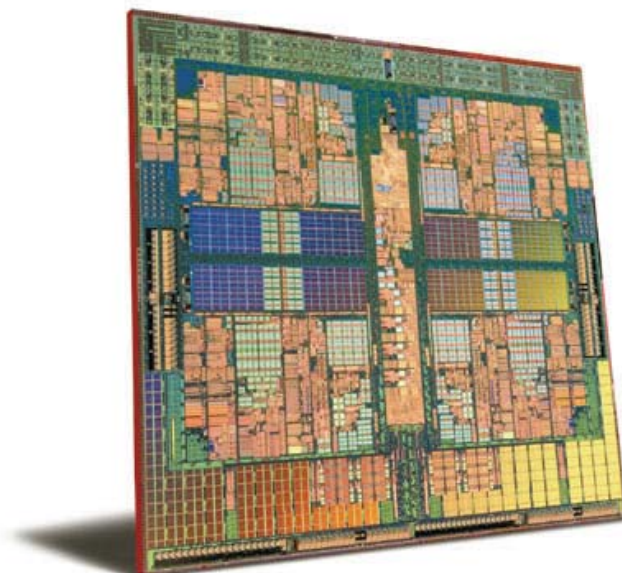




گذر از قانون مور

مهندس هومن سیاری
Sayyari@Computernews.ir

مقدمه

بزرگترین اتفاقات سال ۲۰۰۷ در حوزه پردازنده، حرکت اینتل از پردازنده‌های دو هسته‌ای به چند هسته‌ای و استفاده AMD از فناوری ۶۵ نانومتری بود. ما چشم به آینده داریم تا ببینیم که این دو غول پردازنده دنیا چه چیزی را برای دوئل با یکدیگر رو می‌کنند.

در سال ۱۹۶۵، گوردن مور، یک پیشگویی جسورانه کرد: "تعداد ترانزیستورهایی که می‌توان در یک مدار مجتمع (IC) گنجانده، تقریباً هر ۲ سال، ۲ برابر می‌شوند."

با وجود اینکه صنایع به این پیشگویی مردد بودند، آن به عنوان یک قانون مشهور شد. اما به نظر می‌آید که بعد از ۴۳ سال، محققین این قانون را خواهند شکست و البته این چیز خوبی است! تکنیک‌های جدید تولید کنندگان، طراحان تراشه را قادر به کارهایی می‌کند که آقای مور در سال ۱۹۶۵ هرگز تصور آن را هم نمی‌کرد! زمانی که این تئوری مطرح شد، حداکثر تعداد ترانزیستورهای یک تراشه در حد چند هزار ترانزیستور بود، حال آنکه امروز صحبت صدها میلیون ترانزیستور می‌باشد! این تکنیک‌های جدید به طراحان این امکان را میدهد که ۳۰ میلیون ترانزیستور را در فضایی به اندازه سر یک سوزن جای دهند!

پردازنده‌های دو هسته‌ای که با سرو صدای زیادی در سال ۲۰۰۶ معرفی شدند، دارای حدوداً ۳۰۰ میلیون ترانزیستور می‌باشند، در حالیکه پردازنده‌های چند هسته‌ای سال ۲۰۰۷ دارای حدود ۸۰۰ میلیون ترانزیستور هستند. در ۵ سال

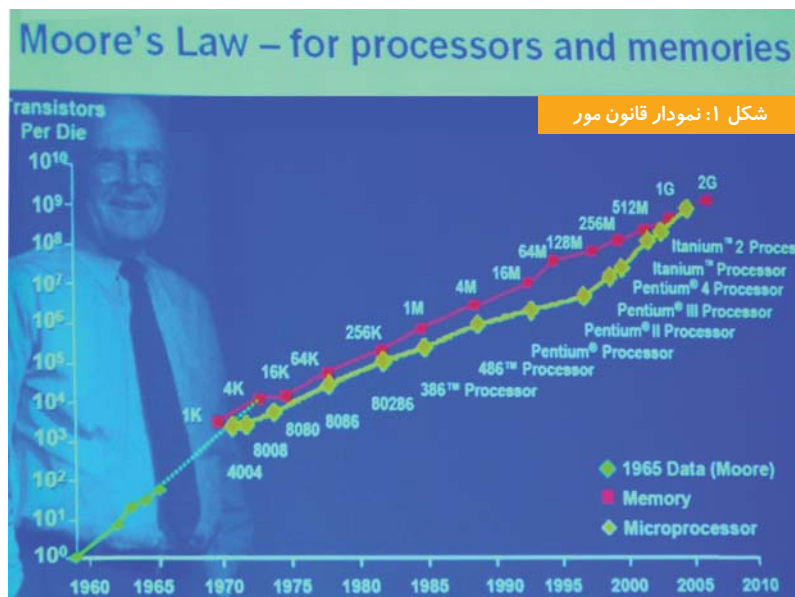
رشته شیمی از دانشگاه برکلی کالیفرنیا دریافت کرد و سپس در سال ۱۹۵۴ از موسسه فناوری کالیفرنیا (کالتک) به درجه دکترای شیمی و فیزیک نائل شد. پیش از تحصیل در برکلی، هنگامی که در دانشگاه سان جوز بود، با همسر آینده خود آشنا گردید.

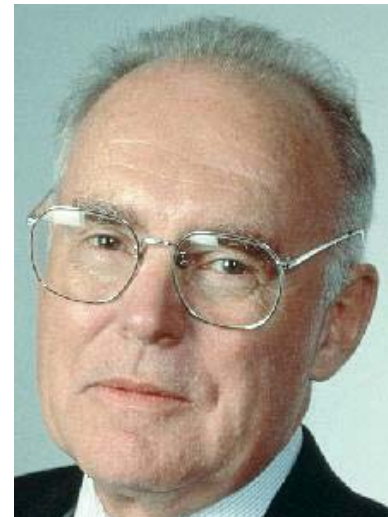
اولین اقدام پرهیاهوی او در دره سیلیکون و حدود ۲۰ سال قبل از طراحی مدارات مجتمع انجام شد و آن تاسیس شرکت اینتل بود. او یکی از بنیان گذاران اینتل در جولای ۱۹۶۸ بود که تا سال ۱۹۷۵ به عنوان نایب رئیس اجرایی شرکت فعالیت می‌کرد و از آن پس به سمت مدیرعاملی و مدیر اجرایی شرکت انتخاب گردید و سرانجام در سال

آینده، با پیشرفت لیتوگرافی و مهندسی اتم، جهش بزرگی در قدرت پردازش بوجود خواهد آمد. به راستی ما به کجا خواهیم رسید؟

مور کیست؟

گوردن مور در سوم ژانویه سال ۱۹۲۹ در شهر سان فرانسیسکو ایالت کالیفرنیا دنیا آمد. او یکی از بنیان گذاران و رئیس سابق اینتل بود. وی برای اولین بار قانون مور را در مقاله‌ای در مجله الکترونیکس در ۱۹ آوریل ۱۹۶۵ مطرح کرد. هرچند که او در سان فرانسیسکو دنیا آمد، ولی همراه با خانواده اش در نزدیکی پסקادرو زندگی می‌کرد. در سال ۱۹۵۰ مدرک لیسانس خود را در





شکل ۲: آقای گردون مور

۱۹۹۷ بازنشسته شد.

در سال ۲۰۰۱، مور و همسرش مبلغ ۶۰۰ میلیون دلار به کالک هدیه دادند که بزرگترین هدیه‌ای است که تا به حال به یک موسسه آموزش عالی داده شده است. او گفت که با این کار می‌خواهد کالک همیشه طلایه‌دار تحقیقات و فناوری باشد. (حضرت علی می‌فرمایند: هرکس کلمه‌ای به من ببامورد، من را بنده خود کرده است. این کار آقای مور مصداق واقعی فرمایش ایشان می‌باشد.)

مور از سال ۱۹۹۴ تا ۲۰۰۰ رئیس هیات مدیره کالک بود و هنوز هم به همکاری با آن ادامه می‌دهد. در سال ۲۰۰۳، او به عضویت انجمن پیشرفت دانش آمریکا درآمد.

در ۶ دسامبر ۲۰۰۷، گردون مور و همسرش مبلغ ۲۰۰ میلیون دلار دیگر به کالک و دانشگاه کالیفرنیا برای ساخت بزرگترین تلسکوپ نوری دنیا هدیه کردند. این تلسکوپ دارای یک آینه به عرض ۳۰ متر می‌باشد که سه برابر بزرگتر از بزرگترین تلسکوپ فعلی دنیا می‌باشد.

هم اکنون او دارای ۳٫۷ میلیارد دلار سرمایه خالص می‌باشد.

چیپست کامپیوترهای رومیزی

سال ۲۰۰۷، سال پردازنده‌های دو هسته‌ای بود و سال ۲۰۰۸، سال حرکت به فناوری ۴۵ نانومتری و پردازنده‌های ۳ و ۴ هسته‌ای (AMD) خواهد بود. نانومتر به معنای ۱۰-۹ (ده به توان ۹-) متر میباشد و منظور از فناوری ۴۵ نانومتری، اندازه هر ترانزیستور میباشد. هر دو شرکت اینتل و AMD، مسیر ساخت هسته‌های بیشتر روی تراشه‌های کوچکتر، همراه با افزایش راندمان را

با سرعت طی می‌کنند.

چرا فناوری ۴۵ نانومتر بهتر از فناوری ۶۵ نانومتری می‌باشد که در سال ۲۰۰۵ با تبلیغات فراوان معرفی شد؟

فناوری ۴۵ نانومتری، قدم انقلابی بعدی در صنعت CMOS (Complementary Metal-Oxide Semiconductor) می‌باشد چرا که نه تنها به سازندگان تراشه، امکان تولید مدارات فشرده‌تر را میدهد که این خود منجر به ساخت پردازنده‌هایی با ترانزیستورهای بیشتر می‌شود، بلکه امکان تولید تراشه‌های بیشتری را بر روی ویفر سیلیکون نیز فراهم میکند.

این امر موجب بازدهی بیشتر برای ویفرهای ۲۵ تا ۳۰۰ میلی متر استاندارد خواهد شد و نتیجه مهم آن تولید تراشه‌های ارزان‌تر می‌باشد. در حقیقت در ۳۰ سال گذشته، هزینه ساخت یک میلیون ترانزیستور از حدود ۱۰۶ هزار دلار به کمتر از ۵ سنت سقوط کرده است و این سیر نزولی همچنان ادامه دارد!

حالا نگاهی به سیر کوچک شدن Die می‌اندازیم. همانطور که می‌دانید Die، قطعه نازک مستطیلی از یک قرص نیمه هادی سیلیکون (wafer) می‌باشد که به هنگام ساخت مدارهای مجتمع (IC) بریده شده یا لایه لایه می‌گردد.

پنجم‌های اولیه که در سال ۱۹۹۳ معرفی شدند از فناوری ۸۰۰ نانومتری استفاده می‌کردند، یعنی تقریباً در عرض ۱۴ سال، ۱۸ برابر کاهش یافته است. تئوری دانشمندان علوم نیمه هادی حرکت به سوی فناوری ۳۲ نانومتر (در اوایل سال ۲۰۰۸ یا ۲۰۰۹) سپس فناوری ۲۲ نانومتر (بین سالهای ۲۰۱۱ تا ۲۰۱۲) و سرانجام ۱۶ نانومتر (حدود سالهای ۲۰۱۴ تا ۲۰۱۸) می‌باشد. اینجا در واقع جایی است که سازندگان با مشکل مهمی مواجه خواهند شد و آن عبارتست از اینکه در این اندازه (۱۶ نانومتر) فضای بین اجزای مختلف در تراشه با واحد اتم اندازه‌گیری خواهد شد!

گیت‌های منطقی و دیگر مدارات داخلی پهنایی برابر با چند اتم خواهند داشت! که باعث بروز چندین مشکل خواهد شد که درباره آنها بحث خواهیم کرد.

مزیت دیگر نسل بعدی پردازنده‌ها این است که بخش‌هایی از پردازنده که در هر لحظه مورد استفاده قرار نمی‌گیرند را می‌توان خاموش کرد! آیا همیشه از هر ۴ هسته پردازنده استفاده می‌شود؟ پس می‌توان در مواقع لزوم هسته‌های C و D را برای کاهش مصرف انرژی خاموش کرد. این امر موجب داشتن یک کامپیوتر خنک‌تر خواهد شد و در نتیجه یک کامپیوتر بی سروصدا تر خواهید

داشت. (به سبب استفاده از فن‌های ضعیف‌تر) این موضوع مثل بستن دریچه‌های کولر برای اتاق‌های خالی خانه میباشد که منجر به کاهش مصرف انرژی برای خنک سازی اتاق‌های اضافه می‌شود و نیز به خنکی اتاق‌های مورد استفاده می‌افزاید (البته این مثال برای اکثر خوانندگان که حداکثر اتاقهای منزلشان به ۳ می‌رسد، کمی غیر ملموس می‌باشد!).

با پردازنده‌های جدید، تولیدکنندگان کامپیوتر شروع به ساخت دستگاه‌های کوچک‌تر و مبتکرانه‌تر خواهند کرد. یک کامپیوتر بسیار کوچک که توان پردازشی برابر با یک گول دو هسته‌ای دارد را در نظر بگیرید که از اواخر سال ۲۰۰۷ تولید خواهد شد. این دستگاهها از ۳ تا ۵ سال آینده به بازار خواهند آمد.

اینتل، همیشه در صدر

اخیراً اینتل با پردازنده‌های موفق Core2Duo (با کدهای Conroe و Allendale) و Core2Quad (با کد Kentsfield) و Core2Extreme، سلطه خود را به بازار پردازنده‌ها اثبات کرده است. این پردازنده‌ها جای Athlon FX شرکت رقیب را در کامپیوترهای قوی گرفته‌اند. دو هسته‌ای‌های فعلی با فناوری ۶۵ نانومتر ساخته می‌شوند، اما نسل بعدی با کدهای Penryn و Wolfdale (دو هسته‌ای) و Yorkfield (چهار هسته‌ای) با فناوری ۴۵ نانومتر ساخته خواهند شد. انتظار می‌رود که این پردازنده‌های جدید از اواخر سال ۲۰۰۷ توزیع شوند.

امروزه FSB پردازنده‌های Core2Quad و Core2Duo به ترتیب ۸۰۰ و ۱۰۶۶ مگاهرتز می‌باشد. اما پردازنده‌های آینده یعنی Yorkfield و Wolfdale دارای FSB سریع‌تری تا ۱۳۳۳ مگاهرتز خواهند بود. ضمناً Yorkfield Core2Extreme دارای یک FSB فوق‌العاده ۱۶۶۶ مگاهرتزی می‌باشد! همچنین مقدار L2 Cache از 2MB در Allendale به 6MB تا 2MB در Yorkfield جهش داشته است که باعث سرعت بیشتر پردازنده خواهد شد، هر چند افزایش سرعت کلاک پردازنده‌ها از 2.4GHz به 3.2GHz جهشی محسوب نمی‌شود. در واقع افسانه مگاهرتز به پایان خط رسیده است (هرچند Over Clocker ها هنوز می‌توانند به فرکانس 4GHz یا بالاتر دست یابند) و بازار داغ چند هسته‌ای جای رقابت فرکانسی را گرفته است.

منتقدین شکی ندارند که پردازنده ۴ هسته‌ای Yorkfield از ۲ پردازنده دو هسته‌ای که با یکدیگر

در یک تراشه گنجانده شده‌اند، ساخته شده است. اما بهبود راندمان به واسطه افزایش L2 Cache و پهنای باند FSB بیمه شده است. همچنین Yorkfield دستورالعمل‌های چند رسانه‌ای جدیدی به نام SSE4 را معرفی کرد که باعث افزایش کارایی در بسیاری از کارها از جمله در رمز گشایی HDTV و پخش آن می‌شود.

گام بعدی اینتل چیست؟

فناوری جدید گیت‌های فلزی اینتل، دانشمندان را قادر می‌سازد که فشرده‌سازی مدارات مجتمع را در سال‌های آینده ادامه دهند، با دی اکسید سیلیکون که در حال حاضر استفاده می‌شود، جریان الکتریسیته از طریق گیت‌های منطقی در پردازنده و دیگر تراشه‌ها به اطراف نشت می‌کند و باعث بوجود آمدن اشکالاتی می‌گردد. این گیت‌ها و دیگر اجزا پهنایی برابر با چند اتم دارند! بنابراین سیگنال‌ها در اطراف این اجزاء الکترونیکی کوچک نشت می‌کنند. اینتل یک تغییر اساسی ایجاد کرده است. عنصر هافنیم کلید این تغییر مهم می‌باشد. این فناوری نشتی را کاهش داده و بنابراین انرژی مورد نیاز برای راه‌اندازی تراشه را به حداقل می‌رساند و امکان رسیدن به فرکانس‌های بالاتر و یا مصرف انرژی پایین تر را فراهم می‌کند. قدم بعدی اینتل در ساخت تراشه، Nehalem می‌باشد که برای اواخر ۲۰۰۸ برنامه‌ریزی شده

است (البته خیلی متعجب نشوید، این تاریخ‌ها فقط روی کاغذ می‌باشد). Nehalem فناوری ۴۵ نانومتری را ادامه می‌دهد، اما براساس معماری هسته جدیدی خواهد بود. شاید بتوان آن را معماری Core3 نامید! مانند تراشه‌های Athlon شرکت AMD (ای ام دی) Nahalem هم کنترلر حافظه را در پردازنده مجتمع کرده است، بنابراین FSB حذف خواهد گردید و این بدان معنی است که پردازنده با کنترلر حافظه با سرعت یکسان (DDR3) صحبت خواهد کرد! Nehalem از یک تا ۸ هسته برای کامپیوترهای رومیزی و همچنین نوت‌بوک‌ها سفارش داده شده است.

اینتل در آنجا متوقف نخواهد شد. یک یا دو سال آینده، Nehalem-C خواهد رسید که با فناوری ۳۲ نانومتری ساخته خواهد شد. ارائه آن با فناوری ۳۲ نانومتری، پردازنده‌های Gesher خواهند بود که به قابلیت Core4 مجهز هستند. هرگونه توصیفی از Gesher در حال حاضر فقط یک غیب‌گویی خواهد بود و بنابراین توضیح در مورد آن را به هری پاتر واگذار می‌کنیم!

AMD، همیشه جنگجو

AMD صحنه نبرد کامپیوترهای رومیزی را واگذار نمی‌کند. با وجود اینکه پلتفرم Quad FX این شرکت در سال ۲۰۰۶، به هدفی که برای کسب بازار تعیین کرده بود، نرسید، اما آن را در سال ۲۰۰۷ هم ادامه داد، ولی در سال ۲۰۰۸ و بعد از آن، یک دوره انقلابی برای دوستداران AMD

خواهد بود. در اوایل ۲۰۰۸، پردازنده Phenom را برای کامپیوترهای رومیزی عرضه خواهد کرد. این تراشه هم ویژگی دو هسته‌ای (X2) و هم چهار هسته‌ای (X4) را خواهد داشت و البته Phenom FX (Quad) در بالای هرم AMD قرار دارد. همچنین خبر پردازنده‌های PhenomX3 با سه هسته را نیز داده است که احتمالاً از پردازنده PhenomX4 چهار هسته‌ای برای تولید آن استفاده خواهد کرد و یکی از هسته‌های آن را حذف می‌کند. این امر منجر به فروش تولیدات آن خواهد شد چرا که به جای فروش پردازنده‌های دوهسته‌ای، از سه هسته‌ای استفاده خواهد کرد و این امر قدرت رقابت AMD را در مقابل اینتل در سری پردازنده‌های متوسط، بالاتر میبرد و به کاربران، پردازنده‌ای که سریعتر از یک دو هسته‌ای می‌باشد را تحویل خواهد داد. Phenom با استفاده از فناوری ۶۵ نانومتری ساخته شده است و مانند اجداد Athlon خود FSB را حذف کرده است زیرا که کنترلر حافظه را در داخل پردازنده مجتمع کرده است. سری Athlon همچنان به رفع نیاز بازار توسط پردازنده تک هسته‌ای، دو هسته‌ای و چهار هسته‌ای خود ادامه خواهد داد. پیش‌بینی می‌شود که AMD در سال ۲۰۰۸ از فناوری ۶۵ نانومتری به ۴۵ نانومتری حرکت کند و از پلتفرم Leo برای پردازنده‌های دو هسته‌ای و چهار هسته‌ای استفاده خواهد کرد. پردازنده‌های ۸ هسته‌ای آن در سال ۲۰۰۹ با فناوری ۴۵ نانومتری و با پلتفرم Python

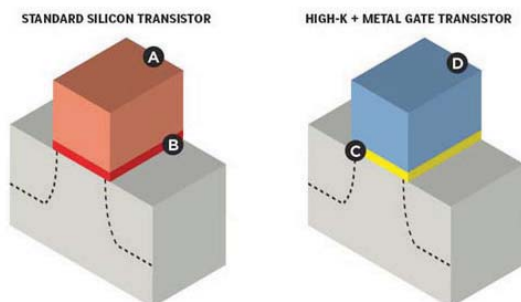
جدول ۱: جدول Code name های پردازنده‌های فعلی و آتی Intel و AMD

		2006	2007	2008	2009
INTEL	DESKTOP	CONROE/ALLEDALE (Intel Core2 Duo)	PENRYN Successor to the Conroe Architecture (Next Generation Intel Core 2 Duo) PENRYN/WOLFDALE Penryn Based Dual-Core Processor Penryn/Yorkfield Quad-Core Penryn (Intel Core 2 Extreme)	NEHALEM 45nm Successor to Penryn	NEHALEM-C 32nm version of Nehalem
	MOBILE	MEROM (Intel Core2 Duo)	SANTA ROSA Chipset (fourth Generation Centrino Platform)	MONTEVINA Fifth Generation Centrino Platform PENRYN 45nm Mobile Processor for Montevina	
AMD	DESKTOP	PHENOM AMD 65nm Processor (Phenom)	KUMAX2 Dual Core Phenom	TOLIMAN Triple Core. This is really a Quad Core with one Core Disabled. AGENA Quad Core Phenom AGENA FX High end Quad Core Phenom	PYTHON AMD Desktop Platform Featuring Quad Core Processors
	MOBILE		HAWK Turion 64 X2 Processor	GRIFFIN Next Generation Turion Processor	FALCON AMD's First Fusion Chip Combining CPU and GPU

گیت‌های جدید اینتل

از آنجا که گیت‌های منطقی موجود در داخل پردازنده‌ها، به پهنای چند اتم می‌باشند، اینتل مشکل مهمی را مورد توجه قرار داده است: مقدار کمی جریان الکتریسته از گیت‌های کریستالی سیلیکون نشت می‌کند (A). این باعث عملکرد نادرست ترانزیستورهای کوچک می‌شود. گیت‌های SiO₂ عایق (B) خیلی

شکل ۳: گیت‌های جدید اینتل



نمی‌توانند مانع جریان نشتی شوند. بنابراین باید آن‌ها را با یک ماده عایق‌تر جایگزین کرد که به آن فرآیند "عایق دائمی" یا "مقدار K" می‌گویند. یک عایق جدید با K بالا (C) با عنصر هافنیوم ساخته می‌شود (به شکل های روبرو دقت کنید) که جلوی جریان نشتی را می‌گیرد و بازدهی کلی را به مقدار قابل ملاحظه ای بالا می‌برد. بنابراین اینتل گیت‌های جدید منطقی را با استفاده از فلز اختصاصی خود به جای سیلیکون می‌سازد. این فناوری جدید حدود ۳۰ درصد مصرف انرژی را کاهش داده و حدود ۲۰ درصد سرعت را افزایش می‌دهد.

اگر ۴۵۰ عدد از این ترانزیستورها را روی هم بگذارید، طول آنها برابر با پهنای موی انسان خواهد شد.

یعنی تجهیزات جانبی هم مثل چیپست مادربرد، چیپست گرافیک و فناوری‌های بی‌سیم، با پلتفرم فعلی یعنی SantaRosa سازگار خواهند بود. این بدان معنی خواهد بود که پردازنده‌های ابتدایی Penryn دارای FSB مطابق با Merom یعنی 800MHz می‌باشند و در عین حال از 1066MHz هم پشتیبانی می‌کنند. بنابراین پتانسیل واقعی این پردازنده تا زمانی که از FSB 1066MHz استفاده نکند، مشخص نخواهد شد، ولی هنوز از یک Merom، سریعتر خواهد بود، زیرا از معماری جدیدتری استفاده می‌کند.

اگر چه هنوز هیچ منبع موثقی اعلام نکرده است، ولی احتمالاً پردازنده‌های موبایل Penryn با سرعت ۲.۸ تا ۲.۹ گیگاهرتز عرضه خواهند شد. حرکت از پلتفرم فعلی SantaRosa به پلتفرم آینده Montevina، دیوار فرکانس 3.0GHz را خواهد شکست. این پلتفرم جدید، پنجمین نسل از Centrino خواهد بود که دارای L2 Cache بزرگتری خواهد بود. مقدار 6MB برای Penryn‌های سریعتر و مقدار 3MB برای مدل‌های ضعیف‌تر در نظر گرفته شده است. Cache بزرگتر به معنای خوانده شدن بیشتر اطلاعات، با زمان دسترسی سریعتر و فشار کمتر برای بار کردن دیتا روی FSB می‌باشد.

همچنین دستورالعمل‌های جدید SSE4، معرفی می‌شوند که اعمالی همچون ویدئو، تصاویر سه

کم مصرف مشهور است، امتیاز خود را به شرکت رقیب یعنی AMD فروخت. هر چند پردازنده‌های VIA هنوز هم در بعضی از کامپیوترهای دستی (PDA) دیده می‌شوند ولی بسیار به ندرت می‌توان کامپیوتری را دید که از پردازنده VIA استفاده کند. در واقع بازار تبدیل به صحنه نبرد دو رقیب قدیمی یعنی Intel و AMD شده و سایر رقبا از صحنه خارج شده‌اند. هر چند اینتل اکثراً رقیب غالب بوده است.

اینتل، توجه به هسته!

مصرف کنندگان احتمالاً خیلی با مارک Intel Core2Duo مانوس هستند، شما آن را توسط یک برچسب مستطیلی شکل کوچک روی اکثر نوت‌بوک‌ها تشخیص می‌دهید. اما پشت همه آنها یک اسم رمز وجود دارد که معرف نسخه معماری آن پردازنده می‌باشد. پردازنده‌های Core2Duo که در حال حاضر می‌بینید، دارای اسم رمز Merom می‌باشند و از فناوری ۶۵ نانومتری استفاده می‌کنند. در نیمه اول ۲۰۰۸، Penryn عرضه خواهد شد که آن هم با همان برچسب Intel Core2Duo شناخته خواهد شد، در حالیکه از فناوری ۴۵ نانومتری استفاده کرده است و پیشرفت قابل ملاحظه‌ای در بازدهی و کاهش مصرف انرژی نسبت به Merom کرده است. ابتدا فقط خود پردازنده معرفی خواهد شد،

تولید خواهند شد. همچنین پیش‌بینی می‌شود که حرکت از حافظه‌های DDR2 به DDR3 در بستر Python انجام شود.

آینده

اینتل و AMD علاوه بر پردازنده، کارت‌های گرافیک و چیپست مادربرد هم تولید می‌کنند و هر دو روی پردازنده‌های مجتمع کار می‌کنند تا آن را در سال‌های ۲۰۰۹، ۲۰۱۰، ۲۰۱۱ و بعد از آن عرضه کنند. پردازنده‌های مجتمع پردازنده‌هایی هستند که GPU (پردازنده گرافیکی) هم در داخل CPU تعبیه شده است. این پردازنده‌ها ابتدا در تجهیزات سیار مثل نوت‌بوک‌ها و Tablet‌ها بکار برده خواهند شد. اما از آنجا که مجتمع‌سازی و مینیاتوری کردن تراشه‌ها با سرعت پیش می‌رود، حتماً زمانی فرا خواهد رسید که فقط یک تراشه در کامپیوتر یا نوت‌بوک وجود خواهد داشت که همه چیز را کنترل خواهد کرد! (می‌گویید نه! پس این خط و این نشان)

تراشه‌های تجهیزات سیار

از شلوغی بازار پردازنده‌های موبایل در سال‌های اخیر به مقدار قابل توجهی کاسته شده است. شرکت اپل که از ۲ سال پیش پردازنده‌های اینتل را جایگزین پردازنده‌های IBM Power PC کرد و شرکت Transmeta که به تولید پردازنده‌های

جدول ۲: فناوری‌های آینده در حوزه پردازنده

2014	2016	2018	2022	2027
تراشه‌های بی‌سیم در پردازنده گنجانده شده و با کمک پردازنده‌های پیشرفته عرضه می‌شوند.	نوت‌بوک‌هایی با باتری‌های ترکیبی خورشیدی و یون - لیتیومی	اندازه Cache به مقداری بزرگ می‌شود که براحتی می‌توان سیستم عامل‌ها را در آن اجرا کرد.	Spintronics نام فناوری است که نحوه حرکت الکترون‌ها را تغییر میدهد و آن را با نام پردازش کوانتومی می‌شناسند.	پردازش هولوگرافیکی انجام خواهد شد. با فناوری پیشرفته پروجکشن، به کاربران اجازه هر کاری را از راه دور می‌دهد.

تسلیم کردن با Yorkfield

آقای Loyd Case میگوید: اخیراً من یک بسته از اینتل دریافت کرده‌ام. داخل آن یک پردازنده جدید بود که مانند تمام بسته های ارسالی قبلی اینتل دارای عنوان "خیلی محرمانه" بود. به سرعت آن را روی یک مادربرد ASUS P5E3 که دارای چیپست X38 می‌باشد نصب کردم و بعد از روشن کردن سیستم متوجه شدم که پردازنده فوق یک چهارهسته‌ای با 12.288 مگا بایت حافظه L2 می‌باشد. به عبارت دیگر Yorkfield در خانه من بود!

در واقع Yorkfield اولین نسخه معماری پرهیاهوی Penryn اینتل در سری کامپیوترهای رومیزی می‌باشد. این پردازنده از فناوری جدید ۴۵ نانومتری استفاده می‌کند، Intel Core2Extreme QX9650 (Yorkfield) یک پردازنده چهارهسته‌ای می‌باشد که فرکانس FSB آن 1333MHz بوده و دارای دستورالعمل‌های SSE4 می‌باشد و در کلاک 3.0GHz عمل می‌کند. این پردازنده شامل ۲ تا دو

افزایش داده و بازدهی را برای کارتهای گرافیکی مجتمع مخصوصاً در ویندوز ویستا (همراه با DirectX10) و دیگر برنامه‌ها افزایش می‌دهد. از آنجا که نوت‌بوک‌های مجهز به Griffin طول عمر باتری ۵ ساعته خواهند داشت، لذا پارامتر اصلی این پردازنده برای فروش بهتر خواهد بود، زیرا سرعت آن درمقایسه با Penryn 45 نانومتری اینتل، خیلی چنگی به دل نمی‌زند. طول عمر باتری بیشتر به خاطر نحوه جدید تقسیم انرژی آن می‌باشد که به هر هسته اجازه می‌دهد که مستقل انرژی خود را کنترل کند. در تئوری این پردازنده می‌تواند یک هسته خود را غیر فعال کند تا انرژی کمتری استفاده کند. در سال ۲۰۰۹، AMD موج جدیدی از پردازنده‌ها را معرفی خواهد کرد که اسم رمز آن Falcon می‌باشد. خط تولید Falcon ترکیبی از هسته‌ها را از دو تا چهار هسته‌ای شامل می‌شود که با GPU در داخل پردازنده قرار می‌گیرند. این شکل از ترکیب، یک خط ارتباطی کوتاه‌تر بین موتور گرافیکی و هسته پردازنده ایجاد میکند که اثر منفی سرعت گذرگاه را حذف می‌کند. ترکیب تراشه‌ها در آینده قطعاً موج خروشان را به دنبال خواهد داشت.

بعدی، بازی و کارهای مربوط به سرورها را سریعتر می‌کند. ضمناً فناوری پیشرفته گیت‌های فلزی k، ناشی انرژی را کاهش داده و طول عمر باتری را در تجهیزات سیار افزایش می‌دهد.

کامپیوترهای دستی و نوت‌بوک‌های خیلی کوچک که از پردازنده‌های Penryn از نوع LV (Low Voltage) و ULV (Ultra Low Voltage) استفاده خواهند کرد، به زودی وارد بازار می‌شوند. شما پردازنده‌های Penryn چهارهسته‌ای موبایل را در نیمه دوم سال ۲۰۰۸ خواهید دید.

قدم بعدی اینتل در دنیای تجهیزات سیار چیست؟

بله، Nehalom خواهد بود که وعده داده شده با دو، چهار و احتمالاً هشت هسته در سال ۲۰۰۹ عرضه شود. همچنین اینتل وعده داده است که این پردازنده‌های جدید، دارای "قیمت بهتری نسبت به کارایی" بوده و از فرآیند تولید سبز (مطابق با استانداردهای محیط زیست) پشتیبانی می‌کنند. این پردازنده ۱۰۰ درصد بدون ناشی و خط تولید آنها، ۱۰۰ درصد بدون تولید هالوژن خواهد بود.

AMD، حمله به جلو

در اوایل سال ۲۰۰۷، AMD با اسم رمز Hawk به فناوری ۶۵ نانومتر روی آورد. پردازنده‌های نوت‌بوک ۶۴ بیتی دو هسته‌ای جدید جایگزین پردازنده‌های Turion 64X2 های ۹۰ نانومتری شدند. در حالیکه Hawk طیف وسیعی از بهبودها را نسبت به Turion X2 ها و Sempron ها شامل می‌شود، از جمله 1MB حافظه L2 و فناوری Hyper Transport 1.0، ولی بازهم به پای پردازنده‌های جدید سال ۲۰۰۸ آن با اسم رمز Griffin نمی‌رسند.

Griffin با فناوری ۶۵ نانومتری ساخته می‌شود اما برتری اصلی آن در پیشرفت پل شمالی پردازنده می‌باشد که L2 Cache و کنترلر حافظه در آن قرار دارند. پل شمالی مثل یک منشی برای پردازنده عمل می‌کند. آن یک L2 Cache بزرگتر 2MB و دو کنترلر حافظه مستقل ۶۴ بیتی DDR2 دارد. همچنین از 3.0 Hyper Transport استفاده می‌کند که یک خط ارتباطی مشابه با FSB اینتل می‌باشد که با چیپست ارتباط برقرار می‌کند. در پردازنده‌های AMD، چیزی به نام FSB وجود ندارد. پردازنده مستقیماً با حافظه از طریق یک گذرگاه ۶۴ بیتی که بین پردازنده و کنترلر حافظه وجود دارد، ارتباط برقرار می‌کند که این باعث کاهش تاخیر در ارتباط می‌گردد.

AMD ادعا می‌کند که HT3، پهنای باند را ۳ برابر

اینتل، داخل تلفن شما!

به زودی یک نمایش بزرگ در دنیای پردازنده‌های موبایل به اجرا در خواهد آمد. یک طرف آن ARM می‌باشد که مدتی طولانی، رهبر و استاد مصرف بهینه توان می‌باشد. Nokia، TI، Marvell و Qualcomm همگی پردازنده‌های خود را براساس معماری ARM می‌سازند. طرف دیگر این نمایش هم اینتل می‌باشد که با پلتفرم Moorestown ابراز وجود می‌کند و ادعا می‌کند که دستورات مطابق با x86 از دستورات ARM بهتر قابل برنامه‌ریزی می‌باشد.

اینتل از تراشه‌های Moorestown خود برای نسل جدید کامپیوترهای دستی با اندازه صفحه نمایش ۴ تا ۷ اینچ مثل iPhone ها استفاده خواهد کرد. در این میان، ARM هم با تبلیغ بر روی مصرف انرژی پایین‌تر پردازنده‌های جدید چند هسته‌ای خود با نام Cortex-A9، به دنبال جذب مشتری می‌باشد.

Cortex-A9 دارای JAVA سخت‌افزاری و شتاب دهنده گرافیکی ۳ بعدی می‌باشد. کامپیوترهای دستی نسبت به کامپیوترها و نوت‌بوک‌ها، باید کار بیشتری را در چیپست خود انجام دهند. بنابراین انتظار می‌رود که سازندگان در آینده چیپست را بهینه‌تر کنند. امروزه ما از چیپست‌های مختلفی در کامپیوترهای دستی و کامپیوترها و نوت‌بوک‌ها استفاده می‌کنیم و این مطابق با هدف نهایی Centrino که استفاده از یک تراشه برای همه کاربردهای عمومی می‌باشد فاصله دارد.

طراحان تراشه کامپیوترهای دستی با همان معضلاتی که طراحان تراشه‌های کامپیوترهای رومیزی در افزایش راندمان مواجه هستند، برخورد می‌کنند و تقریباً از همان روش‌ها هم برای حل مشکلات استفاده می‌کنند، فقط با سرعتی به مراتب پایین‌تر و دلیل آن هم کاملاً واضح هست، چرا که آنها نمی‌توانند از پردازنده‌های بزرگ یا داغ استفاده کنند. دنیای کامپیوترهای دستی هم مانند دنیای کامپیوترهای رومیزی با همان نیازهای ساخت روبرو می‌باشد، یعنی ساخت پردازنده‌های کوچکتر، سریعتر و متراکم‌تر. سازندگان تراشه‌های موبایل در حال حاضر از فناوری ۶۵ نانومتری استفاده می‌کنند و در پایان سال ۲۰۰۸ از ۴۵ نانومتری استفاده خواهند کرد و بعد از آن هم از ۳۲ نانومتر کمک خواهند گرفت. بعد از ۳۲ نانومتر چه خواهد شد؟ دانشمندان در حال کشف آن هستند!

جدول ۳: سیر تکاملی فرایند ساخت پردازنده ها

CMOS manufacturing processes
10µm
3µm
1.5µm
1µm
800nm(0.80µm)
600nm(0.60µm)
350nm(0.35µm)
250nm(0.25µm)
180nm(0.18µm)
130nm(0.13µm)
90nm
65nm
45nm
32nm
22nm
16nm

واحد درصد) بود. این افزایش راندمانها بیشتر ناشی از افزایش L2 Cache می باشد. پردازنده در حد قابل قبولی خنک کار می کند و به نظر نمی آید که به فن پردازنده خیلی فشار بیاید. Over clocking را روی این پردازنده تست نکردیم، اما انتظار داریم که تا ۲ سطح امکان افزایش فرکانس داشته باشد. ■

مراجع:

PC MAGAZINE (25 December 2007
http://en.wikipedia.org/wiki/Gordon_Moore

هسته ای بوده که هر کدام 6MB حافظه L2 دارند و مجموعاً در یک بسته (همان پردازنده ای که ما می بینیم) قرار دارند. ترکیب QX9650 با مادربرد ASUS X38 یکی از ساده ترین راه های ممکن برای بدست آوردن اطلاعات فنی بود. در نصب پردازنده هیچ مشکلی وجود نداشت و فقط نیاز به ارتقاء بایوس مادربرد بود تا از پردازنده های ۴۵ نانومتری پشتیبانی کند. در ابتدا آزمایشات مربوطه نشان داد که پردازنده QX9650 به مقدار بسیار ناچیزی از پردازنده قبلی خود یعنی QX6850 که آن هم در فرکانس 3.0GHz کار می کند، سریعتر می باشد. آخرین رمز کننده DivX با نسخه ۶.۷ دستورالعمل های SSE4 را پشتیبانی می کند و این پردازنده بیش از ۲۰ درصد بهبود کارایی در کدینگ فایل با قالب MPEG2 را رزولوشن پایین را سبب شد. این نشان میدهد که در کدینگ HD هم قطعاً بهتر عمل خواهد کرد. SSE4 تعدادی از دستورات جدید (Streaming SIMD Extensions) را اضافه می کند که برای پیشرفت و بهبود کدینگ و گرافیک های ۳ بعدی طراحی شده است. ۶ تا از ۷ بازی تست شده هم، بهبود کارایی را نشان داد که این افزایش کارایی اغلب یک بهبود یک رقمی (در

New 45nm Processors At A Glance				
Announcing January 7, 2008/CES				
Processor Name	Cores/Threads	CPU Clock Speed	Cache Size	Bus Speed**
Intel Core 2 Extreme Processor X9000	2/2	2.80 GHz	6MB shared L2	800 MT/s
Intel Core 2 Duo Processor T9500	2/2	2.60 GHz	6MB shared L2	800 MT/s
Intel Core 2 Duo Processor T9300	2/2	2.50 GHz	6MB shared L2	800 MT/s
Intel Core 2 Duo Processor T8300	2/2	2.40 GHz	3MB shared L2	800 MT/s
Intel Core 2 Duo Processor T8100	2/2	2.10 GHz	3MB shared L2	800 MT/s
Quad-Core Intel Xeon Processor	4/4	2.83 GHz	12MB shared L2	1333 MT/s
Quad-Core Intel Xeon X3350	4/4	2.66 GHz	12MB shared L2	1333 MT/s
Quad-Core Intel Xeon X3320	4/4	2.50 GHz	6MB shared L2	1333 MT/s
Dual-Core Intel Xeon E3110	2/2	3 GHz	6MB shared L2	1333 MT/s
Intel Core 2 Quad Processor Q9550	4/4	2.83 GHz	12MB shared L2	1333 MT/s
Intel Core 2 Quad Processor Q9450	4/4	2.66 GHz	12MB shared L2	1333 MT/s
Intel Core 2 Quad Processor Q9300	4/4	2.50 GHz	6MB shared L2	1333 MT/s
Intel Core 2 Duo Processor E8500	2/2	3.16 GHz	6MB shared L2	1333 MT/s
Intel Core 2 Duo Processor E8400	2/2	3 GHz	6MB shared L2	1333 MT/s
Intel Core 2 Duo Processor E8200	2/2	2.66 GHz	6MB shared L2	1333 MT/s
Intel Core 2 Duo Processor E8190*	2/2	2.66 GHz	6MB shared L2	1333 MT/s
*no Intel VT or Intel TXT		**MT/s=Mega transfers per second		