

Arquitectura del computador II

El procesador

Edwin Salvador

27 de abril de 2015

Sesión 4

Contenido I

- 1 El procesador
 - ¿Qué es y cómo funciona?
- 2 Unidades de trabajo
 - ALU
 - FPU
- 3 Unidad de control
- 4 Registros
 - Tipos de registros
- 5 Evolución del procesador
- 6 Características
 - Arquitectura
 - Velocidad (Megahertz)
 - Número y tamaño de memorias caché
 - El socket
 - Número de núcleos
 - Otras

Contenido II

7 Partes

8 Refrigeración

9 Instalación

10 Familias de procesadores

- Intel
- AMD

11 Ejercicios

12 Deber

Contenido I

- 1 El procesador
 - ¿Qué es y cómo funciona?
- 2 Unidades de trabajo
 - ALU
 - FPU
- 3 Unidad de control
- 4 Registros
 - Tipos de registros
- 5 Evolución del procesador
- 6 Características
 - Arquitectura
 - Velocidad (Megahertz)
 - Número y tamaño de memorias caché
 - El socket
 - Número de núcleos
 - Otras
- 7 Partes
- 8 Refrigeración

Contenido II

9 Instalación

10 Familias de procesadores

- Intel
- AMD

11 Ejercicios

12 Deber

¿Qué es y cómo funciona?

- CPU (Central Processor Unit, Unidad Central de Procesamiento), microprocesador, procesador o micro.
- Es un circuito electrónico integrado por millones de transistores, diodos, resistencias y otros componentes de tamaño microscópico.
- Actualmente tienen cerca de trescientos millones de componentes electrónicos en su interior.
- Los componentes principales de la CPU están incorporados dentro de una placa de circuitos fabricada en silicio o germanio.
- Cumple la actividad más importante: procesar los datos.
- Como todos los componentes de la computadora, el procesador utiliza el sistema binario (sólo 0 y 1) para realizar todo tipo de operaciones. Es decir, dos estados de voltaje distintos (1 indica que el bit está energizado y 0 que no lo está).

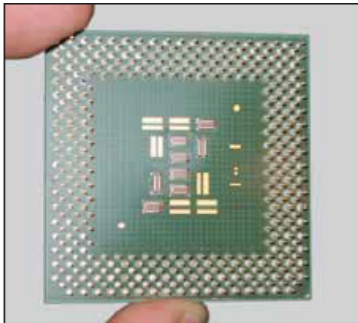


Figura: Pines de un procesador

Los pines son alambres de cobre o pueden ser bañados en oro para un mejor contacto. Estos pines encajan en los agujeros del socket en la placa madre.

Pregunta?

¿Podría fabricarse una computadora que en lugar de utilizar el sistema binario de dos variables utilizara el sistema decimal (0 al 9)?

- Si, ¿Pero cuál sería la consecuencia?
- Esto implicaría un margen de error mucho mayor en los cálculos. Por esta razón, la sencillez del sistema binario lo hace irremplazable por cualquier otro sistema numérico, al menos hasta que la ciencia permita la utilización de unas cuantas variables bien definidas.

¿Cómo funciona?

- Debemos tener en claro que un programa cualquiera (como Word, el Reproductor de Windows Media o un juego) está compuesto por **instrucciones**.
- Las instrucciones son, básicamente, órdenes dirigidas al procesador para hacer determinada acción sobre los datos, que pueden estar almacenados en la **memoria o en los registros del procesador**.

¿Cómo diferenciar al procesador de otros chips?

- Podemos identificar el microprocesador de una computadora porque está cubierto por un inmenso disipador.
- El procesador alcanza altas temperaturas y siempre debe estar protegido con alguna forma de refrigeración para no quemarse.
- Generalmente, el procesador está ubicado en la parte superior izquierda del motherboard, y debajo de él podemos observar el zócalo de conexión con la placa madre.
- En algunos motherboards de alto rendimiento y especiales para **overclock** pueden observarse otros chips de la placa madre que tienen sus propios disipadores, pero generalmente éstos son de menor tamaño.
- Si se dificulta indentificar el micro entonces podemos ver el diagrama que generalmente viene incluido con el motherboard para saber donde está ubicado.



Figura: El Core 2 Duo es capaz de realizar cerca de 3000 millones de operaciones por segundo.

Ejemplo de ejecución

- En la calculadora de Windows, ingresamos $1 + 1 =$
- El programa envía las instrucciones junto con los datos 1 y 2 para que se realice la operación pertinente.
- La instrucción correspondiente del micro realiza la operación y la unidad de control verifica que sea correcta, se devuelven los datos a la memoria RAM y el programa localiza la celda con el resultado, que posteriormente es mostrado al usuario.
- En esta simple operación, los componentes de la PC trabajan en conjunto para obtener el resultado y genera cientos de procesos dentro del equipo.
- El funcionamiento básico es igual para todos los programas de computadora.
- Este proceso tarda milisegundos y el procesador está realizando acciones como éstas continuamente, toda acción del usuario pasa por el procesador en forma de operación.

