بررسی هارد درایو های HPE SSD

طبق آمار، روزانه 2.5 اگزابایت (یک میلیارد گیگابایت) داده و اطلاعات تولید می‌شود. اپلیکیشن‌ها در بیگ دیتاها، باید بتوانند داده‌های بیشتری را با سرعت بیشتری بخوانند و بنویسند. HPE SSD ها، با کارایی استثنایی، طول عمر بالا و زمان تاخیر کم، می‌توانند دسترسی شما به داده‌هایتان را سریع‌تر کنند و در عین حال مصرف برق کمتری دارند. در مقایسه SSD ها با HDD ها، مشتریان به کارایی بالای SSD ها پی برده‌اند که در عین حال در قیمت و خصوصا ظرفیت‌های زیرِ یک ترابایت قابل رقابت هستند.

بهترین کارایی SSD ها، در اپلیکیشن‌های Random Data

HPE SSD ها برای انترپرایزها مناسبند زیرا اپلیکیشن‌های متنوع Write Workload دارای Random Data بالا هستند. در مقایسه SSD و HDD می‌توان گفت که Random Read and Write IOPS در SSD ها به شکل چشمگیری بهتر است اما توان عملیاتی HDD ها در sequential read and write بهتر است پس در نتیجه بزرگترین مزیت SSD ها در اپلیکیشن‌های Random Data است.

می‌توان نتیجه گرفت که این کارایی بالا، زمان تاخیر کم و مصرف برق پایین در SSD ها، مزایای بسیاری را برای اپلیکیشن‌هایی فراهم می‌کنند که قبلا از ظرفیت بالای HDD ها برای افزایش کارایی استفاده می‌کردند.

ویژگی‌های انترپرایزی برای اپلیکیشن‌های دیتاسنتری

HPE SSD ها، ویژگی‌های مهمی که در دیتاسنتر خود نیاز دارید را دارند. این ویژگی‌ها شامل موارد زیر است:

- Full Datapath Error Detection
- Surprise Power Loss Protection
- HPE SmartSSD Wear Gauge Support

نکته: قابلیت SmartSSD Wear Gauge از طریق HPE Smart Carrier فعال می‌شود و HPE SSD ها با استفاده از آن می‌توانند میزان داده نوشته شده را مانیتور کنند و زمانی که دیوایس به حداکثر عمر پشتیبانی شده رسیده باشد را گزارش کنند.

اگر قصد استفاده از این درایوها در محیط‌های عملیاتی سنگین و یا لوکال استوریج‌ها داشته باشید، می‌توانید آنها را با رسانه‌های سنتی که دیسک گردان داشتند مقایسه کنید، نتیجه این است که قطعا توان عملیاتی بسیار بالا در I/O، زمان تاخیر بسیار عالی، مصرف برق پایین، قابلیت اطمینان بسیار بالا، خواندن و نوشتن سریعتری خواهید داشت. SSD ها زمان تاخیر حاصل از Seek Time که در هر بار عملیات خواندن از دیسک اتفاق می‌افتد را حذف کرده‌اند در نتیجه کارایی بالایی را در Random Read فراهم می‌کنند. اغلبِ SSD ها در قالب SFF 2.5 یا Small Form Factor و LFF 3.5 یا Large Form Factor قابل تهیه هستند و کاربرد همه منظوره آنها در سبد محصولات سرورهای پرولیانت اچ پی قابل توجه است. این درایوها بسیار با کیفیت هستند و کاملا برای زیرساخت سرورهای اچ پی موجود شما مناسبند.

SSD ها قطعات متحرک ندارند، قابلیت اطمینان بیشتری دارند، مصرف برق آنها کمتر از درایوهای گردان سنتی است. کاربرد مهم آنها در بیگ دیتا هاست.

سازگاری با محیط‌های سروری شما

همان طور که گفتیم، HPE SSD ها کاملا تست شده و باکیفیت هستند و با سرورهای پرولیانت اچ پی، HPE Synergy و راهکارهای HPE BladeSystem سازگارند. HPE SSD ها در مقایسه با محصولاتی که در بازار وجود دارند، بهترینِ بهترین‌ها هستند. فریمور اچ پی باعث بهتر شدن کارایی، wear leveling و over-provisioning در SSD های اچ پی می‌شود.

