

หมายเลข โครงการ	
--------------------	--

แบบฟอร์มขอบเขตโครงการ TEAM-PROJECT 3

ชื่อภาษาไทย ระบบวิเคราะห์การรบกวน GNSS ด้วยการประมวลผล MUSIC บนสถานีเคลื่อนที่
ชื่อภาษาอังกฤษ GNSS Interference Analysis and MUSIC Direction Estimation for Mobile Stations
โดย

นายวิศรุต เลื่อนมนรินทร์

รหัสนักศึกษา 66010771

นายอัศวินท์ ศรขาว

รหัสนักศึกษา 66010921

อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก _____

(ดร. จิรภูมิ บุตรโท)

ลงนามวันที่ ____/____/____

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม _____

(ศ.ดร.พรชัย ทวีพยนิธิ)

ลงนามวันที่ ____/____/____

วัตถุประสงค์โดยคร่าวของการนำเสนอโครงการ TEAM-PROJECT 3

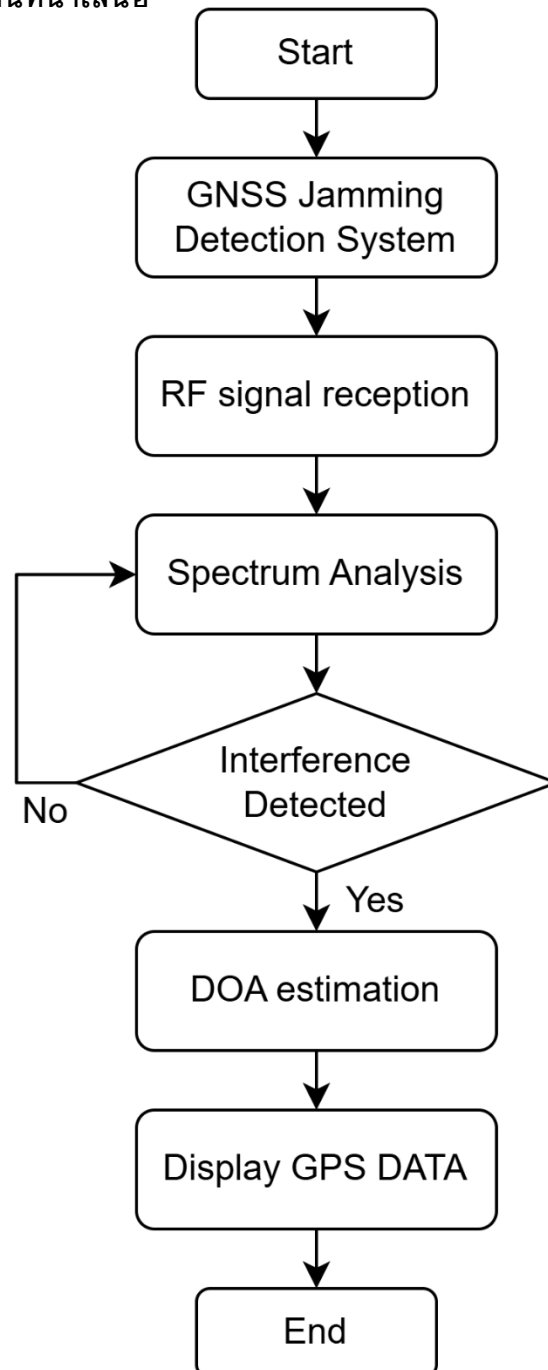
1. เพื่อศึกษาวิธีการตรวจจับสัญญาณรบกวนต่อระบบ GNSS
2. เพื่อพัฒนาระบบตรวจจับสัญญาณ ให้สามารถระบุทิศทางได้อย่างแม่นยำ
3. เพื่อพัฒนาระบบตรวจจับสัญญาณให้มีความเสถียรมากขึ้น
และนำไปประยุกต์ให้ใช้งานจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ขอบเขตของโครงการ TEAM-PROJECT 3

