

Computación  
Electrónica  
Tecnología  
Robótica

73  
74  
75  
76

## Computación El Superordenador Más Rápido

Red Storm se convertirá en el superordenador más rápido del mundo. Será construido en los Sandia National Laboratories, y a pesar de su potencia, será más pequeño y barato que otras máquinas de su clase.

Red Storm costará unos 90 millones de dólares y en primera instancia será capaz de llevar a cabo 41,5 teraflops (billones de operaciones por segundo). La primera parte del ordenador quedará instalada en septiembre, y en enero del próximo año estará ya listo y funcionando.

A principios de 2005 se iniciarán las pruebas. La evolución de la máquina, sin embargo, no se detendrá, puesto que a finales de 2005 alcanzará los 100 teraflops, gracias a la sustitución de cada chip procesador individual por uno nuevo dotado de dos procesadores independientes, cada uno de ellos funcionando un 25 por ciento más rápido que el chip original.

El actual superordenador más rápido del mundo, el Earth Simulator japonés, puede alcanzar un gasto energético de 8 megavatios. En comparación, Red Storm

sólo utilizará 2 megavatios. Además, el Earth Simulator ocupa tres veces más espacio.

El nuevo superordenador estará refrigerado con aire y está siendo desarrollado por Sandia y la empresa Cray, a partir de piezas básicamente ya disponibles. Gracias a las innovaciones en el diseño será posible pasar del concepto al ensamblaje en un período inusualmente rápido (30 meses frente a los 4 a 7 años de otros supercomputadores).

El propósito principal del Red Storm será trabajar para el armamento nuclear estadounidense. Con él se diseñarán nuevos componentes, y éstos serán probados de forma virtual ante condiciones de todo tipo (hostiles, anormales y normales). También ayudará en la ingeniería y física de armas.

Si se cumplen las previsiones, funcionará diez veces más de prisa que el actual sistema ASCI Red, disponible en Sandia. Podría convertirse asimismo en el núcleo de la futura línea de supercomputadores de Cray.

Su configuración modular es muy

ampliable. Puede utilizar un solo armario de procesadores (con 96 de ellos), o incorporar hasta 300 armarios (30.000 procesadores de las clases Opteron y SeaStar). El sistema, además, puede vigilarse y gestionarse a sí mismo. No será necesario apagar la máquina si se estropea una de sus piezas. Los componentes que no funcionen se dejan sin operar hasta que se decida su sustitución.

Información adicional en: [Sandia Labs](#).



## Circuitos Integrados Bacteriales

Conectando bacterias a chips de silicio, investigadores financiados por la NASA han creado un dispositivo que puede «detectar» casi cualquier cosa.

Como los canarios en las minas, los microbios pueden también detectar los peligros medioambientales antes que los humanos. Es fácil ver la reacción en un canario. Pero ¿cómo saber lo que siente un microbio? ¿Cómo se le convence para que se comunique con nosotros?

Un modo de hacerlo es conectándolo a un chip de silicio.

Gary Sayler, microbiólogo de la Universidad de Tennessee, y sus colegas, han desarrollado un dispositivo que utiliza chips para recoger las señales emitidas por ciertas bacterias especialmente alteradas. Los investigadores ya habían usado estos dispositivos, conocidos como CIBBs, o Circuitos Integrados Bioinformadores Bioluminiscentes, para localizar la contaminación en tierra. Ahora, con el apoyo de la Oficina para la Investigación Biológica y Física de la NASA, están diseñando una versión para naves espaciales.

Mediante bioingeniería, el grupo de Sayler, que incluye a los investigadores Steve Ripp, Syed Islam y Ben Blacklock, además de otros colaboradores en el JPL y el Centro Espacial Kennedy, ha creado microbios que emiten un brillo azul-verdoso en presencia de contaminantes. Luego unieron estas bacterias a microluminómetros (chips diseñados para medir la luz).

Según Sayler, los CIBBs aportan un método de detección de contaminantes de bajo costo y poco gasto ener-

gético. Son diminutos: cada CIBB mide 2 x 2 mm, y el dispositivo completo, incluyendo su fuente de alimentación, tendrá aproximadamente el tamaño de una caja de cerillas, e inspeccionará continuamente sus alrededores.

