

แบบฟอร์มขอบเขตโครงการ TEAM-PROJECT 3

ชื่อภาษาไทย ระบบระบุตำแหน่งตัวส่งสัญญาณภายในอาคารแบบเรียลไทม์
 ชื่อภาษาอังกฤษ A REAL-TIME INDOOR LOCALIZATION SYSTEM FOR WIRELESS TRANSMITTERS

โดย

นาย ศุภกร แสงทรัพย์ รหัสนักศึกษา 66010818

นางสาว อลินันท์ วรธนะเศรษฐ รหัสนักศึกษา 66010919

อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก _____

(รศ.ดร มนต์รี คำเงิน)

ลงนามวันที่ ____/____/____

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม _____

(ผศ.ดร สมเกียรติ ฤกษ์วิญญู)

ลงนามวันที่ ____/____/____

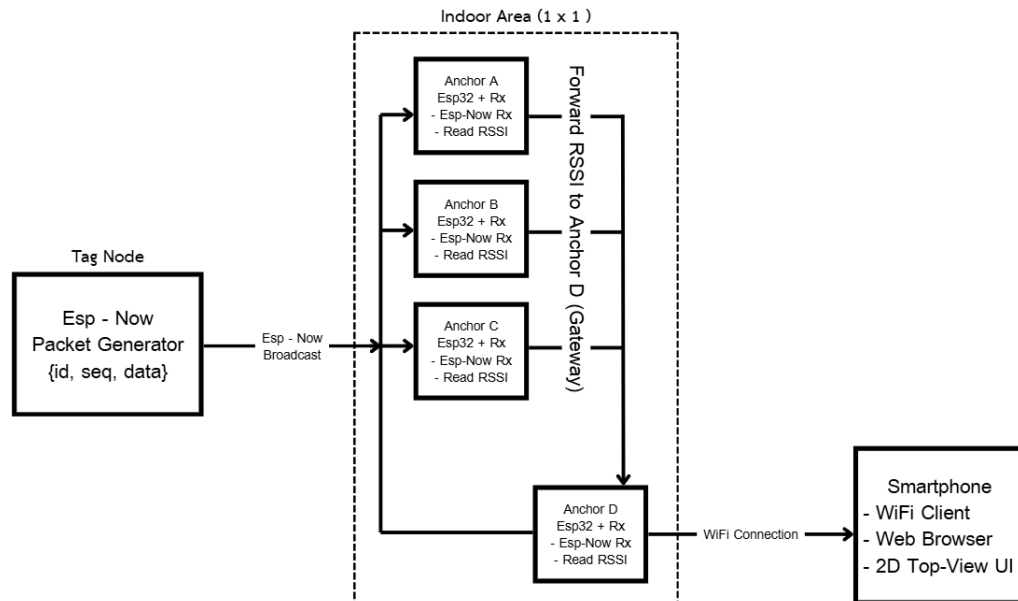
วัตถุประสงค์โดยคร่าวของการนำเสนอโครงการ TEAM-PROJECT 3

1. เพื่อพัฒนาระบบระบุตำแหน่งภายในอาคาร
2. เพื่อศึกษาและทดลองใช้ ESP32 เป็นตัวรับและส่งสัญญาณ ในการวัดค่า RSSI และคำนวณระยะทางกับอุปกรณ์เป้าหมาย
3. เพื่อแสดงผลตำแหน่งของอุปกรณ์แบบเรียลไทม์บนมอนิเตอร์
4. เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อความแม่นยำของการวัดสัญญาณและเสนอแนวทางปรับปรุงระบบในอนาคต

ขอบเขตของโครงการ TEAM-PROJECT 3

1. การตรวจจับสัญญาณจากตัวส่งมาประมวลผลหากอยู่ในอาคารจะแสดงเป็นค่าตำแหน่งพิกัดที่กำหนด
2. ระบบแจ้งตำแหน่งของตัวส่งสัญญาณที่ตัวรับสัญญาณจับได้
3. นำระยะทางจาก Anchor 3 จุดขึ้นไปมาคำนวณหา ตำแหน่ง (x, y) โดยใช้หลักการ Trilateration
4. ทดสอบระบบในพื้นที่จำลองโดยไม่มีสิ่งกีดขวาง

