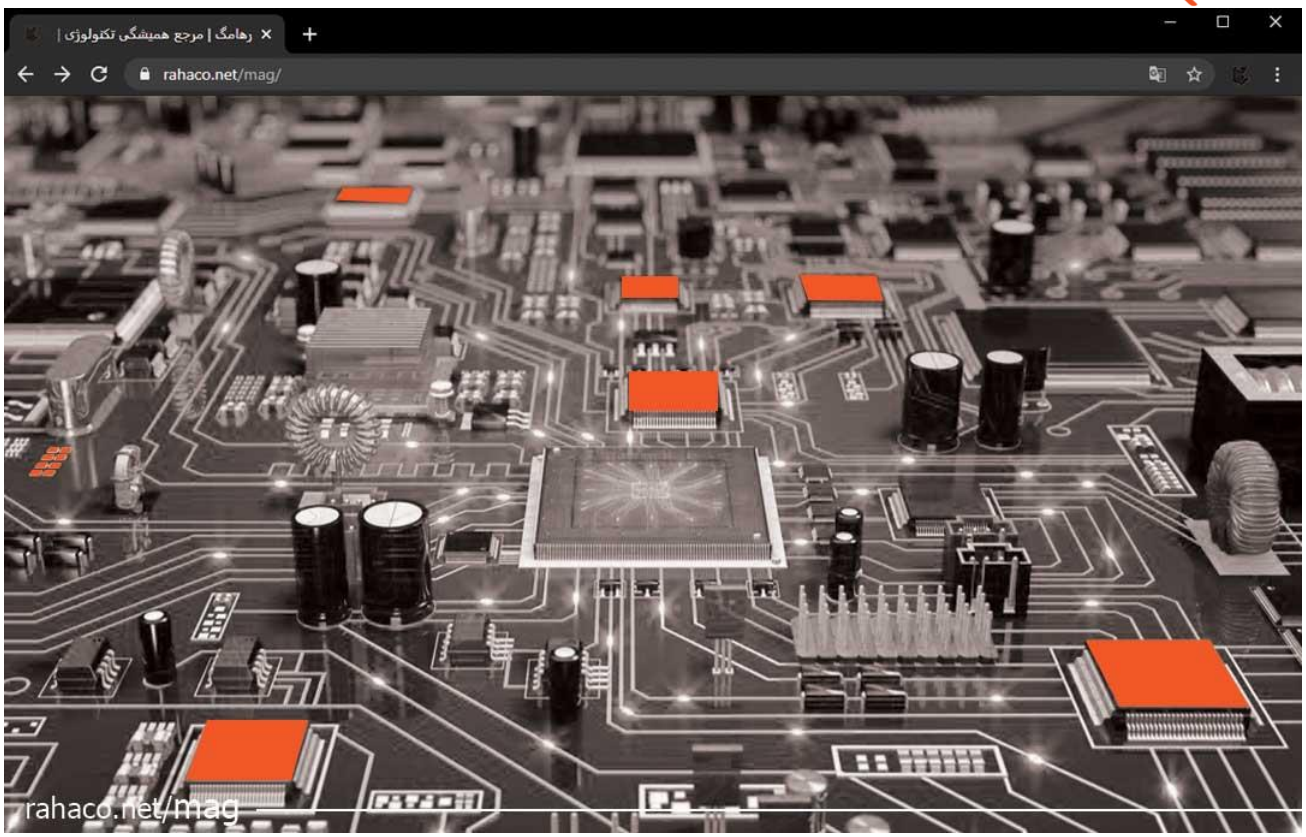
آیا قانون مور منسوخ شده است؟

شرکت رهاکو

آدرس: تهران،خیابان سپهبد قرنی،خیابان دهقانی،پلاک ۱۲کدپستی۱۵۸۳۶۱۶۴۱۴ تلفن :۰۲۱۵۴۵۲۱
www.rahaco.net