La NASA está interesada en sensores de contaminación porque las naves espaciales están fuertemente selladas. Los vapores invisibles producidos por los experimentos científicos o las toxinas originadas por los hongos y otros bioproductos se pueden acumular y representan un peligro para los astronautas. Podemos fabricar CIBBs que detecten casi todo: amoníaco, cadmio, cromo, cobalto, cobre, proteínas, plomo, mercurio, PCB, ultrasonidos, radiación ultravioleta, zinc — la lista no tiene fin.

El sistema es muy resistente. Los microbios prosperan en un amplio rango de medio ambientes, de modo que es factible diseñar CIBBs que sobrevivan en entornos extremos o altamente contaminados. "De hecho pueden hacer su trabajo inmersos en cosas tales como mezclas de agua y combustible de avión", afirma Sayler maravillado.

Aunque los microbios pueden protegerse a sí mismos de las toxinas, siguen teniendo varias necesidades, por ejemplo: comer. Mantenerlos vivos, dice Sayler, "es una parte significativa del trabajo".

Uno de los problemas radica en la necesidad de inmovilizarlos para que permanezcan justo al lado del chip. El reto, dice Sayler, es intentar averiguar cómo inmovilizar a los microbios de modo que puedan sobrevivir el mayor tiempo posible.

Los investigadores están probando varias sustancias que mantengan a los microbios en su sitio. Por supuesto debe ser algo con buena transparencia

óptica, de modo que si los microbios se iluminan, el chip pueda percibirlo. El inmovilizador debe ser poroso, para que cualquier tipo de contaminante pueda fluir hacia su interior y alcanzar a los microbios. Debe contener nutrientes para alimentar a éstos. Debe permitir a los microbios una movilidad suficiente, pero no demasiada. «Básicamente estamos intentando alimentar a los organismos inmovilizados en su lugar sin permitirles crecer. Realmente deseamos que no crezcan demasiado, o nada en absoluto. Si crecen, cambia la cantidad de células del sistema, y desestabiliza la cantidad de luz emitida que corresponde a cada nivel de contaminante". (Para cada chip son necesarios unos pocos miles de microbios, dice Sayler, de modo que generen la luz necesaria. Aunque no son tantos como parecen sólo los necesarios para cubrir la punta de un alfiler).

Sayler espera desarrollar un gel en el que los microbios se mantengan operativos durante varios meses. Los sensores podrían fijarse a las paredes de los vehículos espaciales e inspeccionarían constantemente la atmósfera de la nave. También se vigilarían a sí mismos, para asegurarse de que siguen funcionando. "Podemos inducir a las células eléctricamente para que se iluminen, y así examinar el sistema en cortos intervalos, comprobando que aún sigue fisiológicamente activo".

"Después de unos seis meses, el chip enviaría una señal que dijese: 'bueno, es hora de reemplazar tu detector microbiano'. Un astronauta tomaría un paquete de semillas liofilizadas de microbios, les agregaría un poco de humedad y las pegaría a los detectores". No haría falta hacer nada más hasta que llegase de nuevo la señal de apagado, seis meses más tarde. Es un sistema de bajo mantenimiento.

Estos CIBB son también útiles en la tierra. Pueden detectar formaldehídos emitidos por los muebles de madera prensada o los hongos difíciles de percibir e implicados en el síndrome de los edificios enfermos. "Si este dispositivo funciona según lo planeado, se convertiría en un método barato de inspección de sistemas", dice Saylor. "Podrías ir a la tienda de la esquina, comprarte uno de estos, llevarlo a casa y pegarlo en tus paredes. Podría decirnos si las alfombras liberan gas o si tienes problemas como el moho negro".

CIBBs avanzados podrían actuar como inspectores de bioterrorismo para la Seguridad Nacional, como método para detectar radiaciones perjudiciales para el ADN de los astronautas, o como herramienta de diagnóstico para los médicos. A modo de ejemplo, Saylor imagina un futuro donde los

CIBBs sean parte de un programa de tratamiento para diabéticos. Un CIBB implantable equipado con un chip radiotransmisor podría vigilar el nivel de glucosa en la sangre y comunicarse con un sistema remoto de suministro de insulina. Tales dispositivos podrían también inspeccionar los fluidos corporales en busca de ciertas proteínas producidas por los tumores — en otras palabras, podrían funcionar como un sistema de alerta temprana del cáncer.

