

REFERENCIA

TRENBERTH, K.E. (1976): Spatial and temporal variations of the Southern Oscillation. *Quart. J. Royal Meteor. Soc.* **102** págs. 639/653.

SOFTWARE DE APOYO A LAS APLICACIONES, LA INVESTIGACION Y LA ENSEÑANZA (SHARE)

UN PROGRAMA METEOROLOGICO DE LA OMM PARA LOS PAISES EN DESARROLLO

Por William G. SCHRAMM¹
y D. NEIL ALLEN²

Introducción

La naturaleza mundial de la meteorología y la necesidad universal de información meteorológica ha conducido a unas relaciones de trabajo muy estrechas entre los servicios meteorológicos del mundo, simbolizadas por la Vigilancia Meteorológica Mundial. Sin embargo, el grado en que los distintos servicios nacionales se hallan en situación de conseguir beneficios de la Vigilancia Meteorológica Mundial, varía mucho de un país a otro y es función del Programa de Cooperación Técnica de la OMM en su asistencia a los países en desarrollo para crear una infraestructura adecuada en sus servicios meteorológicos nacionales.

En 1987, la OMM inició un nuevo programa conocido como SHARE, de Software de apoyo a las aplicaciones, la investigación y la enseñanza. El SHARE suministrará a los países en desarrollo software de ordenador para permitirles recibir, procesar y difundir datos meteorológicos.

La OMM tiene un contrato con el Instituto de Cooperación para la Investigación de la Atmósfera (CIRA) de Fort Collins (EE.UU.) (que forma parte de la Universidad del Estado de Colorado), para que el CIRA desarrolle los programas para el manejo de datos y su representación para el SHARE y sirva como organización anfitriona para la visita del personal de los países en desarrollo que participen en el desarrollo del software y que reciban formación profesional en el uso de los productos SHARE.

Los antecedentes de las actividades de la OMM

En 1982 la OMM se encaró a un dilema. Tres países (Brasil, China y Turquía) habían solicitado proyectos de asistencia técnica para la automatización de las telecomunicaciones en sus respectivos centros nacionales de Brasilia, Beijing y Ankara. Desgraciadamente, la OMM era en principio incapaz de responder a estas peticiones. Los sistemas de telecomunicaciones por ordenador que había en el mercado eran demasiado costosos.

¹ Departamento de Cooperación Técnica de la OMM.

² Instituto de Cooperación para la Investigación de la Atmósfera, Universidad del Estado de Colorado, EE.UU.

Enfrentada a este problema, la OMM propuso una solución que requería cambios radicales en la forma en que la Secretaría administraba normalmente los proyectos de asistencia técnica. Se puso en marcha un programa coordinado, lo que significó que los tres países tenían que convenir en aceptar un sistema común. Después era necesario obtener el apoyo de un donante.

Con los limitados fondos disponibles fue necesario buscar en todas las fuentes hardware y software de bajo costo. Respecto al primero, la OMM se puso en comunicación con la Digital Equipment Corporation (DEC) de los EE.UU. y consiguió un descuento en los precios. A la vez se otorgó un contrato a la *Gesellschaft für Elektronische Informationsverarbeitung* (GIE) de Aachen, en la República Federal de Alemania, para el software de conmutación de mensajes de telecomunicación. Teniendo en cuenta el trabajo realizado ya por el Gobierno, mediante la minimización de la complejidad del sistema básico y teniendo presente un futuro mercado, fue posible negociar un precio aceptable para el software. Todo ello, requirió que la OMM interviniese mucho más en la administración del proyecto que lo realizado hasta la fecha.

Por ejemplo, el software ha de ser comprobado completamente antes de ser entregado a los países receptores. Con este fin, se acordó que algunos de los ordenadores fueron enviados al centro del *Deutscher Wetterdienst* antes de ser entregados. Allí el sistema fue probado y puesto a punto durante seis meses y la certificación final se dio sólo después de que el personal del *Deutscher Wetterdienst* hubo hecho funcionar el sistema de forma satisfactoria durante dos semanas. En ese momento el personal de los países receptores vino a Offenbach para realizar un curso de formación de cuatro semanas (debe mencionarse que ya se habían realizado cursos de formación en el manejo de ordenadores por el DEC).

Todo el programa se diseñó de forma modular para permitir un crecimiento horizontal (en el sentido de añadir sistemas en otros países) y un crecimiento vertical (en el sentido de intensificar la capacidad del sistema en un país determinado). De hecho, se instalaron sistemas posteriormente en Wuhan (China), Buenos Aires, Maracay y Addis Abeba. Proporcionaron fondos adicionales para apoyar la iniciativa el PNUD, el PCV(F), el Reino Unido, los EE.UU. y los propios países receptores. La República de Irlanda contribuyó con el software para gráficos y transcripción de datos³, mientras que la República Federal de Alemania proporcionó sus instalaciones y el personal para la comprobación, la formación profesional y la instalación.

