

Техническая статья

Функциональные возможности ETERNUS DX

В данной статье представлен обзор основных функциональных возможностей систем хранения данных Fujitsu ETERNUS DX. Подробно рассмотрены преимущества и примеры использования, приведено краткое описание каждой функции.



Содержание

Введение	2
Аппаратная архитектура	3
Пакет управляющего ПО ETERNUS SF	15
Передовые программные функции	22
Резюме и выводы	28

Введение

Данные — один из важнейших ресурсов любой компании, поэтому системы хранения данных играют жизненно важную роль в ИТ-инфраструктурах организаций любого типа. Заказчикам нужна уверенность в том, что их данные надежно защищены и при этом способны эффективно адаптироваться к постоянным изменениям бизнеса.

Чтобы удовлетворять этим требованиям, компания Fujitsu, один из ведущих мировых ИТ-производителей, разработала семейство систем ETERNUS DX с **гибким подходом к хранению данных**. Гибкость необходима, чтобы гарантировать оптимальную функциональность решений для хранения данных даже в том случае, если в будущем требования изменятся. Безопасность данных важна для любого предприятия, так как их потеря или повреждение означают крах бизнеса.

Всеобъемлющее семейство дисковых систем хранения данных ETERNUS DX — это лучшее в своем классе оборудование в сочетании с широким набором функций, которые поддерживаются во всей линейке: от систем начального уровня до корпоративных систем высшего класса. **Унифицированный набор функций** гарантирует простоту использования и более высокую эффективность.

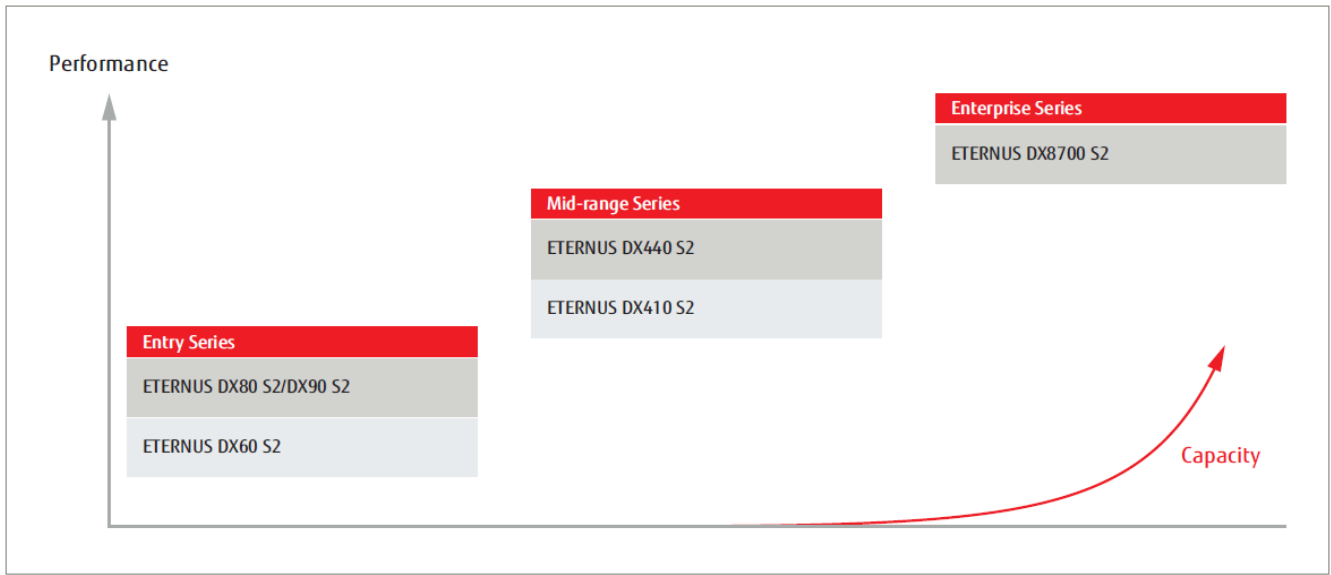
Кроме того, простой в использовании пакет управляющего ПО ETERNUS SF обеспечивает стабильную работу системы. Благодаря унифицированной системе управления ИТ-администратор, один раз прошедший обучение по конкретной модели семейства ETERNUS DX, сможет уверенно управлять любой другой моделью из этого семейства.



Аппаратная архитектура

Единое семейство дисковых систем хранения данных ETERNUS DX включает в себя широкий спектр моделей: от систем начального уровня до систем уровня предприятия. Основные принципы конструкции систем ETERNUS DX — совместимость и модульность. Во всех моделях используются однотипные диски, дисковые полки, стойки, кабели и другие компоненты.

Только контроллерный модуль является уникальным для каждой модели. Идея состоит в том, чтобы свести к минимуму операционные издержки, затраты на обучение и миграцию. Более того, концепция этого семейства позволяет переходить от младших моделей к старшим, просто меняя модуль контроллера. Все остальные компоненты могут использоваться повторно.

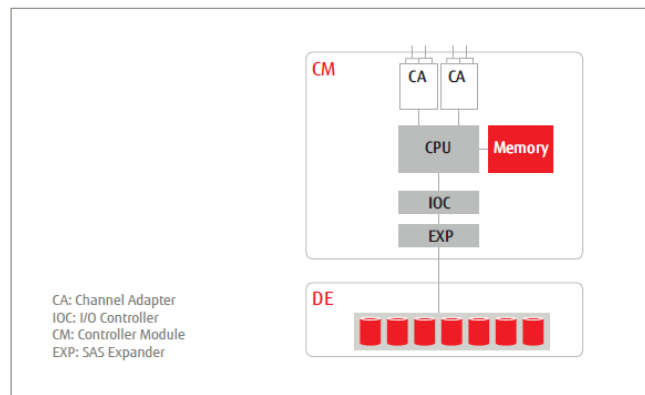


Модели **начального уровня** имеют компактную конструкцию для оптимизации занимаемого пространства. Они включают в себя следующие аппаратные компоненты:

Блок контроллерных модулей (Controller Enclosure, CE): в этом блоке спереди установлены диски, а сзади — контроллерные модули (CM) и блоки питания (PSU). В модуле контроллера работает специализированная операционная система (микрокод). Модуль содержит интерфейсные адаптеры с портами хост-интерфейсов, интерфейсные порты для подключения дополнительных дисковых полок, кэш-память, блок системных конденсаторов (SCU), управляющие процессоры и порты Ethernet для управления контроллером. Блок контроллерных модулей оснащается одним модулем контроллера (одноконтроллерная модель) или двумя (двухконтроллерная модель). Модель с одним контроллером можно модернизировать до двухконтроллерной модели, просто установив дополнительный контроллер.

Дисковая полка (Drive Enclosure, DE) содержит жесткие диски, расположенные спереди, а также блоки питания и блоки ввода-вывода, расположенные сзади. Блок ввода-вывода регулирует взаимодействие между контроллерным модулем и жесткими дисками. Дисковые полки могут оснащаться одним или двумя блоками ввода-вывода, в зависимости от числа контроллерных модулей. Различные типы жестких дисков подробно описаны в следующих главах.

Архитектура системы ETERNUS DX схематически представлена ниже. На первом рисунке показана архитектура моделей начального и среднего уровня. Основными функциональными блоками являются интерфейсные адаптеры (Channel Adapter, CA) с портами для подключения к хост-системе и модуль контроллера (Controller Module, CM), в котором выполняется специализированная операционная система (микрокод) а также размещаются жесткие диски.



От моделей ETERNUS DX **среднего уровня** и уровня предприятия требуется более высокая емкость и производительность, поэтому в их аппаратную архитектуру входят следующие компоненты:

Базовая конфигурация включает в себя один блок контроллерных модулей (CE), дисковые полки (DE), резервные батареи для защиты содержимого кэш-памяти (Battery Backup Unit, BBU) и блоки питания (Power Supply Enclosure, PSE).

В отличие от моделей начального уровня, в данный блок контроллерных модулей не устанавливаются жесткие диски. Он содержит только контроллерные модули (CM), управляющие всей системой хранения данных, и интерфейсные адаптеры (CA), через которые реализовано подключение к хостам. Все составляющие имеют избыточную конфигурацию для обеспечения безостановочной работы системы в случае выхода из строя одного из компонентов.

Базовая конфигурация может быть легко расширена при помощи дополнительных дисковых полок (которые могут быть размещены как в той же стойке, что и блок контроллерных модулей, так и в соседней).

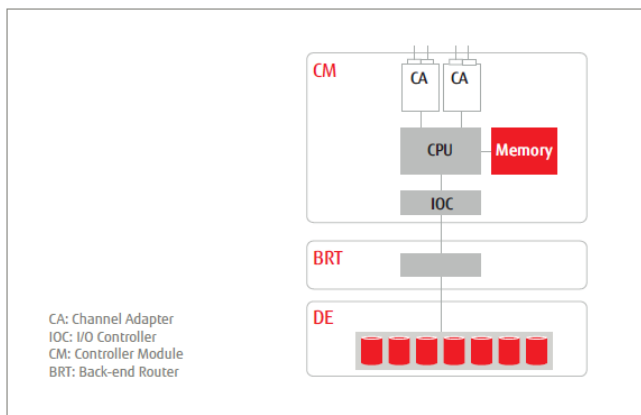
Архитектура модели ETERNUS DX8700 S2 уровня предприятия из семейства систем ETERNUS DX схематически показана справа — она отличается от других моделей. Основные функциональные блоки здесь те же, что и в других моделях, но соединение между контроллерными модулями и дисками, расположенными в дисковых полках, реализовано с помощью специализированных маршрутизаторов (Back-end Router, BRT), которые являются относительно изолированными модулями, а их количество зависит от количества установленных дисковых полок.

Гибкость гарантирует защиту инвестиций

Благодаря гибкой архитектуре систем семейства ETERNUS DX заказчики могут выбрать конфигурацию в соответствии со своими потребностями. Более того, если в будущем требования изменятся, конфигурацию можно легко изменить. Поддерживаются различные типы и форм-факторы жестких дисков и хост-интерфейсов, что позволяет сбалансировать емкость, быстродействие и стоимость в соответствии с требованиями заказчика. Возможность обновления текущей модели до модели более высокого уровня вместе с возможностью подключать диски одной системы к другой с сохранением данных обеспечивает плавность миграции и наивысший уровень защиты инвестиций.

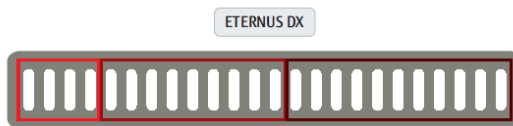
Требования к системам хранения зависят от типа данных и частоты их использования, поэтому система должна поддерживать различные дисковые накопители, чтобы для каждого типа данных можно было выделять правильные диски.

Часть данных является критически важной; доступ к ней должен предоставляться оперативно во избежание потери прибыли или снижения продуктивности. Такие данные следует хранить на дисках с очень высокой производительностью, например, на твердотельных накопителях (SSD). С другой стороны, некоторые типы данных не требуют очень высокой производительности, но их нужно хранить более продолжительное время — следовательно, они могут размещаться на менее дорогих дисках высокой емкости, таких, как диски Nearline SAS. Это позволит заказчикам сбалансировать скорость, емкость и затраты.



Дисковые системы хранения данных ETERNUS DX поддерживают твердотельные накопители с наивысшей скоростью доступа в дополнение к высокопроизводительным (Online) дискам и недорогим (Nearline) дискам высокой емкости.

В случае необходимости можно выбрать как 2,5-дюймовые, так и 3,5-дюймовые диски. В одной дисковой полке можно устанавливать диски SAS/Nearline/SSD одного физического размера одновременно. А значит, не потребуется приобретать дополнительные дисковые полки для дисков каждого типа, тем самым обеспечиваются более высокая гибкость расширения дисков и колоссальная экономия средств.



