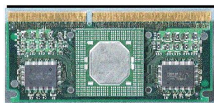


INTRODUCCIÓN

Cuando aún muchos de los usuarios de computadoras en el mundo se hallan migrando sus equipos a los procesadores pentium MMX, Intel ya tiene en el mercado computadoras con un nuevo tipo de procesador: el Intel Pentium II, cuyo nombre de proyecto fue simplemente Klamath (el nombre Klamath representa un río de California, ¿por qué ese nombre?, bueno, podría haber sido cualquier otro).

Parecería inevitable tener que adaptarse constantemente a los cambios de hardware, esto significa no poder poseer un equipo por más de unos meses antes que tener que efectuar en el mismo actualizaciones y mejoras a bajo nivel, caso contrario el equipo corre serios riesgos de quedar desactualizado, lento para las nuevas aplicaciones de software y lo peor de todo, devaluado. Algo que tampoco se puede discutir es que el rendimiento alcanzado por un computador luego de efectuados los cambios, hará que todo usuario demuestre a través de una sonrisa su plena complacencia por el poder adicional incorporado a su computadora. Es cierto que los procesadores Pentium MMX de 200MHz, 233MHz y 266MHz están recién ingresando al mercado, pero las empresas en el mundo que se dedican a la producción de CPUs compiten ferozmente lanzando al mercado nuevos productos constantemente. Nosotros, no tendremos más remedio que seguir este ritmo vertiginoso,

sin embargo no todo es malo, ya que para la gente interesada en la computación esto significará una eterna aventura. Así, es tiempo de revisar un poco este nuevo procesador, ciertamente existen una gran cantidad de aspectos nuevos inherentes al mismo que deben ser del conocimiento de todo usuario antes de lanzarse a una actualización, particularmente con este procesador cuya estructura y presentación física difiere radicalmente de la línea de los Pentium, Pentium MMX y Pentium Pro, aunque su arquitectura y recursos internos sean más cercanos al Pentium Pro.



ASPECTOS BÁSICOS.— La fecha de lanzamiento del Pentium II ha sido en mayo de este año, lo que significa que existen empresas por todo el mundo que ya han preparado toda la plataforma extra: tarjetas madres, BIOS, tarjetas adaptadoras y particularmente software que aprovecha las características nuevas. Todo estos elementos derivan obviamente en la existencia de computadoras Pentium II ya en el mercado, de hecho muchas revistas especializadas en computación en el mundo están probando equipos de esta naturaleza.

Según Intel, el objetivo básico del Pentium II es cubrir las marcadas deficiencias del Pentium Pro manejando código de 16 bits. Todos los que han manejado computadores dotados de procesadores Pentium Pro saben que aplicaciones con código de 16 bits como lo son todas las del DOS y Windows 3.11, corren efectivamente muy lentamente. Esto ha asociado siempre al Pentium Pro con Windows NT particularmente, y con algunos otros sistemas operativos nativos de 32 bits. Por cierto que Pentium II no intenta sustituir al Pentium Pro, este último tiene muy bien ganado su lugar entre equipos servidores, inclusive existe una versión mejorada del Pentium Pro, que tiene una memoria de caché L2 gigantesca (en las siguientes ediciones ahondaremos en este aspecto).



EL NUEVO "SLOT ONE".— La denominada "Ranura Uno", es la nueva arquitectura del Pentium II, esto significa que ya no cabe en la ranura N° 7 del Pentium y Pentium MMX, como tampoco cabe en la ranura N°

8 del Pentium Pro (las ranuras N° 7 y N°8 son estandarizaciones, tanto en tamaño como en cantidad de orificios empleadas por Intel para las ranuras que sostienen sus procesadores como los clones). El Pentium II viene junto con la memoria caché L2 y algunos elementos de soporte en una pequeña tarjeta de circuito, que tiene una ranura única y muy particular, lo que ha de constituirse en el mayor obstáculo para todos los que estén acostumbrados a remover un procesador y a incorporar otro a la misma ranura de la tarjeta madre. El Pentium II no trae incorporado dentro del mismo chip el caché de nivel 2 o L2 como sucedía con el Pentium Pro, aspecto que elevaba considerablemente el precio de fabricación. En vez, tanto el microprocesador como los chips de memoria de caché vienen en una pequeña tarjeta de 242 contactos, que es la que en definitiva se inserta a la tarjeta madre (un poco más adelante veremos las tarjetas madres que soportan el Slot One). En la figura 1 se puede apreciar una tarjeta Slot One, y como se puede apreciar, en la parte central de la misma se halla la ranura para el microprocesador, es decir el Pentium II, y a los lados las memorias caché L2 más el tradicional conjunto de circuitos y dispositivos electrónicos de apoyo. Ciertamente que el Pentium II no ha de tener el mismo rendimiento que el Pentium Pro, nada como tener el caché L2 dentro del mismo procesador y corriendo a la misma velocidad, pero el hecho de que estén tan cerca incrementa notablemente el rendimiento, mucho más que cualquiera de los procesadores de la línea del Pentium. La velocidad de reloj del caché L2 del Pentium II será la mitad de la velocidad del procesador, y el tipo de memoria es BSRAM (Burst Static RAM – RAM Estática de Estallido), con un tamaño de 256 ó 512KB. Por otra parte, la comunicación del procesador con el bus seguirá siendo a 66.6MHz, esto en tanto las tarjetas madres de 75MHz o más comiencen a ganar mercado. El procesador siguiente al Pentium II, cuyo nombre de proyecto es Deschutes saldrá con tarjetas madres de la velocidad indicada.