บล็อกไดอะแกรมของโครงการที่นำเสนอ



แผนการปฏิบัติงานตลอดภาคการศึกษา

ช่วงการดำเนินงาน	แผนงานที่จะดำเนินการ	
เดือนที่ 1 (ธ.ค. 2568)	สัปดาห์ที่ 1	ศึกษาการใช้งานและการทำงานของ ESP32 และจัดซื้ออุปกรณ์
	สัปดาห์ที่ 2	ศึกษาหลักการส่งและรับสัญญาณของ ESP32 เพื่อทำแบบจำลองการรับส่งสัญญาณ
	สัปดาห์ที่ 3	ศึกษาการคาร์เบรตค่า RSSI ที่ตัวรับได้รับจากตัวส่งที่ระยะต่างๆ
	สัปดาห์ที่ 4	จัดทำและส่งรายงานความก้าวหน้าครั้งที่ 1
เดือนที่ 2 (ม.ค. 2569)	สัปดาห์ที่ 1	ศึกษาและออกแบบพื้นที่จำลองสำหรับการทดลองรับ-ส่งสัญญาณในพื้นที่ทรงกลม ทดลองคาร์เบรตค่า RSSI จริง
	สัปดาห์ที่ 2	สร้างแบบจำลองจริงโดยใช้ ESP32 เป็นเสารับสัญญาณ 4 มุม ลักษณะพื้นที่สี่เหลี่ยมจัตุรัส ขนาดกว้าง 4 เมตร ยาว 4 เมตร
	สัปดาห์ที่ 3	ทำการทดสอบส่งแพ็คเก็ตสัญญาณจากตัวส่งในพื้นที่ของตัวรับและบันทึกผลที่ได้ในรูปแบบ แกน (x, y)
	สัปดาห์ที่ 4	จัดทำและส่งรายงานความก้าวหน้าครั้งที่ 2

แผนการปฏิบัติงานตลอดภาคการศึกษา (ต่อ)

ช่วงการดำเนินงาน	แผนงานที่จะดำเนินการ	
เดือนที่ 3 (ก.พ. 2569)	สัปดาห์ที่ 1	ศึกษาการทำอนิเมเตอร์เพื่อนำไปจำลองรูปแบบ 2D
	สัปดาห์ที่ 2	ทำการมอนิเตอร์โดยจำลองเป็นรูปแบบ 2D จากด้านบน โดยแสดงตำแหน่งของตัวส่งสัญญาณแบบ Real-Time
	สัปดาห์ที่ 3	ทดสอบความเสถียรของระบบโดยรวม แก้ไขจุดบกพร่องที่อาจเกิดขึ้นได้
	สัปดาห์ที่ 4	จัดทำและส่งรายงานความก้าวหน้าครั้งที่ 3
เดือนที่ 4 (มี.ค. 2569)	สัปดาห์ที่ 1	ปรับแก้ความเหมาะสมของระบบตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา
	สัปดาห์ที่ 2	ตรวจสอบความถูกต้องของเล่มรายงานเพื่อจัดเตรียมการนำเสนอ
	สัปดาห์ที่ 3	จัดทำและส่งรายงานฉบับสมบูรณ์

หมายเหตุ

รายงานความก้าวหน้าที่จะมีกำหนดส่งของทุกๆเดือนตามประกาศของภาควิชาฯโดยในรายงานจะต้องมีหลักฐานผลการดำเนินงานเชิงประจักษ์เช่นผลการทดลองผลการทดสอบและสอดคล้องตามแผนการปฏิบัติงานที่ได้แสดงไว้

บทคัดย่อโครงการ TEAM-PROJECT 3

ชื่อภาษาไทย ระบบระบุตำแหน่งตัวส่งสัญญาณภายในอาคารแบบเรียลไทม์
ชื่อภาษาอังกฤษ A REAL-TIME INDOOR LOCALIZATION SYSTEM FOR WIRELESS
TRANSMITTERS

