

Максимально увеличьте эффективность SATA с помощью контроллеров SAS

Содержание

Введение	1	Преимущества объединительной платы	3
Предыстория: Serial симбиоз	1	JBOD-массивы для широкой масштабируемости	4
SAS/SATA для максимального повышения эффективности SATA	1	Диски SATA “готовые к SAS”	4
Меньше кабелей, больше дисков	1	Заключение	4
Стоимость подключения диска – ключевой фактор	2		

Введение

Замечательная экономичность всегда была ключевой характеристикой дисков Serial ATA (SATA), а недавние улучшения производительности (3Гб/с) и увеличения доступной емкости (до 750GB) только укрепили статус технологии SATA как непревзойденного лидера в области эффективного средства хранения данных. Конечно, диски SATA существуют не в вакууме, и их правильное развертывание в оптимальной инфраструктуре является ключевым фактором в достижении максимальной эффективности SATA.

Архитектура хранения Adaptec Unified Serial™ позволяет предприятиям значительно повысить масштабируемость, производительность и надежность своих решений на основе дисков SATA. За счет совместимости Serial Attached SCSI (SAS) с SATA широкая линейка SAS RAID-контроллеров от Adaptec устанавливает новые стандарты для эффективных storage-решений на основе SATA.

Предыстория: Serial симбиоз

SATA извлекает пользу из современной стратегии, касающейся совместимости последовательных интерфейсов, правила которой диктует отрасль хранения данных. Вы можете сравнить это с тем, как много лет назад, когда задумывались стандарты параллельного SCSI и параллельного ATA (PATA), были допущены небольшие расхождения в совместимости. В результате два интерфейса хранения, хотя и использовали параллельную архитектуру, были полностью несовместимы.

Развитие SAS началось после появления стандарта SATA 1.0, когда авторы стандарта SAS хорошо поняли значение растущей роли SATA. Следовательно, совместимость с SATA стала ключевой характеристикой SAS, а возможность совместного использования дисков SAS и SATA в рамках одной инфраструктуры хранения данных на предприятии дало возможность проявиться различным типам синергий (финансовой и физической).

К тому же, кабели, разъемы, хост-адаптеры и RAID-контроллеры SAS полностью совместимы с дисками SAS и SATA. Кроме того, контроллеры SAS без проблем идентифицируют устройства SATA и взаимодействуют с ними, что делает контроллеры SAS столь же эффективными в генерации команд SATA, как и сами контроллеры SATA.

SATA и SAS играют совершенно различные роли на предприятии. Две эти технологии дополняют друг друга, но не конкурируют – с одной стороны диски SATA, оптимизированные для получения самой низкой цены за гигабайт, и диски SAS, созданные для транзакционных приложений с высокой доступностью. Вместе они могут эффективно выполнять широкий спектр задач хранения данных на предприятии в рамках одной инфраструктуры. Хотя это и является первичной целью Adaptec Unified Serial Architecture, преимущества на этом не заканчиваются.

SAS/SATA для максимального повышения эффективности SATA

В то время как возможность смешивать диски SAS и SATA в рамках одной инфраструктуры стала квантовым скачком в эффективности систем хранения, Unified Serial Architecture принесла такие же великолепные дивиденды решениям, которые используют только диски SATA. Большинство решений для хранения на основе дисков SATA может быть разделено на три основных конфигурации: решение с прямым подключением в сервере типа “один к одному”, внутренняя объединительная плата в сервере и внешняя объединительная плата в JBOD.

Меньше кабелей, больше дисков

Самая простая и наиболее прямая конфигурация – подключение “один к одному” или непосредственное подключение – это когда каждый диск SATA подключается к соответствующему порту контроллера в сервере, то есть один диск на один порт контроллера. Так как для каждого подключения требуется отдельный кабель SATA, то нагромождение кабелей занимает много места в корпусе и препятствует охлаждению (Рисунок 1).

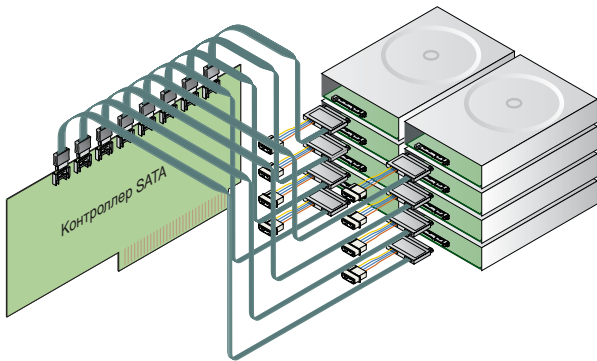


Рисунок 1.

