

- **Extrayendo Clutter de Imágenes Multiespectrales de Landsat 8**

Noviembre 11, 2013

Pierre Missud



Introducción

Al realizar un estudio de ingeniería del espectro, es común realizar una simulación de propagación usando modelos digitales del terreno y clutter, así como mostrar los resultados de la simulación de imágenes de mapas digitales. Mapas con imágenes de alta fidelidad son ampliamente disponibles al público gracias a los esfuerzos de la competencia entre Google, Microsoft, Nokia, Apple y otros. Existen muy pocos casos en el mundo donde no existen mapas de alta resolución, imágenes satelitales y mapas detallados con información de carreteras. Además, los datos gratuitos de terreno global también son fácilmente accesibles mediante la Internet. Los proyectos, SRTM v.4 y ASTER, han producidos un modelo superficie de resolución media contigua de la mayor parte del planeta. Por el contrario, el acceso a una base de referencia mundial de buena calidad para los datos de clutter todavía es inexistente. En un análisis de propagación de radiofrecuencia, un modelo de clutter proporciona información acerca de las condiciones morfológicas estáticas sobre el terreno. Categorías de clutter comunes pueden incluir aguas abiertas, suburbios, urbanos y vegetación. Agregando estadísticas derivadas de medición y asociando estos valores con un modelo de clutter es una metodología común que se utiliza para afinar los modelos de propagación.

Con el fin de encontrar datos de mayor fidelidad para el terreno y clutter hay que buscar en una base individual a partir de recursos nacionales o locales. El USGS (U.S. Geological Survey) proporciona un recurso de clutter gratuito para la mayor parte de los Estados Unidos (excepto en el norte de Alaska), conocido como el Conjunto de Datos de Cobertura Terrestre Nacional (National Land Cover Dataset o NLCD-2006). En Europa, el producto de Corine Land Cover proporciona información de clutter para todo el continente.

El satélite recientemente lanzado, Landsat 8, es una fuente de información que, con las herramientas adecuadas, permite a alguien extraer la información digital necesaria para generar datos de clutter de calidad para cualquier lugar del planeta. Este artículo describe algunas de las técnicas principales utilizadas para extraer información de clases de clutter pertinentes de imágenes multiespectrales de Landsat 8.



Fuente de Datos

Landsat 7 proporcionó una enorme cantidad de fotografías satelitales que se utilizaron para crear imágenes con una resolución de 30 metros para todo el mundo. Dado que este satélite capturó fotografías en múltiples frecuencias, las firmas digitales de las diversas capas de información de cobertura de la tierra podrían ser identificadas y extraídas de estas imágenes multiespectrales de una manera semi-automática; desafortunadamente, un fallo en el sensor en 2003 hizo las nuevas imágenes del Landsat 7 demasiado difíciles de usar para los propósitos de la extracción de clutter.

El satélite Landsat 8 fue lanzado a principios de este año ofreciendo una nueva oportunidad para adquirir mejores datos sobre el uso del suelo, orbita en 99 minutos y cubre todo el planeta en 16 días. Datos de imágenes de fotografías del Landsat 8 fueron producidas desde abril 11 de 2013. Los instrumentos utilizados para tomar las fotografías satelitales han sido actualizados desde Landsat 7 y los resultados son impresionantes. Las fotografías proporcionan capas de 12 bits que van del azul al infrarrojo, así como imágenes térmicas. La página web de USGS (<http://earthexplorer.usgs.gov/>) proporciona acceso público a productos del Landsat 8.

Una escena completa utiliza aproximadamente 1 GB de espacio en disco y cubre un área de aproximadamente 170 x 183 kilómetros a una resolución de 30 metros. Cada escena se compone de múltiples capas de imágenes tomadas en diferentes frecuencias. Las capas son archivos GeoTIFF de 16 bits y se pueden importar con la plataforma de gestión GIS de ATDI, ICS Map Server, a través de una opción de menú dedicado, llamada "Import L8". Las capas ya tienen una proyección UTM.

Después de importa las capas de imágenes individuales, un usuario puede extraer clases de clutter mediante la conversión de las capas originales en los siguientes índices:

Vegetación: Un método clásico y bien documentado para la extracción de la vegetación es el cálculo del Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada (NDVI). Este índice calcula la diferencia de la reflexión de los canales del rojo e infrarrojo cercano ($NDVI = (L5 - L4) / (L5 + L4)$). El resultado es directamente proporcional a la densidad de la vegetación.