Твердотельный накопитель (SSD)	Высокопроизводительный (Online) жесткий диск	Жесткий диск высокой емкости (Nearline)
<p>Высочайшая скорость - для задач с очень частым обращением к данным и потребностью в высочайшей производительности, например, самые высокопроизводительные СУБД</p>	<p>Высокая скорость и высокая надежность - для томов данных, доступ к которым производится очень часто, например, большая часть СУБД, бизнес-приложения</p>	<p>Большая емкость и невысокая цена - для томов с резервными копиями данных и архивов с редким доступом</p>
<p>Возможно комбинирование/использование различных типов дисков в рамках одной и той же дисковой полки</p>		

Более того, в рамках одной СХД можно комбинировать дисковые полки различных форматов — 2,5-дюймовые диски (твердотельные накопители и online-диски) обеспечат высокую производительность, а 3,5-дюймовые диски Nearline — максимальную емкость.

Высоконадежные высокопроизводительные твердотельные накопители (SSD) с пониженным энергопотреблением

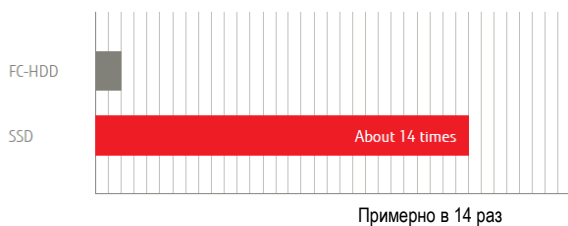
В твердотельных накопителях для хранения данных используется полупроводниковая память. Они не содержат движущихся частей, имеют гораздо более высокую скорость чтения/записи, а также пониженное энергопотребление.

Их преимущества проявляются в приложениях, требующих высокой скорости произвольного доступа, таких, как базы данных. Помимо отсутствия движущихся частей, они обеспечивают и более высокую надежность по сравнению с жесткими дисками. Благодаря этим характеристикам твердотельные накопители идеально подходят для использования на уровне Tier 0 системы хранения данных. Твердотельные накопители в системах хранения ETERNUS DX имеют производительность и надежность корпоративного класса. Они интерфейсно совместимы с традиционными дисками, отличаются низким энергопотреблением и высокой скоростью операций.

Также каждый контроллерный модуль содержит специальный внутренний системный твердотельный накопитель для обеспечения сохранности содержимого кэш-памяти в случае проблем с электропитанием.

Производительность произвольного доступа к данным

Сравнение накопителей SSD и дисков Fibre Channel (частота вращения 15 000 об/мин), проведенное компанией Fujitsu.



Приведенная выше диаграмма построена на основе результатов системы ETERNUS серии DX400/DX8000

Диски Online SAS

Для томов данных с частым доступом, которым не требуется очень высокая производительность твердотельных накопителей, используются диски SAS, предлагающие сбалансированное сочетание производительности и емкости при умеренной цене.

Диски Nearline SAS высокой емкости

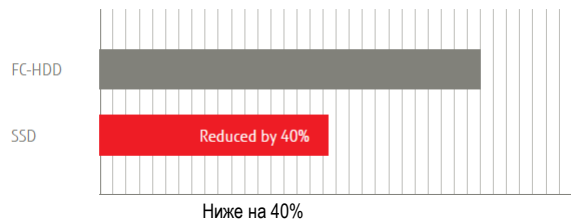
Хранение данных, доступ к которым нужен лишь время от времени, на высокопроизводительных запоминающих устройствах приводит к неоправданным затратам. Для нечасто используемых данных компания Fujitsu предлагает высоконадежные, оптимизированные по цене диски Nearline большой емкости в составе своих дисковых систем хранения данных ETERNUS DX.

Объединение высокопроизводительных дисков и дисков Nearline в одной дисковой полке позволяет системам хранения ETERNUS DX обеспечивать экономически эффективное выполнение операций, таких, как резервное копирование с диска на диск и долгосрочное хранение архивных данных.

Системы семейства ETERNUS DX способны перемещать данные между уровнями хранения с различными типами дисковых накопителей как в ручном режиме (по команде администратора), так и в автоматическом, при помощи Automated Storage Tiering (AST), описанном в главе «Передовые программные функции».

Энергопотребление

Сравнение накопителей SSD и дисков Fibre Channel (частота вращения 15 000 об/мин) во время выполнения операций, проведенное компанией Fujitsu.



Приведенная выше диаграмма построена на основе результатов системы ETERNUS серии DX400/DX8000

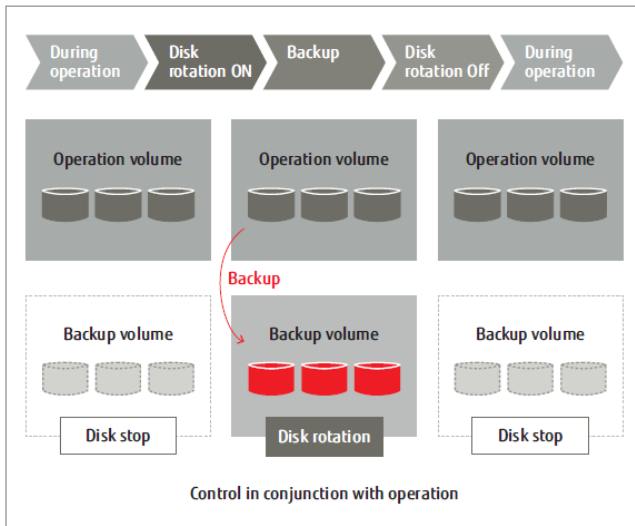
Энергосбережение — функция Eco-mode

Потребление электроэнергии — одна из самых главных статей текущих расходов в любой компании. К тому же оно приводит к негативным последствиям для окружающей среды. Диски, используемые во всех системах ETERNUS DX, поддерживают функцию Eco-mode на базе технологии MAID. MAID — это аббревиатура названия Massive Array of Idle Disks. Технология MAID продлевает срок службы дисковых накопителей, а также снижает энергопотребление за счет остановки вращения дисков, используемых реже остальных.

Функция Eco-mode экономит электроэнергию, так как отключает питание дисков в периоды их длительной неактивности. Такой режим, управляемый в соответствии с расписанием использования конкретных дисков, может быть задан для отдельных групп RAID.

Вращение останавливается, если доступ к указанным дискам не происходит в течение заданного периода, а затем возобновляется по команде на доступ к данным. Полностью доступ к данным восстанавливается за несколько секунд.

Пример. В системе серии DX400 S2 функция Eco-mode, активированная для томов резервного копирования данных (50 дисковых накопителей), останавливаемыми на 20 часов в день, в годовом исчислении обеспечивает экономию электроэнергии около 4720 кВт*ч и снижает выбросы CO₂ на 1830 кг. Таким образом, общее энергопотребление снижается на 15%, что помогает дополнительно уменьшить воздействие на окружающую среду.

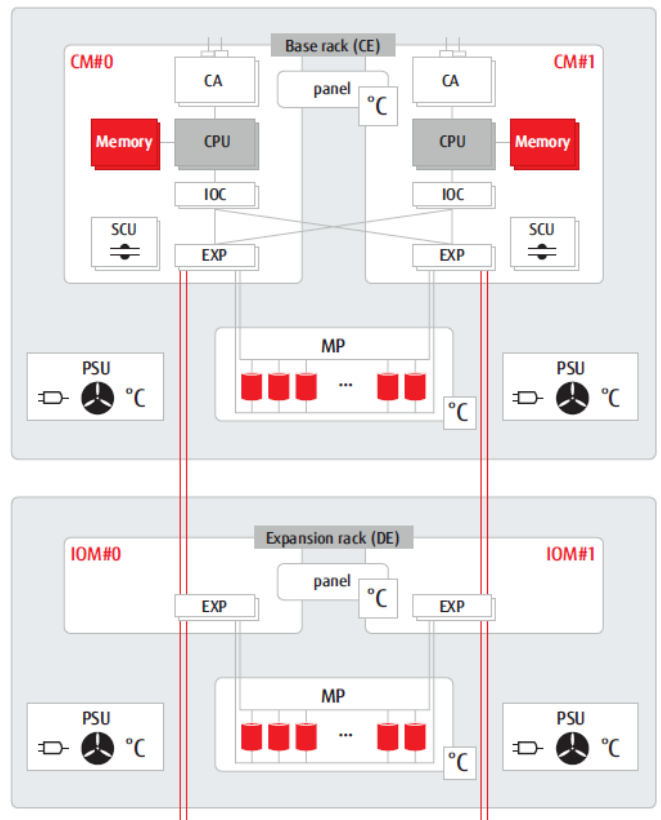


Избыточность компонентов и «горячая» замена

Чтобы гарантировать надежное функционирование и высокую доступность, дисковые системы хранения данных ETERNUS имеют полностью избыточную конфигурацию и позволяют проводить обслуживание без прерывания работы системы.

Использование избыточных компонентов, в т.ч. дисковых накопителей, и множественные пути доступа «контроллер-диск» гарантируют исключительную надежность. Аппаратные компоненты, поддерживающие функции «горячей» замены и «горячего» расширения, позволяют не только проводить обновление микрокода в процессе работы системы, но и наращивать емкость имеющихся томов благодаря функции LUN Expansion. Это можно сделать, добавляя по мере необходимости дисковые полки и жесткие диски.

Более того, возможность увеличения количества контроллеров/интерфейсных адаптеров без остановки системы обеспечивает рост производительности и улучшает коммуникационные возможности.



Целостность данных

Ошибки в данных, возникающие по различным причинам, могут привести к повреждению данных и, как следствие, к потере важной для компании информации. Системы хранения данных ETERNUS DX поддерживают следующие технологии, гарантирующие целостность данных:

Функция Data Block Guard

Функция Data Block Guard добавляет контрольные коды ко всем данным при выполнении операций записи. Проверка кодов операций чтения/записи во множестве контрольных точек по всему маршруту передачи данных гарантирует их целостность.

Функция Database Data Guard

Дисковые системы хранения ETERNUS обеспечивают целостность хранимых данных с помощью технологии Data Block Guard. Хотя эта технология очень полезна, она не помогает в ситуациях, когда искажение данных происходит на пути от сервера к СХД. Причина в том, что технология Data Block Guard верифицирует данные лишь после того, как они достигнут СХД.

Поэтому компания Fujitsu также использует другой механизм защиты данных, получивший название Database Data Guard. Благодаря такому комплексу защитных мер дисковые системы хранения ETERNUS способны обеспечить очень высокий уровень целостности данных.

При записи данных на дисковую систему хранения СУБД добавляет контрольные коды. Дисковая система хранения фиксирует местоположение этих контрольных кодов, что позволяет ей верифицировать данные с помощью контрольных кодов. Если дисковая система хранения ETERNUS выявляет какое-либо повреждение данных, она прекращает дальнейшие операции и уведомляет администратора, тем самым предотвращая использование заведомо искаженных данных.

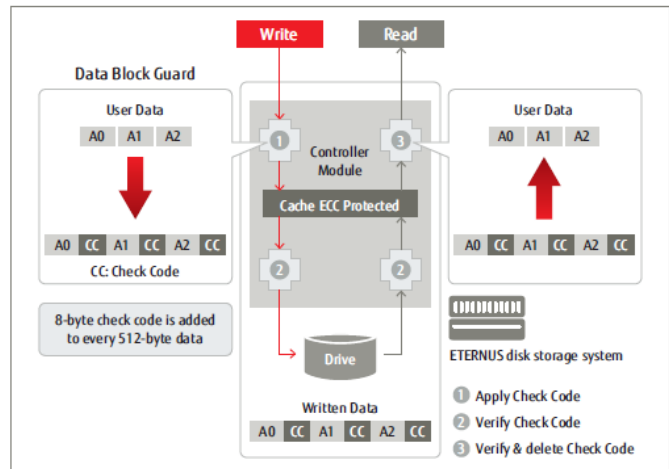
Функция Disk Drive Patrol

Данные на дисковых системах хранения ETERNUS защищены с помощью функции Disk Drive Patrol. Внутренний контроллер регулярно проверяет дисковые накопители, чтобы обнаружить ошибки чтения и сбой записи данных. Этот процесс также гарантирует целостность данных в рамках RAID-группы.

