## Memorias

**Memoria principal**:

* Se utiliza para almacenar datos o información de forma temporal.
* El procesador puede acceder directamente a los datos almacenados.
* Puede ser de tipo volátil o no volátil.
* Su capacidad es limitada. Actualmente su capacidad puede llegar hasta los 64 gigabytes.
* El acceso a la memoria principal se realiza a través del bus de datos.
* Mayor velocidad que la memoria secundaria.
* Mayor costo que la memoria secundaria.
* La CPU puede acceder a la memoria RAM a través del single channel (se utiliza una única señal a un ancho de banda y frecuencia determinada) o dual channel (permite el acceso simultáneo a dos módulos de memoria; para ello, todos los módulos de memoria deben tener la misma capacidad, velocidad, frecuencia, latencia y fabricante).

**Memoria secundaria:**

* Se puede almacenar información de manera permanente.
* El procesador no puede acceder a los datos de forma directa. Estos deben primero copiarse en la memoria principal para que el procesador pueda leerlos.
* Siempre son de tipo no volátil.
* Puede guardar una gran cantidad de datos e información. Su capacidad llega hasta los terabytes.
* A la memoria secundaria únicamente puede accederse a través de los buses de entrada y salida.
* Su velocidad es menor que la primaria.
* Su costo es menor que la primaria.

**Memoria caché**: se sitúa entre la CPU y la memoria RAM. La CPU copia en ella los datos más relevantes que va a utilizar de la memoria RAM para acceder a ellos más rápidamente. Se divide en tres niveles (L1, L2 y L3) que obedecen a un orden de jerarquía establecido por cercanía al procesador, velocidad y capacidad.

**Dispositivos magnéticos** (Cinta magnética, Diskette, Discos duros): emplea un sistema de grabación magnética para almacenar información. Está formado por uno o más discos que giran a velocidad constante.

**Dispositivos de estado sólido** (Flash, Pendrive, SSD): no posee partes móviles y que permiten la escritura y lectura en múltiples posiciones en la misma operación mediante pulsos eléctricos.

**Unidades ópticas** (CD, DVD, Blu-ray): los datos almacenados pueden ser guardados o leídos a través de un láser.

**Características de las memorias RAM**

* **Velocidad**: MHz
* **Capacidad**: es la cantidad de datos que se pueden almacenar en una RAM. La capacidad se mide en gigabytes (GB).
* **Latencia**: es la cantidad de ciclos de reloj que transcurren entre una petición y su respuesta
* **Voltaje**: hace referencia a la energía consumida por el módulo de RAM.

En Dual channel:

* Las velocidades se suman > Si la velocidad de cada módulo es de 1600 Mhz, la velocidad total será de 3200 Mhz.
* La capacidad se suma > Si cada módulo tiene una capacidad de 8 GB, la capacidad total será de 16 GB.

**Tipos de RAM**:

* FPM (fast page mode): es un tipo de memoria RAM que espera durante todo el proceso de localización de un bit de datos por columna y fila; y luego lee el bit antes de comenzar con el siguiente. La velocidad máxima de transferencia es de unos 176 Mbps.
* SDR (single data rate): es una forma completa de memoria de acceso dinámico síncrono. Tiene tiempos de acceso de entre 25 y 10 ns (nanosegundos) y están en módulos DIMM (módulo de memoria dual en línea) de 168 contactos.
* R (rambus): La memoria dinámica de acceso aleatorio rambus es una forma completa de RDRAM. Este tipo de chips de RAM funciona en paralelo, lo que le permite alcanzar una velocidad de datos de 800 MHz o 1.600 Mbps. Genera mucho más calor al funcionar a tan altas velocidades.
* V (video): Es la memoria RAM optimizada para adaptadores de vídeo. Tienen dos puertos para que los datos de vídeo puedan escribirse al mismo tiempo que el adaptador de vídeo lee regularmente la memoria para refrescar la pantalla actual del monitor.
* EDO (extended data output): No espera a que finalice el procesamiento del primer bit para continuar con el siguiente. En cuanto se localiza la dirección del primer bit, la EDO RAM comienza a buscar el siguiente.
* DDR: Lanzada en el año 2000, aunque no empezó a usarse hasta casi 2002. Operaba a 2.5V y 2.6V y su densidad máxima era de 128 Mb (por lo que no había módulos con más de 1 GB) con una velocidad de 266 MT/s (100-200 MHz)
* DDR2: lanzada hacia 2004, funcionaba a un voltaje de 1.8 voltios, un 28% menos que DDR. Se dobló su densidad máxima hasta los 256 Mb (2 GB por módulo). Lógicamente la velocidad máxima también se multiplicó, llegando a 533 MHz.
* DDR3: El lanzamiento de esta memoria se produjo en 2007 y supuso toda una revolución porque aquí se implementaron los perfiles XMP. Para empezar los módulos de memoria operaban a 1.5V y 1.65V, con velocidades base de 1066 MHz pero que llegaron mucho más allá, y la densidad llegó hasta a 8 GB por módulo.
* DDR4: Lanzada en 2014. Se reduce el voltaje hasta 1.05 y 1.2V, aunque muchos módulos operan a 1.35V. La velocidad se ha visto notablemente incrementada, pero su base comenzó en los 2133 MHz. Actualmente hay módulos de 32 GB.
* DDR5: Lanzada a mediados del 2020 llega a anchos de banda de hasta 6.4 Gbps en sus modelos iniciales, es la primera memoria DDR de doble canal en un solo chip. Su frecuencia base es de 4800 MHz y, además, su consumo baja por la clásica reducción de voltaje, esta vez a 1.1 V. Su capacidad de almacenamiento máxima en un módulo de memoria es de 128 GB.

**Registros de la CPU**: memorias de muy alta velocidad que se utiliza en los procesadores para acceder a información importante de manera rápida. La CPU tiene 5 registros internos.

* PC: Program counter
* IR: Instructions register
* MAR: Memory address register
* MDR: Memory data register
* Accumulator

**Fragmentación**: espacio que queda desperdiciado al momento de usar los métodos de **partición** de memoria.

* **Externa**: se genera cuando, durante el reemplazo de procesos, quedan huecos entre dos o más procesos de manera no contiguos y cada hueco no se puede ocupar con algún proceso de la lista de espera. Quizás, si unimos todos los huecos, sí sea espacio suficiente, pero se requeriría de un proceso de desfragmentación de memoria o compactación para lograrlo.
* **Interna**: es generada cuando se reserva más memoria de la que el proceso va realmente a usar. Se debe de esperar a la finalización del proceso para que se libere el bloque completo de la memoria.

**Segmentación**: es otra técnica de gestión de memoria que pretende acercarse más al punto de vista del usuario. Los programas se desarrollan en torno a un núcleo central desde el que se bifurca a otras partes o se accede a zonas de datos. Desde este punto de vista, un programa es un conjunto de componentes lógicos de tamaño variable o un conjunto de segmentos, es decir, el espacio lógico de direcciones se considera como un conjunto de segmentos, cada uno definido por su tamaño y un número. La segmentación de un programa la realiza un compilador y en ella cada dirección lógica se expresará mediante dos valores: número de segmento (s) y desplazamiento dentro del segmento (d).

**Paginación:** es una técnica de gestión que permite asignar la memoria de forma discontinua. Con este fin, se divide la memoria en trozos de tamaño fijo llamados armazones o frames y la lógica en bloques de igual tamaño denominados páginas. El sistema operativo mantiene internamente una tabla de páginas donde se relaciona cada página cargada en memoria con el frame que la contenga, es decir, su dirección inicial en memoria real. El sistema operativo analizará cada nuevo trabajo que se disponga a entrar para conocer el número de páginas que ocupa y buscará en su lista de frames libre un número igual de ellos. Si estos existen, cargará en ellos las páginas del programa y construirá la correspondiente tabla de páginas, actualizando la lista de frames libres. Cada trabajo en memoria tendrá su propia tabla de páginas apuntada por el bloque de control del proceso. De esta manera, se logra evitar la fragmentación externa ya que cualquier frame libre es asignable a un trabajo que lo necesite. Por otro lado, seguirá existiendo fragmentación interna puesto que, los trabajos no ocuparán un tamaño múltiplo del tamaño de la página.