

<http://physicsweb.org/article/news/6/7/9>

2002/07/12

اتم‌ها ی سیلیسیم به عنوان - بیت‌ها ی حافظه

فیزیک‌پیشه‌ها یی از دانش‌گاه - ویسکانسین - میدیسن [1] در ایالات - متحد و دانش‌گاه - بازل در سوئیس، حافظه ای ساخته اند که در آن هر بیت با وجود یا نبود - یک تک‌اتم - سیلیسیم ذخیره می‌شود. گروه - فرانتس هیمپزل [2]، این ابزار را با سیلیسیم و طلا ساخته است. چگالی ی انبارش - آن 250 ترا بیت بر اینچ - مربع است [3].

زلاند ینویتس [4] (یک ی از اعضا ی این گروه) می‌گوید: ” دنبال - این بودیم که به حد - نهایی ی انبارش - بیت‌ها در جامدها برسیم. روشن است که این حد یعنی کد کردن - یک بیت اطلاعات بر یک اتم. اتم‌ها باید فاصله ی معین ی از هم داشته باشند، تا بین - شان برهم‌کنش ی نباشد که اطلاعات را خراب کند. ذخیره کردن - بیت‌ها به شکل - وجود یا نبود - اتم‌ها در یک نقش - خودسامان‌یافته، این نیازها را به خوبی بر می‌آورد.“

این دانش‌پیشه‌ها، برای ساختن - حافظه 0.4 تک‌لایه اتم - طلا را، در دما ی 700°C روی یک سطح - Si(111) نشاندهند. سپس با یک فرآیند - تاب‌کاری در 850°C ، ساختار - مشهور - $\text{Si}(111)5 \times 2 - \text{Au}$ را ساختند.

ینویتس می‌گوید: ” این حافظه شامل - سیم‌های طلا ی خودسامان‌یافته ای است، که اتم‌ها ی سیلیسیم را در فاصله‌ها ی معین ی نگه می‌دارند.“

پهنا ی هر خط - این حافظه پنج ردیف اتم (یا 1.7 nm) است. هر بیت به شکل - وجود یا نبود - یک اتم - سیلیسیم درون - یک یاخته‌ی واحد - دوبعدی ی 5×4 اتمی است. 19 اتم - دیگر - این یاخته‌ی واحد، جلوی برهم‌کنش - بیت‌ها ی مجاور با هم را می‌گیرند.

با استفاده از یک میکروسکپ - تونلی ی روبشی (اِس‌تی‌اِم) [5] می‌شود داده‌ها را از این حافظه خواند را روی آن نوشت. این دانش‌پیشه‌ها، ابتدا اتم‌ها ی سیلیسیم را به طور - کنترل‌شده روی خانه‌ها ی خالی نشاندهند. برای نوشتن - صفر، با استفاده از اِس‌تی‌اِم اتم -

سیلیسیم را از روی سطح بر می داشتند.

ینویتس می افزاید: ” جالب است توجه کنید که سیستم ـ ما حدینهایی ی چگالی را بر می آورد، حدی که معمار ـ نانوفناوری (ریچرد فاین من [6]) پیش بینی کرده بود. او در سخنرانی ی افسانه ای یش به $5 \times 5 \times 5$ اتم برا ی ذخیره کردن ـ یک بیت رسید. در سیستم ـ ما 4×5 اتم به کار می رود.“

ینویتس می گوید این سیستم در دما ی اتاق هم پای دار است. این در مقایسه با آزمایش ها ی قبلی ی در دما ی کم ـ دست کاری ی اتمی، قدم ـ روبه جلو ی بزرگ ی است. به علاوه، اتم ها در فاصله ها ی معین ی روی خط ها هستند. بنابراین می شود روش ها ی سیستماتیک ـ خواندن و نوشتن را به کاربرد، شبیه ـ آن چه در سخت دیسک ها ی مغناطیسی به کار می رود.

اما دو مشکل هم هست: این حافظه را باید در خلئ تهیه و نگه داری کرد، و سرعت ـ خواندن و نوشتن نسبتاً کم است.

ینویتس می گوید: ” چگالی ی داده و سرعت ـ خواندن و نوشتن در حافظه ی اتمی ی ما، با چگالی ی اطلاعات و سرعت ـ تقسیم در دی ان ای [7] قابل مقایسه است.“

- [1] University of Wisconsin-Madison
- [2] Franz Himpsel
- [3] Nanotechnology **13** 499
- [4] Roland Bennewitz
- [5] scanning tunneling microscope (STM)
- [6] Richard Feynman
- [7] DNA