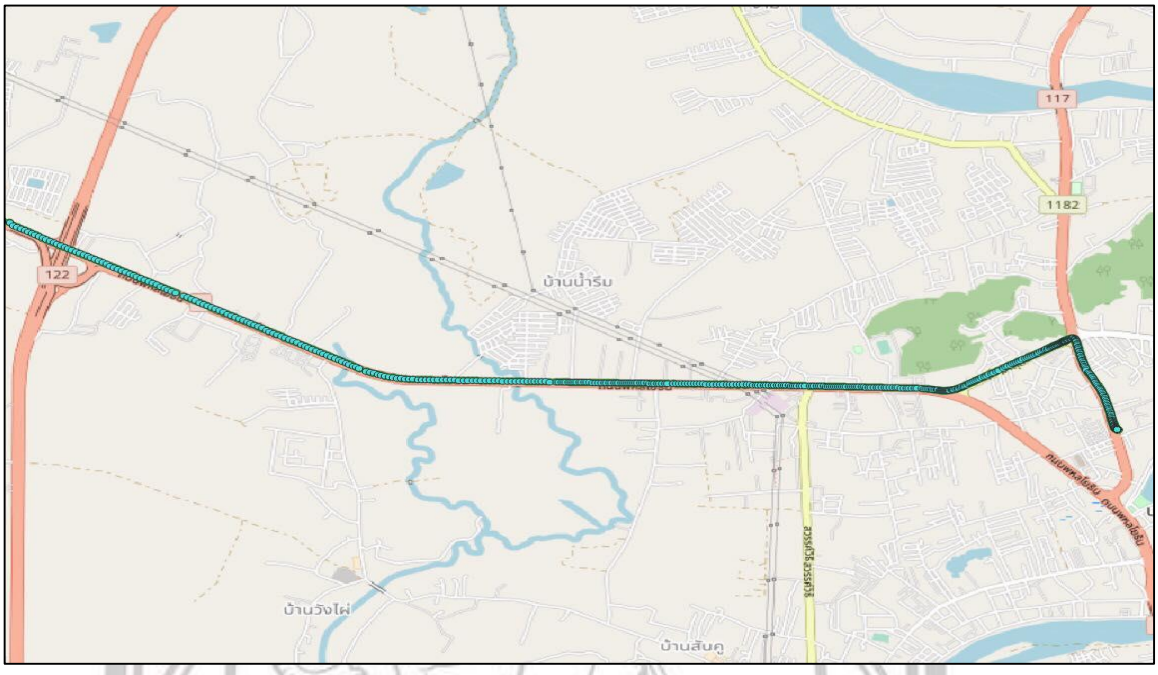
ภาพที่ 4 ทดสอบการ Tracking บนรถยนต์ (c)



