หมายเลขโครงงาน	

แบบฟอร์มขอบเขตโครงงาน Pre-Project

ชื่อภาษาไทย การวิเคราะห์ประสิทธิภาพระบบ DFMC GBAS จากความผิดปกติของสัญญาณจีเอ็นเอสเอสและแสดงผลข้อมูลผ่าน GUI

ชื่อภาษาอังกฤษ Performance Analysis of the DFMC GBAS from GNSS Signal Anomalies and Data Visualization through GUI

โดย

นางสาวชาลินี แผงตัน รหัสนักศึกษา 65010218

นางสาวณฐมนวรรณ สอนตระกูล รหัสนักศึกษา 65010255

นายพชร แซ่เจ้า รหัสนักศึกษา 65010669

อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก

(ดร.จิรภูมิ บุตรโท) ลงนามวันที่ _____/_____/_____

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม (ถ้ามี)

(ศ.ดร.พรชัย ทรัพย์นิธิ) ลงนามวันที่_____/_____/_____

วัตถุประสงค์โดยคร่าวของการนำเสนอโครงงาน Pre-project

1. ศึกษาการใช้สัญญาณจีเอ็นเอสเอสสองความถี่ (Dual-Frequency GNSS signal) เพื่อตรวจจับความผิดปกติในชั้นบรรยากาศไอโอโนสเฟียร์ (Ionospheric Disturbance) และการประยุกต์ใช้งานดาวเทียมจีเอ็นเอสเอสหลายระบบ (multi-constellation GNSS) เพื่อลดปัญหาจำนวนดาวเทียมไม่เพียงพอ
2. เพื่อทดสอบการทำงานของ DFMC GBAS ตามมาตรฐาน ICAO Annex 10
3. เพื่อวิเคราะห์ประสิทธิภาพของระบบ DFMC GBAS ในการปรับปรุงค่าความคลาดเคลื่อนของตำแหน่ง (User Position Error) ให้มีความแม่นยำสูง

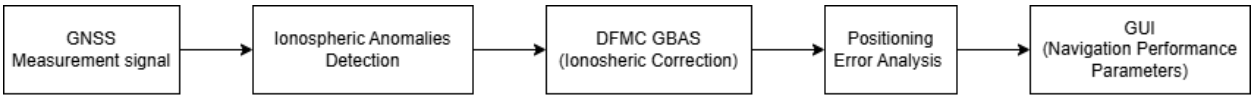
ขอบเขตของโครงงาน Pre-project

1. ระยะการดำเนินงาน ตั้งแต่วันที่ 25 พฤศจิกายน พ.ศ.2567 ถึง วันที่ 27 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2567
2. ตรวจจับความผิดปกติในชั้นบรรยากาศไอโอโนสเฟียร์ (Ionospheric Disturbance) เพื่อกำจัดข้อผิดพลาดที่เกิดจาก Ionospheric Delay ด้วยเทคนิค Ionosphere-Free Combination ร่วมกับดาวเทียม GPS (L1/L5) ที่มีการจับคู่ร่วมกับระบบดาวเทียมอื่น ๆ เพื่อลดปัญหาจำนวนดาวเทียมที่ไม่เพียงพอในระหว่างการใช้งาน

หมายเลขโครงงาน	

3. ตรวจสอบการทำงานของ DFMC GBAS ด้วย Navigation Performance Parameters ตามมาตรฐาน ICAO

บล็อกไดอะแกรมของโครงงานที่นำเสนอ



แผนการปฏิบัติงานตลอดภาคการศึกษา

ช่วงการดำเนินงาน	แผนงานที่จะดำเนินการ
เดือนที่ 1	- ศึกษาการใช้สัญญาณจีเอ็นเอสเอสความถี่เดียว (Single-Frequency) (ชาลินี) - ศึกษาการใช้สัญญาณจีเอ็นเอสเอสหลายความถี่ (Dual-Frequency) (ณฐมนวรรณ) - ศึกษาการใช้งานดาวเทียมจีเอ็นเอสเอสหลายระบบ (multi-constellation GNSS) (พชร) - ศึกษาการทำงานของ DFMC GBAS ตามมาตรฐาน ICAO Annex 10 (ชาลินี ณฐมนวรรณ พชร) - ส่งรายงานความก้าวหน้าครั้งที่ 1 (ชาลินี ณฐมนวรรณ พชร)
เดือนที่ 2	- ทดลองนำค่าตำแหน่งที่ได้จากเครื่องรับจีเอ็นเอสเอสมาวิเคราะห์และตรวจจับความผิดปกติในชั้นไอโอโนสเฟียร์ (Ionospheric Disturbance) - ออกแบบและทดลองสร้าง DFMC GBAS สำหรับการแก้ไขค่าผิดพลาดที่ตรวจจับได้ (Ionospheric Correction) จากนั้นวิเคราะห์ประสิทธิภาพที่ได้จากการแก้ไข - ออกแบบเว็บเพื่อแสดงผลข้อมูลผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์ เช่น ค่าตำแหน่งผู้ใช้ที่คำนวณได้ ค่า Protection Level (PL) , Alert Limit (AL) และผลกระทบจากความผิดปกติของชั้นไอโอโนสเฟียร์ - เก็บค่าผลลัพธ์ต่าง ๆ ที่ได้จากการวิเคราะห์ - ส่งรายงานความก้าวหน้าครั้งที่ 2 (ชาลินี ณฐมนวรรณ พชร)
เดือนที่ 3	- ตรวจสอบและปรับปรุงการใช้งาน DFMC GBAS สำหรับการแก้ไขค่าผิดพลาดที่ตรวจจับได้ - ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลบนเว็บ - จัดทำรูปเล่มรายงาน (ชาลินี ณฐมนวรรณ พชร) - ส่งรายงานความก้าวหน้าครั้งที่ 3 (ชาลินี ณฐมนวรรณ พชร) - ส่งรายงานฉบับสมบูรณ์ (ชาลินี ณฐมนวรรณ พชร) - สอบปากเปล่า (ชาลินี ณฐมนวรรณ พชร)