EL PROCESADOR PENTIUM II.– La velocidad inicial de las computadoras Pentium II es ya de 233MHz, y existirán modelos también a 266MHz. El primero tendrá un multiplicador de reloj de x3.5 para los 66MHz de la tarjeta madre (66×3.5 aproximadamente igual a 233MHz) y un multiplicador de x1.75 para el caché L2 (66×1.75 aproximadamente igual a 115MHz). Para el segundo modelo, es decir el de 266MHz, el multiplicador para la tarjeta madre será de x4 (66×4 aproximadamente igual a 266) y un multiplicador de x2 para el caché L2 ($66 \times 2 = 132$). Por otra parte, el caché de nivel 1 o L1 será incrementado de los 16KB originales del Pentium, a 32KB tal como sucede con los Pentium MMX: 16KB para datos y 16KB para instrucciones. Este incremento del tamaño de la memoria caché L1 busca paliar un poco el hecho de que el caché L2 no se encuentre construido dentro del mismo procesador como sucedía con el Pentium Pro. Ciertamente que un caché interno es de gran ayuda cuando se desea incrementar la velocidad y rendimiento final de un procesador. Por cierto y para todos los que disfrutan y van a disfrutar del conjunto adicional de instrucciones MMX, el Pentium II las trae incorporadas. Estas instrucciones mejoran considerablemente la ejecución de aplicaciones multimediales: sonido y video, nada mejor para los que suelen emplear aplicaciones para navegar por Internet, ya sea el Internet Explorer o el Netscape, que deben levantar tanto animaciones, gráficos y sonido de la red.

En la anterior edición habíamos arrancado el estudio de los aspectos generales del que por ahora se constituye en el último procesador de Intel: el Pentium II.

Durante esta adición y las siguientes ahondaremos en particularidades de este procesador, a fin de conocer adecuadamente todas sus virtudes como también y aunque escasos, sus defectos.

PRUEBAS SOBRE EL PENTIUM II.– Por lo general, y para probar un procesador de esta índole, se suelen emplear partes acordes al mismo, esto significa un sistema operativo de 32 bits como Windows NT, 64MB de RAM tipo EDO de 50ns, un BIOS adecuado al procesador, y por supuesto, una tarjeta madre que lo soporte. En la actualidad ya existen en el mercado diferentes fabricantes de tarjetas madres para este procesador (este punto lo veremos un poco más adelante). El único problema y como suele suceder siempre con toda tecnología nueva es que los precios iniciales de venta suelen ser elevados, nada que el tiempo no pueda arreglar cuando el mercado y la producción crecen y los precios bajan.

PRUEBA	PENTIUM II – 233MHz 512 Caché L2	PENTIUM PRO – 233MHz 256KB Caché L2	PENTIUM MMX – 233MHz 512KB Caché L2
Quake Timedemo2@ 320x200	45.9	47.0	49.1
Quake Timedemo2@ 480x360	22.3	23.8	25.2
Quake Timedemo2@ 640x480	--	22.7	18.3
PCPBench@640x480	33.4	35	27.6
3Dbench	200	500	200
CDBench	53.1	53.8	46.7

Fig. 1

Antes de arrancar más precisamente el análisis del rendimiento comparativo de los procesadores, vale la pena conocer o bien simplemente aclarar que las mediciones de los mismos se efectúan en base a diversos programas de aplicaciones desarrollados exclusivamente para medir aspectos particulares de un procesador, por ejemplo: capacidad de movimiento de información al disco, manejo de imágenes, video, sonido, velocidad de operación interna, etc. En el mercado existe una gran cantidad de estos programas que miden el rendimiento de los procesadores, y particularmente existen empresas y revistas especializadas que evalúan microprocesadores, tarjetas de video, discos, etc. Dentro de la revisión se incluyen procesadores Pentium II, Pentium Pro y Pentium MMX, todos de 233MHz.

Esta es una buena elección, dado que las siguientes versiones del Pentium II, de 266MHz y 300MHz, serían competidores demasiado formidables para sus pares. En todo caso el rendimiento de los procesadores Pentium II de 266MHz y 300MHz es por demás notable respecto al Pentium Pro y Pentium MMX.

RENDIMIENTO DOS.– Observando la figura 1, se puede apreciar que el fuerte del Pentium II no son las aplicaciones del DOS con resoluciones bajas, más bien el Pentium MMX tiene un mejor desempeño en varias pruebas, y aunque el Pentium Pro no es un procesador optimizado para aplicaciones de 16 bits, tiene la delantera en varias pruebas. Ciertamente que la instrucción adicional que el Pentium Pro puede ejecutar resulta siempre en una ventaja extra para el computador.

Claramente se puede apreciar que los famosos juegos que corren bajo DOS no han de ser de lo más adecuado para el Pentium II, sí para el Pentium MMX, y aunque resulta mucho para tales aplicaciones, también para el Pentium Pro.

Pero en la actualidad algunos juegos deben ser lo único que permanece en el mercado del viejo DOS, el fuerte del software está disponible para 32 bits, es decir Windows 95 y sistemas operativos superiores.

PRUEBA	PENTIUM II – 233MHz 512 Caché L2	PENTIUM PRO – 233MHz 256KB Caché L2	PENTIUM MMX – 233MHz 512KB Caché L2
Business Winstone 97	54.8	54.3	53.2
High End Winstone 97	25.2	26.2	24.2
Winstone 96	100.8	93.6	109.0
CPUMark 16	442	418	473
CPUMark 32	605	622	464
Business Graphics Winmark 97	91.6	86.1	90.5
High End Graphics Winmark 97	37.7	35.4	40.4

Fig. 2

RENDIMIENTO WINDOWS 95.– Particularmente vale la pena analizar el rendimiento de Pentium II bajo un sistema operativo como Windows 95, ya que ahora y por algún tiempo más continuará siendo el sistema operativo más difundido del mundo. La figura 2 muestra algunas de las pruebas clásicas sobre el Pentium II en un ambiente 16/32 bits. Viendo los resultados no cabe duda en que este procesador tiene un desempeño

importante en todo lo que se refiere a operación gráfica y multimedial, particularmente con código de 32 bits, sin embargo su rendimiento no es destacable con código de 16 bits, contra su más directo opositor, el Pentium MMX. Si existe un punto importante a favor del Pentium II es que su rendimiento de operación interna. Esto significa que algunas aplicaciones que hacen uso intensivo del CPU como cálculos matemáticos o aplicaciones gráficas, y que no emplean demasiado accesos a discos duros o a memoria, sacarán partido del procesador mejor que ninguna otra aplicación de software estándar.

