

El Servicio mundial integrado de difusión de datos

Por Gregory W. Withee*

El sistema MDA (métodos perfeccionados de difusión) de la NOAA

El método de difusión MDA de la NOAA es una alternativa a la emisión directa de datos vía satélite. Este método se sirve de las infraestructuras para la difusión de datos ya existentes para hacer llegar a los usuarios diversos datos y productos medioambientales obtenidos por satélite, así como información de otro tipo, a nivel regional y en tiempo real.

Introducción

El sistema MDA representa la contribución de la NOAA al Servicio mundial integrado de difusión de datos IGDDS, que es a su vez un componente del Sistema de Información de la OMM (SIO). Este sistema supone una mejora de los métodos de difusión actuales que se utilizan en el Centro de proceso de datos medioambientales por satélite (ESCP) de Suitland (Maryland). Los métodos de difusión actuales se basan en la técnica de emisión comercial que da soporte al Sistema de recopilación de datos (SRD) del satélite GOES (Satélite geoestacionario operativo para el estudio del medio ambiente) y al "flujo de datos amalgamados" que se utiliza en el

servicio de Transmisión de información a baja velocidad (LRIT).

El IGDDS es el resultado de perfeccionar un proyecto del Equipo de expertos sobre la evolución de la utilización de sistemas satelitales y sus productos (ET-SSUP) del Grupo abierto de área de programa sobre sistemas de observación integrados de la Comisión de Sistemas Básicos (CSB/OPAG IOS). El objetivo del proyecto es satisfacer la necesidad cada vez más frecuente de acceder a grandes volúmenes de datos en tiempo casi real a través de un sistema cuya relación precio-calidad sea buena. El proyecto fue ratificado por la CSB, las Reuniones consultivas sobre políticas de alto nivel en materia de satélites de la OMM y el Grupo de coordinación de los satélites meteorológicos (GCSM).

En junio de 2004, el ET-SSUP debatió acerca de la conveniencia de usar los sistemas regionales MDA como base de distribución de los datos y productos espaciales en el contexto del IGDDS en los términos que el Consejo Ejecutivo de la OMM había aprobado. El IGDDS serviría para conectar los sistemas MDA regionales y pasaría a formar parte del futuro SIO.

De esta manera, el servicio MDA de la NOAA se convertirá en un servicio múltiple de difusión que utilizará tecnología normalizada de difusión de vídeo digital (DVB), satélites comerciales de telecomunicacio-

nes y servicios de transmisión para realizar la multidifusión de archivos de datos y productos a un amplio número de usuarios. Además, el sistema MDA puede servirse de internet, de los servicios de tecnologías de distribución (de tipo "push"), del protocolo de transferencia de ficheros (FTP) y de líneas terrestres dedicadas, así como recurrir a la asociación con organismos que ya utilicen las infraestructuras capaces de distribuir datos de la NOAA.

GEONetcast es una iniciativa del Grupo internacional de observación de la Tierra (GEO) dirigida por la NOAA, la Organización Europea para la Explotación de Satélites Meteorológicos (EUMETSAT) y la OMM. Se ha concebido el sistema MDA de la NOAA como una contribución regional a la iniciativa GEONetcast que engloba al continente americano (América del Norte, Central y del Sur) y las zonas oceánicas adyacentes, incluyendo las islas de los EEUU. En este artículo se van a exponer las características básicas del sistema MDA previsto, su contribución al IGDDS y la forma en que servirá de soporte a GEONetcast.

Metodología

Tal y como se ha concebido, el MDA de la NOAA será un sistema de difusión robusto, apto para el manejo de datos satelitales y no satelitales, y que se servirá de múltiples medios de difusión (satélites comerciales, internet y líneas terrestres, entre otros) para prestar servicio a una amplia gama de usuarios del conti-

* Administrador Auxiliar de los Servicios de Satélites e Información de la NOAA, Departamento de Comercio, Administración Nacional del Océano y de la Atmósfera (NOAA) de los EEUU

Características del sistema MDA NOAA

- Un sistema de multidifusión segura que permite acceder a un usuario concreto o a un grupo de usuarios
- Acepta cualquier formato de archivo, por lo que puede difundir una amplia gama de productos
- La utilización de las soluciones DVB facilita la ampliación de la zona geográfica de cobertura
- Utiliza un árbol de distribución que permite a los usuarios recibir muchos canales de datos en una única estación receptora
- Utiliza equipos de recepción DVB ya disponibles en el mercado
- La arquitectura del sistema es flexible y modular

nente americano. En el cuadro de arriba y en la Figura 1 se detallan algunas de sus características más representativas. La agencia NOAA opera dos satélites geoestacionarios, el GOES-Este y el GOES-Oeste, que entre ambos cubren la franja comprendida entre los paralelos 70°N y 70°S por un lado, y del Océano Atlántico oriental al extremo más occidental del Pacífico, por otro.

