

Todas las formas de Tecnologías para almacenamiento de Información están mejorando sus prestaciones con apreciable rapidez. El típico PC dedicado a los negocios será capaz a finales de siglo de manipular gigabytes de datos (1.073.741.824 bytes), procesando varias aplicaciones a la vez y utilizando reconocimiento de voz y sistemas expertos para gestionar los asuntos diarios. En palabras de un alto ejecutivo de Iomega, el software será el que conduzca el mercado del almacenamiento de datos.

Hablar de Tecnologías de almacenamiento de Información y de su futuro significa, por tanto, hablar de soportes físicos y lógicos.

LOS SOPORTES FÍSICOS

Si consideramos la evolución de la memoria física



José María Berenguer Peña. Ingeniero Superior del ICAI. Ha desarrollado su actividad profesional, sucesivamente, en los Departamentos de Ingeniería de Proyectos e Instalaciones y de Transmisión de Datos y en la División de Informática de Telefónica, y en la Fundación FUNDESCO, asimismo de Telefónica. En la actualidad es Director Gerente de la Fundación FUINCA, dedicada al fomento de la información automatizada.

Tecnologías de almacenamiento de Información

Texto: José María Berenguer Peña

de los microprocesadores, desde el INTEL 8080, aparecido en 1974, hasta el 80386, aparecido en 1986, se aprecia cómo ésta ha evolucionado desde 64 kilobytes hasta 4 gigabytes. Este impresionante aumento se hace todavía más patente si se considera que la memoria virtual de este último microprocesador llega a los 64 terabytes (1 terabyte = 1.099.511.627.676 bytes).

También las memorias RAM han avanzado con una tasa de crecimiento espectacular. El IBM Personal Computer (PC), anunciado en agosto de 1981, disponía de 16 K de RAM, mientras que el modelo 80-111 del IBM Personal System/2 se anuncia con 2 megabytes de memoria RAM. Un chip de 100 megabytes puede existir hacia el año 2000.

A todos estos datos se puede añadir que el coste de la memoria de semiconductores se ha ido reduciendo en un 35% anualmente.

Nuevos datos avalan estas tendencias de aumento y abaratamiento del almacenamiento de Información. En los seis años transcurridos desde que los discos duros empezaron a poder utilizarse en los PC, los precios han caído desde más de 100 dólares a 10 dólares por megabyte.

Las capacidades de almacenamiento de un disco han superado por un factor de 12 el diseño inicial del sistema operativo DOS. Hace unos pocos años sólo los propietarios más optimistas de ordenadores personales podrían pensar que llegarían a utilizar discos de 100 megabytes. En el momento presente, los constructores de memorias secundarias están empujando el techo de sus productos más allá de la marca de los 100 megabytes, de forma que hoy el propietario de AT puede disponer de unidades de 380 megabytes.

En efecto, la densidad de bits —o, dicho de otro modo, la cantidad de informa-

ción que puede almacenarse en un disco magnético— ha ido aumentando sustancialmente a lo largo de estos años, pero esta tendencia puede no continuar.

Hay dos parámetros clave que determinan la densidad y velocidad de acceso de los discos magnéticos: la delgadez de la capa magnética que cubre el disco y la altura de operación de la cabeza sobre el disco. Y ambos, según las últimas observaciones, se están aproximando a su límite.

Esto impone una severa limitación física al progreso potencial del almacenamiento magnético, y sugiere que la densidad de bits de los discos magnéticos llegará a estabilizarse hacia los años 90.

La pregunta que se hacen los expertos en estos momentos es: ¿quién será el descendiente de los actuales discos duros: una tecnología derivada de éstos o las nuevas tecnologías ópticas?

Quizás pueda servirnos de pista el camino que siguen las operaciones de capital-riesgo. 3M ha invertido millones de dólares en el desarrollo de medios de lectura-escritura óptica, e IBM ha procedido a la compra de sistemas de fabricación de lectores de discos ópticos.

Como es lógico prever, los analistas del mercado se inclinan a favor del maridaje entre el disco óptico y el PC. Uno de ellos ha dicho textualmente: "No es una cuestión de si va a suceder o no, sino de cuándo puede suceder".

Los lectores de disco óptico de lectura-escritura reemplazarán a casi todos los lectores magnéticos hacia 1997.

Los futuros PC se apoyarán en discos ópticos de lectura-escritura de 3 1/2 pulgadas, que podrán almacenar de 200 a 300 megabytes y costarán menos de 40 dólares.

Si los diodos láser de alta frecuencia aparecen en escena, un disco óptico de doble

cara de 5,25 pulgadas podrá almacenar fácilmente un gigabyte.

Estas previsiones se pueden considerar entre las más optimistas, y lógicamente se pueden contrastar con otras más conservadoras. Entre ellas, las que dicen que los discos ópticos de lectura-escritura están todavía en el laboratorio, y se cuestionan si podrán llegar a igualar las prestaciones de los discos magnéticos de 1997.

