ระบบนำทางภายในมหาวิทยาลัยนเรศวรด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม

The Navigation System within Naresuan University using Augmented Reality Technology.

จิดาภา มีอุดร

วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี เสนอภาควิชาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร

เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตร์บัณฑิต

สาขาวิชาภูมิศาสตร์

ตุลาคม 2567

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยนเรศวร

อาจารย์ที่ปรึกษา ประธานหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาภูมิศาสตร์ และหัวหน้าภาควิชาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ได้พิจารณาวิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี เรื่อง "ระบบนำทางภายในมหาวิทยาลัยนเรศวรด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม" ของจิดาภา มีอุดร เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาภูมิศาสตร์ ของมหาวิทยาลัยนเรศวร

.....

(รองศาสตราจารย์ ดร.สิทธิชัย ชูสำโรง)

อาจารย์ที่ปรึกษา

.....

(อาจารย์ ธัญญาลัคน์ จันทร์สมบัติ)

ประธานบริหารหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาภูมิศาสตร์

.....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ว่าที่ ร.ต. ดร. รังสรรค์ เกตุอ๊อด)

หัวหน้าภาควิชาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี เรื่อง “ระบบนำทางภายในมหาวิทยาลัยนเรศวรด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม” ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดีเนื่องจากบุคคลหลายท่าน ได้กรุณาและให้ความอนุเคราะห์ช่วยในการดำเนินงานจัดทำวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.สิทธิชัย ชูสำโรง อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ได้สละเวลาอันมีค่ามาให้คำปรึกษา แนะนำ และช่วยแก้ไขปัญหาพร้อมกับชี้แนวทางการดำเนินงานตลอดระยะเวลาในการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ทั้งนี้ยังคอยตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่อง และติดตามผลการศึกษาอยู่อย่างสม่ำเสมอตลอดจนช่วยแก้ไขปัญหาต่างๆ ที่ เกิดขึ้นระหว่างการดำเนินงานอันเป็นประโยชน์อย่างยิ่ง จนทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เสร็จลุล่วงได้อย่างสมบูรณ์และขอขอบพระคุณคณาจารย์สาขาภูมิศาสตร์ทุกท่านที่ได้ถ่ายทอดความรู้ต่างๆ กับผู้วิจัย ให้สามารถนำ ความรู้ที่เรียนมาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด และให้คำแนะนำเพิ่มเติมจนทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

สุดท้ายนี้ขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา ที่คอยเป็นกำลังใจและคอยช่วยเหลือมาโดยตลอดเกี่ยวกับกำลังทรัพย์ตลอดจนสำเร็จการศึกษา รวมถึงเพื่อนๆ พี่ๆ และน้องๆ ทุกท่านที่เป็นผู้สนับสนุนให้คำปรึกษา อย่างสม่ำเสมอเสมอและคอยให้กำลังใจตลอดจนงานวิจัยฉบับนี้เสร็จลุล่วงไปด้วยดี

จิดาภา มีอุดร

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ ระบบนำทางภายในมหาวิทยาลัยนเรศวรด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม

ผู้วิจัย จิดาภา มีอุดร

ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ รศ.ดร. สิทธิชัย ชูสำโรง

ประเภทสารนิพนธ์ วิทยานิพนธ์ วท.บ สาขาภูมิศาสตร์

มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2567

คำสำคัญ ระบบนำทาง, เทคโนโลยีความจริงเสริม

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบนำทางภายในมหาวิทยาลัยนเรศวรด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม (Augmented Reality: AR) เพื่ออำนวยความสะดวกในการค้นหาเส้นทางและสถานที่สำคัญภายในมหาวิทยาลัย สำหรับนักศึกษา บุคลากรเจ้าหน้าที่ของมหาวิทยาลัย และผู้มาเยือน ระบบนำทางที่พัฒนาขึ้นใช้งานร่วมกับอุปกรณ์สมาร์ทโฟน โดยมีการแสดงผลในรูปแบบภาพ 3 มิติ และข้อมูลสำคัญผ่านหน้าจอที่เชื่อมโยงกับแผนที่ดิจิทัล กระบวนการวิจัยประกอบด้วยการเก็บข้อมูลสถานที่สำคัญภายในมหาวิทยาลัย เช่น อาคารเรียน ห้องสมุด หอประชุม และสถานบริการต่าง ๆ รวมถึงการสำรวจเส้นทางและการเชื่อมโยงตำแหน่งบนแผนที่ดิจิทัล จากนั้นทำการออกแบบและพัฒนาแอปพลิเคชันที่รองรับการแสดงข้อมูลผ่านเทคโนโลยี AR โดยผู้ใช้งานสามารถดูข้อมูลเส้นทางและรายละเอียดสถานที่ได้ผ่านกล้องของสมาร์ทโฟน ผลการวิจัยพบว่า ระบบนำทางที่พัฒนาขึ้นสามารถช่วยให้ผู้ใช้งานค้นหาเส้นทางได้อย่างมีประสิทธิภาพ ลดเวลาที่ใช้ในการเดินทางไปยังจุดหมาย และเพิ่มความสะดวกสบายในการเดินทางภายในมหาวิทยาลัย โดยเฉพาะในพื้นที่ที่ซับซ้อนหรือมีหลายอาคาร ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานแสดงให้เห็นว่าระบบมีความแม่นยำและเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการช่วยนำทาง การพัฒนาระบบนำทางด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมนี้เป็นอีกหนึ่งตัวอย่างของการนำเทคโนโลยีสมัยใหม่มาปรับใช้เพื่อพัฒนาสภาพแวดล้อมในมหาวิทยาลัยและตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

Title	The Navigation System within Naresuan University using Augmented Reality Technology
Author	Jidapa Meeudon
Advisor	Associate Professor Dr.Sittichai Choosumrong
Academic Paper	Thesis B.S. in Geography, Naresuan University, 2024
Keywords	Navigation System, Augmented Reality

Abstract

This research aims to develop a navigation system within Naresuan University using Augmented Reality (AR) technology to facilitate wayfinding and locating key areas on campus for students, staff, and visitors. The developed navigation system is designed for use with smartphones, displaying 3D visuals and essential information overlaid on a digital map. The research process involved collecting data on important locations within the university, such as lecture halls, libraries, auditoriums, and service facilities. It also included surveying pathways and linking positions to a digital map. Subsequently, an application was designed and developed to support AR-based information display, allowing users to view routes and location details through their smartphone cameras. The research findings reveal that the developed navigation system effectively helps users find their way, reduces the time needed to reach their destinations, and enhances convenience in navigating the university, especially in complex areas with multiple buildings. User satisfaction assessments indicate that the system is accurate and highly beneficial for navigation assistance. The development of this AR navigation system exemplifies the application of modern technology to enhance the campus environment and effectively meet user needs.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

สารบัญ

บทที่ 1 บทนำ **1**

1.1. ที่มาและความสำคัญ 1

1.2. วัตถุประสงค์ 2

1.3. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 2

1.4. ขอบเขตการศึกษา 2

1.5. นิยามศัพท์เฉพาะ 2

1.6. กรอบแนวคิดงานวิจัย 5

บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง **6**

2.1. โปรแกรมและเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา 6

2.1.1. QGIS 6

2.1.2. PostgreSQL/PostGIS/pgAdmin 8

2.1.3. Visual Studio Code 9

2.1.4. Augmented Reality (AR) 10

2.1.5. OpenRouteService (ORS) 10

2.1.6. Google Maps 12

2.2. ภาษาที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม 13

2.2.1. HTML 13

2.2.2. CSS 13

2.2.3. JavaScript 13

2.2.4. PHP 14

2.2.5. SQL 14

2.3. เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 14

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

บทที่ 3 วิธีดำเนินงานวิจัย **17**

3.1. เครื่องมือที่ช่วยในการพัฒนาระบบ 17

3.2. การจัดเตรียมข้อมูลที่ใช้สำหรับการพัฒนาระบบ 17

3.2.1. เก็บรวบรวมข้อมูล 17

3.2.2. นำข้อมูลเข้าสู่ฐานข้อมูล 18

3.3. ขั้นตอนการออกแบบและพัฒนาระบบ 19

3.3.1. Home Page 20

3.3.2. Search 25

3.3.3. Travel Mode 27

3.3.4. Add Places 36

บทที่ 4 ผลการวิจัย **38**

บทที่ 5 บทนำ **42**

5.1. อภิปรายผล 42

5.2. สรุปผลการศึกษา 42

5.3. ข้อเสนอแนะ 43

บรรณานุกรม **44**

ภาคผนวก ก การติดตั้งและใช้งานโปรแกรม/เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย **45**

ประวัติผู้วิจัย **71**

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

สารบัญรูปภาพ

ภาพที่ 1.1 ขอบเขตพื้นที่มหาวิทยาลัยนเรศวร 2
ภาพที่ 1.2 กรอบแนวคิดการพัฒนาระบบ 5
ภาพที่ 3.1 ข้อมูลที่ใช้ในงานวิจัย 17
ภาพที่ 3.2 การ Import Layer ข้อมูลเข้าสู่ฐานข้อมูล 18
ภาพที่ 3.3 การ Import Layer ข้อมูลเข้าสู่ฐานข้อมูล 18
ภาพที่ 3.4 ตาราง Places ที่แสดงใน pgAdmin 19
ภาพที่ 3.5 โครงสร้างระบบ 19
ภาพที่ 3.6 หน้า Home Page 20
ภาพที่ 3.7 โค้ดสำหรับสร้าง Augmented Reality 21
ภาพที่ 3.7 โค้ดฟังก์ชัน loadPlaces 21
ภาพที่ 3.8 โค้ดฟังก์ชัน calculateDistance 22
ภาพที่ 3.9 โค้ดสำหรับสร้าง AR Entity 23
ภาพที่ 3.10 สัญลักษณ์ของสถานที่ 24
ภาพที่ 3.11 โค้ดหน้า get_places.php 24
ภาพที่ 3.12 ช่องค้นหาสถานที่ 25
ภาพที่ 3.13 โค้ดฟังก์ชัน searchPlaceFromInput 26
ภาพที่ 3.14 แถบแสดงข้อมูลสถานที่และโหมดการนำทาง 27
ภาพที่ 3.15 Pop Up เลือกการนำทาง 27
ภาพที่ 3.16 โค้ดแสดงแถบข้อมูล Place Information Bar 28
ภาพที่ 3.17 โค้ดเป็นฟังก์ชัน openMapNavigation 29
ภาพที่ 3.18 โค้ดฟังก์ชัน navigateToPlaceAR 31
ภาพที่ 3.19 หน้าแผนที่แสดงเส้นทาง 33

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ภาพที่ 3.20 โค้ดส่วนของการกำหนดค่า modeType 33
ภาพที่ 3.21 โค้ดส่วนของการเรียกใช้ OpenRouteService API 34
ภาพที่ 3.22 โค้ดส่วนของการดึงข้อมูลเส้นทางจาก OpenRouteService API 35
ภาพที่ 3.23 หน้าการนำทางแบบ AR 36
ภาพที่ 3.24 ฟอร์มสำหรับกรอกข้อมูลสถานที่ใหม่ 36
ภาพที่ 3.25 โค้ดสำหรับสร้างฟอร์มกรอกข้อมูลสถานที่ใหม่ 37
ภาพที่ 3.26 New place added successfully 37
ภาพที่ 4.1 โครงสร้างของระบบ 38
ภาพที่ 4.2 หน้าแสดงมุมมอง AR 39
ภาพที่ 4.3 ช่องค้นหาสถานที่และแถบเลือกโหมดการนำทาง 39
ภาพที่ 4.4 ช่องค้นหาสถานที่และแถบเลือกโหมดการนำทาง 40
ภาพที่ 4.5 ฟอร์มสำหรับเพิ่มสถานที่ใหม่ 40
ภาพที่ 4.6 ตัวอย่างการเพิ่มข้อมูลสถานที่ใหม่ 41
ภาพที่ 4.7 ข้อมูลสถานที่ใหม่เพิ่มเข้าสู่ฐานข้อมูล 41

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

บทที่ 1

บทนำ

1.1. ที่มาและความสำคัญ

มหาวิทยาลัยนเรศวรเป็นสถานศึกษาขนาดใหญ่ที่มีพื้นที่กว้างขวางและตึกอาคารจำนวนมาก ซึ่งประกอบไปด้วยอาคารเรียน อาคารสำนักงาน หอพักนักศึกษา รวมถึงสถานที่ให้บริการอื่น ๆ ที่มีบทบาทสำคัญในกิจกรรมต่าง ๆ ของมหาวิทยาลัย อย่างไรก็ตาม การนำทางภายในมหาวิทยาลัยกลับเป็นปัญหาสำคัญที่ผู้ใช้หลายกลุ่มต้องเผชิญ ไม่ว่าจะเป็นนิสิตใหม่ นิสิตปัจจุบัน บุคลากร และเจ้าหน้าที่ของมหาวิทยาลัย รวมถึงผู้มาเยือนจากภายนอกที่ไม่คุ้นเคยกับเส้นทาง การเดินทางไปยังสถานที่ต่าง ๆ ภายในมหาวิทยาลัยจึงกลายเป็นความท้าทาย เนื่องจากบางอาคารหรือพื้นที่ไม่สามารถค้นหาได้ในแผนที่ออนไลน์ เช่น Google Maps ทำให้การเดินทางไปยังจุดหมายปลายทางบางแห่งเป็นเรื่องที่ยุ่งยากและเสียเวลา

ปัญหาดังกล่าวยิ่งทวีความสำคัญในช่วงเวลาเร่งด่วน เช่น ช่วงเปิดภาคการศึกษาหรือช่วงที่มีการจัดงานสำคัญ การค้นหาสถานที่ที่เฉพาะเจาะจงในระยะเวลาอันสั้นกลายเป็นอุปสรรคสำคัญ โดยเฉพาะในพื้นที่ที่มีการออกแบบเส้นทางซับซ้อนและมีอาคารที่มีลักษณะใกล้เคียงกัน การขาดข้อมูลแผนที่แบบเรียลไทม์และเส้นทางที่ชัดเจนส่งผลให้เกิดความไม่สะดวกทั้งในการเดินเท้าและการใช้ยานพาหนะ การพัฒนาระบบนำทางที่มีประสิทธิภาพจึงเป็นสิ่งที่มีความจำเป็นอย่างมากในการแก้ไขปัญหานี้

เพื่อตอบสนองความต้องการในการนำทางและแก้ไขข้อจำกัดดังกล่าว การนำเทคโนโลยีความจริงเสริม (Augmented Reality: AR) มาใช้เป็นแนวทางการพัฒนาระบบนำทางจึงเป็นแนวคิดที่น่าสนใจ เทคโนโลยี AR มีความสามารถในการผสานสภาพแวดล้อมจริงที่ผู้ใช้มองเห็นเข้ากับข้อมูลดิจิทัลในรูปแบบที่ใช้งานง่ายและเข้าใจได้ทันที ระบบนำทางที่พัฒนาขึ้นจะช่วยให้ผู้ใช้สามารถระบุตำแหน่งปัจจุบันของตนเอง รวมถึงเส้นทางที่ถูกต้องและเหมาะสมได้อย่างรวดเร็วและแม่นยำ ผ่านการแสดงผลในรูปแบบ 3 มิติ เช่น ชื่ออาคาร รายละเอียดสถานที่ และเส้นทางการเดินที่ปรากฏบนหน้าจอสมาร์ทโฟน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

นอกจากการลดความซับซ้อนในการเดินทางแล้ว ระบบนำทางด้วย AR ยังมอบประสบการณ์ที่น่าสนใจและโต้ตอบได้มากขึ้นสำหรับผู้ใช้ ไม่ว่าจะเป็นนักศึกษาใหม่ที่ยังไม่คุ้นเคยกับพื้นที่ บุคลากรที่ต้องการเส้นทางไปยังสถานที่ต่าง ๆ อย่างรวดเร็ว หรือผู้มาเยือนที่ต้องการสำรวจมหาวิทยาลัยได้ด้วยตนเอง การพัฒนาระบบนี้จึงเป็นส่วนหนึ่งของการยกระดับการบริหารจัดการมหาวิทยาลัยในยุคดิจิทัล โดยไม่เพียงแต่เพิ่มความสะดวกสบาย แต่ยังช่วยลดเวลาและเพิ่มความพึงพอใจให้กับผู้ใช้ในทุกกลุ่มเป้าหมายอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

1.2. วัตถุประสงค์

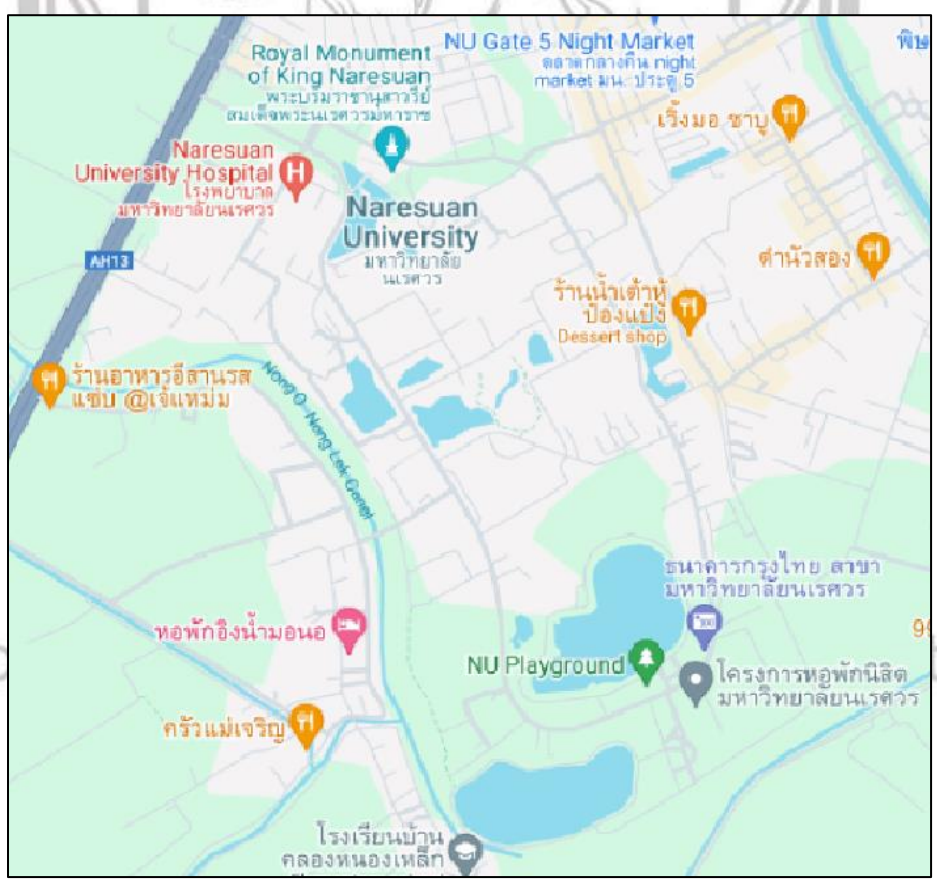
1) เพื่อพัฒนาระบบนำทางภายในมหาวิทยาลัยนเรศวรโดยใช้เทคโนโลยี Augmented reality
2) เพื่อสร้างระบบนำทางที่แม่นยำและครอบคลุมทุกพื้นที่ในมหาวิทยาลัยนเรศวร

1.3. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ได้ระบบนำทางที่ใช้เทคโนโลยี Augmented reality ที่สามารถช่วยให้นิสิต สามารถค้นหาเส้นทางไปยังสถานที่ต่างๆ ภายในมหาวิทยาลัยได้อย่างครอบคลุม แม่นยำ และช่วยเพิ่มประสบการณ์ในการใช้เทคโนโลยี AR ในด้านการเดินทาง

1.4. ขอบเขตการศึกษา

การศึกษาในครั้งนี้ได้กำหนดขอบเขตพื้นที่การศึกษาในการดำเนินการวิจัยและจัดเก็บข้อมูลคือ มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก



ภาพที่ 1.1 ขอบเขตพื้นที่มหาวิทยาลัยนเรศวร

1.5. นิยามศัพท์เฉพาะ

ระบบนำทาง คือ ระบบที่ช่วยในการหาทางจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง โดยการให้ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับเส้นทางที่ต้องเดินทาง เช่น จุดเริ่มต้น, จุดหมายปลายทาง, และเส้นทางที่ดีที่สุดในการเดินทาง ระบบนำทางมักใช้เทคโนโลยีต่างๆ เช่น GPS (Global Positioning System), GIS (Geographic Information System), หรือ Augmented Reality (AR) ในการระบุพิกัดและเส้นทางให้ผู้ใช้

ลักษณะของระบบนำทาง:

1) การระบุตำแหน่ง (Positioning): ระบบนำทางใช้เทคโนโลยีเช่น GPS, เซ็นเซอร์ หรือการติดตามตำแหน่งเพื่อระบุที่ตั้งปัจจุบันของผู้ใช้
2) การวางแผนเส้นทาง (Route Planning): ระบบจะคำนวณเส้นทางที่เหมาะสมที่สุดจากจุดเริ่มต้นไปยังจุดหมายปลายทาง โดยอาจพิจารณาจากปัจจัยต่างๆ เช่น ระยะทาง, เวลาที่ใช้ในการเดินทาง, สภาพการจราจร, หรือความสะดวก
3) การแสดงผลข้อมูล (Information Display): ระบบจะให้ข้อมูลเกี่ยวกับเส้นทางผ่านการแสดงผลบนหน้าจอ เช่น แผนที่, เส้นทาง, คำแนะนำการเลี้ยว หรือการแจ้งเตือนต่างๆ
4) การโต้ตอบในเวลาจริง (Real-Time Interaction): ระบบนำทางหลายระบบสามารถให้ข้อมูลแบบเรียลไทม์เกี่ยวกับการจราจร, สภาพอากาศ, หรือเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นระหว่างทาง เพื่อช่วยในการตัดสินใจเลือกเส้นทางที่ดีที่สุด

ประเภทของระบบนำทาง:

1) ระบบนำทางแบบใช้ GPS (GPS Navigation System): ใช้ดาวเทียมในการระบุตำแหน่งและคำนวณเส้นทางที่ดีที่สุด โดยทั่วไปจะใช้ในยานพาหนะ เช่น ระบบ GPS ในรถยนต์หรือสมาร์ทโฟน
2) ระบบนำทางภายในอาคาร (Indoor Navigation): ใช้สำหรับการนำทางภายในอาคารที่ซับซ้อน เช่น ห้างสรรพสินค้า โรงพยาบาล หรือมหาวิทยาลัย โดยใช้เทคโนโลยีต่างๆ เช่น Wi-Fi, Bluetooth หรือเซ็นเซอร์ต่างๆ เพื่อระบุตำแหน่งและช่วยนำทาง
3) ระบบนำทางด้วย Augmented Reality (AR): ใช้เทคโนโลยี AR ในการแสดงเส้นทางในรูปแบบที่ผู้ใช้สามารถเห็นในโลกจริง เช่น การใช้แผนที่เสมือนหรือป้ายทางที่ปรากฏในมุมมองของผู้ใช้ผ่านอุปกรณ์มือถือหรือแว่นตา AR

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ตัวอย่างการใช้งานระบบนำทาง:

1) การขับขี่: ระบบ GPS ที่แสดงเส้นทางการขับขี่จากจุดเริ่มต้นไปยังจุดหมายปลายทาง เช่น Google Maps หรือ Waze

2) การเดินเท้า: แอปพลิเคชันที่ช่วยแนะนำเส้นทางเดินเท้าในเมืองหรือห้างสรรพสินค้า

3) การนำทางในอาคาร: ระบบนำทางในอาคารที่ช่วยให้ผู้ใช้สามารถหาทางภายในโรงพยาบาลหรือห้างสรรพสินค้าขนาดใหญ่

4) การท่องเที่ยว: ระบบนำทางที่ช่วยแนะนำเส้นทางท่องเที่ยวในเมืองต่างๆ หรือสถานที่ท่องเที่ยว

Augmented Reality (AR)

คือเทคโนโลยีที่ผสานเอาโลกแห่งความเป็นจริง (Real) เข้ากับโลกเสมือน (Virtual) โดยผ่านอุปกรณ์ทางด้านฮาร์ดแวร์รวมกับการใช้ซอฟต์แวร์ต่าง ๆ ทำให้สามารถมองเห็นภาพที่มีลักษณะเป็นวัตถุ (Object) แสดงผลในจอภาพกลายเป็นวัตถุ 3 มิติ ลอยอยู่เหนือพื้นผิวจริง มีการแสดงผลที่แสดงวัตถุมีการเคลื่อนไหว ดูมีมิติมีความตื่นเต้นเร้าใจ โดยสามารถนำรูปแบบใหม่ของการนำเสนอสินค้าลอยออกมานอกจอคอมพิวเตอร์ ซึ่งเป็นการนำเสนอรูปแบบใหม่ในโลกสังคมออนไลน์หรือการตลาดออนไลน์อีกทางหนึ่ง ว่ากันว่า นี่จะเป็นการเปลี่ยนแปลงโฉมหน้าสื่อยุคใหม่ พอๆ กับเมื่อครั้งเกิดอินเทอร์เน็ตขึ้นในโลกก็ว่าได้ หากเปรียบสื่อต่าง ๆ เสมือน “กล่อง” แล้ว AR คือการเด้งออกมาสู่โลกใหม่ภายนอกกล่องที่สร้างความตื่นเต้นเร้าใจ ในรูปแบบ Interactive Media โดยแท้จริง

เทคโนโลยีเสมือนจริงนี้ มีหลักการทำงานโดยสามารถแบ่งประเภทตามส่วนวิเคราะห์ภาพ (Image Analysis) เป็น 2 ประเภท ได้แก่ การวิเคราะห์ภาพโดยอาศัย Marker เป็นหลักในการทำงาน (Marker based AR) และการวิเคราะห์ภาพโดยใช้ลักษณะต่าง ๆ ที่อยู่ในภาพมาวิเคราะห์ (Marker-less based AR) หลักการของเทคโนโลยีเสมือนจริง ประกอบด้วย

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

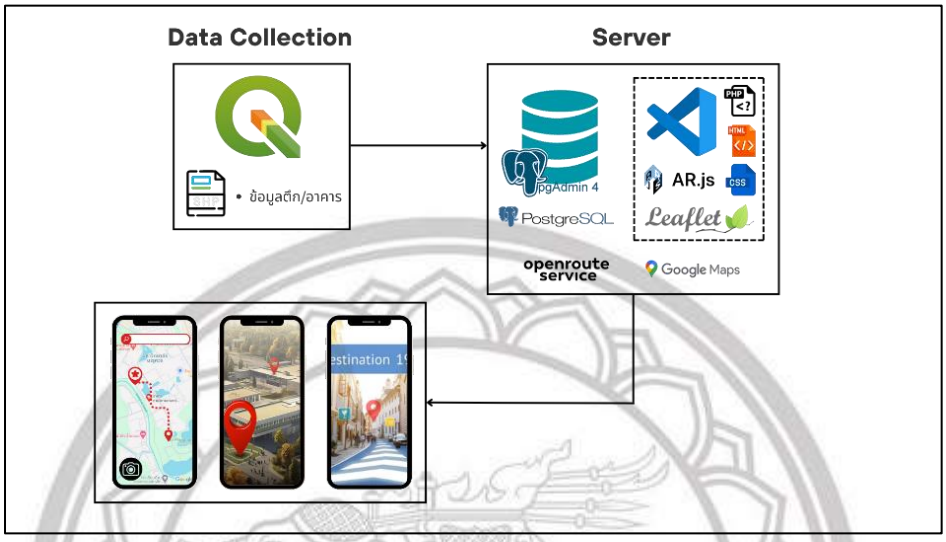
1) Marker (หรือที่เรียกว่า Markup)

2) กล้องวิดีโอ เว็บแคม กล้องโทรศัพท์มือถือ หรือ ตัวจับ Sensor อื่นๆ

3) ส่วนการแสดงผลภาพ เช่นจอภาพจากอุปกรณ์แสดงผล

4) ซอฟต์แวร์ส่วนประมวลผลเพื่อวัตถุแบบสามมิติ object 3D

1.6. กรอบแนวคิดงานวิจัย



ภาพที่ 1.2 กรอบแนวคิดการพัฒนาระบบ

1) Data Collection เก็บข้อมูลอาคารในรูปแบบของ shapefiles ซึ่งเป็นรูปแบบการเก็บข้อมูลที่ใช้ในการทำงานของ GIS (ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์) ข้อมูลเหล่านี้จะถูกส่งไปยังเซิร์ฟเวอร์เพื่อจัดเก็บและประมวลผลต่อไป

