

แบบฟอร์มขอบเขตโครงการ TEAM-PROJECT 3

ชื่อภาษาไทย ระบบควบคุมสัญญาณไฟจราจรอัจฉริยะด้วย AI

ชื่อภาษาอังกฤษ AI-Based Adaptive Traffic Signal Control System

โดย

นางสาวชากีรินทร์ ตรงต่อเจ้า	รหัสนักศึกษา	67015034
นายบุญญพัฒน์ จักรศรี	รหัสนักศึกษา	67015089
นายอดิศักดิ์ รัตนพิบูลย์เดช	รหัสนักศึกษา	67015154

อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก _____

(ผศ.ดร.พิชญ์ สุพรรณกุล) ลงนามวันที่ ____ / ____ / ____

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม _____

(ผศ.มนต์ชัย แซ่ม้อย) ลงนามวันที่ ____ / ____ / ____

วัตถุประสงค์โดยคร่าวของการนำเสนอโครงการ TEAM-PROJECT

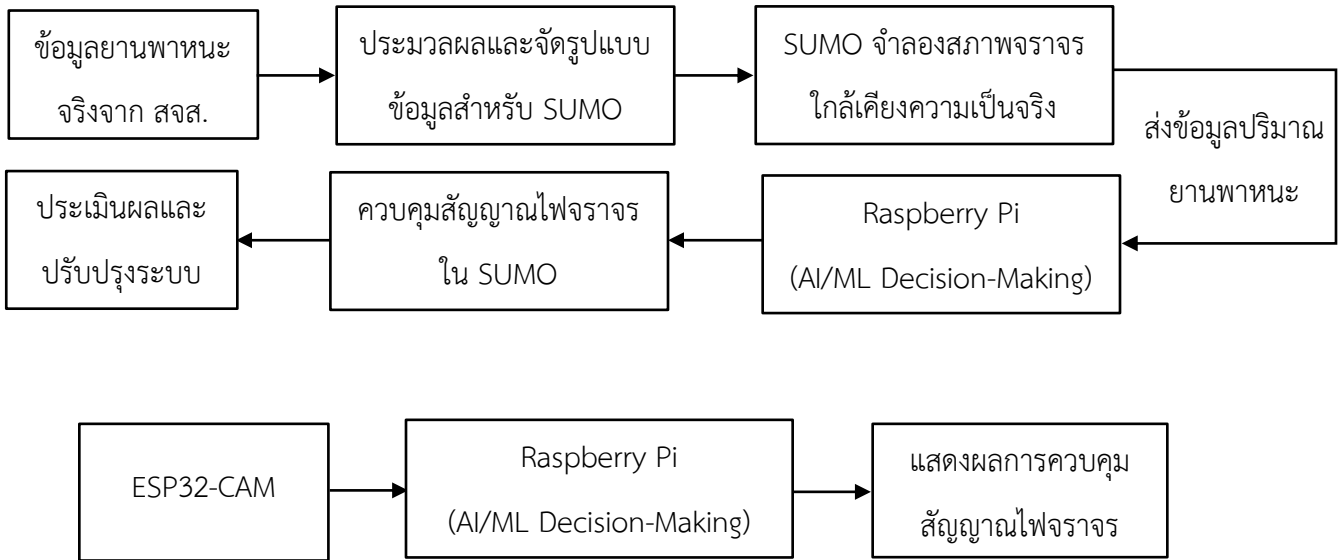
1. เพื่อพัฒนาและเปรียบเทียบระบบควบคุมสัญญาณไฟจราจร 3 วิธี ได้แก่ Fixed-Time, Rule-Based และ Machine Learning ในสภาพแวดล้อมจำลอง
2. เพื่อจำลองสภาพการจราจรในโปรแกรม SUMO โดยใช้ข้อมูลปริมาณยานพาหนะจริงหรือข้อมูลอ้างอิงที่เชื่อถือได้
3. เพื่อประเมินประสิทธิภาพของแต่ละวิธีการควบคุมด้วยตัวชี้วัด เช่น เวลารอคอยเฉลี่ย ความยาวคิว และ อัตราการไหลของยานพาหนะ

4. เพื่อพัฒนาต้นแบบระบบควบคุมด้วย Raspberry Pi ที่สามารถเชื่อมต่อกับ SUMO และแสดงผลการทำงานได้

ขอบเขตของโครงการ TEAM-PROJECT 3

1. ขอรับข้อมูลปริมาณยานพาหนะจากสำนักการจราจรและขนส่ง หรือใช้ข้อมูลสาธารณะที่มีอยู่เป็นข้อมูลสำรอง
2. สร้างแบบจำลองการจราจรใน SUMO และจำลองสถานการณ์จราจรในรูปแบบของช่วงเร่งด่วน, ช่วงปกติ และช่วงว่าง
3. เชื่อมต่อ SUMO กับ Raspberry Pi ผ่าน TraCI API เพื่อควบคุมสัญญาณในรูปแบบของการจำลอง
4. พัฒนาต้นแบบระบบควบคุมสัญญาณไฟจราจรด้วย Raspberry Pi และอุปกรณ์ควบคุมสัญญาณ
5. การใช้ ESP32-CAM ร่วมกับ Raspberry Pi สำหรับตรวจจับยานพาหนะเป็นเพียงการศึกษาความเป็นไปได้ในการใช้งานจริงเท่านั้น

