



2da Sesión: Preguntas y Respuestas

Por favor escriba sus preguntas en la casilla de 'Questions'. Trataremos de contestar todas las preguntas pero si no es posible pueden contactar a cualquiera de los instructores Erika Podest (erika.podest@jpl.nasa.gov) o Eric Fielding (eric.j.fielding@jpl.nasa.gov)

Pregunta 1: ¿Cómo realizar la descarga de SMAP? De acuerdo a lo visto la clase anterior, intenté descargarla por el mismo portal y no fue posible. También intente con Earthdata Search pero al iniciar el proceso de descarga al final siempre me genera este error: "Granule ID 198719474 failed with error: ParametersInvalidForData-631:BadOrMissingSpatialSubsetField.". Agradezco cualquier información para poder descargar las imágenes.

Respuesta 1: Me comunicaría con el centro de ayuda de EarthData. Los datos de SMAP también están en el ASF y hablaremos la próxima sesión.

Pregunta 2: En interferometría de paso repetido, ¿existe un límite de tiempo a partir del cual la decorrelación sea tan significativa que sea necesario analizar la serie de tiempo en segmentos de fechas?

Respuesta 2: El tiempo límite para la decorrelación o pérdida de coherencia depende en gran medida de la cobertura terrestre. En un bosque denso, para un radar de longitud de onda corta, podría ser de unos pocos días. En áreas sin vegetación y con una superficie estable (sin arena suelta), la coherencia puede ser excelente durante muchos años. Hice un interferograma de 7 años sobre un desierto en Irán que no tuvo pérdida de coherencia.

Pregunta 3: ¿NISAR cubrirá Europa? ¿Hay algún software de la NASA para procesar las imágenes InSAR hasta obtener el DEM? ¿Tipo al SNAP de la ESA?

Respuesta 3: NISAR cubrirá todo el territorio en todo momento, excepto el extremo norte de Groenlandia. La NASA no ha publicado ningún software para crear modelos digitales del terreno con InSAR.



Pregunta 4: ¿Qué satélites hay actualmente para obtener DEM de alta/media resolución por InSAR? ¿El satélite Sentinel-1 (A y B) de la ESA tiene imágenes con suerte cada 6 días y base líneas de 150-300 m cómo de bueno para obtener buena topografía (DEM)? Nosotros hemos hecho pruebas en el Norte de España y hay mucha diferencia con Copernicus DEM, por ejemplo.

Respuesta 4: Los satélites más adecuados para crear MEDs son el par de satélites TerraSAR-X y TanDEM-X, ya que pueden adquirir datos InSAR de una sola pasada en dirección perpendicular a la trayectoria (across track). Cuando se utiliza InSAR de pasadas repetidas para crear un MED, se obtienen errores de elevación debido a los cambios en la atmósfera entre las dos adquisiciones.

Pregunta 5: ¿Qué pasa con los satélites que terminan su vida útil en el espacio?

Respuesta 5: Mueven los satélites a una órbita más baja cuando llegan al final de su vida útil, de modo que reingresen y se quemen en la atmósfera algunos años después. Han hecho esto con el Sentinel-1B.

Pregunta 6: ¿Es recomendable hacer procesamiento con ORFEO TOOLBOX?

Respuesta 6: Creo que la caja de herramientas ORFEO puede trabajar únicamente con los datos de amplitud de SAR e imágenes polarimétricas. No funciona con InSAR.

Pregunta 7: En el terremoto de Irán del 2003, como eliminaron el efecto de la vegetación en la correlación, ¿este efecto era por el crecimiento de los cultivos? ¿Qué imágenes SAR se restaban y en qué fechas?

Respuesta 7: Creamos dos interferogramas, un par antes del terremoto y un par durante el tiempo y después del terremoto. El restar la coherencia o imagen de la correlación anterior al terremoto de la coherencia cosísmica remueve o reduce el efecto de la vegetación sobre la coherencia.

Pregunta 8: Dada la sensibilidad de la señal SAR a la estructura y humedad de la vegetación, ¿cómo se calibra y valida la estimación de biomasa usando datos de ALOS PALSAR en diferentes tipos de bosques, considerando las variaciones en la densidad, altura y contenido de agua de la vegetación, así como las influencias topográficas y atmosféricas? ¿Qué mejoras metodológicas propone para minimizar las incertidumbres asociadas a la estimación?

