

COMPUTER SYSTEMS UD2: MICRO & MEM

CFGS DAW
DPT INF

MICROPROCESADORES	1
FUNCIONES PRINCIPALES DE UN MICROPROCESADOR	4
CARACTERÍSTICAS	4
ESTRUCTURA	7
REFRIGERACIÓN	9
OVERCLOCKING	10
TIPOS DE CPU: INTEL vs AMD	10
VENTAJAS Y DESVENTAJAS PROCESADORES INTEL	11
VENTAJAS Y DESVENTAJAS PROCESADORES AMD	11
MEMORIA	13
COMPOSICIÓN DE UNA MEMORIA	13
Biestables	13
Condensadores	14
TIPOS DE MEMORIAS	14
A. Memoria RAM	15
Tipos de módulos de memorias RAM	16
Memoria DDR SDRAM (Actuales)	19
DDR SDRAM (primera versión)	19
DDR2 SDRAM	20
B. Memoria ROM	22

1. MICROPROCESADORES

Un microprocesador es en esencia una CPU en un circuito PCB (Printed Circuit Board), pero hoy día un microprocesador incluye un conjunto de unidades funcionales que

COMPUTER SYSTEMS

CFGS DAW
DPT INF

aumentan la funcionalidad de la CPU e incluso encontramos microprocesadores con más de una CPU, microprocesadores multinúcleos.



<https://youtu.be/loDSwfOFza4>

Actualmente se buscan alternativas al silicio como material para la fabricación debido a que ya no se pueden integrar más componentes en el espacio que ocupa una CPU. Se ha optado por el paralelismo, duplicando, triplicando, etc... el número de CPU de un mismo micro. Nuevas investigaciones versan sobre el grafeno como material alternativo, ...

Existen varios fabricantes de microprocesadores para ordenadores personales, siendo los más importantes AMD e Intel por ser los que más investigan y más productos sacan al mercado.

Los microprocesadores no aparecen al mismo tiempo que los ordenadores. En sus inicios, se utilizaba la válvula de vacío; en 1956 apareció el transistor que revolucionó el mundo de la informática, pero el microprocesador tal como lo conocemos no aparece hasta el año 1971.

A partir de la aparición de los microprocesadores de Intel i3, i5, i7 la compañía ha ido mejorando estos cada 12 meses conformando las denominadas “generaciones”.

Para saber de qué generación es un microprocesador interpretaremos la nomenclatura de su modelo. Si leemos **Intel Core i9-9900 Processor** sabremos que es un procesador del fabricante Intel, modelo i9 de 9ª generación ya que el número que sigue al guión tras i9 es un 9.

COMPUTER SYSTEMS

CFGS DAW
DPT INF



SKU (Stock-keeping unit o número de referencia). Identificador usado para el seguimiento de un producto

Sufijos opcionales que representan la línea de procesadores:

«K»: Sobremesa – Multiplicador desbloqueado para facilitar overclocking

«T»: Sobremesa – Optimizado para la potencia

«HK»: Portátil – Gráficos de alto rendimiento y Multiplicador desbloqueado

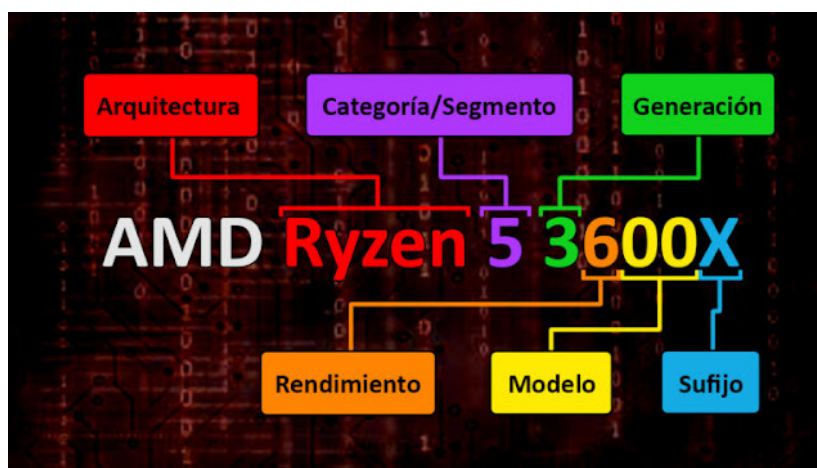
«H»: Portátil – Gráficos de alto rendimiento

«HQ»: Portátil – Gráficos de alto rendimiento y CPU de cuatro núcleo

«U»: Portátil – Consumo ultra bajo

Más info:

<https://www.intel.es/content/www/es/es/support/articles/000006059/processors.html>



En el caso de AMD:

Tenemos el **segmento**:

Ryzen 7: gama entusiasta; Ryzen 5: alto rendimiento; Ryzen 3: gama mainstream o gama media

La **generación**:

COMPUTER SYSTEMS

CFGS DAW
DPT INF

Ryzen 7 1700X : primera generación de Ryzen; Ryzen 7 2700X: segunda generación de Ryzen; Ryzen 7 3700X: tercera generación de Ryzen

Rendimiento:

7,8: Entusiasta; 4, 5, 6: alto rendimiento; Desconocido: mainstream

Sufijo:

X: alto rendimiento con la tecnología XFR

G: procesador con: GFX

T: procesador de bajo consumo

S: procesador de bajo consumo con GFX

U: procesador móvil estándar

M: procesador móvil de bajo consumo

<https://blog.elhacker.net/2021/02/nomenclatura-procesadores-cpu-amd-ryzen-intel-sufijos-.html>

1.1. FUNCIONES PRINCIPALES DE UN MICROPROCESADOR

Al ser en esencia una CPU con elementos adicionales, se encarga de:

- Almacenar temporalmente las instrucciones que se extraen de la memoria principal
- Decodifica estas instrucciones, extrayendo el código de operación y dando las órdenes oportunas al resto de circuitos (internos del microprocesador o externo a éste) para que dicha operación se realice.
- Genera los pulsos o secuencias de tiempo necesarios para que las instrucciones y órdenes se lleven a cabo sincronamente.
- Almacena datos temporalmente en el banco de registro que incluye.
- Efectúa las operaciones aritmético-lógicas que anteriormente se han decodificado.

1.2. CARACTERÍSTICAS

Frecuencia de reloj: Indica el número de ciclos que el reloj marca en un segundo (ciclos de máquina por segundo). Se mide en hertzios, indicando esta medida el número de

COMPUTER SYSTEMS

CFGS DAW
DPT INF

operaciones por segundo. Se usan multiplicadores tipo Kilo, Mega, Giga,... para indicar la frecuencia de reloj.

1000 Hz	1 KHz	Kilohertzio
1000 KHz	1 MHz	Megahertzio
1000 MHz	1 GHz	Gigahertzio
1000 GHz	1 THz	Terahertzio
1000 THz	1 PHz	Petahertzio

Las CPU o núcleos individuales no superan los 4 GHz (sin añadidos como el overclocking). Se están logrando velocidades de procesamiento mayores trabajando el paralelismo de los procesos en los varios núcleos que cada procesador posee.

Al hablar de velocidad de reloj (frecuencia de reloj) distinguimos entre:

Velocidad interna: Velocidad de trabajo del procesador con sus elementos internos. Velocidad indicada en las características de un micro. Ej: 1,2 GHz, 1,6 GHz, ...

Velocidad externa o de bus (FSB - Front Side Bus): Es la velocidad del bus que comunica el microprocesador con el resto de elementos de la placa. Oscila entre 100, 266, 333, 400, 533, 800 y 1066 Mhz.

Un procesador Pentium 4 que funciona a 2.4 GHz puede tener una velocidad FSB de solo 400 MHz. La relación CPU a FSB sería 6:1. Cuanto menor es la relación, más eficientemente puede funcionar el microprocesador. Por lo tanto, velocidades de FSB más rápidas conducen a un rendimiento general más rápido.

Consumo energético. La CPU y la GPU son los dos componentes que mayor consumo tienen de entre todo el hardware del PC, y es que los fabricantes ya nos dan unos valores de TDP (Thermal Design Power) que indican la cantidad de calor que genera el componente cuando está funcionando al 100% .

La principal función de conocer el TDP de un componente nos va a servir, principalmente, a la hora de elegir el tipo de refrigeración más adecuado para él.

COMPUTER SYSTEMS

CFGS DAW
DPT INF

Por ejemplo, un procesador con una generación de calor de 65 W (que suelen ser casi todos los procesadores normales de la gama media) no necesitan disipadores muy aparatosos y/o caros para poder funcionar bien.

Pero, cuando ya nos movemos con modelos de 95 o más vatios de potencia calorífica, es el momento de empezar a pensar en disipadores de los grandes. O, en su defecto, en refrigeraciones líquidas, ya sean de tipo AIO o personalizadas.

Número de núcleos. Con el avance de la tecnología, ya es posible encontrar tanto procesadores de Intel como de AMD que cuentan desde 2 hasta 64 núcleos. Estos cores son los encargados de llevar a cabo multitud de tareas de manera simultánea sin que el PC tenga que trabajar a “marchas forzadas”.

Aquí depende también mucho del uso que le vayáis a dar a vuestro ordenador. Si lo vais a usar únicamente para tareas de ofimática, con una CPU de uno o dos núcleos será más que suficiente. Aunque si ya queréis hacer streaming, jugar o llevar a cabo labores de edición de vídeos, necesitaréis al menos cuatro.

Número de hilos. Dentro de cada núcleo puede existir un hilo o core virtual, que tienen como objetivo llevar a cabo otros procesos más pesados sin que el rendimiento del PC o del portátil se vea afectado. Esta tecnología es lo que se conoce como “hyper-threading”, un término que acuñó Intel, pero que a día de hoy se usa indistintamente para cualquier marca.

Juego de instrucciones. RISC (es la que utilizaban Apple, Motorola, IBM y PowerPC): instrucciones más simples que se ejecutan en menor tiempo. CISC (es la que utilizan Intel y AMD) instrucciones más complejas, precisarán de otras simples para ser ejecutadas y harán mermar la velocidad del microprocesador.

Actualmente, cualquier micro de Intel o AMD es una mezcla entre CISC y RISC. Tienen instrucciones CISC realmente complejas que son divididas en trozos y procesadas en el orden más adecuado para utilizar todos los recursos al mismo tiempo.

Velocidad de ejecución de las instrucciones: Dependerá del juego de instrucciones del microprocesador. Las instrucciones pasan por distintas fases a la hora de ser ejecutadas: se buscan, se interpretan, se ejecutan y finalmente almacenan el resultado. Es posible que varias instrucciones estén ejecutando alguna de sus fases al mismo tiempo ya que no comparten recursos hardware.

COMPUTER SYSTEMS

CFGS DAW
DPT INF

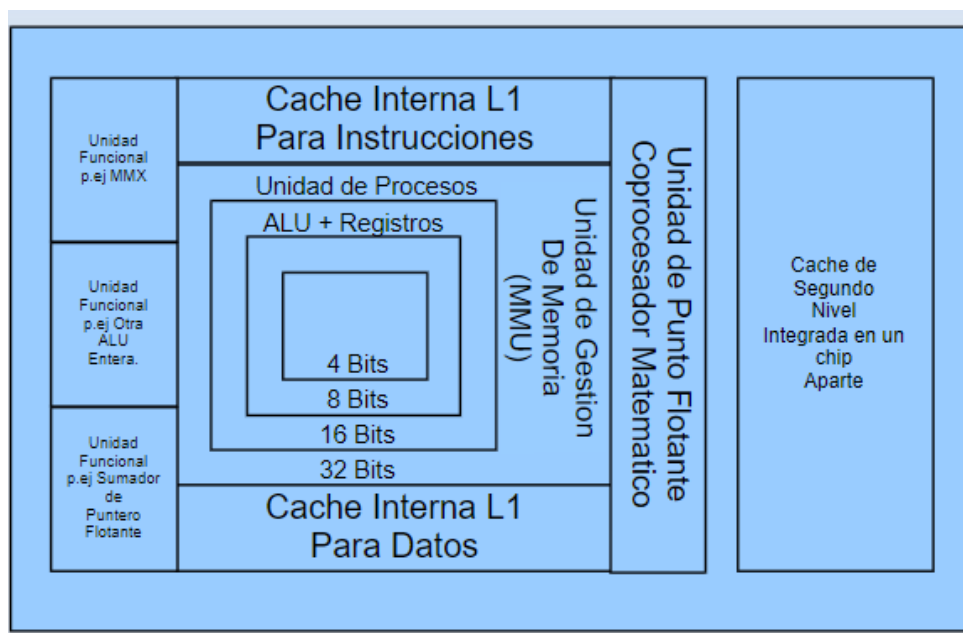
Ancho del bus de direcciones: El bus de direcciones permite acceder a memoria, a una posición (dirección) concreta para extraer una información (dato o instrucción). A mayor bus de direcciones, mayor será el número de direcciones de memoria de que disponemos. El ancho del bus viene indicado por el número de bits que utiliza para nombrar una dirección de memoria.

Los procesadores de 32 bits no son capaces de gestionar tanta memoria RAM como los de 64. TENGAS EN TU ORDENADOR 8 O 16 GB DE RAM, un sistema operativo de 32 bits sólo puede aprovechar un máximo de 4 GB. Los de 64 bits pueden utilizar muchísima más, teóricamente hasta 16 Exabytes, unos 16 millones de Terabytes.

Número de registros internos: Cuanto mayor sea el número de registros internos, mayor número de datos “tendrá cerca” el microprocesador y mejorará su funcionalidad.

1.3. ESTRUCTURA

El microprocesador dispone de una serie de elementos funcionales que les proporciona una mayor potencia, por ejemplo:

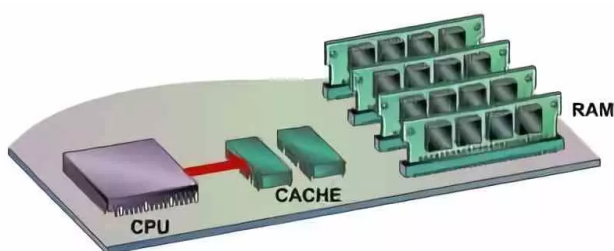


Posible diagrama de bloque de microprocesador

COMPUTER SYSTEMS

CFGS DAW
DPT INF

Memoria caché: Mejora el rendimiento ya que almacenan datos que son usados con mucha frecuencia de forma que el procesador accede a ella en busca antes que a la memoria RAM, siendo la caché más rápida que la RAM. Se denominan L1, L2, L3... incluso L4 en algunos casos (el número indica la cercanía al procesador).



La caché L1 se encuentra a nivel de cada núcleo y no del procesador entero. El siguiente nivel es el de la caché L2, la cual es un poco más lenta, pero todavía muy rápida y con mayor capacidad que la caché L1. Cada nivel adicional de caché contiene todos los datos de las cachés de nivel anterior.

Históricamente la caché L2 sirve para comunicar varios núcleos y darles coherencia a la memoria y acceso, por lo que es una caché compartida.

Algunas arquitecturas de CPU pueden tener más niveles de caché, por ejemplo se suelen agrupar los núcleos en clústeres con una L2 en común para luego tener una L3 general. También puede ser que un núcleo tenga varios niveles de caché local o que una CPU tenga varios niveles de caché compartida, por lo que no es algo fijo.

Lo que hace la caché es copiar los datos que se encuentran en la RAM y son cercanos a la dirección de memoria que está ejecutando en ese momento la CPU, por lo que la caché copia en su interior las direcciones de memoria más cercanas a la memoria caché.

Coprocador matemático (FPU Floating Point Unit): La CPU delega en esta unidad la realización de cálculos matemáticos de alta precisión.

Unidad de gestión de memoria (MMU): Dispositivo hardware formado por un grupo de circuitos integrados, responsable del manejo de los accesos a la memoria por parte de la CPU. Traduce las direcciones virtuales a direcciones físicas reales de memoria.

Unidad MultiMedia eXtensions (MMX): La tecnología MMX fue diseñada para mejorar de forma sustancial el rendimiento de las aplicaciones multimedia y de telecomunicaciones. Se basa en un nuevo juego de instrucciones y en nuevos tipos de datos de 64 bits.

COMPUTER SYSTEMS

CFGS DAW
DPT INF

1.4. REFRIGERACIÓN

A lo largo de los años los microprocesadores han aumentado su rendimiento, y el control de calor es importante. En las placas actuales, si el microprocesador alcanza ciertas temperaturas como medida de prevención el PC se apaga.

Encontramos los siguientes tipos de refrigeración:

Disipador: Elemento que se coloca sobre el microprocesador. Usado hasta hoy en día.



Ventilador: Colocado sobre el disipador. Normalmente se añaden otros en la caja, incluido el propio ventilador de la fuente de alimentación.

Heat-pipes (tubería de calor): Básicamente es un tubo hueco con fluido, colocándose uno de los extremos del tubo sobre un generador de calor (microprocesador). Funciona por **expansión volumétrica de los fluidos**.



Para consultar la temperatura de nuestro sistema, debemos entrar en la BIOS del ordenador o instalar un software de testeo.

Water Cooling (Refrigeración Líquida)

COMPUTER SYSTEMS

CFGS DAW
DPT INF

Bombeando agua alrededor de un procesador es posible remover grandes cantidades de calor de éste en poco tiempo, para que después sea disipado por un radiador ubicado en algún lugar dentro o fuera del pc.

Refrigeración Líquida por Inmersión

Un pc es totalmente sumergido en un líquido de conductividad eléctrica muy baja, como el aceite mineral, o como también he visto agua pura (agua destilada) que no contiene impurezas y no contiene minerales ni metales que son lo que le dan la conductividad al agua.

...

1.5. OVERCLOCKING

El overclocking es la práctica de aumentar la frecuencia de reloj de un componente electrónico (normalmente una CPU o GPU) por encima de las especificaciones del fabricante. El objetivo es obtener un mayor rendimiento sin necesidad de cambiar los componentes, o superar las cuotas actuales de rendimiento, aunque esto pueda suponer una pérdida de estabilidad o acortar la vida útil del componente.

Nota: Normalmente se usan sistemas de refrigeración líquida u otros sistemas más extravagantes cuando se hace overclocking.

1.6. TIPOS DE CPU: INTEL vs AMD

Hace una década atrás, Intel había copado prácticamente el sector de los procesadores. Su máxima competidora, AMD, no había conseguido hacerle una competencia firme. Sobre todo si tenemos en cuenta **que la gama 'FX'** tenía el gran problema de sus desorbitadas temperaturas y consumo algo excesivo.

Todo ello sin decir que el **mononúcleo de Intel**, siempre ha sido mucho más potente respecto AMD. Esta superioridad tecnológica siempre la aprovechó Intel para disparar los precios de la mayoría de sus procesadores de gama baja, media o alta.

Es a partir del 2016 con el auge de los Ryzen donde AMD empezó a ponerle las cosas muy difíciles a Intel, tanto que, a día de hoy, **AMD ha sido capaz de superar por primera vez en la historia a Intel.**

En enero de 2021 la cuota de mercado internacional de los **procesadores AMD Ryzen superó con un ajustado 50,6 %** a la de los **procesadores de Intel**, que se quedaba en

COMPUTER SYSTEMS

CFGS DAW
DPT INF

49,4 %. En cuanto a la cuota de procesadores para ordenadores portátiles, Intel sigue llevando la delantera debido a sus acuerdos con la mayoría de marcas.

Las características técnicas se han igualado tantísimo que **posicionarse en la lucha entre Intel vs AMD se ha vuelto tremendamente difícil**. Algunos apelan al precio, otros a la mínima diferencia de rendimiento, y otros simplemente eligen por cuestión de afinidad de marca

1.7. VENTAJAS Y DESVENTAJAS PROCESADORES INTEL

+ Gran potencia en mononúcleo. La gama de **i3, i5, i7 e i9** son perfectas para aquellos usuarios que busquen la mejor potencia en procesos que requieren de un gran rendimiento o hacer *overclock*. Y es aquí donde Intel se lleva completamente la palma, sobre todo en lo que a gaming se refiere, aunque los **Ryzen de AMD** ya no tienen nada que envidiarles.

+ Mayor eficiencia energética. Otro de los aspectos positivos de los procesadores Intel es que son más eficientes en términos de energía. Por ello, son muchos los usuarios que los eligen para no disparar el consumo eléctrico, aunque los **AMD Ryzen**, a pesar de la creencia popular, también tienen un gran equilibrio entre potencia y consumo.

- Precios algo inflados. A lo largo de los años hemos visto como Intel ha apostado por unos precios algo desorbitados. Tras la adelantada por la izquierda de AMD sobre Intel, esta última deberá empezar a ofrecer mejores precios si no quiere que AMD siga comiéndole más y más cuota de mercado. El “*monopolio sano*” de Intel, tal y como dirían en Forocoches, parece haber llegado a su fin, y sin duda, esto es algo que beneficiará a todos los usuarios.

1.8. VENTAJAS Y DESVENTAJAS PROCESADORES AMD

+ Mayor número de núcleos. AMD siempre le ha hecho la competencia a Intel ofreciendo procesadores con un mayor número de núcleos, algo a tener en cuenta si vamos a realizar multitarea. El AMD Ryzen Threadripper 3970X, con 32 núcleos y 64 subprocesos es un gran ejemplo de ello.

+ Excelente relación calidad/precio. Parece que el fiasco de la *gama FX* pasó ya a mejor vida. Con las **CPU Ryzen** hemos visto procesadores de gran potencia (sobre todo de la gama 5 o superior) incluso en su versión desbloqueada. Todo ello

COMPUTER SYSTEMS

CFGS DAW
DPT INF

a precio de ganga que a veces no supera los 200 €, algo que sin duda ha propiciado el cambio de tendencia en el mercado de los mejores procesadores.

- **Poca disponibilidad en portátiles.** Si comparamos el número de portátiles con **procesador Intel** vs con **procesador AMD**, los segundos siguen siendo minoría, sobre todo si buscamos un portátil gaming. Sin embargo, la tendencia parece estar cambiando y cada vez más fabricantes optan por montar una **CPU AMD** en sus portátiles.

COMPUTER SYSTEMS

CFGS DAW
DPT INF

2. MEMORIA

En informática el término memoria define un componente que evoca a esta misma facultad, la de retener la información. En un sistema informático existen varios tipos de memorias, diferenciadas en función de para qué son usadas y los elementos que la forman.

Todo programa que se desee ejecutar debe estar previamente almacenado en “memoria principal”. Las 3 ideas en las que se fundamenta la arquitectura de Von Neumann son:

- En la memoria del ordenador se almacenan simultáneamente datos e instrucciones.
- Se puede acceder a cualquier parte de esta memoria mediante una “dirección de memoria”.
- La ejecución de un programa se realiza de forma secuencial pasando de una instrucción a la que sigue inmediatamente.

La memoria principal es la encargada de almacenar el programa que se va a ejecutar, y la CPU, gracias a la UC que emitirá las señales oportunas y la ALU que realizará los cálculos, irá tomando de ésta, instrucción a instrucción el programa, y lo irá ejecutando.

2.1. COMPOSICIÓN DE UNA MEMORIA

Una memoria puede ser diseñada utilizando diferentes componentes como:

2.1.1. **Biestables**

Es el “circuito secuencial” más pequeño. Siendo aquel cuyo valor de salida no solo depende de las entradas sino además de los valores de las salidas anteriores.

Es capaz de almacenar un bit mientras exista corriente eléctrica.

Están compuestos por puertas lógicas cuyas entradas se “entrelazan” de algún modo con sus salidas.

Los biestables pueden ser asíncronos (los cambios se producen en cualquier momento en que cambien las entradas) o síncronos (los cambios se producen en función de los ciclos de reloj).

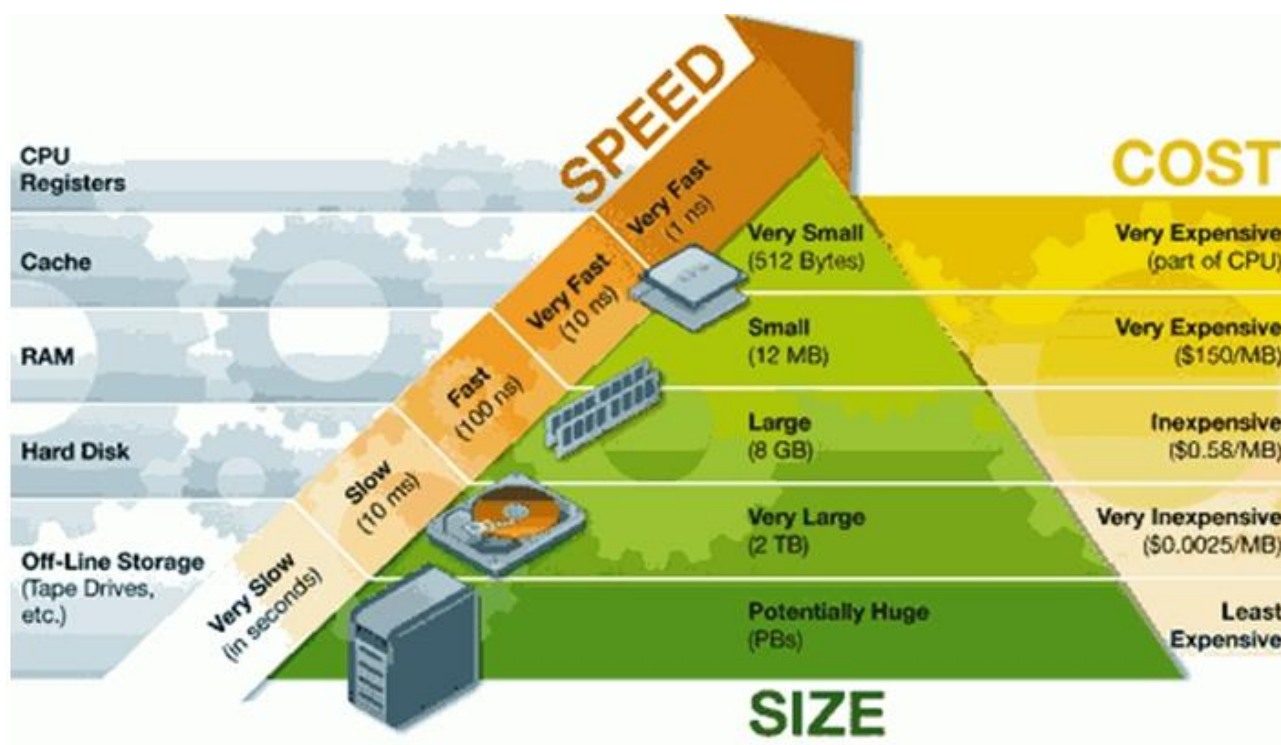
COMPUTER SYSTEMS

CFGS DAW
DPT INF

2.1.2. Condensadores

Se utilizan condensadores junto con un transistor de tipo MOS (uno solo frente al conjunto necesario de memorias compuesta por biestables). Se consiguen memorias más pequeñas, más baratas, pero necesitan ser “refrescadas” cada cierto tiempo para mantener el valor almacenado (mediante un circuito de refresco).

2.2. TIPOS DE MEMORIAS



Los dos tipos de memoria esenciales con los que puede trabajar el ordenador son:

- **Memorias de almacenamiento externo.** Se les da esta denominación a los soportes de almacenamiento, ya que son capaces de almacenar información.

Son memorias externas: discos duros, disquetes, pendrives, etc., y aunque estén físicamente dentro de la carcasa del ordenador, como es el caso de los discos duros, la denominación de externas es para diferenciarlas precisamente de la propia RAM.

Estas memorias son más lentas que la propia memoria principal, ya que constan de componentes electrónicos y mecánicos. Son no volátiles, de tal forma que la información permanece en ellas incluso después de quitar el suministro de energía eléctrica al ordenador.

COMPUTER SYSTEMS

CFGS DAW
DPT INF

• **Memoria interna.** Dentro del ordenador existen varios tipos de memorias que no son consideradas externas. Son las siguientes:

- **RAM** (Random Access Memory). En ella es posible almacenar y modificar información y es lo que se conoce como memoria principal, memoria central o memoria de acceso directo.
- **ROM** (Read Only Memory). Es una memoria de solo lectura, cuya información no puede ser modificada y que sirve básicamente para poder inicializar el sistema informático. (Ej: almacena la BIOS)
- **CMOS** (Complementary Metal-Oxide-Semiconductor). Porción de memoria en la placa base de un ordenador destinada a almacenar configuraciones de BIOS. Se eligió la memoria CMOS porque es más permanente que la RAM gracias a la batería con la que se alimenta mientras está el ordenador apagado y menos permanente que la memoria ROM. Funciona estando el ordenador apagado y lo hace gracias a una pila de botón recargable.

La memoria interna, principal o central (MC) es la que está situada físicamente dentro de la carcasa del ordenador.

A. Memoria RAM

La memoria RAM es un componente necesario para que se pueda procesar la información. Casi todo, por no decir todo, lo que se tiene que procesar dentro del ordenador debe pasar tarde o temprano por la memoria central.

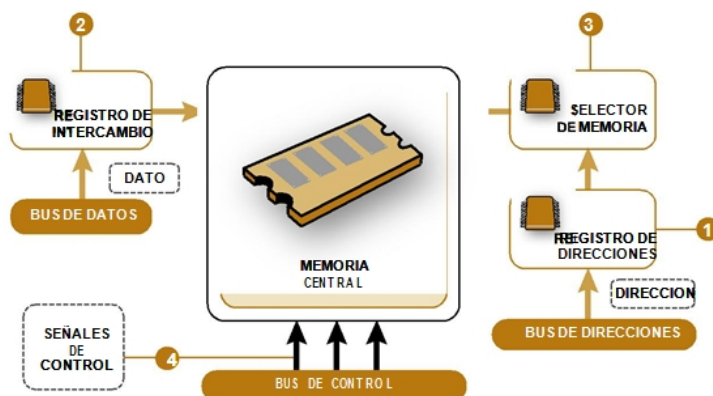
Se llama memoria de acceso aleatorio porque se puede leer y escribir en cualquiera de sus posiciones de memoria sin necesidad de respetar un orden secuencial para su acceso. Esto permite no tener prácticamente intervalos de espera para el acceso a la información.

Los elementos que componen la memoria central o principal son los siguientes:

1. **Registro de direcciones.** Contiene la dirección de la celda o posición de memoria a la que se va a acceder.
2. **Registro de intercambio.** Recibe los datos en operaciones de lectura y almacena los datos en las operaciones de escritura.
3. **Selector de memoria.** Se activa cada vez que hay que leer o escribir conectando la celda o posición de memoria con el registro de intercambio.
4. **Señales de control.** Indica si una operación es de lectura o escritura.

COMPUTER SYSTEMS

CFGS DAW
DPT INF



La memoria central está formada por componentes electrónicos (**biestables**) capaces de almacenar información en forma de ceros y unos (sistema binario). Cada información de este tipo recibe el nombre de **bit**.

En la RAM tienen que estar físicamente ubicados los programas y los datos que se tienen que procesar. Cuando ejecutamos un programa, como por ejemplo Word, Writer, etc., este pasa del soporte de almacenamiento o memoria externa en el que está almacenado de forma permanente, a cargarse en memoria central (operación de lectura).

Además de la memoria central, lo normal es que los ordenadores incorporen otro tipo de memoria para agilizar los cálculos que realizan los programas. Suelen ser memorias intermedias colocadas entre la RAM y el procesador, que almacenan temporalmente la información a procesar. Este tipo de memorias reciben el nombre de **memoria caché** y no son RAM propiamente dicha, sino otro tipo de memorias internas que almacenan la información que se utiliza con más frecuencia.

Físicamente hablando, los componentes electrónicos que forman la MC son las denominadas **celdillas** o **biestables**, que actúan como pequeños condensadores, de tal forma que la presencia de energía dentro de ellas puede traducirse como un uno (1) lógico y la ausencia de energía como un cero (0) lógico.

La información en memoria se suele almacenar en **bloques**. Estos bloques suelen ser de ocho celdillas; es decir, equivalen a 8 bits y se denominan **byte** (combinación de ceros y unos). Cada conjunto de ellos representa un carácter, es decir, cualquier letra o número como combinación de 8 bits.

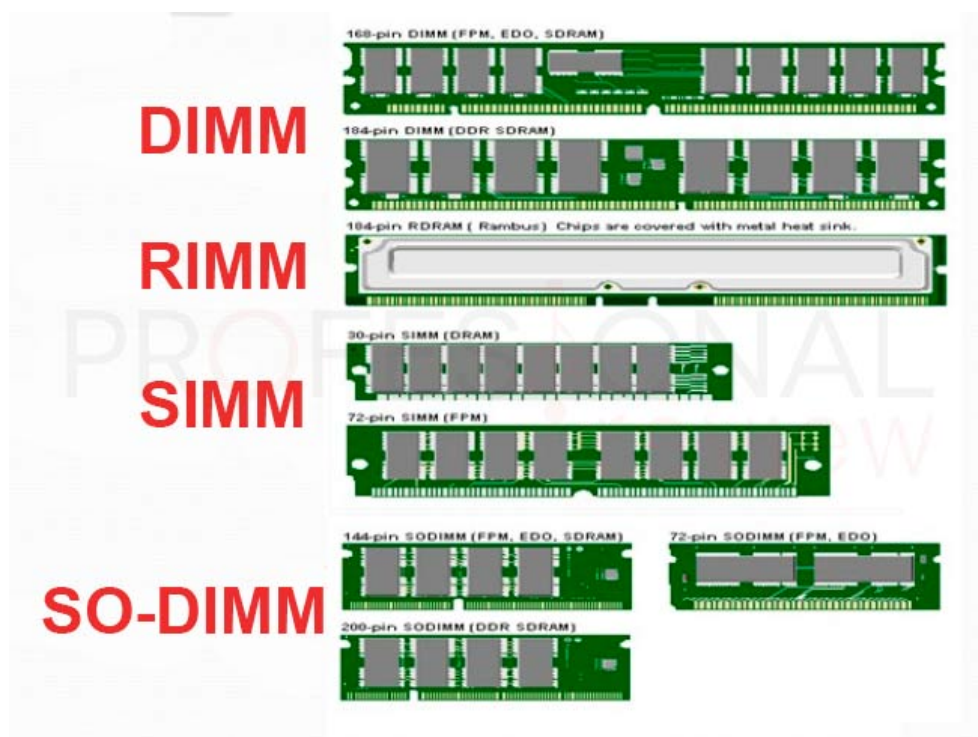
COMPUTER SYSTEMS

CFGs DAW
DPT INF

Tipos de módulos de memorias RAM

Una vez vistos los distintos componentes físicos de las memorias RAM, tendremos también que conocer el tipo de encapsulamiento o módulos que montan. Estos módulos básicamente están formados por la placa de componentes y el bus de conexión junto con sus pines de contacto. Entre otros, estos son los módulos más utilizados antes y ahora:

- **RIMM, SIMM**: utilizados antiguamente.
- **DIMM**: este es el formato utilizado actualmente para las memorias **DDR** en sus versiones 1, 2, 3 y 4. El bus de datos es de 64 bits y puede tener: 168 pines para las SDR RAM, 184 para las DDR, 240 para las DDR2 y DDR3 y 288 para las DDR4.
- **SO-DIMM**: será el formato DIMM específico para ordenadores portátiles.
- **FB-DIMM**: formato DIMM para servidores.



Características

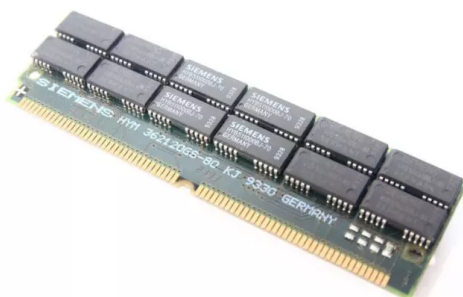
Velocidad de acceso. Es el tiempo que pasa desde que el micro da la orden de lectura/escritura hasta que el dato ha sido procesado por la memoria. Se mide en nanosegundos (ns), mil millonésima parte de un segundo.

COMPUTER SYSTEMS

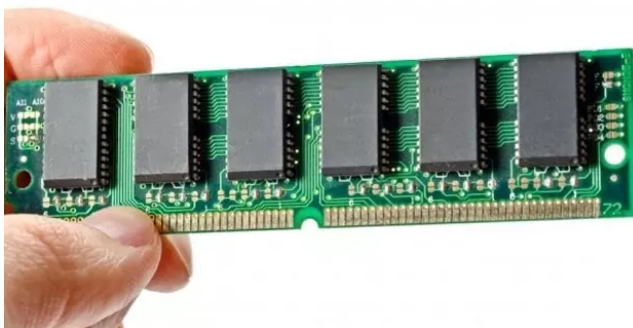
CFGS DAW
DPT INF

Modo de operación. Es la forma de trabajar de la memoria. Puede ser:

- **DRAM** (Dynamic RAM). Es un tipo de memoria RAM electrónica construida mediante condensadores. Cuando un condensador está cargado se dice que almacena un **BIT a uno**. Si está descargado, el valor del **BIT es cero**. Para mantener las celdillas cargadas, este tipo de memoria necesita refrescarse cada cierto tiempo: el refresco de una memoria RAM consiste en recargar nuevamente con energía los condensadores que tienen almacenado un uno para evitar que la información se pierda (de ahí lo de Dynamic). La memoria DRAM es más lenta que la memoria SRAM, pero mucho más barata de fabricar.



- **SRAM** (Static RAM). Es un tipo de memoria RAM alternativa a la DRAM que no necesita refrescarse. SRAM y DRAM son memorias volátiles, lo que significa que cuando se corta el suministro de corriente, los datos almacenados se pierden. Debido al alto coste de fabricación de la SRAM y a su alta velocidad, suele utilizarse como **memoria caché**.



- **SDRAM** (Synchronous Dynamic RAM). Se sincroniza con la velocidad interna del microprocesador, solo se encuentra en formato DIMM. Tiempo de acceso: 10ns. Es una

COMPUTER SYSTEMS

CFGS DAW
DPT INF

memoria que incorpora la capacidad de la DRAM y la velocidad de la SRAM; es decir, necesita refresco de sus celdas, pero en un intervalo superior de tiempo.



	SRAM (Static RAM)	DRAM (Dynamic RAM)
Usage	Cache Memory	Main Memory
Speed	Very Fast	Fast
Cost	Costly	Cheaper than SRAM
Density	Low	High

- **DDRAM** (Double Data Rate) o memoria de doble recarga o memoria de doble tasa de transferencia. Compuesta por memorias SDRAM, tiene la característica de que se refresca dos veces por impulso de reloj. Es una memoria de funcionamiento muy complejo, pero tiene la ventaja de ser prácticamente el doble de rápida que cualquiera de las anteriores.

Memoria DDR SDRAM (Actuales)

Todas ellas son de tipo síncrono, y se han ido utilizando durante estos años atrás hasta el día de hoy.

Las memorias DDR **permiten la transferencia de información mediante dos canales distintos de forma simultánea en un mismo ciclo de reloj** (Double Data), algo que nos permite alcanzar mayor rendimiento y velocidades de acceso. Por supuesto existen varias versiones de estas memorias RAM utilizadas en los ordenadores actuales.

COMPUTER SYSTEMS

CFGS DAW
DPT INF

DDR SDRAM (primera versió)

Estas son las memorias RAM actualmente utilizadas en nuestros ordenadores, con distintas actualizaciones. Las memorias DDR permiten la transferencia de información mediante dos canales distintos de forma simultánea en un mismo ciclo de reloj (Double Data).

El encapsulamiento constaba de un módulo DIMM de 184 contactos y una capacidad máxima de 1 GB. Las memorias DDR fueron utilizadas por los AMD Athlon y posteriormente por los Pentium 4. Su frecuencia de reloj máxima era de 500 MHz



DDR2 SDRAM

Mediante esta evolución de las memorias RAM DDR, se doblaron los bits transferidos en cada ciclo de reloj a 4 (cuatro transferencias), dos de ida y dos de vuelta.

El encapsulamiento es de tipo DIMM de 240 pines. Su frecuencia de reloj máxima es de 1200 MHz. La latencia (tiempo de acceso y respuesta de la información) para los chips de tipo DDR2 aumenta respecto a la DDR, por lo que en este aspecto reduce su rendimiento. Las memorias DDR2 no son compatibles en instalación con las DDR, debido a que trabajan a un voltaje distinto.

DDR3 SDRAM

Otra evolución más del estándar DDR. En este caso se mejora la eficiencia energética, al trabajar a un menor voltaje. El encapsulado sigue siendo de tipo DIMM de 240 pines y la frecuencia de reloj sube hasta los 2666 MHz. La capacidad por módulo de memoria es de hasta 16 GB.

COMPUTER SYSTEMS

CFGS DAW
DPT INF



Al igual que ocurre en el salto de tecnología, estas DDR3 son memorias con una latencia superior a las anteriores, y no son compatibles en instalación con las versiones anteriores.

DDR4 SDRAM (cuarta y actual versión)

Como en los casos anteriores, cuenta con una mejora sustancial en cuanto a frecuencia de reloj, siendo posible llegar hasta los 4266 MHz. Al igual que ocurre en el salto de tecnología, estas DDR4 son memorias con una latencia superior a las anteriores e incompatibles con las ranuras de expansión para tecnologías anteriores.

En la actualidad, una de las características fundamentales de las memorias RAM es la velocidad con que la información se puede almacenar en ellas. Esta velocidad es mayor cuanto menos se tarde en acceder a la posición de memoria requerida en cada instante. La velocidad se mide en nanosegundos (60, 70, 80, 00,...). Cuanto menor sea el tiempo de acceso, más rápido será el acceso que se pueda realizar a cualquier posición de memoria para poder grabar o leer su información.

Dual Channel, Triple Channel y Quad Channel

Dual Channel refiere una nueva tecnología implementada en la placa base que aumenta la velocidad y rendimiento debido a que permite realizar el acceso simultáneo a 2 módulos de memoria. De este modo la cantidad de información que es procesada en una unidad de tiempo se duplica, duplicando el rendimiento.

Las mejoras de rendimiento son particularmente perceptibles cuando se trabaja con controladores de vídeo integrados a la placa base ya que éstas, al no contar con memoria propia, usan la RAM o memoria principal del sistema y, gracias al doble canal, pueden acceder a un módulo mientras el sistema accede al otro.

COMPUTER SYSTEMS

CFGS DAW
DPT INF

Para que la computadora pueda funcionar en **Dual channel**, se deben tener dos módulos de memoria de la misma capacidad, velocidad y tipo **DDR**, **DDR2**, **DDR3** o **DDR4** (ya que no es posible usarlo en **SDR**) en los zócalos correspondientes de la placa base, y el **chipset** de la placa base debe soportar dicha tecnología.

Es recomendable que los módulos de memoria sean idénticos (mismas frecuencia, latencias y fabricante), ya que en caso de que sean distintos puede que no funcionen (en casos esporádicos).

En la práctica el rendimiento del dual channel en ordenadores con tarjetas gráficas dedicadas no es significativo en la mayoría de los casos, pero no sucede lo mismo en tarjetas gráficas integradas (APU), donde el rendimiento puede llegar a aumentar hasta un 50%. Esto es debido a que las tarjetas gráficas integradas no disponen de su propia memoria, por lo que tienen que utilizar la del sistema. El disponer de doble canal permiten tanto al procesador (CPU) como a la tarjeta gráfica (GPU) acceder de forma simultánea a la memoria.

En el caso de **Triple Channel** los módulos de memoria irán de 3 en 3, triplicando de este modo el rendimiento de nuestro PC. Lo mismo para **Quad Channel**

B. Memoria ROM

La memoria ROM o memoria de solo lectura contiene programas especiales que sirven para cargar e iniciar el arranque del ordenador. En ella se encuentra almacenada toda la información referente a los componentes hardware de los que consta nuestro equipo.

Posteriormente, será labor del sistema operativo realizar el resto de operaciones para poder empezar a utilizar el ordenador.

El software que integra la ROM forma el **BIOS** del ordenador (Basic Input Output System) o sistema básico de entrada/salida.

El BIOS se encuentra físicamente en varias partes del ordenador. El componente principal está en la placa base. Inicialmente, los BIOS se programaban sobre memorias de tipo ROM, lo que implicaba que cualquier modificación en el sistema no podía realizarse a menos que lo hiciese el fabricante. Había que sustituir el componente electrónico para modificar la configuración del BIOS. Por eso, posteriormente, el BIOS se montó en memorias de tipo **PROM** (Programmable Read Only Memory), que son programables una sola vez y después de haber sido montadas en la placa.

COMPUTER SYSTEMS

CFGS DAW
DPT INF

El BIOS es un código que localiza y carga el sistema operativo en la RAM; es un software elemental instalado en una pequeña ROM de la placa base que permite que esta comience a funcionar. Proporciona las órdenes básicas para poner en funcionamiento el hardware indispensable para empezar a trabajar. Como mínimo, maneja el teclado y proporciona salida básica (emitiendo pitidos normalizados por el altavoz del ordenador si se producen fallos) durante el arranque.

Las memorias de tipo EPROM (Erasable Programmable Read Only Memory), permiten cambiar la configuración asignada. Este proceso es complejo, pero no implica realizar operaciones físicas sobre los componentes que están montados.

Todas estas memorias son no volátiles, y la información que contienen no desaparece nunca debido a que están programadas de fábrica. No necesitan ningún suministro de energía para mantener su configuración.

La **CMOS** (Complementary Metal Oxide Semiconductor) es un tipo de memoria interna del ordenador que se caracteriza por consumir muy poca energía eléctrica, lo que la hace idónea para almacenar datos del BIOS.

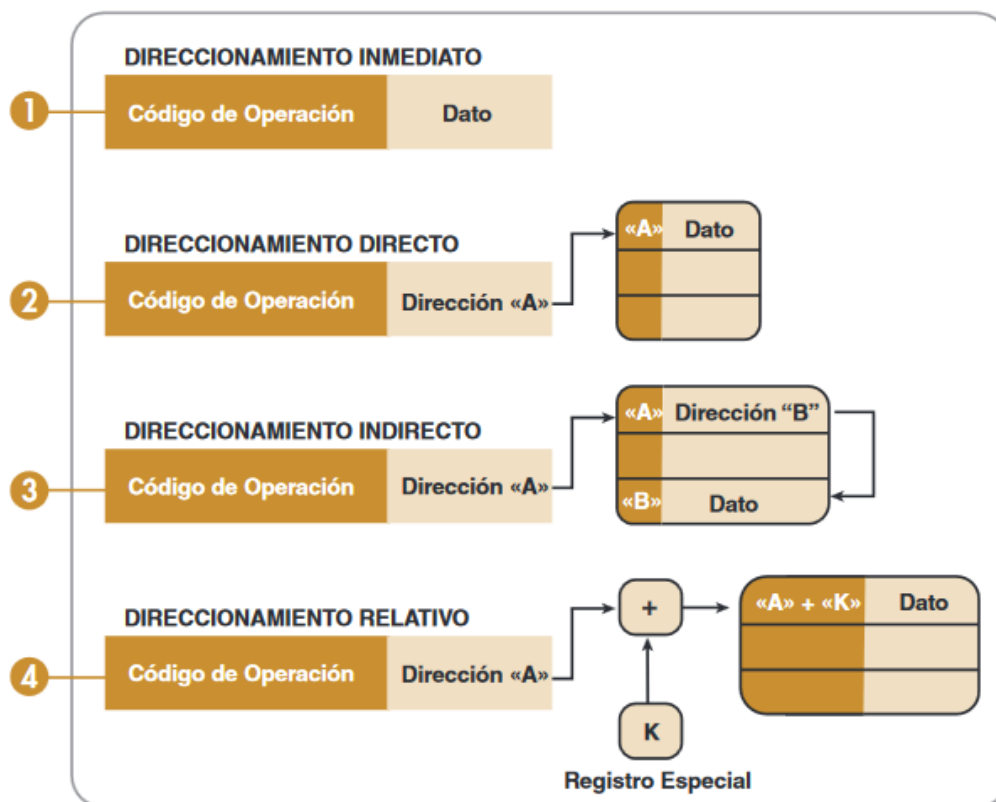
Para acceder a las celdillas de memoria hay que atender al concepto de **dirección de memoria**. Esta dirección es la situación del componente electrónico dentro del conjunto de componentes de la memoria. De esta forma, cuando se accede a una dirección de memoria, lo que se hace es acceder a un conjunto de biestables (condensadores). Cada uno de estos biestables físicos referencia un bit lógico (0,1). El bit se define como la mínima unidad de información.

El conjunto de 8 bits a los que se accede se denomina byte, carácter o palabra. A partir de aquí, la información se mide como conjunto de bytes, es decir, bloques de 8 bits.

El direccionamiento es una operación que se realiza cuando el procesador ejecuta o interpreta una instrucción. Toda instrucción está compuesta por un **código de operación** y un **operando**. El código de operación es la instrucción en sí (suma, resta, multiplicación, etc.) y el operando es el dato o información que se va a procesar. Según el método utilizado, la rapidez de ejecución de un programa será mayor o menor. Los llamados **modos de direccionamiento** son las diferentes formas de acceder a los operandos en cada instrucción.

COMPUTER SYSTEMS

CFGS DAW
DPT INF



1 Direccionamiento inmediato. En la instrucción está incluido directamente el operando o dato.

2 Direccionamiento directo. En la instrucción, el campo del operando contiene la dirección en memoria donde se encuentra el operando.

3 Direccionamiento indirecto. El campo del operando contiene una dirección de memoria en la que se encuentra la dirección efectiva del operando.

4 Direccionamiento relativo. La dirección del dato que interviene en la instrucción se obtiene sumando a la dirección de la propia instrucción una cantidad fija, que normalmente está contenida en un registro de tipo especial.

<https://www.pccomponentes.com/procesador-cpu-que-es-caracteristicas-tipos>