Antes de que estas ideas se hagan realidad es necesario continuar con las investigaciones. Conseguir que un CIBB funcione en las naves espaciales es un buen punto de partida

[http://ciencia.nasa.gov/headlines/y2004/10jun\\_bbics.htm](http://ciencia.nasa.gov/headlines/y2004/10jun_bbics.htm)



## Tecnología SpaceShipOne

El extraordinario viaje del SpaceShipOne, el primer vehículo tripulado privado que ha superado los 100 km de altitud, no repetirá su aventura hasta que hayan sido analizadas y resueltas las anomalías que coartaron su vuelo y que podrían haber producido una tragedia.

Su piloto, Mike Melvill, de 63 años, describió su viaje como una mezcla de miedo y gozo, una misión que ha hecho historia y que podría abrir las puertas hacia una nueva era en la que el turismo espacial y las inversiones privadas revolucionarán nuestra explotación del espacio.

Tras la cadena de exitosas pruebas realizada durante los últimos meses, todo hacía prever que la misión de Melvill no haría sino confirmar la firme candidatura del grupo encabezado

por Paul Allen y Burt Rutan al Ansari X-Prize. El ganador de este premio recibirá 10 millones de dólares si consigue realizar dos vuelos suborbitales tripulados consecutivos (en el transcurso de dos semanas).

La prueba se llevaría a cabo en un aeropuerto del desierto de Mojave, en California. El anuncio público congregó a numerosos espectadores y medios de comunicación, ansiosos de asistir a un vuelo histórico.

El SpaceShipOne, un vehículo reutilizable con aspecto de avión construido por la empresa Scaled Composites, sería llevado hasta una altitud preliminar por el White Knight, la nave nodriza. A las 13:37 UTC, el conjunto salía del hangar y se dirigió hacia la pista de despegue. Exactamente a las 13:47 UTC, el White Knight, pilotado por Brian

Binnie, empezaba a rodar e iniciaba la prolongada fase de ascenso hacia el punto previsto, a unos 46.000 pies. No se alejaría demasiado de la vertical del aeropuerto, ya que ascendería dando giros en espiral.

A las 14:50 UTC, el SpaceShipOne era liberado de la nave madre y se alejaba un poco de ella antes de encender su motor híbrido. Al mismo tiempo, Melvill orientó a su vehículo hacia arriba para que la fase de aceleración se produjera de manera casi vertical. Finalmente, el motor se encendió y empujó al SpaceShipOne en pos de la marca, proporcionando una aceleración de entre tres y cuatro veces la gravedad terrestre.

El funcionamiento del motor se prolongaría durante unos 80 segundos. En tierra, todo parecía indicar que el vuelo iba bien, pero la información

era escasa. A bordo del vehículo, en cambio, apareció un problema desconocido hasta ahora. Primero, se desvió unos 90 grados sobre sí mismo hacia la izquierda y Melvill tuvo que corregir el error manualmente. Después, uno de los actuadores falló y el avión-cohete inició un giro inesperado que desvió el empuje de su motor. El piloto, consciente de lo que estaba ocurriendo, activó de inmediato un sistema de reserva y corrigió la orientación. Una vez apagado el motor, la nave siguió ascendiendo gracias a la inercia.

El SpaceShipOne habría alcanzado casi 110 km si todo se hubiera desarrollado como estaba previsto. Sin embargo, el desvío redujo la eficiencia de la fase de propulsión y dejó la altitud máxima en 100.124 metros, superando, por muy poco, la meta impuesta por el premio Ansari y otorgando a Melvill el título de «astronauta».

Durante 3 minutos y medio, el feliz piloto experimentó la ausencia de peso, y vio flotar ante sí varios objetos. Después, preparó a su vehículo para la reentrada a una velocidad de Mach 2,9, la cual se inició a varios kilómetros del corredor previsto originalmente.

Frenando su descenso y planeando con gran elegancia, el SpaceShipOne acabó posándose en el aeropuerto de Mojave a las 15:15 UTC, entre las ruidosas celebraciones de los espectadores.

