
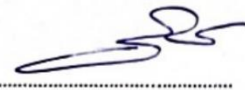





ชื่อเรื่องภาษาไทย EVserv: แอปพลิเคชันวางแผนการเดินทางท่องเที่ยวไป - กลับ ด้วยรถยนต์ไฟฟ้า
ชื่อเรื่องภาษาอังกฤษ Electric Vehicle Service Area Finder App: The Application for Planning Round-trip Travel with an Electric Vehicle (EV).
ผู้วิจัย นางสาว จิรภัทร์ อ่อนบ้านแดง
ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กัมปนาท ปิยะธำรงชัย
ประเภทสารนิพนธ์ วิทยานิพนธ์ วท.บ. สาขาภูมิศาสตร์, มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2566


.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กัมปนาท ปิยะธำรงชัย)
อาจารย์ที่ปรึกษา
วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี


.....
(อาจารย์อัญญาลักษณ์ จันทรมบัติ)
ประธานบริหารหลักสูตร
วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาภูมิศาสตร์


.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. รุ่งสรรค์ เกตุอุต)
หัวหน้าภาค
วิชาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

ABSTRACT

This thesis aims to develop an application that assists in planning round-trip travel using electric vehicles (EVs). Currently, electric cars play a crucial role in reducing pollution levels and conserving energy. Additionally, they have the advantage of generating their own electricity, which is particularly beneficial in low-carbon societies. The development of applications related to electric vehicle usage holds significant importance in enhancing convenience. Besides vehicle control and management, the application aids in efficient route planning and electricity management, tailored to individual users. Furthermore, the application also facilitates travel planning with electric vehicles, enabling users to efficiently select routes for energy charging and travel to various charging stations. The development tools utilized for this application include Dart, SQL, and JavaScript (Node.js), with the integration of openrouteservice for distance and time calculations from current positions to service points and tourist destinations within specified radii. The outcome of developing the EVserv application contributes to effective travel planning and electricity management, aligned with the preferences of individual users.

คำสำคัญ electric vehicle (EV), แอปพลิเคชัน, วางแผนการเดินทางท่องเที่ยวไป - กลับ

บทคัดย่อ

วิทยานิพนธ์นี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันที่ช่วยในการวางแผนการเดินทางท่องเที่ยวไป-กลับ ด้วยรถยนต์ไฟฟ้า ปัจจุบันรถยนต์ไฟฟ้ามีบทบาทสำคัญในการลดปริมาณมลพิษและประหยัดพลังงาน นอกจากนี้ยังสามารถผลิตพลังงานไฟฟ้าเอง ซึ่งเป็นประโยชน์สำคัญ โดยเฉพาะในสังคมที่มุ่งหวังเป็นสังคมคาร์บอนต่ำ การพัฒนาแอปพลิเคชันที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานรถยนต์ไฟฟ้ามีความสำคัญมาก เพื่อเสริมสร้างความสะดวกสบายในการใช้งาน นอกจากการควบคุมและจัดการรถ แอปพลิเคชันยังช่วยวางแผนเส้นทางการเดินทางและการจัดการพลังงานไฟฟ้าอย่างมีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับผู้ใช้แต่ละบุคคล นอกจากนี้แอปพลิเคชันยังช่วยในการวางแผนการเดินทางท่องเที่ยวไป-กลับ ด้วยรถไฟฟ้า เพื่อให้ผู้ใช้สามารถเลือกเส้นทางที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการชาร์จพลังงานและการเดินทางไปยังสถานีชาร์จต่าง ๆ อย่างมีประสิทธิภาพ เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชันมีดังนี้ ภาษา Dart, SQL และ JavaScript (Node.js) มีการใช้ openrouteservice ซึ่งช่วยในการคำนวณระยะทางและเวลาจากตำแหน่งปัจจุบันไปยังจุดบริการและสถานที่ท่องเที่ยวในรัศมีที่เรากำหนด ผลของการพัฒนาแอปพลิเคชัน EVserv จะได้รับการช่วยในการวางแผนการเดินทางท่องเที่ยวและการจัดการพลังงานไฟฟ้าให้เหมาะสมกับความต้องการของผู้ใช้แต่ละบุคคล

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรีเรื่อง “EVserv: แอปพลิเคชันวางแผนการเดินทางท่องเที่ยวไป-กลับ ด้วยรถยนต์ไฟฟ้า” ได้สำเร็จอย่างเป็นที่เรียบร้อยแล้ว นี่เป็นผลมาจากความมุ่งมั่นและความร่วมมือของผู้ให้ความช่วยเหลือหลายท่านที่ได้ให้การสนับสนุนอย่างเต็มที่ในการดำเนินการทำวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้ ทั้งนี้ผู้ทำวิจัยขอขอบคุณอาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. กัมปนาท ปิยะธำรงชัย ที่ให้คำแนะนำตลอดการทำวิจัย ไม่เพียงแต่ชี้แนะทางการดำเนินงานวิจัย แต่ยังแนะนำแนวทางแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ อย่างใส่ใจต่อเนื่องจนวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี ขอขอบคุณคณะอาจารย์สาขาวิชาภูมิศาสตร์ทุกท่านที่ให้คำแนะนำในการดำเนินงานวิจัย เพื่อปรับปรุงและพัฒนาคุณภาพของงานให้ดียิ่งขึ้น

ทั้งนี้ ขอขอบคุณพ่อแม่ เพื่อน และผู้สนับสนุนทุกท่านที่ให้การสนับสนุนและกำลังใจทุกรูปแบบ ผู้ทำวิจัยหวังว่าวิทยานิพนธ์นี้จะมีประโยชน์และคุณค่าต่อผู้ที่สนใจ ไม่ว่าจะอยู่ในระดับมากหรือน้อย เราขอขอบคุณทุกคนอย่างจริงใจในทุกด้านของความสนับสนุนและการช่วยเหลือของท่าน

จิรภัทร์ อ่อนบ้านแดง

ที่มาและความสำคัญ

ในปัจจุบันรถยนต์ไฟฟ้าเริ่มเข้ามามีบทบาทสำคัญมากยิ่งขึ้น ทดแทนรถยนต์ที่ขับเคลื่อนโดยใช้แหล่งพลังงานจากการเผาไหม้ น้ำมันเชื้อเพลิงที่ก่อให้เกิดมลพิษต่าง ๆ ที่ส่งผลต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม อีกทั้งน้ำมันดิบเป็นเชื้อเพลิงฟอสซิลที่นับวันจะหมดไปเรื่อย ๆ รถยนต์ไฟฟ้าจะขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้าโดยใช้ไฟฟ้าจากแหล่งพลังงานที่อาจเป็นแบตเตอรี่หรือแหล่งพลังงานอื่นโดยไม่มีการเผาไหม้เชื้อเพลิง ไม่ปล่อยคาร์บอนมอนอกไซด์ ไม่เกิดฝุ่นและเสียงรบกวน ถือว่าเป็นมิตรกับมนุษย์และสิ่งแวดล้อมเพื่อก้าวเข้าสู่สังคมคาร์บอนต่ำ (low carbon society) อย่างไรก็ตาม รถยนต์ไฟฟ้าปัจจุบันยังมีทั้งแบบอาศัยเครื่องยนต์เผาไหม้ภายในมาใช้ร่วมกับมอเตอร์ไฟฟ้าทั้งในส่วนการขับเคลื่อนและผลิตพลังงานไฟฟ้าเก็บสะสมในแบตเตอรี่ หรือเป็นแบบที่ใช้เชื้อเพลิงอื่นอย่างแก๊สไฮโดรเจนมาผลิตพลังงานไฟฟ้าโดยใช้เทคโนโลยีเซลล์เชื้อเพลิงด้วย ดังนั้นจึงแบ่งรถยนต์ไฟฟ้าออกเป็น 4 ประเภท ได้แก่

1) รถยนต์ไฟฟ้าแบตเตอรี่ (Battery Electric Vehicle: BEV) เป็นรถยนต์ไฟฟ้าที่ใช้พลังงานไฟฟ้า 100% จากแบตเตอรี่ในการขับเคลื่อนมอเตอร์ไฟฟ้า โดยต้องเสียบปลั๊กเพื่อชาร์จไฟฟ้าจากแหล่งพลังงานภายนอก และไม่มีเครื่องยนต์ที่ต้องเผาไหม้เชื้อเพลิงจึงไม่มีการปล่อยไอเสียออกมา

2) รถยนต์ไฟฟ้าไฮบริด (Hybrid Electric Vehicle: HEV) เป็นรถยนต์ไฟฟ้าแบบผสมประกอบไปด้วยเครื่องยนต์ที่ใช้น้ำมันเชื้อเพลิงในการขับเคลื่อนเป็นหลัก ร่วมกับมอเตอร์ไฟฟ้าพร้อมแบตเตอรี่ ใช้น้ำมันเชื้อเพลิงต่ำกว่ารถยนต์ทั่วไป ไม่มีช่องเสียบปลั๊กเพื่อชาร์จไฟฟ้าจากแหล่งพลังงานภายนอก

3) รถยนต์ไฟฟ้าไฮบริดปลั๊กอิน (Plug-in Hybrid Electric Vehicle: PHEV) เป็นรถยนต์ไฟฟ้าที่พัฒนามาจากแบบไฮบริด แต่มีช่องเสียบปลั๊กเพื่อชาร์จไฟฟ้าจากแหล่งพลังงานภายนอกได้สามารถวิ่งได้ระยะทางที่ไกลกว่าแบบไฮบริด

4) รถยนต์ไฟฟ้าแบบเซลล์เชื้อเพลิง (Fuel Cell Electric Vehicle: FCEV) เป็นรถยนต์ไฟฟ้าที่ใช้พลังงานไฟฟ้าจากการติดตั้งเซลล์เชื้อเพลิง (fuel cell) ที่สามารถผลิตไฟฟ้าได้โดยตรงจากการใช้แก๊สไฮโดรเจนเป็นเชื้อเพลิงในการขับเคลื่อน

เนื่องจากปัจจุบันมีนวัตกรรมแอปพลิเคชันที่เกี่ยวข้องกับการจัดการและอำนวยความสะดวกในการใช้รถยนต์ไฟฟ้า ซึ่งสามารถเปรียบเสมือนกับคอมพิวเตอร์ที่ติดล้อเนื่องจากมีการใช้งานระบบคอมพิวเตอร์ทั้งหมดเพื่อควบคุมและจัดการการทำงานของรถยนต์ไฟฟ้า และการใช้พลังงานไฟฟ้าเป็นแหล่งพลังงานหลัก ส่งผลให้การควบคุมมีความแม่นยำและความเป็นระบบสูง

นอกจากแอปพลิเคชันของรถยนต์ไฟฟ้าที่ใช้อยู่แล้ว ยังมีแอปพลิเคชันอื่น ๆ ที่มีความสำคัญที่ควรติดตั้งในมือถือด้วย เช่น แอปผู้ให้บริการสถานีชาร์จรถยนต์ไฟฟ้าและแอปพลิเคชันค้นหาสถานีชาร์จ ในแอปพลิเคชันของผู้ให้บริการสถานีชาร์จ ไม่เพียงแต่ให้ความคุ้มครองผู้ชาร์จ ตรวจสอบสถานะการชาร์จรถยนต์ และชำระค่าบริการเท่านั้น