บทคัดย่อ

โครงการนี้นำเสนอการพัฒนาาระบบระบุตำแหน่งภายในอาคารแบบสองมิติ (Indoor 2D Positioning System) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อแสดงตำแหน่งของวัตถุที่ติดตัวส่งสัญญาณแบบเรียลไทม์จากมุมมองด้านบน เพื่อประยุกต์ใช้ในงานติดตามตำแหน่ง การเคลื่อนที่ หรือการระบุบริเวณภายในพื้นที่จำกัด ระบบประกอบด้วย โมดูลตัวส่ง (Tag) จำนวน 1 ตัว และโมดูลตัวรับ (Anchors) จำนวน 4 ตัว ซึ่งใช้อุปกรณ์ไมโครคอนโทรลเลอร์ ESP32 เป็นหน่วยประมวลผลหลักทุกตำแหน่ง

ตัวส่งจะทำหน้าที่ส่งแพ็กเก็ตข้อมูลผ่านโปรโตคอล ESP-NOW อย่างต่อเนื่อง ขณะที่ตัวรับทั้งสี่ ตำแหน่งวางอยู่ตามมุมพื้นที่สี่เหลี่ยมขนาดประมาณ 4x4 เมตร ทำหน้าที่รับแพ็กเก็ตและอ่านค่าความแรงสัญญาณ (RSSI) ของสัญญาณที่ได้รับ จากนั้นตัวรับจะส่งค่าที่วัดได้ไปยังโหนดกลาง (Gateway) เพื่อรวบรวมข้อมูล นำค่า RSSI จากหลายตำแหน่งมาประมาณค่าระยะทางโดยใช้แบบจำลองการสูญเสียกำลังสัญญาณ (Path-loss Model) และคำนวณหาตำแหน่งเชิงพิกัด (x, y) ด้วยวิธีทางเรขาคณิต เช่น Trilateration หรือการประมาณแบบ Weighted Positioning

โหนด Gateway จะทำหน้าที่ประมวลผลข้อมูลทั้งหมดและให้บริการผ่าน WiFi Access Point เพื่อแสดงผลตำแหน่งของวัตถุบนหน้าเว็บแบบ 2D Top View ผ่านโทรศัพท์มือถือแบบเรียลไทม์ ผลลัพธ์ของโครงการคาดหวังให้ระบบสามารถแสดงตำแหน่งโดยประมาณภายในพื้นที่ทดสอบได้อย่างต่อเนื่อง

เป็นต้นแบบระบบระบุตำแหน่งภายในอาคารที่ใช้ต้นทุนต่ำอุปกรณ์น้อยและพัฒนาได้ง่ายด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ ESP32

Abstract

This project presents the development of a two-dimensional indoor positioning system (Indoor 2D Positioning System) designed to display the real-time location of an object equipped with a transmitting module from a top-view perspective. The objective of this system is to enable indoor tracking, movement monitoring, and position identification within a limited area. The system consists of one transmitting module (Tag) and four receiving modules (Anchors), all implemented using ESP32 microcontroller boards as the primary processing units.

The Tag continuously broadcasts data packets using the ESP-NOW communication protocol, while the four Anchors are positioned at the corners of a square area measuring approximately 4x4 meters. Each Anchor receives the packets and measures the received signal strength (RSSI). The measured RSSI values are then forwarded to a central processing node (Gateway), which aggregates all the data. The Gateway estimates the distance between the Tag and each Anchor using a path-loss propagation model and calculates the Tag's two-dimensional position (x, y) using geometric techniques such as Trilateration or Weighted Positioning.

The Gateway further provides a WiFi Access Point and hosts a web-based interface to present the calculated position of the Tag on a 2D top-view map in real time via a mobile device. The expected outcome of this project is that the system can continuously display the approximate location of the Tag within the test area, serving as a prototype of a low-cost, easy-to-develop indoor positioning solution based on the ESP32 microcontroller platform.