



Facultad de Ciencias Sociales y de la Comunicación

Diplomatura en Gestión y Administración Pública

Asignatura de:

Redes de datos

Tema I:

Introducción a los Sistemas Informáticos

(Transparencias de clase)

DEPARTAMENTO DE LENGUAJES Y SISTEMAS INFORMÁTICOS

Curso: 2009/2010

Profesor: Manuel Fernández Barcell
www.mfbarcell.es

INDICE

1 COMPONENTES DE UN SISTEMA INFORMÁTICO.....	3
1.1 HARDWARE.....	3
1.1.1 Estructura.....	3
1.1.2 Funciones básicas de un ordenador.....	3
1.2 SOFTWARE.....	4
1.3 LOS DATOS.....	4
1.4 EL COMPONENTE HUMANO.....	4
2 ALGUNAS UNIDADES.....	4
2.1 ANCHO DE BANDA.....	4
3 COMPONENTES FUNCIONALES DE UN ORDENADOR.....	4
3.1 LA UNIDAD CENTRAL DE PROCESOS (UCP).....	4
3.1.1 Unidad de Control.....	5
3.1.2 Unidad aritmético-lógica.....	6
3.2 LA MEMORIA.....	7
3.2.1 Elementos (estructura).....	7
3.3 ESTRUCTURAS DE INTERCONEXIÓN.....	7
3.3.1 Conceptos.....	7
3.3.2 Anchos de Buses.....	7
3.3.3 La evolución del bus:.....	8
3.4 ESTRUCTURA COMPLETA.....	9
3.5 LOS MICRO PROCESADORES.....	10
3.6 CARACTERÍSTICAS DE ALGUNOS PROCESADORES COMERCIALES.....	10
4 COMPARATIVAS DE RENDIMIENTOS.....	11
5 ENCICLOPEDIAS INFORMÁTICAS.....	12
6 CUESTIONES.....	13

TEMA I

En este tema repasaremos los componentes funcionales de un ordenador. Repasaremos las características y unidades fundamentales que determinan las prestaciones de procesador. La ejecución de instrucciones y el concepto de interrupción. El objetivo de este tema es repasar conceptos.

IMPORTANTE PARA EL ESTUDIO: Recordaros que los apuntes que ponemos a vuestra disposición, son una fuente más de información, que ponemos a su disposición. **NO ES UN MATERIAL PARA SER MEMORIZADO. NUESTRA PRINCIPAL FUENTE DE INFORMACIÓN DEBE SER INTERNET.**

OBJETIVOS DEL TEMA

1. Nombrar las características fundamentales que definen las prestaciones de los siguientes componentes de un ordenador personal: la memoria principal, procesador, buses, tarjeta gráfica, almacenamiento externo, y monitor de un ordenador personal (conocimiento).
2. Recordar las unidades y los múltiplos (Kilo, mega, giga, tera) y los submúltiplos (mili, micro, nano) (conocimiento).
3. Comparar el rendimiento de dos ordenadores a partir de las características técnicas que podemos obtener de un catálogo de publicidad de una tienda de informática (comprensión).
4. Nombrar al menos dos enciclopedias de Internet donde consultar términos informáticos (conocimiento).

1 Componentes de un Sistema Informático

Los componentes de un sistema Informático son: El *hardware*, el *software*, el los datos y el componente humano.

1.1 Hardware

Corresponde al equipamiento físico (componentes eléctricos, electrónicos y mecánicos). El *hardware* de ordenador es un sistema complejo. El *hardware* son los "átomos". Vamos a fijarnos en dos aspectos del *hardware* del ordenador: su estructura, y la función de sus componentes.

1.1.1 Estructura

Entendemos por "Estructura" de un ordenador el modo en que los componentes están interrelacionados. Los componentes básicos de un ordenador (arquitectura *Von Neumann*) son:

- **El Procesador** (CPU *Central Processing Unit*): Controla el funcionamiento del ordenador y las funciones de procesamiento de datos (U. de Control, A.L.U)
- **La memoria principal** (real, central o primaria): almacena datos y programas. Es volátil.
- **Sistema de interconexión:** mecanismo que proporciona comunicación entre todos los módulos. (buses, líneas de comunicación etc.).
- **Almacenamiento secundario o memoria Auxiliar** Disco magnéticos, cintas, CD-ROM. Almacena información de forma permanente.
- **Dispositivos de E/S:** intercambia información entre el ordenador y el mundo exterior.

