

## SEMANA # 5 PROCESADORES Y RAM

### El procesador

Es el componente principal del ordenador. Dirige y controla todos los componentes, se encarga de llevar a cabo las operaciones matemáticas y lógicas en un corto periodo de tiempo y además decodifica y ejecuta las instrucciones de los programas cargados en la memoria RAM.

Físicamente es un circuito integrado o chip formado por millones de minúsculos elementos electrónicos (casi todos transistores), integrados en una misma placa de silicio. Puede tener varios tamaños, dependiendo del tipo de máquina donde se va a colocar: ordenadores, electrodomésticos, teléfonos móviles, consolas de videojuegos, PDA, etcétera.

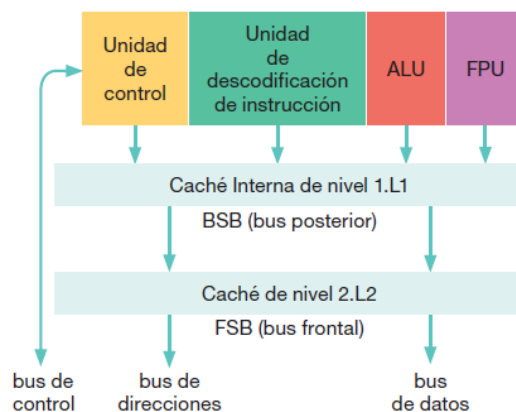
### Arquitectura interna

A medida que evoluciona la electrónica también lo hacen los microprocesadores y se van integrando dentro del micro más componentes que hacen que sean cada vez más potentes y rápidos. Para elegir un microprocesador hay que tener en cuenta para qué vamos a utilizar el ordenador; por ejemplo, no se necesitan los mismos recursos para trabajar con herramientas ofimáticas que para trabajar con complejas aplicaciones multimedia.

### Diagrama de bloques de las CPU actuales

Los primeros micros constaban de los componentes básicos que se vieron en la Unidad 2 (la unidad de control, la unidad aritmético-lógica y los registros). Cada vez que aparecía un modelo nuevo en el mercado, este incorporaba alguna funcionalidad nueva que lo hacía más rápido y potente.

Actualmente se trabaja con arquitecturas de varios **núcleos** (no hay que confundir un procesador de varios núcleos con un sistema multiprocesador); en el primero, los recursos son compartidos y los núcleos residen en la misma CPU; en el segundo hay dos CPU diferentes con sus propios recursos.



*Diagrama de bloques de las arquitecturas anteriores.*

Las nuevas prestaciones que aporta la tecnología de multinúcleo permitirán ejecutar aplicaciones multimedia y de seguridad con un desempeño excepcional; se podrán ejecutar varias aplicaciones simultáneamente, como videojuegos o pesados programas de cálculo o control numérico, a la vez que se descarga música o se activa un programa de antivirus, o se crea contenido digital, como edición de imágenes, vídeo o mezclas de audio.

Por ejemplo, un procesador de doble núcleo es una CPU con dos núcleos diferentes en una sola base, cada uno con su propia caché. Con ella se consigue mejorar el rendimiento del sistema, al eliminar los cuellos de botella que se podrían llegar a producir en las arquitecturas tradicionales; es como si se tuvieran dos cerebros que pudieran trabajar de manera simultánea, tanto en el mismo trabajo como en tareas completamente diferentes, sin que el rendimiento de uno se vea afectado por el rendimiento del otro. Con ello se consigue eleva la velocidad de ejecución de las aplicaciones informáticas, sin que por ello la temperatura del equipo informático se eleve en demasía, moderando así el consumo energético.

En la CPU de doble núcleo se añaden los siguientes elementos, en comparación con el diagrama de bloques de la arquitectura Von Neumann:

Unidad de punto flotante, FPU (Floating Point Unit).

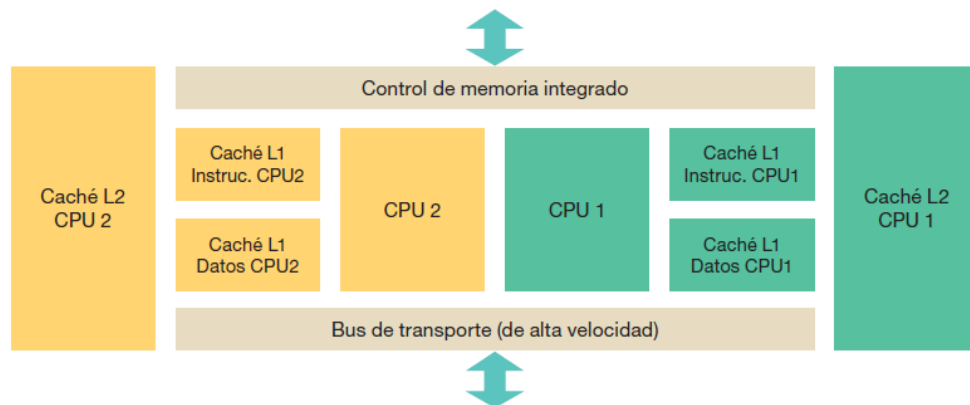
Se conoce con varios nombres: coprocesador matemático, unidad de procesamiento numérico (NPU) y el procesador de datos numérico (NDP). Es la encargada de manejar todas las operaciones en punto flotante.

La caché del procesador, de nivel 1 y de nivel 2. La memoria caché es usada por el procesador para reducir el tiempo necesario en acceder a los datos de la memoria principal. La caché es una «minimemoria» más rápida, que guarda copias de los datos que son usados con mayor frecuencia.

Bus Frontal, FSB (Front Side Bus). Bus que conecta la CPU con la placa base. Es la interfaz entre la caché de nivel 2 del procesador y la placa base. El ancho de este bus es de 64 bits.

Bus posterior, BSB (Back Side Bus). Es la interfaz entre la caché de nivel 1, el núcleo del procesador y la caché de nivel 2. El ancho de este bus es de 256 bits. La tecnología de doble núcleo, además de contener dos CPU con sus cachés L1 y L2, incorpora:

- Un controlador de memoria DDR integrado, de baja latencia y gran ancho de banda, que hace que sea más rápido el acceso a la RAM.
- Un bus de transporte con mayor ancho de banda para lograr unas comunicaciones de E/S de alta velocidad.



*Diagrama de bloques de las arquitecturas de doble núcleo.*

### **Características del Procesador**

#### **A. La velocidad**

La velocidad de un micro se mide en megahercios o gigahercios (1 GHz = 1 000 MHz). Todos los micros modernos tienen dos velocidades:

*Velocidad interna:* es la velocidad a la que funciona el micro internamente; por ejemplo, 550 MHz, 1 000 MHz, 2 GHz o 3,20 GHz.

*Velocidad externa o del bus de sistema:* también llamada velocidad FSB, es la velocidad a la que el micro se comunica con la placa base; por ejemplo, 533 MHz, 800 MHz, 1 333 MHz o 1 600 MHz.

#### **B. La memoria caché**

Una de las características de los microprocesadores es la memoria caché, muy rápida y de pequeño tamaño.

La memoria caché es usada por el procesador para reducir el tiempo promedio necesario para acceder a los datos de la memoria principal. La caché es una «minimemoria» más rápida, que guarda copias de los datos que son usados con mayor frecuencia.

Todos los procesadores actuales tienen una caché de nivel 1, o L1, y una segunda caché, la caché de nivel 2, o L2, que es más grande que la L1 aunque menos rápida. Los más modernos incluyen también en su interior un tercer nivel llamado L3.

#### **C. La alimentación**

Los microprocesadores reciben la electricidad de la placa base. Existen dos voltajes distintos:

Voltaje externo o voltaje de E/S: permite al procesador comunicarse con la placa base, suele ser de 3,3 voltios.

Voltaje interno o voltaje de núcleo: es menor que el anterior (2,4 v, 1,8 v) y le permite funcionar con una temperatura interna menor.

## La memoria RAM

En general, la memoria del sistema se encarga de almacenar los datos, de forma que esta esté accesible para la CPU. El sistema de memoria de los ordenadores modernos consta de varias secciones con diferentes tareas:

La memoria de trabajo o RAM (Random Access Memory) es la memoria principal del ordenador que se puede leer y escribir con rapidez. Es volátil, es decir, pierde sus datos al apagar el ordenador. El tamaño de la memoria RAM en los ordenadores actuales se mide en megabytes o gigabytes.

La memoria caché. Es más rápida que la memoria RAM y se usa para acelerar la transferencia de datos. En ella se almacenan datos de la memoria principal a los que accederá el microprocesador próximamente. Justo antes de necesitar esos datos, se seleccionan y se colocan en dicha memoria. En el apartado anterior ya se vieron los tipos de caché L1, L2 y L3.

La memoria CMOS, que almacena datos de configuración física del equipo. Al ejecutar el programa Setup se pueden cambiar los datos almacenados allí.

La ROM o memoria de solo lectura (Read Only Memory). Aunque es solo de lectura, sí se puede modificar una o más veces, dependiendo del tipo de ROM. La BIOS de los ordenadores actuales están grabada en una ROM (EEPROM), más conocida como Flash-ROM, que nos permitirá actualizarla.

La memoria gráfica o de vídeo. Dedicada a satisfacer las necesidades de la tarjeta gráfica. Muchas tarjetas gráficas la llevan integrada, pero otras de gama baja emplean parte de la memoria RAM para aplicaciones tales como los juegos 3D. Algunos parámetros que hay que tener en cuenta en la memoria son:

*-La velocidad.* Se mide en megahercios (MHz). Por ejemplo, si la velocidad de una memoria es de 800 MHz, significa que con ella se pueden realizar 800 millones de operaciones (lecturas y escrituras) en un segundo.

*El ancho de banda o tasa de transferencia de datos.* Es la máxima cantidad de memoria que puede transferir por segundo, se expresa en megabytes por segundo (MB/s) o en gigabytes por segundo (GB/s).

Dual/triple channel. Permite a la CPU trabajar con dos/tres canales independientes y simultáneos para acceder a los datos. De esta manera se multiplica el ancho de banda. Para ello, es imprescindible rellenar los bancos de memoria con dos o tres módulos de idénticas características.

Tiempo de acceso. Es el tiempo que tarda la CPU en acceder a la memoria. Se mide en nanosegundos (un nanosegundo =  $10^{-9}$  segundos).

Latencia. Es el retardo producido al acceder a los distintos componentes de la memoria RAM.

Latencias CAS o CL. Indica el tiempo (en número de ciclos de reloj) que transcurre desde que el controlador de memoria envía una petición para leer una posición de memoria hasta que los datos son enviados a los pines de salida del módulo. Cuanto menor sea, más rápida será la memoria. A veces se abrevia como CL (Cas Latency) o CAS.



ECC (Error Checking and Correction). Todas las memorias RAM experimentan errores, debido a factores tales como fluctuaciones de energía, interferencias, componentes defectuosos, etc. Las memorias ECC son capaces de detectar y corregir algunos de estos errores.

## Módulos de memoria

Los módulos de memoria son pequeñas placas de circuito impreso donde van integrados los diversos chips de memoria.

### DIMM (Dual in-line Memory Module)

Módulo de memoria en línea doble. El formato DIMM es similar al SIMM, pero físicamente es más grande y tiene 168 contactos. Se distingue por tener una muesca en los dos lados y otras dos en la fila de contactos. Se monta en los zócalos de forma distinta a los SIMM. Existen módulos DIMM de 32, 64, 128, 256 y 512 Mb y de 1, 2 o más gigabytes.



### DIMM DDR

Los módulos DIMM DDR han sustituido a los módulos DIMM estándar. Estos vienen con 184 contactos. Los módulos de memoria parecen iguales, pero los DIMM DDR tienen una única muesca en la fila de contactos.

Los módulos DIMM DDR2 tienen 240 pines y una muesca en una posición diferente a los DIMM DDR. También las ranuras donde se insertarán los módulos de memoria son diferentes.

Los módulos DIMM DDR3 tienen el mismo número de pines que los DIMM DDR2, pero son física y eléctricamente incompatibles.



### FB-DIMM (Fully Buffered DIMM)

Los módulos de memoria FB-DIMM se suelen utilizar en servidores. Los datos entre el módulo y el controlador de memoria se transmiten en serie, con lo que el número de líneas de conexión es inferior; esto proporciona grandes mejoras en cuanto a la velocidad y a la capacidad de la memoria. Tiene las desventajas de su elevado coste, el calor generado debido al aumento de velocidad y el incremento de la latencia. Los módulos FB-DIMM tienen 240 pines, como los DDR2, pero la posición de sus muescas es distinta.

### GDDR

Son chips de memoria insertados en algunas tarjetas gráficas o en placas base donde la tarjeta gráfica está integrada. Son memorias muy rápidas, controladas por el procesador de la tarjeta gráfica. También se los conoce como RAM DDR para gráficos. Consolas de videojuegos como la Xbox 360 o la PlayStation 3 utilizan este tipo de memoria RAM.

### SO-DIM y Micro-DIMM

Son módulos DIMM de memoria para portátiles; el segundo tiene un formato más pequeño que el primero. Los SO-DIMM para memorias DDR y DDR2 se diferencian porque tienen la muesca en distinta posición.



### Módulos buffered y unbuffered

Los módulos buffered o registered tienen registros incorporados (circuitos que aseguran la estabilidad a costa de perder rendimiento) que actúan como almacenamiento intermedio entre la CPU y la memoria. Este tipo de memoria aumenta la fiabilidad del sistema, pero también retarda los tiempos de transferencia de datos entre esta y el sistema.

Se suelen usar sobre todo en servidores, donde es mucho más importante la integridad de los datos que la velocidad. Los módulos registered se distinguen de los unregistered por tener varios chips de pequeño tamaño. Incluyen detección y corrección de errores (ECC).

Los módulos unbuffered o unregistered se comunican directamente con el northbridge de la placa base. Esto hace que la memoria sea más rápida, aunque menos segura que la registered.

