

IN Meteorología: CRAY X1, un modelo de predicción

Cray X1 es el nuevo ordenador de cálculo de altas prestaciones con el que trabaja en Instituto Nacional de Meteorología. Entre sus virtudes figuran los avances en la predicción meteorológica y climática, la ingeniería aeroespacial, el diseño de automoción y una amplia variedad de aplicaciones de gran importancia para la investigación. Por Eva Ramos.

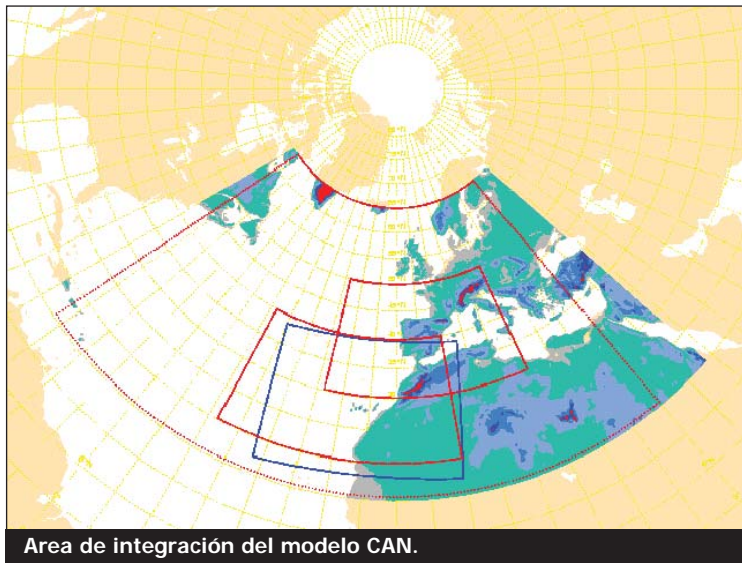
EL sistema de cálculo del Instituto Nacional de Meteorología está dotado de suficiente capacidad como para abordar la mejora de la fiabilidad de sus predicciones a corto plazo (0 a 72 horas) mediante el uso de modelos numéricos más avanzados y de mucha mayor resolución espacial (hasta 5 km).

El sistema permite, además, la asimilación de los datos de las nuevas generaciones de los satélites meteorológicos Meteosat Segunda Generación (MSG) y Sistema Polar Europeo (EPS) y la operabilidad de la predicción por conjuntos (varios análisis y varios modelos) para la preparación de predicciones de tipo probabilístico. Por último, el nuevo ordenador de cálculo de altas prestaciones del Instituto Nacional de Meteorología impulsa la investigación en atmósfera y clima.

El contrato, que salió a concurso en 2002, por un importe de 8.427.000 euros, se adjudicó a la empresa Cray, INC e incluye el suministro de un sistema inicial, un Cray SV1, a finales de 2002 y de un sistema principal Cray X1, instalado en el 2003, y que se actualizaría en dos fases más hasta alcanzar la configuración final en el 2005.

ARQUITECTURA

El modelo "Cray X1 combina las dos líneas tradicionales de Cray, vectorial paralela de memoria compartida (SV1) y masivamente paralela de memoria distribuida (T3E). Está formado por nodos de 4 procesadores vectoriales MSP (multi-streaming processor) y memoria compartida, con caché de datos en cada MSP. La conexión entre nodos sigue una topología de red toroidal bidimensional modificada. El X1 es por tanto un sistema de memoria físicamente distribuida, aunque direccionable globalmente y lógicamente compartida por todos los procesadores del sistema", explica Eduardo Monreal, técnico de sistemas de



telemática del área Meteorológica del Instituto Nacional de Meteorología.

El procesador MSP está formado por cuatro procesadores SSP -cada uno en un chip- y cuatro chips de memoria caché. Como indica Monreal, "cuando trabajan en modo multi-streaming, los 4 procesadores SSP procesan en paralelo aquellas partes de código -bucles- que ha el compilador puede paralelizar de modo automático. Las carac-

La configuración final sustituirá los 16 nodos X1 por un nuevo modelo llamado X1e, en el que cada nodo tendrá ocho procesadores MSP a 1.200 Mhz.

terísticas técnicas principales del procesador MSP son 4 procesadores escalares (1 por SSP) a 400Mhz y 3,2 MIPS en total, 16 pipelines vectoriales (4 por SSP) y 12,8 gigaflops de velocidad de proceso pico en total, 2MB de memoria caché compartida por los 4 SSP, 76,8 GB/s entre procesador y caché (51,2 GB/s 'load' y 25,6GB/s 'store')".

Los chips se refrigeran mediante sprays de fluor inerte, que es luego recogido intercambiando el calor absorbido con un circuito de agua fría que proporciona el sistema de refrigeración exterior.

El X1 se instaló a finales de julio de 2003 en su configuración inicial. Consta de 11Nodos (1 de soporte y 10 de aplicaciones), 44 procesadores MSP, 564 Gigaflopsii de potencia pico de cálculo, 176 Gbytes de memoria, 4,8 Tbytes de disco (1,8 conectados directamente en FC-AL y 3TB en una Red de Área de almacenamiento (SAN) que incluye con una librería robotizada de cartuchos LTO-2 con una capacidad total de 14 Tbytes Pero, en los próximos meses se va a actualizar esta configuración añadiendo 5 nodos más hasta completar la capacidad de la cabina lo que hará un total de 16 nodos (1 de soporte y 15 de aplicaciones), 64 procesadores MSP, 819 Gigaflopsii de potencia pico de cálculo, 256 Gbytes de memoria

La configuración final, prevista para mediados de 2005, supone la sustitución de los 16 nodos X1 por un nuevo modelo llamado X1e, en el que cada nodo tendrá 8 procesadores MSP a 1200 Mhz. De ellos 2 nodos tendrán 32 Gbytes de memoria y el resto 16 Gbytes. En total 128 procesadores MSP

con una potencia pico de cálculo de 1,2 teraflops y 288 Gbytes de memoria

El sistema Cray X1 "supera ampliamente las funciones de los superordenadores con eficiencia y extraordinario rendimiento y está específicamente diseñado para satisfacer las necesidades de los usuarios de gama alta. Ofrece un ancho de banda de memoria excepcional, baja latencia en las interconexiones y la capacidad de procesamiento vectorial", señala Martin Carr, soporte técnico de Cray Computer España. ☒