



Nâng cao hiệu quả của trung tâm dữ liệu một cách đột phá

Khám phá hiệu năng vượt trội trên mỗi watt của ổ SSD DC600M Kingston trong môi trường VMware vSAN.

Trong bối cảnh công nghệ trung tâm dữ liệu luôn đổi mới, hiệu quả và hiệu năng là những yếu tố then chốt.

Sách trắng này trình bày phân tích chi tiết về hiệu năng của ổ cứng thể rắn (SSD) DC600M của Kingston trong môi trường VMware vSAN, nhấn mạnh một chỉ số quan trọng: Hiệu năng trên mỗi watt. Qua thử nghiệm khắt khe sử dụng HCI Bench và SQL tpcc, hiệu năng của ổ SSD DC600M trong các kho dữ liệu vSAN hybrid truyền thống và vSAN all-flash được so sánh, nhằm mục đích nhấn mạnh hiệu quả về hiệu năng của kho dữ liệu vSAN all-flash được xây dựng với DC600M.

Kết quả cho thấy ổ SSD DC600M của Kingston Technology không những cung cấp hiệu năng vượt trội trong các tình huống yêu cầu cao mà còn giảm thiểu đáng kể mức tiêu thụ năng lượng, mang lại lợi ích kép về tiết kiệm chi phí và bảo vệ môi trường. Tài liệu này nhằm cung cấp cho quản trị viên trung tâm dữ liệu, chuyên gia CNTT và người ra quyết định những hiểu biết toàn diện về lý do tại sao **ổ SSD DC600M là lựa chọn tối ưu cho các trung tâm dữ liệu hiện đại** cân cân bằng giữa hiệu suất cao và hiệu quả năng lượng.

Giới thiệu

Với vai trò chủ chốt trong cơ sở hạ tầng CNTT doanh nghiệp, các trung tâm dữ liệu ngày càng đòi hỏi giải pháp lưu trữ hiệu quả và hiệu năng cao hơn. Sự ra đời của các công nghệ siêu hội tụ như VMware vSAN đã thay đổi cách thức quản lý lưu trữ, cung cấp các giải pháp có khả năng mở rộng, linh hoạt và dễ dàng quản lý hơn. Tuy nhiên, lựa chọn phương tiện lưu trữ cơ bản – SSD hay ổ cứng truyền thống – đóng vai trò quan trọng trong việc quyết định hiệu quả và hiệu năng tổng thể của các hệ thống này.

Trong bối cảnh này, một tiêu chí ngày càng trở nên quan trọng là: Hiệu năng trên mỗi watt. Chỉ số này đo lường hiệu năng mà giải pháp lưu trữ mang lại trên mỗi watt điện năng tiêu thụ, trở thành yếu tố quan trọng trong việc đánh giá các lựa chọn lưu trữ dữ liệu. Chỉ số này không chỉ phản ánh khả năng của phương tiện lưu trữ trong việc xử lý khối lượng

công việc lớn mà còn cho thấy tác động của nó đến tổng mức tiêu thụ năng lượng của trung tâm dữ liệu.

Tập trung vào môi trường VMware vSAN, tài liệu này tiến hành phân tích so sánh hiệu năng chi tiết giữa ổ SSD DC600M và kho dữ liệu vSAN hybrid. Ổ SSD DC600M của Kingston, được thiết kế để mang lại hiệu năng và độ tin cậy vượt trội cho doanh nghiệp. Hiệu năng của ổ SSD này được đánh giá qua một loạt bài kiểm tra mô phỏng khối lượng công việc thực tế của trung tâm dữ liệu. Mục tiêu là cung cấp một bức tranh rõ ràng và khách quan dựa trên dữ liệu về hiệu năng vượt trội của ổ SSD DC600M, bao gồm cả hiệu năng thô và hiệu quả, từ đó đưa ra lập luận thuyết phục cho việc áp dụng ổ SSD này trong các trung tâm dữ liệu hiện đại.



Giới thiệu Kingston DC600M



Ổ SSD DC600M của Kingston Technology được thiết kế dành cho các trung tâm dữ liệu đòi hỏi dung lượng lưu trữ hiệu năng cao và đáng tin cậy.

Tiếp nối thành công của DC500M, Kingston giới thiệu DC600M – Ổ cứng thể rắn SSD SATA thế hệ thứ 4 dành cho doanh nghiệp. Phần mềm điều khiển bên trong được tối ưu

hóa cho doanh nghiệp, đảm bảo duy trì hiệu năng cao, độ trễ thấp và mức độ ổn định có thể dự đoán được trong khối lượng công việc của doanh nghiệp, đồng thời đáp ứng các yêu cầu khắt khe về Chất lượng dịch vụ (QoS). Bên cạnh đó, ổ cứng còn tích hợp các thuật toán ECC tinh vi để đảm bảo độ tin cậy của dữ liệu doanh nghiệp trong suốt vòng đời của ổ đĩa.

Ổ cứng được thiết kế để chống sự cố mất điện, bảo vệ toàn vẹn dữ liệu nhờ tính năng bảo vệ khi mất điện (PLP). Với các mức dung lượng lưu trữ lên đến 7,68 TB, ổ DC600M cung cấp độ trễ và IOPS ổn định, trở thành lựa chọn lý tưởng cho máy chủ có dung lượng lớn được lắp trên giá và môi trường dữ liệu đòi hỏi khắt khe. Ổ cứng này đáp ứng hoàn hảo nhu cầu của các nhà tích hợp hệ thống, trung tâm dữ liệu siêu quy mô và nhà các cung cấp dịch vụ đám mây đang tìm kiếm sự cân bằng giữa hiệu năng và độ bền.

Ổ SSD DC600M của Kingston tự hào có mặt trong [danh sách tương thích VMware ESXi](#), bao gồm cả bản cập nhật vSAN 8.0 Update 2 mới nhất. Chúng nhận này khẳng định cam kết của Kingston trong việc cung cấp giải pháp SSD cấp doanh nghiệp đáp ứng các yêu cầu khắt khe của môi trường ảo hóa tiên tiến.



Môi trường thử nghiệm

Môi trường thử nghiệm SATA/SAS/HYBRID (Phần cứng)	Môi trường thử nghiệm SATA (Hệ điều hành và Phần mềm)
Cụm PowerEdge Dell R740xD 3 Nút hỗ trợ với 8 khay ổ NVMe 2,5" và 16 khay ổ SATA/SAS 2,5"/máy chủ	Phần mềm giám sát máy ảo: VMware ESXi, 7.0.3, 20036589
CPU Intel(R) Xeon(R) Silver 4114 (10c/20t) @ 2,20 GHz x8	vSAN 7U3f (VMware ESXi, 7.0.3, 20036589 + VMware VirtualCenter 7.0.3 bản dựng-20150588)
Bộ nhớ Kingston DDR4 ECC Bạc đôi 768 GB 24x32 GB @ 2.400 MHz/Nút, 2.304 GB/cụm	Hệ điều hành Khách: Windows Server 2019 phiên bản Datacenter, v1809
2xBộ chuyển mạch lớp trung tâm dữ liệu Cisco nexus N5K-C5010 20 cổng 10 Gbe dành cho lưu lượng mạng vSAN	Microsoft SQL Server 2017 (RTM) - 14.0.1000.169 (X64)
PERC H740P được cấu hình ở chế độ truyền qua HBA	HammerDB-v3.2
	HCI Bench 2.5.3

Hình 1.1: Môi trường phần cứng và phần mềm được sử dụng trong thử nghiệm

Hình 1.1: Hệ thống phần cứng và phần mềm được sử dụng trong các thử nghiệm trong tài liệu này. **Các thử nghiệm được tiến hành trên một hệ thống phần cứng và phần mềm được cấu hình chi tiết, được thiết kế riêng để kiểm tra và đánh giá hiệu năng của ổ SSD Kingston DC600M.**

Cấu hình phần cứng: hệ thống được xây dựng trên cụm máy chủ Dell PowerEdge R740xD gồm 3 nút, mỗi nút được trang bị bộ xử lý trung tâm Intel® Xeon® Silver 4114, được tăng cường bởi bộ nhớ Kingston ECC Bạc đôi 768 GB, tổng cộng 2304 GB cho toàn bộ hệ thống.

