

DESARROLLO DE SOFTWARE A INTEGRAR CON PLATAFORMA DE TRES GRADOS DE LIBERTAD PARA CONFORMAR UN SISTEMA DE AJUSTE DE PARÁMETROS EN SENSORES ACELERÓMETRO Y GIROSCOPIO EN UNIDADES INERCIALES TIPO MEMS.



**CAMILO ANDRÉS MORALES SAMBONI
MARIA FERNANDA CRUZ SILVA**

Director:

Ing. Yamir Hernando Bolaños Muñoz

**Universidad Autónoma del Cauca
Facultad de Ingeniería Electrónica
Popayán –Cauca**

2020

Propuesta:

Desarrollo de software a integrar con plataforma de tres grados de libertad para conformar un sistema de ajuste de parámetros en sensores acelerómetro y giroscopio en unidades inerciales tipo MEMS.

Introducción:

Una Unidad de Medición Inercial (en adelante IMU, del inglés *Inertial Measurement Unit*) es un dispositivo electrónico que cuenta al menos con dos sensores, un acelerómetro y un giróscopio, aunque en algunos casos también pueden estar provistos de magnetómetros, el propósito de una IMU es obtener la posición de un objeto en las tres dimensiones, necesitando sensores de tres ejes, además es muy importante que estos ejes sean totalmente ortogonales y que los tres sensores estén perfectamente alineados. Teniendo en cuenta que este dispositivo requiere un ajuste en los parámetros de calibración antes de ser puesto en funcionamiento, los procesos de ajuste de parámetros de calibración requieren una adquisición de datos de aceleración lineal y velocidad angular que están dados por el acelerómetro y el giróscopio, se puede realizar de forma manual o mediante plataformas mecánicas, sin embargo, tales procedimientos requieren una manipulación extensa y pesada por parte del usuario ya que la IMU tiene que ser reposicionada varias veces. Los errores que presentan en las mediciones los sensores basados en estas tecnologías pueden provocar resultados no deseados disminuyendo la fiabilidad de los sistemas que los emplean. Por esta causa se necesita un desarrollo software y hardware capaz de contrarrestar esto de manera que, se mejoren sus prestaciones y se garantice la precisión y estabilidad. Lo anterior para permitir al usuario la obtención de información fiable lo que, en suma, es el propósito de la presente investigación.

Como objetivo general:

Desarrollar un software que integre un algoritmo de ajuste de variables de acelerómetro y giroscopio en unidades inerciales tipo MEMS a partir de plataforma hardware existente.

Porque:

Los sensores fabricados con MEMS presentan problemas como ruido y corrimientos que deben ser corregidos mediante algoritmos robustos. Teniendo en cuenta lo anterior es importante implementar un sistema de ajuste de parámetros, con el propósito de conseguir datos fiables, mejorar la precisión, minimizar errores y, de esta forma conseguir que trabajen correctamente.

Alcance:

De esta manera, el propósito de la investigación se concentra en reducir los errores captados por las unidades inerciales con el fin de obtener datos fiables y así permitir, mediante la implementación de un software y una plataforma hardware su uso en una aplicación específica, considerando un previo ajuste de la unidad inercial, haciendo que el usuario pueda tener una integración con el dispositivo.

Dicho software será implementado y validado a través de un estudio avanzado de procesos matemáticos, para en esta medida, en forma colaborativa entre la Universidad del Cauca con el desarrollo del hardware base de este trabajo y la consecuente implementación del sistema de ajuste de variables automatizado objeto del presente proyecto basado en los

conocimientos adquiridos en el transcurso de la carrera de Ingeniería Electrónica, se logre consolidar una plataforma de uso libre, sin conflictos por derecho de uso de propiedad intelectual o de elementos desarrollados existentes, por lo que en tal sentido, se pretende sea una novedad investigativa dado el actual estado del arte y a su vez un insumo relevante a la hora de realizar futuras investigaciones y trabajos en el campo de los sensores inerciales.

Actualmente:

Se dispone de una plataforma mecánica de tres grados de libertad ya existente diseñada en SolidWorks por la Universidad del Cauca, la cual cuenta con un solo sensor, pero no así con un software que permita la recopilación de datos de nuevos sensores a adicionar además de realizar un ajuste para los parámetros de calibración automático de distintas unidades inerciales y así se garantice la precisión y estabilidad para que el usuario pueda interactuar con el dispositivo una vez ajustados dichos parámetros.



Se trabaja en:

En este momento se trabaja en el control de motores de la plataforma que se establece a través de una placa llamada OpenCM 9.04 que en si es la parte de la plataforma que nos interesa de momento.

Para así luego seguir con la aplicación Matlab en la cual se va a realizar la GUI (Interfaz Gráfica de Usuario), y finalizar con la adquisición de datos, para que el sistema sea libre el software debe mandar las trayectorias de calibración para las unidades inerciales, así mismo generar una señal de disparo para activar el sistema de captura.

Aplicaciones:

Es así que, actualmente cabe destacar dentro de sus múltiples funcionalidades su utilización en aplicaciones de navegación, dirección y control en aeronaves, sector automotriz, barcos y dispositivos guiados automáticamente como misiles, también son indispensables en actuales teléfonos inteligentes cumpliendo tareas como conteo de pasos; son incorporados en dispositivos de realidad aumentada, se utilizan como unidades de navegación en robots de bajo costo y ligeros como pequeñas plataformas móviles o vehículos aéreos no tripulados, también se presentan aplicaciones en campos como el deporte o la medicina envolviendo el movimiento en tareas tales como rehabilitación, diagnóstico y otras.