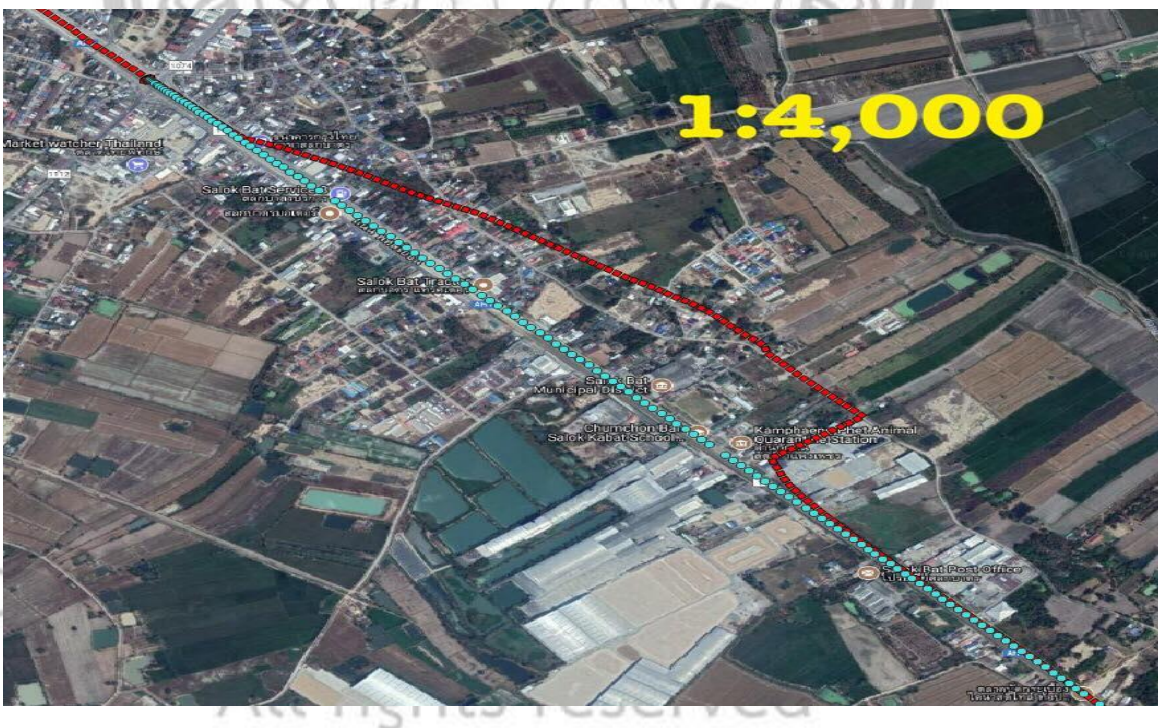
ภาพที่ 5 ผลลัพธ์บนหน้า Serial Monitor จากการ Run ชุดคำสั่ง บน Arduino IDE



ภาพที่ 6 ระยะทางที่ทดสอบการ Tracking จากการวัดระยะทางด้วย QGIS



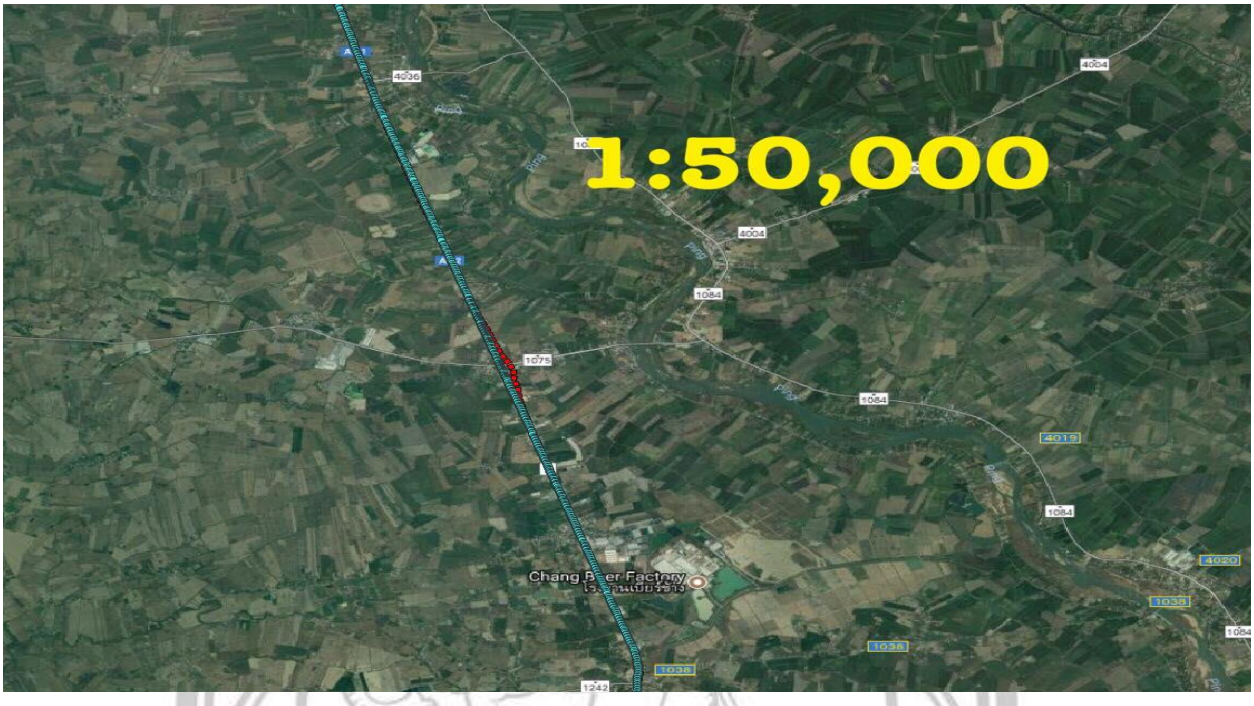
ภาพที่ 7 ผลลัพธ์การนำพิกัดจาก GPS Tracking มาแสดงเป็นชั้นข้อมูลบน QGIS



