

RECEPTOR GNSS DOBLE ANTENA Y MULTI FRECUENCIA PARA NANOSATÉLITES COMPATIBLE CON FORMATO CUBESAT

Rodríguez, Santiago; Díaz, Juan G.; López La Valle, Ramón; López, Ernesto M.; Scillone, Germán y García, Javier G.

UIDET SENyT, Departamento de Electrotecnia, Facultad de Ingeniería,
Universidad Nacional de la Plata, Calle 116 s/n, B1900, La Plata, Argentina.
Contacto: santiago.rodriguez@ing.unlp.edu.ar



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA



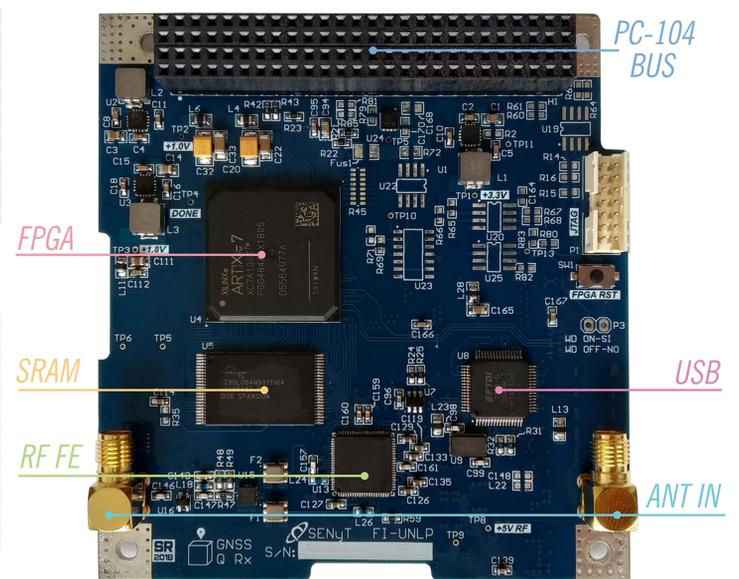
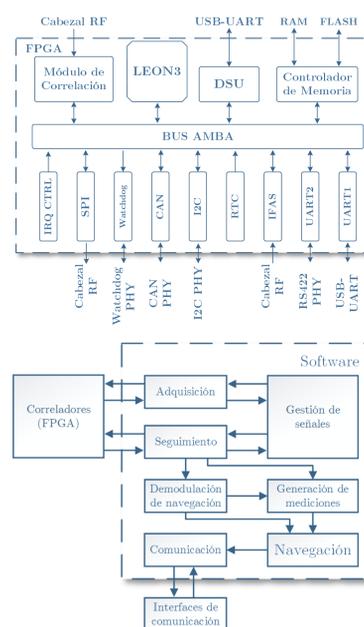
RESUMEN

En este trabajo, se presenta la implementación y las pruebas de funcionamiento parciales de un receptor GNSS apto para su uso en satélites con factor de forma compatible con los denominados cubesats. El receptor posee dos entradas de antena y es capaz de operar en las bandas L1 y L2 de GPS y L1 de GLONASS. Entre las aplicaciones donde es de interés el uso de un receptor GNSS multibanda pueden destacarse: seguimiento de órbita precisa (POD), aplicaciones de toma de imágenes, y aplicaciones basadas en arquitecturas segmentadas, donde varios satélites operan en conjunto con un fin en común (ej. SAR). Un receptor GNSS multibanda permite, en principio, resolver posición y velocidad con mayor precisión que uno monobanda, por lo que se hizo énfasis en este aspecto al momento de proponer el diseño de nuestro receptor.

DISEÑO PROPUESTO

Principales características del Diseño Propuesto:

- Receptor con dos entradas de antenas disponibles para señales GPS L1/L2 en cada una.
- Procesamiento GNSS basado en FPGA con procesador embebido (diseño versátil, actualizable).
- Software basado en sistema operativo de tiempo real.
- PCB de 10 capas, compatible en dimensiones y funcionalidad con estándar "CubeSat Kit".
- Interfaces de comunicación UART, RS-422, I2C, CAN, USB-UART.
- Posee un watchdog externo que permite resetear el receptor ante un bloqueo por un eventual SEU. A su vez, posee un control de carga, útil ante un eventual SEL.