2) Server

- PostgreSQL: ข้อมูลที่ได้จากขั้นตอนการรวบรวมข้อมูลจะถูกจัดเก็บในฐานข้อมูล PostgreSQL ซึ่งเป็นระบบจัดการฐานข้อมูลแบบโอเพนซอร์ส
- pgAdmin: ใช้ pgAdmin ในการจัดการและบริหารฐานข้อมูล PostgreSQL
- PHP, HTML, CSS: ภาษาที่ใช้ในการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน เช่น PHP สำหรับการพัฒนา back-end, HTML สำหรับการจัดโครงสร้างของหน้าเว็บ, และ CSS สำหรับการตกแต่งหน้าเว็บ
- AR.js: ใช้ในการสร้างระบบ AR สำหรับ
- OpenRouteService API: ใช้สำหรับการคำนวณเส้นทางการเดินทาง ระยะทาง คำนวณเส้นทางในรูปแบบต่าง ๆ เช่น การขับรถ การเดินทางด้วยจักรยาน และการเดินเท้า
- Google Maps: ใช้ในการดึงระบบการนำทางแบบ AR

3) Web เมื่อข้อมูลถูกประมวลผลบนเซิร์ฟเวอร์แล้ว ข้อมูลเหล่านี้จะถูกส่งไปยังเว็บแอปพลิเคชันซึ่งผู้ใช้สามารถเข้าถึงได้ผ่านมือถือ โดยที่ระบบสามารถที่จะคำนวณเส้นทางและแสดงบนแผนที่และนำทางแบบ AR

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาวิจัยและพัฒนาระบบนำทางภายในมหาวิทยาลัยนเรศวรด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิดและทฤษฎีในการพัฒนาระบบ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.1. โปรแกรมและเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา

2.1.1. QGIS

QGIS (Quantum Geographic Information System) คือโปรแกรมโอเพนซอร์สสำหรับการจัดการข้อมูลทางภูมิศาสตร์ (GIS: Geographic Information System) ที่ช่วยให้ผู้ใช้สามารถสร้าง วิเคราะห์ และแสดงผลข้อมูลเชิงพื้นที่และแผนที่ได้ QGIS รองรับการทำงานกับข้อมูลเชิงภูมิศาสตร์หลากหลายรูปแบบ และสามารถใช้ได้กับระบบปฏิบัติการหลายแพลตฟอร์ม เช่น Windows, macOS และ Linux

การใช้งาน QGIS:

1) การสร้างและแก้ไขแผนที่: QGIS ช่วยในการสร้างแผนที่เชิงพื้นที่และกำหนดข้อมูลที่ต้องการแสดงผล เช่น ถนน แม่น้ำ เขตแดน และสถานที่สำคัญต่างๆ นอกจากนี้ยังสามารถปรับแต่งสัญลักษณ์ สี และรูปแบบการแสดงผลของข้อมูลได้
2) การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial Analysis): สามารถใช้ QGIS ในการวิเคราะห์ข้อมูลภูมิศาสตร์ เช่น การคำนวณพื้นที่หรือตำแหน่ง การวิเคราะห์ความใกล้ชิด (Proximity) หรือการหาจุดตัดกันของข้อมูลหลายชุด
3) การซ้อนทับข้อมูล (Layering): QGIS ช่วยให้ผู้ใช้สามารถซ้อนทับข้อมูลหลายชั้น เช่น การซ้อนทับข้อมูลที่แสดงพื้นที่อยู่อาศัยกับแหล่งน้ำ หรือการวิเคราะห์เส้นทางคมนาคมร่วมกับข้อมูลภูมิศาสตร์อื่นๆ
4) การนำเข้าข้อมูลและการเชื่อมโยงกับฐานข้อมูล: QGIS รองรับการนำเข้าข้อมูลจากแหล่งต่างๆ เช่น Shapefiles, GeoJSON, PostGIS และยังสามารถเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ เช่น PostgreSQL/PostGIS เพื่อจัดการข้อมูลเชิงพื้นที่ขนาดใหญ่

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

5) การวิเคราะห์ข้อมูลระยะไกล (Remote Sensing): QGIS รองรับการทำงานกับข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมและการวิเคราะห์ข้อมูลภาพถ่ายระยะไกล เช่น การวิเคราะห์พื้นที่ป่า การเปลี่ยนแปลงของภูมิทัศน์

6) การสร้างแผนที่แบบโต้ตอบ (Interactive Maps): ผู้ใช้สามารถสร้างแผนที่แบบโต้ตอบที่สามารถเปิดในเว็บเบราว์เซอร์และให้ผู้ใช้ปลายทางคลิกเพื่อดูข้อมูลเพิ่มเติมหรือวิเคราะห์แผนที่ได้

7) การพิมพ์แผนที่ (Map Layout): QGIS มีเครื่องมือสำหรับการพิมพ์แผนที่ในรูปแบบต่างๆ เช่น แผนที่สำหรับรายงานหรือการทำแผนที่เผยแพร่

คุณสมบัติเด่นของ QGIS:

1) การรองรับหลายรูปแบบของข้อมูล: QGIS สามารถทำงานกับข้อมูล GIS หลายประเภท ทั้งข้อมูลแบบเวคเตอร์ (Vector) และแรสเตอร์ (Raster) รวมถึงการเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลเชิงพื้นที่

2) ปลั๊กอินเสริม (Plugins): QGIS มีระบบปลั๊กอินที่สามารถเพิ่มคุณสมบัติใหม่ๆ ได้ เช่น ปลั๊กอินสำหรับการวิเคราะห์พื้นที่ ปลั๊กอินเชื่อมต่อกับ OpenStreetMap หรือแม้แต่การวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของภูมิประเทศ

3) โอเพนซอร์สและไม่มีค่าใช้จ่าย: เนื่องจาก QGIS เป็นโปรแกรมโอเพนซอร์ส ผู้ใช้สามารถดาวน์โหลดและใช้งานได้ฟรี และยังสามารถปรับแต่งโปรแกรมตามความต้องการได้

การประยุกต์ใช้ QGIS:

1) การวางแผนการใช้ที่ดิน: ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลภูมิศาสตร์เพื่อการวางแผนที่ดินและการจัดสรรทรัพยากร

2) การจัดการทรัพยากรธรรมชาติ: ใช้ในการวิเคราะห์และจัดการทรัพยากร เช่น การจัดการพื้นที่ป่าไม้ พื้นที่น้ำ หรือการจัดการเขตอนุรักษ์

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

3) การวิเคราะห์ข้อมูลด้านสิ่งแวดล้อม: ช่วยในการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อม เช่น การวิเคราะห์พื้นที่ป่าเสื่อมโทรม การขยายตัวของเมือง

4) การวางแผนโครงสร้างพื้นฐาน: QGIS ถูกนำมาใช้ในการวางแผนถนน เส้นทางคมนาคม หรือโครงสร้างพื้นฐานอื่นๆ

2.1.2. PostgreSQL/PostGIS/pgAdmin

PostgreSQL คือระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (RDBMS: Relational Database Management System) ที่มีความสามารถสูงและเป็นโอเพนซอร์ส ซึ่งถูกพัฒนาขึ้นเพื่อรองรับการจัดการข้อมูลที่มีความซับซ้อนและมีขนาดใหญ่ PostgreSQL ถูกออกแบบมาให้มีความเสถียร ปลอดภัย และสามารถปรับขยายได้ง่าย โดยมีคุณสมบัติเด่นดังนี้:

1) เป็นซอฟต์แวร์โอเพนซอร์ส หมายความว่าผู้ใช้สามารถดาวน์โหลด ใช้งาน และปรับแต่งซอฟต์แวร์ได้โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย
2) รองรับข้อมูลหลายประเภท เช่น ตัวเลข ข้อความ วันที่ JSON และยังสามารถสร้างประเภทข้อมูลใหม่ได้ตามความต้องการ
3) รองรับคุณสมบัติของ ACID (Atomicity, Consistency, Isolation, Durability) ทำให้มั่นใจได้ว่าการทำธุรกรรมในฐานข้อมูลจะปลอดภัยและถูกต้อง
4) ผู้ใช้สามารถสร้างฟังก์ชันและการดำเนินการ (Procedures) ใหม่ได้ และมีฟีเจอร์ที่ช่วยให้สามารถเพิ่มฟังก์ชันใหม่ๆ ได้อย่างง่ายดาย
5) ใช้ SQL เป็นภาษาหลักในการสื่อสารกับฐานข้อมูล และมีฟีเจอร์เพิ่มเติมเช่น Window Functions, Common Table Expressions (CTEs), และ Full-Text Search
6) สามารถทำงานร่วมกับ PostGIS เพื่อจัดการข้อมูลเชิงพื้นที่ ทำให้สามารถวิเคราะห์ข้อมูลภูมิศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
7) มีระบบการจัดการความปลอดภัยที่เข้มงวด ช่วยให้สามารถควบคุมการเข้าถึงข้อมูลได้
8) สามารถรองรับการเชื่อมต่อจากผู้ใช้หลายคนได้พร้อมกัน โดยไม่ส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพของระบบ
9) มีฟีเจอร์ในการสำรองข้อมูลและกู้คืนข้อมูลที่มีประสิทธิภาพ ช่วยให้สามารถรักษาความปลอดภัยของข้อมูลได้

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

PostGIS คือส่วนขยายของ PostgreSQL ที่เพิ่มฟังก์ชันการทำงานเกี่ยวกับข้อมูลเชิงพื้นที่ โดยช่วยให้สามารถจัดการ วิเคราะห์ และจัดเก็บข้อมูลภูมิศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ คุณสมบัติของ PostGIS ได้แก่:

1) การจัดเก็บข้อมูลภูมิศาสตร์: รองรับการจัดเก็บข้อมูลภูมิศาสตร์ประเภทต่างๆ เช่น จุด เส้น และพื้นที่ (Polygons)
2) ฟังก์ชันการวิเคราะห์เชิงพื้นที่: มีฟังก์ชันสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลภูมิศาสตร์ เช่น การคำนวณระยะทาง การหาจุดตัดกันของพื้นที่ หรือการทำ Spatial Join
3) การสนับสนุนมาตรฐาน OGC: PostGIS รองรับมาตรฐานของ Open Geospatial Consortium (OGC) ทำให้สามารถทำงานร่วมกับโปรแกรม GIS อื่นๆ ได้ง่าย

pgAdmin คือเครื่องมือการจัดการฐานข้อมูล PostgreSQL ที่มีอินเทอร์เฟซกราฟิก (GUI) ซึ่งทำให้การจัดการฐานข้อมูลสะดวกยิ่งขึ้น โดยมีฟีเจอร์หลักดังนี้:

1) การจัดการฐานข้อมูล: pgAdmin ช่วยให้ผู้ใช้สามารถสร้าง แก้ไข และลบฐานข้อมูล ตาราง และข้อมูลต่างๆ ได้อย่างสะดวก
2) การรันคำสั่ง SQL: มีเครื่องมือในการรันคำสั่ง SQL และดูผลลัพธ์ได้ในทันที
3) การสำรองและกู้คืนข้อมูล: pgAdmin ช่วยให้สามารถทำการสำรองข้อมูลหรือกู้คืนข้อมูลจากไฟล์ได้
4) การดูข้อมูล: ผู้ใช้สามารถดูข้อมูลในตาราง วิเคราะห์โครงสร้างของฐานข้อมูล และตรวจสอบการทำงานของระบบได้

2.1.3. Visual Studio Code

Visual Studio Code หรือ VSCode เป็นโปรแกรม Code Editor ที่ใช้ในการแก้ไขและปรับแต่งโค้ด จากค่าย Microsoft มีการพัฒนาออกมาในรูปแบบของโอเพนซอร์ส จึงสามารถนำมาใช้งานได้แบบไม่เสียค่าใช้จ่ายใด ๆ ซึ่ง Visual Studio Code นั้น เหมาะสำหรับนักพัฒนาโปรแกรมที่ต้องการใช้งานข้ามแพลตฟอร์ม รองรับการใช้งานทั้งบน Windows, macOS และ Linux สนับสนุนทั้งภาษา JavaScript, TypeScript และ Node.js สามารถเชื่อมต่อกับ Git ได้ และนำมาใช้งานได้ง่ายไม่ซับซ้อน โดยมีเครื่องมือส่วนขยายต่าง ๆ ให้เลือกใช้อย่างมากมาก ไม่ว่าจะเป็น 1.การเปิดใช้งานภาษาอื่น ๆ ทั้ง ภาษา C++, C#, Java, Python, PHP หรือ Go 2.Themes 3.Debugger 4.Commands เป็นต้น

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

2.1.4. Augmented Reality (AR)

Augmented Reality (AR) หรือ ความจริงเสริม คือเทคโนโลยีที่นำเอาโลกดิจิทัลมาผสมผสานกับโลกจริง โดยแสดงข้อมูลหรือวัตถุดิจิทัลเพิ่มเติมลงบนสภาพแวดล้อมจริงที่ผู้ใช้งานมองเห็นผ่านอุปกรณ์ เช่น สมาร์ทโฟน แท็บเล็ต หรือแว่นตา AR เทคโนโลยีนี้ช่วยเพิ่มข้อมูลหรือประสบการณ์เสมือนให้กับผู้ใช้งานในโลกจริงได้โดยตรง เช่น การแสดงข้อความ แผนที่ รูปภาพ หรือแม้แต่วัตถุ 3 มิติ

คุณสมบัติหลักของ AR:

1) การผสานระหว่างโลกจริงกับวัตถุเสมือน: AR เพิ่มข้อมูลดิจิทัลลงในสภาพแวดล้อมจริง เช่น การแสดงข้อมูลสินค้าหรือบอกทางในแผนที่บนหน้าจอสมาร์ทโฟนขณะเดินในเมือง
2) ปฏิสัมพันธ์แบบเรียลไทม์: ผู้ใช้สามารถโต้ตอบกับข้อมูลหรือวัตถุเสมือนได้ในขณะที่ยังเห็นโลกจริง เช่น การหมุน ดูรายละเอียด หรือแม้แต่เล่นเกม
3) การใช้อุปกรณ์ที่เข้าถึงได้ง่าย: AR ใช้ได้ผ่านอุปกรณ์ที่มีอยู่แล้วในชีวิตประจำวัน เช่น สมาร์ทโฟน แท็บเล็ต หรือแว่นตา AR ทำให้การเข้าถึงเทคโนโลยีนี้เป็นเรื่องง่าย

ตัวอย่างการใช้งาน AR:

1) การเล่นเกม: เช่นเกม Pokémon GO ที่ใช้ AR ในการแสดงโปเกมอนบนโลกจริงผ่านกล้องสมาร์ทโฟน
2) การนำทาง: AR ถูกนำมาใช้ในแอปพลิเคชันนำทาง เพื่อแสดงเส้นทางบนภาพจริงของถนนหรืออาคาร
3) การซื้อของออนไลน์: AR ถูกใช้ในการแสดงตัวอย่างสินค้าก่อนการซื้อ เช่น การลองสวมใส่เสื้อผ้า หรือลองจัดเฟอร์นิเจอร์ในห้องผ่านกล้องสมาร์ทโฟน
4) การศึกษา: ใช้ AR ในการแสดงข้อมูลเพิ่มเติม เช่น การศึกษากายวิภาคศาสตร์หรือระบบวิศวกรรมด้วยโมเดล 3 มิติที่แสดงบนพื้นผิวจริง
5) การโฆษณา: AR สามารถนำมาใช้ในการสร้างประสบการณ์การโฆษณาที่ดึงดูดและโต้ตอบกับผู้ใช้ได้มากขึ้น

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

2.1.5. OpenRouteService (ORS)

OpenRouteService (ORS) คือแพลตฟอร์มและบริการออนไลน์ที่ให้บริการเกี่ยวกับการคำนวณเส้นทาง (routing) โดยสามารถรอบรับรูปแบบการเดินทางได้หลายรูปแบบ โดย OpenRouteService (ORS) ถูกพัฒนาโดย

Heidelberg University และมีฐานข้อมูลที่มาจาก OpenStreetMap (OSM) ซึ่งเป็นแหล่งข้อมูลแผนที่แบบโอเพนซอร์สที่ใหญ่ที่สุดในโลก โดยให้บริการผ่าน API ที่นักพัฒนาสามารถเรียกใช้เพื่อรวมเข้ากับระบบหรือแอปพลิเคชันของตนได้

คุณสมบัติหลักของ OpenRouteService:

1) การคำนวณเส้นทาง: สามารถคำนวณเส้นทางตามวิธีการเดินทางต่าง ๆ เช่น
    - ขับรถ (Driving)
    - เดินเท้า (Walking)
    - ขี่จักรยาน (Cycling)
    - ใช้รถเข็น (Wheelchair)
    - ระบบขนส่งสาธารณะ (Public Transport)
2) ข้อมูลสถานที่และการเดินทาง:
    - รองรับการคำนวณเส้นทางที่มีข้อมูลการจราจร สภาพถนน และข้อจำกัด เช่น ห้ามเลี้ยว หรือความเร็วสูงสุด
    - ให้ข้อมูล POIs (Points of Interest) เช่น ร้านอาหาร สถานที่ท่องเที่ยว หรือสถานที่สำคัญใกล้เคียงตามเส้นทาง
3) การวิเคราะห์เชิงพื้นที่: มีเครื่องมือที่สามารถวิเคราะห์ข้อมูลเชิงภูมิศาสตร์ เช่น
    - Isochrones: แสดงพื้นที่ที่สามารถเข้าถึงได้ภายในช่วงเวลาที่กำหนด (เช่น การขับรถในเวลา 10 นาที)
    - การคำนวณเส้นทางหลายจุด (Multi-stop routing): คำนวณเส้นทางที่มีจุดพักหลายจุด
4) รองรับ API สำหรับการพัฒนาแอปพลิเคชัน: ORS ให้บริการผ่าน API ที่นักพัฒนาสามารถเรียกใช้เพื่อรวมเข้ากับระบบหรือแอปพลิเคชันของตนได้ โดย API เหล่านี้รวมถึง:
    - Routing API: สำหรับคำนวณเส้นทาง
    - Geocoding API: สำหรับค้นหาสถานที่ตามชื่อหรือพิกัด

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

- Isochrones API: สำหรับคำนวณพื้นที่ที่สามารถเข้าถึงได้ในระยะเวลาที่กำหนด
- Elevation API: สำหรับดึงข้อมูลความสูงของภูมิประเทศ

5) ฐานข้อมูลจาก OpenStreetMap: OpenRouteService ใช้ข้อมูลจาก OpenStreetMap (OSM) ซึ่งเป็นแหล่งข้อมูลแผนที่ที่เปิดให้ใช้และแก้ไขได้อย่างเสรี ดังนั้นข้อมูลเส้นทางและสถานที่ต่างๆ จะครอบคลุมพื้นที่ทั่วโลกและเป็นข้อมูลที่มีการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องจากผู้ใช้ทั่วโลก

2.1.6. Google Maps

Google Maps คือบริการแผนที่ออนไลน์ที่พัฒนาโดย Google ซึ่งให้ข้อมูลและฟังก์ชันการนำทางสำหรับผู้ใช้ทั่วโลก โดย Google Maps สามารถแสดงแผนที่สถานที่ต่าง ๆ ได้ รวมถึงข้อมูลการเดินทาง การจราจร และข้อมูลอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ฟีเจอร์ต่าง ๆ ของ Google Maps มีการใช้งานที่หลากหลาย โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านการนำทาง (Navigation) และการค้นหาสถานที่

การทำงานของ Google Maps:

1) การแสดงแผนที่: Google Maps ใช้ข้อมูลแผนที่ที่ได้จากการสำรวจด้วยดาวเทียม และข้อมูลจากผู้ใช้ เช่น ข้อมูลการเดินทางและสถานที่ เพื่อสร้างแผนที่ที่มีความละเอียดสูง
2) การค้นหาสถานที่: ผู้ใช้สามารถค้นหาสถานที่ต่าง ๆ ได้ เช่น ร้านค้า สถานที่ท่องเที่ยว โรงแรม หรือธุรกิจอื่น ๆ ผ่านฟังก์ชันการค้นหาที่สะดวก
3) การนำทาง: Google Maps มีฟีเจอร์การนำทางที่ช่วยให้ผู้ใช้สามารถวางแผนการเดินทางได้ ทั้งการเดินทางด้วยรถยนต์, จักรยาน, เดินเท้า หรือขนส่งสาธารณะ
4) การแสดงข้อมูลจราจร: Google Maps มีการอัปเดตข้อมูลจราจรแบบเรียลไทม์ ช่วยให้ผู้ใช้สามารถเลือกเส้นทางที่ดีที่สุดในการเดินทาง

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ฟีเจอร์ที่เกี่ยวข้องกับ Augmented Reality (AR):

Google Maps มีฟีเจอร์ AR ที่เรียกว่า Live View ซึ่งช่วยให้ผู้ใช้สามารถนำทางในโลกจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีคุณสมบัติหลักดังนี้:

1) การนำทางแบบ AR: ฟีเจอร์ Live View ใช้กล้องของสมาร์ทโฟนเพื่อแสดงข้อมูลนำทางในลักษณะ AR โดยจะมีลูกศรและข้อมูลเกี่ยวกับเส้นทางปรากฏอยู่บนภาพจริงที่ผู้ใช้มองผ่านกล้อง ช่วยให้เข้าใจเส้นทางได้ง่ายขึ้น

2) การระบุสถานที่: ฟีเจอร์ AR ช่วยให้ผู้ใช้สามารถมองเห็นชื่อสถานที่และข้อมูลอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับสถานที่ที่อยู่ใกล้เคียงในขณะเดินทาง

3) การสนับสนุนการเดินเท้า: ฟีเจอร์ Live View ออกแบบมาเพื่อการเดินเท้า ทำให้ผู้ใช้สามารถเดินทางได้ง่ายขึ้นในพื้นที่ที่ไม่คุ้นเคย

2.2. ภาษาที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม

2.2.1. HTML

ภาษา HTML (Hyper Text Markup Language) เป็นภาษาที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมข้อมูล ที่ใช้แสดงผลบนเครือข่ายอินเตอร์เน็ตในลักษณะของข้อความ รูปภาพ เสียง และภาพเคลื่อนไหวต่าง ๆ ภาษา HTML เป็นภาษาที่ง่ายต่อการเรียนรู้ สามารถกำหนดรูปแบบและโครงสร้างได้ง่าย ทำให้ได้รับความนิยม และมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องเพื่อให้ใช้งานง่ายขึ้น และตอบสนองต่องานด้านกราฟิกมากยิ่งขึ้น และสนับสนุนการแสดงผลในเว็บบราวเซอร์มากมาย และบันทึกในรูปของไฟล์นามสกุล htm หรือ html

2.2.2. CSS

CSS (Cascading Style Sheets) คือภาษาที่ใช้สำหรับจัดรูปแบบและกำหนดลักษณะการแสดงผลของหน้าเว็บ (web pages) ที่เขียนด้วย HTML หรือ XML โดยช่วยแยกส่วนการออกแบบ (styling) ออกจากโครงสร้างเนื้อหา (content structure) ของหน้าเว็บ ทำให้การปรับแต่งรูปแบบทำได้ง่ายและสะดวกยิ่งขึ้น

2.2.3. JavaScript

JavaScript เป็นภาษาโปรแกรมที่ถูกออกแบบมาเพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันบนเว็บเบราว์เซอร์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการทำให้หน้าเว็บมีความโต้ตอบ (interactive) และมีการเปลี่ยนแปลงแบบไดนามิก ซึ่ง JavaScript มักทำงานร่วมกับ HTML และ CSS ในการสร้างเว็บไซต์ที่สามารถตอบสนองต่อการกระทำของผู้ใช้ได้

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

2.2.4. PHP

PHP (Hypertext Preprocessor) เป็นภาษาสคริปต์ฝั่งเซิร์ฟเวอร์ที่ออกแบบมาเพื่อพัฒนาเว็บไซต์และแอปพลิเคชันบนเว็บ ทำงานบนเซิร์ฟเวอร์และส่งผลลัพธ์ไปยังเบราว์เซอร์ของผู้ใช้ในรูปแบบ HTML PHP เป็นภาษาที่ได้รับความนิยมในการสร้างเว็บไซต์เพราะมีความยืดหยุ่น เรียนรู้ได้ง่าย และรองรับการทำงานร่วมกับฐานข้อมูลและเซิร์ฟเวอร์หลากหลายประเภท เช่น MySQL, PostgreSQL, และอื่น ๆ

2.2.5. SQL

SQL (Structured Query Language) เป็นภาษาที่ใช้สำหรับจัดการและทำงานกับฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (relational databases) SQL ช่วยให้ผู้ใช้สามารถสร้าง แก้ไข ลบ และเรียกข้อมูลจากฐานข้อมูลได้ โดยมีคำสั่งหลักๆ เช่น

- SELECT สำหรับเรียกดูข้อมูล
- INSERT สำหรับเพิ่มข้อมูล
- UPDATE สำหรับแก้ไขข้อมูล
- DELETE สำหรับลบข้อมูล
- CREATE TABLE สำหรับสร้างตารางในฐานข้อมูล
- ALTER TABLE สำหรับแก้ไขโครงสร้างตาราง
- DROP TABLE สำหรับลบตารางออกจากฐานข้อมูล

2.3. เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

จารุวรรณ กาฬภักดี, พินันทา ฉัตรวัฒนา, ปณิตา วรรณพิรุณ.(2562) **“การพัฒนาระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบส ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา”** งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบนำทางที่มีความแม่นยำและสะดวกสบายมากขึ้น โดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือน (Augmented Reality หรือ AR) ที่เชื่อมโยงกับข้อมูลโลเคชัน (Location-Based) ซึ่งสามารถแสดงผลผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ เช่น สมาร์ทโฟนหรือแท็บเล็ต ระบบนี้จะช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถนำทางในพื้นที่ต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยการแสดงข้อมูลเสมือนที่ซ้อนทับกับภาพจริงในเวลาจริง การวิจัยนี้เน้นการพัฒนาระบบที่สามารถนำไปใช้ได้จริงในสถานการณ์ที่ซับซ้อน เช่น การนำทางภายในพื้นที่ที่ไม่มีข้อมูลแผนที่ที่แม่นยำบนแพลตฟอร์มอื่นๆ อย่างเช่น

Copyright by Naresuan University
All rights reserved

Google Maps โดยที่เทคโนโลยี AR จะสร้างภาพเสมือนที่รวมเข้ากับสภาพแวดล้อมจริง และระบบโลเคชันเบสจะช่วยระบุตำแหน่งของผู้ใช้แบบเรียลไทม์ ระบบจะทำการวิเคราะห์และแสดงเส้นทางที่ดีที่สุดให้ผู้ใช้งาน

ณปภัช วรรณตรง, ณัฐพล อัครพิเชษฐ.(2564) **“แอปพลิเคชันแนะนำสถานที่ด้วยเทคโนโลยี Augmented Reality Application for place recommendation through augmented reality”** งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อวิเคราะห์และออกแบบแอปพลิเคชันแนะนำสถานที่ด้วยเทคโนโลยี Augmented Reality 2) เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันแนะนำสถานที่ด้วยเทคโนโลยี Augmented Reality 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ต่อแอปพลิเคชันแนะนำสถานที่ด้วยเทคโนโลยี Augmented Reality ในการพัฒนาแอปพลิเคชันได้ใช้โปรแกรม Android studio ภาษาที่ใช้ในการเขียน ได้แก่ JAVA และได้มีการนำเทคโนโลยี Augmented Reality มาประยุกต์ใช้กับ GPS (Global Positioning System) ของ Google Maps เพื่อให้แอปพลิเคชันมีความน่าสนใจมากขึ้น และนำ Gyroscope มาช่วยทำให้ตำแหน่งของ Augmented Reality มีความถูกต้องมากยิ่งขึ้น ผลประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานแอปพลิเคชันในฟังก์ชันต่างๆ ซึ่งได้นำไปให้นักศึกษาและบุคคลกรภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ได้ใช้งานพบว่าด้านการใช้งานแอปพลิเคชัน ด้านการส่วนการติดต่อกับผู้ใช้ และด้านฟังก์ชันการทำงานของแอปพลิเคชันพบว่าผู้ใช้งานมีความพึงพอใจต่อแอปพลิเคชัน ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่าทุกด้านอยู่ในระดับมากเช่นกัน

