



هومن سیاری
Sayyari@ComputerNews.ir

پردازش ۶۴ بیتی چیست؟

واقعا منظور ما از پردازنده‌های ۶۴ بیتی چیست و آنها چقدر با پردازنده‌های ۳۲ بیتی که از زمان پردازنده‌های ۳۸۶ اینتل در سال ۱۹۸۵ با ما بوده‌اند تفاوت دارند؟ پردازنده‌های ۶۴ بیتی چه مزایایی را برای ما به ارمغان می‌آورند؟

دستورالعمل انجام دهد. البته استفاده از چندین دستورالعمل باعث کاهش سرعت خواهد شد.

گذرگاه داده یک رابط الکترونیکی است که برای انتقال داده بین پردازنده و حافظه مورد استفاده قرار می‌گیرد و پهنای آن هم برابر با تعداد اتصالات موازی بین آن دو است. برای مثال یک گذرگاه داده ۸ بیتی دارای ۸ خط ارتباطی موازی است که می‌تواند یک داده ۸ بیتی را در هر بار به و یا از پردازنده انتقال دهد.

گذرگاه آدرس هم مجموعه‌ای از سیگنال‌های الکترونیکی است که پردازنده برای تعریف مکانی از حافظه که باید خوانده شود و یا نوشته شود، از آنها استفاده می‌کند. همانگونه که خواهیم دید پهنای داخلی یا منطقی با پهنای خارجی یا فیزیکی متفاوت است. پهنای گذرگاه آدرس، مقدار حافظه‌ای که توسط پردازنده قابل استفاده است را تعریف می‌کند. جدول ۲ فضای قابل آدرس‌دهی توسط گذرگاه‌های آدرس متفاوت را نمایش می‌دهد.

پیشرفت پردازنده‌ها

واقعیت این است که خبر افزایش تعداد بیت‌های پردازشی را در دنیای کامپیوتر به ندرت می‌شنوید. آخرین خبری که در این زمینه شنیده شده بود، در سال ۱۹۸۵ بود

از	تا	تعداد بیت رجیستر
۸-	+۷	۴
۱۲۸-	+۱۲۷	۸
۳۲,۷۶۸-	+۳۲,۷۶۷	۱۶
۲,۱۴۷,۴۸۳,۶۴۸-	+۲,۱۴۷,۴۸۳,۶۴۷	۳۲
۹,۲۳۳,۳۷۲,۰۳۶,۸۵۴,۷۷۵,۸۰۸-	+۹,۲۳۳,۳۷۲,۰۳۶,۸۵۴,۷۷۵,۸۰۷	۶۴

جدول ۱: محدوده اعداد قابل پردازش با چند رجیستر مختلف

فضای قابل آدرس دهی	تعداد بیت‌های گذرگاه آدرس
۲۵۶ بایت	۸
۶۴ کیلو بایت	۱۶
۴ گیگابایت	۳۲
۱۶ اگزابایت	۶۴

جدول ۲: فضای قابل آدرس‌دهی توسط گذرگاه‌های آدرس متفاوت

پردازنده‌های ۶۴ بیتی از سال ۲۰۰۳ میلادی با پردازنده‌های Athlon64 با ما بوده‌اند و امروزه اغلب کامپیوترها مجهز به پردازنده‌های ۶۴ بیتی هستند. بسیاری از مردم از قدرت واقعی پردازنده‌های ۶۴ بیتی خبر ندارند، چرا که از سیستم‌عامل و برنامه‌های ۳۲ بیتی استفاده می‌کنند. سؤال خیلی از کاربران این است که در دنیای ۶۴ بیتی چه اتفاقی برای برنامه‌های ۳۲ بیتی خواهد افتاد؟ آیا باید همه آنها را دفن کرد و از ابتدا شروع کرد؟

در این مقاله می‌خواهیم پاسخی قانع کننده به این سؤال بدهیم تا همگی آماده ترک فناوری دهه ۱۹۸۰ شده و به دنیای پردازش ۶۴ بیتی وارد شویم.

