



OnTimeBus: แอปพลิเคชันตรวจสอบตำแหน่งรถบัสตามเวลาจริงและเวลาที่มาถึง

OnTimeBus: The application monitors the real-time bus location and arrival time.



อรัญญา จันแดง

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี เสนอภาควิชาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร

เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาภูมิศาสตร์

ตุลาคม 2566

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยนเรศวร

อาจารย์ที่ปรึกษา ประธานบริหารหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาภูมิศาสตร์และหัวหน้าภาควิชา
ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม คณะเกษตรศาสตร์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ได้พิจารณา
วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรีเรื่อง “OnTimeBus: แอปพลิเคชันตรวจสอบตำแหน่งรถบัสตามเวลาจริงและเวลาที่
มาถึง” (OnTimeBus: The application monitors the real-time bus location and arrival time.) ของ
อรัญญา จันแดง เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา ตามหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาภูมิศาสตร์
มหาวิทยาลัยนเรศวร



(รองศาสตราจารย์ ดร.สิทธิชัย ชูสำโรง)

อาจารย์ที่ปรึกษา



(อาจารย์ ธีญาลักษณ์ จันทรสมบัติ)

ประธานบริหารหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาภูมิศาสตร์



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

หัวหน้าภาควิชาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี เรื่อง “OnTimeBus: แอปพลิเคชันตรวจสอบตำแหน่งรถบัสตามเวลาจริงและเวลาที่มาถึง” ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดีเนื่องจากบุคคลหลายท่าน ได้กรุณาและให้ความอนุเคราะห์ช่วยในการดำเนินงานจัดทำวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.สิทธิชัย ชูสำโรง อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ได้สละเวลาอันมีค่า มาให้คำปรึกษา แนะนำ และช่วยแก้ไขข้อบกพร่องพร้อมทั้งชี้แนะทางการดำเนินงานตลอดระยะเวลาในการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ทั้งนี้ยังคอยตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่อง และติดตามผลการศึกษาอยู่อย่างสม่ำเสมอตลอดจนช่วยแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ที่เกิดขึ้นระหว่างการดำเนินงานอันเป็นประโยชน์อย่างยิ่ง จนทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้อย่างสมบูรณ์ และขอขอบพระคุณคณาจารย์สาขาภูมิศาสตร์ทุกท่านที่ได้ถ่ายทอดความรู้ต่างๆ กับผู้วิจัย ให้สามารถนำ ความรู้ที่เรียนมาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด และให้คำแนะนำเพิ่มเติมจนทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

สุดท้ายนี้ขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา ที่คอยเป็นกำลังใจและคอยช่วยเหลือมาโดยตลอดเกี่ยวกับ กำลังทรัพย์ตลอดจนสำเร็จการศึกษา รวมถึงเพื่อนๆ พี่ๆ และน้องๆ ทุกท่านที่เป็นผู้สนับสนุนให้คำปรึกษา อย่างสม่ำเสมอและคอยให้กำลังใจตลอดจนงานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

อรัญญา จันแดง

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์	OnTimeBus: แอปพลิเคชันตรวจสอบตำแหน่งรถบัสตามเวลาจริงและเวลาที่มาถึง
ผู้วิจัย	อรัญญา จันแดง
ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	รศ.ดร.สิทธิชัย ชูสำโรง
ประเภทสารนิพนธ์	วิทยานิพนธ์ วท.บ สาขาภูมิศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร,2566
คำสำคัญ	แอปพลิเคชัน , รถไฟฟ้า EV , มลพิษทางอากาศ

บทคัดย่อ

ปัจจุบันมีการใช้รถยนต์ทำให้เกิดปัญหาพลังงานและมลพิษซึ่งมีผลต่อสิ่งแวดล้อมและเป็นส่วนหนึ่งของการเกิดมลพิษทางอากาศ โดยในปี พ.ศ. 2546 มหาวิทยาลัยนเรศวรได้มีการเล็งเห็นความสำคัญด้านการประหยัดพลังงาน ความปลอดภัย และการลดมลพิษภายในมหาวิทยาลัย จึงจัดตั้งโครงการขนส่งมวลชน มหาวิทยาลัยนเรศวร โดยจัดเช่ารถไฟฟ้าจากบริษัทรถไฟฟ้า (ประเทศไทย) จำกัดซึ่งผลิตรถที่ประหยัดพลังงานใช้เชื้อเพลิงทดแทน เพื่อลดมลพิษและใช้พลังงานทดแทนได้ซึ่งมหาวิทยาลัยนเรศวรใช้รถไฟฟ้าหรือ Electric Vehicles (EVs) เป็นยานพาหนะที่ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้าในการแทนการใช้เครื่องยนต์ที่เผาไหม้โดยผู้ผลิตรถยนต์รายใหญ่ในตอนนี้ให้ความสำคัญในการผลิตรถยนต์ไฟฟ้าที่มีประสิทธิภาพสูง มีหลากหลายรูปแบบและขนาด เช่น รถยนต์โดยสาร รถแวนขนาดเล็ก รถสปอร์ต รถบรรทุก และ รถจักรยาน เป็นต้น โดยการใช้รถไฟฟ้ามีผู้ใช้งานเป็นจำนวนมากเพื่อทำการเดินทางไปยังอาคาร คณะต่างๆทั่วทั้งมหาวิทยาลัยนเรศวร แต่ผู้โดยสารนั้นไม่สามารถทราบได้ว่ารถที่ต้องขึ้นนั้นสายสีอะไร ไม่ทราบว่ารถไฟฟ้า ณ ปัจจุบันที่ผู้โดยสารรออยู่นั้นอยู่ตำแหน่งไหนและที่สำคัญคือไม่ทราบว่าอีกกี่นาทีรถไฟฟ้าจะมาถึงจุดที่ผู้โดยสารรออยู่ ผู้วิจัยจึงจัดทำแอปพลิเคชันนี้ขึ้นมาเพื่อช่วยให้ผู้โดยสารสามารถรับรู้ตำแหน่งรถและระยะเวลาที่รถจะถึงจุดที่ตัวเองอยู่ได้

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

Title OnTimeBus: The application monitors the real-time bus location and arrival time.

Author Arunya Jandang

Thesis advisors Associate Professor Dr.Sittichai Choosumrong

Academic Paper B.S. Thesis in Geography,
Naresuan University, 2023

Keywords Applications, EV electric vehicles, air pollution

Abstract

At present, the use of automobiles causes energy and pollution problems, which affect the environment and are part of air pollution. In 2003, Naresuan University saw the importance of energy saving, safety, and Reducing pollution within the university Therefore, the Naresuan University Mass Transit Project was established. By renting electric cars from the Electric Railway (Thailand) Company Limited, which produces energy-saving cars. Use alternative fuels To reduce pollution and use renewable energy, Naresuan University uses electric vehicles or Electric Vehicles (EVs), which are vehicles powered by electric motors instead of using combustion engines that major car manufacturers now give importance to. Produce highly efficient electric cars There are many shapes and sizes, such as passenger cars, small vans, sports cars, trucks, and bicycles, etc. By using the electric train, there are many users to travel to the building. Various faculties throughout Naresuan University, but passengers cannot know what color bus line they have to take. I don't know where the electric train at present is where passengers are waiting. And most importantly, I don't know how many minutes it will take for the electric train to arrive at the point where passengers are waiting. The researcher therefore created this application to help passengers know the car's location and how long it will take for the car to reach their location.

All rights reserved

สารบัญ

บทที่	หน้า
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1. ที่มาและความสำคัญ	1
1.2. วัตถุประสงค์.....	3
1.3. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
1.4. ขอบเขตการศึกษา.....	4
1.5. ความสำคัญของการพัฒนาระบบ	4
1.6. นิยามศัพท์เฉพาะ	4
1.7. สมมติฐานของงานวิจัย.....	5
1.8. กรอบแนวคิดและขั้นตอนการดำเนินงาน	5
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	7
2.1. โปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชัน	8
2.1.1. QGIS.....	8
2.1.2. PostgreSQL/PostGIS.....	8
2.1.3. flutter.....	8
2.1.4. Visual Studio Code	10
2.1.5. Figma.....	10
2.2. ภาษาที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม	11
2.2.1. ภาษา SQL.....	11
2.2.2. ภาษา Dart	12
2.2.3. ภาษา JavaScript.....	12
2.3. เอกสารและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	14
2.3.1. pgRouting	14
2.3.2. API.....	14
2.3.3. รถไฟฟ้าภายในมหาวิทยาลัยนเรศวร	15
2.3.4. หลักการทำงานของรถไฟฟ้า.....	15
2.3.5. ระบบภูมิสารสนเทศผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต	16
2.3.6. ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์	16
2.4. เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	17

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
บทที่ 3 วิธีดำเนินการพัฒนาระบบ.....	22
3.1 ตำแหน่งและพื้นที่การศึกษา.....	22
3.1.1 ตำแหน่ง.....	22
3.1.2 พื้นที่การศึกษา.....	22
3.2 เครื่องมือที่ช่วยในการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน.....	22
3.3 วิธีการดำเนินงาน.....	23
3.4 การจัดเตรียมข้อมูล.....	25
3.4.1 Digitize ข้อมูล.....	25
3.4.2 เพิ่มโครงสร้างข้อมูลตามหลังของ pgRouting.....	25
3.5 การพัฒนาแอปพลิเคชัน.....	26
3.6. กระบวนการทำงานหน้าแสดงผลคำนวณเวลาและระยะทาง.....	28
3.6.1 ทำการพัฒนาโค้ดจากโปรแกรม pgAdmin.....	28
3.6.2 นำโค้ดที่ได้มาทำการสร้าง function และทำการสร้าง API.....	29
3.6.3 การทำงานของหน้า TimeBusNU.....	30
บทที่ 4 ผลการวิจัย.....	31
4.1 ผลลัพธ์หน้าแอปพลิเคชันที่ทำการพัฒนาเสร็จสิ้นแล้ว.....	31
บทที่ 5 อภิปรายสรุปผลการวิจัย.....	33
5.1.อภิปรายผล.....	33
5.2.สรุปผลการศึกษา.....	33
5.2.1. ผลการพัฒนาระบบ "OnTimeBus".....	33
5.2.2. ผลการทดลองระบบ.....	34
5.3.ข้อเสนอแนะ.....	34
บรรณานุกรม.....	35
ภาคผนวก ก.....	37
ภาคผนวก ข.....	42
ประวัติผู้วิจัย.....	82

สารบัญภาพ

ภาพ	หน้า
ภาพที่ 1.1 แผนที่เส้นทางการเดินรถไฟฟ้าทั้ง 3 สาย.....	2
ภาพที่ 1.2 หลักการทำงานของ GPS Tracking.....	3
ภาพที่ 1.3 พื้นที่บริเวณมหาวิทยาลัยนเรศวร.....	4
ภาพที่ 1.4 กรอบแนวคิดแอปพลิเคชันระบุตำแหน่งรถไฟฟ้ามหาวิทยาลัยนเรศวร.....	5
ภาพที่ 3.1 รูปการณ้ออกแบบแอปพลิเคชัน.....	23
ภาพที่ 3.2 รูปแบบการทำงานของโครงสร้าง.....	24
ภาพที่ 3.3 รูปตัวอย่างการแสดงผลข้อมูลAPI.....	24
ภาพที่ 3.4 รูปข้อมูลเส้นทางและจุดจอดรถ.....	25
ภาพที่ 3.5 รูปข้อมูลเส้นทางและจุดจอดรถที่ได้ทำการเพิ่มโครงสร้างฐานข้อมูลเสร็จแล้ว.....	26
ภาพที่ 3.6 รูปตัวอย่างการทดสอบความถูกต้องของฐานข้อมูล.....	26
ภาพที่ 3.7 รูปการพัฒนาโค้ดตามลำดับ.....	28
ภาพที่ 3.8 รูปการณพัฒนาโค้ดในโปรแกรม Visual Studio Code.....	29
ภาพที่ 3.9 รูปตัวอย่างโค้ดในโปรแกรม Flutter.....	30
ภาพที่ 4.1 หน้าแอปพลิเคชันกับหน้าโฮม.....	31
ภาพที่ 4.2 หน้าประวัติและหน้าตารางเวลาเที่ยวรถ.....	32
ภาพที่ 4.3 หน้าแผนที่และหน้าแสดงการคำนวณเวลาและระยะทาง.....	32

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

บทที่ 1

บทนำ

1.1. ที่มาและความสำคัญ

การใช้รถยนต์เพิ่มมากขึ้นส่งผลให้ในปัจจุบันเกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมทั้งในด้านพลังงานและก่อให้เกิดมลภาวะเป็นพิษซึ่งเป็นสิ่งสำคัญที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมเป็นอย่างมากซึ่งอาจเป็นปัจจัยที่ทำให้เกิดมลพิษทางอากาศหรือที่เรียกว่า PM 2.5 ซึ่งการใช้ยานพาหนะก็เป็นแหล่งกำเนิดมลพิษกลุ่มหนึ่งที่ใหญ่มากซึ่งในปี พ.ศ. 2546 ทางมหาวิทยาลัยนเรศวร ได้มีการเล็งเห็นความสำคัญด้านการประหยัดพลังงาน ปลอดภัย และการลดมลภาวะภายในมหาวิทยาลัย จึงได้จัดตั้งโครงการขนส่งมวลชนมหาวิทยาลัยนเรศวร โดยการจัดเช่ารถไฟฟ้าจากบริษัท รถไฟฟ้า (ประเทศไทย) จำกัด ซึ่งบริษัทผลิตรถยนต์ ได้มีการออกแบบรถประหยัดพลังงาน เชื้อเพลิง หรือรถที่สามารถใช้พลังงานทดแทนได้ เช่น รถยนต์ที่สามารถใช้ก๊าซธรรมชาติ (NGV,LPG) ไบโอดีเซล รถยนต์ลูกผสมที่เรียกว่า ไฮบริด (Hybird) ใช้เครื่องยนต์กับมอเตอร์ไฟฟ้าร่วมกัน และรถยนต์ไฟฟ้า เป็นต้น

ปัจจุบันรถไฟฟ้าที่ทางมหาวิทยาลัยนเรศวรได้ทำการใช้อยู่คือ รถไฟฟ้า หรือ EV (Electric Vehicle) เป็นยานพาหนะซึ่งขับเคลื่อนโดยมอเตอร์ไฟฟ้าแทนการใช้เครื่องยนต์ที่มีการเผาไหม้สันดาปภายใน รถไฟฟ้าใช้ไฟฟ้าเป็นแหล่งพลังงานแทนที่น้ำมันหรือเชื้อเพลิงอื่นๆโดยมอเตอร์ไฟฟ้าในรถไฟฟ้าจะเปลี่ยนไฟฟ้าซึ่งโดยปกติมาจากชุดแบตเตอรี่ให้เป็นพลังงานกลเพื่อการขับเคลื่อนล้อปัจจุบันผู้ผลิตรถยนต์รายใหญ่กำลังให้ความสำคัญในการผลิตรถยนต์ไฟฟ้าที่ให้ประสิทธิภาพสูงโดยมีรูปแบบและขนาดที่หลากหลาย เช่น รถยนต์โดยสาร (passenger cars), รถแวนขนาดเล็ก (mini – vans), รถสปอร์ต(sport utility vehicles), รถบรรทุกขนาดเล็ก, รถจักรยาน รวมถึงรถบัสขนาดใหญ่

โดยรถไฟฟ้าที่ให้บริการอยู่ในมหาวิทยาลัยนเรศวร แบ่งการวิ่งให้บริการออกเป็น 3 สายหลักคือ สายสีแดง สายสีเหลือง และสีน้ำเงิน โดยเส้นทางการเดินรถไฟฟ้ามีดังต่อไปนี้

เส้นทางการเดินรถไฟฟ้า สายสีแดง

สายสีแดง ภายในมหาวิทยาลัย ตั้งแต่เวลา ๐๗.๐๐- ๑๙.๓๐ น. เส้นทางเดินรถเริ่มที่ จุดจอดรถไฟฟ้า โดยผ่าน คณะวิศวกรรมศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ กองบริการเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร คณะบริหารธุรกิจ เศรษฐศาสตร์และการสื่อสาร คณะมนุษยศาสตร์ โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยนเรศวร คณะเภสัชศาสตร์ อาคารคิวดเอส อาคารเอกาทศรถ คณะวิทยาศาสตร์ และกลับไปยังหอพักนักศึกษาอาคารขวัญเมือง

เส้นทางการเดินรถไฟฟ้า สายสีเหลือง

สายสีเหลือง ภายในมหาวิทยาลัย ตั้งแต่เวลา ๐๗.๐๐- ๑๙.๓๐ น. เส้นทางเดินรถเริ่มที่ จุดจอดรถไฟฟ้า โดยผ่าน คณะวิทยาศาสตร์ อาคารเอกาทศรถ อาคารคิวดเอส คณะเภสัชศาสตร์ โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยนเรศวร

คณะมนุษยศาสตร์ คณะบริหารธุรกิจ เศรษฐศาสตร์และการสื่อสาร กองบริการเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร คณะเกษตรศาสตร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ และกลับไปยังหอพักนักศึกษาอาคารขวัญเมือง

เส้นทางการเดินรถไฟฟ้า สายสีน้ำเงิน

สายสีน้ำเงิน ภายในมหาวิทยาลัย เป็นสายที่ให้บริการในช่วงเวลาเร่งด่วน เส้นทางเริ่มที่ จุดจอดรถไฟฟ้า โดยผ่าน คณะวิทยาศาสตร์ อาคารเอกาทศรถ อาคารคิวเอส แล้วกลับมาถึงจุดจอดรถไฟฟ้า

หมายเหตุ สายสีน้ำเงิน ไม่รับผู้โดยสารกลางทาง



ภาพที่ 1.1 แผนที่เส้นทางการเดินรถไฟฟ้าทั้ง 3 สาย

ปัญหาที่เกิดขึ้นสำหรับการรอรถของผู้โดยสารในการใช้รถไฟฟ้าในมหาวิทยาลัยนเรศวรคือไม่สามารถทราบได้ว่า ณ ช่วงเวลาที่ผู้โดยสารรอรถอยู่นั้นมีรถที่จะขึ้นอยู่ตรงไหน มีรถให้ขึ้นหรือไม่ และรถไฟฟ้าที่จะขึ้นนั้นผู้โดยสารในรถนั้นจะเยอะหรือไม่ และไม่ทราบสามารถรับรู้ได้ว่าอีกกี่นาทีรถไฟฟ้าจะมาถึงป้ายจุดขึ้นรถที่ผู้โดยสารยืนรอหรือไม่

GPS tracking อุปกรณ์ที่มีความจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับเจ้าหน้าที่ตำรวจ, เจ้าหน้าที่ดับเพลิง, การใช้งานในกองทัพและธุรกิจเกี่ยวกับการขนส่งสินค้า ซึ่งจากหน่วยงานที่กล่าวมาจะใช้ระบบการติดตามตำแหน่งรถยนต์หรือยานพาหนะ(AVL: Automatic Vehicle Location) ทั้งสิ้น ซึ่งระบบติดตามยานพาหนะหรือที่ติดตั้งในรถยนต์นั้นโดยทั่วไปแล้วจะประกอบไปด้วยอุปกรณ์รับสัญญาณวิทยุหรือสัญญาณโทรศัพท์, อุปกรณ์รับสัญญาณจีพีเอส รวมทั้งเสาอากาศเพื่อรับสัญญาณจีพีเอส โดยระบบเน็ตเวิร์คจะเชื่อมต่อกับระบบสัญญาณวิทยุหรือโทรศัพท์ไปยังระบบคอมพิวเตอร์ที่มีหน้าที่แสดงผลตำแหน่งของรถยนต์หรือยานพาหนะนั้นเพื่อให้ทราบว่ารถยนต์หรือยานพาหนะนั้นอยู่ที่ตำแหน่งใด โดยจีพีเอสจะมีระบบการวิเคราะห์และจะไปแสดง

ตำแหน่งให้สอดคล้องกับแผนที่โลกซึ่งระบบติดตามยานพาหนะเป็นอีกระบบหนึ่งที่สามารถใช้เพื่อเพิ่มความรับผิดชอบของบุคลากรและเพิ่มประสิทธิภาพของขั้นตอนการจัดส่งสินค้าหรือบริการต่างๆ ของบริษัท โดยระบบการติดตามรถยนต์หรือยานพาหนะที่เรียกกันว่า GPS tracking จะทำให้การบริหารและจัดการงานเหล่านี้มีประสิทธิภาพ ทั้งยังลดรายจ่ายที่ไม่จำเป็นออกไปได้อีกด้วย



ภาพที่ 1.2 หลักการทำงานของ GPS Tracking

(ที่มา: <https://www.prosoftgps.com/Article/Detail/70625>)

ดังนั้นงานวิจัยในครั้งนี้จึงนำเอานวัตกรรมเข้ามาใช้ในการเสริมการทำงานและการใช้งานที่จะสามารถให้ดียิ่งขึ้นกับทางมหาวิทยาลัยนเรศวรสามารถทำการดูตำแหน่งรถปัจจุบัน พร้อมแสดงปริมาณผู้โดยสาร รวมถึงสามารถคำนวณเวลาจากตำแหน่งรถมายังตำแหน่งของป้ายรถที่ผู้โดยสารรอขึ้นรถ เวลารอบรถ ตำแหน่งรถไฟฟ้าปัจจุบันที่อยู่ เวลาถึงตำแหน่งที่ต้องการ และตำแหน่งจุดจอดรถไฟฟ้า เพื่อให้นักศึกษาสามารถประหยัดเวลาในการรอรถและสามารถกะเวลาในการรอรถได้อย่างถูกต้องไม่เสียเวลา

1.2. วัตถุประสงค์

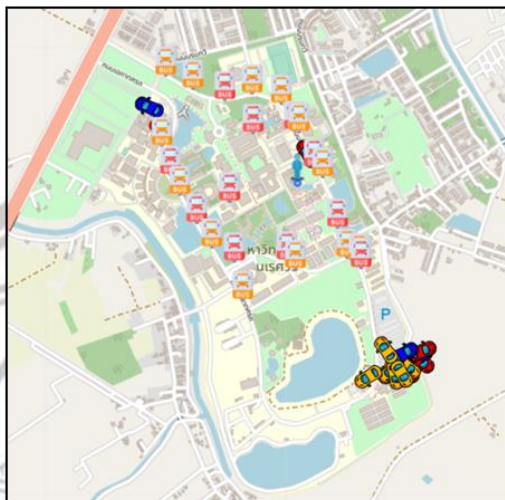
เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับการระบุตำแหน่งรถไฟฟ้ามหาวิทยาลัยนเรศวร ที่สามารถแสดงปริมาณผู้โดยสาร รวมถึงสามารถคำนวณเวลาจากตำแหน่งรถมายังตำแหน่งของป้ายรถที่ผู้โดยสารรอขึ้นรถ บนระบบ Mobile Application

1.3. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ได้รับแอปพลิเคชันระบุตำแหน่งรถไฟฟ้ามหาวิทยาลัยนเรศวรสามารถแสดงปริมาณผู้โดยสาร รวมถึงสามารถคำนวณเวลาจากตำแหน่งรถมายังตำแหน่งของป้ายรถที่ผู้โดยสารรอขึ้นรถ บนระบบ Mobile Application

1.4. ขอบเขตการศึกษา

การศึกษาในครั้งนี้ได้กำหนดขอบเขตพื้นที่การศึกษา คือ ภายในมหาวิทยาลัยนเรศวร ตำบลท่าโพธิ์ อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก



ภาพที่ 1.3 พื้นที่บริเวณมหาวิทยาลัยนเรศวร

1.5. ความสำคัญของการพัฒนาระบบ

การพัฒนาระบบแอปพลิเคชันสำหรับระบบตำแหน่งรถไฟฟ้ามหาวิทยาลัยนเรศวรเพื่อช่วยแก้ปัญหาในการจอดรถไฟฟ้าให้กับนักศึกษาให้สามารถกะเวลาในการจอดรถไฟฟ้าได้อย่างถูกต้องตรงเวลาและสามารถให้นักศึกษารู้จุดจอดรถ ขึ้นรถไฟฟ้าตามจุดต่างๆได้อย่างถูกต้อง