Zhiwen Qiu, Mojtaba Ashour, Xiaohe Zhou, Saleh Kalantari.(2024) **“NavMarkAR: A landmark-based augmented reality (AR) wayfinding system for enhancing older Adults’ spatial learning”** งานวิจัยเรื่องนี้มุ่งเน้นไปที่การพัฒนาและทดสอบระบบนำทางโดยใช้เทคโนโลยี Augmented Reality (AR) ที่อิงตามสถานที่สำคัญ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้ด้านการนำทางและการจดจำเส้นทางสำหรับผู้สูงอายุ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบการนำทางด้วย Augmented Reality (AR) ที่ใช้จุดสังเกตเพื่อช่วยในการเรียนรู้เชิงพื้นที่ของผู้สูงอายุ โดยมุ่งหวังที่จะปรับปรุงการนำทางและการจดจำเส้นทางในสถานที่ที่ไม่คุ้นเคย โดยที่การทดสอบระบบ NavMarkAR พบว่าระบบ AR ที่พัฒนาขึ้นช่วยให้ผู้สูงอายุสามารถเรียนรู้การนำทางได้ดีขึ้น โดยมีการปรับปรุงความสามารถในการรับรู้และการจำจุดสังเกตสำคัญ และพบว่าผู้สูงอายุที่ใช้ระบบ AR นี้มีความสะดวกในการนำทางมากขึ้น และลดความเครียดที่เกิดจากการหลงทาง

Vishva Patel, Dr. Ratvinder Grewal.(2565) **“Augmented Reality Based Indoor Navigation Using Point Cloud Localization”** งานวิจัยเรื่องนี้นำเสนอวิธีการนำเทคโนโลยี Augmented Reality (AR) มาใช้ในการนำทางภายในอาคาร โดยใช้ข้อมูลจากพ้อยคลาวด์ (point cloud) เพื่อปรับปรุงความแม่นยำและประสิทธิภาพของการนำทาง มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาและประเมินระบบนำทางภายในอาคาร เพื่อช่วยในการ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

นำทางภายในอาคาร โดยใช้ข้อมูลพ้อยคลาวด์เพื่อสร้างแผนที่ที่มีความละเอียดสูงและสามารถอัปเดตได้แบบเรียลไทม์ 2) ปรับปรุงความแม่นยำของการระบุสถานที่ โดยการใช้เทคโนโลยีพ้อยคลาวด์ ระบบจะสามารถระบุตำแหน่งภายในอาคารได้อย่างแม่นยำยิ่งขึ้น ซึ่งจะช่วยให้ผู้ใช้สามารถนำทางได้อย่างสะดวกและถูกต้อง และ 3) เพิ่มประสิทธิภาพการนำทาง โดยที่ระบบ AR จะทำงานร่วมกับข้อมูลพ้อยคลาวด์เพื่อแสดงข้อมูลนำทางที่มีความละเอียดสูง เช่น เส้นทางที่ถูกต้องและสถานที่สำคัญภายในอาคาร

Vassiliki Kokorogianni, Evi Papaioannou, Christos Kaklamanis.(2560) **“MYARCAMPUS: AN AUGMENTED REALITY APPLICATION FOR FACILITATING NAVIGATION IN A UNIVERSITY CAMPUS”** งานวิจัยเรื่องนี้ มุ่งเน้นไปที่การพัฒนาแอปพลิเคชัน Augmented Reality (AR) ชื่อ "MYARCAMPUS" เพื่อช่วยในการนำทางภายในมหาวิทยาลัย มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาแอปพลิเคชัน AR สำหรับการนำทางภายในมหาวิทยาลัย ที่ช่วยให้นักศึกษาและผู้ใช้สามารถนำทางได้ง่ายขึ้นภายในมหาวิทยาลัย โดยใช้เทคโนโลยี AR เพื่อแสดงข้อมูลและเส้นทางบนหน้าจอของอุปกรณ์เคลื่อนที่ 2) ปรับปรุงการเข้าถึงข้อมูล โดยให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์และแม่นยำเกี่ยวกับตำแหน่งต่างๆ ภายในมหาวิทยาลัย เช่น อาคาร ห้องเรียน และสิ่งอำนวยความสะดวก 3) เพิ่มความสะดวกในการนำทาง โดยที่จะลดเวลาและความยุ่งยากในการค้นหาเส้นทางภายในมหาวิทยาลัย โดยเฉพาะสำหรับผู้ใช้ใหม่หรือผู้ที่ไม่คุ้นเคยกับพื้นที่

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

บทที่ 3

วิธีดำเนินงานวิจัย

ในการศึกษาและการพัฒนาวิจัยเรื่องระบบนำทางภายในมหาวิทยาลัยนเรศวรด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม มีเนื้อหาประกอบไปด้วยทั้งหมด 3 ส่วน ดังนี้

1) เครื่องมือที่ช่วยในการพัฒนาระบบ
2) การจัดเตรียมข้อมูลที่ใช้สำหรับการพัฒนาระบบ
3) ขั้นตอนการออกแบบและพัฒนาระบบ

3.1. เครื่องมือที่ช่วยในการพัฒนาระบบ

3.1.1. ภาษาที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม: HTML, JavaScript, CSS, PHP, SQL

3.1.2. โปรแกรมที่ใช้สร้างหน้าเว็บ: Visual Studio Code

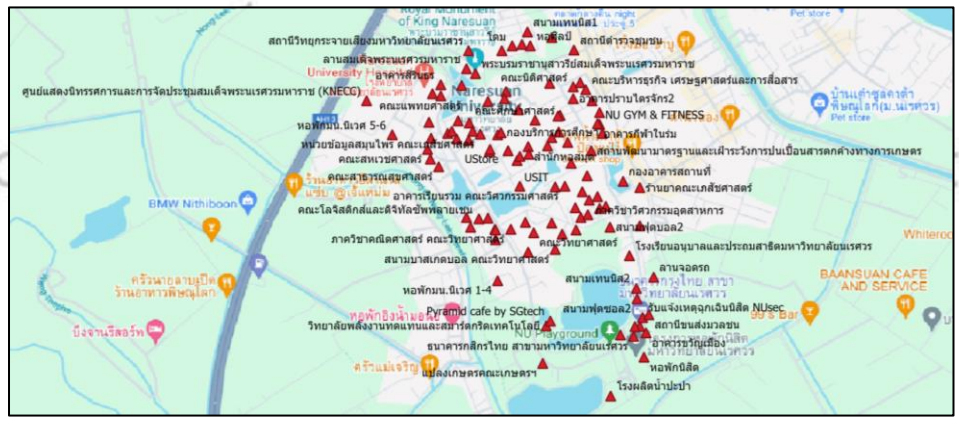
3.1.3. โปรแกรมจัดการฐานข้อมูล: PostgreSQL, PostGIS, pgAdmin

3.1.4. เครื่องมืออื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง: OpenRouteService, Google Maps

3.2. การจัดเตรียมข้อมูลที่ใช้สำหรับการพัฒนาระบบ

3.2.1. เก็บรวบรวมข้อมูล

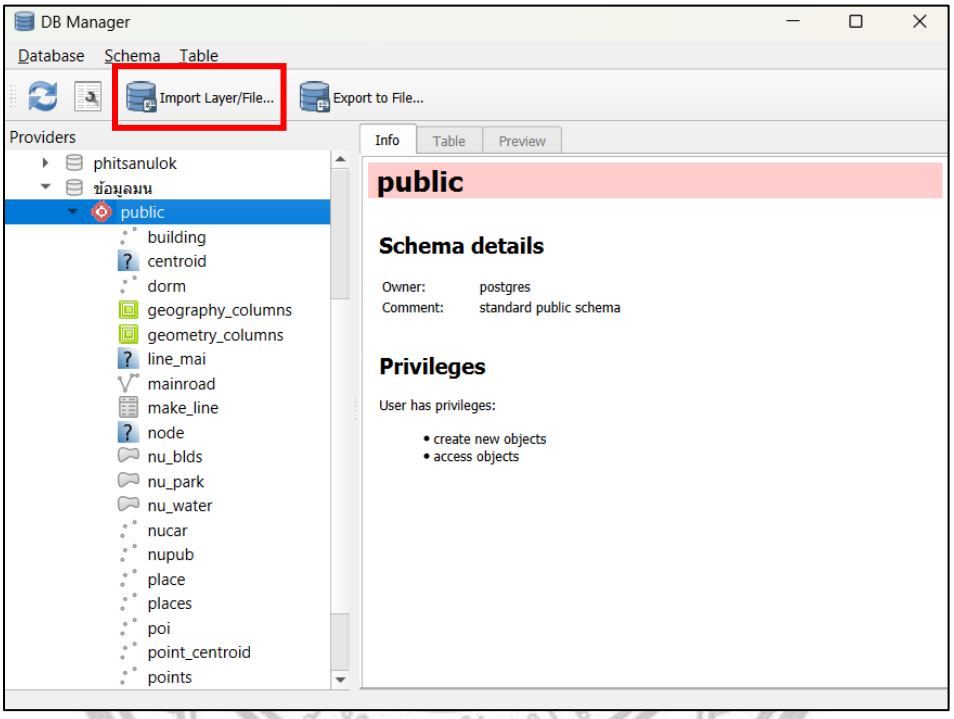
ข้อมูลที่ใช้งานในงานวิจัยเรื่องนี้ข้อมูลตึกและอาคารต่าง ๆ ภายในมหาวิทยาลัยนเรศวร โดยทำการเก็บตำแหน่งอาคารในโปรแกรม QGIS ในรูปแบบ GeoJson (Point) โดยมีข้อมูลต่าง ๆ ดังนี้ ชื่ออาคาร พิกัด และรูปภาพของอาคารนั้น ๆ



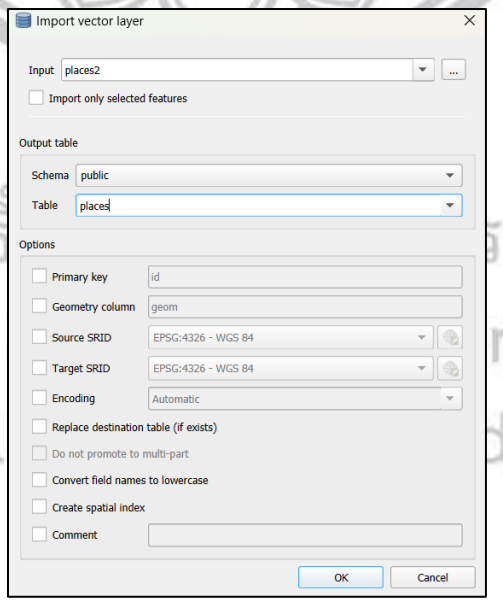
ภาพที่ 3.1 ข้อมูลที่ใช้ในงานวิจัย

3.2.2. นำข้อมูลเข้าสู่ฐานข้อมูล

ในขั้นตอนนี้จะทำการ Import Layer ข้อมูลที่ได้ทำการเก็บในข้อที่ 3.2.1. เข้าสู่ฐานข้อมูลใน pgAdmin ในที่นี้เราจะนำข้อมูลเข้าใน Database ที่ชื่อว่า Naresuan และทำการตั้งชื่อตารางข้อมูลที่จะนำเข้าชื่อว่า Places



ภาพที่ 3.2 การ Import Layer ข้อมูลเข้าสู่ฐานข้อมูล



ภาพที่ 3.3 การ Import Layer ข้อมูลเข้าสู่ฐานข้อมูล

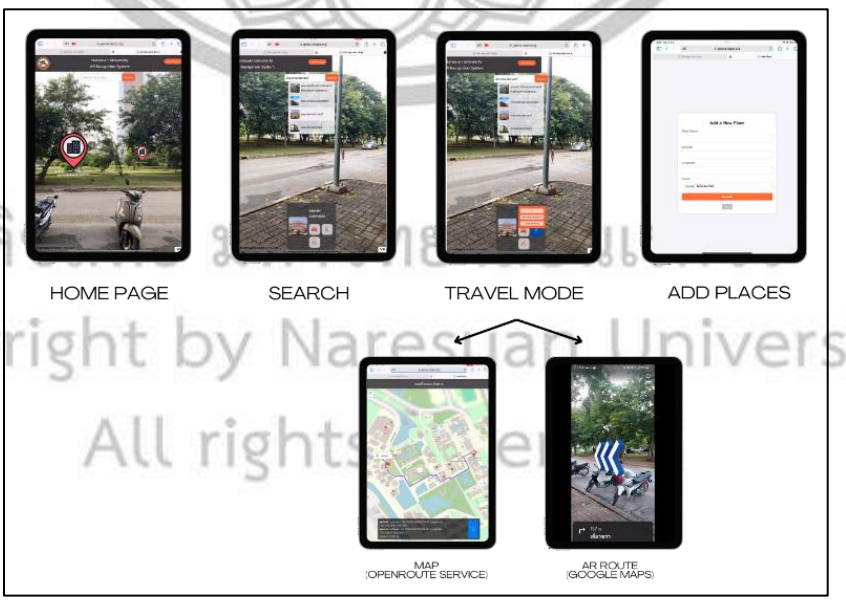
ลิขสิทธิ์ ศรศวร
Copyright niversity
All d

id bigint	name character varying (181)	lat double precision	lng double precision	image character varying (255)
2	สำนักหอสมุด	16.74580424165278	100.19302793205152	image/25.jpg
3	โรงละครเฉลิมพระเกียรติ	16.74598356490934	100.19383716742819	image/24.jpg
21	ศูนย์อาหาร NU Canteen	16.74412561382384	100.19353570370811	image/31.jpg
22	คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ศิลปะและการออกแบบ	16.746011493285003	100.19483917766945	image/11.jpg
23	คณะเกษตรศาสตร์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม	16.746232081618633	100.19585431285408	image/2.jpg
24	คึกอุดสาหกรรมการเกษตร	16.745222607509927	100.19590897397073	image/11.jpg
25	สถานพัฒนามาตรฐานและเฝ้าระวังการปนเปื้อนสารตกค้างทางการเกษตร	16.745841631827194	100.19688860372537	image/56.jpg
26	คณะศึกษาศาสตร์	16.747264715817327	100.194287223419	image/10.jpg
27	อาคารปราบไตรจักร1	16.747931224049864	100.19382101363686	image/4.jpg
28	อาคารปราบไตรจักร2	16.74827595954612	100.19609716932437	image/5.jpg
29	คณะนิติศาสตร์	16.7488057052138	100.19608075348616	image/6.jpg
30	คณะสังคมศาสตร์	16.749017917451894	100.19640086230385	image/7.jpg
31	คณะบริหารธุรกิจ เศรษฐศาสตร์และการสื่อสาร	16.74882142464696	100.19678991763614	image/8.jpg
32	คณะมนุษยศาสตร์	16.748887446250208	100.19503178148622	image/9.jpg
33	สำนักงานอธิการบดี	16.74815587371749	100.19205814689991	image/53.jpg
34	อาคารมิ่งขวัญ	16.748478358824354	100.19269319148529	image/54.jpg
35	หน่วยข้อมูลสมุนไพร คณะเภสัชศาสตร์	16.74655250078904	100.19168865816044	image/29.jpg
38	ศิลปิศาลา	16.74757273928394	100.19733569509329	image/60.jpg
39	NU GYM & FITNESS	16.747007370927353	100.19720370844648	image/57.png
40	อาคารเรียนรวม คณะวิศวกรรมศาสตร์	16.744213980231248	100.19580070701728	image/13.jpg
41	ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์	16.744631947033	100.19672758914726	image/13.jpg
42	ภาควิชาวิศวกรรมโยธา	16.74310130073409	100.19620913219636	image/13.jpg
43	ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ	16.743446157903563	100.19687965865242	image/13.jpg
44	ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล	16.743609572106774	100.19720181855254	image/13.jpg
45	อาคาร 6 ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้า	16.742457597526699	100.19654113431712	image/13.jpg
46	อาคาร 7 ปฏิบัติการวิศวกรรมโยธา	16.742613640567583	100.19687492906277	image/13.jpg
47	อาคาร 8 ปฏิบัติการวิศวกรรมเครื่องกล	16.742862785498048	100.19743819294474	image/13.jpg

ภาพที่ 3.4 ตาราง Places ที่แสดงใน pgAdmin

3.3. ขั้นตอนการออกแบบและพัฒนาระบบ

หลังจากดำเนินการเก็บข้อมูลที่จำเป็นและนำเข้าสู่ฐานข้อมูลตามขั้นตอนที่ 3.1 เสร็จสิ้นแล้ว ผู้จัดทำได้ทำการออกแบบหน้าตาของระบบนำทางออกมาได้ดังภาพที่ 3.5 โดยที่จะใช้โปรแกรม Visual Studio Code สำหรับการเขียนโค้ดและพัฒนาเว็บไซต์



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ภาพที่ 3.5 โครงสร้างระบบ

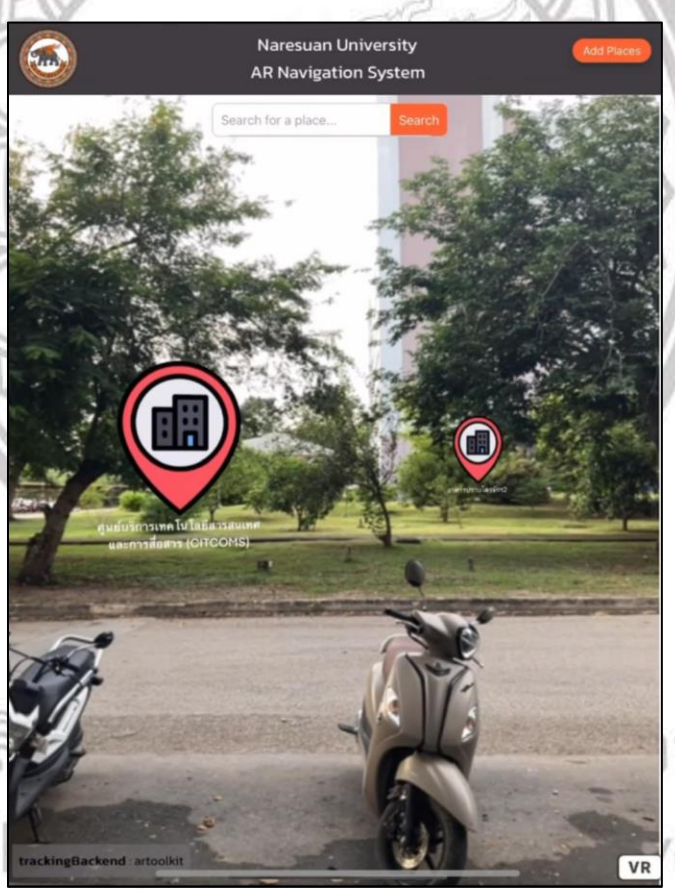
ในส่วนของการพัฒนาโค้ด ผู้จัดทำได้ทำการแบ่งขั้นตอนออกเป็น 4 ส่วน ตามภาพที่ 3.5 ดังนี้

1. Home Page
2. Search
3. Travel Mode

- Map (OpenRouteService)
- AR Route (Google Maps)

4. Add Places

3.3.1. Home Page



ภาพที่ 3.6 หน้า Home Page

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright© by Naresuan University
All rights reserved

```
<div class="ar-container">
    <a-scene embedded arjs="sourceType: webcam;">
        <a-camera gps-camera rotation-reader="enabled: false"></a-camera>
    </a-scene>
</div>
```

ภาพที่ 3.7 โค้ดสำหรับสร้าง Augmented Reality

โค้ดนี้ใช้สำหรับสร้าง Augmented Reality (AR) บนเว็บ โดยใช้ A-Frame และ AR.js ซึ่งเป็นไลบรารีที่ช่วยสร้าง AR บนเว็บได้ง่ายขึ้น ผ่านการใช้ WebXR API และ WebCam เป็นแหล่งข้อมูลในการตรวจจับตำแหน่งผู้ใช้และวัตถุภายนอก

```
function loadPlaces() {
fetch('get_places.php')
    .then(response => response.json())
    .then(data => {
        placesData = data;
        navigator.geolocation.getCurrentPosition(position => {
            userLatitude = position.coords.latitude;
            userLongitude = position.coords.longitude;

            placesData.forEach(feature => {
                const latitude = feature.lat;
                const longitude = feature.lng;
                const name = feature.name;
                const icon = feature.icon;

                // ตรวจสอบว่าระยะทางอยู่ภายใน 200 เมตรหรือไม่
                const distance = calculateDistance(userLatitude, userLongitude, latitude, longitude);
                if (distance <= 200) {
                    createAREntity(latitude, longitude, name, icon);
                }
            });
        });
    });
```

ภาพที่ 3.7 โค้ดฟังก์ชัน loadPlaces

ฟังก์ชัน loadPlaces():

- ฟังก์ชันนี้จะถูกเรียกเพื่อโหลดข้อมูลสถานที่จากไฟล์ get_places.php ที่ส่งกลับข้อมูลในรูปแบบ JSON
- เมื่อดึงข้อมูลเสร็จ จะเก็บข้อมูลในตัวแปร placesData
- จากนั้นใช้ฟังก์ชัน navigator.geolocation.getCurrentPosition() เพื่อดึงพิกัด (latitude, longitude) ปัจจุบันของผู้ใช้
- เมื่อได้รับตำแหน่งของผู้ใช้แล้ว จะเริ่มวนลูปผ่านสถานที่ใน placesData และคำนวณระยะทางจากตำแหน่งของผู้ใช้ไปยังสถานที่แต่ละแห่ง

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

การกรองสถานที่ที่อยู่ภายในระยะ 200 เมตร:

- ในฟังก์ชัน loadPlaces() หลังจากคำนวณระยะทางสำหรับแต่ละสถานที่แล้ว
- ถ้าระยะทางระหว่างผู้ใช้และสถานที่นั้น ๆ อยู่ภายใน 200 เมตร (distance <= 200) ฟังก์ชัน createAREntity() จะถูกเรียกเพื่อสร้างองค์ประกอบ AR ที่ตำแหน่งของสถานที่นั้น ๆ

```
function calculateDistance(lat1, lng1, lat2, lng2) {
    const R = 6371e3; // รัศมีของโลกในหน่วยเมตร
    const ϕ1 = lat1 * Math.PI / 180; // แปลงเป็นเรเดียน
    const ϕ2 = lat2 * Math.PI / 180;
    const Δϕ = (lat2 - lat1) * Math.PI / 180;
    const Δλ = (lng2 - lng1) * Math.PI / 180;

    const a = Math.sin(Δϕ / 2) * Math.sin(Δϕ / 2) +
              Math.cos(ϕ1) * Math.cos(ϕ2) *
              Math.sin(Δλ / 2) * Math.sin(Δλ / 2);
    const c = 2 * Math.atan2(Math.sqrt(a), Math.sqrt(1 - a));

    const distance = R * c; // ระยะทางในหน่วยเมตร
    return distance;
}
```

ภาพที่ 3.8 โค้ดฟังก์ชัน calculateDistance

ฟังก์ชัน calculateDistance:

ฟังก์ชันนี้คำนวณระยะทางระหว่างตำแหน่งสองจุดบนพื้นผิวโลก โดยใช้สูตร Haversine Formula:

- ฟังก์ชันนี้ใช้พิกัด (latitude, longitude) ของจุดที่ 1 (lat1, lng1) และจุดที่ 2 (lat2, lng2)
- ฟังก์ชันคำนวณค่าของ a และ c ที่ใช้ในสูตร Haversine เพื่อหาค่าระยะทางระหว่างสองจุด
- ค่าระยะทางที่คำนวณได้จะเป็น ระยะทางในหน่วยเมตร

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

```
function createAREntity(latitude, longitude, name, icon) {
    const entity = document.createElement('a-entity');
    entity.setAttribute('gps-entity-place', `latitude: ${latitude}; longitude: ${longitude}`);

    const imageElement = document.createElement('a-image');
    imageElement.setAttribute('src', `${icon}`);
    imageElement.setAttribute('position', '0 2 0');
    imageElement.setAttribute('width', '15');
    imageElement.setAttribute('height', '15');
```

ภาพที่ 3.9 โค้ดสำหรับสร้าง AR Entity

โค้ดนี้สำหรับสร้าง AR Entity (วัตถุเสมือน) สำหรับแสดงสถานที่ในโลกจริงผ่านกล้อง โดยมีรายละเอียดการทำงานดังนี้:

ฟังก์ชัน createAREntity:

- รับพารามิเตอร์ ได้แก่ latitude, longitude, name, และ icon ซึ่งกำหนดพิกัดและข้อมูลของสถานที่

สร้าง a-entity สำหรับตำแหน่ง GPS:

- สร้างองค์ประกอบ <a-entity> และกำหนดพิกัด GPS ของสถานที่ผ่าน gps-entity-place
- พิกัด latitude และ longitude จะระบุจุดที่แสดงสถานที่ในโลกจริงผ่าน AR

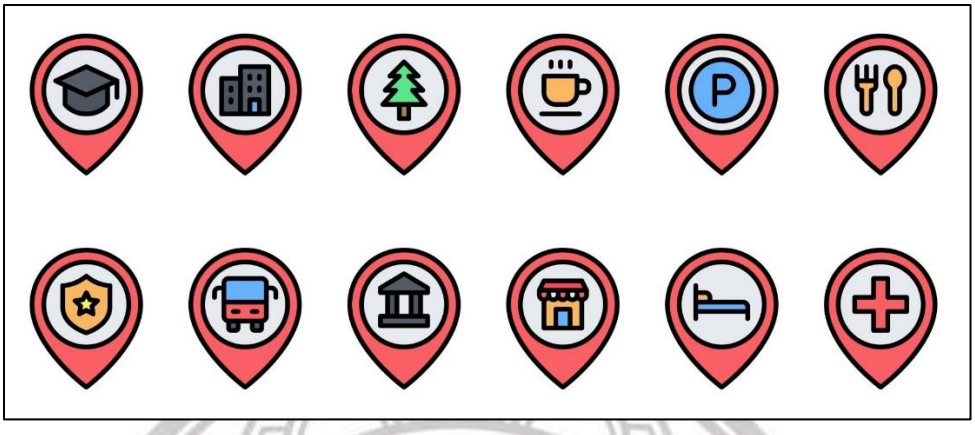
สร้าง a-image สำหรับไอคอนสถานที่:

- สร้างองค์ประกอบ <a-image> เพื่อใช้แสดงไอคอนสถานที่
- ตั้งค่า src เป็น URL ของไอคอนจากพารามิเตอร์ icon เพื่อให้แสดงภาพที่สื่อถึงสถานที่นั้น ๆ
- กำหนด position ของไอคอนในแกน Y (สูงขึ้นจากพื้น) ด้วยค่า 0 2 0 เพื่อให้ภาพแสดงที่ระดับมุมมองที่ชัดเจน
- ตั้ง width และ height ให้มีขนาด 15 เพื่อกำหนดขนาดไอคอนที่แสดง

การเพิ่มองค์ประกอบ:

- นำ a-image ที่สร้างขึ้นมาแนบไว้กับ a-entity
- เมื่อเสร็จสิ้นแล้วจะสามารถแสดงตำแหน่งและข้อมูลของสถานที่นั้น ๆ ในมุมมอง AR

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved



ภาพที่ 3.10 สัญลักษณ์ของสถานที่

จุด Marker ของสถานที่ที่ปรากฏบนหน้าจอ โดยได้ทำการแบ่งสถานที่ออกเป็นประเภทต่างๆ เช่น อาคารเรียน โรงพยาบาล ธนาคาร ร้านอาหาร ร้านกาแฟ เป็นต้น

```php
<?php
// เชื่อมต่อกับฐานข้อมูล PostgreSQL
$host = "localhost"; // เปลี่ยนถ้าต้องการ
$dbname = "naresuan";
$user = "postgres";
$password = "postgres";

try {
    $conn = new PDO("pgsql:host=$host;dbname=$dbname", $user, $password);
    $conn->setAttribute(PDO::ATTR_ERRMODE, PDO::ERRMODE_EXCEPTION);

    // ดึงข้อมูลพิกัดจากตาราง place
    $stmt = $conn->query("SELECT name, lat, lng, image, icon FROM places");
    $places = $stmt->fetchAll(PDO::FETCH_ASSOC);

    // ส่งข้อมูลในรูปแบบ JSON
    header('Content-Type: application/json');
    echo json_encode($places);
} catch (PDOException $e) {
    echo "Connection failed: " . $e->getMessage();
}
?>
```

Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ภาพที่ 3.11 โค้ดหน้า get_places.php

โค้ดนี้เป็น PHP script ที่เชื่อมต่อกับฐานข้อมูล PostgreSQL เพื่อดึงข้อมูลสถานที่ (รวมถึงพิกัด ละติจูด ลองจิจูด ชื่อ รูปภาพ และไอคอนของแต่ละสถานที่) จากตาราง places แล้วส่งข้อมูลในรูปแบบ JSON กลับไปยังผู้เรียกใช้งาน โดยมีรายละเอียดการทำงานดังนี้:

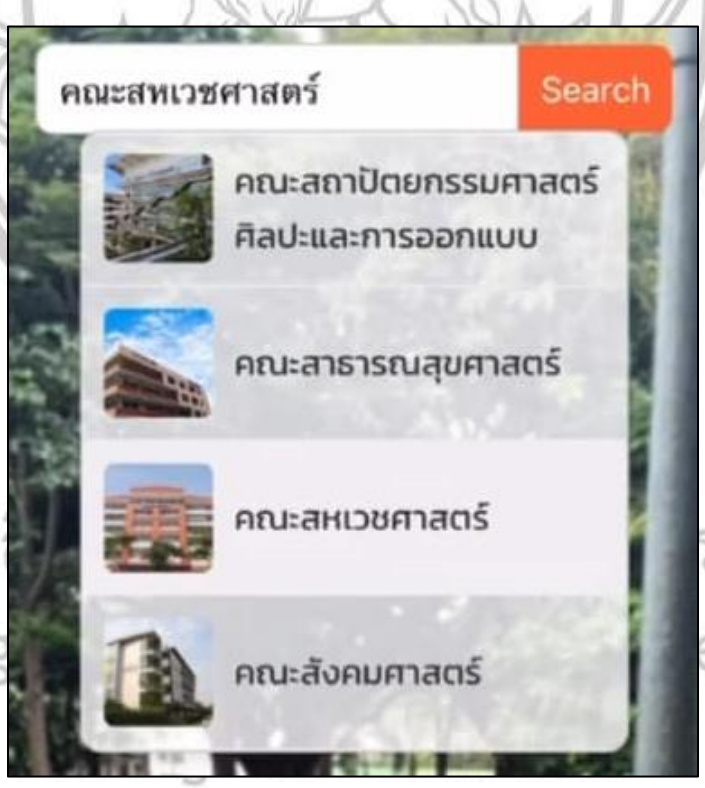
การตั้งค่าการเชื่อมต่อฐานข้อมูล:

- ตัวแปร $host, $dbname, $user, และ $password เก็บข้อมูลที่จำเป็นสำหรับการเชื่อมต่อไปยังฐานข้อมูล PostgreSQL
- PDO ใช้ในการเชื่อมต่อฐานข้อมูลด้วยข้อมูลที่กำหนดไว้

การดึงข้อมูลจากฐานข้อมูล:

- ใช้คำสั่ง SQL SELECT name, lat, lng, image, icon FROM places เพื่อดึงข้อมูลที่ต้องการจากตาราง places
- คำสั่ง $stmt->fetchAll(PDO::FETCH_ASSOC); ดึงข้อมูลทั้งหมดจากผลลัพธ์และจัดเก็บในตัวแปร $places

3.3.2. Search



ภาพที่ 3.12 ช่องค้นหาสถานที่

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University

```
function searchPlaceFromInput() {
    const inputValue = document.getElementById('search-input').value;
    const place = placesData.find(p => p.name.toLowerCase() === inputValue.toLowerCase());

    if (place) {
        currentDestination.lat = place.lat;
        currentDestination.lng = place.lng;

        document.getElementById('place-name').innerText = place.name;
        document.getElementById('place-image').src = place.image;
        document.getElementById('place-info-bar').style.display = 'flex';
    }
}
```

ภาพที่ 3.13 โค้ดฟังก์ชัน searchPlaceFromInput

โค้ดนี้เป็นฟังก์ชัน searchPlaceFromInput() ที่ใช้ในการนค้นหาสถานที่จากข้อมูลที่ผู้ใช้ป้อนในช่องค้นหา โดยมีรายละเอียดการทำงานดังนี้:

ดึงข้อมูลจากช่องค้นหา:

- const inputValue = document.getElementById('search-input').value;
- โค้ดบรรทัดนี้ดึงค่าที่ผู้ใช้ป้อนในช่องค้นหาซึ่งมี id เป็น search-input แล้วเก็บไว้ในตัวแปร inputValue

ค้นหาสถานที่จากข้อมูล placesData:

- const place = placesData.find(p => p.name.toLowerCase() === inputValue.toLowerCase());

อัปเดตข้อมูลของสถานที่ปลายทาง:

- หากพบสถานที่ที่ตรงกับชื่อที่ค้นหา (if (place) {...}) จะทำการอัปเดตตำแหน่งพิกัด (latitude และ longitude) ของ currentDestination ให้ตรงกับสถานที่นั้น
- currentDestination.lat = place.lat; และ currentDestination.lng = place.lng;

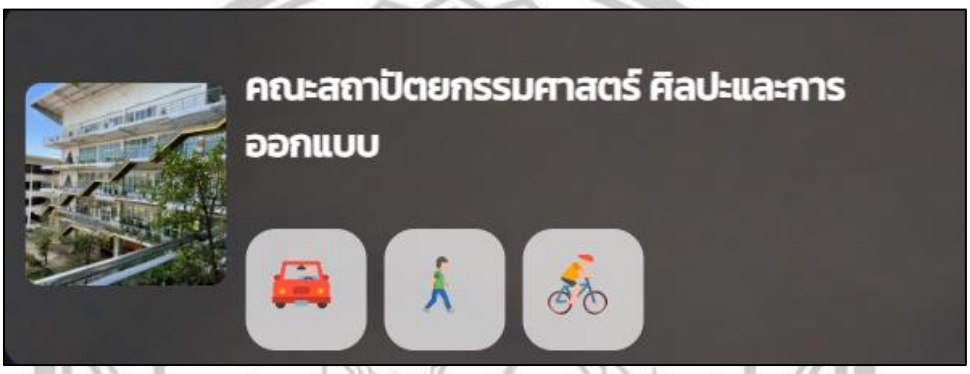
อัปเดตข้อมูลและแสดง Place Information Bar:

- document.getElementById('place-name').innerText = place.name; ตั้งชื่อของสถานที่ที่พบใน place-name

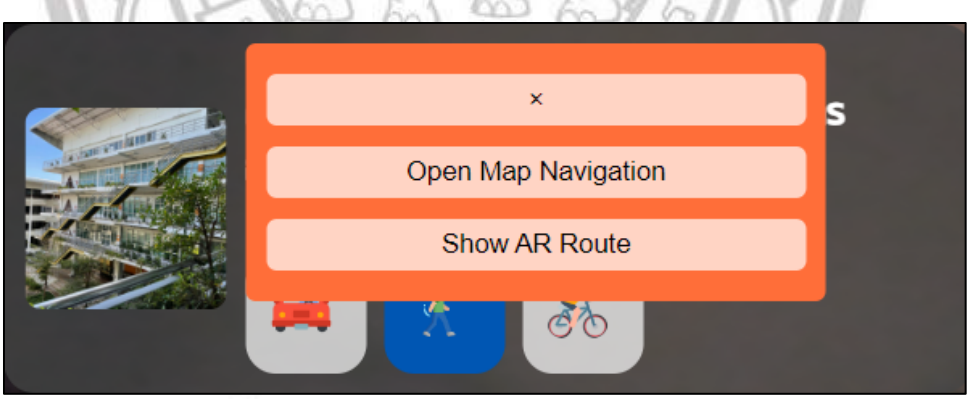
ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

- document.getElementById('place-image').src = place.image; กำหนดเส้นทางรูปภาพของสถานที่นั้นใน place-image
- document.getElementById('place-info-bar').style.display = 'flex'; ทำให้ส่วน place-info-bar ปรากฏขึ้นบนหน้าจอ

3.3.3. Travel Mode



ภาพที่ 3.14 แถบแสดงข้อมูลสถานที่และโหมดการนำทาง



ภาพที่ 3.15 Pop Up เลือกการนำทาง

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

```
<!-- Place Information Bar -->
<div id="place-info-bar" class="place-info-bar" style="display:none;">
    <img id="place-image" src="" alt="Place Image">
    <div class="place-details">
        <h3 id="place-name"></h3>
        <div class="navigation-buttons">
            <button onclick="toggleSubmenu('driving')">
                <img src="driving.png" alt="Driving Icon">
            </button>
            <button onclick="toggleSubmenu('foot-walking')">
                <img src="walk.png" alt="Walking Icon">
            </button>
            <button onclick="toggleSubmenu('cycling-regular')">
                <img src="cycling.png" alt="Cycling Icon">
            </button>
        </div>
        <div id="submenu-driving" class="submenu">
            <button class="close" onclick="closeSubmenu('driving')">&times;</button> <!-- ปุ่มปิด -->
            <button onclick="openMapNavigation('driving')">Open Map Navigation</button>
            <button onclick="navigateToPlaceAR('driving', 'AR')">Show AR Route</button>
        </div>
        <div id="submenu-foot-walking" class="submenu">
            <button class="close" onclick="closeSubmenu('foot-walking')">&times;</button> <!-- ปุ่มปิด -->
            <button onclick="openMapNavigation('foot-walking')">Open Map Navigation</button>
            <button onclick="navigateToPlaceAR('foot-walking', 'AR')">Show AR Route</button>
        </div>
        <div id="submenu-cycling-regular" class="submenu">
            <button class="close" onclick="closeSubmenu('cycling-regular')">&times;</button> <!-- ปุ่มปิด -->
            <button onclick="openMapNavigation('cycling-regular')">Open Map Navigation</button>
            <button onclick="navigateToPlaceAR('cycling-regular', 'AR')">Show AR Route</button>
        </div>
```

ภาพที่ 3.16 โค้ดแสดงแถบข้อมูล Place Information Bar

โค้ดนี้แสดงแถบข้อมูลสถานที่ (Place Information Bar) ที่มีฟังก์ชันการใช้งานสำหรับนำทางในรูปแบบต่าง ๆ โดยอธิบายการทำงานของโค้ดทีละส่วนได้ดังนี้:

ส่วน Place Information Bar:

- เป็นกล่องแสดงข้อมูลสถานที่ มีค่า display:none; ซึ่งหมายความว่ากล่องนี้จะถูกซ่อนอยู่ในตอนแรก และจะปรากฏขึ้นเมื่อจำเป็น
- ประกอบด้วยรูปภาพสถานที่ (<img id="place-image">) และรายละเอียดต่างๆ ของสถานที่นั้น ๆ (ผ่าน)

ส่วนแสดงชื่อสถานที่:

- ใช้แท็ก <h3> เพื่อแสดงชื่อของสถานที่ โดยสามารถอัปเดตชื่อผ่าน JavaScript เพื่อให้ตรงกับสถานที่ที่ผู้ใช้กำลังเลือก

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ปุ่มนำทางในแบบต่างๆ:

- ประกอบด้วยปุ่ม 3 ปุ่มที่ใช้สำหรับเลือกรูปแบบการนำทาง ได้แก่ การขับรถ (driving), การเดิน (foot-walking), และการขี่จักรยาน (cycling-regular)
- แต่ละปุ่มมีฟังก์ชัน toggleSubmenu ซึ่งจะเปิดหรือปิดเมนูย่อยตามรูปแบบการนำทางที่เลือก

เมนูย่อยสำหรับแต่ละรูปแบบการนำทาง:

- เมนูย่อยแต่ละแบบจะมี ที่ซ่อนอยู่ (display: none;) และจะปรากฏเมื่อผู้ใช้คลิกที่ปุ่มนำทางรูปแบบนั้น ๆ

โครงสร้างของเมนูย่อย:

- ภายในเมนูย่อยจะมีปุ่มปิดเมนูย่อย (<button class="close" onclick="closeSubmenu(...)">×</button>) ทำหน้าที่ซ่อนเมนูย่อยเมื่อคลิก
- ปุ่ม Open Map Navigation จะเรียกฟังก์ชัน openMapNavigation(...) เพื่อเปิดแผนที่และนำทางไปยังสถานที่นั้นในโหมดที่เลือก
- ปุ่ม Show AR Route เรียกฟังก์ชัน navigateToPlaceAR(...) เพื่อแสดงเส้นทางนำทางในรูปแบบ AR ตามโหมดที่เลือก (เช่น driving, foot-walking, หรือ cycling-regular)

```
function openMapNavigation(mode) {
    const startCoordinates = `${userLatitude},${userLongitude}`;
    const destinationCoordinates = `${currentDestination.lat},${currentDestination.lng}`;

    // ตรวจสอบว่า mode ไม่ใช่ undefined หรือ null
    if (mode) {
    const mapUrl = `map.html?start=${startCoordinates}&end=${destinationCoordinates}&mode=${mode}`;
        window.location.href = mapUrl; // พาไปที่หน้าแผนที่
    } else {
        console.error('Mode is undefined. Please select a valid mode.');
    }
}
```

Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ภาพที่ 3.17 โค้ดเป็นฟังก์ชัน openMapNavigation

โค้ดนี้เป็นฟังก์ชัน openMapNavigation(mode) ที่ใช้เปิดหน้าแผนที่เพื่อเริ่มการนำทางจากตำแหน่งของผู้ใช้ไปยังจุดหมายปลายทาง โดยมีรายละเอียดการทำงานดังนี้:

การสร้างตำแหน่งเริ่มต้นและตำแหน่งปลายทาง:

- const startCoordinates = ${userLatitude},${userLongitude};
  - ตัวแปร startCoordinates เก็บค่าพิกัดเริ่มต้นของผู้ใช้ (latitude และ longitude) ที่ได้จากตัวแปร userLatitude และ userLongitude
- const destinationCoordinates = ${currentDestination.lat},${currentDestination.lng};
  - ตัวแปร destinationCoordinates เก็บพิกัดปลายทางของสถานที่ (latitude และ longitude) ที่ต้องการนำทาง โดยพิกัดนี้ได้จากค่าของ currentDestination.lat และ currentDestination.lng

การตรวจสอบรูปแบบการนำทาง (mode):

- if (mode) {...}
  - เช็กว่าตัวแปร mode ไม่ใช่ undefined หรือ null เพื่อให้แน่ใจว่ามีโหมดการนำทางที่ถูกต้อง เช่น driving, walking, หรือ cycling

การสร้าง URL สำหรับการนำทาง:

- const mapUrl = map.html?start=${startCoordinates}&end=${destinationCoordinates}&mode=${mode};
  - สร้าง URL เพื่อเปิดหน้าแผนที่ (map.html) โดยแนบพิกัดเริ่มต้น (start), พิกัดปลายทาง (end), และโหมดการนำทาง (mode) เป็นพารามิเตอร์ใน URL เพื่อให้หน้าแผนที่ใช้ข้อมูลเหล่านี้ในการคำนวณเส้นทาง

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

เปลี่ยนหน้าไปยังแผนที่:

- window.location.href = mapUrl;
  - หากโหมดการนำทาง (mode) ถูกต้อง ฟังก์ชันจะเปลี่ยนหน้าไปยัง URL ที่กำหนด เพื่อเปิดหน้าแผนที่พร้อมข้อมูลสำหรับการนำทาง

แสดงข้อความแจ้งเตือนหากไม่มีโหมดการนำทางที่ถูกต้อง

- console.error('Mode is undefined. Please select a valid mode.');
    - ถ้า mode เป็น undefined หรือ null ฟังก์ชันจะแสดงข้อความแจ้งเตือนในคอนโซลเพื่อบอกให้ผู้ใช้เลือกโหมดการนำทางที่ถูกต้อง

```
function navigateToPlaceAR(mode) {
if (currentDestination.lat && currentDestination.lng) {
let travelMode = '';
switch(mode) {
    case 'driving':
        travelMode = 'driving';
        break;
    case 'foot-walking':
        travelMode = 'walking';
        break;
    case 'cycling-regular':
        travelMode = 'bicycling';
        break;
    default:
        travelMode = 'driving';
}

// สร้างลิงก์ Google Maps พร้อมพารามิเตอร์
const googleMapsUrl = `https://www.google.com/maps/dir/?api=1&destination=${currentDestination.lat}
                      ,${currentDestination.lng}&travelmode=${travelMode}&dir_action=navigate`;

// เปิด Google Maps ในโหมด AR โดยใช้ AR ในการเดินทาง
window.location.href = googleMapsUrl;
else {
alert("No destination selected");
```

ภาพที่ 3.18 โค้ดฟังก์ชัน navigateToPlaceAR

โค้ดนี้เป็นฟังก์ชัน navigateToPlaceAR(mode) ใช้เพื่อเปิด Google Maps พร้อมพิกัดปลายทางและโหมดการเดินทางที่กำหนด เพื่อเริ่มนำทางโดยใช้ AR บนอุปกรณ์ โดยมีรายละเอียดการทำงานดังนี้:

ตรวจสอบพิกัดปลายทาง:

- if (currentDestination.lat && currentDestination.lng) {...}
- ตรวจสอบว่ามีค่าพิกัด latitude และ longitude ของ currentDestination แล้ว เพื่อยืนยันว่ามีสถานที่ปลายทางที่เลือกไว้
- ถ้าไม่มีพิกัดปลายทาง ฟังก์ชันจะแสดงข้อความแจ้งเตือน ("No destination selected")

กำหนดโหมดการเดินทาง (travelMode):

- let travelMode = '';

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

- สร้างตัวแปร travelMode สำหรับระบุรูปแบบการเดินทางที่ต้องการใน Google Maps
- ใช้ switch(mode) ตรวจสอบค่าของ mode ที่ได้รับ:
  - driving จะตั้งค่า travelMode เป็น 'driving'
  - foot-walking จะตั้งค่า travelMode เป็น 'walking'
  - cycling-regular จะตั้งค่า travelMode เป็น 'bicycling'
  - หาก mode ไม่ตรงกับตัวเลือกใด ๆ ที่ระบุไว้ จะใช้ค่าเริ่มต้นเป็น 'driving'

สร้างลิงก์ Google Maps พร้อมพารามิเตอร์:

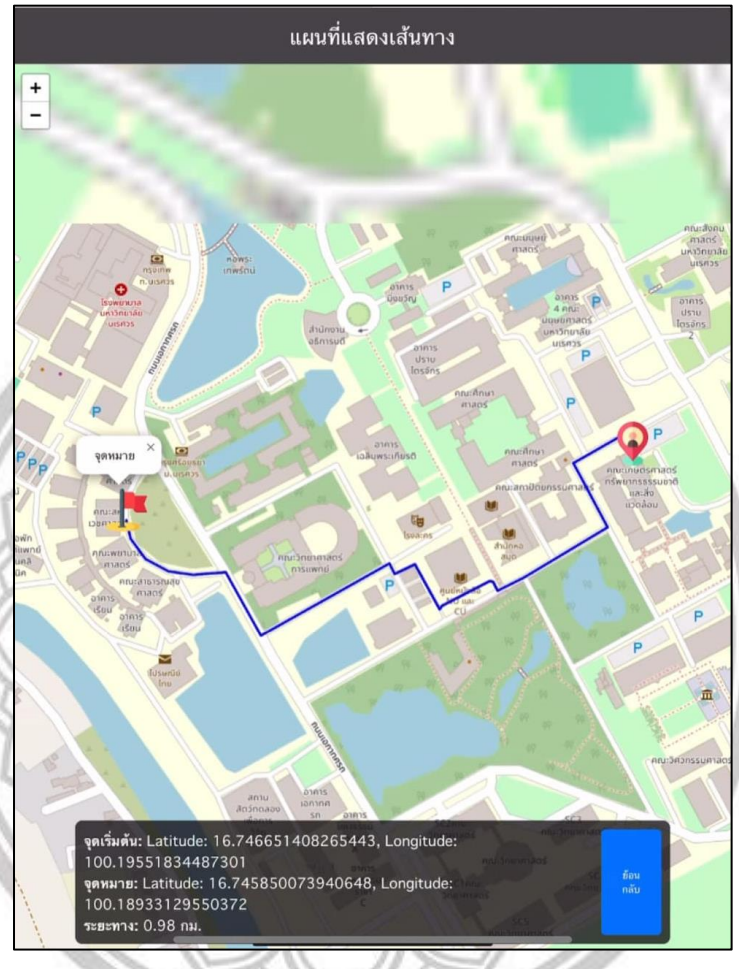
- const googleMapsUrl = https://www.google.com/maps/dir/?api=1&destination=${currentDestination.lat},${currentDestination.lng}&travelmode=${travelMode}&dir_action=navigate`;`
- สร้าง URL ของ Google Maps พร้อมพารามิเตอร์:
  - destination คือพิกัดของสถานที่ปลายทาง (currentDestination.lat และ currentDestination.lng)
  - travelmode คือรูปแบบการเดินทาง (travelMode ที่ได้จาก switch statement)
  - dir_action=navigate ใช้เพื่อให้ Google Maps เปิดในโหมดนำทาง

เปิด Google Maps ด้วย URL ที่สร้างขึ้น:

- window.location.href = googleMapsUrl;
- ฟังก์ชันจะเปิด Google Maps ด้วย URL ที่สร้างขึ้น ทำให้ผู้ใช้สามารถเริ่มการนำทางไปยังสถานที่ปลายทางในโหมด AR

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

#Map (OpenRouteService)#



ภาพที่ 3.19 หน้าแผนที่แสดงเส้นทาง

```
// กำหนด mode ที่จะใช้ใน OpenRouteService API
let modeType;
switch (mode) {
    case 'driving':
        modeType = 'driving-car';
        break;
    case 'walking':
        modeType = 'foot-walking';
        break;
    case 'cycling':
        modeType = 'cycling-regular';
        break;
    default:
        modeType = 'foot-walking'; // ถ้าไม่มีโหมดที่ระบุ ให้ใช้ walking เป็นค่าเริ่มต้น
}
```

ภาพที่ 3.20 โค้ดส่วนของการกำหนดค่า **modeType**

โค้ดนี้เป็นส่วนของการกำหนดค่า **modeType** สำหรับการใช้งาน API ของ **OpenRouteService** ซึ่งเป็น API ที่ใช้ในการคำนวณเส้นทางการเดินทางระหว่างสองจุด โดยโค้ดจะใช้คำสั่ง switch เพื่อเลือกโหมดการเดินทางที่ผู้ใช้ต้องการ เช่น การขับรถ, การเดิน, หรือการปั่นจักรยาน

```
// เรียกใช้ API เพื่อดึงเส้นทางตามโหมดการเดินทางที่เลือก
const apiKey = '5b3ce3597851110001cf6248976a74218db14ea0af3f7fcccf5cc414';
const routeUrl = `https://api.openrouteservice.org/v2/directions/
        ${modeType}?api_key=${apiKey}&start=${start[1]},${start[0]}&end=${end[1]},${end[0]}`;
```

ภาพที่ 3.21 โค้ดส่วนของการเรียกใช้ OpenRouteService API

โค้ดนี้เป็นส่วนหนึ่งของการเรียกใช้ **OpenRouteService API** เพื่อดึงข้อมูลเส้นทางจากจุดเริ่มต้น (start) ไปยังจุดปลายทาง (end) ตามโหมดการเดินทางที่เลือก (เช่น การขับรถ, การเดิน, หรือการปั่นจักรยาน) โดยใช้ modeType ที่กำหนดในขั้นตอนก่อนหน้า

- const apiKey = '5b3ce3597851110001cf6248976a74218db14ea0af3f7fcccf5cc414'

ต้องกำหนดตัวแปร apiKey หรือ API key ที่จำเป็นต้องใช้ในการเข้าถึง API ของ OpenRouteService ในการแสดงผลลัพธ์ของเส้นทาง

- https://api.openrouteservice.org/v2/directions/${modeType}?api_key=${apiKey}&start=${start[1]},${start[0]}&end=${end[1]},${end[0]}\`;
  - **modeType**: กำหนดโหมดการเดินทาง (เช่น การขับรถ, การเดิน, หรือการปั่นจักรยาน) ซึ่งถูกตั้งค่าในขั้นตอนก่อนหน้านี้
  - **api_key=${apiKey}**: ใช้ API key ที่กำหนดไว้ในการเรียกใช้ API
  - **start=${start[1]},${start[0]}**: พิกัดของจุดเริ่มต้น (start) โดยจะแปลงค่าพิกัดจาก start[1] (ลองจิจูด) และ start[0] (ละติจูด) ในลำดับที่ถูกต้องสำหรับการใช้ใน URL
  - **end=${end[1]},${end[0]}**: พิกัดของจุดปลายทาง (end) ที่ใช้รูปแบบเดียวกับจุดเริ่มต้น โดยการแปลงค่าพิกัดจาก end[1] (ลองจิจูด) และ end[0] (ละติจูด)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

```
fetch(routeUrl)
    .then(response => response.json())
    .then(data => {
        // นำข้อมูลเส้นทางมาวาดบนแผนที่
        const routeCoordinates = data.features[0].geometry.coordinates.map(coord => [coord[1], coord[0]]);
        const routeLine = L.polyline(routeCoordinates, { color: 'blue' }).addTo(map);
        map.fitBounds(routeLine.getBounds());

        // แสดงระยะทาง
        const distanceInKm = (data.features[0].properties.segments[0].distance / 1000).toFixed(2);
        document.getElementById('distance').innerText = distanceInKm;

        // กำหนด custom icon สำหรับจุดเริ่มต้น
        const startIcon = L.icon({
            iconUrl: 'start.png', // เปลี่ยนลิงก์นี้เป็นไอคอนที่ต้องการ
            iconSize: [50, 50], // กำหนดขนาดของไอคอน (ใหญ่ขึ้น)
            iconAnchor: [17.5, 35], // กำหนด anchor point ของไอคอน
            popupAnchor: [0, -35] // กำหนดตำแหน่งของ popup
        });

        L.marker([start[0], start[1]], { icon: startIcon }).addTo(map).bindPopup('จุดเริ่มต้น').openPopup();

        // กำหนด custom icon สำหรับจุดหมาย
        const endIcon = L.icon({
            iconUrl: 'end.png', // เปลี่ยนลิงก์นี้เป็นไอคอนที่ต้องการ
            iconSize: [55, 55], // กำหนดขนาดของไอคอน (ใหญ่ขึ้น)
            iconAnchor: [20, 40], // กำหนด anchor point ของไอคอน
            popupAnchor: [0, -40] // กำหนดตำแหน่งของ popup
        });

        L.marker([end[0], end[1]], { icon: endIcon }).addTo(map).bindPopup('จุดหมาย').openPopup();
    })
    .catch(error => console.error('Error fetching route:', error));
```

ภาพที่ 3.22 โค้ดส่วนของการดึงข้อมูลเส้นทางจาก OpenRouteService API

โค้ดนี้ใช้เพื่อดึงข้อมูลเส้นทางจาก OpenRouteService API และแสดงเส้นทางนั้นบนแผนที่โดยใช้ Leaflet.js พร้อมทั้งแสดงข้อมูลระยะทาง

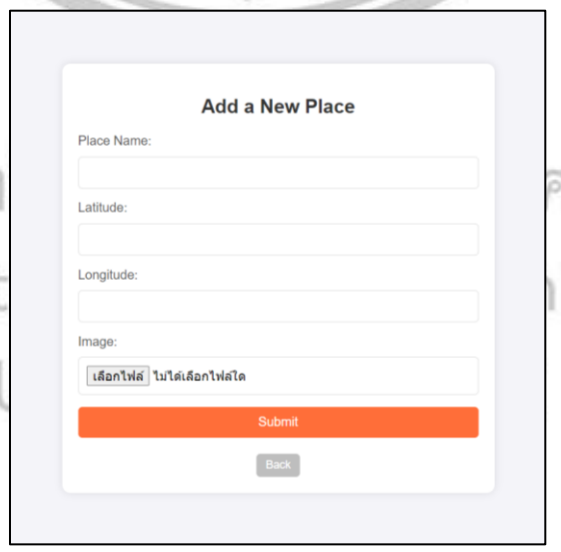
ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