RENDIMIENTO WINDOWS NT.– Windows NT ha sido siempre del dominio del Pentium Pro, mucho más cuando consideramos que en las pruebas anteriores no se ha empleado el más poderoso de los Pentium Pro, como el que tiene 512KB de caché. No cabe duda que esos 512KB construidos con el mismo procesador es la clave del alto rendimiento de estos procesadores. Parece que por ahora y por un buen tiempo más, el Pentium Pro no tendrá rivales en aplicaciones puras y nativas de 32 bits.

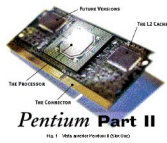
PRUEBA	PENTIUM II – 233MHz 512KB Caché L2	PENTIUM PRO – 233MHz 256KB Caché L2	PEN
Intel Media Benchmark Overall	301.64	235.46	287.6
Intel Media Benchmark Video	309.6	203.94	315.3
Intel Media Benchmark Image Processing	960.56	255.33	836.7
Intel Media Benchmark 3D Graphics	215.41	242.43	182.4
Intel Media Benchmark Audio	343.74	281.54	346.4
Monster Truck Madness Benchmark (Plus Patch)	9	9	15

Fig. 3

RENDIMIENTO MMX.– Desde hace un tiempo atrás que esas tres letras son lo único que la gente desea saber si un computador y más específicamente si su procesador soporta: MMX. La demanda del software por procesadores con capacidades mejoradas para el manejo de video y sonido, es decir multimedia, se ha incrementado considerablemente, y en este punto es donde el Pentium II reúne el mayor puntaje. De forma general y como se aprecia en la figura 3, el Pentium II en aplicaciones que hacen uso intensivo del conjunto de instrucciones MMX, es superior a sus opositores, en puntos específicos como ser la velocidad de video, el procesamiento de imágenes, gráficos tridimensionales y audio el Pentium II tiene un claro desempeño mejorado. Esta ha de constituir una buena noticia para todos los que emplean aplicaciones multimediales, como también para todos los que desean observar Internet en sus computadoras como debe ser. Sin embargo, y para ser sinceros, es importante destacar el rendimiento del Pentium MMX, que sigue demostrando una capacidad mejorada gracias a la tecnología MMX. Desde ese punto de vista, ambos procesadores son relativamente similares, no tanto en estructura, ya que el Pentium II se asemeja estructuralmente más al Pentium Pro, pero si en el tamaño de los cachés y en el rendimiento. Cabe notar que el Pentium II en definitiva, siempre ha de tener ventaja sobre el Pentium MMX por su nueva estructura interna, la misma que analizaremos en posteriores ediciones.

Dentro de una visión general es importante notar que el Pentium II ha de significar una mejora importante para todos aquellos usuarios de computadoras personales, sin embargo no es recomendable dotar de un procesador Pentium II a un servidor de archivos, realmente el Pentium Pro tiene un lugar muy bien ganado dentro de este ambiente, y mientras no suceda nada extraordinario, seguirá manteniendo su sitio, más sin consideramos que estarán disponibles en el mercado procesadores Pentium Pro con tecnología MMX y 32KB de caché L1. Mientras, las PCs darán un salto importante una vez dotadas de procesadores Pentium II, aunque actualizar una PC basada en un procesador Pentium cualquiera a un Pentium II no es una tarea tan sencilla como veremos en las siguientes ediciones.

Durante las dos anteriores ediciones revisábamos uno de los procesadores más interesantes de Intel, particularmente por su nueva presentación, que sale de los esquemas tradicionales. Realmente son muchos y muy interesantes los aspectos a cubrir sobre un procesador como el Pentium II, así que durante esta edición seguiremos el camino que conduce al conocer adecuadamente este dispositivo.



PRECIOS.– Uno de los objetivos básicos de Intel durante el desarrollo del Pentium II ha sido poner a disposición de la comunidad de usuarios de computadoras del mundo, un procesador todo lo potente posible, pero a un precio asequible. Hablar de precios es siempre un problema serio, más cuando conocemos que los mismos bajan constantemente a medida que el producto incursiona en el mercado, pero vale la pena conocer algo de los mismos, siempre brinda una idea de cuán asequible será una tecnología a las personas.

A fin de impresionar a todos, Intel anunció que el precio del Pentium II será de agresivamente unos 250US\$ menos que el precio de un procesador Pentium Pro. Pero exactamente cuánto es el valor?, bueno, inicialmente unos 750US\$ por procesador si la venta es por mil o más procesadores. Y es un precio que efectivamente está unos 250US\$ menos que un Pentium Pro de 1035US\$ con un caché de 256KB, pero algo más distanciado de los 1300US\$ del Pentium Pro con 512KB de caché L2. Sin embargo, nadie ha de poder decir que sea un precio completamente accesible. Nuevamente debemos consolarnos recordando que los precios son relativos e inversamente proporcionales a la demanda del mercado por el procesador. Esperemos que el precio del Pentium II baje a unos 500US\$ a finales de este año. Sobre este punto vale la pena aclarar que existe una falacia clara que se debe aclarar: el Pentium II es un procesador cuyo rendimiento se puede ubicar entre el Pentium MMX y el Pentium Pro. Su rendimiento está ciertamente por encima de los Pentium MMX de alta velocidad, pero el Pentium Pro es un procesador realmente muy potente. Claro que Intel intenta poner en el mercado procesadores Pentium II de 300MHz para incursionar en el mercado de los servidores, pero eso está por verse.