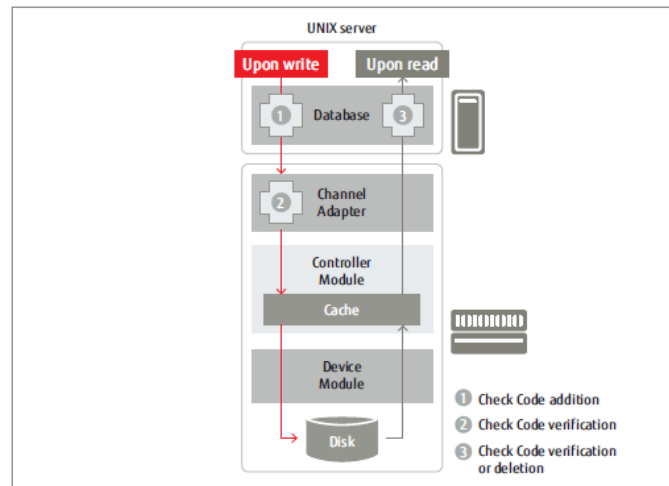
Данные считываются с каждого диска и при обнаружении ошибки восстанавливаются с помощью избыточной информации, содержащейся в RAID-группе. Затем исправленные данные записываются на новую неповрежденную область дискового накопителя.

Преимущество:

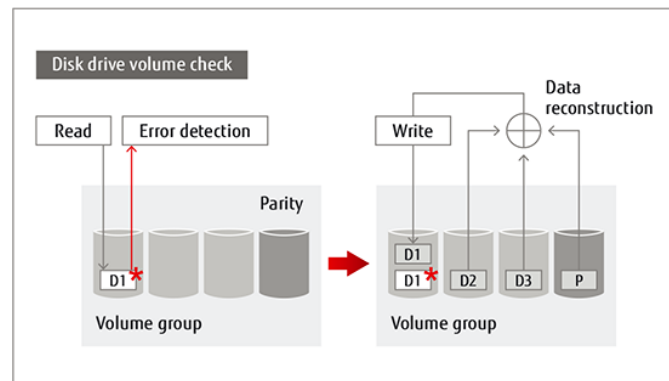
- Более высокая надежность данных благодаря быстрому выявлению и исправлению (путем реконструкции) ошибок данных, а также исключению отказов при записи на диск.



Data Block Guard



Database Data Guard



Функция Cache Protector

Модели ETERNUS DX S2 начального уровня гарантируют защиту данных даже в случаях сбоя в кэш-памяти — благодаря ее избыточной конфигурации и автоматическому зеркалированию.

При сбое электропитания данные из кэш-памяти контроллера автоматически переносятся в энергонезависимую память (NAND FLASH). Блок SCU (System Capacitor Unit — блок конденсаторов) предоставляет достаточно мощности для успешного переноса данных. После этого энергонезависимая память может хранить данные неограниченно долго.

Конденсаторы имеют некоторые преимущества перед батареями: они компактнее и легче аккумуляторных батарей, и поэтому позволяют уменьшить размеры и вес системы. За счет установки постоянного блока SCU вместо периодически заменяемых батарей также сокращается объем токсичных отходов.

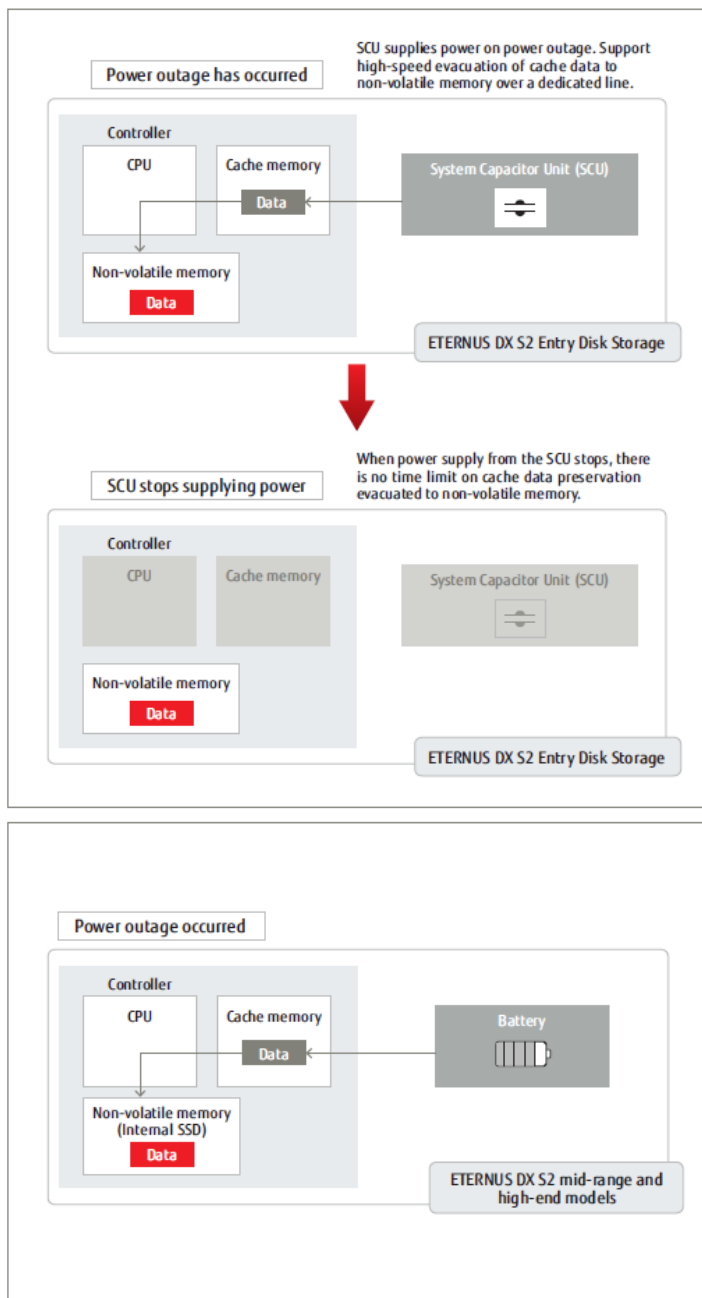
Функция Cache Guard

Использование флэш-памяти для хранения данных кэш и суперконденсатора в качестве источника питания подходит для моделей начального уровня, однако для моделей среднего и высшего уровня из-за больших объемов данных для хранения лучше подходит твердотельный накопитель, а для питания — аккумуляторная батарея.

Избыточно сконфигурированные батареи в дисковых системах хранения ETERNUS позволяют в случае отключения питания переместить данные из кэш-памяти в энергонезависимую память твердотельного накопителя. Защищенные таким образом данные могут храниться неограниченно долго.

Преимущество:

- Данные в кэш-памяти остаются защищенными при любых отключениях питания, независимо от их продолжительности.



RAID — технология для повышения производительности и предотвращения потери данных из-за отказа диска

По мере роста объемов данных и емкости дисков возрастает и риск убытков для предприятия в случае отказа диска. Из-за простоев системы хранения компании не могут в полном объеме реализовать бизнес-возможности и вынуждены нести дополнительные затраты, связанные с защитой важных данных.

Технология RAID не только предотвращает потерю данных, но и позволяет улучшить показатели производительности.

Технология RAID использует массив из нескольких дисков для распределения данных на основе различных подходов. Существует несколько уровней RAID. Уровни отличаются с точки зрения размещения данных и предлагаемого типа избыточности. Сегодня очень часто «смешивают» технологии RAID различных уровней, чтобы добиться более заметного снижения затрат и повышения производительности. В данной статье рассмотрены только самые важные и широко используемые уровни RAID.

RAID 0

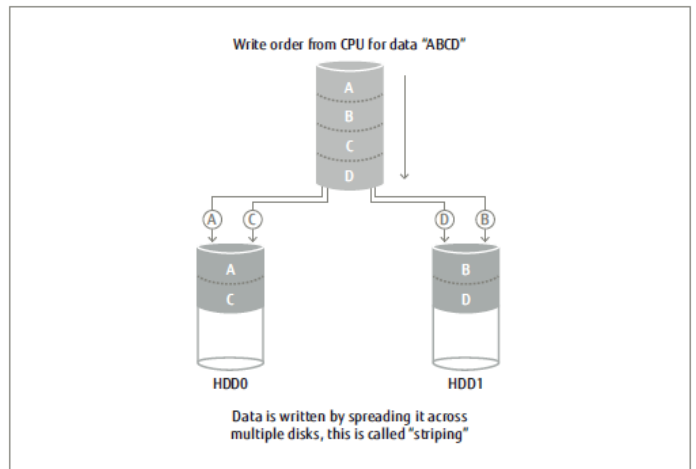
Уровень RAID 0 предусматривает разбиение данных на блоки и распределение их при записи на нескольких дисках. Поскольку данные размещаются на всех дисках, этот процесс называют «чередованием данных». Он обеспечивает высокую производительность, так как параллельный доступ к данным на различных дисках повышает скорость считывания. Однако в случае отказа диска не предоставляется никаких функций восстановления. Отказ одного диска оборачивается потерей данных, при этом вероятность отказа тем выше, чем больше дисков включено в массив данного уровня.

RAID 1

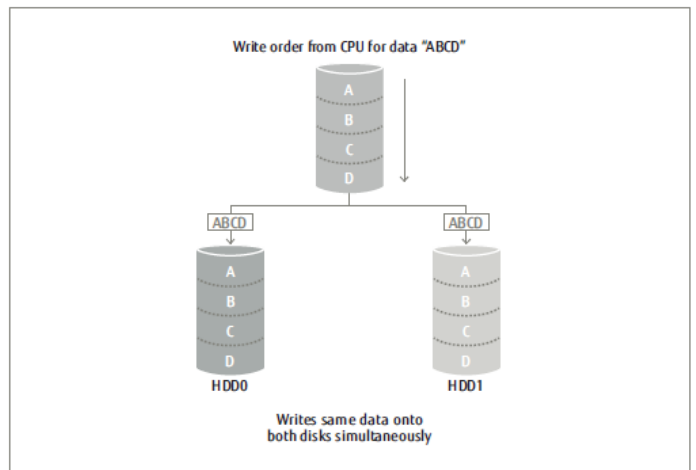
Этот уровень называется «зеркалированием», так как предусматривает полное копирование данных на два диска одновременно. Хотя скорость доступа и не увеличивается, автоматическое дублирование значительно снижает вероятность потери данных или простоя системы. Уровень RAID 1 обеспечивает устойчивость к отказам. При отказе одного диска другой продолжает работу, обеспечивая непрерывность функционирования. Снизить затраты на хранение не удастся, так как дублирование всех данных приводит к тому, что лишь половина общей емкости дисков доступна системе.

RAID 1+0

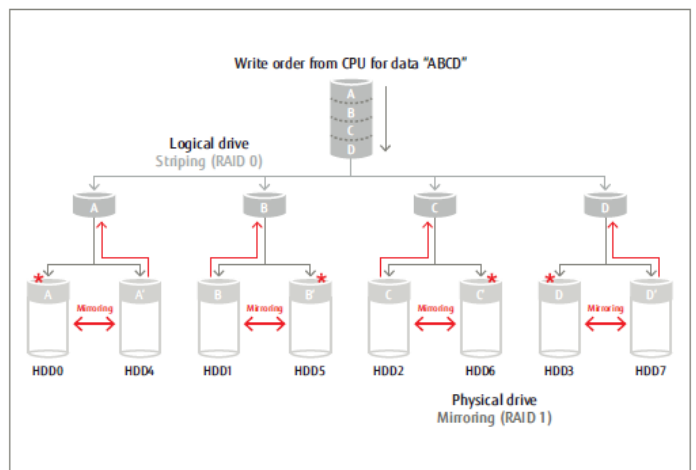
RAID 1+0 сочетает в себе преимущества уровней RAID 0 и RAID 1. Благодаря использованию обеих технологий в одном дисковом массиве удается обеспечить и дублирование данных, и более высокую скорость доступа. Хотя такое сочетание стоит дороже, чем другие технологии, оно позволяет гарантировать и надежность, и высокую производительность ввода-вывода. Более того, уровень RAID 1+0 в дисковых системах хранения данных Fujitsu предлагает дополнительную защиту. Ведь в этом случае отказ одного диска не препятствует распределению данных по другим дискам.



RAID 0



RAID 1



RAID 1+0

RAID 5

RAID 5 — наиболее распространенная сегодня технология RAID. В ее основе лежит подход, позволяющий избежать концентрации операций ввода-вывода на выделенном диске четности, которая имеет место в RAID 4. Технология RAID 5 осуществляет разбиение данных и создает информацию о четности, однако в этом случае данные о четности записываются отдельно на несколько дисков. Эта технология позволяет параллельно выполнять операции записи, поскольку обновленные данные о четности распределяются между несколькими дисками. Это гарантирует более высокую производительность по сравнению с RAID 4.

