

SAIDIN (*S*Atellite *I*mage *D*atabase *I*Nterface) un sistema de distribución de datos satélite vía web

O. Chic, R. Olivella, E. García-Ladona y J. Font
ochic@icm.csic.es

Institut de Ciències del Mar (CMIMA-CSIC)
Passeig Marítim de la Barceloneta 37-49. 08003 Barcelona

RESUMEN

Durante los últimos dos años se ha desarrollado un sistema que permite distribuir mapas de temperatura del mar en tiempo casi real del Mediterráneo Occidental a partir de la antena instalada en el CMIMA en Barcelona. Recientemente, el sistema se ha completado con el desarrollo de la aplicación SAIDIN (*S*Atellite *I*mage *D*atabase *I*Nterface) que permite la visualización, manipulación y distribución de datos de temperatura (AVHRR/NOAA), viento (SeaWinds/QuikSCAT) y datos promediados de clorofila diaria, semanal y mensual (SeaWiFS/OrbView2). Además, SAIDIN permite analizar los *quicklooks* de las imágenes NOAA, proporcionando una valiosa información complementaria a la que se extrae de los mapas de temperatura. Igualmente, se ha implementado una aplicación de control de calidad de las imágenes y se está trabajando en la integración de datos provenientes de otras fuentes (Puertos del Estado, Servei Català de Meteorologia).

Dirección SAIDIN: <http://saidin.cmima.csic.es/>

PALABRAS CLAVE: temperatura superficial del mar, AVHRR, QuikSCAT, SeaWiFS, tiempo casi real.

ABSTRACT

Last 2 years a system to distribute temperature maps of West Mediterranean in near real-time from data acquired by an antenna builded-in CMIMA (Barcelona) was developed. Recently, it was complemented with a software application called SAIDIN (*S*Atellite *I*mage *D*atabase *I*Nterface) that allows to visualize, manipulate and distribute temperature data (AVHRR/NOAA), wind (SeaWinds/QuikSCAT) and chlorophyll (SeaWiFS/OrbView2). Quicklooks could also be analyzed giving a good complementary information. Another quality control application allows to delete bad images or mark images as not good for averages. In the near future new average products will be included.

SAIDIN URL <http://saidin.cmima.csic.es/>

KEY WORDS: sea surface temperature, AVHRR, QuikSCAT, SeaWiFS, near real-time.

INTRODUCCIÓN

Tradicionalmente no ha sido fácil trabajar con los datos de satélite debido a la complejidad de los formatos, el tamaño de los propios datos y la necesidad de tener un software de lectura muy especializado. La motivación que hay detrás de éste proyecto ha sido la de desarrollar una interfase que facilite el uso de los datos satélite permitiendo un cierto nivel de manipulación y mejora de las imágenes. Generalizando, en teledetección, se puede pensar en dos tipos de usuarios de los datos satélites: los que necesitan trabajar con los datos brutos y aquellos que tienen suficiente con una visión cualitativa y, en definitiva, les basta con las imágenes de satélite procesadas. Es para estos últimos que se ha construido

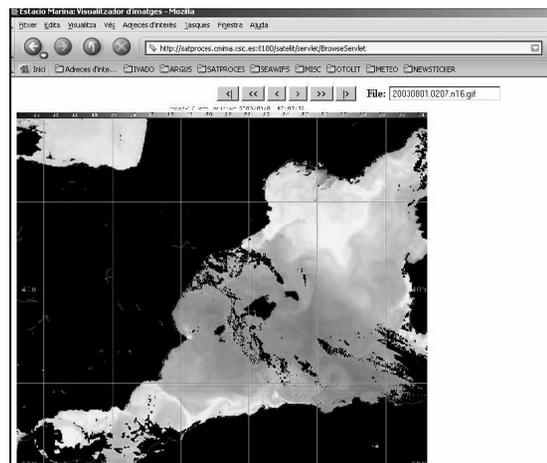


Figura 1. Antigua aplicación de visualización de los mapas de temperatura.

O. Chihc, R. Olivella, E. García-Ladona y J. Font

una aplicación que se ejecuta directamente desde un navegador a través de la red y que se ha bautizado con el nombre de SAIDIN.

SAIDIN es la evolución natural de un navegador de imágenes (Figura 1) que sólo permitía seleccionar un rango temporal, acotado a un mes concreto, y visualizar las imágenes a través de un navegador desarrollado con Javascript que interaccionaba con un servlet Java.