1.1.2 Funciones básicas de un ordenador

Función: Es la operación que realiza cada componente individual del ordenador como parte de la estructura. Las funciones básicas son:

- Procesamiento de datos
- Almacenamiento de los Datos
- Transferencia de datos
- Control del sistema

En el apartado segundo veremos en más detalles los componentes funcionales de un ordenador.

1.2 Software

Es el componente "lógico" del sistema. El *software* lo forman los programas (conjunto de instrucciones) que residen en el sistema. Son los "bits" del sistema. Los "átomos" y los "bits" son dos elementos importantes de diferenciar en un sistema informático.

El *software* de un sistema Informático se clasifica en:

- **Programas del Sistema:** Encargado del funcionamiento del ordenador.
 - Programas de Control.(S.O.): Windows, Linux
 - Programas de Utilidad y Servicio: compiladores, editores, compresores
- **Programas de Aplicación:** Resuelve los problemas del usuario
 - Contabilidades, procesadores de textos, nóminas, diseño ...

1.3 Los Datos

Es la información que maneja el sistema Informático.

- Registros, ficheros, bases de datos.

1.4 El componente humano

- Personal Técnico
 - Técnicos informáticos
 - Administradores
 - Operadores
- Usuarios Finales

2 Algunas unidades

- MHZ: Ciclos del reloj por segundo (10^6 ciclos por segundo)
- MIPS: Millones de instrucciones enteras por segundo
- Mflops: Millones de Instrucciones en coma flotante por segundo
- Mili, micro (μ), nano (10^{-3} , 10^{-6} , 10^{-9})
- Bit, byte, KB, MB, GB (1, 8, 1024, 1.048.576, 1.073.741.824)

2.1 Ancho de Banda

Indica su velocidad de transferencia de datos. Se expresa en MB/seg o en MHz. Para pasar de MHz a Mbps, simplemente hay que multiplicar el número de ciclos por segundo por el número de bits que transfiere en cada ciclo, que no será otra cantidad que el ancho del bus.

Ejemplo:

El PCI tiene un ancho de banda de 33Mhz, que es igual a $33 \times 64 = 2.112$ Mbps ;
 $2.112/8 = 264$ MBytes/seg

3 COMPONENTES FUNCIONALES DE UN ORDENADOR

La descripción funcional, se centra en decir cual es la función de cada componente, no cómo están contruidos interiormente o aspectos tecnológicos internos.

3.1 La Unidad Central de Procesos (UCP)

Es el componente más rápido (0,01-0,1 micro segundo). El procesador tiene una serie de componentes:

- Unidad de control

- Unidad aritmético-lógica
- Interconexiones internas
- Una serie de Registros como:
 - Contador de programa (PC).
 - Registro de instrucción (IR).
 - Buffer de E/S.

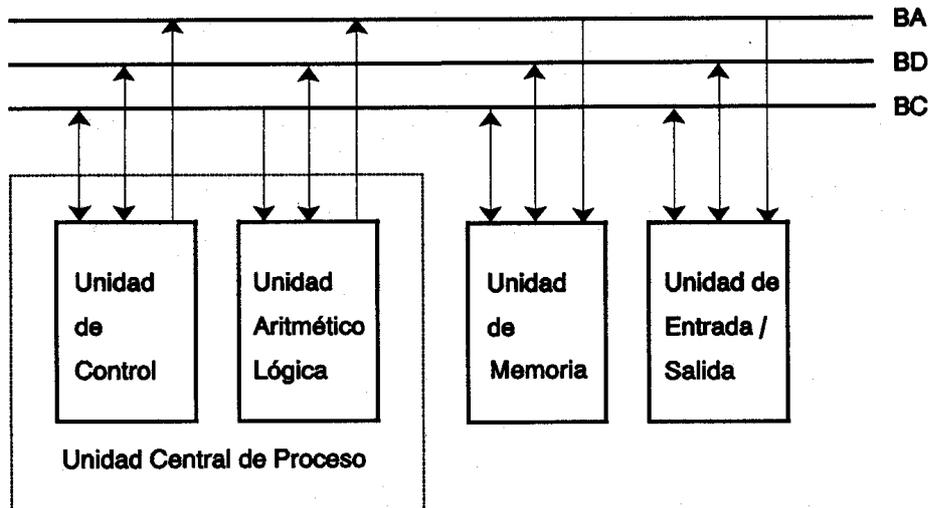


Figura 7.10 Estructura funcional de un computador.