1.6. นิยามศัพท์เฉพาะ

รถไฟฟ้า EV คือ ยานพาหนะที่ขับเคลื่อนโดยมอเตอร์ไฟฟ้าแทนการใช้เครื่องยนต์ที่มีการเผาไหม้แบบสันดาปโดยจะใช้พลังงานไฟฟ้าแทนการใช้น้ำมันหรือพลังงานอื่นๆโดยระบบรถไฟฟ้าจะเก็บพลังงานเอาไว้ในแบตเตอรี่ที่สามารถชาร์จได้และแปลงพลังงานจากแบตเตอรี่มาใช้ในการขับเคลื่อนรถ

มลพิษทางอากาศ คือ ภาวะของอากาศที่มีสารเจือปนอยู่ในปริมาณที่มากพอและเป็นระยะเวลานานพอที่จะทำให้เกิดผลเสียต่อสุขภาพ อนามัยของมนุษย์ สัตว์ พืช และวัสดุต่างๆ สารดังกล่าวอาจเป็นธาตุหรือสารประกอบที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติหรือเกิดจากการกระทำของมนุษย์หรืออาจอยู่ในรูปของก๊าซ

ระบบสารสนเทศ คือ ขบวนการประมวลผลข่าวสารที่มีอยู่ให้อยู่ในรูปของข่าวสารที่เป็นประโยชน์สูงสุด เพื่อเป็นข้อสรุปที่ใช้สนับสนุนการตัดสินใจของบุคคลระดับบริหารขบวนการที่ทำให้เกิดข่าวสารสารสนเทศนี้ เรียกว่า การประมวลผลสารสนเทศ (Information Processing) และเรียกวิธีการประมวลผลสารสนเทศด้วยเครื่องมือทางอิเล็กทรอนิกส์ว่า เทคโนโลยีสารสนเทศ (Information Technology : IT)

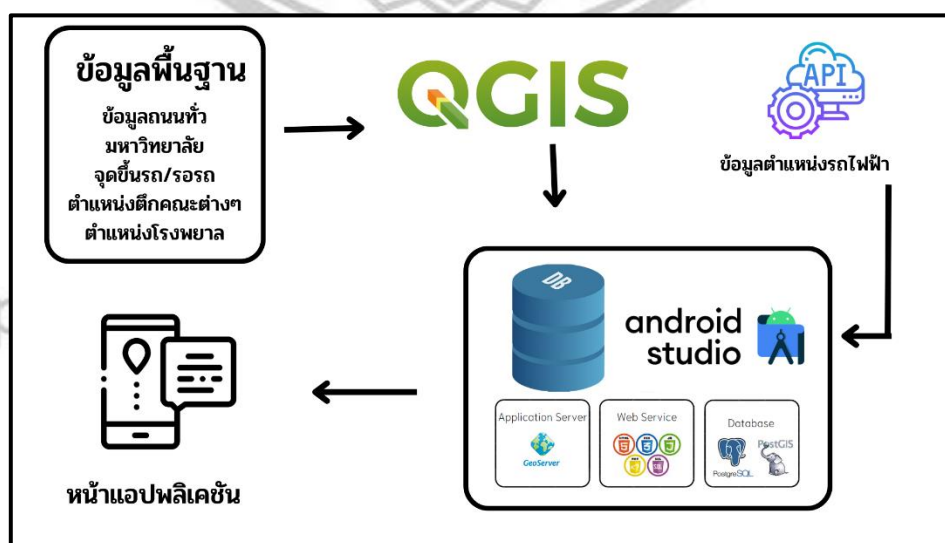
Application คือ โปรแกรมที่อำนวยความสะดวกในด้านต่างๆ ที่ออกแบบมาสำหรับ Mobile Tablet หรืออุปกรณ์เคลื่อนที่ที่เราใช้กันซึ่งในแต่ละระบบปฏิบัติการจะมีผู้พัฒนาแอปพลิเคชันขึ้นมามากมาย เพื่อให้ตรงกับความต้องการของผู้ใช้งานซึ่งจะมีให้ดาวน์โหลดทั้งฟรีและจ่ายเงินทั้งในด้านการศึกษา ด้านการสื่อสารหรือแม้แต่ด้านความบันเทิงต่างๆ เป็นต้น ซึ่งแอปพลิเคชันจัดอยู่ในส่วนย่อยของซอฟต์แวร์เช่นเดียวกับโปรแกรม และแอปพลิเคชันคือโปรแกรมชนิดหนึ่ง แต่มีข้อแตกต่างจากโปรแกรมคือ โปรแกรมที่เราจะเรียกว่าแอปพลิเคชัน โปรแกรมนั้นจะต้องมีส่วนติดต่อกับผู้ใช้งานหรือ User Interface และตัวแอปพลิเคชันแบ่งเป็นหมวดหมู่หลัก คือ

- Desktop Application ใช้สำหรับจำแนกแอปพลิเคชันที่ทำงานบนเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล
- Mobile Application ใช้สำหรับจำแนกแอปพลิเคชันที่ทำงานบนโมบายแพลตฟอร์ม
- Web Application ใช้สำหรับจำแนกแอปพลิเคชันที่ทำงานบนเว็บเบราว์เซอร์

1.7. สมมติฐานของงานวิจัย

การพัฒนาแอปพลิเคชันระบุตำแหน่งรถไฟฟ้าจะช่วยให้ นักศึกษาสามารถรับรู้ตำแหน่งรถและระยะเวลาที่รถจะถึงจุดที่ท่านอยู่ได้จริงหรือไม่

1.8. กรอบแนวคิดและขั้นตอนการดำเนินงาน



ภาพที่ 1.4 กรอบแนวคิดแอปพลิเคชันระบุตำแหน่งรถไฟฟ้ามหาวิทยาลัยนเรศวร

การจัดทำการพัฒนาแอปพลิเคชันระบุตำแหน่งรถไฟฟ้า คำนวณเวลาของรถไฟฟ้า และระบุตำแหน่งจุดขึ้นรถไฟฟ้า มหาวิทยาลัยนเรศวร โดยมีขั้นตอนการดำเนินการดังต่อไปนี้

- 1.เก็บข้อมูลโดยทำการหาข้อมูลถนนที่มหาวิทยาลัย จุดขึ้นรถ/รอรถ ตำแหน่งตึกคณะต่างๆ ตำแหน่งต่างๆ
- 2.นำเข้าข้อมูลเพื่อทำการดึงข้อมูลผ่านโปรแกรมQGISเพื่อทำการเก็บข้อมูลที่ได้ลงในดาต้าเบสที่จะสามารถใช้งานต่อไปได้
- 3.ทำการการสร้งฐานข้อมูลและเขียนโค้ดในการคำนวณเส้นทางและเวลาผ่านทาง pgRouting
- 4.นำโค้ดที่ได้จากข้อ 3 มาทำการเขียนในโปรแกรม Visual Studio Code เพื่อสร้างเป็น API
- 5.ทำการนำเข้าข้อมูล API ลงในโปรแกรม Android Studio และเชื่อมข้อมูลจากฐานข้อมูลดาต้าเบสที่ได้ทำการเก็บเอาไว้ออกมาแสดงผล
- 6.ทำการเขียนโค้ดเพื่อจัดทำหน้าแอปพลิเคชันให้สวยงามจนเสร็จสมบูรณ์
- 7.ทำการทดลองใช้แอปพลิเคชันที่พัฒนาเสร็จสมบูรณ์
- 8.สรุปและอภิปรายผลการทดลองและนำเสนอผลลัพธ์

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาวิจัยและพัฒนา แอปพลิเคชันระบุตำแหน่งไฟฟ้ามหาวิทยาลัยนเรศวร เพื่อระบุตำแหน่งรถพร้อมทั้งทำการคำนวณเวลาให้กับผู้ใช้งาน โดยผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิดและทฤษฎีในการพัฒนาระบบเพื่อพัฒนา แอปพลิเคชันระบุตำแหน่งไฟฟ้ามหาวิทยาลัยนเรศวร มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

เครื่องมือและข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาแอปพลิเคชัน

2.1 โปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชัน

- QGIS
- PostgreSQL/PostGIS
- flutter
- Visual Studio Code
- Figma

2.2 ภาษาที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม

- SQL
- Dart
- JavaScript

2.3 เอกสารและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

- pgRouting
- API
- รถไฟฟ้าภายในมหาวิทยาลัยนเรศวร
- หลักการทำงานของรถไฟฟ้า
- ระบบภูมิสารสนเทศผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์

2.4 เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1. โปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชัน

2.1.1. QGIS

QGIS (Quantum GIS) เป็นซอฟต์แวร์ GIS (Geographic Information System) รูปแบบ

โอเพนซอร์สที่ใช้สำหรับการจัดการและวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ (spatial data) และข้อมูลทางภูมิศาสตร์ (geospatial data) โดยมีลักษณะการทำงานคล้ายกับโปรแกรม GIS ทั่วไปอื่น ๆ อย่าง ArcGIS, MapInfo, หรือซีเรียเพอร์

2.1.2. PostgreSQL/PostGIS

PostgreSQL คือ ระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงวัตถุ นอกจากนี้ยังเป็นโปรแกรม OpenSource ที่สามารถนำไปใช้งานได้โดยไม่เสียค่าใช้จ่ายใด ๆ เป็นการจัดการฐานข้อมูลแบบ object-relational database management System หรือ (ORBDMS) ซึ่งมีต้นแบบระบบฐานข้อมูล POSTGRES 4.2 ของมหาวิทยาลัยแคลิฟอร์เนีย วิทยาลัยเขตเบอร์keley (UC Berkeley) ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1997 จัดเป็น Open Source Software ที่มีประวัติยาวนานที่สุดตัวหนึ่ง โพสต์เกรสคิวเอล (PostgreSQL) หรือนิยมเรียกว่า โพสต์เกรส (Postgres) เป็นระบบจัดการ ฐานข้อมูลในลักษณะของซอฟต์แวร์ที่พัฒนาต่อจากซอฟต์แวร์เสรีภายใต้ สัญญาอนุญาตบีเอสดี ชื่อเดิมของซอฟต์แวร์คือ โพสต์เกรส ซึ่งต่อมาได้ถูกเปลี่ยนเป็นโพสต์เกรสคิวเอล โดยประกาศออกจากทีมหลักในปี 2550 ชื่อของ โพสต์เกรสมาจากชื่อ post-Ingres ซึ่งหมายถึงตัวซอฟต์แวร์ที่ พัฒนาต่อจากซอฟต์แวร์ชื่ออินเกรส ทำหน้าที่เป็นตัวกลางของข้อมูลส่งภาษาให้ฐานข้อมูล เพื่อจัดการและ ควบคุมความถูกต้อง ความซับซ้อน และความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลต่างๆภายในข้อมูล

PostGIS คือส่วนขยายเพิ่มเติมที่ทำให้ฐานข้อมูล PostgreSQL สามารถรองรับข้อมูลด้านสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) คือสนับสนุนข้อมูลที่สัมพันธ์เชิงพื้นที่ (Spatial) มีการเพิ่มเติมในส่วนฐานข้อมูลเชิงวัตถุสัมพันธ์ (Object – Relational Database System) ของ PostgreSQL ให้มีการรองรับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS Object) เข้ามาเก็บไว้ในฐานข้อมูล (Database) PostGIS สนับสนุน GiST index กับ R-tree index และฟังก์ชัน เพื่อใช้เป็นพื้นฐานในการวิเคราะห์ GIS Object

2.1.3. flutter

Flutter คือ Framework ที่ใช้สร้าง UI สำหรับแอปพลิเคชันบนมือถือที่สามารถทำงานได้ทั้งบนระบบปฏิบัติการ iOS และ Android ในเวลาเดียวกัน ภาษาที่ใช้ใน Flutter คือ Dart ซึ่งถูกพัฒนาโดย Google และเป็นโครงการ Open Source ที่สามารถใช้งานได้ฟรี นอกจากนี้ยังมี Widget พื้นฐานใน Flutter ที่ช่วยให้การออกแบบ UI ง่ายและสะดวกยิ่งขึ้น มี StatelessWidget และ StatefulWidget โดย StatelessWidget ใช้สำหรับสร้าง Widget ที่ไม่จำเป็นต้องจัดการสถานะ เช่น การแสดงข้อความ, Icon หรือรูปภาพที่ไม่มี animation เป็นต้น ส่วน StatefulWidget ใช้สำหรับสร้าง Widget ที่ต้องจัดการสถานะ เช่น การสร้าง Icon ที่มี animation เพื่อทำให้สามารถขยับไปมาได้, ปุ่มกดต่าง ๆ บนหน้า UI และอื่น ๆ อีกมาก

โดยสรุป คุณสามารถใช้ Flutter พัฒนาแอปพลิเคชันที่มี UI สวยงามและทำงานได้ทั้งบน iOS และ Android ด้วยภาษา Dart และใช้ Widget ต่าง ๆ ใน Flutter เพื่อช่วยในการออกแบบและสร้าง UI ของแอปพลิเคชันได้อย่างสะดวกและมีประสิทธิภาพ

จุดเด่นหลักของ Flutter

1. Hot Reload สามารถดูผลการเปลี่ยนแปลงบน UI ทันทีที่มีการแก้ไขโค้ด โดยไม่ต้องรีโหลดแอปพลิเคชันใหม่ ช่วยให้นักพัฒนาสามารถพัฒนาและปรับปรุง UI อย่างรวดเร็ว
2. การออกแบบ UI สวยงาม มี Widgets และไลบรารีใน Flutter ที่ช่วยในการสร้าง UI ที่สวยงามและน่าดึงดูด เช่น Material Design (สำหรับ Android) และ Cupertino (สำหรับ iOS)
3. Cross-platform Development สามารถพัฒนาแอปพลิเคชันที่ทำงานได้ทั้งบน iOS และ Android ด้วยโค้ดเดียว ลดเวลาและค่าใช้จ่ายในการพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับแพลตฟอร์มทั้งสอง
4. รวม Framework ทำ Animation และ Gesture มีชุดเครื่องมือและไลบรารีที่ช่วยในการสร้าง Animation และการทำงานกับ Gesture ใน UI อย่างง่ายดาย
5. การใช้งาน IDE ยอดนิยม สามารถใช้งานร่วมกับ IDE ยอดนิยมเช่น VS Code และ Android Studio ซึ่งมีประสิทธิภาพและมีเครื่องมือในการพัฒนาที่ครอบคลุม

Flutter เป็นทางเลือกที่ดีสำหรับนักพัฒนาที่ต้องการพัฒนาแอปพลิเคชันที่มี UI สวยงาม และต้องการความสามารถในการทำงานข้ามแพลตฟอร์มอย่างมีประสิทธิภาพและมีความรวดเร็วในการพัฒนา

ข้อเสียของ Flutter

1. ความซับซ้อนของภาษา Dart นักพัฒนาที่ไม่คุ้นเคยกับภาษา Dart อาจพบความยากลำบากในการเรียนรู้และเขียนโค้ด เนื่องจาก Dart ไม่ได้เป็นภาษาที่มีชื่อเสียงมากนักเทียบกับภาษาอื่น ๆ ที่มีอยู่ในนามบัตรการเขียนแอปพลิเคชัน
2. Community และ Ecosystem ที่ยังเติบโตไม่มาก Flutter อาจยังไม่มีความเป็นที่รู้จักมากเท่ากับ Framework อื่น ๆ ทำให้ community และ Ecosystem ยังเล็ก คำแนะนำและเอกสารที่มีอาจจะไม่มีมากพอสำหรับนักพัฒนาในการแก้ปัญหาหรือการพัฒนา
3. ปัญหาแนวคิด Hot Reload ถึงแม้ Flutter จะมีระบบ Hot Reload ที่ดี เพื่อแสดงผลการเปลี่ยนแปลงทันทีใน UI แต่บางครั้งการแก้ไขบางปัญหาอาจจะต้องการการรีโหลดแอปพลิเคชันทั้งหมด ซึ่งอาจใช้เวลานานกว่าที่คาด
4. ข้อจำกัดของ Third-party Libraries บางครั้งอาจมีข้อจำกัดในการใช้งาน Third-party Libraries หรือ Packages ที่ไม่มีให้สำหรับ Flutter หรือต้องพัฒนาเองในบางกรณี

5. ประสิทธิภาพบางส่วน ในบางกรณีซับซ้อน สำหรับแอปพลิเคชันที่ต้องการประสิทธิภาพสูง อาจต้องพิจารณาความเหมาะสมของ Flutter และดูว่าน่าจะเหมาะกับงานนี้หรือไม่

เพื่อให้การพัฒนาด้วย Flutter เป็นไปอย่างราบรื่น นักพัฒนาควรใช้เวลาในการศึกษาและค้นหาข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับ Dart และ Flutter ใน community ที่มีอยู่ และควรทดลองใช้งานเพื่อเข้าใจการทำงานของ Framework นี้อย่างลึกซึ้ง

2.1.4. Visual Studio Code

Visual Studio Code (วิซวล สตูดิโอ โค้ด) เป็นโปรแกรม Code Editor ที่ใช้ในการแก้ไขและปรับแต่งโค้ด จากค่ายไมโครซอฟท์ มีการพัฒนาออกมาในรูปแบบของ OpenSource จึงสามารถนำมาใช้งานได้แบบฟรี ๆ ที่ต้องการความเป็นมืออาชีพซึ่ง Visual Studio Code นั้น เหมาะสำหรับนักพัฒนาโปรแกรมที่ต้องการใช้งานข้ามแพลตฟอร์ม รองรับการใช้งานทั้งบน Windows, macOS และ Linux สนับสนุนทั้งภาษา JavaScript, TypeScript และ Node.js สามารถเชื่อมต่อกับ Git ได้ นำมาใช้งานได้ง่ายไม่ซับซ้อน มีเครื่องมือส่วนขยายต่าง ๆ ให้เลือกใช้อย่างมากมาย ไม่ว่าจะเป็น 1.การเปิดใช้งานภาษาอื่น ๆ ทั้ง ภาษา C++, C#, Java, Python, PHP หรือ Go 2.Themes 3.Debugger 4.Commands เป็นต้น

2.1.5. Figma

Figma เป็นแพลตฟอร์มการออกแบบแบบคอลลาโบราตีฟ (collaborative design) ออนไลน์ที่มีความยืดหยุ่นและเหมาะสำหรับการทำงานที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบอินเตอร์เฟซผู้ใช้ (UI) และประสบการณ์ของผู้ใช้ (UX) รวมถึงการออกแบบกราฟิกและอื่น ๆ ในงานด้านออกแบบ. แพลตฟอร์มนี้ได้รับความนิยมในวงการออกแบบเนื่องจากมีคุณสมบัติที่เหมาะสมสำหรับการทำงานทีมและการออกแบบออนไลน์ที่ครอบคลุมคุณสมบัติมากมายดังนี้

1. การทำงานทีมแบบ Real-Time Collaboration: ใน Figma ทีมสามารถทำงานร่วมกันในเวลาเฝ้าสังเกตผลงานของผู้อื่นในเวลาเดียวกัน ทำให้งานร่วมกันและปรับแก้การออกแบบเป็นเวลาเรียลไทม์สะดวกขึ้น
2. การทำงานในคลาวด์ (Cloud-based): ข้อมูลและโครงการทั้งหมดจัดเก็บในคลาวด์ ทำให้ง่ายในการเข้าถึงและแชร์โครงการจากทุกที่ทุกเวลาโดยไม่ต้องกังวลเรื่องการสูญหายของข้อมูล
3. การสร้าง UI/UX แบบ Interactive: Figma ช่วยให้ออกแบบ UI และ UX แบบ interactive โดยสามารถสร้างหรือที่ไฟล์แบบคลิกและแอนิเมชันได้
4. การสร้าง Prototype:สามารถสร้าง prototype เพื่อทดสอบและจำลองประสบการณ์ของผู้ใช้ก่อนการพัฒนาจริง
5. การทำงานในหลายแพลตฟอร์ม: Figma สามารถใช้งานได้ทั้งบนเว็บและบนแพลตฟอร์มอื่น ๆ เช่น macOS และ Windows แบบไม่ต้องติดตั้งแอปพลิเคชัน

6. การแชร์และเปิดเผยโครงการ:สามารถแชร์โครงการให้กับผู้อื่นเพื่อรีวิวหรือร่วมงานแบบออนไลน์
7. การสร้าง Design System: สามารถสร้าง Design System เพื่อเก็บรวบรวมองค์ประกอบและคุณลักษณะที่เป็นแบบและที่ใช้ซ้ำในโครงการ

Figma เป็นเครื่องมือที่ถูกนิยมในวงการออกแบบและได้รับความนิยมอย่างมากในการทำงานร่วมกันและการออกแบบออนไลน์ที่ครอบคลุมคุณสมบัติและความยืดหยุ่นสำหรับทีมออกแบบ

2.2. ภาษาที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม

2.2.1. ภาษา SQL

SQL ย่อมาจาก structured query language คือภาษาที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม เพื่อจัดการกับฐานข้อมูลโดยเฉพาะ เป็นภาษามาตรฐานบนระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์และเป็นระบบเปิด (open system) หมายถึงเราสามารถให้คำสั่ง SQL กับฐานข้อมูลชนิดใดก็ได้ และ คำสั่งงานเดียวกันเมื่อสั่งงานผ่าน ระบบฐานข้อมูลที่แตกต่างกันจะได้ ผลลัพธ์เหมือนกัน ทำให้เราสามารถเลือกใช้ฐานข้อมูล ชนิดใดก็ได้โดยไม่ติดขัดกับฐานข้อมูลใดฐานข้อมูลหนึ่ง นอกจากนี้แล้ว SQL ยังเป็นชื่อโปรแกรมฐานข้อมูล ซึ่งโปรแกรม SQL เป็นโปรแกรมฐานข้อมูลที่มีโครงสร้างของภาษาที่เข้าใจง่าย ไม่ซับซ้อน มีประสิทธิภาพการทำงานสูง สามารถทำงานที่ซับซ้อนได้โดยใช้คำสั่งเพียงไม่กี่คำสั่ง โปรแกรม SQL จึงเหมาะที่จะใช้กับระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ และเป็นภาษาหนึ่ง ซึ่งแบ่งการทำงานได้เป็น 4 ประเภท ดังนี้

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

ประโยชน์ของภาษา SQL

1. สร้างฐานข้อมูลและ ตาราง
2. สนับสนุนการจัดการฐานข้อมูล ซึ่งประกอบด้วย การเพิ่ม การปรับปรุง และการลบข้อมูล
3. สนับสนุนการเรียกใช้หรือ ค้นหาข้อมูล

ประเภทของคำสั่งภาษา SQL

1. ภาษานิยามข้อมูล(Data Definition Language : DDL) เป็นคำสั่งที่ใช้ในการสร้างฐานข้อมูลกำหนดโครงสร้างข้อมูลว่ามี Attribute ไດ

ชนิดของข้อมูล รวมทั้งการเปลี่ยนแปลงตาราง และการสร้างดัชนี คำสั่ง : CREATE,DROP,ALTER

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

3. ภาษาควบคุมข้อมูล (Data Control Language : DCL) เป็นคำสั่งที่ใช้ในการกำหนดสิทธิการอนุญาต หรือ ยกเลิก การเข้าถึงฐานข้อมูล เพื่อป้องกันความปลอดภัยของฐานข้อมูล คำสั่ง : GRANT,REVOKE

2.2.2. ภาษา Dart

Dart นั้นเป็นภาษาโปรแกรมที่เอาไว้สร้างสร้าง แอปพลิเคชัน บนแพลตฟอร์มที่หลากหลาย สิ่งที่เป็นที่นิยมที่สุดที่ทำให้คนสนใจมาเรียนภาษา Dart กันก็คือเพื่อที่จะเอาไปใช้ร่วมกับ Flutter ที่เป็นเครื่องมือช่วยสร้าง UI ของ Google โดยโครงสร้างควบคุม หรือ Control structures ในภาษา DART ก็จะมีลักษณะคล้ายๆกับภาษาอื่นๆ

โครงสร้างควบคุม คือ กลุ่มคำสั่งที่ใช้ในการควบคุมการทำงานของโปรแกรม โดยในภาษา DART จะประกอบไปด้วย 3 รูปแบบ

