

Un sistema operacional para la recepción y procesamiento de imágenes digitales NOAA y METEOSAT

*J.L. Casanova, A. Vegas, P. Illera, A. Calle, J.A. Delgado,
P. Rodríguez y A. Pérez*
Departamento de Física Aplicada I
Universidad de Valladolid

RESUMEN

Este trabajo presenta la organización desarrollada por el Laboratorio de Teledetección de la Universidad de Valladolid para la recepción de imágenes digitales NOAA y METEOSAT, su preprocesamiento y archivo y su posterior distribución, así como los productos que habitualmente se obtienen de ellas.

Las imágenes digitales IR y VIS METEOSAT obtenidas cada media hora se almacenan en bruto, mientras que las imágenes NOAA correspondientes al paso de mediodía y al nocturno más favorable se preprocesan para obtener las radiancias y las temperaturas de brillo. A través de la red Internet es posible acceder al "quick-look" diario de las imágenes NOAA y METEOSAT así como a diversa información de interés.

ABSTRACT

The organizing system developed by the Remote Sensing Laboratory from the University of Valladolid for the NOAA and METEOSAT images reception is described. The pre-processing, archiving and disseminating methods are also presented. The half-hourly raw IR and VIS METEOSAT images are stored on a daily basis. The 1 and 2 channel radiances and the 3, 4 and 5 brightness temperature at noon and in the most favourable nocturnal NOAA images are also stored. By means the Internet network is possible to have an access at the daily quick-look.

Introducción

En los últimos años, y ante la creciente demanda de las imágenes de los satélites de libre acceso, especialmente los satélites meteorológicos METEOSAT y NOAA, ha habido una serie de organismos que han comenzado a satisfacer esta demanda, bien ampliando sus actividades, bien creando organismos específicos para esta tarea. En Europa cabe mencionar al Meteorological Office del Reino Unido, que es con mucho el más avanzado, el SATMOS (Service d'Archivage et Traitement Météorologique des Observations Spatiales) de Francia, la TSS (Trömsö Satellite Station) de

Noruega, el Servicio Meteorológico Holandés (KNMI), el PROTEAS (Primary Research & Operations Tele-detection Environmental Archiving System) de Grecia y la asociación de SHARK, CEOS y EARTHNET en Italia. Casi todos ellos están ligados a los correspondientes Servicios Meteorológicos.

Estos organismos captan diariamente las imágenes, las preprocesan, y las archivan de manera que son fácilmente accesibles a los usuarios. En general el preprocesado comprende la calibración de los diferentes canales y la corrección geográfica, y el usuario dispone de "quick looks" que le permiten seleccionar los pasos más interesantes y obtener las imágenes en tiempo "casi real", es decir, unos pocos días después de ser captada la imagen. Eventualmente ofrecen tratamientos más elaborados como índices de vegetación, temperaturas del mar, altura de nubes, extensión de la nieve y otros.

En España no se disponía de ningún organismo que realizase esta tarea, ya que el NPOC distribuye las imágenes recibidas en las estaciones de la ESA y las ofrece en formato SHARP, pero desde luego muy lejos de la idea del tiempo real. Por todo ello, el Laboratorio de Teledetección de la Universidad de Valladolid, LATUV, se propuso, dentro de las naturales limitaciones de un centro universitario sin apoyo institucional, poner a disposición de la comunidad científica y de los entes interesados en la teledetección las imágenes NOAA y METEOSAT que diariamente se captan en Valladolid.

Equipo

El LATUV dispone de un receptor PDUS y de otro SDUS METEOSAT y de un receptor NOAA-HRPT. Las imágenes IR-PDUS se reciben cada media hora durante todo el día y las VIS-PDUS tienen la misma frecuencia pero sólo durante las horas diurnas. Las imágenes están codificadas en 8 bits, se archivan en bruto junto con los coeficientes de calibración y en el momento actual se dispone de un archivo de dos años y medio. Estas imágenes están ya georreferenciadas y el canal IR puede suministrar directamente la temperatura de brillo. El área recogida está comprendida entre los 26° y 64° de latitud N y los 13° E y 41° W.

El receptor NOAA recibe la transmisión HRPT que incluye los sensores AVHRR, la sonda TOVS, que a su vez consta del sensor HIRS, el MSU y el SSU, y el sensor SBUV/2. La antena puede captar cualquier satélite de la serie que pase entre los 20° y 60° de latitud N y los 25° E y 30° W, estando limitada únicamente por el horizonte. La trayectoria de los satélites se determina mediante los telegramas TBUS y TLE que se reciben diariamente de la NOAA vía Internet. Las imágenes están codificadas

en 10 bits y en el momento actual se dispone de un archivo de año y medio, y algunas imágenes de fechas anteriores de la Península Ibérica.