1. สร้างและพัฒนาอุปกรณ์ร่วมกับสายอากาศและโปรแกรมที่สามารถตรวจสอบ
สัญญาณรบกวนแบบเรียลไทม์ได้
2. สร้างระบบตรวจจับสัญญาณรบกวน GNSS ที่เหมาะสมกับการใช้งานในสถานีเคลื่อนที่
3. สร้างและพัฒนาแบบบอทิศทางแหล่งกำเนิด JAMMER ให้มีความแม่นยำสูง

หมายเลข	
โครงการ	

บล็อกไดอะแกรมของโครงการที่นำเสนอ



หมายเลข	
โครงการ	

แผนการปฏิบัติงานตลอดภาคการศึกษา

ช่วงการดำเนินงาน	แผนงานที่จะดำเนินการ	
เดือนที่ 1 (ธ.ค. 2568)	สัปดาห์ที่ 1	ศึกษาข้อมูลบทความและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับอัลกอริทึม MUSIC, Direction Finding การหาค่าพิกัดใน SDR และข้อจำกัดของโครงการเดิม พร้อมสรุปปัญหา Mode 3
	สัปดาห์ที่ 2	ศึกษาและออกแบบโครงสร้างระบบใหม่สำหรับ Mode 3 เช่น รูปแบบ array ประเภทเสาอากาศแบบ low-profile ระยะห่างของเสาอากาศ และการจัดวางบนหลังคา
	สัปดาห์ที่ 3	ทำ Simulation อัลกอริทึม MUSIC ด้วย Python / MATLAB เพื่อประเมินค่ามุม DOA ผลกระทบของ noise, multipath, clock drift และทดสอบ configuration ที่เหมาะสม
	สัปดาห์ที่ 4	จัดทำและส่งรายงานความก้าวหน้าครั้งที่ 1 (แบบจำลอง MUSIC วิเคราะห์ปัญหา Mode 3 ออกแบบโครงสร้างระบบใหม่)
เดือนที่ 2 (ม.ค. 2569)	สัปดาห์ที่ 1	ศึกษาอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับ Clock Synchronization เช่น GPSDO, 10 MHz Reference Clock, SDR รุ่นที่รองรับ External Clock และเตรียมสายสัญญาณ/อุปกรณ์ที่ต้องใช้
	สัปดาห์ที่ 2	ลงมือทำระบบ Clock Synchronization (ครั้งที่ 1): เดินสาย 10 MHz จาก Clock Source → SDR ทั้ง 3 เครื่อง ทดสอบการรับ clock ภายนอก และตรวจสอบการลด drift และความเสถียรพื้นฐาน
	สัปดาห์ที่ 3	Clock Synchronization (ครั้งที่ 2): ทำ Phase Alignment โดยใช้งาน tone generator ตรวจสอบความคงที่ของเฟส และทำ calibration matrix สำหรับชดเชยค่าความคลาดเคลื่อนระหว่าง SDR ทั้ง 3 ตัว
	สัปดาห์ที่ 4	จัดเก็บข้อมูล RAW IQ จาก SDR ทั้ง 3 เครื่องพร้อมกัน ทดสอบการ align เวลาและเฟส และจัดทำรายงานความก้าวหน้าครั้งที่ 2

หมายเลข	
โครงการ	

แผนการปฏิบัติงานตลอดภาคการศึกษา (ต่อ)