Contenido I

- 1 El procesador
 - ¿Qué es y cómo funciona?
- 2 Unidades de trabajo
 - ALU
 - FPU
- 3 Unidad de control
- 4 Registros
 - Tipos de registros
- 5 Evolución del procesador
- 6 Características
 - Arquitectura
 - Velocidad (Megahertz)
 - Número y tamaño de memorias caché
 - El socket
 - Número de núcleos
 - Otras

Contenido II

- 7 Partes
- 8 Refrigeración
- 9 Instalación
- 10 Familias de procesadores
 - Intel
 - AMD
- 11 Ejercicios
- 12 Deber

Contenido I

- 1 El procesador
 - ¿Qué es y cómo funciona?
- 2 Unidades de trabajo
 - ALU
 - FPU
- 3 Unidad de control
- 4 Registros
 - Tipos de registros
- 5 Evolución del procesador
- 6 Características
 - Arquitectura
 - Velocidad (Megahertz)
 - Número y tamaño de memorias caché
 - El socket
 - Número de núcleos
 - Otras
- 7 Partes
- 8 Refrigeración

Contenido II

9 Instalación

10 Familias de procesadores

- Intel
- AMD

11 Ejercicios

12 Deber

ALU (Arithmetic Logic Unit)

- Realiza operaciones aritméticas y lógicas con números bajo el control de la CU.
- Generalmente las ALU realizan sumas y restas. Las mult. y div. son descompuestas en sumas y restas.
- Operaciones lógicas AND, NOT, OR ...

Contenido I

- 1 El procesador
 - ¿Qué es y cómo funciona?
- 2 Unidades de trabajo
 - ALU
 - FPU
- 3 Unidad de control
- 4 Registros
 - Tipos de registros
- 5 Evolución del procesador
- 6 Características
 - Arquitectura
 - Velocidad (Megahertz)
 - Número y tamaño de memorias caché
 - El socket
 - Número de núcleos
 - Otras
- 7 Partes
- 8 Refrigeración

Contenido II

9 Instalación

10 Familias de procesadores

- Intel
- AMD

11 Ejercicios

12 Deber

FPU (*Floating Point Unit*)

- Similar a la ALU pero con operaciones entre dos números en coma flotante.
- Operaciones más complejas pero mucho más eficientes.
- Mejora el procesamiento de video y mejora el rendimiento de juegos 3D.
- No todas las CPU tienen FPU. Pero esto no limita su funcionamiento si no que los cálculos son realizados por la ALU y esto disminuye la velocidad del CPU.

Contenido I

- 1 El procesador
 - ¿Qué es y cómo funciona?
- 2 Unidades de trabajo
 - ALU
 - FPU
- 3 Unidad de control
- 4 Registros
 - Tipos de registros
- 5 Evolución del procesador
- 6 Características
 - Arquitectura
 - Velocidad (Megahertz)
 - Número y tamaño de memorias caché
 - El socket
 - Número de núcleos
 - Otras

Contenido II

7 Partes

8 Refrigeración

9 Instalación

10 Familias de procesadores

- Intel
- AMD

11 Ejercicios

12 Deber

Unidad de control

Cumple dos funciones principales:

- Buscar en memoria las instrucciones del programa en ejecución, interpretarlas y ejecutarlas.
- Generar señales de control necesarias para que el resto de componentes del ordenador realicen las tareas oportunas en el instante adecuado, sincronizadas con el reloj del sistema.

Contenido I

- 1 El procesador
 - ¿Qué es y cómo funciona?
- 2 Unidades de trabajo
 - ALU
 - FPU
- 3 Unidad de control
- 4 Registros
 - Tipos de registros
- 5 Evolución del procesador
- 6 Características
 - Arquitectura
 - Velocidad (Megahertz)
 - Número y tamaño de memorias caché
 - El socket
 - Número de núcleos
 - Otras

Contenido II

7 Partes

8 Refrigeración

9 Instalación

10 Familias de procesadores

- Intel
- AMD

11 Ejercicios

12 Deber

Los registros del procesador

- Memoria RAM (SRAM) pequeña, que se encuentra dentro del procesador y posee una velocidad mucho mayor a la de la memoria RAM que está instalada en el equipo.
- Útiles al procesador cuando necesita procesar juegos o edición de video.
- ¿Qué almacenan?
- Los datos o instrucciones se almacenan en los registros y luego se envían al área de trabajo para que se realice la operación correspondiente.
- La unidad de control verifica que todo sea correcto y el dato puede enviarse a la memoria RAM o volver a los registros para una nueva operación.

Los registros del procesador

- **Tamaño de palabra:** el número de bits (múltiplo de 8) que pueden almacenar y coincide con el ancho del bus de datos.
- La potencia del procesador se relaciona con el tamaño de los registros. Por qué?
 - A mayor tamaño, mayor será el **número de datos** con que se puede trabajar de **forma simultánea** y mayor será el **tamaño de la memoria** que se puede direccionar.
 - Inicialmente tenían 4 bits y aumentó a 16, 32, 64 y más...

Contenido I

- 1 El procesador
 - ¿Qué es y cómo funciona?
- 2 Unidades de trabajo
 - ALU
 - FPU
- 3 Unidad de control
- 4 Registros
 - Tipos de registros
- 5 Evolución del procesador
- 6 Características
 - Arquitectura
 - Velocidad (Megahertz)
 - Número y tamaño de memorias caché
 - El socket
 - Número de núcleos
 - Otras
- 7 Partes
- 8 Refrigeración

Contenido II

9 Instalación

10 Familias de procesadores

- Intel
- AMD

11 Ejercicios

12 Deber

Tipos de registros

- **De trabajo** o propósito general. Visibles al usuario, utilizados por programadores de lenguajes bajo nivel (ensamblador, compiladores).
 - **Registros de entrada** almacenan los operandos para la operación.
 - **Registro acumulador** (AC) almacena temp. resultados de operaciones.
 - **Registro de estado** (RE) registra diferentes condiciones de estado.
- **De control:** Tienen una función específica, no pueden ser accedidos por el usuario.
 - **Contador del Programa** (PC) Dirección de la próxima instrucción.
 - **Registro de Instrucción** (IR) última instrucción leída.
 - **Registro de Dirección de Memoria** (MAR) dirección de memoria de lectura/escritura.
 - **Registro de Intercambio de Memoria** (MDR) contiene datos a ser escritos/leídos hacia/desde memoria.
 - **Registro de Estado** (SR) almacenan condiciones sobre la última operación ejecutada.

Contenido I

- 1 El procesador
 - ¿Qué es y cómo funciona?
- 2 Unidades de trabajo
 - ALU
 - FPU
- 3 Unidad de control
- 4 Registros
 - Tipos de registros
- 5 Evolución del procesador
- 6 Características
 - Arquitectura
 - Velocidad (Megahertz)
 - Número y tamaño de memorias caché
 - El socket
 - Número de núcleos
 - Otras

Contenido II

7 Partes

8 Refrigeración

9 Instalación

10 Familias de procesadores

- Intel
- AMD

11 Ejercicios

12 Deber

Evolución del Procesador

- 1970: primeros procesadores comerciales. Los **4004** eran utilizados en calculadoras. Funcionaban a 108 KHz y eran de 4 bits (los actuales son de 32 y 64 bits).
- 1976: **8085** con una velocidad entre 3.5 y 6 MHz. Costo muy elevado exclusivo para científicos.
- 1978: el **6502** revolucionó el mercado con un costo mucho menor. Velocidad de 16 MHz y 12 bits. Se lo utilizó en la primeras computadoras Apple, consolas Atari y Commodore.
- 1982/85:
 - Los **286** alcanzan velocidades de 25 MHz y se empiezan a utilizar los sockets como los de la actualidad.
 - Los **386** primera arquitectura de 32 bits y una velocidad máxima de 33. Ya podían funcionar con Windows 3.1. Se utilizaron hasta hace unos años en los satélites enviados al espacio por la NASA.

Evolución de Procesador

- 1989: **486** Alcanzaba los 100 MHz. Fueron las que más impactaron y coparon el mercado de las computadoras hasta 1994. Se alcanza el millón de transistores dentro de un micro.
- 1994: Llegan los **Pentium** con una velocidad de 200 MHz. Salió junto con Windows 95.
- 1997: El **Pentium II** no pudo reemplazar al Pentium en el sector hogareño (se utilizaba el **Pentium MMX**) pero si en el sector de servidores.
 - **AMD** empieza a tomar fuerza al desarrollar un micro llamado **K-6 II** de características cercanas a las del Pentium II aunque más económico.
- 1999: El **Pentium III** llega al GHz y rápidamente colma el mercado. Tenía 10 millones de transistores. Mejora la calidad de audio y video y era capaz de manejar 70 tipos nuevos de instrucciones.
 - **AMD** saca el procesador **Athlon** y la versión más económica **Duron** y se apoderan del mercado de procesadores por un par de años hasta la aparición de **Celeron**.

Evolución de Procesador

- 1999/2002: Intel desarrolla tecnologías de funcionamiento ((Hyperthreading, bus doble, entre otras) y AMD se dedicaba a alcanzar grandes frecuencias de funcionamiento que iban hasta los 3 GHz.
 - AMD desarrolla los procesadores de 64 bits lanzando el **Athlon 64**. Funcionaban a una velocidad máxima de 3200 MHz.
 - AMD desarrolló dos zócalos para este tipo de procesadores, el 754 (hogareño) y el 939 (alto rendimiento).
 - Intel no desarrolló procesadores hogareños de 64 bits.
- 2002: AMD lanza los procesadores de **doble núcleo** que reducen el consume energético y realizan más operaciones por segundo que sus antecesores.
 - Intel lanza el **Intel Core Duo** con 291 millones de transistores y utiliza el socket 775 siendo uno de los más potentes del mercado por su excelente rendimiento.
 - AMD lanza el **Athlon X2** y luego Intel lanza el **Intel Core 2 Duo**.

Evolución de Procesador

- 2008: salen los procesadores de **cuatro núcleos** con 582 millones de transistores y a una velocidad de 3 GHz. Poco a poco reemplazan a los de doble nucleo. AMD lanza el **Phenom** e Intel el **Quad Core**.
- 2010: Salen los procesadores Intel Core i3, luego los i5 de gamae media e i7 de gama alta.

Contenido I

- 1 El procesador
 - ¿Qué es y cómo funciona?
- 2 Unidades de trabajo
 - ALU
 - FPU
- 3 Unidad de control
- 4 Registros
 - Tipos de registros
- 5 Evolución del procesador
- 6 Características
 - Arquitectura
 - Velocidad (Megahertz)
 - Número y tamaño de memorias caché
 - El socket
 - Número de núcleos
 - Otras

Contenido II

7 Partes

8 Refrigeración

9 Instalación

10 Familias de procesadores

- Intel
- AMD

11 Ejercicios

12 Deber

Contenido I

- 1 El procesador
 - ¿Qué es y cómo funciona?
- 2 Unidades de trabajo
 - ALU
 - FPU
- 3 Unidad de control
- 4 Registros
 - Tipos de registros
- 5 Evolución del procesador
- 6 Características
 - **Arquitectura**
 - Velocidad (Megahertz)
 - Número y tamaño de memorias caché
 - El socket
 - Número de núcleos
 - Otras
- 7 Partes
- 8 Refrigeración

Contenido II

9 Instalación

10 Familias de procesadores

- Intel
- AMD

11 Ejercicios

12 Deber

- Existen dos principales arquitecturas para diferentes actividades: los procesadores de 32 bits y los de 64 bits.
- La diferencia principal radica en la **forma en que están interconectados** los distintos componentes dentro de la PC con el procesador.
- Lo que varia es el **ancho** de esos buses: 32 bits, significa que el bus posee 32 canales por donde se envía información, y 64 bits, son 64 los distintos canales de datos.
- Más canales significa una reducción del tiempo de transmisión de un dato, ya que éste se divide por canal.

- Por ejemplo, si tenemos un bus que está funcionando a 1 Hz y un solo canal, la transmisión de dos datos demorará dos segundos ($1 \text{ Hz} = 1 \text{ transmisión por segundo}$)
- En cambio, si tenemos dos canales, el tiempo se reduce a un segundo (se transmiten dos datos por canales separados a una velocidad de 1 Hz).
- Si se aumenta la velocidad de transmisión del bus y se aumenta el ancho de banda, el procesador recibirá más datos y podrá realizar más operaciones en simultáneo.
- Las ventajas de los de 64 bits se ve limitada por el desarrollo de software. Necesitamos que el software sepa aprovechar las ventajas.

Contenido I

- 1 El procesador
 - ¿Qué es y cómo funciona?
- 2 Unidades de trabajo
 - ALU
 - FPU
- 3 Unidad de control
- 4 Registros
 - Tipos de registros
- 5 Evolución del procesador
- 6 Características
 - Arquitectura
 - Velocidad (Megahertz)
 - Número y tamaño de memorias caché
 - El socket
 - Número de núcleos
 - Otras
- 7 Partes
- 8 Refrigeración

Contenido II

9 Instalación

10 Familias de procesadores

- Intel
- AMD

11 Ejercicios

12 Deber

Velocidad (Megahertz)

- La velocidad se mide en megahertz, MHz o GHz (gigahertz), son la cantidad de **ciclos por segundo** (actividad o tarea) que es capaz de realizar el procesador.
- Este **reloj de funcionamiento** como también se lo denomina, se encarga de que todos los componentes de la PC (la memoria, el mother, etcétera) trabajen a la misma velocidad.
- Ejemplo: Supongamos que los gigahertz son el ritmo de una canción: mientras más rápido sea, más rápido tocarán los instrumentos. O si pensamos en el barco de remeros: mientras más rápido vaya el tambor, más rápido remarán las personas.
- El **reloj** del procesador se encarga del **sincronismo** de los componentes y, además, cuanto mayor sea el número de MHz o GHz, más rápida será la computadora en general, ya que el procesador puede procesar más datos a la vez.

Tipos de velocidad

- La velocidad **interna** de funcionamiento del procesador, también llamada velocidad **BSB** (Back Side Bus). Esta velocidad es de alrededor de unos pocos GHz.
- La velocidad **externa**, del bus o velocidad FSB (Front Side Bus), con la que la CPU se comunica con los componentes de la placa base. Esta velocidad se mide en MHz. Por ejemplo, los procesadores AMD Phenom tienen una velocidad del bus de 200 MHz.
- La relación entre la velocidad interna y la velocidad externa se conoce como **multiplicador** (multiplier factor), ya que es el número por el que hay que multiplicar la velocidad FSB para obtener la velocidad interna.

Ejemplo (Factor multiplicador)

- El procesador Intel Core2 Duo E8500 tiene una **velocidad de procesador** de 3,16 GHz y una **velocidad FSB** de 1333 Mhz, por lo que su **multiplicador** será de? 2,37 ($2,37 \times 1\,333 = 3\,160$).
- Un Pentium 4 de 3,2GHz tiene un FSB de 200MHz reales y un multiplicador de 16.

Contenido I

- 1 El procesador
 - ¿Qué es y cómo funciona?
- 2 Unidades de trabajo
 - ALU
 - FPU
- 3 Unidad de control
- 4 Registros
 - Tipos de registros
- 5 Evolución del procesador
- 6 Características
 - Arquitectura
 - Velocidad (Megahertz)
 - **Número y tamaño de memorias caché**
 - El socket
 - Número de núcleos
 - Otras
- 7 Partes
- 8 Refrigeración

Contenido II

9 Instalación

10 Familias de procesadores

- Intel
- AMD

11 Ejercicios

12 Deber

Número y tamaño de memorias caché

- Es importante tener en cuenta los niveles de caché que tiene un procesador.
- **Dos niveles** L1 integrada en el CPU y es muy pequeña (hasta 512KB). L2 (unos 2MB) en la placa base.
- **Tres niveles** L1 y L2 integradas en el CPU. L3 en la placa.
- Se debe tomar en cuenta el balance entre velocidad y capacidad de las memorias caché. Tomando en cuenta el tamaño de la RAM para poder obtener un real beneficio.

Ejemplo: Memorias caché del procesador

- Las especificaciones técnicas del procesador **Intel Core2 Duo E8500** indican al respecto de las caché “Cache: **6Mb shared L2, 32KB L1 data, 32KB L1 instruction**”.
- Dos niveles de caché (L1 y L2).
- L1 tiene separados el almacenamiento de datos y el de instrucciones, dedicando 32 KB al almacenamiento de cada uno de ellos.
- La L2 está compartida por los dos núcleos del procesador y tiene un tamaño de 6 MB.

Contenido I

- 1 El procesador
 - ¿Qué es y cómo funciona?
- 2 Unidades de trabajo
 - ALU
 - FPU
- 3 Unidad de control
- 4 Registros
 - Tipos de registros
- 5 Evolución del procesador
- 6 Características
 - Arquitectura
 - Velocidad (Megahertz)
 - Número y tamaño de memorias caché
 - El socket
 - Número de núcleos
 - Otras
- 7 Partes
- 8 Refrigeración

Contenido II

9 Instalación

10 Familias de procesadores

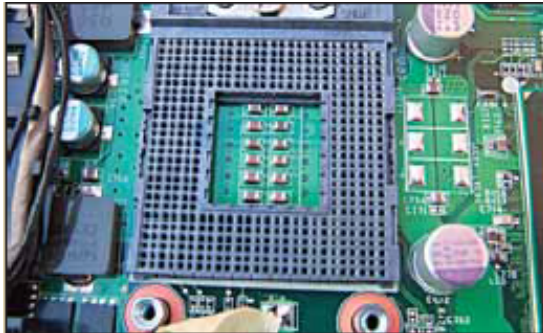
- Intel
- AMD

11 Ejercicios

12 Deber

El socket del procesador

- Cumple la importante función de garantizar que todos los pines del procesador hagan contacto con el motherboard.
- Determina la compatibilidad entre procesador y placa.
- A la mayoría de estos conectores se los llama ZIF (Zero Insert Force, Fuerza de Inserción Cero) ya que no se necesita ejercer ningún tipo de fuerza sobre el microprocesador para colocarlo correctamente en el zócalo.



Contenido I

- 1 El procesador
 - ¿Qué es y cómo funciona?
- 2 Unidades de trabajo
 - ALU
 - FPU
- 3 Unidad de control
- 4 Registros
 - Tipos de registros
- 5 Evolución del procesador
- 6 Características
 - Arquitectura
 - Velocidad (Megahertz)
 - Número y tamaño de memorias caché
 - El socket
 - **Número de núcleos**
 - Otras
- 7 Partes
- 8 Refrigeración

Contenido II

9 Instalación

10 Familias de procesadores

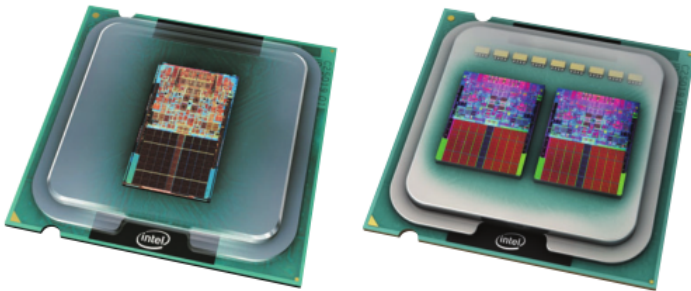
- Intel
- AMD

11 Ejercicios

12 Deber

Número de núcleos

- Es posible encapsular en una sola pastilla dos núcleos, luego 3 y 4 núcleos en la misma pastilla.
- Estos procesadores pueden trabajar con 32 o 64 bits de acuerdo a marca y modelo.



Contenido I

- 1 El procesador
 - ¿Qué es y cómo funciona?
- 2 Unidades de trabajo
 - ALU
 - FPU
- 3 Unidad de control
- 4 Registros
 - Tipos de registros
- 5 Evolución del procesador
- 6 Características
 - Arquitectura
 - Velocidad (Megahertz)
 - Número y tamaño de memorias caché
 - El socket
 - Número de núcleos
 - Otras
- 7 Partes
- 8 Refrigeración

Contenido II

9 Instalación

10 Familias de procesadores

- Intel
- AMD

11 Ejercicios

12 Deber

- **Existencia de FPU** Mejora el rendimiento para gráficos.
- **Número de bits del bus de direcciones** generalmente de 32 y 64 (puede ser mayor). Limita la cantidad de memoria a la que podemos acceder.
- **Número de bits del bus de datos** Limita la cantidad de información que podemos acceder de una sola vez. (generalmente de 64 bits).
- **Voltaje que necesita** A mayor voltaje, mayor calor. Por lo tanto disipador más grande.

- La supercomputadora más potente del mundo, Road-Runner (Correcaminos) de IBM, puede realizar 1.000 billones de cálculos por segundo. Esto es tan sorprendente que si 6.000 millones de personas trabajaran sin parar durante 50 años, a la Road-Runner le tomaría algo más de un día para alcanzarlos. Esta computadora fue diseñada para manejar armas nucleares y realizar estudios de clima, astronomía y genómica.

Contenido I

- 1 El procesador
 - ¿Qué es y cómo funciona?
- 2 Unidades de trabajo
 - ALU
 - FPU
- 3 Unidad de control
- 4 Registros
 - Tipos de registros
- 5 Evolución del procesador
- 6 Características
 - Arquitectura
 - Velocidad (Megahertz)
 - Número y tamaño de memorias caché
 - El socket
 - Número de núcleos
 - Otras

Contenido II

7 Partes

8 Refrigeración

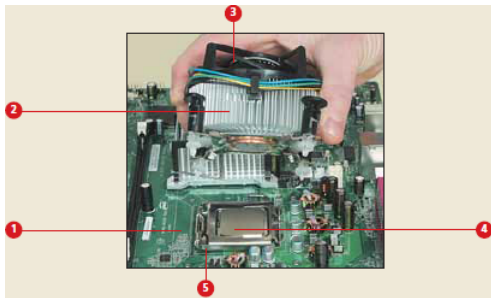
9 Instalación

10 Familias de procesadores

- Intel
- AMD

11 Ejercicios

12 Deber



- ❶ **Socket** de conexión con el motherboard.
- ❷ **Disipador** del procesador. Está fabricado en cobre y aluminio.
- ❸ **Ventilador**. Su función es refrigerar el procesador, para evitar daños por recalentamiento.
- ❹ **Procesador**
- ❺ **Esquina de referencia** para colocar el procesador.

Contenido I

- 1 El procesador
 - ¿Qué es y cómo funciona?
- 2 Unidades de trabajo
 - ALU
 - FPU
- 3 Unidad de control
- 4 Registros
 - Tipos de registros
- 5 Evolución del procesador
- 6 Características
 - Arquitectura
 - Velocidad (Megahertz)
 - Número y tamaño de memorias caché
 - El socket
 - Número de núcleos
 - Otras

Contenido II

7 Partes

8 Refrigeración

9 Instalación

10 Familias de procesadores

- Intel
- AMD

11 Ejercicios

12 Deber

¿Cómo se refrigera un procesador?

- Generalmente, cuando se compra un procesador viene incluido con un disipador y un ventilador. Sin embargo, puede que estos no sean los más eficientes.
- El **disipador** es una placa metálica, generalmente de aluminio, que tiene una de sus caras planas. Ésta es la que hace contacto directo con el procesador, específicamente, con su núcleo. La otra cara presenta una superficie con aletas que permite aumentar el área de disipación.
- El **ventilador** se coloca sobre el disipador metálico. Funciona a altas RPM (revoluciones por minuto) y envía gran cantidad de aire frío sobre el disipador que, al estar prácticamente pegado con su parte plana al micro, hace que aquel se enfríe también.
- Existen disipadores y ventiladores diseñados exclusivamente para cada procesador. Un ventilador para un procesador de 1 GHz no será suficiente para uno de 2 GHz.

¿Cómo se refrigera un procesador?

- Los ventiladores actuales se conectan directamente al motherboard para que el sistema pueda hacer chequeos sobre las RPM que posee el ventilador. Si están demasiado altas o demasiado bajas, el sistema lo detecta y alerta al usuario para evitar posibles daños.
- Existen otras formas de refrigerar un procesador. El **nitrógeno líquido** se utiliza para alcanzar temperaturas extremas bajo cero, con lo cual se puede llegar a increíbles frecuencias de funcionamiento para el procesador. Se utiliza en casos especiales para lograr récords de **overclocking** ya que no es muy práctico para utilizar todos los días. De hecho, suele ser imposible colocar todo el dispositivo de refrigeración dentro de un gabinete, por lo que se utiliza solamente para pruebas.

¿Cómo se refrigera un procesador?

- Las RPM de los ventiladores a veces son tan altas que generan un ruido muy molesto en su entorno, y para eso están los disipadores especiales que se utilizan sin la necesidad de un ventilador.
- Estos se colocan sobre el microprocesador y disipan el calor de forma eficiente.
- El problema principal es que su tamaño es mucho más grande que el de un disipador común y, por el costo, a veces no es conveniente la inversión.
- A este tipo de disipadores se los denomina disipadores con **heat pipes**.

Heat Pipes



- Estos disipadores que no necesitan de un ventilador para refrigerar el micro tienen en su interior cientos de tubos con un aceite especial que, al ser calentado por el micro, se evapora y llega hasta la parte superior donde el espacio entre las aletas y la posición de éstas lo enfría y lo hace descender. Realiza este proceso una y otra vez, y así refrigera el microprocesador.

Refrigeración líquida

- Otra manera de refrigerar un procesador es mediante refrigeración líquida (watercooling).
- Este sistema utiliza agua para refrigerar todo el hardware de la computadora.
- Una bomba de presión envía el agua hacia unos bloques de metal ubicados sobre los componentes más sensibles al calor, y la hace circular por mangueras.
- Funciona igual que el radiador de un auto, donde se enfría agua y se la hace circular para enfriar el motor.
- Es eficiente, pero una simple pérdida de agua puede dañar todo el hardware, además de poseer un costo bastante alto.

Cambiar el ventilador

- Luego de miles de horas de uso es probable que el ventilador tenga cierto desgaste y empiece a emitir ruidos extraños.
- Antes de que se queme nuestro procesador por altas temperaturas, es mejor revisar qué es lo que está provocando ese ruido.
- En caso de que sea causado por polvo o por cables, hay que retirarlos. Si el ruido persiste, debemos cambiar el ventilador.
 - 1 Desconectar la corriente y abrir el PC.
 - 2 Desconectar el ventilador del motherboard.
 - 3 Separar el ventilador del disipador.
 - 4 Conectar el nuevo ventilador a la tarjeta madre.
 - 5 Conectar la alimentación y verificar que el ventilador funciona velocidad superior a 2000 RPM.
 - 6 Verificar que la temperatura del procesador sea la adecuada entre 30 y 40 grados sin programas abiertos y hasta 60 o 70 grados con el uso normal.

¿Por qué es importante que el procesador no se sobrecaliente?

- El principal problema que tenemos es que se puede dañar completamente y puede quedar inutilizable.
- Aunque no se dañe el procesador, si trabaja a una temperatura demasiado alta, puede suceder una gran cantidad de errores y problemas de funcionamiento.
- Se debe tener en cuenta que si su PC se cuelga al realizar operaciones complejas, es probable que sea un problema de temperatura, y lo mismo ocurre si se apaga sin previo aviso (sucede cuando el motherboard apaga la computadora porque detectó altas temperaturas en el micro).
- Existen muchos programas que pueden mostrarnos la temperatura a la que funciona nuestro procesador y otras partes del equipo.

Overclocking

- Se refiere al ejercicio de hacer funcionar a un procesador por encima de su capacidad de procesamiento.
- En otras palabras, lo que se hace es acelerar la frecuencia y el voltaje del CPU para lograr mejores prestaciones.
- Si llevamos adelante este ejercicio, la vida útil del procesador se acortará por desgaste y exceso de temperatura.

Contenido I

- 1 El procesador
 - ¿Qué es y cómo funciona?
- 2 Unidades de trabajo
 - ALU
 - FPU
- 3 Unidad de control
- 4 Registros
 - Tipos de registros
- 5 Evolución del procesador
- 6 Características
 - Arquitectura
 - Velocidad (Megahertz)
 - Número y tamaño de memorias caché
 - El socket
 - Número de núcleos
 - Otras

Contenido II

7 Partes

8 Refrigeración

9 Instalación

10 Familias de procesadores

- Intel
- AMD

11 Ejercicios

12 Deber

¿Qué procesador tengo instalado?

- No es necesario abrir el gabinete para saber que procesador se tiene, los SO actuales pueden detectar el modelo y velocidad del procesador.
- En Windows generalmente se puede hacer clic derecho en **Mi PC** y en **propiedades** para observar el modelo del procesador, el fabricante y la velocidad.
- Existen programas especializados para obtener más información sobre nuestro micro y demás componente de nuestra PC como **CPU-Z**.

Contenido I

- 1 El procesador
 - ¿Qué es y cómo funciona?
- 2 Unidades de trabajo
 - ALU
 - FPU
- 3 Unidad de control
- 4 Registros
 - Tipos de registros
- 5 Evolución del procesador
- 6 Características
 - Arquitectura
 - Velocidad (Megahertz)
 - Número y tamaño de memorias caché
 - El socket
 - Número de núcleos
 - Otras

Contenido II

7 Partes

8 Refrigeración

9 Instalación

10 Familias de procesadores

- Intel
- AMD

11 Ejercicios

12 Deber

- Es común que se genere confusión al tener que elegir un procesador debido a la cantidad de opciones que se ofrecen.
- Veamos una pequeña referencia sobre los tipos de procesadores, marcas y familias que existen.

Contenido I

- 1 El procesador
 - ¿Qué es y cómo funciona?
- 2 Unidades de trabajo
 - ALU
 - FPU
- 3 Unidad de control
- 4 Registros
 - Tipos de registros
- 5 Evolución del procesador
- 6 Características
 - Arquitectura
 - Velocidad (Megahertz)
 - Número y tamaño de memorias caché
 - El socket
 - Número de núcleos
 - Otras
- 7 Partes
- 8 Refrigeración

Contenido II

9 Instalación

10 Familias de procesadores

- Intel
- AMD

11 Ejercicios

12 Deber

- Dentro de los computadores de escritorio, Intel agrupa sus productos en tres categorías: Celeron, Pentium y Core.

Intel Celeron

- La gama más económica y menor rendimiento.
- Orientada a computadores de hogar u oficina.
- Celeron es a Intel lo que la familia Sempron es a AMD.
- **Intel Atom** es también de gama baja pero con menor consumo de energía aunque en ciertos casos menor rendimiento.
- Modelos:

MODELO DE PROCESADOR	CACHÉ L2	VELOCIDAD DE RELOJ	BUS FRONTAL
T1700	1 M	1,83 GHz	667 MHz
T1600	1 M	1,66 GHz	667 MHz
E1500	512 Kb	2,20 GHz	800 MHz
E1400	512 Kb	2,00 GHz	800 MHz
E1200	512 Kb	1,60 GHz	800 MHz
450	512 Kb	2,20 GHz	800 MHz
440	512 Kb	2,00 GHz	800 MHz
430	512 Kb	1,80 GHz	800 MHz
420	512 Kb	1,60 GHz	800 MHz

Intel Pentium

- Excelente desempeño para PC de escritorio.
- Consume menos energía.
- Permite multitareas.
- Gama media (entre Celeron y Core).
- Pentium es a Intel lo que Athlon es a AMD.
- Modelos:

NÚMERO DEL PROCESADOR	CACHÉ	VELOCIDAD DEL RELOJ	BUS FRONTAL	SOPORTE PARA 64
E5400	2 Mb L2	2,70 GHz	800 MHz	✓
E5300	2 Mb L2	2,60 GHz	800 MHz	✓
E5200	2 Mb L2	2,50 GHz	800 MHz	✓
E2220	1 Mb L2	2,40 GHz	800 MHz	✓
E2200	1 Mb L2	2,20 GHz	800 MHz	✓
E2180	1 Mb L2	2,00 GHz	800 MHz	✓
E2160	1 Mb L2	1,80 GHz	800 MHz	✓
E2140	1 Mb L2	1,60 GHz	800 MHz	✓

- Gama alta de procesadores de escritorio.
- Se subdivide en varias categorías:
- Modelos:

MODELO DE PROCESADOR	CARACTERÍSTICAS
Core i7-965 Extreme Edition	-3,20 GHz de velocidad del núcleo
	-Tecnología Intel Hyper-Threading
	-8 Mb de caché Intel inteligente
	-3 canales de memoria DDR3 de 1066 MHz
Core 2 Extreme	-Doble núcleo
	-12 Mb de caché L2 total
	-Bus frontal (FSB) de 1600 MHz
Core 2 Quad	-Cuatro núcleos
	-12 Mb de caché L2 compartida
	-Bus Frontal (FSB) de 1333 MHz
Core 2 Duo	-Doble núcleo
	-Caché L2 de hasta 6 Mb
	-Bus frontal de hasta 1333 MHz

- Más info:
www.intel.com/espanol/products/desktop/processors/index.htm

Intel Core (núcleos)

- **Dual Core** = 2 núcleos.
- **Quad** = 4 núcleos.
- **Dual Core** \neq **Core Duo**. Dual Core es inferior, más económica, menor rendimiento (menos caché y velocidad de bus).
- **Core 2 Duo** evolución de Core Duo. Más potencia menos energía.

Intel Xeon es de gama alta pero orientado a servidores.

Contenido I

- 1 El procesador
 - ¿Qué es y cómo funciona?
- 2 Unidades de trabajo
 - ALU
 - FPU
- 3 Unidad de control
- 4 Registros
 - Tipos de registros
- 5 Evolución del procesador
- 6 Características
 - Arquitectura
 - Velocidad (Megahertz)
 - Número y tamaño de memorias caché
 - El socket
 - Número de núcleos
 - Otras
- 7 Partes
- 8 Refrigeración

Contenido II

9 Instalación

10 Familias de procesadores

- Intel
- AMD

11 Ejercicios

12 Deber

- Podemos dividir a los AMD de escritorio en 3 categorías: Sempron, Athlon, Phenom.

Familia Sempron

- Equivalentes a los Intel Celeron.
- Gama baja.
- Escritorio y oficina.
- Modelos:

MODELO	VELOCIDAD RELOJ (MHz)	CACHÉ L2	BUS FRONTAL
3100+	1800	256 Kb	1600 MHz
3200+	1800	256 Kb	1600 MHz
3300+	2000	256 Kb	1600 MHz
3400+	1800	256 Kb	1600 MHz
3500+	2000	256 Kb	1600 MHz
3600+	2000	256 Kb	1600 MHz
3800+	2200	256 Kb	1600 MHz
LE-1200	2100	512 Kb	1600 MHz
LE-1250	2200	512 Kb	1600 MHz
LE-1300	2300	512 Kb	1600 MHz

- Orientados a diferentes usuarios según sus características:

MODELO DE PROCESADOR	CARACTERÍSTICAS
Athlon	-Frecuencia: 2600 MHz
	-Caché L2: 256 Kb
	-Bus de sistema: 2000 MHz
Athlon X2 dual Core	-Frecuencia: 2600 MHz
	-L2 Caché: 2 x 512 Kb
	-Bus de sistema 2000 MHz
Athlon FX	-Frecuencia: 2600 MHz
	-Caché: 1 Mb
	-Bus de sistema (MHz): 2000 MHz

- Más info: <http://products.amd.com/es-la/DesktopCPUResult.aspx>

Familia Phenom

- De gama alta para PC de escritorio.
- Modelos con 3 y 4 núcleos.
- Modelos:

MODELO	FRECUENCIA DE RELOJ	CACHÉ L2	VELOCIDAD DE BUS
9850	2,5 GHz	512 Kb	4000 MHz
9750	2,4 GHz	512 Kb	3600 MHz
9650	2,3 GHz	512 Kb	3600 MHz
9600	2,3 GHz	512 Kb	3600 MHz
9550	2,2 GHz	512 Kb	3600 MHz
9500	2,2 GHz	512 Kb	3600 MHz
9100e	1,8 GHz	512 Kb	3200 MHz

- Más info: <http://products.amd.com/en-us/desktopcpresult.aspx>

Contenido I

- 1 El procesador
 - ¿Qué es y cómo funciona?
- 2 Unidades de trabajo
 - ALU
 - FPU
- 3 Unidad de control
- 4 Registros
 - Tipos de registros
- 5 Evolución del procesador
- 6 Características
 - Arquitectura
 - Velocidad (Megahertz)
 - Número y tamaño de memorias caché
 - El socket
 - Número de núcleos
 - Otras

Contenido II

7 Partes

8 Refrigeración

9 Instalación

10 Familias de procesadores

- Intel
- AMD

11 Ejercicios

12 Deber

Ejercicios: Mini CPU

- Tenemos una mini CPU muy sencilla con las siguientes características:
 - Bus de datos de 8 bits.
 - Bus de direcciones de 16 bits.
 - Bus de control de 20 bits.
- Responder:
 - 1 ¿De qué tamaño deberían ser los registros?
 - 2 ¿A cuánta información podemos acceder de una sola vez?
 - 3 ¿A cuánta memoria como máximo podemos acceder?
 - 4 ¿Cuántas señales de control podemos tener?
 - 5 ¿Qué señales de control se activarán para efectuar una lectura en memoria?
 - 6 ¿Qué señales de control se activarán para efectuar una escritura en memoria?
 - 7 ¿Cuál es el tamaño en bits de la memoria?

Contenido I

- 1 El procesador
 - ¿Qué es y cómo funciona?
- 2 Unidades de trabajo
 - ALU
 - FPU
- 3 Unidad de control
- 4 Registros
 - Tipos de registros
- 5 Evolución del procesador
- 6 Características
 - Arquitectura
 - Velocidad (Megahertz)
 - Número y tamaño de memorias caché
 - El socket
 - Número de núcleos
 - Otras

Contenido II

7 Partes

8 Refrigeración

9 Instalación

10 Familias de procesadores

- Intel
- AMD

11 Ejercicios

12 Deber

Deber: Comparativa entre procesadores

- Realizar una tabla de comparación de las características: Número de núcleos, Velocidad del reloj, factor multiplicador, caché, tecnología en nm, bit de datos, socket utilizado y voltaje de los dos siguientes procesadores: Intel Core i5-540UM e Intel Core i5-760. **Buscar en la página oficial de Intel (www.intel.com).**
- ¿Cuál es el procesador más rápido que ofrece actualmente Intel y AMD para equipos de escritorio? **Buscar en las páginas oficiales de los fabricantes.**
- Comparar los procesadores: AMD PHENOM II X6 Black 1090T y el Intel Core i7-2600K valorando los mismo aspectos en el ejercicio 1.

- Buscar en la página web de ASUS (www.asus.es) información acerca de la placa base ASUS M4A78LT-M y contestar las siguientes preguntas:
 - 1 ¿Qué tipo de BIOS tiene?
 - 2 ¿Qué conectores de E/S internos y externos tiene instalados?
 - 3 ¿Cuánta memoria RAM puede instalarse y de qué tipo? ¿Admite dual channel?
 - 4 ¿Cuántos slots de expansión tiene y de qué tipo son?