Kết nối mạng: sử dụng bộ chuyển mạch kép Cisco Nexus N5K-C5010 đảm bảo lưu lượng mạng vSAN thông suốt. Hệ thống phần mềm: các thử nghiệm được thực hiện trên nền tảng lưu trữ ảo vSAN phiên bản 7U3f (VMware ESXi 7.0.3, 20036589 + VMware VirtualCenter 7.0.3 bản dựng-20150588). Hệ điều hành máy khách: sử dụng Windows Server 2019 Datacenter làm nền tảng hệ điều hành, đồng thời Microsoft SQL Server 2017 đảm nhiệm xử lý các hoạt động cơ sở dữ liệu. Kiểm chuẩn hiệu suất được thực hiện bằng công cụ HammerDB và HCI Bench để đánh giá toàn diện và nghiêm ngặt các ổ SSD đang được thử nghiệm.

Cả hai thử nghiệm với ổ SATA SSD và Hybrid đều sử dụng 3 ổ đĩa vật lý có cùng dung lượng trên mỗi nhóm ổ. Để thử nghiệm mô hình lưu trữ hybrid, mỗi máy chủ được trang bị hai ổ cứng Seagate Exos 10k RPM 1,2 TB SAS (ST1200MM0099) thương hiệu Dell để lưu trữ dữ liệu của hệ thống vSAN và một ổ cứng DC600M 960 GB để lưu trữ bộ nhớ đệm của vSAN.

Để thử nghiệm vSAN all flash với ổ SSD SATA, hệ thống sử dụng 3 ổ Kingston DC600M 960 GB (thử nghiệm 2) và 3 ổ cứng Kingston DC600M 3840 GB (thử nghiệm 1 và 3). Trong đó, 1 ổ cứng được sử dụng để lưu trữ bộ nhớ đệm của vSAN và 2 ổ cứng để lưu trữ dữ liệu của hệ thống.

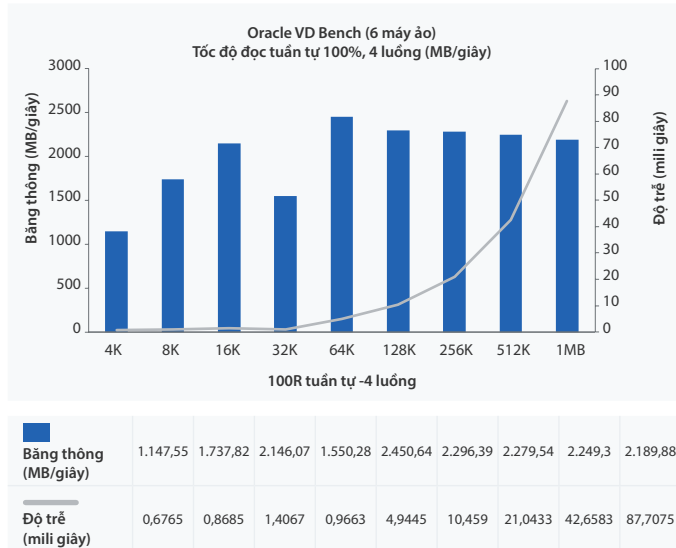
Tất cả các thử nghiệm trong tài liệu này đều sử dụng chính sách lưu trữ mặc định của vSAN. Chính sách lưu trữ mặc định của vSAN là chính sách chuẩn được áp dụng cho các Máy ảo được cung cấp từ kho lưu trữ dữ liệu vSAN, đảm bảo khả năng phục hồi dữ liệu thông qua cấu hình phản chiếu RAID-1 có khả năng chịu một lỗi đơn (máy chủ, đĩa hoặc mạng). Cung cấp dung lượng linh hoạt được áp dụng để tối ưu dung lượng và không giới hạn IOPS cho các đối tượng, đảm bảo hiệu suất linh hoạt. Theo chính sách này, bộ nhớ đệm đọc flash không được dành riêng cho bất kỳ dữ liệu nào (mặc dù điều này có thể thực hiện được với các tầng hybrid). Nhờ vậy, hiệu suất all-flash được đảm bảo cho tất cả dữ liệu khi cần thiết. Chính sách này cũng duy trì tính toàn vẹn dữ liệu bằng các tổng kiểm và tránh cấp phát cưỡng chế, đảm bảo việc phân bổ dung lượng lưu trữ chỉ xảy ra khi có đủ tài nguyên.

Đối với các thử nghiệm tiếp theo trong tài liệu này, công cụ racadm có sẵn trong gói srvadmin v11.0.0 của Dell (srvadmin-idracadm8) được sử dụng để thu thập dữ liệu điện năng từ mỗi nút vSAN thông qua kết nối SSH ngoài luồng IPMI.

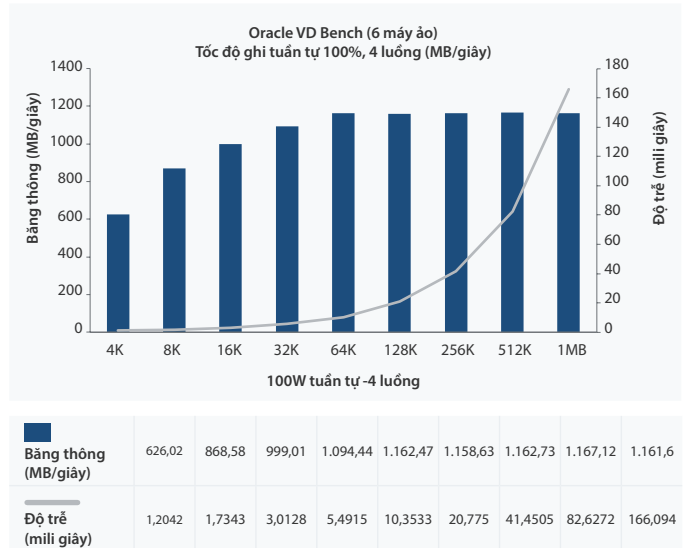
Để tiến hành các bài kiểm tra cơ sở dữ liệu này, chúng tôi sử dụng máy ảo Khách Server 2019 cài đặt SQL Server 2017 và tạo một vm disk riêng được cấp từ kho lưu trữ vSAN cho Dữ liệu, Nhật ký và Sao lưu. Hammer DB, một ứng dụng kiểm tra tải mã nguồn mở miễn phí cho cơ sở dữ liệu, đã được sử dụng để chạy kiểm chuẩn TPCC cho các ứng dụng OLTP và TPC-H cho khối lượng công việc phân tích dữ liệu. Trong các thử nghiệm khác nhau của tài liệu này, tiêu chuẩn đánh giá TPCC được chọn để mô phỏng khối lượng công việc giao dịch OLTP và đảm bảo tính tuân thủ, khả năng thực hiện lại và độ tin cậy của kết quả thử nghiệm.

