

TITULO: Microprocesadores AMD: pasado, presente y futuro

TITLE: Microprocessors AMD: past, present and future

AUTORES:

MsC. Reynaldo Hernández Perdomo. Profesor Auxiliar

MsC . Orlando Rodríguez Gámez. Profesor Asistente

Lic. Leonardo Torno Hidalgo. Profesor Instructor

Lic. Leonid García Escalona

Lic. Roland Rodríguez Romero

PAÍS: Cuba

RESUMEN: La evolución de la humanidad y en particular de la electrónica de los últimos años ha estado basada en los constantes avances en la fabricación de chips. Los circuitos integrados se han ido incorporando a todo lo que nos rodea hasta el punto de que la vida sin ellos parece imposible. El microprocesador es uno de los logros más sobresalientes del siglo XX. Esas son palabras atrevidas, y hace un cuarto de siglo tal afirmación habría parecido absurda. Pero cada año, el microprocesador se acerca más al centro de nuestras vidas, forjándose un sitio en el núcleo de una máquina tras otra. Su presencia ha comenzado a cambiar la forma en que percibimos el mundo e incluso a nosotros mismos. Cada vez se hace más difícil pasar por alto el microprocesador como otro simple producto en una larga línea de innovaciones tecnológicas. No obstante que reconocemos la penetración del microprocesador en nuestras vidas, ya estamos creciendo indiferentes a la presencia de esos miles de máquinas diminutas que nos encontramos sin saberlo todos los días. Así que, antes de que se integre de manera demasiado imperceptible en nuestra diaria existencia, es el momento de celebrar al microprocesador y la revolución que ha originado, para apreciar el milagro que es en realidad cada uno de esos chips de silicio diminutos y meditar acerca de su significado para nuestras vidas y las de nuestros descendientes.

PALABRAS CLAVES. MICROPROCESADORES

ABSTRACT: The evolution of the humanity and in individual of the electronics of the last years been has based on the constant advances in the manufacture of Chips. The integrated circuits have been gotten up to all those that surround to us until the point by which the life without them seems impossible. The microprocessor is one of the most excellent profits of century XX. Those are bold words, and makes a quarter of century such affirmation would be absurd similarity. But every year, the microprocessor approaches more the center of our lives, dreaming up a site in the nucleus of a machine after another one. Its presence has begun to even change the form in which we perceived the world and to we ourself. Every time becomes more difficult to ignore the microprocessor like another simple product in one long line of technological innovations. So, before it is integrated of too imperceptible way in our daily existence, it is the moment for celebrating to the microprocessor and the revolution that has originated, to appreciate the miracle that is in fact each one

of those tiny silicon Chips and to meditate about its meaning for our lives and those of our descendants.

KEY WORDS: MICROPROCESSORS

INTRODUCCIÓN

El microprocesador moderno contiene unos 20 millones de transistores y cada chip terminado es el producto de procesos más complicados que los que se utilizaron en el Proyecto Manhattan para construir la bomba atómica. Y no obstante, pese a un proceso de manufactura extraordinariamente refinado, los microchips se producen en volumen a razón de más de 1,000 millones de unidades por año. Para poner esta complejidad en perspectiva, imagine que dentro de cada microprocesador diminuto existe una estructura tan compleja como una ciudad de tamaño mediano, incluidas todas sus líneas de energía eléctrica, líneas telefónicas, líneas de drenaje, edificios, calles y casas. Ahora imagine que en esa misma ciudad, millones de personas se desplazan a la velocidad de la luz y con la sincronización perfecta en una danza de coreografía muy complicada.

Y eso es tan sólo un chip. De todas las estadísticas asombrosas que se utilizan para describir el mundo del microprocesador, ninguna es más extraordinaria que ésta: el número total de transistores que integran todos los microchips que se producirán en el mundo este año es equivalente al número de gotas de lluvia que caerán en California durante ese mismo periodo.

MATERIALES Y METODOS.

Se utilizó el método de análisis y síntesis.