Но что случается, когда растущие объемы данных требуют все больше и больше дисков SATA? Поскольку естественной способности к расширению нет, то надо либо добавить диски с восьмипортовым контроллером, что является дорогостоящим решением, или поменять контроллер на другой с большим количеством портов или добавить неэффективные умножители портов (port multipliers) (см. врезку).

Контроллеры SAS преодолевают ограничение “1 порт = 1 диск” за счет технологии экспандеров. Вместо того чтобы быть ограниченным максимумом восемью дисками на контроллер SATA с восемью портами, контроллер SAS с восемью портами поддерживает подключение до 128 дисков SATA и/или SAS на порт. За счет внешнего порта, имеющегося в дополнение к внутренним портам, контроллер SAS позволяет просто добавить емкость за счет подключения дисков во внешнем корпусе.

Для внутреннего подключения дисков используются разъемы SFF-8484 на контроллере SAS, каждый из которых разветвляется на четыре разъема SFF-8482, к которым подключаются диски SATA. Таким образом, для подключения восьми дисков требуется всего два многолинейных разъема SFF-8484. Эти экономящие пространство разъемы позволяют использовать контроллеры половинного размера и меньше кабелей, что улучшает движение потоков воздуха в сервере и улучшает охлаждение (Рисунок 2).

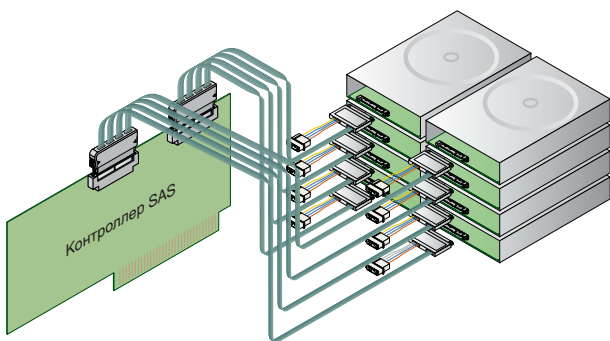


Рисунок 2.

ПРОБЛЕМЫ УМНОЖИТЕЛЕЙ ПОРТОВ

Спецификация SATA II включает понятие “умножитель порта” (port multiplier, PM) – устройство типа “концентратор”, которое позволяет подключать до 15 дисков SATA к каждому порту с таким умножителем на хост-контроллере SATA. К сожалению, у умножителей портов есть существенные недостатки:

Совместимость — для использования умножителей портов необходимы контроллеры SATA II с поддержкой умножителей портов; старые контроллеры SATA 1.0 должны быть заменены.

Масштабируемость — умножители портов не могут быть подключены цепочкой (daisy-chain), что несколько ограничивает их гибкость и расширяемость. Стоимость умножителей может стать препятствием по мере роста числа подключаемых дисков. Например, подключение 100 дисков с помощью восьмипортового SATA-контроллера потребует семь умножителей портов (и будет занимать семь портов контроллера).

Производительность — умножители портов поддерживают только одно активное хост-подключение в один момент времени, что существенно сказывается на полосе пропускания в худшую сторону. Каждый раз, когда инициируется контакт с диском, происходит его reset, который отнимает много времени.

Целостность данных — для того чтобы подключиться к другому диску, умножитель порта должен остановить работу с текущим диском. Когда подключение будет закрыто, история диска (т.е. источник данных, назначенный диск, данные и контекст команд) потеряется; таким образом, с каждым открытием подключения увеличивается шанс на ошибочную идентификацию и отсылку данных на неправильный диск.

Стоимость подключения диска – ключевой фактор

Контроллер SAS с восемью портами (приблизительно 600 \$) может поддержать большое количество дисков. Только за счет внутренних разъемов контроллер с восемью портами может подключить напрямую до восьми дисков и больше, если будет использовать экспандеры. Используя внешние разъемы, контроллер с восемью портами может подключить до 128 дисков за счет масштабирования с помощью JBOD. Если смотреть дальше, то если контроллер имеет и внутренние и внешние разъемы и сформирована конфигурация только с восемью внутренними дисками и двенадцатью внешними дисками, то стоимость подключения диска составляет 30 \$ (или меньше), что на 40 процентов меньше по сравнению с контроллером SATA.

Поскольку SATA использует подключение типа “точка-точка”, то степень масштабируемости, доступная с контроллерами SAS не возможна при использовании контроллеров SATA. Диски SATA подключаются к разъемам на контроллере SATA по принципу “один к одному” - то есть контроллер SATA с четырьмя портами

может подключить до четырех дисков, контроллер SATA с восьмью портами может подключить до восьми дисков и т.д. Это означает, что число необходимых дисков должно быть известно до покупки контроллера SATA или позднее могут потребоваться дополнительные затраты на аппаратные средства.

В реальной жизни количество дисков постоянно растет, так как необходимо хранить потоки электронных данных, нахлынувшие на современные предприятия. Контроллеры SATA не позволяют достаточно эффективно и экономично подключать дополнительные диски, что делает их невыгодным решением. Таким образом, стоимость подключения диска, а не начальная цена, является окончательной мерой ценности контроллера дисков..

Стоимость подключения диска: контроллеры SAS против SATA			
	Приблизительная стоимость	Количество подключений дисков	Стоимость подключения диска
Контроллер SAS (8 портов)	\$600	8 внутренних; 12 внешних (типовая конфигурация), (максимально до 128)	\$30 (или меньше)
Контроллер SATA (8 портов)	\$400	8 внутренних; 0 внешних, (требуется множитель портов)	\$50

Однако преимущества контроллеров SAS заключаются не только в эффективной цене:

- **Производительность**

Экспандеры SAS – это настоящие быстродействующие коммутаторы класса предприятия, которые позволяют поддерживать одновременную связь между множеством инициаторов и адресатов, что является ключевым фактором в поддержании высокой сетевой производительности в условиях постоянно растущего числа дисков.

- **Надежность**

Диски SATA обладают единственным портом и не имеют никаких автоматических функций восстановления после отказа; если хост-контроллер диска отказывает, связь с диском теряется. Диски SAS созданы для функционирования в жестких средах хранения данных класса предприятия 24/7, и существенно более надежны, чем диски SATA, особенно в тех случаях, когда не предусмотрен резервный контроллер.

- **Целостность данных**

Таблицы маршрутизации экспандеров SAS содержат адресацию для всех подключенных дисков SATA и SAS, что гарантирует, что они могут посылать и размещать данные вне зависимости от их расположения в домене SAS. Это серьезно уменьшает шанс направить данные на неправильный диск и потерять их.

Преимущества объединительных плат

Более сложные, чем обычные конфигурации с подключениями типа “один к одному”, внутренние объединительные платы SAS/SATA столь же эффективны, как и контроллеры SAS, за счет сокращения числа разъемов и кабелей, необходимых для подключения множества

дисков SATA. Например, один разъем SFF-8484 на контроллере и один на объединительной плате без проблем управляют четырьмя внутренними дисками (Рисунок 3).

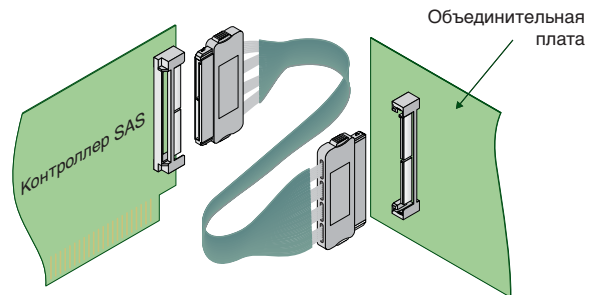


Рисунок 3.

Для еще более ограниченных сред можно использовать контроллеры и объединительные платы SAS с мини-разъемами SFF-8087 (Рисунок 4).

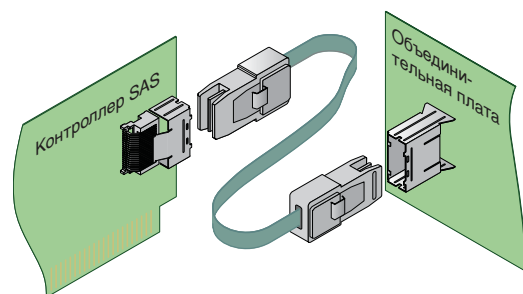


Рисунок 4.

Независимо от используемого разъема SAS, объединительные платы SAS/SATA добавляют дополнительную ценность за счет многофункциональных чипов SEP, которые могут предоставлять информацию о дисках, управлять температурой и индикаторами LED, и даже обладать простой логикой для горячего подключения дисков.

Но возможно самой важной особенностью объединительных плат SAS/SATA является легкость, с которой они могут объединяться в цепочку и обеспечивать тем самым простое наращивание дисковой емкости. Компания Xtore быстро признала ценность объединительных плат SAS/SATA, и создала системы хранения, поддерживающие среды SAS и SATA. Когда требуется больше дисков, объединительные платы просто могут быть каскадированы.

Данные объединительные платы – это элегантное решение для серверных сред с большим числом дисков, устраняющее необходимость огромного числа внутренних кабелей. И что еще более важно – они обеспечивают отличную масштабируемость даже при подключении всего лишь к одному контроллеру SAS. В результате, стоимость подключения диска при использовании контроллера SAS существенно меньше по сравнению с любым контроллером SATA.

JBOD для широкой масштабируемости

JBOD-массивы являются эффективным и экономичным решением в тех случаях, когда хранение данных требует большого количества дисков. За счет дополнительного порта, специально созданного для внешних устройств, контролер SAS существенно упрощает подключение JBOD. Таким образом, педестальный сервер, оборудованный контроллером SAS с восьмью портами, может содержать множество внутренних дисков и при необходимости может быть расширен за счет внешних дисков, размещенных в одном или более JBOD-массиве (Рисунок 5).

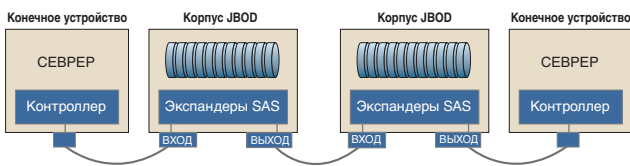


Рисунок 5.

Ведущие производители подобные Xtore (www.xtore.com) оценили преимущества инфраструктуры SAS/SATA и создали объединительные платы, оптимизированные для подобных окружающих сред. Это принесет большие преимущества менеджерам, ответственным за системы хранения, так как с теоретическим пределом более чем 16 000 устройств в единственной домне SAS, потенциал масштабируемости SAS/SATA JBOD-массивов фактически безграничен.

Диски SATA “готовые к SAS” (SAS-ready SATA)

Поскольку инфраструктура SAS развивалась так, чтобы максимально отвечать на потребности серверов и JBOD-массивов, она также поддерживает технологию SATA. Несмотря на то, что любой диск SATA II может использоваться с контроллером SAS, Barracuda ES от Seagate – пример нового класса дисков SATA, разработанных для оптимального использования в средах SAS/SATA. Barracuda ES совмещает производительность SAS с великолепной емкостью (до 750ГБ). Для того чтобы соответствовать требованиям сред типа 24/7, Barracuda ES имеет более высокую надежность, чем обычные диски SATA. Улучшенное восстановление после ошибок в совокупности с высокой устойчивостью к вращательным вибрациям – обычным в многодисковых решениях SAS/SATA – позволяют обеспечивать необходимую производительность решения, несмотря на большое количество дисков “упакованных” в одной системе.

Заключение

Диски SATA чрезвычайно популярны, потому что они обеспечивают непревзойденную комбинацию низкой цены, высокой емкости и производительности. Так что имеет смысл максимально увеличить экстраординарную ценность дисков SATA, используя их совместно с контроллерами Unified Serial Controller, а не с контроллерами SATA.

SAS был специально разработан для того, чтобы обеспечить бесперебойную совместимость с дисками SATA, позволяя контроллерам SAS обеспечить большую масштабируемость и более низкую стоимость подключения дисков в развертываемых решениях SATA. В сочетании с новшествами типа SAS-ready SATA, системы SAS/SATA более чем когда-либо готовы к использованию в реальных приложениях. Проще говоря, вложение в диски SATA стало еще более правильным, так как теперь они могут использоваться совместно с контроллерами SAS в решениях Unified Serial.

adaptec®

Adaptec, Inc.
691 South Milpitas Boulevard
Milpitas, CA 95035, USA
Tel: +1 408 945 8600
Fax: +1 408 262 2533

Adaptec – Россия
Тел.: +7 495 956 9459
Email: presales_russia@adaptec.com
Web: www.adaptec.ru

XTORE

Xtore – Europe
Peppelkade 58, 3992AK,
Houten,
The Netherlands
Tel: +31 30 638 6789

Seagate

Seagate Technology – Europe
Atlas House
Third Ave,
Globe Park,
Marlow,
Bucks SL7 1LW
United Kingdom
Tel: +44 1628 890 366

Copyright 2006 Adaptec, Inc. Все права защищены. Adaptec и логотип Adaptec являются торговыми марками Adaptec, Inc., которые могут быть зарегистрированы в различных юрисдикциях. Microsoft и Windows являются зарегистрированными торговыми марками Microsoft Corporation, используемыми в соответствии с лицензией. Другие торговые марки являются собственностью соответствующих владельцев.

Информация, предоставляемая Adaptec, Inc. является достоверной на момент печати, однако Adaptec Inc. не несет ответственности за любые ошибки, которые могут появиться в этом документе. Adaptec Inc. оставляет за собой право вносить изменения в конструкцию или спецификацию продуктов без дополнительного предупреждения. Информация может быть изменена без дополнительного предупреждения.