อย่างไรก็ตามในการใช้งานแอปพลิเคชันที่เกี่ยวข้องกับรถยนต์ไฟฟ้า ผู้ใช้อาจต้องการวางแผนการเดินทางท่องเที่ยวไป-กลับที่คำนึงถึงระยะการชาร์จไฟ และสถานีชาร์จ แอปพลิเคชันนี้สามารถช่วยวางแผน

เส้นทางการเดินทางอย่างสะดวกและเหมาะสม และแอปพลิเคชันจะแสดงเส้นทางที่เหมาะสมสำหรับการชาร์จพลังงานและเดินทางไปยังสถานีชาร์จต่างๆ ผู้จัดทำจึงทำการพัฒนาแอปพลิเคชันวางแผนการเดินทางท่องเที่ยวไป - กลับ ด้วยรถยนต์ไฟฟ้าขึ้นมา

วัตถุประสงค์ในการศึกษา

1. เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชัน (Application) แสดงตำแหน่งสถานีชาร์จรถไฟฟ้าจากหลายหน่วยงาน
2. เพื่อใช้การวิเคราะห์พื้นที่ให้บริการ (Service area analysis) ในการค้นหาแหล่งท่องเที่ยวในระยะที่กำหนด
3. ใช้กระบวนการการวิเคราะห์โครงข่าย (Network analysis) ในการแสดงค้นหาสถานีชาร์จรถไฟฟ้าที่รถเคลื่อนตัวอยู่ในระยะกำหนด

ความสำคัญของการพัฒนาระบบ

การพัฒนาแอปพลิเคชันวางแผนการเดินทางท่องเที่ยวด้วยรถยนต์ไฟฟ้า นวัตกรรมนี้ทำให้การใช้งานรถยนต์ไฟฟ้าเป็นเรื่องสะดวกและเพิ่มประสิทธิภาพ ที่มีความสำคัญในการใช้งานรถยนต์ไฟฟ้าในปัจจุบัน โดยที่แอปพลิเคชันช่วยในการวางแผนการเดินทางที่ตอบสนองความต้องการของผู้ใช้และช่วยในการจัดการและใช้พลังงานไฟฟ้าอย่างมีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับเหมาะสมกับความต้องการของผู้ใช้แต่ละคน

นิยามศัพท์เฉพาะ

รถยนต์ไฟฟ้า (Electric Vehicle, EV) คือ ยานพาหนะที่ใช้พลังงานจากแหล่งพลังงานไฟฟ้าเพื่อขับเคลื่อนเครื่องยนต์ โดยไม่มีการใช้เชื้อเพลิงที่เผาไหม้ภายในเครื่องยนต์ ซึ่งทำให้มลพิษน้อยลงและเป็นแนวทางสู่ความยั่งยืนในการขนส่งและอนุรักษ์พลังงาน รถยนต์ไฟฟ้ามีระบบแบตเตอรี่เพื่อเก็บพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ในการขับเคลื่อนเครื่องยนต์ และสามารถชาร์จแบตเตอรี่จากแหล่งพลังงานไฟฟ้าต่าง ๆ ได้

Service Area Analysis หรือการวิเคราะห์พื้นที่บริการ เป็นกระบวนการทางภูมิศาสตร์ที่ใช้เพื่อหาขอบเขตหรือพื้นที่ที่สามารถเข้าถึงหรือบริการได้จากจุดหนึ่งในเวลาที่กำหนด โดยพื้นที่บริการอาจเป็นเพียงรัศมีรอบจุดนั้นหรืออาจเป็นรูปร่างที่ซับซ้อนขึ้น การวิเคราะห์นี้มีกนำมาใช้ในการวางแผนการบริการหรือการตัดสินใจเกี่ยวกับการเปิดสถานที่ใหม่ การจัดการระบบขนส่ง หรือการพัฒนาโครงการในพื้นที่ที่มีผู้ใช้บริการหลายพื้นที่และต้องการความเข้าถึงหรือบริการที่เหมาะสม

Network Analysis หรือการวิเคราะห์โครงข่าย เป็นกระบวนการทางภูมิศาสตร์ที่ใช้เพื่อศึกษาและวิเคราะห์ความสัมพันธ์และโครงสร้างของเครือข่ายหรือระบบที่ประกอบด้วยสถานที่หรือจุดต่าง ๆ ที่เชื่อมโยงกัน โดยการวิเคราะห์นี้สามารถใช้ในหลากหลายงานและอุตสาหกรรม เช่น การวางแผนการขนส่ง, การจัดการเครือข่ายโทรคมนาคม, การวางแผนท่องเที่ยว, การจัดการธุรกิจ, การวางแผนการเข้าถึงบริการ, และอื่น ๆ

Application หรือ "แอปพลิเคชัน" คือซอฟต์แวร์ที่ออกแบบและพัฒนาขึ้นเพื่อให้บริการหรือประโยชน์ต่าง ๆ ให้แก่ผู้ใช้งาน บนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เช่นคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล (PC), สมาร์ทโฟน, แท็บเล็ต หรืออุปกรณ์อื่น ๆ ที่รองรับการใช้งานแอปพลิเคชัน

การท่องเที่ยวแบบไป-กลับ คือ กระบวนการเดินทางท่องเที่ยวที่เริ่มต้นจากจุดเริ่มต้นหนึ่ง แล้วเดินทางไปยังสถานที่หรือปลายทางที่ต่างกัน และในที่สุดกลับสู่จุดเริ่มต้นอีกครั้งในการเดินทางเดียวในระยะเวลาที่จำกัด

OpenRoute Service คือ เซอร์วิสที่ให้บริการแผนที่และข้อมูลเชิงพื้นที่สำหรับการวางแผนเส้นทางการนำทาง และการวิเคราะห์เส้นทางในรูปแบบของ Application Programming Interface (API) ที่เปิดให้นักพัฒนาและบริษัทสามารถนำไปใช้งานในแอปพลิเคชันและเว็บไซต์ต่าง ๆ โดยสามารถใช้ในการคำนวณเส้นทางสำหรับยานพาหนะที่ต่างกัน เช่น รถยนต์, จักรยาน, และเดินเท้า รวมถึงการคำนวณเวลาในการเดินทาง ระยะทาง ค่าใช้จ่ายในการเดินทาง และข้อมูลเชิงพื้นที่อื่น ๆ เพื่อการวางแผนและการตัดสินใจที่เกี่ยวข้องกับการเดินทางและการเคลื่อนย้ายในพื้นที่ต่าง ๆ นอกจากนี้ OpenRoute Service ยังมีการสนับสนุนแบบร่วมมือระหว่างสาธารณะและเอกชนในการพัฒนาและปรับปรุงเซอร์วิสเพื่อให้เหมาะสมกับความต้องการของผู้ใช้งานต่าง ๆ

ข้อตกลงเบื้องต้น

งานวิจัยฉบับนี้เป็นงานวิจัยที่ทำเกี่ยวกับการพัฒนาแอปพลิเคชัน ที่นำเอาปัญหาของการวางแผนการเดินทางไปกลับให้มีประสิทธิภาพและสะดวกยิ่งขึ้น โดยใช้แอปพลิเคชันและระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เข้ามามีส่วนในการพัฒนา ดังนั้นจึงต่างจากวิจัยปกติทั่วไป โดย จะเน้นไปที่การพัฒนาและวิเคราะห์ระบบว่าสามารถนำไปใช้แก้ปัญหาคือหรือไม่

เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กิตติยา พูนศิลป์, อรรถกร พูนศิลป์.(2018) “การพัฒนาและแนะนำการเดินทางอัจฉริยะ” งานวิจัยนี้นำเสนอระบบแนะนำเส้นทางอัจฉริยะสำหรับการเดินทางด้วยระบบขนส่งสาธารณะในกรุงเทพฯ และปริมณฑล ผู้ใช้เพียงแค่ป้อนจุดหมายปลายทางที่ต้องการเดินทางไปจากนั้นระบบจะค้นหาตำแหน่งปัจจุบันของผู้ใช้แล้วคำนวณเส้นทางที่ดีที่สุดให้โดยระบบจะแนะนำสายรถที่ผู้ใช้สามารถโดยสารเพื่อไปยังจุดหมายปลายทางรวมถึงการต่อรถด้วย โดยระบบจะรองรับการเดินทางหลากหลายรูปแบบ ได้แก่ รถเมล์, รถไฟฟ้าทุกสาย และเรือด่วนเจ้าพระยา จากผลการทดลองพบว่าระบบสามารถแนะนำเส้นทางได้เป็นอย่างดี ช่วยผู้ใช้ประหยัดเวลาเดินทาง และในอนาคตเมื่อรถไฟฟ้าก่อสร้างเสร็จทุกสาย ระบบนี้ก็จะมีประโยชน์มากยิ่งขึ้น

ทราหยอง เกาะแก้ว. (2019) “การพัฒนาระบบแผนที่บนเว็บเพื่อค้นหาร้านอาหารในพื้นที่เทศบาลนคร พิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก” งานวิจัยนี้มีเป้าหมายหลักในการสร้าง แอปพลิเคชัน ที่ใช้ ในการค้นหาร้านอาหารที่ใกล้จากจุดที่เราอยู่ ณ ตำแหน่งปัจจุบัน ที่สามารถเรียกดูข้อมูลร้านอาหารได้ ซึ่งข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาได้มาจากการสำรวจภาคสนามที่เทศบาลนครพิษณุโลก โดยเก็บข้อมูลร้านอาหารที่สามารถนั่งรับประทานที่ร้านได้ เน้นร้านอาหารทั่วไป กับร้านริมบาทวิถี จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ และจัดการ ออกแบบ แอปพลิเคชันที่ง่ายต่อการใช้งาน เมื่อผู้ใช้งานใช้แอปพลิเคชันค้นหาร้านอาหาร ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อผู้บริโภคที่ต้องการค้นหาร้านอาหารต่าง ๆ ในเขตเทศบาลนครพิษณุโลก ทำให้ทราบถึงตำแหน่งร้านอาหารในพื้นที่เทศบาลนครพิษณุโลก สามารถใช้เป็นข้อมูลที่จะช่วยในการตัดสินใจในการ เลือกร้านอาหารตามความพึงพอใจของผู้ใช้

นภัทร โสภานุสนธิ.(2019) “การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันเพื่อวิเคราะห์ความสามารถในการเข้าถึงอาหารในเขตเทศบาลนคร พิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก” การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ความสามารถในการเข้าถึงอาหารจากเว็บแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้น โดยมีพื้นที่ศึกษาในเขตเทศบาลนครพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก ซึ่งผลลัพธ์การทดสอบระบบที่พัฒนาขึ้นพบว่า ระบบนั้นสามารถ แสดงตำแหน่งร้านค้าอาหารตามระยะทางที่ถูกกำหนดและสามารถวิเคราะห์ความสามารถในการ เข้าถึงอาหารได้ นอกจากนี้ผู้วิจัยได้สุ่มจุดตัวอย่างจากเว็บแอปพลิเคชัน เพื่อวิเคราะห์ความสามารถ ในการเข้าถึงอาหารเพื่อสร้างแผนที่แสดงความสามารถในการเข้าถึงอาหารในพื้นที่เทศบาลนคร พิษณุโลก พบว่า บริเวณใจกลางเทศบาลนครพิษณุโลกมีความสามารถในการเข้าถึงอาหารสูงที่สุด และความสามารถในการเข้าถึงอาหารเหล่านี้จะลดหลั่นกันไปตามระยะทางที่เพิ่มขึ้นจากบริเวณใจ กลางพื้นที่ศึกษา