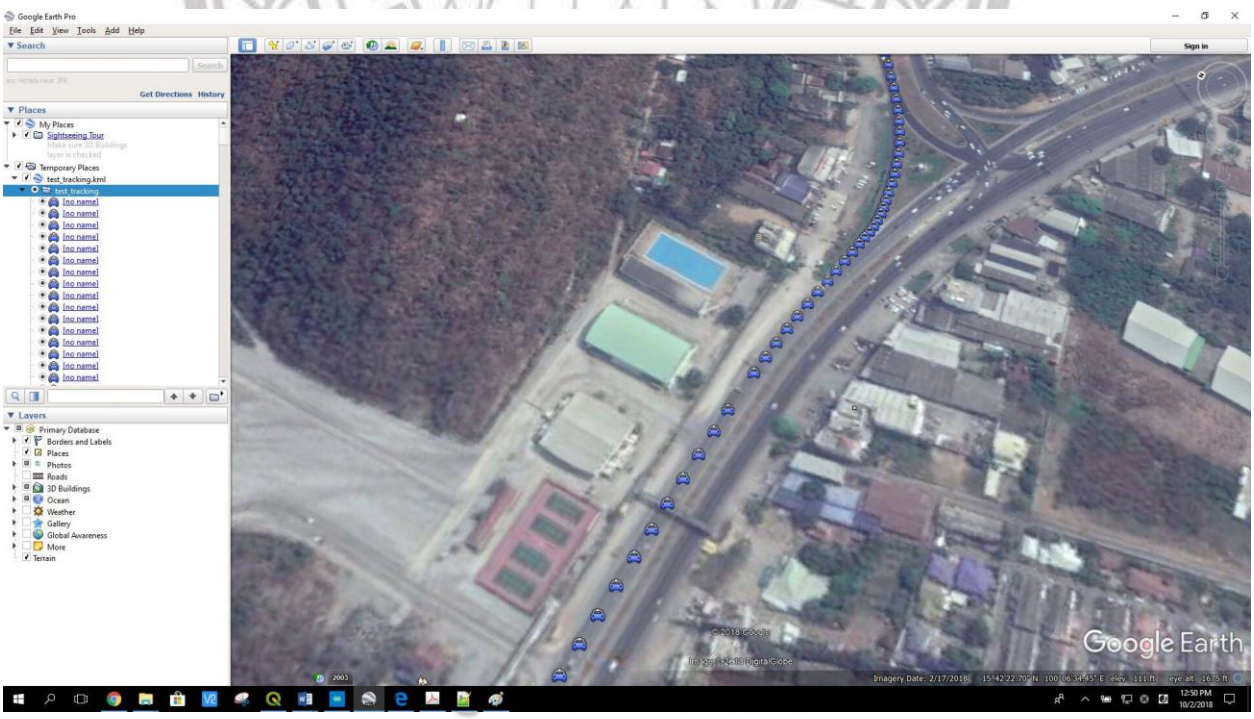
ภาพที่ 8 เทียบความแม่นยำของเซนเซอร์ GPS (ฟ้า) กับ GPS ในโทรศัพท์มือถือ (แดง) ในมาตราส่วน 1 : 4000

ภาพที่ 9 เทียบความแม่นยำของเซนเซอร์ GPS (ฟ้า) กับ GPS ในโทรศัพท์มือถือ (แดง) ในมาตราส่วน 1 : 4000

ภาพที่ 10 เทียบความแม่นยำของเซนเซอร์ GPS (ฟ้า) กับ GPS ในโทรศัพท์มือถือ (แดง) ในมาตราส่วน 1 : 800