El trabajo de la OMM para desarrollar el sistema de conmutación de mensajes (SCM) ha dado como consecuencia la creación de lo que ahora se conoce como el programa SHARE.

Ordenadores y software para los países en desarrollo

En los países desarrollados se han utilizado los ordenadores en los servicios meteorológicos durante unos 30 años, pero la mayoría de los países en desarrollo están sólo en el comienzo del uso de la automatización. Si bien puede incluirse en los proyectos de asistencia técnica algo de software, las posibilidades de los sistemas de ordenador se aumentan mucho si puede añadirse más software. Sin embargo, el software es muy caro si se desarrolla especialmente o si se compra a una compañía comercial. Los países en desarrollo, que están actualmente empezando con el tema de la automatización, tienen normalmente falta de personal experimentado para redactar sus propios programas.

³ Véase el artículo del Dr. J. Hamilton en la *Newsletter* No. 2 (otoño de 1987) del Servicio Meteorológico irlandés.

Los ordenadores utilizados por los servicios meteorológicos de esos países son de tres clases: miniordenadores, microordenadores y ordenadores personales. El SHARE los considerará como una familia de sistemas de ordenadores con respecto a que el software será modificado (cuanto sea posible) para que se adapte al hardware que se está usando. Por ejemplo, serán normalizados los comandos de usuario y los formatos de salida.

Actividades en apoyo del SHARE

Así, el contrato con el CIRA es para el desarrollo de un conjunto de software modular que sirva como nivel de base para todo el software del SHARE y al que pueden añadirse fácilmente nuevos programas de aplicaciones. Los fondos se obtienen a través del PNUD y de las existencias en el Programa de Cooperación Voluntaria de la OMM, mientras que el CIRA y la Universidad del Estado de Colorado proporcionan becas y ordenadores para el trabajo de clase. El CIRA tiene una variada y larga experiencia en meteorología y en investigación atmosférica mediante la utilización del hardware y software de la DEC. A causa de esta asociación, y mediante los esfuerzos de la OMM, la DEC está proporcionando fondos para la investigación cooperativa y equipos al SHARE.

El Dr. James Hamilton, del Servicio Meteorológico irlandés, está actualmente ocupado en el trabajo del SCM y está desarrollando la extracción automática de los datos y las rutinas para la transcripción de los SYNOP. Este software se está haciendo más asequible para los países en desarrollo. El *Instituto Nacional de Meteorología* brasileño ha diseñado una interface para el hardware de los ordenadores IBM/AT, con el fin de introducir los datos meteorológicos directamente a partir del sistema del ordenador principal del SCM y está diseñando el software para el proceso de los gráficos meteorológicos y la presentación de textos en pantalla. También esto estará a disposición de los países en desarrollo. El *Deutscher Wetterdienst*, de la República Federal de Alemania, está preparando el software de telecomunicación para el ordenador de la clase MICRO VAX-II.



Un terminal de ordenador, fabricado localmente, en uso en el Centro Meteorológico Regional de Brasilia.

Este trabajo ha sido totalmente coordinado por la OMM. Habiendo proporcionado los fondos la Organización, así como los países anteriormente mencionados y otros que están participando en el programa SHARE. Los planes de la OMM pretenden continuar este apoyo, proporcionar la coordinación total entre los países donantes y los receptores y desarrollar el software, así como la adquisición e instalación del software y el hardware.

El software del SHARE

El CIRA ha reunido a equipos de científicos y a ingenieros en software para crear una gama de paquetes del SHARE. Parte del software ya existía dentro de los programas de me-

teología operativa y de investigación del CIRA y en los de los países donantes; éste se adaptará para satisfacer las necesidades de los países receptores.

Los principales componentes del software del SHARE incluyen las operaciones de manipulación de datos (OMD), las aplicaciones meteorológicas, la instalación de pantallas para la presentación visual y un "menú director". Los datos brutos procedentes del SCM o de otro proceso de entrada local son almacenados en una base normalizada de datos, para que sean solicitados de nuevo para el análisis y la presentación en pantalla. Unos "códigos" especiales permiten automatizar las operaciones de archivo para los procesos repetitivos. La instalación de la pantalla rectora DEC/VAX y las bibliotecas del sistema de núcleos de gráficos en combinación con el FORTRAN-77 hacen que este software sea trasladable con facilidad a todos los sistemas basados en el DEC/VMS.

