รูปแบบการจัดสรุปผลการพัฒนางาน /แนวปฏิบัติที่ดี

ชื่อผลงาน การพัฒนาระบบตรวจสอบตำแหน่งยานพาหนะของมหาวิทยาลัย แบบ Real-time (UBU IntelliTrack)

ประเภทผลงาน

( ) สายวิชาการ

(✓) **สายสนับสนุน** โปรดระบุ

(✓) การพัฒนาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ

( ) การพัฒนางาน/กระบวนงาน/R2R

( ) การพัฒนางานห้องปฏิบัติการ

ประเภทการนำไปใช้ประโยชน์

(✓) นวัตกรรม ( ) R2R ( ) การพัฒนางาน/การลดขั้นตอน

ชื่อเจ้าของผลงาน นายเมธา วงศ์คำตา **ตำแหน่ง** นักวิชาการคอมพิวเตอร์ปฏิบัติการ

หน่วยงาน สำนักคอมพิวเตอร์และเครือข่าย **E-mail:** metha.w@ubu.ac.th

1. บทคัดย่อ

บทความนี้นำเสนอการพัฒนาระบบตรวจสอบตำแหน่งยานพาหนะทุกประเภทในมหาวิทยาลัยอุบลราชธานี เช่น รถบัส รถตู้ รถไถ โดยใช้เทคโนโลยี IoT ผ่านโมดูล ESP32-S3 ซึ่งสามารถส่งข้อมูลตำแหน่งผ่านเครือข่าย 4G WiFi แบบ Real-time ไปยังระบบแสดงผลบนแผนที่ (Leaflet) และบันทึกข้อมูลลงฐานข้อมูล PostgreSQL พัฒนาโดยใช้ Nuxt.js และ Node.js ระบบช่วยให้สามารถติดตามสถานะของยานพาหนะได้จากทุกอุปกรณ์แบบทันที ลดต้นทุน เพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการ และสามารถต่อยอดเชื่อมกับระบบจองรถ การแจ้งเตือนพื้นที่ต้องห้าม หรือการวิเคราะห์การใช้งานได้ในอนาคต

2.บทนำ

การบริหารจัดการยานพาหนะในมหาวิทยาลัยจำเป็นต้องมีความแม่นยำ รวดเร็ว และโปร่งใส เนื่องจากรถมีหลายประเภทและใช้ในหลากหลายกิจกรรม การใช้ระบบ GPS แบบ Real-time สามารถช่วยให้ผู้ดูแลติดตาม ตัดสินใจ และจัดสรรยานพาหนะได้อย่างเหมาะสม

3.วัตถุประสงค์

1. เพื่อติดตามตำแหน่งและสถานะของยานพาหนะภายในมหาวิทยาลัยแบบ Real-time
2. เพื่อลดการใช้แรงงานคนในการบันทึกข้อมูลและเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการ
3. เพื่อสร้างฐานข้อมูลสำหรับวิเคราะห์การใช้งานยานพาหนะ

4.วิธีการ/เครื่องมือ

4.1 Hardware: ESP32-S3 + SIM + GPS + Power Supply

อุปกรณ์หลักที่ใช้ติดตั้งกับยานพาหนะคือ ESP32-S3 ซึ่งเป็นบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ที่รองรับการเชื่อมต่อผ่าน Wi-Fi และ UART สำหรับติดต่อกับโมดูล GPS โดยจะเชื่อมต่อกับโมดูล WiFi เพื่อส่งข้อมูลไปยังเซิร์ฟเวอร์ อีกทั้งสามารถต่อกับแบตเตอรี่รถยนต์ผ่านวงจรแปลงแรงดันเพื่อใช้งานได้ต่อเนื่องและทนทานต่อสภาพแวดล้อมจริง

4.2 Backend: Node.js, PostgreSQL

ระบบหลังบ้านพัฒนาโดยใช้ Node.js ซึ่งเป็นแพลตฟอร์มที่เหมาะสำหรับการรับส่งข้อมูลแบบเรียลไทม์ผ่าน HTTP หรือ MQTT โดยมี Express.js เป็นตัวจัดการ API และเชื่อมต่อกับฐานข้อมูล PostgreSQL เพื่อจัดเก็บข้อมูลตำแหน่งรถ, ประวัติการเคลื่อนที่, สถานะการใช้งาน และข้อมูลอื่น ๆ เช่น แบตเตอรี่และความเร็ว พร้อมระบบรักษาความปลอดภัยด้วย JWT หรือ Token Auth