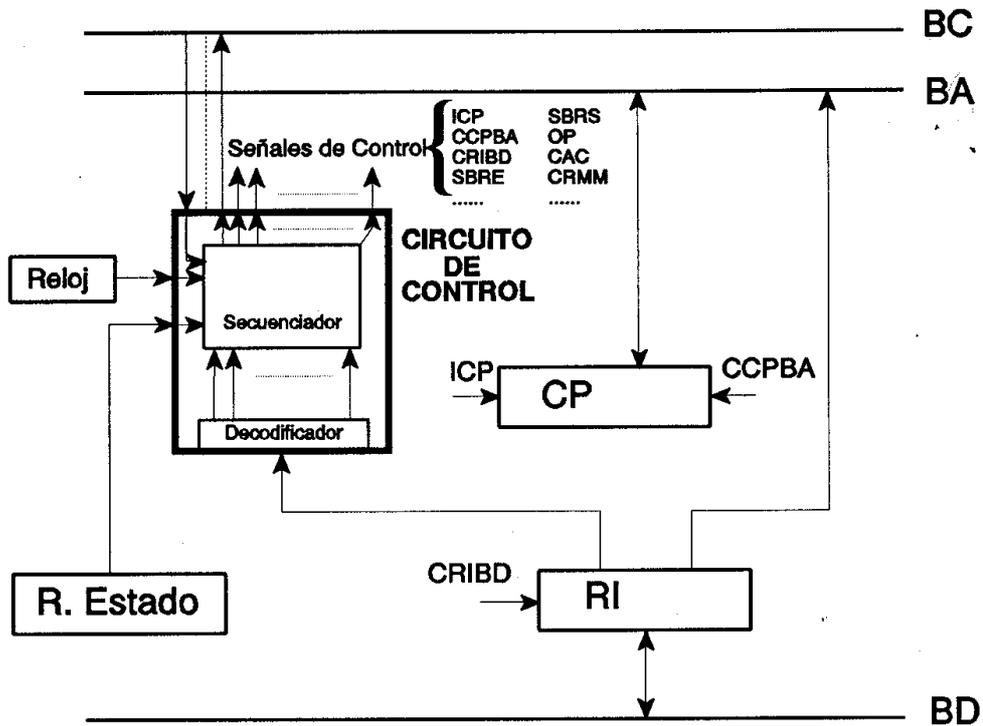
Los registros del procesado se clasifican atendiendo a quienes los pueden usar, en dos tipos:

- **Registros visibles al usuario.** Pueden ser utilizados por el usuario desde su programa de aplicación incluso utilizando lenguajes de alto nivel como el C.
 - Registros índices: usados para cálculo de direccionamientos.
 - Puntero de segmento: contiene la dirección base de un segmento.
 - Puntero de pila: apunta al *top* de la pila.
 - Códigos de condición: contienen bits de estado, establecidos por el *hardware* del procesador como resultado de la ejecución de una instrucción.
- **Registro de control y estado:** Son usados por el procesador para controlar las operaciones y el estado del procesador y por rutinas privilegiadas del Sistema Operativo.
 - Contador de programa: contiene la dirección de la próxima instrucción a buscar.
 - Registro de instrucción: Contiene la instrucción a ejecutar.
 - Palabra de estado de programa (PSW *program status word*): son registro/s que contiene campos o marcas como
 - ♦ De resultado de operaciones aritméticas: Signo, cero, arrastre, desbordamiento, igual...
 - ♦ Del modo de operación: usuario o supervisor.
 - ♦ Interrupciones establecidas o inhibidas.

