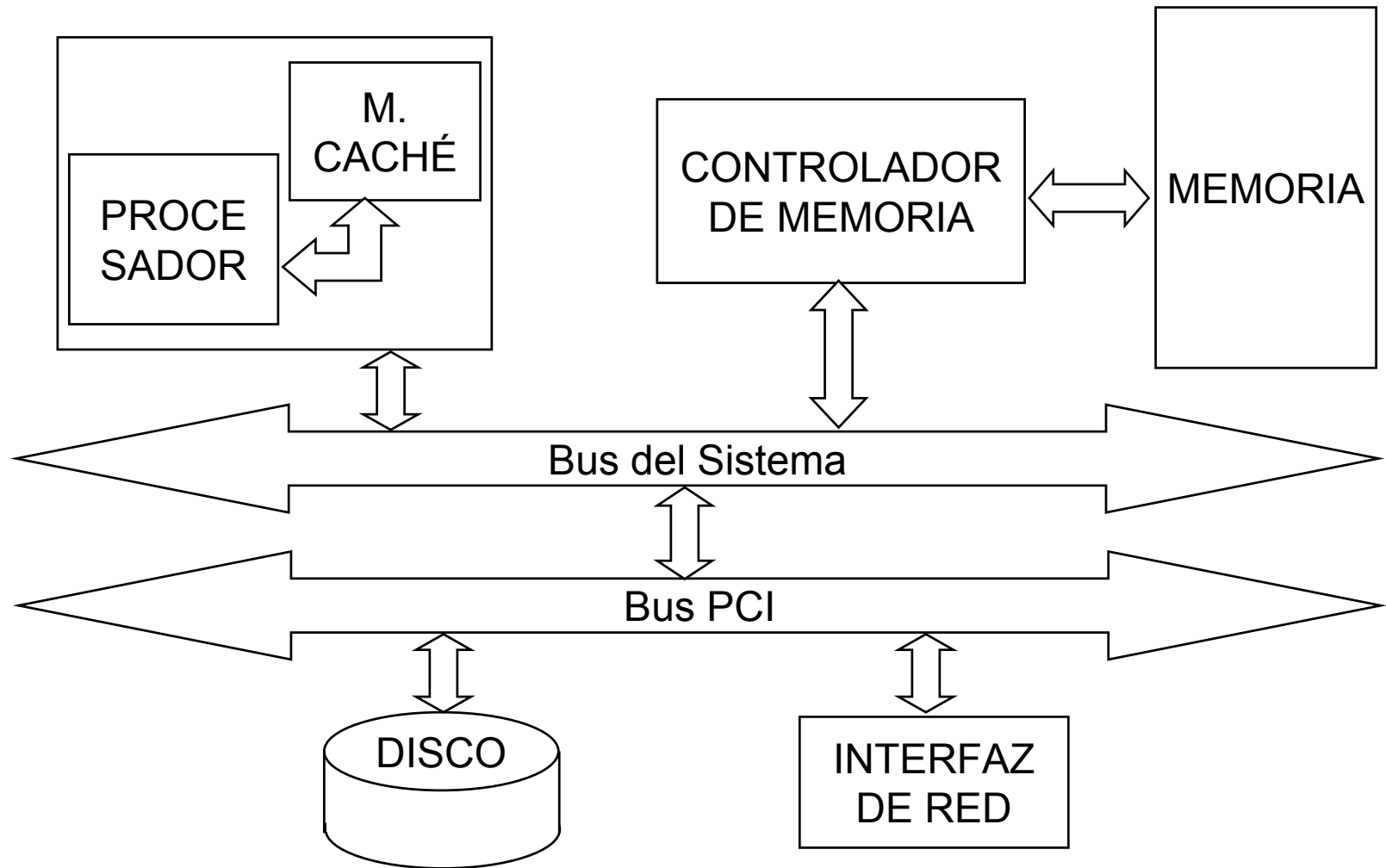


TECNOLOGÍA DE COMPONENTES

ÍNDICE DE LA PRESENTACIÓN

- 1.- Relación entre componentes del computador
- 2.- El procesador
- 3.- La memoria
- 4.- Dispositivos de almacenamiento
- 5.- Interfaz de red
- 6.- Factores de escalado