RESULTADOS DEL TRABAJO

El microprocesador es la parte de la computadora diseñada para llevar acabo o ejecutar los programas. Este viene siendo el cerebro de la computadora, el motor, el corazón de esta máquina. Este ejecuta instrucciones que se le dan a la computadora a muy bajo nivel haciendo operaciones lógicas simples, como sumar, restar, multiplicar y dividir. El microprocesador, o simplemente el micro, es el cerebro del ordenador. Es un chip, un tipo de componente electrónico en cuyo interior existen miles (o millones) de elementos llamados transistores, cuya combinación permite realizar el trabajo que tenga encomendado el chip. En el microprocesador reside el poder ejecutivo del ordenador.

AMD: Pasado, presente y futuro

Advanced Micro Devices (AMD) es una de las compañías que levanta más pasiones dentro de la industria de las computadoras personales. La web está llena de comparaciones entre el Athlon, PIII y PIV examinando su rendimiento en casi cualquier escenario posible y en los foros de hardware se presencian batallas entre los fanáticos de Intel y AMD.

AMD es fundada en el año 1969 por Jerry Sanders y otras siete personas. En sus primeros cinco años, AMD se dedica a rediseñar y mejorar productos de otras empresas ofreciendo más garantía en su producto final. Al quinto año, ya cuenta con 1500 empleados y una facturación de 26.5 millones de dólares. En 1976 AMD e Intel firman un acuerdo de intercambio de licencias sobre propiedad intelectual. En 1985 AMD entra en la lista de las 500 compañías más valiosas del mundo.

En los tiempos en que los microprocesadores 386 y 486 reinaban, AMD tenía un propósito bastante sencillo: "copiar los productos de Intel, optimizar algo los diseños y ofrecerlos a más Mhz como productos propios a un precio inferior". Estos tiempos fueron caracterizados por numerosos juicios entre Intel y AMD.

Los Am386 y Am486 fueron el resultado de esta política poco legal por parte de AMD, los cuales tuvieron una enorme popularidad alcanzando con ellos la mayor cuota de mercado que jamás ha tenido, alrededor de un 30%. La estabilidad de los productos de AMD en aquellos momentos era idéntica a la de los productos de Intel.

El Pentium, al debutar, rompió muchos esquemas dentro de AMD. Este micro introdujo en el mercado x86 (PC) muchas novedades: arquitectura superescalar, caché de nivel 1 (L1) separadas (8KB para datos y 8KB para instrucciones), un FPU (coprocesador matemático) segmentado (pipelined) que pronto se convertiría en algo obligatorio, bus de datos de 64 bits, predicción de ramificaciones dinámica y capacidades de multiproceso. Intel patentó el Pentium de abajo-arriba por lo que el copiar el diseño ya no iba a ser posible para AMD.

Debido a esta situación AMD trabajó duro con el K5, incorporándole 24KB de L1, 8KB para datos y 16KB para instrucciones que era una mejora frente al Pentium. Los K5 fueron introducidos relativamente tarde (Octubre de 1996) y su rendimiento a los mismos Mhz era casi comparable al Pentium.

El K5 no llegó a más de 133 Mhz cuando el Pentium alcanzó los 200 Mhz, por lo cual AMD utilizó un truco nombrando a sus microprocesadores mediante el índice "PR" o "Performance Rating". Esto significa que un AMD K5 PR166 rinde como un Pentium 166 Mhz, según AMD. De esta manera, los usuarios que desconocían este hecho, al comprar un PR166 pensaban que compraban una CPU que funcionaba a 166 Mhz cuando realmente eran 116 Mhz. La época del K5 puede definirse como una de las peores de AMD debido a la pérdida de cuota de mercado y competitividad en rendimiento con Intel.

Tras el fracaso del K5, AMD necesitaba un buen diseño para volver a la escena capaz de hacerle competencia a Intel, pero esto le llevaría muchos años, por lo que AMD decide comprar NeXGen a principios del año 1996 por unos 800 millones de dólares y optimizar el Nx686. AMD vio en el Nx686 una salvación rápida y económica, mejorándolo y convirtiéndose en el K6.

El K6 era un chip mejor y más avanzado que el Pentium clásico y el Pentium MMX pareciéndose mucho más al Pentium II.

AMD tuvo con el K6 la corona de rendimiento con el K6-233Mhz durante más o menos un mes, justo hasta que Intel presentó en el verano de 1997 el Pentium II, dando la vuelta a la situación.