#AR Route (Google Maps)#

ภาพที่ 3.23 หน้าการนำทางแบบ AR

หน้านี้คือหน้าแสดงการนำทางแบบ AR ผ่าน Google Maps ด้วย URL ที่กำหนดขึ้น หลังจากที่ผู้ใช้งานทำการเลือกโหมดการนำทางแล้ว

3.3.4. Add Places



ภาพที่ 3.24 ฟอร์มสำหรับกรอกข้อมูลสถานที่ใหม่

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

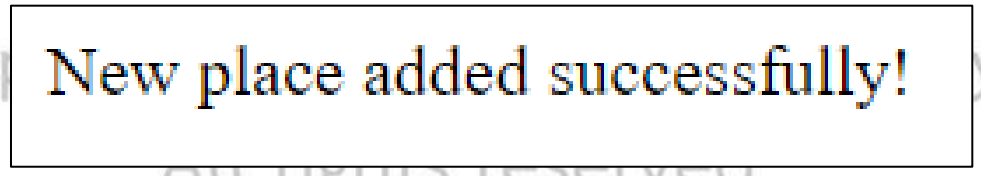
หน้านี้เป็นฟอร์มสำหรับกรอกข้อมูลสถานที่ใหม่ โดยปุ่ม "Add Places" จะอยู่ที่มุมบนขวาของหน้า Home Page ซึ่งหน้านี้ผู้ดูแลสามารถเพิ่มสถานที่ใหม่ลงในฐานข้อมูลได้ ทำให้ข้อมูลในระบบอัปเดตอย่างต่อเนื่องและสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงภายในมหาวิทยาลัย

```
<div class="container">
    <h2>Add a New Place</h2>
    <form action="add_place.php" method="post" enctype="multipart/form-data">
        <div class="form-group">
            <label for="name">Place Name:</label>
            <input type="text" id="name" name="name" required>
        </div>

        <div class="form-group">
            <label for="lat">Latitude:</label>
            <input type="text" id="lat" name="lat" required>
        </div>

        <div class="form-group">
            <label for="lng">Longitude:</label>
            <input type="text" id="lng" name="lng" required>
        </div>

        <div class="form-group">
            <label for="image">Image:</label>
            <input type="file" id="image" name="image" accept="image/*" required>
        </div>

        <input type="submit" value="Submit">
    </form>
    <!-- ปุ่มย้อนกลับที่อยู่ตรงกลาง -->
    <a href="index2.html">
        <button class="back-btn">Back</button>
    </a>
</div>
```

ภาพที่ 3.25 โค้ดสำหรับสร้างฟอร์มกรอกข้อมูลสถานที่ใหม่

โค้ดสำหรับการเพิ่มข้อมูลสถานที่ใหม่ลงในระบบ ได้แก่ ชื่อสถานที่, พิกัดละติจูดและลองจิจูด, และการอัปโหลดรูปภาพ เมื่อทำการกรอกข้อมูลลงไปแล้ว ข้อมูลจะเข้าสู่ฐานข้อมูลอัตโนมัติ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Co
All rights reserved



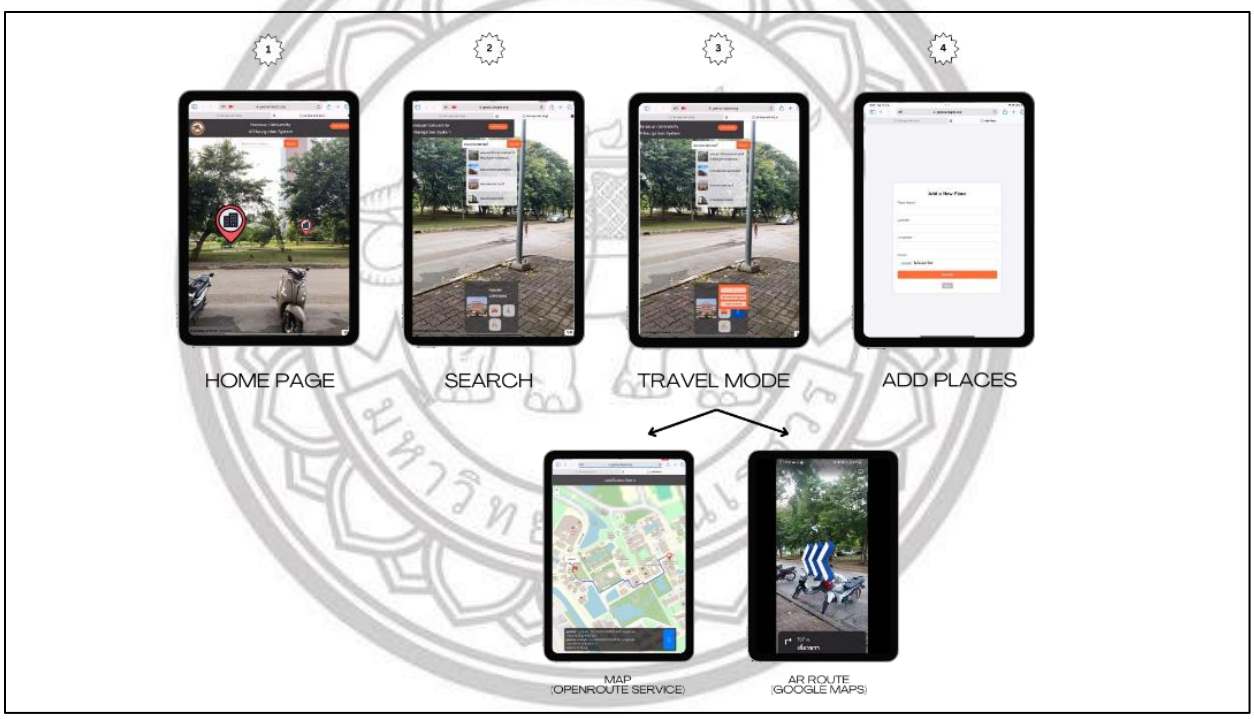
ภาพที่ 3.26 New place added successfully

หลังจากทำการกรอกข้อมูลสถานที่แล้ว ระบบจะแสดงข้อความ *New place added successfully* เมื่อระบบทำการรับข้อมูลที่ถูกต้อง จากนั้นข้อมูลจะถูกส่งไปยังฐานข้อมูลของระบบ

บทที่ 4

ผลการวิจัย

จากการพัฒนาระบบ“ระบบนำทางภายในมหาวิทยาลัยนเรศวรด้วยเทคโนโลยีด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม” ระบบนี้สามารถดูตำแหน่งของสถานที่ต่างๆ รอบตัวผู้ใช้งานได้ ผ่านมุมมอง AR โดยมีจุด Marker ของสถานที่ในรูปแบบต่างๆ ซ้อนทับกับพื้นที่จริง มีฟังก์ชันการค้นหาสถานที่ มีการนำทางในรูปแบบต่างๆ ได้แก่ รถยนต์ เดิน และจักรยาน รวมไปถึงการนำทางแบบ AR โดยระบบมีกระบวนการทำงานดังนี้



ภาพที่ 4.1 โครงสร้างของระบบ

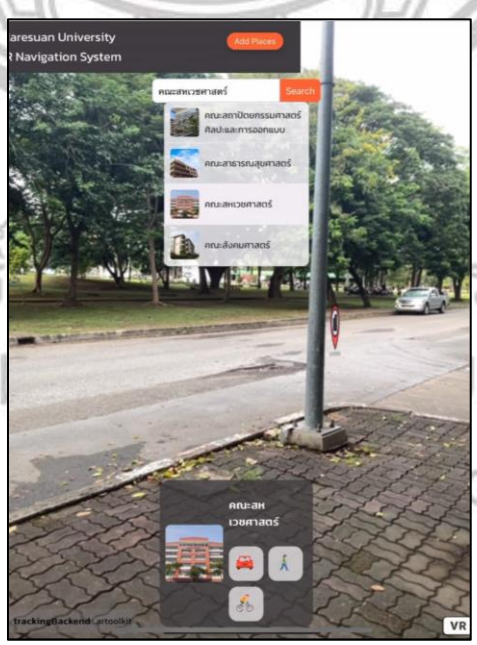
หมายเลข 1 แสดงมุมมอง AR ที่ผู้ใช้สามารถเห็นตำแหน่งของอาคารหรือสถานที่ต่าง ๆ ผ่านกล้อง โดยมีไอคอนสถานที่ เช่น รูปตึก รูปร้านค้า รูปร้านอาหาร แสดงบนหน้าจอ เพื่อบอกให้ผู้ใช้งานทราบว่าสถานที่นั้นอยู่ตรงไหนในโลกจริง

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ภาพที่ 4.2 หน้าแสดงมุมมอง AR

จากภาพที่ 4.2 จะเห็นได้ว่ามีจุด Marker ของสถานที่ซ้อนทับอยู่บนพื้นที่จริงขณะเปิดกล้อง และมีชื่อของสถานที่ปรากฏอยู่ด้วย โดยที่จุด Marker นั้นจะเปลี่ยนสัญลักษณ์ไปตามประเภทของสถานที่

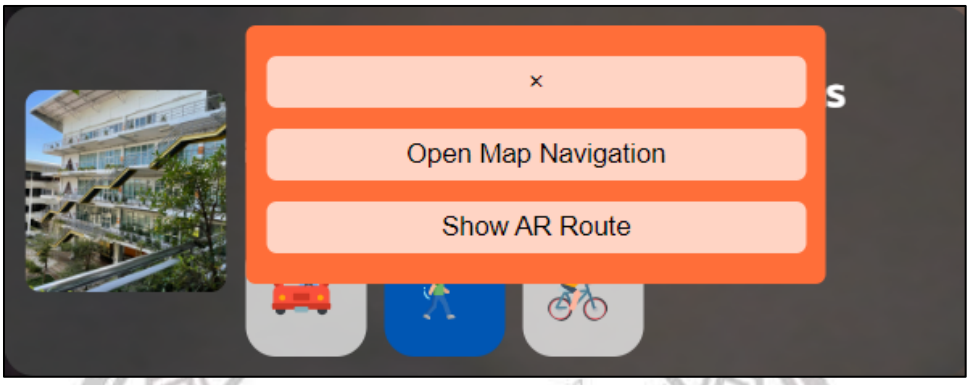
หมายเลข 2 ผู้ใช้งานสามารถค้นหาสถานที่ที่ต้องการ เมื่อเลือกสถานที่แล้วจะมีแถบข้อมูลของสถานที่นั้นปรากฏอยู่ด้านล่างหน้าจอ ซึ่งจะมีโหมดการนำทางให้ผู้ใช้งานได้เลือกตามความต้องการ



ภาพที่ 4.3 ช่องค้นหาสถานที่และแถบเลือกโหมดการนำทาง

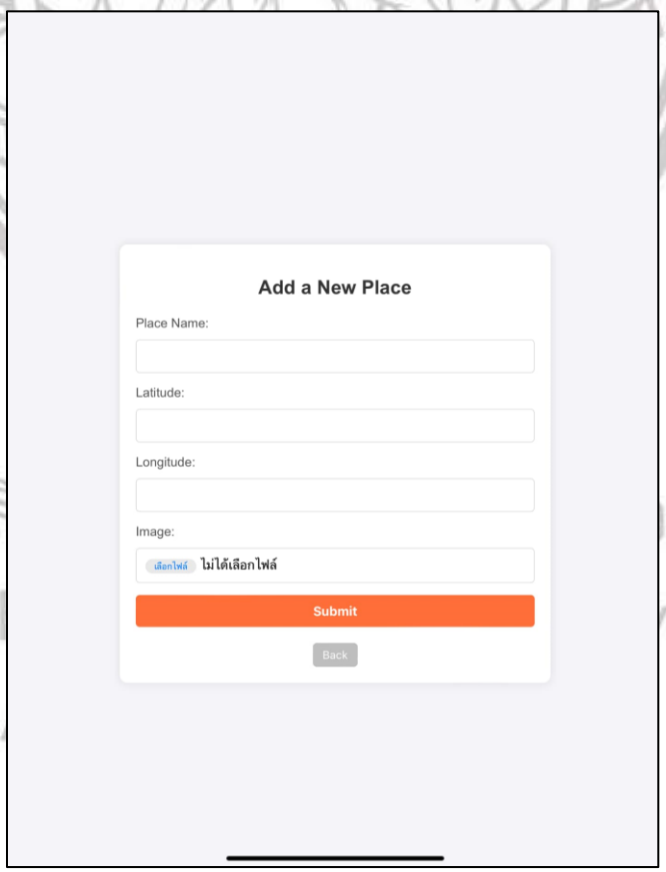
ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright © by Naresuan University
All rights reserved

หมายเลข 3 ผู้ใช้งานสามารถเลือกโหมดการนำทางที่ต้องการ เช่น "Open Map Navigation" หรือ "Show AR Route" โดยแต่ละตัวเลือกจะมีการนำเสนอเส้นทางที่แตกต่างกัน



ภาพที่ 4.4 ช่องค้นหาสถานที่และแถบเลือกโหมดการนำทาง

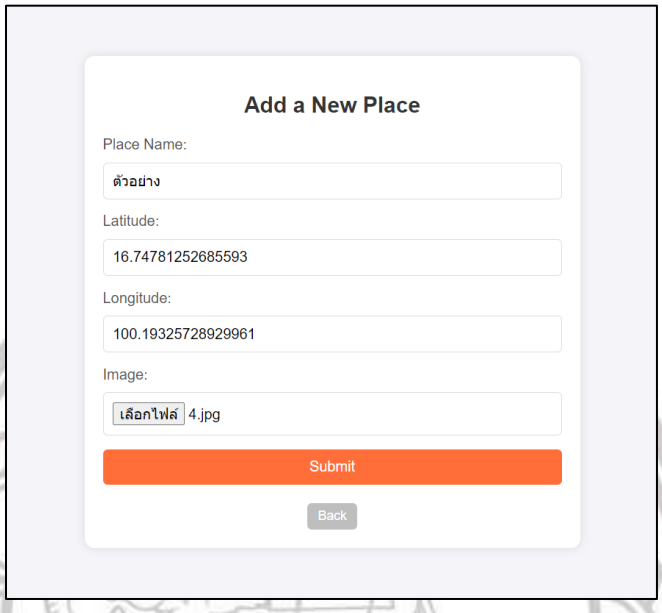
หมายเลข 4 หน้าฟอร์มสำหรับเพิ่มสถานที่ใหม่ลงในระบบ มหาลัยสามารถกรอกชื่อสถานที่ ละติจูด ลองจิจูด และอัปโหลดรูปภาพของสถานที่นั้นเพื่อเพิ่มลงในฐานข้อมูล



ภาพที่ 4.5 ฟอร์มสำหรับเพิ่มสถานที่ใหม่

ลิขสิทธิ์ Copyright University

ตัวอย่างการเพิ่มสถานที่:



ภาพที่ 4.6 ตัวอย่างการเพิ่มข้อมูลสถานที่ใหม่

Love Lib café	16.745637289716953	100.19399157714564	image/26.jpg
วิทยาลัยเพื่อการค้นคว้าระดับรากฐาน	16.741863048870055	100.1926666304492	image/28.jpg
ตัวอย่าง	16.74781252685593	100.19325728929961	image/4.jpg

ภาพที่ 4.7 ข้อมูลสถานที่ใหม่เพิ่มเข้าสู่ฐานข้อมูล

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

บทที่ 5

อภิปรายสรุปผลการวิจัย

5.1. อภิปรายผล

การพัฒนาระบบระบบนำทางภายในมหาวิทยาลัยนเรศวรด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมนั้นได้ผลลัพธ์ที่สำคัญที่มีประโยชน์ต่อผู้ใช้งาน ซึ่งได้แก่ นักศึกษาใหม่ และผู้ที่ไม่คุ้นเคยเส้นทางภายในมหาวิทยาลัยนเรศวร สิ่งที่ผลิตได้จากการพัฒนาระบบในครั้งนี้ ได้แก่

1) มุมมอง AR: ผู้ใช้สามารถใช้กล้องของอุปกรณ์ส่องเพื่อดูสถานที่รอบตัว โดยที่จะไอคอนสัญลักษณ์ของสถานที่ต่างๆ เช่น อาคารเรียน ร้านอาหาร หรือร้านค้า จะปรากฏบนหน้าจอ ซึ่งจะช่วยให้ผู้ใช้เข้าใจตำแหน่งของสถานที่ในโลกจริงและลดความสับสนในการค้นหาเส้นทาง
2) การค้นหาสถานที่: ผู้ใช้สามารถค้นหาสถานที่ที่ต้องการและดูข้อมูลสถานที่ เช่น ชื่อและรายละเอียด และจะแสดงข้อมูลในส่วนล่างของหน้าจอ ช่วยให้ผู้ใช้ค้นหาข้อมูลเฉพาะของสถานที่ได้สะดวก เหมาะสำหรับผู้ที่ทราบชื่อสถานที่แต่ไม่แน่ใจตำแหน่งที่แน่นอน
3) โหมดการนำทาง: ระบบมีตัวเลือกการนำทาง ได้แก่ “Open Map Navigation” สำหรับแผนที่ดิจิทัล และ “Show AR Route” สำหรับการนำทางแบบ AR ซึ่ง “Show AR Route” ช่วยให้ผู้ใช้เห็นเส้นทางในรูปแบบเสมือนจริงผ่านกล้อง ช่วยในการระบุตำแหน่งและทิศทาง โดยที่ผู้ใช้สามารถเลือกโหมดการนำทางที่เหมาะสมกับความต้องการของตนได้
4) การเพิ่มสถานที่ใหม่: ระบบมีฟอร์มให้ผู้ดูแลสามารถเพิ่มสถานที่ใหม่ลงในฐานข้อมูลได้ โดยฟอร์มจะมีให้กรอกข้อมูล ดังนี้ ชื่อสถานที่ ละติจูด ลองจิจูด และรูปภาพ ซึ่งจะช่วยให้ข้อมูลในระบบอัปเดตอย่างต่อเนื่องและสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงภายในมหาวิทยาลัย

5.2. สรุปผลการศึกษา

ระบบนำทางภายในมหาวิทยาลัยนเรศวรด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม (Augmented Reality หรือ AR) แสดงให้เห็นถึงศักยภาพในการช่วยให้ผู้ใช้งาน โดยเฉพาะนักศึกษาใหม่หรือผู้ที่ไม่คุ้นเคยกับพื้นที่มหาวิทยาลัย สามารถค้นหาและเข้าถึงสถานที่ต่าง ๆ ได้อย่างสะดวกและแม่นยำมากขึ้น ด้วยการใช้งาน AR ซึ่งเป็นการผสมผสานระหว่างโลกเสมือนและโลกจริง ทำให้ผู้ใช้งานเห็นข้อมูลของสถานที่ต่าง ๆ บนหน้าจอในมุมมองที่สอดคล้องกับตำแหน่งจริงของสถานที่เหล่านั้นในมหาวิทยาลัย

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

5.3. ข้อเสนอแนะ

1) เพิ่มฟังก์ชัน Pop up เมื่อคลิกที่ไอคอน AR ของสถานที่นั้น เพื่อแสดงข้อมูลที่เกี่ยวข้อง เช่น ชื่อสถานที่ รูปภาพสถานที่ และมีปุ่มที่สามารถกดนำทางไปยังสถานที่นั้นได้เลย โดยที่ไม่ต้องพิมพ์ค้นหาในช่องค้นหา

2) เพิ่มข้อมูลห้องเรียนในอาคารต่างๆ เมื่อผู้ใช้งานค้นหาห้องเรียนในช่องค้นหา ระบบก็จะแสดงผลลัพธ์ว่าห้องเรียนนั้นอยู่ที่อาคารไหน ชั้นไหน

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

บรรณานุกรม

จารุวรรณ กาฬภักดี, พินันทา ฉัตรวัฒนา, ปณิตา วรรณพิรุณ. (2562). ***การพัฒนาระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบส ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา***. เข้าถึงได้จาก http://journal.fte.kmutnb.ac.th/download/v10n3/journalFTE-Fulltext-2019-10-3-12.pdf

ณปภัช วรรณตรง, ณัฐพล อัครพิเชษฐ. (2564). ***แอปพลิเคชันแนะนำสถานที่ด้วยเทคโนโลยี Augmented Reality Application for place recommendation through augmented reality***. เข้าถึงได้จาก https://ph02.tci-thaijo.org/index.php/sciencenrrujournal/article/view/242528/166305

Vassiliki Kokorogianni, Evi Papaioannou, Christos Kaklamanis. (2560). ***MYARCAMPUS: AN AUGMENTED REALITY APPLICATION FOR FACILITATING NAVIGATION IN A UNIVERSITY CAMPUS.*** เข้าถึงได้จาก https://www.ocerint.org/socioint17%20e-publication/abstracts/a68.html

Vishva Patel1 , Dr. Ratvinder Grewal2. (2565). ***Augmented Reality Based Indoor Navigation Using Point Cloud Localization***. *เข้าถึงได้จาก* https://www.ijeast.com/papers/67-77,Tesma609,IJEAST.pdf

Zhiwen Qiu, Mojtaba Ashour, Xiaohe Zhou, Saleh Kalantari. (2024). ***NavMarkAR: A landmark-based augmented reality (AR) wayfinding system for enhancing older Adults' spatial learning***. เข้าถึงได้จาก https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1474034624002830

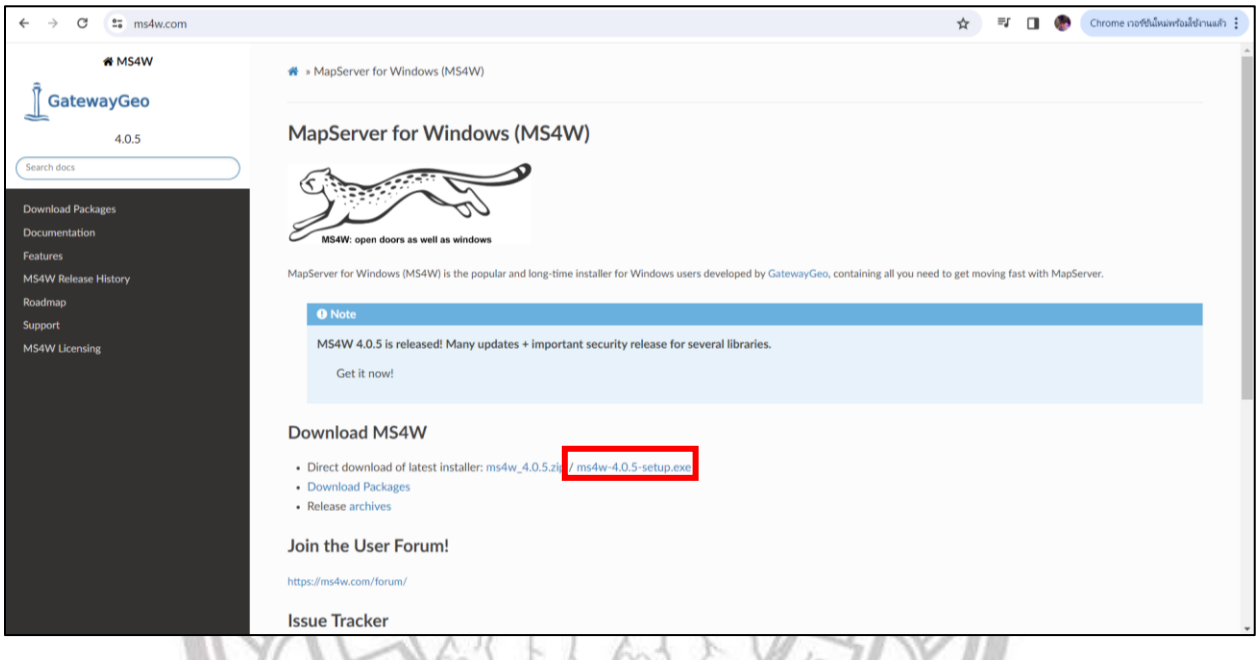
ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ภาคผนวก ก การติดตั้งและใช้งานโปรแกรม/เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

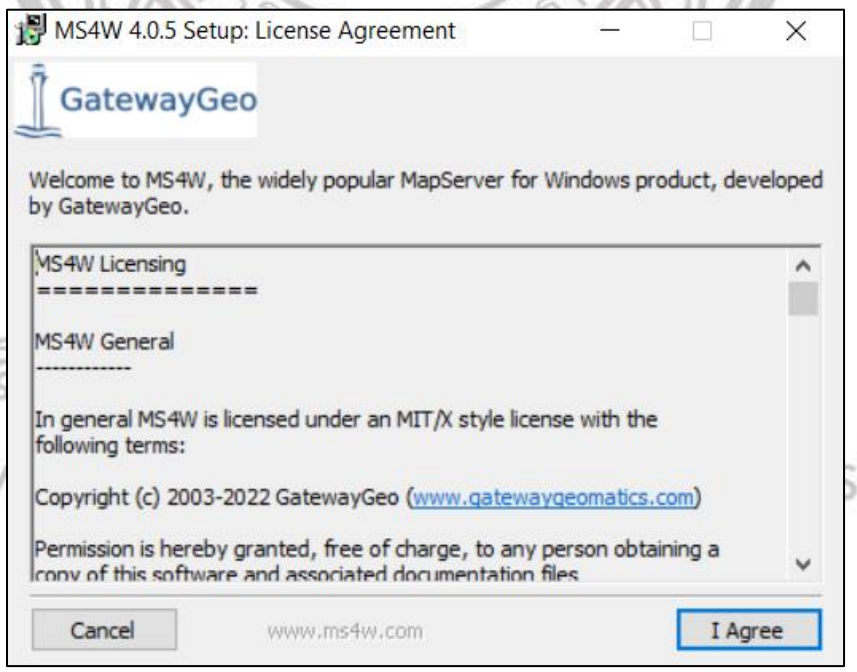
ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

การติดตั้ง MapServer for Windows (MS4W)

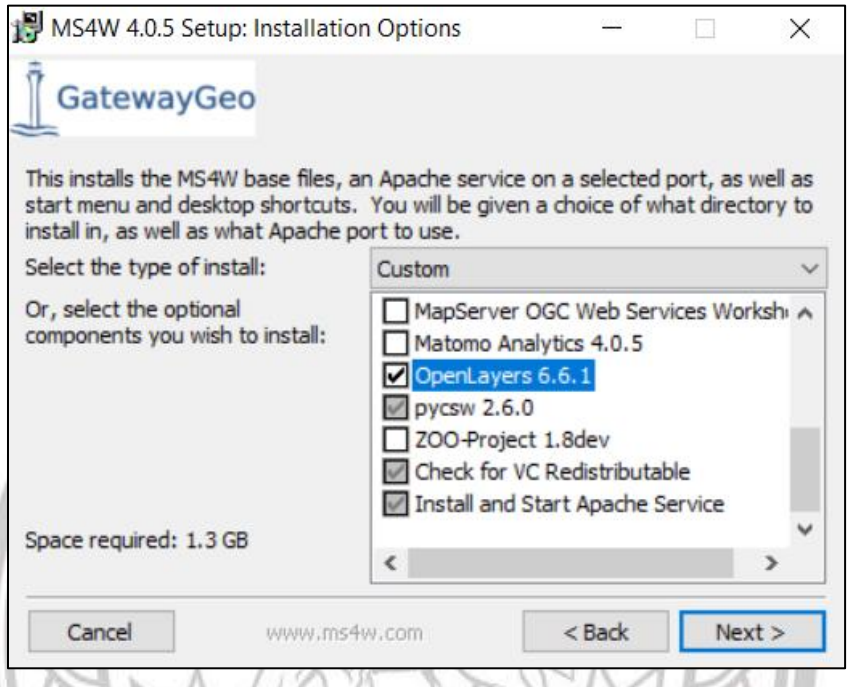
1.มาที่เว็บไซต์ https://ms4w.com/ เลือก ms4w-4.0.5.-setup.exe