3.1.1 Unidad de Control

Las funciones de la unidad de control son:

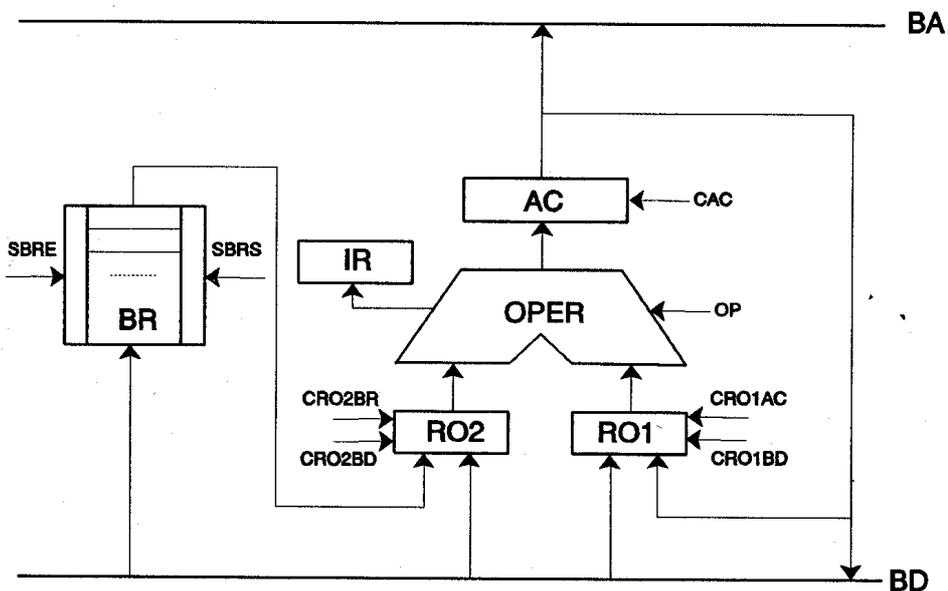
- Localizar, Interpreta y ejecuta las instrucciones
- Secuencializa y controla la ejecución de las instrucciones
- Controla y coordina todos los componentes del ordenador, generando la secuencia adecuada de órdenes para el resto de los elementos funcionales del ordenador



3.1.2 Unidad aritmético-lógica

Lleva a cabo las funciones de procesamiento de datos del ordenador. Es la unidad encargada de realizar las operaciones elementales del tipo aritmético y del tipo lógico. Los elementos son:

- Registros de los operandos
- Circuitos operadores (suma, resta, desplazamiento..)
- Registros de resultados o acumulador
- Señalizadores de estado
- Bancos de registros

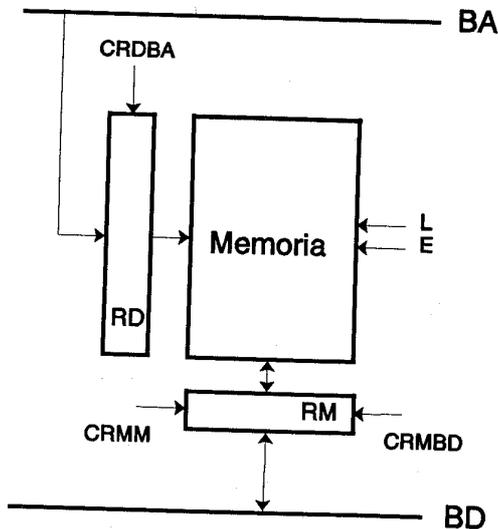


3.2 La Memoria

Las funciones de la memoria son almacena programas y datos. Es volátil.

3.2.1 Elementos (estructura)

- Un vector de unidades de almacenamientos (matriz de memoria)
- Registro de Dirección: almacena la dirección a la que se va acceder (leer o escribir)



- Registro de Memoria: almacena temporalmente el dato que se intercambia con la memoria
- Decodificador de direcciones
- Señales de control
- Transductores

3.3 Estructuras de interconexión

3.3.1 Conceptos

Se necesita un medio físico que conecte los distintos componentes de un ordenador. Este medio es el Bus.

Bus: Un *medio compartido de interconexión* que conecta dos o más módulos de un sistema. Está formado por múltiples líneas; cada una de ellas puede transmitir

una señal digital.

Dependiendo de las señales que transmites se clasifican en:

- Bus de datos. (8, 16, 32 líneas).
- Bus de direcciones. (8, 16, 32, 64)
- Bus de control.

