

Tema 4: Dispositivos de almacenamiento

Índice

1. Tipos de dispositivos de almacenamiento
2. Interfaces
 - 2.1 IDE
 - 2.2 Serial ATA
 - 2.2 SCSI
 - 2.3 Otros interfaces
3. Discos duros
 - 3.1 Geometría
 - 3.2 SMART
 - 3.3 RAID
 - 3.4 Administración de discos en Windows 2000

1. Tipos de dispositivos de almacenamiento

- Dispositivos magnéticos
 - Disquetes: 1.44 MB
 - Discos duros: Hasta 300 GB
 - Discos ZIP: Hasta 250 MB
 - Discos Jaz: Hasta 2 GB
 - Unidades de cinta: Hasta 80 GB o 160 GB comprimidos
- Dispositivos de estado sólido: Discos USB: Hasta 2 GB
- Dispositivos ópticos
 - CD-ROM
 - CD-R
 - CD-RW
 - DVD-ROM
 - DVD-RAM
 - DVD-R
 - DVD+R
 - DVD-RW
 - DVD+RW

2 Interfaces

2.1 IDE (Evolución histórica)

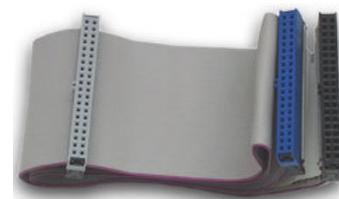
- Nombre habitual: IDE (*Intergrated Drive Electronics*)
- Nombre oficial: ATA (*AT Attachment*)
- ATAPI (*ATA Packet Interface*): Para CD-ROMs y ZIPs

	ATA-1	ATA-2	ATA-3	ATA-4	ATA-5	ATA-6
Modos UltraDMA	-	-	-	0,1,2	3,4	5
Tasa de transf. teórica	11.1 MB/s	16.6 MB/s	16.6 MB/s	33.3 MB/s	66.6 MB/s	100 MB/s
Cables	40 hilos	40 hilos	40 hilos	40/80 hilos	80 hilos	80 hilos
Año	1994	1996	1997	1998	2000	2001
Características añadidas	-	Transferencia de bloques, LBA, identificación	SMART	CRC, cable de 80 hilos	-	48 bit LBA
Conocido como	ATA/IDE	ATA/IDE	ATA/IDE	UltraDMA/33	UltraDMA/66, ATA/66	UltraDMA/100, ATA/100

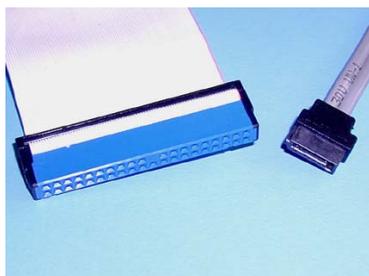
- En la actualidad, para distinguirlo del Serial ATA a veces se llama PATA (Parallel ATA)

2.1 IDE (Configuración y cables)

- El estándar ATA permite conectar hasta dos discos en el mismo cable. Uno debe ser maestro y el otro esclavo
- A partir de ATA-5 se sigue este convenio:
 - Conector azul a la placa base
 - Conector negro al disco duro maestro
 - Conector gris al disco duro esclavo
- Los cables UltraDMA tienen 80 conductores



Cable ATA-5



Conectores ATA-6 y SerialATA



Cables ATA-6 redondeados

2.2 Serial ATA

- Ancho de banda: 150 MBytes/s (futuro: 300 y 600)
- Velocidad del bus: 1500 MHz
- Posibilidad de conexión en caliente
- Nuevo conector de alimentación (opcional)
- Conectores y cables más estrechos (7 conductores)
- Cables más largos (hasta 1 metro)
- Conectores iguales en ambos extremos
- Sólo un disco por cable
- CRC en las órdenes además de en los datos
- Compatible a nivel software con PATA (pero Windows XP requiere controladores nuevos)