Productos

Aparte del almacenamiento de imágenes se obtienen operativamente diversos productos que se clasifican en "productos standard" y en "productos no standard". La definición es algo subjetiva y hace distinción entre aquellos métodos operacionales que son generalmente aceptados y de amplio uso en la comunidad científica, mientras que los productos designados como no standard son aquellos que se obtienen por procedimientos no generalizados o aún no bien definidos.

Entre los primeros está la obtención de las radiancias de los canales 1 y 2 del AVHRR a partir de las curvas de calibración de los sensores, y de las temperaturas de brillo de los canales 3, 4 y 5 del AVHRR, los veinte canales del sensor HIRS, los cuatro del MSU y los tres del SSU utilizando, en todos los casos, la curva de respuesta del sensor.

Además se obtiene el índice de vegetación NDVI, directamente de las radiancias de los canales 1 y 2, previa aplicación de una máscara de nubes. Esta máscara se aplica utilizando un método de los umbrales de desarrollo propio, que para el caso de la Península obliga a considerar cuatro zonas con características diferentes al NW, SW, NE y SE. El NDVI se puede obtener diariamente, y obtener cada diez días el máximo compuesto.

También se obtienen los perfiles verticales de temperatura y humedad de la sonda TOVS utilizando el programa 3I (Chedin et al., 1985), la temperatura del mar, utilizando el algoritmo de (McClain et al., 1985), el mapa de altura de nubes a partir de las temperaturas de brillo de las cimas y los sondeos TOVS, y finalmente los mapas de nieblas y de cubierta névea, en base a la radiancia del canal 2 y la temperatura de brillo del canal 4 y mediante algoritmos propios.

Entre los productos no standard se pueden mencionar el espesor total de la capa de ozono, obtenido mediante el método físico-estadístico de (Lienesch y Pandey, 1988), la localización de incendios agrícolas de una extensión mínima de 50 m (hot-spots), por el método de (Lee y Tag, 1990), y la determinación de la temperatura y extensión de cualquier incendio por el método de (Dozier, 1981). También se consideran en este grupo las imágenes capturadas fuera de los horarios o áreas habituales.

Actualmente se están intentando desarrollar operativamente los modelos de (Cassel et al., 1994) para la determinación de la temperatura del suelo, y de (Xia Lin et al., 1984) para la determinación del perfil de ozono.

Distribución

La urgencia que tienen en el momento actual muchos de los trabajos en teledetección, obliga a establecer un sistema de distribución de imágenes en tiempo casi real, que puede ir desde dos o tres horas a dos o tres días después del paso del satélite. La primera posibilidad sólo puede obtenerse vía Internet o modem, mientras que la segunda puede realizarse mediante cualquier sistema de transporte urgente y utilizando como soporte cinta magnética de 9 pistas, diskettes, streammer. etc.

Obviamente, si el usuario desea conocer a priori el aspecto de la imagen, es necesario suministrarle un quick-look. Esto se puede hacer por correo, modem o vía Internet. Esta última posibilidad es la más rápida. A través de una cuenta de acceso libre instalada en el CPD de la Universidad de Valladolid, se puede acceder diariamente a las siete u ocho imágenes de los últimos días, y visualizarlas mediante un programa incluido en dicha cuenta. De esta forma el usuario conoce en el mismo día el aspecto de las imagen captada, ya que ésta se instala en el CPD todos los días laborables. Si se desea más información acerca de cómo acceder a los quick-looks, incluso por correo u otros medios, se puede solicitar a los autores.

Bibliografía

- Caselles, V.** et al. 1994. Comunicaciones a la V Reunión Científica de la A.E.T. En prensa.
- Chedin, A.** et al. 1985. Inicialitation of the radiative transfer equation inversion problem from a pattern recognition type approach: Application to the satellites of the TIROS-N series. In *Advances in remote sensing retrieval methods*. A. Deepak, H.E. Fleming and M.T. Chahine (Eds.) 495-515. Hampton/Virginia: Deepak Publishing.
- Dozier, J.** 1981. A method for satellite identification of surface temperature fields of subpixel resolution. *Remote Sensing of Environment*, 11: 221-229.
- Lee, F. and Tag, P.M.** 1990. Improved detection of hotspots using the AVHRR 3.7-mm channel. *Bull. American Meteorological Society*, 71(12): 1722-1730.
- Lienesch, J.H. and Pandey, P.K.** 1985. The use of TOMS data in evaluating and improving the total ozone from TOVS measurements. NOAA Technical Report NESDIS 23, Washington D.C. 20233.
- Xia-Lin, M., Smith, W.L. and Woolf, H.M.** 1984. Total ozono from NOAA satellites. A physical model for obtaining measurements with high spatial resolution. *J. Clim. Appl. Meteor.*, 23, 1309-1314.