

· i-RAM چیست ؟

يك کارت PCI ساده كه بر روي آن چهار شيار DIMM ویژه ماژول‌هاي حافظه DDR تعبیه شده است . این کارت با يك كابل SATA به مادربرد متصل شده و ماژول‌هاي حافظه نصب شده بر روي کارت را همانند يك سخت‌ديسك در دسترس قرار مي‌دهد . این محصول جديد يك موفقیت ارزنده براي گيگابايت به شمار مي رود ، موفقیت نه به معني فروش زياد بلکه به معني ایده‌اي كه پشت آن نهفته است .

i-RAM يك ابزار ذخيره سازي سريع از خانواده Solid state Storage ها مي‌باشد كه اطلاعات را در داخل ماژول هاي سنتي DDR ذخيره ميکند ، دسترسي به اطلاعات ذخيره شده در i-RAM بسيار سريعتر از سخت ديסק هاي سنتي مي‌باشد و در آن هيچ عضو متحرکي وجود ندارد به همين خاطر مي‌تواند با افزايش امنيت اطلاعات ، از پهنای باند اتصال SATA معادل ۱۵۰ مگابايت بر ثانيه به طور موثري بهره ببرد .

بهره گيري از ماژول‌هاي حافظه براي ذخيره سازي دائمي داده ها ، تا کنون مرسوم نبوده است علاوه بر عملکرد فوق‌العاده آنها براي ذخيره سازي و زمان دسترسي بسيار سريع ، با قطع تغذيه الكتريکي از ماژول حافظه تمام داده‌هاي ذخيره شده بر روي آن از بين خواهد رفت ، ساختار سلول هاي DRAM تشکيل دهنده حافظه محلي به اين صورت است كه با صرف انرژی الكتريکي صفر و يك منطقي را در خود ذخيره سازي ميکند . گيگابايت براي حل اين مشکل از يك باتري پشتيبان استفاده کرده تا حتي زماني كه تغذيه الكتريکي کارت قطع شده باشد داده‌هاي ذخيره شده بر روي آن همچنان حفظ شوند . در تصوير شماره (۲) مي‌توانيد باتري را در سمت چپ مدار کارت پيدا کنيد ، بالاي باتري کانکتور SATA قرار گرفته كه با كابل مربوطه به مادربرد متصل مي شود . شيار هاي DIMM نيز به صورت اريب نصب شده‌اند تا ماژول حافظه قرار گرفته شده روي آن مانع از نصب کارت PCI ديگري کنار کارت i-RAM نشوند . i-RAM صرفا از تواني الكتريکي گذرگاه PCI استفاده ميکند ، به همين خاطر جا دادن آن بر روي يك شيار PCI فقط جهت تغذيه الكتريکي و شارژ باتري مي باشد و هيچ تبادل اطلاعاتي از طريق گذرگاه PCI صورت نمي‌پذيرد . گيگابايت بهترين مکان را براي کارت در داخل كيس انتخاب کرده است . امروزه شيارهاي PCI اكثر مادربردها توسط يك يا دو کارت پر شده و ساير شيار ها خالي مي ماند در صورتي كه اين کارت را طوري طراحي مي‌نمود تا مستقيماً از منبع تغذيه متصل گردد بايد مكاني براي قرار گرفتن آن نيز در داخل كيس يافته و i-RAM در شكل اندازه مکان فوق طراحي ميشد كه اين خود هزينه نهايي ابزار ذخيره سازي ارزان قيمت را بالا مي‌برد . در هر صورت تغذيه کارت توسط مادربرد گزینه مناسبی مي باشد .

عملکرد i-RAM توسط يك تراشه FPGA راهبري مي‌شود اين تراشه كه Xilinx نام دارد كمی كندتر و گرانتر از ساير IC ها مي‌باشد .

«آرايه گيتي قابل برنامه ريزي در فيلد» يا Field Programmable Gate Array كه FPGA ناميده مي‌شود يك مدار مجتمع با فشردگي بالا است كه مي‌توان پس از ساخت آن را برنامه‌ريزي كرد و محدود به توابع از قبل تعيين شده و غير قابل تغيير سخت افزاري نمي‌باشد . تراشه Xilinx سه وظيفه اصلي را عهده دار است ، كنترلر ۶۴ بيتي حافظه هاي DDR ، كنترلر SATA و يك پل ارتباطي ميان كنترلرهاي حافظه و SATA . اين تراشه درخواست ها را از گذرگاه SATA دريافت و ترجمه کرده سپس به واحد كنترلر حافظه خود جهت دست يابي به ماژول هاي حافظه مربوطه ارسال مي‌نمايد .

به گفته گيگابايت تيراژ اولين توليد i-RAM هزار عدد ميباشد كه با قيمت ۱۵۰ دلار در ماه آگوست قابل دسترس مي‌باشد . اين قيمت بسيار بيشتر از وعده هاي گيگابايت در نمايشگاه Computex ميباشد .

i-RAM داراي چهار شيار براي ماژول هاي حافظه ۱۸۴ پين مي‌باشد و مي‌توان بر روي آن هر نوع حافظه DDR را نصب نمود كنترلر حافظه Xilinx ، ماژول ها را با فرکانس ۱۰۰ مگاهرتز (DDR200) حداكثر تا ۸ گيگابايت ميتواند آدرس دهی نماید اما i-RAM خود را حداكثر به ۴ گيگابايت محدود نموده است لذا حداكثر فضايي كه يك i-RAM براي ذخيره سازي داده ارائه ميکند چيزي بيشتر از ۴ گيگابايت نيست . در مقايسه با سخت ديסק هاي چند صد گيگابايتي ، چهار گيگابايت بسيار كم مي‌باشد اما در صورتي كه اين فضا به سيستم عامل يا برنامه خاص اختصاص يابد كافي به نظر مي‌رسد .