Thử nghiệm 1: Đánh giá hiệu suất hệ thống phụ lưu trữ cơ bản bằng HCI Bench

Để đánh giá hiệu suất cơ bản của hệ thống phụ I/O, công cụ được VMware khuyến nghị để kiểm chuẩn kho dữ liệu vSAN là [-HCI Bench v2.5.3](#), đã được sử dụng. Bộ công cụ tự động này triển khai nhiều máy ảo trên tất cả các máy chủ trong cụm vSAN, đồng thời chạy các khối lượng công việc cụ thể bằng vdbench trên tất cả các máy ảo khách song song. Kết quả thu được từ việc chạy 6 máy ảo (2 máy ảo trên mỗi máy chủ) trên kho dữ liệu vSAN DC600M 4 TB được trình bày.

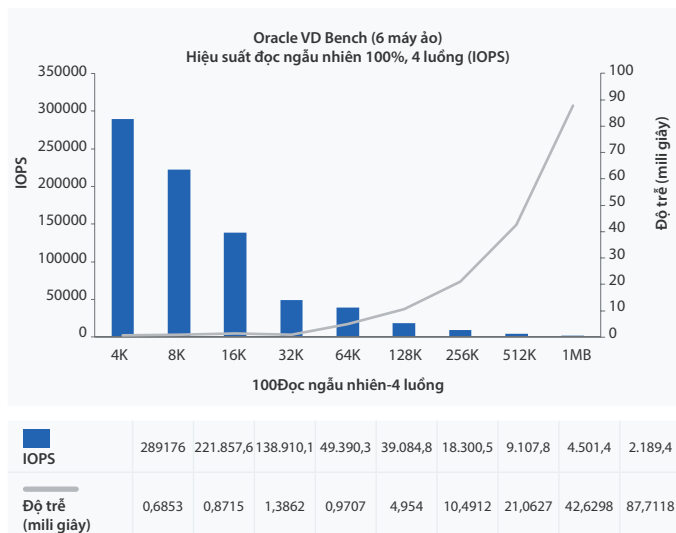


Hình 1.2: Hiệu suất đọc tuần tự, Kingston DC600M 3840 GB 9 ổ đĩa.

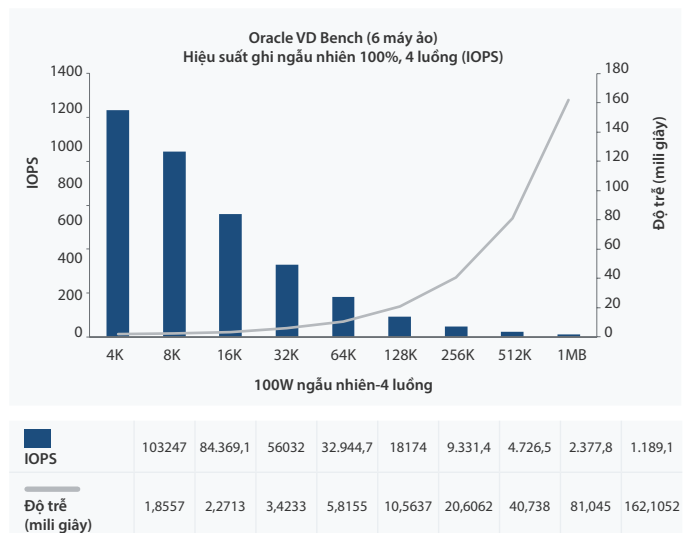


Hình 1.3: Hiệu suất ghi tuần tự, kho dữ liệu vSAN Kingston DC600M 3840 GB 9 ổ đĩa.

Trong các bài kiểm tra thông lượng tuần tự, mảng vSAN DC600M 4 TB 9 ổ đĩa đạt tốc độ đọc tối đa ấn tượng 2,468 GB/giây, đồng thời duy trì độ trễ dưới 5 mili giây cho mỗi I/O. Đối với ghi, tốc độ tối đa đạt 1,16 GB/giây, với độ trễ luôn dưới 10 mili giây. Khi kích thước khối I/O tăng, độ trễ cũng tăng tương ứng, điều này phù hợp với dự đoán do tốc độ truyền dữ liệu cao hơn. Đáng chú ý, việc không xuất hiện các đột biến độ trễ cuối đáng kể cho thấy QoS và tối ưu hóa phần mềm điều khiển xuất sắc của ổ cứng DC600M, khẳng định hiệu quả xử lý khi truyền dữ liệu quy mô lớn của ổ cứng này.



Hình 1.4: Hiệu suất đọc ngẫu nhiên, kho dữ liệu vSAN Kingston DC600M 3840 GB 9 ổ đĩa.

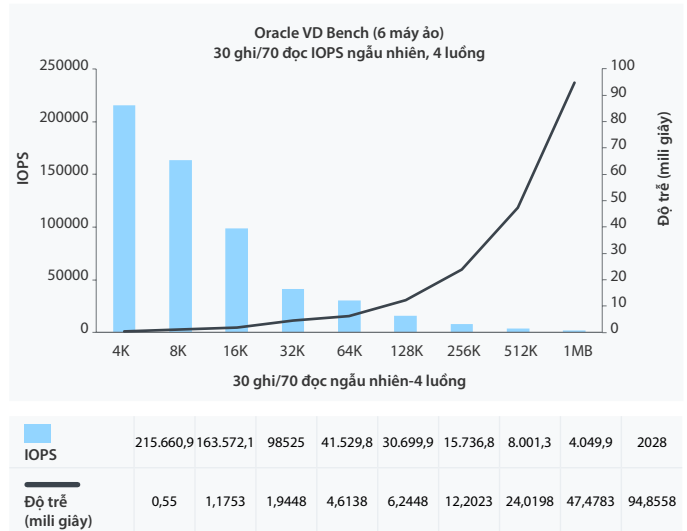


Hình 1.5: Hiệu suất ghi ngẫu nhiên, kho dữ liệu vSAN Kingston DC600M 3840 GB 9 ổ đĩa.

Trong các bài kiểm tra IOPS đọc ngẫu nhiên, ổ SSD DC600M đạt tốc độ tối đa ấn tượng 289.176 IOPS ở kích thước khối 4K, đồng thời duy trì độ trễ thấp đáng kể chỉ 0,68 mili giây. Các bài kiểm tra ghi ngẫu nhiên cho thấy hiệu năng mạnh mẽ với 103.247 IOPS ở kích thước khối 4K và độ trễ thấp hơn 2 mili giây.

Với khối lượng công việc hỗn hợp, kết hợp 30% ghi và 70% đọc, ổ SSD đạt hiệu suất ấn tượng lên tới 215.660 IOPS và duy trì độ trễ dưới mili giây, cho thấy hiệu quả và khả năng phản hồi tuyệt vời.

Mối liên hệ giữa hiệu suất cơ bản này và khả năng của các ứng dụng giao dịch sẽ được trình bày chi tiết sau. Hiệu suất cơ bản cao sẽ giúp ứng dụng xử lý nhanh chóng trong môi trường cơ sở dữ liệu, hỗ trợ khối lượng giao dịch đồng thời cao mà không ảnh hưởng đến thời gian phản hồi.