En cualquier caso, la evolución de las tecnologías de discos ópticos hasta la fecha se puede resumir en los siguientes datos:

- Algunas empresas, como Laserdata, TMS, Reference Technology y Philips, han desarrollado técnicas para codificar datos digitales en la señal vídeo de un videodisco, de forma que esta primera tecnología óptica puede utilizarse para distribuir bases de datos en aplicaciones típicas de la edición electrónica. La capacidad teórica de estas tecnologías es de un gigabyte por cara.

El LaserVision ROM de Philips es capaz de almacenar 54.000 imágenes vídeo más una cantidad superior a los 300 megabytes de datos digitales en las pistas normalmente reservadas a información audio.

- Los CD-ROM (Compact Disc - Read Only Memory), que se pueden considerar como un desarrollo lógico de los discos compactos de audio, tienen una capacidad de almacenamiento de 550 megabytes formateados, lo que les hace un medio muy adecuado para la edición óptica.

- El CD-I (Compact Disc - Interactive) es una extensión multimedia del CD-Audio, con capacidades de audio, vídeo y de interactividad.

El CD-I permite cuatro niveles de calidad de audio, de forma que quien desarrolle el programa puede mezclarlos a lo largo del disco. Con el CD-I se hará posible



“
Los analistas del
mercado se
inclinan a favor
del maridaje
entre disco
óptico y PC.
”

un “libro parlante” con 20 horas de escucha en un mismo disco (el CD-ROM sólo permite 8 horas). Igualmente el CD-I permite tres tipos de codificación de imágenes: fotos fijas de calidad profesional, de las que un sólo disco puede almacenar hasta 5.500 (frente a las aproximadamente 3.000 de un CD-ROM), gráficos de calidad con una capacidad de almacenamiento de 60.000, y gráficos manipulados por el usuario, hasta una cantidad de 5.500. En cuanto a tipos de textos, el CD-I permite un almacenamiento máximo comprendido entre los 300 y los 600 megabytes.

- Además de esta familia de medios ROM, en el mercado empiezan a aparecer otros más adecuados a las aplicaciones del usuario informático. En primer lugar, cabe citar los discos ópticos digitales grabables, en los que el usuario puede registrar datos. Estos discos se denominan Write Once Optical Disc o, alternativamente, Write Once Read Many (WORM) Times Disc. Sus características hacen de los

WORM un medio de archivo que puede desplazar a la cinta magnética y el microfilm en un gran número de aplicaciones.

La mayoría de la primera generación de estos medios ópticos utilizan discos de 12 pulgadas de diámetro basados en el formato popular del videodisco, y ofrecen capacidades de almacenamiento comprendidas entre 1 y 1,6 gigabytes por cara.

Una nueva generación de discos de 5,25 pulgadas se han desarrollado y se están comercializando por empresas como Optotech e ISI. Esta generación ofrece capacidades de almacenamiento comprendidas entre los 100 y los 300 megabytes por cara.

En los próximos diez años veremos un CD-ROM grabable de Philips, denominado CD-PROM (Compact Disc - Programmable Read Only Memory), que tendrá las mismas capacidades de almacenamiento, velocidades de acceso y capacidades de transferencia de datos que los actuales CD-ROM.

- Por último, los Erasable Digital Optical Disc serán la tercera generación de discos ópticos, que dará a los usuarios no solamente la posibilidad de registrar datos, sino de borrar y regrabar datos miles o millones de veces en el mismo sector de la pista, como puede hacer los actuales medios magnéticos, con respecto a los cuales ofrecerán ventajas como alta capacidad de almacenamiento (superior a los 300 megabytes por disco de 5,25 pulgadas), bajo coste de los lectores y amigabilidad.

EL SOPORTE LOGICO

Las Tecnologías de almacenamiento sobre las que hemos pasado en una rápida visión nos sugieren la posibilidad de crear grandes depósitos de Información de tipo bibliográfico, factual, textual e icónico.

Pero para gestionarlos es

necesario, como se ha insinuado al principio del artículo, disponer de un software al cual se le exigen cada vez más prestaciones.