Respuesta 8: La estimación de biomasa no se realiza con InSAR, sino con datos de amplitud. El SERVIR SAR Handbook tiene dos capítulos sobre estimación de biomasa:



<https://servirglobal.net/resources/sar-handbook> (Capítulos 5 y 7).

Pregunta 9: ¿OPERA tiene imágenes sobre España?

Respuesta 9: El proyecto OPERA procesa varios productos a nivel global, incluyendo España. Estos incluyen los productos de extensión dinámica de aguas superficiales (DSWx) de las imágenes ópticas armonizadas Landsat Sentinel-2 (HLS) (DSWx-HLS) y de Sentinel-1 SAR (DSWx-S1). OPERA también genera productos de alteración de la vegetación a partir de datos ópticos HLS (DIST-HLS). El producto intermedio de Sentinel-1 Radiometric Terrain Corrected SAR (S1-RTC) también está disponible a nivel global. El proyecto OPERA sólo genera los productos S1-CSLC para América del Norte y Central.

Pregunta 10: Mi pregunta es sobre la influencia de la vegetación densa en la coherencia SAR. ¿Cómo se pueden utilizar las medidas de coherencia y correlación derivadas de datos SAR para monitorear y detectar cambios sutiles en la cobertura del suelo en áreas de conservación estricta, como la tala ilegal selectiva, la degradación del bosque o la invasión de especies invasoras, y distinguirlos de las variaciones naturales de la vegetación?

Respuesta 10: La coherencia de InSAR puede ser útil para la detección de tala en un área boscosa porque la zona de la tala podría volverse más coherente después de la tala. Las imágenes de amplitud de SAR probablemente serán más útiles para detectar disturbios en la vegetación. El SERVIR SAR Handbook tiene un capítulo sobre el uso de radar para mapear deforestación y degradación de la vegetación:

<https://servirglobal.net/resources/sar-handbook> (capítulo 3).

Pregunta 11: ¿Hay algún período o intervalo de tiempo recomendado para utilizar dos imágenes, por ejemplo Sentinel-1, para formar un interferograma?

Respuesta 11: El mejor intervalo de tiempo para generar interferogramas dependerá de la cobertura terrestre. Si está generando interferogramas con Sentinel-1 en un área de bosques densos, tendrá que utilizar intervalos de tiempo cortos de 6 a 12 días, tal vez hasta 24 días. En zonas con menos vegetación, la coherencia puede ser adecuada para intervalos de tiempo más largos. El análisis de series temporales de InSAR puede combinar mediciones de múltiples interferogramas de corto tiempo para medir desplazamientos de superficie durante un intervalo más largo.



Pregunta 12: ¿Dónde podemos descargar datos NASA DEM? ¿Qué resolución tiene?

Respuesta 12: El NASA DEM está disponible del archivo de datos de procesos de la tierra conocido como el NASA Land Processes Data Archive. Tiene la misma resolución espacial de un arco-segundo (30 metros) que SRTM pero con mejor calidad.

Pregunta 13: ¿Qué opciones existen disponibles para el procesamiento de series de tiempo InSAR con imágenes de ALOS-1 o ALOS-2?

Respuesta 13: El Software ISCE2 disponible en GitHub se puede utilizar para el procesamiento InSAR de datos de ALOS-1 y ALOS-2 y después, el paquete MintPy en GitHub puede realizar el análisis multi-temporal de InSAR. Hay otros paquetes, pero este es el que yo utilizo.

Pregunta 14: ¿Cómo se puede hacer coincidir los píxeles de las imágenes radar Sentinel-1 con los píxeles de las imágenes ópticas Sentinel-2 (p.e. mediante convolución) a fin de fusionar ambos productos para un modelo de machine learning?

Respuesta 14: El proyecto OPERA está procesando los datos SAR de Sentinel-1 para obtener imágenes con corrección radiométrica del terreno, geocodificadas y sin los efectos de la topografía. Los datos están disponibles por medio del ASF. Estos serían excelentes datos para combinar con imágenes ópticas de Sentinel-2 para el aprendizaje automático.

Pregunta 15: Hola, ¿el notebook se puede abrir en Google Colab?