Es entonces cuando AMD presenta el K6-2 en Mayo del 1998 con una frecuencia mínima de 300Mhz introduciéndole múltiples mejoras como: plataforma Super 7 con FSB (bus de conexión del micro con la placa) de 100 Mhz y AGP x2, 21 instrucciones 3D NOW!, unidad superescalar doble para la ejecución de instrucciones MMX.

El Pentium II no podía competir con el K6-2, por lo que Intel introdujo el Celeron, un procesador destinado al mercado de bajo coste donde reinaba el K6-2.

La caché de nivel 2 del K6-2 funcionaba a la velocidad del FSB, es decir 100Mhz, mientras que la L2 de un Pentium II situada en el propio cartucho funcionaba a la mitad de los Mhz del micro. Esto hizo que hasta 350 Mhz los K6-2 fueran comparables a un PII en aplicaciones de uso general. A partir de 350Mhz el PII seguía escalando en rendimiento mientras que los K6-2 estancados con su L2 funcionando a 100Mhz casi no se beneficiaban de la mejora en frecuencia.

AMD que estaba bien atenta de este problema en febrero de 1999 introdujo el K6-3, el cual incorporaba 256KB de L2 integrada sobre el propio chip. Su rendimiento en aplicaciones de uso general experimentó una mejora notable mientras que en FPU esta mejora no fue tan grande debido a la naturaleza de las operaciones FPU, menos susceptibles a ser cacheadas. Un K6-3 a 400Mhz rivalizaba con el Pentium III a 500Mhz en aplicaciones de uso general, pero que perdía sustancialmente en FPU.

El K6-3 hubiese sido un gran éxito de AMD si no fuera por lo numerosos problemas de fabricación que presentó. Era el primer micro de AMD con L2 on-die y su inexperiencia en el tema costó muy caro. La caché L2 del K6-3, como toda memoria, se organiza por filas y columnas como una hoja de cálculo. Si cierta zona de la memoria sale defectuosa se inutiliza la memoria entera. Esto es así a no ser que se cuente con sofisticados sistemas que mediante láser remapean las zonas defectuosas de la memoria a otra zona libre de errores. AMD no contaba con ello y la cantidad de K6-3 que no superaban los niveles de calidad eran vendidos como K6-2 con la L2 desactivada, no existiendo diferencia entre un K6-2 y un K6-3 con la L2 desactivada.

A pesar del éxito comercial de las series K6, AMD llevaba años registrando pérdidas, por lo que saca al mercado el procesador de AMD que más expectación ha levantado, el K7. Según muchos analistas el K7 o Athlon significaba vivir o morir.

AMD no tenía derecho de utilizar ninguna plataforma de Intel después del Socket 7 por lo que debía de diseñar una infraestructura propia. Esto es algo muy difícil por lo que AMD decidió adquirir los derechos sobre el EV6, el FSB utilizado por la última generación de Alphas, los Alpha 21264.

El Athlon debutó en Junio de 1999 y cumplió con creces todas las expectativas levantadas. Por primera vez un procesador de AMD era capaz de derrotar al chip competidor de Intel en todos los aspectos. El Athlon debutó en formato Slot A corriendo a 500, 550, 600 y 650 Mhz, 50 Mhz más que el Pentium III más rápido que funcionaba a 600Mhz. El rendimiento del Athlon era aproximadamente un 10-40% más rápido en FPU y hasta un 15% más rápido en aplicaciones que utilizaban enteros que un Pentium III de los mismos Mhz.

Las mejoras de rendimiento del Athlon eran fruto del avanzado diseño del nuevo chip de AMD. Entre las características a destacar se encuentran: 128KB de L1, la mayor caché de nivel 1 vista en x86 de doble puerto; 512KB de L2 en chips SRAM montados en el cartucho; EV6 Bus (FSB) muy avanzado corriendo a 200 Mhz DDR (100x2); pipeline super-segmentado (superpipelined) para conseguir altas frecuencias de reloj; la primera FPU superescalar y segmentada de x86 de 3 unidades (Suma, Producto y Carga/Almacenamiento), la primera FPU segmentada de AMD; una extensión de 3DNOW.