- Señales típicas:

Leer de Memoria.
Escribir en memoria.
Leer de un dispositivo de entrada/salida
Escribir en un dispositivo de entrada/salida.
Petición de control del bus.
Petición de interrupción.
Aceptación de transferencia a o desde.
De reloj o sincronización.
De reiniciación (*reset*).

3.3.2 Anchos de Buses

El número de líneas de los buses determinan propiedades de funcionamiento de los ordenadores.

Una arquitectura de bus se distingue de otra por:

1. Las señales que se transmiten
2. La frecuencia a la que operan las señales
3. El número de bits que intercambia con el procesador (el "tamaño" del bus)

Bus de datos

El ancho del bus de datos determina el tamaño de la unidad de tratamiento del ordenador. Tamaño de los registros, tamaños de las palabras

Ejemplos: 8 bits, 16 bits, 32 bits, 64 bits

Bus de direcciones

El tamaño del bus de direcciones condiciona la cantidad de memoria direccionable.

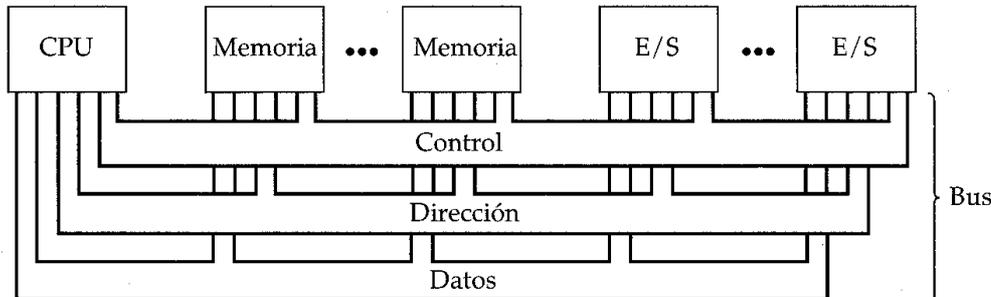
Ejemplos:

$$20 = 2^{20} = 1 \text{ MB}$$

$$24 = 2^{24} = 16 \text{ MB}$$

$$32 = 2^{32} = 4 \text{ GB}$$

$$36 = 2^{36} = 64 \text{ GB}$$



Ejemplos de ancho de buses de procesadores comerciales

Procesador	Ancho de bus (bits)	Memoria direccionable
8088, 8086	20	1 MB
80286, 80386SX	24	16 MB
80386DX, 80486DX, 80486SX, 80486DX2, 80486DX4, AMD 5x86, Cyrix 5x86, Pentium, Pentium OverDrive, Pentium with MMX, Pentium with MMX OverDrive, 6x86, K5, K6, 6x86MX	32	4 GB
Pentium Pro, Pentium II, III	36	64 GB
Pentium IV	64	64 Gb (virtual 64 Terabytes)

En la dirección <http://conozcasuhardware.com> puedes encontrar información sobre los procesadores que quieras, en buscar, pon el nombre del procesador y obtendrás mucha información.

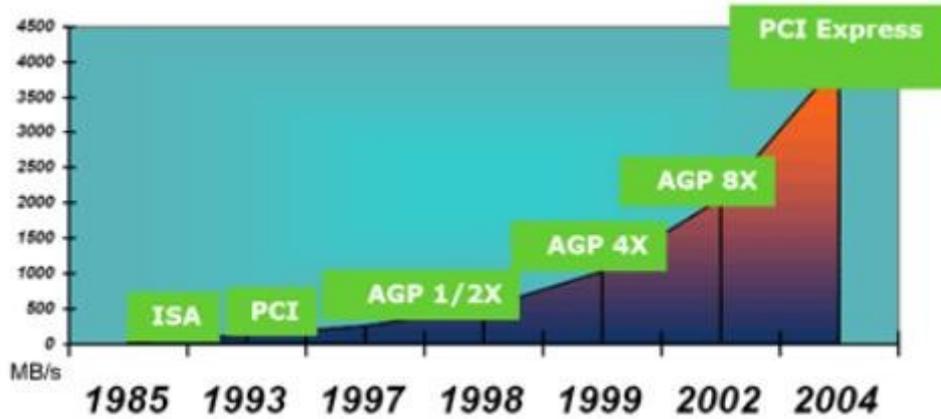
3.3.3 La evolución del bus:

Eminentemente comercial (competición entre fabricantes, estándar..):

- XT bus- el del IBM PC original : bus de 8 bits, 4.77 Mhz
- ISA bus (*Industry Standard Architecture bus*) o bus AT : 8/16 bits, 8- 8.33 Mhz, 5.55 Mb/s
- MCA (*Micro Channel*) : 16/32 bits, 80 Mb/s. Dado que era propietario (IBM lo sacó para su arquitectura PS/2 y no compatible no prosperó (se formó la alianza EISA para eliminarlo)
- EISA (*Enhanced Industry Standard Architecture*) : 32 bits, 8-8.33 Mhz, 32 Mb/s. Poco utilizado, sustituido por PCI.
- VLB (*Vesa Local Bus*) : 32 bits, 25-40 Mhz, 130 Mb/s. Bueno para tarjetas de vídeo pero no resultó como bus local.
- PCI (*Peripheral Component Interconnect local bus*) : 32 (64 bits), 33 (66) Mhz, 132 Mbs/s (264 Mb/s la opción 64 bits). Gano la batalla de los buses locales, gran aceptación además en arquitecturas no PC (*Power PC*).



- PCI express es un sistema de interconexión serie punto a punto, capaz de ofrecer transferencias con un altísimo ancho de banda, desde 200MB/seg para la implementación 1X, hasta 4GB/seg para el PCI Express 16X que se empleará con las tarjetas gráficas. La notación 1X y 16X se refiere al ancho del bus o número de líneas disponibles. La conexión en el PCI Express es, además, bidireccional, lo que permite un ancho de banda teórico de hasta 8GB/seg para un conector 16X, o unos asombrosos 16GB/seg para el actual máximo de 32X.



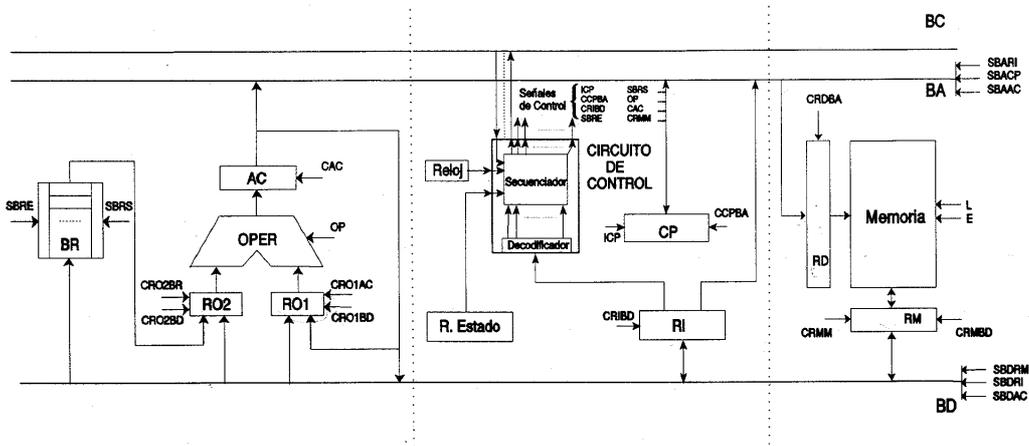
- En esta dirección http://www.chilehardware.com/guias_guia019-20050317.html puedes encontrar una explicación de los distintos tipos de buses de forma muy clara.
- Y esta otra, información más técnica:
- http://www.hispatech.com/ver_articulo.php?cod=21

Serial Attached SCSI (SAS) es una interfaz de transferencia de datos, sucesor del SCSI paralelo. Aumenta la velocidad y permite la conexión y desconexión en caliente.

Al utilizar el mismo conector que Serial ATA permite utilizar estos discos duros, para aplicaciones con menos necesidad de velocidad, ahorrando costes.

Los protocolos en serie permiten una mayor velocidad de transferencia al aumentar el número de dispositivos conectados, es decir, puede gestionar una tasa de transferencia constante para cada dispositivo conectado, además de terminar con la limitación de 16 dispositivos existente en SCSI, es por ello que se vaticina que la tecnología SAS irá reemplazando a su predecesora SCSI. (Fuente: wikipedia).

