سرعت تراشه‌ها و پیشرفت فناوری در آینده

کاوه بختیاری
www.bakhtiyari.com

آیا تاکنون به روند رشد سرعت پردازش تراشه‌ها و پردازنده‌های کامپیوتری دقت کرده‌اید؟ این رشد تا کجا ادامه خواهد داشت؟ آیا می توان منتظر روزی بود که انسان در تولید تراشه‌ها به حداکثر سرعت برسد؟ آیا اصلا حداکثری وجود دارد؟ نکته جالب‌تری که ممکن است نظر ما را به خود جلب کند، این است که چگونه محققان، متخصصان و صاحب‌نظران علم الکترونیک، سرعت تراشه‌ها را در آینده تخمین می‌زنند؟

در این مقاله قصد داریم با بررسی برخی از قوانین و مفاهیم، به تمامی این سوالات کلیدی پاسخ دهیم.

همواره برای بررسی یک روند، باید به آمار روی آورد، چرا که از این طریق، می‌توان اطلاعات مناسبی را برآورد کرد. چه بسا در صورت منظم بودن آمار مربوطه بتوان نظامی را از آن استنباط و به عنوان یک نظریه و چه بسا قانون مطرح ساخت. در حدود ۴۰ سال پیش یک فرد امریکایی به نام گوردون مور با بررسی آمار موجود در زمان خود و تجربیاتش، نظریه‌ای را درمورد ظرفیت تراشه‌ها ارائه داد که پس از مدتی این نظریه به نام «قانون مور» معروف شد.

در سال ۱۹۶۵، مور پیش‌بینی کرد که ظرفیت و سرعت یک تراشه کامپیوتر هر سال دو برابر افزایش خواهد یافت. در واقع، مور اعتقاد نداشت که میزان این پیشرفتها طویل المدت خواهد بود ولی ده سال بعد، پیش‌بینی او به اثبات رسید و به قانون تبدیل شد و تا به امروز، این پیش‌بینی، درست از آب درآمده است. البته قانون مور در حال حاضر به میانگین «هر هجده ماه، دو برابر» اطلاق می‌شود.

ولی نرخ افزایش دو برابر چه تاثیری می‌تواند داشته باشد؟ به عبارتی فکر می‌کنید که در آینده نه چندان دور، شاهد چه رشدی باشیم؟

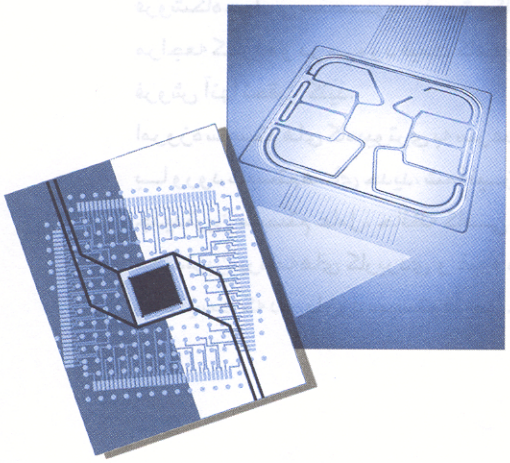
به همین منظور افسانه‌ای وجود دارد که می‌تواند به درک این افزایش نمایی کمک کند.

شرهام، پادشاه هند، هنگامی که یکی از وزیرانش شطرنج را اختراع کرد، از او خواست هر پاداشی را که مایل است، درخواست کند. وزیر گفت: «اعلیحضرت، من از شما می‌خواهم یک دانه گندم برای اولین مربع صفحه شطرنج، دو دانه برای دومین مربع، چهاردانه برای سومین و به همین ترتیب دو برابربرای هر خانه به من بدهید تا وقتی که مربع شصت و چهارم پر شود.»

پادشاه از فروتنی و تواضع وزیر در شگفت ماند و دستور داد که یک کیسه گندم بیاورند.

پادشاه خواست گندمهایی را که قول داده است در هر خانه مربع شکل صفحه شطرنج قرار دهند. در اولین مربع ردیف اول، یک دانه کوچک گندم گذاشتند. در دومین خانه، دو دانه گندم و به همین ترتیب در سومین خانه، ۴ و سپس ۸، ۱۶، ۳۲، ۶۴، ۱۲۸ دانه در خانه‌ها قرار گرفت. بدین ترتیب در انتهای ردیف اول، ۲۵۵ دانه گندم در خانه‌ها قرار گرفته بود.

حال فرض کنید شمارش هر دانه گندم، یک ثانیه طول بکشد، بنابراین تا اینجا چهار دقیقه وقت صرف شده است. اگر یک ردیف، چهار دقیقه طول بکشد، حدس بزنید چقدر طول خواهد کشید تا گندم همه خانه‌های مربع شکل صفحه شطرنج شمرده شود. آیا ۸ برابر مدت ردیف اول؟ ۱۶ برابر؟ و یا چهار ساعت؟ چهار روز؟ و شاید چهار سال؟



در زمانی که صرف پر کردن هشت خانه ردیف دوم شد، مامور شمارش، هجده ساعت مشغول شمردن ۶۵۵۳۵ دانه گندم بود

و ۱۹۴ روز طول کشید تا ۱۶/۸ میلیون دانه گندم برای خانه بیست و چهارم در انتهای ردیف سوم شمارش شود و هنوز چهل خانه خالی باقی مانده بود!

پادشاه در این لحظه قولی را که به وزیر خود داده بود زیر پا گذاشت، زیرا بدین ترتیب در مربع آخر باید بیش از ۴۴۶ دانه گندم قرار می‌گرفت که نیاز به ۵۸۴ میلیارد سال شمارش داشت!

با چنین رشد نمایی میزان پیشرفت قانون مور را تنها می‌توان تا پانزده الی بیست سال آینده تخمین زد که با این روند، محاسبه‌ای که در حال حاضر یک روز طول می‌کشد، در آینده‌ای نزدیک، بیش از ۱۰ هزار برابر سریع‌تر خواهد شد و بدین ترتیب، در کمتر از ده ثانیه انجام خواهد گرفت.

در نمودار شکل ۱، برای مقایسه سیستم‌ها طبق قانون مور از تعداد ترانزیستورها که تابع سرعت تراشه‌ها است، استفاده شده است.

در حال حاضر آزمایشگاهها در حال کار بر روی ترانزیستورهای «بالستیک» هستند که در یک فمتو ثانیه در جریان قرار می‌گیرند. این زمان معادل $۱/۱\times۱۰^{۱۵}$ ثانیه است که از ترانزیستورهای امروزی ریزپردازنده‌ها ده میلیون بار سریع‌تر خواهند بود.

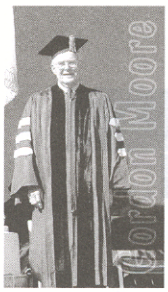
مرحله بعدی، ایجاد ترانزیستورهای تک الکترونی است که در آنها، یک بیت اطلاعات، تنها با یک الکترون نمایش داده می‌شود. این امر، حداقل بر طبق درک فعلی ما از علم فیزیک، نهایت قدرت محاسباتی خواهد بود. برای استفاده از فواید سرعت بسیار زیاد در سطح ملکولی، کامپیوترها باید بسیار کوچک و حتی میکروسکوپی شوند.

ما اکنون منتظر یک پیشرفت دیگر به نام حافظه هولوگرافی هستیم که می‌تواند ترابایت‌ها کاراکتر را در حجمی کمتر از یک اینچ مکعب ذخیره کند. با چنین قابلیتی، یک حافظه هولوگرافی به اندازه یک مشت شما، می‌تواند محتویات کتابخانه کنگره ایالات متحده را در خود جای دهد.

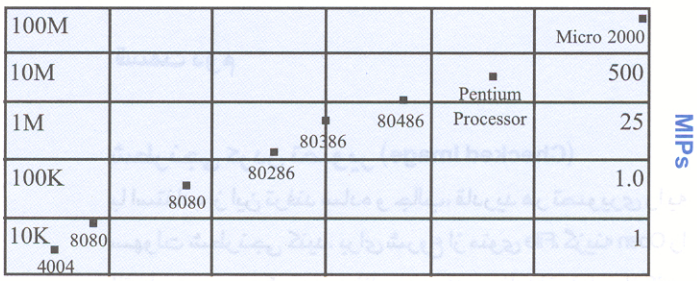
با دیجیتالی شدن فناوری ارتباطات، این فناوری نیز در معرض همان رشد نمایی قرار می‌گیرد و به همین علت امروزه یک کامپیوتر جیبی از یک کامپیوتر بزرگ ۱۰ میلیون دلاری IBM سی سال پیش، قدرتمندتر است.

در آینده‌ای نه چندان دور، یک کابل به تنهایی قادر خواهد بود تمامی داده‌های دیجیتالی اعم از صوت، تصویر و اطلاعات را منتقل کند.

آن کابل در واقع کاری بیش از حمل مکالمات تلفنی، فیلمهای سینمایی و اخبار را در آینده خواهد کرد. ولی ما نمی‌توانیم



تصور کنیم که دستاورد بزرگراه اطلاعاتی در بیست سال آینده چه خواهد بود؛ درست مانند یک انسان عصر حجر که با در دست داشتن یک چاقوی نتراشیده می‌خواهد کنده کاری درهای کلیسای گیبرتی فلورانس را در نظر مجسم کند، ما نیز از درک آینده ناتوانیم و تنها هنگامی که این رشد نمایی را به چشم دیدیم، همه احتمالات درک خواهند شد. در عین حال، تجربه کاری ما در دفع موانع مهندسی به ما امکان می‌دهد بعضی از اصول کلیدی و احتمالات آتی را درک کنیم.



شکل ۱

طریقه اضافه کردن دکمه Edit به نوار ابزار IE

توسط دکمه Edit می‌توانید از ویرایشگر HTML مورد علاقه خود برای ویرایش صفحات وب استفاده کنید:

۱) ابتدا از منوی View، گزینه Options و سپس Programs را انتخاب و روی زبانه File Types کلیک کنید.

۲) گزینه Internet Document را انتخاب و روی edit کلیک کنید.

۳) چنانچه edit را در لیست actions مشاهده می‌کنید، آن را انتخاب کرده و روی Edit کلیک کنید؛ در غیر این صورت روی New کلیک و edit را داخل کادر ورودی Action تایپ کنید.

۴) آدرس ویرایشگر HTML مورد نظر خود را در کادر ورودی Application Used to Performance تایپ کرده و با زدن یک فاصله (space) عبارت «0/01» (با علامت کوتیشن) را تایپ کنید. برای مثال چنانچه بخواهید Notepad ویندوز، ویرایشگر صفحات وب شود، عبارت زیر را وارد کنید:

«0/01» notepad.exe.

۵) مجددا IE را راه اندازی کنید.