

# Качество сервиса

для твердотельного накопителя DC400 компании Kingston

## Что такое качество сервиса (QoS)?

Качество сервиса (QoS) твердотельного накопителя оценивается с точки зрения стабильности и предсказуемости латентности (времени отклика) и количества операций ввода-вывода в секунду (IOPS) при выполнении операций чтения и записи. Измерения качества сервиса показывают, что при испытании с максимальной нагрузкой в течение определенного промежутка времени значения латентности и профили IOPS остаются в пределах заданного диапазона (как правило, минимум до 99,9% точек данных за предопределенный промежуток времени), без неожиданных статистических выбросов, которые бы могли стать причиной внезапного снижения скорости работы приложений.

### В чем важность QoS?

Для центров обработки данных обязательным условием становится стабильность и предсказуемость работы твердотельных накопителей. В настоящее время системные администраторы и разработчики архитектур систем хранения пересматривают критерии "приемлемых показателей скорости работы", когда они принимают решения о приобретении твердотельных накопителей. Поставщикам услуг по хранению информации необходимо гарантировать своим клиентам высокую скорость работы.

В твердотельных накопителях применяется технология флэш-памяти NAND; а для того, чтобы управлять всеми операциями ввода и вывода и флэш-памятью NAND, используется контроллер. Характеристики флэш-памяти NAND таковы, что контроллер твердотельного накопителя не всегда может оперативно выполнять операции чтения и записи информации, поскольку ему также приходится обрабатывать в фоновом режиме задачи по управлению флэш-памятью NAND. Эти задачи включают в себя "сбор мусора" - процесс очистки блоков неверных данных в доступном объеме памяти твердотельного накопителя - и выравнивание износа - равномерное распределение операций записи по всему объему флэш-памяти NAND, что помогает продлить срок службы твердотельного накопителя. Если прошивка твердотельного накопителя не в состоянии эффективно управлять этими фоновыми задачами во время работы корпоративного приложения, нестабильность работы хранилища данных при выполнении приложения может привести к тому, что значения, указанные в соглашении об уровне услуг, не будут соблюдены.

Обычно при том уровне нагрузки, который создают клиентские системы, периодические понижения скорости работы приложений никак не проявляются внешне, поскольку, как правило, при работе клиентских приложений у контроллера твердотельного накопителя имеется достаточно "свободного времени", чтобы выполнить свои задачи управления данными так, чтобы пользователь не заметил снижения скорости работы. И напротив, создаваемая

сервером нагрузка может поставить твердотельный накопитель в экстремальные условия. При виртуализации, работе с базами данных и OLTP распределение нагрузки на твердотельный накопитель при чтении и записи носит достаточно случайный характер в течение продолжительного времени; поэтому очень важно оптимизировать прошивку контроллера твердотельного накопителя для обеспечения стабильной и последовательной скорости работы.

## Твердотельный накопитель DC400 компании Kingston для центров обработки данных

### Резервирование флэш-памяти

Накопитель DC400 компании Kingston имеет разные (7% или 28%) уровни резервирования флэш-памяти, настроенные на заводе. Накопитель DC400 выпускается емкостью 400 Гб, 480 Гб, 800 Гб, 960 Гб, 1,6 Тб и 1,8 Тб. Накопители DC400, имеющие более высокий уровень резервирования флэш-памяти, как правило имеют более низкое время отклика и более высокую скорость выполнения операций ввода и вывода по сравнению с накопителями с более низким уровнем резервирования флэш-памяти. Накопитель DC400 емкостью 1,8 Тб идеально подходит для задач, требующих высокой плотности хранения данных и высокой скорости работы при чтении в сочетании с высокой скоростью работы при записи и износоустойчивостью.

Kingston понимает, что универсальный подход неприменим к центрам хранения данных в вопросах использования твердотельных накопителей. Поэтому Kingston предоставляет пользователям входящее в состав пакета Kingston Storage Manager программное средство настройки резервирования флэш-памяти, которое позволит им выбирать наиболее соответствующую их индивидуальным потребностям рабочую нагрузку и/или длительность срока службы накопителей.

### QoS

Аппаратные и программные характеристики накопителя Kingston DC400 оптимизированы для обеспечения постоянного значения латентности при чтении и записи и скорости работы при выполнении операций ввода и вывода.

Латентность твердотельного накопителя должна соответствовать заявленному уровню в 99,9% точек ввода данных или даже более высоким требованиям - 99,99% точек ввода данных. Твердотельные накопители, оптимизированные для выполнения таких соглашений об уровне сервиса, демонстрируют высший уровень стабильности скорости работы.

В таблице ниже показано значение латентности для накопителей разной емкости и уровни качества сервиса для глубины очереди (QD), равной 1:

| QoS [мсек] (4 тыс.,<br>в случайном порядке) QD = 1 | 400 Гб |        | 480 Гб |        | 800 Гб |        | 960 Гб |        | 1600 Гб |        | 1800 Гб |        |
|--|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|--------|---------|--------|
|  | Чтение | Запись | Чтение | Запись | Чтение | Запись | Чтение | Запись | Чтение  | Запись | Чтение  | Запись |
| Качество сервиса (99,9%)                           | 0.3    | 0.5    | 0.2    | 0.3    | 0.3    | 0.5    | 0.3    | 3.7    | 0.3     | 0.5    | 0.3     | 3      |
| Качество сервиса (99,99%)                          | 0.4    | 2.3    | 0.4    | 4.3    | 0.4    | 3      | 0.4    | 6.7    | 0.4     | 3.7    | 0.4     | 9.6    |

[подробнее >>](#)

## Постоянство скорости работы

Постоянство скорости работы основано на результатах тестов IOPS и рассчитывается как самая медленная IOPS за интервал времени длительностью 1 секунда, поделенная на средний результат IOPS во время теста. Постоянство скорости работы многих клиентских твердотельных накопителей, используемых в серверах, непредсказуемо. Клиентские твердотельные накопители не оптимизированы для обеспечения стабильной скорости работы при выполнении операций ввода/вывода, которая требуется корпоративным приложениям. Как говорилось выше, твердотельные накопители вынуждены выполнять фоновые операции, которые периодически могут занимать большую часть полосы пропускания внутреннего контроллера накопителя, создавая временную помеху для выполнения основных операций ввода/вывода, в результате чего возникают нежелательные колебания скорости работы.

Прошивка твердотельного накопителя DC400 компании Kingston разработана с расчетом на стабильность скорости работы и качества сервиса.

Из таблицы ниже видно, что стабильность скорости работы накопителя DC400 при 100% загрузке чтения и записи в случайном режиме данных объемом 4 КБ. Стабильность скорости работы при чтении данных объемом 4 КБ составляет 99%, а при записи данных объемом 4 КБ - до 90% по всему диапазону емкости.

| Технические характеристики        | Твердотельный накопитель DC400 компании Kingston |        |        |        |         |         |
|-----------------------------------|--|--------|--------|--------|---------|---------|
|                                   | 400 ГБ   | 480 ГБ | 800 ГБ | 960 ГБ | 1600 ГБ | 1800 ГБ |
| Произвольное чтение, 4 КБ (макс.) | 99   | 99     | 99     | 99     | 99      | 99      |
| Произвольная запись, 4 КБ (макс.) | 80   | 90     | 87     | 82     | 90      | 86      |

*Стабильность скорости работы = самый медленный интервал длительностью в 1 секунду, разделенный на среднюю скорость работы (операции ввода/вывода в секунду).*

Рассчитанный на нужды современных центров хранения данных, накопитель DC400 идеально подходит для таких областей применения, как базы данных, облачные вычисления, веб-сервисы и онлайн-обработка транзакций и обеспечивает соблюдение компаниями установленных Соглашений об уровне обслуживания клиентов. Учтите, что накопители с большим резервированием флэш-памяти обеспечивают более высокую стабильность; благодаря возможности настройки объема резервируемой флэш-памяти пользователи могут осуществлять точное регулирование скорости работы накопителей DC400 в соответствии со своими требованиями.

**Примечание:** Фактическая производительность может колебаться в зависимости от пользовательского аппаратного обеспечения и сферы применения.

### Условие проведения теста:

Системная плата: Gigabyte GA-Z170X-UD5  
Центральный процессор: Intel Core i5-6500  
Операционная система: Ubuntu 14.04 x64 (ядро 4.2)  
Тестовая программа: Fio 2.9

## Заключение

Твердотельный накопитель DC400 компании Kingston обеспечивает превосходное качество сервиса со стабильно низкой латентностью и отличной производительностью IOPS. Теперь поставщики решений в области виртуализации, облачных вычислений, баз данных и рынка финансовых услуг могут воспользоваться всеми преимуществами стабильной скорости работы твердотельного накопителя DC400. Кроме того, накопитель DC400 позволяет гипермасштабируемым компаниям с архитектурой с горизонтальной масштабируемостью и сложными нагрузками установить в свои центры обработки данных надежные и недорогие накопители высокой плотности. DC400 - удачный выбор твердотельного накопителя в условиях сегодняшнего разнообразия моделей развертывания систем хранения данных, позволяющий центрам обработки данных полностью реализовать потенциал своих инвестиций в накопители.

## (Заявление об ограничении ответственности)

Kingston Technology оставляет за собой право вносить изменения в продукцию, информацию о ней и ее характеристики без предварительного уведомления. Приведенные в настоящем документе описания продукции и ее характеристик указаны только для справки. Любая информация и спецификации могут быть изменены без предварительного уведомления; они предоставляются "как есть", без каких-либо гарантий.



ДАННЫЙ ДОКУМЕНТ МОЖЕТ БЫТЬ ИЗМЕНЕН БЕЗ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО УВЕДОМЛЕНИЯ

©2017 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-742RU