ฤทัยรัตน์ หะทัยธาระ.(2023) “การพัฒนาระบบแจ้งเหตุฉุกเฉินด้วยเซนเซอร์ระบุตำแหน่งเพื่อวิเคราะห์เส้นทางในการเข้าถึงสำหรับการให้บริการการแพทย์ฉุกเฉินด้วยอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งและ Open Route Service” การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์จัดทำระบบค้นหาเส้นทางในการให้บริการการแพทย์ฉุกเฉิน โดยการใช้อัลกอริทึม pgRouting , Web Map Application และอุปกรณ์ Geo-IoT โดยผู้วิจัยได้แบ่งการศึกษาออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ 1) ออกแบบระบบแจ้งเหตุฉุกเฉินเพื่อใช้ในการติดตามตำแหน่งของผู้แจ้งเหตุได้แบบเรียลไทม์โดยใช้การ Geo-IoT และ 2) พัฒนาระบบ Emergency Routing Service (ERS) เพื่อใช้ในการค้นหาเส้นทางในการให้บริการการแพทย์ฉุกเฉินบนระบบแผนที่ออนไลน์ และอุปกรณ์ที่ใช้ในการพัฒนาระบบ Geo-IoT ประกอบไปด้วย NodeMCU ESP8266 และ โมดูล GPS U-blox Neo-6m ซึ่งสามารถเชื่อมต่อกับ Wi-Fi ได้ เมื่อผู้ใช้งานทำการกดปุ่มอุปกรณ์ Geo-IoT ระบบก็จะทำการส่งข้อมูลและตำแหน่งของผู้แจ้งเหตุฉุกเฉินไปยังฐานข้อมูล จากนั้นระบบ Emergency Routing Service (ERS) จะกำหนดเส้นทางจากรถกู้ชีพและรถโรงพยาบาลที่ใกล้ที่สุดไปยังจุดแจ้งเหตุที่เร็วที่สุด ในขณะที่เดียวกันระบบก็จะทำการกำหนดเส้นทางจากจุดเกิดเหตุไปยังโรงพยาบาลที่เหมาะสมที่สุด โดยแสดงบนแผนที่ออนไลน์ ในการพัฒนาระบบผู้วิจัยได้เลือกใช้ซอฟต์แวร์รหัสเปิด (Free and Open-Source Software for Geospatial : FOSS4G) มาใช้ในการพัฒนาระบบทั้งหมด เนื่องจากสามารถปรับเปลี่ยนได้ง่ายเพื่อให้ครอบคลุมวัตถุประสงค์ต่างๆ รวมไปถึงไฟไหม้ น้ำท่วม หรือการขนส่งอื่นๆ โดยผลการพัฒนาระบบ Geo-IoT และการกำหนดเส้นทางบนเว็บแผนที่ออนไลน์

สำหรับการค้นหาเส้นทางทำให้บริการการแพทย์ฉุกเฉิน สามารถนำไปสนับสนุนงานด้านการให้บริการ การแพทย์ฉุกเฉินได้ เนื่องจากช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการแจ้งเหตุฉุกเฉินได้แบบเรียลไทม์ ทำให้ผู้แจ้งเหตุ ฉุกเฉินจะได้รับการรักษาพยาบาลที่ทันเวลาและรวดเร็ว

วิจิตรา นาคแดง.(2020) “การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันเพื่อวิเคราะห์ความสามารถในการเข้าถึงการ บริการ การแพทย์ฉุกเฉินสำหรับผู้สูงอายุในประเทศไทย” งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ (1) เพื่อศึกษาและ วิเคราะห์การเข้าถึงพื้นที่บริการทางการแพทย์ ฉุกเฉิน (2) เพื่อพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันและวิเคราะห์การ จัดวางตำแหน่งบริการทางการแพทย์ฉุกเฉิน ที่ สามารถครอบคลุมประชากรผู้สูงอายุในพื้นที่บริการ ซึ่ง ผลลัพธ์จากการทดสอบระบบที่พัฒนาขึ้นพบว่า สามารถวิเคราะห์การเข้าถึงการบริการทางการแพทย์ฉุกเฉิน ที่ สามารถครอบคลุมประชากรผู้สูงอายุ ณ ตำแหน่งนั้น ๆ ตามระยะเวลาที่กำหนดไว้ 8 นาที และนอกจากนั้น ผู้วิจัยได้สรุปจุดตัวอย่างจากเว็บแอปพลิเคชัน ที่พัฒนาขึ้น เพื่อวิเคราะห์ความสามารถในการเข้าถึงการบริการ ทางการแพทย์ฉุกเฉิน พบว่าในบริเวณใน ระยะเวลา 8 นาที พื้นที่เมืองขนาดใหญ่ มีความสามารถในการเข้าถึง การบริการทางการแพทย์ฉุกเฉิน และสามารถครอบคลุมประชากรผู้สูงอายุได้เป็นจำนวนมากกว่าพื้นที่เมือง ขนาดกลางและพื้นที่เมืองขนาดเล็ก เนื่องจากพื้นที่เมืองขนาดใหญ่มีเส้นทางคมนาคมที่เข้าถึงกันง่าย และมี ประชากรผู้สูงอายุอาศัยอยู่เป็นจำนวนมาก

การวางแผนและแนวคิดทางธุรกิจ

การวางแผนและแนวคิดทางธุรกิจสำหรับแอปพลิเคชันวางแผนการเดินทางท่องเที่ยวไป-กลับสำหรับ รถยนต์ไฟฟ้า (EV) มีการเน้นในการให้บริการและเพิ่มประสิทธิภาพในการเดินทางท่องเที่ยวโดยใช้รถยนต์ ไฟฟ้า (EV) โดยเฉพาะ นอกจากนี้ยังมีการให้ความสำคัญในการช่วยให้ผู้ใช้สามารถวางแผนเส้นทางที่สะดวก และเหมาะสมในการเดินทางท่องเที่ยวไป-กลับ โดยพิจารณาประสิทธิภาพของแบตเตอรี่และสถานที่ชาร์จ แบตเตอรี่ในสถานที่ท่องเที่ยวต่าง ๆ ที่ผู้ใช้สนใจ

ธุรกิจนี้จะเน้นการขายให้กับผู้ใช้งานรถยนต์ไฟฟ้า บุคคลทั่วไปที่สนใจในเทคโนโลยี EV และ การประหยัดพลังงาน บริษัทเช่ารถหรือบริการรถแท็กซี่ที่ต้องการให้บริการรถยนต์ไฟฟ้าในกลุ่มนักท่องเที่ยว และบริษัทผู้ผลิตขายรถยนต์ไฟฟ้า

ในด้านโครงสร้างต้นทุนในการดำเนินการนั้น เนื่องจากว่าเป็นธุรกิจที่เน้นไปทางการขาย ตัวระบบ แอปพลิเคชัน จึงมีค่าใช้จ่ายต่างๆ เช่น ค่าจ้างพนักงานดูแลและควบคุมระบบ ค่าพัฒนาและบำรุงรักษา ระบบแผนที่และแอปพลิเคชัน ต้นทุนระบบเทคโนโลยีสนับสนุน และรายรับจากแบ่งพื้นที่โฆษณาบนแอปพลิเคชันและระบบสมาชิก ค่าการตลาดที่ทำการโฆษณาให้กับผู้ประกอบการของบริษัทต่างๆ หรือลูกค้า ให้เป็นที่ รู้จักและมีชื่อเสียงในท้องตลาดของธุรกิจ เป็นต้น ซึ่งในอนาคตอาจจะมีค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวกับการพัฒนาตัว แอปพลิเคชันให้มีความทันสมัยรวมถึงค่าใช้จ่ายอื่น ๆ อีกด้วยเพื่อให้ธุรกิจนั้นมีการเติบโตและพัฒนาต่อไป

ธุรกิจนี้มีแนวทางในการดึงดูดลูกค้า “ภายในปี 2040 รถยนต์ทุกคันที่ขายบนโลกนี้จะกลายเป็น รถยนต์ไฟฟ้า” นี้คือคำสัมภาษณ์กับ CNBC ของ ‘Darren Woods’ ซีอีโอบริษัทน้ำมัน ExxonMobil ที่

คาดการณ์ว่าในอนาคตโลกจะมีการเปลี่ยนแปลงด้านการใช้พลังงานเชื้อเพลิงครั้งยิ่งใหญ่ หากเป็นในอดีตที่รถยนต์ทุกคันใช้เชื้อเพลิงน้ำมันในการขับเคลื่อน อนาคตที่เต็มไปด้วยยานพาหนะไฟฟ้าอาจดูเหลือเชื่อไปเสียหน่อย แต่สำหรับปัจจุบันที่หลายค่ายรถยนต์เริ่มออกรุ่นใหม่ที่ใช้พลังงานไฟฟ้าในการขับเคลื่อน แกรมคนรุ่นใหม่ก็ให้ความสนใจเกี่ยวกับการลดการใช้พลังงานเชื้อเพลิงมากขึ้น คำคาดการณ์ดังกล่าวคงไม่ใช่เรื่องเกินจริงอีกต่อไป



ภาพ 1 Business Model

แนวคิดและทฤษฎีในการพัฒนาระบบ

ในการศึกษาวิจัยและพัฒนา EVserv: แอปพลิเคชันวางแผนการเดินทางท่องเที่ยวไป - กลับ ด้วยรถยนต์ไฟฟ้า ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิดและทฤษฎีในการพัฒนาระบบ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. เครื่องมือข้อมูลที่เกี่ยวข้องที่ช่วยในการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน

1.1 ภาษาที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม

- ภาษา Dart
- ภาษา JavaScript
- ภาษา SQL

1.2 โปรแกรมใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชัน

- Visual Studio Code
- PostgreSQL/PostGIS

- Flutter

1.3 API - OpenRouteService

1.4 โปรแกรม Figma ใช้ในการออกแบบหน้าแอปพลิเคชัน

1.5 ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง

- ข้อมูลสถานีชาร์จรถEV
- ข้อมูลร้านซ่อมรถ
- ข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยว

2. เครื่องมือที่ช่วยในการพัฒนาแอปพลิเคชัน

2.1 ภาษาที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม

2.1.1 ภาษา Dart

Dart เป็นภาษาโปรแกรมที่หลากหลายแพลตฟอร์มที่ใช้ในการสร้างแอปพลิเคชัน สิ่งที่ทำให้มีความนิยมและน่าสนใจอย่างมากในการศึกษา Dart คือความสามารถในการใช้งานร่วมกับ Flutter ที่เป็นเครื่องมือช่วยสร้าง UI จาก Google ซึ่งสนับสนุนการพัฒนาแอปพลิเคชันบนหลายแพลตฟอร์ม เช่น Android, iOS, Desktop และ Web ในเวลาเดียวกัน