- 1.แบบลำดับ (Sequence) คือการทำงานจากบนลงล่าง ชั่วไปขวา
- 2.แบบมีเงื่อนไข (Condition) คือกลุ่มคำสั่งที่ใช้ตัดสินใจในการเลือกเงื่อนไขต่างๆ ภายในโปรแกรมมาทำงาน
- 3.แบบทำซ้ำ (Loop) กลุ่มคำสั่งที่ใช้ในการวนซ้ำวนลูบ โดยโปรแกรมจะทำงานไปเรื่อยๆจนกว่าเงื่อนไขที่เรากำหนดนั้นจะเป็นเท็จ โปรแกรมจึงจะหยุดทำงาน

2.2.3. ภาษา JavaScript

JavaScript คือ ภาษาคอมพิวเตอร์สำหรับการเขียนโปรแกรมบนระบบอินเทอร์เน็ตที่กำลังได้รับความนิยมอย่างสูง Java JavaScript เป็น ภาษาสคริปต์เชิงวัตถุ (ที่เรียกกันว่า "สคริปต์" (script) ซึ่งในการสร้างและพัฒนาเว็บไซต์ (ใช้ร่วมกับ HTML) เพื่อให้เว็บไซต์ของเราดูมีการเคลื่อนไหว สามารถตอบสนองผู้ใช้งานได้มากขึ้น ซึ่งมีวิธีการทำงานในลักษณะ "แปลความและดำเนินงานไปที่ละคำสั่ง" (interpret) หรือเรียกว่า อ็อบเจ็กโตรีเยลเต็ด (Object Oriented Programming) ที่มีเป้าหมายในการ ออกแบบและพัฒนาโปรแกรมในระบบอินเทอร์เน็ต สำหรับผู้เขียนด้วยภาษา HTML สามารถทำงานข้ามแพลตฟอร์มได้ โดยทำงานร่วมกับ ภาษา HTML และภาษา Java ได้ทั้งทางฝั่งไคลเอนต์ (Client) และ ทางฝั่งเซิร์ฟเวอร์ (Server)

JavaScript ถูกพัฒนาขึ้นโดย เน็ตสเคปคอมมิวนิเคชันส์ (Netscape Communications Corporation) โดยใช้ชื่อว่า Live Script ออกมาพร้อมกับ Netscape Navigator2.0 เพื่อใช้สร้างเว็บเพจโดยติดต่อกับเซิร์ฟเวอร์แบบ Live Wire ต่อมาเน็ตสเคปจึงได้ร่วมมือกับ บริษัทซันไมโครซิสเต็มส์ปรับปรุงระบบของบราวเซอร์เพื่อให้สามารถติดต่อกับภาษาจาวาได้ และได้ปรับปรุง LiveScript ใหม่เมื่อ ปี 2538

แล้วตั้งชื่อใหม่ว่า JavaScript JavaScript สามารถทำให้ การสร้างเว็บเพจ มีลูกเล่น ต่าง ๆ มากมาย และยัง สามารถโต้ตอบกับผู้ใช้ได้อย่างทันที เช่น การใช้เมาส์คลิก หรือ การกรอกข้อความในฟอร์ม เป็นต้น

เนื่องจาก JavaScript ช่วยให้ผู้พัฒนา สามารถสร้างเว็บเพจได้ตรงกับความต้องการ และมีความน่าสนใจมากขึ้น ประกอบกับเป็นภาษาเปิด ที่ใครก็สามารถนำไปใช้ได้ ดังนั้นจึงได้รับความนิยมเป็นอย่างสูง มีการใช้งานอย่างกว้างขวาง รวมทั้งได้ถูกกำหนดให้เป็นมาตรฐานโดย ECMA การทำงานของ JavaScript จะต้องมีการ แปลความคำสั่ง ซึ่งขั้นตอนนี้จะถูกจัดการโดยบราวเซอร์ (เรียกว่าเป็น client-side script) ดังนั้น JavaScript จึงสามารถทำงานได้ เฉพาะบนบราวเซอร์ที่สนับสนุน ซึ่งปัจจุบันบราวเซอร์เกือบทั้งหมดก็สนับสนุน JavaScript แล้ว อย่างไรก็ตาม สิ่งที่ต้องระวังคือ JavaScript มีการพัฒนาเป็นเวอร์ชันใหม่ๆออกมาด้วย (ปัจจุบันคือรุ่น 1.5) ดังนั้น ถ้านำโค้ดของเวอร์ชันใหม่ ไปรันบนบราวเซอร์รุ่นเก่าที่ยังไม่สนับสนุน ก็อาจจะทำให้เกิด error ได้

JavaScript ทำอะไรได้บ้าง

- 1.JavaScript ทำให้สามารถใช้เขียนโปรแกรมแบบง่ายๆได้ โดยไม่ต้องพึ่งภาษาอื่น
- 2.JavaScript มีคำสั่งที่ตอบสนองกับผู้ใช้งาน เช่นเมื่อผู้ใช้คลิกที่ปุ่ม หรือ Checkbox ก็สามารถสั่งให้เปิดหน้าต่างใหม่ได้ ทำให้เว็บไซต์ของเรามีปฏิสัมพันธ์กับใช้งานมากขึ้น นี่คือข้อดีของ JavaScript เลยก็ว่าได้ที่ทำให้เว็บไซต์ต่างๆทั้งหลายเช่น Google Map ต่างหันมาใช้
- 3.JavaScript สามารถเขียนหรือเปลี่ยนแปลง HTML Element ได้ นั่นคือสามารถเปลี่ยนแปลงรูปแบบการแสดงผลของเว็บไซต์ได้ หรือหน้าต่างแสดงเนื้อหาสามารถซ่อนหรือแสดงเนื้อหาได้แบบง่ายๆนั่นเอง
- 4.JavaScript สามารถใช้ตรวจสอบข้อมูลได้ สังเกตว่าเมื่อเรากรอกข้อมูลบางเว็บไซต์ เช่น Email เมื่อเรากรอกข้อมูลผิดจะมีหน้าต่างฟ้องขึ้นมาว่าเรากรอกผิด หรือลืมกรอกอะไรบางอย่าง เป็นต้น
- 5.JavaScript สามารถใช้ในการตรวจสอบผู้ใช้ได้เช่น ตรวจสอบว่าผู้ใช้ ใช้ web browser อะไร
- 6.JavaScript สร้าง Cookies (เก็บข้อมูลของผู้ใช้ในคอมพิวเตอร์ของผู้ใช้เอง) ได้

การทำงานของ JavaScript เกิดขึ้นบนบราวเซอร์ (เรียกว่าเป็น client-side script) ดังนั้นไม่ว่าคุณจะใช้เซิร์ฟเวอร์อะไร หรือที่ไหน ก็ยังคงสามารถใช้ JavaScript ในเว็บเพจได้ ต่างกับภาษาสคริปต์อื่น เช่น Perl, PHP หรือ ASP ซึ่งต้องแปลความและทำงานที่ตัวเครื่องเซิร์ฟเวอร์ (เรียกว่า server-side script) ดังนั้นจึงต้องใช้บนเซิร์ฟเวอร์ ที่สนับสนุนภาษาเหล่านี้เท่านั้น อย่างไรก็ตาม จากลักษณะดังกล่าวก็ทำให้ JavaScript มีข้อจำกัด คือไม่สามารถรับและส่งข้อมูลต่างๆ กับเซิร์ฟเวอร์โดยตรง เช่น การอ่านไฟล์จากเซิร์ฟเวอร์ เพื่อนำมาแสดงบนเว็บเพจ หรือรับข้อมูลจากผู้ชม เพื่อนำไปเก็บบนเซิร์ฟเวอร์ เป็นต้น ดังนั้นงานลักษณะนี้ จึงยังคงต้องอาศัยภาษา server-side script อยู่ (ความจริง JavaScript ที่ทำงานบนเซิร์ฟเวอร์ก็มีซึ่งต้องอาศัยเซิร์ฟเวอร์ที่สนับสนุนโดยเฉพาะเช่นกัน แต่ไม่เป็นที่ยอมรับนัก)

2.3. เอกสารและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.3.1. pgRouting

pgRouting เป็นฟังก์ชันเสริมของ PostgreSQL/PostGIS เพื่อสร้างเครื่องมือในการคำนวณหาระยะทาง ซึ่งจะคล้าย ๆ กับชุดคำสั่งในโปรแกรมบางโปรแกรม เช่น คำสั่งการคำนวณหาระยะทางที่ใกล้ที่สุดในโปรแกรม QGIS, ArcGIS(Network Analysis) หรือการหาเส้นทางใน Google Maps ไม่เพียงในเรื่องของระยะทางบนถนนเท่านั้น แต่สามารถใช้ได้กับข้อมูลอะไรก็ได้ที่เกี่ยวข้องกับระยะทาง การสิ้นเปลืองเวลาน้ำมัน เงิน เช่น เส้นทางเกี่ยวกับการเดินเรือและระบบ Network เครือข่ายบนอินเทอร์เน็ตเนื่องจาก pgRouting คำนวณเส้นทางจากค่า COST และตัวแปลค่าน้ำหนัก “cost” สามารถคำนวณผ่าน SQL และค่าเหล่านั้นสามารถเรียก

มาคำนวณได้จาก หลาย ๆ ตาราง หลาย ๆ คอลัมน์ในเวลาเดียวกัน เช่นค่า cost ในเรื่องของระยะทางที่สั้นที่สุดระยะเวลาที่น้อยที่สุดหรือแม้แต่ประเภทของถนนที่แตกต่างกันก็สามารถนำมาใช้ในการคำนวณค่า cost ได้

2.3.2. API

API ย่อมาจาก Application Programming Interface เป็นซอฟต์แวร์ที่ทำให้ระบบซอฟต์แวร์ต่าง ๆ เชื่อมต่อ และคุยกันได้ API แต่ละตัวจะกำหนด specification ของตนซึ่งเมื่อซอฟต์แวร์อื่นเรียกขอบริการจาก API นั้น ตามข้อกำหนดนี้ ก็จะได้รับผลการบริการตามที่กำหนดและตกลงกันได้ โดยผู้เรียกใช้ไม่จำเป็นต้องรู้วิธีการ implement หรือรายละเอียดอื่นใดภายในโปรแกรมซอฟต์แวร์นั้น

แม้โดยคำจำกัดความ API ไม่จำเป็นต้องเป็นการเชื่อมต่อผ่านอินเทอร์เน็ตเท่านั้น (สามารถเรียกใช้ API กันได้ แม้ซอฟต์แวร์แต่ละตัวอยู่บนเครื่องเดียวกัน) แต่สิ่งที่ทำให้ API มีผลกระทบอย่างมากกับการพัฒนาซอฟต์แวร์ในปัจจุบันก็เพราะมันทำให้ซอฟต์แวร์ที่เขียนต่างภาษากัน ระบบปฏิบัติการต่างกัน อยู่คนละมุมของโลก สามารถเรียกใช้งานกันได้ นั่นแปลว่า ซอฟต์แวร์ที่สร้างโดยองค์กร A สามารถเรียกใช้ซอฟต์แวร์ที่สร้างโดยองค์กร B ซึ่งอาจมีความเชี่ยวชาญและทำผลิตภัณฑ์ที่ต่างกัน แต่อาจเสริมกันได้เป็นอย่างดี สร้างประโยชน์ให้กับผู้ใช้อย่างมาก ด้วยลักษณะที่เป็น modular (การแยกเป็นส่วน ๆ) โปรแกรมเมอร์สามารถสร้างแอปพลิเคชันที่มี functionality มากมายได้ด้วยการเรียกใช้ API ของแต่ละบริการซอฟต์แวร์เฉพาะทางจากหลายที่เสมือนการต่อชิ้นส่วนเลโก้ทำให้ได้แอปพลิเคชันสุดท้ายที่มีความสามารถสูงโดยที่โปรแกรมเมอร์นั้นไม่จำเป็นต้องรู้สิ่งที่เกิดขึ้นภายในของซอฟต์แวร์ที่เรียกผ่าน API ต่าง ๆ เลย

ชนิดของ API

แบ่งชนิดของ API ได้ต่าง ๆ กัน ดังนี้

1.ตามลักษณะการเข้าถึง

Private : เป็น API ที่ใช้เรียกภายในองค์กรหรือระบบซอฟต์แวร์เดียวกัน

Partner : เป็น API ที่ไว้ให้ partner รายใดรายหนึ่งเรียกใช้ ซึ่งอาจมีการ customize ตามที่ต้องการ และ ข้อตกลงทางธุรกิจโดยเฉพาะ

Public : เป็น API ที่เปิดให้ใครก็ได้เรียกใช้ด้วยมาตรฐานเดียวกัน

2. ตามลักษณะการทำงาน

Synchronous : เมื่อมีการเรียก API นี้ โปรแกรมจะหยุดเพื่อรอคำตอบจาก API จึงจะทำงานต่อไปได้

Asynchronous : ตรงข้ามกับ synchronous โปรแกรมไม่หยุดทำงานเพื่อรอคำตอบจาก API แต่จะใช้การ callback เมื่อได้รับการเรียกกลับมาจาก API

2.3.3. รถไฟฟ้าภายในมหาวิทยาลัยนครสวรรค์

ในปี พ.ศ. 2546 ทางมหาวิทยาลัยนครสวรรค์ ได้มีเล็งเห็นความสำคัญด้านการประหยัดพลังงาน ปลอดภัย และการลดมลภาวะภายในมหาวิทยาลัย จึงได้จัดตั้งโครงการขนส่งมวลชนมหาวิทยาลัยนครสวรรค์(ขสมน.) โดยการจัดเช่ารถไฟฟ้าจากบริษัท รถไฟฟ้า (ประเทศไทย) จำกัด

รถไฟฟ้าที่ให้บริการอยู่ในมหาวิทยาลัยนครสวรรค์ แบ่งการวิ่งให้บริการออกเป็น 2 สายหลักคือ สาย สีแดงและสายสีเหลือง ซึ่งสายสีแดงจะวิ่งจากสถานีรถไฟฟ้าผ่านหน้าตึกคณะวิศวกรรมศาสตร์ ตึก สังคมศาสตร์ NU DORM หน้าโรงพยาบาลเด็ก QS ผ่านหน้าตึกวิทยาศาสตร์และข้างตึกวิศวกรรมศาสตร์ กลับไปยังสถานีรถไฟฟ้า ส่วนสายสีเหลืองจะวิ่งสวนทางกับสายสีแดง คือ จากสถานีรถไฟฟ้า เลี้ยวซ้ายผ่าน ข้างตึกวิศวกรรมศาสตร์ ผ่านด้านหลังตึกคณะวิทยาศาสตร์ แล้ววิ่งวนไปทางตึก QS ผ่านหน้าโรงพยาบาล NU DORM คณะสังคมศาสตร์ ผ่านหน้าตึกวิศวกรรมศาสตร์ กลับไปยังสถานีรถไฟฟ้า เส้นทางเดินรถแต่ละสายแสดง

2.3.4. หลักการทำงานของรถไฟฟ้า

ประสิทธิภาพของรถไฟฟ้าเทียบกับรถที่ใช้น้ำมันไม่ต่างอะไรกับรถไฟฟ้า ชับซ้อน เช่น มอเตอร์ไฟฟ้า มีชิ้นส่วนที่เคลื่อนไหวเพียงชิ้นเดียว ในขณะที่รถยนต์ทั่วไปมีชิ้นส่วนเป็นร้อยชิ้น โดยแบ่งเป็น 4 ส่วนหลักดังนี้

1. ระบบไฟฟ้า ยานพาหนะไฟฟ้าเก็บไฟฟ้าไว้ในแบตเตอรี่และใช้เพื่อขับเคลื่อนมอเตอร์เมื่อจำเป็น โดยมีตัวควบคุมสำหรับชุดแบตเตอรี่ นอกจากนี้ยังมีเทคโนโลยีอื่นๆ เช่น “เซลล์เชื้อเพลิง” ที่พัฒนาขึ้นสำหรับรถยนต์ไฟฟ้าซึ่งมีหน้าที่ผลิตกระแสไฟฟ้าผ่านกระบวนการทางเคมีในขณะที่ขับเคลื่อนตามความต้องการของรถยนต์ไฟฟ้า

2. ระบบควบคุมพลังงาน การไหลผ่านของกระแสไฟฟ้าจากที่เก็บอยู่ในแบตเตอรี่ไปยังมอเตอร์จะถูกกำหนดโดย ตัวควบคุมเครื่อง (motor controller) ซึ่งเป็นเสมือน “สมอง” ของรถและเป็นองค์ประกอบหลัก ของระบบพลังงาน ถ้ารถไฟฟ้ามีระบบมอเตอร์แบบกระแสสลับ ระบบพลังงานจะมีส่วนที่เป็นตัวแปลงกลับ (inverter) เพื่อเปลี่ยนกระแสไฟแบบ DC จากแบตเตอรี่เป็นกระแส AC สำหรับมอเตอร์

3.ระบบขับเคลื่อน ส่วนนี้เป็นกลไกเนื้อของรถไฟฟ้าคือ มอเตอร์ไฟฟ้า ซึ่งเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้า ให้เป็นพลังงานกล ซึ่งถูกส่งไปยังล้อผ่านชุดเกียร์และเพลา เพื่อขับเคลื่อนยานพาหนะ

4.ระบบชาร์จ เครื่องชาร์จจะเปลี่ยนกระแสไฟฟ้ากระแสสลับเป็นกระแสตรง เพื่อป้อนให้กับแบตเตอรี่ในการเก็บพลังงานหลังจากได้ใช้ไปจนหมด รถไฟฟ้าบางประเภทมีเครื่องประจุแบตเตอรี่อยู่บน ขณะที่รถไฟฟ้าบางประเภทใช้เครื่องชาร์จติดตั้งภายนอกและทำการชาร์จ ในบริเวณ ที่จัดไว้กระแสไฟฟ้าจะส่งผ่านไปยังรถโดยผ่านเครื่องชาร์จ

2.3.5. ระบบภูมิสารสนเทศผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

เป็นการประยุกต์ใช้ระบบอินเทอร์เน็ตกับระบบงานเพื่อจัดการข้อมูลภูมิสารสนเทศ GIS และนำข้อมูลดังกล่าวมาช่วยวิเคราะห์และแก้ปัญหาต่างๆ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการจัดการข้อมูลและให้ก้าวทันต่อการเปลี่ยนแปลงต่างๆ จึงได้มีการพัฒนาการใช้งานร่วมกันของระบบภูมิสารสนเทศ GIS และระบบจัดการข้อมูล MIS

2.3.6. ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์

กระบวนการทำงานเกี่ยวกับข้อมูลในเชิงพื้นที่ด้วยระบบคอมพิวเตอร์ที่ใช้กำหนดข้อมูลและสารสนเทศ ที่มีความสัมพันธ์กับตำแหน่งในเชิงพื้นที่ เช่น ที่อยู่ บ้านเลขที่ สัมพันธ์กับตำแหน่งในแผนที่ ตำแหน่ง เส้นรุ้ง เส้นแวง ข้อมูลและแผนที่ใน GIS เป็น ระบบข้อมูลสารสนเทศที่อยู่ในรูปของตารางข้อมูล และฐานข้อมูลที่มีส่วนสัมพันธ์กับข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial Data) ซึ่งรูปแบบและความสัมพันธ์ของข้อมูลเชิงพื้นที่ทั้งหลาย จะสามารถนำมาวิเคราะห์ด้วย GIS และทำให้สื่อความหมายในเรื่องการเปลี่ยนแปลงที่สัมพันธ์กับเวลาได้ เช่น การแพร่ขยายของโรคระบาด การเคลื่อนย้ายถิ่นฐาน การบุกรุกทำลาย การเปลี่ยนแปลงของการใช้พื้นที่ ฯลฯ ข้อมูลเหล่านี้ เมื่อปรากฏบนแผนที่ทำให้สามารถแปลและสื่อความหมาย ใช้งานได้ง่าย

GISเป็นระบบข้อมูลข่าวสารที่เก็บไว้ในคอมพิวเตอร์แต่สามารถแปลความหมายเชื่อมโยงกับสภาพภูมิศาสตร์อื่นๆ สภาพท้องที่ สภาพการทำงานของระบบสัมพันธ์กับสัดส่วนระยะทางและพื้นที่จริงบนแผนที่ ข้อแตกต่างระหว่าง GIS กับ MIS นั้นสามารถพิจารณาได้จากลักษณะของข้อมูล คือ ข้อมูลที่จัดเก็บใน GIS มีลักษณะเป็นข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial Data) ที่แสดงในรูปของภาพ (graphic) แผนที่ (map) ที่เชื่อมโยงกับข้อมูลเชิงบรรยาย (Attribute Data) หรือฐานข้อมูล (Database)การเชื่อมโยงข้อมูลทั้งสองประเภทเข้าด้วยกัน จะทำให้ผู้ใช้สามารถที่จะแสดงข้อมูลทั้งสองประเภทได้พร้อมๆกันเช่นสามารถจะค้นหาตำแหน่งของจุดตรวจวัดควีน ด้า - ควีนชาวดี้โดยการระบุชื่อจุดตรวจ หรือในทางตรงกันข้าม สามารถที่จะสอบถามรายละเอียดของ จุดตรวจจากตำแหน่งที่เลือกขึ้นมา ซึ่งจะต่างจาก MIS ที่แสดง ภาพเพียงอย่างเดียว โดยจะขาดการเชื่อมโยงกับฐานข้อมูลที่เชื่อมโยงกับรูปภาพนั้น เช่นใน CAD (Computer Aid Design) จะเป็นภาพเพียงอย่างเดียว แต่แผนที่ใน GIS จะมีความสัมพันธ์กับตำแหน่งในเชิงพื้นที่ทางภูมิศาสตร์ คือค่าพิกัดที่แน่นอนของข้อมูลใน GIS ทั้งข้อมูลเชิงพื้นที่และข้อมูลเชิงบรรยายสามารถอ้างอิงถึงตำแหน่งที่มีอยู่จริงบนพื้นโลกได้โดยอาศัยระบบพิกัดทางภูมิศาสตร์ (Geocode) ซึ่งจะสามารถอ้างอิงได้ทั้งทางตรงและทางอ้อม ข้อมูลใน GIS ที่

อ้างอิงกับพื้นผิวโลกโดยตรง หมายถึง ข้อมูลที่มีค่าพิกัดหรือมีตำแหน่งจริงบนพื้นโลกหรือในแผนที่ เช่น ตำแหน่งอาคาร ถนน ฯลฯ สำหรับข้อมูล GIS ที่จะอ้างอิงกับข้อมูลบนพื้นโลกได้โดยทางอ้อมได้แก่ ข้อมูลของบ้าน(รวมถึงบ้านเลขที่ ซอย เขต แขวง จังหวัด และรหัสไปรษณีย์) โดยจากข้อมูลที่อยู่ เราสามารถทราบได้ว่าบ้านหลังนี้มีตำแหน่งอยู่ ณ ที่ใดบนพื้นโลก เนื่องจากบ้านทุกหลังจะมีที่อยู่ไม่ซ้ำกัน

2.4.เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ฐาฤทธิ์ สงแสง.(2022) “แนวทางการพัฒนาการให้บริการรถโดยสารสวัสดิการมหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม” งานวิจัยชิ้นนี้จะมุ่งเน้นเกี่ยวกับรถโดยสารของมหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐมโดยมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อเป็นการลดจำนวนยานพาหนะที่สัญจร ภายในมหาวิทยาลัย และหันมาใช้รถโดยสารแทน การให้บริการรถโดยสารภายในมหาวิทยาลัยสมควรที่จะได้รับการประเมินความ เหมาะสมของการให้บริการต่อผู้โดยสาร ทั้งในรูปแบบ ข้อมูลเชิงคุณภาพ และข้อมูลเชิงปริมาณ สำหรับการศึกษาเป็นการ วิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ ได้แก่ ข้อมูลการวิ่งของรถโดยสาร (Travel Time) และข้อมูลจำนวนผู้โดยสาร (Passenger) ที่ขึ้น-ลง ในแต่ละป้ายโดยสาร ในช่วงวัน-เวลาทำการในสถานการณ์ปกติ (ก่อนสถานการณ์โควิด-19) โดยผลการศึกษา พบว่า ความ เหมาะสมของการให้บริการ จำนวนรถโดยสาร เส้นทาง และความถี่ในการวิ่งให้บริการ ยังไม่เพียงพอต่อความต้องการใช้งานของ ผู้โดยสาร ส่งผลทำให้มีผู้โดยสารตกค้างในชั่วโมงเร่งด่วนในบางป้ายโดยสารอยู่เป็นประจำ การศึกษานี้จึงได้แนะนำแนวทางในการ พัฒนาการให้บริการ โดยแบ่งแนวทางการปรับปรุงออกเป็น 2 รูปแบบ ได้แก่ แนวทางการปรับปรุงในระยะสั้น เช่น การยุบรวม ป้าย การปรับลดเส้นทาง เป็นต้น และแนวทางการปรับปรุงในระยะยาว เช่น การติดตั้งระบบ GPS นำไปสู่การพัฒนาในระบบในการ แจ้งข้อมูลรถโดยสาร เป็นต้น ทั้งนี้ภาพรวมเพื่อเป็นการพัฒนาระบบการขนส่ง ก่อให้เกิดประโยชน์ต่อการเดินทางของนักศึกษา และบุคลากร ภายในมหาวิทยาลัย