หมายเลขโครงงาน	

หมายเหตุ

รายงานความก้าวหน้าที่จะมีกำหนดส่งของทุกๆเดือน ตามประกาศของภาควิชาฯ โดยในรายงานจะต้องแสดงหลักฐานผลการดำเนินงานสอดคล้องตามแผนการปฏิบัติงานที่ได้แสดงไว้

บทคัดย่อโครงงาน Pre-Project

ชื่อภาษาไทย การวิเคราะห์ประสิทธิภาพระบบ DFMC GBAS จากความผิดปกติของสัญญาณจีเอ็นเอสเอสและแสดงผลข้อมูลผ่าน GUI

ชื่อภาษาอังกฤษ Performance Analysis of the DFMC GBAS from GNSS Signal Anomalies and Data Visualization through GUI

บทคัดย่อ

โครงงานนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ประสิทธิภาพของระบบ DFMC GBAS (Dual-Frequency Multi-Constellation Ground-Based Augmentation System) โดยมุ่งเน้นการลดผลกระทบจากความผิดปกติในสัญญาณ GNSS ที่เกิดจากชั้นบรรยากาศไอโอโนสเฟียร์ (Ionospheric Disturbance) ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อความแม่นยำและความน่าเชื่อถือของระบบนำทาง ด้วยการใช้เทคนิค Ionosphere-Free Combination เพื่อลดผลกระทบจากไอโอโนสเฟียร์ และการประยุกต์ใช้ระบบดาวเทียม GNSS หลายกลุ่ม (Multi-Constellation GNSS) เช่น GPS ที่มีการจับคู่ร่วมกับระบบดาวเทียมอื่น ๆ เพื่อลดปัญหาจำนวนดาวเทียมไม่เพียงพอ ในขั้นตอนการศึกษา ได้ทำการวิเคราะห์ความผิดปกติของสัญญาณ GNSS ผ่านกระบวนการตรวจจับความผิดพลาดที่เกิดจากไอโอโนสเฟียร์ เช่น การเปลี่ยนแปลงของค่าความหนาแน่นของอิเล็กตรอน (Total Electron Content - TEC) และการกระจายตัวของสัญญาณ (Scintillation) รวมถึงการวิเคราะห์ค่าเกรเดียนต์ (Gradient) ของไอโอโนสเฟียร์ในพื้นที่เสี่ยง ข้อมูลที่จะนำมาใช้ประเมินประสิทธิภาพของระบบ DFMC GBAS จะได้มาจากเครื่องรับจีเอ็นเอสเอสที่มีการติดตั้งอยู่จริง และทำการวัดค่าในช่วงระยะเวลาหนึ่งโดยจะประเมินตามมาตรฐาน ICAO Annex 10 เพื่อวัดความแม่นยำ (Accuracy) ความต่อเนื่อง (Continuity) และความสมบูรณ์ (Integrity) ของระบบ ผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์ถูกนำเสนอในรูปแบบกราฟิกผ่านระบบ GUI (Graphical User Interface) ซึ่งได้รับการออกแบบเพื่อแสดงข้อมูลสำคัญ เช่น ค่าตำแหน่งผู้ใช้ที่คำนวณได้ ค่า Protection Level (PL) , Alert Limit (AL) และผลกระทบจากความผิดปกติของไอโอโนสเฟียร์ จะมีการแสดงผลผ่าน GUI ที่ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถตรวจสอบและวิเคราะห์ข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมุ่งหวังเพื่อพัฒนาระบบนำทางที่ปลอดภัยและมีประสิทธิภาพสูงสำหรับการบินและการนำทางที่ต้องการความแม่นยำในระดับสูง

หมายเลขโครงงาน	

Abstract

This project aims to analyze the performance of the DFMC GBAS (Dual-Frequency Multi-Constellation Ground-Based Augmentation System) with a focus on mitigating the effects of GNSS signal anomalies caused by ionospheric disturbances. These disturbances are a key factor affecting the accuracy and reliability of navigation systems. The project employs the Ionosphere-Free Combination technique to reduce ionospheric effects and the adoption of Multi-Constellation GNSS systems, such as GPS in combination with other satellite systems, to address the issue of insufficient satellite availability. Research Methodology analyzing GNSS signal anomalies through processes that detect ionospheric-related errors, such as changes in Total Electron Content (TEC) and signal scintillation. Additionally, it examines ionospheric gradients in high-risk areas. The data used to evaluate the DFMC GBAS system's performance are sourced from operational GNSS receivers which take a measurement over a period and are assessed according to ICAO Annex 10 standards to measure the system's accuracy, continuity, and integrity. The analysis results are presented graphically via a Graphical User Interface (GUI) designed to display critical information, such as calculated user positions, Protection Levels (PL), Alert Limits (AL), and the effects of ionospheric anomalies. The GUI is developed to enable users to efficiently monitor and analyze the data, to advance a safe and highly effective navigation system for aviation and high-precision navigation applications.