SISTEMA TOTALMENTE AUTOMATIZADO DE RECEPCIÓN

En los dos últimos años, se ha desarrollado un sistema de tiempo casi real (Figura 2) que permite la adquisición de imágenes, su procesamiento y publicación en la web en aproximadamente 1h. Las imágenes son adquiridas mediante la Estación de Recepción de imágenes de Satélite (ERS, <http://www.cmima.csic.es/serveis/sat/>) del CMIMA-CSIC (Centre Mediterrani d'Investigacions Marines i Ambientals), procedentes de las plataformas NOAA, Feng Yun, Spot y OrbView2 hasta Diciembre del 2004. Se procesan hasta obtener un mapa de temperaturas del Mediterráneo Occidental a la máxima resolución de 1.1 km en el nadir y se publican en la web vía la aplicación SAIDIN (<http://saidin.cmima.csic.es/>).

El sistema ejecuta rutinas de corrección radiométrica, geométrica y atmosférica de manera automática utilizando scripts desarrollados en el CMIMA utilizando como base el API del software Terascan de SeaSpace. Ha habido otros sistemas en producción con un diseño parecido (Miller *et al.*, 1997).

La corrección atmosférica, y más concretamente, el enmascaramiento de las nubes, no está resuelta de una manera completamente satisfactoria. Bajo determinadas condiciones atmosféricas (nubes bajas en una atmósfera muy seca, neblinas, advecciones de arena...) el producto de temperatura que se obtiene, no presenta la calidad deseada y es necesario procesar las imágenes manualmente. Se está trabajando para mejorar estos algoritmos aunque es un problema no solucionado todavía. Una vez filtradas las nubes, se aplican las ecuaciones de split-window (McClain *et al.*, 1985) para obtener mapas de temperatura que inmediatamente después se publican en la web. Durante el procesado, también se crea un *quicklook* de la imagen y se generan los metadatos con la información de la geometría del pase, tamaño de la imagen... que representa una información adicional que complementa la de los mapas de temperatura.

La arquitectura del sistema de recepción, se puede dividir en tres subsistemas: subsistema receptor, subsistema informático de control y archivo de datos y subsistema de procesado y web. El subsistema receptor consta de una antena de 2.4 m de diámetro, un receptor universal para satélites polares y un sistema de control de la antena y adquisición de datos. El subsistema informático consta de un PC equipado con un grabador de DVD y una unidad de almacenamiento DLT/DAT. El subsistema de procesado y web está montado sobre una máquina con GNU/Linux y el software Terascan (para más información <http://www.cmima.csic.es/serveis/sat/instalacions.php>).

¿QUÉ ES SAIDIN?

La implementación de SAIDIN surgió de la necesidad de mejorar el clásico navegador de imágenes y ofrecer una aplicación web interactiva. Por un lado, se diseñó para facilitar una serie de opciones: la búsqueda dentro de un catálogo de imágenes satélite, el realce de la imagen (brillo y contraste), la visualización mediante una vista sinóptica y a máxima resolución. Por otro lado, se desarrolló para potenciar una serie de características: la extracción de datos de manera interactiva a partir de un panel de información píxel a píxel (con su latitud, longitud, temperatura y DN, para el caso de datos SST), la representación de las imágenes pudiendo seleccionar varias paletas

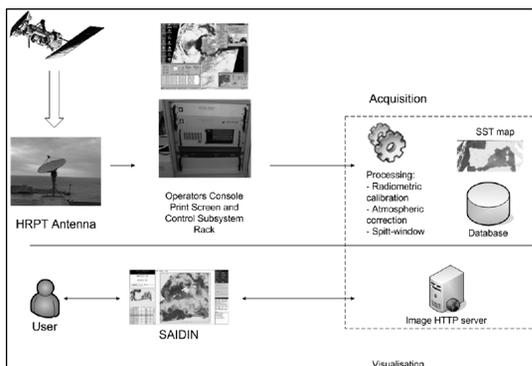


Figura 2. Esquema del sistema a tiempo casi real de adquisición y de la aplicación SAIDIN.

SAIDIN (SATellite Image Database INterface) un sistema de distribución de datos satélite vía web

(blanco y negro, color y cebra (Figura 4), la distribución de datos vía web permitiendo a los usuarios que se bajen y guarden una o varias imágenes a la vez (comprimidas o en su formato PNG original).