ภาษา Dart ถูกสร้างโดย Google และเปิดให้ใช้งานแบบ open source ซึ่งทำให้ทุกคนสามารถนำไปใช้งานได้ฟรีๆ นอกจากนี้ การออกแบบ Dart มีความเน้นที่จะทำให้ง่ายต่อการใช้งานและมีประสิทธิภาพซึ่งทำให้ Dart เป็นตัวเลือกที่น่าสนใจในการเรียนรู้ภาษาโปรแกรมเป็นครั้งแรกสำหรับผู้เริ่มต้น และมีความคล้ายคลึงกับภาษาโปรแกรมเชิงวัตถุอื่นๆ เช่น Java, C#, และ C++ อีกด้วย ดังนั้นคุณสามารถใช้ Dart เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันบนหลายแพลตฟอร์มได้อย่างสะดวกและมีประสิทธิภาพมากขึ้นด้วยความสามารถในการใช้งานร่วมกับ Flutter และการเปิดใช้งานแบบ open source ที่ Google ให้มาก็เป็นจุดเด่นที่สำคัญของ Dart อีกด้วยว่าสามารถนำไปใช้งานได้โดยไม่มีค่าใช้จ่ายและทุกคนสามารถมีโอกาสเรียนรู้และพัฒนาแอปพลิเคชันของตนเองด้วย Dart และ Flutter ได้อย่างอิสระและสร้างแอปพลิเคชันที่มีความสวยงามและมีประสิทธิภาพสูงขึ้นได้ง่ายขึ้นด้วยชุมชนของนักพัฒนาที่กำลังเติบโตขึ้นอย่างต่อเนื่องในโลกของ Dart และ Flutter อีกด้วย

2.1.2 ภาษา JavaScript

JavaScript เป็นภาษาโปรแกรมที่นักพัฒนาใช้ในการสร้างหน้าเว็บแบบอินเทอร์แอคทีฟ ตั้งแต่การรีเฟรชพีดีเอชไอซีไปจนถึงการแสดงผลภาพเคลื่อนไหวและแผนที่แบบอินเทอร์แอคทีฟ ฟังก์ชันของ JavaScript สามารถปรับปรุงประสบการณ์ที่ผู้ใช้จะได้รับจากการใช้งานเว็บไซต์ และในฐานะที่เป็นภาษาใน

การเขียนสคริปต์ฝั่งไคลเอนต์ จึงเป็นหนึ่งในเทคโนโลยีหลักของ World Wide Web ยกตัวอย่างเช่น เมื่อคุณท่องเว็บแล้วเห็นภาพสไลด์ เมนูหรือป๊อปอัพแบบคลิกให้แสดงผล หรือสื่อองค์ประกอบที่เปลี่ยนแปลงไดนามิกบนหน้าเว็บ นั่นคือคุณเห็นเอฟเฟกต์ของ JavaScript

JavaScript ยังใช้ในการทำงานอื่นๆ อีกมากมาย เช่นการตรวจสอบข้อมูลที่ผู้ใช้ป้อนในแบบฟอร์ม, การดำเนินการกับและปรับเปลี่ยนโครงสร้างของเอกสาร HTML ในเวลาที่ผู้ใช้ทำการเรียกดูหน้าเว็บ, การโหลดข้อมูลจากเซิร์ฟเวอร์โดยไม่ต้องรีเฟรชหน้าเว็บ (AJAX), การจัดการกับเวลาและเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในเวลาจริงบนหน้าเว็บ, การสร้างแอนิเมชันและเคลื่อนไหวต่างๆ, และอื่นๆ อีกมากมาย

JavaScript เป็นภาษาสคริปต์ฝั่งไคลเอนต์หลักที่ทำให้เว็บแอปพลิเคชันมีประสิทธิภาพและมีความปรับปรุงในการประสบการณ์ของผู้ใช้บนโลกแวลลุ่มเว็บไซต์ และเป็นเครื่องมือสำคัญในการพัฒนาแอปพลิเคชันเว็บและเนื้อหาใน World Wide Web

2.1.3 ภาษา SQL

SQL ย่อมาจาก structured query language คือภาษาที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม เพื่อจัดการกับฐานข้อมูลโดยเฉพาะ เป็นภาษามาตรฐานบนระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์และเป็นระบบเปิด (open system) หมายถึงเราสามารถใส่คำสั่ง 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

ปัจจุบันมีซอฟต์แวร์ระบบจัดการฐานข้อมูล (DBMS) ที่สนับสนุนการใช้คำสั่ง SQL เช่น Oracle, DB2, MS-SQL, MS-Access นอกจากนี้ภาษา SQL ถูกนำมาใช้เขียนร่วมกับโปรแกรมภาษาต่างๆ เช่น ภาษา c/C++ , VisualBasic และ Java

2.2 โปรแกรมที่ใช้ในการสร้างแอปพลิเคชัน

2.2.1 Flutter

Flutter คือเครื่องมือที่ใช้สำหรับการสร้าง UI ในระบบของ Mobile Application ทั้งบน iOS และ Android โดยที่ Flutter นั้นถูกจัดอยู่ใน mobile development framework และถูกพัฒนาขึ้นมาโดยบริษัท Google

1. ความสามารถของ Flutter

Flutter เป็นเครื่องมือที่ช่วยให้เราเขียนโปรแกรมครั้งเดียวแล้วสามารถใช้งานได้ทั้งบนระบบปฏิบัติการ Android และ iOS ได้ในคราวเดียว ไม่ต้องยุ่งยากกับการเขียนโปรแกรมแยกระบบปฏิบัติการหลายๆ ครั้ง โดยภาษาที่ใช้เขียนคือ Dart เป็นหนึ่งใน hybrid-native mobile appที่กำลังมาแรงในช่วงนี้เลยก็ว่าได้ และที่สำคัญคือเป็น opensource platform ที่สามารถเข้าไปดาวน์โหลดเพื่อนำมาใช้งานกันได้เลยฟรีๆ

2. ฟีเจอร์ที่น่าสนใจของ Flutter

Flutter มีฟีเจอร์ที่เรียกว่า hot reload โดยถ้าหากเราแก้ไข UI ไปแล้วจะสามารถรีโหลด Application ที่เราแสดงผลบน Emulator ออกมาได้ทันทีโดยที่เราไม่ต้องรันใหม่ตั้งแต่แรก Flutter Build-In ที่ช่วยออกแบบ UI ให้สวยงามและใช้งานง่าย มี widget สำเร็จรูปให้เลือกใช้มากมายและมีการทำ animation การเคลื่อนไหวต่าง ๆ รวมทั้ง gesture ของ UI ที่หลากหลาย ไม่เพียงเท่านั้น Flutter ยังมีการแสดงผลที่สำคัญๆ เช่น การ scrolling , navigation, icons และ fonts ทำงานเป็นในแบบ Native performance ทั้งหมดเพื่อให้ทำงานได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ

3. อนาคตของ Flutter

โดยที่ในอนาคตแนวทางของ Flutter นั้นคือต้องการที่จะก้าวเข้าสู่ Multi-platform Framework ที่สามารถ compile ไปได้ทั้ง Mobile Devices, Web, Desktop และเป้าหมายสุดท้าย Embedded Device คือสามารถนำ Flutter ไปฝังในอุปกรณ์หรือผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ต่างๆ ได้

2.2.2 PostgreSQL

PostgreSQL เป็นระบบฐานข้อมูลที่เชิงสัมพันธ์ (Relational Database Management System - RDBMS) ที่เสถียรและมีประสิทธิภาพสูง มีความสามารถในการจัดเก็บข้อมูลแบบเรียงต่อกันและสามารถดึงข้อมูลออกมาในรูปแบบตาราง (table) และนอกจากนี้ยังมีคำสั่ง SQL ที่มีประสิทธิภาพในการจัดการข้อมูลในฐานข้อมูล

PostGIS เป็นส่วนเสริม (extension) ที่ถูกพัฒนาขึ้นบน PostgreSQL เพื่อให้ PostgreSQL มีความสามารถในการจัดการข้อมูลทางภูมิศาสตร์ (Geographic Information System - GIS) ซึ่งรวมถึงการ

จัดเก็บข้อมูลพิกัดทางภูมิศาสตร์ (geospatial data) และการทำงานกับข้อมูลทางภูมิศาสตร์ เช่น การคำนวณระยะทางระหว่างจุด การหาพื้นที่ที่ครอบคลุม การแสดงผลข้อมูลทางภูมิศาสตร์ เป็นต้น

การใช้ PostgreSQL/PostGIS ในการจัดการข้อมูลทางภูมิศาสตร์สามารถทำให้งานที่เกี่ยวข้องกับ GIS หรือภูมิสารสนเทศทำได้มีประสิทธิภาพและมีประสิทธิภาพสูงขึ้น ทำให้เป็นเครื่องมือที่สำคัญสำหรับนักพัฒนาระบบและนักวิเคราะห์ข้อมูลทางภูมิศาสตร์

2.3 Visual Studio Code

Visual Studio Code หรือ VSCode เป็นโปรแกรม Code Editor ที่ใช้ในการแก้ไขและปรับแต่งโค้ด ถูกพัฒนาโดยค่ายไมโครซอฟท์ โดยมีลักษณะเป็น Open Source ทำให้สามารถนำมาใช้งานได้ฟรีๆ โดยเฉพาะนักพัฒนาที่ต้องการความเป็นมืออาชีพ

VSCode เหมาะสำหรับนักพัฒนาที่ต้องการทำงานข้ามแพลตฟอร์ม เนื่องจากสามารถใช้งานได้ทั้งบน Windows, macOS, และ Linux รองรับภาษาต่างๆ เช่น JavaScript, TypeScript, Node.js และยังสามารถเชื่อมต่อกับ Git ได้โดยตรง การนำมาใช้งานง่ายไม่ซับซ้อน นอกจากนี้ยังมีเครื่องมือส่วนขยายมากมายให้เลือกใช้ เช่น

1. การเปิดใช้งานภาษาต่างๆ เช่น C++, C#, Java, Python, PHP, หรือ Go
2. การเปลี่ยนธีม (Themes)
3. การใช้งานตัวตรวจสอบข้อผิดพลาด (Debugger)
4. การใช้คำสั่งพิเศษ (Commands)