สิทธิศักดิ์ จุลเขาว์,โกวิท ทรัพย์พิศาล.(2018) “การวิเคราะห์ถดถอยโลจิสติกส์ทุกกลุ่มเพื่อพัฒนาตัวแบบอิทธิพลการยอมรับ และใช้เทคโนโลยีสำหรับรถโดยสารประจำทางในจังหวัดขอนแก่น : ศึกษาเฉพาะกรณี KK Transit (Multinomial logistic regression analysis to develop influence of acceptance model and technology)” แนวทางการพัฒนาระบบการขนส่งสู่การพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืน ในปัจจุบันการขนส่งสาธารณะมีการพัฒนาโดยการนำเทคโนโลยีมาใช้ในการเพิ่มประสิทธิภาพและคุณภาพมากขึ้น เช่น การนำระบบ GPS ในการระบุตำแหน่งนำมาติดตั้งใช้ในรถประจำทาง จัดทำโดย Traffy (ในเครือของ NECTEC) ร่วมกับ AIS และ ขสมก. ขอนแก่นซิตีบัส (Khon Kaen City Bus) เป็นบริษัทในเครือของ บริษัท ขอนแก่นพัฒนาเมือง จำกัด เป็นบริษัท หนึ่งในที่มีการนำระบบ smart transportation โดยการพัฒนาแอปพลิเคชัน KK Transit ที่สามารถแสดงตำแหน่งรถประจำทาง แสดงหมายเลขทะเบียนของรถของพนักงาน ระบุความเร็ว ฯลฯ มีผู้ใช้แอปพลิเคชันจำนวนมากแต่การยอมรับเทคโนโลยีนี้เป็นอย่างไร รวมทั้งมีปัจจัยใดบ้างที่ทำให้ผู้ใช้ยอมรับแอปพลิเคชันนี้ยังคงเป็นข้อสงสัย ผู้วิจัยจึงตั้งวัตถุประสงค์ที่จะศึกษา 1) ปัจจัย

ที่มีอิทธิพลต่อความตั้งใจที่จะใช้แอปพลิเคชัน KK Transit 2) ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการใช้แอปพลิเคชัน KK และ 3) Transit ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อปัจจัยการรับรู้ถึงประโยชน์ที่ได้รับจากแอปพลิเคชัน KK Transit จากผู้ใช้บริการแอปพลิเคชันในการโดยสารรถขนส่งสาธารณะ KK Transit จำนวน 400 คน โดยการแจกแบบสอบถามเพื่อเก็บข้อมูล เพื่อนำผลลัพธ์ที่ได้ มาสร้างตัวแบบ (สมการ) อิทธิพลการยอมรับการใช้แอปพลิเคชัน KK Transit ของผู้ใช้บริการ ด้วยสถิติการวิเคราะห์ถดถอยโลจิสติกส์ของกลุ่มจากตัวแปรทำนาย ได้แก่ การรับรู้ถึงประโยชน์ที่ได้รับ การรับรู้ถึงความง่ายในการใช้งาน อิทธิพลทางสังคม ความคาดหวังในประสิทธิภาพทัศนคติที่มีต่อการใช้งาน และ ตัวแปรพยากรณ์ ความตั้งใจที่จะใช้งาน และ พฤติกรรมการใช้

อภิศักดิ์ เกตุขาว.(2015) “การพัฒนาแอนดรอยด์แอปพลิเคชันตรวจสอบค่าโดยสารแท็กซี่มิเตอร์และเส้นทาง” โดยในวิจัยฉบับนี้จะพัฒนาแอนดรอยด์แอปพลิเคชันตรวจสอบค่าโดยสารแท็กซี่มิเตอร์ และเส้นทางบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ประชาชนนิยมใช้บริการแท็กซี่ แต่รถแท็กซี่บางคันปรับเปลี่ยนมิเตอร์เพื่อโกงประชาชนการพัฒนาโปรแกรมตรวจสอบค่าโดยสารรถแท็กซี่เพื่อลดปัญหาการโกง และตรวจสอบเส้นทาง การออกแบบพัฒนาแอปพลิเคชันมี 2 ส่วน คือ ส่วนแรกคำนวณค่าโดยสารแบบออฟไลน์ และแบบเรียลไทม์ (โดยใช้ตำแหน่งจีพีเอส(GPS) ทหาระยะทางระหว่างสองจุดทุก 1 วินาที และนำระยะทางแต่ละช่วงที่ใช้คำนวณค่าบริการรถแท็กซี่) ส่วนที่สองเก็บตำแหน่งของจีพีเอสแต่ละจุดที่ได้นำมาลากเส้นทางรถที่แท็กซี่วิ่งผ่าน แสดงผลการทดสอบค่าโดยสารจากระยะทางจริง เปรียบเทียบกับระยะทางที่ได้รับจากจีพีเอส

กิตติยา พูนศิลป์,อรรธกร พูนศิลป์.(2018) “การพัฒนาระบบแนะนำการเดินทางอัจฉริยะ” งานวิจัยนี้นำเสนอระบบแนะนำเส้นทางอัจฉริยะสำหรับการเดินทางด้วยระบบขนส่งสาธารณะในกรุงเทพและปริมณฑล ผู้ใช้เพียงแค่อ้อนจุดหมายปลายทางที่ต้องการเดินทางไปจากนั้นระบบจะค้นหาตำแหน่งปัจจุบันของผู้ใช้แล้วคำนวณเส้นทางที่ดีที่สุดให้โดยระบบจะแนะนำสายรถที่ผู้ใช้สามารถโดยสารเพื่อไปยังจุดหมายปลายทางรวมถึงการต่อรถด้วย โดยระบบจะรองรับการเดินทางหลากหลายรูปแบบ ได้แก่ รถเมล์ ขสมก., รถไฟฟ้าทุกสาย และเรือด่วนเจ้าพระยา จากผลการทดลองพบว่าระบบสามารถแนะนำเส้นทางได้เป็นอย่างดี ช่วยผู้ใช้ประหยัดเวลาเดินทาง และในอนาคตเมื่อรถไฟฟ้าก่อสร้างเสร็จทุกสาย ระบบนี้ก็จะมีประโยชน์มากยิ่งขึ้น

จารุวรรณ กาฬภักดี,พินันtha ฉัตรวัฒนา,ปณิตา วรรณพิรุณ.(2019) “การพัฒนาระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลกเสมือนเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา” งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) วิเคราะห์โครงสร้างของระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลกเสมือนเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา 2) ออกแบบสถาปัตยกรรมของระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลกเสมือนเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา 3) พัฒนาระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลกเสมือนเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา และ 4) ศึกษาความพึงพอใจในการใช้ระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลกเสมือนเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา วิธีดำเนินการวิจัย แบ่งออกเป็น 5 ระยะ ตามวงจรการพัฒนาระบบ กลุ่มตัวอย่างคือ นักศึกษา

ระดับปริญญาตรีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ จำนวน 30 คน โดยวิธีเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบบังเอิญ

Jonathan Wood , Zhengyao Yu , Vikash . Gayah .(2022) “**Development and evaluation of frameworks for real-time bus passenger occupancy prediction**” วิจัยเรื่องนี้เกี่ยวกับความน่าเชื่อถือของระบบขนส่งสาธารณะเป็นสิ่งที่มีความสำคัญสำหรับผู้โดยสารและได้รับการพิจารณาว่าเป็นตัวทำนายที่สำคัญของจำนวนผู้โดยสาร โดยทั่วไป ความน่าเชื่อถือของระบบขนส่งมวลชนจะวัดจากการคาดการณ์เวลาที่มาถึง มีงานวิจัยที่สำคัญเกี่ยวกับการประเมินความน่าเชื่อถือของเวลาเดินทาง ซึ่งรวมถึงการศึกษาที่ระบุสาเหตุของความไม่น่าเชื่อถือของเวลาเดินทาง แบบจำลองการทำนายได้รับการประเมินสำหรับการทำนายเวลาเดินทางของรถบัสด้วยความหวังว่าสิ่งเหล่านี้จะสามารถให้ข้อมูลการปฏิบัติงานของรถโดยสารแบบเรียลไทม์ที่ดีขึ้นแก่ผู้โดยสารการคาดการณ์เหล่านี้แสดงความสัมพันธ์เชิงบวกกับความน่าเชื่อถือที่รับรู้และการขนส่งผู้โดยสารและสิ่งสำคัญอีก1อย่างคือพื้นที่ว่างที่ให้แก่ผู้โดยสาร

Xi Chen, Yin Hai Wang , Yong Wang , Xiaobo Qu , Xiaolei Ma.(2020) “**Customized bus route design with pickup and delivery and time windows: Model, case study and comparative analysis**” วิจัยเรื่องนี้จะช่วยลดการใช้รถยนต์ส่วนตัวเพื่อบรรเทาปัญหาการจราจรติดขัดในเมืองใหญ่ ปัญหาการออกแบบเส้นทางรถเมล์แบบกำหนดเอง (CBRDP) เป็นขั้นตอนที่สำคัญในการออกแบบระบบบริการ CB ในงานนี้ เราพัฒนาสถานการณ์ปัญหาประเภทใหม่: ปัญหาการรับและจัดส่งหลายเที่ยวด้วย Windows เวลา เพื่ออธิบาย CBRDP โดยปรับต้นทุนการดำเนินงานและกำไรของผู้โดยสารให้เหมาะสมพร้อมกัน โดยที่แนะนำเวลาเดินทางส่วนเกินเพื่อประเมินต้นทุนเพิ่มเติมของผู้โดยสาร เมื่อเทียบกับบริการแท็กซี่และรถแต่ละคันสามารถเดินทางได้หลายเที่ยวเพื่อประหยัดค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ

Chao Wang , Changxi Ma , Xuecai(Daniel) Xu.(2019) “**Multi-objective optimization of real-time customized bus routes based on two-stage method**” งานวิจัยเรื่องนี้จะทำการเพิ่มประสิทธิภาพเส้นทางรถเมล์แบบกำหนดเองตามเวลาจริงในบทความนี้ขึ้นอยู่กับความสัมพันธ์ของค่าขอรถบัสแบบคงที่และแบบไดนามิก ในเอกสารนี้ ค่าขอเดินทางแบบคงที่หมายถึงค่าขอเดินทางที่ได้รับก่อนการออกเดินทางของรถบัสแบบกำหนดเอง ในขณะที่ค่าขอเดินทางแบบไดนามิกหมายถึงค่าขอเดินทางที่ได้รับระหว่างกระบวนการขับรถตั้งแต่ช่วงเวลาออกเดินทางของรถบัสแบบกำหนดเองไปจนถึงช่วงเวลา

Yun Wang , Yu Zhou , Hai Yang , Xuedong Yan.(2023) “**Integrated optimization of bus bridging service design and passenger assignment in response to urban rail transit disruptions**” เอกสารนี้จะตรวจสอบปัญหาการออกแบบบริการเชื่อมต่อบัส (BBSD) อย่างเป็นทางการ ซึ่งเป็นระบบ ซึ่งเกี่ยวข้องกับการรวมการออกแบบเส้นทางเชื่อมต่อบัสการกำหนดความถี่ และการกำหนดผู้โดยสารในเครือข่าย URT และบัสแบบรวม โจทย์กำหนดเป็นโปรแกรมเชิงเส้นจำนวนเต็ม ตามพารามิเตอร์ (ILP) ที่มีเป้าหมายในการ

ลดต้นทุนที่มุ่งเน้นผู้ปฏิบัติงานและผู้โดยสารให้น้อยที่สุดพร้อมกันมีการเสนอแนวทางตามการสร้างความเชื่อมั่นเพื่อแก้ปัญหาโมเดลนี้อย่างมีประสิทธิภาพทำให้สามารถสร้างเส้นทางบัสที่ไม่ใช้งานง่ายบนเครือข่ายได้อย่างอิสระ

Zeke Ahern , Alexander Paz , Paul Corry.(2021) “Approximate multi-objective optimization for integrated bus route design and service frequency setting” บทความนี้ มุ่งเน้นไปที่การออกแบบเครือข่ายการขนส่งและปัญหาการตั้งค่าความถี่สำหรับระบบขนส่งมวลชนโดยที่โซลูชัน จะถูกสร้างขึ้นพร้อมกันเพื่อประโยชน์ของผู้โดยสารและผู้ดำเนินการในขณะที่วิธีแก้ปัญหาแบบหลาย วัตถุประสงค์มีอยู่ในวรรณกรรมการทำให้เข้าใจง่ายและสมมติฐานที่ไม่สอดคล้องกันทำให้ยากต่อการ เปรียบเทียบ

สรุปเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยเรื่องที่ 1 มุ่งเน้นการปรับปรุงแนวทางให้บริการรถโดยสารในมหาวิทยาลัยเพื่อความเหมาะสม และประสิทธิภาพในการขนส่ง และการเดินทางของนักศึกษาและบุคลากรในมหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐมใน ระยะสั้นและระยะยาว ที่สามารถนำไปปรับปรุงและพัฒนาระบบการขนส่งของมหาวิทยาลัยให้ดียิ่งขึ้นตาม ความต้องการของผู้โดยสารและสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไปเรื่อย ๆ ยิ่งหวังว่านำไปสู่การลดจำนวน ยานพาหนะส่วนตัวที่ใช้งานในมหาวิทยาลัยและเพิ่มความคุ้มค่าในการให้บริการรถโดยสารในมหาวิทยาลัย นครปฐม

งานวิจัยเรื่องที่ 2 จากงานวิจัยนี้จะสามารถช่วยให้ผู้พัฒนาแอปพลิเคชันและผู้ดูแลระบบการขนส่ง เข้าใจเพิ่มเติมเกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อการใช้งานแอปพลิเคชัน KK Transit และนำข้อมูลนี้มา พัฒนาแอปพลิเคชันและบริการการขนส่งให้ดียิ่งขึ้นสำหรับผู้บริโภคโดยสาร KK Transit ในจังหวัดขอนแก่น

งานวิจัยเรื่องที่ 3 จากงานวิจัยนี้สามารถช่วยในการตรวจสอบค่าโดยสารที่แท็กซี่เรียกเก็บจากมิเตอร์ และรายละเอียดเส้นทางเดินทางเพื่อความสนใจในการรับบริการจากรถแท็กซี่และลดความผิดพลาดหรือ การโกงที่อาจเกิดขึ้นในรถแท็กซี่

งานวิจัยเรื่องที่ 4 จากงานวิจัยนี้ผู้ใช้สามารถเลือกวิธีการขนส่งที่ต้องการใช้งานเพื่อเดินทางไปยัง จุดหมายปลายทางของตน. ระบบจะแนะนำสายรถหรือวิธีการขนส่งที่ต้องการใช้เพื่อให้ผู้ใช้ประหยัดเวลาใน การเดินทางผ่านผลการทดลองที่ผ่านมาพบว่าระบบสามารถแนะนำเส้นทางได้ดีและมีประสิทธิภาพในการ ช่วยผู้ใช้ประหยัดเวลาในการเดินทาง นอกจากนี้เมื่อระบบขนส่งสาธารณะเพิ่มสายรถไฟฟ้าใหม่เข้ามา ให้บริการ ระบบนี้ยังมีประโยชน์มากยิ่งขึ้นเนื่องจากสามารถแนะนำทางเดินใหม่ไปยังสถานที่ต่าง ๆ ใน กรุงเทพมหานครและปริมณฑลได้อย่างทันที่

งานวิจัยเรื่องที่ 5 จากงานวิจัยนี้จะช่วยในการพัฒนาและปรับปรุงระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพาให้ดียิ่งขึ้นและตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้อย่างมีประสิทธิภาพ

งานวิจัยเรื่องที่ 6 งานวิจัยนี้ช่วยเพิ่มความน่าเชื่อถือและคุณภาพของระบบขนส่งสาธารณะและให้ข้อมูลที่จำเป็นให้ผู้โดยสารเพื่อวางแผนการเดินทางของตนให้ดียิ่งขึ้นและมีประสิทธิภาพมากขึ้น

งานวิจัยเรื่องที่ 7 งานวิจัยนี้ช่วยในการแก้ปัญหาการจราจรในเมืองใหญ่โดยลดการใช้รถยนต์ส่วนตัวและช่วยในการออกแบบเส้นทางรถบัสที่เป็นประสิทธิภาพและคุ้มค่าสำหรับผู้ใช้บริการ

งานวิจัยเรื่องที่ 8 งานวิจัยนี้มุ่งเน้นการเพิ่มประสิทธิภาพของเส้นทางรถบัสแบบกำหนดเองในเวลาจริงโดยการรวมคำขอเดินทางทั้งแบบคงที่และแบบไดนามิก และใช้วิธีการสองขั้นตอนเพื่อปรับปรุงการบริการของรถบัสให้เหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

งานวิจัยเรื่องที่ 9 งานวิจัยนี้เน้นการแก้ปัญหาการออกแบบบริการเชื่อมต่อบัส (BBSD) ในสถานการณ์ฉุกเฉินในระบบรางรถไฟในเมือง โดยการใช้โปรแกรมเชิงเส้นจำนวนเต็ม (ILP) และการสร้างคอลัมน์เพื่อแก้ปัญหาให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและคุ้มค่าสำหรับการบริการรถบัสและผู้โดยสารในสถานการณ์การขัดข้องในระบบรางรถไฟในเมือง

งานวิจัยเรื่องที่ 10 งานวิจัยนี้เน้นการแก้ปัญหาการออกแบบเส้นทางรถบัสและการตั้งความถี่ในระบบขนส่งมวลชน โดยใช้วิธีแก้ปัญหาแบบหลายวัตถุประสงค์และการแก้ปัญหาแอปโพรซิเมต เพื่อสร้างโซลูชันที่เป็นประโยชน์และมุ่งเน้นประโยชน์ทั้งของผู้โดยสารและผู้ดำเนินการในระบบขนส่งมวลชน

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

บทที่ 3

วิธีดำเนินการพัฒนาระบบ

ในการศึกษาพัฒนานี้เป็นการพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อแก้ไขปัญหาเกี่ยวกับการตรวจสอบตำแหน่งรถ บัสตามเวลาจริงและเวลาที่มาถึงตำแหน่งปัจจุบันของผู้โดยสารที่ใช้รถไฟฟ้าในการเดินทางภายในมหาวิทยาลัย นครสวรรค์ โดยการพัฒนาแอปพลิเคชันนี้มีวิธีการดำเนินงาน 5 ขั้นตอนดังนี้

1. ตำแหน่งและพื้นที่การศึกษา
2. โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้
3. วิธีการศึกษา
4. การจัดเตรียมข้อมูล
5. การพัฒนาแอปพลิเคชัน

3.1 ตำแหน่งและพื้นที่การศึกษา

3.1.1 ตำแหน่ง

คือ ข้อมูลเส้นทางภายในมหาวิทยาลัย

3.1.2 พื้นที่การศึกษา

เก็บข้อมูลเกี่ยวกับจุดจอดรถไฟฟ้าและขึ้นรถไฟฟ้า

3.2 เครื่องมือที่ช่วยในการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน

3.2.1. ภาษาที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม SQL , Dart , JavaScript

3.2.2. โปรแกรมที่ใช้ในการ Digitize ข้อมูล QGIS

3.2.3. โปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนาโค้ดคำนวณระยะทางและเวลา pgAdmin

3.3.4. โปรแกรมจัดการฐานข้อมูล PostgreSQL

3.3.5. โปรแกรมที่ใช้ในการสร้างแอปพลิเคชัน Flutter

3.3.6. โปรแกรมที่ใช้ในการสร้าง API Visual Studio Code

3.3.7. โปรแกรมที่ใช้ในการออกแบบหน้าแอปพลิเคชัน Figma

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

3.3 วิธีการดำเนินงาน

3.3.1. เก็บข้อมูลที่จำเป็นโดยจะมีการเก็บข้อมูลดังต่อไปนี้ ข้อมูลเกี่ยวกับรถไฟฟ้าของมหาวิทยาลัยนเรศวร ข้อมูลถนนท่ามหาวิทยาลัย จุดขึ้นรถ/รอรถ ตำแหน่งพิกัดรวมถึงรูปภาพในการใส่ลงไปในแอปพลิเคชัน

3.3.2. ทำการออกแบบหน้าแอปพลิเคชันผ่าน Figma เป็นแพลตฟอร์มการออกแบบแบบ collaborative design ออนไลน์ เพื่อให้สามารถเห็นภาพที่ของแอปพลิเคชันก่อนทำการพัฒนาจนเสร็จสมบูรณ์ดังรูปตัวอย่างด้านล่าง



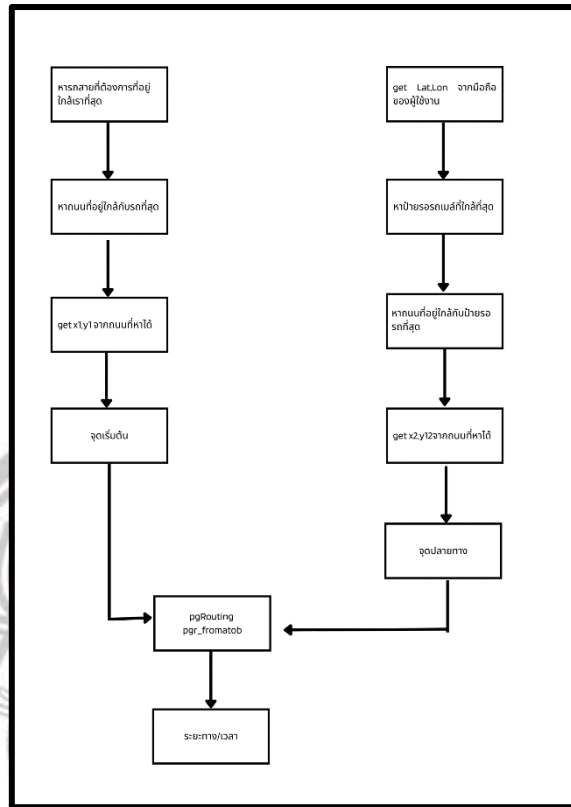
ภาพที่ 3.1 รูปการออกแบบแอปพลิเคชัน

3.3.3. นำเข้าข้อมูลเพื่อทำการดิจิทัลข้อมูลผ่านโปรแกรม QGIS เพื่อทำการเก็บข้อมูลที่ไดลงในดาต้าเบสที่จะสามารถใช้งานต่อไปได้

3.3.4. ทำการการสร้าฐานข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการทำงานวิจัยครั้งนี้และทำการพัฒนาโค้ดในการคำนวณเส้นทางและระยะเวลาผ่านทาง pgRouting