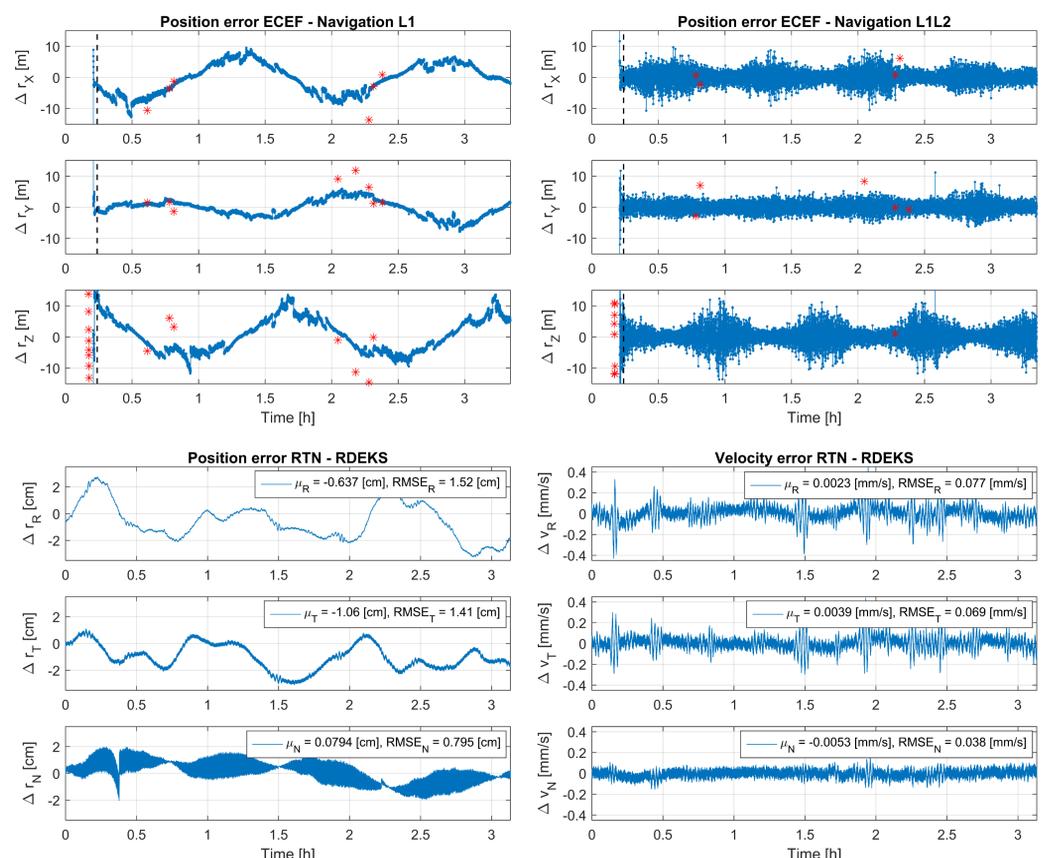
RESULTADOS

Se realizó un ensayo funcional mediante un simulador de señales de constelaciones GNSS en un escenario de las siguientes características.

- CubeSat 2U (offset de antena 10 cm dirección radial)
- Órbita polar heliosincrónica
- Modelado dinámico de alta precisión
- Modo de funcionamiento GPS L1/L2
- Recolección de soluciones de navegación y de mediciones GPS crudas.

Evaluando las soluciones de navegación internas con respecto a la trayectoria verdad (en modo simple y doble frecuencia), como así también la determinación precisa de órbita (POD), por postprocesamiento de las mediciones GPS, se pudo observar:

- Errores sistemáticos en las soluciones de navegación L1, esperables debido a la influencia de la ionósfera no corregida.
- Solución de navegación en doble frecuencia sin errores sistemáticos y esperable nivel de ruido.
- Solución POD con precisión de <math>< 3\text{ cm}</math> y <math>< 1\text{ mm/s}</math> en posición y velocidad respectivamente.



CONCLUSIONES

Se presentó el diseño, construcción y validación parcial de un receptor GNSS doble antena y multifrecuencia orientado a CubeSats. Los ensayos realizados hasta el momento permitieron validar el diseño propuesto y verificar su correcto funcionamiento bajo la dinámica a la que se vería sometido en un satélite en órbita. El análisis de calidad de mediciones permite afirmar la aptitud del receptor para su uso en misiones satelitales con requerimientos de alta precisión.