El Pentium Pro seguirá siendo un procesador destinado a servidores de archivos y estaciones gráficas, muy pocas personas tienen la fortuna de contar con una computadora personal dotada de este procesador, pero si muchos poseen equipos provistos de procesadores Pentium y Pentium MMX, y valga la pena la aclaración, pero los procesadores Pentium MMX están muy por debajo del precio del Pentium II, aunque se hallan relativamente cerca del rendimiento de este último. De esta forma, la baja del precio del Pentium II se constituye en una necesidad a fin de que este procesador le gane algo de mercado al Pentium MMX.



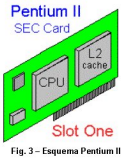
También vale la pena aclarar lo que muchos dicen que el mercado del Pentium Pro ha muerto con el Pentium II.

Basta echarle una mirada a los resultados de la anterior edición de esta página para darse cuenta que el Pentium Pro es realmente una fortaleza, más cuando se planea poner al mercado los procesadores Pentium Pro con tecnología MMX. Además de esto, ya está disponible en el mercado un procesador Pentium Pro que ha sufrido un ligero cambio: se ha incrementado su caché L2 de 512KB a nada menos y nada más que 1MB (1024KB). Este es un producto de Intel que ya se halla disponible, cuyas características básicas son las mismas del Pentium Pro estándar, incluyendo funcionamiento interno, estructura de registros, unidades de ejecución, etc. Lo que es diferente es el tamaño de la memoria caché L2: 1MB puede considerarse un tamaño descomunal, ni duda quepa acerca del mismo incremento en su rendimiento. Este procesador seguirá afianzando y soportando todo tipo de equipos grandes o workstations, con un rendimiento insuperable. De todas formas en el campo de la computación nadie tiene la última palabra, solo hay que dejar que el tiempo aclare las cosas.

Esta es una razón más que presiona al mayor fabricante de procesadores del mundo: Intel, a bajar el precio del

Pentium II a fin de que gane lugar dentro del mercado de las computadoras personales, porque parece que en el mercado de los servidores no podrá ingresar, al menos por ahora. Una de las primeras acciones tomadas por Intel es delegar a una pocas pero eficientes compañías la fabricación de la tarjeta de circuito Slot One, de esta forma, Intel se concentrará exclusivamente en desarrollar los microprocesadores que impulsarán a toda la computadora.

Como siempre, hablar de precios es conflictivo, y en estas circunstancias es el tiempo y los factores de mercado los que definirán el precio final de este producto.



A través de esta cuarta edición procederemos a revisar algunos aspectos técnicos relacionados al funcionamiento del Pentium II. Como todo nuevo procesador, y aunque de arquitectura relativamente conocida, el Pentium II presenta algunas particularidades que deben conocerse adecuadamente. Durante esta edición revisaremos todos los aspectos que hacen del Pentium II un procesador tan particular.

BASES ELÉCTRICAS DEL PENTIUM II.— Si bien a los ojos de la mayoría de los usuarios lo único apreciable es el mayor o menor rendimiento de un procesador, a los ojos de los diseñadores e ingenieros, existe y existirá siempre un problema crítico: el manejo de los voltajes eléctricos de un procesador, no solamente en cuanto a su distribución dentro del procesador, sino también al enfriamiento que se debe propinar al mismo a fin de que no se sobrecaliente. Mientras mayor sea la velocidad de procesamiento de un CPU, más enfriamiento debe tener.

Particularmente los procesadores actuales que superan los 200MHz son proclives a recalentamientos, mucho más lo podría ser el Pentium II cuando se calcula que saldrán al mercado procesadores de este tipo corriendo a la increíble velocidad de 300MHz.

Los tres voltajes que requiere el Pentium Pro desde la tarjeta madre fue un problema en su momento: 5 voltios para el manejo del bus, 3.3 voltios para la lógica interna del procesador y 2.45 voltios para el intercambio de información entre el CPU y el caché. Estos tres voltajes son suministrados por una unidad especial reguladora situada muy cerca al Pentium Pro. El Pentium II va un poco más allá de estos tres voltajes.

Intel ha optimizado el Pentium II a fin de que pueda regular sus propios voltajes hasta alcanzar sus especificaciones de performance. El

Pentium II requiere de una unidad de suministro de energía capaz de aceptar una señal identificadora de voltaje compuesta por 5 bits. Este

código le indicará a la unidad de suministro, el voltaje requerido por el procesador. Este código será emitido por el procesador a través de 5

pinos del mismo, contra los 4 pines que el Pentium Pro emplea para especificar sus demandas. Por su parte y en respuesta al código, la

unidad de suministro de energía debe ser capaz de devolver un voltaje entre 2.1 y 3.5 voltios regulada dentro de un rango de $\pm 100\text{mV}$. Como

sea, el procesador no debe recibir voltajes superiores a los indicados, el recalentamiento sería inmediato, y los circuitos podrían verse

seriamente dañados. Este punto ha sido un gran problema a resolver para los fabricantes de unidades de alimentación eléctrica para el

Pentium II.

A fin de atacar el problema de la disipación masiva de calor, el procesador puede automáticamente bajar su consumo a fin de reducir el recalentamiento, esto en períodos de baja actividad. Por supuesto, el ventilador permanecerá siempre disponible, construido en un chasis especial (denominado SEC, que revisaremos un poco más adelante), que recubre todo el Slot One del Pentium II. Este detalle puede ser apreciado en la figura 1.