3.4 Estructura completa



3.5 Los micro Procesadores

El microprocesador, o simplemente el micro, es el cerebro del ordenador. Es un chip, un tipo de componente electrónico en cuyo interior existen miles (o millones) de elementos llamados transistores, cuya combinación permite realizar el trabajo que tenga encomendado el chip.

Los micros, como los llamaremos en adelante, suelen tener forma de cuadrado o rectángulo negro, y van o bien sobre un elemento llamado zócalo (socket en inglés) o soldados en la placa o, en el caso del Pentium II, metidos dentro de una especie de cartucho que se conecta a la placa base (aunque el chip en sí está soldado en el interior de dicho cartucho).

A veces al micro se le denomina "la CPU" (*Central Process Unit*, Unidad Central de Proceso), aunque este término tiene cierta ambigüedad, pues también puede referirse a toda la caja que contiene la placa base, el micro, las tarjetas y el resto de la circuitería principal del ordenador.

La velocidad de un micro se mide en megahertzios (MHz) o gigahertzios (1 GHz = 1.000 MHz), aunque esto es sólo una medida de la fuerza bruta del micro; un micro simple y anticuado a 500 MHz puede ser mucho más lento que uno más complejo y moderno (con más transistores, mejor organizado...) que vaya a "sólo" 400 MHz. Es lo mismo que ocurre con los motores de coche: un motor americano de los años 60 puede tener 5.000 cm³, pero no tiene nada que hacer contra un multiválvula actual de "sólo" 2.000 cm³.

Debido a la extrema dificultad de fabricar componentes electrónicos que funcionen a las inmensas velocidades de MHz habituales hoy en día, todos los micros modernos tienen 2 velocidades:

- Velocidad interna: la velocidad a la que funciona el micro internamente (200, 333, 450... MHz).
- Velocidad externa o del bus: o también "velocidad del FSB"; la velocidad a la que se comunican el micro y la placa base, para poder abaratar el precio de ésta. Típicamente, 33, 60, 66, 100 ó 133 MHz.

La cifra por la que se multiplica la velocidad externa o de la placa para dar la interna o del micro es el multiplicador; por ejemplo, un Pentium III a 450 MHz utiliza una velocidad de bus de 100 MHz y un multiplicador 4,5x.

Debe tenerse en cuenta que un ordenador con un micro a 600 MHz no será nunca el doble de rápido que uno con un micro a 300 MHz, hay que tener muy en cuenta otros factores como la velocidad de la placa o la influencia de los demás componentes.

Vamos, que si le quieren vender un ordenador con el argumento de que tiene x MHz más, o un índice iCOMP inmenso, muéstrese muy escéptico. Mejor un ordenador con todos sus componentes regulares (mucho memoria, buena tarjeta de vídeo...) que un trasto a muchísimos Mhz.

Otra dirección con información de procesadores

- <http://www.duiops.net/hardware/micros/micros.htm>
- <http://www.pccomparativas.com/reviews.php?category=3>
- <http://usuarios.lycos.es/todohardware/procesadores.htm>
- <http://www.tomshardware.com/> ***

En esta dirección tienes tutoriales para ver como funcionan y características de los procesadores

- <http://www.abcdatos.com/tutoriales/hardware/procesadores.html>
- <http://www.hispatech.com/index.php>
- <http://www.hispazone.com/>
- <http://www.anandtech.com>

La progresión espectacular que ha llevado el desarrollo de procesadores puede visualizarse en una gráfica de acuerdo a la denominada Ley de Moore:

"El desarrollo de las tecnologías de fabricación permite que el número de transistores integrados en los microprocesadores se duplique cada 18 meses."

