



Título de la Tesis Doctoral: Mitigación de errores residuales en el posicionamiento preciso GNSS de teléfonos inteligentes y sensores de bajo coste.

Director/es: Angel Martín Furones y Ana B. Anquela Julián

Resumen:

El desarrollo de chips GNSS de bajo costo ha generado una revolución en los servicios basados en posicionamiento, navegación y sincronización lo que ha generado un mercado emergente para el uso y explotación de servicios de millones de usuarios que dependen de aplicaciones basadas en localización. Inicialmente los únicos dispositivos específicos capaces de brindar precisiones de nivel centímetro o incluso milimétrico eran los equipos geodésicos que debido a la calidad de construcción y de la protección contra interferencias evitan el deterioro de la señal satelital recibida, a la fecha la mayoría de los teléfonos inteligentes incorpora en su arquitectura un chip GNSS, sin embargo el acceso al raw data era inaccesible y desde el anuncio de la liberación y acceso a la información GNSS el desarrollo de técnicas de posicionamiento por parte de los desarrolladores incrementó considerablemente.

El sistema operativo Android utiliza las interfaces de programación (API) como herramientas de comunicación y colección de protocolos que permiten a los usuarios acceder a las funcionalidades del sistema, en el caso de GNSS, las API's permiten extraer datos de reloj, observables y efemérides localizadas dentro de la API Android.location. Esta herramienta se encuentra disponible al igual que el código fuente para la extracción y conversión directa de los datos brutos a formato RTCM o Rinex. Se debe considerar que sólo algunos dispositivos tienen la capacidad de proveer los datos de navegación, todo depende de la arquitectura del chip GNSS y de la antena si soportan L1, L1/L2 y multiconstelación.

La corrección de errores sobre la señal de GNSS es primordial para incrementar el grado de precisión en la posición final, trabajos precedentes han demostrado que la implementación de algoritmos donde combinan las observaciones de GNSS permite eliminar errores comunes. Para alcanzar posicionamiento de alta precisión en teléfonos inteligente o sensores de bajo coste, la técnica de posicionamiento preciso (PPP) brinda soluciones de posicionamiento con precisión centimétrica utilizando todas las constelaciones GNSS disponibles, combinando órbitas y relojes precisos de los satélites en conjunto con observables no diferenciados, de doble frecuencia, pseudo rango y fase portadora sin la necesidad de una estación base.

Se plantea una propuesta que abarque el estudio y análisis de la técnica de PPP y la creación de algoritmos que incremente la precisión de posicionamiento utilizando teléfonos inteligentes y sensores de bajo coste con herramientas y APIs de extracción de datos GNSS para el procesamiento de la información.

Medios disponibles: API, Teléfonos inteligentes, sensores de bajo coste, Programas de procesado de datos. Lenguajes de programación para Apps. Departamento de Ingeniería Cartografía y Fotogrametría



Bibliografía:

- Hesselbarth A., (2020), ***Towards centimeter accurate positioning with smartphones***. The European Navigation Conference, November 22-24.
- Qafisheh-Wakeh Abdlmajid, Mutazq; Martín Furones, Ángel Esteban; Joaquín Torres (2020). ***Support Vector Regression Machine Learning Tool to Predict GNSS Clock Corrections in Real-Time PPP Technique..*** EN ***International Conference on Localization and GNSS (ICL-GNSS 2020)***. Tampere, Finland: CEUR Workshop Proceedings.
- Robustelli U., Pugliano G., Baiocchi V., (2019), ***Assessment of Dual Frequency GNSS Observations from a Xiaomi Mi 8 Android Smartphone and Positioning Performance Analysis***. Electronics, 8, 91, <https://doi.org/10.3390/electronics8010091>.
- Banville S., Van Diggelen F., (2016), ***Precision GNSS for everyone: Precise Positioning Using Raw GPS Measurements from Android Smartphones***. GPS WORLD. November, 43-48.
- J. Sanz Subirana, J.M. Juan Zornoza, M. Hernández-Pajares, (2012), ***GNSS Data processing. Volume 1: Fundamentals and Algorithms. ESA TM-23/1. ESA Communications***, Research group of Astronomy and Geomatics (gAGE), Depts. of Applied Mathematics IV and Applied Physics, Universitat Politècnica de Catalunya (UPC), Spain