4.3 Frontend: Nuxt.js + Tailwind CSS + Leaflet

ส่วนติดต่อผู้ใช้ (UI) ถูกพัฒนาด้วย Nuxt.js และออกแบบด้วย Tailwind CSS เพื่อให้แสดงผลได้บนทุกอุปกรณ์ รองรับการดูข้อมูลแบบ Responsive โดยใช้ Leaflet ในการแสดงตำแหน่งรถแต่ละคันบนแผนที่ รองรับการซูม เลือกรถเฉพาะกลุ่ม และแสดงข้อมูลสถานะของยานพาหนะแต่ละคันแบบ real-time เช่น ตำแหน่งปัจจุบัน, ความเร็ว, หรือสถานะ (เคลื่อนที่/หยุดนิ่ง)

4.4 Protocol: HTTP หรือ MQTT

การสื่อสารระหว่างอุปกรณ์ ESP32-S3 กับเซิร์ฟเวอร์สามารถเลือกใช้ได้ทั้ง HTTP และ MQTT ขึ้นอยู่กับความต้องการด้านความเร็วและปริมาณข้อมูล โดย HTTP เหมาะกับการส่งเป็นช่วงเวลา (interval) เช่น ทุก 30 วินาที ส่วน MQTT เหมาะกับระบบที่ต้องการ Push ข้อมูลทันทีเมื่อมีการเปลี่ยนแปลง พร้อมทั้งสามารถใช้ร่วมกับ WebSocket สำหรับการอัปเดต UI แบบทันทีโดยไม่ต้องรีเฟรชหน้าเว็บ

4.5 ข้อมูลที่ส่ง (Payload)

ข้อมูลที่ ESP32-S3 ส่งออกไปยังเซิร์ฟเวอร์จะอยู่ในรูปแบบ JSON โดยมีโครงสร้างที่ประกอบด้วย vehicle_id, timestamp, lat, lng, speed, status, และ battery เพื่อให้ระบบสามารถแสดงข้อมูลบนแผนที่แบบเรียลไทม์และวิเคราะห์ย้อนหลังได้ ข้อมูลนี้สามารถนำไปใช้สร้างระบบแจ้งเตือน เช่น การเข้าเขตห้ามเข้า หรือจอดนิ่งผิดปกติได้ในอนาคต

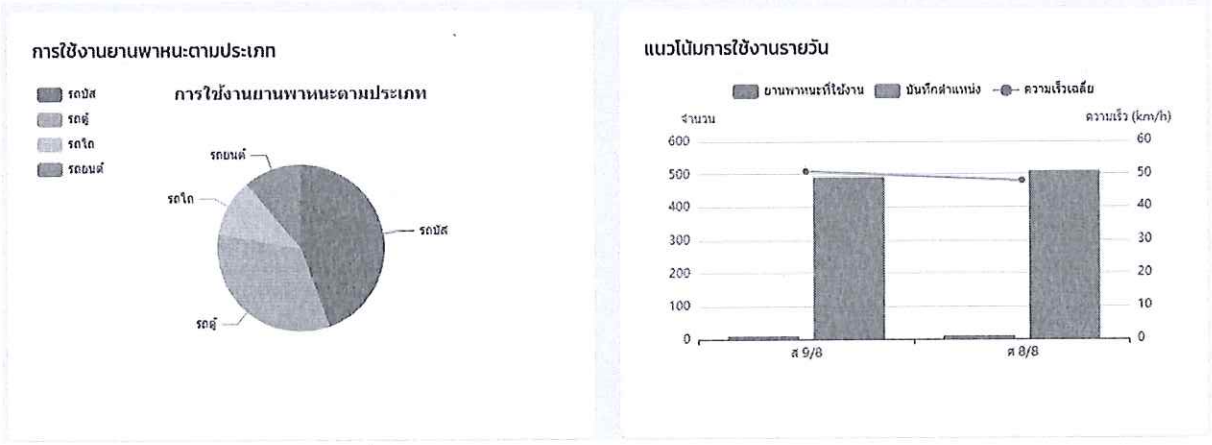
5.ผลการดำเนินงาน

ระบบตรวจสอบยานพาหนะมหาวิทยาลัยแบบ Real-time ได้รับการพัฒนาจนสามารถนำไปใช้งานจริงกับยานพาหนะประเภทต่าง ๆ เช่น รถราง ภายในพื้นที่มหาวิทยาลัย โดยตัวอุปกรณ์ ESP32-S3 สามารถส่งค่าพิกัดตำแหน่ง, สถานะ, ความเร็ว และเวลา ไปยังเซิร์ฟเวอร์ผ่านเครือข่าย 4G WiFi ได้อย่างต่อเนื่อง พร้อมจัดเก็บลงฐานข้อมูล PostgreSQL เพื่อการเรียกดูย้อนหลัง

