



Пример использования: Ускорение виртуальных машин за счет твердотельных накопителей Kingston DC500M

Введение

В Hardwareluxx мы обслуживаем один из крупнейших немецких ИТ-сайтов с новостями, отчетами испытаний и интегрированным форумом для обсуждений на домене www.hardwareluxx.de. С 2018 года наши веб-сайты и услуги предоставляются при помощи двух Synology FlashStation FS3017. На этих серверах мы используем сочетание твердотельных накопителей (Kingston DC400) и 2,5-дюймовых жестких дисков. Чтобы повысить производительность FS3017 для определенной области применения, старый массив из восьми жестких дисков Seagate Constellation был переоборудован и заменен на современный SSD-накопитель Kingston DC500M. Виртуальные машины (VM), работающие на них, нужно значительно ускорить, что-

бы приложения работали быстрее.

Задача

Наши сайты интенсивно посещаются благодаря 2,4 миллиона посетителей в месяц и 270 000 пользователей форума. В связи с этим нам нужно разделить нагрузку и позволить веб-серверу и серверам MySQL работать отдельно на разных устройствах. В то время как веб-сервер может работать виртуализировано на Synology FS3017, база данных была передана внешнему подрядчику. После перехода форумов с почти 27 миллионами публикаций на новое программное обеспечение появилась возможность использовать поисковую систему Elastic в качестве нового варианта для функции поиска сообщений, которая раньше была очень ресурсоемкой. Для этой цели была

создана отдельная виртуальная машина, которая, тем не менее, требует достаточно быстрого фона ввода-вывода на сервере из-за времени отклика поиска.

Попытки рассудительного, в связи с размером базы данных, запуска виртуальной машины Elasticsearch на RAID-массиве жестких дисков приводили к задержкам поиска. Из-за большой нагрузки на функцию поиска стоило ожидать перегрузки. В связи с отсутствием емкости на остальных свободных разделах, базирующихся на твердотельных накопителях, массив жестких дисков пришлось заменить на твердотельные накопители. Вместо восьми жестких дисков емкостью 1 ТБ, установлено восемь сообразно больших твердотельных накопителей для сохранения идентичной емкости.



Подход

Для использования был выбран Kingston, так как у нас был хороший опыт использования твердотельных накопителей DC400 от этого производителя. После двух лет использования не пришлось заменять ни одного из 16 использованных накопителей DC400, поэтому мы уверенно вернулись к производителю Kingston. Тем не менее, нам требовалось выбрать правильный твердотельный выбор среди их предложений.

Чтобы выбрать правильные SSD-накопители, сначала мы должны проанализировать, какая рабочая нагрузка на твердотельные накопители будет основной. Если в основном она будет состоять из доступа для чтения, то хорошим решением будет выбор Kingston DC500R. В нашем случае предполагается постоянное обновление результатов видеискателя, соответственно имеет место как доступ для записи, так и для чтения. Вот почему мы выбрали DC500M (Mixed). M-серия имеет большее количество сменных ячеек памяти для увеличения резервной области и, следовательно, значительно более высокие характеристики с точки зрения доступа для записи.

По сравнению с серией DC400, которая по-прежнему используется сейчас, и серией DC450, которая до сих пор доступна, серия DC500

в общем имеет преимущество, заключающееся в том, что встроенные конденсаторы обеспечивают безопасное хранение данных даже в случае сбоя питания. Если при записи на накопитель произойдет отключение питания, установленные конденсаторы позволяют безопасно записать данные, содержащиеся в кэш-памяти, на флэш-устройства, и обеспечат безопасное отключение твердотельного накопителя. Для баз данных это дополнительная функция безопасности, которая улучшит целостность и согласованность данных в случае отсутствия другого способа избежать сбоя питания.

Уже при использовании DC400 мы поняли, что с точки зрения предоставления качества обслуживания твердотельные накопители Kingston и встроенное программное обеспечение подходят для обеспечения стабильно низкого времени отклика и высокого количества операций ввода-вывода в секунду, даже если накопитель заполнен большим количеством данных. Это также критерий, который очень важен при выборе подсистемы ввода-вывода.

Более профессиональные решения, такие как DC1000M или аналогичные, были исключены из-за необходимости протокола SATA в серверах Synology FS3017. Емкостью для наших твердотельных накопителей мы выбрали 960 ГБ, так как считали, что это оптимальное

соотношение цены и качества, учитывая возможности емкости и установки FS3017 с другой стороны, и нам удалось удовлетворить наши требования к емкости с помощью восьми DC500M, в RAID F1 - особой форме RAID5 от Synology, как и планировалось.

Выполнение

Перед заменой жестких дисков мы провели заключительную серию тестов на старых жестких дисках в RAID5, чтобы измерить преимущество производительности твердотельных накопителей.

Благодаря RAID-контроллеру, / с и записывать в массив. Тем не менее, массив также обладал плохим

	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

В FS3017 твердотельные накопители объединены в массив.



установленному в Synology FS3017, стало возможным последовательно считывать массив со скоростью примерно 520 МБ в секунду при низком количестве операций ввода-вывода в секунду для 4К данных, что является привычным для дисков явлением.

После перехода на Kingston DC500M мы протестировали производительность массива в RAID5, RAID6 и RAID F1, а также в RAID0. Интересно, что FS3017 от Synology, по-видимому, уже частично ограничивает последовательный доступ, при чтении мы достигли максимума 1200 МБ / с вместо ожидаемых 1900 МБ / с. Количество операций ввода-вывода в секунду, которое нам удалось увеличить в 4 раза, также продемонстрировало значительное улучшение во всех конфигурациях.

После различных измерений мы выбрали массив из шести твердотельных накопителей в RAIDF1 - варианте RAID5 от Synology, в котором твердотельный накопитель более явно напряжен постоянной записью четности. В RAID6 было минимальное снижение производительности при записи. Два твердотельных накопителя служат горячим резервом для включения в случае возможного сбоя.

Заключение

Заменив массив на Kingston DC500M, мы смогли достичь нашей цели - запустить нашу виртуальную машину Elasticsearch с очень высокой производительностью, чтобы наши читатели могли быстро и оперативно выполнять поиск. В то же время мы можем извлечь выгоду из более современной архитектуры с большей отказоустойчивостью и можем добавить больше виртуальных машин в массив благодаря улучшению производительности. Кроме того, мы несколько ватт за счет более низкого энергопотребления твердотельных накопителей по сравнению с жесткими дисками.

	Read [MB/s]	Write [MB/s]
SEQ1M QFT1	991.32	1816.72
RND4K QFT1	11.77	26.01
RND4K (IOPS)	2874.27	6349.12
RND4K (ps)	338.99	149.24

RAID 5: Быстрая сборка с хорошим количеством операций ввода-вывода в секунду благодаря всего шести твердотельным накопителям.

	Read [MB/s]	Write [MB/s]
SEQ1M QFT1	1124.01	1429.50
RND4K QFT1	12.17	24.91
RND4K (IOPS)	2971.19	6081.30
RND4K (ps)	328.07	156.73

RAID6: Более высокая надежность, но более низкая скорость записи.

	Read [MB/s]	Write [MB/s]
SEQ1M QFT1	1104.37	1840.82
RND4K QFT1	12.33	25.73
RND4K (IOPS)	3009.52	6281.98
RND4K (ps)	323.34	150.72

RAIDF1: Специальная конфигурация RAID5 от Synology, предотвращающая одновременный сбой.