บล็อกไดอะแกรมของโครงการที่น่าสนใจ



แผนการปฏิบัติงานตลอดภาคการศึกษา

ช่วงการดำเนินการ	แผนงานที่จะดำเนินการ	
เดือนที่ 1 (ธ.ค. 2568)	สัปดาห์ที่ 1	ขอข้อมูลจาก สจส. ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องและออกแบบสถาปัตยกรรมระบบ
	สัปดาห์ที่ 2	เริ่มสร้างโมเดลจำลองจราจรใน SUMO
	สัปดาห์ที่ 3	ดำเนินการแปลงข้อมูลยานพาหนะเพื่อทดสอบในระบบจำลอง
	สัปดาห์ที่ 4	จัดทำและส่งรายงานความก้าวหน้าครั้งที่ 1
เดือนที่ 2 (ม.ค. 2569)	สัปดาห์ที่ 1	พัฒนาโมเดล AI/ML สำหรับควบคุมสัญญาณไฟ
	สัปดาห์ที่ 2	เชื่อม Raspberry Pi กับระบบจำลอง SUMO
	สัปดาห์ที่ 3	ทดสอบการควบคุมสัญญาณไฟใน SUMO
	สัปดาห์ที่ 4	จัดทำและส่งรายงานความก้าวหน้าครั้งที่ 2
เดือนที่ 3 (ก.พ. 2569)	สัปดาห์ที่ 1	พัฒนาระบบตรวจจับยานพาหนะด้วย ESP32-CAM
	สัปดาห์ที่ 2	เชื่อมระบบตรวจจับยานพาหนะเข้ากับ Raspberry Pi
	สัปดาห์ที่ 3	ทดสอบต้นแบบการควบคุมสัญญาณไฟจราจรในสภาพจริง
	สัปดาห์ที่ 4	จัดทำและส่งรายงานความก้าวหน้าครั้งที่ 3
เดือนที่ 4 (มี.ค. 2569)	สัปดาห์ที่ 1	ประเมินผลการทำงานของระบบต้นแบบ
	สัปดาห์ที่ 2	ปรับปรุงระบบและจัดทำรายงานสรุปผล
	สัปดาห์ที่ 3	จัดทำและส่งรายงานฉบับสมบูรณ์

หมายเหตุ

รายงานความก้าวหน้าจะมีกำหนดส่งของทุกๆ เดือน ตามประกาศของภาควิชาฯ โดยในรายงานจะต้องมีหลักฐานผลการดำเนินงานเชิงประจักษ์ เช่น ผลการทดลอง ผลการทดสอบ และสอดคล้องตามแผนการปฏิบัติงานที่ได้แสดงไว้

บทคัดย่อโครงการ TEAM-PROJECT 3

ชื่อภาษาไทย ระบบควบคุมสัญญาณไฟจราจรอัจฉริยะด้วย AI

ชื่อภาษาอังกฤษ AI-Based Adaptive Traffic Signal Control System

บทคัดย่อ

ปัญหาการจราจรติดขัดในเขตเมืองเกิดจากระบบควบคุมสัญญาณไฟแบบ Fixed-Time ที่ไม่สามารถปรับตัวตามสภาพการจราจรที่เปลี่ยนแปลงได้ ส่งผลให้เกิดการรอคอยที่ไม่จำเป็นและการสะสมของยานพาหนะ โครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและเปรียบเทียบระบบควบคุมสัญญาณไฟจราจร 3 วิธี ได้แก่ Fixed-Time, Rule-Based และ Machine Learning โดยใช้โปรแกรมจำลอง Eclipse SUMO ร่วมกับข้อมูลยานพาหนะจริง ระบบควบคุมทั้ง 3 วิธีถูกเชื่อมต่อกับ SUMO ผ่าน TraCI เพื่อปรับสัญญาณไฟแบบ real-time การประเมินใช้ตัวชี้วัดสำคัญ ได้แก่ เวลารอคอยเฉลี่ย ความยาวคิว และอัตราการไหลของยานพาหนะ นอกจากนี้ยังพัฒนาต้นแบบระบบควบคุมด้วย Raspberry Pi เพื่อแสดงความเป็นไปได้ของการทำงานของระบบ ผลการศึกษาจะแสดงให้เห็นศักยภาพของเทคนิค AI/ML ในการเพิ่มประสิทธิภาพการควบคุมสัญญาณไฟจราจร ลดความล่าช้า และเพิ่มอัตราการไหลของการจราจร

Abstract

Urban traffic congestion results from fixed-time traffic signal control systems that cannot adapt to changing traffic conditions, leading to unnecessary delays and vehicle accumulation. This project aims to develop and compare three traffic signal control methods: Fixed-Time, Rule-Based, and Machine Learning, using Eclipse SUMO simulation with real traffic data. All three control strategies are connected to SUMO via TraCI for real-time signal adjustment. System performance is evaluated using key metrics including average waiting time, queue length, and traffic flow rate. Additionally, a prototype control system using Raspberry Pi is developed as a proof-of-concept. The study demonstrates the potential of AI/ML techniques to improve traffic signal efficiency, reduce delays, and enhance overall traffic throughput.