หมายเลขโครงงาน	

แบบฟอร์มขอบเขตโครงงาน Pre-Project

ชื่อภาษาไทย : ระบบช่วยเหลือการระบุตำแหน่งจีเอ็นเอสเอสด้วยเซนเซอร์แบบอัลตร้าไวด์แบนด์

ชื่อภาษาอังกฤษ : GNSS Localization Support System with Ultra-wideband (UWB) Sensors

โดย

นางสาวกมลธร ธิตินิลนิธิ รหัสนักศึกษา 65010012

นายชนบดี ดุษฎีอภิชน รหัสนักศึกษา 65010172

นางสาวปาณิศา ศิริล้น รหัสนักศึกษา 65010632

ลงนามวันที่ __/__/__

อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก

(ดร.จิรภูมิ บุตรโท)

ลงนามวันที่ __/__/__

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม (ถ้ามี)

(ศาสตราจารย์ ดร.พรชัย ทรัพย์นิธิ)

วัตถุประสงค์โดยคร่าวของการนำเสนอโครงงาน Pre-project

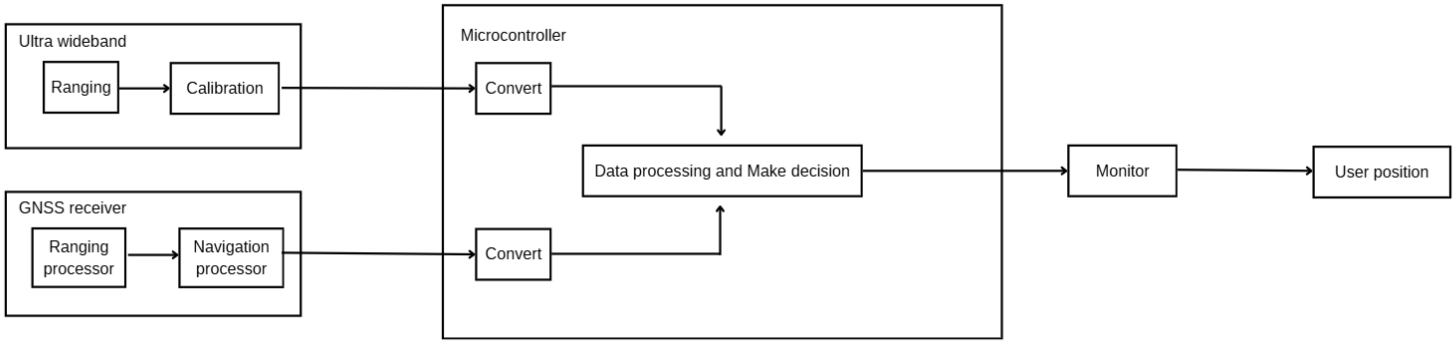
1. เพื่อทำการระบุตำแหน่งแบบ 3 มิติ ในพื้นที่ภายในและภายนอกอาคาร
2. เพื่อสามารถเชื่อมโยงการคำนวนตำแหน่งด้วยดาวเทียมจีเอ็นเอสเอสและเซนเซอร์อัลตร้าไวด์แบนด์ (UWB) ได้อย่างต่อเนื่อง ภายใต้สภาพแวดล้อมที่กำหนด
3. เพื่อแสดงสถานะความพร้อมใช้งานของดาวเทียมจีเอ็นเอสเอส ภายใต้สภาพแวดล้อมต่าง ๆ

หมายเลขโครงงาน	

ขอบเขตของโครงงาน Pre-project

1. ใช้การเชื่อมโยงเทคโนโลยีระหว่างเครื่องรับดาวเทียมจีเอ็นเอสเอสและเซ็นเซอร์วัดระยะแบบภายในอาคาร ด้วยการประยุกต์ใช้โมเดลทางคณิตศาสตร์เพื่อให้เกิดต่อเนื่องในการใช้งาน
2. ในการระบุตำแหน่งแบบภายนอก จะมีการใช้เครื่องรับดาวเทียมจีเอ็นเอสเอส ที่มีการปรับปรุงเพิ่มความแม่นยำในการคำนวณตำแหน่งโดยใช้เทคนิค RTK (Real-time kinematic)
3. ในการระบุตำแหน่งแบบภายใน จะมีการใช้อุปกรณ์ที่ใช้เซ็นเซอร์วัดระยะ UWB เพื่อใช้ประมาณตำแหน่งโดยใช้เทคนิค triangulation

