

<http://physicsweb.org/article/news/6/10/16>

2002/10/24

## مولکول‌ها کامپیوترها ی نانومقیاس را به کار می‌اندازند

یک گروه از پژوهش‌گران در ایالات - متحد یک فرآیند - جدید - محاسبه بار آورده، که در آن حرکت - مولکول‌ها به کار می‌رود نه جریان - الکترون‌ها. آندریاس هینریش [1] از مرکز - پژوهشی ی آلمدن [2] - آی‌بی‌ام [3] در کلیفرنیا، روش - ساخت - دریچه‌های منطقی یی را بار آورده که برای انتقال - داده از آبشاری از مولکول‌ها ی کربن منواکسید استفاده می‌کنند. ابعاد - ابزارها یی که به این روش ساخته می‌شوند از مقیاس - نانومتر است، چندین مرتبه ی بزرگی کوچک‌تر از اجزا ی رایج - سیلیسیمی [4].

بیش از چهاردهه است چگالی ی اجزا ی تراشه‌ها ی سیلیسیمی به طور - نمایی رشد کرده است. اما احتمالاً وقت ی اندازه ی این اجزا به مقیاس - نانومتر نزدیک شود، این رشد کند خواهد شد. هینریش و هم‌کاران - اش روش ی برای حل - (علی‌الاصول -) این مشکل پیدا کرده اند. آن‌ها با یک زوج میکروسکپ - تونلی ی روبشی ی دمای کم، زوج مولکول‌ها ی کربن منواکسید را روی یک سطح - مسی آرایش دادند.

آن‌ها یک تک مولکول - کربن منواکسید را کنار - یک ی از این زوج‌ها بردند، چنان که سه مولکول یک شکل - مثلثی ساختند. اما این پیکربندی ناپایدار است، چون انرژی ی سیستم را بالا می‌برد. بنابراین مولکول - رئیس - این مثلث روی زوج - کناری می‌پرد و مثلث - جدید ی درست می‌کند، که این هم وا می‌پاشد. این فرآیند برای همه ی زوج مولکول‌ها رخ می‌دهد، درست شبیه - حرکت - اقتادن - مهره‌ها ی دُمین.

این پژوهش‌گران - آی‌بی‌ام، از این فرآیند برای ساختن - یک دریچه ی و استفاده کردند. آن‌ها سه ردیف زوج مولکول را به شکل - Y، و یک تک مولکول در محل - تلاقی ی

سه ردیف گذاشتند. دوتا از ردیف‌ها مثل - ورودی، و سه‌ومی مثل - خروجی است. اگر در هر دو ورودی آب‌شار (یعنی 1) باشد، مولکول‌ها در هر دو ردیف می‌جهند و با تک‌مولکولی که در محل - تلاقی ی سه‌ردیف هست هم یک مثلث درست می‌شود. در این صورت این مثلث وا می‌پاشد و یک آب‌شار (یعنی یک سیگنال) در خروجی درست می‌کند. این پژوهش‌گران با استفاده از آرایه ی مشابه - دیگری یک دریچه ی یا درست کردند.

سپس همین‌ریش و هم‌کاران اش توانستند چندین دریچه ی و ویا را به هم ببندند و مدارهای منطقی ی پیچیده‌تری بسازند. یک ی از این وسیله‌ها یک مرتب‌کننده با سه ورودی است. این را اگر با استفاده از فن‌آوری ی فعلی بسازند، مساحت اش حدود - 50 میکرون - مربع می‌شود. اما مساحت - وسیله ای که با استفاده از آب‌شار - مولکولی ساخته شد، فقط 200 نانومتر - مربع بود.

متأسفانه ابزارها ی آب‌شار مولکولی یی که پژوهش‌گران - آی‌بی‌ام ساخته اند بسیار کند اند، و با آنها می‌شود فقط یک عمل انجام داد. این پژوهش‌گران برا ی استفاده ی دوباره از ابزارها باید با یک ی از میکروسکپ‌ها ی تونلی ی روبشی، مولکول‌ها را به جا ی اول - شان برگردانند. اگر قرار باشد کامپیوترها ی آب‌شار - مولکولی مفید باشند، باید سازوکار - خودکاری باشد که بعضی از مولکول‌ها را به جا ی اول برگرداند و بقیه را دست نزند، که این دسته ی اخیر به عنوان - ذخیره‌کننده ی داده به کار می‌روند.

- [1] Andreas Heinrich
- [2] Almaden Research Center
- [3] IBM
- [4] A. Heinrich *et al.*; Science (to appear)