توضیح چند اصطلاح پایه‌ای

ابتدا درباره اندازه رجیستر، گذرگاه داده (Data Bus) و گذرگاه آدرس (Address Bus) توضیح مختصری ارائه می‌دهیم.

رجیسترها نوعی حافظه سریع هستند که درون پردازنده قرار دارند و توسط واحد ریاضی و منطق (ALU) برای انجام پردازش‌های ریاضی و منطقی مورد استفاده قرار می‌گیرند. فرض کنید دو مقدار را در جاهای مختلفی از حافظه اصلی کامپیوتر دارید و برنامه‌ای دارید که قرار است این دو مقدار را با هم جمع کند و نتیجه را در مکان سوم ذخیره کند. این عمل با لود کردن اولین مقدار از حافظه به یک رجیستر در پردازنده و سپس افزودن مقدار دوم از حافظه به مقدار رجیستر مزبور انجام می‌گیرد. حالا این رجیستر حاصل جمع را در خود نگه می‌دارد و در نهایت مقدار آن به مکان جدیدی در حافظه منتقل می‌شود.

بزرگی مقداری که توسط پردازنده قابل پردازش است، به اندازه این رجیسترها بستگی دارد. در جدول ۱ محدوده اعداد قابل پردازش با چند رجیستر مختلف نمایش داده شده است.

باید توجه داشت که این جدول به این معنا نیست که مثلاً با یک رجیستر ۴ بیتی نمی‌توان با اعداد کوچک‌تر از ۸- و یا بزرگ‌تر از +۷ کار کرد. چرا که محدودیت ذکر شده فقط مربوط به مقداری است که در یک عملیات واحد (Single Operation) روی آنها پردازش صورت می‌گیرد و کامپیوتر می‌تواند اعداد بزرگ‌تر را در چندین مکان حافظه ذخیره کند و پردازش را روی آنها با بیش از یک

راندمن به خصوص در برنامه‌های وابسته به حافظه می‌شد. همین روش در پردازنده ۳۲ بیتی 80386 نیز به کار گرفته شد. این پردازنده دارای دو نسخه SX و DX بود. نوع DX دارای گذرگاه داده ۳۲ بیتی بود و نسخه SX گذرگاه داده ۱۶ بیتی داشت. بعد از این رده پردازنده 80486 ارایه شد که رجیسترها و گذرگاه داده آن ۳۲ بیتی بودند. در پنتیوم، گذرگاه داده به ۶۴ بیت توسعه پیدا کرد و از رجیسترهای ۶۴ بیتی استفاده شد و افزایش قابل توجهی در پهنای باند حافظه بوجود آمد.

گذرگاه آدرس

برخلاف مطالب ذکر شده در مورد ارتباط پهنای گذرگاه داده با رجیستر، ارتباط خاصی بین پهنای گذرگاه آدرس با رجیستر وجود ندارد، مگر اینکه طراحی ساده‌تری برای پردازنده در نظر گرفته شده باشد. با ظهور هر نسل جدید پردازنده، گذرگاه‌های آدرس پهن‌تر شده‌اند تا اجازه دسترسی به حافظه‌های بزرگ‌تری را فراهم کنند، اما پهنای آنها معمولاً با پهنای رجیسترها متفاوت است. برای مثال یک پردازنده ۴ بیتی با گذرگاه آدرس ۴ بیتی فقط امکان دسترسی به ۱۶ بایت از حافظه را دارد و با یک گذرگاه آدرس ۸ بیتی امکان دسترسی به ۲۵۶ بایت میسر می‌شود که حتی در همان دهه ۱۹۸۰ هم مقدار ناچیزی به شمار می‌رفت. به همین دلیل اغلب پردازنده‌های ۸ بیتی دارای گذرگاه آدرس ۱۶ بیتی بودند تا بتوانند به ۶۴ کیلوبایت از حافظه دسترسی داشته باشند.