La conjunción de una caché L1 de tamaño 4 veces mayor que la L1 del PIII, un bus mucho más avanzado que el GTL del PIII funcionando al doble de frecuencia y una FPU mucho más elaborada hacían ver que el Pentium III era un producto claramente inferior.

Intel no se iba a quedar de brazos cruzados y respondió con una versión de 0.18micras de su PIII que llevaba 256KB de L2 on-die 3 veces más rápido que la caché del Athlon. Además esta nueva caché del PIII se conectaba a la L1 mediante un bus de 256 bits posibilitando transferencias mucho mayores.

Con el paso del tiempo tanto AMD como Intel iban introduciendo versiones a más Mhz de sus chips estrella. Era una loca carrera de Mhz que siempre ganaba AMD sacando una versión de 50 Mhz más que Intel. Esta carrera destinada a llegar al Gigahertzio fue ganada por AMD.

Intel tuvo que retirar su Pentium III a 1133 Mhz del mercado debido a los problemas de inestabilidad que presentaba e Intel se quedó estancado en 1Ghz. Mientras tanto AMD introdujo una versión del Athlon a 1'1 Ghz y conservó la corona de los Mhz durante mucho tiempo.

Al principio, el soporte a la nueva infraestructura que representaba el Slot A era muy escaso. Había sólo tres fabricantes que producían placas para el Athlon: Gigabyte, MSI y FIC. Intel presionaba a los fabricantes de placas madre para que no produjesen placas para soportar este chip. Con el paso del tiempo cada vez más y más fabricantes se apuntaron al tren del Athlon.

Seis meses tras la introducción del Athlon, se presentó una nueva versión fabricada a 0.18micras que posibilitaría incrementos futuros de Mhz. Otros seis meses más tarde AMD introdujo el núcleo Thunderbird que finalmente integraba 256KB de L2 on-die.

Todos los Athlon Thunderbird por encima de 1Ghz se fabrican con interconexiones de cobre en la nueva fábrica de AMD llamada FAB30 en

Dresden, Alemania. También fue introducido el Duron, la versión de bajo coste del Athlon que incorporaba todas las características buenas del anterior pero una L2 de 64KB.

Estos dos nuevos procesadores utilizaban un nuevo formato llamado Socket 462 y dejaban el tradicional Slot A que ya no era necesario estando la L2 on-die.

El Athlon Thunderbird volvía a distanciarse del Pentium III Coppermine y es sin lugar a dudas el procesador de más éxito de toda la historia de AMD.

Intel contraatacó con el Pentium IV, un diseño nuevo de mucha calidad en cuanto a micro-arquitectura. El Pentium IV fue diseñado pensando en conseguir altísimas frecuencias de funcionamiento y por eso tiene un pipeline bastante más largo. Esto hace que a los mismo Mhz de funcionamiento un procesador de pipeline más corto rinda mucho mejor como regla general. El bus que introduce el P4 es una variación del GTL del PIII denominada GTL+ que funciona a 400Mhz QDR.

Internet y AMD

El efecto del auge de Internet sobre la informática ha sido mayúsculo sin lugar a ninguna duda. Sólo hay que darse una vuelta por las numerosas páginas de hardware, software, programación, diseño, juegos, etc., siendo muy fácil sorprenderse por la cantidad de información que hay.

En cuanto al hardware, elegir las mejores opciones para las PC nunca fue más fácil. Las comparaciones de casi cualquier producto existente para una PC en escenarios muy diferentes son muy abundantes. Este artículo habría sido muy diferente si no llega a ser por las numerosas páginas de hardware que han apoyado a AMD de alguna manera u otra. El simple hecho de dar a conocer los productos de AMD entre un público generalmente poco conocedor de ellos ha tenido una gran importancia.

En un escenario de estas características es donde nació, por ejemplo, Anandtech.com en el año 1997 en forma de una guía de upgrade de un sistema Socket 7 a un AMD K6. Por otro lado, Tomshardware.com, siempre ha luchado incesantemente contra los atropellos de Intel. De hecho, fruto a un atropello de este estilo, fue como esta página llegó a la fama. Durante los días del K6 como en el lanzamiento del Athlon el apoyo a AMD por parte de la comunidad web ha sido muy amplio.