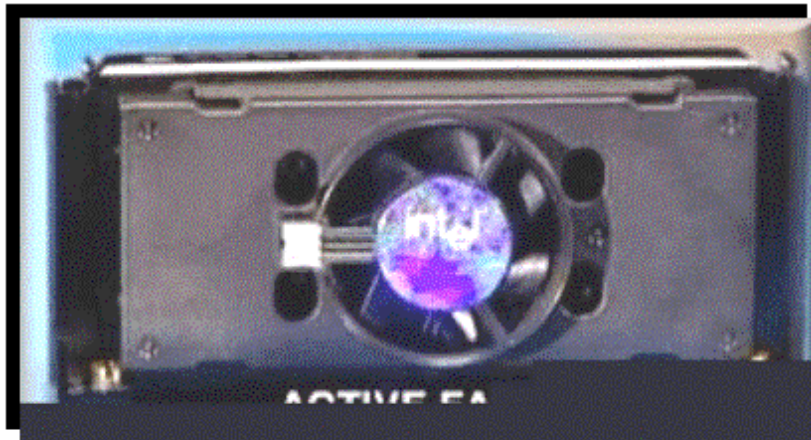


Fig. 1 – Ventilador de enfriamiento del Pentium II

DETALLES TÉCNICOS DEL PENTIUM II.– Este procesador tiene algunos elementos muy particulares e interesantes que vale la pena conocerlos adecuadamente: Arquitectura De Bus Independiente Y Dual, Tecnología MMX, Tecnología De Ejecución Dinámica y Cartucho de Contactos De Borde Simple. Estos aspectos deben incrementar el potencial del procesador desde tres puntos de vista que para Intel son cruciales: mejora en el cálculo del punto flotante, mejora multimedial y mejora en el cálculo de enteros.

La Arquitectura De Bus Independiente Y Dual fue originalmente implementada por los procesadores Pentium Pro. Con esta capacidad, los procesadores aprovechan al máximo el ancho de bus disponible en el sistema, comunicándose de forma independiente por una parte con el caché y por otra parte con el bus del sistema. La figura 2 muestra ambos buses, como también la asombrosa velocidad de transferencia de 1066MB/seg manejada por el bus del caché L2.

La Tecnología MMX, posibilita al procesador mejorar la ejecución de aplicaciones con uso intensivo de audio, video y gráficos a través del procesamiento de datos en paralelo.

Adicionalmente, se mejora de sobremanera el encriptamiento y compresión de datos. Este último punto será de real ventaja para todos los usuarios que trabajan con unidades de almacenamiento comprimidas.

La Tecnología De Ejecución Dinámica posibilita al procesador manejar más convenientemente las instrucciones que debe procesar, incrementando el paralelismo de ejecución de las instrucciones en un mismo período de tiempo (revisaremos un poco más estos conceptos en la siguiente edición).

Finalmente, todo este conjunto de elementos: tarjeta de circuito Slot One, microprocesador, memoria caché, etc., vienen dentro de un cartucho denominado Cartucho de Contacto de Borde Simple – S.E.C. (Single Edge Contact). Intel planea que en el futuro, todos los procesadores que fabrique emplearán esta misma

presentación física, de forma que se pueda considerar ya a S.E.C. como un nuevo estándar de zócalo para los microprocesadores, reemplazando al famoso PGA (Pin Grid Array – Vector de Grilla de Pines), que sustentaba a las ranuras nº 7 y nº8 de los procesadores de Intel. Este paquete o cartucho está fabricado de materiales plásticos y metálicos, por cierto altamente resistentes al calor y de fácil enfriamiento.

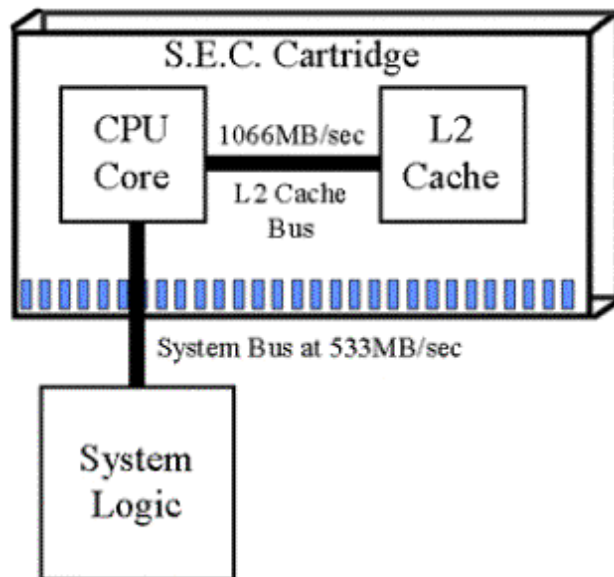


Fig. 2- Esquema de Buses del Pentium II

Velocidad del Procesador	233MHz	266MHz	300MHz
Velocidad Bus del Sistema	66	66	66
Tamaño caché L1	16KB instr. +16KB datos	16KB instr. +16KB datos	16KB instr. +16KB datos
Velocidad caché L1	233	266	300
Tamaño caché L2	512KB	512KB	512KB
Velocidad caché L2	117MHz	133MHz	150MHz
Proceso manufactura	0.35 micrones	0.35 micrones	0.35 micrones
Tamaño procesador	560mils/lado	560mils/lado	560mils/lado
Voltaje básico	2.8V	2.8V	2.8V
Máximo activo	11.8A	12.7A	14.2A
Consumo (Watts)	33.6 placa; 34.8 total	37.0 placa; 38.2 total	41.4 placa; 43.0 total

CARACTERÍSTICAS DEL PROCESADOR.– Este es un procesador que incorpora en su seno a aproximadamente 7.5 millones de transistores basado en la arquitectura P6, lo que no significa que sea un Pentium Pro en esencia, sino que incorpora algunas de las características más importantes de ese procesador. Adicionalmente la tecnología que soporta su fabricación es al de 0.35 micrones.

