

หมายเลขโครงการ	
----------------	--

แบบฟอร์มขอบเขตโครงการ TEAM-PROJECT 3

ชื่อภาษาไทย ระบบสื่อสารข้อความบนเครือข่าย MANET ด้วยเทคโนโลยี LoRa สำหรับพื้นที่
ฉุกเฉิน

ชื่อภาษาอังกฤษ LORA-BASED MANET MESSAGE COMMUNICATION SYSTEM FOR
EMERGENCY SITUATIONS

โดย

นางสาว เกวลิน จิราโชติเดชากร 66010082

นางสาว จรัสศรี เกื่อนพลาย 66010109



อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก _____

(ผศ.ดร.สมปอง วิเศษพานิชกิจ)

ลงนามวันที่ ____/____/____

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม _____

(ผศ.ดร.นภัทร สระเอี่ยม)

ลงนามวันที่ ____/____/____

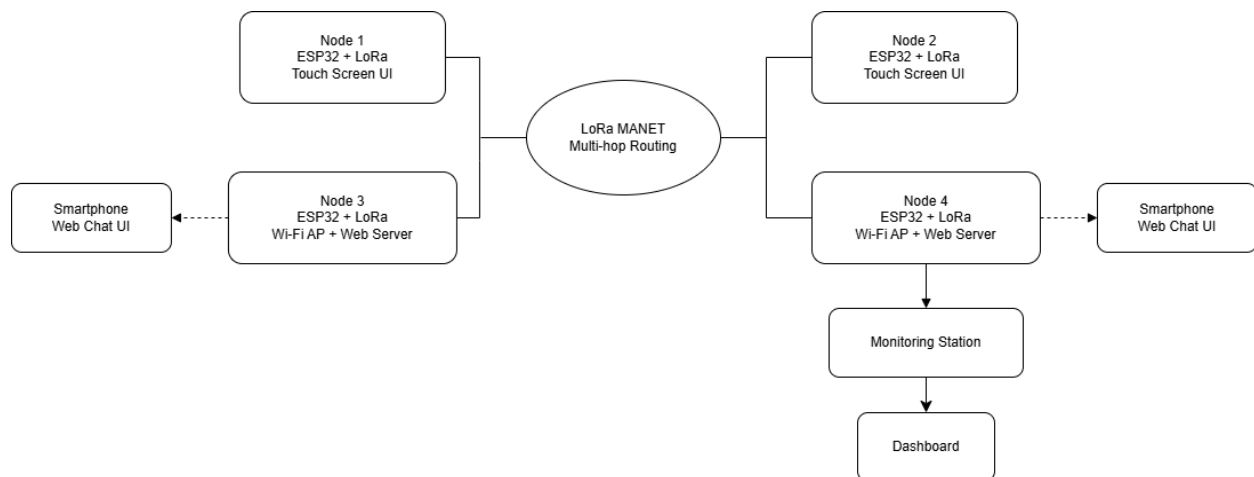
วัตถุประสงค์โดยคร่าวของการนำเสนอโครงการ TEAM-PROJECT 3

1. เพื่อศึกษาระบบสื่อสารไร้สายแบบเครือข่ายเฉพาะกิจ (MANET) บนเทคโนโลยี LoRa ในรูปแบบ mesh topology ขนาดเล็ก 4 โหนด สำหรับการส่งข้อความฉุกเฉินแบบหลายทอด (multi-hop)
2. เพื่อพัฒนาโหนดส่งข้อความฉุกเฉินแบบเคลื่อนที่ (Mobile Node: LoRa + Touch Screen) และ โหนดประจำที่ (Stationary Node: LoRa + ESP32 Wi-Fi AP + Web App แบบเซต)
3. เพื่อประเมินประสิทธิภาพของระบบที่พัฒนาขึ้นจากตัวชี้วัดด้านเครือข่าย เช่น เส้นทาง การส่งข้อมูล (multi-hop path), ค่า RSSI, ความหน่วงเวลา (latency) ภายใต้สภาวะปกติและกรณีโหนดขัดข้อง (node failure)

