Memoria

La interacción entre los diferentes tipos de memoria logra un comportamiento equivalente al que tendría con una memoria única, grande y rápida.

Jerarquía de memoria

En la cima de la jerarquía están los registros.

En la base, las memorias secundarias y de almacenamiento “off line”.

Al bajar en la jerarquía:

* Disminuye el costo por bit.
* Aumenta la capacidad.
* Aumenta el tiempo de acceso.
* Disminuye la frecuencia de acceso a la memoria por parte del procesador.

Características:

Duración de la información:

* Memorias volátiles: RAM.
* Memorias no volátiles: discos, cintas.
* Memorias permanentes: ROM, EPROM.

Modo de acceso:

* Acceso por palabra: memoria principal.
* Acceso por bloque: discos, caché.

Velocidad:

* Memorias semiconductoras:
* Tiempo de acceso: tiempo máximo que transcurre desde que se inicia la operación de lectura/escritura hasta obtener/almacenar el dato.
* Tiempo de ciclo: tiempo mínimo que tiene que haber entre dos operaciones sucesivas sobre la memoria. Tiempo de ciclo > Tiempo de acceso.

Métodos de acceso:

* Acceso Aleatorio: el tiempo para acceder a una locación dada es independiente.
* Acceso Secuencial: el acceso debe hacerse en una secuencia lineal específica.
* Acceso Directo: Los bloques individuales tienen una dirección única basada en su localización física.
* Acceso Asociativo: es una memoria de acceso aleatorio que permite hacer una comparación de posiciones de bits buscando que coincidan con ciertos valores. Así una palabra se recupera por una porción de su contenido y no por su dirección.

Organización de Memoria Principal

Organización interna:

Una celda de memoria es capaz de almacenar un bit de información. Varias celdas se organizan en forma de arreglo. La celda tiene 3 terminales funcionales capaces de llevar una señal eléctrica para:

* Selección: seleccionar una celda de memoria.
* Control: especifica lectura o escritura.
* Escritura/Lectura: de datos.

Tamaño de memoria

La capacidad de memoria está limitada por el bus *de direcciones* que establece el máximo número de posiciones direccionales. Si se tienen ‘n’ bits para el bus de direcciones, se podrá acceder hasta 2n posiciones.

La transferencia de datos entre la MP y la CPU se realiza gracias a dos registros:

* MAR: Delimita el tamaño de la memoria.
* MDR: Delimita el tamaño de los datos.

Organización por palabras:

* La memoria se organiza en grupos de ‘k’ bits llamados palabras.
* Para especificar una palabra se necesitan ‘n’ bits.
* Cada palabra tiene asignada una dirección comprendida entre 0 y 2n-1.

Organización por bytes:

* A bytes individuales se le asignan direcciones independientes.
* Una palabra compuesta por varios bytes puede ser accedida de manera individual a cada uno de ellos.
* Para un mismo tamaño de memoria se necesita mayor número de bits a la hora de poder direccionar.
* Problemas:
* Como relacionar las direcciones de las palabras con las direcciones de las unidades direccionables (bytes).
* Como ordenar el contenido de una palabra en un conjunto consecutivo de unidades direccionables.

Relación de direcciones: Palabras-Bytes

* Se obliga a que los datos empiecen en determinadas direcciones de memoria principal.
* Se dice que un dato de ‘n’ bytes ubicado en la dirección D esta a alineado si:

D MOD 2 = 0.

* Ventaja: para acceder a una palabra donde los datos están alineados se requiere un solo acceso a memoria.
* Desventaja: Se dejan espacios de memoria sin utilizar.

RAM (Random Access Memory)

Se puede acceder a cualquier celda de memoria en el mismo tiempo, independientemente de la posición en la estructura.

Hay dos tipos de memorias:

* SRAM (RAM estática): basada en semiconductores (flip-flops), capaz de mantener los datos, mientras siga alimentada, sin necesidad de circuito de refresco. Un Flip-flop es un circuito oscilador (multivibrador) capaz de permanecer en uno de dos estados posibles durante un tiempo indefinido en ausencia de perturbaciones. El paso de un estado a otro se realiza variando sus entradas.
* DRAM (RAM dinámica): Almacenan la información en circuitos integrados que contienen condensadores. La celda de memoria se puede cargar de una corriente alta (indica un 1) o una corriente baja (indica un 0). Al apagar la computadora las cargas (información) se vacían. Estas memorias tienen un sistema de recarga constante porque sus celdas tienen a descargarse. Algunas tienen la lógica del refresco en la propia pastilla, dando así gran capacidad y facilidad de conexión a los circuitos. Estas pastillas se denominan casi estáticas. Mientras se refresca, el procesador no puede leerla. Si intenta hacerlo se verá forzado a esperar.

Diferencias

|  |  |
| --- | --- |
| SRAM | DRAM |
| Se basa en circuitos lógicos (flip-flops) | Se basa en transistores (capacitores) |
| Costo alto de construcción | Costo bajo de construcción |
| Tiempo de acceso rápido | Tiempo de acceso lento |
| Capacidad de almacenamiento baja | Capacidad de almacenamiento alta |
| Alto consumo relativo | Consumo mínimo |

Enhanced DRAM (ESDRAM): Para superar algunos problemas de latencia con los módulos de las DRAM, se incluye una pequeña cantidad de SRAM en el microprocesador creando un cache en este. Permite tiempos de latencias más bajos pero es 4 veces más cara que una memoria RAM.

ROM: Memoria solo de lectura utilizada para la microprogramación, para almacenar subrutinas, programas del sistema y tabla de funciones.

La *ventaja* es que los datos están en forma permanente en la memoria y no es necesario traerlos desde otro dispositivo.

La *desventaja* es la etapa de inserción de datos que tiene unos costos elevados y que no se permite un fallo, si un bit es erróneo debe desecharse la tirada completa de chips.

PROM: Memoria programable solo de lectura, solo puede ser programada una vez. Son utilizadas para grabar datos permanentes en menor cantidad que las ROMs.

EPROM: Memoria borrable/programable solo de lectura, formada por celdas de FAMOS que son transistores de puerta flotante que de fabrica vienen sin carga (con 1). Antes de escribir se borran todas las celdas con luz ultravioleta.

EEPROM: Memoria eléctricamente borrable/programable solo de lectura, se programan y borran de manera eléctrica. Se puede escribir en cualquier momento sin borrar el contenido anterior, solo se actualiza el byte direccionado.

Memoria Flash: Se denominan así por la velocidad a la que pueden programarse. Tienen el coste y funcionalidad aproximada de una EEPROM. Usan borrado eléctrico, se puede borrar parcialmente o completamente. El microchip está organizado de manera de poder borrar sus secciones de celdas de un solo golpe. No se pueden borrar a nivel de byte. Usan un solo transistor por bit y tienen densidad similar a las EPROM.

Memoria Cache

El objetivo de la cache es lograr que la velocidad de la memoria sea lo más rápida posible, consiguiendo al mismo tiempo un tamaño grande al precio de las memorias semiconductoras menos costosas.

El uso de la cache se sustenta en dos principios que exhiben los programas:

* Localidad espacial: cuando se accede a una palabra de memoria es muy probable que el próximo acceso sea en la vecindad de la palabra anterior.
* Localidad temporal: cuando se accede a una posición de memoria es muy probable que en un lapso de tiempo se vuelva a acceder a dicha posición.

Niveles de Cache:

* Cache L1: integrada al chip del procesador, reduce tiempos al eliminar el acceso a los bus. Es el tipo de memoria más rápida y costosa de la computadora.
* Cache L2: fuera del chip del procesador, recude el tiempo de acceso a datos que no se encuentran en la L1. Más lenta que la L1 y a menudo de mas capacidad.
* Cache L3: este nivel aparece integrado a la placa base cuando la L2 se encuentra en el procesador y se utiliza para mejorar los tiempos de acceso. Es más rápida que la RAM pero más lenta que la L2.

Memoria Externa

* Discos Magnéticos: Es un plato circular construido de sustrato(Al Fe), material no magnético. Ahora se hacen de vidrio también ya que se dilata menos que Al y es de superficie más uniforme.

Pequeñas aéreas del disco son magnetizadas en diferentes direcciones por un transductor. Debe haber un movimiento relativo entre el disco y el transductor al momento de la lectura/escritura.

* Lectura: El flujo magnético del disco se transforma en electricidad sobre la bobina del cabezal.
* Escritura: La electricidad que circula por la bobina provoca un flujo magnético sobre la superficie del disco. El sentido de la electricidad es la dirección de magnetización y viceversa.
* Organización de los datos:
* Anillos concéntricos: pistas
* Espacio (gaps) entre pistas
* Reducir gaps para aumentar la capacidad
* Mismo número de bits
* Velocidad angular constante
* Pistas: líneas concéntricas en que se divide la superficie del disco, cada una tiene un numero.
* Sectores: parte en forma de cuña del disco. Cada sector esta numerado. Cada sector contiene: *Encabezado* con información para sincronizar la lectura e identificar el sector. *Datos* con tamaño en bytes, generalmente potencias de 2. *Código para errores* con información para detectar y/o corregir posibles errores.
* Bloque: conjunto de sectores de pistas, puede haber desde 2 hasta X cantidad depende de la capacidad del disco.
* Cilindro: Pistas a las que acceden las cabezas cuando brazo no se mueve.
* Discos: Dispositivo de acceso directo. Los datos se recuperan con acceso al bloque que se desea. La ventaja es que este acceso es directo y rápido pero de alto coste.
* Múltiples platos
* Una cabeza por cara
* Las pistas alineadas en cada plato forman cilindros
* Los datos son almacenados por cilindros esto reduce el movimiento de las cabezas y aumenta la velocidad de respuesta.

Velocidad de giro del disco

* Rota a velocidad angular constante
* En lectura/escritura se requiere mover la cabeza hasta una pista y esperar un sector
* Determina la velocidad de transferencia de datos (bits/seg)

El procedimiento para leer/escribir datos de un disco tiene 4 pasos:

* Búsqueda (seek): mover al cilindro (o pista) correcto
* Rotación (latencia): esperar al que el sector pase debajo de la cabeza
* Estabilización: la cabeza desciende hasta el disco
* Transferencia de datos: copia los datos en la memoria principal
* SSD (Dispositivo de estado sólido): Dispositivo de almacenamiento de datos que usa una memoria no volátil para almacenar datos en lugar de los platos magnéticos.

Ventajas:

* Arranque más rápido
* Gran velocidad de escritura/lectura y baja latencia
* Menor consumo de electricidad
* Menor producción de calor
* Menor ruido
* Menor peso y tamaño que un disco duro tradicional de similar capacidad
* Mejorado el tiempo medio entre fallos
* Resistente a caídas, golpes y vibraciones

Limitaciones:

* Precio más caro que los discos rígidos
* Después de un fallo físico se pierden completamente los datos
* Menor vida útil
* Menor capacidad

Almacenamiento óptico

CD ROM: basado en CD para audio

* Son durables
* La información se encuentra grabada en forma de espiral
* Velocidad angular variable
* Velocidad lineal constante
* Los bits se guardan como *pits* (fosos) y *lands* (llanos)
* Capacidad de 74 min (650Mb)

La información se recupera con un laser de baja potencia que cambia su intensidad si se encuentra en un hoyo.

El acceso es dificultoso porque hay que:

* Mover la cabeza lectora a una posición cercana
* Establecer la velocidad correcta
* Leer la identificación (dirección)
* Ajustar a la posición requerida

Ventajas y desventajas

* Gran capacidad
* Fácil para producción en masa
* Removible
* Robusto
* Caro en pequeñas cantidades
* Lento
* Solo de lectura

CD-Recordable (grabable): puede ser grabado una vez.

* Presenta elementos químicos que estallan para producir los fosos, sino se hace estallar corresponde a un llano.
* Un laser de menor potencia es usado para leerlo.

CD RW (regrabable): puede ser grabado y borrado varias veces

* Tiene varias capas químicas con aleaciones con dos estados estables:

Cristalino: reflexión buena

Amorfo: reflexión pobre

* Un laser de alta potencia: amorfo
* Un laser de media potencia: cristalino
* Un laser de baja potencia solo lee
* Se pueden borrar hasta 1 millón de veces.
* La escritura es más lenta que el CD-R

DVD: se basa en el mismo principio que los CDs pero con fosos más pequeños, espirales más apretadas y un laser más delgado.

Cintas Magnéticas:

* Se usan las mismas técnicas de lectura de discos.
* Echas de poliéster flexible cubierto de un material magnetizable.
* Los datos se estructuran en una serie de pistas paralelas longitudinales.
* La técnica de grabación se denomina grabación en serpentina.
* Se graba un primer conjunto de bits en toda la cinta, luego la cabeza se posiciona en la siguiente pista y se graba dirección contraria.
* Son de acceso secuencial.
* Solo está en movimiento en operaciones de lectura/escritura.

Periféricos

Modulo de Entrada/Salida

Es la interface con el exterior. Hay 3 técnicas de E/S

* E/S programada
* E/S mediante interrupciones
* Acceso directo a memoria (DMA)

Clasificación de los dispositivos E/S [Stallings]

* Dispositivos legibles por humanos: apropiados para la comunicación con el usuario (mouse, monitor).
* Dispositivos legibles por maquina: apropiados para comunicarse con equipos electrónicos (discos, cintas).
* Dispositivos de comunicaciones: apropiados para comunicarse con dispositivos lejanos (modem, tarjeta Ethernet).

Clasificación de los dispositivos E/S [Tanenbaum]

* Dispositivos de bloque: dispositivos que almacenan la información en bloques de tamaño fijo (discos).
* Dispositivos de caracteres: maneja la información mediante un flujo de caracteres sin estructurarlos en bloques (mouse, impresora).

Diferencia de los dispositivos

* Aplicaciones (para que se usa).
* Complejidad del control.
* Unidad de transferencia (bytes o bloques).
* Representación de los errores (codificación).
* Condición de error (como y que se informa).
* Velocidad de los datos (diferencia en órdenes de magnitud).

Funciones del módulo de E/S

* Control y temporización
* Comunicación con el procesador
* Comunicación con el dispositivo
* Almacenamiento temporal de datos
* Detección de errores

Pasos Genéricos para el control de transferencia de datos a un dispositivo

* El procesador interroga al módulo de E/S para comprobar el estado de conexión.
* El módulo de E/S devuelve el estado del dispositivo.
* Si el dispositivo esta operativo y preparado para transmitir, el procesador solicita la transferencia de dato mediante una orden al módulo de E/S.
* El módulo de E/S obtiene un dato del dispositivo externo.
* Los datos se transfieren desde el módulo de E/S al procesador.

Tipo de interfaces externas

* Paralela: hay varias líneas conectando al módulo de E/S con el periférico. Se transmiten varios bits simultáneamente por el bus de datos. (discos)
* Serie: hay solo una línea para transmitir datos y los bits deben transmitirse desde uno en uno. (impresora)

MODEM (MOdulador, DEModulador)

* Convierte señales 0 y 1 en tonos de audio.
* Tasa Bits/seg, numero de bits enviados por segundo
* Baudios: unidad de medida que representa la cantidad de veces que cambia el estado de una señal en un periodo de tiempo.
* Tasa Baudio: es el numero de cambios de señal por segundo

Amplitud Modulada: es un tipo de modulación lineal que consiste en hacer variar la amplitud de la señal portadora de información de forma que esta cambie de acuerdo con las variaciones de nivel de la señal que contiene la información que se desea transmitir, llamada señal moduladora o modulante.

Frecuencia Modulada: magnitud que mide el número de repeticiones por unidad de tiempo de cualquier suceso periódico. Modulación angular que transmite información a través de una onda portadora variando su frecuencia.

Modulación de Fase: modulación que se caracteriza porque la fase de la [onda portadora](http://es.wikipedia.org/wiki/Onda_portadora) varía en forma proporcional de acuerdo con la señal modulante. No muy usada porque se requieren equipos de recepción más complejos que los de [frecuencia modulada](http://es.wikipedia.org/wiki/Frecuencia_modulada).

Modulación Digital: Para una Mod. Digital se tienen los siguientes tipos de modulación:

* ASK: la amplitud de la portadora se modula a niveles correspondientes a los dígitos binarios de entrada (1 o 0).
* FSK: la frecuencia portadora se modula sumándole/restándole una frecuencia de desplazamiento que representa los dígitos binarios.
* PSK: Tipo de modulación donde la portadora transmitida se desplaza cierto número de grados en respuesta a la configuración de los datos.

SMART MODEM

* La computadora controla
* Discado
* Establece la tasa de bit
* Programa contestador, re-discado, etc.
* Capaz de comprensión de datos
* Son de 2400 baudios máximos
* Máxima tasa de bit, 57600 bps (56K)

Protocolo RS232: Es un estándar mundial que rige los parámetros de uno de los modos de comunicación en serie. Se estandarizan las velocidades de transferencia de datos, la forma de control que utiliza esa transferencia, los niveles de voltajes usados, el tipo de cable permitido, las distancias entre equipos, los conectores, etc.

RS-232 es básicamente la selección de la velocidad en baudios (1200, 2400, 4800, etc.), la verificación de datos o paridad (parida par o paridad impar o sin paridad), los bits de parada luego de cada dato(1 ó 2), y la cantidad de bits por dato (7 ó 8), que se utiliza para cada símbolo o carácter enviado.

* Petición de envió: (RTS) Esta señal se envía de la computadora (DTE) al módem (DCE) para indicar que se quieren transmitir datos.
* Listo para enviar: (CTS) Afirmado por el módem después de recibir la señal de RTS indica que la computadora puede transmitir.
* Terminal de Datos Preparados: (DTR) Esta línea de señal es afirmada por la computadora, e informa al módem que la computadora está lista para recibir datos.
* Conjunto de Datos Preparado: (DSR) Esta línea de señal es afirmada por el módem en respuesta a una señal de DTR de la computadora. La computadora supervisa el estado de esta línea después de afirmar DTR para descubrir si el módem esta encendido.
* Recibe señal de línea detectada: (RSLD) Esta línea de control es afirmada por el módem e informa a la computadora que se ha establecido una conexión física con otro módem.
* Transmite Datos: (TD) es la línea por donde el dato se transmite de un bit a la vez.
* Recibe Datos: (RD)es la línea por donde el dato se recibe de un bit a la vez.

Control de Errores

* Paridad: Función donde el transmisor añade otro bit a los que codifican un símbolo. Es paridad par si el símbolo tiene número par de bits sino es impar. El receptor recalcula el numero de par de bits con valor uno, si el valor recalculado coincide con el bit de paridad enviado, acepta el paquete.
* Prueba de redundancia cíclica (CRC): Es un algoritmo cíclico en el que cada bloque de datos es chequeado por el modem que envía y por el que recibe. El modem que está enviando inserta el resultado de su cálculo en cada bloque con forma de código CRC. El modem que está recibiendo compara el resultado con el código CRC recibido y responde con un reconocimiento positivo o negativo dependiendo del resultado.

Dispositivos de entrada de datos

* Teclado y mouse
* Tasas de entradas lentas
* 10 caracteres de 8 bits por segundo en el teclado
* Clic: 1 bit por 1/10 segundo (1 milisegundo) en el mouse

Tipos de mouse:

* Mecánicos: esfera en rueda de caucho
* Ópticos: posee un LED y un foto detector en la base
* Opticomecanicos: combinación de los anteriores

En general envía 3 bytes a la computadora cada vez que se mueve una distancia mínima. Interface serie bit por bit. El primer byte indica que se movió a una dirección X, el segundo byte a una dirección Y, y el tercer byte es la situación de los botones.

* Monitores de video
* Color o blanco y negro
* Imagen trazada en pantalla de a línea por vez
* Los pixeles se marcan con un haz de electrones
* El haz se desvía horizontal y verticalmente
* Se muestran 50/60 cuadros por segundo
* Resolución vertical: número de líneas
* Resolución horizontal: puntos por línea

Esquema de monitor de video

Tubo de rayos catódicos: (CRT) contiene un cañón que dispara un haz de electrones contra una pantalla fosforescente cerca del frente del tubo. Los que son a color tienen 3 cañones. Durante el barrido horizontal el haz cruza la pantalla describiendo una línea casi horizontal. Luego se ejecuta un retrasado horizontal para regresar al borde izquierdo y comenzar otro barrido. Produce imagen línea y se lo conoce como barrido por cuadro.

Memoria de visualización

* Monitores alfanuméricos
* En memoria se almacenan solo códigos de carácter
* Los códigos de carácter se convierten en pixeles por una ROM de caracteres
* Por carácter se generan varios pixeles sucesivos en varias líneas sucesivas.
* Monitores gráficos (mapeado de bits)
* Cada pixel es representado por bits en memoria

Video Terminal (orientado a carácter): La CPU copia en la memoria de video cada carácter, donde tiene asociado un byte de atributo donde se describe como debe exhibirse el carácter: su color, intensidad, etc.

ROM de caracteres

* Los bits de una línea son leídos seriamente
* Se accesa 9 veces a la misma posición horizontal y sucesivas posiciones verticales.

Video mapeado en Memoria: La RAM de video es un arreglo de bits, en este espacio se puede armar cualquier tamaño de carácter, esto lo hace un software. El hardware solo muestra lo que hay en ese arreglo.

* Monitores Planos

LCD: (Pantalla de cristal líquido) consiste en dos placas de vidrio paralelas entre las cuales hay un volumen sellado de cristal líquido. Cada placa tiene electrodos transparentes. Una luz los ilumina desde atrás. Los electrodos generan campos magnéticos.

Matriz pasiva: ambos electrodos poseen alambres paralelos. Bajo costo. Se pinta la pantalla X veces por segundo en forma de línea similar al CRT.

Matriz activa: mayor costo, alambres perpendiculares en cada pixel tiene un conmutador que hace que se dibujen un patrón de bits arbitrario. En las pantallas color se usan filtros ópticos para generar el color deseado.

Impresoras

* Impresoras de impacto
* Carácter formado
* Matriz de puntos
* Arma los caracteres
* Punzones manejados por solenoides
* Punzón golpea una cinta entintada y marca el papel
* Tantos punzones como alto de la matriz de caracteres
* Imprime una columna por vez
* Puede usar una ROM de caracteres
* La ROM se lee en paralelo por columna
* Baja resolución
* Económicas y confiables
* Lentas y ruidosas
* Tecnología INK-Yet: Cabeza de impresión móvil va rociando pequeñas gotas de tinta en boquillas. Dentro de la boquilla se calienta la tinta hasta que hace explosión y sale por la punta de la boquilla hacia el papel. Se enfría la boquilla y eso produce un vacio que succiona otra gota de tinta.
* Económicas y de buena calidad
* Lentas y silenciosas
* Cartuchos de tinta caros
* Impresora Laser

Consta de un tambor [fotoconductor](http://es.wikipedia.org/wiki/Fotoconductividad) unido a un depósito de [tóner](http://es.wikipedia.org/wiki/T%C3%B3ner) y un haz [láser](http://es.wikipedia.org/wiki/L%C3%A1ser) que es proyectado a través de un disco hacia el tambor fotoconductor. Las zonas del tambor sobre las que incide el haz quedan ionizadas y, cuando esas zonas pasan por el depósito del tóner atraen el polvo ionizado de éste. El tambor entra en contacto con el papel. Se fija la tinta al papel mediante presión y calor.

* Imagen de alta calidad
* Rápidas
* De costo moderado

Assembler MSX88

Set de instrucciones: Es el conjunto de instrucciones que se pueden realizar en una CPU. Representado simbólicamente por un conjunto de códigos de ensamblaje

* De operaciones: ADD, SUB, etc.
* De operandos: ADD BX, AX;

Elementos de una instrucción:

* Código de operación
* Referencia a operandos fuentes
* Referencia al operando resultado
* Referencia a la siguiente instrucción

Tipo de instrucciones:

* Procesamiento de datos: instrucciones aritmético-lógicas
* Almacenamiento de datos: instrucciones de memoria
* Transferencia de datos: instrucciones de E/S
* Control: instrucciones de testeo y flujo del programa

Tipo de operandos:

* Direcciones
* Números
* Caracteres
* Datos Lógicos

Almacenamiento de los operandos: se pueden almacenar en la memoria principal, en la cache, en un registro de la CPU o incluso en un dispositivo de E/S.

Direcciones de memoria por instrucción

* Mas direcciones por instrucción
* Instrucciones más complejas
* Menos instrucciones por programa
* Menos direcciones por instrucción
* Instrucciones menos complejas
* Mas instrucciones por programa

Orden de los bytes: En una memoria direccionable de a byte un número de mas byte se puede almacenar de 2 formas

* Big Endian: el byte más significativo en la dirección con valor numérico más bajo.
* Little Endian: el byte menos significativo en la dirección con valor numérico más significativo.

Tipo de operaciones

* Transferencia de datos (Mov)
* Aritméticas (Add, Sub, Mul, Div)(Inc, Dec, Neg, Abs)
* Lógicas (And, Or, Xor, Not)
* Entrada/Salida (In/Out)
* Control de Flujo (Jmp, Jz) (Call, Ret)

Modos de direccionamiento

* Inmediato
* Directo de memoria
* Directo de registro
* Indirecto con registro
* Indirecto con desplazamiento

Ciclo de instrucción básico

Es el período que tarda la unidad central de proceso ([CPU](http://es.wikipedia.org/wiki/CPU)) en ejecutar una instrucción de [lenguaje máquina](http://es.wikipedia.org/wiki/Lenguaje_m%C3%A1quina).

* Ciclo de Captación
* Se vuelca el valor del contador de programa en el bus de direcciones.
* La CPU pasa la instrucción de la memoria al Registro de Datos de Memoria (MDR) por el bus de datos.
* El valor del MDR es colocado en el Registro de Instrucción Actual (CIR), un circuito guarda temporalmente la instrucción
* El decodificador de instrucción interpreta e implementa la instrucción.
* El Registro de instrucción (IR) mantiene la instrucción en curso mientras el contador de programa guarda la dir. de memoria de la siguiente instrucción.
* Ciclo de Ejecución
* A partir del IR los datos de la instrucción son decodificados por la Unidad de Control que interpreta la información como una secuencia de señales de control.
* La secuencia de señales de control se envían a las unidades de la CPU para realizar la operación requerida por la instrucción
* El resultado es almacenado en la memoria principal
* Basándose en el resultado, el contador se incrementa o se actualiza con una dirección diferente para recoger la siguiente instrucción.

Assembler

Subrutinas

* Puede invocarse desde cualquier punto de un programa (con la instrucción CALL).
* Brinda economía y modularidad.
* Requiere pasaje de parámetros. (Vía registro, Vía memoria, Vía pila).

Pila

* El operando está en la cabeza de la pila
* Se requiere un Puntero de Pila (SP)
* Operaciones sobre la pila: PUSH, POP

Programación Concurrente

Arquitectura de una computadora

* Interface entre el software de bajo nivel y el hardware
* Posibilita implementaciones de diverso coste/rendimiento para distintos software.
* Es definida por los atributos de la computadora para programador de lenguaje de maquina
* Formato de instrucciones
* Códigos de operación
* Modos de direccionamiento
* Registros y posiciones de memoria manipulables de manera directa
* N° de bits (datos)
* Mecanismos de E/S
* Posibilito avances en rendimiento
* Segmentación: método por el cual se consigue aumentar el rendimiento de los microprocesadores.
* Paralelismo: Se basa en el principio de dividir los problemas grandes en problemas más pequeños, que son posteriormente solucionados en paralelo.
* Computadoras RISC: es un tipo de diseño de CPU usado en microprocesador con las característica fundamental de:
* Instrucciones de tamaño fijo, presentadas en un número reducido de formatos.
* Solo las instrucciones de carga y almacenamiento acceden a la memoria por datos.
* Suelen disponer de registros de propósitos generales.
* El objetivo es posibilitar la segmentación y paralelismo en la ejecución de instrucciones y reducir los accesos a memoria.
* El objetivo es encontrar un lenguaje de máquina que:
* Facilite la construcción del hardware y los compiladores.
* Maximice el rendimiento.
* Minimice el costo.

Estructura de una computadora

* Comprende las unidades operacionales
* Implementa las especificaciones de la arquitectura
* Comprende detalles del hardware transparentes para el programador:
* Señales de control
* Interfaces entre la computadora y los periféricos
* Tecnología de memoria utilizada
* Tipo de operadores aritméticos seleccionados
* Criterios de diseño de la estructura
* Velocidad de ejecución, tamaño y consumo de potencia.

Familia de computadoras

* Un conjunto de computadoras forma una familia cuando tienen la misma arquitectura y diferentes estructuras.
* Surge el concepto de compatibilidad
* Programa escrito para un modelo, se ejecuta en otro modelo de la serie con diferencias en tiempo de ejecución.
* Sentido ascendente
* Características:
* Repertorio de instrucciones similar o idéntico
* Velocidad en incremento
* N° de puertos E/S en incremento
* Mayor tamaño de memoria
* Mayor coste

Clasificación de las computadoras

* Clasificación de Hennessy y Patterson: Basada en la potencia de procesamiento y costo.
* Microcomputadora
* Costo reducido (cientos de dólares)
* El microprocesador tiene los circuitos de almacenamiento y E/S en el mismo circuito integrado
* Minicomputadora
* Tamaño medio
* Costo superior a 50 mil dólares
* Conocidos como servidores, es una clase de computadora multiusuario
* Computadora
* Costo superior a 500 mil dólares
* Altas prestaciones
* Destinada a tareas de gestión comercial
* Aritmética decimal
* Supercomputadora
* Costo superior al millón de dólares
* Aritmética de punto flotante
* Aplicaciones científicas
* Clasificación de Flynn: Basada en el N° de procesadores, N° de programas y estructura de memoria
* SISD (Flynn 1):
* Interpreta una única secuencia de instrucciones
* Una instrucción, un dato
* Un resultado
* Ejecuta una instrucción por vez, busca y almacena un dato por vez
* SIMD (Flynn 2):
* Una instrucción, múltiples datos
* Múltiple resultados
* Una unidad de control común
* Varias unidades de proceso
* MISD (Flynn 3)
* Múltiple instrucción, un dato
* Cada procesador ejecuta una instrucción diferente sobre el mismo dato
* Ejecución de diferentes programas sobre el mismo dato
* MIMD (Flynn 4)
* Múltiple instrucción, múltiple datos
* Conjunto de procesadores que ejecutan instrucciones diferentes sobre datos diferentes
* Distribución de recursos
* Operación concurrente y en paralelo
* Multiprocesadores: memoria común
* Multicomputadores: memorias locales
* Bases del desarrollo de las computadoras
* El nivel de integración se cuadruplica cada 3 años (ley de Moore).
* Se incrementa la velocidad operativa
* Mismo precio para mayor densidad de integración
* Disminuye el tamaño del computador
* Se reducen las necesidades de potencia y refrigeración

Avances arquitectónicos

* Modelo de Von Neumann
* Microprogramación
* Memoria principal
* Memoria virtual
* Memoria cache
* Estructura RAID de memoria secundaria
* Computadores segmentados
* Supercomputadores
* Arquitectura RISC

Avance en las herramientas de diseño automático

* + Estudio jerárquico de sistemas
  + Utilización de herramientas automáticas
  + Simulación
  + Ubicación y enrutamiento automático
  + Lenguajes de descripción de hardware

Concurrencia

Es la característica de los sistemas que indica que múltiples tareas pueden ser ejecutadas en simultáneo, cooperar y coordinarse para cumplir la función del sistema.

Programas concurrentes

* Comunicación
* Pasaje de mensajes: Enviar y recibir
* Memoria compartida: Depositar y sacar
* Sincronización

Dado un recurso compartido

Esta Libre

Ocupo

(Uso)

Libero

NO

SI

SEMAFORO

* Bloquear y liberar: Semáforo ON ; Semáforo OFF