Copyright by Naresuan University

All rights reserved



ภาพที่ 3.2 รูปแบบการทำงานของโครงสร้าง pgRouting

3.3.5. การสร้าง URL โดยทำการนำโค้ดที่ได้ทำการพัฒนามาจากข้อ 4 มาทำการเขียนโค้ดในโปรแกรม Visual Studio Code เพื่อสร้างเป็น API แล้วสามารถนำไปใช้งานต่อในโปรแกรม Android Studio

```

1 [{"time_minute": 0.961282131363456,
2 "distance_km": 0.648854754262972,
3 "geom": {"type": "MultiLineString", "coordinates": [[[100.193357792, 16.740840023], [100.193528, 16.7405507], [100.1935919, 16.740424], [100.1935919, 16.740424], [100.1936281, 16.7403144],
4 [100.1937457, 16.7399588], [100.193879, 16.7395483], [100.1939714, 16.7392777], [100.1939714, 16.7392777], [100.1940139, 16.7390444], [100.194126, 16.7381094], [100.1941688, 16.7372392], [100.1941748, 16.7370409],
5 [100.1942642, 16.736727], [100.19473278, 16.738054791], [100.1994717, 16.7380753], [100.1994717, 16.7380753], [100.2008191, 16.7386638]]]]},
6 "plateNumber": "(8)40-0201 ฅรขลจลน"}]
7
8 [{"time_minute": 1.13817901538775,
9 "distance_km": 0.7587860102585,
10 "geom": {"type": "MultiLineString", "coordinates": [[[100.193357792, 16.740840023], [100.193528, 16.7405507], [100.1935919, 16.740424], [100.1935919, 16.740424], [100.1936281, 16.7403144],
11 [100.1937457, 16.7399588], [100.193879, 16.7395483], [100.1939714, 16.7392777], [100.1939714, 16.7392777], [100.1940139, 16.7390444], [100.194126, 16.7381094], [100.1941688, 16.7372392], [100.1941748, 16.7370409],
12 [100.1942642, 16.736727], [100.19473278, 16.738054791], [100.1994717, 16.7380753], [100.1994717, 16.7380753], [100.2008191, 16.7386638]]]]},
13 "plateNumber": "(6)40-0134 ฅรขลจลน"}]
14
15 [{"time_minute": 1.13817901538775,
16 "distance_km": 0.7587860102585,
17 "geom": {"type": "MultiLineString", "coordinates": [[[100.193357792, 16.740840023], [100.193528, 16.7405507], [100.1935919, 16.740424], [100.1935919, 16.740424], [100.1936281, 16.7403144],
18 [100.1937457, 16.7399588], [100.193879, 16.7395483], [100.1939714, 16.7392777], [100.1939714, 16.7392777], [100.1940139, 16.7390444], [100.194126, 16.7381094], [100.1941688, 16.7372392], [100.1941748, 16.7370409],
19 [100.1942642, 16.736727], [100.19473278, 16.738054791], [100.1994717, 16.7380753], [100.1994717, 16.7380753], [100.2008191, 16.7386638]]]]},
20 "plateNumber": "(3)40-0159 ฅรขลจลน"}]
21
22 [{"time_minute": 1.1208771743838332,
23 "distance_km": 0.753251449578882,
24 "geom": {"type": "MultiLineString", "coordinates": [[[100.18963685, 16.7456688], [100.189946689, 16.746380515], [100.1899507, 16.7471835], [100.1896048, 16.7473017], [100.1896258, 16.7474074],
25 [100.18973193, 16.74761271], [100.189342, 16.7480937], [100.1896522, 16.7480126], [100.19016455, 16.749520887], [100.193574, 16.749731], [100.19426, 16.749676],
26 [100.1938376, 16.7497395], [100.1939924, 16.7488936], [100.1945396, 16.7497395], [100.1946422, 16.7496794], [100.1946422, 16.7496794], [100.1945258, 16.7495135], [100.195089851, 16.74943388],
27 [100.195426, 16.748806], [100.1955374, 16.7488197], [100.1956631, 16.7483962], [100.1956631, 16.7483962], [100.19575475, 16.74823214], [100.1963481, 16.7472874], [100.1967547, 16.7465656],
28 [100.19682475, 16.746393442]]]]},
29 "plateNumber": "(9)40-0202 ฅรขลจลน"}]
30
31 [{"time_minute": 1.13817901538775,
32 "distance_km": 0.7587860102585,
33 "geom": {"type": "MultiLineString", "coordinates": [[[100.193357792, 16.740840023], [100.193528, 16.7405507], [100.1935919, 16.740424], [100.1935919, 16.740424], [100.1936281, 16.7403144],
34 [100.1937457, 16.7399588], [100.193879, 16.7395483], [100.1939714, 16.7392777], [100.1939714, 16.7392777], [100.1940139, 16.7390444], [100.194126, 16.7381094], [100.1941688, 16.7372392], [100.1941748, 16.7370409],
35 [100.1942642, 16.736727], [100.19473278, 16.738054791], [100.1994717, 16.7380753], [100.1994717, 16.7380753], [100.2008191, 16.7386638]]]]},
36 "plateNumber": "(16)40-0206 ฅรขลจลน"}]
37
38 [{"time_minute": 1.13817901538775,
39 "distance_km": 0.7587860102585,
40 "geom": {"type": "MultiLineString", "coordinates": [[[100.193357792, 16.740840023], [100.193528, 16.7405507], [100.1935919, 16.740424], [100.1935919, 16.740424], [100.1936281, 16.7403144],
41 [100.1937457, 16.7399588], [100.193879, 16.7395483], [100.1939714, 16.7392777], [100.1939714, 16.7392777], [100.1940139, 16.7390444], [100.194126, 16.7381094], [100.1941688, 16.7372392], [100.1941748, 16.7370409],
42 [100.1942642, 16.736727], [100.19473278, 16.738054791], [100.1994717, 16.7380753], [100.1994717, 16.7380753], [100.2008191, 16.7386638]]]]},
43 "plateNumber": "(16)40-0206 ฅรขลจลน"}]
  
```

ภาพที่ 3.3 รูปตัวอย่างการแสดงผลข้อมูล API

3.3.6. การนำเข้าข้อมูล API ที่ได้จากข้อ 5 มาทำการเขียนโค้ดเพื่อใช้งาน API ในโปรแกรม Android Studio และเชื่อมข้อมูลจากฐานข้อมูลดาต้าเบสที่ได้ทำการเก็บเอาไว้ออกมาแสดงผล

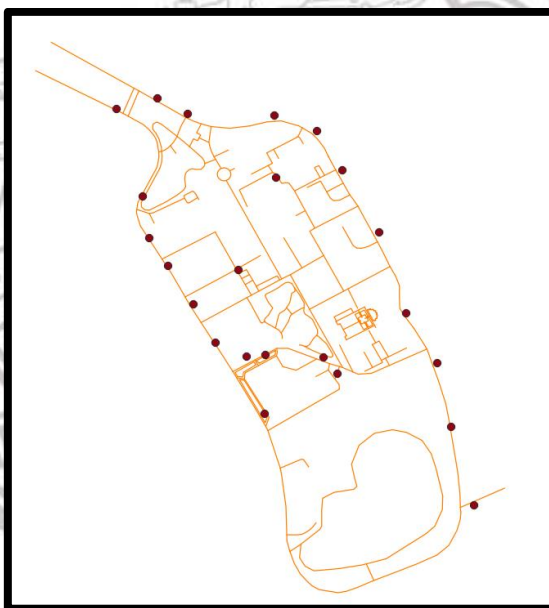
3.3.7. ทำการเขียนโค้ดเพื่อจัดทำหน้าแอปพลิเคชันให้สวยงามตามแบบที่ได้ทำการออกแบบเอาไว้จนเสร็จสมบูรณ์

3.3.8. ทำการทดลองใช้แอปพลิเคชันที่พัฒนาเสร็จสมบูรณ์

3.4 การจัดเตรียมข้อมูล

3.4.1 Digitize ข้อมูล

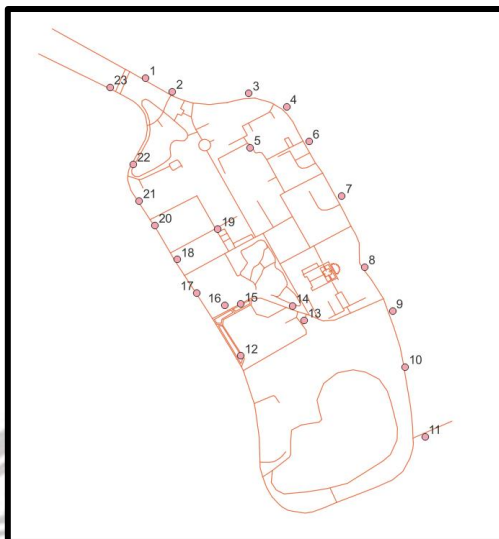
ในขั้นตอนแรกจะต้องทำการกำหนดขอบเขตการศึกษา โดยในงานวิจัยชิ้นนี้ผู้วิจัยกำหนดขอบเขตพื้นที่การศึกษา คือ มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก และทำการเก็บข้อมูลเส้นทางและพิกัดตำแหน่งจุดรอรถภายในมหาวิทยาลัยนเรศวรเพื่อทำการ Digitize ข้อมูลเส้นทางและตำแหน่งจุดรอรถภายในมหาวิทยาลัยนเรศวรทำการตัดจุดรอรถและเส้นทางเข้าด้วยกัน



ภาพที่ 3.4 รูปข้อมูลเส้นทางและจุดรอรถ

3.4.2 เพิ่มโครงสร้างข้อมูลตามหลังของ pgRouting

ขั้นตอนนี้เป็นการนำเข้าข้อมูลเส้นทางและตำแหน่งจุดรอรถ ภายในบริเวณในมหาวิทยาลัยนเรศวร ที่ได้ทำการ Digitize ไว้แล้ว ทำการเพิ่มโครงสร้างของฐานข้อมูลตามรูปแบบ ของ pgRouting โดยการเพิ่มคอลัมน์ source , target , cost , length และ เพิ่มระยะทางเข้าไปในฐานข้อมูล จะได้ฐานข้อมูลที่เป็นข้อมูลของพื้นที่ และทำการเชื่อมต่อฐานข้อมูลเข้ากับโปรแกรม QGIS เพื่อเรียกข้อมูลจากฐานข้อมูลมาแสดงบนโปรแกรม QGIS ข้อมูลที่เรียกมาจะมีข้อมูลของถนนในพื้นที่ศึกษา



ภาพที่ 3.5 รูปข้อมูลเส้นทางและจุดรถที่ได้ทำการเพิ่มโครงสร้างฐานข้อมูลเสร็จแล้ว

ทำการทดสอบความถูกต้องของฐานข้อมูลโดยใช้ภาษา SQL ร่วมกับคำสั่ง pgRouting ทำการใส่คำสั่งให้คำนวณเส้นทางจากของฟังก์ชัน `pgr_dijkstra` ซึ่งถ้าชั้นข้อมูลไม่มีข้อผิดพลาดโปรแกรมจะสามารถรันและแสดงผลออกมาได้อย่างถูกต้องและถ้าข้อมูลถูกต้องแล้วก็จะสามารถนำข้อมูลไปใช้ในการพัฒนาโค้ดเพื่อค้นหาเส้นทาง ค่าความระยะทาง และเวลาที่รถจะมาถึงรวมกับคำสั่ง `pgRouting` และฟังก์ชัน `pgr_fomatob` ได้



ภาพที่ 3.6 รูปตัวอย่างการทดสอบความถูกต้องของฐานข้อมูล

3.5 การพัฒนาแอปพลิเคชัน

การพัฒนาแอปพลิเคชันตรวจสอบตำแหน่งรถไฟฟ้าตามเวลาจริงและเวลาที่มาถึงของรถไฟฟ้ามหาวิทยาลัยนเรศวร เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้รถไฟฟ้ามหาวิทยาลัยนเรศวรของนิสิตและบุคลากรในมหาวิทยาลัยนเรศวรมากยิ่งขึ้น และสามารถทำให้ผู้ใช้งานรถไฟฟ้ามหาวิทยาลัยนเรศวรสะดวกสบายมากยิ่งขึ้นโดยสามารถดูเวลาและระยะทางจากจุดที่ผู้ใช้งานรอขึ้นรถไฟฟ้าไปยังตัวรถไฟฟ้าว่าคั่นไหนป้าย

ทะเบียนอะไรที่จะมาถึงผู้ใช้งานเร็วที่สุดโดยตัวแอปพลิเคชันนี้จะช่วยแก้ปัญหาการรอรถของผู้โดยสารในการใช้รถไฟฟ้า ที่ไม่สามารถทราบว่าจะรอรถอยู่ตรงไหน ไม่รู้ว่าจะขึ้นสายสีอะไร ไม่รู้ว่ารถสายสีนั้นอยู่ตำแหน่งไหน และที่สำคัญคืออนิสิตไม่สามารถรู้ได้ว่าอีกกี่นาทีรถจะมาถึงป้ายที่นิสิตรอ ตัวอย่างเช่น สมมุติว่าเลิกเรียนจากคณะวิทยาศาสตร์ทางการแพทย์แล้วต้องการกลับมาคณะเกษตรเราจะสามารถรู้ได้อย่างไรว่าต้องขึ้นรถสายสีอะไร ป้ายไหนอยู่ใกล้ที่สุดและสายสีนั้นจะมาถึงจุดที่เราอยู่อีกกี่นาที ซึ่งตัวแอปพลิเคชันที่ผู้วิจัยทำการพัฒนาจะสามารถบอกข้อมูลต่างๆ ที่กล่าวมาข้างต้นได้โดยในตัวแอปพลิเคชันจะมีการพัฒนา ทั้งหมด 6 หน้าดังต่อไปนี้

หน้าที่ 1 เป็นหน้าที่แรกๆที่เมื่อทำการเปิดแอปพลิเคชันเข้าไปแล้วก็จะปรากฏหน้าขึ้นมาแสดงผลโดยทางผู้วิจัยได้ทำการกำหนดเวลาให้แสดงผลค้างไว้ 5 วินาทีแล้วเปลี่ยนเป็นหน้าที่ 2

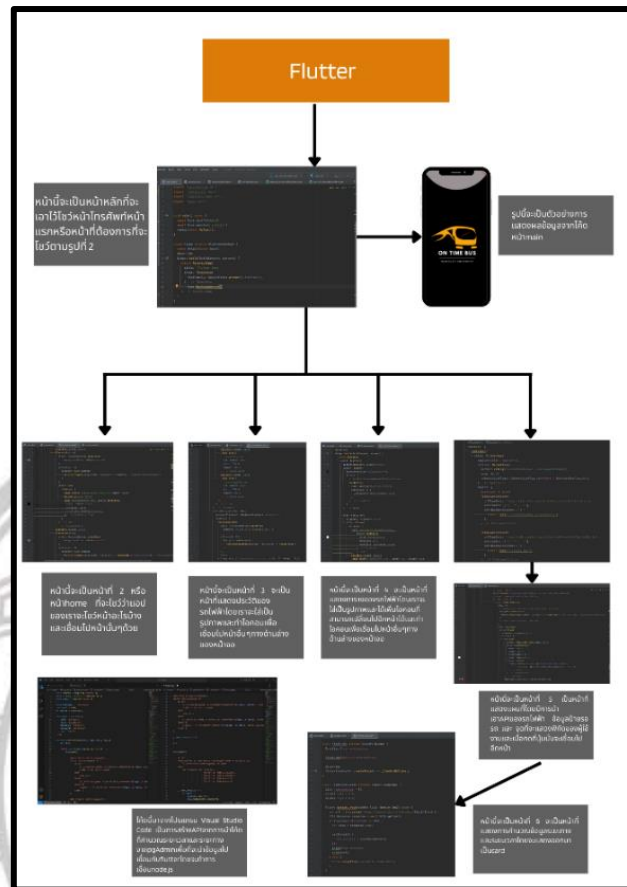
หน้าที่ 2 จะเป็นหน้าที่สามารถเรียกได้ว่าเป็นหน้าสารบัญที่จะแสดงโชว์ว่าในตัวแอปพลิเคชันนี้มีหน้าอะไรต่อไปบ้างและสามารถกดไปยังหน้าอื่นๆได้รวมถึงมีการแสดงรูปตัวอย่างต่างๆที่ทางผู้จัดทำวิจัยงานนี้เห็นสมควรว่าจำเป็นที่ควรจะต้องให้ผู้ใช้งานได้เห็นก่อนการใช้แอปพลิเคชัน

หน้าที่ 3 จะเป็นหน้าที่เกี่ยวกับข้อมูลรถไฟฟ้ามหาวิทยาลัยนเรศวรโดยจะเป็นประวัติของรถไฟฟ้าและรูปของรถไฟฟ้าและทางด้านล่างของหน้าจอจะเป็นฟังก์ชันที่จะเอาไว้กดเปลี่ยนหน้าไปหน้าอื่นๆหรือจะย้อนกลับไปหน้าโฮมก็สามารถทำได้

หน้าที่ 4 จะเป็นหน้าที่เกี่ยวกับตารางรถไฟฟ้ามหาวิทยาลัยนเรศวรโดยจะมีการแสดง 2 ตาราง คือของสายสีแดง และของสายสีเหลืองโดยทางผู้วิจัยได้ทำการแยกตารางรถไฟฟ้าออกเป็น 2 หน้าโดยสามารถกดเปลี่ยนไปอีกหน้าได้ที่ทางด้านมุมขวาของหน้าจอและก็สามารถย้อนกลับมาหน้าเดิมได้เช่นกันและทางด้านล่างของหน้าจอจะเป็นฟังก์ชันที่จะเอาไว้กดเปลี่ยนหน้าไปหน้าอื่นๆหรือจะย้อนกลับไปหน้าโฮมก็สามารถทำได้

หน้าที่ 5 จะเป็นหน้าแผนที่โดยเมื่อกดเข้าไปที่หน้านั้นจะแสดงป้ายรอรถที่เมื่อกดเข้าไปก็จะแสดง popup ขึ้นมาเป็นชื่อแล้วเมื่อกดเข้าไปที่popupก็จะปรากฏพิกัดและรูปของจุดรอรถนั้นๆ รถไฟฟ้าที่สามารถดูป้ายทะเบียนได้ และจุดแสดงจุดปัจจุบันที่ผู้ใช้งานยืนอยู่โดยเมื่อกดที่จุดนั้นก็แสดง card ข้อมูลในการคำนวณเวลา ระยะทางและป้ายทะเบียนรถ

หน้าที่ 6 จะเป็นหน้าที่แสดงข้อมูลออกมาเป็น card โดยจะเป็นข้อมูลการคำนวณเวลา ระยะทางและป้ายทะเบียนรถโดยทางด้านซ้ายของ card จะเป็นรูปรถที่ได้ทำการแยกสีออกมาให้ผู้ใช้งานสามารถเลือกขึ้นรถได้ง่ายและไม่สับสน



ภาพที่ 3.7 รูปการณ์พัฒนาโค้ดตามลำดับ

3.6. กระบวนการทำงานหน้าแสดงผลคำนวณเวลาและระยะทาง

3.6.1 ทำการพัฒนาโค้ดจากโปรแกรม pgAdmin

1. สร้างวิวชื่อ "userpoint" ที่เป็นการคำนวณระยะทางระหว่างจุดที่กำหนดไว้ในคำสั่ง SQL กับจุดที่ตั้งโดยใช้ฟังก์ชัน ST_Distance และ ST_DWithin ในภูมิศาสตร์ของ PostgreSQL. รายละเอียดของผลลัพธ์ของวิว "userpoint" คือระยะทาง (dist), ข้อมูลเกี่ยวกับตาราง "road_nu" (gid, x2, y2, geom) ที่อยู่ใกล้จุดที่กำหนด

2. สร้างวิวชื่อ "buspoint" ที่คำนวณระยะทางระหว่างจุดที่กำหนดในคำสั่ง SQL กับจุดที่ตั้งโดยใช้ฟังก์ชัน ST_Distance และ ST_DWithin ในภูมิศาสตร์ของ PostgreSQL. รายละเอียดของผลลัพธ์ของวิว "buspoint" คือระยะทาง (dist), ข้อมูลเกี่ยวกับตาราง "road_nu" (gid, x1, y1, geom) ที่อยู่ใกล้จุดที่กำหนด

3. ในส่วนนี้ของคำสั่ง SQL จะมีการคำนวณเวลาทั้งหมด (time_minute) และระยะทางทั้งหมด (distance_KM) ระหว่าง "userpoint" และ "buspoint" โดยใช้ฟังก์ชันที่ไม่ได้แสดงอยู่ในรหัสของคุณ และจะเปลี่ยนผลลัพธ์เป็น GeoJSON (geom) ที่เป็นข้อมูลทางภูมิศาสตร์ ข้อมูลที่คำนวณจากการใช้ฟังก์ชัน pgr_fromAtoB_aun ซึ่งอาจจะเป็นฟังก์ชันที่ถูกสร้างขึ้นโดยรับแพ็คเกจ pgRouting หรือเครื่องมืออื่น ๆ สำหรับการวางแผนเส้นทาง (routing) ใน PostgreSQL และ PostGIS

3.6.2 นำโค้ดที่ได้มาทำการสร้าง function และทำการสร้าง API

กระบวนการทำงานของโค้ดในภาพที่ 3.6 เป็นส่วนหนึ่งของแอปพลิเคชันเพื่อคำนวณระยะทางและเวลาที่ใช้ในการเดินทางระหว่างจุดที่ระบุ (คุณสามารถดูข้อมูลทางภูมิศาสตร์ของจุดได้จากค่า 'lat2' และ 'lng2') และตำแหน่งปัจจุบันของรถขนส่งสาธารณะผ่านการเรียกใช้ API 'https://transit.nu.ac.th/allGPS'

1. เมื่อมีคำขอ GET ส่งมาที่ '/calcdist/:lat2/:lng2' โดยกำหนดค่า 'lat2' และ 'lng2' เป็นพารามิเตอร์ใน URL โดยใช้ Express.js ซึ่งเป็นโมดูลใน Node.js ที่ใช้ในการสร้างเซิร์ฟเวอร์ API

2. API นี้จะทำการเรียกข้อมูล GPS ของรถขนส่งสาธารณะผ่าน API 'https://transit.nu.ac.th/allGPS' โดยใช้ Axios เพื่อดึงข้อมูลสถานที่ปัจจุบันของรถทั้งหมด

3. จากนั้น API จะทำการวนลูปผ่านข้อมูล GPS ของรถแต่ละคันและเรียกใช้ฟังก์ชัน 'calcDistance' เพื่อคำนวณระยะทางและเวลาที่ใช้ในการเดินทางระหว่างจุด 'lat2' และ 'lng2' กับตำแหน่งปัจจุบันของรถแต่ละคัน

4. ผลลัพธ์ที่คำนวณจาก 'calcDistance' จะถูกเพิ่มข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับหมายเลขทะเบียนรถและถูกเก็บไว้ใน 'res_point'

5. ที่สุด API จะส่งผลลัพธ์ที่ได้มาที่เป็นข้อมูลระยะทางและเวลาในการเดินทางระหว่างจุด 'lat2' และ 'lng2' กับตำแหน่งปัจจุบันของรถขนส่งสาธารณะผ่าน HTTP response กลับไปให้ผู้ใช้