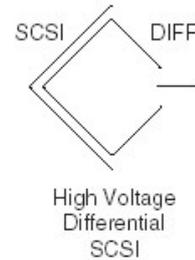
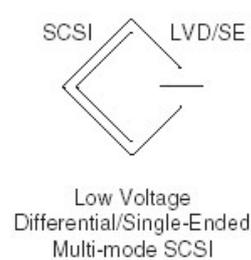
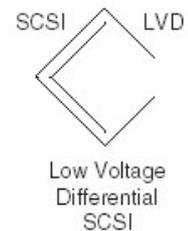
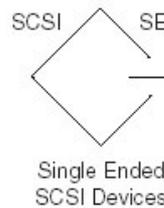
2.3 SCSI (Evolución)

- SCSI: *Small Computer System Interface*
- No sólo para discos duros. También para escáneres, CD-ROMs...
- Los dispositivos se organizan en un bus de 8 ó 16 elementos cada uno con su SCSI ID (de 0 a 7 o de 0 a 15)
- *Host adapters*: Tarjetas controladoras que se pinchan en el bus PCI

Estándar SCSI	Tecnología SCSI	Nombre de marketing	Reloj (MHz)	Ancho de la transferencia	Velocidad (MB/s)	Núm. máx. dispositivos
SCSI-2	Fast-5/Wide	Wide	5	16 bits	10	15
SCSI-2	Fast-10	Fast	10	8 bits	10	7
SCSI-2	Fast-10/Wide	Fast/Wide	10	16 bits	20	15
SPI (SCSI-3)	Fast-20	Ultra	20	8 bits	20	7
SPI (SCSI-3)	Fast-20/Wide	Ultra/Wide	20	16 bits	40	7
SPI-2 (SCSI-3)	Fast-40	Ultra2	40	8 bits	40	7
SPI-2 (SCSI-3)	Fast-40/Wide	Ultra2/Wide	40	16 bits	80	15
SPI-3 (SCSI-3)	Fast-80DT	Ultra3 (Ultra160)	40	16 bits	160	15

2.3 SCSI (Cables y conexión)

- Dos tipos de cables:
 - Tipo A: 50 conectores
 - Tipo B: 68 conectores, necesario para SCSI de 16 bits
- Modos de transmitir la señal (*signaling*):
 - Original: Sin balancear (*unbalanced o single-ended, SE*)
 - HVD (*High Voltage Differential*): Balanceado. Utiliza tensiones muy altas. Eliminado en SCSI-3
 - LVD (*Low Voltage Differential*): Balanceado. Utiliza tensiones bajas. Se permiten versiones mixtas LVD/SE



2.3 SCSI (Configuración)

- Fijar los SCSI IDs. Van de 0 a 7 en SCSI estrecho y de 0 a 15 en SCSI ancho. La adaptadora SCSI también tiene un SCSI ID
- Un dispositivo puede tener varios LUNs (*Logical Unit Number*). Por ejemplo: cargadores de CDs, cargadores de cintas...
- Fijar los terminadores
- Opciones habituales en las BIOS SCSI:
 - Inicio retrasado (*Delayed Start o Start on Command*)
 - Paridad SCSI
 - Alimentar el terminador
 - Negociación síncrona SCSI
- SCSI Plug and Play: Nuevo estándar que se configura solo
- Controladores:
 - ASPI: De Adaptec. Son los más populares. También sirven para dispositivos ATAPI
 - CAM: Estándar ANSI. Más potentes pero menos populares

2.4 Otros interfaces

- Sobre todo para discos duros externos:
 - USB:
 - USB 1.0: Hasta 1.5 MBytes/s
 - USB 2.0: Hasta 60 MBytes/s
 - FireWire:
 - IEEE-1394a: Hasta 50 MBytes/s
 - IEEE-1394b: Hasta 100 Mbytes/s
- Para RAID: Fibre Channel (más de 100 MBytes/s)
- Futuro SCSI: SAS (*Serial Attached SCSI*)



3. Discos duros

3.1 Geometría (Problemas)

- Los discos duros se organizan en platos, pistas y sectores
- Originalmente las BIOS y el ATA utilizaban una notación CHS (*Cylinder, Head, Sector*). Límites:

Parámetro	Límite en la BIOS	Límite en ATA	Límite combinado
Cilindros	1024 (10 bits)	65536 (16 bits)	1024
Cabezas	256 (8 bits)	16 (4 bits)	16
Sectores	63 (6 bits)	255 (8 bits)	63
Nº total de sectores	16 515 072	267 386 880	1 032 192
Tamaño máximo	8.4 GB	136.9 GB	528 MB

3.1 Geometría (Soluciones)

- Solución: hacer una traducción en el INT 13h:
 - ECHS (*Extended CHS* o *Large*): Modifica el número de cabezas y cilindros para que quepan en los campos correspondientes pero el resultado sea el mismo
 - LBA (*Logical Block Address*): Utiliza un número absoluto para cada sector empezando por el cilindro 0, cabeza 0, sector 1 y asignando números consecutivamente. A partir de ATA-2

Modo de la BIOS	OS a BIOS	BIOS a disco	Límite
Estándar o normal	Parámetros CHS físicos	Parámetros CHS físicos	528 MB
ECHS o <i>Large</i>	Parámetros CHS lógicos	Parámetros CHS físicos	8.4 GB
LBA	Parámetros CHS lógicos	Parámetros LBA	8.4 GB
LBA puro (EDD BIOS)	Parámetros LBA	Parámetros LBA	144 PB

- La EDD BIOS (Enhanced Disk Drive Specification BIOS) utiliza 64 bits para direccionar sectores. ATA-5 sigue recibiendo 28 bits (máx. 139.9 GB). ATA-6 ya recibe 48 bits (144 PB)
- El cargador de DOS y NT 4.0 utilizan codificación CHS => el SO no puede empezar más allá de 2 GB

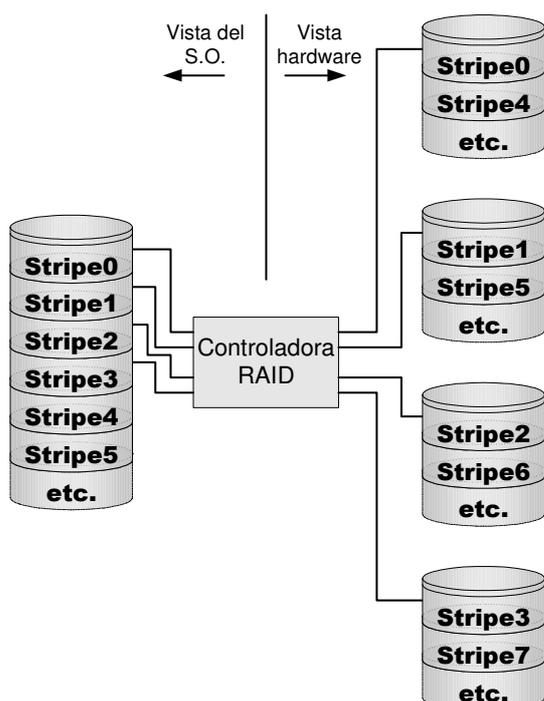
3.2 SMART

- SMART: *Self-Monitoring, Analysis and Reporting Technology*
- Objetivo: descubrir errores en los discos antes de que se produzcan
- Método: Monitorizar parámetros del disco duro:
 - Altura de vuelo
 - Tasa de transferencia
 - Tiempo para empezar a girar
 - Cuenta de sectores resituados
 - Tasa de errores de búsqueda
 - Tiempo de búsqueda
 - Cuenta de reintentos de comienzo de giro
 - Cuenta de reintentos de calibración del disco
- Si salen valores anómalos, avisa

3.3 RAID (Introducción)

- Problema de rendimiento: los procesadores mejoran la velocidad un 50% al año pero los discos un 10%
- Solución: distribuir entre un array de discos los datos por tiras (**stripes**) de tal forma que se puedan hacer lecturas/escrituras simultáneas
- Nuevo problema: los arrays así planteados son muy sensibles a fallos. Si falla un disco, falla todo el array
- Solución: Utilizar **redundancia**. Resultado: RAID (Redundant Array of Inexpensive/Independent Disks)
- **Sobrecarga**: n° bytes redundantes / n° de bytes de datos
- **Striping**: distribuir los datos en varios discos de forma transparente para que parezca un único disco rápido