مزایا و ویژگی های اصلی SSD

هارد درایوهای SSD یا HPE solid-state drive یکی از مدل هاردهای موجود در بازار هستند که نسبت به هاردهای HDD از سرعت و کارایی بالاتری برخوردارند. ویژگی‌های خاص SSD ها، باعث افزایش سرعت و کارایی سیستم شما می‌شوند؛ این ویژگی‌ها عبارتند از:

1. **کارایی بالاتر و زمان تاخیر بهتر**

HPE SSD ها سرعت خواندن و نوشتن دیتاهای تراکنشی را فراهم می‌کنند بر خلاف HDD ها که برای Random Read باید قبل از شروع انتقال داده، هد روی مکان دقیق داده موجود در پلاتر دیسک قرار گیرد، SSD ها هیچ قسمت متحرک یا پلاتر گردان ندارند تا باعث مشکلات Latency و زمان تاخیر شوند در نتیجه دسترسی به داده سریعتر اتفاق میفتد. درایوها با وجود Seek Time سریعتر می‌توانند IOPS بالا و دسترسی سریعتر به داده و زمان تاخیر بهتر داشته باشند.

2. **کاهش زمان بوت سیستم**
3. **اجرا و بارگذاری انواع نرم افزار به صورت بی وقفه**
4. **پشتیبانی از رابط ورودی / خروجی DDR4**
5. **سرعت بالای کپی انواع فایل‌ها**
6. **مصرف انرژی کمتر و تولید کمتر گرما**

مصرف برق SSD ها در مقایسه با HDD های گردان سنتی بسیار کمتر است. نبود موتور، مصرف برق SSD را بسیار کاهش می‌دهد در نتیجه درایو هم برق کمتر می‌کشد: کمتر از دو وات در حالت Idle و کمتراز نه وات در حالت Maximum.

7. **مقاومت بالا در برابر لرزش و ضربه و مناسب محیط‌های سخت و غیرمعمول**

SDD ها به دلیل داشتن ویژگی‌های خاص خود، در محیط‌هایی قابل استفاده هستند که درایوهای سنتی و گردان HDD را نمی‌توان استفاده کرد. SSD ها در برابر تکان‌های شدید مقاومند و در عمل، مشکلات ویبره حاصل از گردش دیسک را حذف کرده‌اند.

8. **قابلیت اطمینان بالا؛ پایداری و ماندگاری اطلاعات**

HPE Digitally Signed Firmware از دسترسی‌های غیرمجاز به اطلاعات شما جلوگیری می‌کند و امنیت و اطمینان مورد نیاز شما ارایه می‌شود.

9. **پشتیبانی از RAID**
10. **حفاظت از سرمایه**

SSD ها به راحتی جایگزین HDD ها هستند چرا که نیازی به تغییری خاص یا برنامه نویسی نیست. در خشاب های موجود HDD Hot Plug قابل نصب هستند و نیازی به تغییر در سیستم عامل یا ابزارهای زیرساخت ندارند. این درایوها به صورت SAS و SATA هستند و به هیچ تغییر خاصی در فریمور یا سخت افزار نیاز ندارند. البته توجه داشته باشید که در یک Logical Array امکان ترکیب SSD و HDD وجود ندارد اما می‌توانید در سیستم آنها را ترکیب کنید تا کارایی بهتری از استفاده از هر دو تکنولوژی داشته باشید.

البته هارد درایوهای SSD معایبی نیز دارند، از جمله آن می‌توان به هزینه بالاتر آن نسبت به هاردهای HDD اشاره نمود، اما این مشکل نیز امروزه با توسعه سرویس‌های ابری و ذخیره‌سازی آنلاین تا حدی حل شده است. همچنین اگر کاربران به فضای ذخیره‌سازی بیشتری نیاز داشته باشند می‌توانند ترکیبی از هاردهای SSD و HDD را بر روی سیستم خود استفاده کنند. برای اینکه در اپلیکیشن‌های Data-Intensive سرعت بیشتری داشته باشید استفاده از هارد درایوهای SSD توصیه می‌شود که در محیط‌های انترپرایزی، کارایی بالا را به همراه زمان تاخیر پایین فراهم می‌کنند.

SSD های اچ پی در 6 فرمت زیر وجود دارند:

1. SFF (2.5")
2. LFF (3.5")
3. M.2
4. M.2 Enablement Kits
5. Mezzanine
6. Add-in Cards

برخلاف HDD ها، SSD ها در تعداد چرخه پاک کردن/نوشتن داده یعنی DWPD، محدودیت دارند زیرا لایه اکسید در آنها به تدریج قابلیت خود را از دست می‌دهد. DWPD یا Drive Writes Per Day حداکثر تعداد نوشتن‌ها روی کل درایو SSD در طول یک روز است که در مدت زمان 5 سال انجام می‌شود. DWPD مشخص می‌کند قبل از اینکه SSD ما غیرقابل اعتماد شود، در حجم‌های کاری مختلف چه تعداد نوشتن را می‌توان از SSD انتظار داشت.

انواع HPE SSD بر اساس حجم کاری

SSD های اچ پی بر اساس نوع حجم کاری به 3 دسته کلی تقسیم می‌شوند:

1. Read Intensive
2. Mixed Use
3. Write Intensive

حجم‌های کاری، مشخص کننده تعداد نوشتن‌های درایو در روز (Drive Writes Per Day-DWPD) است که شما از درایو انتظار دارید. DWPD در واقع حداکثر تعداد نوشتن‌ها بر روی کل ظرفیت درایو SSD در روز و در مدت زمان 5 سال است. یعنی

ظرف مدت 5 سال، روزانه چند بار کل SSD را پاک کرده و کل آن را دوباره رایت می‌کنیم. هر چه این عدد بالاتر باشد تحمل پذیرتر است و تعداد دفعات پاک کردن و رایت کردن بیشتر است.

SSD های Read Intensive معمولا کمترین قیمت را دارند و Endurance یا تحمل پذیری در آنها کمتر از یک (Endurance <= 1 DWPD) است. SSD های Write Intensive بالاترین کارایی نوشتن را دارند و مقدار Endurance در آنها بزرگتر از ده (Endurance >= 10 DWPD) است. SSD های Mixed Use برای حجم های کاری مناسب است که به توازن کارایی در خواندن و نوشتن نیاز دارند و Endurance در آنها بین یک و ده (Endurance > 1 and < 10 DWPD) است.

1. Read Intensive SSD

ارزان‌ترین نوع است که برای Boot/Swap، وب سرورها و Read Caching مناسب است. SSD Endurance در آن کمتر یا مساوی با 1 DWPD است.

Read Intensive SSD های 12G SAS و 6G SAS، ویژگی‌های انترپرایزی با قیمتی مقرون به صرفه را در سرورهای اچ پی ارایه می‌دهند. هزینه این SSD ها به ازای هر IOPS در مقایسه با HDD ها نکته جالبی است که امکان جایگزینی سریع آنها را آسان می‌کند. این SSD ها کارایی بی‌نظیری برای حجم‌های کاری با نوشتن های زیاد دارند. برخی از این حجم‌های کاری عبارتند از:

- Boot/Swap
- Web Servers
- Read Caching

اگر بخواهیم روی SSD سیستم عامل نصب کنیم، چون سیستم عامل رید بالایی دارد، Read Intensive SSD مناسب است.

2. Write Intensive SSD

دارای بالاترین Write Performance است و SSD Endurance در آن بزرگتر یا مساوی با 10 DWPD است.

Write Intensive SSD های 12G SAS و 6G SAS، تحمل پذیری و Write Performance بالایی فراهم می‌کنند. این SSD ها برای محیط های انترپرایزی و Mission Critical مناسب هستند که حجم‌های کاری با خواندن و نوشتن زیاد دارند. مثلا اگر اپلیکیشن دیتابیسی داریم که رایت فوق‌العاده‌ای دارد، این SSD ها مناسبند. پس برای Business Intelligent یا BI، تحلیل داده‌های کلان و بیگ دیتا، و پردازش تراکنش‌های آنلاین یا OLTP ایده‌آل و مناسب است.