RAID 5+0

RAID 5+0 записывает данные на несколько групп дисков RAID 5 с чередованием, используя метод RAID 0. Такое множественное чередование RAID 5 позволяет резервировать один диск на группу на случай отказа. Это обеспечивает более высокую надежность в системах с конфигурациями большой емкости по сравнению с одной группой RAID 5. Кроме того, процесс перераспределения данных после сбоя одного из дисков, который по мере увеличения емкости дисков занимает все более длительное время, может выполняться гораздо быстрее в массиве RAID5+0, так как объем данных в каждой RAID-группе уменьшается.

RAID 6

RAID 6 использует две записи четности на разные диски (двойная четность), что позволяет восстановить данные при отказе сразу двух дисков в одной RAID-группе. Благодаря этому можно обрабатывать множество запросов на запись одновременно. Эта технология гарантирует более высокую производительность. Более того, системы серии ETERNUS DX8000 S2 и ETERNUS 8000 позволяют создавать массивы RAID 6 и 5, в которых диски расположены в отдельных дисковых полках (DE) для повышения надежности.

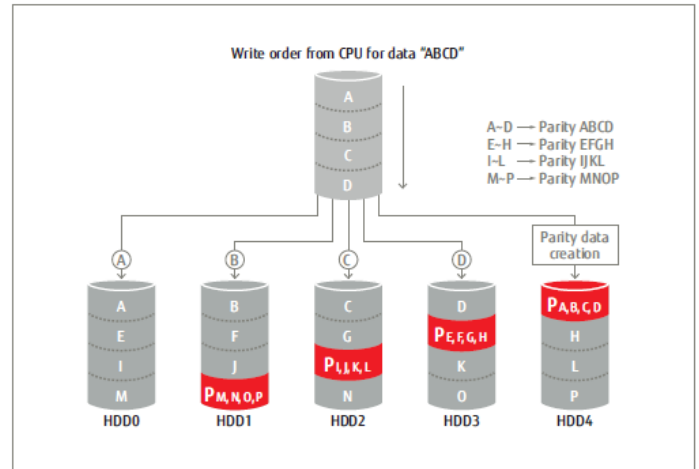
В таблице ниже перечислены основные преимущества различных RAID-групп:

	Надежность	Эффективность хранения данных	Производительность операций записи
RAID 1	Хорошая	Приемлемая	Хорошая
RAID 1+0	Хорошая	Приемлемая	Очень хорошая
RAID 5	Хорошая	Хорошая	Хорошая
RAID 5+0	Хорошая	Хорошая	Хорошая
RAID 6	Очень хорошая	Хорошая	Хорошая

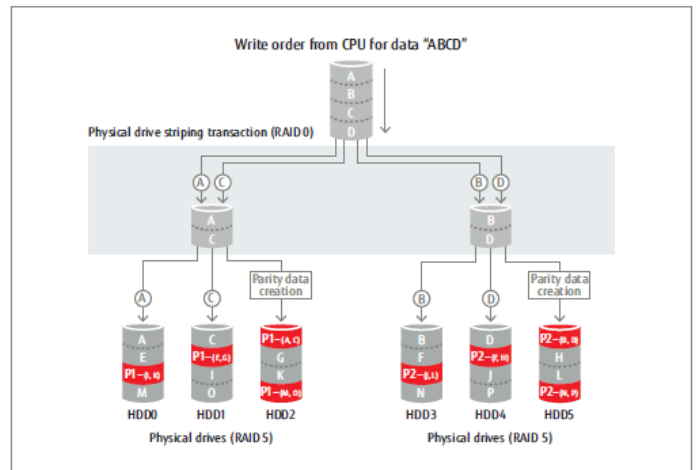
Улучшенная организация RAID-массива

В дисковых системах хранения данных ETERNUS все диски RAID-группы располагаются в разных дисковых полках. Это сохраняет возможность доступа к RAID-группе, даже если одна из дисковых полок становится полностью непригодной для эксплуатации.

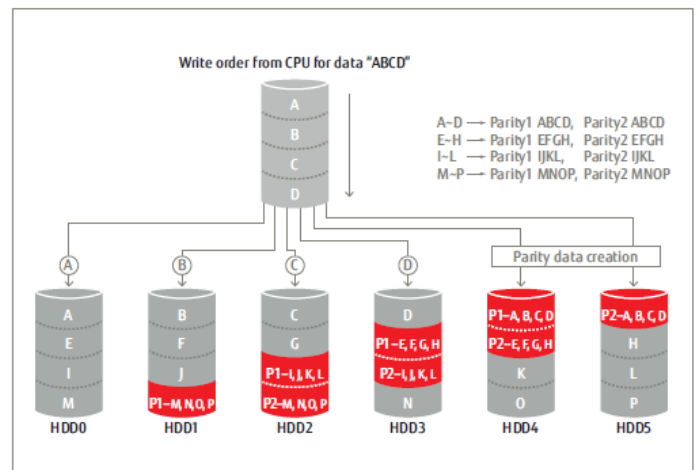
Кроме того, благодаря поддержке RAID 6 (двойной контроль по четности) можно восстановить данные даже при отказе сразу двух дисков в одной и той же RAID-группе. Это гарантирует исключительную надежность.



RAID 5



RAID 5+0



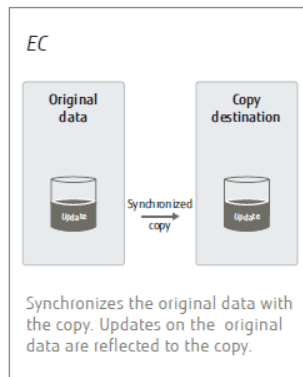
RAID 6

Функции Advanced Copy

Функции Advanced Copy позволяют дисковым системам хранения данных выполнять высокоскоростное копирование данных без использования ресурсов сервера. Благодаря функциям Advanced Copy можно в любой момент времени быстро скопировать том с рабочими данными на другой том внутри дисковой системы хранения данных. По завершении копирования том с копией данных можно отделить от первоначального тома, чтобы дальнейшие изменения данных гарантированно не затронули их копию. Это позволит выполнить резервное копирование тома с данными на ленточное устройство по состоянию на определенный момент времени, тогда как выполнение обычных операций продолжится.

Equivalent Copy — EC

В режиме Equivalent Copy создается том с копией данных («зеркало»), который синхронизируется с томом-источником данных до тех пор, пока не будет «отделен» (зеркалирование приостановлено или прекращено) для начала операции резервного копирования данных.



Отсоединенный том-копия содержит те же данные, что и том с первоначальными данными до прекращения синхронизации, поэтому его можно использовать для резервного копирования на ленточное устройство данных по состоянию на определенный момент времени. При этом выполнение бизнес-операций может продолжаться на оригинальном томе. Поддерживаются два метода отключения зеркала. Если том с копией данных полностью отсоединен, при любом последующем использовании EC все рабочие данные будут копироваться повторно на новый том-копию, прежде чем начнется поддержка зеркала путем синхронизации. При использовании функций Suspend/Resume (зеркалирование приостановлено/продолжено) будет восстановлена та же копия. В этом случае копируются только измененные данные между томом-источником и томом-копией, пока не будет восстановлена синхронизация, далее синхронизация поддерживается в обычном режиме. Метод восстановления синхронизации зависит от того, насколько долго том-копия был отсоединен. Если время приостановки относительно невелико, выбирается наиболее быстрый метод восстановления.

Преимущества:

- Значительная экономия времени за счет создания и обслуживания резервной копии данных параллельно с выполнением бизнес-операций в обычном режиме.
- Возможность отсоединить копию данных и использовать ее в других процессах, при исследовании данных (data discovery), в пакетных запросах, при тестировании системы — в любой момент времени без воздействия на оперативные процессы.

Системы ETERNUS DX поддерживают два разных режима копирования данных:

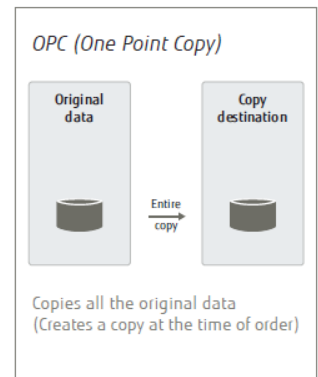
синхронное высокоскоростное копирование и высокоскоростное создание моментальных снимков.

- Благодаря синхронному высокоскоростному копированию том, используемый для транзакций, и том с резервной копией всегда находятся в эквивалентном состоянии. Предусмотрено два типа копирования: EC (Equivalent Copy) и REC (Remote Equivalent Copy)
- Высокоскоростное создание моментальных снимков позволяет зафиксировать состояние данных в определенный момент времени. Типы копирования, поддерживаемые этой функцией: OPC (One Point Copy), QuickOPC, SnapOPC и SnapOPC+

One Point Copy — OPC

Режим One Point Copy (OPC) обеспечивает высокоскоростное создание копии всего тома с данными на заданный момент времени.

В отличие от режима EC с синхронизацией (зеркальным отображением) данных том-копия, созданный в режиме OPC, всегда отделен от тома с первоначальными данными (копия на определенный момент времени) и никогда не отображает текущие изменения данных.



Это означает, что копия является моментальным снимком данных на момент выполнения операции OPC, а значит, может быть сохранена на ленточное устройство без прерывания текущих бизнес-операций. Однако при последующем резервном копировании режим OPC требует, чтобы все данные копировались еще раз. Для копирования только измененных данных предназначен режим QuickOPC.

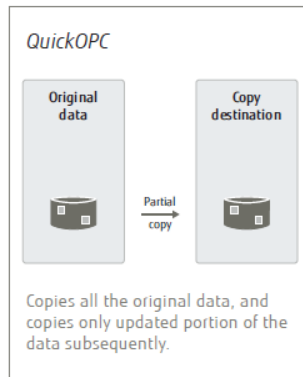
Преимущество:

- Высокоскоростное резервное копирование и резервное копирование диск-диск-лента в режиме почти реального времени экономит время для выполнения бизнес-операций и повышает доступность данных.

Режим Quick One Point Copy — QuickOPC

QuickOPC первоначально копирует весь том с данными на том-копию. Затем копируются только измененные данные с тома-источника.

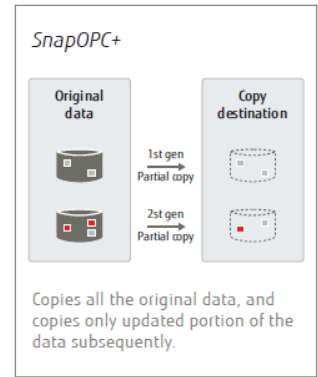
Это сокращает затраты времени на копирование, особенно крупных баз данных, позволяя реализовать высокоскоростное резервное копирование данных. Том с первоначальными данными и том-копия имеют одинаковый размер. Процесс особенно удобен для операций резервного копирования критически важных баз данных, где высокая защищенность данных является ключевым условием.



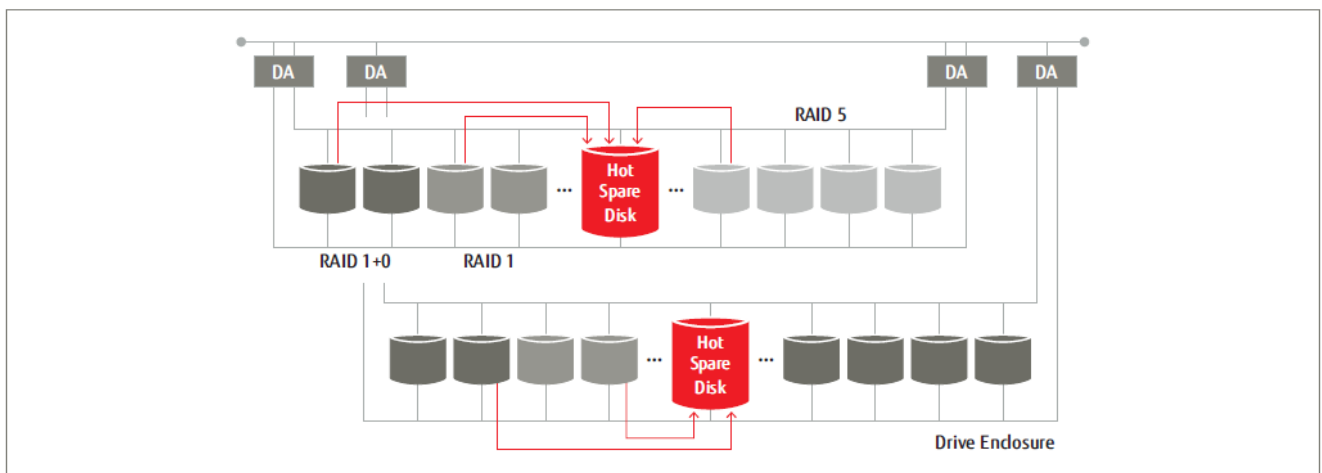
Функция частичного копирования — SnapOPC/SnapOPC+

Функция SnapOPC копирует на том-копию только «предшествующий» образ обновляемых данных. Благодаря копированию только блоков данных, подлежащих изменению, можно существенно сократить объем тома-копии по сравнению с объемом тома, содержащего первоначальные данные.

