

تحول شتابان سخت افزارها و پردازش گرافیکی

GPU و CPU، باهم یا برهم؟

جواد ودودزاده

هر جا صحبت از رایانه و پردازش است، همیشه پای یک ریزپردازنده قدرتمند و پیشرفته با قدرت و سرعتی خیره کننده به میان می آید. اما این بار صحبت ما درباره پردازنده هایی مانند Core 2 Duo، فنوم ۲ X4 یا Core i7 نیست. در این مقاله می خواهیم درباره یکی دیگر از اجزای تشکیل دهنده رایانه که معمولاً از صحنه نظرها بوده و به ندرت صحبتی از آن به میان می آید، صحبت کنیم. این قطعه چیزی نیست جز واحد پردازشگر گرافیکی (GPU) که روی کارت گرافیک در کنار پردازنده مرکزی کار می کند تا تصاویر را روی صفحه نمایش بیاورد.

بیشتر کاربران چندان توجه و علاقه ای به نوع کارت گرافیکی و GPU که در ترکیب پیکربندی رایانه شان وجود دارد، ندارند. تنها کاربرانی مانند بازیخواه های حرفه ای یا مصرف کنندگان برنامه های کاربردی سنگین هستند که نوع کارت گرافیکی برای آنها حائز اهمیت است.

اما این روزها GPU، برای انجام کارها و مقاصد دیگری به غیر از نگاشت پس زمینه و رندر کردن بازی های رایانه ای سه بعدی مورد استفاده قرار می گیرد. کاربردها و قابلیت هایی که نه تنها برای شتاب دادن به فرآیند ایجاد گرافیک هایی با کارایی بالا موثرند، بلکه در انجام بسیاری از کارهای ریز و درشت و سبک و سنگین نیز بسیار خوب عمل کرده و از سرعت و چالاکی کافی برخوردارند.

دانشمندان علوم رایانه سرمایه گذاری روی فناوری پردازش گرافیکی را آغاز کرده اند تا رایانه های امروزی بتوانند خیلی روان تر از گذشته کار کنند؛ از برنامه های نرم افزاری کاربردی پیچیده مورد استفاده برای یافتن پسرودهای گمشده مدارک رمزگذاری شده گرفته تا ابررایانه هایی که در نوع خود شاهکاری هنری بوده و شبیه سازی غیرقابل باور مواد شیمیایی را هدف قرار داده اند.

تاریخچه پردازش گرافیکی

اوایل رواج استفاده از محاسبات رایانه ای و رایانه های شخصی، اصلاً چیزی به عنوان GPU وجود نداشت، پردازنده مرکزی مسوولیت قرار دادن تصاویر روی صفحه نمایش را بر عهده داشت و پردازش ساده بود. در وجه گرافیک در دوران پیش از ویندوز (که فقط توانایی تولید تصاویر متنی محض را داشت) ناحیه ای از حافظه سیستم طراحی شده بود تا تحت عنوان حافظه گرافیکی کار کند.

برخلاف حافظه رم معمولی، حافظه گرافیکی متشکل از نوع خاصی از حافظه به نام رم دو درگاه (dual-port) بود. این حافظه، هم برای پردازنده و هم برای سخت افزار مسوولیت قرار دادن تصاویر روی صفحه نمایش را داشت و هر بخش از آن حافظه، به یک پیکسل مشخص روی صفحه نمایش وابسته بود. به عنوان مثال، برای رسم یک خط از بالای سمت چپ صفحه نمایش تا پایین سمت راست آن، پردازنده نقطه ای را که روی خط هستند از کار درآورده و پس از آن، برای هر نقطه یک عدد در مکان متناظر مربوط به آن روی



عکس: desinformad

حافظه گرافیکی می نوشت. سپس سخت افزار گرافیکی هر یک از آن پیکسل ها را روشن می کرد تا خط را تشکیل دهند. اولین کارت گرافیکی رایانه که به جز ایجاد متون ساده قادر به تولید تصاویر گرافیکی نیز بود، هماهنگ کننده گرافیک رنگی^۱ یا CGA نامیده می شد. بالاترین تفکیک پذیری صفحه نمایش آن در حالت گرافیک، ۶۴۰ در ۲۰۰ پیکسل بود، اما این تفکیک پذیری فقط در حالت تک رنگ قابل دسترس بود. حالت گرافیک رنگی آن، تنها اجازه ایجاد ۴ رنگ را می داد اما در این حالت فقط تفکیک پذیری ۳۲۰ در ۲۰۰ ارائه می شد. البته قدرت پردازشی مورد نیاز برای این تفکیک پذیری ها به هیچ وجه قابل مقایسه با حدی از نیروی پردازش گرافیکی که لازم است تا از عهده تفکیک پذیری ۲۵۶۰ در ۱۶۰۰ پیکسلی ۱۶/۷ میلیون رنگی صفحه گرافیک سه بعدی انجامید. امروزه ما شاهد ظهور پردازنده هایی هستیم که می توانند در چیتی هوشمندانه برنامه ریزی شده و دستورالعمل هایی را به ترتیب اجرا کنند، اما سخت افزار آنها باید به صورت مناسب و اختصاصی ساخته شود تا پاسخگوی ملزومات گرافیک سه بعدی باشد.

مقایسه کار یک GPU با پردازنده

اگرچه GPUها در اصل برای برنامه های کاربردی مخصوصی که به قصد تولید گرافیک سه بعدی کاربرد دارند، ساخته شده اند اما یک GPU در نهایت فقط یک پردازنده است که وظایفی که در محاسبات ریاضی و منطقی دخالت دارند را انجام می دهد و از این رو به پردازنده اصلی مرکزی شباهت دارد.

برای این که بفهمیم چه چیزی این قدر GPU را مهم و تکالیف آن را خطیر می سازد، باید به ویژگی هایی که آن را از ریزپردازنده با کاربرد در مصارف عمومی متفاوت می کند، نگاهی بیندازیم.

واضح ترین تفاوت آنها، تعداد هسته های آنهاست. پردازنده های x86 امروزی که در رایانه های ما هستند، ۱،۲،۳،۴ یا ۶ هسته دارند و انواعی مانند Core i7 نیز فناوری ایرچندنخی^۲ را به کار می برند تا تعداد هسته هایشان را ۲ برابر کنند.

مهندسان این صنعت بر این عقیده اند که در کوتاه مدت پردازنده های معمولی خیلی فراتر از این حد نخواهند رفت. دلیل آن هم به محاسبات رایانه ای با کاربری عمومی برمی گردد. در همین حال، قانون کاهش بازده^۳ یا به میدان می گذارد. این قانون بر اساس این حقیقت است که با افزایش تعداد هسته ها، سپردن موقت کارها به همه هسته ها به شیوه ای کارآمد و با حفظ کارایی، مشکل تر می شود. در واقع افزودن هسته های اضافی مستلزم درگیر شدن مدیریت اضافی است که باید در امر محول کردن وظایف مختلف و اجتناب از ایجاد تنگناها صورت بگیرد.

این امر، به جای سرعت بخشیدن به فرآیند پردازش ممکن است موجب آهسته تر کردن روند آن شود. پردازشگر گرافیکی دارای واحدهای محاسباتی متعددی است که حجم بسیار زیادی از داده ها را در کوتاه ترین زمان به طور موازی پردازش می کند. در چند سال اخیر پردازنده های گرافیکی به عنوان هسته اصلی پردازش گرافیکی در کامپیوترها بسرعت توسعه می یابند. ریزپردازنده ها و واحدهای پردازشگر گرافیکی^۴ تفاوت عمده به شرح زیر دارند:

- ۱- GPUها به لطف معماری موازی خود، بسیار سریع تر از پردازنده های مرکزی هستند.
- ۲- از نظر ملاک نسبت کارایی به قیمت، GPUها ارزان تر هستند.
- ۳- از نظر معیار نسبت کارایی به وات، GPUها توان مصرفی بسیار کمتری نسبت به پردازنده های مرکزی دارند.
- ۴- پردازنده های گرافیکی تنها می توانند به پردازش سریع برنامه هایی مانند بازی های رایانه ای، محاسبات پیچیده و سنگین به صورت همزمان بپردازند که توسط GPU بخوبی پردازش شده و افزایش عملکرد محسوسی نسبت به پیاده سازی بر پایه پردازنده مرکزی خواهند داشت. بنابراین شما نمی توانید یک GPU را در اجرای برنامه ورد مجموعه آفیس، جایگزین یک پردازنده کنید و از افزایش عملکرد و کارایی بهره مند شوید.

جمع بندی

با فراگیر شدن فناوری پردازش گرافیکی، GPUها بتدریج خود را به عنوان ابررایانه های آینده اثبات می کنند. در آینده ای نزدیک نه تنها ساختار نرم افزارها بلکه معماری پردازنده های مرکزی نیز متحول خواهد شد که ما هم اکنون شاهد جلوه های آن در نمونه های جدید پردازنده های مرکزی ادغام شده با واحد پردازنده گرافیکی و معماری یکپارچه آنها هستیم.

منابع

<http://desinformado.com>
<http://hexus.net>
<http://ixtblabs.com/articles2>

پی نوشت

1. Color Graphic Adapter
2. Graphical User Interface
3. Hardware Graphics Acceleration
4. hyper-threading
5. Diminishing returns