ผู้ใช้สามารถเข้าถึง API นี้ผ่าน '/calcdist/:lat2/:lng2' และได้รับข้อมูลเรื่องระยะทางและเวลาที่ใช้ในการเดินทางระหว่างจุดที่ระบุและตำแหน่งปัจจุบันของรถขนส่งสาธารณะต่าง ๆ ที่อยู่ในบริเวณนั้น ผ่าน API

```

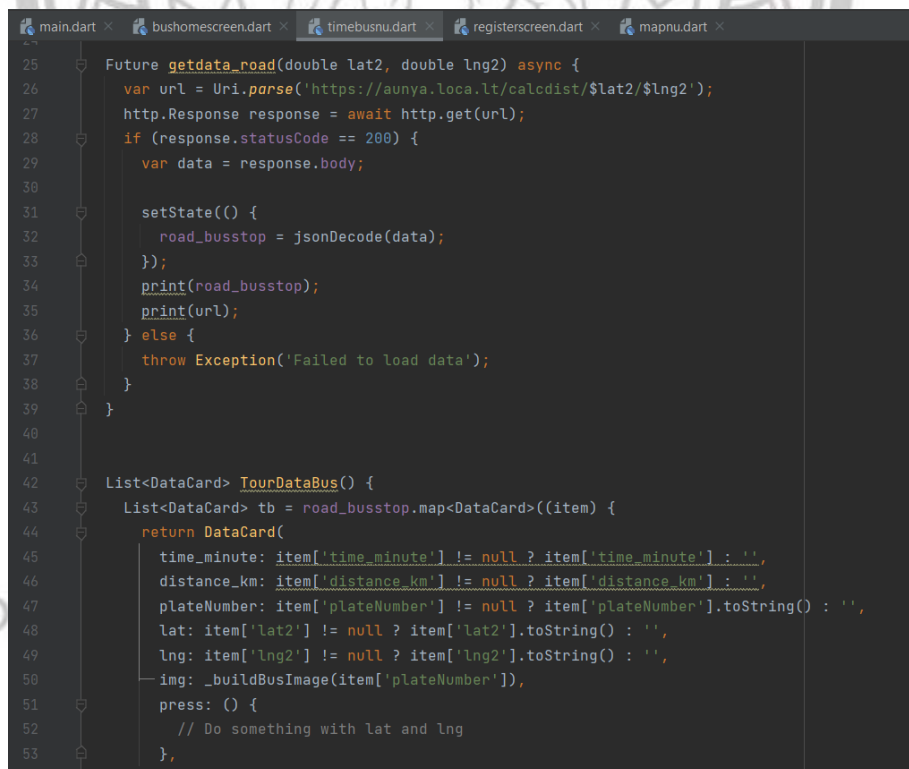
17 function calcDistance(lat2, lng2, lat1, lng1){
18   let res;
19
20   return new Promise((resolve, reject) => {
21     pool.query(
22       'GROUP VIEW IF EXISTS buspoint;
23       CREATE VIEW buspoint AS (
24         SELECT
25           st_distance(a.geom, st_setsrid(st_makewebkit(?)::geogpoint, 4326)) AS d,
26           a.gid, a.x1, a.y1, a.geom
27         FROM
28           road_mu a
29         WHERE
30           st_within(a.geom, st_setsrid(st_makewebkit(?)::geogpoint, 4326))
31           AND a.geom <> st_setsrid(st_makewebkit(?)::geogpoint, 4326)
32         LIMIT 1
33       );
34       GROUP VIEW IF EXISTS buspoint;
35       CREATE VIEW buspoint AS (
36         SELECT
37           st_distance(a.geom, st_setsrid(st_makewebkit(?)::geogpoint, 4326)) AS d,
38           a.gid, a.x1, a.y1, a.geom
39         FROM
40           road_mu a
41         WHERE
42           st_within(a.geom, st_setsrid(st_makewebkit(?)::geogpoint, 4326))
43           AND a.geom <> st_setsrid(st_makewebkit(?)::geogpoint, 4326)
44         LIMIT 1
45       );
46     );
47     (err, result) => {
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100
101
102
103
104
105
106
107
108
109
110
111
112
113
114
115
116
117
118
119
120
121
122
123
124
125
126
127
128
129
130
131
132
133
134
135
136
137
138
139
140
141
142
143
144
145
146
147
148
149
150
151
152
153
154
155
156
157
158
159
160
161
162
163
164
165
166
167
168
169
170
171
172
173
174
175
176
177
178
179
180
181
182
183
184
185
186
187
188
189
190
191
192
193
194
195
196
197
198
199
200
201
202
203
204
205
206
207
208
209
210
211
212
213
214
215
216
217
218
219
220
221
222
223
224
225
226
227
228
229
230
231
232
233
234
235
236
237
238
239
240
241
242
243
244
245
246
247
248
249
250
251
252
253
254
255
256
257
258
259
260
261
262
263
264
265
266
267
268
269
270
271
272
273
274
275
276
277
278
279
280
281
282
283
284
285
286
287
288
289
290
291
292
293
294
295
296
297
298
299
300
301
302
303
304
305
306
307
308
309
310
311
312
313
314
315
316
317
318
319
320
321
322
323
324
325
326
327
328
329
330
331
332
333
334
335
336
337
338
339
340
341
342
343
344
345
346
347
348
349
350
351
352
353
354
355
356
357
358
359
360
361
362
363
364
365
366
367
368
369
370
371
372
373
374
375
376
377
378
379
380
381
382
383
384
385
386
387
388
389
390
391
392
393
394
395
396
397
398
399
400
401
402
403
404
405
406
407
408
409
410
411
412
413
414
415
416
417
418
419
420
421
422
423
424
425
426
427
428
429
430
431
432
433
434
435
436
437
438
439
440
441
442
443
444
445
446
447
448
449
450
451
452
453
454
455
456
457
458
459
460
461
462
463
464
465
466
467
468
469
470
471
472
473
474
475
476
477
478
479
480
481
482
483
484
485
486
487
488
489
490
491
492
493
494
495
496
497
498
499
500
501
502
503
504
505
506
507
508
509
510
511
512
513
514
515
516
517
518
519
520
521
522
523
524
525
526
527
528
529
530
531
532
533
534
535
536
537
538
539
540
541
542
543
544
545
546
547
548
549
550
551
552
553
554
555
556
557
558
559
560
561
562
563
564
565
566
567
568
569
570
571
572
573
574
575
576
577
578
579
580
581
582
583
584
585
586
587
588
589
590
591
592
593
594
595
596
597
598
599
600
601
602
603
604
605
606
607
608
609
610
611
612
613
614
615
616
617
618
619
620
621
622
623
624
625
626
627
628
629
630
631
632
633
634
635
636
637
638
639
640
641
642
643
644
645
646
647
648
649
650
651
652
653
654
655
656
657
658
659
660
661
662
663
664
665
666
667
668
669
670
671
672
673
674
675
676
677
678
679
680
681
682
683
684
685
686
687
688
689
690
691
692
693
694
695
696
697
698
699
700
701
702
703
704
705
706
707
708
709
710
711
712
713
714
715
716
717
718
719
720
721
722
723
724
725
726
727
728
729
730
731
732
733
734
735
736
737
738
739
740
741
742
743
744
745
746
747
748
749
750
751
752
753
754
755
756
757
758
759
760
761
762
763
764
765
766
767
768
769
770
771
772
773
774
775
776
777
778
779
780
781
782
783
784
785
786
787
788
789
790
791
792
793
794
795
796
797
798
799
800
801
802
803
804
805
806
807
808
809
810
811
812
813
814
815
816
817
818
819
820
821
822
823
824
825
826
827
828
829
830
831
832
833
834
835
836
837
838
839
840
841
842
843
844
845
846
847
848
849
850
851
852
853
854
855
856
857
858
859
860
861
862
863
864
865
866
867
868
869
870
871
872
873
874
875
876
877
878
879
880
881
882
883
884
885
886
887
888
889
890
891
892
893
894
895
896
897
898
899
900
901
902
903
904
905
906
907
908
909
910
911
912
913
914
915
916
917
918
919
920
921
922
923
924
925
926
927
928
929
930
931
932
933
934
935
936
937
938
939
940
941
942
943
944
945
946
947
948
949
950
951
952
953
954
955
956
957
958
959
960
961
962
963
964
965
966
967
968
969
970
971
972
973
974
975
976
977
978
979
980
981
982
983
984
985
986
987
988
989
990
991
992
993
994
995
996
997
998
999
1000

```

ภาพที่ 3.8 รูปการณ์พัฒนาโค้ดในโปรแกรม Visual Studio Code

3.6.3 การทำงานของหน้า TimeBusNU

1. แอปพลิเคชันนี้มีหน้าจอหลัก TimeBusNU ที่แสดงรายการรถขนส่งสาธารณะที่อยู่ใกล้กับตำแหน่งปัจจุบันของผู้ใช้
2. คำสั่ง `getData_road` จะทำการส่งคำขอ HTTP GET เพื่อเรียกข้อมูลระยะทางและเวลาที่ใช้ในการเดินทางระหว่างตำแหน่งปัจจุบันของผู้ใช้ (ระบุด้วย `lat2` และ `lng2`) และตำแหน่งรถขนส่งสาธารณะที่อยู่ใกล้เคียง
3. ข้อมูลที่ได้จากการเรียกใช้ API จะถูกแปลงเป็นรายการข้อมูลของรถขนส่งสาธารณะที่อยู่ใกล้ผ่านการใช้ฟังก์ชัน `jsonDecode` และรายการนี้จะถูกแสดงบนหน้าจอ
4. แอปพลิเคชันจะแสดงข้อมูลเกี่ยวกับระยะทางและเวลาในการเดินทางระหว่างตำแหน่งปัจจุบันของผู้ใช้ (ระบุด้วย `lat2` และ `lng2`) และตำแหน่งปัจจุบันของรถขนส่งสาธารณะแต่ละคัน รวมถึงรายละเอียดอื่น ๆ เช่น เลขรถ, ละติจูดและลองจิจูดของรถ และรูปภาพของรถ.
5. รายการรถขนส่งสาธารณะจะถูกแสดงในลิสต์ด้วยการใช้ `ListView`
6. แอปพลิเคชันจะแสดงรายการรถขนส่งสาธารณะที่อยู่ใกล้กับตำแหน่งปัจจุบันของผู้ใช้และแสดงข้อมูลเกี่ยวกับระยะทางและเวลาในการเดินทางระหว่างตำแหน่งปัจจุบันและรถขนส่งสาธารณะ โดยเรียงลำดับตามระยะทาง



```

25 Future getData_road(double lat2, double lng2) async {
26   var url = Uri.parse('https://aunya.local.lt/calcdist/$lat2/$lng2');
27   http.Response response = await http.get(url);
28   if (response.statusCode == 200) {
29     var data = response.body;
30
31     setState() {
32       road_busstop = jsonDecode(data);
33     });
34     print(road_busstop);
35     print(url);
36   } else {
37     throw Exception('Failed to load data');
38   }
39 }
40
41
42 List<DataCard> TourDataBus() {
43   List<DataCard> tb = road_busstop.map<DataCard>((item) {
44     return DataCard(
45       time_minute: item['time_minute'] != null ? item['time_minute'] : '',
46       distance_km: item['distance_km'] != null ? item['distance_km'] : '',
47       plateNumber: item['plateNumber'] != null ? item['plateNumber'].toString() : '',
48       lat: item['lat2'] != null ? item['lat2'].toString() : '',
49       lng: item['lng2'] != null ? item['lng2'].toString() : '',
50       img: _buildBusImage(item['plateNumber']),
51       press: () {
52         // Do something with lat and lng
53       },
54     );
55   });
56 }

```

ภาพที่ 3.9 รูปตัวอย่างโค้ดในโปรแกรม Flutter

บทที่ 4

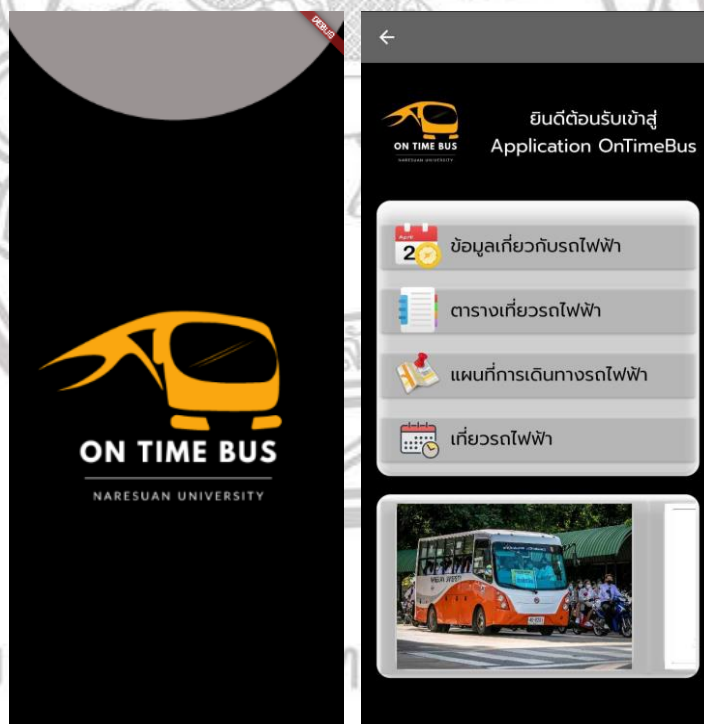
ผลการวิจัย

จากการพัฒนาระบบ “แอปพลิเคชันตรวจสอบตำแหน่งรถไฟฟ้าตามเวลาจริงและเวลาที่มาถึงของรถไฟฟ้ามหาวิทยาลัยนเรศวร” โดยตัวแอปพลิเคชัน ON TIME BUS สามารถดูข้อมูลรถไฟฟ้า การคำนวณเวลา และระยะทางจากโทรศัพท์ของผู้ใช้งานไปยังตัวรถไฟฟ้าได้เมื่อทำการใช้งานแอปพลิเคชัน

4.1 ผลลัพธ์หน้าแอปพลิเคชันที่ทำการพัฒนาเสร็จสิ้นแล้ว

การพัฒนาแอปพลิเคชันจะมีรายละเอียดของตัวแอปพลิเคชันในการพัฒนา ทั้งหมด 6 หน้า ดังต่อไปนี้
หน้าที่ 1 เป็นหน้าแรกๆที่เมื่อทำการเปิดแอปพลิเคชันเข้าไปแล้วก็จะปรากฏหน้าขึ้นมาแสดงผล

หน้าที่ 2 จะเป็นหน้าที่เรียกว่าเป็นหน้าสารบัญที่จะแสดงโชว์ว่าในตัวแอปพลิเคชันนี้มีหน้าอะไรต่อไปบ้างและสามารถกดไปยังหน้าอื่น ๆ ได้



ภาพที่ 4.1 หน้าแอปพลิเคชันกับหน้าโฮม

หน้าที่ 3 จะเป็นหน้าที่เกี่ยวกับประวัติของรถไฟฟ้าและรูปของรถไฟฟ้าและทางด้านล่างของหน้าจอจะเป็นฟังก์ชันที่จะเอาไว้กดเปลี่ยนหน้าไปหน้าอื่น ๆ หรือจะย้อนกลับได้

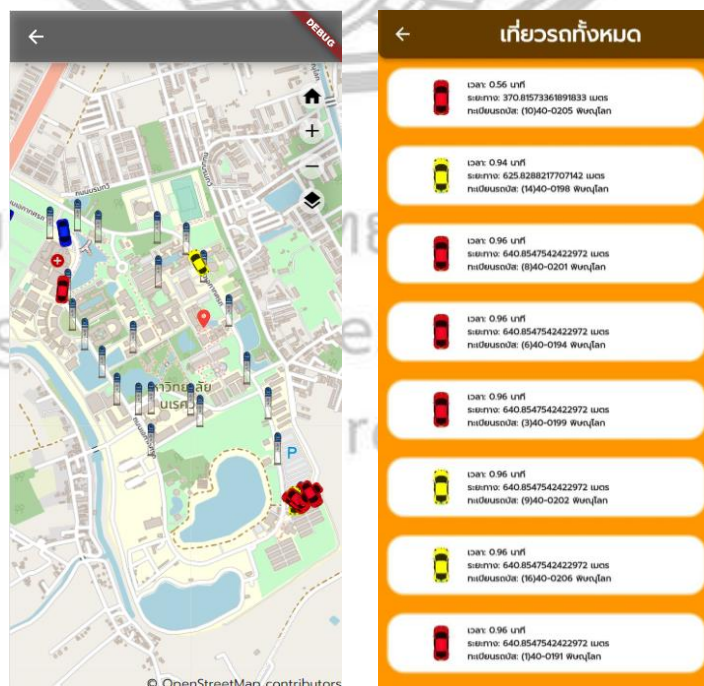
หน้าที่ 4 จะเป็นหน้าที่เกี่ยวกับตารางรถไฟฟ้ามหาวิทยาลัยนเรศวรโดยจะมีการแสดง 2 ตาราง คือของสายสีแดง และของสายสีเหลือง



ภาพที่ 4.2 หน้าประวัติและหน้าตารางเวลาเที่ยวรถ

หน้าที่ 5 จะเป็นหน้าแผนที่โดยเมื่อกดเข้าไปที่หน้านี้จะแสดงป้ายรถที่เมื่อกดเข้าไปก็จะแสดง popup ขึ้นมาเป็นชื่อและข้างใน popup ก็แสดงพิกัดและรูปของจุดจอดและรถไฟฟ้าที่สามารถดูป้ายทะเบียนได้ และจุดแสดงพิกัดปัจจุบันที่ผู้ใช้งานยืนอยู่โดยเมื่อกดที่จุดนั้นก็จะแสดง card ข้อมูลในการคำนวณเวลา ระยะทางและป้ายทะเบียนรถ

หน้าที่ 6 จะเป็นหน้าที่แสดงข้อมูลออกมาเป็น card โดยจะเป็นข้อมูลการคำนวณเวลา ระยะทางและป้ายทะเบียนรถ



ภาพที่ 4.3 หน้าแผนที่และหน้าแสดงการคำนวณเวลาและระยะทาง

บทที่ 5

อภิปรายสรุปผลการวิจัย

5.1. อภิปรายผล

การพัฒนาระบบแอปพลิเคชัน "OnTimeBus" นั้นได้ผลลัพธ์ที่สำคัญที่มีประโยชน์ต่อผู้ใช้ระบบขนส่งมวลชนมหาวิทยาลัยนเรศวร โดยเดิมมีการพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อช่วยให้ผู้ใช้รถไฟฟ้ามหาวิทยาลัยนเรศวรทราบข้อมูลที่จำเป็นเพื่อการรอรถไฟฟ้าอย่างมีประสิทธิภาพและสะดวกสบาย สิ่งที่เกิดจากการพัฒนานี้รวมถึง

1. ข้อมูลเรียลไทม์ : ผู้ใช้สามารถเข้าถึงข้อมูลเรียลไทม์เกี่ยวกับระยะเวลาและระยะทางของรถไฟฟ้ามหาวิทยาลัยนเรศวร ซึ่งช่วยให้ผู้ใช้รับข้อมูลที่แม่นยำและทันเวลาเพื่อการวางแผนการรอรถไฟฟ้า
2. สะดวกและรวดเร็ว : แอปพลิเคชันช่วยให้ผู้ใช้รับข้อมูลที่สำคัญอย่างรวดเร็ว โดยไม่ต้องรอนานๆ หรือคอยถามเจ้าหน้าที่
3. ประสิทธิภาพในการจัดการระบบขนส่ง : การพัฒนานี้ช่วยให้ผู้ดูแลระบบขนส่งสาธารณะ (เช่น มหาวิทยาลัย) วางแผนและจัดการระบบให้มีประสิทธิภาพและความสะดวกสบายต่อผู้โดยสาร

พัฒนานี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ Jonathan Wood, Zhengyao Yu, Vikash Gayah (2022) ที่เน้นการพัฒนาและประเมินโครงสร้างหรือเฟรมเวิร์คที่ใช้ในการทำนายจำนวนผู้โดยสารบนรถบัสในเวลาจริง โดยมุ่งสู่การวางแผนและจัดการระบบขนส่งสาธารณะให้มีประสิทธิภาพและความสะดวกสบายต่อผู้โดยสาร. การประเมินโครงสร้างและเฟรมเวิร์คที่พัฒนาขึ้นทำให้โมเดลทำนายมีความแม่นยำและน่าเชื่อถือสูงสุด และพิจารณาปัจจัยต่าง ๆ ที่ส่งผลต่อการทำนายจำนวนผู้โดยสาร เช่น เวลาเดินทาง สภาพจราจร หรือเหตุการณ์พิเศษที่เกิดขึ้นในขณะนั้น เพื่อให้ระบบมีประสิทธิภาพและแม่นยำ

5.2. สรุปผลการศึกษา

หลังจากการศึกษาและพัฒนาแอปพลิเคชัน "OnTimeBus" ที่ช่วยในการตรวจสอบตำแหน่งรถบัสตามเวลาจริงและเวลาที่มาถึง, ผลการศึกษาแบ่งออกเป็น 2 หัวข้อดังต่อไปนี้

5.2.1. ผลการพัฒนาระบบ "OnTimeBus"

ผู้วิจัยได้พัฒนาแอปพลิเคชัน "OnTimeBus" เพื่อช่วยให้ผู้ใช้รถไฟฟ้ามหาวิทยาลัยนเรศวรทราบระยะเวลาและระยะทางของรถไฟฟ้ามหาวิทยาลัยนเรศวรว่าอีกกี่นาทีรถจะมาถึงจุดที่ผู้โดยสารรอขึ้นรถไฟฟ้าอยู่ การพัฒนานี้เป็นการนำเสนอสิ่งที่จะช่วยให้ผู้ใช้สามารถทราบข้อมูลที่จำเป็นเพื่อการรอรถไฟฟ้าอย่างสะดวกและรวดเร็ว

5.2.2. ผลการทดลองระบบ

ผลการทดลองการใช้งานแอปพลิเคชัน "OnTimeBus" พบว่าเมื่อใช้งานแอปพลิเคชันแล้วกดที่ฟังก์ชันของการคำนวณเวลาและระยะทางจากจุดที่ผู้โดยสารอยู่ แอปพลิเคชันสามารถคำนวณออกมาได้ซึ่งช่วยให้ผู้ใช้ทราบข้อมูลที่เป็นประโยชน์เพื่อการตัดสินใจในการรอรถไฟฟ้า

การทดลองระบบเป็นขั้นตอนสำคัญที่ช่วยยืนยันว่าแอปพลิเคชันทำงานอย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพตามวัตถุประสงค์ของการพัฒนา ผลการทดลองเป็นหลักฐานที่ชัดเจนที่แสดงว่าแอปพลิเคชัน "OnTimeBus" สามารถให้ข้อมูลที่ควรและตรงเวลาตามที่ผู้ต้องการ

5.3. ข้อเสนอแนะ

1. เพิ่มฟังก์ชันเพื่อคำนวณเส้นทางจากจุดปัจจุบันไปยังรถที่ใกล้ที่สุด สร้างฟังก์ชันที่ใช้แอปพลิเคชันนำผู้ใช้จากตำแหน่งปัจจุบันของพวกเขาไปยังรถไฟที่ใกล้ที่สุดโดยคำนวณเส้นทางและแสดงข้อมูลเวลา, ระยะทาง, และป้ายทะเบียนรถไฟ
2. แสดง Popup ข้อมูลเวลา, ระยะทาง, และป้ายทะเบียนรถไฟ สร้างฟังก์ชันที่จะแสดง Popup ที่มีข้อมูลเวลา, ระยะทาง, และป้ายทะเบียนรถไฟเมื่อเส้นทางไปยังรถที่ใกล้ที่สุดคำนวณเสร็จ
3. เรียกใช้ฟังก์ชันเพื่อแสดงข้อมูลเส้นทางและ Popup ในแอปพลิเคชันของคุณ, เรียกใช้ฟังก์ชันสำหรับคำนวณเส้นทางและแสดง Popup เมื่อผู้ต้องการดูข้อมูลเส้นทางและข้อมูลอื่น ๆ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

บรรณานุกรม

- กิตติยา พูนศิลป์,อรรณกร พูนศิลป์.(2018) “การพัฒนาระบบแนะนำการเดินทางอัจฉริยะ”.วิทยานิพนธ์ วท.บ. วิทยาการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
- จารุวรรณ กาฬักดี,พินันทา ฉัตรวัฒนา,ปณิศา วรรณพิรุณ.(2019) “การพัฒนาระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา”.มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
- ฐาถุทธิ์ ส่งแสง.(2022) “แนวทางการพัฒนาการให้บริการรถโดยสารสวัสดิการมหาวิทยาลัยราชภัฏ นครปฐม”.มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม
- สิทธิศักดิ์ จุลเขาว์,โกวิท ทรัพย์พิศาล.(2018) “การวิเคราะห์ถดถอยโลจิสติกส์ทุกกลุ่มเพื่อพัฒนาตัวแบบ อิทธิพลการยอมรับ และใช้เทคโนโลยีสำหรับรถโดยสารประจำทางในจังหวัดขอนแก่น : ศึกษา เฉพาะกรณี KK Transit (Multinomial logistic regression analysis to develop influence of acceptance model and technology)”.วิทยานิพนธ์ วท.บ.วิทยาลัยเทคโนโลยี สารสนเทศและการสื่อสาร มหาวิทยาลัยรังสิต
- อภิศักดิ์ เกตุขาว.(2015) “การพัฒนาแอนดรอยด์แอปพลิเคชันตรวจสอบค่าโดยสารแท็กซี่มิเตอร์ และ เส้นทาง”.มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร
- Chao Wang , Changxi Ma , Xuecai(Daniel) Xu.(2019) “Multi-objective optimization of real-time customized bus routes based on two-stage method”.School of Traffic and Transportation, Lanzhou Jiaotong University, Lanzhou, China ,School of Civil Engineering and Mechanics, Huazhong University of Science and Technology, Wuhan, China
- Jonathan Wood , Zhengyao Yu , Vikash . Gayah .(2022) “Development and evaluation of frameworks for real-time bus passenger occupancy prediction”. Iowa State University, Ames, IA, United States, The Pennsylvania State University, University Park, PA, United States
- SOGOODWEB.COM. (2021). GPS Tracking คืออะไร. สืบค้น 10 มิถุนายน 2566.จาก <https://www.prosoftgps.com/Article/Detail/70625>
- Xi Chen, Yinhai Wang , Yong Wang , Xiaobo Qu , Xiaolei Ma.(2020) “Customized bus route design with pickup and delivery and time windows: Model, case study and comparative analysis”. School of Transportation Science and Engineering, et al.