RELACIÓN ENTRE LOS COMPONENTES



EL PROCESADOR

- Su misión es ejecutar las instrucciones
- Sus prestaciones se miden en instrucciones por unidad de tiempo. Tomando como unidad temporal la frecuencia de reloj del procesador, se tiene los ciclos por instrucción (CPI) o su inversa, instrucciones por ciclo (IPC). Valores de 1.5 CPI son excelentes y normales a partir de 3.0 CPI.
- Cualquier factor que contribuya a decrementar el número de ciclos necesarios por instrucción mejorará las prestaciones:
 - Frecuencia de reloj
 - Segmentación
 - Múltiples cauces de ejecución
 - Tamaño de la arquitectura (8, 16, 32, 64, ... bits)
 - Tamaño y niveles de memoria cache
- Las CPU se comparan con benchmarks \Rightarrow SPEC CPU2000

EL PROCESADOR

Denominación	Fabricante	Usado por
AMD	Advanced Micro Devices	PC
Pentium	Intel	Dell, Fujitsu, PC
UltraSPARC	Sun Microsystems	Sun, Fujitsu, Fujitsu-Siemens
Alpha	HP (Compaq/ Digital)	Compaq
PowerPC	Motorola	IBM, Mac
PA-8700	Hewlett Packard	Hewlett Packard (en Unix)
R12000	MIPS	Silicon Graphics

EL PROCESADOR

EJEMPLOS DE PRESTACIONES:

A) Arquitectura PC

Nombre	Dell WorkStation 350	AMD Athlon XP 2800+
Fecha	Nov - 2002	Oct - 2002
SPECint2000	1130	933
Procesador	Pentium 4	AMD Athlon XP 2800+
Frecuencia	3066 MHz	2250 MHz
Arquitectura	CISC 32 bits	CISC 32 bits
Cache L1	12 KB (ins) + 8 KB (dat)	64 KB (ins) + 64 KB (dat)
Cache L2	512 KB (internos)	256KB (internos)
Memoria	512 MB	512 MB

EL PROCESADOR

B) Otras arquitecturas

Marca	Sun	HP	IBM
Nombre	Blade 2050	AlphaServer ES45	RS/6000 7026-H80
Fecha	Nov - 2001	Nov - 2002	Mar - 2003
SPECint2000	610	928	234
Procesador	UltraSPARC III	Alpha 21264C	PowerPC RS64-III
Frecuencia	1050 MHz	1250 MHz	450 MHz
Arquitectura	RISC 64 bits	RISC 64 bits	RISC 64 bits
Cache L1	32KB + 64KB	64KB + 64KB	128KB + 128KB
Cache L2	8MB (externos)	16MB (externos)	2MB (externos)
Memoria	8 GB	16 GB	2 GB

EL PROCESADOR

C) Una familia de procesadores: Intel

Nombre	Frecuencia	Modelo	SPEC CFP2000	MTTF	Precio (€)
<u>Xeon</u>	2.4 <u>GHz</u>	<u>PowerEdge</u> 2650	750 (<u>Nov</u> 2002)	$[5 \times 10^6 - 37 \times 10^6]$	630
	2.8 <u>GHz</u>	<u>PowerEdge</u> 2650	810 (<u>May</u> 2002)	$[5 \times 10^6 - 37 \times 10^6]$	880
Pentium 4	1.8 <u>GHz</u>	<u>Precisison</u> W. 340	711 (<u>Oct</u> 2002)	$[5 \times 10^6 - 37 \times 10^6]$	175
	2 <u>GHz</u>	<u>Precisison</u> W. 340	779 (<u>Oct</u> 2002)	$[5 \times 10^6 - 37 \times 10^6]$	185
	2.2 <u>GHz</u>	<u>Precisison</u> W. 340	818 (<u>Sep</u> 2002)	$[5 \times 10^6 - 37 \times 10^6]$	210
	2.4 <u>GHz</u>	<u>Precisison</u> W. 340	882 (<u>Sep</u> 2002)	$[5 \times 10^6 - 37 \times 10^6]$	225
	2.66 <u>GHz</u>	<u>Precisison</u> W. 340	927 (<u>Sep</u> 2002)	$[5 \times 10^6 - 37 \times 10^6]$	295
	2.8 <u>GHz</u>	<u>Precisison</u> W. 340	947 (<u>Oct</u> 2002)	$[5 \times 10^6 - 37 \times 10^6]$	425
	3.06 <u>GHz</u>	<u>Precisison</u> W. 340	982 (<u>Dec</u> 2002)	$[5 \times 10^6 - 37 \times 10^6]$	585

