

Organización de sistemas computacionales





Introducción

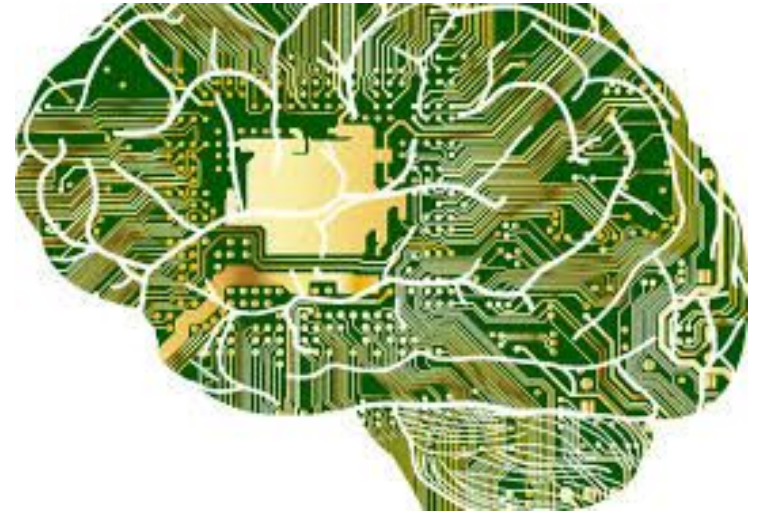
una computadora digital consiste en un sistema interconectado de procesadores, memorias y dispositivos de entrada y salida.

En este capítulo se abordarán esos 3 componentes clave



Procesadores

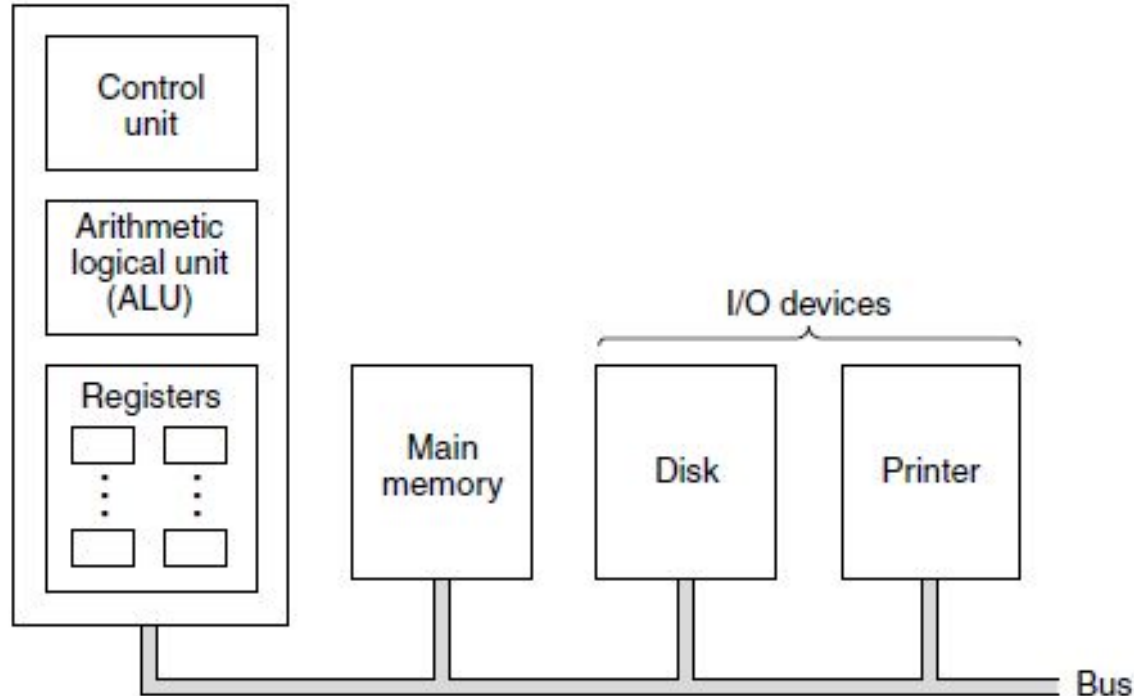
La CPU es el “cerebro” de la computadora. su función es ejecutar programas almacenados en la memoria principal buscando sus instrucciones y exáminandolas para después ejecutarlas una tras otra.



Los componentes están conectados por el bus, el cual es una conexión de cables paralelas para que transmitan direcciones, datos, y señales de control.

La CPU se compone de varias partes:

Central processing unit (CPU)



Organización de la CPU

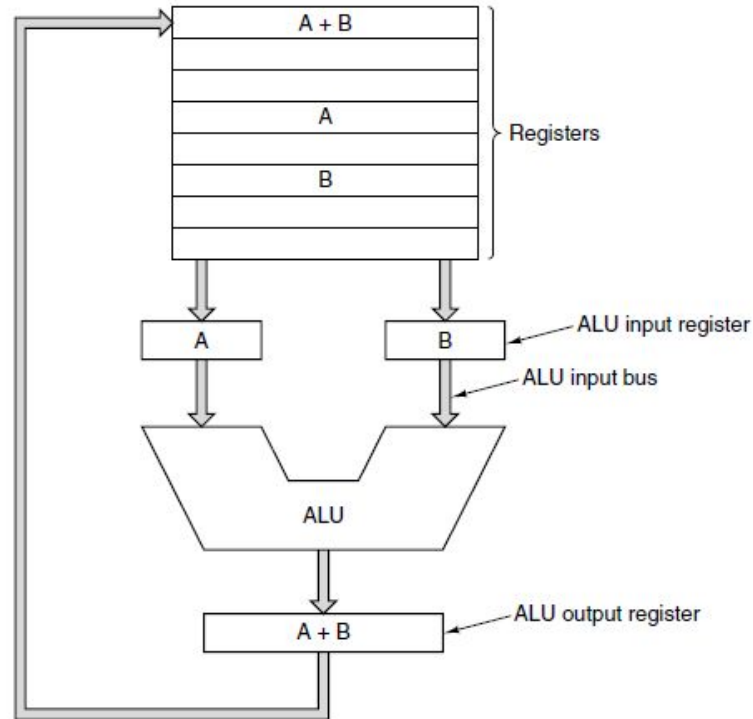


Figure 2-2. The data path of a typical von Neumann machine.



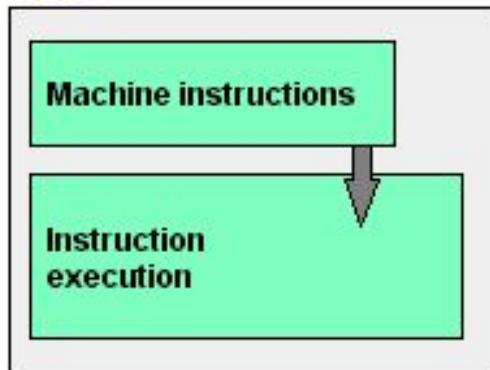
Ejecución de instrucciones

La CPU ejecuta cada instrucción en una serie de pasos pequeños, a grandes rasgos, los pasos son:

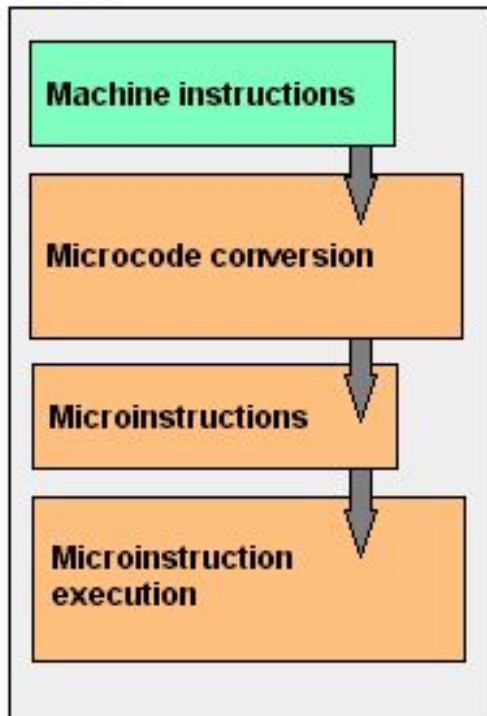
- 1) buscar la siguiente instrucción de la memoria y colocarla en el registro de instrucciones
- 2) Modificar el contador de programa de modo que apunte a la siguiente instrucción
- 3) Determinar el tipo de instrucción que se trajo
- 4) Si la instrucción utiliza una palabra de la memoria, determinar donde está
- 5) Buscar la palabra, si es necesario, y colocarla en un registro de la CPU
- 6) Ejecutar instrucción
- 7) Volver al paso 1 para comenzar a ejecutar la orden siguiente

RISC vs CISC

RISC



CISC





Principios de diseño de las computadoras modernas

Todas las instrucciones se ejecutan directamente en hardware

Maximizar el ritmo con que se emiten las instrucciones

Las instrucciones deben ser fáciles de decodificar

Solo las operaciones de carga y almacenamiento deben hacer referencia a la memoria

incluir abundantes registros

Paralelismo en el nivel de instrucciones

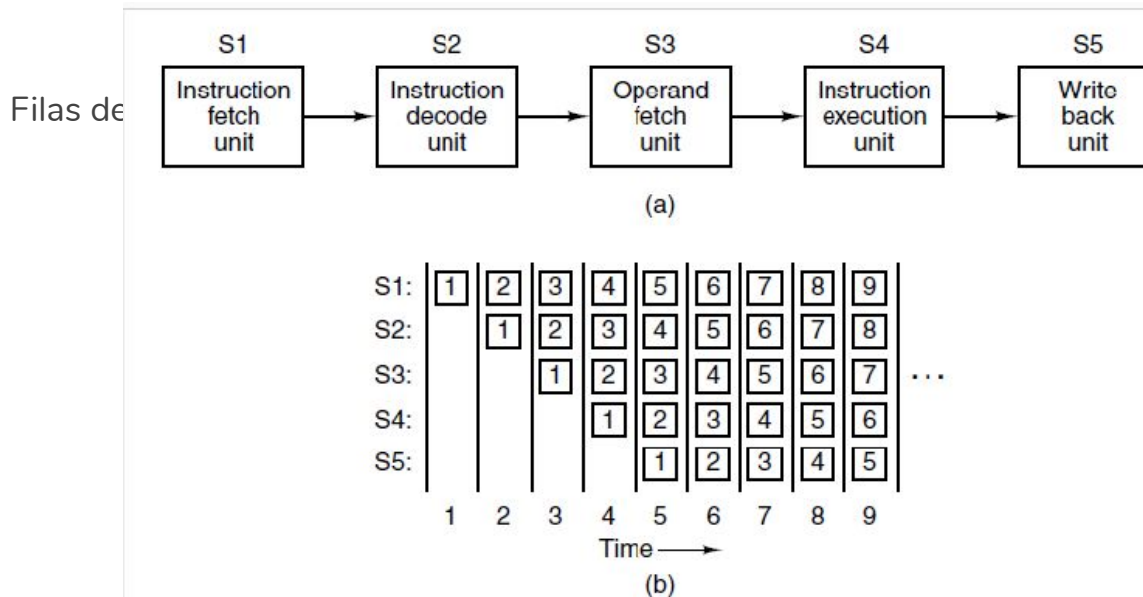


Figure 2-4. (a) A five-stage pipeline. (b) The state of each stage as a function of time. Nine clock cycles are illustrated.



Arquitecturas superescalares

Se denomina arquitectura superescalar a aquella implementación capaz de ejecutar más de una instrucción por ciclo de reloj. Para ello se usan múltiples cauces, con lo que varias instrucciones pueden iniciar su ejecución de manera independiente. El término superescalar se emplea como contraposición a la arquitectura escalar, que solo es capaz de ejecutar una instrucción por ciclo de reloj.

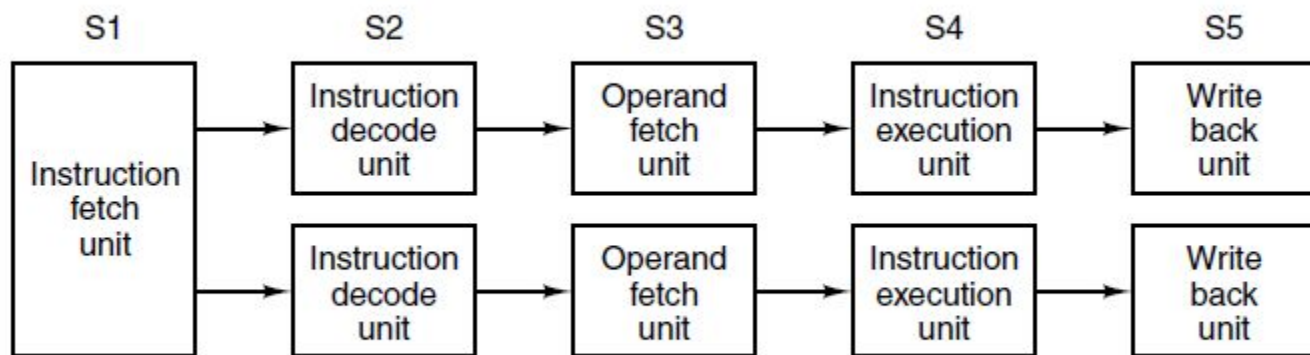
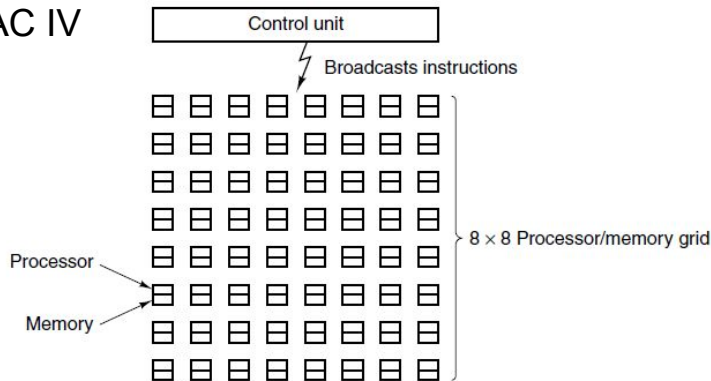


Figure 2-5. Dual five-stage pipelines with a common instruction fetch unit.

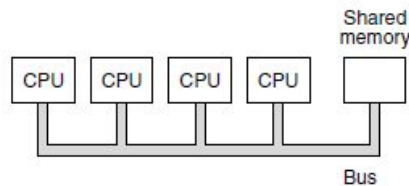
Paralelismo a nivel de procesador

Mientras los CPUs sigan acelerando, eventualmente se encontrarán con problemas con el velocidad de la luz, que probablemente se mantendrá a 20 cm / nanosegundo en un cable de cobre u óptico fibra, no importa cuán inteligentes sean los ingenieros de Intel. Los chips más rápidos también producen más calor, cuya disipación es un problema.

Array Processor.
ILLIAC IV

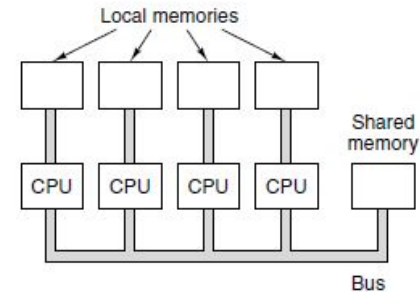


Single-bus
multiprocessor



(a)

Multicomputer with local
memories



(b)



Bits

Binary digit es una expresión inglesa que significa “dígito binario” y que da lugar al término bit, su acrónimo en nuestra lengua. El concepto se utiliza en la informática para nombrar a una unidad de medida de información que equivale a la selección entre dos alternativas que tienen el mismo grado de probabilidad.

El bit, en otras palabras, es un dígito que forma parte del sistema binario. A diferencia del sistema decimal, que utiliza diez dígitos (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 y 9), el sistema binario apela a sólo dos (0 y 1). Un bit, por lo tanto, puede representar a uno de estos dos valores (0 ó 1).

Dirección de memoria

Las memorias constan de varias celdas (o ubicaciones), cada una de las cuales puede almacenar una pieza de información. Cada celda tiene un número, llamado su dirección, por el cual los programas puede referirse a ello. Si una memoria tiene n celdas, tendrán direcciones 0 a $n - 1$. Todas las celdas en una memoria contienen el mismo número de bits. Si una celda consta de k bits, puede contener cualquiera de 2^k combinaciones de bits diferentes.

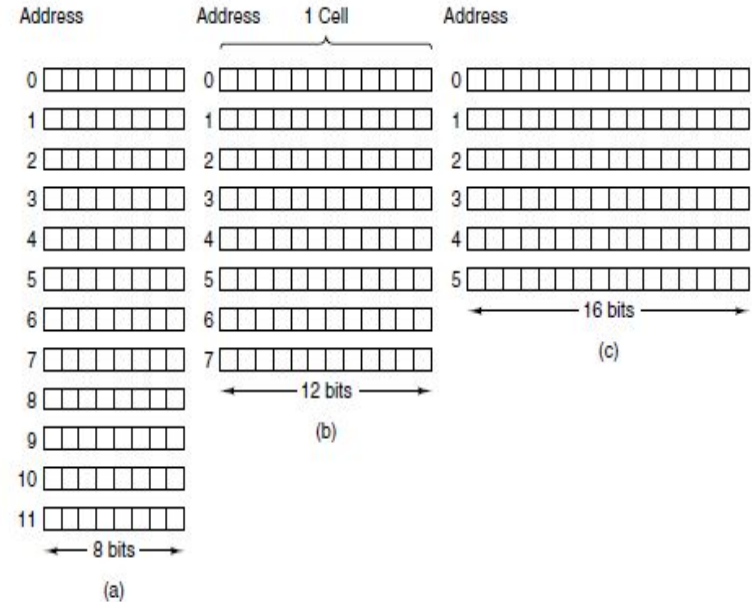
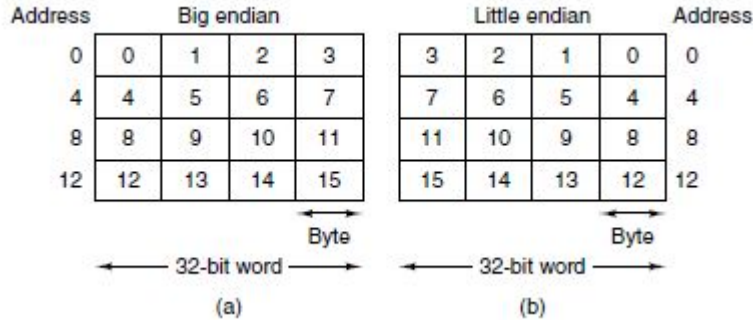


Figure 2-9. Three ways of organizing a 96-bit memory.



Byte Ordering

Los bytes en una palabra pueden ser numerados de izquierda a derecha o viceversa. Podrá sonar irrelevante esta decisión pero tiene implicaciones mayores.



La figura (a) muestra parte de la memoria de 32-bits en la cual sus bytes son numerados de izquierda a derecha.

Estos se utilizaron en las SPARC o grandes mainframes de IBM.

Mientras la figura (b) muestra la representación analógica de una computadora de 32-bits usando numeración de derecha a izquierda. Y se usaban en la familia Intel.



Error-Correcting Codes

Las memorias de la computadora pueden cometer errores ocasionalmente debido a picos de voltaje en la línea eléctrica u otras causas. Para protegerse contra tales errores, algunos recuerdos usan códigos de detección o corrección de errores. Cuando se usan estos códigos, bits adicionales se agregan a cada palabra de memoria de una manera especial. Cuando se lee una palabra de memoria, se comprueban los bits adicionales para ver si se ha producido un error.

2.3.5 MEMORIA CACHÉ



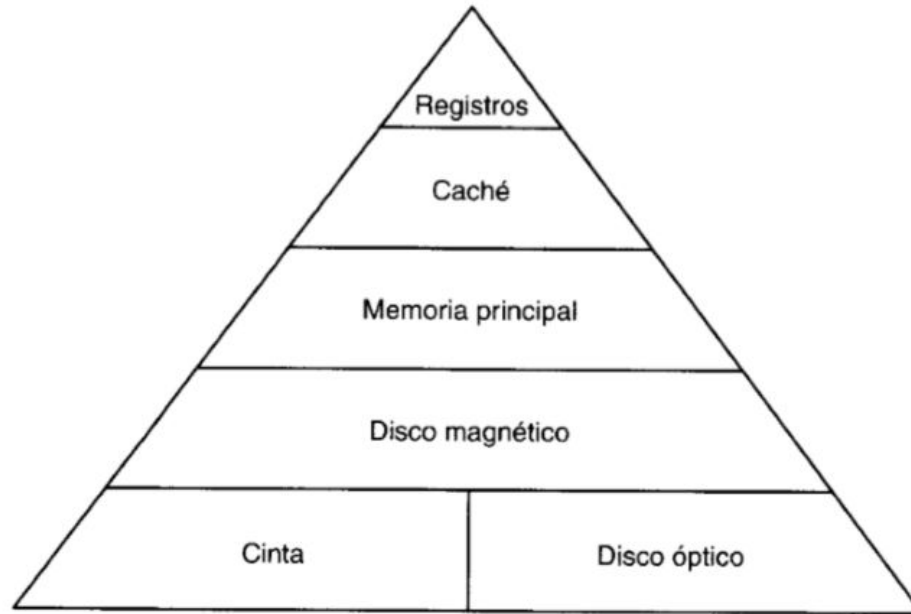
- Es una forma de combinar una memoria pequeña y rápida con una grande y lenta, para obtener la velocidad de la memoria rápida y la capacidad de la memoria grande a un precio moderado.
- Ubicada entre el microprocesador y la ram
- Acceso a los datos de uso más frecuentes
- La memoria caché se carga en la ram con los datos o instrucciones que ha buscado el cpu en las últimas operaciones.

2.3.6 MEMORIAS SECUNDARIAS

- La gente busca almacenar más de lo que la memoria principal tienen capacidad, por lo que se recurre a una memoria secundaria de mayor capacidad pero de menor velocidad.
- es el conjunto de dispositivos y soportes de almacenamiento de datos que conforman el subsistema de memoria de la computadora, junto con la memoria primaria o principal.



2.3 JERARQUÍA DE MEMORIAS



2.3.1 DISCOS MAGNÉTICOS

- Los discos magnéticos son sistemas de almacenamiento de información que en la actualidad tienen una gran importancia, ya que constituyen el principal soporte utilizado como memoria masiva auxiliar. A pesar de que son más costosos que las cintas magnéticas, son sistemas de acceso directo, y con ellos se consiguen tiempos medios de acceso menores que con las cintas magnéticas.





La lectura y escritura en la superficie del disco se hace mediante una cabeza. Esta suele ser de tipo cerámico, aunque inicialmente eran metálicas. La cabeza, en las unidades de cabezas móviles, está insertada en un extremo de un brazo mecánico móvil, que se desplaza hacia el centro o hacia la parte externa del disco bajo el control de los circuitos electrónicos del periférico. El direccionamiento para leer o grabar un sector del disco se efectúa dando al periférico:

- número de unidad.
- número de superficie.
- número de pista.
- número del sector.



El brazo sitúa rápidamente la cabeza encima de la pista correspondiente y espera a que el sector en cuestión se posicione bajo la cabeza. En el acceso, por tanto, hay que considerar dos tiempos:

- Tiempo de búsqueda de la pista (t_b).
- Tiempo de espera al sector (t_e).

Luego el tiempo de acceso será $t_a = t_b + t_e$.

En las unidades de cabezas fijas, hay una cabeza por pista y por tanto $t_a = t_e$.

2.3.3 DISCO FLEXIBLE

El disquete o disco flexible es un soporte de almacenamiento de datos de tipo magnético, formado por una fina lámina circular de material magnetizable y flexible (de ahí su denominación), encerrada en una cubierta de plástico, cuadrada o rectangular, que se utilizaba en la computadora



Discos IDE (Circuitos integrados a la unidad)

Estaba diseñado para ser capaz de transferir 16 megabytes por segundo. Con el tiempo, los nuevos avances permitieron que los discos duros IDE alcanzarán velocidades de hasta 133 megabytes por segundo. Se conectan a las computadoras o a otros dispositivos electrónicos usando un cable de cinta de 40 u 80 pines. Un cable IDE puede tener dos o tres conectores, uno es usado como interfaz con una computadora o dispositivo, y el resto de los conectores, sea uno o dos, se usan para las unidades IDE como las de CD/DVD y de disquete, para discos duros o discos de estado sólido.



Discos SCSI

SCSI surge debido a la necesidad de conectar varios discos duros a un mismo equipo. Es algo más que una interfaz de disco duro; es un bus al que pueden conectarse un controlador SCSI y hasta 7 dispositivos. Estos discos duros no son muy populares a nivel doméstico como los discos duros IDE ó los discos duros SATA; por lo que son utilizados principalmente por grandes empresas y sus precios son muy altos en comparación con los anteriores mencionados.



RAID (Matriz redundante de discos independientes.)

Una matriz consta de dos o más discos duros que ante el sistema principal funcionan como un único dispositivo. Los datos se desglosan en fragmentos que se escriben en varias unidades de forma simultánea. Este proceso, denominado fraccionamiento de datos, incrementa notablemente la capacidad de almacenamiento y ofrece mejoras significativas de rendimiento. RAID permite a varias unidades trabajar en paralelo, lo que aumenta el rendimiento del sistema y tiene mayor tolerancia a fallos.

CD-ROM (Compact Disc - Read Only Memory)

Es un disco compacto de plástico plano donde se graba información digital sobre su superficie en pequeños “surcos” alineados. La información grabada está codificada en una espiral desde el centro hasta el borde exterior. Medio utilizado para almacenar información no volátil, la cual se lee de forma óptica.

En un CD-ROM estándar se puede grabar desde 650 o 700 y en algunas ocasiones 800 MB de datos. Este medio de almacenamiento y transportador de datos es popular para juegos, películas y software.





CD grabables

El CD-R, permite la lectura indefinida de datos, mientras que la escritura y agregado de datos se encuentra definida por la capacidad del disco, sin embargo la mayor parte de los programas cierran la sesión y no permiten agregar más información, en ese momento el CD-R pasa a ser un CD-ROM.





2.3.9 CD-Rewritables

Utiliza una aleación de plata, indio, antimonio y telurio.

A alta potencia, el láser funde la aleación, convirtiéndola del estado cristalino de alta reflectividad al estado amorfo de baja reflectividad para representarla.

A potencia media, la aleación se funde y se reforma en su estado cristalino natural para convertirse nuevamente en tierra.

A baja potencia, se detecta el estado del material (para lectura), pero no se produce una transición de fase.



2.3.10 DVD

Los DVD utilizan el mismo diseño general que los CD, con 120 mm moldeados por inyección. Discos de policarbonato que contienen fosas y terrenos iluminados por un diodo alaser y leídos por un fotodetector. Lo nuevo es el uso de

1. Pozos más pequeños (0,4 micras frente a 0,8 micras para CD). 2. Espiral más ligera (0,74 micras entre pistas versus 1,6 micras para CD). 3. Láser Ared (a 0,65 micras frente a 0,78 micras para CD).

Se han definido cuatro formatos:

1. Una cara, una capa (4,7 GB).
2. De un solo lado, de doble capa (8,5 GB).
3. Doble cara, una capa (9,4 GB).
4. Doble cara, doble capa (17 GB).



2.3.11 Blu-Ray

Un láser azul tiene una longitud de onda más corta que uno rojo, lo que le permite enfocar con mayor precisión y, por lo tanto, soportar pozos y tierras más pequeños.

Los discos Blu-Ray de un solo lado contienen aproximadamente 25 GB de datos; los de doble cara tienen aproximadamente 50 GB. La velocidad de transmisión de datos es de aproximadamente 4.5 MB / seg, lo cual es bueno para un disco óptico, pero aún insignificante en comparación con los discos magnéticos.

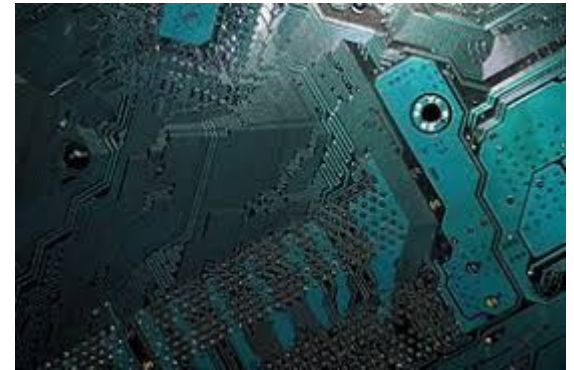




2.4.1 Buses

El bus es un sistema digital que transfiere datos entre los componentes de una computadora. Está formado por cables o pistas en un circuito impreso, dispositivos como resistores y condensadores, además de circuitos integrados.

Un chip llamado árbitro de autobús decide quién va después en caso de que la CPU y un dispositivo quieran usar el bus al mismo tiempo.





2.4.2 Terminals

Keyboards: Hoy en día, los teclados más baratos tienen teclas que solo hacen contacto mecánico cuando están presionados.

CRT Monitors: Un monitor contiene un CRT (Tubo de rayos catódicos) y sus fuentes de alimentación. El CRT contiene una fuente que puede disparar un haz de electrones contra una pantalla fosforescente cerca de la parte frontal del tubo.

Flat Panel Displays: La más común es la tecnología LCD (pantalla de cristal líquido).

Video RAM: Las pantallas CRT y TFT se actualizan 60–100 veces por segundo desde una memoria especial, llamada RAM de video, en la tarjeta controladora de la pantalla. Esta memoria tiene uno o más mapas de bits que representan la pantalla.



2.4.3 Mice

El mouse es una pequeña herramienta de plástico a lado del teclado. Que al moverlos se mueve el cursor de la pantalla, que sirve para seleccionar iconos de la pantalla.



2.4.4 Printers

- Monocromáticos:
 - Matrix printer
 - inkjet printers
 - laser printer
- Coloridos
 - Los monitores transmiten luz; las impresoras s
 - CRTs producían 256 intensidades de color; las impresoras la mitad.
 - Los monitores tenían fondo negro; el papel tiene un fondo blanco.
 - El RGB y CMYK teine gamas diferentes.



2.4.5 Equipos de telecomunicación

- “carrier”
- Modems: la comunicación a base frecuencia se le llama **modulación**, una **amplia modulación**.
- **Modulación de frecuencia.**
- Headends
- rading



2.4.6 Camaras Digitales



- CCDs (Charge-Coupled Devices)
- Bayer filter
- JPEG (Joint Photographic Experts Group)
- microdrive



2.4.7 Character codes

Cada computadora usa sus set de caracteres, desde binarios, unos con letras, con dígitos que van desde el 0 al 9 o un set de símbolos.

Cada uno de los caracteres tienen asignado un valor. El mapeado de estas se le llama “**Character code**” es importante que las computadoras usen el mismo código o no se entenderán entre ellas.

Es por este que se implementa el **ASCII**, que prácticamente solo se usa para el control de transmisión.