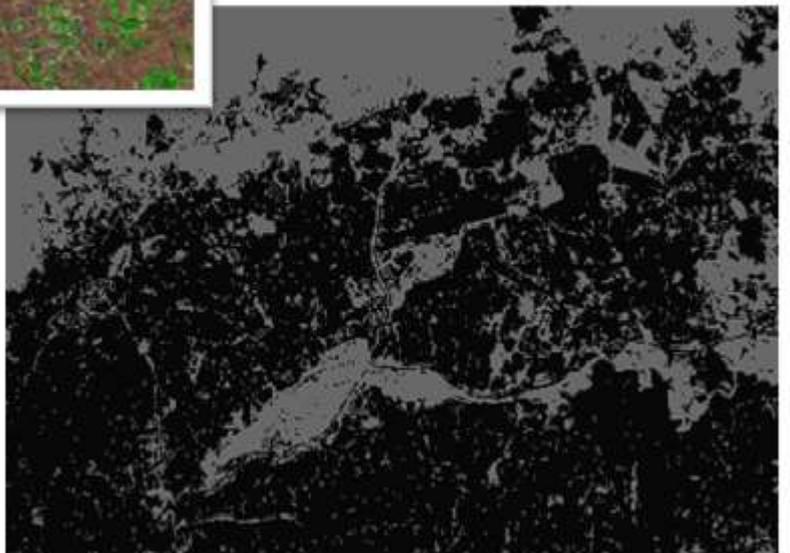


Agua: El Índice de Agua de Diferencia Normalizada (NDWI) calcula la diferencia entre la capa verde y la capa de infrarrojo cercano.

Urbano: El índice básico para la extracción de áreas urbanas, utiliza las capas infrarrojo e infrarrojo cercano. En este caso, se requiere la extracción supervisada y los índices refinados son de uso frecuente, así como operaciones lógicas entre los índices para eliminar clases mixtas, como el agua o el suelo de tierra.



Extracción Urbana (en negro)

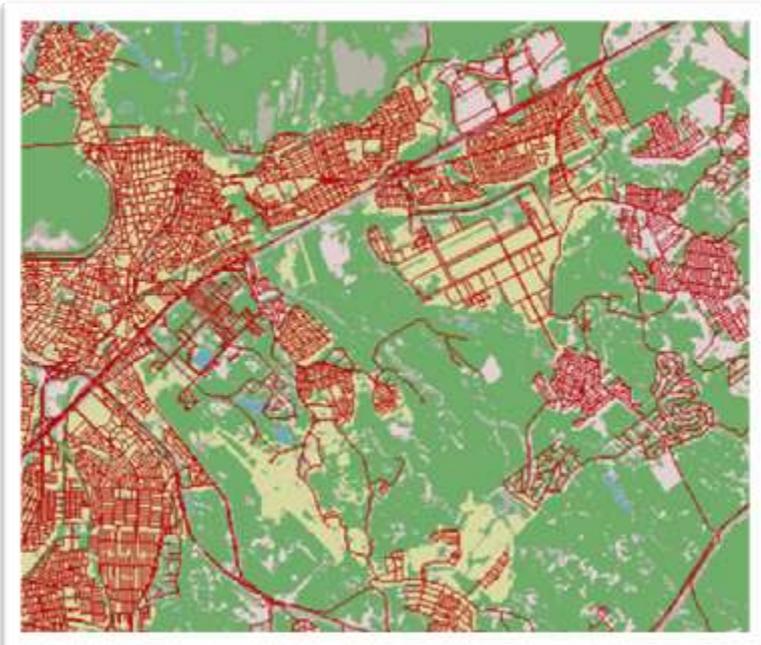


Imágenes Landsat 8

Este enfoque semi-automático para la extracción de clutter puede ser usado para reemplazar las técnicas manuales clásicas de extracción de clutter. La extracción semiautomática de clutter de imágenes multiespectrales de Landsat 8 produce modelos muy detallados de clutter urbano. Diferenciar entre los distintos tipos de clutter urbano sigue siendo impulsado (supervisado),



y utiliza técnicas de relleno tradicionales en grupos de áreas urbanas. Finalmente, los vectores de carreteras pueden ser insertados en el modelo de clutter en el caso de que el usuario necesite distinguir resultados de la simulación de propagación dentro y fuera de las carreteras y calles. Una fuente global de estos vectores es OpenStreetMap.



Clutter Final - Sao Paulo, Brasil



Capa final de Clutter con las carreteras insertadas

La producción de un modelo de clutter generado desde fotografías multiespectrales satélites es posible siempre dondequiera las imágenes de satélite de cobertura de nubes bajas, como las producidas por el Landsat 8, están disponibles. Este recurso público de información permite la creación de un conjunto de datos de resolución media con clutter homogéneo de alta calidad para cualquier parte del mundo.