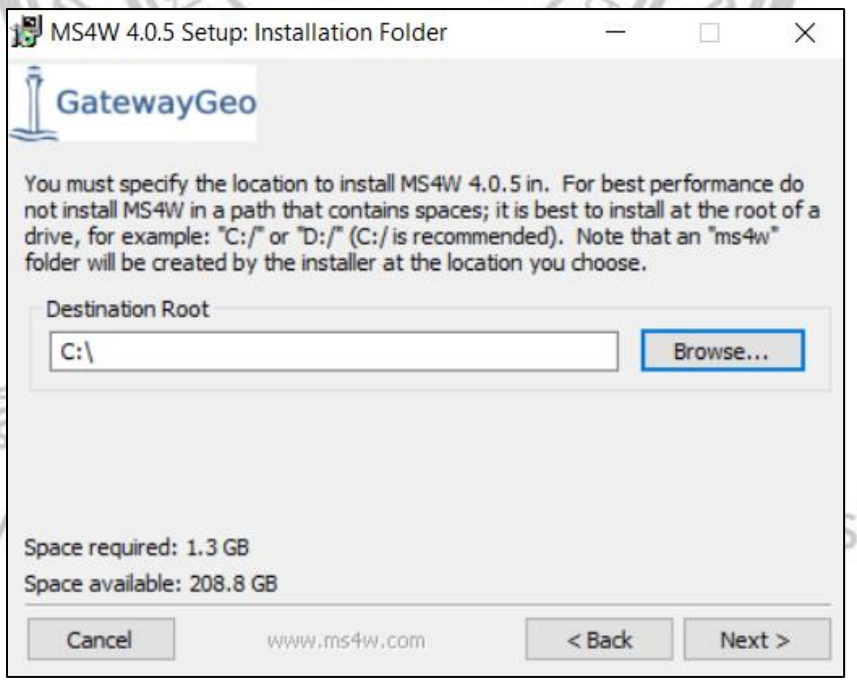
2.เมื่อดาวน์โหลดมาแล้วให้ทำการคลิกที่ไฟล์เพื่อทำการติดตั้ง ซึ่งจะปรากฏหน้าต่างดังรูป ให้คลิกเลือก I Agree



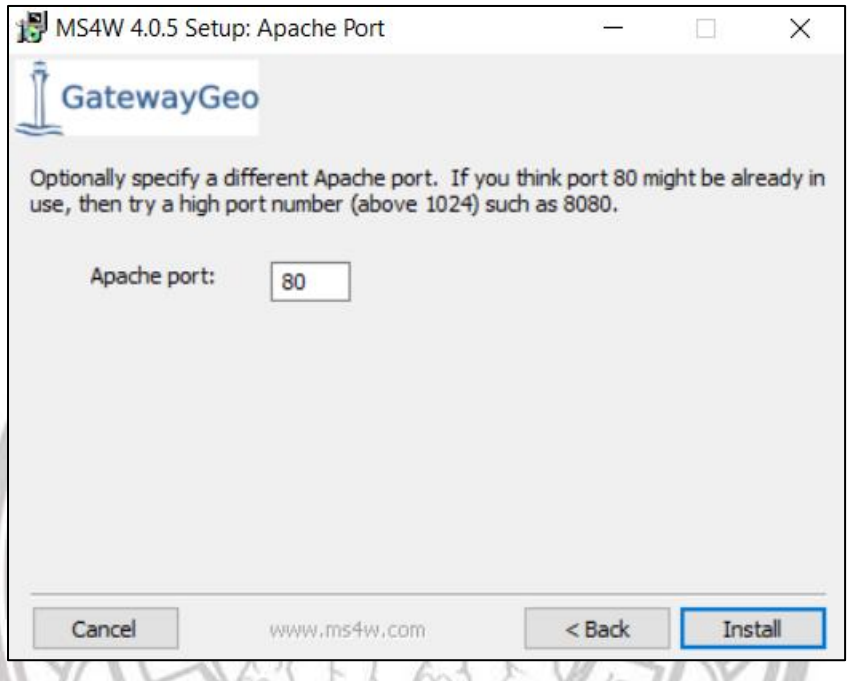
3.คลิกเลือก OpenLayers 6.6.1 จากนั้นกด Next

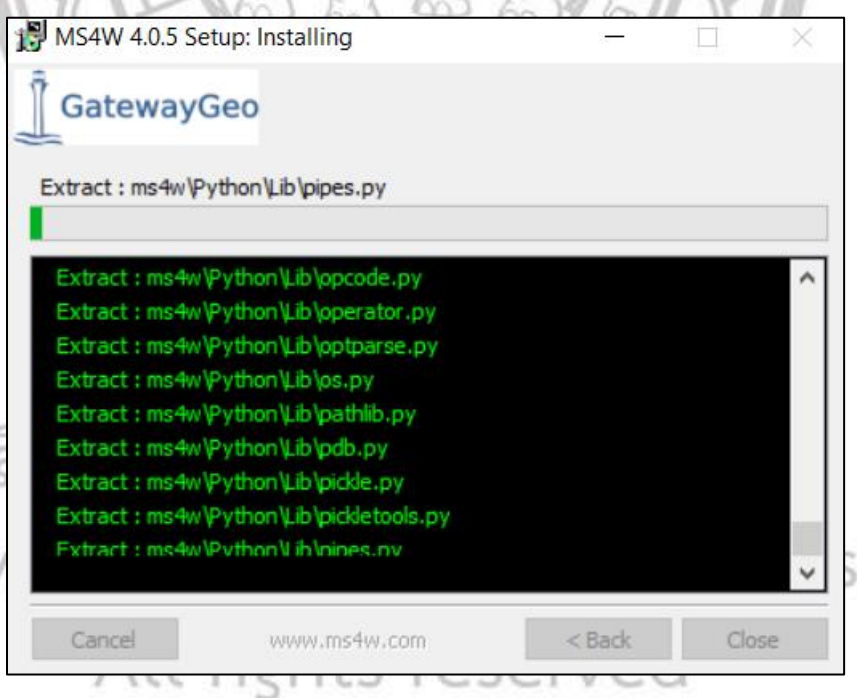


4.คลิกที่ Browse เพื่อทำการเลือกที่จัดเก็บโปรแกรมไว้ในไดร์ฟที่ต้องการ จากนั้นกด Next



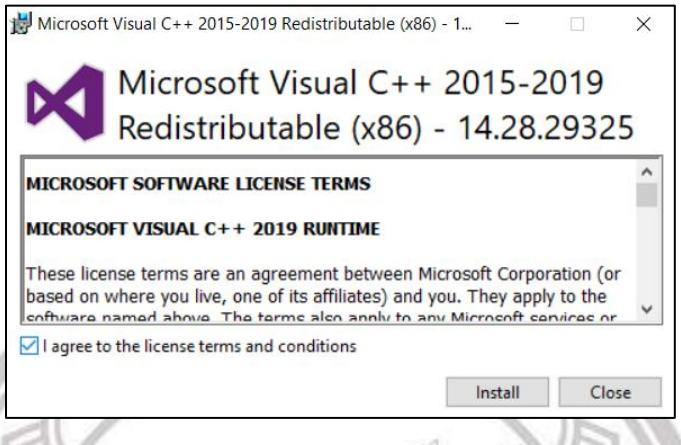
5.ในช่อง Apache port ให้ใส่เลข 80 ลงไป ซึ่งเป็นค่าเริ่มต้นที่ตัวโปรแกรมได้ตั้งไว้ จากนั้นกด install เพื่อทำการติดตั้ง



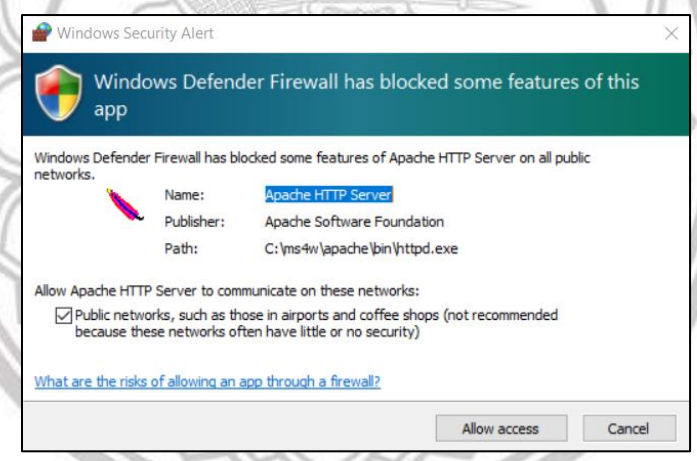


Copy sity
All rights reserved

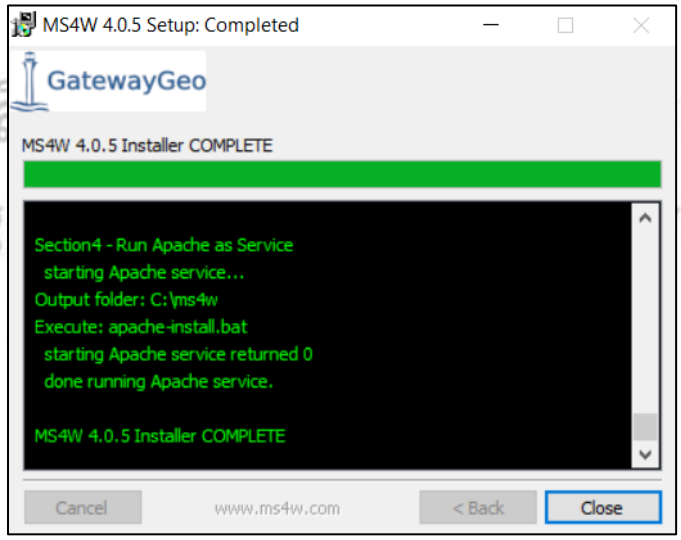
6.เมื่อดาวน์โหลดเสร็จแล้ว ให้ทำการคลิกเลือก I agree to the license terms and conditions และ install



7.เสร็จแล้วจะได้หน้าต่าง Windows Security Alert ขึ้นมา จากนั้นคลิกเลือก allow access

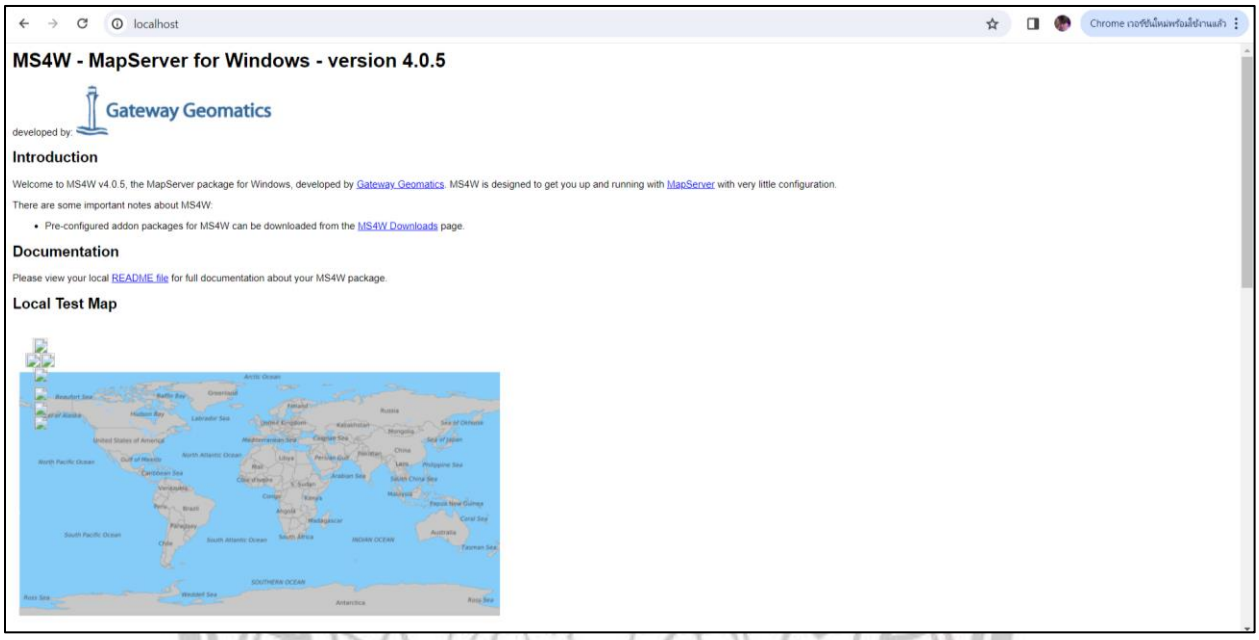


8.จะได้หน้าต่างเหมือนกับในข้อ 6 ขึ้นมา เสร็จจะขึ้นว่า complete จากนั้น close หน้าต่างนี้ไปได้เลย



ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัย
Copyrig ersity

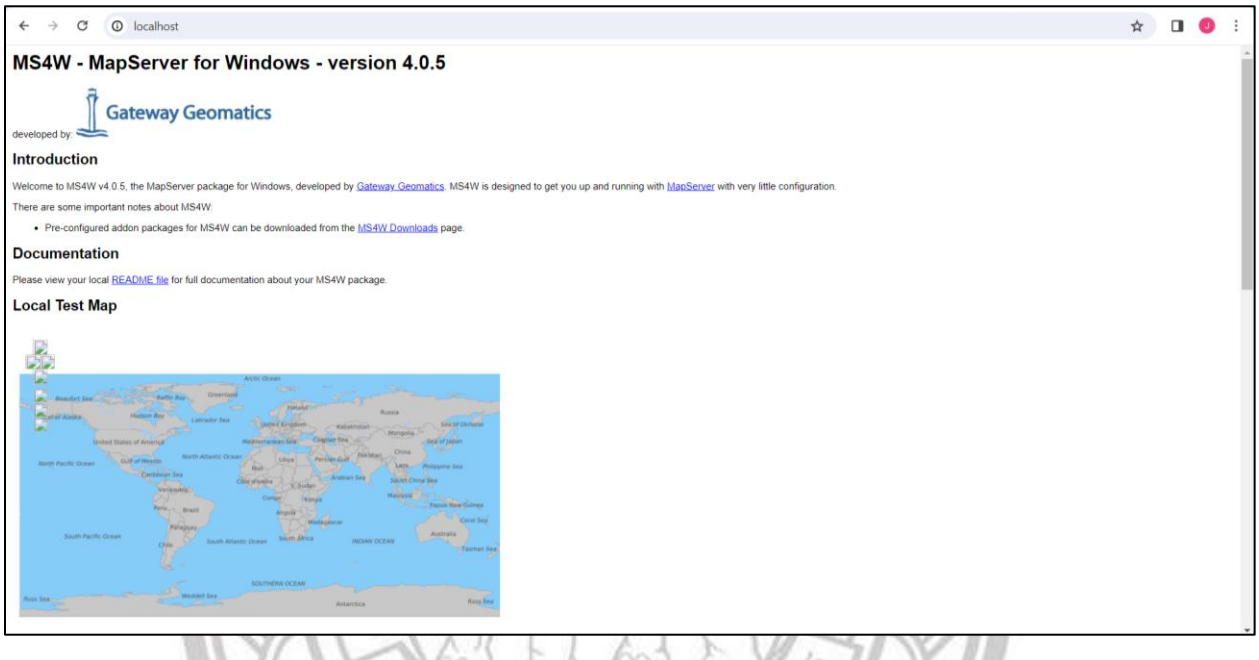
9.เปิด Google Chrome พิมพ์คำว่า localhost เพื่อตรวจสอบว่าใช้งาน ms4w ได้หรือไม่ หากขึ้นแบบนี้แสดงว่าใช้งานได้



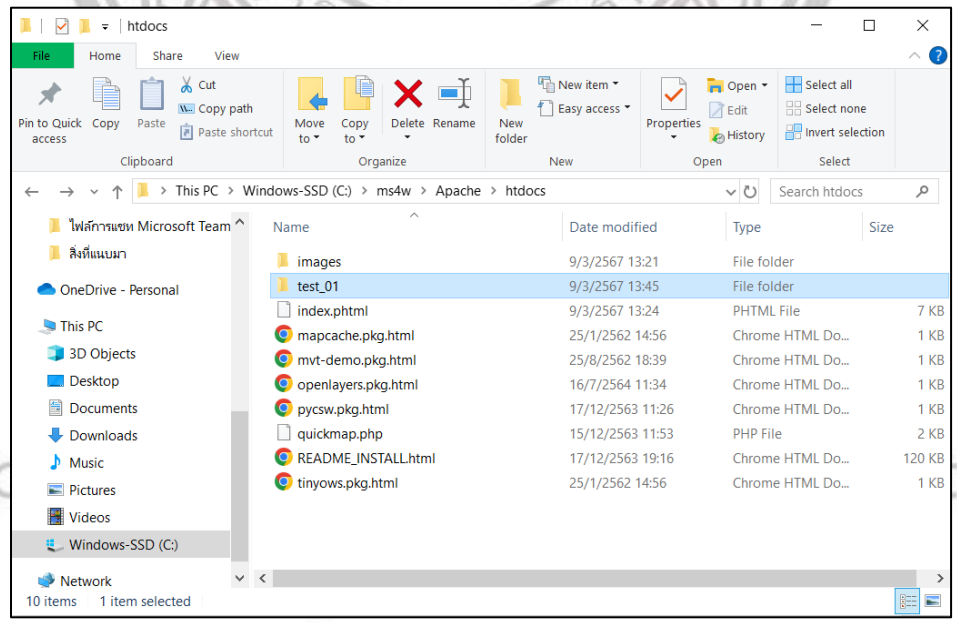
ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

การเริ่มต้นการใช้งาน MS4W

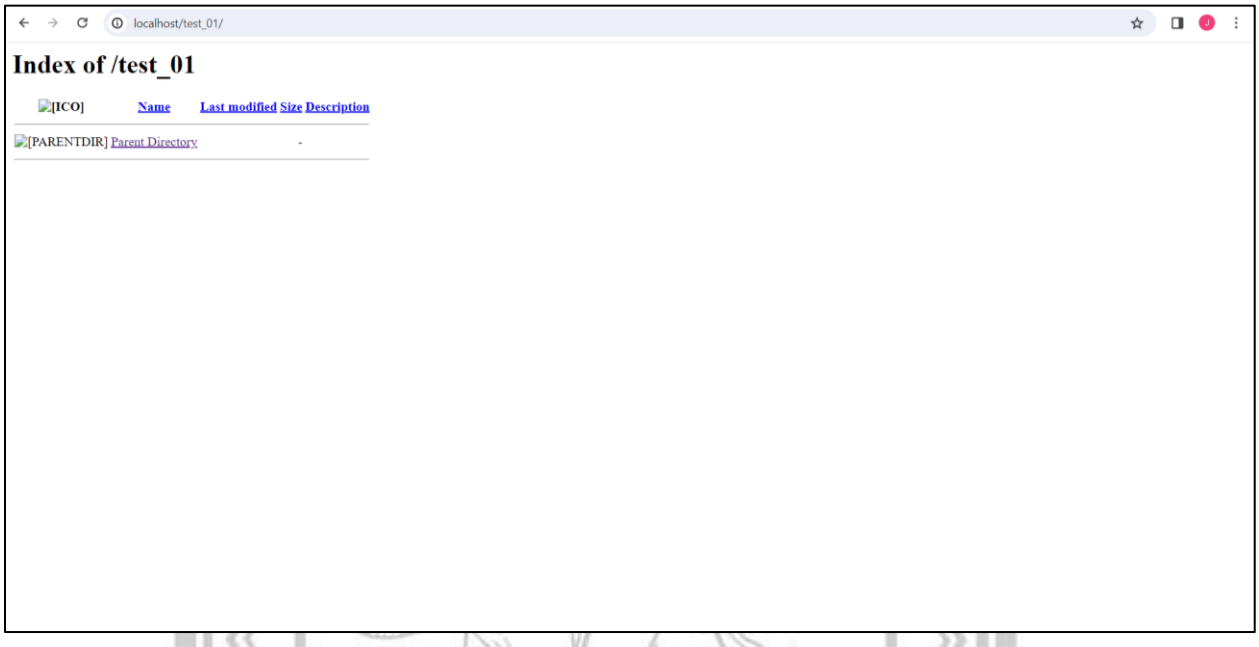
1.ใน Google Chome ให้พิมพ์คำว่า localhost



2.ไปที่ไดรฟ์ C: และไปที่ ms4w\Apache\htdocs ทำการสร้างโฟลเดอร์ test_01



3.ให้กลับไปยัง google chome จากนั้นพิมพ์คำว่า localhost/test_01/ จะได้หน้าต่างดังรูป

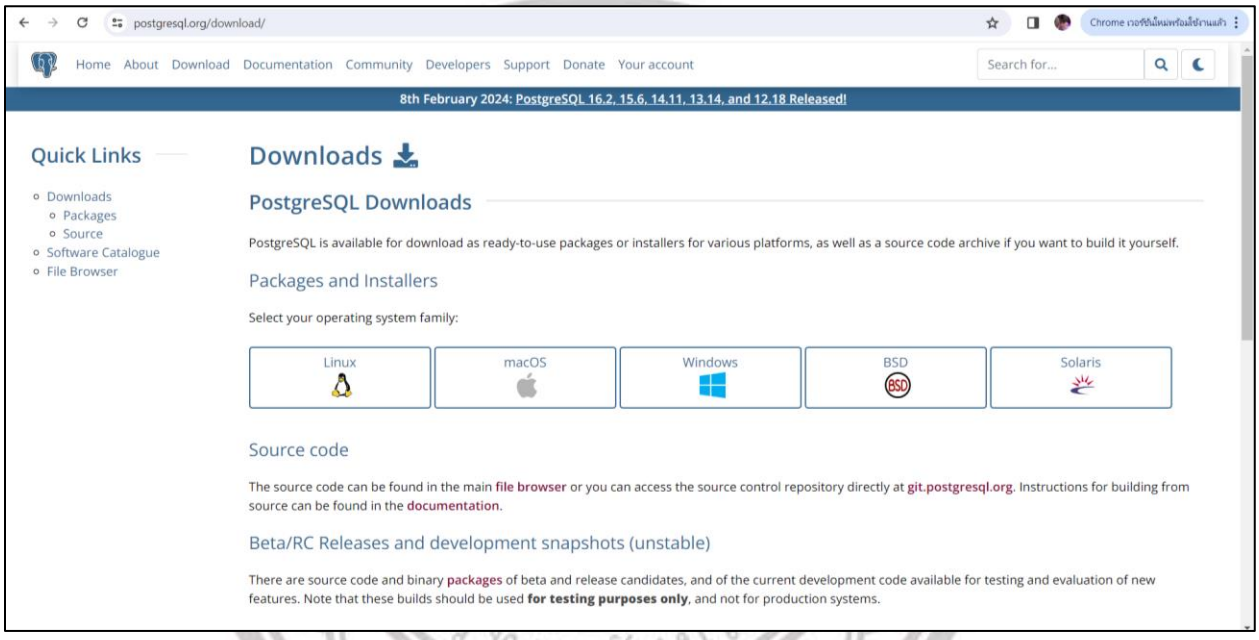


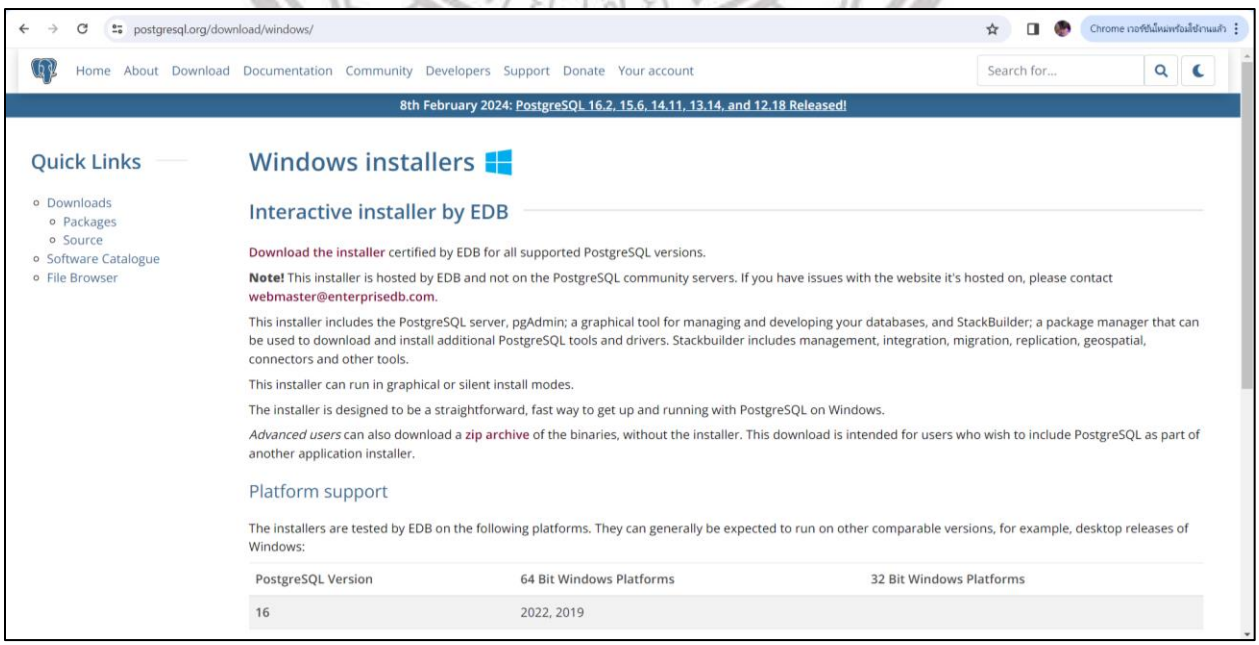
ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

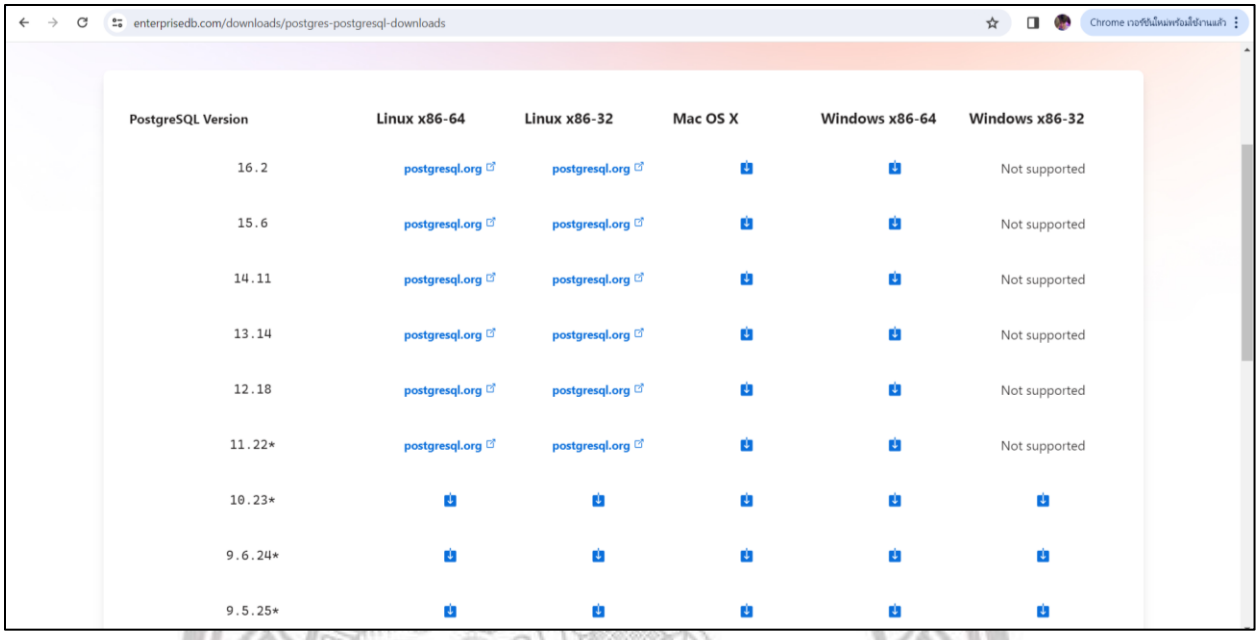
การติดตั้ง PostgresSQL/PostGIS

การติดตั้ง postgresSQL

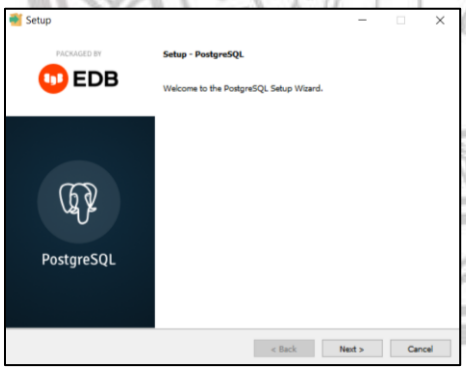
1.มาที่เว็บไซต์ https://www.postgresql.org/download/ เลือก windows > download the install เลือก win dows x86-64 เวอร์ชั่น 14.11