LA MEMORIA

- Su misión es almacenar bits (instrucciones y datos)
- Cuando el procesador no encuentra el código de la instrucción o los datos en la memoria caché, se para y debe esperar a que estos lleguen desde la memoria, así:

$$\text{Tiempo de CPU} = \left[\begin{array}{c} \text{Ciclos de ejecución} \\ \text{de la CPU} \end{array} + \begin{array}{c} \text{Ciclos de bloqueo} \\ \text{por memoria} \end{array} \right] \times \begin{array}{c} \text{Tiempo} \\ \text{de ciclo} \end{array}$$

Y:

$$\begin{array}{c} \text{Ciclos de bloqueo} \\ \text{por memoria} \end{array} = \frac{\text{Accesos a memoria}}{\text{Programa}} \times \text{Tasa de fallos} \times \begin{array}{c} \text{Penalización} \\ \text{por fallo} \end{array}$$

- Interesa por tanto:
 - Una tasa de fallos baja \Rightarrow Memoria cache $\uparrow\uparrow$, pero coste $\uparrow\uparrow$.
 - Penalización por fallo baja \Rightarrow Memoria principal rápida. Sin embargo, la rapidez está reñida con el tamaño. La rapidez depende: del tiempo de acceso a la memoria y de la velocidad con que se envíen los datos (frecuencia y ancho del bus).

TECNOLOGÍAS DE MEMORIA

- Memoria SDRAM

Memoria más común hasta mediados del 2002.

Diseñada para sincronizarse con el reloj de la CPU.

Esto permite saber cuándo los datos están listos y evitar los estados de espera de la CPU. Admiten el entrelazado de datos y los modos de ráfaga.

Existen varias velocidades (MHz) PC66, PC100, PC133, PC150, ...

- Memoria DDR SDRAM

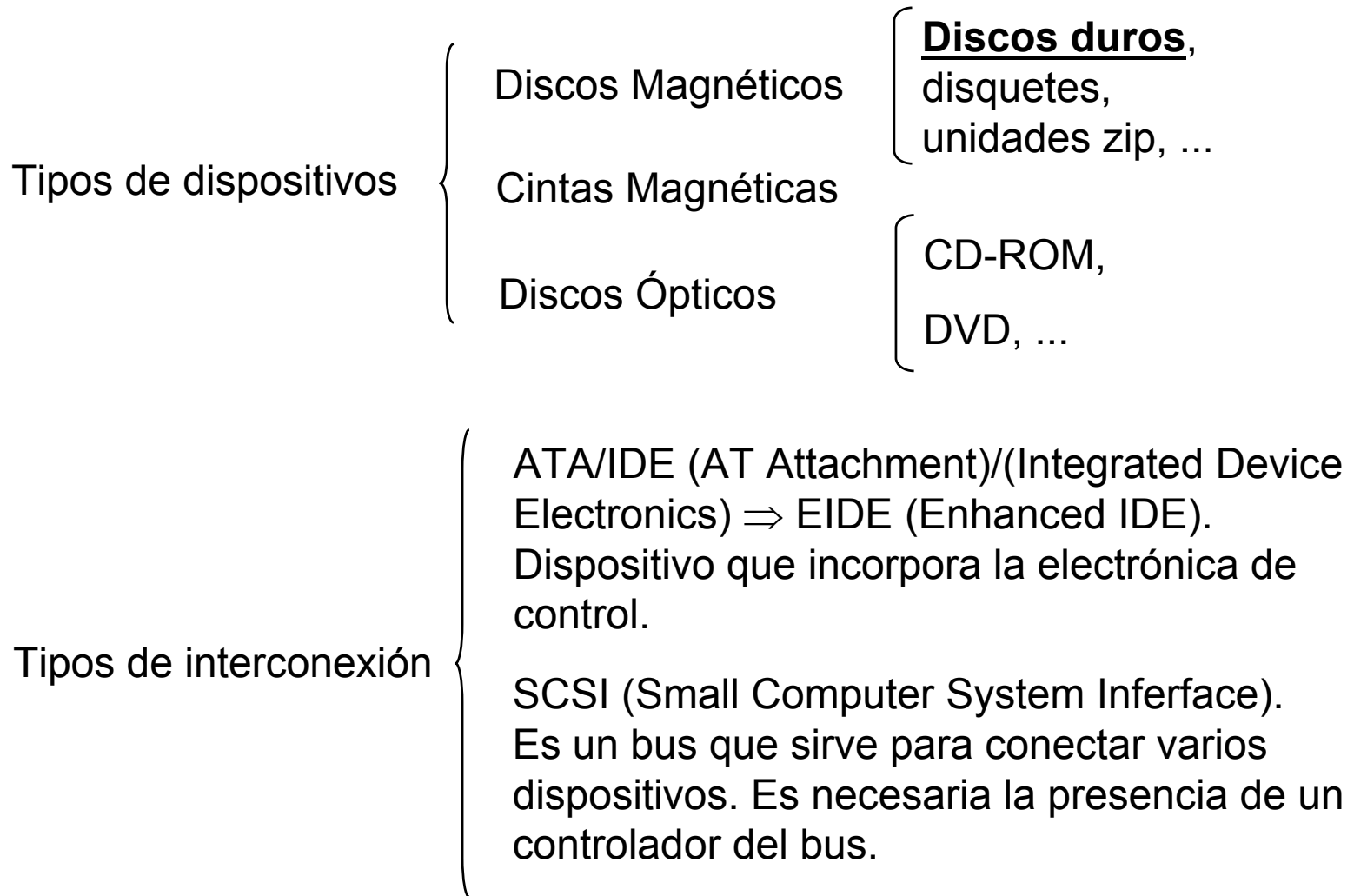
Es la evolución de la tecnología SDRAM, permitiendo la transferencia de datos tanto en el ciclo de subida como de bajada del reloj. Con esto casi duplicaría las velocidades de transferencia. Ej: DDR266, DDR333, DDR400