บล็อกไดอะแกรมของโครงงานที่นำเสนอ



หมายเลขโครงงาน	

แผนการปฏิบัติงานตลอดภาคการศึกษา

ช่วงการดำเนินงาน	แผนงานที่จะดำเนินการ	
เดือนที่ 1 (ธ.ค. 2567)	สัปดาห์ที่ 1	• ศึกษาข้อมูล และวิธีการทำงานของเครื่องรับสัญญาณดาวเทียมจีเอ็นเอสเอส ที่ใช้ในการระบุตำแหน่งภายนอกอาคาร • ศึกษาข้อมูลและหลักการทำงานของ Ultra-wideband • ศึกษาข้อมูลและหลักการทำงานของ Microcontroller
	สัปดาห์ที่ 2	• ทดลองติดตั้งเครื่องรับสัญญาณดาวเทียมจีเอ็นเอสเอส ทำการตรวจสอบว่าอุปกรณ์มีการรับข้อมูลเข้ามาพร้อมใช้งาน • ทดลองใช้งาน Ultra-wideband เพื่อทำความเข้าใจอุปกรณ์ • ทดลองใช้งาน microcontroller เพื่อทำความเข้าใจอุปกรณ์
	สัปดาห์ที่ 3	• ศึกษาอุปกรณ์แปลงสัญญาณข้อมูลดาวเทียมเดิม เป็นข้อมูลที่พร้อมนำมาใช้ในการทำงาน • ศึกษาหลักการวัดระยะของ Ultra-wideband แบบพื้นฐาน และทดลองวัดเพื่อทำความเข้าใจ • ศึกษาทฤษฎีและหลักการที่ใช้ในการประมวลผลข้อมูล
	สัปดาห์ที่ 4	• ติดตั้งอุปกรณ์แปลงสัญญาณข้อมูล ทำการทดลองแปลงสัญญาณจากข้อมูลดาวเทียมจีเอ็นเอสเอส มาเป็นข้อมูลพิกัดตำแหน่ง เช่น ละติจูด (Latitude), ลองจิจูด (Longitude), และความสูง (Altitude) บนพื้นผิวโลก • ศึกษาทฤษฎีในการวัดระยะของ Ultra-wideband แบบ 3 มิติ โดยใช้เทคนิค triangulation ทำการทดลองวัดระยะ • จำลองข้อมูลจากทางฝั่งภายนอกอาคารและภายในอาคาร ภายใต้สภาพแวดล้อมแบบต่าง ๆ

หมายเลขโครงงาน	

เดือนที่ 2 (ม.ค. 2568)	สัปดาห์ที่ 1	• ทำการ ศึกษาหลักการ RTK และนำมาใช้กับการรับข้อมูลจากตำแหน่งดาวเทียมจีเอ็นเอสเอส • ทดลองและปรับปรุงความแม่นยำโดยใช้หลักการ triangulation ในการระบุตำแหน่งกับอุปกรณ์ Ultra-wideband • จำลองการประมวลผลข้อมูล ด้วยหลักการทางคณิตศาสตร์แบบต่าง ๆ พร้อมเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการประมวลผลข้อมูล
	สัปดาห์ที่ 2	• เก็บข้อมูลเครื่องรับสัญญาณดาวเทียมจีเอ็นเอสเอส ในกรณีระบุตำแหน่งภายนอกอาคารระหว่างภายในและภายนอกและภายในอาคาร • เก็บข้อมูลตำแหน่งจาก Ultra-wideband ในตำแหน่งต่างๆ • ปรับปรุงระบบประมวลผล ทดสอบความต่อเนื่องและความถูกต้องของการประมวลผลข้อมูล
	สัปดาห์ที่ 3	• ทดสอบความต่อเนื่องและความถูกต้องของตัวรับสัญญาณดาวเทียมจีเอ็นเอสเอสขณะเคลื่อนที่ • ทดสอบความต่อเนื่องและถูกต้องของ Ultra-wideband ขณะเคลื่อนที่ • ทดลองประมวลผลจากข้อมูลที่ได้มาจริง ทำการตัดสินใจแสดงผลในกรณีต่าง ๆ ตรวจสอบคุณภาพของการประมวลผล
	สัปดาห์ที่ 4	• ทดลองเชื่อมต่อข้อมูลที่ได้จากตัวรับสัญญาณดาวเทียมจีเอ็นเอสเอสกับตัว microcontroller ประมวลผล ปรับปรุงคุณภาพการประมวลผล • ทดสอบความต่อเนื่องและถูกต้องของ Ultra wideband ขณะเคลื่อนที่ • ทำการคัดเลือกข้อมูลที่จะนำมาแสดงจากการประมวลผล

