

چرا تا چند سال آینده هیچ هارددیسکی در مراکز داده نخواهیم دید؟



اولین نمونه حافظه‌های SSD در ۱۲ سال پیش ظهور کردند و حالا به نظر می‌رسد در همه حوزه‌ها از جمله مراکز داده دارند جای هارددیسک‌های سنتی (HDD) را می‌گیرند. تا چند سال پیش، هارددیسک‌ها هم از نظر ظرفیت و هم از نظر قیمت بر SSD برتری داشتند و اگرچه SSD سرعتی هزار برابر داشت؛ شرکت‌های بزرگ رغبتی برای استفاده از آن‌ها در سرورها و سیستم‌های بزرگ ذخیره‌سازی و محاسباتی نداشتند. اما اکنون، آینده ذخیره‌سازی سرورها و مراکز داده متعلق به SSD و حافظه‌های NAND است. چه دلایل و مزایایی باعث این چرخش ۱۸۰ درجه‌ای در بازار شده است؟

چندین فناوری باعث پیشی گرفتن SSD از HDD شد. ظهور حافظه‌ها و آرایه‌های تمام فلش که به سادگی در دستگاه‌های SAN استفاده شده و باعث افزایش کارایی این سیستم‌ها شدند؛ از جمله این فناوری‌ها است. آرایه‌های ذخیره‌سازی تمام فلش در مدل‌های دو لایه‌ای با استفاده از SSD ساخته شده‌اند. اگرچه، سرعت این حافظه‌ها از SSD اصلی کمتر است ولی در عوض ارزان‌تر از HDD هستند و ظرفیت‌های بیشتری فراهم می‌کنند. وقتی حافظه‌های فلش جدید در [سرورها](#) قرار گرفتند؛ کارایی سرورها افزایش یافت و این چیزی بود که صنعت [مراکز داده](#) نیاز داشت. قیمت حافظه‌های SSD هم پایین‌تر از هارددیسک‌های سازمانی شد تا توجیه اقتصادی استفاده از این دستگاه‌های ذخیره‌سازی هم درست شود.

در اوایل، مراکز داده ترجیح می‌دادند از حافظه‌های SSD و آرایه‌های تمام فلش در لایه‌های دوم ذخیره‌سازی خود استفاده کنند و لایه‌های اول هنوز در دست HDD بود. ولی به تدریج، حافظه‌های فلش و SSD وارد لایه اول شدند و به خاطر کارایی و سرعت بیشتر، انتخاب بهتری به جای HDD هستند. ظهور حافظه‌های NVMe (سرنام Non-Volatile Memory Express) نیز باعث شد رابط‌های ذخیره‌سازی SAS و SATA جایگزین رابط‌های ذخیره‌سازی قدیمی و نسل اولی شود. NVMe یک پروتکل بسیار سریع و کم هزینه است که می‌تواند میلیون‌ها IOPS را بهتر از رابط‌های قدیمی مدیریت و راه‌اندازی کند. در سال گذشته، قیمت NVMe با قیمت درایوهای SAS برابر شده است که در نتیجه آن، شاهد راه‌کارهای جذاب‌تری در بازار هستیم. به همین دلیل، در سال ۲۰۱۸، غالب مادربردهای سرور با درگاه‌های NVMe مانند SATA-Express روانه بازار شدند که البته از SATA هم پشتیبانی می‌کنند. رابط NVMe برای سرورهای داخلی استفاده می‌شود در حالی‌که یک رویکرد جدید به نام NVMe-oF (سرنام NVMe over Fabrics) می‌تواند رابط NVMe را برای دستگاه‌های ذخیره‌سازی خارج از سرور و آرایه‌های ذخیره‌سازی نیز قابل استفاده کند.

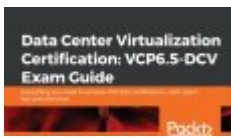
همه داستان پیرامون کارایی و سرعت نیست. سازندگان حافظه‌های SSD در سال جدید موفق شدند درایوهایی با ظرفیت‌های ۳۲ و ۶۴ ترابایت بسازند که بزرگ‌تر از هر هارددیسکی در دنیا است. هنوز هارددیسکی بزرگ‌تر از ۱۶ ترابایت در دنیا ساخته نشده است و گمان هم نمی‌رود شرکتی تمایل به ساخت آن داشته باشد. یعنی در بحث ظرفیت ذخیره‌سازی هم SSD بر HDD غلبه کرده است.