En primera instancia, estos satélites están respaldados por las transmisiones directas del GOES VARIABLE (GVAR) y los servicios LRIT. Estos últimos están formados por los antiguos productos WEFAX (transmisión de mapas meteorológicos en facsímil), el servicio EMWIN (Red de información meteorológica para los encargados de las medidas de emergencia) de los Servicios Meteorológicos Nacionales y las observaciones in situ del Sistema de recopilación de datos del GOES. En el momento actual la NOAA está investigando cuál es la capacidad de transmisión y distribución del MDA.

Contribución de la NOAA al IGDDS

El sistema MDA de la NOAA que se ha propuesto estaría accesible a los usuarios de la Red mundial de sistemas de observación de la Tierra (GEOSS) del continente americano. Al tratarse de una parte del IGDDS, una combinación mundial interoperable de sistemas MDA regionales que dan servicio al SIO, el sistema MDA de la NOAA se convertiría en el componente regional para el continente americano; y una vez fuese ampliado para incluir datos relati-

vos a todas las esferas de beneficio social del Grupo de observación de la Tierra, sería un componente de la contribución de la NOAA a la iniciativa GEONetcast.

Los usuarios potenciales del sistema MDA son aquellos usuarios que deseen recibir los datos a través de otras rutas distintas a los métodos de transmisión directos. Se identificará a los usuarios potenciales del nuevo sistema, se estudiarán sus necesidades y, si es posible, se tratará de satisfacerlas; todo esto se llevará a cabo en coordinación con los proveedores de datos capaces de atender los requisitos de los usuarios. Los proveedores, en este caso, pueden ser organismos cualesquiera que deseen aportar datos medioambientales a sus usuarios a través de este mecanismo. En

el cuadro de la página siguiente se recogen algunos ejemplos relacionados con los productos de satélite.

Una vez se amplíen los servicios de prueba de GEONetcast NOAA, los datos y productos llegarán a todos los usuarios del continente americano y a sus zonas oceánicas adyacentes. Entre estos productos y servicios podría incluirse una amplia variedad de datos y productos procedentes de observaciones vía satélite e in situ que los organismos del continente americano deseen difundir como medio de apoyo a las esferas de beneficios sociales del grupo GEO: los desastres naturales, el agua, los ecosistemas, la salud, la energía, la agricultura, el tiempo, el clima y la biodiversidad.

Funcionamiento del sistema GEONetcast/MDA

El sistema de multidifusión GEONetcast/MDA de la NOAA está dando en la actualidad sus primeros pasos y se encuentra en fase de pruebas. Queda mucho trabajo por delante antes de que se consiga aprobar y financiar planes concretos. El diseño se basará en un sistema cliente/servidor: el servidor estará probablemente en las