Кроме того, функция SnapOPC+ предоставляет средства управления версиями обновленных данных. Различие между функциями SnapOPC+ и SnapOPC состоит в том, что SnapOPC+ сохраняет лишь измененные данные в хронологическом порядке, а SnapOPC хранит избыточные копии данных. Ведение журнала изменений позволяет создавать версии резервных копий данных на томе меньшей емкости.



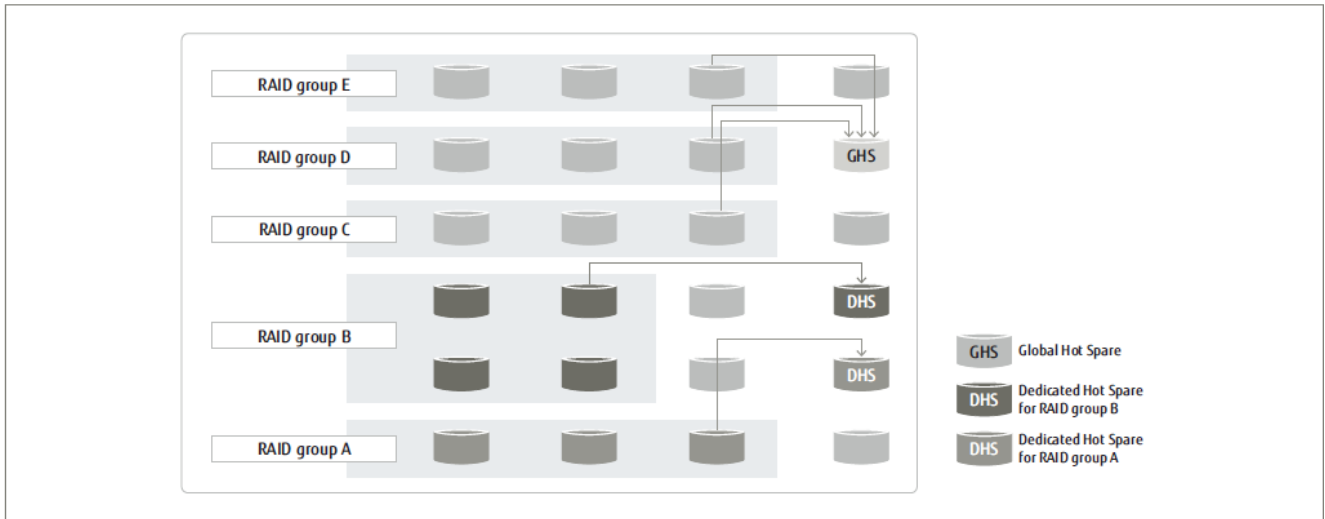
<p>Преимущество:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Физическое копирование после первоначальной полной копии требует значительно меньше времени. 	<p>Преимущество:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Эффективное сохранение копий за счет значительного уменьшения общего объема данных на том-копии.
<p>Превентивное реагирование — Redundant Copy</p> <p>Функция Redundant Copy обеспечивает превентивную замену диска и гарантирует штатное функционирование RAID-группы. Когда система регистрирует нештатные показатели работы диска, функция воссоздает данные, хранившиеся на этом диске, с использованием других дисков той же RAID-группы и записывает эти данные на диск для «горячей» замены. По окончании записи диск для «горячей» замены принимает на себя рабочие функции, а подозрительный диск отключается для обеспечения его замены. Дисковые системы хранения данных ETERNUS DX поддерживают два типа дисков для «горячей» замены: Global Hot Spare и Dedicated Hot Spare.</p>	<p>Диск, предназначенный для «горячей» замены и используемый сразу несколькими RAID-группами — Global Hot Spare</p> <p>Диски для «горячей» замены назначаются заранее и поддерживаются в активном дежурном режиме на случай отказа какого-либо диска. Функция Global Hot Spare позволяет использовать диски для «горячей» замены с любой RAID-группой. При отказе диска в RAID-группе данные с него автоматически восстанавливаются в фоновом режиме на резервном диске для «горячей» замены. Затем, после замены отказавшего диска, данные будут автоматически восстановлены (скопированы обратно) на новый диск, а диск для «горячей» замены освободится.</p>



Диск, предназначенный для «горячей» замены и используемый конкретной RAID-группой — Dedicated Hot Spare

В отличие от диска Global Hot Spare, который подключается к работе при сбое в любой RAID-группе, Dedicated Hot Spare доступен лишь конкретной RAID-группе. При отказе диска в RAID-группе с диском Dedicated Hot Spare данные автоматически восстанавливаются на выделенный для «горячей» замены диск.

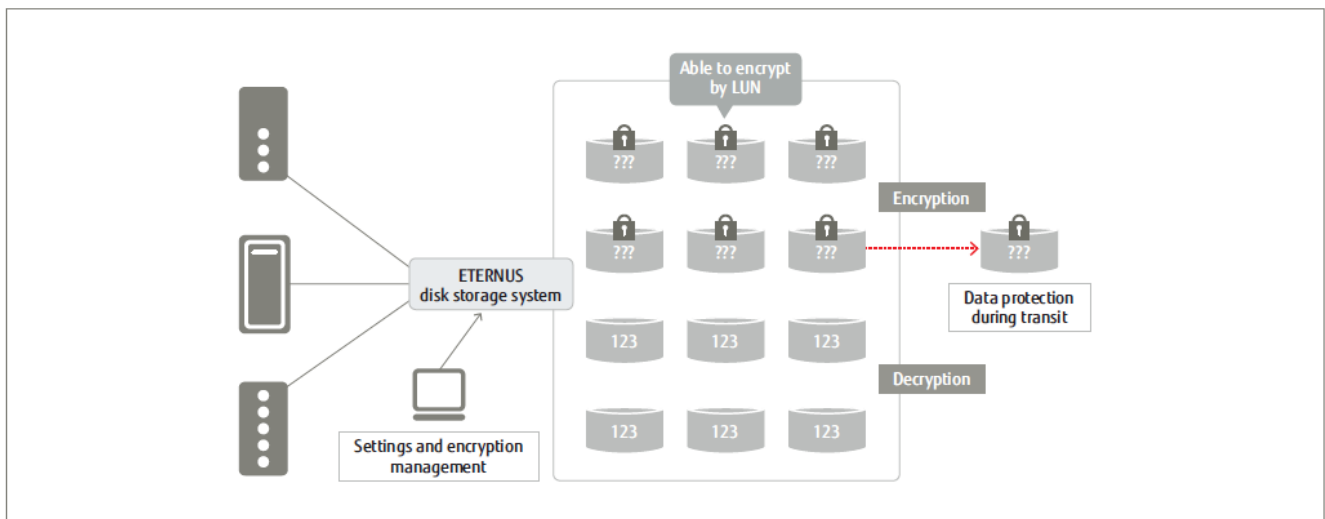
После замены отказавшего диска данные будут автоматически восстановлены (скопированы обратно) на новый диск, а диск для «горячей» замены освободится. Диск Dedicated Hot Spare представляет собой частный случай Global Hot Spare, предназначенного для использования в средах, выделенных для критически важных нагрузок.



Информационная безопасность и шифрование данных

В свете различных законов о защите информации бизнес-данные и проблемы их безопасности приобретают все большее значение с точки зрения социальной корпоративной ответственности. Законы требуют, чтобы доступ к важным хранящимся данным имели только уполномоченные пользователи, а также того, чтобы конфиденциальная информация была защищена от несанкционированного или случайного доступа.

Для удовлетворения этих требований дисковые системы хранения ETERNUS поддерживают функции шифрования данных. Данные могут шифроваться автоматически внутри дисковых систем хранения при помощи 128-разрядной технологии AES с высоким уровнем защиты. Это гарантирует безопасность данных не только во время использования, но и во время передачи во внешние архивы.



Высокая безопасность на основе протоколов SSL / SSH

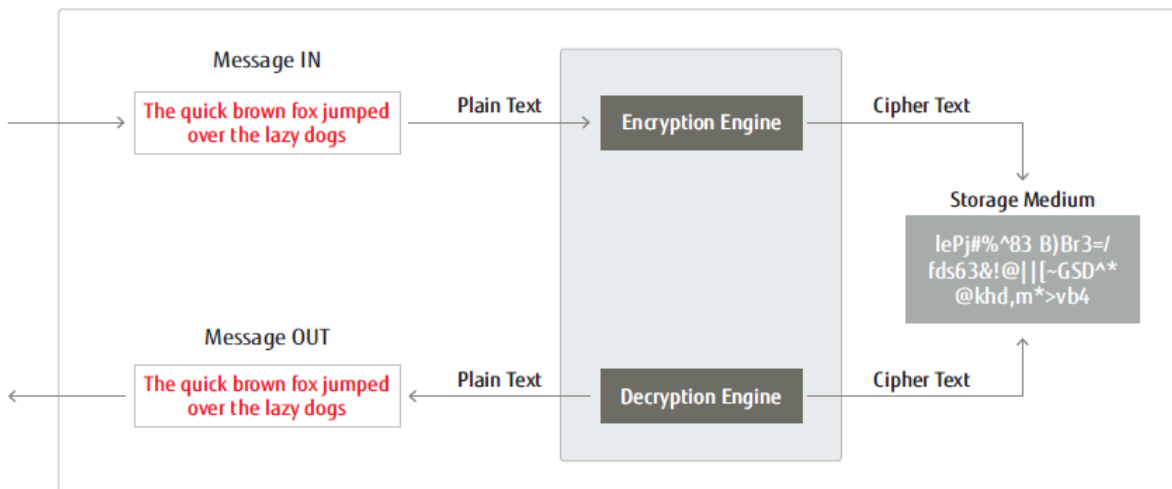
Системы ETERNUS DX серии S2 поддерживают протоколы SSL (Secure Socket Layer)/SSH (Secure Shell) для шифрования и безопасной передачи данных по сети. Обычная пересылка данных без шифрования связана с риском несанкционированного доступа с целью хищения или изменения данных. SSL обеспечивает безопасную передачу важных данных с помощью сертификации SSL серверов (открытого и секретного ключа) как для браузеров, так и для веб-серверов. SSH на основе механизмов шифрования с общим ключом (DES, AES) шифрует данные, пересылаемые с одного компьютера на другой по сети TCP/IP. SSH позволяет добиться высокой безопасности данных, скрывая общий ключ с помощью механизмов шифрования с открытым ключом. Передача зашифрованных данных между системами ETERNUS DX S2 и терминалами пользователя, поддерживающими эти технологии, позволяет не допустить изменения или кражи важной информации.

Диски с самошифрованием (Self-Encrypting Drive, SED)

Чтобы обеспечить полную защиту данных, семейство ETERNUS DX поддерживает диски с самошифрованием (SED). Самошифрование означает, что все данные, передаваемые на носитель данных, автоматически подвергаются внутреннему шифрованию до записи на диск. Обратный процесс аналогичен: при считывании данных с носителя они автоматически дешифруются. Все данные, проходящие через интерфейс между хост-контроллером и интерфейсом дисковых накопителей, представляют собой открытый текст. Внутренний процесс шифрования прозрачен для хоста. Все операции чтения/записи с точки зрения хоста выполняются как обычно. Шифрование осуществляется с помощью процесса, в котором открытый текст кодируется так, чтобы скрыть его значение. Открытый текст будет зашифрован (кодированный текст) при записи на диск и дешифрован (декодирован) в исходное состояние при чтении с диска. Механизмы шифрования и дешифрования в рамках такого процесса преобразования задействуют один и тот же секретный ключ для внутреннего шифрования.