اندازه درایوها را هم باید در نظر گرفت. بزرگ‌ترین هارددیسک‌های دنیا از نظر ظرفیت، در اندازه ۳.۵ اینچی ساخته شدند ولی نسل جدید درایوهای SSD با ظرفیت ۳۲ ترابایت در اندازه ۲.۵ اینچی و فرم‌های جدید ارتباطی مانند M.2 وارد بازار شده و اجازه می‌دهند سازمان‌ها به ظرفیت‌های بیشتر در اندازه کمتر دست پیدا کنند. ورود فناوری‌های ذخیره‌سازی جدیدی مانند 3D NAND و Quad-Level Cell نسبت به حافظه‌های NAND اولیه باز هم باعث کاهش هزینه تمام شده درایوهای SSD و آرایه‌های تمام فلش در سرورها و مراکز داده می‌شود. سازمان‌ها می‌توانند با این درایوها به ظرفیت‌های عظیمی دست پیدا کنند بدون اینکه نیاز به فضای ذخیره‌سازی بیشتری احساس شود. به ویژه، در تجهیزات الکترونیکی مصرفی و خانگی این وضعیت مشاهده می‌شود و باعث حذف کامل HDD شده است. در نهایت، شاید ۳ الی ۴ سال طول بکشد تا هارددیسک‌ها به طور کامل از صنعت مراکز داده کنار گذاشته شوند و شاهد استفاده از درایوهای تمام فلش و SSD باشیم. در ادامه، به ۶ دلیل عمده برتری SSD در این صنعت اشاره می‌شود:

کارایی سیستم

۳۷ سال از معرفی اولین پردازنده با معماری x86 گذشته است. در این مدت، هر سال شاهد افزایش دو برابری قدرت محاسباتی پردازنده‌ها بودیم. سیستم‌های امروزی تشنه قدرت محاسباتی هستند و سازمان‌ها هم می‌خواهند با پردازنده و هسته پردازشی کمتر، کارایی بیشتری به دست بیاورند. اولین هارددیسک‌ها سرعتی 3x در خواندن و نوشتن اطلاعات دارند اما اکنون درایوهای SSD به سرعتی 100x دست پیدا کردند. هر سال، میزان فروش درایوهای SSD در بازار افزایش یافته و استقبال از سیستم‌های مبتنی بر NVMe یا آرایه‌های تمام فلش در سرورها و مراکز داده بیشتر می‌شود. برعکس، هارددیسک‌های کمتری به فروش می‌رسد که نشان می‌دهد بازار کارایی را بیشتر از هر چیزی دیگری دوست دارد.

مطلب پیشنهادی



کتابی در زمینه مجازی‌سازی مراکز داده

دانلود کنید: کتاب مجازی‌سازی مرکز داده Data Center Virtualization Certification

قیمت دای فلش

شاید تا سال گذشته، هنوز هارددیسک‌ها ارزان‌تر و به صرفه‌تر از درایوهای SSD بودند اما اکنون با حضور درایوهای 3D NAND که در ظرفیت‌های بیشتر و قیمت ارزان‌تر ساخته می‌شوند؛ عملاً در بازار خرید SSD به نفع سازمان‌ها و شرکت‌ها است. فناوری‌های جدید در صنعت ذخیره‌سازی موجب شده درایوهای فلش با ظرفیت‌های بسیار بیشتر از HDD ساخته شود و قیمت هر دای فلش کمتر شود.



مطلب پیشنهادی: [مقاله: چرا باید از SSD استفاده کنیم؟](#)
مطلب پیشنهادی: [مقاله: چگونه SSD را در سرور خود نصب کنیم؟](#)
مطلب پیشنهادی: [مقاله: چگونه SSD را در سرور خود نصب کنیم؟](#)

تصور کنید یک سازنده مرکز داده می‌تواند به جای ۴ هارددیسک ۱۶ ترابایتی ۳.۵ اینچی، ۱ حافظه فلش 3D NAND با ظرفیت ۶۴ ترابایت و اندازه ۲.۵ اینچ استفاده کند و هزینه کمتری بپردازد. افزایش ظرفیت هر دای فلش باعث شده قیمت تمام شده برای هر گیگابایت بر اینچ کمتر شود. این مزیت برای سازمان‌هایی که صدها ترابایت اطلاعات را باید ذخیره‌سازی و نگهداری کنند؛ یک فرصت و دستاورد بزرگ است.



SSD های جدید: QLC 3D NAND
این تکنولوژی جدید، سرعت و ظرفیت را افزایش داده است. این تکنولوژی با استفاده از سلول‌های حافظه 3D، فضای بیشتری را در هر سلول فراهم می‌کند. این امر منجر به افزایش سرعت و ظرفیت شده است. این تکنولوژی در دستگاه‌های مختلف استفاده می‌شود.

لایه‌های ذخیره‌سازی

با فناوری‌های جدید راه یافته به حوزه ذخیره‌سازی، مفهوم آرایه‌ها و لایه‌های ذخیره‌سازی تکامل یافته است و در صنعت مراکز داده از حافظه‌های فلش سریع برای لایه اولیه و درایوهای SSD برای لایه‌های دوم استفاده می‌کنند. در برخی راه‌کارها، از هارددیسک‌ها برای لایه اولیه ذخیره‌سازی و از حافظه‌های فلشی مانند 3D NAND و QLC برای لایه دوم سود می‌برند چون این حافظه‌ها ظرفیت‌های بیشتری دارند و هزینه ارزان‌تری هم خواهند داشت. البته، پیش‌بینی می‌شود تا چند سال آینده در تمام بخش‌ها از حافظه‌های فلش استفاده شود و مراکز داده یا سرورهایی تمام فلش داشته باشیم. درایوهای SSD با به‌کارگیری تکنیک‌هایی مانند فشرده‌سازی و deduplication سعی کردند پهنای‌بند بیشتری فراهم کنند و اندازه ذخیره‌سازی ثانویه ۵ تا ۱۰ برابر افزایش پیدا کند. فشرده‌سازی در ذخیره‌سای اولیه هم استفاده می‌شود تا هزینه انتقال اطلاعات کاهش یافته و با افزایش پهنای‌بند در ذخیره‌سازی ثانویه، صرفه‌جویی‌های بزرگی در کل سیستم و راه‌کارهای ذخیره‌سازی نسل جدید پدید آید.

مطلب پیشنهادی



مجازی سازی تنها مختص به کسب و کارهای بزرگ نیست
۵ مزیت اصلی مجازی‌سازی سرور

نرم‌افزارهای جدید ذخیره‌سازی

درایوهای SSD مزایای زیادی در حوزه کارایی و عملکرد به همراه داشتند و ده‌ها ایده، رویکرد و شرکت نوین پیرامون آن‌ها شکل گرفته است. یکی از جدیدترین رویکردهای صنعت ذخیره‌سازی، SD-Storage است که اجازه می‌دهد ما از مجموعه‌ای سرویس‌های زنجیره‌ای اطلاعاتی برای رسیدن به نتیجه استفاده کنیم. SSD راه را برای کلان داده و پایش داده در لایه‌های ثانویه ذخیره‌سازی باز کرده است و تاخیر کم در این حافظه‌ها باعث شده پردازش‌ها روی اطلاعات در همان حافظه‌ها انجام شود. ذخیره‌سازی اشیا (Object storage) با SDS متحول شده است و اکنون می‌توانیم کارایی سطح بالایی در این حوزه با درایوهای SSD مشاهده کنیم. نتیجه اینکه سیستم‌های ذخیره‌سازی یکپارچه و ساده می‌شوند. فایل‌ها و بلوک‌های ورودی/خروجی فارغ از هر نوع فرمت و شکل ساختاری، همانند یک شی خواهند بود و در دستگاه‌های ذخیره‌سازی رفتاری مشابه دارند. درایوهای SSD و فلش اجازه می‌دهند توسعه‌دهنده‌های نرم‌افزار و هوش مصنوعی، ده‌ها الگوریتم هوشمند را پیاده‌سازی و سرویس‌های بی‌درنگ مبتنی بر ذخیره‌سازی و پایش اطلاعات عرضه کنند. در دنیای هارددیسک‌ها، این فرآیندها بسیار پیچیده‌تر، کندتر و با تاخیر همراه بود.



SSD های جدید: SSD های جدید با استفاده از تکنولوژی 3D NAND، ظرفیت و سرعت بالاتری را ارائه می‌دهند. این SSD ها در فرم فکتورهای مختلف مانند M.2 و U.2 موجود است. همچنین، این SSD ها دارای ویژگی‌های امنیتی و رمزنگاری هستند. این SSD ها برای کاربردهای مختلف از جمله سرور، رایانه شخصی و تبلت مناسب است.

