Качество обслуживания

для твердотельных накопителей Kingston Data Center серии 500 (DC500R / DC500M)

Что такое качество обслуживания (QoS)?

В случае твердотельных накопителей (SSD) понятие качества обслуживания (QoS) относится к стабильности и предсказуемости задержки (времени отклика) и IOPS (числа операций ввода-вывода в секунду) при выполнении рабочей нагрузки, связанной с чтением и записью данных. Показатели QoS демонстрируют, что, при тестировании наиболее неблагоприятного варианта рабочей нагрузки в течение некоторого периода времени, профили задержки и IOPS SSD-накопителя остаются в заданном диапазоне (обычно минимум до 99,9% от опорных значений за предварительно заданный период времени) без неожиданных выбросов, ведущих к внезапному снижению производительности приложения.

Важность QoS

Для центров обработки данных требование к постоянной стабильности и предсказуемости производительности SSD-накопителя становится обязательным. Принимая решения о приобретении SSD-накопителей, ИТ-администраторы и архитекторы систем хранения данных определяют «приемлемые уровни производительности». Поставщики услуг хранения данных должны иметь возможность уверенно поддерживать гарантированные уровни производительности для своих клиентов.

SSD-накопители созданы с использованием технологии флеш-памяти NAND, и для управления всеми операциями ввода-вывода и флеш-памятью NAND им необходим контроллер. Из-за характеристик флеш-памяти NAND контроллер SSD не всегда может оперативно обработать серверные операции чтения или записи, поскольку также должен выполнять обязательные фоновые задачи управления флеш-памятью NAND. В число этих задач входят Garbage Collection (процесс удаления недопустимых блоков данных в доступном пространстве на SSD-накопителе) и Wear Leveling (равномерное распределение записываемых данных по всему пространству флеш-памяти NAND, что помогает продлить срок службы SSD-накопителя). Если микропрограммное обеспечение SSD-накопителя не разработано для эффективного управления этими фоновыми задачами для корпоративного приложения, нестабильная производительность памяти в приложении может не соответствовать требуемым от ИТ соглашениям об уровне обслуживания (SLA) в отношении работы пользователей.

Рабочие нагрузки клиентской системы обычно не выявляют подобные периодические снижения производительности приложений, поскольку типичная клиентская рабочая нагрузка оставляет контроллеру SSD достаточно «времени простоя» для выполнения задач управления данными без заметных для пользователя признаков снижения производительности. В то же время серверная рабочая нагрузка может быть очень требовательной к ресурсам SSD-накопителя. Приложения виртуализации, баз данных и оперативной обработки транзакций (OLTP) отличаются в существенной мере случайным характером операций чтения и записи на SSD-накопитель на протяжении длительных промежутков времени. Поэтому для обеспечения стабильных уровней производительности очень важна оптимизация микропрограммного обеспечения контроллера SSD.

SSD-накопители серии DC500 для центров обработки данных

Увеличение резервной области накопителя

SSD-накопители Kingston для центров обработки данных спроектированы с функцией, которая называется "Over Provisioning" (OP, увеличение резервной области накопителя). В результате часть общей емкости флеш-памяти резервируется специально для контроллера SSD, чтобы повысить эффективность выполнения фоновых задач.

SSD-накопители, настроенные с большими размерами резервной области, обычно обеспечивают меньшую задержку и более высокий показатель IOPS для операций записи по сравнению с накопителями с меньшим объемом резервной области. Конфигурация с большим объемом резервной области на SSD-накопителе обеспечивает дополнительное преимущество — более высокую степень надежности записи. В результате такие накопители лучше подходят для приложений с большим числом операций записи.

В Kingston понимают, что при использовании SSD-накопителей в центре обработки данных неприемлем универсальный подход. Поэтому компания Kingston предоставляет пользователям возможность самостоятельно настроить резервную область накопителя в соответствии с конкретными требованиями к производительности и сроку службы. Резервную область можно настроить на корпоративных SSD-накопителях Kingston с помощью программного обеспечения Kingston SSD Manager (KSM).

Качество обслуживания (QoS)

Особенности аппаратного и микропрограммного обеспечения SSD-накопителей Kingston для центров обработки данных позволяют достичь стабильных показателей для задержки чтения-записи и числа IOPS.

Задержка SSD-накопителей должна соответствовать указанным уровням обслуживания для прикладной рабочей нагрузки для 99,9% точек данных, а иногда и более жестким требованиям (99,99% точек данных). SSD-накопители, оптимизированные в соответствии с такими соглашениями об уровне обслуживания (SLA), будут демонстрировать превосходную прогнозируемость производительности.

В приведенной ниже таблице показано качество обслуживания (QoS) в отношении задержки при уровнях обслуживания [99,9 %, 99,99 % и 99,9999 %] для накопителей Kingston DC500R и DC500M при рабочих нагрузках со 100% операций произвольного чтения-записи с размером блоков 4 КБ.

SSD-накопитель Kingston DC500R

QoS [мс] (4 КБ, произвольные операции) QD = 1	480 ГБ		960 ГБ		1920 ГБ		3840 ГБ	
	Чтение	Запись	Чтение	Запись	Чтение	Запись	Чтение	Запись
Качество обслуживания (99,9%)	0.2	0.08	0.2	0.05	0.2	0.04	0.2	0.04
Качество обслуживания (99,99%)	0.25	0.09	0.2	0.07	0.25	0.1	0.26	0.1
Качество обслуживания (99,9999%)	1.5	1.1	0.5	0.5	1.5	0.4	1.5	0.4

SSD-накопитель Kingston DC500M

QoS [мс] (4 КБ, произвольные операции) QD = 1	480 ГБ		960 ГБ		1920 ГБ		3840 ГБ	
	Чтение	Запись	Чтение	Запись	Чтение	Запись	Чтение	Запись
Качество обслуживания (99,9%)	0.2	0.03	0.2	0.05	0.2	0.05	0.2	0.05
Качество обслуживания (99,99%)	0.2	0.05	0.2	0.07	0.2	0.07	0.8	0.2
Качество обслуживания (99,9999%)	1.1	0.6	1.5	0.3	1.1	0.3	0.9	0.6

Подробнее ››

Стабильность характеристик

Стабильность характеристик основывается на результатах тестов IOPS и рассчитывается делением наименьшего значения IOPS за 1-секундный интервал на среднее значение IOPS за время проведения испытания. Стабильность характеристик многих клиентских SSD-накопителей, используемых на серверах, нельзя спрогнозировать. Клиентские SSD-накопители не оптимизированы для обеспечения необходимого для корпоративных приложений постоянства характеристик ввода-вывода в рамках длительных рабочих нагрузок. Как упоминалось ранее, SSD-накопители должны выполнять фоновые операции, которые периодически занимают значительную долю внутренней пропускной способности контроллера SSD, временно снижая число серверных операций ввода-вывода и вызывая нежелательные изменения производительности.

При разработке микропрограммного обеспечения SSD-накопителей Kingston для центров обработки данных в первую очередь принимались во внимание постоянство характеристик и качество обслуживания.

В приведенной ниже таблице показано постоянство значений IOPS накопителей Kingston DC500R и DC500M при рабочих нагрузках со 100% операций произвольного чтения-записи с размером блоков 4 КБ. Накопители DC500R и DC500M обеспечивают постоянство характеристик до 99 % для операций чтения с размером блоков 4 КБ и до 92 % для операций записи с размером блоков 4 КБ во всем диапазоне емкостей.

SSD-накопитель Kingston DC500R

Характеристика	480 ГБ		960 ГБ		1920 ГБ		3840 ГБ	
	Чтение	Запись	Чтение	Запись	Чтение	Запись	Чтение	Запись
Произвольные операции чтения-записи с размером блоков 4 КБ (макс. значение)	99%	92%	98%	88%	98%	87%	98%	92%

SSD-накопитель Kingston DC500M

Характеристика	480 ГБ		960 ГБ		1920 ГБ		3840 ГБ	
	Чтение	Запись	Чтение	Запись	Чтение	Запись	Чтение	Запись
Произвольные операции чтения-записи с размером блоков 4 КБ (макс. значение)	99%	92%	98%	91%	97%	90%	99%	89%

Накопители DC500R и DC500M, разработанные для удовлетворения потребностей современного рынка центров обработки данных, отлично подходят для поставщиков облачных услуг, которые предлагают своим клиентам многоуровневые решения обеспечения производительности, включая локальные приложения, такие как приложения баз данных, оперативной обработки транзакций и виртуализации.

Примечание. Фактические значения производительности зависят от аппаратного обеспечения и приложения пользователя.

Сведения о тестовой системе:
Набор микросхем Z370
Intel i5-8400
ОЗУ 16 ГБ DDR4
Linux 4.15.0-43-generic
Тестовая программа: fio-3.12-107g2d644

Заключение

SSD-накопители Kingston для центров обработки данных обеспечивают высочайшее качество обслуживания благодаря работе с постоянно малой задержкой и отличными показателями IOPS. Поставщики решений для рынка виртуализации, облачных вычислений, баз данных и финансовых услуг могут воспользоваться преимуществом постоянной производительности, которую обеспечивают SSD-накопители Kingston для центров обработки данных. SSD-накопители Kingston для центров обработки данных позволяют развернуть надежную и недорогую систему хранения данных высокой плотности на основе флеш-памяти в гипермасштабируемых центрах обработки данных с горизонтально масштабируемой архитектурой и сложными рабочими нагрузками. DC500R и DC500M — превосходные SSD-решения для современных моделей развертывания разнородных систем хранения данных, которые позволяют центрам обработки данных максимально эффективно использовать инвестиции в накопители.

Заявление об отказе от ответственности

Kingston Technology сохраняет за собой право вносить изменения в продукт, информацию и технические характеристики без предварительного уведомления. Продукты и технические характеристики, обсуждаемые в настоящем документе, приведены только для ознакомления. Вся информация и технические характеристики могут быть изменены без предварительного уведомления и предоставляются «как есть» без гарантий какого-либо рода.

ДАННЫЙ ДОКУМЕНТ МОЖЕТ БЫТЬ ИЗМЕНЕН БЕЗ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО УВЕДОМЛЕНИЯ.
©2019 Kingston Technology Corporation, 17600 Newhope Street, Fountain Valley, CA 92708 USA.
Все права защищены. Все товарные знаки и зарегистрированные товарные знаки являются собственностью своих соответствующих владельцев. MKF-869RU