Es la memoria más utilizada en la actualidad

- Memoria Direct RAMBUS

Esta memoria plantea una nueva arquitectura, basada en velocidades de transferencia muy altas, 800 MHz, con un bus de menor número de líneas, 16. Los datos son enviados en paquetes en serie. Trabaja tanto en el flanco de subida como en el de bajada. Más cara que DDR

DISPOSITIVOS DE ALMACENAMIENTO



DISPOSITIVOS DE ALMACENAMIENTO

EIDE/ATA

- Máximo de 2 dispositivos conectados en un cable
- Velocidad de transferencia {
 - 16.6 Mbytes/seg - Estándar (Bajo control de la CPU. Los S.O. modernos no lo usan)
 - 33.3 Mbytes/seg - Ultra DMA/33
 - 66.6 Mbytes/seg - Ultra DMA/66

SCSI

- SCSI (8 bits) Permite conectar 7 dispositivos + 1 controlador
- SCSI-2 (16 bits) Permite conectar 15 dispositivos + 1 controlador

- Tipos:

MHz	Nombre	8 bits	Nombre	16 bits
5	SCSI-1	5 MB/seg	-	-
10	Fast SCSI	10 MB/seg	Fast Wide SCSI	20 MB/seg
20	Ultra SCSI	20 MB/seg	Ultra Wide SCSI	40 MB/seg
40	Ultra2 SCSI	40 MB/seg	Ultra2 Wide SCSI	80 MB/seg

...

...

...

...

...

- Admite cola de comandos \Rightarrow Multiproceso en el disco

DISPOSITIVOS DE ALMACENAMIENTO

SIN EMBARGO:

- Las velocidades de transferencia vistas son máximas teóricas.
- Las velocidades reales dependen de parámetros del disco: El 90% debido a factores mecánicos y sólo el 10% debido a la electrónica (método de transferencia, S.O., cache de disco).

$$\text{Tpo. Acceso} = \text{Retraso del comando} + \text{Tpo. Búsqueda} + \text{Latencia} + \text{Transferencia}$$

↓
Despreciable

Influidos por la velocidad de giro del disco

Ejemplo: Transferencia de 4KB en dos discos.