Están disponibles en el mercado ya máquinas provistas de estos procesadores con una velocidad de reloj de 233 y 266MHz, y estarán disponibles en el mercado unidades a 300MHz de velocidad, inicialmente destinadas a soportar workstations. Aunque ya lo mencionamos, el precio inicial del procesador es de 775US\$ por cantidades mayores a las 1000 unidades, y 1981US\$ para las unidades de 300MHz de velocidad, también para compras que superen las 1000 unidades.

De todos los aspectos nuevos que introduce el Pentium II, quién sabe la Arquitectura de Bus Dual Independiente es el más importante, por esta azón y particularmente durante esta edición revisaremos este punto del Pentium II. Cabe mencionar que existen otros dos aspectos importantes que también revisaremos.

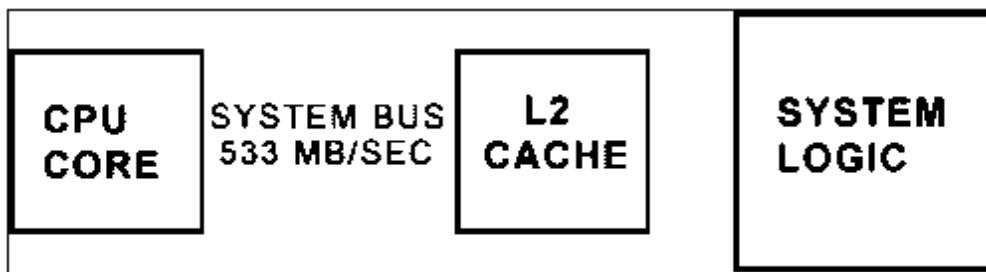


Fig. 1 – Bus de generaciones previas de procesadores

ASPECTOS TÉCNICOS.– El procesador Pentium II bajo la óptica de Intel, un producto que combina las últimas mejoras tecnológicas, generando un producto capaz de responder a las terribles demandas del software disponible en el mercado. Estas tres características son:

Tecnología MMX, Ejecución Dinámica y Arquitectura de Bus Dual Independiente. Este último punto es realmente el combustible que permite al motor del Pentium II trabajar a pleno.

TECNOLOGÍA MMX.– Para todos los lectores de esta página, como también para todos los que se interesan en el mundo de la computación, hablar de lo que significa MMX es hablar del tema de moda, razón por la cual dejaremos este tema de lado. Sin embargo, recordemos que en anteriores ediciones habíamos tratado plenamente el tema del Pentium MMX, donde se hizo un análisis detenido de todos los aspectos relacionados a la Tecnología MMX. Sirva la aclaración como referencia.

EJECUCIÓN DINÁMICA.– El segundo de los elementos básicos del Pentium II es la ejecución dinámica, una arquitectura única que combina las Técnicas De Predicción De Ramificación, Ejecución Especulativa De Instrucciones, y Análisis De Flujo De Datos, implementadas en el Pentium Pro. Debido a que algunas instrucciones son dependientes de los datos residentes en caché o en la memoria principal, su ejecución puede demorar varios ciclos de reloj desperdiciados inútilmente, por esta razón el procesador elige una nueva instrucción que si está disponible para su ejecución inmediata y demora la anterior hasta que los datos se hallen listos. La dependencia entre las instrucciones y los datos son manejadas por una unidad de análisis de flujo de datos, como también las posibles bifurcaciones y ramificaciones (en las ediciones destinadas al Pentium Pro habíamos tratados todos estos aspectos detalladamente).

CAPACIDAD DE BUS.– La capacidad de bus es uno de los parámetros más interesantes para comprender y medir el potencial de transferencia de datos de un computador. Esta capacidad puede ser obtenida multiplicando la velocidad del bus o frecuencia de operación del mismo por el número de bytes que el procesador puede mover en cada pulso de reloj. Así, el Pentium II opera a una velocidad de bus de sistema de 66.6MHz y su ancho de bus es de 8 bytes, para hacer un total de 533MB/seg.

Cuando el procesador trabaja a una velocidad mayor a la del bus o bien ejecuta más de una instrucción por ciclo de reloj, los datos alimentados por el bus le resultarán insuficientes para procesarlos generándose un cuello de botella, de esta forma se requiere: (a) o bien incrementar la velocidad del bus o, (b) incrementar capacidad de transferencia del bus, que es lo mismo su ancho en número de bits. Lamentablemente en la actualidad incrementar radicalmente la velocidad de operación de los buses no es posible, estos trabajan a 66.6MHz que es la velocidad estándar de la tarjeta madre, pero ya están saliendo al mercado tarjetas madres cuyos buses operan a 75MHz, con una mejora del 12% aproximadamente, lo que no significa un incremento realmente importante, por ende no es una solución práctica. Por el otro lado, se podría pensar en incrementar el ancho del bus, pero los actuales buses ya son de 64 bits, lo que se puede considerar un bus bastante ancho desde el punto de vista de fabricación de la tarjeta madre. Tiene que existir otra solución, y esta es a la que Intel ha denominado Arquitectura de Bus Dual Independiente.

PROCESADOR	CAPACIDAD DE TRANSFERENCIA
Procesador Pentium Estándar	533 MB/seg
Procesador Pentium con bus a 75MHz	600 MB/seg
Procesador Pentium II de 233MHz	1466 MB/seg
Procesador Pentium II de 266MHz	1600 MB/seg
Procesador Pentium II de 300MHz	1733 MB/seg

Fig. 3 – Tabla comparativa de rendimiento de buses

ARQUITECTURA DE BUS DUAL INDEPENDIENTE.– Dos buses conforman la Arquitectura de Bus Dual Independiente: El Bus Del Caché L2 y El Bus De Sistema. Cada uno tiene un ancho de 8 bytes, es decir 64 bits. De esta forma, se puede decir que se doblan los canales disponibles para el movimiento de información. El primero de los buses, el bus del caché L2 está integrado en el mismo SEC, y su velocidad no se halla limitada a la velocidad del reloj de la tarjeta madre, más bien, y como ya vimos en la anterior edición, el caché L2 del Pentium II trabaja a la mitad de frecuencia con la que lo hace el mismo procesador. Este esquema puede ser apreciado en la figura 2. Al tener una frecuencia de operación superior a la de la tarjeta madre, su rendimiento se incrementan notablemente. La figura 3 muestra una tabla omparativa de las capacidades de movimiento de información de los buses Pentium y Pentium II.

