

# آینده هارددیسک

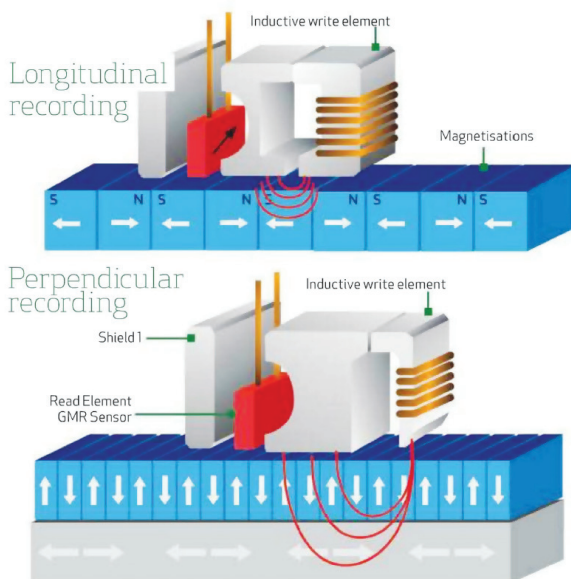


SSDها آرام آرام به پیشروی خود ادامه می‌دهند و دیر زمانی نخواهد گذشت که شما هارددیسک‌های قدیمی را فقط در خاطرات‌تان به یاد خواهید آورد.

هومن سیاری  
Sayyari@ComputerNews.ir

## حال و آینده

در حال حاضر هارددیسک‌ها با روش «ذخیره مغناطیسی عمودی» یا PMR کار می‌کنند. لایه ذخیره روی هر سطح پلاتر با ذره‌های مولکولی بسیار کوچکی به نام grain پوشانده می‌شود. هر بیت از داده‌ها به حدود ۱۰۰ تا grain نیاز دارد تا بتواند ذخیره شود. استراتژی سازندگان هارددیسک آن است که تعداد بیشتری از این grainها را در فضای کوچک‌تر جای دهند تا بتوانند ظرفیت هارددیسک را افزایش دهند. در دیسک‌های PMR این grainها به صورت عمود بر سطح پلاتر قرار می‌گیرند، در حالی که قبلاً در دیسک‌های «ذخیره مغناطیسی طولی» یا LMR این grainها به صورت افقی قرار می‌گرفتند. این همان دلیلی است که دیسک‌های PMR که در ۵ سال اخیر عرضه شده‌اند، ظرفیتی بیشتر از دیسک‌های قدیمی دارند.



با وجود هیاهوایی که SSDها به راه انداخته‌اند، به نظر می‌رسد که چیزی به پایان عمر هارددیسک‌ها نمانده باشد. اگرچه ظرفیت هارددیسک‌ها افزایش یافته اما ساختار طراحی آنها هنوز همانند اولین هارددیسک‌های شرکت IBM در سال ۱۹۵۶ است. البته ابعاد آنها به میزان قابل توجهی کاهش یافته است. ولی در هر صورت آینده تجهیزات ذخیره‌سازی نمی‌تواند براساس همان هارددیسک‌های اولیه باقی بماند. در حالی که هارددیسک‌های امروزی هیچ آینده رو به پیشرفتی ندارند، حجم اطلاعات در دنیای امروز هر روز افزایش می‌یابد. از طرف دیگر محدودیت‌های فیزیکی فناوری هارددیسک‌های امروزی به سرعت به مرز خود که حداکثر تعداد بیت‌های ذخیره شده در هر اینچ مربع (بر روی پلاتر) است رسیده است. شاید خیلی طول نکشد که هارددیسک‌های ۲ ترابایتی امروز که بسیار حجیم به نظر می‌رسند، نقش فلاپی دیسک‌های گذشته را بازی کنند!

ساختار هارددیسک‌ها بسیار ساده است. داده روی یک پلاتر دایره‌ای شکل ساخته شده از شیشه و سرامیک و یا گاهی آلومینیوم که با یک لایه مغناطیسی از جنس کوبالت، کرومیوم، تانتالیوم، نیکل و پلاتینیوم در هر دو طرف پوشانده شده، ذخیره می‌شود. در هارددیسک‌های کامپیوترهای رومیزی این پلاترها با سرعت ۷۲۰۰ دور در دقیقه در دقیقه می‌چرخند. این مقدار در سرورهای قدرتمند به ۱۵۰۰۰ دور در دقیقه افزایش می‌یابد و در نوت‌بوک‌های معمولی به ۵۴۰۰ دور در دقیقه کاهش می‌یابد. این بدین معناست که لبه خارجی پلاتر با سرعتی حدود ۶۷ متر بر ثانیه حرکت می‌کند. هر دو طرف پلاتر قابلیت ذخیره اطلاعات را دارد و هد‌های خواندن و نوشتن بین پلاترها قرار می‌گیرند و هر سطح پلاتر یک هد اختصاصی دارد. این هد‌ها شامل ۳ بخش می‌شوند: ۲ سیم‌پیچ مغناطیسی برای خواندن و نوشتن داده‌ها روی پلاتر و ۱ یاتاقان هوا که وظیفه ثابت نگه داشتن فاصله هد با سطح پلاتر را که در حد چند نانومتر است، بر عهده دارد.

هارددیسک‌ها هر روز پرظرفیت‌تر می‌شوند. شرکت سیگیت اخیراً یک سری از هارددیسک‌ها را معرفی کرده که می‌توانند یک ترابایت داده را روی هر پلاتر ذخیره کنند. این بدان معناست که ۶۲۵ گیگابایت در هر اینچ مربع ذخیره می‌شود. آمار ۶۰ سال گذشته نشان می‌دهد که تقریباً هر ۲۴ ماه ظرفیت هارددیسک‌ها دو برابر می‌شود.

مصاحبه با نایب رئیس وسترن دیجیتال

## در مورد حال و آینده هارددیسک

### ● آینده استفاده از تجهیزات

#### ذخیره‌سازی در خانه را چگونه می‌بینید؟

واقعیت این است که ما در دنیایی از تجهیزات گوناگون زندگی خواهیم کرد و از زاویه‌ای دیگر در دنیای کپی‌های مکرر خواهیم بود. داده‌های شما خودشان از یک وسیله به وسیله دیگر منتقل خواهند شد و چون از یک وسیله به وسیله دیگر حرکت می‌کنند، چندین کپی از خودشان می‌سازند.

### ● آیا حرکت به سوی استفاده از

#### ذخیره‌سازی ابری مشکل‌ساز خواهد بود؟

ذخیره‌سازی ابری مشکل را توسعه خواهد داد و باعث کاهش آن نخواهد شد. آمازون و گوگل با استفاده از معماری ابری معماری خیلی عظیمی را پایه‌گذاری کرده‌اند. برای نگهداری اطلاعات هزاران زوج شما به دو جین سرور نیاز دارید، اما برای نگهداری اطلاعات میلیون‌ها نفر نیاز به صدها هزار سرور است. با توجه به مفهوم کپی‌سازی (Replication) مدل ابری بسیار موثر خواهد بود. اگر شما اهل فیلم باشید، آمازون یا نت‌فلیکس بعد از اولین درخواست فیلم توسط شما به طور هوشمند فیلم‌های بیشتری را به شما معرفی می‌کنند. هدف نهایی آنها این است که یک کپی از هر فیلم در هر خانه باشد.

### ● کدام دستگاه ذخیره‌سازی اکسترنال

#### پربور خواهد شد؟

#### تاندربولت یا USB 3.0؟

پورت تاندربولت (نام دیگر Light Peak) حداقل با سرعت ۱۰ گیگابیت بر ثانیه کار خواهد کرد که ۲ برابر USB 3.0 است، اما USB 3.0 در همه سیستم‌ها موجود است. تاندربولت فعلاً فقط روی اپل عرضه شده است. حدود قیمت اپل با همه شرکت‌های مشابه متفاوت است و این باعث می‌شود که هزینه آن افزایش پیدا کند. از طرفی امتیاز نوآوری‌های جدید اختصاصی را هم خواهند داشت. فناوری هارددیسک اکسترنال بعد از یک دهه از USB 2.0 به USB 3.0 تغییر پیدا کرده، اما آیا تا چند سال آینده خبری از USB 4.0 سریع‌تر خواهد بود؟ ■

### محدودیت‌های فیزیکی

مشکلی که سازندگان هارددیسک همیشه با آن مواجه‌اند، محدودیت فیزیکی در تعداد اجزایی است که می‌توان در یک اینچ مربع گنجانید. PMRها در حال حاضر به مرز این محدودیت رسیده‌اند. به منظور ادامه مسیر رو به افزایش ظرفیت هارددیسک‌ها گاهی باید طراحی را عوض کرد.

طراحی جدیدی که افق تازه‌ای برای افزایش ظرفیت هارددیسک باز می‌کند، HAMR نام دارد. اخیراً کمیته تخصصی «کنسرسیوم فناوری‌های پیشرفته» توسط «انجمن بین‌المللی مواد و تجهیزات هارددیسک» راه‌اندازی شده که همه سازندگان هارددیسک عضو آن هستند و هدف آن تعیین یک خامشی واحد برای همه سازندگان هارددیسک به سوی HAMR است. این موضوع یک سابقه تاریخی دیگر نیز دارد و آن زمانی بود که هارددیسک‌ها در یک دهه قبل از فناوری سکتورهای منطقی ۵۱۲ بایتی به ظرفیت بالاتر ۴ کیلوبایتی (۸ برابر) تغییر طراحی دادند. این انتقال سرانجام امسال به انتهای خط رسید!

اما HAMR چیست؟ به طور ساده باید گفت که محققان چند سال پیش به تجربه دریافتند که افزایش حرارت یک سطح مغناطیسی قبل از نوشتن اطلاعات روی آن می‌تواند دقت و راندمان هدهای نوشتن را افزایش دهد. ضمناً کاهش حرارت هم بازدهی هد خواندن در بازایی اطلاعات را کاهش می‌دهد. در آینده نزدیک یک لیزر کوچک و خیلی متمرکز روی هد هارددیسک قرار داده خواهد شد تا ناحیه‌ای از پلاتر که داده‌ها قرار است روی آن نوشته شوند را گرم کند. این ناحیه به سرعت در اثر چرخش پلاترها خنک می‌شود.

البته جزئیات اندکی از این فناوری مطرح شده است، از قبیل اینکه آیا از یک لیزر ۲ یا ۱۰ نانومتری استفاده خواهد شد؟ اما چیزی که واضح است این است که هارددیسک‌های آینده ظرفیتی تا ۱۰ برابر هارددیسک‌های فعلی خواهند داشت البته با اندکی افزایش قیمت!

### نمونه آزمایشی این فناوری

آقای «ریچ روتلگ» نایب رئیس وسترن دیجیتال می‌گوید: «ما نمونه آزمایشی این فناوری را ساخته‌ایم و راندمان آن را بررسی کرده‌ایم، اما هنوز کاملاً روی آن متمرکز نشده‌ایم. این هارددیسک آماده است، اما در حال حاضر شرایط برای عرضه عمومی آماده نیست، چرا که هنوز هارددیسک‌های موجود نیاز کاربران را برطرف می‌کند. احتمالاً تا ۲ سال آینده این هارددیسک‌ها به بازار عرضه خواهند شد.»

## دیتاستر چگونه کار می‌کند؟

بانک‌های اطلاعاتی وب‌سایت‌های پربازدید هستند. در پایین‌ترین لایه هم از سیستم‌های ذخیره‌سازی ارزان‌تر و البته با سرعت پایین‌تر برای ذخیره داده‌هایی که به ندرت مورد استفاده قرار می‌گیرند، استفاده می‌شود. و البته تمام این ساختار به سایت دیگری در یک نقطه دیگر از دنیا هم کپی می‌گردد تا زمان دسترسی به آن کاهش یابد و از طرفی اگر یکی از این سایت‌ها به دلایلی دچار مشکل شد، دیگری وظیفه آن را انجام دهد. این مزرعه‌های پهناور داده می‌توانند سازندگان هارددیسک‌ها را سر حال و زنده نگه دارند، هر چند هنوز در ابتدای راه دیجیتالی شدن دنیا قرار داریم. طبق گزارش‌های اخیر، صنایع سرگرمی هنوز در ۴۳ درصد از محصولات خود از نوارهای مغناطیسی استفاده می‌کنند. پیش‌بینی می‌شود تا سال ۲۰۱۶ سهم رسانه‌های دیجیتال به ۶۰ درصد برسد و SSDها به اندازه کافی ارزان، قابل اعتماد و فراوان شوند تا جایگزین هارددیسک‌ها گردند.

چه مقدار اطلاعات روی همه هارددیسک‌های دنیا ذخیره شده است؟ مطمئناً هیچ کس نمی‌داند. فیس‌بوک یک دیتاستر اختصاصی با مساحت ۲۷۰ هزار متر مربع در اورگان تاسیس کرده که از تعداد زیادی رک (Rack) در آن استفاده شده است. در هر رک ۹۰ سرور تعبیه شده است. اینتل حداقل ۱۰۰ هزار سرور در سراسر دنیا دارد. تخمین زده می‌شود که گوگل بیش از نیم میلیون سرور داشته باشد. دیتاسترهای مدرن با سه لایه از سیستم ذخیره‌سازی طراحی می‌شوند. داده‌ها به طور هوشمند بین این ۳ لایه براساس اینکه چگونه باید استفاده شوند، منتقل می‌شوند. در بالای این سیستم از حافظه‌های SSD که بالاترین سرعت را برای دسترسی به اطلاعاتی که بیشترین استفاده را دارند، استفاده می‌گردد. در لایه پایین‌تر کلاسترهایی از هارددیسک‌های گران‌قیمت با سرعت بالا استفاده می‌شود که معمولاً مناسب