В процессе шифрования/дешифрования диска SED реализуются два метода:

- Внутренний ключ шифрования данных
Для каждого SED на заводе генерируется внутренний ключ шифрования данных, который встраивается в накопитель и не может быть считан или удален. Этот ключ шифрования можно модифицировать для уничтожения или удаления данных.
- Алгоритм шифрования/дешифрования
Этот алгоритм является стандартом Advanced Encryption Standard (AES), рекомендованным правительством США. Существует две версии этого стандарта: AES-128 и AES-256. Числа 128 и 256 означают размер в битах ключа шифрования, используемого этим алгоритмом.



Пакет управляющего ПО ETERNUS SF

ПО ETERNUS SF для управления системами хранения данных идеально подходит для дисковых систем ETERNUS DX — самых надежных и безопасных «сейфов» данных. Оно снижает совокупную стоимость владения, упрощает мониторинг и управление, а также помогает добиться непрерывности бизнес-процессов. Для удовлетворения индивидуальных требований доступны следующие функциональные возможности ETERNUS SF: **ETERNUS SF Storage Cruiser** (для расширенного управления, обеспечения стабильного функционирования всех систем хранения данных ETERNUS и для управления сетями SAN), **ETERNUS SF Advanced Copy Manager** (для использования преимуществ функций высокоскоростного копирования внутренних и внешних томов ETERNUS DX) и **ETERNUS SF Express** (для упрощения внедрения и администрирования моделей ETERNUS DX S2 начального уровня). ПО ETERNUS SF оптимизирует управление ресурсами хранения данных в сложных ИТ-средах. Гибкая и прозрачная модель лицензирования гарантирует, что заказчики оплачивают только необходимые им функции и, следовательно, имеют возможность расширения в соответствии с ростом требований. Каждый модуль и дополнительные специализированные возможности активируются введением лицензионного ключа в интегрированном менеджере ETERNUS SF. При добавлении лицензии к уже установленному ПО имеющаяся среда может использоваться без модификаций. Такая структура исключает потребность в отдельных, изолированных инструментальных средствах для управления каждым классом устройств и технологий.

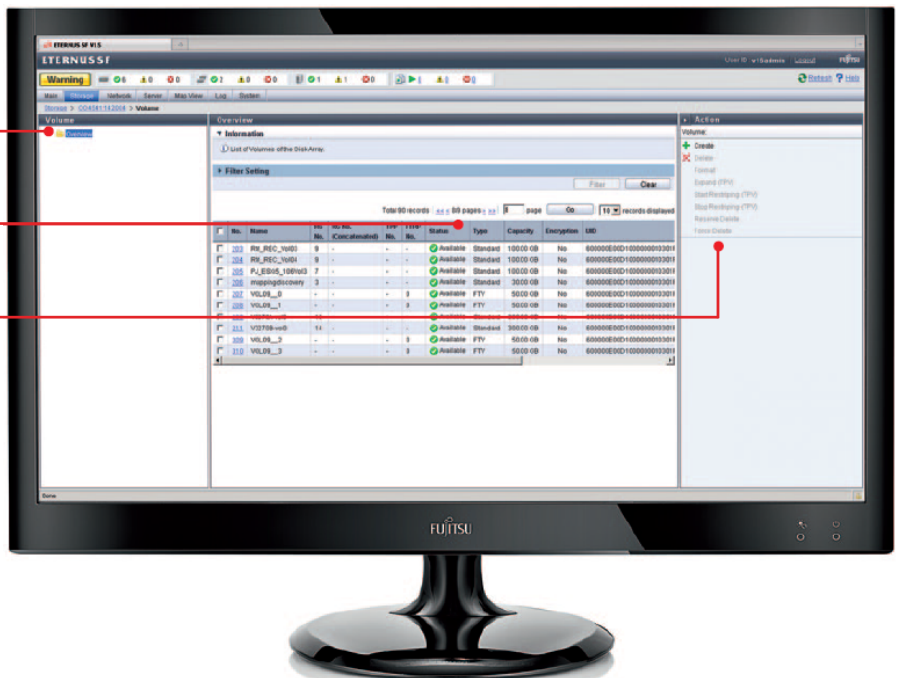
Графический веб-интерфейс пользователя системы ETERNUS DX

Графический веб-интерфейс пользователя улучшает интуитивно понятную и удобную процедуру начальных настроек. Он поддерживается встроенными контроллерами СХД серии ETERNUS DX. Доступ к графическому веб-интерфейсу можно получить через веб-браузер, подключив ПК по локальной сети к системе хранения данных. После входа в графический веб-интерфейс отображается стартовый экран. На этом экране представлена информация о состоянии дисковой системы хранения данных, использовании RAID-групп, пулах для тонкого выделения ресурсов и пулов хранения моментальных снимков (Snap Data Pool). Работать с ним легко — просто выберите объект операции и действие из панели справа.

Простое конфигурирование и использование системы хранения данных

Высокий уровень автоматизации и простой в изучении и освоении графический интерфейс пользователя облегчают выполнение задач администрирования. Информация об использовании ресурсов хранения (включая реализацию политик для повышения интеграции и эксплуатации, выявление ошибок, мониторинг работоспособности, управление емкостью, выделение ресурсов, клонирование, резервное копирование и восстановление после аварий) отображается в удобной для пользователя унифицированной форме. Интерфейс пользователя базируется на концепции трехшаговых операций. В хорошо структурированном меню следует выбрать нужный объект, проверить его статус и выполнить какое-либо действие с ним. Помощь программных мастеров, визуализация системных данных и автоматизация повседневных задач администрирования позволяют уменьшить объем работ, связанных с мониторингом и управлением. Мастер начальной настройки содержит все необходимое для ввода системы в эксплуатацию. Текущие изменения и расширение системы впоследствии поддерживаются интуитивно понятными операциями на основе мастеров.

1. Выбор объекта
2. Проверка статуса
3. Выбор действия



ETERNUS SF Express — простота управления системами начального уровня

ПО ETERNUS SF Express, которое поставляется в комплекте с дисковыми системами ETERNUS DX начального уровня, упрощает обслуживание систем хранения и управление ими. Это ПО помогает контролировать работу множества дисковых систем хранения данных ETERNUS DX с одной центральной консоли. Кроме того, ПО ETERNUS SF Express с помощью консоли управления предоставляет простой доступ к передовым функциям копирования для сохранения моментальных снимков и клонирования данных.

Общее управление несколькими системами ETERNUS DX

ПО ETERNUS SF Express предлагает простой в использовании графический интерфейс, ориентированный на объекты и задания, важные для пользователей. Оно использует ресурсы древовидной структуры с обобщенными данными о статусе и детальной информацией о компонентах и событиях, что обеспечивает –удобное и полное – визуальное представление состояния множества дисковых систем хранения данных ETERNUS DX на одном экране.

Пользователям, впервые устанавливающим системы хранения данных, ПО ETERNUS SF Express предлагает простую в освоении панель мастера настройки. Это гарантирует, что все настройки, в частности, подключение дисковых систем хранения данных ETERNUS DX к серверам, будут простыми, а все параметры — полными.

Надежная защита данных

Не зависящая от сервера функция моментальных снимков/клонирования дисковых систем хранения данных ETERNUS DX обеспечивает возможности простой защиты данных с минимальным воздействием на работу бизнес-приложений. Функция моментальных снимков, в частности, позволяет хранить множество моментальных снимков состояния системы на небольшом дисковом пространстве, при этом можно генерировать и обслуживать точные копии (клоны) всего тома. ПО ETERNUS SF Express предлагает простой способ настройки необходимых моментальных снимков и клонов дисковой системы хранения данных ETERNUS DX.

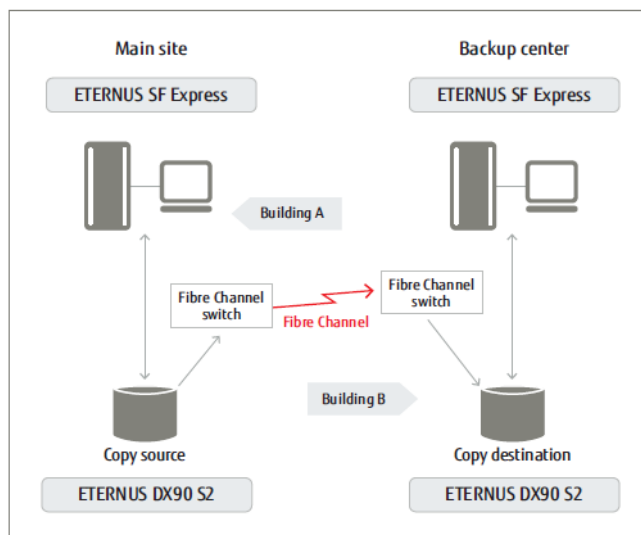
Простой и прозрачный контроль над копированием

Интуитивно понятный интерфейс упрощает администрирование и настройку управления копированием. Мастер облегчает настройку функций копирования в дисковых системах хранения данных ETERNUS DX.

Для обеспечения непрерывности бизнес-процессов управляющее ПО поддерживает удаленную репликацию данных между двумя дисковыми системами ETERNUS DX90 S2. Более того, управляющее ПО ETERNUS SF Express упрощает эксплуатацию и обслуживание дисковых систем хранения данных ETERNUS DX начального уровня, позволяя использовать больше функций, доступных для решений уровня предприятия.

Восстановление после аварий с функцией удаленной репликации

Функция удаленной репликации ETERNUS DX90 S2 позволяет перемещать данные между многочисленными дисковыми системами хранения ETERNUS DX90 S2 без участия сервера.



Простое обновление до полнофункциональной версии ETERNUS SF

Достаточно просто ввести лицензионный ключ, и ПО ETERNUS SF Express активирует переход к корпоративному управляющему ПО для всех систем хранения данных ETERNUS DX с расширенным набором функций для управления ресурсами хранения данных, а также дополнительных средств репликации.

ПО ETERNUS SF Storage Cruiser

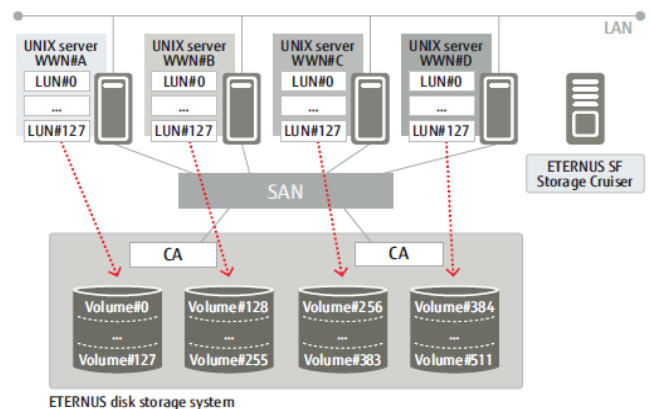
ПО ETERNUS SF Storage Cruiser упрощает ввод в эксплуатацию дисковых систем хранения и управление ресурсами хранения данных ETERNUS. Оно поддерживает комплексные конфигурации и настройку систем хранения данных с использованием удобного графического интерфейса, что позволяет администраторам, даже не имеющим большого опыта, легко создавать среды хранения данных. ПО ETERNUS SF Storage Cruiser обеспечит стабильную работу систем и централизованное управление всей средой хранения данных, включая серверы и коммутаторы Fibre Channel. Кроме того, ПО ETERNUS SF Storage Cruiser поддерживает все функции управления жизненным циклом системы хранения данных: от начального конфигурирования до обслуживания. В итоге повышается готовность и стабильность работы, снижаются оперативные затраты на администрирование, обеспечивается экологическая безопасность ИТ-систем и создаются комфортные условия для их виртуализации.