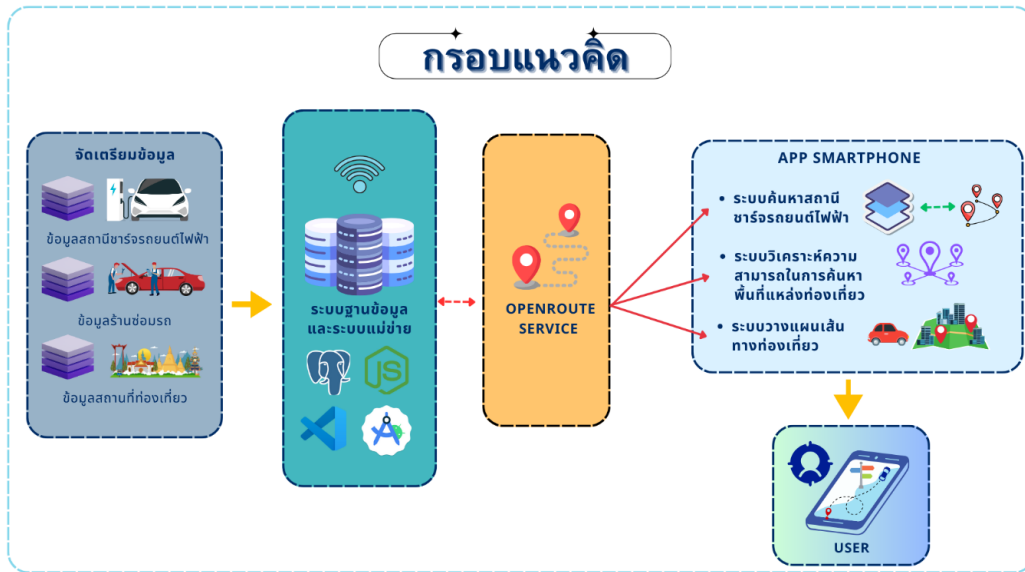
2.4 API

API (Application Programming Interface) คือการเชื่อมต่อระบบหนึ่งไปยังระบบอีกตัวหนึ่ง เพื่อให้ซอฟต์แวร์ภายนอกสามารถเข้าถึงและอัปเดตข้อมูลนั้นๆ ได้ โดยยังคงอยู่ในขอบเขตที่ถูกกำหนดไว้ นอกจากนี้ API ยังทำหน้าที่เป็นตัวกลางที่รองรับคำสั่งต่าง ๆ ประมวลผลข้อมูลและดำเนินการต่าง ๆ แล้วส่งผลลัพธ์กลับไปยังผู้ใช้โดยอัตโนมัติ เช่น แอปพลิเคชันต่าง ๆ ที่เราใช้ในปัจจุบัน

2.5 Figma

Figma เป็นเครื่องมือออกแบบอินเทอร์เฟซแบบทำงานร่วมกัน (collaborative interface design tool) ซึ่งความสามารถในการทำงานร่วมกัน (collaborative) กลายเป็นจุดเด่นที่ทำให้ Figma ได้รับความนิยมในแวดวงนักออกแบบ UX/UI เนื่องจากในการทำงานจริง นักออกแบบต้องทำงานร่วมกับนักออกแบบคนอื่นๆ ไปจนถึงผู้ที่เกี่ยวข้อง เช่น Product Manager, Developer, และทีมที่เกี่ยวข้องอื่นๆ

กรอบแนวความคิด



ภาพ 2 กรอบแนวความคิด

จากกรอบแนวความคิดแอปพลิเคชันวางแผนการเดินทางท่องเที่ยวไป-กลับด้วยรถยนต์ไฟฟ้าเป็นแอปพลิเคชันที่ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อช่วยผู้ใช้งานวางแผนการเดินทางท่องเที่ยวโดยใช้รถยนต์ไฟฟ้า ขั้นตอนการทำงานหลักของแอปพลิเคชันนี้อธิบายได้ดังนี้:

เก็บข้อมูล: ขั้นตอนแรกคือการเก็บข้อมูลที่จำเป็นในการวางแผนการเดินทาง ข้อมูลนี้อาจมีบริเวณที่ผู้ใช้งานต้องการท่องเที่ยว, สถานีชาร์จรถยนต์ไฟฟ้า, แผนที่, ข้อมูลเกี่ยวกับเส้นทางท่องเที่ยวที่สนใจ, และข้อมูลเกี่ยวกับสถานที่ท่องเที่ยว

นำข้อมูลเข้าฐานข้อมูล: ข้อมูลที่เก็บไว้จะถูกนำเข้าฐานข้อมูลเพื่อให้ง่ายต่อการเข้าถึงและประมวลผล ในภายหลัง ฐานข้อมูลนี้จะถูกใช้ในการค้นหาและวางแผนการเดินทาง

พัฒนาแอปพลิเคชัน Android: แอปพลิเคชันจะถูกพัฒนาโดยใช้ Android Studio ซึ่งเป็น IDE (Integrated Development Environment) สำหรับการพัฒนาแอปพลิเคชัน Android ในขั้นตอนนี้โปรแกรมเมอร์จะสร้างอินเทอร์เฟซผู้ใช้ (User Interface) และเชื่อมโค้ดกับฐานข้อมูลเพื่อการแสดงผลและประมวลผลข้อมูล

สร้าง Node.js Backend: ระบบ Backend จะถูกพัฒนาโดยใช้ Node.js, ซึ่งเป็นภาษาโปรแกรมมิ่งที่ใช้ในการสร้างเว็บแอปพลิเคชันและ API และมีความยืดหยุ่นในการจัดการข้อมูล Node.js จะถูกใช้ในการเชื่อมต่อแอปพลิเคชัน Android กับ OpenRoute Service เพื่อให้การค้นหาและการนำทาง

การสร้าง URL ใน Visual Studio Code: เป็นขั้นตอนที่สำคัญในการเชื่อมต่อแอปพลิเคชัน Frontend กับระบบ Backend ทำให้ Frontend สามารถส่งคำขอและรับข้อมูลจากระบบ Backend ได้ โดยปกติแล้ว URL จะเป็นที่อยู่ของเซิร์ฟเวอร์ที่ทำงานอยู่เพื่อให้ Frontend สามารถเข้าถึงและติดต่อกับ Backend

การเชื่อมต่อกับ OpenRoute Service: ในขั้นตอนนี้ ระบบจะเชื่อมต่อกับ OpenRoute Service ซึ่งเป็นบริการที่ให้ข้อมูลเกี่ยวกับการนำทางและแผนที่ ระบบจะส่งคำขอค้นหาสถานีชาร์จรถยนต์ไฟฟ้าและข้อมูลเส้นทางท่องเที่ยวไปยัง OpenRoute Service เพื่อรับข้อมูลที่เกี่ยวข้อง

แอปพลิเคชันนี้มีการทำงานเพื่อให้บริการการวางแผนการเดินทางท่องเที่ยวโดยใช้ข้อมูลจาก OpenRoute Service และข้อมูลท่องเที่ยวที่ได้รับจากผู้ใช้ ผลลัพธ์ที่ได้จากระบบนี้สามารถแบ่งออกเป็นสามข้อดังนี้

1. ระบบค้นหาสถานีชาร์จรถยนต์ไฟฟ้า ใช้ข้อมูลจาก OpenRoute Service เพื่อค้นหาสถานีชาร์จรถยนต์ไฟฟ้าที่ตั้งอยู่ในเส้นทางการเดินทางที่ผู้ใช้ต้องการท่องเที่ยวนี้ ช่วยให้ผู้ใช้สามารถดูข้อมูลเกี่ยวกับสถานีชาร์จรถยนต์ไฟฟ้าที่อยู่ใกล้กับเส้นทางที่สนใจ

2. ระบบวิเคราะห์ความสามารถในการค้นหาพื้นที่แหล่งท่องเที่ยว ใช้ข้อมูลเกี่ยวกับแหล่งท่องเที่ยวและสถานที่ท่องเที่ยวที่ได้รับจากผู้ใช้เพื่อวิเคราะห์ความเหมาะสมและความสามารถในการค้นหาพื้นที่ท่องเที่ยวนี้ช่วยให้ผู้ใช้ทราบว่าแหล่งท่องเที่ยวใดบ้างที่สามารถค้นหาได้ในพื้นที่ที่ต้องการ

3. ระบบวางแผนเส้นทางท่องเที่ยว จากข้อมูลที่ได้รับจากระบบ OpenRoute Service และข้อมูลท่องเที่ยวที่ได้รับจากผู้ใช้ ระบบจะทำการวางแผนเส้นทางการเดินทางท่องเที่ยวที่เหมาะสมนี้ ทำให้ผู้ใช้สามารถเห็นแผนการเดินทางท่องเที่ยวที่เหมาะสมตามข้อมูลที่ได้รับ

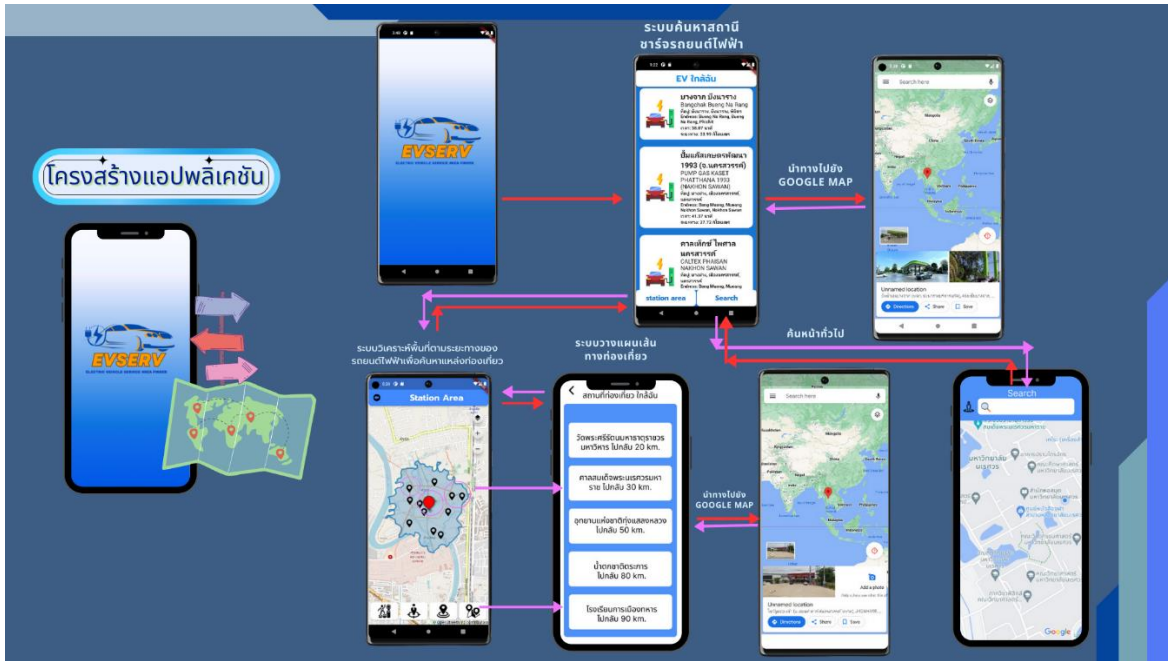
ขั้นตอนการดำเนินการ

1. ศึกษาแผนและแนวคิดธุรกิจ EVserv เริ่มจากการค้นหาพันธมิตรหรือบริษัทที่เกี่ยวข้องกับธุรกิจรถยนต์ไฟฟ้า จากนั้นทำการวิเคราะห์เพื่อหาข้อมูลที่ยังขาดหายไป และในอนาคตคาดการณ์ว่าลูกค้าจะต้องการอะไรบ้าง เปรียบเทียบข้อดีข้อเสียของแต่ละบริษัทเพื่อนำแนวคิดมาพัฒนาและส่งเสริมการบริการของธุรกิจ EVserv ให้ดียิ่งขึ้น

2. ทำการออกแบบหน้าแอปพลิเคชันในขั้นตอนต่อไป ใช้เว็บไซต์ Figma เนื่องจากเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ภาพรวมของแอปพลิเคชันมีลักษณะแบบไหน มีฟีเจอร์การใช้งานอะไรบ้างที่สามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งานได้