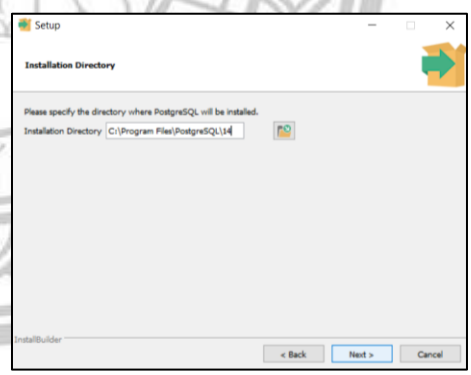


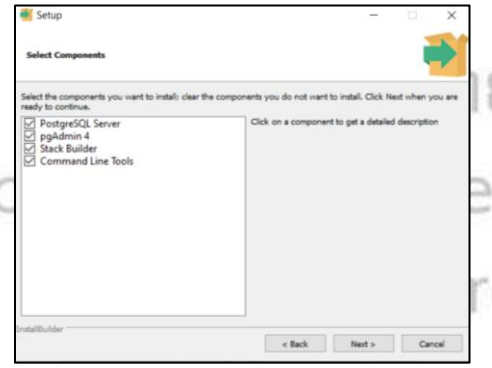


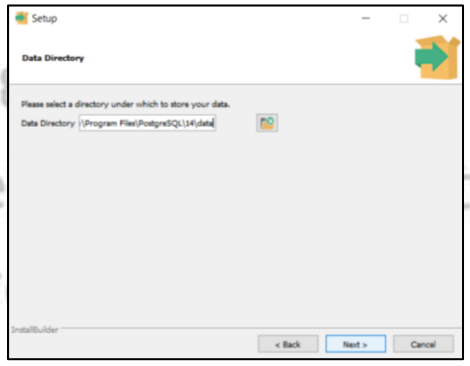


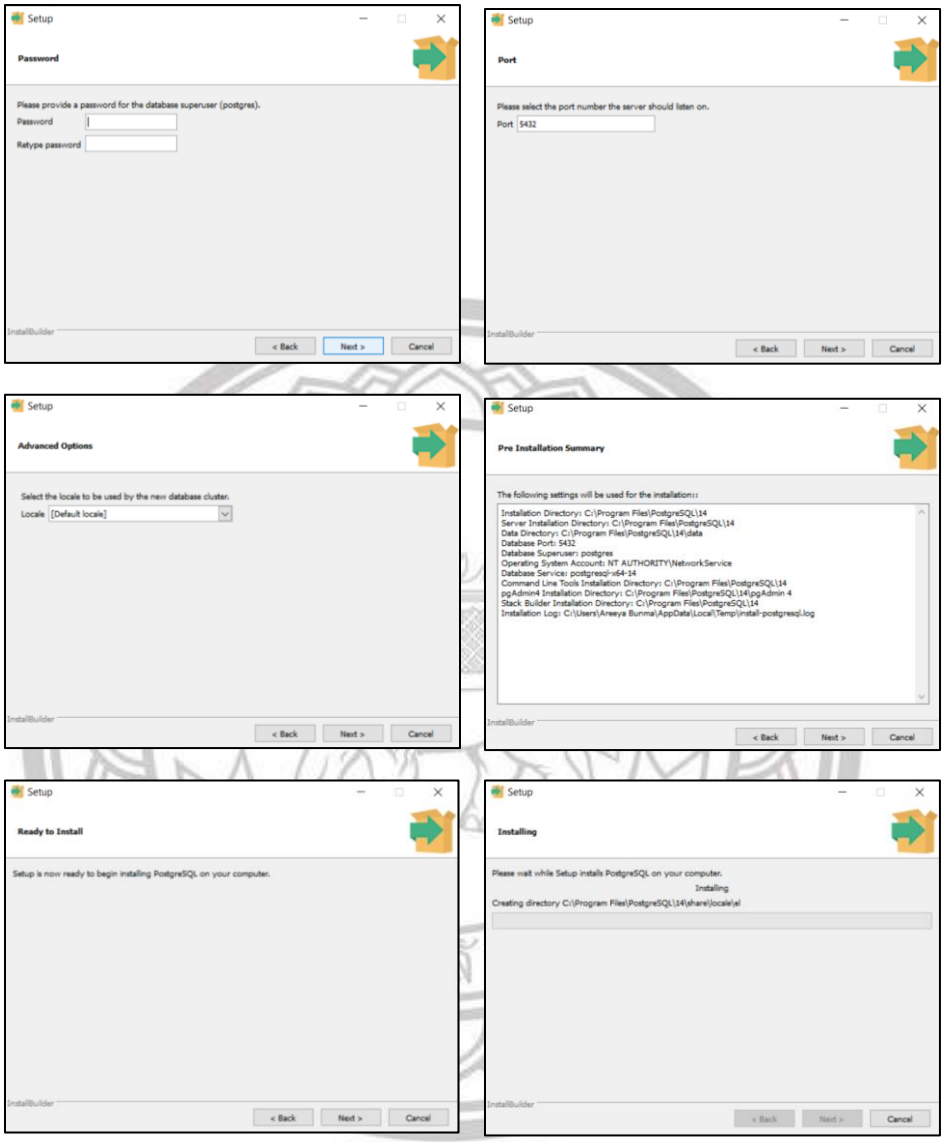
2.ทำการติดตั้งโปรแกรม โดยการคลิกที่ไฟล์ที่ดาวน์โหลดมา จะขึ้นหน้าต่าง Setup ขึ้นมาดังรูป ให้ทำการกด next ไปเรื่อยๆ จนกว่าโปรแกรมจะติดตั้งสำเร็จ



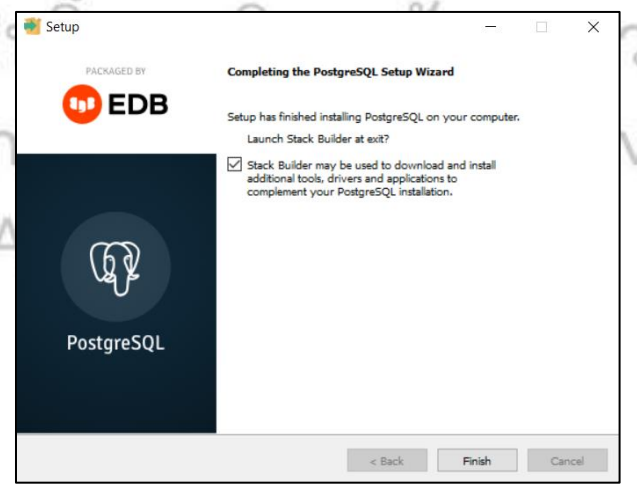








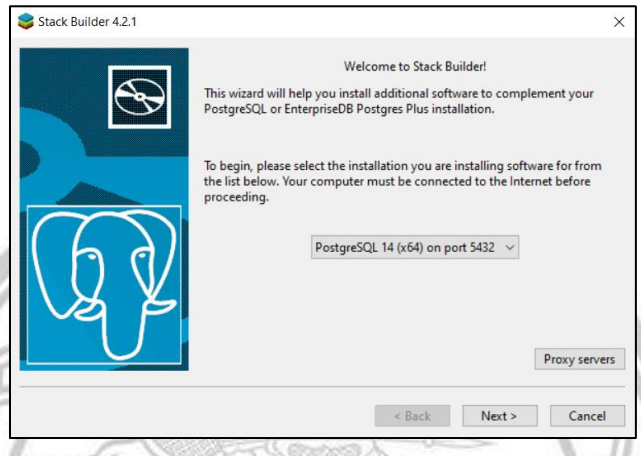
3.เมื่อติดตั้งเสร็จแล้ว กด Finish ได้เลย



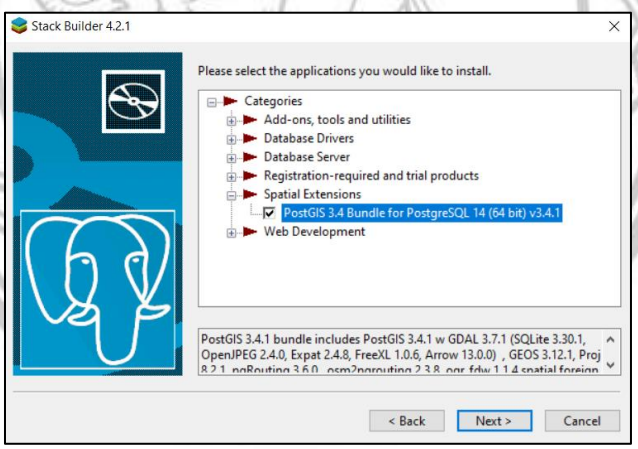
ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัย
Copyrigh versity
A

การติดตั้ง PostGIS

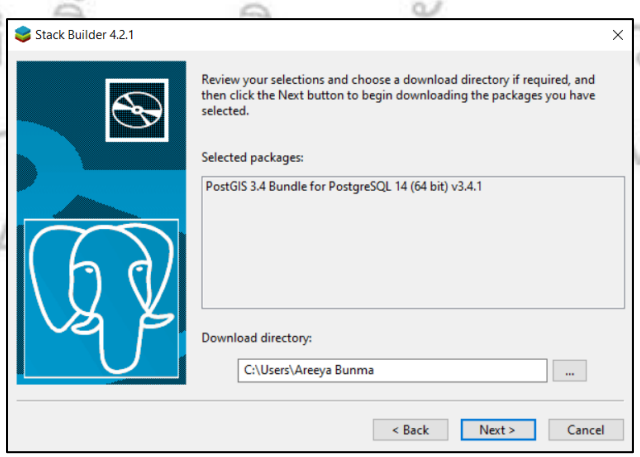
1.เมื่อปรากฏหน้าต่าง Stack Builder ให้เลือก PostgreSQL 14(x64) on port 5432



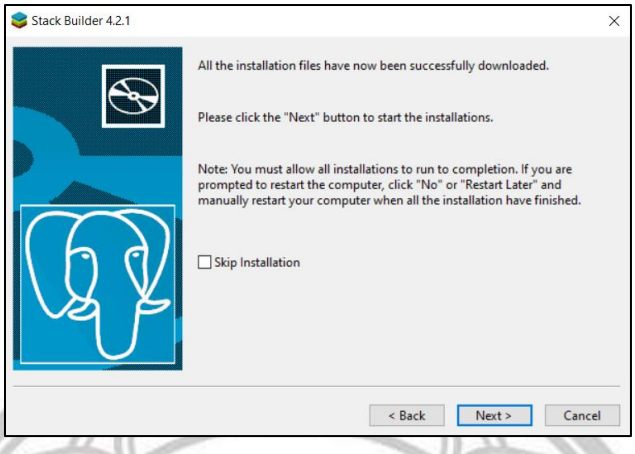
2.เลือก PostGIS 3.4 ใน Spatial Extensions menu จากกด next



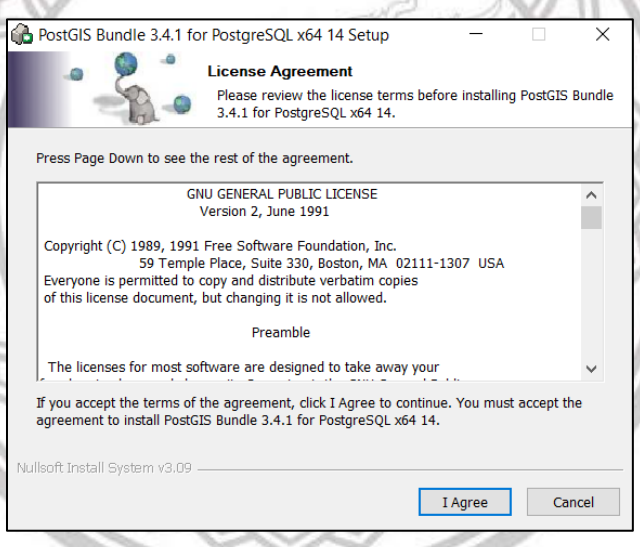
3. กด next รอให้โปรแกรมดาวน์โหลดเสร็จ จากนั้นกด next ต่อ



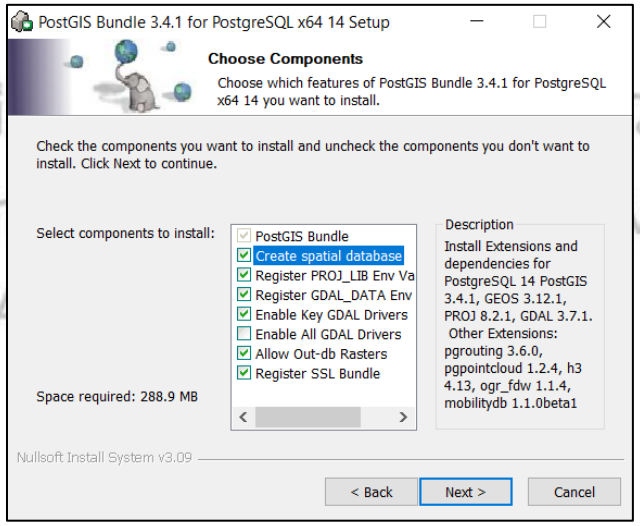
ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัย
Copyrigh versity



4. จะขึ้นหน้าต่างแบบนี้มา ให้คลิก I agree

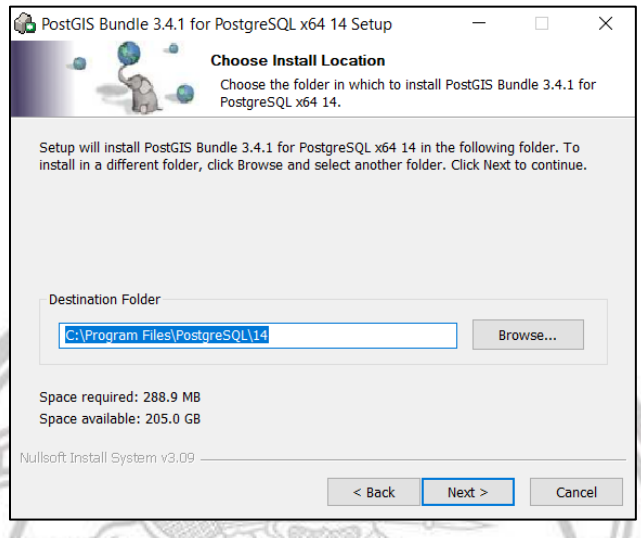


5. เลือก Create spatial database จากนั้นกด next

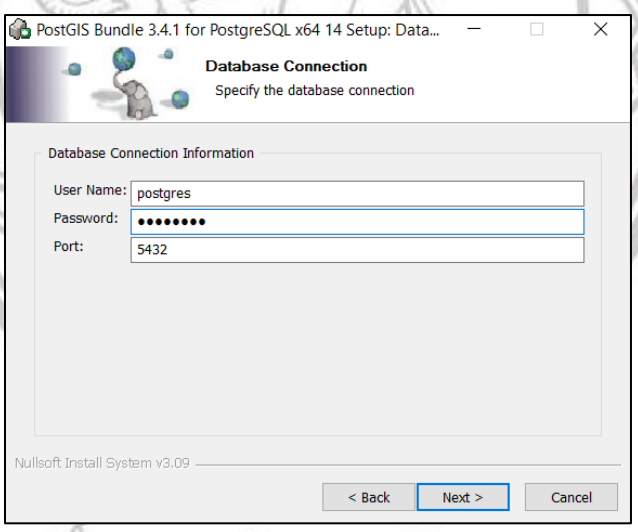


ลิขสิ ร
Copyrigh versity

6. เลือก path ไปที่โฟลเดอร์เดียวกับที่ได้ลงโปรแกรม PostgreSQL ไว้ จากนั้นกด next

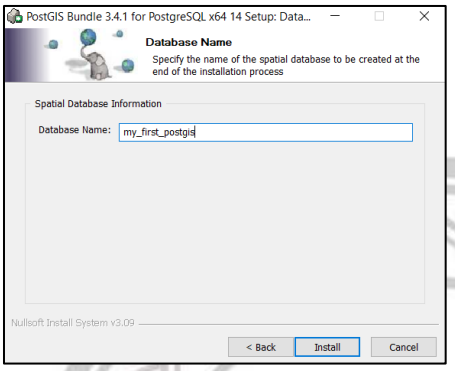


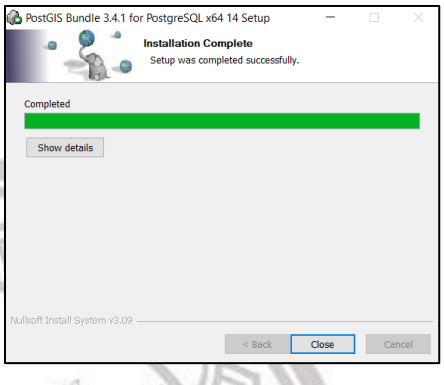
7. ใส่ User Name และตั้ง Password เป็น postgres



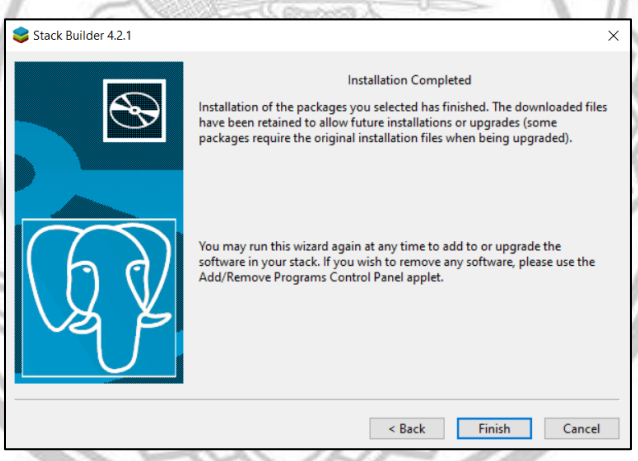
ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

8. หากรหัสผ่านถูกต้อง โปรแกรมจะทำการสร้างฐานข้อมูลชื่อ postgis_34_sampple ให้เปลี่ยนชื่อเป็น my_first_postgis จากนั้นให้กด install เมื่อดาวน์โหลดเสร็จจะขึ้นว่า completed จากนั้น close ได้เลย





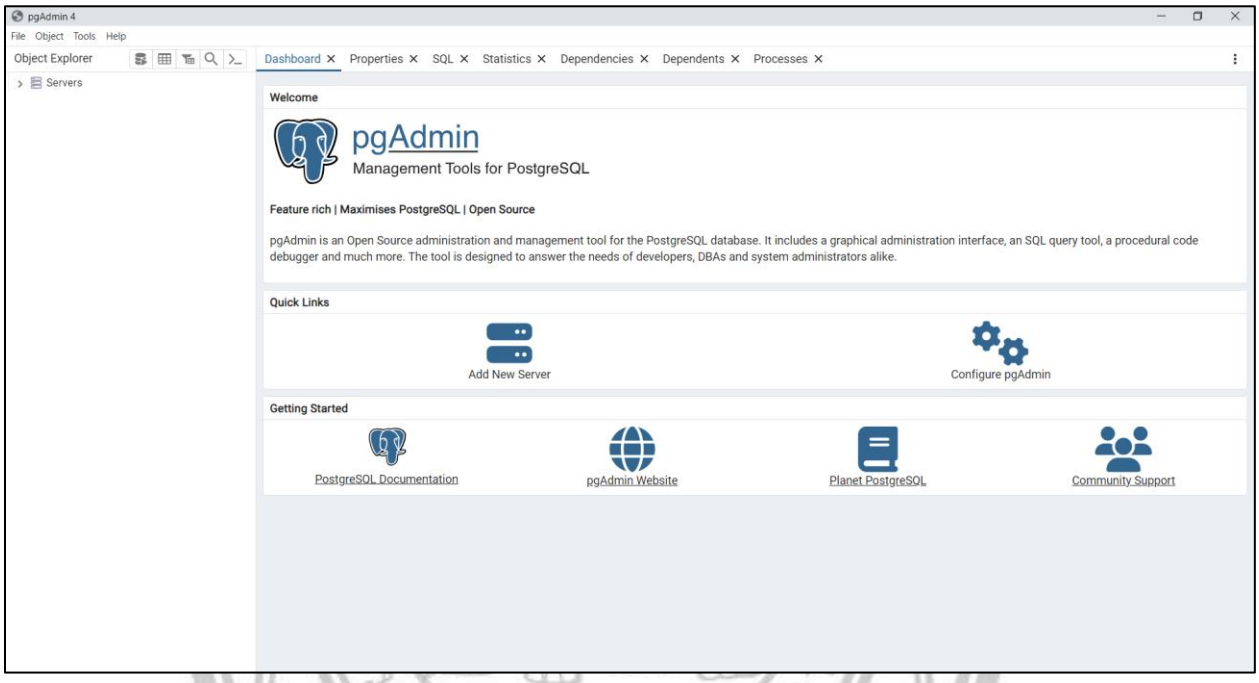
9.ในหน้านี้ให้กด Finish



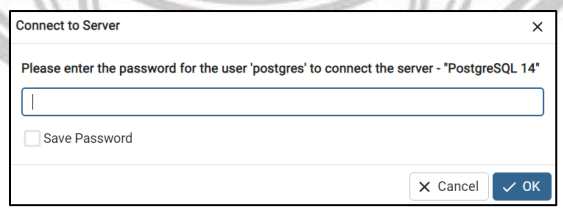
ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

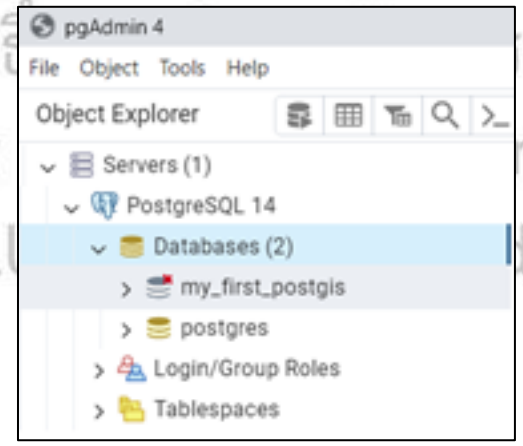
การสร้างฐานข้อมูล

1.เปิดโปรแกรม pg admin 4



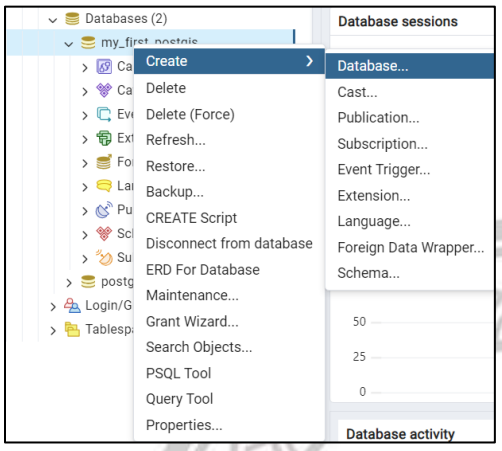
2.คลิกที่ Servers จากนั้นทำการใส่รหัส postgres ภายใน servers จะประกอบไปด้วยฐานข้อมูลที่ได้ทำการสร้างเอาไว้ชื่อ my_first_postgis

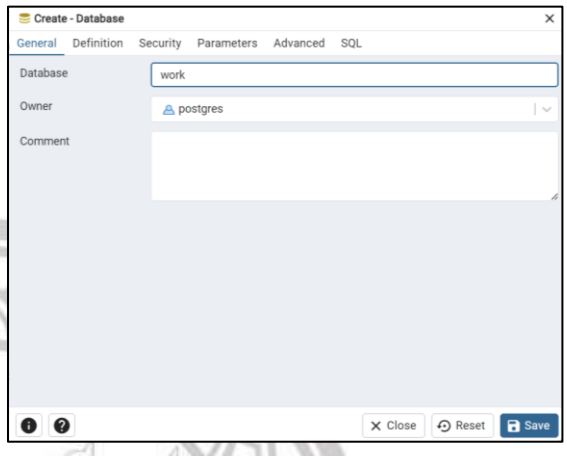




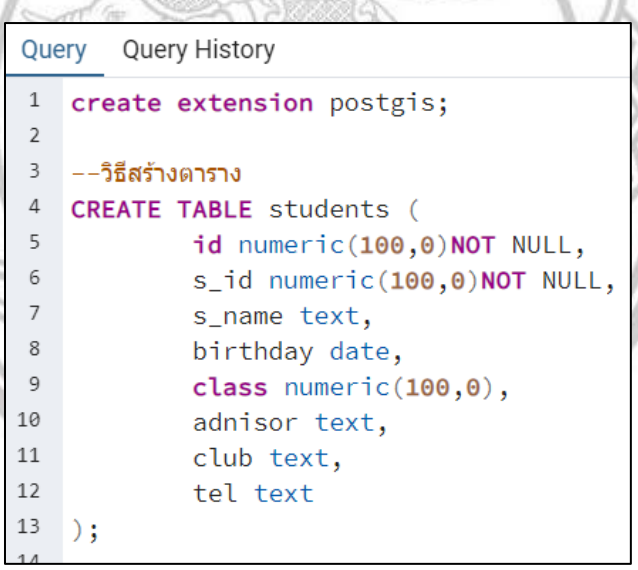
ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright © by Naresuan University
All rights reserved

3.หากต้องการสร้าง Database ใหม่ ให้คลิกขวาที่ Database > Create > Database > ตั้งชื่อ

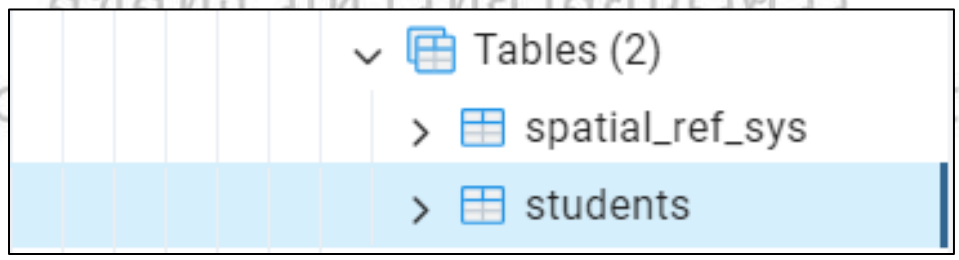




4.สร้างตาราง(table) ชื่อ student ให้ไปที่ query tool จากนั้นทำการเขียนโค้ดตามรูป จากนั้นกด Run



5.หากต้องการดูตารางได้ถูกสร้างแล้วหรือยัง ให้ไปที่ work > Schemas > table > student



6.การอัพเดตข้อมูลลงไปในตาราง student ให้เขียนโค้ดดังรูป จากนั้นกด Run

Query | Query History

```
insert into students(id,s_id,s_name,birthday,class,adnisor,club,tel)
    values (4,1313,'กระแต แลรัก','1990-09-21',3,'อาจารย์ บี','อนุรักษ์',099852741);
insert into students(id,s_id,s_name,birthday,class,adnisor,club,tel)
    values (3,1322,'หลวงไก่ ไพเราะ','1989-02-14',3,'อาจารย์ บี','ภูมิศาสตร์',0872330222);
insert into students(id,s_id,s_name,birthday,class,adnisor,club,tel)
    values (1,1345,'สมชาย ใจดี','1990-08-30',3,'อาจารย์ เอ','ภูมิศาสตร์',0815556489);
insert into students(id,s_id,s_name,birthday,class,adnisor,club,tel)
    values (2,1350,'บ่าววี ลีสุข','1990-07-13',3,'อาจารย์ เอ','สิ่งแวดล้อม',0978945632);
insert into students(id,s_id,s_name,birthday,class,adnisor)
    values (5,1399,'ใบเตย เฉยเมย','1990-01-10',3,'อาจารย์ ซี');
```

7.ทำการตรวจสอบข้อมูลโดยการเรียกดูตาราง ให้เขียนโค้ด select * from students จากนั้นกด Run

Query | Query History

```
select * from students
```

Data Output | Messages | Notifications

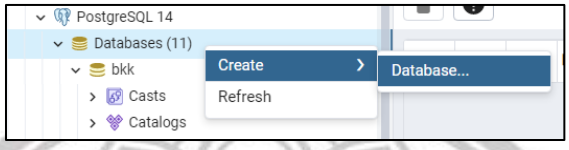
	id numeric (100)	s_id numeric (100)	s_name text	birthday date	class numeric (100)	adnisor text	club text	tel text
1	4	1313	กระแต แลรัก	1990-09-21	3	อาจารย์ บี	อนุรักษ์	99852741
2	3	1322	หลวงไก่ ไพเราะ	1989-02-14	3	อาจารย์ บี	ภูมิศาสตร์	872330222
3	1	1345	สมชาย ใจดี	1990-08-30	3	อาจารย์ เอ	ภูมิศาสตร์	815556489
4	2	1350	บ่าววี ลีสุข	1990-07-13	3	อาจารย์ เอ	สิ่งแวดล้อม	978945632
5	5	1399	ใบเตย เฉยเมย	1990-01-10	3	อาจารย์ ซี	[null]	[null]

