

<http://physicsweb.org/article/news/6/3/14>

2002/03/20

شکست‌ها و بازی‌های کامپیوتر کوانتومی

فیزیک‌پیشه‌ها معتقد اند کامپیوتر کوانتومی می‌تواند در انجام کارهای خاص ی از کامپیوتر کلاسیک پیشی بگیرد. اما پژوهش‌گران ی از دانش‌گاه آمستردام نشان داده اند با تپ‌های کلاسیک لیزر می‌شود یک ی از این کارها (جست‌وجوی در یک پای‌گاه داده) را با همان سرعتِ ریافت کوانتومی انجام داد. پژوهش‌گران ی از دانش‌گاه علوم و فناوری چین هم نشان داده اند بازی یی به اسم معمای زندانی‌ها، اگر به عنوان یک مسئله ی کوانتومی بررسی شود به نتیجه ای غیرعادی منجر می‌شود.

فرض کنید می‌خواهید در دفتر تلفن به دنبال اسم کس ی بگردید که شماره‌اش را دارید. با روش‌های کلاسیک، تعداد موردها یی که باید بررسی‌شان کنید از مرتبه ی تعداد کل موردهای دفتر تلفن است. اما در 1997 لوگروور [1] الگوریتم ی بار آورد که با آن یک کامپیوتر کوانتومی می‌تواند با تعداد ی جست‌وجو از مرتبه ی جذر تعداد کل موردها، اسم موردنظر را بیابد.

در سیستم‌های کوانتومی، به هر مورد یک حالت کوانتومی نسبت می‌دهند. افزایش کارایی از این جا می‌آید که پیش از آزمایش برهم‌نهی ی از همه ی حالت‌های ممکن می‌سازند. این یعنی حالت‌های کوانتومی متناظر با همه ی موردها به هم مربوط اند و با حذف هر مورد طی جست‌وجو، احتمال یافتن داده ی موردنظر سریع‌تر از حالت کلاسیک زیاد می‌شود. در حالت کلاسیک موردها به هم مربوط نیستند.

حالا رُبرت سِپرو [2] و هم‌کارانش از دانش‌گاه آمستردام نشان داده اند همین کارایی را می‌شود با تپ‌های نوری که درون یک کاواک در یک 'دفتر تلفن' عقب‌وجلو می‌روند به دست آورد [3]. هر رفت‌وبرگشت هم ارز است با یک بار دیدن دفتر. معلوم شد رخ‌واره ی شدت تپ نور، هر بار که تپ می‌رود و بر می‌گردد تغییر می‌کند، به شکل ی که داده ی

مورد نظر پس از تعدادی جست و جو برابر با جذر تعداد مورد ها پیدا می شود.

البته گروه می پذیرد که روش آن ها (بر خلاف روش های کوانتمی) فقط برای تعداد محدودی داده کار می کند، چون کارایی آن به پهنای باریکه ی نور به کار رفته بسته گی دارد. پای گاو داده ای که گروه آمستردام در آن جست و جو می کرد 32 مورد داشت.

جیانگ فنگ دو [4] و هم کارانش از دانش گاه علوم و فناوری چین هم برهم نهی را به کار برده اند و نشان داده اند بازی مشهور معمای زندانی ها، به عنوان یک مسئله ی کوانتمی به نتیجه ای متفاوت با نتیجه ی کلاسیک منجر می شود [5].

در معمای زندانی ها، دو یا چند مظنون در سلول های متفاوت نگه داری می شوند. مظنون ها، اگر مسئولیت جرم مشترک ی را بپذیرند، مجموعاً مجازات کوتاه تری دریافت می کنند؛ اگر یک دیگر را متهم کنند، یا آزاد می شوند یا مجازات بسیار طولانی تری تحمل می کنند. اما هر مظنون ها نمی داند زندانی های دیگر چه تصمیم ی می گیرند.

در مسئله ی کلاسیک، روش خود خواهانه معمولاً به کوتاه ترین مجازات منجر می شود. اما دو و هم کارانش نشان داده اند در شکل کوانتمی این مسئله، هم کاری به ترین راهی است. آن ها این مسئله را با یک کامپیوتر کوانتمی بررسی کردند که بر اساس حالت های اسپین مغناطیسی هسته های هیدروژن است، و ابتدا همه ی انتخاب های ممکن برای زندانی ها را با برهم نهش ی از حالت های کوانتمی یک کامپیوتر کوانتمی نمایش دادند. این بین انتخاب زندانی ها رابطه ای ایجاد می کند که در مسئله ی کلاسیک وجود نداشت، و همین است که نتیجه را نسبت به حالت کلاسیک متفاوت می کند.

[1] Lov Grover

[2] Robert Spreeuw

[3] Physical Review Letters 88 137901

[4] Jiangfeng Du

[5] Physical Review Letters 88 137902