چون SATA تنها گذرگاه دسترسی به i-RAM می‌باشد ، می‌توان آن را همانند دیسک سخت دوم خود مدیریت کرد ، شما می‌توانید آنرا پارتیشن بندی و فرمت کنید ، سیستم عامل یا نرم‌افزار بر روی آن نصب کنید یا آن را به عنوان درایو راه‌انداز خود انتخاب نمایید . تنها تفاوتی که در این میان احساس میشود ، سرعت بیشتر و سروصدای کمتر است .

ما می‌دانیم که سخت‌دیسک‌های مدرن دارای حداکثر سرعت انتقال ۶۰ مگابایت بر ثانیه در بهترین حالت می‌باشند ، اگرچه دسترسی تصادفی به داده‌ها بر دیسک این نرخ را گاهی تا ۱ مگابایت بر ثانیه کاهش می‌دهد ، دلیل کاهش چشمگیر عملکرد مربوط به تغییر مکان‌های متعدد هد‌های سخت‌دیسک برای یافتن مکان دقیق داده‌ها روی دیسک و خواندن/نوشتن آن می‌باشد . عناصر مکانیکی موجود در دیسک‌سخت موجب کندي عملکرد آن می‌گردند و این دقیقا همان محدودیتی است که i-RAM آن را حذف کرده ، زمان دسترسی به داده‌ها i-RAM در مقایسه با سخت‌دیسک‌های فوق‌العاده سریع از میلی‌ثانیه به نانو‌ثانیه کاهش یافته است .

به دلیل ذخیره‌سازی داده‌ها بر روی حافظه‌های فرار ، قطع تغذیه الکتریکی به معنی از بین رفتن داده‌های ذخیره شده بدون داشتن هیچ امیدی برای بازگردانی آنها می‌باشد ، به همین خاطر گیگابایت از یک باتری قدرتمند بر روی مدار کارت استفاده کرده است تا در صورت قطع تغذیه الکتریکی ذخیره‌سازی اطلاعات تا ۱۶ ساعت امکان پذیر شود . باتری فوق در عرض ۶ ساعت با تغذیه ۲/۳ ولت گذرگاه PCI کاملا شارژ می‌شود و هنگامی که کارت از شیار PCI خارج می‌گردد یا زمانی که کابل برق از پشت کیس قطع شده باشد وارد مدار شده ، امنیت اطلاعات را تضمین می‌کند ، با این توضیح حتی اگر کامپیوتر شما خاموش باشد باز هم i-RAM توسط گذرگاه PCI تغذیه میشود زیرا برخی اجزای مادربرد از جمله مدار PCI هنگامی که کامپیوتر خاموش است فعال می‌باشند (البته در مادربردهای مبتنی بر فاکتورفرم ATX) .

• سنجش عملکرد i-RAM

برای سنجش اختلاف کارایی i-RAM با سخت‌دیسک‌های سنتی ما چهار ماژول ۱ گیگابایتی DDR400 تدارک دیدیم ، دسترسی به ماژول‌های حافظه DDR200 با حجم بالا برای ما امکان پذیر نبود با اطمینان از اینکه کنترلر حافظه Xilinx بیش از DDR200 از حافظه‌های DDR400 ما بهره نمی‌برد ، Solid State Storage ارزان قیمت خود را با ۴ گیگابایت فضا راه اندازی کردیم . پس از اتصال آن به کانکتور SATA ، مادربرد یک هارددیسک جدید به نام GIGABYTE i-RAM را شناسایی کرد ، پارتیشن بندی و فرمت کردن i-RAM همانند سخت‌دیسک‌های سنتی می‌باشد با این تفاوت که دیگر شما درصدهایی که از صفر به صد میل میکنند را به سختی می‌توانید مشاهده نمایید . سپس ما i-RAM را با سریعترین سخت‌دیسک موجود ، یعنی Raptor Western Digital مقایسه نمودیم ، سخت‌دیسک‌های سری Raptor با قیمت‌های بالایی خود برای همه به عنوان یک سخت‌دیسک متفاوت شناخته شده می‌باشند با این حال نتایج سنجش ما نشان می‌دهد i-RAM ، گول بازی ۱۰ ساله سخت‌دیسک‌ها را شکست داده است .

ما سخت‌دیسک‌ها را ابتدا با برنامه Intel IPEAK مورد بررسی قرار دادیم امتیازی که این برنامه به i-RAM اختصاص داد تقریباً ۶ برابر امتیاز سخت‌دیسک Raptor بود اما آیا در برنامه‌های کاربردی نیز اینچنین افزایش عملکردی عاید کامپیوتر خواهد شد ؟

• i-RAM به عنوان درایو راه‌انداز سیستم عامل

از آنجا که i-RAM مشابه یک سخت‌دیسک برای کامپیوتر شناخته شده است ، شما می‌توانید ویندوز را بر روی آن نصب نمایید ، نسخه کامل ویندوز XP به سادگی بر روی i-RAM چهار گیگابایتی نصب می‌شود حتی با ۲ گیگابایت ماژول حافظه روی کارت نیز می‌توان ویندوز XP را نصب نمود . به طور کاملاً مشابه سیستم عامل دیگری نیز بر روی سخت‌دیسک Raptor نصب نمودیم و مدت زمان راه‌اندازی کامپیوتر و بالا آمدن ویندوز را به صورت مجزا اندازه‌گیری کردیم . برای Raptor از زمانی که دکمه کیس زده شد تا زمانی که ویندوز کاملاً بالا آمد ۱۴/۰۶ ثانیه زمان صرف گردید در حالی که i-RAM این مراحل را در ۹/۱۲ ثانیه سپری نمود . گرچه ایده گیگابایت نتوانسته رویای بالا آمدن ویندوز به صورت آنی را تحقق بخشد اما ما را در طی این مسیر هدایت نموده است . مزیت بهره‌گیری از i-RAM به عنوان درایو راه‌انداز ویندوز تنها به سریع‌تر شدن عملیات راه‌اندازی سیستم‌عامل مربوط نمی‌گردد ، عملکرد کلی ویندوز در این حالت به دلیل دسترسی سریع‌تر به منابع خود بهبود خواهد یافت