Yun Wang , Yu Zhou , Hai Yang , Xuedong Yan.(2023) “**Integrated optimization of bus bridging service design and passenger assignment in response to urban rail transit disruptions**” . Beijing Jiaotong University, Beijing, China , et al.

Zeke Ahern , Alexander Paz , Paul Corry.(2021) “**Approximate multi-objective optimization for integrated bus route design and service frequency setting**”. School of Mathematical Sciences, et al.



ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved



ภาคผนวก ก

การดาวน์โหลดNode.jsและโค้ดในการพัฒนาแอปพลิเคชัน

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

ขั้นตอนการดาวน์โหลดNode.js

1.ดาวน์โหลด Node.js ไปที่เว็บไซต์หลักของ Node.js (<https://nodejs.org/>) เพื่อดาวน์โหลดตัวติดตั้ง Node.js ที่เหมาะกับระบบปฏิบัติการของคุณ (Windows, macOS, Linux หรืออื่น ๆ) คลิกที่ "LTS" เพื่อดาวน์โหลดเวอร์ชันที่เสถียรที่สุด

2.เริ่มติดตั้ง Node.js เมื่อดาวน์โหลดเสร็จสิ้น ให้เริ่มติดตั้ง Node.js โดยดับเบิลคลิกที่ไฟล์ติดตั้งที่ดาวน์โหลดขึ้นมาและปฏิบัติตามขั้นตอนที่ระบุในหน้าต่างติดตั้ง

3.ตรวจสอบการติดตั้ง เมื่อติดตั้งเสร็จสิ้น ให้เปิดหน้าต่างโต้ตอบ (Command Prompt หรือ Terminal) และใช้คำสั่งตรวจสอบเวอร์ชัน Node.js และ npm (Node Package Manager) โดยพิมพ์คำสั่งเหล่านี้

node -v และ npm -v คำสั่งทั้งสองตัวจะแสดงเวอร์ชันปัจจุบันของ Node.js และ npm บนระบบ

4.เริ่มใช้ Node.js: คุณสามารถเริ่มใช้ Node.js โดยเขียนและรันโปรแกรม Node.js โดยใช้สถาปัตยกรรมโค้ด JavaScript ในไฟล์ .js หรือโดยใช้คำสั่งที่เกี่ยวข้องกับ Node.js

โค้ดในการพัฒนาแอปพลิเคชัน

ก (1) โค้ดที่ใช้ในการเชื่อมต่อข้อมูลจากฐานข้อมูลและการสร้างAPI bus_nu.js

```
const express = require('express');
const { Pool, Client } = require("pg");
const axios = require('axios');
const hostname = 'localhost';
const port = 3000;
let server = express();
const pool = new Pool({
  user: "postgres",
  host: "localhost",
  database: "nubuscar",
  password: "aun254518",
  port: "5432",
});
function calcDistance(lat2, lng2, lat1, lng1){
  let res;
  return new Promise((resolve, reject) => {
```

```

pool.query(
  ` DROP VIEW IF EXISTS userpoint;
  CREATE VIEW userpoint AS (
    SELECT
      ST_Distance(a.geom, ST_SetSRID(ST_MakePoint(${lng2}, ${lat2}),
4326)::geography) AS dist,
      a.gid, a.x2, a.y2, a.geom
    FROM
      road_nu a
    WHERE
      ST_DWithin(a.geom, ST_SetSRID(ST_MakePoint(${lng2}, ${lat2}),
4326)::geography, 500)
    ORDER BY
      a.geom <-> ST_SetSRID(ST_MakePoint(${lng2}, ${lat2}), 4326)::geography
    LIMIT 1
  );
  DROP VIEW IF EXISTS buspoint;
  CREATE VIEW buspoint AS (
    SELECT
      ST_Distance(a.geom, ST_SetSRID(ST_MakePoint(${lng1}, ${lat1}),
4326)::geography) AS dist,
      a.gid, a.x1, a.y1, a.geom
    FROM
      road_nu a
    WHERE
      ST_DWithin(a.geom, ST_SetSRID(ST_MakePoint(${lng1}, ${lat1}),
4326)::geography, 500)
    ORDER BY
      a.geom <-> ST_SetSRID(ST_MakePoint(${lng1}, ${lat1}), 4326)::geography
    LIMIT 1
  );

```

```

); `
, (err, result) => {
});
pool.query(
  ` SELECT
    sum(cost*60) as time_minute,sum(length)/1000 AS distance_KM,
    ST_AsGeoJSON(ST_Union(geom)) AS geom
  FROM
    pgr_fromAtoB_aun('road_nu',
      (SELECT x2 FROM userpoint),
      (SELECT y2 FROM userpoint),
      (SELECT x1 FROM buspoint),
      (SELECT y1 FROM buspoint)
    ); `
, (err, result) => {
  if (err) {
    console.log(err);
    res.status(400).send(err);
  }
  resolve(result.rows);
});
});
}
server.get('/', function(req, res, next) {
  res.send('Hello world bbb bvnvchgnbvch from Express.js');
});
server.get('/calcdist/:lat2/:lng2', async function(req, res, next) {
  const lat2 = req.params.lat2;
  const lng2 = req.params.lng2;
  const apiUrl = 'https://transit.nu.ac.th/allGPS';

```



```
try {  
  const response = await axios.get(apiUrl);  
  const res_point = [];  
  for (const item of response.data) {  
    const result = await calcDistance(lat2, lng2, item.Latitude, item.Longitude);  
    result[0]['plateNumber'] = item.plateNumber;  
    res_point.push(result[0]);  
  }  
  console.log(res_point);  
  res.send(res_point);  
} catch (error) {  
  console.error('Error:', error);  
  res.status(500).send('An error occurred');  
}  
});
```

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved



ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

โค้ดที่ใช้ในการสร้างแอปพลิเคชัน

ข โค้ดที่ใช้ในการสร้างแอปพลิเคชันหน้าหลัก main.dart

```
import 'package:flutter/material.dart';
import 'package:hive/hive.dart';
import 'package:hive_flutter/hive_flutter.dart';
import 'package:google_fonts/google_fonts.dart';
import 'homescreen.dart';
import 'timebusnu.dart';
import 'bushomescreen.dart';
import 'recordscreen.dart';
import 'tablescreen.dart';
import 'registerscreen.dart';
import 'mapnu.dart';
void main() async {
  await Hive.initFlutter();
  await Hive.openBox('poidata');
  runApp(const MyApp());
}
class MyApp extends StatelessWidget {
  const MyApp({super.key});

  @override
  Widget build(BuildContext context) {
    return MaterialApp(
      title: 'Flutter Demo',
      theme: ThemeData(
        fontFamily: GoogleFonts.prompt().fontFamily,
      ),
      home: BusHomeScreen(),
    );
  }
}
```

```
}
```

ข (1) โค้ดที่ใช้ในการสร้างแอปพลิเคชัน BusHomeScreen.dart

```
import 'package:flutter/material.dart';
import 'homescreen.dart';

class BusHomeScreen extends StatefulWidget {
  const BusHomeScreen({Key? key}) : super(key: key);

  @override
  State<BusHomeScreen> createState() => _BusHomeScreenState();
}

class _BusHomeScreenState extends State<BusHomeScreen> {
  @override
  void initState() {
    super.initState();
    Future.delayed(Duration(seconds: 5), () {
      Navigator.pushReplacement(
        context,
        MaterialPageRoute(builder: (context) => HomeScreen()),
      );
    });
  }

  @override
  Widget build(BuildContext context) {
    return SafeArea(
      child: Scaffold(
        backgroundColor: Colors.black,
        body: Center(
          child: Column(
            mainAxisAlignment: MainAxisAlignment.center,
            children: [
              Image.asset('images/one.png',
```

```

fit: BoxFit.cover,
width: 360.0 , height: 740.0,),
],
),
),
),
);
}
}

```

ข (2) โค้ดที่ใช้ในการสร้างแอปพลิเคชัน HomeScreen.dart

```

import 'package:flutter/material.dart';
import 'recordscreen.dart';
import 'mybutton.dart';
import 'registerscreen.dart';
import 'mapnu.dart';
import 'timebusnu.dart';
import 'package:geolocator/geolocator.dart';
class HomeScreen extends StatelessWidget {
  Position ? currentLocation;
  @override
  Widget build(BuildContext context) {
    return SafeArea(
      child: Scaffold(
        backgroundColor: Colors.black,
        appBar: AppBar(
          backgroundColor: Colors.white38,
        ),
        body: Container(
          child: Column(
            mainAxisAlignment: MainAxisAlignment.start,

```

```
crossAxisAlignment: CrossAxisAlignment.center,
```

```
children: [
```

```
  Row(
```

```
    mainAxisAlignment: MainAxisAlignment.start,
```

```
    children: [
```

```
      SizedBox(width: 20.0),
```

```
      Image.asset('images/car.png',
```

```
        fit: BoxFit.cover,
```

```
        width: 95.0 , height: 150.0,)),
```

```
      SizedBox(width: 10.0),
```

```
      Column(
```

```
        children: [
```

```
          Text('ยินดีต้อนรับเข้าสู่',
```

```
            style: TextStyle(
```

```
              color: Colors.white,
```

```
              fontSize: 20.0,
```

```
              fontStyle: FontStyle.normal,
```

```
            )),
```

```
          Text('Application OnTimeBus',
```

```
            style: TextStyle(
```

```
              color: Colors.white,
```

```
              fontSize: 20.0,
```

```
              fontStyle: FontStyle.normal,
```

```
          ),
```

```
        ],
```

```
      ],
```

```
    ),
```

```
  ],
```

```
),
```

```
Container(
```



ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

```

width: 350.0,
height: 300.0,
decoration: BoxDecoration(
  color: Colors.white,
  borderRadius: BorderRadius.circular(15.0)
),
child: Card(
  elevation: 10.0,
  color: Colors.white30,
  shape: RoundedRectangleBorder(
    borderRadius: BorderRadius.circular(15.0)
  ),
  child: Center(
    child: Column(
      children: [
        SizedBox(height: 20.0),
        ElevatedButton(
          style: ElevatedButton.styleFrom(
            backgroundColor: Colors.white30
          ),
          onPressed: (){
            Navigator.push(context,
              MaterialPageRoute(builder: (context) => RecordScreen()), //เชื่อมต่อไปอีกหน้าหรือเปลี่ยน
              หน้า
            );
          },
        ),
        child: Row(
          children: [
            Image.asset('images/Schedules.png',width: 50.0),
            SizedBox(width: 10.0),

```

Copyright by Naresuan University

All rights reserved


```

        SizedBox(height: 20.0),
        ElevatedButton(
          style: ElevatedButton.styleFrom(
            backgroundColor: Colors.white30
          ),
          onPressed: (){
            Navigator.push(context,
MaterialPageRoute(builder: (context) => MapNU()), //เชื่อมต่อไปอีกหน้าหรือเปลี่ยนหน้า
            );
          },
          child: Row(
            children: [
              Image.asset('images/Google_Maps.png',width: 50.0),
              SizedBox(width: 10.0),
              Text('แผนที่การเดินทางรถไฟฟ้า', style: TextStyle(
                color: Colors.black,
                fontSize: 20.0,
                fontStyle: FontStyle.normal,
              )),
            ],
          ),
        ),
      ),
    ),
    SizedBox(height: 20.0),
    ElevatedButton(
      style: ElevatedButton.styleFrom(
        backgroundColor: Colors.white30
      ),
      onPressed: (){
        Navigator.push(context,

```

MaterialPageRoute(builder: (context) => TimeBusNU(currentLocation)), //เชื่อมต่อไปอีกหน้าหรือ
 เปลี่ยนหน้า

```

);
},
child: Row(
  children: [
    Image.asset('images/clock.png',width: 50.0),
    SizedBox(width: 10.0),
    Text('เตรียมไฟฟ้า', style: TextStyle(
      color: Colors.black,
      fontSize: 20.0,
      fontStyle: FontStyle.normal,
    )),
  ],
),
),
),
),
),
),
),
),
),

```

```

SizedBox(height: 20.0),

```

```

Center(

```

```

  child: Container(

```

```

    width: 350.0,

```

```

    height: 200.0,

```

```

    decoration: BoxDecoration(

```

```

      color: Colors.white,

```

```

      borderRadius: BorderRadius.circular(15.0),

```

```

    ),

```

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
 Copyright by Naresuan University

All rights reserved

```

child: Card(
  elevation: 10.0,
  color: Colors.white30,
  shape: RoundedRectangleBorder(
    borderRadius: BorderRadius.circular(15.0),
  ),
  child: SingleChildScrollView(
    scrollDirection: Axis.horizontal, // Allow horizontal scrolling
    child: Row(
      children: [
        ElevatedButton(
          style: ElevatedButton.styleFrom(
            backgroundColor: Colors.white30,
          ),
          onPressed: () {},
          child: Align(
            alignment: Alignment.center, // Center vertically
            child: Column(
              mainAxisAlignment: MainAxisAlignment.center, // Center horizontally
              children: [
                Container(
                  decoration: BoxDecoration(
border: Border.all(color: Colors.white30, width: 2.0), // Define border properties
borderRadius: BorderRadius.circular(15.0), // Match the parent container's borderRadius
                    ),
                Image.asset('images/hgyu.jpg', width: 255.0,height: 180.0,fit: BoxFit.cover,)),
              ],
            ),
          ),
        ],
      ),
    ),
  ),
),

```

```

),
ElevatedButton(
  style: ElevatedButton.styleFrom(
    backgroundColor: Colors.white30,
  ),
  onPressed: () {},
  child: Align(
    alignment: Alignment.center, // Center vertically
    child: Column(
      mainAxisAlignment: MainAxisAlignment.center, // Center horizontally
      children: [
        Container(
          decoration: BoxDecoration(
border: Border.all(color: Colors.white30, width: 2.0), // Define border properties
borderRadius: BorderRadius.circular(15.0), // Match the parent container's borderRadius
          ),
child: Image.asset('images/ihhsdf.jpg', width: 255.0,height: 180.0,fit: BoxFit.cover,),
        ),
      ],
    ),
  ),
),
ElevatedButton(
  style: ElevatedButton.styleFrom(
    backgroundColor: Colors.white30,
  ),
  onPressed: () {},
  child: Align(
    alignment: Alignment.center, // Center vertically
    child: Column(

```

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

```

        mainAxisAlignment: MainAxisAlignment.center, // Center horizontally
        children: [
          Container(
            decoration: BoxDecoration(
border: Border.all(color: Colors.white30, width: 2.0), // Define border properties
borderRadius: BorderRadius.circular(15.0), // Match the parent container's borderRadius
            ),
child: Image.asset('images/red.jpg', width: 255.0,height: 180.0,fit: BoxFit.cover,),
          ),
        ],
      ),
    ),
  ),
  ElevatedButton(
    style: ElevatedButton.styleFrom(
      backgroundColor: Colors.white30,
    ),
    onPressed: () {},
    child: Align(
      alignment: Alignment.center, // Center vertically
      child: Column(
        mainAxisAlignment: MainAxisAlignment.center, // Center horizontally
        children: [
          Container(
            decoration: BoxDecoration(
border: Border.all(color: Colors.white30, width: 2.0), // Define border properties
borderRadius: BorderRadius.circular(15.0), // Match the parent container's borderRadius
            ),
child: Image.asset('images/yellow.jpg', width: 255.0,height: 180.0,fit: BoxFit.cover,),
          ),
        ],
      ),
    ),
  ),

```



ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved


```

    )
  ],
),
),
),
);
}
}

```

ข (3) โค้ดที่ใช้ในการสร้างแอปพลิเคชัน RecordScreen.dart

```

import 'package:flutter/material.dart';
import 'package:busapp/registerscreen.dart';
import 'mapnu.dart';
import 'homescreen.dart';
import 'package:flutter_svg/flutter_svg.dart'; // นำเข้าแพ็คเกจ flutter_svg
class RecordScreen extends StatelessWidget {
  const RecordScreen({Key? key}) : super(key: key);
  @override
  Widget build(BuildContext context) {
    return SafeArea(
      child: Scaffold(
        backgroundColor: Colors.black,
        appBar: AppBar(
          backgroundColor: Colors.white38,
        ),
        body: Container(
          alignment: Alignment.center,
          child: Column(
            children: [

```

```

    SizedBox(height: 10.0),
    Image.asset(
      'images/kog.png',
      fit: BoxFit.cover,
      width: 350.0,
      height: 250.0,
    ),
    SizedBox(height: 20.0),
    Image.asset(
      'images/kskfkj.jpg',
      fit: BoxFit.cover,
      width: 350.0,
      height: 250.0,
    ),
  ],
),
),
),
bottomNavigationBar: Row(
  mainAxisAlignment: MainAxisAlignment.spaceEvenly,
  children: [
    ElevatedButton(
      style: ElevatedButton.styleFrom(
        primary: Colors.white.withOpacity(0.7),
      ),
      onPressed: (){
        Navigator.push(context,
          MaterialPageRoute(builder: (context) => HomeScreen()),
        );
      },
    ),
  ],
),
child:

```



Copyright by Naresuan University

All rights reserved


```

Image.asset('images/home_icon.png', width: 50, height: 50,
),
ElevatedButton(
  style: ElevatedButton.styleFrom(
    primary: Colors.white.withOpacity(0.7),
  ),
  onPressed: (){},
  child:
Image.asset('images/serviceicon.png', width: 50, height: 50,
),
ElevatedButton(
  style: ElevatedButton.styleFrom(
    primary: Colors.white.withOpacity(0.7),
  ),
  onPressed: (){
    Navigator.push(context,
      MaterialPageRoute(builder: (context) => Registerscreen()),
    );
  },
  child:
Image.asset('images/calendar_date.png', width: 50, height: 50,
),
ElevatedButton(
  style: ElevatedButton.styleFrom(
    primary: Colors.white.withOpacity(0.7),
  ),
  onPressed: (){
    Navigator.push(context,
      MaterialPageRoute(builder: (context) => MapNU()),
    );
  },

```

```

    },
    child:
      Image.asset('images/iconfinder.png', width: 50, height: 50,),
    ),
  ],
),
),
);
}
}

```

ข (4) โค้ดที่ใช้ในการสร้างแอปพลิเคชัน Registerscreen.dart

```

import 'package:flutter/material.dart';
import 'package:busapp/homescreen.dart';
import 'recordscreen.dart';
import 'mapnu.dart';
import 'tablescreen.dart';
class Registerscreen extends StatefulWidget {
  const Registerscreen({Key? key}) : super(key: key);
  @override
  State<Registerscreen> createState() => _RegisterscreenState();
}
class _RegisterscreenState extends State<Registerscreen> {
  String username = "";
  void _navigateToTableScreen(BuildContext context) {
    Navigator.push(context, MaterialPageRoute(builder: (context) => TableScreen()));
  }
  @override
  Widget build(BuildContext context) {

```

```

return SafeArea(
  child: Scaffold(
    backgroundColor: Colors.white10,
    appBar: AppBar(
      backgroundColor: Colors.black45,
      actions: [
        // IconButton ลูกศรเปลี่ยนหน้าไป RecordScreen
        IconButton(
          icon: Icon(Icons.arrow_forward),
          onPressed: () {
            _navigateToTableScreen(context);
          },
        ),
      ],
    ),
    body: Container(
      alignment: Alignment.center,
      child: Column(
        children: [
          Text('เส้นทางและตารางเดินรถไฟสายสีแดง',
            style: TextStyle(
              color: Colors.white,
              fontSize: 25.0,
              fontStyle: FontStyle.normal,
            ),
          ),
          SizedBox(height: 20.0,),
          Image.asset('images/red1.jpg', width: 500, height: 500),
        ],
      ),
    ),
  ),

```

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University

All rights reserved

```

),
bottomNavigationBar: Row(
  mainAxisAlignment: MainAxisAlignment.center,
  children: [
    SizedBox(width: 5.0),
    ElevatedButton(
      style: ElevatedButton.styleFrom(
        primary: Colors.white.withOpacity(0.7),
      ),
      onPressed: (){
        Navigator.push(context,
          MaterialPageRoute(builder: (context) => HomeScreen()),
        );
      },
      child:
        Image.asset('images/home_icon.png', width: 50, height: 50,)),
    ),
    SizedBox(width: 5.0),
    ElevatedButton(
      style: ElevatedButton.styleFrom(
        primary: Colors.white.withOpacity(0.7),
      ),
      onPressed: (){
        Navigator.push(context,
          MaterialPageRoute(builder: (context) => RecordScreen()),
        );
      },
      child:
        Image.asset('images/serviceicon.png', width: 50, height: 50,)),
    ),

```

```

    SizedBox(width: 5.0),
    ElevatedButton(
      style: ElevatedButton.styleFrom(
        primary: Colors.white.withOpacity(0.7),
      ),
      onPressed: (){},
      child:
        Image.asset('images/calendar_date.png', width: 50, height: 50,),
    ),
    SizedBox(width: 5.0),
    ElevatedButton(
      style: ElevatedButton.styleFrom(
        primary: Colors.white.withOpacity(0.7),
      ),
      onPressed: (){
        Navigator.push(context,
          MaterialPageRoute(builder: (context) => MapNU()),
        );
      },
      child:
        Image.asset('images/iconfinder.png', width: 50, height: 50,),
    ),
  ],
),
),
);
}
}

```

ข (5) โค้ดที่ใช้ในการสร้างแอปพลิเคชัน TableScreen.dart โค้ดส่วนนี้จะ เป็นหน้า ที่เชื่อมกับ หน้า Registerscreen.dart

```

import 'package:flutter/material.dart';
import 'package:busapp/homescreen.dart';
import 'recordscreen.dart';
import 'mapnu.dart';
import 'registerscreen.dart';
class TableScreen extends StatefulWidget {
  const TableScreen({Key? key}) : super(key: key);
  @override
  State<TableScreen> createState() => _TableScreenState();
}
class _TableScreenState extends State<TableScreen> {
  void _navigateToRegisterScreen(BuildContext context) {
    Navigator.push(context, MaterialPageRoute(builder: (context) => Registerscreen()));
  }
  @override
  Widget build(BuildContext context) {
    return SafeArea(
      child: Scaffold(
        backgroundColor: Colors.white10,
        appBar: AppBar(
          backgroundColor: Colors.black45,
        ),
        body: Container(
          alignment: Alignment.center,
          child: Column(
            children: [
              Text('เส้นทางและตารางเดินรถไฟฟ้าสายสีเหลือง',
                style: TextStyle(
                  color: Colors.white,
                  fontSize: 25.0,

```

```

        fontStyle: FontStyle.normal,
      ),
    ),
    SizedBox(height: 30.0,),
    Image.asset('images/yellow2.jpg', width: 500, height: 500),
  ],
),
),
bottomNavigationBar: Row(
  mainAxisAlignment: MainAxisAlignment.center,
  children: [
    SizedBox(width: 5.0),
    ElevatedButton(
      style: ElevatedButton.styleFrom(
        primary: Colors.white.withOpacity(0.7),
      ),
      onPressed: (){
        Navigator.push(context,
          MaterialPageRoute(builder: (context) => HomeScreen()),
        );
      },
      child:
        Image.asset('images/home_icon.png', width: 50, height: 50,)),
    ),
    SizedBox(width: 5.0),
    ElevatedButton(
      style: ElevatedButton.styleFrom(
        primary: Colors.white.withOpacity(0.7),
      ),
      onPressed: (){

