

Arquitectura del Computador y Sistemas Operativos

Octava Clase

RISC vs CISC

Durante la década del '70 los procesadores crecieron en la complejidad de instrucciones que podía ejecutar.

La idea generalizada era que instrucciones más complejas eran el camino, pero un grupo de personas empezó a experimentar con procesadores distintos. Ejecutaban instrucciones más simples, pero lo hacían en un solo ciclo de reloj.

A pesar que hacían menos por instrucción, las ejecutaban tan rápido que la performance era mayor que la de los procesadores complejos.

RISC vs CISC

Características de un CISC

- No hay microcódigo, cada instrucción se ejecuta directamente
- Se deben lanzar la mayor cantidad de instrucciones por segundo. Para ésto son válidos todos los métodos que vimos:
 - Pipelining
 - Ejecución de más de una instrucción en paralelo.
 - Cache
 - Izado
- Las instrucciones no requieren un ciclo de reloj para decodificarse
- Sólo el LOAD y STORE acceden a memoria, todo el resto trabaja de y a registros.
- Debe haber muchos registros

La longitud de la palabra (1/2)

Otra forma en la que generalmente se puede aumentar la velocidad de proceso es cambiando la *“longitud de la palabra”*. Entendemos por tal a la cantidad de bits que la CPU procesa a la vez.

Agrandar la longitud de la palabra involucra cambiar el ancho del bus de datos, de la cantidad de bits de la ALU y los registros.

- El primer procesador comercial lo vende Intel en 1971. Se denominaba Intel 4004 y era de 4 bits
- Menos de un año después sale el Intel 8008 de 8 bits
- En 1975 Texas Instruments saca al mercado el TMS9900, el primer CPU en un chip de 16 bits. Este chip se usó en la TI99-4A
- En 1982 Hewlet Packard saca el primer CPU en un chip 100% 32 bits.
- Dos años después, en 1984 Motorola saca al mercado el 68020, de 32 bits, que es usado en la Apple Macintosh II
- Al año siguiente Intel libera el 80386, el primer procesador de 32 bits usado en PCs



La longitud de la palabra (2/2)

Se suele asignar nombres a distintos conjuntos de bits:

Nombre	Bits
Nibble	4
Byte	8
Word	16
Double Word	32
Quad Word	64
Ten Byte	80

El término que genera confusión es “*Word*”, dado que también es usado para referirse al largo de la palabra de un determinado procesador, que no necesariamente es 16 bits.



Tipos de Memoria (1/8)

Read Only Memory (ROM)

La memoria de solo lectura o ROM por sus siglas en inglés es una memoria que puede leerse pero no puede ser escrita. Al no existir forma de escribirla, se la debe fabricar con el programa dentro.

Es una memoria *NO VOLÁTIL*, por lo que el contenido no se pierde al quitar la energía.

Sirve para colocar el programa inicial que el fabricante inserta en la computadora, y contiene las rutinas básicas para acceder el dispositivo donde está almacenado el SO, cargarlo y transferirle el control. Estas rutinas se conocen como “*Basic Input Output System*”, o BIOS por sus siglas en inglés.

También pueden usarse para almacenar código con otras funciones. Todo el código almacenado en memorias no volátiles se llama en forma genérica “**Firmware**”.



Tipos de Memoria (2/8)

Read Only Memory (ROM)

Estas memorias se usaban con las primeras computadoras. Actualmente no se usan mucho, no tienen sentido por varios motivos:

- Cada vez que se desea corregir un error o hacer un agregado se debe modificar el proceso de producción para cambiar el programa.
- Cuando un usuario recibe una versión, si quisiera actualizarla debería desmontar el chip y cambiarlo por otro con la nueva versión
- Hoy en día la velocidad de cambios es tan alta que no se amortizaría una versión y ya habría que producir otra.

La velocidad de la ROM podría ser muy alta, pero como se ejecuta sólo durante el arranque no es muy importante.

Tipos de Memoria (3/8)

Erasable Programmable Read Only Memory (EPROM)

La memoria borrable y programable es más lenta que la ROM, pero ya dijimos que su velocidad no es importante. Resuelve uno de los problemas anteriores, dado que el fabricante del motherboard puede grabarla con su versión más actual sin necesidad de modificar el proceso de fabricación.

Sigue siendo una memoria no volátil, dado que una vez grabada no necesita energía para conservar el contenido

Sus dos principales desventajas son:

- Para borrarlas hay que seguir un proceso especial que involucra iluminarla con luz ultravioleta de una banda específica. Si bien se puede borrar y escribir, no es algo que el usuario final pueda hacer.
- El proceso de borrado y escritura es lento, borrarla puede llevar al menos 15 minutos y escribirla de nuevo más de uno.

Fue durante muchos años la forma de distribuir el Firmware en las computadoras personales.



Tipos de Memoria (4/8)

Electrically Erasable Programmable Read Only Memory (E²PROM)

Suma a las ventajas de la anterior la posibilidad de borrarla eléctricamente en vez de con luz ultravioleta. También es no volátil.

Ahora el circuito eléctrico que permite re-programarla puede incluirse en el motherboard. De esta forma el usuario final puede utilizarlo y actualizar su firmware tanto para corregir errores como para agregar soporte para dispositivos (Video, RAM, USB) que pueden ser necesarios para arrancar la máquina pero que no existían al momento en que compró el motherboard.

Es la forma en que actualmente se distribuye el firmware en las computadoras modernas.

Si bien pueden borrarse y grabarse, la cantidad de ciclos de borrado está acotada. La memoria se degrada y luego de unos cientos de miles de cambios falla. El proceso de borrado y re-grabado lleva cientos de microsegundos, por lo que no sirven para grabar datos en un programa, el reloj no podría superar algunos KHz.

Tipos de Memoria (5/8)

Electrically Erasable Programmable Read Only Memory (E²PROM)

Funcionalmente es muy similar a la memoria FLASH, aunque difieren algunos aspectos constructivos. Las memorias E²PROM se pueden borrar menos veces antes de fallar pero son más fáciles y rápidas de reprogramar.

Las memorias FLASH están reemplazando a los discos mecánicos para el almacenamiento de programas. Si bien todavía fallan mucho antes que sus contrapartes mecánicas (con menos ciclos de cambio), son mucho más rápidos que ellos.



Tipos de Memoria (6/8)

Static Random Access Memory (SRAM)

Estas memorias son *VOLÁTILES*., es decir que todo lo que se haya guardado en ellas se pierde al quitarles la energía. Al volver a energizarlas, el contenido de las celdas de memoria está indeterminado.

Como ventaja estas memorias pueden grabarse en tiempos muy muy pequeños.

Si llamamos "*densidad*" a la cantidad de bits que se pueden almacenar en una determinada unidad de superficie, este valor es relativamente bajo en este tipo de memorias. Por ende no se consiguen memorias de gran capacidad de este tipo, hoy en día es difícil conseguir una de más de 2MB.

Por su velocidad son mayormente usadas como cachés o como memoria de trabajo de pequeños procesadores.



Tipos de Memoria (7/8)

Dynamic Random Access Memory (DRAM)

Al igual que la SRAM es *VOLÁTIL*, rápida y de lectura-escritura. El problema es que la celda de memoria no es tal en realidad, sino que es un capacitor.

Un capacitor es un elemento que puede almacenar carga eléctrica, pero es tan pequeño la carga almacenada es tan chica que solo con las pérdidas y/o accesos ésa carga se va perdiendo. En tan solo unos milisegundos, el valor almacenado se pierde.

El problema de la memoria DRAM es que hay que recargarle los datos cada aproximadamente 64 ms. Tiene el contenido organizado como una matriz cuadrada, y lógica interna que permite refrescar las celdas de a una fila a la vez. El proceso de refrescar todas las filas consume entre el 2 y el 4 por mil del tiempo. Dado que no puede postergarse indefinidamente, se puede llegar a tener que frenar la ejecución del procesador para realizarlo.

La ventaja es que las celdas de la DRAM son tan pequeñas que un chip puede tener gigabits de almacenamiento.

Tipos de Memoria (8/8)

Dynamic Random Access Memory (DRAM)

Precisamente por la organización matricial de este tipo de memoria, la dirección a acceder no se envía toda junta. Se envía primero la fila, y luego la columna. Ésto parecería una desventaja importante, pero como se puede no enviar la fila si no cambia el problema no es importante.

Es muy raro que este proceso de refresco produzca errores. Sin embargo ya desde las primeras versiones el CRC era una alternativa en los “*Memory Modules*” (MMs). Hoy en día algunos soportan ECC, que no solamente permite detectar el error sino corregirlo.

The background of the slide is a dark blue color. It features a complex, abstract pattern of light blue lines and dots that resemble a circuit board or a network diagram. The lines are of varying thickness and form a dense, interconnected web across the entire slide. Small, glowing light blue dots are scattered throughout, often at the intersections of the lines, giving the impression of data points or active nodes in a network.

Fin
¿Preguntas?