ช่วงการดำเนินงาน	แผนงานที่จะดำเนินการ	
เดือนที่ 3 (ก.พ. 2569)	สัปดาห์ที่ 1	เขียนและพัฒนาโปรแกรม MUSIC ใหม่แบบสมบูรณ์ : การสร้าง Covariance Matrix, Eigen-Decomposition, MUSIC Spectrum, Peak Detection และการพลาสน Calibration
	สัปดาห์ที่ 2	ปรับปรุงส่วนติดต่อผู้ใช้ (GUI) สำหรับ Mode 3 ให้สามารถแสดง MUSIC Spectrum, DOA Estimation แบบเรียลไทม์ และเพิ่มตัวเลือกปรับแต่งพารามิเตอร์ที่สำคัญ
	สัปดาห์ที่ 3	ทดสอบระบบ MUSIC ในสภาพควบคุม : ส่งสัญญาณทดสอบด้วย tone generator วัดค่า error ของ DOA ปรับจูนจำนวน snapshots, smoothing, resolution เพื่อให้ผลลัพธ์นิ่ง
	สัปดาห์ที่ 4	จัดทำและส่งรายงานความก้าวหน้าครั้งที่ 3
เดือนที่ 4 (มี.ค. 2569)	สัปดาห์ที่ 1	ทดสอบระบบภาคสนามบนรถจริง โดยติดตั้งเสาอากาศบนหลังคารถ รับสัญญาณรบกวนจากแหล่งทดสอบ และบันทึกข้อมูล DOA + GPS แบบเรียลไทม์
	สัปดาห์ที่ 2	วิเคราะห์ผลภาคสนาม ตรวจสอบ error ความเสถียร ผลกระทบของ multipath และเตรียมข้อมูลเปรียบเทียบก่อน – หลังการปรับปรุง
	สัปดาห์ที่ 3	สรุปผลโครงการทั้งหมด เขียนเล่มปริญญานิพนธ์ฉบับสมบูรณ์

หมายเหตุ

รายงานความก้าวหน้าที่จะมีกำหนดส่งของทุกๆเดือนตามประกาศของภาควิชาฯ

โดยในรายงานจะต้องมีหลักฐานผลการดำเนินงานเชิงประจักษ์ เช่น ผลการทดลอง ผลการทดสอบ

และสอดคล้องตามแผนการปฏิบัติงานที่ได้แสดงไว้

หมายเลข	
โครงการ	

บทคัดย่อโครงการ TEAM-PROJECT 3

ชื่อภาษาไทย ระบบวิเคราะห์การรบกวน GNSS ด้วยการประมวลผล MUSIC บนสถานีเคลื่อนที่
ชื่อภาษาอังกฤษ GNSS Interference Analysis and MUSIC Direction Estimation for Mobile Stations

บทคัดย่อ

โครงการนี้นำเสนอระบบตรวจจับสัญญาณรบกวนจีเอ็นเอสเอส (GNSS Jamming Detection) สำหรับสถานีเคลื่อนที่ โดยใช้ชุดรับสัญญาณ Software Defined Radio (SDR) หลายตัวร่วมกับอัลกอริทึม MUSIC เพื่อประมาณทิศทางมาของสัญญาณรบกวน (Direction of Arrival: DOA) ระบบสามารถรับสัญญาณ ตรวจสอบความผิดปกติ วิเคราะห์สเปกตรัม และระบุทิศทางแหล่งรบกวนได้แบบเรียลไทม์ พร้อมแสดงข้อมูลพิกัดจีพีเอสและสถานะการรบกวนผ่านส่วนติดต่อผู้ใช้ ผลการทดสอบแสดงให้เห็นว่าระบบสามารถตรวจจับการรบกวนและประเมินทิศทางได้อย่างถูกต้อง เหมาะสำหรับการใช้งานในงานเฝ้าระวังและติดตามสัญญาณรบกวนบนยานพาหนะเคลื่อนที่

หมายเลข โครงการ	
--------------------	--

Abstract

This project presents a GNSS jamming detection system designed for mobile stations using multiple Software Defined Radios (SDRs) combined with the MUSIC algorithm to estimate the Direction of Arrival (DOA) of interference signals. The system receives RF signals, detects abnormal power levels, analyzes the spectrum, and identifies the direction of potential jamming sources in real time. It also displays GPS positioning data and interference status through a user interface. Experimental results demonstrate that the system can reliably detect jamming events and estimate the signal direction with satisfactory accuracy, making it suitable for surveillance and interference monitoring on moving vehicles.