Copyright by Naresuan University

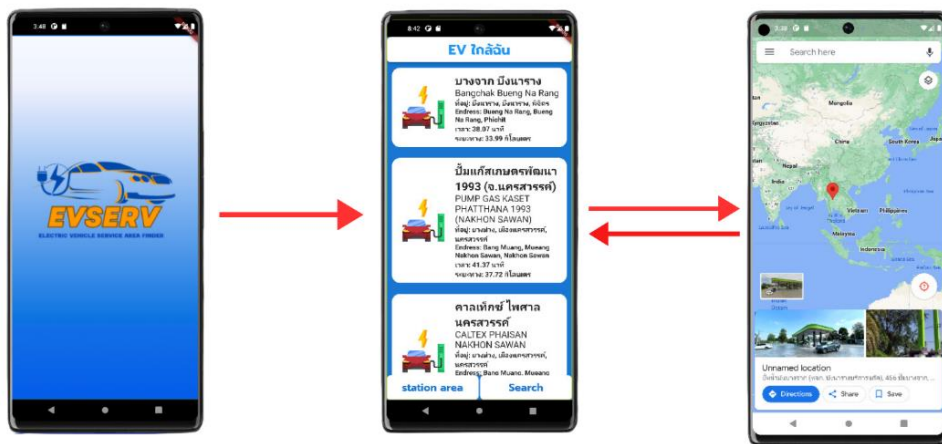
All rights reserved



ภาพ 3 แสดงการออกแบบแอปพลิเคชันเบื้องต้นโดยใช้โปรแกรม Figma

3. ทำการสร้างฐานข้อมูลเพื่อจัดเก็บข้อมูลตัวอย่างสำหรับการทดลองพัฒนาระบบ โดยเขียนโค้ดเพื่อวางแผนเส้นทางการเดินทางไป-กลับและค้นหาจุดชาร์จรถยนต์ไฟฟ้า จาก API OpenRouteService
4. พัฒนาแอปพลิเคชันโดยทำการเชื่อมโยงข้อมูลจากฐานข้อมูลที่ได้ทำการสร้าง เพื่อแสดงผลบนหน้าแอปพลิเคชัน
5. ทดสอบระบบและนำเสนอการปรับปรุงระบบ ประเมินความถี่ไหลของระบบในแอปพลิเคชัน ตรวจสอบความสวยงามและประสิทธิภาพการใช้งาน
6. สรุปผลการพัฒนาแอปพลิเคชันพร้อมจัดทำเอกสารนำเสนอ

ขั้นตอนการพัฒนาระบบ



ภาพ 4 ผลลัพธ์การพัฒนาหน้า EV ใกล้เคียง

1. กระบวนการทำงานหน้า EV ใกล้เคียง

1.1 ดึงข้อมูล Location ปัจจุบันจาก GPS ซึ่งระบบจะได้รับข้อมูลพิกัดทางภูมิศาสตร์ปัจจุบันที่ประกอบด้วย Latitude และ Longitude ซึ่งจะนำไปใช้ในขั้นตอนถัดไป

1.2 นำข้อมูล Location ที่ได้มาใช้ในการสร้างพื้นที่บัฟเฟอร์ (Buffer) ที่มีรัศมี 100 กิโลเมตร ซึ่งจะช่วยในการคัดกรองสถานีชาร์จรถยนต์ไฟฟ้าที่ตั้งอยู่ภายในพื้นที่นี้

1.3 ใช้ข้อมูล Location ปัจจุบันที่ได้มาในขั้นตอนที่ 1 เพื่อคำนวณหาระยะทางจากตำแหน่งปัจจุบันไปยังสถานีชาร์จรถยนต์ไฟฟ้าทุกจุดที่ต้องการ

1.4 นำข้อมูลระยะทางที่ได้จากขั้นตอนที่ 3 มาเรียงลำดับสถานีชาร์จรถยนต์ไฟฟ้าตามเวลาที่เร็วที่สุดไปจนถึงเวลาที่ช้าที่สุด

1.5 เลือกสถานีที่ต้องการไปและนำทางไปยังตำแหน่งนั้นโดยใช้ Google Maps เพื่อให้เป็นการเส้นทางที่ง่ายและรวดเร็ว



```
function routing(lat1, lng1, lat2, lng2, callback) {
  // const url = 'https://maps.googleapis.com/maps/api/directions/json?start=lat1,lng1&end=lat2,lng2';
  // Make an HTTP GET request
  // https://api.openstreetmap.org/api/planet/geojson?lat=lat1&lng=lng1&radius=100000;
  let result = '';
  // A chunk of data has been received
  response.on('data', (chunk) => {
    result += chunk;
  });
  // The whole response has been received
  response.on('end', () => {
    callback(null, result);
  });
  // console.log(data);
  // console.error('Error: ', $error.message);
}

server.get('/search_ev_by_dist1/:lat/:lng/:dist', (req, res, next) => {
  const { lat, lng, dist } = req.params;
  const url = `https://api.openstreetmap.org/api/planet/geojson?lat=${lat}&lng=${lng}&radius=${dist}`;
  pool.query('SELECT name, address, lat, lng, ST_ASRound(geom) AS geom FROM evnostra WHERE ST_DistanceSphere(geom, ST_GeomFromText(?)) <= ?', [dist, req.query.lat]);
  if (err) {
    console.error(err);
    res.status(500).send(err);
  } else {
    // ใช้ map ใกล้เคียงที่ใกล้กว่า
    const formattedResults = await Promise.all(result.rows.map(async (row) => {
      const data = await new Promise((resolve) => {
        routing(lat, lng, row.lat, row.lng, row.dist) => {
          if (err) {
            console.error(err);
            resolve(null); // resolve with null if there's an error
          } else {
            resolve(data);
          }
        });
      });
    }));
  }
});
```

ภาพ 5 โค้ดคำนวณระยะทางและเวลา

โค้ดนี้(ภาพ 5)คือส่วนของการกำหนดเส้นทางการเข้าถึงข้อมูลผ่าน API โดยให้ค้นหาสถานีชาร์จรถยนต์ไฟฟ้าที่อยู่ในระยะทางที่กำหนด (distance) จากตำแหน่งที่กำหนด (lat, lng)

1. `server.get('/search_ev_by_dist1/:lat/:lng/:dist', ...)` - ระบุเส้นทาง URL ที่ API นี้จะให้บริการ ซึ่งรับค่าพารามิเตอร์ `lat`, `lng`, และ `dist` ผ่าน URL
2. นำค่า `lat`, `lng`, และ `dist` ที่รับมาจากผู้ใช้ และเก็บไว้ในตัวแปร `lat`, `lng`, และ `distance`
3. ใช้คำสั่ง SQL เพื่อดึงข้อมูลจากฐานข้อมูล โดยคำสั่ง SQL นี้จะหาข้อมูล `name`, `address`, `lat`, `lng`, และแปลง `geom` เป็นรูปแบบ GeoJSON จากตาราง `evnostra` ที่ตำแหน่งของแต่ละแถวห่างจากตำแหน่งที่กำหนด (`lat`, `lng`) ไม่เกิน `distance` กิโลเมตร

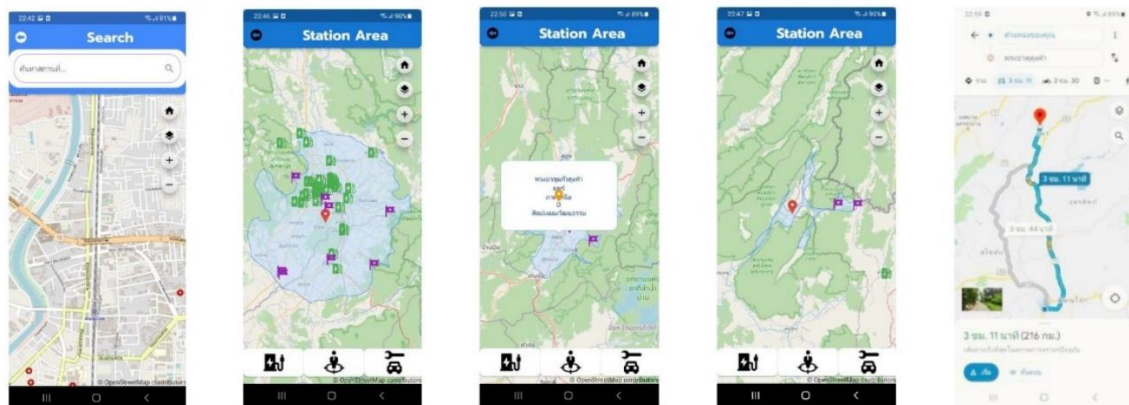
4. นำผลลัพธ์ที่ได้มาใช้ต่อ โดยในแต่ละรอบของการวนลูป `map` จะทำการเรียกใช้ฟังก์ชัน `routing` เพื่อคำนวณเส้นทางจากตำแหน่งปัจจุบันไปยังสถานีชาร์จี้ที่ต้องการ และจะแปลงผลลัพธ์เป็น JSON แล้วจัดรูปแบบข้อมูลใหม่

5. นำผลลัพธ์ที่ได้มากรอง โดยคัดเลือกเฉพาะข้อมูลที่ไม่เป็น `null` และส่งผลลัพธ์กลับไปยังผู้ใช้ในรูปแบบ JSON

6. ถ้ามีข้อผิดพลาดในการ query จะทำการบันทึก log console และส่ง status code 400 กลับไปยังผู้ใช้

```
1  {
2    "name": "อสังหาฯบ้าน",
3    "name": "NATCHANON FARM",
4    "address": "วังมาลัย, เมืองเชียงใหม่",
5    "address": "วังมาลัย, เมืองเชียงใหม่, เชียงใหม่",
6    "address": "Khaog Tho Phra, Muang Chai Nat, Chai Nat",
7    "lat": "15.218232",
8    "lng": "100.115585",
9    "geojson": {
10     "type": "Point",
11     "coordinates": [
12       100.115585,
13       15.217633
14     ]
15   },
16   "distance": 100.10719999999999,
17   "duration": 91.44666666666667
18 }
19
20
21 "name": "อสังหาฯอสังหาฯ",
22 "name": "CHAI NAT RESORT",
23 "address": "วังมาลัย, เมืองเชียงใหม่",
24 "address": "Ban Khai, Muang Chai Nat, Chai Nat",
25 "lat": "15.190375",
26 "lng": "100.131636",
27 "geojson": {
28   "type": "Point",
29   "coordinates": [
30     100.131636,
31     15.190375
32   ]
33 },
34 "distance": 112.80357,
35 "duration": 93.53
36 }
37
38 "name": "อสังหาฯอสังหาฯ",
39 "name": "KANTICY RESORT",
40 "address": "วังมาลัย, เมืองเชียงใหม่",
41 "address": "Ban Khai, Muang Chai Nat, Chai Nat",
42 "lat": "15.218232",
43 "lng": "100.168899",
44 "geojson": {
45   "type": "Point",
46   "coordinates": [
47     100.168899,
48     15.218232
49   ]
50 },
51 "distance": 113.6165,
52 "duration": 94.98
53 }
54
55 "name": "โรงแรมชาตวัน 2 เชียงใหม่",
56 "name": "KHUN PHUK 2 MAN PING RESORT RESTAURANT",
57 "address": "วังมาลัย, เมืองเชียงใหม่, นครสวรรค์",
58 "lat": "16.809827",
59 "lng": "100.226124",
60 "geojson": {
61   "type": "Point",
62   "coordinates": [
63     100.226124,
64     16.809827
65   ]
66 },
67 "distance": 105.92660000000001,
68 "duration": 89.75166666666668
69 }
70 }
71
72
73 "name": "สถานีบริการน้ำมันที่ พหลโยธิน 2",
74 "name": "PT Phayuha Khiri",
75 "address": "วังมาลัย, นครสวรรค์",
76 "address": "Muang Hak, Phayuha Khiri, Nakhon Sawan",
77 "lat": "15.397826",
78 "lng": "100.147845",
79 "geojson": {
80   "type": "Point",
81   "coordinates": [
82     100.147845,
83     15.397826
84   ]
85 },
86 "distance": 87.09230000000001,
87 "duration": 75.315
88 }
89
90 "name": "เดอะ เซนต์ ชัคค โฉมงาม",
91 "name": "The Zense Boutique Hotel",
92 "address": "วังมาลัย, เมืองพิษณุโลก, พิษณุโลก",
93 "address": "Wat Chan, Muang Phitsanulok, Phitsanulok",
94 "lat": "16.809827",
95 "lng": "100.226124",
96 "geojson": {
97   "type": "Point",
98   "coordinates": [
99     100.226124,
100    16.809827
101   ]
102 },
103 "distance": 89.75166666666668,
104 "duration": 89.75166666666668
105 }
```