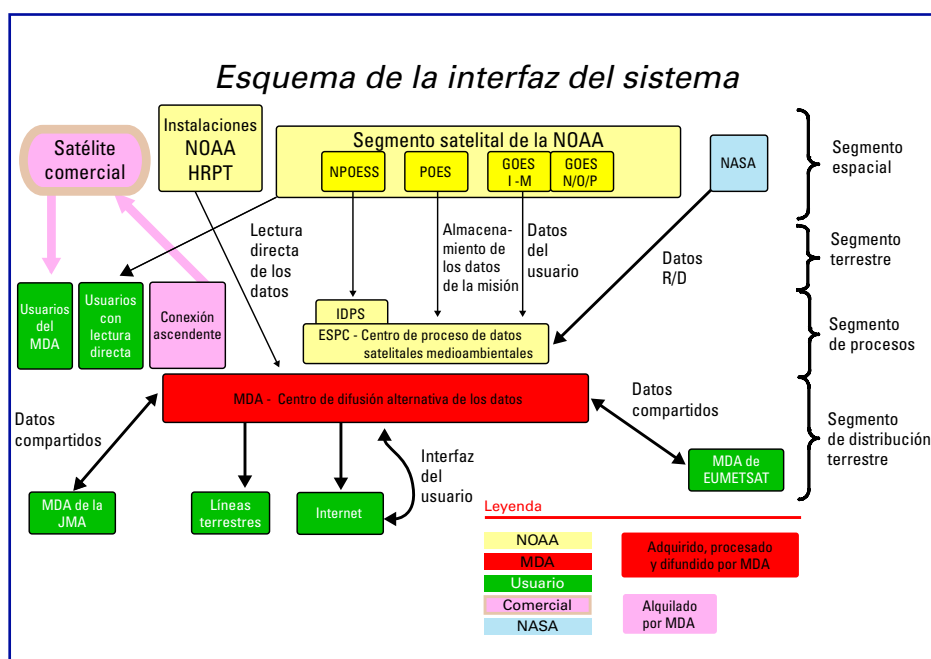


Figura 1 — Proceso de datos del sistema MDA

Ejemplos de datos y productos satelitales del sistema MDA de la NOAA

Datos de imágenes procedentes de los satélites GOES-Este y GOES-Oeste

Imágenes y productos regionales procedentes de los satélites NOAA-17/18

Productos MODIS (espectrorradiómetro de formación de imágenes de resolución moderada) de la NASA

Productos especiales de los satélites Aqua/Terra de la NASA

Productos regionales HRTM (transmisión de imágenes de alta resolución) de la NOAA

Datos de imágenes MTSAT

Datos de imágenes MSG-2

Datos de imágenes MSG-3

Arquitectura de los sistemas altamente flexible y modular

de cliente se hallará instalado en las estaciones receptoras MDA de cada usuario.

Este sistema permitirá que cada usuario (individual o en grupo) reciba archivos individuales que solo se dirigen a él, permitiendo que la seguridad de la multidifusión descienda hasta el nivel de los usuarios. Los datos y archivos generados en el centro ESPC o por cualquier otro proveedor del sistema GEONetcast/MDA se transfieren a un proveedor satelital para que los envíe al satélite a través de una conexión ascendente. Los archivos irán codificados y se transmitirán a los satélites geoestacionarios de comunicaciones para que estos los retransmitan a las estaciones receptoras MDA de los usuarios. Estas estaciones receptoras descodificarán la señal y obtendrán de nuevo los datos o productos. El acceso al descodificador de la señal queda determinado por un directorio dado y por la estructura del nombre del archivo. En la Figura 1 se muestra un esquema del funcionamiento del sistema.

El sistema está compuesto por tres segmentos principales: el espacial, el terrestre y el de los usuarios. El segmento espacial está dedicado a los satélites medioambientales de todo tipo, actuales y futuros (por ejemplo, GOES, POES y NPOESS); el segmento terrestre engloba el centro de control de operaciones de los satélites geoestacionarios, los centros de control de operaciones de los satélites en órbita terrestre

Los satélites

GOES: Satélites geoestacionarios operativos para el estudio del medio ambiente (NOAA)

POES: Satélite de órbita polar para la vigilancia del medio ambiente (NOAA)

NPOESS: Sistema nacional de satélites de órbita polar para el estudio del medio ambiente (NOAA)

MTSAT: Satélite de transporte multifuncional (Japón)

MSG: METEOSAT de segunda generación (EUMETSAT)

baja y las estaciones comerciales de conexión a satélite. Las estaciones satelitales terrestres reciben los datos telemétricos y medioambientales procedentes de varios satélites. Los usuarios recibirán los datos MDA a través de un satélite comercial (que utilizará el formato normalizado DVB-S), una línea terrestre dedicada o internet.

Los datos llegan al sistema MDA a través de una estación satelital terrestre, un terminal autónomo o un centro de proceso de datos. El sistema procesará estos datos, les dará el formato adecuado y los enviará a los usuarios públicos y especializados.

El sistema MDA está formado por un Centro de control de transmisiones y por un Centro de administración de red (véase la Figura 2). El primero de ellos recibe los datos procedentes de varios centros de control de operaciones que funcionan con distinta velocidad de transmisión de los datos. La NOAA prevé que los aspectos del protocolo de datos relativos a la capa física y a la capa de enlace se procesen en los centros proveedores de servicios y que sea el MDA quien realice las funciones de proceso de datos de las capas de red y de transporte.

