



Título: TRAIN POSITIONING SYSTEM BASED ON INERTIAL SENSORS

Nombre: OTEGUI ARRUTI, JON

Universidad: Universidad de Deusto

Departamento: Facultad de Ingeniería

Fecha de lectura: 04/06/2020

Programa de doctorado: Programa de Doctorado en Ingeniería para la Sociedad de la Información y Desarrollo Sostenible por la Universidad de Deusto

Dirección:

> **Director:** Alfonso Bahillo Martínez

Tribunal:

> **presidente:** JESÚS UREÑA UREÑA

> **secretario:** JON LEGARDA MACON

> **vocal:** ANTONIO RAMON JIMENEZ RUIZ

Descriptores:

- > TEORIA DE LA LOCALIZACION GEOGRAFICA
- > TECNOLOGIA DE VEHICULOS DE MOTOR
- > SISTEMAS DE NAVEGACION Y TELEMETRIA DEL ESPACIO
- > SIMULACION

El fichero de tesis ya ha sido incorporado al sistema

Localización: UNIVERSIDAD DE DEUSTO. ARCHIVO GENERAL

Resumen: Hoy en día la localización precisa y segura de un tren es un reto. Este área de investigación ha venido motivado por la necesidad de un nuevo sistema de posicionamiento ferroviario que venciera las limitaciones del sistema actual, cumpliendo los requisitos de seguridad funcional y la eficiencia de coste. Consecuentemente, se han promovido varios proyectos de investigación, especialmente en Europa y en los últimos cinco años.

El sistema de posicionamiento ferroviario actual se basa principalmente en la odometría del equipo embarcado y en los equipos de vía (balizas, circuitos de vía, contadores de ejes, etc.). Sin embargo, los sensores que lo componen presentan limitaciones y el coste de mantenimiento de los equipos de vía resulta elevado. En este contexto, surgen soluciones como los sistemas de posicionamiento global basados en satélites (GNSS) y los sistemas inerciales basados en acelerómetros y giróscopos (INS). Sin embargo, la diversidad de posibilidades defendidas por los operadores ferroviarios para integrar GNSS en el sistema de posicionamiento de un tren ha hecho descartar esta opción como solución a corto plazo.



Esta tesis está enfocada en la integración de sensores inerciales en un sistema de posicionamiento ferroviario como fuente complementaria a los sensores de rueda. De esta forma se pretenden alcanzar los requisitos de funcionalidad, interoperabilidad y coste definidos en la tesis. El diseño y el desarrollo de la solución óptima ha resultado en cuatro artículos de investigación recogidos en este libro.

En primer lugar, se han evaluado los principales trabajos propuestos hasta la fecha sobre sistemas de posicionamiento ferroviario. Este trabajo ha mostrado los research gaps más relevantes en este contexto. A partir de estos, se han desarrollado el resto de los artículos. En primer lugar, se ha realizado una prueba experimental donde se ha comparado la solución obtenida de GNSS e INS contra la solución actual, basada en sensores de rueda y radar Doppler. Vistas las posibilidades ofrecidas por el sistema inercial, se ha optado por complementarlo con el sensor de rueda y dar así una solución eficiente. Sin embargo, antes de comercializarlo, se ha preparado un completo y flexible entorno de simulación donde probar diferentes algoritmos de navegación, métodos de mecanización, etc. en múltiples escenarios modificando las características del tren, la vía, los sensores, etc. Por último, se ha presentado una comparativa de diferentes IMUs ya que el rango de precios de estos sensores pueden ir desde los 3€ hasta los 30.000€.