Кроме того, ПО поддерживает и другие полезные функции, например:

Основные функциональные возможности	Преимущества
Простая установка	
- Упрощенная установка на базе мастера для создания и распределения томов	- Снижение трудоемкости администрирования и настройки, а также требований к опыту администрирования - Упрощение инфраструктуры систем хранения данных
«Тонкое» выделение ресурсов	
- Выделение полной требуемой емкости тома серверам при ограниченной емкости физических дисков. Впоследствии, при заполнении доступного физического объема, в систему просто добавляются дополнительные физические диски без изменения настроек томов. - Визуализация и мониторинг пороговых значений иллюстрируют доступность пространства на физическом диске и предотвращают нехватку ресурсов на физических дисках.	- Гибкость инвестиций, оплата в соответствии с потребностями заказчика - Сокращение капитальных и текущих затрат
Энергоэффективность	
- Остановка вращения неиспользуемых дисков - Визуальное представление энергопотребления и температуры	- Экологическая безопасность ИТ-систем, снижение энергопотребления - Сокращение текущих затрат
Мониторинг ресурсов	
- Визуализация хронологических данных о рабочих характеристиках дисковых систем хранения и инфраструктуре сетей SAN - Информация о состоянии рабочих нагрузок, «узких» местах системы и предупреждения о превышении пороговых значений	- Предотвращение проблем с производительностью - Поддержка высококачественного обслуживания сервисов - Возможность оптимизации системных ресурсов
Конфигурирование устройств и визуализация ресурсов	
- Визуальное представление взаимодействий между элементами, например, приложениями и системами хранения данных - Возможность загрузки сведений о конфигурации позволяет проверить и сравнить текущие и планируемые конфигурации	- Ускоренное и более безопасное расширение системы и восстановление после отказов - Сокращение трудоемкости администрирования, менее строгие требования к необходимому опыту
Управление сетью SAN для всей среды хранения данных	
- Визуализация физических взаимодействий со всеми системами хранения данных и серверами, в том числе при использовании серверной виртуализации. - Конфигурирование логических взаимодействий с серверами, коммутаторами FC и системами хранения данных	- Ускоренное и более безопасное расширение системы - Сокращение трудоемкости администрирования, менее строгие требования к необходимому опыту

Безопасность доступа к данным — функция Host Affinity

Для безопасного доступа к томам с различных серверов функция Host Affinity устанавливает ограничения доступа к адаптерам HBA (Host Bus Adapter) серверов и логическим томам дисковых систем хранения данных. Ограничения доступа задаются на основе адресов WWN (при подключении по интерфейсу Fibre Channel). Это позволяет администратору назначать выделенные тома каждому серверу и контролировать доступ сервера к каждому тому, тем самым гарантируя полную безопасность доступа.



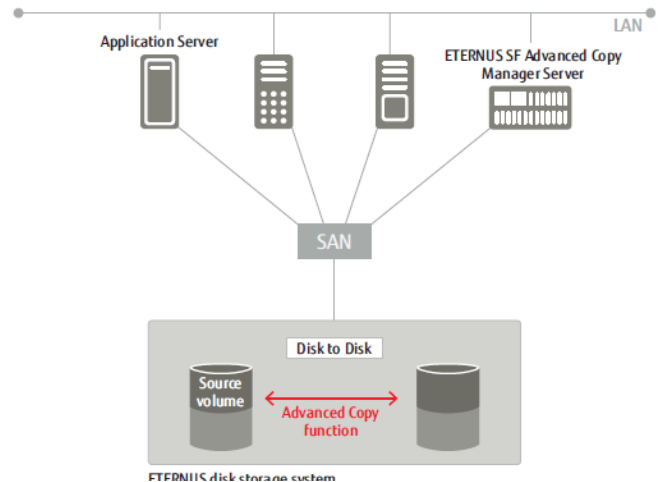
ПО ETERNUS SF Advanced Copy Manager

Помимо стандартных функций репликации, предлагаемых системами ETERNUS DX, ПО ETERNUS SF Advanced Copy Manager поддерживает дополнительные средства, расширяющие возможности копирования или создания резервных копий данных.

Функции резервного копирования с диска на диск

ПО ETERNUS SF Advanced Copy Manager обеспечивает резервное копирование данных с диска на диск. Это упрощает операции резервного копирования/восстановления данных, прежде считавшиеся сложными.

Кроме того, консолидация управления ресурсами и устройствами для резервного копирования позволяет избежать сбоев при операциях резервного копирования/восстановления данных, которые могут возникать в процессах с меньшим уровнем автоматизации. Высокоскоростное резервное копирование данных также доступно без остановки операций доступа благодаря интеграции с СУБД.



Преимущества:

- Консолидированное управление записью резервных копий с диска на диск
- Высокоскоростное резервное копирование данных без приостановки работы сервера приложений — благодаря функции Advanced Copy

- Операции резервного копирования данных не увеличивают нагрузку на сервер приложений

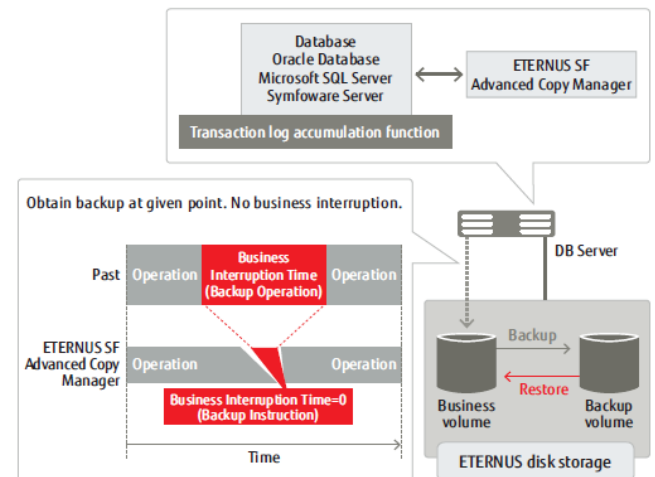
Резервное копирование баз данных при помощи функции Advanced Copy

Чтобы гарантировать целостность тома с копией данных, работы с СУБД на исходных томах должны быть остановлены до создания тома-копии. Такие СУБД, как Oracle, Microsoft SQL Server и Symfoware, имеют функции аккумуляции транзакций в лог-файлах на протяжении указанных периодов, чтобы не допустить активности на томе-источнике. Это обеспечивает целостность резервного копирования данных. Самое быстрое создание томов-копий возможно благодаря этой функции регистрации транзакций в СУБД, а также функции Advanced Copy (OPC/Quick OPC) дисковых систем хранения данных ETERNUS DX.

Преимущества:

- Благодаря высокоскоростному резервному копированию в режиме онлайн с помощью функции Advanced Copy данные всегда являются актуальными, также при этом снижаются временные затраты
- Точный высокоскоростной процесс также обеспечивает полное восстановление базы данных с минимальными простоями

Это позволяет минимизировать затраты ресурсов на обработку регистрационного файла. Кроме того, использование ПО ETERNUS SF Advanced Copy Manager в сочетании с вышеперечисленными функциями делает возможным непрерывное резервное копирование баз данных с минимальным влиянием на работу приложения.

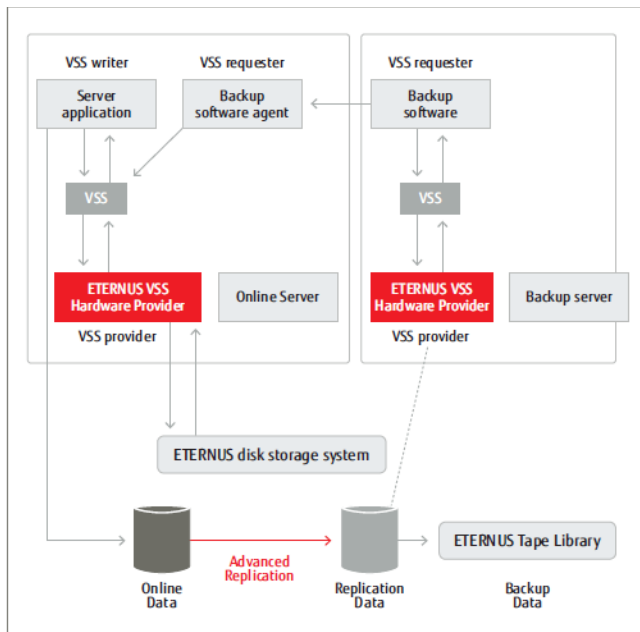


Интеллектуальные операции резервного копирования данных с технологией VSS

Служба VSS (Volume Shadow copy Service — служба теневого копирования тома) — это инфраструктурная технология для операций резервного копирования в средах Microsoft Windows Server. Служба VSS предлагает общую платформу и интерфейс API, позволяющие ПО для резервного копирования, бизнес-приложениям и системам хранения данных взаимодействовать друг с другом.

Конфигурация платформы VSS	
Категория	Содержание
VSS requester (клиент)	ПО для резервного копирования. Этот компонент посылает запросы службе VSS на создание, модификацию или удаление моментальных снимков.
VSS writer (редактор)	Серверное приложение. Компонент приложения для управления данными, поддерживающий службу VSS. Он гарантирует сохранение целостности данных в ходе резервного копирования/восстановления данных.
VSS provider (провайдер)	Компонент, обрабатывающий операции чтения/записи на диск и создания моментальных снимков. Это одновременно и «программный» провайдер, связанный с ОС, и «аппаратный» провайдер, связанный с дисковой системой хранения данных.
VSS (ОС)	Базовый сервис, гарантирующий надлежащий контроль над всеми транзакциями компонентов VSS requestor, VSS writer и VSS provider.

Служба VSS поддерживает создание «моментальных снимков» — копий данных на определенный момент времени. Моментальные снимки, полученные с использованием только программного провайдера, охватывают лишь часть данных и потому не могут использоваться для безопасного резервного копирования. Необходимо взаимодействие аппаратного провайдера, который поддерживает средства высокопроизводительного резервного копирования, с функциями высокоскоростного копирования внешних запоминающих устройств. Дисковые системы хранения данных ETERNUS DX поддерживают функцию ETERNUS VSS Hardware Provider. Она позволяет ПО ETERNUS SF Advanced Copy Manager взаимодействовать со службой VSS.



Такая комбинация обеспечивает возможность полноценного получения и защиты данных резервных копий, а также надежность этого процесса. Преимущество в том, что копируются сами данные, а не просто минимизированный моментальный снимок, созданный программным провайдером. Резервное копирование запускается приложением резервного клиента VSS requester, которое направляет запрос службе VSS на обработку этого процесса. Затем служба VSS обращается к зарегистрированному серверному приложению (VSS writer) для синхронизации с резервной копией целевого тома. Благодаря соответствию требованиям Microsoft API ПО для резервного копирования, серверное приложение и система хранения могут взаимодействовать друг с другом и автоматически выполнять операцию. Кроме того, упрощается конфигурирование операционной среды для резервного копирования. В итоге служба VSS поддерживает автоматизацию и непрерывные операции резервного копирования в режиме реального времени в средах Windows, обеспечивая интеллектуальное функционирование систем высокой доступности и производительности.

Преимущества:

- Резервное копирование и репликация данных приложений и гарантированная целостность этих данных без прерывания бизнеса.
- Расширенное и улучшенное управление данными благодаря высококлассным функциям копирования в системах хранения ETERNUS.
- Эффективная и прозрачная совместимость, основанная на функциях Windows API. Не требуется никаких специализированных приложений, что еще больше повышает универсальность системы.
- Высокая надежность и производительность операций за счет объединения программных средств и надежных дисковых систем хранения данных ETERNUS в полном соответствии с требованиями службы VSS.

Восстановление после аварий

Риск потери данных вследствие ошибок оператора или природных катастроф, например, землетрясений или пожаров, представляет серьезную проблему для ИТ-администраторов. Чтобы гарантировать эффективное восстановление данных после катастрофы, их следует размещать в различных географических точках. Системы хранения ETERNUS DX поддерживают ряд функций, обеспечивающих надежные операции в случае природной катастрофы.

Удаленная репликация с использованием интерфейса Fibre Channel (функция Remote Equivalent Copy — REC)

REC (Remote Equivalent Copy) — это функция удаленного зеркалирования данных без участия сервера, гарантирующая быстрое восстановление данных в случае отказа первичной дисковой системы хранения из-за природных катастроф, таких как пожары, землетрясения, или из-за атаки хакеров.