فهرست

قانون مور چیست؟ 3
قانون کومی جایگزینی برای قانون مور 3
علت استفاده از قوانین مور در سال‌های اخیر 3
علت منسوخ شدن قانون مور 4
چالش‌های قانون مور 5
نتیجه گیری 5

آدرس: تهران،خیابان سپهبد قرنی،خیابان دهقانی،پلاک ۱۲کدپستی۱۵۸۳۶۱۶۴۱۴ تلفن :۰۲۱۵۴۵۲۱
www.rahaco.net

گوردون مور، یکی از بنیان گذاران کمپانی اینتل است که شهرت خود را به دلیل نظریه‌ای که در سال 1965 ارائه داد، به دست آورده است. بر اساس Moore's Law تعداد ترانزیستورهای مورد استفاده در پردازنده‌ها هر دو سال یک بار دو برابر خواهد شد. قانون مور در دهه‌های متمادی صادق بود و بخش عمده‌ای از آن به خاطر توسعه در فناوری‌های تولید تراشه (Process Node) ممکن است. به بیان دیگر، ترانزیستورها در داخل تراشه‌ها، سال به سال با کاهش ابعاد رو به رو می‌شدند و در نتیجه چگالی آن‌ها بیشتر می‌شد.

قانون مور چیست؟

Moore's Lawیا قانون مور به تصور ذهنی آقای گوردون مور (Gordon Moore)اشاره دارد که بیان می کند تعداد ترانزیستورهای روی یک ریزتراشه هر دو سال یکبار دو برابر می‌شود و هزینه رایانه‌ها به نصف می‌رسد. قانون مور بیان می‌کند که ما می‌توانیم انتظار داشته باشیم که سرعت و توانایی رایانه‌ها هر چند سال یکبار افزایش یابد و هزینه کم‌تری برای آن‌ها بپردازیم. یکی دیگر از اصول Moore's Law ادعا می‌کند که این رشد تصاعدی است.

قانون کومی جایگزینی برای قانون مور

قانون کومی بیشتر به نحوه تجربه‌ای که کاربران امروزی از دنیای محاسبات دارند، مربوط می‌شود. و البته راهی برای ایجاد نقشه دنیای فناوری است. زندگی دیجیتال ما به سمتی حرکت می‌کند که از چندین دستگاه استفاده می‌کنیم و شارژدهی باتری همچنین عملکرد به ازایWatt ، اهمیت بالاتری نسبت به توان خالص به صورت جداگانه دارد.

به اعتقاد ایتکن، شرکت‌ها دیگر نباید توان پردازشی را بالاتر از صرفه جویی انرژی و حفظ زمین قرار دهند. به گفته مدیر فناوری ارم، قانون کومی و مور، قوانین طبیعت نیستند؛ بلکه راهکاری برای تعیین مسیر دنیای فناوری به حساب می‌آیند. و ما می‌توانیم از آن‌ها در مسیری که قرار داریم استفاده کنیم. قانون مور باعث شده تولید کنندگان روی افزایش توان پردازشی در گذر زمان تمرکز کنند. اما قانون کومی روی این موضوع تمرکز دارد که چه تعداد محاسبات می‌توان از هر واحد انرژی مصرف شده بدست آورد. این قانون بیشتر با طبیعت و محیط زیست سازگار است. به گفته ایتکن، دستیابی به بالاترین عملکرد به ازای Watt هر چیزی است که از ابتدا در DNA این صنعت وجود داشته است.

علت استفاده از قوانین مور در سال‌های اخیر

در سال 1965، گوردون مور، یکی از بنیانگذاران اینتل، این مشاهدات را انجام داد که به Moore's Law معروف شد. یکی دیگر از اصول قانون مور می‌گوید که رشد ریزپردازنده‌ها نمایی است Moore's Law. نشان می‌دهد که رایانه‌ها، ماشین‌هایی که روی رایانه‌ها کار می‌کنند، و قدرت محاسباتی همه با گذشت زمان کوچک‌تر، سریع‌تر و ارزان‌تر

آدرس: تهران،خیابان سپهبد قرنی،خیابان دهقانی،پلاک ۱۲کدپستی۱۵۸۳۶۱۶۴۱۴ تلفن :۰۲۱۵۴۵۲۱
www.rahaco.net

می‌شوند، زیرا ترانزیستورهای مدارهای مجتمع کارآمدتر می‌شوند. بیش از 50 سال بعد، ما تاثیر و مزایای پایدار Moore's Lawرا از بسیاری جهات احساس می‌کنیم.