หมายเลขโครงงาน	

เดือนที่ 3(ก.พ. 2568)	สัปดาห์ที่ 1	• ทดลองเชื่อมต่อ Ultra-wideband และ ตัวรับสัญญาณดาวเทียมจีเอ็นเอสเอสกับ Microcontroller ปรับปรุงคุณภาพและความต่อเนื่องของการประมวลผลข้อมูล
	สัปดาห์ที่ 2	• ออกแบบและวางแผนรูปร่างของ hardware • ทำการประกอบ hardware เพื่อใช้ในการทดลองเคลื่อนที่จริง • ทำหน้าจอการแสดงผลของการทดลอง
	สัปดาห์ที่ 3	• ทดลองนำชิ้นงานไปทดสอบจริงเพื่อตรวจสอบข้อผิดพลาดหรือสิ่งที่ควรแก้ไข
	สัปดาห์ที่ 4	• แก้ไขเพื่อพัฒนา จากการทดสอบการใช้งานจริงของชิ้นงาน
เดือนที่ 4(มี.ค. 2568)	สัปดาห์ที่ 1	• ทดลองนำชิ้นงานไปทดสอบจริงเพื่อตรวจสอบข้อผิดพลาดหรือสิ่งที่ควรแก้ไข
	สัปดาห์ที่ 2	• แก้ไขเพื่อพัฒนา จากการทดสอบการใช้งานจริงของชิ้นงาน
	สัปดาห์ที่ 3	• จัดทำรูปเล่มโครงงาน
	สัปดาห์ที่ 4	• จัดทำรูปเล่มโครงงาน

หมายเหตุ

รายงานความก้าวหน้าที่จะมีกำหนดส่งของทุกๆเดือน ตามประกาศของภาควิชาฯ

โดยในรายงานจะต้องแสดงหลักฐานผลการดำเนินงานสอดคล้องตามแผนการปฏิบัติงานที่ได้แสดงไว้

หมายเลขโครงงาน	

บทคัดย่อโครงงาน Pre-Project

ชื่อภาษาไทย : ระบบช่วยเหลือการระบุตำแหน่งจีเอ็นเอสเอสด้วยเซนเซอร์แบบอัลตร้าไวด์แบนด์

ชื่อภาษาอังกฤษ : GNSS Localization Support System with Ultra-wideband (UWB) Sensors

บทคัดย่อ

โครงงานนี้มุ่งเน้นการพัฒนาและผสานการใช้งานเทคโนโลยีจีเอ็นเอสเอสกับเซ็นเซอร์วัดระยะแบบอัลตร้าไวด์แบนด์ เพื่อเพิ่มความต่อเนื่องและความแม่นยำในการระบุตำแหน่งในสภาพแวดล้อมที่มีข้อจำกัดของการรับสัญญาณจีเอ็นเอสเอส โดยได้นำโมเดลทางคณิตศาสตร์มาประยุกต์ใช้เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพของระบบในสถานการณ์ที่สัญญาณจีเอ็นเอสเอสไม่สามารถใช้งานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ เช่น ในอาคาร พื้นที่ในร่ม หรือบริเวณที่มีสิ่งกีดขวาง ในช่วงแรกได้มีการติดตั้งระบบรับสัญญาณจีเอ็นเอสเอสเพื่อทดสอบความแม่นยำของตำแหน่งในพื้นที่กลางแจ้ง โดยใช้อุปกรณ์จีเอ็นเอสเอสพร้อมเทคโนโลยี RTK (Real-Time Kinematic) เพื่อประมวลผลค่าตำแหน่งที่มีความแม่นยำในสูง จากนั้นจะเชื่อมต่อเซ็นเซอร์วัดระยะ เพื่อใช้ในการวัดระยะและตรวจจับการเคลื่อนที่ในพื้นที่ภายในอาคาร โดยมีการนำโมเดลทางคณิตศาสตร์มาใช้เพื่อผสมผสานข้อมูลตำแหน่งจากจีเอ็นเอสเอสและเซ็นเซอร์วัดระยะ เพื่อช่วยปรับปรุงความต่อเนื่องและความแม่นยำของการระบุตำแหน่งในกรณีที่ข้อมูลจากจีเอ็นเอสเอสขาดหายหรือไม่เสถียร ในโครงงานนี้ยังได้ทำการทดลองในสถานการณ์ที่แตกต่างกัน เช่น การเคลื่อนที่ระหว่างพื้นที่กลางแจ้งและในร่ม รวมถึงการเคลื่อนที่ในพื้นที่ที่มีสิ่งกีดขวาง เพื่อวิเคราะห์ประสิทธิภาพความแม่นยำในการระบุตำแหน่งจากระบบที่ออกแบบภายใต้สภาพแวดล้อมที่กำหนด

หมายเลขโครงงาน	

Abstract

This project focuses on developing and integrating GNSS (Global Navigation Satellite System) technology with distance measurement using Ultra-wideband (UWB) sensors to enhance the continuity and accuracy of positioning in environments where GNSS signal reception is limited. A mathematical model is applied to improve system performance under unstable GNSS signal conditions, such as inside buildings, indoor areas, or locations with obstacles. In the initial phase, a GNSS signal reception system was installed to evaluate positioning accuracy in outdoor areas, utilizing GNSS equipment with RTK (Real-Time Kinematic) technology to obtain high-accuracy position data, indoor sensors were integrated to measure distances and detect movement within indoor spaces. The mathematical model is employed to merge positioning data from GNSS and indoor sensors, enhancing the continuity and accuracy of positioning when GNSS data is missing or unstable. This work covers experiments in various scenarios, including transitions between outdoor and indoor environments, and movement in areas with obstacles, to evaluate the positioning accuracy of the integrated system in controlled settings.