No mucho después, Melvill detuvo su vehículo y salió de su interior muy sonriente. Fue recibido por Buzz Aldrin y se abrazó a los principales impulsores de este programa, que ha supuesto un desembolso de casi 30 millones de dólares.

Habrà una oportunidad de recuperar parte de este dinero tratando de ganar el premio Ansari, pero Rutan ha afirmado que habrá que averiguar primero por qué falló uno de los sistemas esenciales. Melvill también escuchó fuertes ruidos desde el interior de su cabina, y aunque no se aprecian daños estructurales, será necesario buscar su origen. Si esto se consigue pronto, el SpaceShipOne podría volver a volar durante el verano. Como mínimo deberá realizarse una misión más de prueba antes de intentar un vuelo que respete totalmente las condiciones del premio Ansari (tres tripulantes o peso equivalente, y repetición en el plazo previsto).

El vuelo libre de 24 minutos del SpaceShipOne (15P), en todo caso, demuestra que la industria privada está lista para iniciativas ambiciosas en el campo del turismo espacial. Y aunque este vehículo seguramente no va a utilizarse para este tipo de misiones, sí marca el camino a seguir para hacerlo posible.

Tanto es así que los rusos ya han

empezado a barajar la posibilidad de reducir sus precios de envío de turistas hacia el espacio. Una nueva industria pugna por consolidarse y ofrecer alternativas más económicas para todas las personas que deseen participar.

Melvill ha sido felicitado por los astronautas de la estación internacional, y el propio administrador de la NASA ha emitido un comunicado oficial en el que ensalza su comportamiento. La agencia también está pensando en ofrecer premios en metálico en diversos campos de la astronáutica para fomentar la competitividad y la entrada de nuevos participantes

Más información en: [Scaled Composites](#)



## Robot Autónomo Casi Listo

Los expertos de la Carnegie Mellon University se disponen a probar su nuevo robot autónomo, diseñado para buscar e identificar vida en lugares inhóspitos. Los ensayos se realizarán en el desierto chileno de Atacama.

Participan en el programa, además de la CMU, especialistas del Ames Re-

search Center, la University of Tennessee y la chilena Universidad Católica del Norte. El equipo pasará dos meses en Atacama, descrita como la región más árida de la Tierra. La actual fase, segunda en un proyecto de tres años, podría proporcionar resultados óptimos que hagan viables futuros robots capaces de buscar vida en Marte.

La primera fase del proyecto empezó en 2003, cuando se llevó a Atacama al robot Hyperion, movido por energía solar. Los científicos realizaron experimentos que han permitido identificar el diseño más adecuado, probar el software de control y la instrumentación preliminar.

Zoë es el robot que pone en práctica el resultado de estos primeros

trabajos. Durante dos meses, viajará a lo largo de 50 km de forma completamente autónoma, equipado con una nutrida dotación de instrumentos para detectar e identificar vida en el desierto.

Las pruebas se iniciarán a finales de agosto y continuarán hasta mediados de octubre. Los experimentos tendrán que ver con la percepción del robot, su movilidad y su autonomía durante travesías de larga distancia. Zoë será enviado a visitar puntos prometedores en Atacama, donde desplegará sus instrumentos capaces de identificar formas de vida. Todas las actividades serán supervisadas remotamente desde el centro de operaciones de

Pittsburgh.

Zoë llevará en su base un instrumento llamado detector de fluorescencia, que será empleado para detectar la presencia de moléculas que por sí mismas delatan la existencia de vida. Se espera realizar descubrimientos sobre los límites de la vida en nuestro planeta y crear tecnología que pueda ser aplicada a futuras misiones espaciales. El objetivo último es crear un auténtico "astrobiólogo sin traje espacial".

El robot se parece a su predecesor, el Hyperion, y podrá avanzar a una velocidad máxima de 100 cm por segundo (hasta 2 km al día). Podrá maniobrar por sí mismo alrededor de

grandes obstáculos y pasar sin peligro por pendientes de 30 grados.

Información adicional en: Carnegie Mellon



Victor Manuel Cruz Martínez  
Profesor Investigador de la Universidad  
Tecnológica de la Mixteca