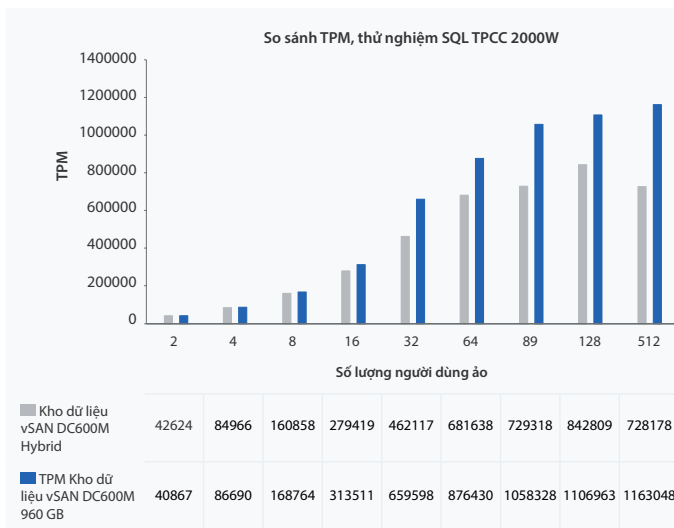


Hình 1.6: Hiệu suất đọc/ghi ngẫu nhiên (70 đọc/30 ghi), Kho dữ liệu vSAN Kingston DC600M 3840 GB 9 ổ đĩa.

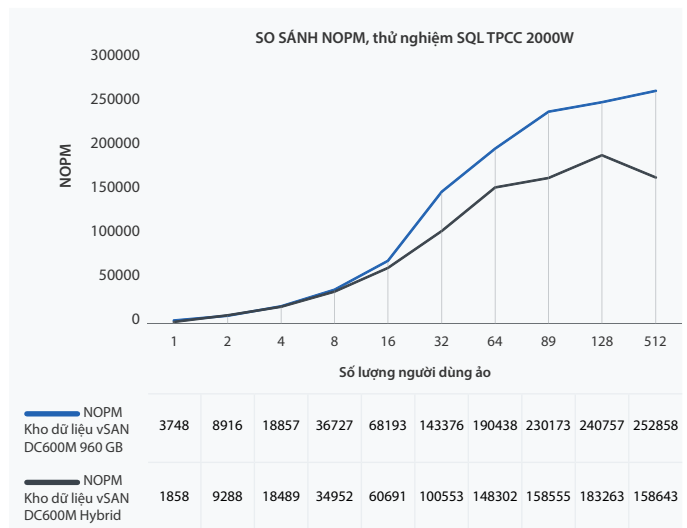
Thử nghiệm 2: So sánh hiệu suất SQL TPCC, DC600M sử dụng kho dữ liệu all-flash và hybrid

Mục tiêu của thử nghiệm thứ 2 là thiết lập mức hiệu suất cơ bản dự kiến khi sử dụng chuẩn đo TPCC trên VMware vSAN với hai loại kho dữ liệu: kho dữ liệu all-flash được trang bị DC600M 960 GB và kho dữ liệu hybrid được cung cấp bởi DC600M 960 GB và ổ cứng 10K RPM 1,2 TB. Thử nghiệm này sử dụng bài kiểm tra chịu tải kéo dài tập trung vào I/O để đánh giá hiệu suất hệ thống.

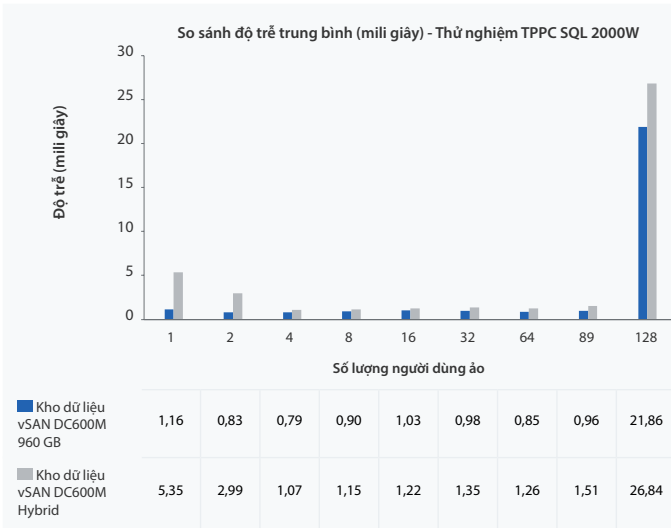
Đã xây dựng một lược đồ dữ liệu với 2000 kho hàng, tạo ra cơ sở dữ liệu tpcc có dung lượng 157 GB. Chúng tôi đã sử dụng 40 lõi ảo cho mỗi VM SQL Server để phân bổ đủ tài nguyên CPU để làm bảo hòa thông lượng truy cập giao dịch, đồng thời chỉ cấp 32 GB RAM để tập trung bài kiểm tra vào hiệu suất I/O. Chúng tôi đã điều chỉnh trình tự người dùng ảo tăng dần từ 1 đến 512 người và để mỗi trình tự người dùng ảo chạy trong khoảng thời gian dài (20 phút, với thời gian tăng tốc là 10 phút). Nhờ đó, chúng tôi có thể thu thập số liệu về độ trễ của đĩa trong toàn bộ thời gian chạy thử nghiệm.



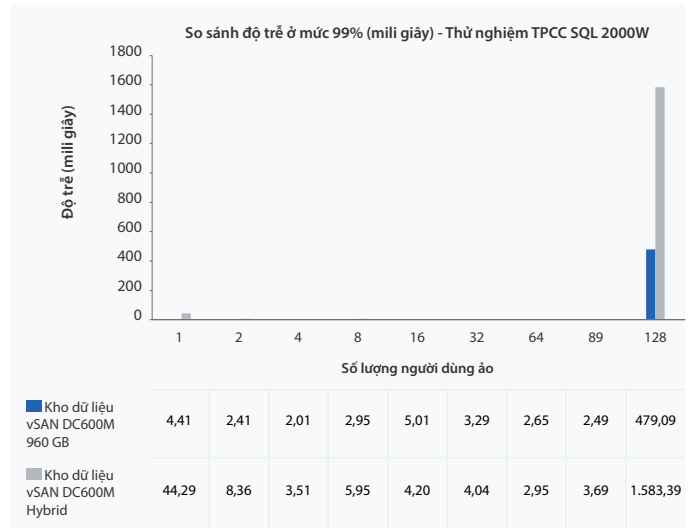
Hình 2.1: So sánh số giao dịch mỗi phút (TPM) giữa vSAN DC600M all-flash và hybrid với số người dùng từ 1 đến 512 (kiểm tra tự động)



Hình 2.2: So sánh số đơn hàng mỗi phút giữa vSAN DC600M all-flash và hybrid với số người dùng từ 1 đến 512 (kiểm tra tự động)



Hình 2.3: So sánh độ trễ trung bình (mili giây) giữa vSAN DC600M all-flash và hybrid với số người dùng từ 1 đến 512 (kiểm tra tự động)



Hình 2.4: So sánh độ trễ ở mức 99% giữa vSAN DC600M all-flash và hybrid với số người dùng từ 1 đến 512 (kiểm tra tự động)

Hình 2.1-2.4: So sánh chi tiết hiệu năng giữa kho dữ liệu vSAN DC600M hybrid và all-flash dựa trên chuẩn SQL TPC-C, tập trung vào các chỉ số TPM (Giao dịch mỗi phút), NOPM (Giao dịch đơn hàng mới mỗi phút), độ trễ trung bình và độ trễ ở mức 99%, với nhiều mức người dùng ảo khác nhau.

