



تولید پردازنده‌های کامپیوتری با رویکرد فعلی نمی‌تواند مدت زیادی ادامه یابد و این موضوع سبب شده تا گونار توفتی، استاد فناوری‌های رایانه دانشگاه علم و فناوری نروژ، برای ساخت رایانه‌ها روش کاملاً جدیدی پیشنهاد دهد؛ روشی که از مغز انسان و البته نانوفناوری الگو می‌گیرد.

تحقیقات گونار توفتی (Gunnar Tufte)، وی را به سمت جهان شگفت‌انگیزی سوق داده است. او اکنون سرپرست پروژه‌ای است که هدف آن بازاندیشی درباره نحوه ساخت رایانه‌های آینده است و این‌که برای ساخت آن‌ها چگونه می‌توان از علوم اعصاب و فیزیک کمک گرفت. توفتی رایانه‌ها را معجزات دنیای مدرن می‌نامد و معتقد است، دیگر وقت بازنشستگی ترانزیستورها فرا رسیده است. از دید وی، رایانه‌ها به اندیشه‌ای نو نیاز دارند زیرا در اصل، روش ساخت آن‌ها از 60 تا 70 سال قبل تاکنون تغییری نکرده است.

توفتی بر این باور است که معماران کامپیوتر برای ساخت رایانه‌های آینده می‌توانند از ساختار مغز انسان الگو بگیرند. او برای مغز انسان دو ویژگی مهم قائل است: یکی خودسازمان‌یابی مغز (self-organizing) و دیگری مواد سازنده آن.

طی بیش از پنج دهه گذشته، سرعت ریزپردازنده‌ها هر دو سال یک‌بار تقریباً دوبرابر شده است. توفتی عقیده دارد که این شتاب شگرف با روش فعلی دیگر ممکن نیست، زیرا کاهش تعداد اجزا از اطمینان‌پذیری ماشین‌ها می‌کاهد و افزایش شمار اجزا مصرف برق آن‌ها را به شدت افزایش می‌دهد. به‌طور مثال، یک مرکز داده معمولی به‌اندازه 4000 واحد مسکونی برق مصرف می‌کند و افزایش پیچیدگی این سامانه‌ها هزینه ساخت‌شان را افزایش می‌دهد.

### به مغز بنگر

توفتی معتقد است مغز ویژگی‌هایی دارد که رایانه‌ها نیز باید از آن‌ها برخوردار باشند. او می‌گوید، با این‌که اجزای مغز همیشه ثابت و پایدار نیستند، اما خود مغز عملکرد پایداری دارد، انرژی بسیار کمی مصرف می‌کند و ساختارش خودسازمان‌یاب است. اگر این ویژگی‌های شبکه‌های عصبی در رایانه‌ها نیز پیاده شود، روش ساخت رایانه‌ها دگرگون می‌شود. توفتی می‌گوید: «بسیاری از کارهای مغز شبیه همان کارهایی است که کامپیوترها انجام می‌دهند: پردازش اطلاعات، اعمال کنترل و برخورداری از حافظه. اما ساختار مغز کاملاً متفاوت است. سلول‌های مغز بی‌آن‌که برنامه‌ای کلی برای‌شان نوشته شده باشد، خودسازمان‌یاب هستند، ساختارشان را خودشان پدید می‌آورند و پیوسته خود را (با وضعیت موجود) تطبیق می‌دهند. یک سلول، ساخته می‌شود و سلول دیگری را ایجاد می‌کند.» شبکه‌های عصبی پیچیده هستند، اما بنیان‌شان ساده است. این سامانه زنده، با محیط و دنیای اطراف خود سازگار می‌شود. ماشین‌های ساخته دست انسان چنین نیستند. رایانه‌ها اجزای مختلفی دارند که به‌دقت برنامه‌ریزی و ساخته شده‌اند. این اجزا طبق طرحی بزرگ سرهم می‌شوند تا وظیفه خاصی انجام دهند. چنین کامپیوتری از همان آغاز پیچیده است، اما نمی‌تواند خودش را توسعه دهد.

## مطلب پیشنهادی



به کجا چنین شتابان  
پرونده ویژه «مغزهای ماشینی؛ انسان یا برده؟» منتشر شد

### هنر یادگیری

ویژگی دیگر مغز این است که یاد می‌گیرد، اما کامپیوترها برای این‌که بتوانند وظایف جدیدی انجام دهند یا با فناوری‌های دیگر سازگار شوند، باید برنامه‌نویسی شوند. توفتی می‌گوید: «ساخت رایانه‌های الگوگرفته از مغز، نیازمند سخت‌افزارهای کاملاً متفاوتی است.» او و همکارانش در قالب پروژه‌ای پنج‌ساله که در سال 2022 خاتمه می‌یابد، قصد دارند واقعیت‌بخشی به این ایده را محقق کنند. تامین مالی این پروژه را انجمن تحقیقات نروژ موسوم به «سقراط» برعهده دارد. نانوآهن‌رباها از جمله سامانه‌هایی هستند که شاید در این خصوص راه‌گشا باشند. تولید نانوآهن‌رباها در اندازه‌های مختلف کار آسانی است، زیرا ساختارشان بسیار ساده است و به انرژی کمی نیاز دارند. با ایجاد خاصیت خودسازمان‌یابی، وابستگی به اجزای منفرد از بین می‌رود و به‌طور مثال، اگر یک یا چند جزء یک رایانه با دیگر اجزای آن فرق داشته باشد، نتیجه کار اشتباه نخواهد شد.

## مطلب پیشنهادی



سیستمی که امواج مغز را به گفتار تبدیل می‌کند

### نانوآهن‌رباها آماده هستند

آزمایشگاه نانوی دانشگاه علم و فناوری نروژ نانوآهن‌رباهای مورد نیاز این پروژه را تولید کرده است. توفتی و گروه او با انجام شبیه‌سازی‌هایی رفتار نانوآهن‌رباها را از حیث خودسازمان‌یابی‌شان بررسی می‌کنند. آن‌ها با پژوهشگران دانشگاه شفیلد، دانشگاه خنت، دانشگاه مرکزی اسلو و دانشگاه یورک نیز همکاری دارند. در 5 تا 6 سال گذشته سرمایه‌گذاری برای تحقیق درباره جایگزین‌های پردازنده‌های سلیکونی با استقبال فزاینده‌ای مواجه شده است. نانوتیوب‌های کربن و راه‌کارهای مختلف مولکولی از جمله مواردی هستند که پژوهشگران به بررسی آن‌ها مشغولند.

## مطلب پیشنهادی



ذهن انسان، دنیایی که هنوز هم ناشناخته‌های بسیاری در خود جای داده است  
نگاهی علمی به ذهن انسان

### نادیده گرفتن خطاهای کوچک

اما اگر سخت‌افزار اجازه اشتباه داشته باشد، چگونه می‌توان (از دستگاه) خروجی صحیحی گرفت؟ توفتی می‌گوید: «خطا زمانی رخ می‌دهد که کار در مقیاس کوچکی انجام شود. در این‌صورت زمانی می‌رسد که خواهید دید منابع، بیشتر صرف کشف خطا می‌شوند تا صرف حل مسئله. اما مغز بنیان خودسازمان‌بخشی دارد که ناپایداری یک یا چند سلول، آن را مختل نمی‌کند. توفتی و گروه او می‌کوشند از این ویژگی مغز الگو بگیرند حتا اگر رایانه‌های کنونی قدرتمندتر نشوند هم دنیا حتماً به بقای خود ادامه می‌دهد اما ساخت رایانه‌های کارآمدتر، نتایج زیست‌محیطی آشکاری دارد.»

او معتقد است که انسان باید از متلاشی کردن زمین بپرهیزد، گرچه این تغییر رویه انسان، بر اقتصاد و سیاست تاثیر بزرگی برجای می‌نهد. توفتی می‌گوید: «همه چیز بر رشد مبتنی است، توقف رشد نیز خود مزیت بزرگی است. انسان‌ها باید مصرف (منابع) را کاهش دهند.»

**تاریخ انتشار:**

08 آذر 1398

**نشانی منبع:**

<https://www.shabakeh-mag.com/are-network/16245/%DB%8C%D8%A7%D8%AF%DA%AF%DB%8C%D8%B1%DB%8C-%D9%88-%D8%AE%D9%88%D8%AF%D8%B3%D8%A7%D8%B2%D9%85%D8%A7%D9%86%E2%80%8C%D8%B%8C%D8%A7%D8%A8%DB%8C-%D9%85%D8%BA%D8%B2%D8%8C-%D8%A7%D9%84%DA%AF%D9%88%D9%87%D8%A7%DB%8C%DB%8C-%D8%A8%D8%B1%D8%A7%DB%8C-%D8%B3%D8%A7%D8%AE%D8%AA-%DA%A9%D8%A7%D9%85%D9%BE%DB%8C%D9%88%D8%AA%D8%B1%D9%87%D8%A7%DB%8C-%D8%A2%DB%8C%D9%86%D8%AF%D9%87>