ภาพที่ 11 เทียบความแม่นยำของเซนเซอร์ GPS (ฟ้า) กับ GPS ในโทรศัพท์มือถือ (แดง) ในมาตราส่วน 1 : 50000



ภาพที่ 12 นำข้อมูลที่ได้จากเซนเซอร์แปลงเป็น KML แล้วมาแสดงใน โปรแกรม Google earth

ภาคผนวก ข
โค้ดที่ใช้ในการพัฒนาระบบ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ชุดคำสั่งการตั้งเงื่อนไขให้การทำงานของเซนเซอร์ GPS กับ ESP8266

```
#include <ESP8266WiFi.h>
#include <TinyGPS++.h>
#include <SoftwareSerial.h>


const char* ssid = "Use?";
const char* password = "600*14/38";
WiFiServer server(80);
static const int RXPin = 4, TXPin = 3;
static const uint32_t GPSBaud = 9600;
TinyGPSPlus gps;
SoftwareSerial ss(RXPin, TXPin);
 void setup () {


   Serial.begin(115200);
ss.begin(GPSBaud);
  Serial.println(F("                                    "));
  delay(10);
  // prepare GPIO2
  pinMode(2, OUTPUT);
  digitalWrite(2, 0);
```

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

```
  // Connect to WiFi network
  Serial.println();
  Serial.println();
  Serial.print("Connecting to ");
  Serial.println(ssid);

  WiFi.mode(WIFI_STA);
  WiFi.begin(ssid, password);

  while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
    delay(500);
    Serial.print(".");
  }
  Serial.println("");
  Serial.println("WiFi connected");

  // Start the server
  server.begin();
  Serial.println("Server started");

  // Print the IP address
  Serial.println(WiFi.localIP());
}
```

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

```
  void loop()
{
printFloat(gps.location.lat(), gps.location.isValid(), 11, 6);
printFloat(gps.location.lng(), gps.location.isValid(), 12, 6);
cur_lat = gps.location.lat();
cur_lng = gps.location.lng();
printInt(gps.location.lat(), gps.location.isValid(), 9);
Serial.println();
smartDelay(1000);
if (millis() > 5000 && gps.charsProcessed() < 10)
    Serial.println(F("No GPS data received: check wiring"));
}
static void smartDelay(unsigned long ms)
{
  unsigned long start = millis();
  do
  {
    while (ss.available())
      gps.encode(ss.read());
  } while (millis() - start < ms);
}
```

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

```
static void printFloat(float val, bool valid, int len, int prec)
{
  if (!valid)
  {
    while (len-- > 1)
      Serial.print('*');
    Serial.print(' ');
  }
  else
  {
    Serial.print(val, prec);
    int vi = abs((int)val);
    int flen = prec + (val < 0.0 ? 2 : 1); // . and -
    flen += vi >= 1000 ? 4 : vi >= 100 ? 3 : vi >= 10 ? 2 : 1;
    for (int i=flen; i<len; ++i)
      Serial.print(' ');
  }
  smartDelay(0);
}

static void printInt(unsigned long val, bool valid, int len)
{
  char sz[32] = "******************";
```

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

```
  if (valid)
    sprintf(sz, "%ld", val);
  sz[len] = 0;
  for (int i=strlen(sz); i<len; ++i)
    sz[i] = ' ';
  if (len > 0)
    sz[len-1] = ' ';
  Serial.print(sz);
  smartDelay(0);
}
string url = "http://www.geo-
nred.nu.ac.th/Bomp/new1.php?temp="+string(cur_lat)+"$longtitude="+string(cur_lng) ;
serial.println(url);
http.begin(url) ;
```

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

โค้ดไฟล์ php สำหรับเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลใน phpPgAdmin

```
<?php

Add_data_form_sensor('UTC');

$host = "host=localhost";

$port = "port=5432" ;

$dbname = "dbname=GPS" ;

$credentials = "user=postgres  password=!gisdatabase";


$db = pg_connect ("$host $port $dbname $credentials") ;$lati = $_GET['Lati'];

$longi = $_GET['Longi'];


$sql = " INSERT INTO pigud (Lati,Longi) VALUES ($lati,$longi);";


$exc = pg_query($db, $sql);

if(!$exc){

echo pg_last_error($db);

} else {

echo "Records created successfully\n";

}

pg_close($db);


$conn->close();

?>
```

