



Przykład zastosowania: przyspieszenie maszyn wirtualnych dzięki zastosowaniu dysków SSD DC500M firmy Kingston

Wprowadzenie

Hardwareluxx prowadzi pod domeną www.hardwareluxx.de jedną z największych niemieckich stron internetowych poświęconych tematyce IT, z sekcjami aktualności, raportów z testów oraz zintegrowanym forum dyskusyjnym. Od 2018 r. nasze strony internetowe i usługi są udostępniane za pośrednictwem dwóch serwerów Synology FlashStation FS3017. W serwerach tych wykorzystujemy dyski SSD (Kingston DC400) oraz 2,5-calowe dyski twarde. Aby zwiększyć wydajność serwerów FS3017 na potrzeby określonej aplikacji, w ramach modernizacji starsza macierz ośmiu dysków HD Seagate Constellation została zastąpiona nowoczesnymi dyskami Kingston

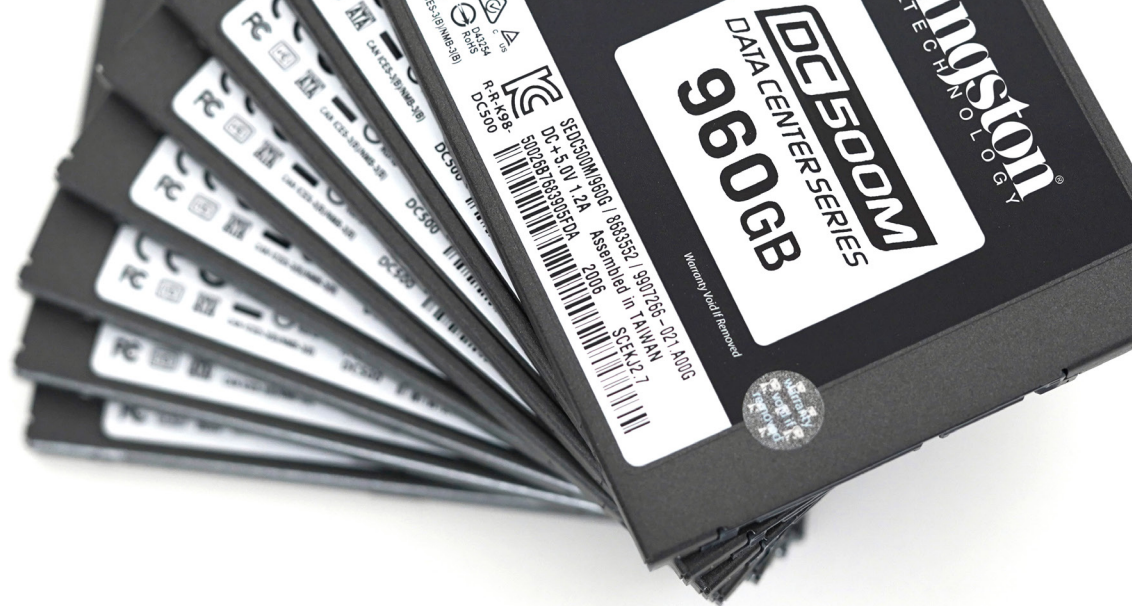
SSD DC500M. Maszyny wirtualne (VM), które działają na tych serwerach, wymagały znacznego przyspieszenia, aby zapewnić szybsze działanie aplikacji.

Wyzwanie

Nasze strony działają pod dużym obciążeniem, generowanym przez 2,4 miliona odwiedzających miesięcznie i 270 000 członków forum. W związku z tym niezbędny był podział obciążenia, ponieważ serwer www i serwery MySQL działają osobno na innych platformach sprzętowych. Podczas gdy serwer www może być obsługiwany w postaci zwirtualizowanej na stacji Synology FS3017, baza danych ma postać usługi zewnętrznej. Po przejściu na nowe oprogramowanie do obsługi

forum z blisko 27 milionami postów pojawiła się możliwość korzystania z rozwiązania Elastic search jako nowej opcji funkcji wyszukiwania postów, która wcześniej była bardzo zasobochłonna. W tym celu stworzono oddzielną maszynę wirtualną, która wymagała jednak odpowiednio szybkiej platformy dla operacji we/wy na serwerze ze względu na wymagany czas odpowiedzi na wyszukiwanie.

Przemysłane próby uruchomienia maszyny wirtualnej Elasticsearch z wykorzystaniem macierzy HDD RAID (ze względu na rozmiar bazy danych) spowodowały opóźnienia wyszukiwania. Przy dużym obciążeniu funkcji wyszukiwania można było spodziewać się przeciążenia. Ze względu na brak pojemności w innych wolnych woluminach na dyskach SSD



konieczne było zastąpienie macierzy dysków twardych dyskami SSD. Zamiast ośmiu dysków twardych o pojemności 1 TB zastosowano osiem analogicznych dysków SSD, aby zachować identyczną pojemność.

Podejście

Wybraliśmy produkty Kingston, ponieważ mieliśmy już dobre doświadczenia z dyskami SSD DC400 tej firmy. Z 16 nośników DC400 w ciągu dwóch lat żaden nie wymagał wymiany, dlatego tym razem z przekonaniem również wybrano produkty Kingston. Należało jednak również wybrać odpowiedni typ dysków SSD z ich oferty.

W tym celu musieliśmy przeanalizować, które obciążenie na dyskach SSD jest najważniejsze. Gdyby chodziło głównie o dostęp do odczytu, dobrym wyborem byłby model Kingston DC500R. W naszym przypadku założono, że niezbędna jest ciągła aktualizacja wyników wyszukiwania, co oznacza konieczność zapewnienia jednoczesnego dostępu zarówno do operacji zapisu, jak i odczytu. Dlatego wybraliśmy dysk DC500M (mieszany). Seria M ma większą liczbę komórek zastępczych ze

względem na nadwyżkę, a zatem znacznie lepsze parametry, jeśli chodzi o dostęp do operacji zapisu.

W porównaniu z nadal używanymi urządzeniami z serii DC400 i dostępnymi w międzyczasie urządzeniami z serii DC450, dyski z serii DC500 mają tę ogólną zaletę, że wbudowane w nich kondensatory zapewniają bezpieczne przechowywanie danych nawet w przypadku awarii zasilania. Jeśli podczas operacji zapisu na dysku wystąpi przerwa w zasilaniu, zastosowane kondensatory pozwalają bezpiecznie zapisać dane zawarte w pamięci podręcznej na urządzeniach flash i umożliwiają bezpieczne wyłączenie dysku SSD. W przypadku baz danych jest to dodatkowa opcja bezpieczeństwa, która może zwiększyć integralność i spójność danych, jeśli nie stosuje się innej metody zapobiegania awariom zasilania.

Już podczas użytkowania dysków DC400 zdaliśmy sobie sprawę, że z punktu widzenia jakości usług dyski SSD firmy Kingston i wbudowane oprogramowanie sprzętowe zapewniają niezmiennie krótkie czasy reakcji i wysokie wartości IOPS, nawet jeśli dysk jest wypełniony dużą ilością danych. Jest to również

bardzo ważne kryterium przy wyborze podsystemu we/wy.

Bardziej profesjonalne rozwiązania, takie jak DC1000M lub podobne, nie wchodziły w rachubę ze względu na protokół SATA wymagany przez serwery Synology FS3017. Jeśli chodzi o pojemność dysków SSD, wybraliśmy 960 GB, ponieważ uznaliśmy, że nośniki te oferują optymalny stosunek ceny do wydajności ze względu na pojemność i opcje instalacji w serwerze FS3017. Jednocześnie mogliśmy zaspokoić nasze wymagania dotyczące pamięci masowej dzięki zastosowaniu ośmiu dysków DC500M w planowanej macierzy RAID F1 – specjalnej konfiguracji RAID5 firmy Synology.

	Laufwerk 17 - Normal KINGSTON SEDC500M960G , 894.3 GB SATA / SSD
	Laufwerk 18 - Normal KINGSTON SEDC500M960G , 894.3 GB SATA / SSD
	Laufwerk 19 - Normal KINGSTON SEDC500M960G , 894.3 GB SATA / SSD
	Laufwerk 20 - Normal KINGSTON SEDC500M960G , 894.3 GB SATA / SSD
	Laufwerk 21 - Normal KINGSTON SEDC500M960G , 894.3 GB SATA / SSD
	Laufwerk 22 - Normal KINGSTON SEDC500M960G , 894.3 GB SATA / SSD
	Laufwerk 23 - Normal KINGSTON SEDC500M960G , 894.3 GB SATA / SSD
	Laufwerk 24 - Normal KINGSTON SEDC500M960G , 894.3 GB SATA / SSD

Dyski SSD są połączone w serwerze FS3017 w macierz.



Realizacja

Przed wymianą dysków twardech przeprowadziliśmy ostatnią serię testów z dotychczasową konfiguracją HDD RAID5, aby przekonać się, jaki wzrost wydajności zapewnią dyski SSD.

Kontroler RAID zainstalowany w serwerze Synology FS3017 umożliwił sekwencyjny odczyt z macierzy z prędkością ok. 520 MB/s, a także zapis w macierzy. Jednak jednocześnie macierz uzyskała słabe czasy dostępu i niską wartość IOPS dla danych 4K, które często występują na dyskach.

Po wymianie na dyski Kingston DC500M przetestowaliśmy wydajność macierzy w konfiguracjach RAID5, RAID6 i RAID F1, a także RAID0.

Co ciekawe, serwer Synology FS3017 wydaje się już częściowo ograniczać dostęp sekwencyjny. W odczycie uzyskaliśmy maksymalną wartość 1200 MB/s, natomiast w zapisie – 1900 MB/s. Wartość IOPS, którą udało nam się zwiększyć czterokrotnie, również wykazała znaczącą poprawę we wszystkich konfiguracjach.

Po przeprowadzeniu różnych pomiarów zdecydowaliśmy się na macierz sześciu dysków SSD w konfiguracji RAIDF1 – opracowaną przez Synology wersję macierzy RAID, w której dysk SSD jest bardziej obciążony przez stały zapis parzystości. Konfiguracja RAID6 miała minimalnie gorszą wydajność zapisu. Dwa dyski SSD służyły jako aktywne elementy zapasowe (tzw. hot spare) na wypadek potencjalnej awarii.

Wniosek

Zastąpienie dotychczasowej macierzy dyskami DC500M firmy Kingston pozwoliło nam osiągnąć cel polegający na uruchomieniu maszyny wirtualnej Elasticsearch z bardzo wysoką wydajnością, aby umożliwić naszym użytkownikom szybkie i responsywne wyszukiwanie. Jednocześnie możemy korzystać z nowocześniejszej i bardziej odpornej architektury, a także – dzięki zwiększonej wydajności – dodać do macierzy więcej maszyn wirtualnych. Ponadto, dzięki niższemu zużyciu energii przez dyski SSD w porównaniu z dyskami twardymi, dodatkowo oszczędzamy kilka watów.

CrystalDiskMark 7.0.0 x64 [ADMIN] <REAL>			
Datei Settings Profile Theme Hilfe Sprache(Language)			
All	5	1GiB	C: 93% (46/49GiB)
Read [MB/s]		Write [MB/s]	
SEQ1M Q1T1	991.32	1816.72	
RND4K Q1T1	11.77	26.01	
RND4K (IOPS)	2874.27	6349.12	
RND4K (µs)	338.99	149.24	

RAID5: szybka konfiguracja z dobrymi parametrami IOPS przy zaledwie sześciu dyskach SSD.

CrystalDiskMark 7.0.0 x64 [ADMIN] <REAL>			
Datei Settings Profile Theme Hilfe Sprache(Language)			
All	5	1GiB	C: 93% (46/49GiB)
Read [MB/s]		Write [MB/s]	
SEQ1M Q1T1	1124.01	1429.50	
RND4K Q1T1	12.17	24.91	
RND4K (IOPS)	2971.19	6081.30	
RND4K (µs)	328.07	156.73	

RAID6: wyższa niezawodność, ale niższe prędkości zapisu.

CrystalDiskMark 7.0.0 x64 [ADMIN] <REAL>			
Datei Settings Profile Theme Hilfe Sprache(Language)			
All	5	1GiB	C: 93% (46/49GiB)
Read [MB/s]		Write [MB/s]	
SEQ1M Q1T1	1104.37	1840.82	
RND4K Q1T1	12.33	25.73	
RND4K (IOPS)	3009.52	6281.98	
RND4K (µs)	323.34	150.72	

RAIDF1: Specjalna konfiguracja RAID5 firmy Synology zapobiegająca równoczesnej awarii.