3.6 Características de algunos procesadores comerciales

Algunas características de los microprocesadores

- Número de instrucciones (juego de instrucciones)

- Número de registros
- Tamaño de los registros
- Frecuencia de reloj (interna y externa)
- Tamaño de la caché
- Memoria virtual
- Voltaje
- N° de pines
- Velocidad
- Memoria direccionable
- Ancho de bus de datos
- Ancho del bus de direcciones
- Ancho de banda del bus
- Tipo de *socket*

Direcciones de los principales fabricantes

- <http://www.amd.com/la-es/>
- <http://www.intel.com/espanol/>
- <http://www.apple.com/es/g5processor/>

4 Comparativas de rendimientos

Para pasar de MHz (frecuencia) a duración de un ciclo (longitud) hay que calcular su inverso. Este proceso es recíproco

Pregunta 1ª:

¿Cuántas veces más rápido es un procesador a 300 Mhz que una memoria SDRAM de 10 nanos segundos de tiempo de acceso? Para ello lo primero que habrá que hacer es pasar los MHz a nano segundo. Después ya podremos comparar dos magnitudes que están expresadas en una misma unidad.

$$300 \text{ MHz} = 300 \times 10^6 \text{ ;Hz}$$

$$\text{Su inverso será } 1/(300 \times 10^6) = 1/(3 \times 10^8) = 0,33 \times 10^{-8} = 3,3 \times 10^{-9} \text{ seg} = 3,3 \text{ nseg}$$

10 nseg /3,3 nseg -> es tres veces más rápido el procesador.

Cuando realizamos una comparativa de rendimiento de dos máquinas A y B, la frase X es **n %** más rápida que Y significa:

$$\frac{\text{Rendimiento}_X}{\text{Rendimiento}_Y} = 1 + \frac{n}{\square\square\square}$$

El incremento de rendimiento **n**, es la diferencia entre la máquina más rápida y la más lenta, dividida por la más lenta

$$n = \frac{\text{Rendimiento}_X - \text{Rendimiento}_Y}{\text{Rendimiento}_Y} \times 100$$

EJERCICIO

Un micro procesador Pentium III a 700 Mhz cuesta 49.990 ptas. Un micro procesador Pentium III a 800 Mhz cuesta 69.990. Estudiar la rentabilidad de la segunda opción frente a la primera.

- Rendimiento: $(800 - 700)/700 = 0,1428 \approx 14,28 \%$ más rápido
- Costo: $(69.990 - 49.990)/49.990 = 0,40 \approx 40 \%$ más caro

5 ENCICLOPEDIAS INFORMÁTICAS

- <http://WWW.WIKIPEDIA.ORG>
- <http://whatis.techtarget.com/>
- <http://www.webopedia.com>
- <http://www.pcguides.com>

6 Cuestiones

1. ¿Cuáles son los tres componentes fundamentales de un sistema informático?
2. ¿Qué almacenamos en la memoria principal del ordenador?
3. Concepto de BUS
4. Clasificación de los buses atendiendo a las señales que transmiten.
5. Indica anchos de buses estándar del bus de datos.
6. Indica los tres tipos de buses que hay atendiendo a las señales que transmiten
7. Nombra al menos tres buses estándar con su ancho característico.
8. ¿Qué mejora el tener un bus de datos más ancho?
9. ¿Qué capacidad de direccionamiento directo tiene un procesador con un bus de direcciones de 32 líneas?
10. ¿Qué significa que un procesador tiene una velocidad de 10 MIPS?
11. ¿En que unidad se mide la frecuencia de trabajo de un procesador?
12. Nombra al menos tres micro procesadores y sus características fundamentales.
13. Compara el rendimiento de un procesador de 600 MHz con otro de 850 Mhz. ¿Cuántas veces más rápido es el segundo que el primero?
14. ¿Cuál es el ancho de banda de un Pentium II a 500 MHz?(ancho de palabra 64 bits)
15. ¿Cuál es el ancho de banda de una memoria de 70 nseg, con un ancho de palabra de 32 bits?

Bibliografía:

- Arquitectura de computadores. Un enfoque cuantitativo. John L. Hennessy- David A. Patterson. McGraw-Hill. Capítulo 1º.
- Arquitectura de equipos y sistemas informáticos. Carlos Valvira Miranda. Paraninfo.
- Equipos Microinformáticos y terminales de telecomunicación. Isidoro Berral Montero. Paraninfo.

Actividades:

- Busca en las revistas de informática de biblioteca características de procesadores actuales.
- Busca en Internet definiciones de las unidades que hemos visto.(www.wikipedia.org)
- Buscar características del bus PCI express