پردازنده‌های ۱۶ بیتی 8088 و 80286 به ترتیب دارای گذرگاه آدرس ۲۰ و ۲۴ بیتی بودند تا به ترتیب توانایی دسترسی به ۱ مگابایت و ۱۶ مگابایت حافظه را پیدا کنند.

در پردازنده‌های گوناگون ۳۲ بیتی بعدی هم به تدریج پهنای گذرگاه آدرس افزایش یافت و از ۲۴ بیت در SX 80386 به ۳۶ بیت در Pentium4 رسید که توانایی دسترسی به ۶۴ گیگابایت حافظه را فراهم می‌کرد.

پردازنده‌های ۳۲ بیتی با گذرگاه آدرس ۳۶ بیتی با یک مشکل تاریخی دست به گریبان هستند! در واقع گذرگاه آدرس داخلی پردازنده فقط ۳۲ بیت پهنای دارد و گذرگاه آدرس خارجی پردازنده ۳۶ بیتی است و برای استفاده از ۶۴ گیگابایت فضای قابل آدرس‌دهی حافظه هم نیاز به ۳۶ بیت است. ظاهراً تا این جا مشکلی نیست، اما مشکل از آن جا شروع می‌شود که همان آدرس ۳۲ بیتی داخلی روی گذرگاه ۳۶ بیتی قرار می‌گیرد و در نتیجه از ۴ بیت اضافه آن استفاده نمی‌شود. بنابراین با استفاده از ویژگی Page Address Extension که توسط سیستم‌عامل پیاده‌سازی می‌شود، امکان تبدیل آدرس‌های ۳۲ بیتی به ۳۶ بیتی میسر شده و در نتیجه امکان استفاده از ۶۴ گیگابایت حافظه نیز فراهم می‌شود. بدون PAE پردازنده‌های ۳۲ بیتی فقط ۴ گیگابایت از حافظه را می‌توانند آدرس‌دهی کنند و این همان چیزی است که اغلب ما با آن مواجه شده‌ایم.

تعریف ۶۴ بیتی

تا پیش از ظهور پردازنده‌های ۶۴ بیتی، تنها چیزی که در مورد آنها می‌شد گفت این بود که تعداد بیت‌های رجیسترهای آنها ۶۴ بیت است. طبق این قانون پردازنده‌های ۶۴ بیتی با رجیسترهای ۶۴ بیتی باید قادر به پردازش داده‌های ۶۴ بیتی در یک دستورالعمل تکی باشند. اما ظاهراً پردازنده‌های ۶۴ بیتی را به گونه‌ای دیگر هم توصیف می‌کنند!

افراد ظاهراً متخصص اغلب می‌گویند که تنها تفاوت پردازنده‌های ۳۲ بیتی و ۶۴ بیتی در این است که پردازنده‌های ۶۴ بیتی قادرند بیش از ۴ گیگابایت از حافظه را آدرس‌دهی کنند اما آیا عنوان ۶۴ بیتی به چیزی متفاوت از سیستم‌های ۴، ۸، ۱۶ و ۳۲ بیتی که پیش‌تر در مورد آنها صحبت شد، اشاره دارد؟ این سوال از آقای "آرون کدی" از گروه محاسبات بصری اینتل در مونیخ بدین

که پردازش از ۱۶ بیتی به ۳۲ بیتی تغییر یافت. برای این که اهمیت ماجرا را بیشتر درک کنید، مروی کوتاه بر تاریخچه پیشرفت پردازنده‌ها خواهیم داشت.

اولین پردازنده تاریخ کامپیوتر، مدل 4004 شرکت اینتل بود که در سال ۱۹۷۱ ارایه شد، پردازنده‌ای ۴ بیتی که این به معنای داشتن رجیسترهای ۴ بیتی بود. در واقع معماری این پردازنده چیزی شبیه به یک کوچه بن‌بست بود که امکان پردازش‌های سنگین را به آن نمی‌داد و بنابراین بیشتر در کاربردهایی مثل ماشین حساب و صندوق فروشگاه‌ها مورد استفاده قرار می‌گرفت.