NVMe روی اترنت

در کنار افزایش سرعت و کارایی درایوهای SSD، شاهد جهش پهنای‌بند کلاسترها و آرایه‌های ذخیره‌سازی هم هستیم. در سال ۲۰۱۰، شبکه‌های اترنت یک گیگابیتی بسیار طرفدار داشتند و جریان اصلی بازار به حساب می‌آمدند ولی امروزه داریم درباره زیرساخت‌های اترنت ۴۰۰ گیگابیتی صحبت می‌کنیم. در حال حاضر، پشتیبانی از RDMA فراگیر شده است. RDMA باعث آزادسازی بخش زیادی از زمان انتقال اطلاعات در پردازشگر می‌شود. پروتکل NVMe به سلطه ۳۰ ساله پروتکل SCSI پایان داد و به عنوان یک پروتکل کارآمدتر جایگزین آن شده است. در درایوهای SSD، با استفاده از NVMe میلیون‌ها IOPS در یک ثانیه انجام می‌شود و همین موضوع باعث رشد کلان داده شده است. NVMe سرعت شبکه‌های اترنت را بسیار افزایش داده و عامل اتصال مستقیم درایوهای SSD و حافظه‌های فلش به کلاسترهای فابریک شده است. معنی تمام این صحبت‌ها، افزایش فوق‌العاده سرعت و اتصال در زیرساخت‌های فوق همگرا (hyperconverged) است.



ZET 983 SSD جدید: این SSD جدید با استفاده از تکنولوژی 3D NAND، ظرفیت و سرعت بالاتری را ارائه می‌دهد. این SSD در فرم فکتور U.2 موجود است. همچنین، این SSD دارای ویژگی‌های امنیتی و رمزنگاری است. این SSD برای کاربردهای مختلف از جمله سرور، رایانه شخصی و تبلت مناسب است.

طراحی‌های جدید

برخلاف هارددیسک‌ها، درایوهای SSD از محدودیت‌های اندازه دیسک آزاد هستند. ما امسال شاهد درایوهای ۳۲ ترابایتی ۲.۵ اینچی بودیم و با همین طراحی (فرم فکتور) می‌توان درایوهای ۶۴ ترابایتی تولید کرد. بزرگ‌ترین هارددیسک‌ها از نظر ظرفیت در اندازه ۳.۵ اینچی عرضه می‌شود و اگر در سال ۲۰۱۹ یا ۲۰۲۰ فناوری HAMR وارد بازار شود؛ دیگر اصلاً شاهد عرضه هارددیسک نخواهیم بود. یعنی سرورها و تجهیزات ذخیره‌سازی با درایوهای SSD مبتنی بر ظرفیت‌های بسیار بالا کار می‌کنند. با همان اندازه هارددیسک‌ها، ظرفیت‌های ذخیره‌سازی بسیار بیشتری به دست می‌آید. برای نمونه، یک سرور 2U می‌تواند ۲۴ درایو SSD با ظرفیتی نزدیک به ۷۶۸ ترابایت را به خود متصل کند. این ظرفیت را با ۱۲ هارددیسک و ظرفیت ۱۸۰ ترابایتی در همان سرور مقایسه کنید تا ابعاد تغییرات صورت گرفته در این صنعت را متوجه شوید. افزون بر این، فرم فکتور M2.0 SSD باز هم فشرده‌تر و کوچک‌تر است که

باعث می‌شود دستگاه‌های جدید از ماژول‌های باریک‌تر ۳۲ تراپایی سود ببرند. این ماژول می‌تواند در یک سرور 1U قرار گیرد و در هزینه‌ها و اندازه صرفه‌جویی کند.

تاریخ انتشار:

23 بهمن 1397

نشانی منبع:

<https://www.shabakeh-mag.com/networking-technology/14580/%D8%A7-%D8%AA%D8%A7-%D8%A6%D9%86%D8%AF-%D8%B3%D8%A7%D9%84-%D8%A2%DB%8C%D9%86%D8%AF%D9%87-%D9%87%DB%8C%DA%86-%D9%87%D8%A7%D8%B1%D8%AF%D8%AF%DB%8C%D8%B3%DA%A9%DB%8C-%D8%AF%D8%B1-%D9%85%D8%B1%D8%A7%DA%A9%D8%B2-%D8%AF%D8%A7%D8%AF%D9%87-%D9%86%D8%AE%D9%88%D8%A7%D9%87%DB%8C%D9%85-%D8%AF%DB%8C%D8%AF%D8%9F>