Aprovechando las posibilidades que da el diseño de este sistema, la interfase del usuario cambia de aspecto y funcionalidades dependiendo del tipo de datos satélite que se hayan seleccionado. Por ejemplo, en el caso de los datos SeaWiFS, toda la columna derecha se reordena con dos únicos paneles: realce de brillo y contraste y el historial de acciones ejecutadas por el usuario.

Además, SAIDIN también ofrece funcionalidades interesantes en relación a actividades marinas operacionales y de monitorización. Cuando es aplicable, SAIDIN permite la superposición y combinación de información provenientes de otras fuentes de datos. Los trazos de color negro de la Figura 3 son trayectorias de boyas lagrangianas utilizadas a través del sistema ARGOS.

Otras funcionalidades de SAIDIN son la superposición de la información de boyas costeras, proporcionadas por la red observacional de Puertos del Estado. Este es un punto importante teniendo en cuenta la futura mejora de las ecuaciones de split-window para datos SST.

TECNOLOGÍA

Desde un punto de vista técnico, SAIDIN es una aplicación cliente-servidor Java basada en la tecnología de *applets* y *servlets*, probada sobre servidores Apache y Tomcat. Desde el punto de vista del usuario, la aplicación se puede lanzar desde la web conectándose a <http://saidin.cmima.csic.es/>, y también se puede ejecutar como aplicación *standalone* (utilizando la opción download de la web) permitiendo el acceso remoto a cualquier base de datos potencial de imágenes. Este último modo es más rápido y no requiere de ningún navegador para cargar la aplicación. SAIDIN se implementó utilizando dos API de Java: una librería gráfica avanzada llamada Java2D junto con otra de diseño gráfico conocida como Swing.

El sistema está diseñado como una aplicación web de tipo *war*, y ello tiene la ventaja de que toda la aplicación está contenida en un único fichero y toda la configuración en un único fichero XML. Con este diseño, SAIDIN es fácilmente portable a otras instituciones que quieran distribuir sus pro-

prios datos satélite vía internet, teniendo en cuenta que es necesario una estructura especial de su catálogo de imágenes y unos nombres específicos para cada archivo.

SAIDIN se encuentra en continuo desarrollo para proporcionar más funcionalidades en el futuro. Se tiene previsto que se puedan añadir datos de otras fuentes como las boyas del Servicio Catalán de Meteorología o las imágenes del satélite MODIS y la posibilidad de configurar SAIDIN para ser usado como una de las herramienta de visualización del Live Access Server de la NOAA (<http://ferret.wrc.noaa.gov/Ferret/LAS/>).

BASE DE DATOS Y PRODUCTOS OPERACIONALES

Actualmente están disponibles los siguientes productos que se irán ampliando en el futuro.

- Temperatura Superficial del Mar (TSM) en tiempo casi real de AVHRR NOAA de la zona WestMed [35n-46.5n][15w-16.5e] desde Mayo 2001 hasta la actualidad y quicklooks NOAA AVHRR. La resolución espacial es de 1.1 km en el nadir.
- Datos de viento procedentes del QuikScat/Sea-Winds de la zona WestMed [35n-46.5n][15w-16.5e] y de las Islas Canarias [25n-32n][21w-9w] desde Junio 1999 a la actualidad tanto en formato dato como formato imagen (<http://podaac.jpl.nasa.gov>). Resolución espacial: 0.25°, precisión: 2m/s, 20°. Procesados por el ICMAN/ CSIC (Figura 3).

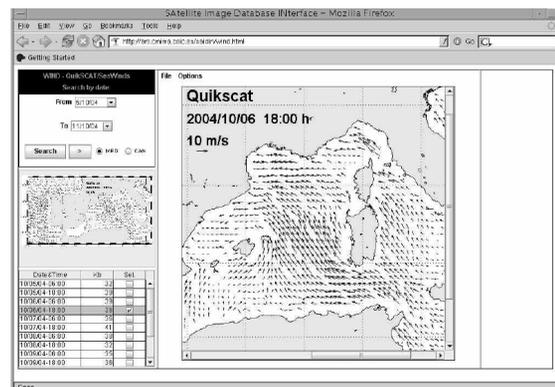


Figura 3. Imagen de vientos extraída del sensor Quikscat y procesada por el ICMAN (CSIC).

O. Chihc, R. Olivella, E. García-Ladona y J. Font

- Promedios diarios, semanales y mensuales de clorofila de SeaWiFS de la zona WestMed [35n-46.5n][15w-16.5e] desde 1997 a 2003. Procesados por el ICMAN (CSIC). En el futuro se procesará MODIS.