اولین پردازنده‌هایی که راه خود را به کامپیوترهای خانگی باز کردند، پردازنده‌های ۸ بیتی مدل 8080 و 8085 شرکت اینتل، مدل 6800 و 6809 شرکت موتورولا، Z80 شرکت زیلاگ و 6502 شرکت ماس‌تکنولوژی بودند. تمامی این پردازنده‌ها در دهه ۱۹۷۰ عرضه شدند و در بعضی از کامپیوترهای خانگی مثل Tandy TRS-80، BBC Micro و ZX Spectrum مورد استفاده قرار گرفتند. پردازنده‌های ۸ بیتی همگی دارای رجیسترهای ۸ بیتی بودند.

سپس حرکت به سوی پردازنده‌های ۱۶ بیتی آغاز شد که کارایی بالایی را به ارمغان آورد. پردازنده اینتل مدل 8088 که در سال ۱۹۷۹ عرضه شد، راه را به سوی اولین کامپیوتر شخصی که با تعریف ما از PC سازگاری دارد، باز کرد. انتقال به پردازش ۳۲ بیتی هم با پردازنده 80386 اینتل صورت گرفت و در نتیجه منجر به داشتن رجیسترهای ۳۲ بیتی شد و قدرت محاسباتی بالایی را رقم زد.

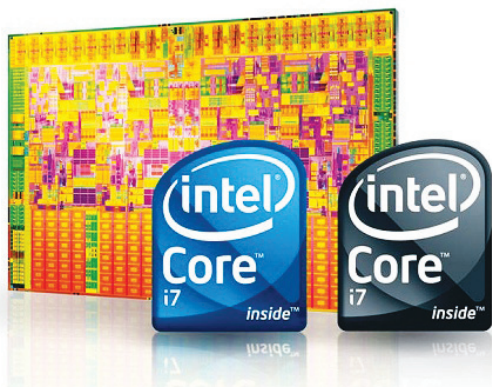
در روند توسعه از پردازنده‌های ۴ بیتی به ۸ بیتی و ۱۶ بیتی و تا ۳۲ بیتی، رمز جادویی پیشرفت همان افزایش پهنای رجیستر است. چون دو کار اصلی هر پردازنده بارگذاری مقادیر از حافظه به رجیسترها و بازگشت مقادیر پردازش شده در رجیسترها به حافظه است، بنابراین قاعدتاً پهنای گذرگاه داده هم باید به تعداد بیت‌های رجیسترهای پردازنده‌ها باشد اما گاهی این گونه نیست!



پردازنده 4004 اینتل دارای گذرگاه داده ۴ بیتی بود، پردازنده‌های ۸ بیتی هم دارای گذرگاه داده ۸ بیتی بودند و پردازنده 8086 (اولین پردازنده ۱۶ بیتی اینتل) نیز دارای گذرگاه داده ۱۶ بیتی بود، هر چند پردازنده ۱۶ بیتی 8088 اینتل این قانون را با داشتن گذرگاه داده ۸ بیتی نقض کرد! این طراحی به دلیل کاهش تعداد پین‌های پردازنده بود تا تولیدکنندگان بتوانند از سخت‌افزار ساده‌تری در مادربردهای خود استفاده کنند و در نتیجه قیمت را کاهش دهند، هر چند این عمل یک عقب‌نشینی چشم‌گیر بود.