El segmento de los usuarios lo forman todas las estaciones recep-

instalaciones del centro ESPC de Suitland (Maryland) y el software

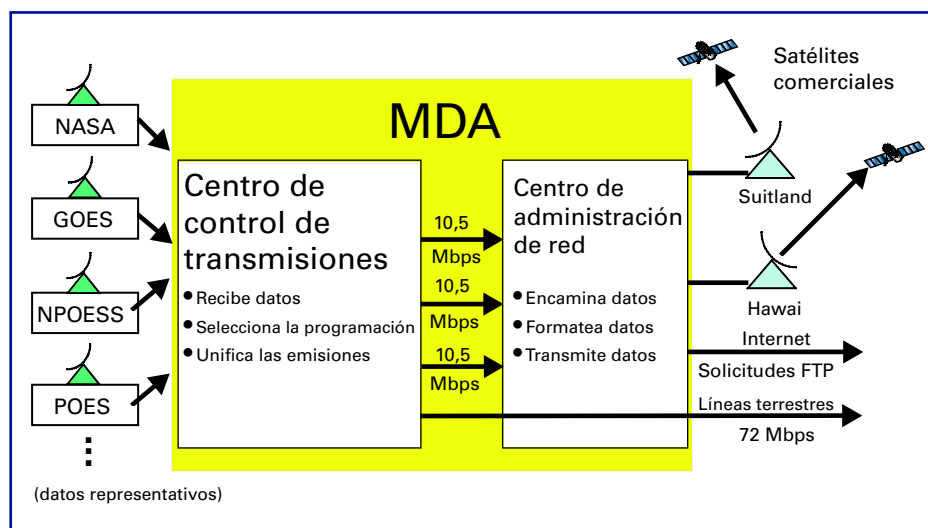


Figura 2 — Sistemas View-2 (SV-2) del diagrama funcional y de interfaz del sistema MDA

Subsistemas de la estación terrestre (usuarios)

Antena: 300 \$ EEUU (1 m de diámetro)

Receptor

LNB: 350 \$ EEUU

DVB-S (vídeo digital por satélite)

Tarjeta PCI (interfaz de ordenador personal): 70 \$ EEUU

Estaciones de trabajo con PC:
unos 1 000 \$ EEUU

Software: en función del
proveedor, unos 500 \$ EEUU

Total: 1 720-2 220 \$ EEUU



Figura 3— Ejemplo de hardware comercial de la terminal de usuario del sistema MDA

toras disponibles. Un terminal típico de GEONetcast/MDA estará compuesto por partes fácilmente localizables en el mercado: un ordenador personal convencional con una tarjeta de vídeo digital por satélite (DVB-S) y una antena corriente (véase la Figura 3). Todos los componentes de las estaciones MDA se encuentran en el mercado. El coste total aproximado del hardware es de unos 2 000 \$ EEUU que no incluyen el software de proceso de datos, disponible en proveedores comerciales. Actualmente, la NOAA utiliza software libre en todos los servicios de transmisión a los terminales MDA. Al utilizar componentes ya comercializados la adaptación de los terminales al futuro crecimiento será sencilla.

Es posible que entre los usuarios especializados se encuentren instituciones científicas que ya han confirmado los requisitos necesarios para una línea terrestre de transmisión de datos a velocidad total. El sistema MDA dispondrá de líneas terrestres alquiladas cuya velocidad total será de unos 72 Mbps y que unirán el centro MDA con los usuarios, como por ejemplo los Centros Nacionales de Predicción del Medio Ambiente (NCEP) y el Centro Nacional de Investigación de la Atmósfera (CNIA).

Los usuarios públicos son el resto de los usuarios. Las formas de transporte de datos que utilizarán serán los satélites comerciales de comunicaciones (mediante el formato normalizado

DVB-S) o internet. Aquellos usuarios públicos que se encuentren en la zona de cobertura de un satélite comercial de comunicaciones que transmita datos MDA podrán recibir la emisión mediante el formato normalizado DVB-S. Además, los usuarios que tengan acceso a internet podrán recibir información medioambiental de los centros MDA vía FTP o a través de servicios con tecnología *push*.

Las transmisiones del sistema MDA se repartirán entre datos de los satélites GOES, POES y NPOESS, así como de otros satélites de I+D y otros tipos de datos no satelitales. La velocidad de transmisión de los satélites medioambientales del futuro será superior a la que es capaz de manejar el sistema MDA propuesto (10,5 Mbps de referencia), lo que significa que el sistema habrá de comprimir los datos antes de transmitirlos a los usuarios.

Conclusiones

El sistema MDA (métodos perfeccionados de difusión) de la NOAA utiliza para su funcionamiento satélites comerciales de telecomunicaciones, receptores de emisiones satelitales disponibles en el mercado y ordenadores personales convencionales, lo que lo convierte en un sistema asequible basado en infraestructuras de telecomunicaciones terrestres. Este sistema podría ponerse en funcionamiento rápidamente en el continente americano y en las regiones oceánicas adyacentes como una contribución a la iniciativa GEONetcast (una actividad del Grupo de observación de la Tierra dirigida por la NOAA, EUMETSAT y la OMM).