```



```

Navigator.push(context,
  MaterialPageRoute(builder: (context) => RecordScreen()),
);
},
child:
Image.asset('images/serviceicon.png', width: 50, height: 50,),
),
 SizedBox(width: 5.0),
 ElevatedButton(
  style: ElevatedButton.styleFrom(
    primary: Colors.white.withOpacity(0.7),
  ),
  onPressed: (){},
  child:
Image.asset('images/calendar_date.png', width: 50, height: 50,),
),
 SizedBox(width: 5.0),
 ElevatedButton(
  style: ElevatedButton.styleFrom(
    primary: Colors.white.withOpacity(0.7),
  ),
  onPressed: (){
Navigator.push(context,
  MaterialPageRoute(builder: (context) => MapNU()),
);
},
  child:
Image.asset('images/iconfinder.png', width: 50, height: 50,),
),
],

```



```

    ),
  ),
);
}
}

```

ข (6) โค้ดที่ใช้ในการสร้างแอปพลิเคชัน MapNU.dart

```

import 'dart:convert';
import 'package:flutter/material.dart';
import 'package:flutter_map/flutter_map.dart';
import 'package:latlong2/latlong.dart';
import 'package:http/http.dart' as http;
import 'package:speech_balloon/speech_balloon.dart';
import 'package:geolocator/geolocator.dart';
import 'map.dart';
import 'tourdetailscreen.dart';
import 'showpopup.dart';
import 'datacard.dart';
import 'tourgeojson.dart';
import 'homescreen.dart';
import 'timebusnu.dart';

```

```

class MapNU extends StatefulWidget {
  const MapNU({Key? key}) : super(key: key);
  @override
  State<MapNU> createState() => _MapNUState();
}

```

```

class _MapNUState extends State<MapNU> {
  MapController mapControl = MapController();
  bool baseLayer = true;
  bool markerpoint = false;
  List<Marker> markerpointLocation = [];

```

```

Position ? currentLocation;
List Locationdata = [];
bool markerLayer = false;
List<Marker> tourMarkerPopup = [];
List pointFromNu = [];
bool pointNu = false;
List<Marker> mpopup = [];
List<Marker> createTourMarkerList(){
  List<Marker> ml = tourpoint['features'].map<Marker>((item) {
    return Marker(
      width: 70.0,height: 70.0,
      point: LatLng(item['geometry']['coordinates'][1], item['geometry']['coordinates'][0]),
      builder: (ctx){
        return GestureDetector(
          onTap: (){
            setState() {
              tourMarkerPopup = [];
            });
            createMarkerPopup(
              latLng:
                LatLng(item['geometry']['coordinates'][1],
item['geometry']['coordinates'][0]),
              name: item['properties']['name'],
              press: (){
                Navigator.push(context,
                  MaterialPageRoute(builder: (context){
                    return TourDetailScreen(
                      name: item['properties']['name'],
                      img: item['properties']['img'],
                      lat: item['geometry']['coordinates'][1],
                      lng: item['geometry']['coordinates'][0]

```

```

        );
    },
    );
},
);
},
child: Container(
    child: Image.asset('images/buss.png', width: 2000, height: 2000,),
),
);
}
);
}).toList();
return ml;
}
void createMarkerPopup({latlng, name, press}){
    Marker mk = Marker(
        point: latlng,
        width: 150.0,
        height: 150.0,
        builder: (ctx){
            return Stack(
                alignment: Alignment.center,
                children: [
                    GestureDetector(
                        child: Container(
                            padding: EdgeInsets.only(bottom: 100.0),
                            child: SpeechBalloon(
                                width: 200.0,
                                height: 100.0,

```



ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
 Copyright by Naresuan University
 All rights reserved

```

        child: Center(child: Text(name)),
        borderRadius: 10.0,
        color: Colors.blueGrey.shade100,
    ),
),
onTap: press,
),
],
);

}
);
setState(() {
    tourMarkerPopup.add(mk);
    markerLayer = !markerLayer;
});
}
Future<void>getdatamarker() async{
    var url = Uri.parse('https://transit.nu.ac.th/allGPS?');
    http.Response response = await http.get(url);
    if(response.statusCode == 200){
        //var data = utf8.decode(response.body.codeUnits);
        var data = response.body;
        setState(() {
            pointFromNu = jsonDecode(data);
        });
    }
}
}
List<Marker> createMarkerFromNuNetwork(){
    getdatamarker();

```

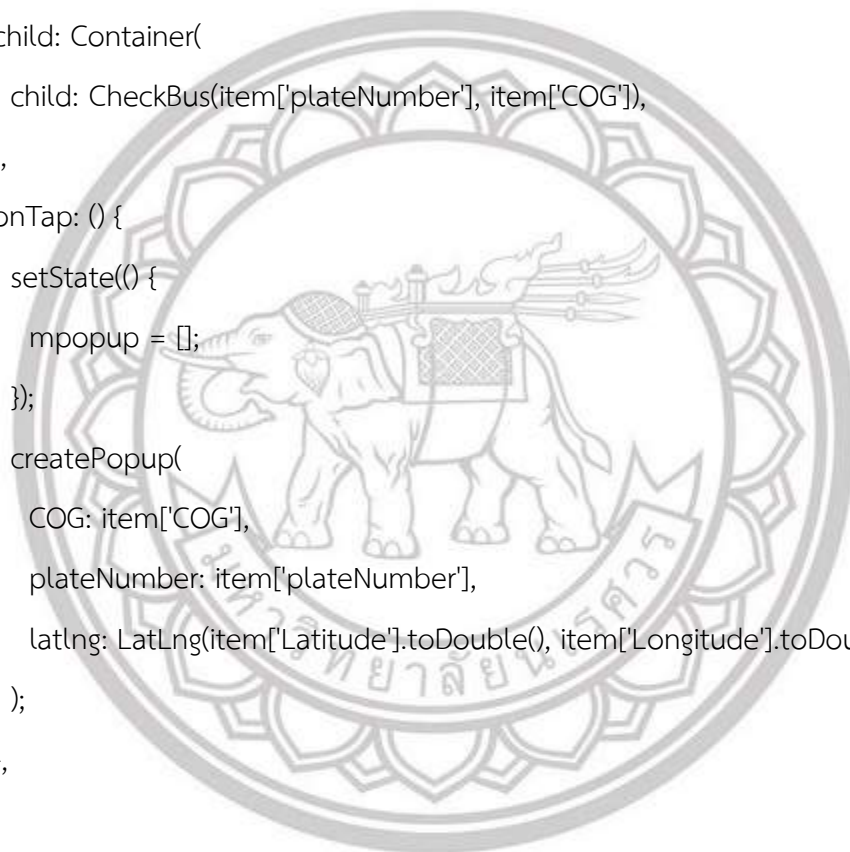


ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
 Copyright by Naresuan University
 All rights reserved

```

if(pointFromNu != null) {
  List<Marker> lk = pointFromNu.map<Marker>((item){
    return Marker(
      point: LatLng(item['Latitude'].toDouble(), item['Longitude'].toDouble()),
      builder: ((ctx){
        return GestureDetector(
          child: Container(
            child: CheckBus(item['plateNumber'], item['COG']),
          ),
          onTap: () {
            setState() {
              mpopup = [];
            };
            createPopup(
              COG: item['COG'],
              plateNumber: item['plateNumber'],
              latLng: LatLng(item['Latitude'].toDouble(), item['Longitude'].toDouble()),
            );
          },
        );
      }
    ),
  );
  return lk;
}
else{
  return [];
}
}
// แยกสีรถ

```



ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

```

Transform CheckBus (String plateNumber, int cog) {
    List<String> red = [
        "(4)40-0204 พิษณุโลก","(7)40-0203 พิษณุโลก","(9)40-0202 พิษณุโลก",
        "(11)40-0192 พิษณุโลก","(12)40-0193 พิษณุโลก", "(14)40-0198 พิษณุโลก",
        "(15)40-0200 พิษณุโลก","EVT01",
    ];
    List<String> yellow = [
        "(1)40-0191 พิษณุโลก","(2)40-0195 พิษณุโลก","(3)40-0199 พิษณุโลก","(5)40-0196 พิษณุโลก",
        "(6)40-0194 พิษณุโลก", "(8)40-0201 พิษณุโลก","(10)40-0205 พิษณุโลก",
        "(13)40-0197 พิษณุโลก","(16)40-0206 พิษณุโลก","EVT02",
    ];
    List<String> blue = ["EVT03", "EVT04", "EVT05"];
    Image car;
    //yellow.contains(plateNumber);
    if(yellow.contains(plateNumber)){
        car = Image.asset('images/busyellow.png', width: 20, height: 20);
    }
    else if(red.contains(plateNumber)){
        car = Image.asset('images/busred.png', width: 20, height: 20);
    }
    else{
        car = Image.asset('images/busblue.png', width: 20, height: 20);
    }
    // double _angle = 30;
    // ส่วนของการกลับหัวรถ
    return Transform.rotate(
        angle: cog * 3.14 / 180,
        child: Container(
            width: 200.0,
            height: 200.0,

```

```

    child: car,
  ),
);
}

void createPopup({latlng,plateNumber, COG}) {
  // print(latlng);
  Marker mk = Marker(
    point: latlng,
    width: 500.0,
    height: 500.0,
    builder: (ctx) {
      return Stack(
        alignment: Alignment.center,
        children: [
          Container(
            padding: EdgeInsets.only(bottom: 100.0),
            width: 150.0,
            height: 150.0,
            child: SpeechBalloon(
              width: 150.0,
              height: 150.0,
              child: Center(child: Text(plateNumber)),
              borderRadius: 10.0,
              color: Colors.blueGrey.shade100,
            ),
          ),
        ],
      );
    },
  );
}

```



ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University

All rights reserved

```

setState() {
  mpopup.add(mk);
  pointNu = !pointNu;
};
// print(mpopup);

```

```

Future<void> getLocation() async{
  Position position = await Geolocator.getCurrentPosition(
    desiredAccuracy: LocationAccuracy.best);
  setState(() {
    currentLocation = position;
  });
  print(currentLocation);
}
Future<void> createMarkerLocation() async{
  if(currentLocation != null){
    Marker ml = Marker(
      width: 100.0,
      height: 100.0,
      point: LatLng(currentLocation!.latitude, currentLocation!.longitude),
      // point: LatLng(16.7460235,100.1958321),
      builder: (ctx) {
        return Container(
          child: Stack(
            alignment: Alignment.center,
            children: [
              Container(
                padding: EdgeInsets.only(bottom: 50.0),
                child: SpeechBalloon(
                  width: 300.0,

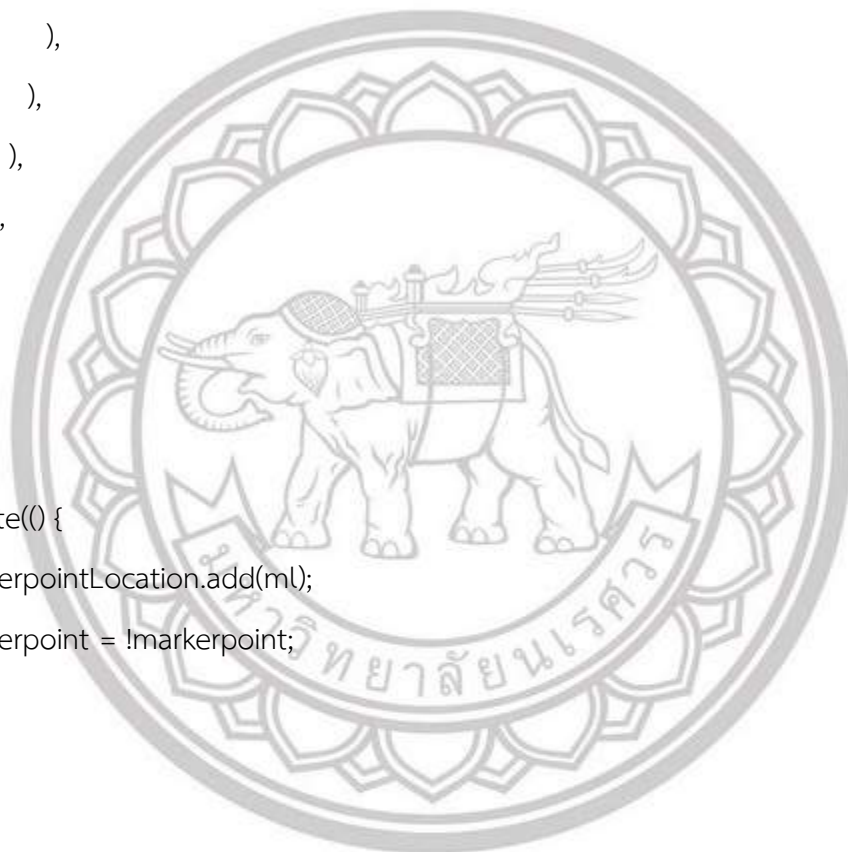
```



```

height: 150.0,
borderRadius: 10.0,
color: Colors.white,
child: Center(
  child: Text('Latitude: ${currentLocation?.latitude},'
    ' Longitude: ${currentLocation?.longitude}'),
),
),
),
],
),
);
},
);
setState() {
  markerpointLocation.add(ml);
  markerpoint = !markerpoint;
});
}
}
@override
void initState() {
  getdatamarker();
  getLocation();
  super.initState();
}
@override
Widget build(BuildContext context) {
  return SafeArea(
    child: Scaffold(

```



ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

```

appBar: AppBar(
  backgroundColor: Colors.black45,
),
body: Stack(
  alignment: Alignment.center,
  children: [
    Container(
      child: FlutterMap(
        mapController: mapControl,
        options: MapOptions(
          center: LatLng(16.74349342505425, 100.19464799110477),
          zoom: 15.05,
          interactiveFlags: InteractiveFlag.pinchZoom | InteractiveFlag.drag,
        ),
        layers: [
          baseLayer == true?
            TileLayerOptions(
              urlTemplate: "https://{s}.tile.openstreetmap.org/{z}/{x}/{y}.png",
              subdomains: ['a', 'b', 'c'],
              attributionBuilder: (_) {
                return Text("© OpenStreetMap contributors");
              },
            )
          :
            TileLayerOptions(
              urlTemplate: "http://mt0.google.com/vt/lyrs=s&hl=en&x={x}&y={y}&z={z}",
              subdomains: ['a', 'b', 'c'],
              attributionBuilder: (_) {
                return Text("© Google Map");
              },
            )
        ],
      ),
    ],
  ),

```

```

),
MarkerLayerOptions(
  markers: createTourMarkerList(),
),
MarkerLayerOptions(
  markers: markerLayer? tourMarkerPopup : [],
),
MarkerLayerOptions(
  markers: createMarkerFromNuNetwork(),
),
MarkerLayerOptions(
  markers: markerpoint? markerpointLocation : [],
),
MarkerLayerOptions(
  markers: pointNu? mpopup : [],
),
MarkerLayerOptions(
  markers: [
    Marker(
      point: LatLng(currentLocation!.latitude, currentLocation!.longitude),
      builder: (ctx) {
        return GestureDetector(
          onTap: () {
            // Navigate to TimeBusNU screen when marker is tapped
            Navigator.push(context,
              MaterialPageRoute(builder: (context) => TimeBusNU(currentLocation)),
            );
            // print(currentLocation?.latitude);
          },
        );
      },
    ),
  ],
),

```

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

//เชื่อมต่อไปอีกหน้าหรือเปลี่ยนหน้า

```

child: Container(
  child: Stack(
    alignment: Alignment.center,
    children: [
      Container(
        padding: EdgeInsets.only(bottom: 60.0),
        child: SpeechBalloon(
          width: 150.0,
          height: 150.0,
          borderRadius: 10.0,
          color: Colors.white,
          child: Center(
            child: Text('Latitude: ${currentLocation?.latitude},
              ' Longitude: ${currentLocation?.longitude}'),
          ),
        ),
        Icon(Icons.location_on, color: Colors.red),
      ],
    ),
  ),
);
}

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved
),
],
),
),
Container(

```

```

padding: EdgeInsets.only(top: 12.0,right: 5.0),
alignment: Alignment.topRight,
child: Column(
  children: [
    SizedBox(height: 10.0),
    Map(
      icondata: Icons.home,
      onpress: (){
        mapControl.move(LatLng(16.74349342505425, 100.19464799110477),14.0);
        Navigator.push(context,
          MaterialPageRoute(builder: (context) => HomeScreen()),
        );
      },
    ),
    SizedBox(height: 10.0,),
    Map(
      icondata: Icons.add,
      onpress: (){
        mapControl.move(mapControl.center, mapControl.zoom + 0.5);
      },
    ),
    SizedBox(height: 10.0,),
    Map(
      icondata: Icons.remove,
      onpress: (){
        mapControl.move(mapControl.center, mapControl.zoom - 0.5);
      },
    ),
    SizedBox(height: 10.0,),
    Map(

```

```

icondata: Icons.layers,
onpress: (){
  setState() {
    baseLayer = !baseLayer;
  });
},
),
],
),
),
],
),
),
);
}
}

```

ข (7) โค้ดที่ใช้ในการสร้างแอปพลิเคชัน TimeBusNU.dart

```

import 'dart:convert';
import 'package:flutter/material.dart';
import 'package:flutter_map/flutter_map.dart';
import 'package:geolocator/geolocator.dart';
import 'package:latlong2/latlong.dart';
import 'package:http/http.dart' as http;
import 'homescreen.dart';
import 'datacard.dart';
import 'mapnu.dart';
class TimeBusNU extends StatefulWidget {
  Position ? currentLocation;
  TimeBusNU(this.currentLocation);
  @override

```



ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
 Copyright by Naresuan University
 All rights reserved

```

State<TimeBusNU> createState() => _TimeBusNUState();
}
class _TimeBusNUState extends State<TimeBusNU> {
  List road_busstop = [];
  double lat2 = 0.0;
  double lng2 = 0.0;
  Future getdata_road(double lat2, double lng2) async {
    var url = Uri.parse('https://aunya.locat.lt/calcdist/$lat2/$lng2');
    http.Response response = await http.get(url);
    if (response.statusCode == 200) {
      var data = response.body;
      setState(() {
        road_busstop = jsonDecode(data);
      });
      print(road_busstop);
      print(url);
    } else {
      throw Exception('Failed to load data');
    }
  }
}

List<DataCard> TourDataBus() {
  List<DataCard> tb = road_busstop.map<DataCard>((item) {
    return DataCard(
      time_minute: item['time_minute'] != null ? item['time_minute'] : "",
      distance_km: item['distance_km'] != null ? item['distance_km'] : "",
      plateNumber: item['plateNumber'] != null ? item['plateNumber'].toString() : "",
      lat: item['lat2'] != null ? item['lat2'].toString() : "",
      lng: item['lng2'] != null ? item['lng2'].toString() : "",
      img: _buildBusImage(item['plateNumber']),
    );
  });
}

```

```

    }).toList();
    tb.sort((a, b) => a.distance_km.compareTo(b.distance_km));
    return tb;
}
@override
void initState() {
    if (widget.currentLocation != null) {
        lat2 = widget.currentLocation!.latitude;
        lng2 = widget.currentLocation!.longitude;
    }
    getdata_road(lat2, lng2);
    super.initState();
}
Widget TransformCheckBusnu(String plateNumber) {
    return _buildBusImage(plateNumber);
}
Image _buildBusImage(String plateNumber) {
    List<String> red = [
        "(4)40-0204 พิษณุโลก","(7)40-0203 พิษณุโลก","(9)40-0202 พิษณุโลก",
        "(11)40-0192 พิษณุโลก","(12)40-0193 พิษณุโลก", "(14)40-0198 พิษณุโลก",
        "(15)40-0200 พิษณุโลก","EVT01",
    ];
    List<String> yellow = [
        "(1)40-0191 พิษณุโลก","(2)40-0195 พิษณุโลก","(3)40-0199 พิษณุโลก","(5)40-0196 พิษณุโลก",
        "(6)40-0194 พิษณุโลก", "(8)40-0201 พิษณุโลก","(10)40-0205 พิษณุโลก",
        "(13)40-0197 พิษณุโลก","(16)40-0206 พิษณุโลก","EVT02",
    ];
    List<String> blue = ["EVT03", "EVT04", "EVT05"];
    if (yellow.contains(plateNumber)) {
        return Image.asset('images/busyellow.png', width: 40, height: 40);
    }
}

```



```

} else if (red.contains(plateNumber)) {
    return Image.asset('images/busred.png', width: 40, height: 40);
} else if (blue.contains(plateNumber)) {
    return Image.asset('images/busblue.png', width: 40, height: 40);
} else {
    return Image.asset('images/busblue.png', width: 40, height: 40);
}
}
@override
Widget build(BuildContext context) {
    return Scaffold(
        appBar: AppBar(
            backgroundColor: Colors.black45,
            shape: RoundedRectangleBorder(
                borderRadius: BorderRadius.circular(10.0),
            ),
            title: Center(
                child: Text('เที่ยวรถทั้งหมด', style: TextStyle(fontWeight: FontWeight.bold, fontSize:
25.0)),
            ),
        ),
        backgroundColor: Colors.orange,
        body: ListView(
            children: TourDataBus(),
        ),
    );
}
}

```



ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University

All rights reserved

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ - ชื่อสกุล	อริญญา จันแดง
วัน เดือน ปี เกิด	18 มิถุนายน 2545
ที่อยู่ปัจจุบัน	21/1 หมู่ 4 ต.หนองหลวง อ.ลานกระบือ จ.กำแพงเพชร 62170

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2563 - ปัจจุบัน	วิทยาศาสตร์บัณฑิต (สาขาภูมิศาสตร์) มหาวิทยาลัยนเรศวร อำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก 65000 เกรดเฉลี่ย 3.27
พ.ศ. 2560 - 2562	ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (วิทย์-คณิต) โรงเรียนองค์การบริหารส่วนจังหวัดกำแพงเพชร อ.เมือง จ.กำแพงเพชร 62000 เกรดเฉลี่ย 3.36
พ.ศ. 2557 - 2559	ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนองค์การบริหารส่วนจังหวัดกำแพงเพชร อ.เมือง จ.กำแพงเพชร 62000
พ.ศ. 2551 - 2556	ระดับประถมศึกษา โรงเรียนครูณานุกุลลานกระบือ อ.ลานกระบือ จ.กำแพงเพชร 62170

กิจกรรมที่เข้าร่วม

- 1) เข้าร่วมการแข่งขันเทคโนโลยีและนวัตกรรมการเกษตรพลังงานสมัยใหม่ ณ ศูนย์การศึกษาและฝึกอบรมนานาชาติ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ 21 เมษายน 2566 ณ มหาวิทยาลัยแม่โจ้
- 2) ผู้ช่วยเวิร์คช็อปเรื่อง "การประยุกต์ใช้งาน GIS ร่วมกับ Drone Multi-spectral camera สำหรับ Smart Farming" 12 กรกฎาคม 2566 ณ มหาวิทยาลัยนเรศวร
- 3) ผู้ช่วยฝึกอบรมและควบคุมการแข่งขันเพื่อสร้างแผนที่ภูมิศาสตร์บนอินเทอร์เน็ต มัธยมศึกษาตอนปลายเกษตรนเรศวร วันที่ 18 กรกฎาคม 2566 ณ มหาวิทยาลัยนเรศวร
- 4) โครงการผู้ช่วยวิจัย "การวิเคราะห์การเกิดโรคใบด่างในแปลงถั่วเขียว" โครงการจากมหาวิทยาลัยนเรศวรทำงานร่วมกับศูนย์วิจัยพืชชัยนาท 7 มกราคม 2566 ที่ชัยนาท
- 5) นำเสนอการแปลภาพดัชนีพืชพรรณ VIs จาก UAV multi spectral camera RTK ให้กรรมการผู้จัดการและทีมงานไร่กำนันจุล จังหวัดเพชรบูรณ์
- 6) โครงการอบรมเผยแพร่องค์ความรู้ด้านอุตุนิยมวิทยาและการใช้ข้อมูลดาวเทียมในการวิเคราะห์ สภาพอากาศ โดย กรมอุตุนิยมวิทยา จังหวัดพิษณุโลก ประจำปีการศึกษา 2565
- 7) โครงการค่ายภูมิศาสตร์ อุทยานแห่งชาติภูหินร่องกล้า อ.นครไทย จ.พิษณุโลก ประจำปีการศึกษา 2566