همانطور که ترانزیستورها در مدارهای مجتمع کارآمدتر می‌شوند، کامپیوترها کوچک‌تر و سریع‌تر می‌شوند. تراشه‌ها و ترانزیستورها ساختارهای میکروسکوپی می‌باشند؛ که حاوی مولکول‌های کربن و سیلیکون هستند که برای حرکت سریع‌تر الکتریسیته در طول مدار، کاملا در یک راستا قرار دارند. هر چه ریزتراشه سیگنال‌های الکتریکی را سریع‌تر پردازش کند، رایانه کارآمدتر می‌شود. هزینه رایانه‌های پر قدرت سالانه کاهش می‌یابد، تا حدی که به دلیل هزینه‌های کم‌تر نیروی کار و کاهش قیمت نیمه‌هادی‌ها منجر می‌شود.

عملا هر جنبه‌ای از یک جامعه با فناوری پیشرفته از قانون مور سود می‌برد. دستگاه‌هایی مانند: گوشی‌های هوشمند و تبلت‌های کامپیوتری بدون پردازنده‌های کوچک کار نمی‌کنند. بازی‌های ویدیویی، Spreadsheets، پیش بینی‌های دقیق آب و هوا و سیستم‌های موقعیت یابی جهانی (GPS) نیز این کار را نمی‌کنند. علاوه بر این، رایانه‌های کوچک‌تر و سریع‌تر، حمل‌ونقل، مراقبت‌های بهداشتی، آموزش و تولید انرژی را بهبود می‌بخشند. به جز چند مورد از صنایعی که به دلیل افزایش قدرت تراشه‌های کامپیوتری پیشرفت کرده‌اند.

علت منسوخ شدن قانون مور

کارشناسان موافق هستند که کامپیوترها باید در مقطعی از دهه 2020 به محدودیت‌های فیزیکی قانون مور برسند. دمای بالای ترانزیستورها در نهایت ایجاد مدارهای کوچک‌تر را غیر ممکن می‌کند. این به این دلیل است که خنک کردن ترانزیستورها انرژی بیشتری نسبت به مقدار انرژی که قبلا از ترانزیستورها می‌گذرد، مصرف می‌کند. در مصاحبه‌ای در سال 2007، مور خود اعتراف کرد که این واقعیت که مواد از اتم ساخته شده‌اند. محدودیت اساسی است و نه چندان دور ما در برابر برخی محدودیت‌های نسبتا اساسی پیش می‌رویم، بنابراین در یکی از این روزها مجبور خواهیم شد از کوچک‌تر کردن تراشه‌ها دست برداریم.

این واقعیت که Moore's Law ممکن است در حال نزدیک شدن به مرگ طبیعی خود باشد، شاید دردناک‌ترین موضوع برای تولیدکنندگان تراشه باشد. زیرا این شرکت‌ها وظیفه ساخت تراشه‌های قدرتمندتر را در برابر واقعیت‌های فیزیکی بر عهده دارند. حتی اینتل در حال رقابت با خود و صنعتش برای ایجاد چیزی است که در نهایت ممکن نیست.

در سال 2012، اینتل با پردازنده 22 نانومتری (nm) خود توانست به داشتن کوچک‌ترین و پیشرفته‌ترین ترانزیستورهای جهان در یک محصول تولید انبوه ببالد. در سال 2014، اینتل یک تراشه 14 نانومتری حتی کوچک‌تر و قدرتمندتر را عرضه کرد. این شرکت در تلاش است تا تراشه 10 نانومتری خود را به بازار عرضه کند.

آدرس: تهران،خیابان سپهبد قرنی،خیابان دهقانی،پلاک ۱۲کدپستی۱۵۸۳۶۱۶۴۱۴ تلفن :۰۲۱۵۴۵۲۱
www.rahaco.net

چالش‌های قانون مور

یکی از مشکلاتی که در رابطه با قانون مور وجود دارد؛ این است که کاهش اندازه ترانزیستورها دیگر به اندازه دهه 1960 باعث کاهش هزینه‌ها نمی‌شود (این کار در آن زمان هزینه ساخت تراشه را به میزان قابل توجهی کاهش می‌داد) و در بهترین حالت تنها ممکن است در یک نسل نسبت به نسل قبلی میزان اندکی به کاهش هزینه‌ها کمک کند.

از سوی دیگر کاهش اندازه ترانزیستورها میزان تولید تراشه را منفی می‌کند. زمانی که تقاضا برای تراشه‌های نیمه هادی برای نخسین بار به میزان زیادی افزایش یافت؛ افزایش ظرفیت تولید گران تمام شد، اما حداقل برای عرضه تراشه مشکلی وجود نداشت. اما بعدها تقاضا برای استفاده از تراشه‌ها در وسایل مختلف از گوشی‌های هوشمند گرفته تا ماهواره‌ها و وسایل اینترنت اشیا به صورت ناگهانی و به طور فزاینده‌ای افزایش یافت. و به دلیل اینکه ظرفیت تولید پاسخگوی این حجم از تقاضا نبود، قیمت‌ها در تمام مراحل تامین افزایش یافت.

مشکل دیگری که باعث می‌شود طراحان از ادامه طراحی تراشه‌ها بر مبنای قانون مور منصرف شوند، افزایش تولید حرارت در تراشه‌ها به دلیل دو برابر شدن تعداد ترازیستورها است. شاید با خودتان بگویید که می‌توان با کمک فناوری‌های کمک کننده این مشکل را به راحتی برطرف کرد. اما باید بدانید که افزایش هزینه خنک سازی در مکان‌هایی که تراشه‌های زیادی در آن‌ها استفاده می‌شود مانند: اتاق سرور، به طور فزاینده‌ای در حال تبدیل شدن به هزینه‌ای غیر قابل توجیه است. این افزایش هزینه برای افرادی که در کسب و کار خود از تعداد بسیاری از پیشرفته‌ترین تراشه‌ها استفاده می‌کنند منطقی نیست.

نتیجه گیری

اگر چه Moore's Law به پایان راه خود رسیده است؛ اما اگر به دنبال پیشرفت در صنعت تراشه باشیم، قانون مور جدید پیدا می‌کنیم. با انجام تلاش‌های بسیار روزی می‌رسد که سازندگان چیپ بجای توان پردازشی روی مصرف انرژی تمرکز کنند که قانون کومی چنین کاری را ممکن می‌کند.

یک نانومتر یک میلیاردم متر است که کوچک‌تر از طول موج نور مرئی است. قطر یک اتم از حدود 0.1 تا 0.5 نانومتر متغیر است. چشم انداز آینده‌ای بی پایان قدرتمند و به هم پیوسته هم چالش‌ها و هم منافع را به همراه دارد. ترانزیستورهای کوچک شده بیش از نیم قرن باعث پیشرفت در محاسبات شده‌اند، اما به زودی مهندسان و دانشمندان باید راه‌های دیگری برای توانمندتر کردن رایانه‌ها بیابند. به جای فرآیندهای فیزیکی، برنامه‌ها و نرم افزارها ممکن است به بهبود سرعت و کارایی رایانه‌ها کمک کنند.

آدرس: تهران،خیابان سپهبد قرنی،خیابان دهقانی،پلاک ۱۲کدپستی۱۵۸۳۶۱۶۴۱۴ تلفن :۰۲۱۵۴۵۲۱
www.rahaco.net