ขอบเขตของโครงการ TEAM-PROJECT 3

1. ออกแบบและพัฒนาเครือข่าย MANET จำนวน 4 โหนด ในรูปแบบ mesh topology เพื่อให้มีมากกว่าหนึ่งเส้นทางจากโหนดต้นทางไปยังโหนดปลายทาง
2. ใช้โหนดเคลื่อนที่ (Mobile Node) 2 โหนด ที่ประกอบด้วย ESP32, โมดูล LoRa, Touch Screen และโหนดประจำที่ (Stationary Node) 2 โหนด ที่ใช้ LoRa ร่วมกับ ESP32 ทำหน้าที่เป็น Wi-Fi AP และ Web Server
3. การสื่อสารใน MANET จำกัดเฉพาะข้อความตัวอักษร (text-based message) ผ่าน LoRa โดยการใช้การส่งต่อแบบหลายทอด (multi-hop forwarding)
4. ส่วนติดต่อผู้ใช้ (UI) ประกอบด้วยหน้าจอ Touch Screen สำหรับผู้ใช้ภาคสนาม และ Web App บน ESP32 ที่เปิดผ่านสมาร์ทโฟนหรือโน้ตบุ๊กในเครือข่าย Wi-Fi ของโหนดประจำที่ โดยแสดงข้อความในรูปแบบคล้าย chat application พร้อมข้อมูล RSSI และสถานะโหนด
5. ขอบเขตโครงการจำกัดการทดลองในพื้นที่ขนาดเล็ก/ระยะไม่ไกลมาก โดยมุ่งเน้นเป็นต้นแบบเชิงทดลองของ MANET บน LoRa ร่วมกับ UI แบบ chat เท่านั้น

บล็อกไดอะแกรมของโครงการที่นำเสนอ



หมายเลขโครงการ	
----------------	--

แผนการปฏิบัติงานตลอดภาคการศึกษา

ช่วงการดำเนินงาน	แผนงานที่จะดำเนินการ	
เดือนที่ 1 (ธ.ค. 2568)	สัปดาห์ที่ 1	ศึกษาทฤษฎีและพื้นฐานของ LoRa, MANET, mesh topology, multi-hop, ESP32, Web Server, Touch Screen Interface และจัดซื้ออุปกรณ์
	สัปดาห์ที่ 2	ออกแบบโครงสร้างเครือข่าย และรูปแบบแพ็คเกจ
	สัปดาห์ที่ 3	ทดสอบการทำงานของฮาร์ดแวร์เบื้องต้น (Unit Test)
	สัปดาห์ที่ 4	จัดทำและส่งรายงานความก้าวหน้าครั้งที่ 1
เดือนที่ 2 (ม.ค. 2569)	สัปดาห์ที่ 1	เขียนโค้ด LoRa เบื้องต้นและเริ่มโครง multi-hop forwarding
	สัปดาห์ที่ 2	พัฒนาการทำงานของฮาร์ดแวร์ และเก็บ RSSI เบื้องต้นของแต่ละลิงก์
	สัปดาห์ที่ 3	ออกแบบหน้าจอ UI สำหรับ Touch Screen และ Web App
	สัปดาห์ที่ 4	จัดทำและส่งรายงานความก้าวหน้าครั้งที่ 2
เดือนที่ 3 (ก.พ. 2569)	สัปดาห์ที่ 1	พัฒนา UI บน Touch Screen และ Web Server บน ESP32
	สัปดาห์ที่ 2	ทดสอบการทำงานของทั้งระบบ ปรับรูปแบบ และความถี่ในการบันทึกข้อมูล ให้เหมาะกับการใช้งานจริง
	สัปดาห์ที่ 3	ทดสอบการสื่อสารในโครงข่าย Mesh (single-hop และ multi-hop) และบันทึกค่าที่วัดได้
	สัปดาห์ที่ 4	จัดทำและส่งรายงานความก้าวหน้าครั้งที่ 3

หมายเลขโครงการ	
----------------	--

แผนการปฏิบัติงานตลอดภาคการศึกษา (ต่อ)

ช่วงการดำเนินงาน	แผนงานที่จะดำเนินการ	
เดือนที่ 4 (มี.ค. 2569)	สัปดาห์ที่ 1	ปรับแต่งระบบตามผลทดลองรอบแรกให้มีความเสถียรและใช้งานง่ายขึ้น
	สัปดาห์ที่ 2	รวบรวมและจัดโครงรายงานฉบับสมบูรณ์ และเตรียมสไลด์พรีเซนต์
	สัปดาห์ที่ 3	จัดทำและส่งรายงานฉบับสมบูรณ์

หมายเหตุ

รายงานความก้าวหน้าที่จะมีกำหนดส่งของทุกๆเดือน ตามประกาศของภาควิชาฯ โดยในรายงานจะต้องมีหลักฐานผลการดำเนินงานเชิงประจักษ์ เช่น ผลการทดลอง ผลการทดสอบ และสอดคล้องตามแผนการปฏิบัติงานที่ได้แสดงไว้