هرگاه که پردازنده، دسترسی را برای دسترسی به یک مقدار ۱۶ بیتی از حافظه صادر می‌کرد، در پشت صحنه دو مقدار ۸ بیتی منتقل می‌شد. این امر باعث افت

چرا احتمالاً یک برنامه به حافظه بزرگتر از ۴ گیگابایت نیاز دارد؟ در ابتدا خیلی مهم است که یک سوء تفاهم برطرف شود و آن حقیقت در دسترس بودن ۴ گیگابایت حافظه برای پردازش های ۳۲ بیتی است. حقیقت این است که درایورهای سخت افزاری، به خصوص کارت گرافیکی بخشی از حافظه را اشغال می کنند. سیستم عامل ویندوز و درایورهای آن هم در حافظه مستقر می شوند. بنابراین هیچ برنامه ای امکان استفاده از ۴ گیگابایت حافظه را نخواهد داشت و معمولاً حداکثر حدود ۳ گیگابایت حافظه در دسترس برنامه های کاربردی قرار می گیرد.



بی شک اشتباهی سیری ناپذیر نرم افزارها برای بلعیدن حافظه بیشتر خواهد شد، چرا که حالا برنامه نویسان به حافظه بزرگی دسترسی دارند و براساس آن برنامه نویسی خواهند کرد و البته این یکی از مزایای سیستم های ۶۴ بیتی است. برای مثال یک نرم افزار پخش دی وی دی اگر بتواند کل دی وی دی را در حافظه لود کند (کاری که در سیستم های ۳۲ بیتی به دلیل محدودیت ۳ گیگابایتی حافظه امکان آن وجود ندارد) امکان استفاده از تکنیک Memory-Mapped IO فراهم می شود که براساس آن، نرم افزار به جای دی وی دی فقط به حافظه مراجعه می کند و در نتیجه سرعت دسترسی بسیار بالا رفته و کاربر به راحتی و با سرعت بالا می تواند فیلم را مرور کند. این نرم افزارها به زودی عرضه خواهند شد.

از طرف دیگر در طراحی بعضی از نرم افزارها مثل نرم افزارهای رمزنگاری، بازی و چند رسانه ای می توان به گونه ای عمل کرد که استفاده از حافظه بیشتر منجر به اجرای سریع تر آنها شود.

در پایان لازم است تا مجموع حافظه مورد نیازمان را هم در نظر بگیریم. اگر چندین برنامه در حال اجرا باشند و حتی هیچ کدام از آنها نیاز به حافظه بزرگ اختصاصی نداشته باشند، باز مجموع حافظه اشغال شده باید در نظر گرفته شود. البته ویندوز می تواند با Paging روی دیسک این تقیصه را برطرف کند. به عبارت دیگر، برنامه های غیرفعال در یک فضای موقتی در دیسک نوشته می شوند و در صورت نیاز دوباره به حافظه لود می شوند. چون دسترسی به دیسک بسیار کندتر از حافظه است، اگر همه آنها در حافظه قرار داشته باشند، جابجایی بین برنامه ها خیلی سریع تر خواهد شد و این امکانی است که سیستم های ۶۴ بیتی فراهم می کنند.

تمهیدات عملی

واقعیت این است که بدون اینکه از شما پرسیده شود آیا تمایل دارید از پردازنده های ۶۴ بیتی استفاده کنید یا نه، به طور خودکار به دنیای ۶۴ بیتی وارد می شوید، چرا که امروزه اکثر پردازنده ها از معماری ۶۴ بیتی استفاده می کنند. البته این به معنای پایان همه محدودیت ها نیست، بلکه به معنای ظهور نیازهای جدید خواهد بود. ما دیدیم که حتی بدون استفاده از حافظه بزرگتر مزایای زیادی از پردازش ۶۴ بیتی نصیب کاربران خواهد شد.

صورت پرسیده شد که منظور شرکت اینتل از اینکه می گوید جدیدترین و قوی ترین پردازنده اینتل دارای معماری ۶۴ بیتی است، چیست؟ وی در پاسخ می گوید: «در حوزه پردازنده های دسکتاپ، واژه ۶۴ بیتی دو معنا دارد: اول اینکه پردازنده ها دارای فضای آدرس دهی ۶۴ بیتی هستند و دوم اینکه طول داده های آنها ۶۴ بیتی است که عموماً منظور از داده همان مقادیر صحیح (Integer) است. این بدان معناست که اغلب گذرگاه ها و رجیسترهای داخلی ۶۴ بیتی هستند. در واقع از نظر مفهومی همه چیز ۶۴ بیتی است».