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

โค้ดหน้าเว็บไซต์สำหรับแสดงการค้นหาเส้นทาง

```
<html>
    <head>
        <!-- This stylesheet contains specific styles for displaying the map
         on this page. Replace it with your own styles as described in the
         documentation:
         https://developers.google.com/maps/documentation/javascript/tutorial -->
        <link rel="stylesheet"
href="https://developers.google.com/maps/documentation/javascript/demos/demos.css">
            </head>

    <script type="text/javascript" src="jquery-3.1.1.min.js" ></script>

    <body>
        <div id="map"></div>
        <div id="output"></div>
        <div id="right-panel"></div>
    <script>
        var markers = [];
        var markersArray = [];
        var map;
        var directionsDisplay;
        var desArray = new Array();
```

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

```
function initMap() {
    directionsDisplay = new google.maps.DirectionsRenderer;
        var oEvent = {lat: 16.764922, lng: 100.197095};
        var dest1 = new Destination("ม.นเรศวร", 16.748862, 100.189622,0);
        var dest2 = new Destination("พุทธชินราช", 16.808511, 100.263096,0);
        var dest3 = new Destination("อินเตอร์เวชการ", 16.805676, 100.255130,0);
        desArray.push(dest1);
        desArray.push(dest2);
        desArray.push(dest3);


    map = new google.maps.Map(document.getElementById('map'), {
            center: oEvent,
            scrollwheel: true,
            zoom: 13
        });
    google.maps.event.addListener(map, "click", function(event) {
        oEvent = new google.maps.LatLng(event.latLng.lat(),event.latLng.lng());
        deleteMarkers();
        selectLocation(event.latLng.lat(),event.latLng.lng() , desArray);
    });
```

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

```
}


function selectLocation(oELat, oELng, dArray){
    var odArray = new Array();
    var geocoder = new google.maps.Geocoder;
    var service = new google.maps.DistanceMatrixService;
    var hArray = [];
    oEvent = new google.maps.LatLng(oELat,oELng);
    //alert(dArray.length);
    for (var i=0;i<dArray.length;i++){
        var dlatlng = new google.maps.LatLng(dArray[i].lat,dArray[i].lng);
        hArray.push(dlatlng);
    }

    service.getDistanceMatrix({
            origins: [oEvent],
            destinations: hArray,
            travelMode: 'DRIVING',
            unitSystem: google.maps.UnitSystem.METRIC,
            avoidHighways: false,
```

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

```
avoidTolls: false
}, function(response, status) {
    if (status !== 'OK') {
        alert('Error was: ' + status);
    }
    else {
        var originList = response.originAddresses;
        var destinationList = response.destinationAddresses;
        var outputDiv = document.getElementById('output');
        outputDiv.innerHTML = '';

        for (var i = 0; i < originList.length; i++) {
          var results = response.rows[i].elements;
          for (var j = 0; j < results.length; j++) {
            var element = results[j];
            var distance = element.distance.value;
            var duration = element.duration.value;
            var from = originList[i];
            var to = destinationList[j];
            var latlng = new google.maps.LatLng(oELat,oELng);
            map.panTo(latlng);

            var desR = new Destination(dArray[j].name, hArray[j].lat() ,
hArray[j].lng(), duration);
```

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

```
                    odArray.push(desR);
                }
            }

            odArray.sort(function(a, b){return a.ttime - b.ttime});
            outputDiv.innerHTML += odArray[0].name + ' to the event location
: ' +
            ((odArray[0].ttime)/60).toFixed(2) + ' Min <br>';

             var shortP = new
google.maps.LatLng(odArray[0].lat,odArray[0].lng);
             findDirection(map, document.getElementById('right-panel'),
oEvent, shortP);
             odArray = [];

        }
        });
    }

    function findDirection(map, panel, oLatlng, dLatlng){
        directionsDisplay.setMap(null);
        document.getElementById('right-panel').innerHTML = "";
```