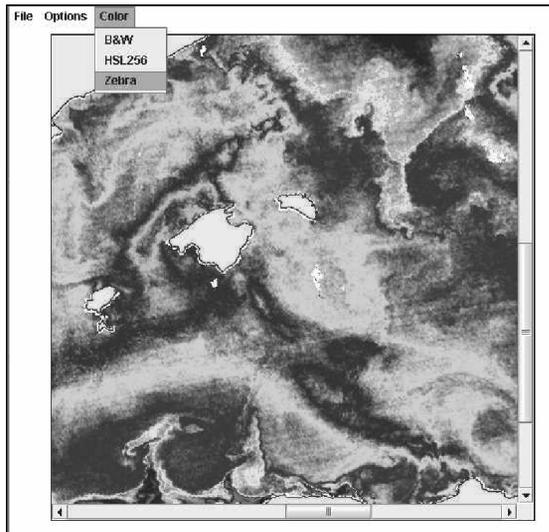


Figura 4. Imagen de temperatura con una paleta zebra que permite destacar mejor las estructuras de mesoescala.

CONTROL DE CALIDAD

Con una periodicidad aproximada de un mes, se realiza un control visual de la calidad de los datos. Se borran las imágenes que no posean la calidad mínima exigida (errores de transmisión, problemas en la adquisición de la señal abordo del satélite...) y se marcan las imágenes que, aún teniendo algún defecto y no ser aptas para hacer el promediado de temperatura (algoritmo Maximum Pixel Value), si llevan información suficiente como para no ser borradas de la base de datos.

Por otro lado, posteriormente a la campaña OMEGA'97, se hizo un pequeño estudio estadístico comparando los datos *in situ* del termosalinómetro del BIO Hespérides con los datos satélite capturados con la antena que posee el barco con un resultado de $rms=0.7$ que es compatible con el error comúnmente aceptado para los datos de temperatura procedentes de AVHRR/NOAA. Próximamente, se pretende mejorar el control de calidad incorporando los datos suministrados en tiempo casi real por las boyas de Puertos del Estado y del Servicio Catalán de Meteorología (MeteoCAT).

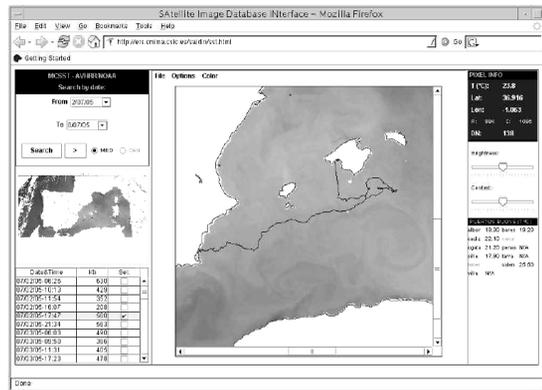


Figura 5. Imagen de temperatura con la trayectoria de una boya lagrangiana lanzada dentro del proyecto ESEEO superpuesta (captura de pantalla de la aplicación SAIDIN).

AGRADECIMIENTOS

El proyecto ha sido financiado por el proyecto MAMA (EVR1-CT-2001-20010) [2002-2005] *Mediterranean network to Assess and upgrade Monitoring and forecasting Activity in the region* de 3 años de duración financiado por la Comunidad Europea, con miembros de todos los países costeros, que persigue establecer una red multinacional y una plataforma regional para la observación y predicción continuada en el Mediterráneo (MedGOOS). Emilio García-Ladona agradece el soporte dado por el proyecto ESEEO *Establecimiento de un Sistema Español de Oceanografía Operacional* (VEM2003-20577-C14-10).

BIBLIOGRAFÍA

- MILLER, P., GROOM, S., McMANUS, A., SELLEY, J. y MIRONNET, N. 1997. Panorama: A semi-automated AVHRR and CZCS system for observation of coastal and ocean processes, RSS97: Observations and Interactions. *Proceedings of the Remote Sensing Society*, pp. 539-544.
- MONALDO, F. 1997. Primer on the Estimation of Sea Surface Temperature Using TeraScan Processing of NOAA AVHRR Satellite Data. Version 2.0 SIR-96M-03. The Johns Hopkins University Applied Physics Laboratory (<http://fermi.jhuapl.edu/>).
- McCLAIN, E. P., PICHEL, W. G. y WALTON, C. C. 1985. Comparative performance of AVHRR-based multichannel sea surface temperature. *J. Geophys. Res.* 90: 11587-11601.