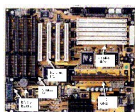
Esta velocidad extra le permite al Pentium II obtener la información que requiere procesar del caché L2 tan pronto como la necesite, por su parte, el caché L2 puede manejar una velocidad menor para comunicarse con la memoria principal. Este es quien sabe uno de los puntos más interesantes e importantes que le dan al Pentium II la ventaja extra en cuanto a procesamiento de información se refiere respecto a sus competidores: los Pentium MMX.



Fig. 1

Durante esta sexta edición destinada al estudio del nuevo procesador de la Intel, el Pentium II, cuyo nombre de proyecto fue Klamath, analizaremos un poco más de cerca los elementos auxiliares del procesador, básicamente la tarjeta madre que soporta este nuevo tipo de procesadores como también algunos detalles técnicos relacionados a su instalación física.

TARJETA MADRE PENTIUM II.– En algún momento han de aparecer en nuestro país omputadoras impulsadas por los procesadores Pentium II. Para el común de los usuarios, su utilización se ha de reducir tan solamente a tener que pulsar el botón de encendido la computadora y trabajar sobre lo habitual, nada nuevo habrá ocurrido, a excepción de un incremento importante en el rendimiento general de su equipo. Sin embargo y por el otro lado, todas las personas dedicadas a hardware y ensamblaje de computadoras han de tropezar con algunos problemas, particularmente cuando observen las nuevas tarjetas madres y la forma de conectar los procesadores Pentium II a las mismas.



Hasta ahora y para resumir un poco la historia, la instalación de un nuevo microprocesador se redujo a conocer adecuadamente el zócalo número 7 de Intel, el específico para los procesadores Pentium y Pentium MMX. Tan solo se tenía que determinar el pin de referencia, insertar el CPU en el zócalo ZIF y echar a andar el equipo. Claro, algunos ajustes en cuanto al reloj y las precauciones de voltaje eran necesarias. Pero con el Pentium II ya no existe el zócalo 7, ni tampoco el zócalo 8 del Pentium Pro. Ahora existe un nuevo tipo de ranura denominada Slot One en la que se inserta un cartridge, paquete, cartucho o como mejor se lo entienda denominado por Intel como SEC (Single Edge Contact – Contacto de Borde Simple), que contiene una tarjeta de circuito sobre la que va el procesador Pentium II, la memoria caché L2 y un conjunto de circuitos de apoyo. Por cierto que lo único que se puede observar sin tener que desarmar el SEC es la hilera de contactos que se insertan en el Slot One. La figura 1 muestra el dispositivo mencionado.

Por el otro lado queda la tarjeta madre, en la que ya no se aprecia ni el zócalo 7 ni el zócalo 8, ahora se halla el denominado técnicamente Slot One. Dentro de la misma se pueden identificar todas las partes típicas. Por ejemplo, en la figura 2 se pueden apreciar cuatro ranuras ISA, cuatro ranuras PCI, seis zócalos para SIMMs de memoria, algunos elementos estándares como el BIOS, la batería de alimentación del Setup, etc. Pero casi en el centro del cuadrante inferior derecho se puede apreciar la ranura para el SEC. Sin embargo vale la pena conocer que el SEC no es soportado tan solo por la ranura, existe un conjunto de elementos adicionales que lo soportan con firmeza a la tarjeta madre, evitando que por movimientos bruscos, traslados u otro tipo de acciones, el procesador se afloje y no

funcione adecuadamente.

Esta edición ciertamente tendrá un alto componente ilustrativo que permita entender claramente las partes de las tarjetas madres Pentium II, como también todos los accesorios que permiten ajustar el procesador a su ranura en la tarjeta madre. De esta forma estaríamos ampliando el tema relacionado al Pentium II que habíamos iniciado en la anterior edición cuando mencionábamos la parte del ensamblaje de este procesador.

ELEMENTOS DE SOPORTE DEL PENTIUM II.– Como lo habíamos mencionado en ediciones anteriores, el Pentium II se afianza a la tarjeta madre a través de un soporte especial para el mismo denominado Heatsink (la traducción no es ilustrativa, así que será mejor obviarla), que lo sostiene firmemente. Este básicamente recubre todo el SEC, y posee unas extensiones a la forma de patitas de sujeción que se insertan en pequeños orificios de la tarjeta madre. Adicionalmente y muy cerca al Slot One existen cuatro ganchos también de sujeción para afianzar el Heatsink. Cabe destacar que existe un cable que brinda alimentación al ventilador del procesador, tal como sucede en la actualidad.

Existiría la posibilidad de no conectar adecuadamente el procesador si el Slot One no tuviese una muesca particular, pero esto no es así, ya que el Slot One está dividido en dos conjuntos de contactos, aislados ambos por un separador que impide insertar de forma incorrecta el SEC.

En la figura 2 se pueden apreciar más claramente los soportes para el Heatsink, mientras que en la figura 3 se pueden observar los soportes que van hacia la tarjeta madre.



Fig. 2 – Soportes para el Heatsink

Vale la pena destacar que si bien el procedimiento parece relativamente complicado, no lo es, seguramente que cualquier persona que haya ensamblado equipos anteriormente se ha de sentir prontamente comfortable con este nuevo procedimiento. De todas formas nunca está demás recalcar las precauciones, ya que en definitiva son elementos delicados que deben ser tratados con todos los cuidados necesarios.