Về chỉ số TPM, kho dữ liệu all-flash thể hiện hiệu năng vượt trội hơn so với kho dữ liệu hybrid về thông lượng giao dịch, đặc biệt khi số lượng người dùng ảo tăng lên. Khi số lượng người dùng ảo là 512, kho dữ liệu all-flash đạt được hiệu suất tối đa 1,16 triệu giao dịch mỗi phút và xử lý 252.858 đơn hàng mỗi phút.

Trong khi đó, kho dữ liệu vSAN hybrid đạt hiệu suất tối đa 842.809 TPM và 183.263 đơn hàng mới mỗi phút với 128 người dùng ảo. Xu hướng này cho thấy khả năng mở rộng vượt trội của kho dữ liệu vSAN all-flash DC600M và khả năng xử lý khối lượng giao dịch cao hơn khi số lượng người dùng tăng. Trên phương diện kinh doanh, khi có 89 người dùng gửi giao dịch đến cơ sở dữ liệu cùng lúc, mỗi người dùng có thể xử lý thêm 145% giao dịch (đồng nghĩa với việc có nhiều đơn hàng hơn mỗi phút) (Hình 2.2) nếu hạ tầng vSAN hybrid được nâng cấp lên DC600M all-flash.

Các chỉ số độ trễ cung cấp thêm thông tin chi tiết về hiệu năng hệ thống. Độ trễ trung bình của kho dữ liệu all-flash luôn thấp hơn bất kể số lượng người dùng là bao nhiêu, cho thấy hệ thống không chỉ xử lý giao dịch nhanh hơn mà còn có thời gian phản hồi ngắn hơn. Điều này đặc biệt quan trọng đối với các ứng dụng giao dịch đòi hỏi độ trễ thấp khi ngay cả những chậm trễ nhỏ cũng có thể gây ra tác động đáng kể.

So sánh độ trễ ở mức 99% cho thấy rằng dưới mức tải cao nhất với 128 người dùng ảo, kho dữ liệu all-flash duy trì độ trễ thấp hơn, trong khi độ trễ của kho dữ liệu hybrid có mức tăng đáng kể. Điều này cho thấy cấu hình all-flash không chỉ mang lại hiệu suất trung bình tốt hơn mà còn có độ nhất quán cao hơn, đảm bảo rằng ngay cả những giao dịch chậm nhất cũng được hoàn thành đúng hạn.

Kết quả cho thấy lợi thế rõ ràng của kho dữ liệu vSAN all-flash DC600M trong việc xử lý khối lượng công việc OLTP. Khả năng cung cấp thông lượng giao dịch cao và độ trễ thấp được duy trì ngay cả khi số lượng người dùng ảo tăng. **Sự khác biệt về hiệu suất này khẳng định rằng kho dữ liệu all-flash phù hợp với các môi trường đòi hỏi hiệu năng và tốc độ cao.**

Thử nghiệm 3: Kiểm tra chịu tải SQL TPC-C trên DC600M all-flash và hybrid với theo dõi điện năng và truy vết khe cắm

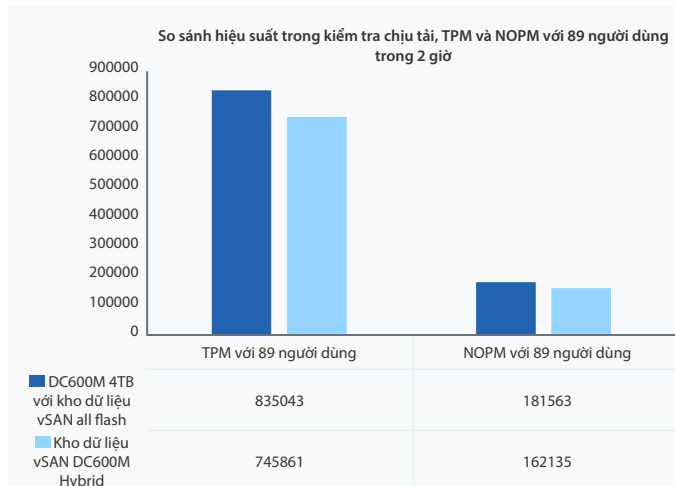
Thử nghiệm 3 đánh giá hiệu quả hoạt động của kho dữ liệu vSAN hybrid so với kho dữ liệu all-flash, sử dụng chỉ số mới: số lượng đơn hàng trên mỗi watt điện năng tiêu thụ trung bình.

Thử nghiệm sử dụng kho dữ liệu vSAN all-flash được trang bị 9 ổ DC600M 3840 GB và kho dữ liệu hybrid được trang bị 1 ổ DC600M 960 GB cùng với 2 ổ cứng 1,2 TB 10K RPM.

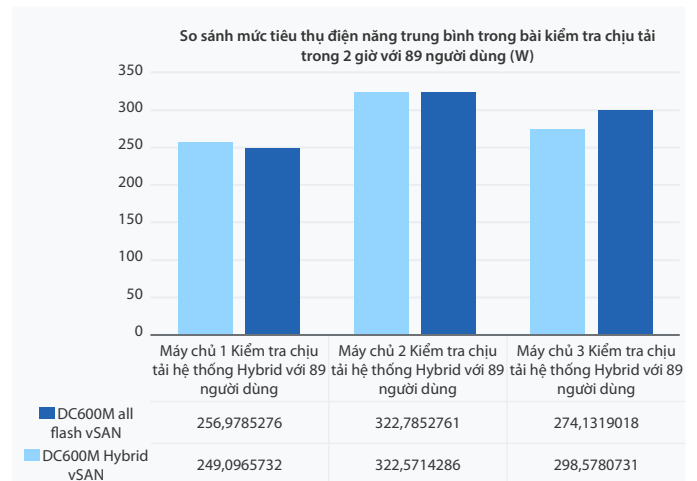
Thực hiện thử nghiệm toàn diện cho cơ sở dữ liệu 2.000 W với 89 người dùng trong hai giờ, bao gồm giai đoạn tăng dần tải trong 20 phút. Mức tiêu thụ điện năng theo thời gian thực (tính bằng watt) của từng nút vSAN được theo dõi tỉ mỉ. Việc này được hoàn thành bằng cách sử dụng công cụ dòng lệnh racadm (srvadmin-idracadm8) trong gói srvadmin 11.0.0 của Dell, kết nối qua SSH ngoài băng thông IPMI.

Song song với đó, công cụ dpmstat - một tính năng theo dõi nâng cao được tích hợp sẵn trong bộ điều khiển RAID H740P - được sử dụng để ghi chép chính xác tổng số gigabyte dữ liệu đọc và ghi, cũng như độ trễ tối đa trên mỗi khe cắm. Phương pháp này cho phép phân tích các mẫu hiệu suất trên cả kho dữ liệu vSAN all-flash và hybrid, cung cấp thông tin chi tiết về khối lượng truyền dữ liệu và độ trễ ở cả bộ nhớ đệm và bộ nhớ lưu trữ.

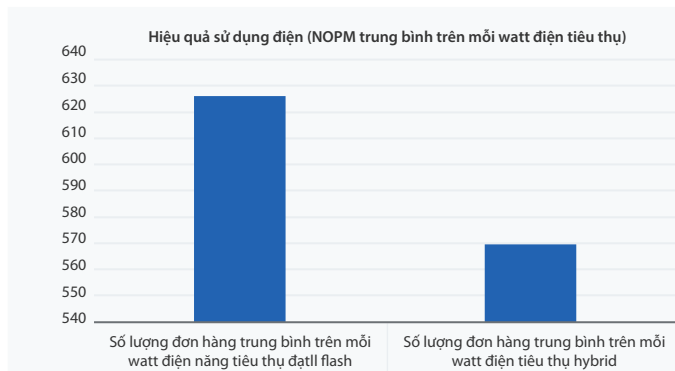
Ngoài ra, bộ đếm hiệu suất tích hợp sẵn trong PowerShell với lệnh Get-Counter được sử dụng để thu thập các số liệu về độ trễ và thông lượng đĩa. **Việc sử dụng phương pháp này mang lại cái nhìn chi tiết về hiệu suất hệ thống, cho phép đánh giá và so sánh hiệu quả của các giải pháp lưu trữ được thử nghiệm một cách cẩn thận.**



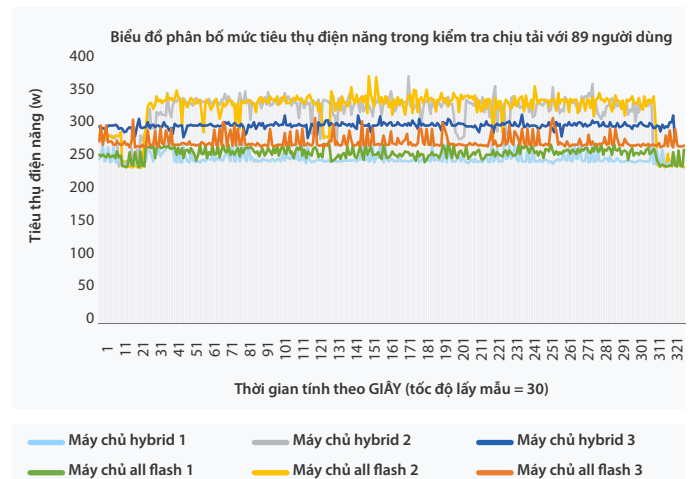
Hình 3.1: So sánh hiệu suất kiểm tra chịu tải TPM và NOPM với 89 người dùng trên kho dữ liệu vSAN DC600M Hybrid và All-flash



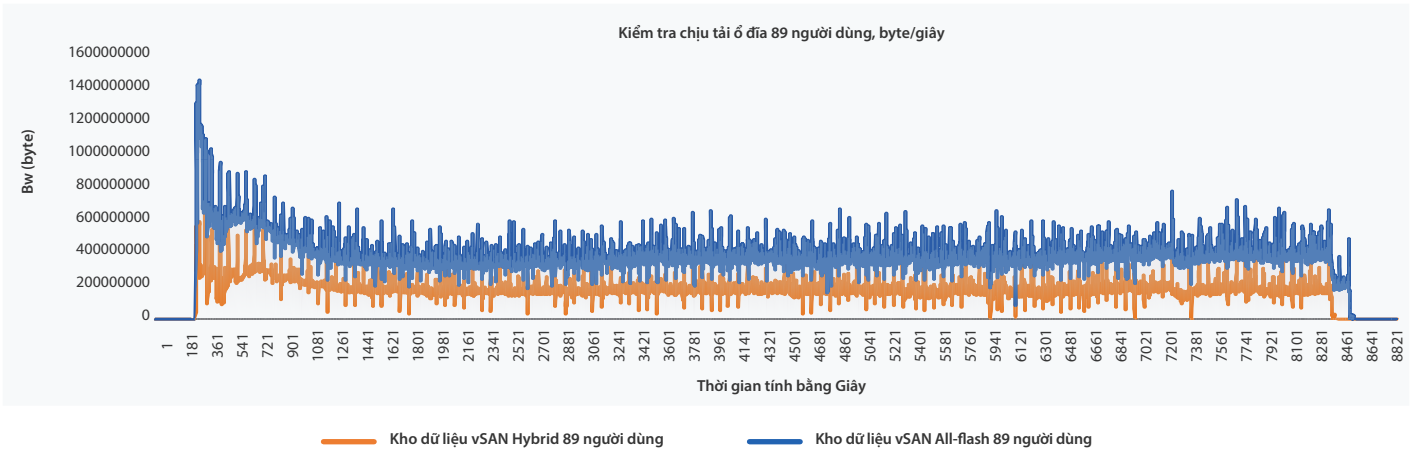
Hình 3.2: So sánh mức tiêu thụ điện năng trung bình trong kiểm tra chịu tải với 89 người dùng trên kho dữ liệu vSAN hybrid và all-flash



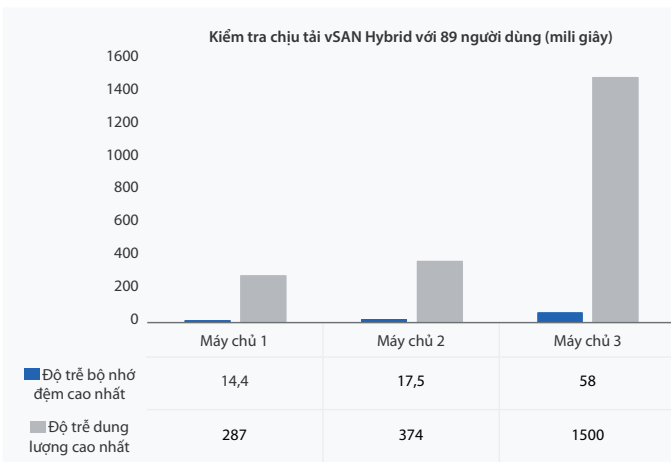
Hình 3.3: So sánh hiệu quả sử dụng điện năng giữa kho lưu trữ vSAN all-flash và hybrid DC600M khi thực hiện kiểm tra chịu tải với 89 người dùng



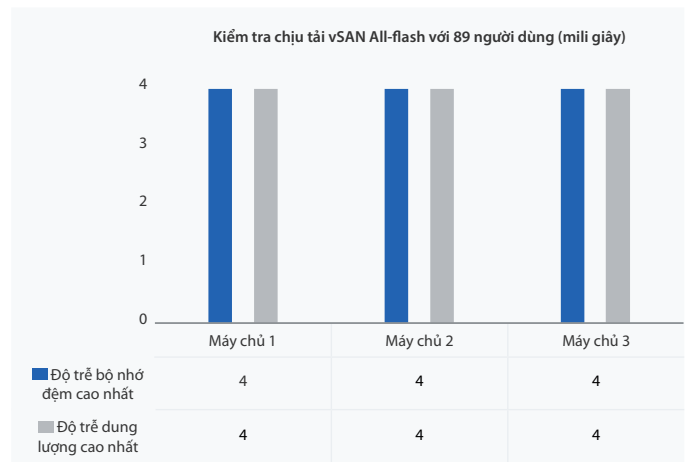
Hình 3.4: Biểu đồ phân bố mức tiêu thụ điện năng trung bình trong kiểm tra chịu tải với 89 người dùng trên kho dữ liệu vSAN hybrid và all-flash



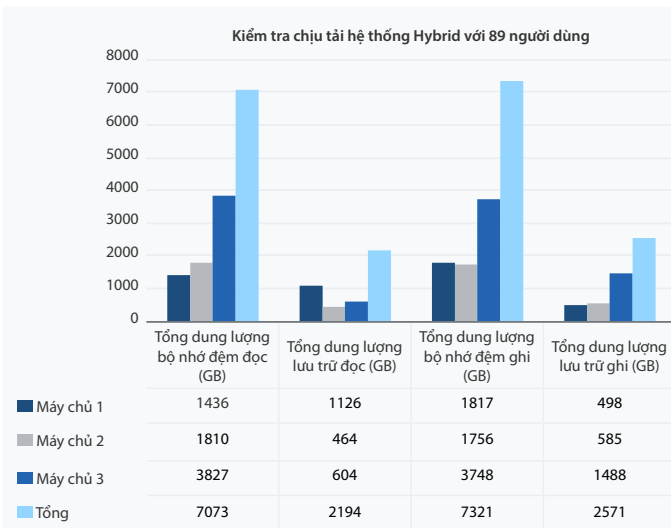
Hình 3.5: Biểu đồ phân bố băng thông đĩa trong kiểm tra chịu tải, 89 người dùng, trên kho dữ liệu vSAN hybrid và all-flash



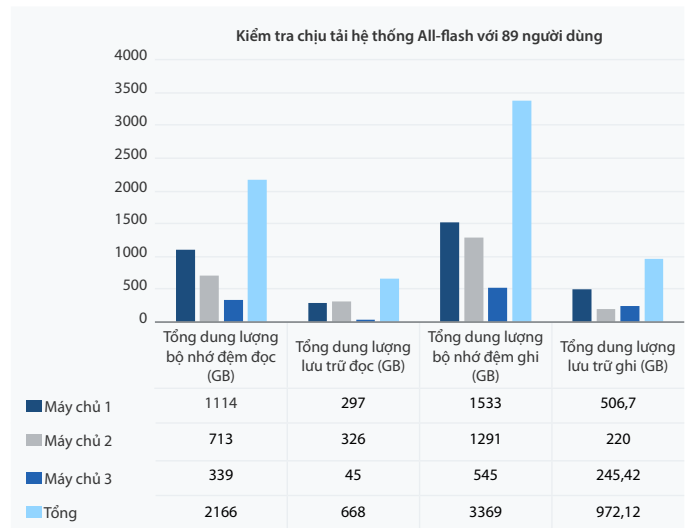
Hình 3.6: Độ trễ LCT cao nhất (mili giây) trong bài kiểm tra chịu tải với 89 người dùng trên hệ thống vSAN hybrid (dữ liệu được thu thập DPMstat)



Hình 3.7: Độ trễ LCT cao nhất (mili giây) trong bài kiểm tra chịu tải với 89 người dùng trên hệ thống vSAN all-flash (dữ liệu được thu thập DPMstat)



Hình 3.8: Dung lượng bộ nhớ đệm và dung lượng lưu trữ cho đọc/ghi dữ liệu trên vSAN Hybrid (dữ liệu được thu thập DPMstat)



Hình 3.9: Dung lượng bộ nhớ đệm và dung lượng lưu trữ cho đọc/ghi dữ liệu trên vSAN all-flash (DPMstat)

Hình 3.1-3.8 thể hiện kết quả kiểm tra hiệu suất sử dụng điện của kho dữ liệu vSAN all-flash và vSAN hybrid. Câu hỏi đặt ra là: có thể đạt được mức hiệu suất nào trên mỗi watt điện năng tiêu thụ? Công thức đơn giản để tính toán chênh lệch hiệu suất sử dụng điện được trình bày như sau:

$$\text{PPW} = (\text{NOPM đạt được}) / (\text{Mức tiêu thụ điện trung bình từ cả 3 máy chủ})$$

$$\Delta \text{Hiệu suất sử dụng điện} = \Delta \text{PPW} \%$$

Hình 3.3 trình bày giá trị Hiệu suất trên mỗi Watt (PPW) trong thử nghiệm 3. Kho dữ liệu vSAN all-flash đạt 625 đơn hàng trên mỗi Watt, nhiều hơn so với 569 đơn hàng trên mỗi Watt của kho dữ liệu vSAN hybrid, cho thấy hiệu suất sử dụng điện cao hơn khoảng 10%.

Sử dụng phương pháp thực nghiệm chính xác hơn để xác định hiệu suất sử dụng điện của kho dữ liệu vSAN all-flash. Bước đầu tiên là thu thập các chỉ số băng thông đĩa theo thời gian trong suốt quá trình kiểm tra, sử dụng trình theo dõi hiệu suất Windows như trong Hình 3.5. Tiếp theo, sử dụng công cụ theo dõi dpmstat để xác định lượng GB đã đọc và ghi vào bộ nhớ đệm và bộ nhớ lưu trữ, đồng thời xác định độ trễ cao nhất của cả hai trong từng trường hợp.

Hình 3.5, biểu đồ phân bố băng thông, cho thấy lợi thế hiệu suất rõ ràng của kho dữ liệu vSAN all-flash trong việc cung cấp thông lượng cao hơn, thể hiện mức tăng 40% về thông lượng trong suốt quá trình thử nghiệm. **Kho dữ liệu vSAN Hybrid không ổn định với những điểm cao đột biến, có thể do thiếu bộ nhớ đệm dẫn đến việc truy xuất dữ liệu từ bộ nhớ lưu trữ của ổ cứng HDD.** Ngược lại, kho dữ liệu vSAN all-flash mang lại hiệu suất cơ bản ổn định và cao hơn, thể hiện khả năng xử lý đọc dữ liệu hiệu quả từ cả bộ nhớ đệm và bộ nhớ lưu trữ.

Hình 3.8 và Hình 3.9 minh họa tổng số gigabyte (GB) dữ liệu được đọc và ghi vào các bộ nhớ đệm và bộ nhớ lưu trữ của cả kho dữ liệu vSAN Hybrid và All-flash trong kiểm tra chịu tải với 89 người dùng, dựa trên dữ liệu từ nhật ký dpmstat EXT. Cấu hình vSAN Hybrid, sử dụng ổ SSD cho bộ nhớ đệm

và HDD cho bộ nhớ lưu trữ, cho thấy lượng GB đọc/ghi vào bộ nhớ đệm tăng đáng kể, đặc biệt là trên máy chủ 3. Điều này cho thấy mức sử dụng bộ nhớ đệm SSD cao để hỗ trợ các thao tác đọc và ghi, một đặc điểm nổi bật của các thiết lập hybrid, trong đó bộ nhớ đệm SSD đóng vai trò là bộ nhớ đệm hiệu suất. Bộ đệm này giảm độ trễ bằng cách lưu trữ tạm thời dữ liệu trước khi chuyển sang bộ nhớ lưu trữ HDD chậm hơn.

Kho dữ liệu vSAN Hybrid gặp phải hiện tượng tăng tải đáng kể khi thực hiện thao tác đọc-sửa-ghi, do phải lấy dữ liệu vào bộ nhớ đệm để sửa đổi trước khi ghi lại vào bộ nhớ lưu trữ.

Quá trình này tốn thời gian do bản chất cơ học của ổ HDD.

Mức tăng đột biến độ trễ ghi (LCT) của bộ nhớ lưu trữ được ghi nhận trong Hình 3.6.