Los datos brutos procedentes del SCM o de otras fuentes locales son procesados por el módulo OMD del software integrándolos en una estructura de base normalizada de datos. El OMD también los ofrece para la edición o para la inserción de valores de parámetros meteorológicos particulares, para listar datos en los terminales o ficheros, para la salida de datos normalizados a ficheros externos y para examinar el tipo y formato de los datos. El OMD da también el análisis objetivo y la conversión de unidades.

En el paquete inicial se proporcionan las aplicaciones fundamentales de superficie, de aerología, del diagrama oblicuo-T/log p, de los vectores viento, de las secciones transversales de la atmósfera en la altura y de la presentación en pantalla de líneas de corriente. El módulo de las aplicaciones meteorológicas está diseñado para añadir otros programas de aplicaciones. Pronto estarán disponibles muchas opciones para el proceso de las observaciones en superficie y en altura con productos resultantes que podrán ser presentados en pantalla, en los terminales gráficos o en las estaciones de trabajo. En el futuro se añadirán las aplicaciones para la presentación de datos de satélite y de radar.



Dos unidades DEC VAX 11/750 instaladas en el Centro Meteorológico Regional de Buenos Aires.

Fotografía: W. G. Schramm

La presentación en pantalla de gráficos bi y tridimensionales puede ser controlada mediante funciones que permiten elegir el dispositivo de salida, la manipulación ventanas y vistas (transformación y proyección), la selección de datos y la asignación de color.

El usuario dispondrá de menús de opciones para el proceso de los datos y, dependiendo del tipo de dispositivo, utilizará los métodos de selección mediante cursor o texto. Esta

función es posible mediante el controlador del menú. El método ventana/menú proporciona a los usuarios un rápido acceso a las distintas opciones del software de aplicaciones; es una forma fácil de aprender el sistema y ofrece flexibilidad en su uso.

Una vez que un usuario ha conseguido suficiente experiencia con el sistema, la posibilidad de usar los "códigos" proporciona un método para combinar una serie de operaciones en archivos de comandos que pueden ejecutarse sobre un conjunto de datos, dando como resultado las presentaciones o productos deseados.

La instalación y la formación profesional del SHARE

Un objetivo primordial del SHARE será la formación profesional y la ejecución en los países participantes. Formarán parte del equipo de software del SHARE en el CIRA personas de dichos países. En el primer año fueron seleccionados tres candidatos, uno de Brasil, otro de China y otro de Níger. La financiación y la coordinación de esta parte del SHARE viene siendo proporcionada por los EE.UU. a través de la NOAA.

Estas tres personas están desempeñando un papel muy importante en el desarrollo del software del SHARE. Tienen becas del CIRA y recibirán formación profesional posterior en técnicas tecnológicas avanzadas para el proceso y la presentación de datos meteorológicos. Al mismo tiempo se están preparando para ejecutar y mantener el software del SHARE en sus respectivos países de origen.

Plan de transferencia tecnológica

Las personas procedentes de los países participantes pasan un año en el CIRA trabajando en el software, tras el cual regresarán a sus países y se responsabilizarán de la instalación y de la formación profesional de otras personas en su uso. Ellos (y otros del CIRA) pasarán igualmente a otros países para realizar la instalación y formar profesionalmente sobre el terreno. Allí habrá una documentación completa, con un manual del usuario y un manual técnico para el programador. El material adicional de formación incluye presentaciones en video con distintos niveles de detalle, desde una visión general del SHARE a demostraciones operativas específicas de cómo preparar diferentes productos meteorológicos en terminales gráficos y estaciones de trabajo.

Ejecución

Este es un programa de tres años y la primera instalación tendrá lugar en el primer trimestre de 1988. El trabajo sobre el software está ya muy avanzado en el CIRA, y la ejecución tendrá carácter modular a la que, según sean acabados los módulos específicos, se añadirá al software anterior en forma de nuevas versiones.

Entre las personas del CIRA que estarán en el centro de las actividades, se halla el Sr. Neil Allen, que es el administrador de la estación de tierra para satélites y que ha contribuido al desarrollo de distintos sistemas que han aportado mucho al avance de la meteorología utilizando nuevas tecnologías de ordenador y de proceso de imágenes. El Sr. Shazi Naqvi ha estado en la estación de tierra para satélites durante los últimos seis años y también ha desarrollado muchas técnicas innovadoras para el proceso y presentación de los datos meteorológicos. Otro personal del CIRA que ha estado participando en este trabajo será asignado para el equipo del SHARE.