ภาพ 6 ตัวอย่างผลลัพธ์การคำนวณระยะทางและเวลาที่แสดงข้อมูลในรูปแบบของไฟล์ JSON



ภาพ 7 ผลลัพธ์การพัฒนาหน้า Search และหน้า Station Area

2. กระบวนการทำงานหน้า Search และหน้า Station Area

2.1 หน้า Search จะดึงข้อมูลตำแหน่งปัจจุบันของผู้ใช้จาก GPS ซึ่งระบบจะได้รับข้อมูลพิกัดทางภูมิศาสตร์ปัจจุบันที่ประกอบด้วย Latitude และ Longitude ซึ่งจะถูกนำไปใช้ในขั้นตอนถัดไปของแอปพลิเคชันนี้

2.2 ผู้ใช้สามารถทำการค้นหาข้อมูลต่าง ๆ ได้, เช่น ข้อมูลสถานีชาร์จรถยนต์ไฟฟ้า, ข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยว, และข้อมูลอู่ซ่อมรถ

2.3 หน้า Station Area จะดึงข้อมูลตำแหน่งปัจจุบันของผู้ใช้จาก GPS ซึ่งระบบจะได้รับข้อมูลพิกัดทางภูมิศาสตร์ปัจจุบันที่ประกอบด้วย Latitude และ Longitude ซึ่งจะถูกนำไปใช้ในขั้นตอนถัดไปของแอปพลิเคชันนี้

2.4 ข้อมูลตำแหน่งที่ได้มาจะถูกนำมาใช้ในการสร้างพื้นที่บัฟเฟอร์ (Buffer) ที่มีรัศมี 100 กิโลเมตร ซึ่งจะช่วยในการคัดกรองสถานีชาร์จรถยนต์ไฟฟ้า, สถานที่ท่องเที่ยว, และอู่ซ่อมรถที่ตั้งอยู่ภายในพื้นที่นี้ นอกจากนี้ ยังมีฟังก์ชันเพื่อให้ผู้ใช้สามารถดูตำแหน่งปัจจุบันของตนเองบนแผนที่

2.5 ข้อมูลตำแหน่งปัจจุบันที่ได้มาจากขั้นตอนแรก จะถูกใช้ในการคำนวณหาระยะทางจากตำแหน่งปัจจุบันไปยังสถานีชาร์จรถยนต์ไฟฟ้าทุกจุดที่ต้องการ และยังสร้าง Popup ในรูปแบบข้อความเพื่อแสดงข้อมูลเพิ่มเติมเมื่อผู้ใช้คลิกที่ Marker และยังสามารถนำทางไปยังตำแหน่งนั้นโดยใช้ Google Maps ได้

2.6 ผู้ใช้สามารถเลือกสถานีรถไฟ, อู่ซ่อมรถ, หรือสถานที่ท่องเที่ยวที่ต้องการไป และนำทางไปยังตำแหน่งนั้นโดยใช้ Google Maps เพื่อให้ได้เส้นทางที่ง่ายและรวดเร็ว

2.7 เมื่อผู้ใช้คลิกไปที่บริเวณภูเขา เส้นทางที่แสดงบนแผนที่จะไม่ตัดภูเขา เพราะว่าเส้นทางจะถูกนำไปตามเส้นทางหลัก

```
58 const getEvnostraData = async () => {
59   const client = await pool.connect();
60   try {
61     const result = await client.query('SELECT * FROM evnostra');
62     return result.rows;
63   } finally {
64     client.release();
65   }
66 };
67
68 server.use(bodyParser.json());
69 server.use(bodyParser.urlencoded({extended: true}));
70
71 server.post('/tour1', (req, res, next) => {
72   let gjson = req.body.gjson;
73   let gjson_t = JSON.stringify(gjson);
74   console.log(gjson_t);
75
76   pool.query('SELECT name, changwat, region, level, type, y as lat, x as lng
77 FROM point_travel_level where st_within(geom,
78 (select st_geomfromgeogjson('${gjson_t}')));', (err, result) => {
79   if (err) {
80     console.log(err);
81     res.status(400).send(err);
82   }
83   res.status(200).send(result.rows);
84 });
85
86
87
88
89
90 //รวมเทคนิควางจาง
```

```
1  {
2    {
3     "name": "จุดชมลิงแสม",
4     "changwat": "กรุงเทพมหานคร",
5     "region": "ภาคกลาง",
6     "level": "C",
7     "type": "ธรรมชาติ",
8     "lat": 13.62695,
9     "lng": 100.448667
10  },
11  {
12   "name": "นาบัว",
13   "changwat": "นครปฐม",
14   "region": "ภาคกลาง",
15   "level": "D",
16   "type": "ธรรมชาติ",
17   "lat": 13.810667,
18   "lng": 100.271167
19  },
20  {
21   "name": "พระสมุทรเจดีย์",
22   "changwat": "สมุทรปราการ",
23   "region": "ภาคกลาง",
```

ภาพ 8 ตัวอย่างผลลัพธ์ข้อมูลของสถานที่ท่องเที่ยวใกล้สถานีชาร์จรถยนต์ไฟฟ้าที่แสดงข้อมูลในรูปแบบของไฟล์ JSON

โค้ดนี้(ภาพที่ 8)เป็นส่วนของการเรียกข้อมูลจากฐานข้อมูลโดยใช้ HTTP POST request ซึ่งรับข้อมูล JSON ในรูปแบบที่ระบุเมื่อผู้ใช้ทำการส่ง request มา

1. ฟังก์ชัน `getEvnostraData` ใช้ในการดึงข้อมูลจากตาราง `evnostra` ในฐานข้อมูล โดยสร้างการเชื่อมต่อไปยังฐานข้อมูลผ่าน pool และ query ข้อมูลทั้งหมดจากตาราง `evnostra`. คำสั่ง `return` จะส่งผลลัพธ์กลับเมื่อ query เสร็จสิ้น

2. ส่วน `server.use` ใช้ในการกำหนดการใช้งาน middleware สำหรับการ parse ข้อมูลที่ส่งมาในรูปแบบ JSON และ URL-encoded

3. `server.post('/tour1', (req, res, next) => { ... });` คือการกำหนดเส้นทาง URL และคำสั่งที่จะทำงานเมื่อมี HTTP POST request ที่เรียกเส้นทางนี้. ในที่นี้ระบุคำสั่งในฟังก์ชันที่จะทำงานเมื่อมี request ถูกส่งมา

4. รับข้อมูล JSON จาก request และแปลงให้อยู่ในรูปแบบข้อความ (string) ด้วยคำสั่ง `JSON.stringify`

5. ใช้ข้อมูล JSON ที่ได้มาจาก request ในการ query ข้อมูลจากตาราง `point_travel_level` โดยตรวจสอบว่าตำแหน่งของข้อมูลอยู่ในขอบเขตพื้นที่ที่ระบุใน JSON ที่ส่งมา. คำสั่ง SQL จะส่งคืนข้อมูลที่ตรงตามเงื่อนไข

6. ถ้ามีข้อผิดพลาดในการ query จะทำการบันทึกลง console และส่ง status code 400 กลับไปยังผู้ใช้. ถ้า query สำเร็จจะส่งข้อมูลผลลัพธ์กลับไปในรูปแบบ JSON และ status code 200

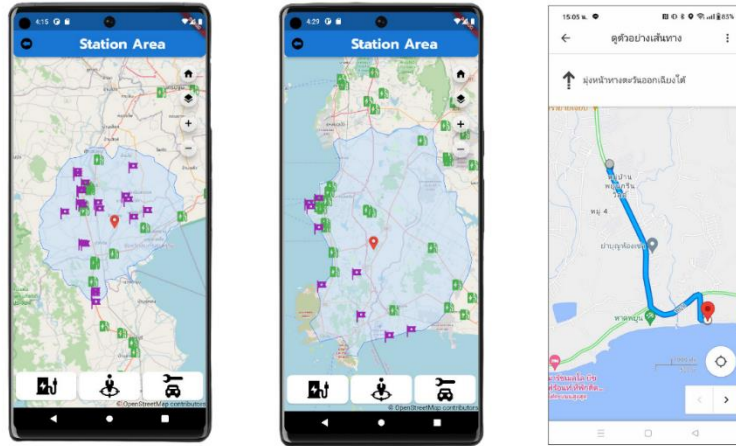
ผลลัพธ์

1. ผลการพัฒนาระบบ

Copyright by Narasuan University
All rights reserved

การพัฒนาแอปพลิเคชัน EVserv เป็นการสร้างเครื่องมือที่ช่วยในการวางแผนเส้นทางการเดินทางอย่างสะดวกและเหมาะสม แอปพลิเคชันนี้ทำหน้าที่แสดงเส้นทางที่เหมาะสมสำหรับการชาร์จพลังงานและการเดินทางไปยังสถานีชาร์จต่างๆ การพัฒนานี้มุ่งเน้นการให้บริการข้อมูลที่สำคัญที่สามารถนำไปใช้ในการวางแผนการเดินทางท่องเที่ยวไป-กลับ ด้วยรถยนต์ไฟฟ้า โดยผู้ใช้จะได้รับข้อมูลที่เป็นประโยชน์เพื่อช่วยในการวางแผนการเดินทางท่องเที่ยวไป-กลับ ด้วยรถยนต์ไฟฟ้าอย่างสะดวกและรวดเร็ว