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

```
    directionsDisplay = new google.maps.DirectionsRenderer({
      map: map,
      panel: panel,
      zoom: 13
      });


      // Set destination, origin and travel mode.
      var request = {
          destination: dLatlng,
          origin: oLatlng,
          travelMode: 'DRIVING'
      };


      // Pass the directions request to the directions service.
      var directionsService = new google.maps.DirectionsService();
      directionsService.route(request, function(response, status) {
          if (status == 'OK') {
          // Display the route on the map.
              directionsDisplay.setDirections(response);
          }
      });
}
```

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

```
// Sets the map on all markers in the array.
function setMapOnAll(map) {
    for (var i = 0; i < markers.length; i++) {
        markers[i].setMap(map);
    }
}

// Removes the markers from the map, but keeps them in the array.
function clearMarkers() {
    setMapOnAll(null);
}

// Deletes all markers in the array by removing references to them.
function deleteMarkers() {
    clearMarkers();
    markers = [];
    //initMap();
}
```

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

```
function Destination(name, lat, lng, ttime){
    this.name = name
    this.lat = lat;
    this.lng = lng;
```

```
        this.ttime = ttime;
    }


    function createMarker(location, map, name) {
        // Add the marker at the clicked location, and add the next-available label
        // from the array of alphabetical characters.
        var marker = new google.maps.Marker({
            position: location,
            title: name,
            map: map
            });
        markers.push(marker);
    }



        </script>
<script
src="https://maps.googleapis.com/maps/api/js?key=AIzaSyDyRrsQPAAVaRi9sH42Y20rwR3uhwCm8FU&callback=initMap" async defer></script>
</body>
</html>
```

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ประวัติผู้วิจัย

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ-สกุล ชัชพงศ์ ท้าววิราษ

วัน เดือน ปี เกิด 10 มกราคม 2540

ที่อยู่ปัจจุบัน 36/40 ถนน สนามบิน ซอย 15 ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก 65000

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2558-ปัจจุบัน วท.บ.(ภูมิศาสตร์) มหาวิทยาลัยนเรศวร เกรดเฉลี่ย 2.62

พ.ศ. 2554-2557 ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (วิทย์-คณิต) โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษา ภาคเหนือ ตำบลหัวรอ อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก 65000 เกรดเฉลี่ย 2.42

พ.ศ. 2546-2553 ระดับประถมศึกษาถึงระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนเซนต์นิโกลาส ถนนวิสุทธิกษัตรย์ ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก 65000 เกรดเฉลี่ย 3.45

กิจกรรมที่เข้าร่วม

เข้าร่วมอบรมในรายวิชาโฟโตแกรมเมตรี (104331) ของ ดร.นัฐพล มหาวิค ภาคการศึกษาที่1 ปีการศึกษา 2559 ระหว่างวันที่ 29-30 ตุลาคม 2559 ณ คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร

เป็นคณะผู้จัดกิจกรรม “ค่ายสานสัมพันธ์ภูมิศาสตร์” ระหว่างวันที่ 24-26 กุมภาพันธ์ 2561 ณ อุทยานภูหินร่องกล้า จังหวัดพิษณุโลก

เป็นผู้ช่วยวิทยากรในการฝึกอบรมการพัฒนาระบบฐานข้อมูลผู้สูงอายุเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงและติดตามการดูแลด้วยระบบ GIS ระหว่างวันที่ 8-9 เมษายน 2561 ณ จังหวัดอุตรดิตถ์

เป็นผู้ช่วยวิทยากรในการฝึกอบรมการจัดทำระบบฐานข้อมูลภาคสนามแบบเรียลไทม์บนระบบแผนที่ออนไลน์ ระหว่างวันที่ 20-21 เมษายน 2561 ณ โรงแรมดิอิมเพรสน่าน จังหวัดน่าน

รังวัดพื้นที่ วันที่ 28 พฤษภาคม 2561 ณ อำเภอวังทอง จังหวัดพิษณุโลก

เป็นผู้ช่วยวิทยากรในการฝึกอบรมการจัดทำระบบฐานข้อมูลภาคสนามแบบเรียลไทม์บนระบบแผนที่ออนไลน์ ระหว่างวันที่ 7-8 มิถุนายน 2561 ณ โรงแรมนวรัตน์ จังหวัดกำแพงเพชร