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

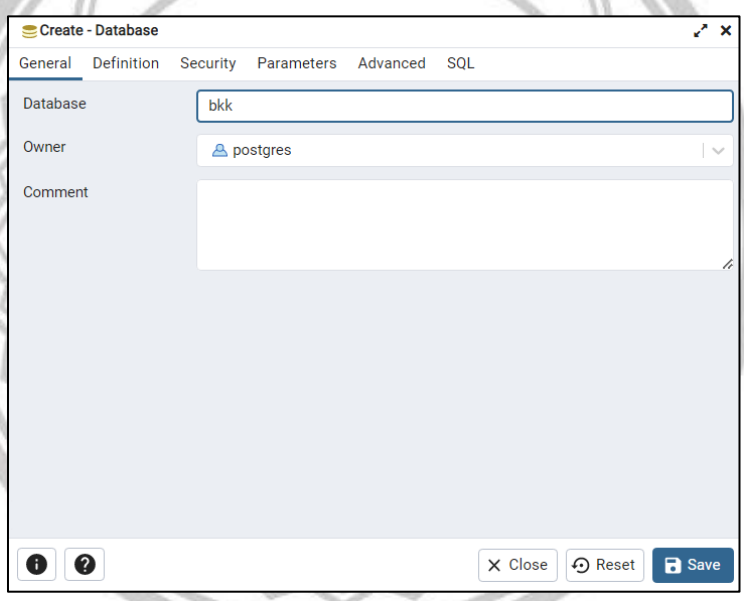
การเชื่อมต่อ QGIS กับ PostGIS

<u>จัดเตรียมข้อมูลใน pgAdmin</u>

1.สร้าง Database ให้คลิกขวาที่ Database > Create > Database

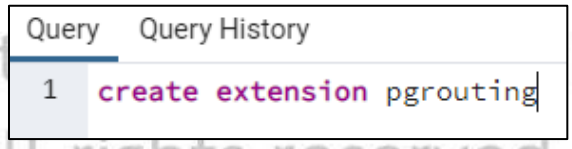


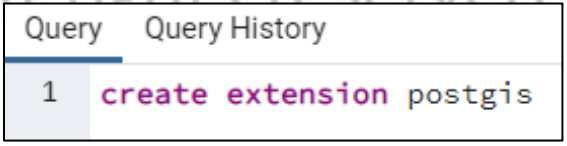
- ตั้งชื่อ DB ตามที่ต้องการ จากนั้นกด save ได้เลย



2.ให้ทำการ create extension เข้ามาทั้งหมด 2 ตัวด้วยกันได้แก่ pgrouting และ postgis วิธีการนำเข้าทั้งหมดมี 2 วิธีด้วยกันดังนี้

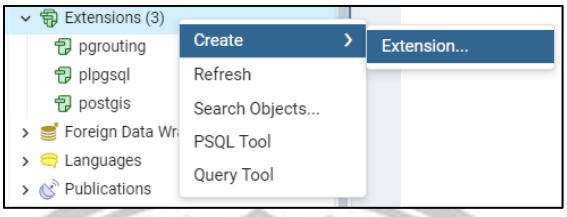
- ในช่อง Query --- ใช้คำสั่ง create extension





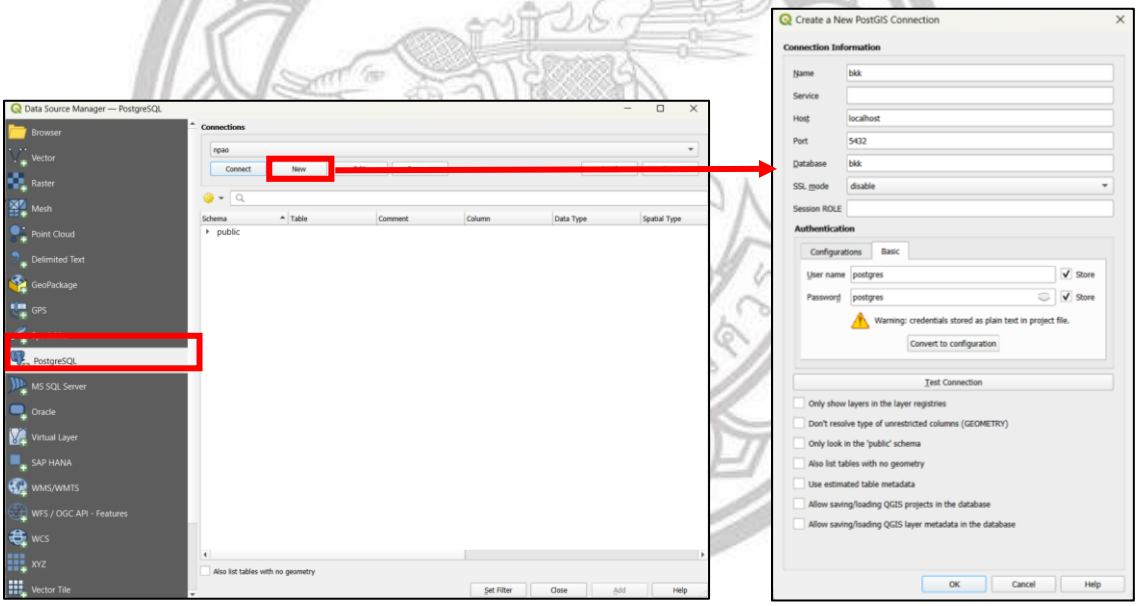
ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright © by Naresuan University
All rights reserved

- คลิกขวาที่แถบ extionsions > Create > Extionsion จะขึ้นหน้าต่าง create extention ขึ้นมา ให้ทำการค้นหาและกด save ได้เลย



<u>การเชื่อมต่อข้อมูลเข้า QGIS</u>

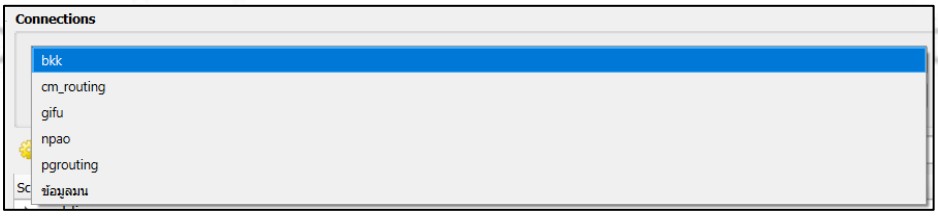
1.ให้มาที่เครื่องมือ Open Data Source Manager



***ในช่อง Database ให้ใส่ชื่อให้ตรงกับฐานข้อมูลที่ได้สร้างเอาไว้ในขั้นตอนแรก

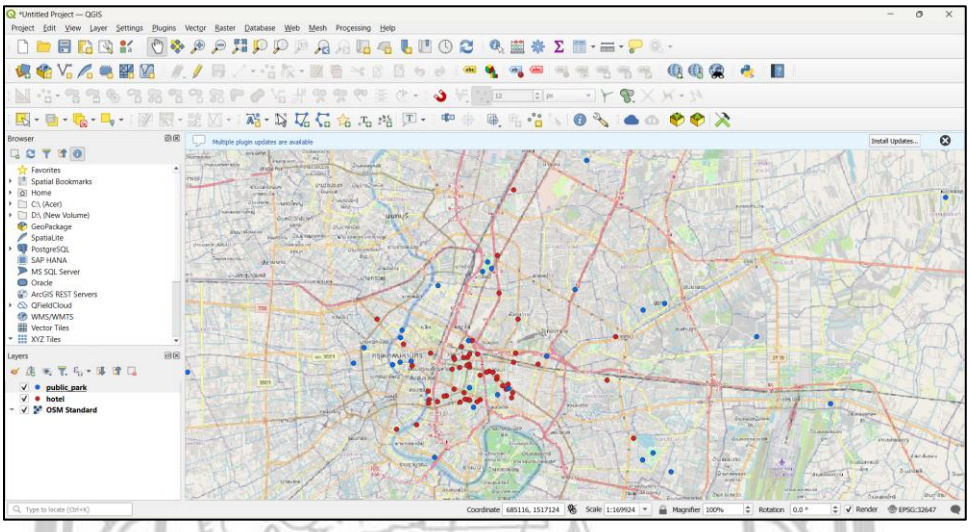
ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

- Connect กับ Database เป็นที่เรียบร้อย

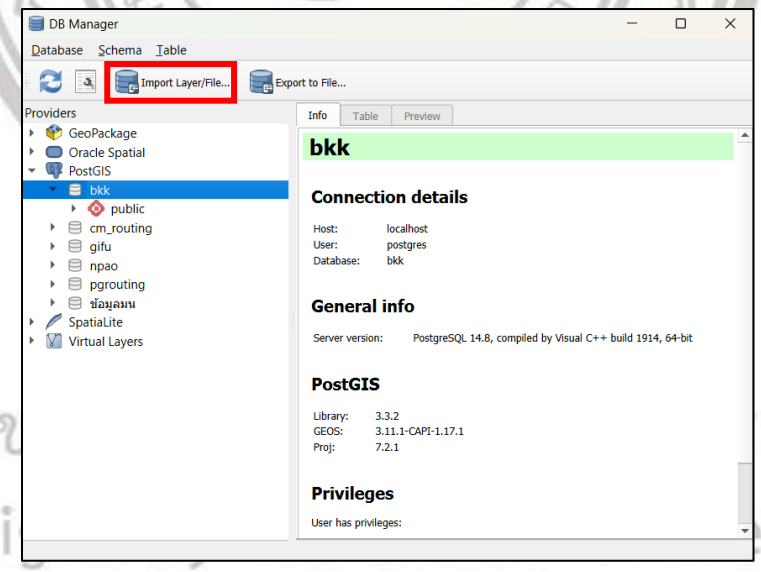


4.การนำไฟล์ .shp เข้าไปยังฐานข้อมูล

- จัดเตรียมไฟล์ .shp ที่จะนำเข้า แล้วนำเข้ามาใน QGIS

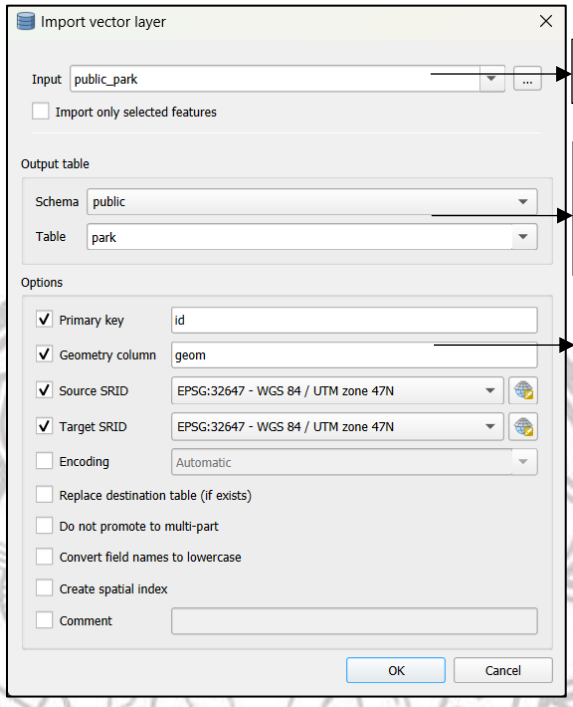


- มาที่แถบเครื่องมือ Database > DB Manager > PostGIS เลือกฐานข้อมูลที่จะนำไฟล์เข้า จากนั้นมาที่ Import Layer/File

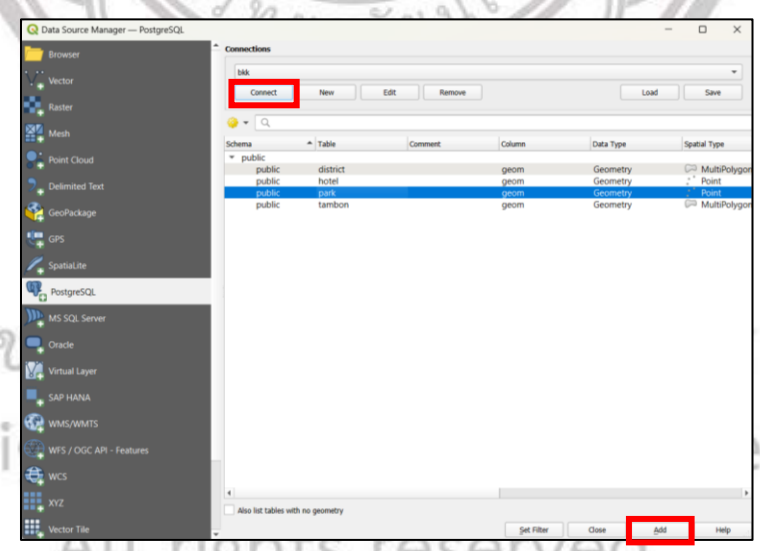


ลิข
Copyri rsity
All rights reserved

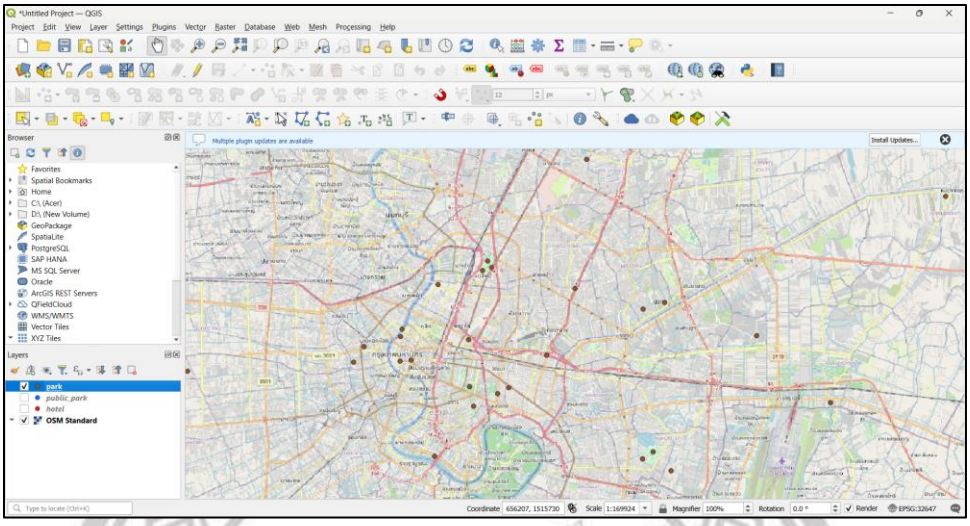
- ใส่ข้อมูลตามนี้ เสร็จแล้วกด OK ได้เลย



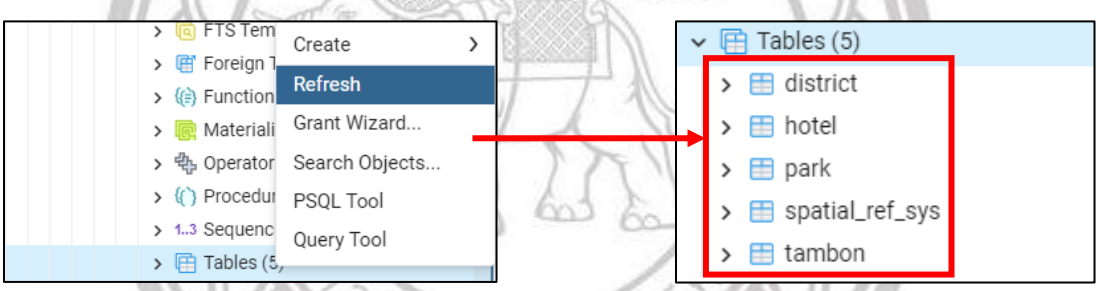
- ใน Data Source Manager ให้กด Connect จากนั้นจะปรากฏไฟล์ .shp ที่ได้ทำการนำเข้าเอาไว้ วิธีการเปิดดูข้อมูลให้มาที่ Add



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



- ใน pgAdmin ให้มาที่ Table คลิกขวาแล้ว Refresh ไฟล์ .shp ที่นำเข้ามาจะมาปรากฏอยู่ในนี้ทั้งหมด

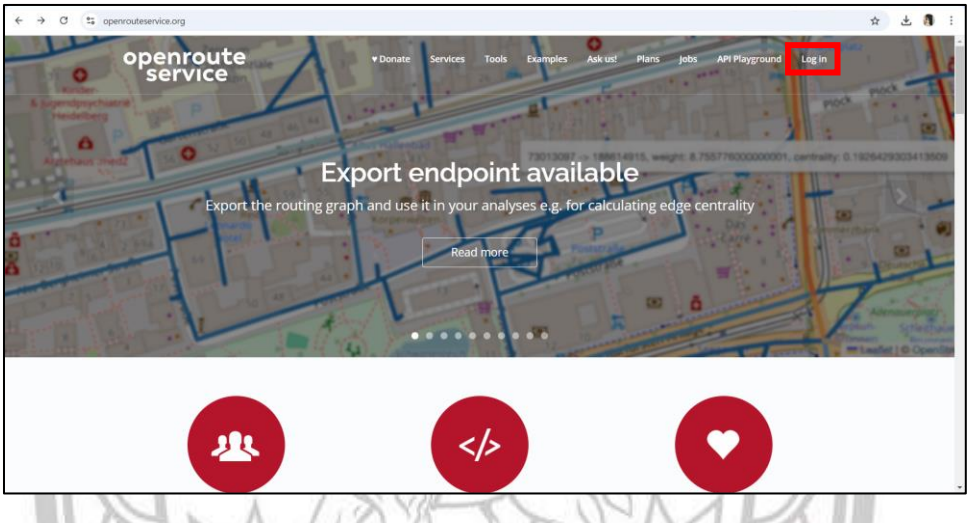


ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

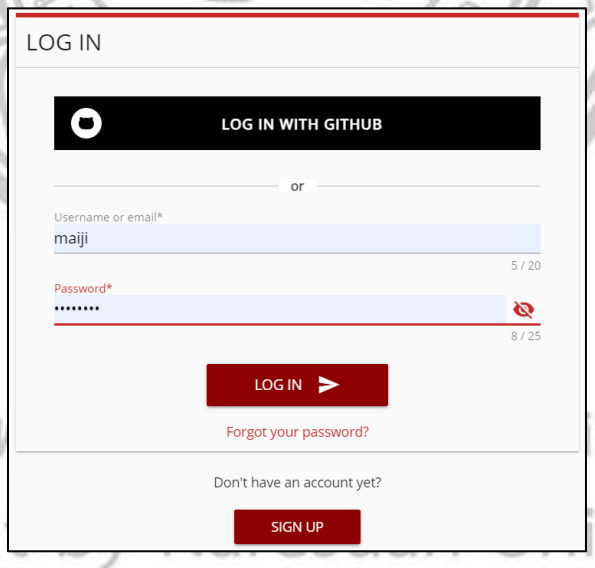
การเรียกใช้งาน OpenRouteService API

1.สร้างบัญชีผู้ใช้

- เข้าไปที่เว็บไซต์ของ OpenRouteService >> https://openrouteservice.org/



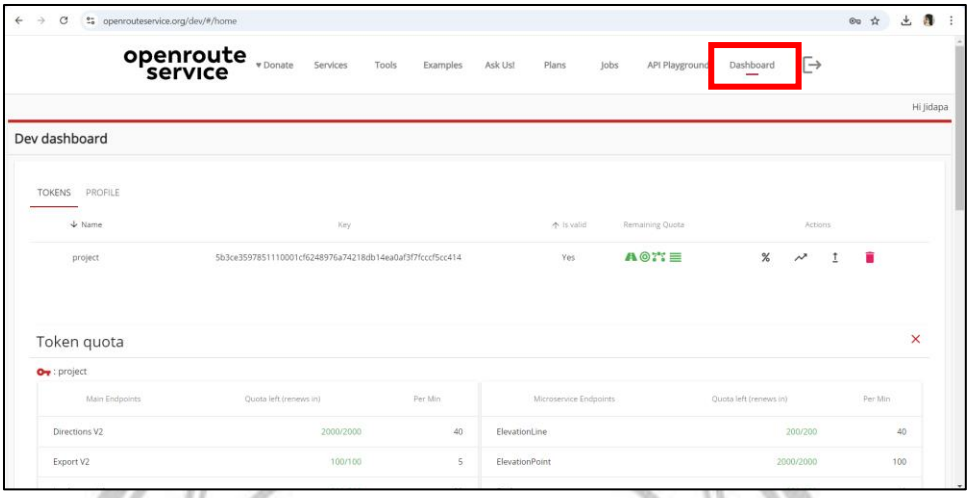
- คลิก Sign Up เพื่อสร้างบัญชีผู้ใช้ใหม่ หรือหากมีบัญชีแล้วก็สามารถที่จะ Log In เข้าใช้งานได้เลย



2.ขอรับ API Key

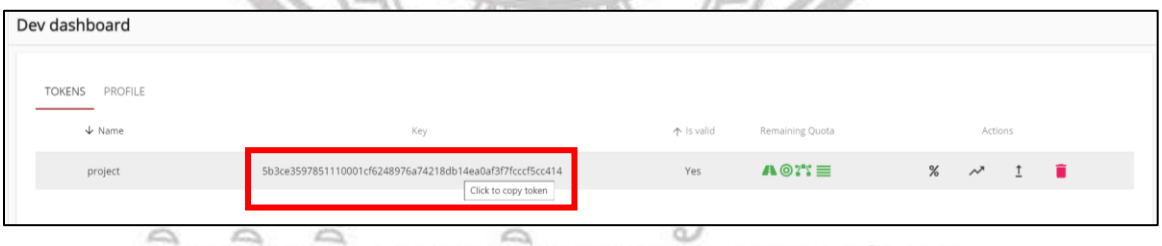
- หลังจากเข้าสู่ระบบแล้ว ไปที่หน้า Dashboard

ลิขสิ ...วร
Copyrigh ...iversity
All rights reserved



- ใน Dashboard ให้มาที่ Request a token ซึ่งจะอยู่ด้านล่างสุดของหน้า Dashboard จากนั้นให้ทำการเลือก Standard และใส่ Token name ตามที่ต้องการ แล้วกด Create Token ได้เลย

- Token ที่สร้างไว้ จะปรากฏอยู่ตรงแถบ Tokens
- สามารถคัดลอก API Key ไว้เพื่อใช้ในการตั้งค่าการเรียก API ได้เลย



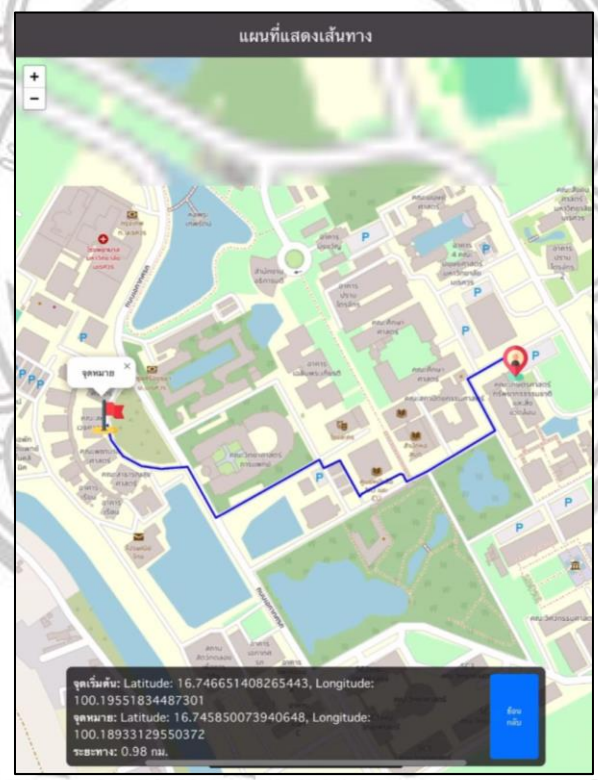
3.การเริ่มใช้งาน API

```
// เรียกใช้ API เพื่อดึงเส้นทางตามโหมดการเดินทางที่เลือก
const apiKey = '5b3ce3597851110001cf6248976a74218db14ea0af3f7fcccf5cc414';
const routeUrl = `https://api.openrouteservice.org/v2/directions/
    ${modeType}?api_key=${apiKey}&start=${start[1]},${start[0]}&end=${end[1]},${end[0]}`;
```

- โค้ดตัวอย่างการเรียกใช้งาน OpenRouteService API เพื่อดึงเส้นทางการเดินทางจากจุดเริ่มต้นไปยังจุดปลายทาง โดยอิงตามโหมดการเดินทางที่ผู้ใช้เลือกไว้ในตัวแปร modeType ซึ่งอาจจะเป็น "driving-car", "cycling-regular", "foot-walking" หรือโหมดอื่นๆ ที่ OpenRouteService รองรับ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
All rights reserved

- https://api.openrouteservice.org/v2/directions/ คือ URL หลักของ API ที่ใช้ในการขอเส้นทาง
- ${modeType} คือโหมดการเดินทาง เช่น driving-car, foot-walking เป็นต้น ที่กำหนดในตัวแปร modeType
- ?api_key=${apiKey} คือการใส่ API Key เข้าไปใน URL เพื่อยืนยันสิทธิ์การเข้าถึง
- &start=${start[1]},${start[0]} กำหนดพิกัดของจุดเริ่มต้น โดย start[1] เป็นค่า longitude และ start[0] เป็นค่า latitude ของจุดเริ่มต้น
- &end=${end[1]},${end[0]} กำหนดพิกัดของจุดปลายทาง โดย end[1] เป็นค่า longitude และ end[0] เป็นค่า latitude ของจุดปลายทาง



- ตัวอย่างแผนที่แสดงเส้นทาง ที่ได้รับข้อมูลเส้นทางและระยะทาง มาจาก OpenRouteService

หมายเหตุ

- API Key มีระยะเวลาการใช้งานและเงื่อนไขการใช้ หากต้องการเรียก API ในปริมาณมาก สามารถพิจารณาใช้แผนบริการแบบชำระเงิน

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ-สกุล นางสาวจิดาภา มีอุดร

วัน เดือน ปีเกิด 25 เมษายน 2546

ที่อยู่ปัจจุบัน 122/77 หมู่ที่ 3 ตำบลหัวรอ อำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก 65000

ประวัติการศึกษา

พ.ศ.2564 – ปัจจุบัน ระดับอุดมศึกษา วท.บ. สาขาภูมิศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
อำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก 65000 เกรดเฉลี่ย 3.52

พ.ศ.2561 – 2563 ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (วิทยาศาสตร์ - คณิตศาสตร์เข้มข้น(ISMP))
โรงเรียนผดุงราษฎร์ ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก 65000

พ.ศ.2558 – 2560 ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น (Smart English)
โรงเรียนผดุงราษฎร์ ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก 65000

พ.ศ.2552 – 2557 ระดับประถมศึกษา
โรงเรียนผดุงราษฎร์ ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก 65000

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

กิจกรรมที่เข้าร่วม

1) เข้าร่วมการแข่งขัน Pitching โครงการเส้นทางสู่นวัตวณิชย์ ครั้งที่ 11 2566 (Research to Market 2023)
2) เข้าร่วมโครงการประกวดแผนที่แห่งประเทศไทย ครั้งที่ 1 ได้รับรางวัลการจัด font psychology ประเภทดีเด่น

3) อบรมเชิงปฏิบัติการ หัวข้อ การประยุกต์ใช้งาน GIS ร่วมกับ Drone Multi-spectral camera สำหรับ Smart Farming
4) อบรมเชิงปฏิบัติการ หัวข้อ การใช้โดรนเพื่อการสำรวจแปลงเกษตรและวิเคราะห์ภาพถ่ายจากโดรนด้วยโปรแกรม QGIS
5) อบรมเชิงปฏิบัติการ หัวข้อ การสร้างแบบสำรวจทางด้านภูมิสารสนเทศอย่างง่ายด้วย Vallaris Survey
6) เข้าร่วมเวทีเสวนา หัวข้อ เทคโนโลยีโดรนกับการทำเกษตรสมัยใหม่

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved