

Los Microprocesadores

1. Explicación El Microprocesador

Recibe El Nombre de CPU o UCP. Es la parte que gobierna el funcionamiento del PC. Se divide en dos apartados:

- a) La UC, (Unidad de Control)
- b) La ALU, (Unidad Aritmético–Lógica)

La UC gobierna todos los procesos y La ALU se encarga de todas las operaciones y cálculos.

- La Unidad De Control: Su función es dirigir y coordinar todas las operaciones que tienen lugar entre las distintas unidades del sistema.

Para llevarlo a cabo, realiza las siguientes operaciones:

- Interpreta El Contenido De Las posiciones de memoria, ya sean memorias RAM o ROM.
- Ordena a cada elemento del sistema la ejecución individual de las instrucciones surgidas.
- Atiende y decide sobre las interrupciones que le van a producir los elementos del sistema durante la ejecución de sus tareas.

- La Unidad Aritmético–Lógica: Se encarga dentro de la unidad central de realizar dos tipos de operaciones:

- Operaciones Aritméticas. (sumas, restas...)
- Operaciones Lógicas. (comparación, complementos...)
 - ◆ . Tipos De Microprocesadores
 - ◆ .1 –Microprocesador 4004

Aparece en 1971 gracias a tres ingenieros: Robert Noyce, Gordon Moore y Andrew Grove. Su Bus de datos era de 4 bits, un bus de direcciones multiplexado de 12 bits que gestionaba hasta 45 bytes y un set de instrucciones de 45. Estaba formado por 2300 transistores e integraba unas 1000 puertas lógicas, implementado todo en 24mm² con tecnología PMOS y su formato era DIP (Dual Inline Package) cerámico de 16 pines. Su velocidad de proceso era de 60000 operaciones por segundo a una frecuencia de trabajo de 108 KHz.

- –Microprocesador 4040

Es otro desarrollo de INTEL. Aparece en 1972 bajo un formato DIP de 24 pines. Usaba tecnología PMOS, 4 bits de bus de datos y 12 bits para manejar un bus de direcciones multiplexado.

- –Microprocesador 8008

Aparece en abril de 1972 con una velocidad de proceso de 300KHz. Disponía de un bus de 8 bits y un bus de direccionamiento de memoria multiplexado capaz de manejar 16KB, formado por 14 bits. Su Formato era DIP cerámico de 18 pines con tecnología PMOS, integrando 3300 transistores. Su set de instrucciones era de 66. Los Homónimos del 8008 de INTEL fueron el 6800 de MOTOROLA, el 6502 de MOS TECHNOLOGY y el difundido Z80 de ZILOG.

- 2.4 –Microprocesador 8086

Fue el primer microprocesador de 16 bits desarrollado por INTEL en el año 1978. Se trata de un integrado de 20 pines con una estructura de direcciones de memoria de 20 bits, lo que le permitía direccionar hasta 1 MB. Alcanzaba una velocidad de 4,77MHz y llegó a un máximo de 10MHz. Este micro sentó las bases de lo que sería el desarrollo de los microprocesadores.

2.5 –Microprocesador 8088

Aparece a instancias de IBM en el año 1981 como sucesor del 8086, integrado en ordenadores con capacidades de memoria de 16KB. Internamente trabajaba con un bus de datos de 16 bits, aunque, externamente, lo hace a 8 bits. Su bus de direcciones, al igual que el 8086 era de 20 bits, lo que conseguía un área de direccionable de memoria de $2^{20} = 1.048.576$ bytes = 1MB. Con una velocidad de trabajo de 8 MHz, se llegaron a alcanzar los 12 MHz. Este micro trabajaba en lo que se denominaba modo normal o modo real, al igual que el 8086.

2.6 –Microprocesador 80286

En el año 1982 nace el 286 o primer microprocesador para ordenadores AT aunque no ve la luz hasta 1984 con distintos formatos en encapsulado PGA.

Algunos estaban soldados a la placa base, otros se colocaban sobre un zócalo. Aparece un competidor serio de INTEL: AMD.

El 80286 dispone de un SET de instrucciones más amplio que los micros anteriores, disponiendo de un bus de datos de 16 bits y un bus de direcciones de 24 bits. Esto conseguía que la memoria pudiese direccionar hasta $2^{24} = 16.777.216$ bytes = 16MB. La velocidad evolucionó desde los primeros AT-02 y AT-03 de 6 y 8 MHz respectivamente hasta los 12, 16 y 20MHz. Incorporaba un nuevo modo de trabajo: el modo protegido. Este sistema consistiría en la posibilidad de poder trabajar en multitarea o, lo que es lo mismo, aplicar pequeñas particiones de tiempo a diferentes trabajos que se ejecutan de forma alternativa gestionando hasta 16MB de RAM; también permitía el modo real, emulando varios 8086 con 1024 KB de memoria. El 80286 se popularizó gracias a su implementación en las máquinas 5170 AT de IBM.

2.7 –Microprocesador 80386

Aparece el 386DX con arquitectura tanto interna como externa de 32 bits. Fue el primero en incluir posibilidades de gráficos en color de alta resolución así como sonido. Este micro, dependiendo del fabricante, trabaja entre 16 y 40MHz. Su formato también variaba según el fabricante, un 386sx INTEL de 100 pines a un 386DX AMD de 132. El 386DX era capaz de direccionar hasta $2^{32} = 4.294.967.296$ bytes = 4Gb de memoria, pero tenía el serio inconveniente del precio. El 386sx aparece como respuesta al alto precio del 386 "puro" o DX. Se diferencia por trabajar solo con 16 bits de datos externo y un bus de direcciones de 24bits, además de tener un rango de frecuencia de trabajo de 16 hasta 25 MHz. Existe un modelo de 386 con mayor escala de integración que es el 386SL utilizado en ordenadores portátiles. Este microprocesador permitía un nuevo modo de funcionamiento: el modo virtual.

2.8 –Microprocesador 80486

En 1989 aparecen los i486DX. El motivo del cambio de nomenclatura se debe a la oficina de patentes de EE.UU. dicha oficina no reconoce tres dígitos como marca registrada, lo que le favorece a la competencia de empresas como CYRIX o AMD que pueden llamar a sus productos con el mismo nombre que INTEL.

Se trata de un microprocesador que incorpora la propia CPU, además de un coprocesador matemático, un controlador de memoria de caché de 128bits y dos memorias caché de 4KB cada una, que trabajan como búfer intermedio entre la memoria principal y el micro, trabajando tanto de forma externa como interna con una estructura de 32bits. Tiene una alta integración y rendimiento, no era cierto el comentario que afirmaba que un 386DX con coprocesador matemático ofrecía el mismo rendimiento que un 486DX.

Los distintos modelos que se encuentran en el mercado son SX, DX, SLC, DLC, DX2, Y DX4 con velocidades comprendidas entre 25 y 133 MHz. Los micros DX2 Y DX4 lo que hacen es multiplexar la frecuencia por lo que la velocidad interna del micro es distinta a la externa. Los homónimos del DX y SX en portátiles son el DLC y el SLC, de mayor escala de integración aunque menor rendimiento.

2.9 Microprocesador PENTIUM

El Pentium (o "586"), de unos 6,4 cm² aproximadamente, presentó graves problemas en sus inicios debido a un error de fabricación en su modelo a 60 MHz. En el año 1994 se detectaron PENTIUM defectuosos. Este error era provocado, bajo determinadas circunstancias, al realizar una operación de coma flotante y se detectaba en el BIT 13 de la mantisa. Estos errores aparecían con las funciones: FDIV, FDIVR, FPTAN, FPATAN, FPREM y FPREM1 tanto en simple, doble o precisión extendida.

INTEL dispuso un "chequeo oficial".

Posteriormente aparecieron distintos modelos que duplicaban la velocidad del bus, trabajando a 75, 90, 100, 120, 133, 150, 166, 180 y 200 MHz que funcionaban perfectamente. Una de las novedades que incorpora es el trabajar a partir del P/66 a 3,3v de alimentación en lugar de con 5v. Esta novedad ya fue implementada por su competidor AMD en el modelo 486 DX2 Y DX4. La cache utilizada es de 16KB. En AMD, el PENTIUM recibe el nombre de K.5 y en CYRIX, el de 6x86.

2.9.1 –Funcionamiento de un PENTIUM

La RAM envía datos o instrucciones codificadas a la BIU (o unidad de interfaz con el BUS) en "Ráfagas" de 64bits. Estos datos son enviados por dos rutas cada una de las memorias caché de que dispone el micro. En una se almacenaran los datos y en la otra las instrucciones que indican que debe hacerse con esos datos.

Existe una zona llamada Unidad de predicción de bifurcaciones. Esta unidad se encargara de inspeccionar las dos ALUs que tiene el microprocesador para determinar cual será la encargada de gestionar las nuevas instrucciones. Es unidad asegura el rendimiento optimo del microprocesador, evitando que una ALU este "sin trabajar" mientras existan instrucciones que procesar.

Una nueva memoria, llamada búfer del "prefetch" recupera los códigos de instrucciones y los convierte a un "lenguaje" que la ALU seleccionada pueda "entender". En caso de precisar realizar operaciones con números decimales (llamados "de coma flotante") se usara el procesador interno especializado para tal fin.

A partir de este momento, cada ALU procesara las instrucciones que le correspondan de manera independiente, recogiendo los datos que le sean precisos desde las caché de datos (registros) y las instrucciones desde cada decodificador de instrucciones. Superaran los 32 bits. Una vez finalizado el proceso, las dos ALUs, así como el procesador de coma flotante, "entregarán" sus resultados a la caché de datos, desde donde serán reenviados a la memoria RAM.

2.10 –Microprocesador PENTIUM PRO

El Pentium PRO (microprocesador incluido en lo que INTEL ha llamado la familia P6) es otro de los microprocesadores que INTEL ha orientado a aplicaciones y sistemas operativos de 32bits. Implementado con 5,5 millones de transistores, es muy diferente de los PENTIUM convencionales. Al igual que el PENTIUM convencional, dispone de 8 KB de memoria caché interna para datos y otros 8 KB para instrucciones, pero en el caso de PENTIUM PRO la memoria caché es de nivel 2 (L2) en lugar de nivel 1 (L1) usado por el PENTIUM convencional. Se pueden encontrar versiones de PENTIUM PRO con 256 KB y 512 KB de memoria L2 asociativo de cuatro vías.

Trabajando a 32bits, el PENTIUM PRO ofrece prácticamente el doble de velocidad para una misma frecuencia que un PENTIUM convencional. En caso de trabajar con un sistema operativo de 16 bits, las diferencias en prestaciones son mínimas.

2.11 –Microprocesador PENTIUM MMX

El PENTIUM MMX o P55C es otro micro de INTEL con la innovación de la tecnología MMX. Este microprocesador maneja 257 instrucciones. Estas nuevas instrucciones están orientadas a los multimedia y se define como el cambio mas radical desde el 386 aparecido en 1985. Otra novedad de este tipo de microprocesadores es referente al consumo de corriente. No todo el micro trabaja a la misma tensión de alimentación, sino que usa un voltaje dual. Aunque dicha tensión se determina de forma específica en cada micro, es habitual que los valores oscilen en torno a 2,8v para el núcleo del microprocesador y 3,3v para el sistema de operaciones de entrada/salida.

Los modelos aparecidos en el mercado funcionaron a 166, 200 y 233 MHz, aunque existieron versiones a 133 MHz para ordenadores portátiles.

Una pega de los microprocesadores MMX es que mientras se esta usando este set de instrucciones multimedia, no puede trabajar el coprocesador matemático. Dispone de la doble de cache: es decir, 16KB para datos y 16 para instrucciones, por lo que la mejora esta asegurada.

2.12 –Microprocesador PENTIUM II

El Pentium II consigue aunar la potencia del Pentium pro con las ventajas multimedia del Pentium mmx. Diseñado para 233, 266, 300 MHz dispone de una memoria cache interna de 512 KB. Otra novedad incluida es el tipo de zócalo que Intel lanza como nuevo estándar para su microprocesador: El SEC (Single Edge Connect).

Cabe destacar que la memoria cache integrada ya no va integrada en el propio microprocesador. En el caso del Pentium II, la memoria cache de segundo nivel va en el circuito impreso que sirve de soporte para el microprocesador.

El nuevo diseño externo del Pentium (similar al cartucho de una consola de juegos) tienes dos funciones primordiales:

- Aislamiento que permite apantallar el microprocesador de los demás componentes y viceversa: impedir que el resto de los componentes interfieran sobre el correcto funcionamiento del microprocesador.

2. Soporte del disipador ventilador que, dadas las condiciones de refrigeración necesarias en el microprocesador, debe ser voluminoso.

Al igual que otros productos INTEL este microprocesador viene precedido de errores de diseño: unos días mas tarde del lanzamiento del Pentium II, se observo un error. Se trata de un error relacionado

con la unidad de coma flotante. En concreto afecta a la conversión de números en coma flotante a enteros. Este error afectaba también a microprocesadores Pentium Pro.

De cara a evitar pasados enfrentamientos, INTEL firmó con la empresa NATIONAL SEMICONDUCTORS (fabricante de los microprocesadores CYRIX) un convenio por el que le permite desarrollar sus propios micros basándose en la tecnología del Pentium II. Este proceso se basa en la denominada "ingeniería inversa", mediante la cual INTEL se guarda sus secretos de desarrollo y únicamente proporciona a CYRIX una base a partir de la cual trabajar.

2.13 –Microprocesador PENTIUM CELERON

Aunque no sea la idea con la que INTEL pretende vender este producto, el Pentium Celeron se puede entender como el Pentium II "Sx". Se trata de un microprocesador de "batalla", inferior al Pentium II pero con un mejor precio. Esto consiguió que perdurase más tiempo que el propio Pentium II, siendo la punta de lanza de la compañía INTEL hasta la aparición del Pentium III.

Este micro apareció bajo dos encapsulados diferentes: el SEPP y el PPGA. El primero fue el más común, recordando al típico formato del Pentium II.

Aunque también estaba optimizado para trabajar con aplicaciones de 32bits, la crítica a este microprocesador venía por la ausencia de memoria cache L2. Esto afectaba a toda la gama comprendida entre los 266 y 300MHz; el resto incluían una L2 de 128KB sincronizada con la velocidad del microprocesador. En cuanto a caché de primer nivel, todos los modelos disponen de 32KB, repartidos en igual capacidad de datos e instrucciones.

Implementados con 7,5 millones de transistores hasta los modelos de 300MHz y con 9,1 millones el resto, estos micros heredan las instrucciones MMX y siguen manteniendo una comunicación con el bus de 66MHz.

2.14 –Microprocesador PENTIUM III

El PENTIUM III es la sucesión dentro de la familia INTEL del PENTIUM II. Clasificado dentro de la familia P6 y con las características propias de la misma como el rendimiento en ejecución dinámica o un bus de sistema multitransaccional, funciona con un bus externo de 100 MHz.

Hereda la tecnología MMX además de 70 nuevas instrucciones orientadas al manejo de gráficos 3-D, video, audio. También se contemplan otras tecnologías multimedia como el reconocimiento de voz o la tecnología denominada SIMD.

Debe tenerse en cuenta que admitió frecuencias de trabajo vertiginosas en su tiempo de 450, 500 y 550MHz funcionando con un Chipset 440BX. Incluye, además, 512 KB de memoria cache de segundo nivel. Incluye 8 nuevos registros de 128 bits, además de los 8 registros FP ya existentes de 64 bits, donde cada registro soporta 4 valores de coma flotante de simple precisión IEEE.

INTEL incluyó una novedad: cada microprocesador era numerado de forma única, con lo que desaparecía el anonimato del usuario. Si bien esta identificación es camuflable, esta novedad no fue del agrado de muchos usuarios, especialmente los internautas.

Las importantes mejoras en gráficos 3D con más polígonos y efectos complementan la animación así como el tratamiento de imágenes. Este tratamiento dispone de algoritmos optimizados que permiten manejar imágenes más grandes y complejas en menos tiempo. En cuanto al video, lo más destacable es, sin duda, la posibilidad de edición y codificación de ficheros en formato comprimido MPEG 2 en

tiempo real junto al resto de características heredadas del tratamiento de imágenes. Esto consigue una reproducción de video mas "real" sin cortes entre imágenes.

El conjunto de prestaciones se complementa con el reconocimiento de voz que es una de las características mas atractivas. Para dar soporte al manejo de voz promovido por MICROSOFT con su nuevo Windows 2000, INTEL ha creado la plataforma idónea dando mayor precision y efectividad a las aplicaciones reconocimiento.

2.15 – Microprocesador ITANIUM

Desde la aparición del PENTIUM convencional pasando por el PENTIUM II, III e incluso el XEON, no ha habido nada nuevo, si no que mas bien se ha tratado de transformaciones sobre una misma base.

El Merced ve la luz y desde noviembre de 1999 se produce en pequeñas cantidades aun hasta mitad del 2000, fecha en la que el proceso de producción explotara el producto bajo el nombre comercial de ITANIUM.

Como siempre, AMD sigue la pista de cerca del gran gigante y, casi de forma paralela, ha anunciado su replica al ITANIUM: el SLEDGEHAMMER. Ambos micros tienen una característica comun que les diferencia de los demas: la capacidad de trabajo a 64bits.

La marca ITANIUM representa la fuerza y prestaciones de las características unicas de procesador que proporcionan a los clientes una base fiable y con capacidad de respuesta para el comercio electrónico del futuro.

En el nuevo diseño de INTEL se ha contado hasta con los mas pequeños detalles. En cuanto a compatibilidad no parece que vaya a haber ningun problema: todas las aplicaciones diseñadas para 32 bits correran sin problemas bajo la arquitectura de 64.

2.16 – Microprocesador PENTIUM 4

El PENTIUM 4 corresponde al ultimo diseño de INTEL para dar respuesta a las nuevas necesidades que el avance de las nuevas tecnologías implica. Lo mas llamativo de este micro es que se trata de un desarrollo completamente nuevo, no se ha apoyado en diseños anteriores como ocurría, parece que este es el avance mas importante de INTEL desde el año 1995.

Con lo anterior expuesto es facil de deducir que el PENTIUM 4, precisa de una placa base diseñada de forma especifica. El formato en el que se suministra es para socket 423, aunque existen varios rumores por parte de INTEL, sobre un cambio de formato inminente hacia los 478 pines. Ademas el sistema de refrigeración precisa de una caja y fuente de alimentación especiales denominadas ATX 2.03.

La idea es sencilla: se sigue basando el aumento de rendimiento en una serie de predicciones que, en caso de cumplirse, aumentan significativamente la efectividad de la CPU. El problema viene cuando estas predicciones no son correctas. Así este nuevo chip de INTEL dispone de una canalización distribuida en 20 fases. Esto significa que cuando se realiza una prediccion un total de 20 microinstrucciones pueden quedar en espera de confirmar si la citada prediccion ha sido correcta.

Otro de los avances es el incremento de velocidad de proceso. Toda la campaña de INTEL asegura que se soporta un bus de sistema de 400MHz. Si se pretende ser serio, realmente no es esta la velocidad de bus a la que se puede trabajar sino que se aplica un doble DDR para obtener mejores resultados. Realmente se mantienen los 100 MHz habituales con un factor multiplicador que empieza

a resultar desorbitado. El micro de 1,4GHz y bajo la premisa expuesta de un funcionamiento a 100 MHz, es necesario configurar la placa base con un factor multiplicador de x14. Se alcanzan los 3,2 GB/s frente a 1 GB/s obtenido por el PENTIUM II con un bus de 133 MHz o los 0,5 GB/s del Celeron con un bus de 66MHz.

3. – Mas de un Micro En Una Misma Placa

Es habitual para los servidores usar placas donde dos microprocesadores trabajan en paralelo. Se trata de casos especiales donde, en lugar de una CPU, se usan dos o mas. Hay fundamentalmente dos tipos de arquitecturas para el microprocesador.

– Asociación estrecha (tightly coupled)

– Asociación Flexible (loosely coupled)

Habitualmente se usa la arquitectura ``Pipeline''. Esta técnica permite que, mientras se esta decodificando una instrucción, otra, en paralelo, se esta ejecutando. Esto consigue que en un solo ciclo de reloj se realicen dos instrucciones.

4. – El OVERCLOCKING

Es el termino que se aplica al hecho de incrementar la velocidad del procesador por encima de la que ha sido diseñado, con el objeto de aumantal la velocidad del sistema sin añadir nuevos componentes. Este sistema se ha usado por distribuidores poco profesionales dando, en su día, lugar a un escandalo provocado por la falsificación de micros: se serigrafian con una velocidad superior y se vendian como microprocesadores de mas frecuencia.

Todos los micros se pueden trucar, aunque algunos aguantan mejor que otro el overclokng. Los 386 y 486 de INTEL Y AMD aguantaban grandes incrementos de frecuencia. Igualmente ocurría con los 486 de CYRIX. Los MOTOROLA 680x0 eran menos adecuados, ya que el overclokng requiere un subsistema de memoria fiable por parte del microprocesador y el MOTOROLA 68040 no dispone de memoria cache de sengundo nivel.

Puede darse el caso de que un microprocesador diseñado para trabajar a 100MHz, no consiga funcionar correctamente a esa velocidad pero si a 75MHz. Esto no implica que el micro sea defectuoso, ya que se garantiza el correcto funcionamiento a una frecuencia determinada. Las condiciones de laboratorio no coinciden con las habituales de trabajo.

El overclokng no produce generalmente ningun daño. La unica consecuencia directa es el sobrecalentamiento que se soluciona mediante el uso de un ventilador/disipador.

Un problema poco documentado sobre el overclokng es la electromigracion, que consiste en la erosion de las pistas debido al aumento de frecuencia.

No todos los micros responde igual, el resto de los componentes del ordenador si que guardaran una dependencia con el incremento de velocidad. Si una vez modificados los parámetros de funcionamiento del micro el ordenador no arranca, se podra probar, siempre y cuando la BIOS lo permita, a añadir estados de espera o bajar la velocidad.

Las tarjetas aceleradoras tambien llamadas ICE son unas placas destinadas a aumentar la velocidad del PC mediante su inserción en una de INTEL.

5. – Fabricantes Destacados

- ◆ AMD
- ◆ APPLE
- ◆ CYRIX
- ◆ INTEL
- ◆ MOTOROLA
- ◆ TEXAS INSTRUMENTS

INDICE

1. Explicación El Microprocesador

2. Tipos De Microprocesadores

- –Microprocesador 4004
- –Microprocesador 4040
- –Microprocesador 8008
- –Microprocesador 8086
- –Microprocesador 8088
- –Microprocesador 80286
- –Microprocesador 80386
- –Microprocesador 80486
- –Microprocesador PENTIUM

2.9.1 –Funcionamiento de un PENTIUM

- –Microprocesador PENTIUM PRO
- –Microprocesador PENTIUM MMX
- –Microprocesador PENTIUM II
- –Microprocesador PENTIUM CELERON
- –Microprocesador PENTIUM III
- – Microprocesador ITANIUM
- – Microprocesador PENTIUM 4

3. – Mas de un Micro En Una Misma Placa

4. – El OVERCLOCKING

5. – Fabricantes Destacados