หมายเลขโครงการ	
----------------	--

บทคัดย่อโครงการ TEAM-PROJECT 3

ชื่อภาษาไทย ระบบสื่อสารข้อความบนเครือข่าย MANET ด้วยเทคโนโลยี LoRa สำหรับพื้นที่
ฉุกเฉิน

ชื่อภาษาอังกฤษ LORA-BASED MANET MESSAGE COMMUNICATION SYSTEM FOR
EMERGENCY SITUATIONS

บทคัดย่อ

โครงการนี้นำเสนอระบบสื่อสารไร้สายแบบเครือข่ายเฉพาะกิจ (MANET) โดยใช้ ESP32 ร่วมกับโมดูล LoRa เพื่อสร้างเครือข่าย Mesh ที่ทำงานได้โดยไม่พึ่งพาสัญญาณโทรศัพท์หรืออินเทอร์เน็ต เหมาะสำหรับการใช้งานในสถานการณ์ฉุกเฉิน เช่น ไฟฟ้าดับ น้ำท่วม หรือเมื่อโครงข่ายสื่อสารหลักล่ม ระบบประกอบด้วยโหนดทั้งหมด 4 โหนด ได้แก่ โหนด LoRa พร้อมจอ Touch Screen จำนวน 2 โหนด ซึ่งใช้ ESP32 เป็นตัวประมวลผลในการควบคุมหน้าจอและจัดการข้อความ ทำหน้าที่เป็นอุปกรณ์ปลายทางแบบเคลื่อนที่ และ โหนด LoRa ที่ทำงานร่วมกับ ESP32 ในรูปแบบ Wi-Fi Access Point พร้อม Web Server จำนวน 2 โหนด เพื่อให้ผู้ใช้เชื่อมต่อผ่านโทรศัพท์มือถือและส่งข้อความผ่าน Web App ที่มีลักษณะคล้ายแอปแชตทั่วไป

ในระบบนี้ทุกโหนดเชื่อมต่อกันผ่านเครือข่าย LoRa MANET โดยแต่ละโหนดจะทำการตรวจสอบและระบุโหนดใกล้เคียงที่สามารถสื่อสารได้ สร้างตารางเส้นทาง และสื่อสารแบบหลายช่วงตอน (multi-hop) เพื่อรองรับการเชื่อมต่อแม้โหนดอยู่นอกระยะสื่อสารโดยตรง ข้อความที่ผู้ใช้ส่งจากจอ Touch Screen หรือจาก Web App บนมือถือจะถูกส่งเข้าสู่เครือข่าย LoRa และถูกส่งผ่านโหนดตัวกลางตามหลัก MANET ขณะที่ข้อมูลสถานะ เช่น topology และคุณภาพสัญญาณ จะถูกส่งมายังคอมพิวเตอร์เพื่อแสดงบน Dashboard แบบเรียลไทม์ ทำให้สามารถติดตามการทำงานของเครือข่าย MANET ได้อย่างมีประสิทธิภาพและสอดคล้องกับการใช้งานในเหตุฉุกเฉินจริง

Abstract

This project presents a wireless communication system based on a Mobile Ad-hoc Network (MANET) using ESP32 microcontrollers integrated with LoRa modules to create a mesh network capable of operating without relying on cellular signals or the internet, making it suitable for use in emergency situations such as power outages, flooding, or when primary communication networks fail. The system consists of four nodes: two LoRa nodes equipped with Touch Screen displays, each controlled by an ESP32 responsible for managing the user interface and message processing, serving as mobile end-user devices; and two LoRa nodes paired with ESP32 units operating as Wi-Fi Access Points with built-in Web Servers, allowing users to connect via smartphones and exchange messages through a Web App designed to resemble typical chat applications.

All nodes communicate through the LoRa-based MANET, where each node performs neighbor detection to identify reachable nodes, constructs routing tables, and supports multi-hop transmission to maintain connectivity even when nodes are outside direct communication range. Messages sent from either the Touch Screen interface or the smartphone Web App are injected into the LoRa network and relayed through intermediate nodes according to MANET principles. Network information such as topology and link quality is forwarded to a computer-based dashboard for real-time visualization, enabling effective monitoring of MANET behavior and demonstrating its suitability for real emergency communication scenarios.