• i-RAM به عنوان درایو Page File

در مقاله « بالابردن کارایی ویندوز ایکس‌پی » شماره گذشته اشاره شد که عملکرد بلادرنگ ویندوز به مکان و حجم مشخص شده برای Page File یا «فایل‌های تبادلی» وابسته است . «فایل‌های تبادلی» در واقع همان فایل‌هایی هستند که می‌بایستی بر روی حافظه اصلی سیستم ذخیره شوند اما به دلیل محدودیت حجم حافظه اصلی ، به صورت موقت به سخت‌دیسک منتقل می‌گردند.

ویندوز هیچ مشکلی با تغییر مکان ذخیره «فایل‌های تبادلی» ندارد اما آیا واقعا این عمل ارزشمند است؟ برخی معتقدند که ویندوز حافظه اصلی سیستم را به درستی مدیریت نمی‌کند و به ناچار «فایل‌های تبادلی» را به خارج از آن هدایت می‌کند حتی در صورتی که فضای خالی لازم وجود داشته باشد و برخی دیگر بر این باورند که قرار دادن «فایل‌های تبادلی» بر روی i-RAM به جای افزایش حافظه سیستم با اضافه کردن ماژول‌های حافظه i-RAM به آن ، عاقلانه به نظر نمی‌رسد .

در عمل نیز تفاوت چندانی میان افزایش حافظه اصلی سیستم و ذخیره سازی «فایل‌های تبادلی» بر روی سخت‌دیسک و یا محدود کردن حافظه سیستم و اختصاص دادن برخی از ماژول‌ها به i-RAM جهت درایو «فایل‌های تبادلی» وجود ندارد . تنها مزیتی که ما در استفاده از i-RAM برای این منظور یافتیم ، زمانی است که شما چند جین ماژول حافظه قدیمی DDR200

داشته و قصد قراردادن آنها در کنار ماژول‌های سریع سیستم خود را ندارید در این هنگام تفکیک درایو «فایل‌های تبادل‌ی» از درایور راه انداز ویندوز کاملاً منطقی می‌باشد .

• **i-RAM برای برنامه های کاربردی**

برنامه های متعددی با زمان راه‌اندازی طولانی وجود دارند که میتوان به کمک i-RAM عملکرد آنها را سریع تر از پیش ساخت ، مدت زمان اجرای برنامه گرافیکی Photoshop با سخت‌دیسک Raptor معادل ۶/۰۳ ثانیه ثبت شد در حالی که اجرای آن از روی i-RAM ۳/۵ ثانیه زمان برد . اما اختلاف زمان اجرای برنامه‌های Microsoft Office به حدی کم بود که اندازه گیری آن را برای ما بسیار دشوار می‌ساخت .

• **عملکرد i-RAM در بایگانی و کپی نمودن فایل ها**

کپی برداری از فایل‌های ذخیره شده در i-RAM به مکان دیگری از آن بسیار سریعتر از کپی برداری آن فایل ها در Raptor می‌باشد ، در اولین سنجش ما کدهای سورس مرورگر firefox با حجم ۳۰۰ مگابایت درون سخت‌دیسک Raptor کپی برداری نمودیم و مدت زمان ۷۷/۶ ثانیه را برای این عملیات ثبت نمودیم . درحالی که i-RAM همان سورس ها را در عرض ۲۵/۲ ثانیه کپی برداری نمود . با این توضیحات میانگین انتقال داده برای Raptor حدود ۴ مگابایت بر ثانیه و برای i-RAM بیش از ۱۲ مگابایت بر ثانیه است .

در سنجش بعدی تصویر یک سی‌دی ۶۹۳ مگابایتی را کپی برداری نمودیم در حالی که Raptor عملیات کپی برداری را پس از ۲۶/۳ ثانیه به اتمام می‌رساند درایو i-RAM تصویر سی‌دی را در عرض ۶ ثانیه داخل خود کپی نمود ، میانگین انتقال داده برای i-RAM در این سنجش در حدود ۱۰۰ مگابایت بر ثانیه و Raptor معادل ۲۶/۳ مگابایت بر ثانیه می‌باشد.

دیسک نوری – مغناطیسی

مقدمه

با تلفیق دو تکنولوژی مغناطیس و نور ، تلاش می شود تا دیسک‌هایی ایجاد شوند که هم خاصیت قابل پاک شدن و باز نویسی دیسک‌های مغناطیسی را داشته باشند و هم چگالی و ظرفیت بسیار بالای دیسک‌های نوری. به نظر می‌رسد که اینگونه دیسک‌ها در تولید انبوه به بازار مصرف عرضه شده است. قطر این دیسک‌ها ۵ اینچ بوده ، از نوع پاک شدنی هستند و از سرعت بسیار بالایی برخوردارند ، سرعت انتقال در این دیسک‌ها حدود یک مگابایت در ثانیه و یا بیشتر است. در سال‌های اخیر دیسک‌های نوری بطور وسیعی برای سرگرمی ، برنامه‌های تعلیم و تربیت و ارتباطات تصویری – صوتی بکار گرفته شده است. در زمینه ذخیره اطلاعات ، سیستم‌های ثبت نوری مستقیم به عنوان تجهیزات یارانه‌ای معروف شده‌اند، جایی که ترکیب ظرفیت اطلاعات خیلی زیاد و دسترسی سریع به آنها توسط دیسک‌های نوری یک جایگزین جذاب برای روش‌های دیگر ذخیره حافظه یارانه‌ای است. ظرفیت اطلاعات زیاد ، طول عمر زیاد و زمان طولانی نگهداری ، کاربردهای ذخیره و ... را منحصر به خود کرده است.

در تمام سیستم‌های دیسک نوری ، مانند دیسک‌های ضبط صدا (دیسک بسته یا CD) ، دیسک‌های نمایشی (که معمولاً نمایش لیزری یا LV نامیده می‌شود) و دیسک‌های ذخیره داده‌ها ، ما فرض می‌کنیم که اطلاعات بر روی دیسک ثبت می‌شود یا نوشته می‌شود و مجدداً با استفاده از نور خوانده می‌شود. در عمل تعداد زیادی از لیزرها مانند لیزر یون - آرگون HeNe ، HeCd و دیود لیزر نیم هادی AlGaAs به عنوان چشمه‌های نور برای نوشتن و خواندن بکار گرفته شده‌اند. در حقیقت روش‌های دیگر برای نوشتن و خواندن دیسک وجود دارد که ما به آن نخواهیم پرداخت.

مزیت‌های دیسک‌های نوری

اصلی‌ترین مزیت دیسک‌های نوری بر دیگر سیستم‌ها مانند دیسک‌های صوتی معمولی و سیستم‌های نوار مغناطیسی، علاوه بر ذخیره اطلاعات به چگالی بالا، عدم تماس فیزیکی بین سیستم قرائت و ماده ذخیره اطلاعات است که از پاره شدن جلوگیری می‌نماید. علاوه بر این در دیسک‌های نوری، لایه ماده شفاف را می‌توان روی اطلاعات ذخیره شده نشانید تا آسیب نبیند. گرامافون اطلاعات را در سطح دیسک به صورت مارپیچ ضبط می‌کند که رد پا نامیده می‌شود. اما در عمل در دیسک‌های نوری، نه شیار و نه خط مداوم وجود دارد بلکه فقط "علامتها" مارپیچ‌های شکسته‌ای را شکل می‌دهد. این علامتها مساحت‌های کوچکی هستند که نسبت به اطراف خود فرق نمایانی دارد. معمولاً حفره‌هایی در سطح دیسک ایجاد می‌کنند. در نتیجه بازتاب در طول مسیر با توجه به توزیع حفره‌ها تغییر می‌یابد، که بیانگر ثبت اطلاعات است.

ذخیره و خواندن اطلاعات ذخیره شده

برای خواندن اطلاعات ذخیره شده بازوی اپتیکی تغییرات بازتاب را به سیگنال الکتریکی تبدیل می‌کند. یک عدسی در داخل بازو پرتو کم توان لیزر را به لکه کوچک نوری بر روی مسیر متمرکز می‌کند و همچنین نور بازتاب شده از دیسک را مجدداً به آشکار ساز نوری هدایت می‌کند. خروجی آشکار ساز نوری بر اساس توزیع گودال‌های طول مسیر تغییر می‌کند و سیگنال الکتریکی بدست می‌دهد که می‌توان سیگنال صدا، تصویر و یا داده‌ها را دوباره بدست آورد.

سیگنال‌های صدا به صورت دیجیتال در دیسک ذخیره می‌شوند. نمونه‌های صدا با آهنگ $KHz1/44$ بدست می‌آید و بلندی صدا برای هر نمونه به مقادیر عددی به صورت کلمه کد دوتایی، ۱۶ بیتی در می‌آید. بیت‌های اضافی برای اصلاح خط اضافه می‌شود و بیت‌های فراوانی در فرکانس $MHz3218/4$ بر روی دیسک ذخیره می‌شود.

صفرها بیانگر سیگنال نوری کوچک و "یکها" بیانگر سیگنال‌های قوی هستند، از این رو مسیر از حفره‌ها و فضا‌هایی با طول‌های مشخص تشکیل یافته است. از سوی دیگر، سیگنال‌های ویدئویی، بصورت آنالوگ ذخیره سازی می‌شوند، زیرا ذخیره سازی به روش دیجیتال احتیاج به پهنای باند بسیار بالا دارد. سیگنال ترکیبی ویدئو (با رنگ و اطلاعات تابشی) به صورت فرکانس مدوله می‌شود (FM) حدود فرکانس حامل $MHz5/7$ و صدا به آن بعداً با مدولاسیون اضافه می‌شود. این باعث می‌شود تا فاصله گودال‌های (مرکز تا مرکز) بر اساس مدولاسیون فرکانس صورت مربوطه تغییر یابد. در حافظه‌های نوری داده‌ها هم به صورت آنالوگ و هم به صورت دیجیتال ذخیره می‌شود.

برای مفید واقع شدن در فرآیند کردن داده‌ها در الکترونیک تجهیزات ذخیره سازی باید قادر به باز سازی داده‌های ذخیره شده با حداقل میزان خطا و در حدود ۱ قسمت در 10^{11} باشد، که دیسک‌های نوری به این دقت رسیده‌اند. با دیسک‌های نوری به چگالی اطلاعات زیادی از یک لکه متمرکز شده بسیار کوچک لیزر دست یافته‌اند. قطر لکه توسط رابطه $\lambda F(\pi/4)$ نشان داده می‌شود. با توجه به محدودیت‌های پراش حداقل قطر لکه نوری تشکیل شده در نقطه کانونی عدسی حدود $NA/2$ است که NA دیافراگم عددی عدسی است ($NA = n \sin\theta$) که n ضریب شکست فضای جسم و $\theta = \phi/s$ است، ϕ قطر عدسی و s فاصله جسم تا عدسی است. متقابلاً چگالی اطلاعات از مرتبه $(\lambda/NA)^2$ است.

ثبت کردن

فرآیند ثبت اطلاعات بستگی به این دارد که آیا قرار است اساساً دیسک به تعداد زیادی برای مشتریان بازار کپی برداری شود و یا برای ذخیره سازی مهیا می‌شود. بیشتر دیسکها، به هر منظوری که تهیه شوند، حاوی اطلاعات زیادی با کیفیت خوب هستند. لذا کپی کردن آنها نسبتاً آسان و ارزان است.

مواد ثبت کننده

گودالها دارای ابعاد میکرون است و از این رو مواد ثبت کننده نیز باید دارای توان تفکیک بالا باشند، و برای آنکه بتوان توان لیزری مورد نیاز را به حداقل رسانید باید دارای حساسیت خیلی بالا باشند. ترجیحاً مواد ثبت کننده باید بتوانند ثبت زمان واقعی را بدست دهند و اجازه خواندن سریع اطلاعات ذخیره شده را نیز ممکن سازند. یعنی بطور ایده‌آل فرآیندهای مرحله‌ای بین نوشتن و خواندن وجود نداشته باشد. علاوه بر فوتورزیستها، فیلمهای فلزی، مخصوصاً آنهایی که بر اساس آلیاژ تلوریم ساخته شوند، دارای دقت خوب و حساسیت بالا هستند. در این حالت تابش لیزر پالسی ایجاد گودال یا حفره در لایه نازک فلز می‌کند، (از طریق ذوب یا برداشتن) و بازتاب لایه نازک را تغییر می‌دهد. از آنجایی که ایجاد حفره فرآیند حرارتی است، طول موج لیزر خیلی مهم نیست و از هر لیزری که بتواند مورد نیاز را بدست دهد برای نوشتن می‌توان استفاده نمود.

خواندن داده‌ها از دیسکهای نوری

باریکه لیزر، معمولاً از یک لیزر دیود به دلیل اندازه قابل ملاحظه‌اش از طریق زیر لایه به لایه بازتاب کننده دیسک متمرکز می‌شود. عدسی متمرکزکننده شبیه به یک عدسی شی است و برای جاروب کردن کل دیسک، با لیزر در سیستم قرائت در نرده‌ای زیر دیسک نصب شده است. قسمتی از نور بازتاب شده، که توسط دیسک مدوله شده است با همان عدسی گردآوری می‌شود و بر روی آشکار ساز نوری هدایت می‌شود. نور به شدت از نواحی که گودال وجود ندارد (معمولاً زمین خوانده می‌شود) بازتاب می‌شود و بطور وسیعی توسط گودالها پراکنده می‌شود. بطوری که خروجی آشکار ساز وقتی باریکه مسیر را طی می‌کند، تغییر می‌یابد. برای مثال، در ذخیره به روش دیجیتالی، تغییر در میزان سیگنال بازتاب شده بیانگر انتقال از گودال به زمین و یا بالعکس است. در حقیقت این انتقالات بکار می‌روند تا یکها را بیان کنند، در حالیکه فاصله بین انتقالات گودالها و یا زمین بیانگر تعداد صفرها است.

مزیت‌های استفاده از نور بازتابی بجای نور عبوری

استفاده از بازتاب به جای نور عبوری چندین مزیت دارد. برای مثال از آنجایی که فقط یک سطح دیسک مورد استفاده قرار می‌گیرد ساختمان حرکت آزاد سیستم ساده می‌شود و تعداد قطعات نوری مورد نیاز کاهش می‌یابد. لایه نشانی محافظ نیز فقط بر روی یک طرفه لایه اطلاعات لازم است و ساختمان کننده کاری کم عمقتر از حالت عبوری است، این دو نکته باعث تولید انبوه دیسک می‌شود. نهایتاً، سیستم کنترل خیلی ساده‌تر ساخته می‌شود و لکه و خراشهای سطح محافظ از لایه اطلاعات جدا می‌شوند و از تمرکز خارج می‌شوند و بدین طریق اثر آن بر روی سیگنال باز خوانی حذف می‌شود.

همچنین سیگنالهای نوری از دیسک مورد نیاز هستند تا ارتفاع عمودی سیستم قرائت را کنترل کنند، یعنی مطمئن شویم که باریکه لیزر به حالت متمرکز شده بر روی لایه اطلاعات باقی می‌ماند و همچنین اطمینان یابیم که باریکه لیزر بطور دقیقی مسیر ماریچ ثبت اطلاعات را دنبال می‌کند. کانونی کردن باید با دقت حدود $1 \mu\text{m}$ بدست آید

و ردیابی با دقت حدود $1/0 \mu\text{m}$ باید انجام شود. ارتعاشات ناخواسته و حرکات نامتعارف دیسک بدین معنی است که سیستم کنترل بسیار دقیقتر برای حداقل خطا مورد نیاز است. این سیگنالها برای تمرکز و ردیابی به طرق مختلف بدست آمده است.

دیسکهای نوری قابل پاک شدن

برای خیلی از کاربردها مانند حسابگری و به روز کردن اطلاعات تسهیلات پاک کردن و درباره نوشتن مفید است. موادی که می‌توانند برای دیسکهای نوری قابل پاک شدن مورد استفاده قرار گیرند شامل مواد **مگنتو اپتیک**، **ترمو پلاستیکها** و **لایه‌های نازک چالکو جناید** برای ذخیره دائمی و مواد **فوتو کرومیک**، **فوتو فربک** و **فوتو کانداکتیو** برای ذخیره سازی برای زمانهای محدود بکار می‌روند. برای مثال باریکه نویسنده لیزر ناحیه کوچکی از فیلم نازک از ماده فرومغناطیس را که به صورت عمودی مغناطیس شده است (برای مثال Cd TbFe) گرم می‌کند تا به دمایی بالای نقطه کوری آن می‌رسد، و خاصیت مغناطیس دائمی خود را از دست می‌دهد.

اگر ناحیه مجاز به سرد شدن در حضور میدان خارجی که در جهت غیر موازی با مغناطیس شدن اولیه است باشد، آنگاه نواحی که پلاریزاسیون را ذخیره کرده‌اند تشکیل می‌یابند. خواندن در این حالت معمولا با استفاده از اثر مگنتو - اپتیک کر (که آن باریکه پلاریزه نور که از سطح مغناطیس شده بازتاب می‌شود دارای صفحه پلاریزاسیون است و به میزانی که بستگی به شدت مغناطیس شدن و جهت مغناطیس شدن دارد نسبت به جهت پرتوی نور، می‌چرخد)، انجام می‌گیرد. باریکه پلاریزه شده دارای چرخشهای متناوب است، بسته به اینکه کدام قسمت فیلم برخورد می‌کند و از آن بازتاب می‌کند، مقدار چرخش فقط چند درجه است و معمولا با روشهای آشکار سازی حساس، از عبور نور بازتابی از یک تقسیم کننده پرتو پلاریزه کننده و مقایسه دو نور تولید شده بدست می‌آید.

پاک کردن و دوباره نوشتن به سادگی از گرم کردن لایه نازک روی دیسک تا دمایی بالاتر از نقطه کوری و در حضور یک میدان مغناطیسی خارجی به دقت هدایت شده انجام می‌شود. بطور وضوح لیزری که برای خواندن بکار می‌رود باید دارای توان به مراتب کمتر از توان لیزری که برای نوشتن بکار می‌رود، باشد تا از بین بردن داده‌های ذخیره شده جلوگیری شود. اخیرا توجه زیادی به دیسکهای نوری قابل پاک کردن شده است و چندین سیستم چند لایه‌ای ارزیابی شده است. سیستمهای دیسک نوری بطور رو به افزایشی در سیستمهای ذخیره سازی انبوه مورد استفاده قرار می‌گیرد. برای مثال، سیستم مگاداک، شامل ۶۴ دیسک که زمان دسترسی به هر یک از دیسکها حدود 150ms است و زمان ظاهر شدن هر دیسک ۲۰ ثانیه است. ظرفیت چنین سیستمی در ناحیه 10^{14} - 10^{12} بیت است که در مدت حدود چند ثانیه می‌تواند دوباره بدست آید.

فلاپی دیسک

فلاپی دیسک

فلاپی دیسک، یک نوع وسیله ذخیره سازی اطلاعات در کامپیوتر است. درایوهای موجود در کامپیوتر مسئول خواندن و نوشتن اطلاعات بر روی فلاپی دیسک‌ها بر اساس یک ساختار مشخص

شده ، می باشند. جنس فلاپی دیسک ها از پلاستیک نرم بوده که بر روی آن یک لایه (غشاء) مغناطیسی وجود دارد .

مبانی فلاپی درایوها

فلاپی درایو در سال ۱۹۶۷ توسط شرکت IBM ابداع گردید. در اولین فلاپی درایو از یک دیسک (دیسکت) ۸ اینچی استفاده شده بود. همزمان با ارائه اولین کامپیوترهای شخصی در سال ۱۹۸۱ توسط شرکت IBM ، از فلاپی درایوهای ۵/۴ اینچ استفاده بعمل آمد. این نوع دیسک ها قادر به نگهداری ۳۶۰ کیلو بایت اطلاعات بودند. در اواسط دهه ۱۹۸۰ دیسک های ۵/۳ اینچ با ظرفیت ۴۴/۱ مگابایت مطرح گردیدند. در آن زمان اغلب کامپیوترها دارای دو درایو برای استفاده از دو نوع فلاپی دیسک (۵/۳ و ۵/۴) بودند ولی از اواسط دهه ۱۹۹۰ دیسک های ۵/۴ بندرت مورد استفاده قرار گرفته و بتدریج از رده خارج گردیدند.

- **فلاپی دیسک** را " دیسکت " نیز می گویند. رایج ترین نوع دیسکت ۵/۳ اینچ است .
- **فلاپی دیسک درایو** یک دستگاه الکترومکانیکی برای خواندن و نوشتن اطلاعات بر روی فلاپی دیسک ها است .
- **شیار** دواپر متحدالمرکز موجود بر روی یک فلاپی دیسک را می گویند.
- **سکتور** زیرمجموعه ای از یک شیار بوده و تعداد سکتور در هر شیار بستگی به نوع دیسک دارد.

اجزای یک فلاپی دیسک درایو

• دیسک

یک فلاپی دیسک در موارد متعددی مشابه نوار کاست است :

- از یک نوع پلاستیک نازک که با اکسید آهن آغشته شده است استفاده می گردد. اکسید فوق از نوع " فرومانیتیک " بوده و اگر تحت تاثیر یک میدان مغناطیسی قرار گیرد، قادر به نگهداری (ذخیره) دائم اطلاعات خواهد بود.
- قابلیت ضبط اطلاعات را دارا می باشند.
- قابلیت پاک کردن اطلاعات و استفاده مجدد را دارا می باشند.
- ارزان قیمت بوده و بسادگی قابل استفاده می باشند.

نوارهای کاست دارای یک اشکال بزرگ می باشند . اشکال اساسی نوارهای کاست روش بازیابی "ترتیبی" در آنان است . مثلاً برای شنیدن آهنگ خاصی می بایست بصورت ترتیبی بر روی نوار حرکت و پس از استقرار بر روی آهنگ دلخواه آن را گوش داد. بهرحال پیدا نمودن یک آهنگ و استفاده سریع از آن همواره فرآیندی ترتیبی و کند خواهد بود. یک فلاپی دیسک همانند نوار کاست از یک نوع پلاستیک نرم آغشته به مواد مغناطیسی (در هر دو طرف) استفاده می نماید. اطلاعات بر روی دواپر متحدالمرکزی که "شیار" نامیده می شوند، ذخیره خواهند شد. هر شیار خود به مجموعه ای از سکتورها تقسیم می گردد. همزمان با چرخش دیسک، هد بر روی شیار استقرار و زمینه بازیابی مستقیم اطلاعات فراهم می گردد.

• درایو

اجزای اصلی یک فلاپی درایو شامل موارد ذیل است :

- **هد خواندن و نوشتن** . هد در دو طرف دیسکت وجود داشته و حرکت آنها در طول دیسکت با یکدیگر خواهد بود . از هد های یکسان برای خواندن و نوشتن استفاده می گردد.
- **موتور درایو** . یک موتور بسیار کوچک با توان چرخش ۳۰۰ تا ۳۶۰ دور در دقیقه
- **موتور Stepper** . وظیفه موتور فوق ، استقرار هد خواندن و نوشتن در محل شیار مورد نظر است.
- **فریم مکانیکال** . سیستم فوق شامل یک برابرکننده بوده که پنجره کوچک حفاظت (قاب فلزی موجود بر روی فلاپی دیسک) را بر روی دیسکت باز نموده تا بدین طریق امکان تماس هد خواندن و نوشتن در دو طرف سطح دیسک فراهم گردد.

- **برد مدار الکترونیکی** . برد فوق شامل تمام عناصر الکترونیکی لازم برای خواندن و با نوشتن اطلاعات بر روی دیسکت است . این برد، مدار کنترلی موتور stepper را نیز کنترل خواهد کرد. (حرکت هدهای خواندن و نوشتن بسمت دیسکت)

زمانیکه هد در طول شیارها حرکت می کند ، با سطح دیسکت تماسی ایجاد نخواهند شد. از نور الکترونیکی به منظور تشخیص حفاظت دیسک در مقابل نوشتن استفاده می گردد. (زیانه کوچک پشت دیسکت که بصورت کشوئی بوده و دیسکت را در مقابل عمل نوشتن حفاظت می کند)

نوشتن اطلاعات بر روی یک فلاپی دیسک

مراحل زیر نحوه نوشتن اطلاعات بر روی فلاپی دیسک را نشان می دهد. (عملیات خواندن مشابه است) :

- یک برنامه کامپیوتری ، دستورالعملی را برای سخت افزار کامپیوتر ارسال تا اطلاعاتی بر روی فلاپی دیسک نوشته گردد.
- کنترل کننده فلاپی دیسک درایو " موتور " دیسکت را بحرکت درآورده تا از این طریق فلاپی دیسک چرخش نماید.
- موتور دوم (Stepper) باعث چرخش یک میله دنده مارپیچ ، خواهد شد. مدت زمانی که طول خواهد کشید تا شیار مورد نظر بدست آید را " زمان دستیابی " می نامند. سخت افزار فلاپی دیسک درایو دارای دانش لازم در خصوص نحوه استقرار بر شیار مورد نظر با توجه به تعداد Step مورد نظر است .
- هد خواندن و نوشتن در شیار مورد نظر متوقف خواهد شد.
- قبل از اینکه داده خاصی بر روی دیسک نوشته گردد یک بوبین ، انرژی لازم را برای پاک کردن یک سکتور فراهم می نماید.
- اطلاعات مورد نظر بر روی دیسکت نوشته خواهند شد.

هارد دیسک

بر روی هر کامپیوتر حداقل یک هارد دیسک وجود دارد. برخی از سیستم ها ممکن است دارای بیش از یک هارد دیسک باشند. هارد دیسک یک محیط ذخیره سازی دائم برای اطلاعات را فراهم می نماید . اطلاعات دیجیتال در کامپیوتر می بایست بگونه ای تبدیل گردند که بتوان آنها را بصورت دائم بر روی هارد دیسک مغناطیسی ذخیره کرد.

مبانی هارد دیسک

هارد دیسک در سال ۱۹۵۰ اختراع گردید. هارد دیسک های اولیه شامل دیسک های بزرگ با قطر ۲۰ اینچ (۸/۵۰ سانتیمتر) بوده و توان ذخیره سازی چندین مگابایت بیشتر را نداشتند. به این نوع دیسک ها در ابتدا " دیسک ثابت " می گفتند. در ادامه به منظور تمایز آنها با فلاپی دیسکها از واژه " هارد دیسک " استفاده گردید. هارد دیسک ها دارای یک Platter (صفحه) به منظور نگهداری محیط مغناطیسی می باشند. عملکرد یک هارد دیسک مشابه یک نوار کاست بوده و از یک روش یکسان برای ضبط مغناطیسی استفاده می نمایند. هارد دیسک و نوار کاست از امکانات ذخیره سازی مغناطیسی یکسانی نیز استفاده می نمایند. در چنین مواردی می توان بسادگی اطلاعاتی را حذف و یا مجدداً بازنویسی کرد. اطلاعات ذخیره شده بر روی هر یک از رسانه های فوق ، سالیان سال باقی خواهند ماند. علیرغم وجود شباهت های موجود ، رسانه های فوق در مواردی نیز با یکدیگر متفاوت می باشند:

- لایه مغناطیسی بر روی یک نوار کاست بر روی یک سطح پلاستیکی نازک توزیع می گردد. در هارد دیسک لایه مغناطیسی بر روی یک دیسک شیشه ای ویا یک آلومینیوم اشباح شده قرار خواهد گرفت . در ادامه سطح آنها بخوبی صیقل داده می شود.
- در نوار کاست برای استفاده از هر یک از آیتم های ذخیره شده می بایست بصورت ترتیبی (سرعت معمولی و یا سرعت بالا) در محل مورد نظر مستقر تا امکان بازیابی (شنیدن) آیتم دلخواه فراهم گردد. در رابطه با هارد دیسک ها می توان بصورت در هر نقطه دلخواه مستقر و اقدام به بازیابی (خواندن و یا نوشتن) اطلاعات مورد نظر کرد.

- در یک نوار کاست ، هد مربوط به خواندن / نوشتن می بایست سطح نوار را مستقیماً لمس نماید. در هارد دیسک هد خواندن و نوشتن در روی دیسک به پرواز در می آید! (هرگز آن را لمس نخواهد کرد)
- نوار کاست موجود در ضبط صوت در هر ثانیه ۲ اینچ (۰.۸/۵ سانتیمتر) جابجا می گردد. گرداننده هارد دیسک می تواند هد مربوط به هارد دیسک را در هر ثانیه ۳۰۰۰ اینچ به چرخش در آورد .

یک هارد دیسک پیشرفته قادر به ذخیره سازی حجم بسیار بالایی از اطلاعات در فضائی اندک و بازیابی اطلاعات با سرعت بسیار بالا است . اطلاعات ذخیره شده بر روی هارد دیسک در قالب مجموعه ای از فایل ها ذخیره می گردند. فایل نامی دیگر برای مجموعه ای از بایت ها است که بنوعی در آنها اطلاعاتی مرتبط به هم ذخیره شده است . زمانیکه برنامه ای اجراء و در خواست فایلی را داشته باشد، هارد دیسک اطلاعات را بازیابی و آنها برای استفاده پردازنده ارسال خواهد کرد.

برای اندازه گیری کارائی یک هارد دیسک از دو روش عمده استفاده می گردد:

- **میزان داده (rate Data)** . تعداد بایت هائی ارسالی در هر ثانیه برای پردازنده است . اندازه فوق بین ۵ تا ۴۰ مگابایت در هر ثانیه است .
- **زمان جستجو (Time Seek)** . مدت زمان بین درخواست یک فایل توسط پردازنده تا ارسال اولین بایت فایل مورد نظر برای پردازنده را می گویند.
- **کالبد شکافی هارد دیسک**

یک پوسته (قاب) آلومینیومی که کنترل کننده هارد دیسک در درون آن (یک سمت دیگر) قرار دارد. کنترل کننده فوق مکانیزمهای خواندن ، نوشتن و موتوری که باعث چرخش صفحات هارد دیسک می شود را کنترل می نماید.

در نزدیکی برد کنترل کننده کانکتورهای مربوط به موتوری که باعث چرخش صفحات هارد می شود قرار دارد.

در صورتیکه روکش مربوطه را از روی درایو برداریم با وضعیتی مشابه شکل زیر برخورد خواهیم کرد.

در تصویر فوق موارد زیر مشاهده می گردد:

- **Platters (صفحات)** این صفحات می توانند با سرعت ۳۶۰۰ تا ۷۲۰۰ دور در دقیقه چرخش نمایند.
- **بازویی که هد خواندن و نوشتن را نگاه داشته است** . این بازو با سرعتی معادل ۵۰ بار در ثانیه قادر به حرکت در طول هر یک از صفحات است (حرکت شعاعی)

به منظور افزایش ظرفیت هارد دیسک می توان تعدادی از صفحات را استفاده کرد . شکل زیر هارد دیسکی با سه صفحه و شش هد خواندن / نوشتن را نشان می دهد.

مکانیزمی که باعث حرکت بازوها بر روی هارد دیسک می گردد ، سرعت و دقت را تضمین می نماید. در این راستا از یک موتور خطی با سرعت بالا استفاده می گردد.

ذخیره سازی داده ها

اطلاعات بر روی سطح هر یک از صفحات هارد دیسک در مجموعه هائی با نام سکتور و شیار ذخیره می گردد. شیارها دوایر متحدالمركزی می باشند (نواحی زرد) که بر روی هر یک از آنها تعداد محدودی سکتور(نواحی آبی) با ظرفیت بین ۲۵۶ ، ۵۱۲ بایت ایجاد می گردد. سکتورهای فوق در ادامه و همزمان با آغاز فعالیت سیستم عامل در واحد های دیگر با نام " کلاستر " سازماندهی می گردند. زمانیکه یک درایو تحت عملیاتی با نام Low level format قرار می گیرد، شیارها و سکتورها ایجاد می گردند. در ادامه و زمانیکه درایو format High level می گردید، با توجه به نوع سیستم عامل و سیاست های راهبردی مربوطه ساختارهای نظیر : جدول اختصاص فایل ها، جدول آدرس دهی فایل ها و... ایجاد، تا بستر مناسب برای استقرار فایل های اطلاعاتی فراهم گردد.