

Uso de senales de oportunidad GNSS para estimar la humedad del suelo

Grupo de Teledetección - IAFE

En la actualidad existen diferentes tipos de sensores remotos que se han utilizado en plataformas aéreas y espaciales para la estimación de la humedad del suelo (las misiones SMAP de NASA o SAOCOM de CONAE, por ejemplo). Las dos opciones más comunes de estimación se basan en la energía retrodispersada (método activo) ó la energía emitida (método pasivo) por el suelo en el rango de las microondas. Una de las técnicas activas utiliza las señales de los Sistemas Globales de Navegación por Satélite (GNSS, Global Navigation Satellite Systems) reflejadas en la superficie de la tierra para aplicaciones de teledetección. En este concepto, un transmisor GNSS junto con un receptor capaz de procesar senales de oportunidad GNSS dispersadas sobre la superficie se convierte en un radar biestático capaz de estimar los parámetros geofísicos del terreno. Esto se debe a que la antena sobre el terreno medirá el patrón de interferencia producido por la señal directa del GNSS y la reflejada por la superficie (que depende, prioncipalmente, de su rugosidad y constante dieléctrica). A partir del patrón de interferencia medido puede estimarse la constante dieléctrica del terreno [1,2] (técnica IPT), la cual está directamente vinculada a la humedad del mismo [3].

La propuesta para este Laboratorio 6 y 7 es:

- Fabricar y caracterizar una antena de polarización vertical con patrón de radiación simétrico, realizando la caracterización del patrón de radiación con el uso de las senales del Sistema de Posicionamiento Global (GPS, Global Position System).
- Realizar campañas de mediciones (dentro del ámbito de Ciudad Universitaria) para medir la señal reflejada por el terreno proveniente de los sistemas GPS.
- Desarrollar un algoritmo basado en IPT aplicando el método de perturbaciones pequeñas (SPM, Small Perturbation Method [4]) para estimar la constante dieléctrica del suelo a partir de la señal medida en la antena.

Estas actividades se llevarán a cabo en el Grupo de Teledetección del IAFE bajo la dirección de Francisco Grings (Inv. Independiente CONICET) y Mariano Franco (Inv. Asistente CONICET, JTP DS Dpt. Física). El Grupo de Teledetección cuenta con un laboratorio equipado con todo lo necesario para desarrollar las actividades propuestas, tanto con equipamiento propio y como con equipamiento del IAFE.

Referencias:

- [1] Rodriguez-Alvarez, N. et. al. (2009). *Soil moisture retrieval using GNSS-R techniques: Experimental results over a bare soil field*. IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing, 47 (11), 3616-3624.
- [2] Arroyo, A. A. et. al (2014). *Dual-polarization GNSS-R interference pattern technique for soil moisture mapping*. IEEE Journal of Selected Topics in Applied Earth Observations and Remote Sensing, 7 (5), 1533-1544.
- [3] Peplinski, N. R., Ulaby, F. T., & Dobson, M. C. (1995). *Dielectric properties of soils in the 0.3-1.3-GHz range*. IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing, 33(3), 803-807.
- [4] Franco, M., More, E., Roitberg, E., Grings, F. (2018). *Analysis of the Effect of Soil Roughness in the Forward-Scattering Interference Pattern Using Second-Order Small Perturbation Method Simulations*. IEEE Geoscience and Remote Sensing Letters. DOI: 10.1109/LGRS.2018.2882688