Ngược lại, kho dữ liệu vSAN All-flash ghi nhận tổng lượng dữ liệu đọc/ghi vào lớp bộ nhớ đệm thấp hơn trên tất cả các máy chủ và độ trễ nhất quán (hình 3.7), cho thấy việc sử dụng bộ nhớ đệm hiệu quả hơn nhờ sử dụng ổ SSD DC600M tốc độ cao cho cả bộ nhớ đệm và bộ nhớ lưu trữ. Hiệu suất cao hơn này là do kho dữ liệu All-flash có thể quản lý việc đọc tại chỗ hiệu quả hơn, loại bỏ nhu cầu đọc trước và bỏ qua bộ nhớ đệm để đọc, do đó loại bỏ chu kỳ đọc-sửa-ghi gây gánh nặng cho các thiết lập hybrid.

Trong hệ thống vSAN Hybrid, dữ liệu truy cập thường xuyên được hệ thống di chuyển đến tầng bộ nhớ đệm để truy xuất nhanh chóng, trong khi dữ liệu truy cập ít thường xuyên hơn được chuyển sang tầng bộ nhớ lưu trữ. Tuy nhiên, độ trễ cơ học của ổ cứng HDD ảnh hưởng đến hiệu suất trong quá trình di chuyển dữ liệu lên tầng bộ nhớ đệm hoặc xuống tầng bộ nhớ lưu trữ. Ngược lại, kho dữ liệu vSAN All-flash tận dụng hiệu năng I/O cao và đồng nhất của bộ nhớ flash trên cả hai tầng, hạn chế tối đa sự cần thiết phải di chuyển dữ liệu. Nhờ vậy, kho dữ liệu All-flash giúp đơn giản hóa việc quản lý lưu trữ bằng cách giảm thiểu sự phức tạp liên quan đến hoạt động của tầng bộ nhớ đệm, nhiều mô hình hiệu suất có thể dự đoán trước hơn, đặc biệt trong các trường hợp có nhiều người dùng truy cập cùng lúc.

Kết luận

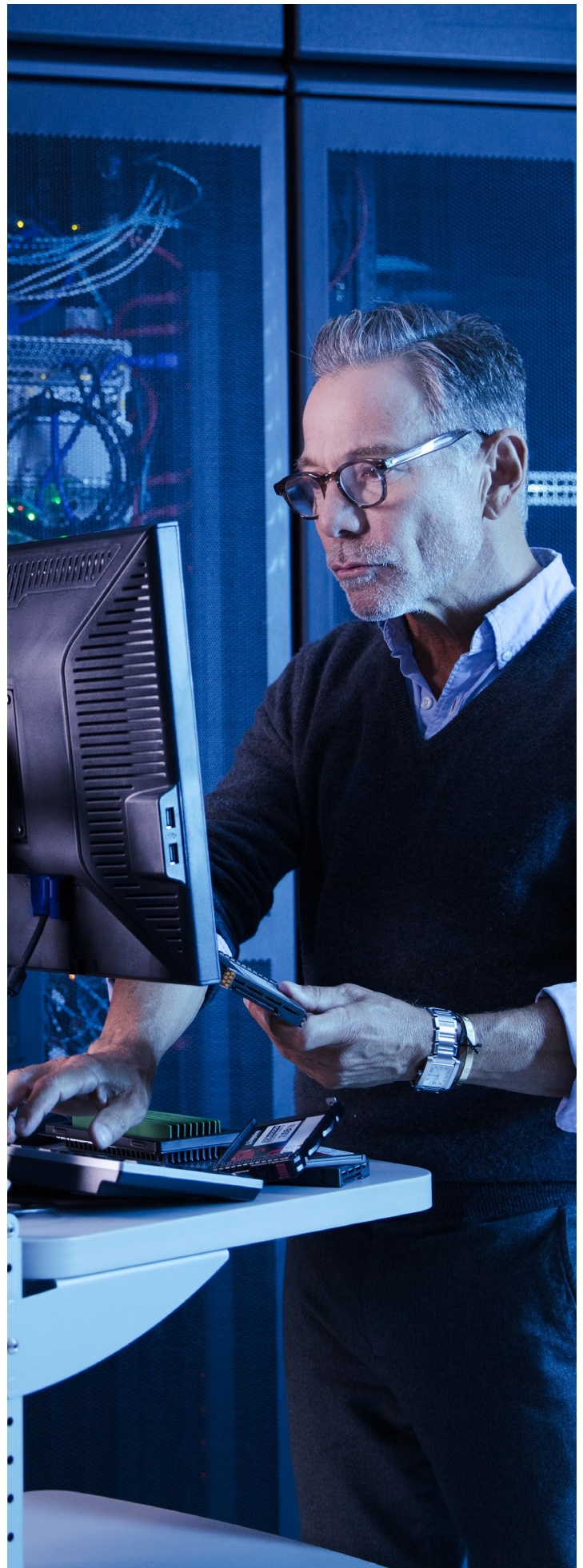
Nhìn chung, những bằng chứng thu thập được trong nghiên cứu khẳng định rằng ổ DC600M sở hữu hiệu năng vượt trội khi sử dụng trong kho dữ liệu vSAN all-flash. Ổ SSD này mang lại tốc độ cao, khả năng khôi phục, độ ổn định và hiệu quả sử dụng điện năng - những yếu tố then chốt trong kỷ nguyên dữ liệu bùng nổ hiện nay. Đối với các tổ chức ưu tiên hoạt động trơn tru và xử lý dữ liệu mạnh mẽ, những ổ SSD này là lựa chọn lý tưởng, mang đến sự cân bằng giữa độ bền và hiệu quả hoạt động.

Không chỉ đơn thuần là việc cải thiện hiệu suất tức thời và giảm độ trễ mà còn là tầm nhìn chiến lược dài hạn cho hệ thống cơ sở hạ tầng của bạn. Khi nhu cầu dữ liệu ngày càng tăng cao và không ngừng thay đổi, khả năng thích ứng và tương thích với các công nghệ tương lai của giải pháp lưu trữ trở thành yếu tố then chốt. **Dưới góc nhìn này, ổ SSD DC600M là giải pháp lưu trữ vượt trội, một nền tảng không chỉ đáp ứng tiêu chuẩn hiện tại mà còn sẵn sàng cho những yêu cầu trong tương lai.**

Lựa chọn đúng các thành phần cho hệ thống lưu trữ dữ liệu là quyết định chiến lược tác động đến mọi hoạt động trụ cột trong tổ chức của bạn. Với ổ SSD DC600M, quyết định đó dẫn dắt tổ chức của bạn đến một tương lai nơi dữ liệu không còn là rào cản mà là động lực cho sự phát triển và đổi mới.

Bài phân tích này cho thấy tiềm năng của việc tích hợp ổ SSD DC600M vào vSAN all-flash trong việc giúp bạn đạt được mục tiêu về hiệu suất, độ tin cậy và sự sẵn sàng trong thời đại đòi hỏi cao như hiện nay.

Truy cập trang web của chúng tôi để tìm hiểu thêm về [các giải pháp trung tâm dữ liệu của Kingston](#). Nếu bạn có dự án, nhóm chuyên gia tư vấn [Hỏi chuyên gia](#) của chúng tôi sẵn sàng hỗ trợ và hướng dẫn bạn đạt được mục tiêu.



#KingstonIsWithYou

©2024 Kingston Technology Far East Corp. (Asia Headquarters) No. 1-5, Li-Hsin Rd. 1, Science Park, Hsin Chu, Taiwan
Các nhân hiu thng mi ả ang ký và các nhân hiu thng mi là tài sn ca các ch s hu tng ng.

 **Kingston**
TECHNOLOGY