ผู้ดูแลระบบสามารถตรวจสอบสถานะของรถทุกคันผ่านหน้าแดชบอร์ดแบบเรียลไทม์ ทั้งในรูปแบบแผนที่และรายการ พร้อมตัวกรองประเภท รถเคลื่อนที่-จอดนิ่ง รวมถึงเรียกดูประวัติเส้นทางย้อนหลังตามช่วงเวลาได้

รูปที่ 1 แสดงตัวอย่างหน้าจอแผนที่แสดงตำแหน่งยานพาหนะทั้งหมดแบบเรียลไทม์

รูปที่ 2 แสดงรายการยานพาหนะพร้อมสถานะล่าสุด



รูปที่ 3 แสดงกราฟการใช้งานยานพาหนะแยกตามวันและประเภท

ระบบนี้ช่วยลดเวลาในการติดตามยานพาหนะ เพิ่มความโปร่งใสในการบริหารจัดการ และสามารถต่อยอดเชื่อมต่อระบบอื่น เช่น ระบบจองรถ หรือระบบเตือนพื้นที่ต้องห้ามได้ในอนาคต

6.สรุป

ระบบตรวจสอบยานพาหนะทุกประเภทของมหาวิทยาลัยแบบ Real-time ที่พัฒนาขึ้นนี้ สามารถแสดงข้อมูลตำแหน่งของยานพาหนะได้แบบทันทีผ่านแผนที่ออนไลน์ รองรับการใช้งานจากอุปกรณ์ทุกแพลตฟอร์ม ทั้งคอมพิวเตอร์และโทรศัพท์มือถือ โดยยานพาหนะแต่ละคันจะส่งข้อมูลพิกัดผ่านโมดูล ESP32-S3 ผ่านเครือข่าย 4G WiFi มายังระบบกลางซึ่งทำหน้าที่จัดเก็บ วิเคราะห์ และแสดงผลผ่าน Dashboard ที่เข้าใจง่าย ระบบนี้ช่วยลดภาระการทำงานของเจ้าหน้าที่ ลดการใช้แรงงานคนในการติดตามรถ และเพิ่มความโปร่งใสในการใช้งานยานพาหนะของแต่ละหน่วยงาน ผู้ดูแลสามารถตรวจสอบสถานะปัจจุบันของรถ รวมถึงดูประวัติการใช้งานย้อนหลังได้ทันที ช่วยวางแผนการใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งยังสามารถต่อยอดพัฒนาให้เชื่อมโยงกับระบบจองรถ ระบบแจ้งเตือนพื้นที่ต้องห้าม หรือระบบแจ้งเตือนบำรุงรักษารถในอนาคตได้อีกด้วย

7. ความสามารถในการนำผลงานไปใช้ประโยชน์ หรือต่อยอดเพื่อให้บุคคลหรือหน่วยงานอื่นไปใช้ประโยชน์ได้ในวงกว้าง (impact)

ระบบตรวจสอบยานพาหนะแบบ Real-time นี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับทุกหน่วยงานภายในมหาวิทยาลัยที่มีการใช้งานยานพาหนะ ไม่ว่าจะเป็นงานยานยนต์, หน่วยบริการนักศึกษา, คณะเกษตรศาสตร์ หรือหน่วยงานอื่นๆ โดยไม่จำกัดเฉพาะรถยนต์ ยังสามารถขยายไปถึงรถไถ, รถบรรทุก, รถมอเตอร์ไซค์ หรือแม้แต่เรือหากจำเป็น นอกจากนี้ หน่วยงานภายนอกที่มีลักษณะการบริหารจัดการยานพาหนะใกล้เคียง เช่น โรงเรียน สถานพยาบาล หรือองค์การบริหารส่วนท้องถิ่น ก็สามารถนำแนวทางนี้ไปปรับใช้ได้โดยใช้ต้นทุนต่ำและปรับแต่งได้ง่าย ระบบนี้ช่วยให้สามารถบริหารจัดการได้อย่างมีประสิทธิภาพ โปร่งใส และตรวจสอบได้ อีกทั้งยังสนับสนุนแนวทางมหาวิทยาลัยสีเขียวและ Smart Campus ได้อย่างเป็นรูปธรรม พร้อมต่อยอดไปสู่ระบบ Big Data และ AI เพื่อการวิเคราะห์เชิงลึกในอนาคต

ความเห็นจากหน่วยงาน

(✓) เห็นชอบให้ส่งผลงานเข้าร่วมโครงการ

( ) ไม่เห็นชอบ

ลงนาม .....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อธิพงศ์ สุริยา)

15 ก.ค. 68