خیلی مهم است که بتوانیم پیاده سازی های متفاوت را در پردازنده های مختلف از هم تشخیص دهیم. برای مثال پنتیوم های دهه ۹۰ پردازنده های ۳۲ بیتی بودند که گذرگاه داده ۶۴ بیتی داشتند که البته برای برنامه نویسان پنهان بود و آنها به ۳۲ بیت آن دسترسی داشتند. در پردازنده های ۶۴ بیتی امروزی نیز بیت های گذرگاه آدرس متفاوت هستند.

با توجه به اینکه فضای قابل آدرس دهی برابر با ۲ به توان تعداد بیت ها است، بنابراین یک گذرگاه آدرس ۶۴ بیتی می تواند تا ۱۶ اگزابایت را آدرس دهی کند. یک اگزابایت برابر هزار پتابایت (یک میلیون ترابایت یا یک میلیارد گیگابایت) است. امروزه اغلب پردازنده های ۶۴ بیتی اینتل و AMD دارای یک گذرگاه آدرس خارجی ۳۶ بیتی هستند که توانایی آدرس دهی ۶۴ گیگابایت حافظه را دارند. البته در آینده با کاهش قیمت حافظه، تعداد بیت های گذرگاه آدرس خارجی افزایش می یابد و فضای قابل آدرس دهی هم بیشتر خواهد شد.

مزایای ۶۴ بیتی

انقلاب ۶۴ بیتی به پردازنده ها اجازه کار با مقادیر ۶۴ بیتی به جای ۳۲ بیتی را می دهد و در عین حال امکان آدرس دهی فضای بیشتری از حافظه را فراهم می کند. اما این مزایا در عمل چه تغییری ایجاد می کنند؟ آیا می توان از نرم افزارهای بزرگتر و پیچیده تری استفاده کرد؟ آیا می توان با داده های بیشتری کار کرد؟ آیا کامپیوترها سریع تر خواهند شد؟ و یا آیا مزایای دیگری را که به ذهن ما نمی رسد، به دنبال خواهد داشت؟ این سؤالات از آقای "آرون کدی" پرسیده شد.

در ابتدا از افزایش تعداد بیت های گذرگاه داده از ۳۲ بیت به ۶۴ بیت سؤال شد. در واقع حرکت از ۸ بیتی به ۱۶ بیتی امکان پردازش داده های صحیح بزرگتر از عدد ۱۲۷ را در یک دستورالعمل تکی فراهم کرد. حرکت به ۳۲ بیت هم محدودیت پردازش اعداد صحیح تا عدد ۳۲,۷۶۷ را شکست. اما باید دید که امکان پردازش اعداد صحیح بزرگتر از ۲,۱۴۷,۴۸۳,۶۴۷ که در پردازنده های ۶۴ بیتی فراهم شده چقدر مفید واقع می شود؟ برخی از برنامه های علمی سطح بالا با اعداد بسیار بزرگ کار می کنند، اما بعید است برنامه های معمول با چنین اعدادی سر و کار داشته باشند.