Fig. 3 – Clavijas del Heatsink

En esta última edición de ocho destinadas al análisis del Pentium II vamos a hacer referencia a uno de los más serios problemas del Pentium II. Quién sabe se pierda un poco el encanto que ha realzado al Pentium II todas las anteriores ediciones, pero las cosas deben ser mostradas en todas sus facetas. Así que vamos a hablar de "La Falla del Pentium II".

LA FALLA MATEMÁTICA DEL PENTIUM II.– Ya ha sido una noticia bastante sonada en todos los servicios de noticias de Internet. Al igual que los problemas originales con los procesadores Pentium con velocidades menores a los 100MHz, parece inevitablemente demostrado que el Pentium II tiene una falla en su unidad de punto flotante, más conocida como unidad matemática o FPU. El error fue detectado el día 11 de abril de este año por una persona conocida por cuestiones de anonimato simplemente como DAN, de allá que de facto se ha denominado a este error DAN0411.

La falla se relaciona con operaciones que convierten números flotantes a números enteros. Los números flotantes son almacenados fuera del procesador en un formato de 80 bits, mientras que los enteros son almacenados en formatos de diferentes tamaños: por ejemplo un entero corto es almacenado en 16 bits, mientras que un entero largo es almacenado en 32 bits. Muchas veces es necesario convertir un número flotante a un número entero, pero lamentablemente el flotante no entra en el espacio destinado al entero, y es acá donde la falla ocurre.

El software siempre debe ser alertado por el microprocesador cuando un problema de conversión de tipos erróneos de datos ocurre, esto a través de una bandera en el registro de estado de punto flotante. De no hacerlo así, se estarían quebrando y violando las reglas establecidas por los Estándares de Punto Flotante del IEEE, que obligan este comportamiento en todo procesador.

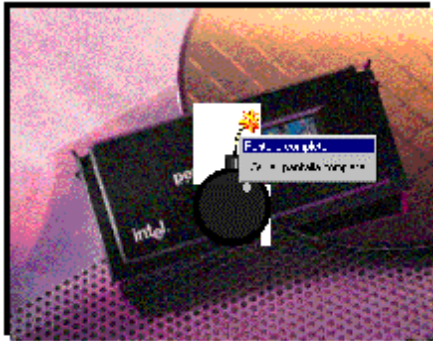


Fig. 1 SLC Single Ledge Contact

Cálculos matemáticos realizados por especialistas en todo el mundo demuestran que la probabilidad de que este problema se suscite manejando números enteros de 16 bits es de 1 a 8.589.934.592, mientras que manipulando números enteros de 32 bits, la probabilidad es de 1 a 562.949.953.421.312, siempre cuando se los convierte a números flotantes. Las probabilidades parecerían demasiado remotas, sin embargo, y por los viejos conceptos de la teoría del caos, el error se dará justo cuando uno menos lo espera y cuando la máxima precisión es necesaria.

Además consideremos que el procesador ejecuta en cada segundo aproximadamente unos 400 millones de operaciones (considerando un procesador a 200MHz capaz de completar dos instrucciones por ciclo de reloj), lo que permite inferir que la falla será alcanzada probabilísticamente en un período de tiempo breve.

Ya que se detectó el problema con el Pentium II, la comunidad de fanáticos en computación del mundo se lanzó a probar otros procesadores, pero por fortuna nadie ha podido demostrar que el Pentium, el Pentium MMX ni el AMD K6 presenten este mismo inconveniente, sin embargo, el Pentium Pro parece poseer esta falla. Esto ha hecho que se genere un problema serio dentro de la misma Intel, la que no se encuentra en condiciones es verse involucrada en nuevos escándalos como este, por su pasado con el Pentium, sin embargo todo parece demostrar que el Pentium II como el Pentium Pro poseen el mismo error, bajo las mismas características y aproximadamente las mismas tendencias probabilísticas.

PRUEBA DE LOS MICROPROCESADORES.— La pregunta es ¿cómo probar si un microprocesador Pentium Pro o Pentium II tiene esta falla?. Claro, en la actualidad los procesadores Pentium II todavía están poco inmersos en el mercado, pero esto no sucede con los procesadores Pentium Pro, que se hallan ocupando sitios especiales, confiando a los mismos equipos de alto rendimiento, tanto para el almacenamiento y procesamiento de datos, como para la gestión numérica y gráfica. Existen programas ejecutables desarrollados especialmente para probar este problema (los interesados pueden contactarse a mi e-mail a fin de obtener el programa ejecutable de testeó).

Intel no ha sido clara al respecto, sin embargo no cabe duda que se están realizando los esfuerzos para corregir este problema a la brevedad posible y evitar que los procesadores se continúen fabricando con este mismo problema. Esperemos que para cuando los procesadores Pentium II entren en nuestro país lo hagan libres de cualquier error.

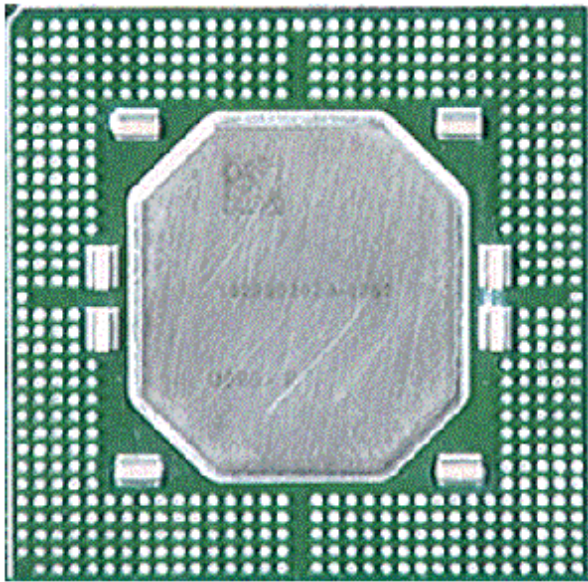


Fig. 2 – Vista superior del Pentium II