



Nghiên cứu tình huống: Tăng tốc máy ảo với ổ cứng SSD Kingston DC500M

Giới thiệu

Tại Hardwareluxx, chúng tôi vận hành một trong những website về CNTT lớn nhất nước Đức dưới tên miền www.hardwareluxx.de, với tin tức, báo cáo thử nghiệm và một diễn đàn thảo luận kèm theo. Từ năm 2018, các trang web và dịch vụ của chúng tôi đã được cung cấp qua hai hệ thống Synology FlashStation FS3017. Trong những máy chủ này, chúng tôi vận hành cùng lúc ổ cứng SSD (Kingston DC400) và ổ cứng 2.5 inch. Để tăng hiệu năng của FS3017 cho một ứng dụng cụ thể, một mảng cũ gồm tám ổ HDD Seagate Constellation được chuyển đổi và nâng cấp lên ổ SSD Kingston DC500M hiện đại. Máy ảo hoạt động trên đó sẽ được

tăng tốc mạnh mẽ để khiến các ứng dụng chạy nhanh hơn.

Thách thức

Các website của chúng tôi được truy cập rất nhiều với 2,4 triệu khách truy cập hàng tháng và 270,000 thành viên diễn đàn. Do đó, chúng tôi cần phân chia khối lượng công việc bằng cách để máy chủ web và MySQL chạy tách biệt trên các phần cứng khác nhau. Trong khi máy chủ web có thể được vận hành ảo hóa trên Synology FS3017, cơ sở dữ liệu đã được thuê ngoài. Sau khi chuyển sang phần mềm mới cho gần 27 triệu bài viết trên diễn đàn, chúng tôi đã có khả năng sử dụng Elasticsearch làm một tùy chọn mới cho chức

năng tìm kiếm bài viết mà trước đây tốn rất nhiều tài nguyên. Cho mục đích này, một VM riêng biệt đã được tạo ra; tuy nhiên, VM này đòi hỏi phải có một nền IO nhanh tương ứng trên máy chủ do thời gian phản hồi của tìm kiếm.

Nỗ lực chạy VM Elasticsearch một cách hợp lý do kích thước của cơ sở dữ liệu với một kết hợp HDD RAID gây ra độ trễ tìm kiếm. Khối lượng nặng trên chức năng tìm kiếm dự tính sẽ gây ra quá tải. Vì thiếu dung lượng trên các phân vùng trống khác như ổ cứng SSD, dãy ổ HDD phải được thay thế bằng ổ cứng SSD. Thay vì tám ổ cứng dung lượng 1TB, thiết lập thành tám ổ SSD lớn tương ứng để duy trì dung lượng tương tự.



Cách tiếp cận

Chúng tôi lựa chọn Kingston vì Kingston mang lại cho chúng tôi những trải nghiệm tốt khi sử dụng ổ cứng SSD DC400 của họ. Trong 16 ổ DC400 được sử dụng, không có ổ nào phải thay thế sau hai năm sử dụng, nên chúng tôi tin tưởng quay lại với Kingston như một nhà sản xuất. Tuy nhiên chúng tôi cần xem xét chọn đúng loại ổ cứng SSD từ các dòng sản phẩm của họ.

Để chọn đúng ổ SSD, trước tiên chúng tôi phải phân tích xem khối lượng công việc nào trên SSD sẽ là chủ yếu. Nếu công việc chủ yếu là đọc, Kingston DC500R sẽ là một lựa chọn tốt. Trong trường hợp của chúng tôi, kết quả tìm kiếm được kỳ vọng phải được cập nhật liên tục, và điều đó cũng áp dụng cho cả việc ghi và đọc. Đó là lý do tại sao chúng tôi chọn DC500M (Hỗn hợp). Dòng M có số lượng ô thay thế lớn hơn do có dung lượng dự phòng và, do đó, có thông số kỹ thuật cao hơn rất nhiều khi xét về khía cạnh ghi.

So với dòng DC400 vẫn được sử dụng cùng một lúc và dòng DC450 sẵn có vào lúc đó, dòng DC500 có lợi thế chung là các tụ điện tích

hợp sẵn bảo đảm lưu trữ an toàn dữ liệu ngay cả trong trường hợp bị mất điện. Nếu ghi vào ổ khi bị mất điện, các tụ điện tích hợp giúp ghi một cách an toàn dữ liệu chứa trong cache vào các thiết bị flash và cho phép tắt ổ cứng SSD an toàn. Đối với cơ sở dữ liệu, đây là một tùy chọn bảo mật bổ sung có thể tăng tính toàn vẹn và tính nhất quán của dữ liệu nếu không có cách nào khác để ngăn ngừa việc mất điện.

Với việc đã sử dụng DC400, chúng tôi nhận ra rằng SSD Kingston và firmware đi kèm từ quan điểm QoS là phù hợp để mang lại thời gian đáp ứng thấp và IOPS cao một cách ổn định, ngay cả khi ổ chứa nhiều dữ liệu. Đây cũng là một tiêu chí rất quan trọng khi lựa chọn hệ thống phụ IO.









Các giải pháp chuyên nghiệp hơn, như DC1000M hoặc tương tự, không được xét đến do cần có giao thức SATA cho các máy chủ Synology FS3017. Về dung lượng của SSD, chúng tôi chọn 960GB, vì chúng tôi coi đây là lựa chọn tối ưu khi xét về tỷ lệ giá-hiệu năng do các tùy chọn dung lượng và lắp đặt bên trong FS3017, và chúng tôi có thể đáp ứng các yêu cầu lưu trữ của mình với tám ổ DC500M trong

cấu hình RAID F1 dự kiến - một hình thức đặc biệt của RAID5 từ Synology.

Thực thi

Trước khi thay thế ổ cứng, chúng tôi tiến hành một loạt các thử nghiệm cuối cùng trên ổ cứng HDD RAID5 cũ để đo lường lợi thế hiệu năng của ổ cứng SSD.

Do bộ điều khiển RAID lắp đặt trong Synology FS3017, có thể đọc mảng một cách tuần tự ở tốc độ khoảng 520 MB/giây và ghi vào mảng. Tuy nhiên, mảng cũng đạt

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
|  | Laufwerk 17 - Normal KINGSTON SEDCS500M960G , 894.3 GB SATA / SSD |
|  | Laufwerk 18 - Normal KINGSTON SEDCS500M960G , 894.3 GB SATA / SSD |
|  | Laufwerk 19 - Normal KINGSTON SEDCS500M960G , 894.3 GB SATA / SSD |
|  | Laufwerk 20 - Normal KINGSTON SEDCS500M960G , 894.3 GB SATA / SSD |
|  | Laufwerk 21 - Normal KINGSTON SEDCS500M960G , 894.3 GB SATA / SSD |
|  | Laufwerk 22 - Normal KINGSTON SEDCS500M960G , 894.3 GB SATA / SSD |
|  | Laufwerk 23 - Normal KINGSTON SEDCS500M960G , 894.3 GB SATA / SSD |
|  | Laufwerk 24 - Normal KINGSTON SEDCS500M960G , 894.3 GB SATA / SSD |

Các ổ cứng SSD được kết hợp trong một mảng trong FS3017.



thời gian truy cập kém và IOPS thấp cho dữ liệu 4K, phổ biến trên các đĩa.

Sau khi chuyển đổi sang Kingston DC500M, chúng tôi kiểm tra hiệu năng của mảng với một RAID5, một RAID6 và một RAID F1, và cả với một RAID0. Khá thú vị là FS3017 của Synology dường như đã hạn chế một phần tốc độ truy cập tuần tự, khi đọc, chúng tôi đạt được tốc độ tối đa 1.200 MB/giây, chính xác là 1.900 MB/giây. IOPS, mà chúng tôi đã có thể tăng lên theo hệ số 4, cũng thể hiện sự cải thiện rõ rệt trong tất cả các cấu hình.

Sau các phép đo khác nhau, chúng tôi quyết định sử dụng một mảng gồm sáu ổ cứng SSD trong một RAIDF1 - biến thể Synology của một RAID5, trong đó ổ cứng SSD phải làm việc căng thẳng hơn nhiều bởi việc ghi chặn lẻ vĩnh viễn. RAID6 có hiệu năng ghi kém hơn rất nhỏ. Hai ổ cứng SSD làm dự phòng nóng để thay thế trong trường hợp có thể xảy ra hỏng hóc.

Kết luận

Với việc chuyển mảng sang DC500M của Kingston, chúng tôi đã có thể đạt được mục tiêu chạy Elasticsearch VM với hiệu năng rất cao để giúp người đọc tìm kiếm nhanh chóng. Đồng thời, chúng tôi có thể hưởng lợi từ kiến trúc hiện đại hơn với sức bền lớn hơn và có thể thêm nhiều VM vào mảng do hiệu năng tăng cao. Ngoài ra, chúng tôi tiết kiệm được một vài watt do ổ cứng SSD tiêu thụ điện năng thấp hơn so với ổ cứng truyền thống.

| | Read [MB/s] | Write [MB/s] |
|--------------|-------------|--------------|
| SEQ1M QTT1 | 991.32 | 1816.72 |
| RND4K QTT1 | 11.77 | 26.01 |
| RND4K (IOPS) | 2874.27 | 6349.12 |
| RND4K (ps) | 338.99 | 149.24 |

RAID 5: Thiết lập nhanh với IOPS tốt chỉ với sáu ổ cứng SSD.

| | Read [MB/s] | Write [MB/s] |
|--------------|-------------|--------------|
| SEQ1M QTT1 | 1124.01 | 1429.50 |
| RND4K QTT1 | 12.17 | 24.91 |
| RND4K (IOPS) | 2971.19 | 6081.30 |
| RND4K (ps) | 328.07 | 156.73 |

RAID6: Độ tin cậy cao hơn, nhưng tốc độ ghi thấp hơn.

| | Read [MB/s] | Write [MB/s] |
|--------------|-------------|--------------|
| SEQ1M QTT1 | 1104.37 | 1840.82 |
| RND4K QTT1 | 12.33 | 25.73 |
| RND4K (IOPS) | 3009.52 | 6281.98 |
| RND4K (ps) | 323.34 | 150.72 |

RAIDF1: Cấu hình RAID5 đặc biệt từ Synology ngăn ngừa hỏng hóc đồng thời.