اما حالتی را در نظر بگیرید که محتوای یک رجیستر، یک عدد نیست بلکه بخشی از یک داده بزرگتر است. مثلاً یک نرم افزار ضد ویروس در پردازنده ۳۲ بیتی در هر بار ۳۲ بیت از حافظه را بررسی می کند، اما اگر با پردازنده ۶۴ بیتی این کار را انجام دهید، اسکن بسیار سریع تر انجام خواهد شد. در عین حال رجیسترهای بزرگتر امکان پیگیری داده های بیشتری را فراهم می کنند. برای مثال برنامه ای را در نظر بگیرید که می خواهد بیشتر از ۲ میلیارد آیتم را بشمرد. وقتی بازی می کنید و یک سطح (level) را لود می کنید، نرم افزار مجبور است آیتم های بسیار زیادی را تشخیص دهد تا بتواند صحنه جدیدی را بسازد. داشتن ۶۴ بیت یعنی اینکه نرم افزار به راحتی و بدون استفاده از تکنیک های خاص امکان شمارش آنها را پیدا می کند. مزیت دوم و البته مهم پردازش ۶۴ بیتی امکان دسترسی به حافظه بزرگتر است. اما

خواهید کرد. برای مثال همانطور که توضیح داده شد، در یک سیستم ۶۴ بیتی با برخورداری از حافظه بزرگتر از ۴ گیگابایت از Paging کمتر استفاده شده و در نتیجه جابجایی بین برنامه‌ها به سرعت انجام می‌شود و البته این ویژگی به ۳۲ بیتی و یا ۶۴ بیتی بودن برنامه‌ها بستگی ندارد و برای هر دوی آنها عمل می‌کند. میکروسافت یکی از دلایل مهاجرت به ۶۴ بیتی را استفاده از قابلیت‌های پیشرفته امنیتی می‌داند. البته اگر کمی سخت‌گیرتر باشیم، باید بگوییم که بعد از اینکه پردازنده‌های ۶۴ بیتی معرفی شدند این قابلیت‌ها مطرح شد و سپس میکروسافت به یاد آن افتاد! اگر می‌خواهید از قدرت افزوده سیستم‌های ۶۴ بیتی استفاده کنید، باید از برنامه‌های ۶۴ بیتی بهره بگیرید. البته حتی اگر هیچ تضمینی هم برای راندمان بالاتر نباشد (که هست) باز هم برای یکپارچگی بیشتر سیستم بهتر است که از برنامه‌های ۶۴ بیتی استفاده شود. برای مثال یک بانک اطلاعاتی بزرگ سریع‌تر اجرا خواهد شد چرا که به جای اینکه در یک فضای موقتی روی دیسک قرار بگیرد، در حافظه مقیم می‌شود. برنامه‌های پردازش صوت و تصویر و برنامه‌های مرتبط با رمزنگاری هم از این مزیت استفاده می‌کنند.

حرکت به سوی آینده

پردازش ۶۴ بیتی، نسل پنجم پهنای گذرگاه داده را معرفی کرد. اما جالب است بدانید فاصله بین نسل‌ها در سال‌های اخیر افزایش یافته است. فقط یک سال طول کشید اینتل پردازش ۸ بیتی را جایگزین ۴ بیتی کند و سپس ۷ سال بعد ۱۶ بیتی را جایگزین ۸ بیتی کرد و پس از آن ۶ سال بعد ۳۲ بیتی را جایگزین ۱۶ بیتی کرد. اما ۱۶ سال طول کشید تا پردازش ۶۴ بیتی مطرح شود! حتی پس از این انتظار طولانی باز هم تمایل به ۶۴ بیتی کمتر از تمایل حرکت از ۱۶ به ۳۲ بیتی است! از آقای "آرون کدی" پرسیده شد که آیا دوران ۱۲۸ بیتی نیز نزدیک است؟ پاسخ او قابل پیش‌بینی بود. وی گفت: «من کاربردی که نیاز به پردازش ۱۲۸ بیتی داشته باشد را نمی‌بینم، اما شاید چنین نیازی روزی به وجود آید».

دستورات SSE که مخفف عبارت Streaming SIMD Extensions هستند، اولین بار در سال ۱۹۹۹ در پردازنده Pentium III ظاهر شدند. SIMD به معنای پردازش چندین داده طی یک دستورالعمل است. حال در نسخه چهارم (SSE4) امکان ترکیب چندین مقدار کوچک‌تر (برای مثال ۴ تا ۳۲ بیتی یا ۲ تا ۶۴ بیتی) و قرار دادن آنها در یک رجیستر ۱۲۸ بیتی فراهم شده است. بنابراین با استفاده از یک دستورالعمل ۱۲۸ بیتی می‌توان همه آنها را پردازش کرد. این دستورالعمل‌های فوق‌عریض معمولاً در برنامه‌های پردازش چندرسانه‌ای و یا بازی‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرند، هر چند در سایر برنامه‌های متکی بر پردازنده مثل برنامه‌های مالی و علمی هم قابل استفاده هستند.

کاربرد جدیدتری نیز وجود دارد. AVX یا Advanced Vector Extensions آخرین توسعه مجموعه دستورالعمل‌های مبتنی بر معماری x86 است. این توسعه منجر به معرفی رجیسترهای ۲۵۶ بیتی و دستورالعمل‌های ۲۵۶ بیتی شد. این معماری در پردازنده‌های جدید اینتل با نام مستعار Sandy Bridge که در سال ۲۰۱۱ عرضه خواهند شد، به کار خواهد رفت. همچنین در پردازنده‌های سری Bulldozer شرکت AMD که در همان سال ارایه خواهند شد نیز از این فناوری استفاده می‌شود. به دنیای پردازش ۲۵۶ بیتی خوش آمدید! ■



البته بسیاری از مزایای سیستم‌های ۶۴ بیتی برای بسیاری از کاربران محسوس نیست، چرا که برای دسترسی به فضای قابل آدرس‌دهی بیشتر نیاز به حافظه بزرگ‌تر نیز هست، یعنی چیزی که خیلی از کاربران فاقد آن هستند. بسیاری از کاربران با داشتن پردازنده‌ها و سیستم عامل‌های ۶۴ بیتی از حافظه زیر ۴ گیگابایت استفاده می‌کنند که این به معنای عدم استفاده از یکی از مهم‌ترین مزایای سیستم‌های ۶۴ بیتی است. استفاده از ۸ گیگابایت حافظه، شروع خوبی برای حس پردازش ۶۴ بیتی خواهد بود. البته توجه داشته باشید اگر فعلاً پول کافی برای خرید ۸ گیگابایت حافظه ندارید، حداقل مادربردی بخرید که حافظه بزرگی را پشتیبانی کند تا بعدها امکان ارتقا وجود داشته باشد. متأسفانه هنوز مادربردهای ۶۴ بیتی ارزان قیمتی وجود دارند که حداکثر ۴ گیگابایت حافظه را پشتیبانی می‌کنند!



در زمینه نرم‌افزار، اولین نیاز کاربران استفاده از نسخه ۶۴ بیتی ویندوز است. ویندوزهای زیر دارای نسخه ۶۴ بیتی هستند:

- Windows XP Professional
- Windows Vista Home Premium
- Windows Vista Business
- Windows Vista Enterprise
- Windows Vista Ultimate
- Windows 7 Home Premium
- Windows 7 Professional
- Windows 7 Enterprise
- Windows 7 Ultimate

توجه داشته باشید که نسخه Windows 7 Home Basic دارای نسخه ۶۴ بیتی نیست.

علاوه بر ویندوز ۶۴ بیتی نیاز به درایورهای ۶۴ بیتی هم برای قطعات سخت‌افزاری سیستم دارید (حتی اگر از برنامه‌های ۳۲ بیتی استفاده کنید). البته اگر در یک سیستم ۶۴ بیتی همچنان از برنامه‌های ۳۲ بیتی استفاده کنید، از بسیاری از مزایای سخت‌افزاری بی‌نصیب خواهید ماند.

اگر از پردازنده ۶۴ بیتی، حافظه کافی، ویندوز ۶۴ بیتی و درایورهای ۶۴ بیتی استفاده کنید، راندمان بالاتری را نسبت به سیستم معادل ۳۲ بیتی آن تجربه