3.3 RAID (RAID 0)



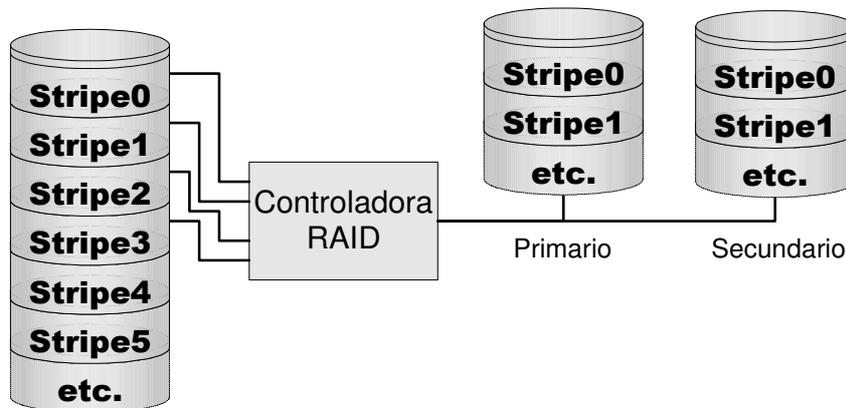
- No es redundante. Sólo usa *striping*
- Es el más barato (sobrecarga 0 porque no se utiliza espacio para información redundante)

$$MTTF_{array} = \frac{MTTF_{disco}}{N}$$

Con $N=n^{\circ}$ de discos
y todos los discos iguales
MTTF: *Mean Time To Failure*

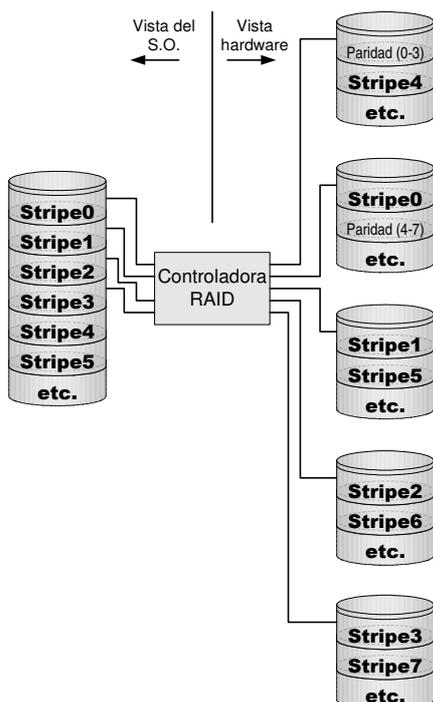
3.3 RAID (RAID-1: En espejo)

- Por cada disco de datos, uno de copia



- Máximo rendimiento de lectura
- Máxima sobrecarga (100%)
- Si falla un disco, el *array* sigue funcionando con el otro disco

3.3 RAID (RAID-5)



- Se crean tiras de paridad que tienen la paridad de las tiras de datos
- Las tiras de paridad están repartidas entre varios discos
- Si falla un disco, el *array* puede seguir funcionando gracias a la paridad
- Mínimo 3 discos
- Solución intermedia entre RAID-1 y RAID-5: Tiene menos sobrecarga que RAID-1 y más fiabilidad que RAID-0

3.4 Administración de discos en W2000

- Tipos de discos:
 - Básicos: Disco físico con particiones primarias y extendidas
 - Dinámicos: Uno o varios discos físicos. Tienen volúmenes en vez de particiones. Permiten cambiar el tamaño una vez creados y utilizar RAID
- Los discos por defecto son básicos y se pueden cambiar a dinámicos. No se puede dar marcha atrás sin perder los datos
- Tipos de discos dinámicos:
 - Simple: Un sólo disco físico. Se puede extender
 - Distribuido: Varios discos físicos. Se puede extender
 - Reflejado: RAID-1. No se puede extender
 - Seccionado: RAID-0. No se puede extender ni reflejar
 - RAID-5
- Todos los RAID son por software
- Otras posibilidades del administrador de discos: cambiar letras de unidad, formatear, activar particiones, defragmentar