A) 5400 rpm 15.9 ms = 0.5 + 9.5 + 5.6 + 0.3

B) 7200 rpm 14.5 ms = 0.5 + 9.5 + 4.2 + 0.3

Mejora de $\approx 10\%$

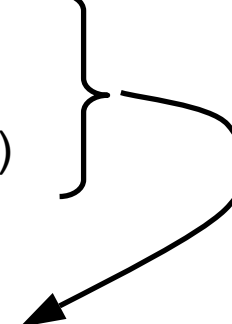
EJEMPLOS PRESTACIONES DE DISCOS DUROS

Modelo	Interface	Capacidad (GB)	Velocidad (rpm)	Buffer (MB)	Seek time (ms)	Latencia (ms)	Ancho de banda (MB/s)	V. Transf. máx. teórica (MB/s)	MTTF (horas)	Coste (€)
ST340015A	UATA-100	40	5400	2	12.5	5.55	100	35	1200000	61.00
ST340016A	UATA-100	40	7200	2	8.9	4.16	100	41	1200000	109.00
ST360021A	UATA-100	60	7200	2	9.5	4.16	100	41	1200000	139.00
ST380021A	UATA-100	80	7200	2	9.5	4.16	100	41	1200000	159.00
ST336607LC	SCSI/U-320	37	10000	8	4.7	2.99	320	78	1200000	267.00
ST336753LC	SCSI/U-320	37	15000	8	3.6	2	320	86	1200000	410.00

$$\text{Velocidad máxima teórica} = \frac{\text{Sectores por pista} \times 0.5 \text{ KB}}{\text{Tiempo de revolución (seg)}}$$

INTERFAZ DE RED

En redes de área local (LAN), existen tres velocidades de acceso:

- Ethernet a 10 Mb/seg (muy extendido) ≈ 59 €
 - Ethernet a 100 Mb/seg (cada vez más frecuente)
 - Ethernet a 10/100 Mb/seg (las tarjetas actuales)
 $\approx (50 - 79)$ €
 - Giga bit Ethernet, a 1000 Mb/seg (todavía poco extendido y usado principalmente en servidores)
 $\approx (175 - 690)$ €
- 

FACTORES DE ESCALADO

Los recursos en los computadores no se pueden aumentar de forma continua, se incrementan “a saltos” que normalmente implican cambios tecnológicos con costes diferentes.

Discos:

- Tecnología IDE, hasta 2 dispositivos por cable, 4 sin controladora adicional. Es la tecnología más barata
- Tecnología SCSI, máximo de 7 a 15 dispositivos por cable, según el interfaz. Requiere una tarjeta controladora SCSI $\approx (99 - 300)\text{€}$
- Tecnología RAID, aumenta las prestaciones y sobre todo la fiabilidad, esta solución es cara: requiere una controladora RAID $\approx (424 - 700)\text{€}$ y en montaje externo necesitaría una caja con sus fuentes y cableados $\approx (400 - 800)\text{€}$

Procesadores:

- Existe limitación en cuanto al número y tipo de procesadores que pueden trabajar en una misma placa.
- El incremento de procesadores es por saltos e implica el cambio de placa base.

FACTORES DE ESCALADO II

Ejemplos de escalado basados de procesadores Intel en servidores:

- DELL \Rightarrow Serie *PowerEdge* 1/2/4 procesadores Xeon
- IBM \Rightarrow Serie *xSeries* 1/2/4 procesadores Xeon
- HP \Rightarrow Serie *Proliant* 1/2/4/8 procesadores Xeon
- HP \Rightarrow Serie *Itanium Server* 2/4 procesadores Itanium 2

Cada configuración requiere de una placa base específica, ejemplos:

- 1 P4: Asus P4B533 \approx 109 €
- 2 Xeon: MSI E7500 \approx 355 €
- 4 Xeon: Modelos de OEM \approx 800 €
- 8 Xeon: Modelos de OEM \approx 3500 €

Sistema operativo Windows 2000:

- Professional: hasta 2 procesadores (No soporta cluster) \approx 363 €
- Server: hasta 4 procesadores (No soporta cluster) \approx 1138 €
- Advanced Server: hasta 8 procesadores \approx 4550 €
- Datacenter Server: de 8 a 16 procesadores \approx entre 11380 y 17000 € por procesador