

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

2002/06/13

آهن رباها، دریچه ای به سوی منطق - نانومقیاس

فیزیک پیشه‌ها بی دربریتانیا، یک دریچه ی منطقی ی نانومقیاس بار آورده اند، که در دما ی اتاق کار می کند و تماماً فلزی است. به گفته ی گروه - رایسل کاؤپرن [1] از دانش گاه - دارام [2]، این دریچه ی منطقی ی نه ابزاری از یک رده ی کاملاً جدید است، که می شود آن را از این هم کوچک تر کرد. این پژوهش گران، با وصل کردن - این ابزارها به هم یک انباره ی رقم متحرک 13 بیتی هم ساخته اند، و معتقد اند با این روش می شود یک مجموعه ی کامل از دریچه ها ی منطقی ساخت [3].

در مدارها ی الکترونیکی ی موجود، عملیات - منطقی (مثل - «نه»، «و»، «یا»، «و نه یا») را با ابزارها ی نیم رسانا از جمله دی ید و ترانزیسترا انجام می دهند. اما چگالی ی الکترون ها ی جاری در نیم رساناها، به فاصله ی اتم ها ی آلاینده از هم بسته گی دارد. همین حد - کوچک کردن - این ابزارها را محدود می کند.

چگالی ی الکترون در فلزها بیش از چگالی ی الکترون در نیم رساناها است، به همین خاطر دریچه ها ی منطقی ی فلزی را می شود کوچک تر از دریچه ها ی منطقی ی نیم رسانا کرد. مواد - مغناطیسی را به گسترده گی برا ی ذخیره کردن - داده به کار می برند، اما تا کنون از آن ها برا ی عملیات - منطقی استفاده نکرده اند.

گروه - دارام، با بار آوردن - یک دریچه ی نه، اولین گام به سوی سیستم ها ی منطقی ی مغناطیسی را برداشته است. دریچه ی نه ابزار - منطقی ی ساده ای است، که اگر ورودی یش 1 باشد خروجی یش 0 است، و بر عکس.

این ابزار را با یک سیم - فرومغناطیس ساخته اند. اسپین ها ی الکترون ها ی چنین ماده ای، حتا در نبود - میدان - مغناطیسی ی خارجی هم هم جهت اند. این هم سوشده گی درون - ناحیه ها ی میکروسکوپی بی به اسم - حوزه است. این حوزه ها را

دیواره‌ها بی از هم جدا می‌کند، که کلفتی ایشان نوعاً چندصد نانومتر است. در این دیواره‌ها، جهت - اسپین به طور - تدریجی از جهت - اسپین در یک حوزه به جهت - اسپین در یک حوزه ی هم‌سایه تغییر می‌کند.

آزمایش‌ها ی قبلی نشان داده اند، با استفاده از یک میدان - مغناطیسی که در صفحه ی یک سیم - نانومقیاس می‌چرخد، می‌شود یک دیواره ی حوزه در این سیم را جابه‌جا کرد. اما گروه - کاویرن دریافت اگر در سیم یک تیزه وجود داشته باشد، با یک جهت - چرخش - میدان - مغناطیسی، می‌شود دیواره ی حوزه را فقط در یک جهت از تیزه گذراند. چنین عبور علامت - یک طرفه ای، از نیازها ی کلیدی ی همه ی سیستم‌ها ی منطقی است.

آن‌ها برای آزمایش - فکر - شان، سیم ی به پهنا ی 200 nm و کلفتی ی 5 nm از جنس - یک آلیاژ - فرومغناطیس - نیکل و آهن درست کردند و آن را خم کردند. در این سیم، یک دیواره ی حوزه وجود داشت، که نزدیک - یک ی از دوسر - آن بود. این پژوهش‌گران به حالت‌ها ی مغناطیده‌گی ی دوسر - سیم مقادارها ی منطقی ی 1 و 0 صفر نسبت دادند. با اعمال - یک میدان - مغناطیسی ی پادساعت‌گرد چرخان، دیواره حرکت می‌کرد و از تیزه ی سیم رد می‌شد. به این ترتیب حالت - مغناطیده‌گی در تیزه، و در نتیجه مقدار - منطقی ی متناظر با آن عوض می‌شد.

کاویرن به فیزیکس وب [4] گفت: ” ما توانسته ایم بدون - استفاده از هم‌ارز - ترانزیستر، به منطق - رقمی برسیم. واقعاً از این که با چنین روش - متفاوت ی مدار - منطقی ساخته ایم هیجان‌زده ایم.“

سپس این گروه یازده دریچه ی مغناطیسی ی ته را به هم وصل کرد و یک انباره ی رقم‌متحرک - 13 رقمی ی ساده ساخت. در این انباره، هر بار که یک دوره ی میدان - مغناطیسی ی چرخان کامل می‌شود، یک بیت - اطلاعات از هر دریچه به دریچه ی مجاور اش منتقل می‌شود. کاویرن می‌افزاید داده‌ها ی ذخیره‌شده در چنین ابزارها یی، حتا در نبود - منبع - تغذیه هم پای‌دار اند. به این ترتیب، چنین ابزارها یی برای دست‌گاه‌ها ی متحرک (از جمله تله‌فن و کارت‌ها ی هوش‌مند) ایده‌آل خواهند بود.

[1] Russell Cowburn

[2] University of Durham

[3] Science **296** 2003

[4] PhysicsWeb