El futuro, nuevos chips AMD

AMD planea insertarse, y de hecho lo está logrando, paralelamente en dos líneas de procesadores orientados a distintos segmentos de mercado, la gama doméstica y gama profesional.

Los productos dedicados al mercado domestico seguirán basados en el actual núcleo de Athlon una buena temporada más. En el mercado de portátiles y tras

muchos retrasos el nuevo núcleo de AMD denominado Palomino, ya ha hecho su aparición, como el Athlon 4. También se ha rediseñado el núcleo del Athlon trayendo consigo una bajada importante del consumo eléctrico.

AMD migró de la tecnología de fabricación de 0.18 micras a 0.13 micras en la primera mitad del 2002, lo que trajo consigo dos nuevas versiones de Athlon, una para portátiles y otra para ordenadores de sobremesa. También funcionan mucho más fríos debido al cambio de tecnología de fabricación.

En cuanto a la línea Duron, apareció una nueva versión integra las mejoras introducidas por el Athlon Palomino, pero como es habitual en los productos Duron, incorporan una caché L2 de menor tamaño.

En cuanto a la gama profesional, en la segunda mitad del año 2002, AMD debutó con su nueva familia de procesadores denominada "Hammer", que está fabricada con la tecnología más avanzada de AMD del momento, 0.13 micras + SOI y es la primera incursión de la compañía en el terreno de los 64 bits.

AMD pretende ofrecer mediante la línea Hammer de 64 bits, compatibilidad completa con los procesadores de 32 bits para no perder las inversiones en aplicaciones de 32 bits desde los tiempos del i386. Por ello, la filosofía de 64 bits de AMD, llamada x86-64, es una extensión de las arquitecturas actuales de 32 bits.

CONCLUSIONES

AMD ha demostrado ser capaz de aprender de sus errores a largo de la historia y trabajar conjuntamente con otras empresas de importancia como Motorola, Fujitsu, IBM, Transmeta, Sun, nVidia, VIA, Ali, SiS, Cisco, Apple, Compaq, etc.

Hoy en día AMD es una compañía madura tecnológicamente con productos de excelentes prestaciones, precios muy ajustados y de fiabilidad totalmente contrastada, encontrándose en el mejor momento en cuanto a su amplia gama de productos. El Athlon es altamente reconocido (ha recibido más de 120 premios internacionales) y compite en tres segmentos con Intel: PCs de sobremesa, portátiles y estaciones de trabajo/servidores con la versión Athlon MP.

AMD está preparada para resistir no solamente los desafíos que supone competir con Intel sino también el desafío de superar sus propios productos constantemente.

BIBLIOGRAFÍA

1. Chirinov, Roumen. AMD: pasado, presente y futuro. [documento en línea] www.noticias3d.com/articulos/200108/amd/1.asp [Consultado: 2 nov. 2004].
2. Flores, Josefina. Los Microprocesadores. [documento en línea] www.monografias.com/trabajos11/micro/micro.shtml [Consultado: 2 nov. 2004].

3. Gómez, Francisco. La Unidad Central de Proceso (CPU). [documento en línea]
www.ii.uam.es/~fjgomez/innovacion_docente/cpu/indexCPU.html [Consultado: 1 nov. 2004].
4. Hernández, Eddy. Microprocesadores. [documento en línea]
www.monografias.com/trabajos/microproce/microproce.shtml [Consultado: 1 nov. 2004].
5. Otero, Cirilo. ¿Qué es el microprocesador? [documento en línea]
www.euram.com.ni/pverdes/Verdes_Informatica/Informatica_al_dia/euram_informatica_150.htm
[Consultado: 1 nov. 2004].

DATOS DE LOS AUTORES

Nombre:

MsC. Reynaldo Hernández Perdomo. Profesor Auxiliar
MsC. Orlando Rodríguez Gámez. Profesor Asistente
Lic. Leonardo Torno Hidalgo. Profesor Instructor
Lic. Leonid García Escalona
Lic. Roland Rodríguez Romero

Correo:

rey@holguin.inf.cu
orlando@holguin.inf.cu
torno@ciget.holguin.inf.cu
leonid@ciget.holguin.inf.cu
roland@ciget.holguin.inf.cu

Centro de trabajo:

Centro de Información y Gestión Tecnológica