2. ผลการทดลองการใช้งาน

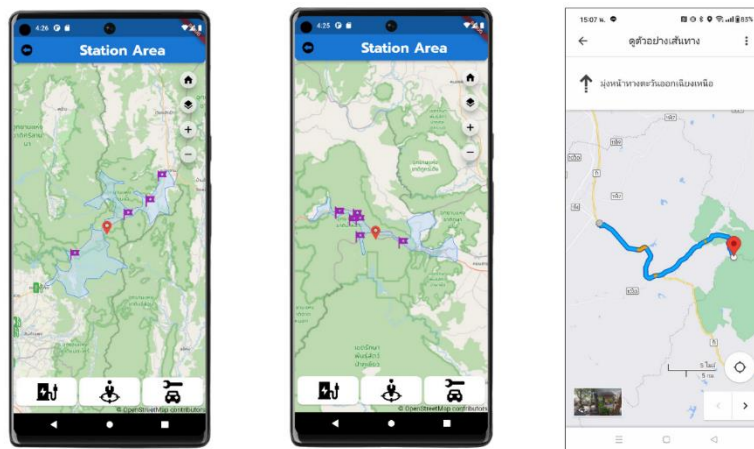


ภาพ 9 ตัวอย่างผลลัพธ์เขตพื้นที่บริการในเส้นทางปกติ

ใน(ภาพ 9) เขตบริการพื้นที่ในเส้นทางปกติจะแสดงอย่างชัดเจนบนแผนที่ เมื่อผู้ใช้เคลื่อนที่หรือคลิกที่จังหวัดที่มีจำนวนสถานีที่ท่องเที่ยวมาก จะมีพื้นที่ที่มีบริการและสถานีชาร์จรถไฟฟ้ามากมาย

พื้นที่นี้ได้รับการจัดเตรียมอย่างดีเพื่อให้ผู้ใช้สามารถเลือกหลายๆ สถานีที่ท่องเที่ยวและสถานีชาร์จรถไฟฟ้าในพื้นที่เดียวกัน นอกจากนี้ผู้ใช้อยังสามารถค้นหาสถานีชาร์จไฟฟ้า, สถานีที่ท่องเที่ยว, หรืออยู่ซ่อมรถที่ต้องการไปโดยตรงจากรูปแบบนี้

ผู้ใช้งานได้รับประสบการณ์การนำทางที่สะดวกและรวดเร็วด้วยการใช้ Google Maps เพื่อช่วยในการเลือกเส้นทางที่สะดวกที่สุด นอกจากนี้เมื่อคลิกไปที่บริเวณภูเขา, การนำทางจะถูกปรับให้ไม่ตัดภูเขาเพื่อให้การเดินทางเป็นไปได้ตามเส้นทางหลัก



ภาพ 10 ตัวอย่างผลลัพธ์เขตพื้นที่บริการในเส้นทางที่เป็นภูเขา

ใน(ภาพ 10) เขตพื้นที่บริการในเส้นทางที่เป็นภูเขาแสดงได้อย่างชัดเจนบนแผนที่ เมื่อผู้ใช้เคลื่อนที่หรือคลิกที่จังหวัดที่มีจำนวนสถานที่ท่องเที่ยวมาก จะไม่มีพื้นที่ที่มีบริการและสถานีชาร์จรถไฟฟ้าในบริเวณนี้นั้นเป็นเพราะเส้นทางนี้เป็นทางที่ผ่านภูเขา ซึ่งทำให้การเดินทางและการให้บริการสถานีชาร์จรถไฟฟ้าอาจมีความยากลำบากมากขึ้น นอกจากนี้ พื้นที่นี้อาจมีการจัดเตรียมบริการเพิ่มเติมเมื่อเส้นทางนี้ถึงได้

แต่เมื่อเทียบกับเส้นทางที่ไม่มีภูเขา การให้บริการและสถานีชาร์จรถไฟฟ้าอาจจะมีจำนวนมากขึ้นเนื่องจากมีความสะดวกสบายในการเดินทาง

หลังจากที่ทดลองใช้แอปพลิเคชัน EVserv พบว่าฟังก์ชันการค้นหาสถานีชาร์จรถยนต์ไฟฟ้าและการวิเคราะห์ความสามารถในการค้นหาพื้นที่ท่องเที่ยวมีประสิทธิภาพที่ดี สามารถคำนวณเส้นทางและเวลาได้อย่างถูกต้อง ซึ่งช่วยให้ผู้ใช้ได้รับข้อมูลที่มีประโยชน์และใช้ในการตัดสินใจในการวางแผนเส้นทางได้เป็นอย่างดี

แอปพลิเคชันนี้พัฒนาขึ้นเพื่อทดสอบและทดลองใช้งาน แต่ความสามารถในการให้บริการจริงยังไม่เพียงพอในขณะนี้ เนื่องจากเป็นเพียงตัวอย่างที่นำเสนอและใช้เพื่อการระดมทุนและปรับปรุง การรับฟังและนำคำแนะนำจากผู้มีความสำคัญในการพัฒนาต่อไปของแอปพลิเคชันนี้ การรับฟังและนำคำแนะนำจากผู้เป็นขั้นตอนสำคัญในการพัฒนาต่อไป ซึ่งจะช่วยในการปรับปรุงและเพิ่มประสิทธิภาพของแอปพลิเคชัน เพื่อให้สามารถตอบสนองความต้องการและความพึงพอใจของผู้ใช้ได้ดียิ่งขึ้น

อภิปรายผล

ผลการพัฒนาระบบ EVserv: แอปพลิเคชันวางแผนการเดินทางท่องเที่ยวไป - กลับ ด้วยรถยนต์ไฟฟ้า เป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ข้างต้น ระบบที่ต้องการพัฒนานั้นจะให้บริการทั้งการค้นหาสถานีชาร์จรถยนต์ไฟฟ้า การวิเคราะห์พื้นที่แหล่งท่องเที่ยว และการวางแผนเส้นทางท่องเที่ยวที่เหมาะสม โดยใช้ข้อมูลจาก OpenRoute Service และข้อมูลท่องเที่ยวจากผู้ใช้ เพื่อให้ผู้ใช้สามารถเลือกและวางแผนการท่องเที่ยวที่ตรงกับความต้องการของตนเองได้อย่างเหมาะสมที่สุด การทดลองการใช้งานแสดงให้เห็นว่าฟังก์ชันการค้นหาและการวิเคราะห์ความสามารถในการค้นหาพื้นที่ท่องเที่ยวมีประสิทธิภาพที่ดี สามารถคำนวณเส้นทางและเวลาได้อย่างถูกต้อง นอกจากนี้ยังมีแนวทางในการปรับปรุงแอปพลิเคชันต่อไปเพื่อให้สามารถตอบสนองความต้องการและความพึงพอใจของผู้ใช้ได้ดียิ่งขึ้น

Copyright by Naresuan University
ข้อเสนอแนะ

All rights reserved

1. นอกจากการเสริมสร้างข้อมูลเกี่ยวกับสถานีชาร์จ ยังสามารถพัฒนาฟังก์ชันเสริม เช่น ระบบจองสถานี, การแจ้งเตือนการใช้บริการ, หรือระบบการชำระเงิน
2. นอกจากข้อมูลพื้นฐาน ยังสามารถเพิ่มข้อมูลที่เป็นประโยชน์เพิ่มเติม เช่น รีวิวจากผู้ใช้, ข้อมูลสภาพอากาศ
3. สามารถพัฒนาบริการเสริม เช่น ระบบนัดหมาย, การแจ้งเตือนการเสียง, หรือบริการในการรับซ่อมถึงบ้าน

บรรณานุกรม

- กิตติยา พูนศิลป์,อรรรถกร พูนศิลป์.(2561). “การพัฒนาระบบแนะนำการเดินทางอัจฉริยะ”. วิทยานิพนธ์ วท.บ. วิทยาการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
- ทรายทอง เกาะแก้ว. (2562). “การพัฒนาระบบแผนที่บนเว็บเพื่อค้นหาร้านอาหาร พื้นที่เทศบาลนคร พิชณุโลก จังหวัดพิษณุโลก”. วิทยานิพนธ์ วท.บ.ภูมิศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- นภัทร โสภานุสนธิ.(2562). “การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันเพื่อวิเคราะห์ความสามารถในการเข้าถึงอาหารใน เขตเทศบาลนคร พิชณุโลก จังหวัดพิษณุโลก”. วิทยานิพนธ์ วท.บ.ภูมิศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- บริษัท บอร์นทูเดฟ จำกัด. (2563). “เรียนภาษา Dart แบบก้าวกระโดดสำหรับคนเขียน Java”. สืบค้น 01 สิงหาคม 2566. จาก <https://www.borntodev.com/2020/04/11/เรียน-dart-แบบก้าวกระโดด>
- ฤทัยรัตน์ หะทัยธาระ.(2566). “การพัฒนาระบบแจ้งเหตุฉุกเฉินด้วยเซนเซอร์ระบุตำแหน่งเพื่อวิเคราะห์ วิจิตรนา นาคแดง.(2563). “การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันเพื่อวิเคราะห์ความสามารถในการเข้าถึงบริการ การแพทย์ฉุกเฉินสำหรับผู้สูงอายุในประเทศไทย”. วิทยานิพนธ์ วท.บ.ภูมิศาสตร์ มหาวิทยาลัย นเรศวร.
- ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา.(7 กันยายน 2564). “รถยนต์ไฟฟ้า (Electric Vehicle: EV)”. สืบค้นเมื่อ วันที่01 สิงหาคม 2566 . จาก <https://sciplanet.org/content/8804>
- เส้นทางในการเข้าถึงสำหรับการให้บริการการแพทย์ฉุกเฉินด้วยอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งและ Open Route Service ” . มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- Amazon Web Services. (ม.ป.ป.). “JavaScript คืออะไร”. สืบค้น 01 สิงหาคม2566 จาก <https://aws.amazon.com/th/what-is/javascript/>
- Mindphp. (14 มีนาคม 2560). “SQL คืออะไร”. สืบค้น 01 สิงหาคม2566 จาก <https://www.mindphp.com/คู่มือ/73-คืออะไร/2088-sql-คืออะไร.html>
- Mindphp. (27 ตุลาคม 2560). “รู้จักกับ Visual Studio Code (วิชวล สตูดิโอ โค้ด) โปรแกรมฟรีจากค่ายไมโครซอฟท์”. สืบค้น 01 สิงหาคม2566 จาก <https://www.mindphp.com/%E0%B8%9A%E0%B8%97%E0%B8%84%E0%B8%A7%E0%B8%B2%E0%B8%A1/microsoft/4829-visual-studio-code.html>

ThaiBulkSMS. (02 ธันวาคม 2563). “API คืออะไร? ขออธิบายแบบคนไม่รู้เรื่องไอที”. สืบค้น 01 สิงหาคม 2566 จาก <https://www.thaibulksms.com/blog/post/what-is-an-api-explain-like-someone-who-do-not-know-about-it/>

True Digital Academy. (2566). “รู้จัก 'Figma' Tool ออกแบบ Web/App ที่ดีไซน์เนอร์ทั่วโลกเลือกใช้”. สืบค้น 05 สิงหาคม 2566 จาก <https://www.truedigitalacademy.com/blog/get-to-know-Figma>

WebEngineeringAtDPU. (2563). “Flutter คืออะไร”. สืบค้น 01 สิงหาคม 2566 จาก <https://www.facebook.com/WEANTDPU/posts/flutter->



ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved