



مجموعه شرکت های مهندسی دانش بنیان رها

حافظه NVMe SSD چیست و چه مزایایی دارد؟

مجموعه شرکت های دانش بنیان رها



rahaco.net/mag

آنچه در این مقاله می خوانید:

- ۳..... آیا می دانید محبوبیت زیاد انواع حافظه NVMe SSD به چه علت است؟
- ۴..... تاریخچه کوتاهی از NVMe
- ۵..... حافظه NVMe SSD چگونه کار می کند؟
- ۶..... مشکل اصلی سیستم ها، حافظه است!
- ۷..... میانگین سرعت حافظه NVMe SSD
- ۸..... تکنولوژی PCI Express



آیا می دانید محبوبیت زیاد انواع حافظه NVMe SSD به چه علت است؟

دلیل آن بسیار ساده است، سرعت بسیار بالای حافظه NVMe SSD موجب محبوبیت این حافظه شده است.

اما تفاوت اصلی میان آن ها و SATA SSD در چیست؟

حافظه NVMe مخفف non-volatile memory express (رابط کنترل کننده ی میزبان حافظه غیرفرار) است.

یک رابط ارتباطی برای حافظه های SSD است.

این رابط توسط کنسرسیومی متشکل از کمپانی های همچون اینتل، سامسونگ، سن دیسک، دل و سیگیت توسعه داده شده است.

این پروتکل در حقیقت استفاده از باس PCIe را برای حافظه های SSD ممکن می سازد.

درواقع NVM Express به نرم افزار و سخت افزار میزبان این امکان را می دهد تا از حداکثر موازی سازی در SSD های مدرن استفاده کنند.

تکنولوژی NVMe در گذشته به عنوان گزینه ای غیرضروری اما پرکاربرد در ذخیره سازی اطلاعات به شمار می رفت.

اما اکنون این قابلیت به موردی مهم که خریداران کامپیوترهای مدرن بهتر است به داشتن آن توجه کنند بدل شده است.

اگر به تازگی کامپیوتری خریداری کرده اید، می توانید از این تکنولوژی برای افزایش سرعت استفاده کنید.

استفاده از پروتکل حافظه NVMe SSD باعث بهبود سرعت I/O های خواندن و نوشتن می شود.

همچنین در این حافظه ها زمان تأخیر بسیار کم است.

فرایند بهبود یافته بررسی ردیف های چندگانه فرامین، سرعت و عملکرد حافظه را تا حد زیادی در این تکنولوژی بهبود می دهد.

حافظه NVMe SSD گزینه ای برای جایگزینی SATA و ATA محسوب می شود.

با این هدف که به حداکثر ظرفیت حافظه های بازار دست یابد.



کنترل ها و ساختار حافظه NAND در SSDها، امکان رسیدن به سرعت های بالا را فراهم کردند. اما اگر یک روند و درگاه مناسب برای رسیدن به سرعت های بالا وجود نداشت این پتانسیل ها بلااستفاده باقی می ماندند.

حافظه NVMe SSD که مبتنی بر PCIe است، درحقیقت موانع درگاهی برای انتقال داده را برداشته است. درحقیقت به دلیل استفاده از رابط های قدیمی، بسیاری از حافظه های SSD نمی توانند به حداکثر ظرفیت خود در سرعت انتقال اطلاعات برسند. همچنین استاندارد جدید می تواند موجب افزایش بیش از پیش فاصله ی میان این نوع حافظه ها و حافظه های مکانیکی قدیمی شود.

تاریخچه کوتاهی از NVMe

اولین جزئیات و اخبار پیرامون استاندارد جدید حافظه در سال ۲۰۰۷ رسانه ای شد. توسعه ی فنی رابط NVMe از سال ۲۰۰۹ آغاز شد و بیش از ۹۰ کمپانی از اینتل فرایند توسعه را پیش گرفتند. مارس ۲۰۱۱ نسخه ۱.۰ منتشر شد. نسخه ۱.۱ برای پشتیبانی از SSD با چندین درگاه PCIe را به نسخه پیشین افزود. نسخه ۱.۲ در نوامبر ۲۰۱۴ جهت پشتیبانی زنده از به روزرسانی های فرمور و مصرف کمتر، بهینه شد. نسخه ۱.۳ که هم اکنون نیز شاهد استفاده از آن در حافظه ها هستیم از ژوئن ۲۰۱۷ آماده شد. این نسخه پاک سازی از بلاک های لول پایین روی NAND و فرمور جدیدی را برای حافظه های NVMe به ارمغان می آورد. بهبودهای شبیه سازی نیز در این نسخه، طرز استفاده از فضای ذخیره سازی اشتراکی در زمان وجود کنترلر فیزیکی و مجازی را تعریف می کرد. اطلاعات اولیه از نسخه ۱.۴ نیز در ژوئن ۲۰۱۹ رسانه ای شد. اما هنوز محصولی مبتنی بر آن وارد بازار نشده است.



حافظه NVMe SSD چگونه کار می کند؟

حافظه NVMe فرامین I/O (ورودی خروجی) و پاسخ های آن را در حافظه ی مشترک روی رابط PCIe در کامپیوتر میزبان، مپ می کند.

این رابط از I/O های موازی و پردازنده های چند هسته ای جهت نیل به توان عملیاتی بالا و کاهش پدیده گلوگاهی شدن، پشتیبانی می کند.

حافظه NVMe SSD اینطور عمل می کند که کامپیوتر میزبان یک ردیف فرمان I/O را می نویسد.

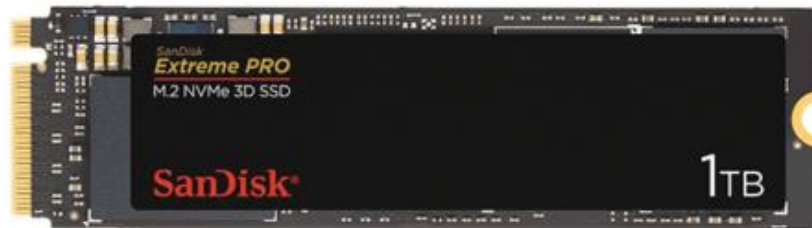
سپس کنترلر NVMe با برداشتن ردیف های I/O آنها را اجرا کرده و فرامین انجام شده را بار دیگر به میزبان ارسال می کند.

با تخصیص مسیرهای بیشتر برای پردازش یک درخواست I/O نسبت به SCSI و ATA، نیاز NVMe به پردازنده ی مرکزی کمتر می شود.

حافظه NVMe از ۶۴ هزار فرمان در یک ردیف پیام و ۶۵۵۳۵ ردیف I/O پشتیبانی می کند.

برای مقایسه می توان گفت، دستگاه مبتنی بر SAS به حالت عادی حداکثر از ۲۵۶ فرمان پشتیبانی می کند.

و یک حافظه SATA نیز حداکثر ۳۲ فرمان را در یک ردیف پشتیبانی می کند.



مشکل اصلی سیستمها، حافظه است!

نمی توان پیشرفت های تولیدکنندگان پردازنده و کارت های گرافیک را در ده سال اخیر انکار کرد.

اما حافظه های SSD علت اصلی افزایش سرعت لپ تاپ ها در نسل های کنونی هستند.

برای سال های متوالی، سرعت کم ذخیره سازی یکی از علت های اصلی کند بودن کامپیوترهای شخصی بوده است.

بالا بردن تعداد هسته های پردازشی یا فرکانس پردازنده نیز کمکی به سریع تر شدن سیستم ها نمی کرد.

حافظه های مکانیکی پتانسیل پردازنده ها و کارت های گرافیک را تلف می کردند.

همچنین افزایش سرعت چرخش آن ها نیز، ثمربخش نبود.

در نهایت SSD ها توانستند خلاء ایجاد شده میان قدرت پردازنده و سرعت حافظه را پر کنند.



برای مثال اگر طی دو سال اخیر اقدام به خریداری مکبوک پرو کرده باشید، متوجه شده اید که سرعت دستگاه نسبت به قبل، افزایش چشمگیری داشته است.

برنامه ها در یک چشم برهم زدن باز و فایل ها نیز به سرعت روی دستگاه ذخیره می شوند.

همچنین روشن و خاموش شدن دستگاه تنها در چند ثانیه صورت می گیرد.

تمامی موارد گفته شده، به دلیل استفاده از انواع حافظه NVMe SSD در نسل های اخیر مکبوک پرو است.

این کار می تواند خواندن و نوشتن اطلاعات را ۴ برابر سریع تر از حافظه های SATA SSD انجام دهد.

سرعت شناسایی مسیر اطلاعات نیز ۱۰ برابر بیشتر از گذشته شده است.

این در حالی است که حافظه های SATA SSD خود چندین برابر پرسرعت تر از انواع HDD هستند.

تمامی این اعداد می تواند نشان دهنده ی سرعت بسیار زیاد حافظه های مبتنی بر استاندارد NVMe باشد.

میانگین سرعت حافظه NVMe SSD

میانگین سرعت قابل دستیابی در حافظه های مکانیکی حدود ۲۰۰ مگابایت بر ثانیه است.

اما این مقدار برای حافظه های SATA SSD به رقم ۵۵۰ مگابایت بر ثانیه می رسد.

برای حافظه NVMe SSD نیز به بیش از ۳ گیگابایت بر ثانیه می رسد.

البته مشخص است که بسیاری از کاربران به چنین سرعتی نیاز ندارند.

حتی کاربران حرفه ای نیز در استفاده روزمره، به حداکثر پتانسیل سرعت در استاندارد NVMe دست پیدا نمی کنند.

اما افزایش این مقدار می تواند به طور چشمگیری موجب بهبود عملکرد کامپیوترها شود.

در تست های مختلف، SSD های NVMe سرعت بسیار بیشتری نسبت به نمونه های SATA داشتند.

محصول Samsung 970 Pro یک حافظه NVMe رده بالا و ADATA XPG SX6000 Lite یک حافظه NVMe اقتصادی است.

با وجود اینکه هر دو از NVMe 1.3 بهره می برند، تفاوت زیادی در سرعت آن ها دیده می شود.



اگر نمودار میزان پیشرفت حافظه ها در ۱۰ سال اخیر رسم شود، می تواند پیشرفت های صورت گرفته در حوزه ی پردازش کامپیوترهای شخصی را کم رنگ کند. اما سرعت پایین تر موجب نشده است که نسل های قدیمی از جمله HDD حذف شوند. این نوع حافظه ها همچنان برای ذخیره سازی انبوه اطلاعات، گزینه ی بهتری به شمار می روند. زیرا به نسبت حافظه های SSD، قیمت کمتری دارند و در حجم های بالا، این فاصله بسیار محسوس تر می شود. بهتر است سیستم عامل ها، برنامه ها و داده های پر استفاده روی انواع حافظه NVMe SSD یا در صورت عدم دسترسی، روی SATA SSD قرار گیرند تا سرعت سیستم افزایش پیدا کند. درگاه SATA توانسته است در نسخه ۳.۳ خود به سرعت ۱۶ گیگابایت بر ثانیه دست پیدا کند. اما بیشتر درگاه های تجاری موجود در کامپیوترها از ظرفیت اسمی ۶ گیگابایت بر ثانیه فراتر نمی روند. در عملکرد واقعی نیز سرعت آن ها به سختی به ۵۵۰ مگابایت بر ثانیه می رسد. حتی سری ۳.۳ این تکنولوژی بسیار کندتر از پتانسیل حافظه های SSD امروزی است. مخصوصاً اگر در پیکربندی RAID از آن ها استفاده شود.

تکنولوژی PCI Express

در قدم بعدی، استفاده از تکنولوژی PCI Express در دستور کار بسیاری از تولیدکنندگان قرار گرفت. که به صورت پیش فرض در کامپیوترها برای انتقال اطلاعات مربوط به کارت گرافیک وجود داشت. این تکنولوژی از نسل سوم به بعد قابلیت استفاده از چندین مسیر (Lane) را تا حداکثر مقدار ۱۶ عدد فراهم می کند. هر یک از آن ها می توانند حدود ۱ گیگابایت داده را در یک ثانیه منتقل کنند. در واقع PCIe به عنوان عامل اصلی پیدایش رابط تاندربولت نیز شناخته می شود. این رابط اکنون گزینه ی اصلی برای اتصال کارت های گرافیک اکسترنال مخصوص بازی به کامپیوترها است.



همچنین حافظه‌های اکسترنال NVMe از رابط گفته شده بهره می‌برند. این باعث شده است که سرعت آن‌ها تقریباً همانند حافظه‌های داخلی باشد. حال بسیاری از کاربران متوجه می‌شوند که اقدام اینتل در جلوگیری از فراموش شدن Thunderbolt چگونه ثمربخش بوده است. اگرچه ظهور PCIe به قبل از پیدایش استاندارد NVMe برمی‌گردد، اما استفاده از آن برای ذخیره‌سازی اطلاعات متداول نبوده است. پروتکل‌های قبلی مورد استفاده در این زمینه مانند SCSI و AHCI همگی در دوران اوج حافظه‌های مکانیکی توسعه یافته بودند. به همین دلیل چندان با ویژگی‌های پیشرفته‌ی SSD ها سازگاری نداشتند. در نهایت حافظه NVMe SSD توانست با ارائه‌ی قابلیت‌های زیاد، محدودیت‌های استانداردهای قبلی را از بین ببرد. از جمله کم کردن تأخیر در اجرای فرمان‌ها و افزایش ظرفیت اجرای آن‌ها به مقدار ۶۴ هزار عدد. قابلیت ذکر شده در انواع حافظه اس اس دی اهمیت بسیار زیادی دارد. زیرا داده‌ها در این نوع محصولات به صورت گسترده در واحدهای ذخیره‌سازی ثبت می‌شوند. این فرآیند در حافظه‌های مکانیکی به طور پیوسته و دایره‌وار صورت می‌گیرد. اما استاندارد NVMe همچنان در حال پیشرفت است و نسخه‌های جدیدتر آن در حال عرضه به بازار هستند. در نسخه‌ی ۱.۳۱ این پروتکل، قابلیت استفاده از رم کامپیوتر به عنوان حافظه موقت (cache) فراهم شده است.