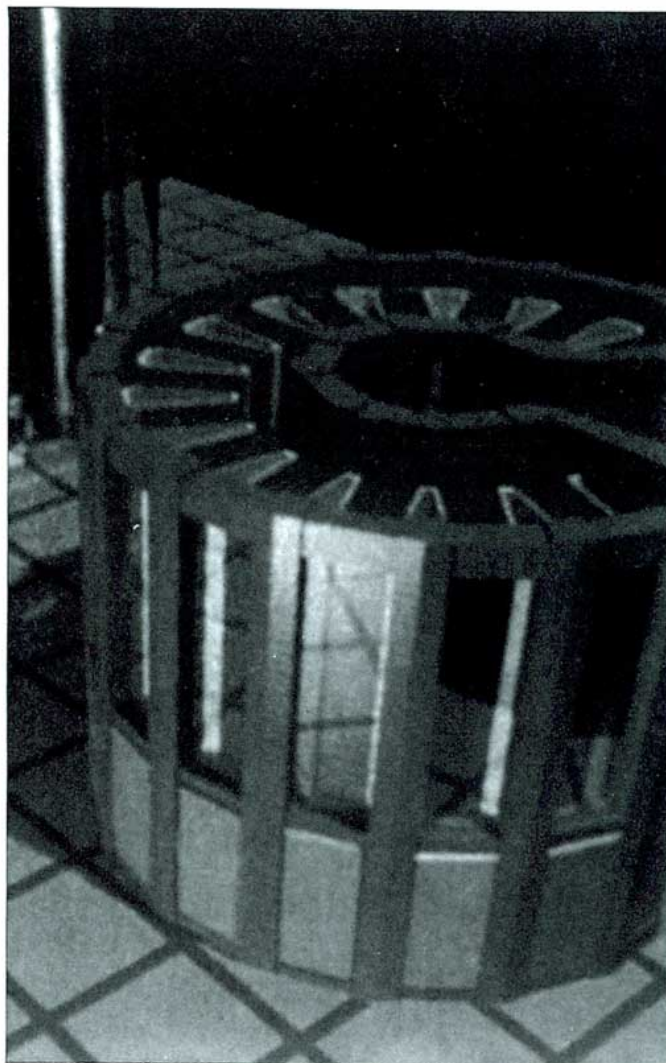
No son extraños para el lector términos como bases de datos jerárquicas, bases de datos de red y bases de datos relacionales, que en definitiva designan modos de estructurar y gestionar los datos.

La pregunta que asalta hoy al especialista es la siguiente: ¿son los generadores de bases de datos actuales los adecuados para las necesidades de información de las empresas? La respuesta, como en tantos otros campos de la Informática, es que se hace preciso desarrollar Nuevas Tecnologías para atender las demandas emergentes de los usuarios y para resolver los problemas de inadecuación de las actuales herramientas de gestión de bases de datos.

En cuanto a la demanda de los usuarios, cabe citar que éstos son cada vez más exigentes en cuanto al volumen y diversificación de los datos procesados, que solicitan útiles generales para el almacenamiento de Información multimedia, que exigen una interrogación de la base de datos cada vez más convencialista y sistemas que les ayuden a racionalizar la gran diversidad de datos y conocimientos a los que se enfrentan.

En cuanto a la inadecuación de las actuales herramientas de gestión de bases de datos, cabe decir que son demasiado complejas de utilizar, poco flexibles por la escasa variedad de datos que pueden gestionar, y con prestaciones frecuentemente inaceptables. En 1985, T. Codd afirmaba que la mayoría de las bases de datos relacionales que existían en el mercado no cumplían más que el 45% de las reglas que él había diseñado.

A estos dos factores hay que añadir el desarrollo de las técnicas de inteligencia artificial como una tercera



“
Los usuarios
son cada vez
más exigentes
en cuanto
al volumen
y diversificación
de los datos
procesados.
”

causa que impulsa la aparición de una nueva generación de sistemas de gestión de bases de datos y de bases de conocimientos.

Los tres factores hacen que la I+D en el campo de los sistemas de gestión de bases de datos se oriente hacia el desarrollo de sistemas con capacidad de gestión de datos multimedia o poco estructurados —como textos, imágenes, gráficos o sonidos—, con capacidad de soportar reglas que permitan aumentar la inteligencia del sistema de gestión y con unas interfaces más evolucionadas y amistosas con los usuarios, tanto especialistas como inexpertos.

La investigación, por

tanto, se desarrolla a lo largo de tres grandes líneas:

- La primera, el desarrollo de sistemas de gestión de bases de datos multimedia, en un intento de solucionar las problemáticas específicas de cada aplicación. Por ejemplo, en aplicaciones de burótica, llegar al documento electrónico o documento generalizado, es decir, dotar a la organización de los medios para que pueda gestionar integradamente toda su información; en aplicaciones de concepción asistida por ordenador, lograr la gestión eficaz de la base de concepción o base de proyecto, que contiene todas las informaciones elaboradas dinámicamente en el transcurso del proceso de diseño.

- Una segunda línea de investigación se orienta al desarrollo de bases de datos deductivas que permitan la utilización de reglas para deducir hechos nuevos no triviales, la interrogación de la base de reglas, la definición dinámica de los modelos de datos y el tratamiento de informaciones incompletas.

- La tercera línea se orienta hacia el diseño de interfaces evolucionadas de manipulación y de concepción. Estas interfaces, en unos casos, asegurarán la convencialidad del sistema (el usuario tratará el universo de datos como lo percibe), y en otros casos facilitarán el desarrollo de módulos de acoplamiento entre el sistema de gestión de bases de datos y otro sistema (como puede ser un sistema experto que facilite la concepción de la base de datos o su interrogación).

Las soluciones comerciales nos irán ofreciendo estas posibilidades paulatinamente en los próximos años. De hecho, ya hay algunos precedentes, como los TBMS (Text Base Management System) como INMAGIC, y las interfaces de sistemas expertos que gestionan bases de datos específicas.