Respuesta 15: El cuaderno Jupyter no se ha probado en Google Colab. Fue diseñado para ejecutarse en un sistema de Jupyter Laboratory.

Pregunta 16: Dos Preguntas: Solo con un satélite, a partir de 2021, ¿no se puede hacer interferometría puesto que falta un sensor? y La Otra: ¿Se pueden usar CSLC S1 con herramientas de SNAP o solo en Python o GEE?

Respuesta 16: La pérdida del satélite Sentinel-1B no impide hacer InSAR. Solo reduce la capacidad del sistema Sentinel-1 para adquirir datos. No creo que SNAP tenga soporte para los productos CSLC-S1 en este momento. No sé si planean agregar soporte.



Pregunta 17: ¿Los datos de OPERA son de S-1?

Respuesta 17: Sí, los productos de OPERA CSLC y otros productos de SAR disponibles actualmente provienen de Sentinel-1. Más adelante, se producirán productos a partir de NISAR.

Pregunta 18: ¿Los cultivos agrícolas como la soja, el maíz o el trigo afectan la coherencia en los interferogramas generados con Sentinel-1 para determinar desplazamientos del terreno debido a subsidencias por extracción de agua? ¿Es preferible trabajar con la banda L en estas áreas?

Respuesta 18: La vegetación de los cultivos agrícolas afectará la coherencia en función a la densidad de las hojas y tallos. Los cultivos altos, como el maíz, causarán una mayor pérdida de coherencia que los cultivos más bajos, como la soja, en el caso de Sentinel-1 de banda C. Los datos de banda L funcionarán mejor en las zonas agrícolas.

Pregunta 19: Mi pregunta es, ¿si existe un método para evaluar estadísticamente el error en la estimación del desplazamiento mediante interferometría?

Respuesta 19: La coherencia de InSAR es una medida del error en el cambio de la superficie al medir el desplazamiento con InSAR. Los efectos de la atmósfera en las mediciones de desplazamiento de InSAR pueden estimarse procesando una serie de interferogramas y realizando un análisis de series temporales.

Pregunta 20: ¿Existe algún ejemplo de uso de info InSAR para advertir el movimiento de masas (sedimentos, rocas) que pueda ser considerado en prevención de desastres debido al CC?

Respuesta 20: InSAR puede medir el movimiento gradual de deslizamientos de tierra en un área considerable. También puede detectar el deslizamiento gradual del suelo en pendientes que es constante en varios píxeles. Una erosión más caótica de rocas o sedimentos provocará una pérdida de coherencia. Esto podría utilizarse para detectar que se ha producido la erosión o la deposición, pero no se puede cuantificar.

Pregunta 21: ¿Cómo se determina la línea de base óptima en InSAR para minimizar errores y maximizar la precisión en la medición de deformaciones topográficas?

Respuesta 21: Para medir la deformación de la superficie, la línea de base óptima es cercana a cero. Para estimar las elevaciones topográficas, la línea de base debe ser del orden de 300 a 400 metros para InSAR de banda C de pase repetido.



Pregunta 22: ¿Existe alguna perjudicación (error agregado o no) de los resultados al analizar mediante interferogramas deslaves o movimientos de tierra causados por movimientos masivos de agua?

Respuesta 22: Los flujos de escombros o los movimientos de tierra causados por grandes cantidades de agua que fluyen cuesta abajo provocarán un movimiento caótico de los objetos en la superficie y una pérdida total de la coherencia InSAR.

Pregunta 23: ¿ALOS InSAR es gratuito?

Respuesta 23: ASF de la NASA almacena todos los datos SAR de ALOS y están disponible de forma gratuita.

Pregunta 24: Con la intención de crear una capa de entrenamiento para validar la vegetación de bosque seco tropical (caducifolio), en conjunto con información espacial óptica, ¿se puede considerar capas de alta o baja coherencia intraanual de InSAR que ayude a definir ese tipo de vegetación?

Respuesta 24: Sí, la coherencia de InSAR podría utilizarse para proporcionar información adicional en el análisis de la cobertura boscosa, complementando los datos ópticos. Los bosques que pierden sus hojas durante parte del año mostrarán variaciones en la coherencia, especialmente en las longitudes de onda más cortas del radar.