เข้าทัศนศึกษาการไปดูการฝึกสหกิจศึกษา 16-17 กรกฎาคม 2561

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

เป็นผู้ช่วยวิทยากรในการฝึกอบรมหลักสูตรการจัดทำแผนที่และข้อมูลถนนทางหลวงท้องถิ่น สำหรับบุคลากรของกรมทางหลวงชนบท ระหว่างวันที่ 17-19 กรกฎาคม 2561 ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

เป็นผู้ช่วยวิทยากรในการฝึกอบรมหลักสูตรการจัดทำแผนที่และข้อมูลถนนทางหลวงท้องถิ่น สำหรับบุคลากรของกรมทางหลวงชนบท วันที่ 2 สิงหาคม 2561 ณ มหาวิทยาลัยนเรศวร

เป็นผู้ช่วยวิทยากรในการฝึกอบรมหลักสูตรการจัดทำแผนที่และข้อมูลถนนทางหลวงท้องถิ่น สำหรับบุคลากรของกรมทางหลวงชนบท ระหว่างวันที่ 15-16 สิงหาคม 2561 ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต นครนายก

พิธีไหว้ครูและสวมงอบประจำปีการศึกษา 2561 วันที่ 13 กันยายน 2561 ณ อาคารขวัญเมือง มหาวิทยาลัยนเรศวร

โครงการปรับปรุงชั้นข้อมูลภูมิสารสนเทศของหน่วยงาน (ข้อมูล FGDS) ให้เป็นไปตามข้อกำหนดของมาตรฐาน FGDS (26 จังหวัด) ระหว่างวันที่ 23-24 กันยายน 2561 ณ ศาลากลางจังหวัดพิษณุโลก

โครงการปรับปรุงชั้นข้อมูลภูมิสารสนเทศของหน่วยงาน (ข้อมูล FGDS) ให้เป็นไปตามข้อกำหนดของมาตรฐาน FGDS (26 จังหวัด) ระหว่างวันที่ 29 กันยายน และ 1 ตุลาคม 2561 ณ ศูนย์ราชการจังหวัดกำแพงเพชร

โครงการปรับปรุงชั้นข้อมูลภูมิสารสนเทศของหน่วยงาน (ข้อมูล FGDS) ให้เป็นไปตามข้อกำหนดของมาตรฐาน FGDS (26 จังหวัด) ระหว่างวันที่ 2-3 ตุลาคม 2561 ณ ศาลากลางจังหวัดนครสวรรค์

โครงการปรับปรุงชั้นข้อมูลภูมิสารสนเทศของหน่วยงาน (ข้อมูล FGDS) ให้เป็นไปตามข้อกำหนดของมาตรฐาน FGDS (26 จังหวัด) ระหว่างวันที่ 9-10 ตุลาคม 2561 ณ ศาลากลางจังหวัดพิจิตร

เป็นผู้ช่วยวิทยากรในการฝึกอบรมหลักสูตรการจัดทำแผนที่และข้อมูลถนนทางหลวงท้องถิ่น สำหรับบุคลากรของกรมทางหลวงชนบท ระหว่างวันที่ 10-13 ธันวาคม 2561 ณ มหาวิทยาลัยบูรพา

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

ผลงานตีพิมพ์

Copyright by Naresuan University

ชัชพงศ์ ท้าววิราษ และ สิทธชัย ขูสำโรง.(2561). **การพัฒนาเทคโนโลยีระบุบอกตำแหน่งและระบบค้นหาเส้นทางเพื่อถึงผู้ป่วยฉุกเฉินด้วยการวิเคราะห์โครงข่าย และ เทคโนโลยีอินเตอร์เน็ตของสรรพสิ่ง**.

All rights reserved

ในการประชุมวิชาการ “ ทรัพยากรธรรมชาติสารสนเทศภูมิศาสตร์และสิ่งแวดล้อม นเรศวรครั้งที่ 3” (14 ธันวาคม พ.ศ. 2561) มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก.