



Sistemas informáticos

Desarrollo de Aplicaciones Multiplataforma/Desarrollo de Aplicaciones
Web (DM1E y DA1D1E)

1º Presencial y Doble Titulación

Profesor: Juan Ignacio Benítez Palacios



Introducción



- El término memoria define componente que evoca esta facultad, la de retener información.
- Existen varios tipos de memoria diferenciados en función de para que son usados y los elementos que lo forman.

Memoria principal en la arquitectura Von Neumann



- Programa almacenado: Programa que se desea ejecutar debe estar almacenado en memoria principal.
- Las 3 ideas de la arquitectura Von Neumann:
 - En la memoria se almacenan datos e instrucciones.
 - Se puede acceder a cualquier parte de memoria mediante dirección de memoria.
 - La ejecución de programa se realiza de forma secuencial.

Memoria principal en la arquitectura Von Neumann



- Memoria es la encargada de almacenar el programa a ejecutar.
- Y la CPU gracias a la UC que emitirá las señales oportunas.
- Y la UAL que realizará los cálculos irá tomando instrucción a instrucción el programa y lo irá ejecutando.

Composición de una memoria



- Una memoria puede estar diseñada usando diferentes componentes como:
 - Biestables
 - Condensadores

Biestables



- Circuito secuencial más pequeño.
- Aquel cuyo valor de salida NO depende de entradas sino de los valores de salidas anteriores.
- Capaz de almacenar un bit
- Están compuestos de puertas lógicas cuyas “entradas” se entrelazan de algún modo con sus salidas.



Biestables



- Existen:
 - Biestables asíncronos: cambios se producen en el momento que cambian las entradas.
 - Biestables síncronos: cambios se producen en función de los ciclos de reloj.
 - RS: tipo de biestable usado comúnmente.

Condensadores y transistores MOS



- Una tecnología usada = utilización de condensadores junto a un transistor de tipo MOS.
 - Memorias más pequeñas
 - Ocupan menos
 - Son más baratas
 - Necesitan ser refrescadas en tiempo

Condensadores y transistores MOS



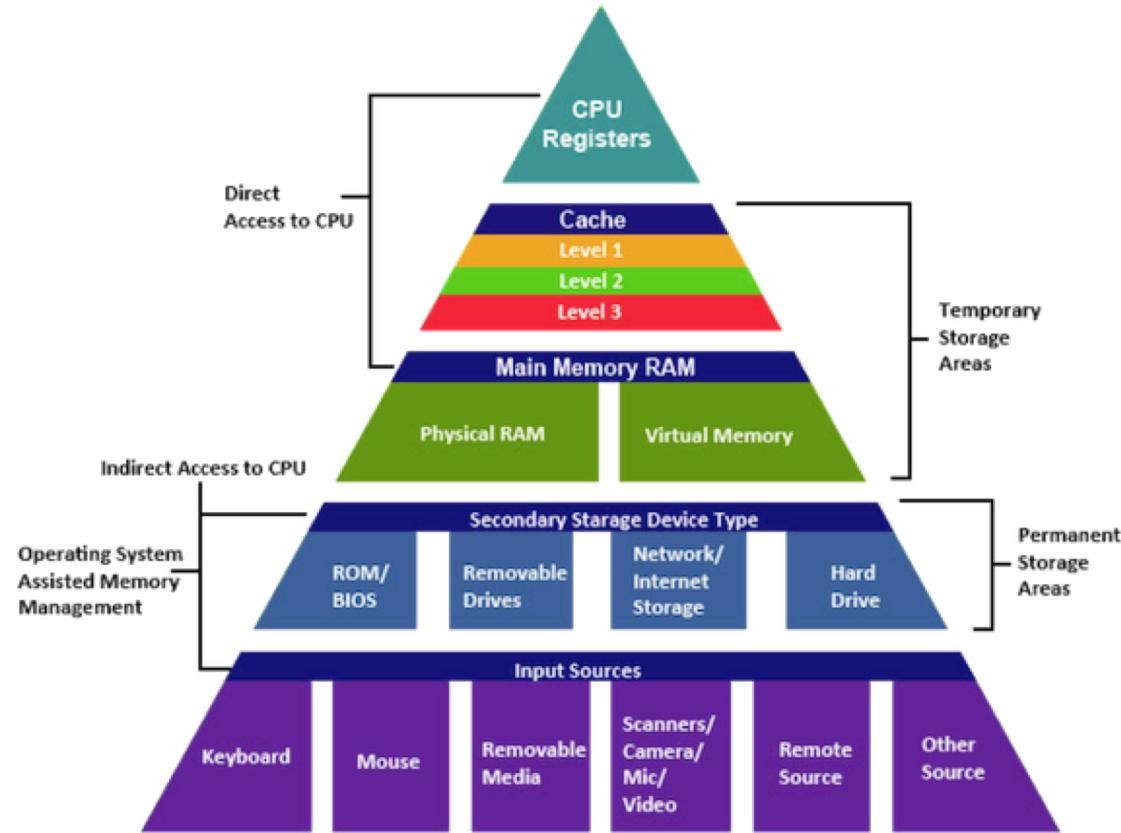
- Condensador = dispositivo eléctrico que determina el valor de cada bit.
- Si se encuentra cargado, posee cantidad de corriente eléctrica, el valor del bit será 1.
- En caso contrario su estado equivale a 0.

Condensadores y transistores MOS



- Para conseguir que condensador permanezca en un estado a otro se utiliza circuito de refresco.

Jerarquía de memoria



Jerarquía de memoria



- En un PC podemos distinguir distintos tipos de memoria.
- Cada una destinada a un fin.
- Las memorias en los niveles más altos están constituidas por biestables.
- Las demás se crean con condensadores o tecnología usada en discos magnéticos, ópticos o memorias sólidas.

Jerarquía de memoria



- Nivel 0
 - Registros en la CPU.
 - Lo forman biestables.
 - Para almacenar palabras (8-n bits) se agrupan un número determinado de estos.
 - Tipo de información más rápida
 - Almacenan muy poca información

Jerarquía de memoria



- Nivel 1
 - Memoria caché.
 - Conocida como L1, L2 y L3.
 - Poca capacidad
 - Tiempo de acceso 10 ns
 - Muy caras.

Jerarquía de memoria



- Nivel 2
 - En la frontera entre memorias internas y externas.
 - Memoria RAM.
 - Almacena instrucciones que se ejecutan en un instante
 - Rápidas: tiempo de acceso entre 30 y 200 ns
 - Se organizan en bits (celdas) conocidos como palabras.



Jerarquía de memoria



- Nivel 3
 - Discos magnéticos, unidades de almacenamiento masivo.
 - Tiempo de acceso elevado
 - Mayor capacidad.
 - Menor precio
 - Sin una memoria externa el ordenador NO puede funcionar.



Jerarquía de memoria



- Nivel 4
 - Dispositivos de almacenamiento masivo.
 - Hoy en día son necesarios dispositivos de almacenamiento de este tipo.

Memorias SRAM y DRAM

- Memorias basadas en biestables usadas en memoria caché se denominan SRAM.
- Memorias basadas en condensadores se llaman DRAM y se usan en memoria principal.
 - Las siglas provienen de Memoria dinámica de acceso aleatorio.

Características de las memorias



- Ciclo de reloj o velocidad de bus:
 - Un ciclo de reloj marca la pauta para realizar una operación.
 - Cuanto menor sea mayor será el número de operaciones a realizar.
 - Se mide en Mhz

Características de las memorias

- Velocidad efectiva o Mhz efectivos
 - Los ciclos de reloj que marcan los tiempos de ejecución de operaciones pueden ser en flancos de subida y bajada.
 - Hay operaciones que usan un flanco para una operación y otro para otras.
 - La velocidad de reloj de memoria si aprovecha los 2 flancos se multiplica por 2 denominándose velocidad efectiva.

Características de las memorias

- Ancho de banda.
 - Número de palabras transferidas entre memoria principal y CPU en unidad de tiempo.
 - Se mide en MB/s
- Capacidad
 - Cantidad de información capaz de almacenar.
 - Se usa byte y equivalentes para medir

Características de las memorias



- Tiempo de acceso
 - Tiempo de acceso de lectura y escritura.
 - Presentan tiempo máximo que se tarda en leer posición de memoria o escribir en ella.
- Latencia CAS
 - Tiempo transcurrido desde que se solicita dato
 - Hasta que el primer bit es transferido

Tipos de memorias

- Memorias de solo lectura
 - Memorias que se escriben una vez.
 - En ausencia de electricidad NO pierden datos
 - Tipos: ROM, PROM, EPROM y EEPROM

Tipos de memorias



- Memorias de lectura/escritura
 - Memorias que se pueden leer y escribir
 - Cuando cesa la corriente la información contenida desaparece
 - Tipos: SRAM, DRAM, etc

Memorias de sólo lectura

- ROM
 - Memorias de sólo lectura más antiguas.
 - Programadas en el proceso de fabricación
 - Los datos se encuentran codificados en el propio circuito
 - Baratas
 - Se usan para el firmware del dispositivo

Memorias de sólo lectura

- PROM
 - Programables por el usuario una vez.
 - Usan tecnología CMOS
 - Son baratas.
 - Formadas por malla de fusibles que se “queman” para establecer un bit de valor 0 o 1.

Memorias de sólo lectura



- EPROM
 - Pueden borrarse y volverse a escribir
 - Son escritas eléctricamente.
 - Constituidas por celdas de FAMOS o transistores de puertas flotantes.
 - Viene de fábrica sin carga (1 lógico). Para cambiar se aplica voltaje corriente eléctrica.



Memorias de sólo lectura



- EPROM
 - Cuando se quieren programar son borradas y escritas.
 - El borrado se realiza con una luz ultravioleta
 - Tiene ventanita de cuarzo por la que pasa la luz ultravioleta

Memorias de sólo lectura



- EEPROM
 - Memorias de sólo lectura.
 - Pueden ser borradas y escritas eléctricamente
 - Sus celdas tiene estructura SAMOS que proviene de FAMOS en la que se añade segunda puerta

Memorias de lectura y escritura



- Memorias volátiles.
- Pierden su información una vez desaparece suministro eléctrico.
- Pueden ser leídas y escritas tantas veces como sea necesario.
- MEMORIA RAM
- De acceso aleatorio: leída o escrita en cualquier orden

Memorias de lectura y escritura



- SRAM
 - Construidas a base de biestables.
 - Ocupan mayor espacio.
 - Bastante caras
 - Se usan como memoria caché

Memorias de lectura y escritura



- DRAM
 - Memorias RAM dinámicas
 - Necesitan refresco continuo
 - Más baratas
 - Constituidas por biestables
 - Precisan de varios transistores

Memorias de lectura y escritura



- DRAM
 - Desventaja: Necesidad de refresco
 - Operaciones más lentas que las memorias SRAM
 - Usadas por la memoria principal (RAM)

Memorias de lectura y escritura



- FPM
 - Memorias desfasadas
 - La señal RAS o indicadora de fila se emitía una vez manteniéndose activa.
 - Sólo era necesaria la señal CAS para la búsqueda del dato

Memorias de lectura y escritura



- EDO
 - Son parecidas a las FPM.
 - Ventaja → pueden iniciar ciclo de acceso a memoria antes de terminar salida de datos de ciclo anterior.
 - Desfasada.
 - Sucesoras de estas memorias = BEDO.

Memorias de lectura y escritura



- SDRAM
 - Memorias DRAM síncronas.
 - Funciona en sincronización con el reloj del microprocesador.
 - Una característica es tener en cuenta de la velocidad del bus.
 - Usan flancos de cada ciclo, flanco de subida, para realizar operaciones de memoria



Memorias de lectura y escritura

- DDR SDRAM
 - Double Data Rate SDRAM
 - Se aprovechan ambos flancos para lectura y escritura: velocidad física y efectiva se ve duplicada
 - Memoria DDR400 tiene velocidad física de 200 Mhz (200 millones de operaciones acceso a memoria en un segundo).
 - Como se aprovecha el doble: velocidad efectiva es de 400 Mhz

Memorias de lectura y escritura

- DDR SDRAM
 - Bus de datos de memoria DDR = 64 bits (8 bytes).
 - Precisan de voltaje inferior a anteriores.

Memorias de lectura y escritura



- RDRAM.
 - Memoria propietaria.
 - Cualquier empresa debe pagar para construir este tipo de memoria.
 - Introducidas en 1999 con el Pentium III.
 - Bus de datos inferior a DDR, de 16 a 32 bits

Memorias de lectura y escritura



- RDRAM.
 - Velocidad física elevada 400 MHz, 800 MHz.
 - Dan mejor resultado.
 - Se reduce el número de líneas de datos en paralelo así como posibles interferencias
 - Aumento de velocidad de bus hace que ancho de banda sea mayor.

Memorias de lectura y escritura



- RDRAM.
 - Latencia era alta.
 - Aunque prometían bastante no llegaron a tener demasiado éxito.
 - Uno de los motivos fue el excesivo precio.
 - Intel había firmado un acuerdo de exclusividad que no permitía a otro fabricante realizar chipset con soporte para RDRAM
 - Entonces surge como solución DDR-SDRAM.

Memorias de lectura y escritura



- DDR-2 SDRAM, DDR-II o DDR-2
 - Evolución de las DDR.
 - Mayores velocidades de reloj.
 - Menor voltaje
 - Encapsulado del chip mejorado
 - Latencias más elevadas

Memorias de lectura y escritura

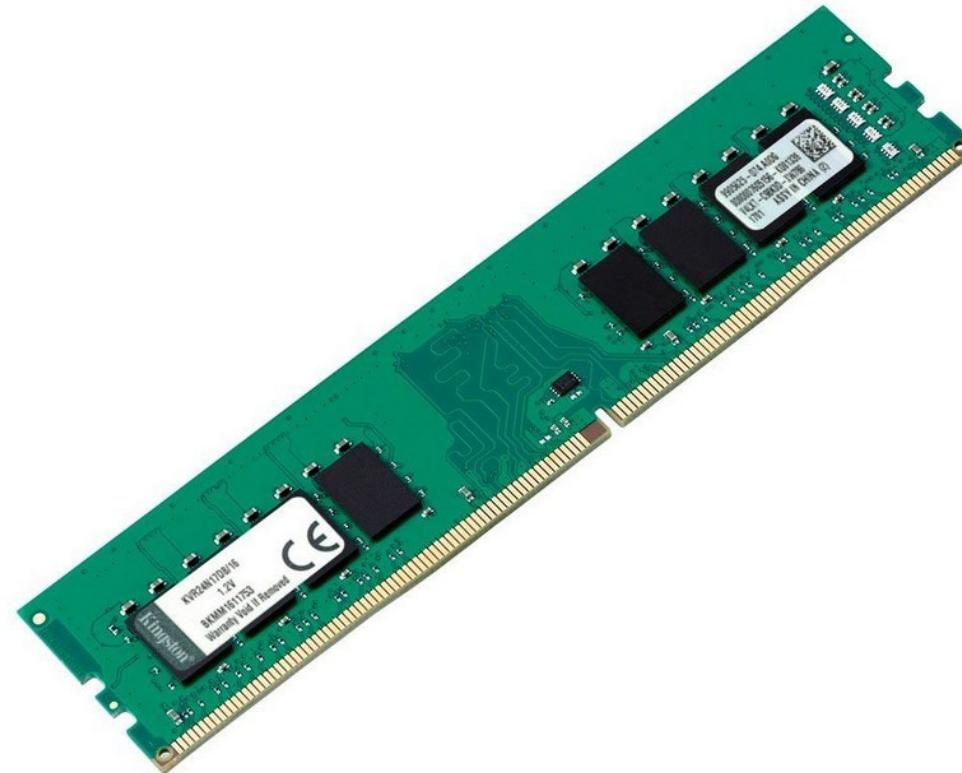


- DDR-3 SDRAM, DDR-III o DDR-3
 - Velocidades físicas superan 400 Mhz.
 - Se reduce voltaje
 - Módulos de mayor capacidad
 - Latencia sigue creciendo
 - Pueden tener sensor de temperatura.

Memorias de lectura y escritura



- DDR-4 SDRAM
 - Evolución de DDR-3.



Memorias de lectura y escritura



- XDR DRAM y XDR2.
 - Tipo de memoria que posee ancho de banda de 16 o 32 bits.
 - Velocidades de hasta 7,2 Ghz
 - Ancho de banda 28,8 GB/s por módulo
 - Proceden de la empresa RAMBUS Inc
 - Para consolas PlayStation

Memorias de lectura y escritura



- Otros tipos de memorias
 - MRAM o RAM magnetoresistiva
 - PRAM o RAM de cambio de fase
 - Z-RAM o RAM

Módulos de memoria

- Circuito impreso rectangular.
- Al que se sueldan los diferentes chips de memoria.
- Estos módulos se conectan a la placa a través de una ranura llamada “banco de memoria”.
- Las líneas de cada módulo finalizan en un conector del módulo

Módulos de memoria



- Encontramos 3 tipos de módulos
 - Módulos SIMM
 - Módulos DIMM
 - Módulos RIMM

Módulos de memoria para portátiles



- Es igual que la usada en un PC.
- Deben ser igualmente de menor tamaño
- Son de 3 tipos:
 - SO-DIMM
 - SO-RIMM
 - Micro-DIMM o MDIMM

Módulos de memoria registered o Buffered



- Incluyen chips adicionales, registros o buffers
- Se provoca una pérdida de ciclo de reloj por cada operación a realizar.
- Consiguen estabilidad.
- Perdida de rendimiento o estabilidad: imprevistos graves.
- Equipos servidores

Encapsulado de chips de memoria incluidos en módulos



- Los módulos de memoria son el soporte de la memoria en sí.
- Se encuentran encapsulados en chips
- Han ido evolucionando en el tiempo.
- Al principio encontrábamos cucarachas de memoria soldadas
- Hoy en día el encapsulado ha cambiado satisfactoriamente.



Encapsulado de chips de memoria incluidos en módulos



- Algunos ejemplos de encapsulados son:
 - DIP
 - SOJ
 - TSOP
 - sTSOP
 - BGA, etc

Dual channel, Triple channel y Quad Channel



- Utilización de 2, 3 o 4 módulos de memoria del mismo fabricante.
- Con las mismas características.
- Consiguen aumentar el ancho de banda.
- Lo duplican o triplican: se hacen accesos simultáneos a 2, 3 o 4 módulos.