حجم‌های کاری Write Intensive عبارتند از:

- Online Transaction Processing (OLTP)
- Virtual Desktop Infrastructure (VDI)

- Business Intelligence
- Big Data Analytics

3. Mixed Use SSD

Mixed Use SSD های 12G SAS و 6G SAS، برای حجم‌های کاری که نیاز به تعادل بین Read Performance و Write Performanceدارند استفاده می‌شوند. SSD Endurance در آن بین 1 DWPD و 10 DWPD است. برای اپلیکیشن‌های High I/O مناسبند که محیط‌هایی هستند که هم با خواندن و هم با نوشتن سروکار دارند.

وقتی این SSD ها با سرورهای پرولیانت اچ پی استفاده شوند در چالش‌های مربوط به بیگ دیتا مفید خواهند بود.

در جدول زیر، دسته بندی و انواع SSD ها را مشاهده می‌کنید.

HPE Qualified Options—HPE Solid State Drives

HPE SSDs categories

	Write Intensive	Mixed Use	Read Intensive
Interface	SAS, SATA, PCIe/NVMe, M.2, M.2 Enablement Kits and Add-In Cards	SAS, SATA, PCIe/NVMe, M.2, M.2 Enablement Kits and Add-In Cards	SAS, SATA, PCIe/NVMe, M.2 and Add-In Cards
Endurance	>= 10 DWPD	> 1 and < 10 DWPD	<= 1 DWPD
Typical workload	High write/low read applications	Balanced read/write applications	High read/low write applications

مقایسه SSD های Read Intensive وWrite Intensive

Read Intensive SSD، هارد درایو یا cache ای است که بیشتر برای برنامه هایی استفاده می‌شود که کمتر نیاز به نوشتن دارند.

Read Intensive SSD قادر به استفاده از NAND flash memory است و تحمل پذیری یا Endurance آن کمتر از SSDهایی است که در محیط‌های کاری Write Intensive SSD استفاده می‌شود: مانند پردازش تراکنش آنلاین، محاسبات با کارایی بالا و انبار داده‌ها.

نوشتن‌های زیاد باعث فرسوده شدن NAND flash می‌شود، به همین دلیل تولیدکنندگان SSD، برای بهتر کردن تحمل پذیری در Write Intensive SSD از انواع قابل اطمینان‌تر NAND flash و Overprovision flash و یا الگوریتم‌های خاص استفاده کنند.

تولیدکنندگان هارد گاهی اوقات SSD هایی از سطوح مختلف تحمل پذیری ارائه می‌کنند و ظرفیتی برای Read Intensive و Write Intensiveو یا ترکیبی از هر دو را در نظر می‌گیرند. برای مثال یک Read Intensive بهتر است فقط یک تا سه "نوشتن روزانه بر روی درایو (DWPD) " را گارانتی کند، اما ظرفیت بالاتر در Write Intensive SSD ها هم ارائه می‌کنند که می‌تواند بیشتر از 25 DWPD را پشتیبانی کند. Write Intensive SSD ها ظرفیت پایین‌تری دارند، چون درصد زیادی از NAND flashبرای جبران پتانسیل چیپ فرسوده شده یا معیوب رزرو می‌شود.

Read Intensive SSD ها بیشتر از NAND flash memory های ارزان استفاده می‌کنند: مانند Multi Level Cell (MLC) و Triple-level cell (TLC) ها.

write-intensive SSD بیشتر از enterprise MLC (eMLC) یا Single Level Cell (SLC) که تحمل پذیری بالاتری نسبت به MLC و TLC به ارمغان می‌آورند، استفاده می‌کنند.

سیستم های ذخیره سازی که از MLC های ارزان‌تر برای حجم کاری Write Intensive استفاده می‌کنند به طور کلی، از الگوریتم‌های خاص و روش‌های دیگر برای مدیریت تحمل پذیری استفاده می‌کنند.

بررسی HPE Read Intensive M.2 Solid State Enablement Kits

HPE M.2 Solid State Enablement Kit نسخه جدیدی در خانواده Read Intensive SSD است برای Boot/Swap مناسب‌ترین انتخاب است. این SSD ها در دو شکل Single و Dual با ظرفیت 64 و 120 گیگابایت هستند. این کیت‌ها با Blade سرورهای نسل 9 سازگارند و در حال حاضر از اینترفیس 6GB SATA پشتیبانی می‌کنند. SSD های Single و Dual با ظرفیت 120 و 340 گیگابایت هم در پرولیانت سرورهای ML و DL پشتیبانی می‌شوند.

HPE NVMe 2.5” SSD ها و افزایش کارایی

NVMe ها در واقع اینترفیسی برای دسترسی به SSD ها از طریق PCI Express است و بر کارایی، سرعت و ارتقاپذیری تمرکز دارد. HPE NVMe PCIe 2.5" SSD از طریق PCIe Bus مستقیما با اپلیکیشن‌های شما صحبت می‌کند و پهنای باند I/O را سرعت بخشیده و زمان تاخیر یا Latency را کاهش می‌دهد و نتیجه آن افزایش کارایی در پردازش است. یعنی مثلا کل دیتابیس خود را روی یک یا چند HPE NVMe PCIe 2.5" SSD قرار دهید تا کارایی و دسترسی حافظه محور(In-memory Access) افزایش یابد.

اینترفیس‌های SAS و SATA

اچ پی سبد کاملی از محصولات 12Gb/s SAS SSD دارد. SAS SSD ها داده را به صورت Full Duplex یا Bidirectional منتقل می‌کند که پهنای باند I/O بیشتری دارند و نتیجه آن کاهش بسیار زیاد گلوگاه هاست.

SAS ها برای Error Recovery و Error Reporting از مجموعه دستورات SCSI استفاده می‌کنند که بسیار بهتر از مجموعه دستورات ATA است که SATA استفاده می‌کند.

اچ پی دارای 12Gb/s SAS Expander هم هست که برای افزایش ظرفیت استوریج در حجم‌های کاری چندگانه استفاده می‌شود.

وقتی اولویت شما هزینه است، SATA SSD ها مطرح می‌شوند که در Half Duplex یا Unidirectional عالی هستند.

پارامترهای مهم در انتخاب یک هارد درایو SSD مناسب

در ادامه به برخی ویژگی‌های مهم که در هنگام انتخاب یک هارد درایو SSD مناسب باید به آن توجه کنیم اشاره شده است:

1. سرعت های حقیقی بالا

اگر مایلید تا از سرعت‌های حقیقی خواندن/نوشتن هارد SSD اطلاع حاصل کنید می‌توانید سری به پایگاهای اینترنتی بزنید و گزارش‌ها و بررسی‌هایی که از محصولات سخت‌افزاری وجود دارد را بخوانید.

2. سلول‌های چندگانه ذخیره اطلاعات(NAND)

زمانی که قصد خرید هارد SSD دارید؛ در بازار با دو نوع هارد با سلول‌های ذخیره‌سازی اطلاعات چندلایه‌ای (MLC) و سلول‌های تک لایه (SLC) مواجه می‌شوید که تفاوت اصلی بین این دو نوع آن است که در مدل چند لایه می‌توان اطلاعات بیشتری را ذخیره کرد ولی در عوض هزینه آن بیشتر است. هارد درایو های MLC حجم بیشتر و هارد درایو های SLC سرعت بالاتری دارند و در برابر دمای غیر استاندارد نیز مقاومت بیشتری دارند

تفاوت این دو مدل در جدول زیر ارایه شده است.

	SLC	MLC	TLC
Bits per cell	1	2	3
P/E Cycles	100,000	3,000	1,000
Read Time	25 µs	50 µs	~75 µs
Program Time	200-300 µs	600-900 µs	~900-1350 µs
Erase Time	1.5-2 ms	3 ms	4.5 ms

3. قابلیت عیب‌یابیECC

همانطور که از نامش پیداست، این قابلیت یکی از کلیدی‌ترین خصوصیاتی است که یک هارد درایو SSD باید داشته باشد. بدین ترتیب هارد درایو SSD شما قادر به تشخیص ایرادات عمومی و رفع آنهاست و نتیجه اینکه دیگر با فایل‌های خراب مواجه نخواهید بود. تمامی هارد درایو های سروری اچ پی دارای ویژگی HPE Digitally Signed Firmware است که از دسترسی‌های غیرمجاز به داده‌های شما جلوگیری می‌کند. روش کار آن به این صورت است که مطمئن می‌شود فریمور درایو از منبع معتبری تامین شده و خطری آن را تهدید نمی‌کند.