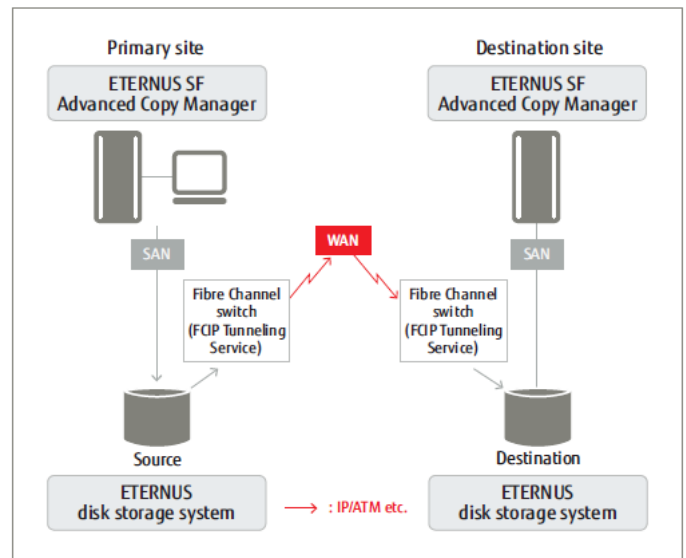
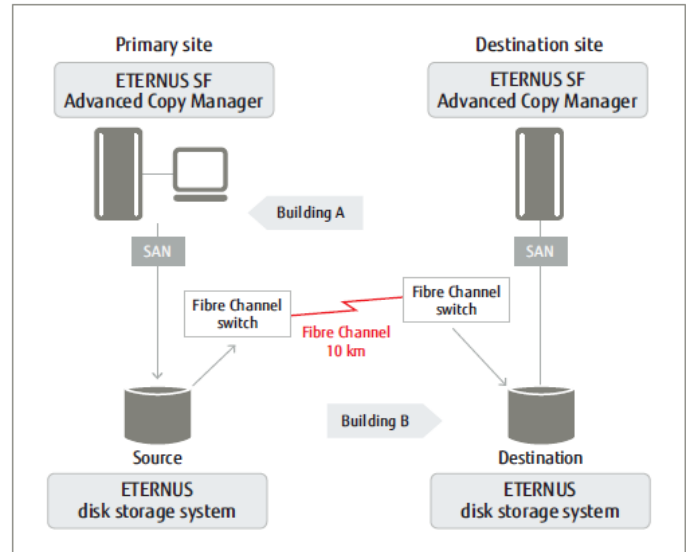
- Функция Remote Advanced Copy для сетей хранения данных (SAN)

Благодаря использованию интерфейсов Fibre Channel функция Remote Advanced Copy может обеспечить эффективное дистанционное копирование данных между первичным и вторичным устройствами, расположенными на различных участках.

- Функция Extended Remote Advanced Copy для глобальных сетей (WAN)

Функция Extended Remote Advanced Copy использует коммутатор Fibre Channel в сочетании с конвертером WAN, чтобы обеспечить передачу данных на очень большие расстояния по сети WAN. Реплицируемые данные могут располагаться на площадке, удаленной от вычислительного центра на сотни километров. Это обеспечивает высокую безопасность и защиту критически важных данных от природных катастроф любого рода.

Кроме того, система ETERNUS DX S2 поддерживает репликацию данных между текущими моделями и более новыми/предыдущими моделями, а также интегрированное резервное копирование данных N:1. Эти возможности обеспечивают гибкое конфигурирование системы в соответствии с требованиями заказчика.



Удаленная репликация с использованием интерфейса iSCSI (функция Remote Advanced Equivalent Copy — REC)

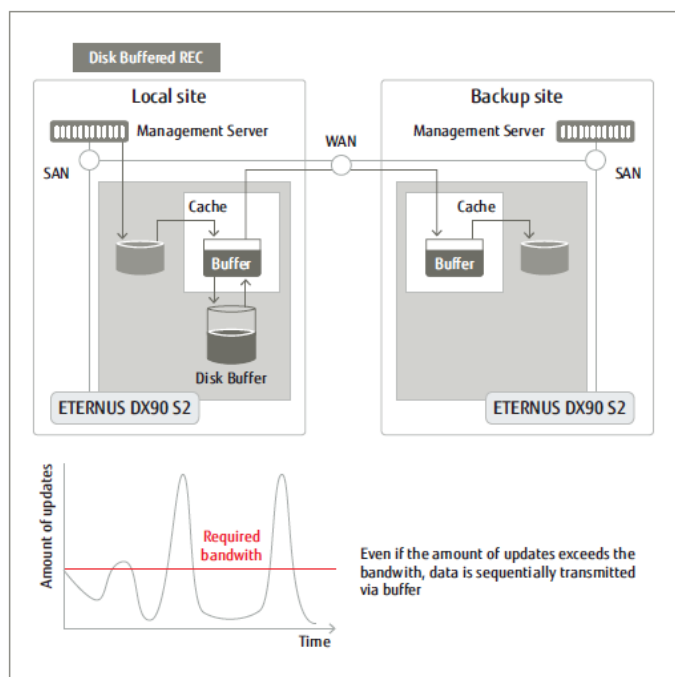
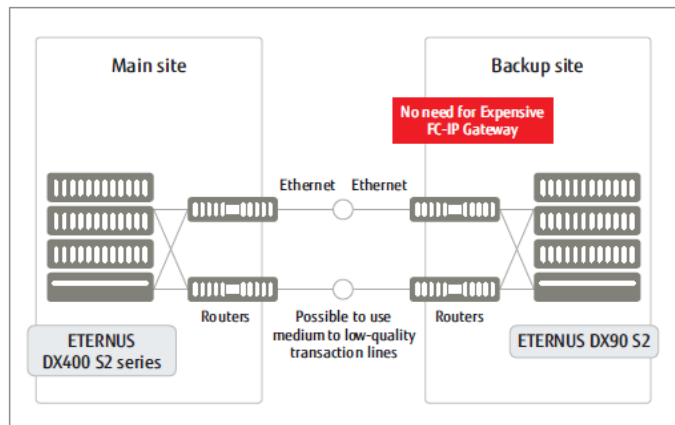
Дисковые системы хранения ETERNUS предоставляют простые в использовании средства защиты данных от природных катастроф с помощью прямого сетевого подключения. Подключение дисковых систем хранения данных производится по интерфейсу iSCSI через IP-сети. В результате дисковые системы хранения данных ETERNUS предлагают более экономичное решение для защиты данных, которое не требует использования таких устройств, как коммутаторы Fibre Channel и шлюзы SAN.

Функция Remote Copy Disk Buffered REC для сетей с ограниченной пропускной способностью

Для обеспечения удаленной репликации в сетях с недостаточной или нестабильной полосой пропускания предусмотрен специальный режим. В качестве буфера (REC буфер) используется часть кэш-памяти. Затем данные передаются блоками после накопления запросов на операции ввода-вывода от нескольких сессий REC в REC-буфере за определенный период. Использование этого режима позволяет контролировать и поддерживать целостность передачи, даже если последовательность данных по мере перемещения на целевое устройство по сети WAN нарушается из-за задержек в передаче. Кроме того, если объема кэш-памяти не хватает из-за нестабильности подключения или возрастания трафика, возможно использование функции REC с дисковой буферизацией. Это позволяет временно увеличить объем обновляемых данных с помощью более высокой буферной емкости жестких дисков.

Преимущества:

- Возможность обеспечить защиту данных в случае природных катастроф с использованием недорогих сетей с ограниченной полосой пропускания.
- Большой объем буфера эффективно обрабатывает временное увеличение объема передаваемых данных.
- Даже если объем передаваемых данных превышает полосу пропускания, непрерывность передачи данных гарантируется за счет последовательной передачи.



Передовые программные функции

В дополнение к разнообразным функциям, встроенным в аппаратную архитектуру ETERNUS DX и предлагаемым набором управляющего ПО ETERNUS SF, многие программные функции расширяют функциональность систем хранения ETERNUS DX. Благодаря единому программному стеку все системы семейства ETERNUS DX поддерживают единую функциональность. Во-первых, это обеспечивает плавную модернизацию с переходом от одной модели к другой и, во-вторых, предлагает гармоничную среду хранения данных для заказчиков, использующих несколько моделей в своей инфраструктуре.

Эффективное использование емкости запоминающих устройств — тонкое выделение ресурсов

Наращивание систем хранения данных происходит из года в год. Опасаясь столкнуться с недостатком емкости, пользователи, как правило, склонны изначально внедрять системы большей физической емкости, чем необходимо на самом деле — «просто на всякий случай». Однако на практике эта емкость зачастую используется неэффективно. Отраслевые исследовательские организации установили, что в некоторых случаях реально задействовано от 20% до 30% имеющейся емкости.

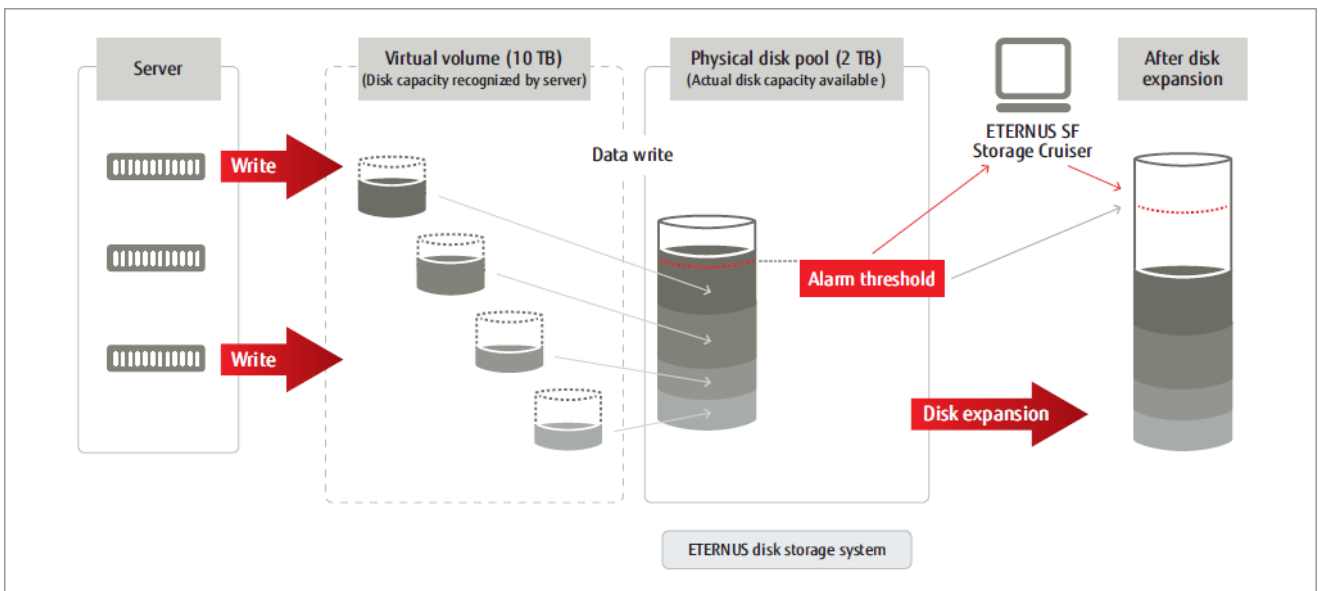
Именно поэтому была разработана технология тонкого выделения ресурсов, которая обеспечивает эффективное использование имеющейся емкости. Она сокращает физическую емкость систем хранения благодаря технологиям виртуализации

В технологии тонкого выделения ресурсов общая емкость, доступная пользователю, выделяется лишь в качестве виртуального пространства. Впоследствии по мере необходимости задействуется реальная емкость на физических дисках. Управление физическими дисками производится как единым дисковым пулом, а выделение пространства — в соответствии с объемами данных, записываемых на виртуальные тома. Тем самым сокращается объем неиспользуемого пространства на физических дисках и обеспечиваются гораздо более эффективные операции с системой хранения данных. Кроме того, заранее заданные пороговые значения позволяют избежать нехватки реального пространства благодаря предупреждениям о необходимости добавить физические диски.

Пример. Пользователь запросил у администратора сервера 10 ТБ емкости на системе хранения данных. Хотя со временем действительно может потребоваться 10 ТБ пространства, текущая модель использования показывает, что 2 ТБ емкости пока достаточно. Поэтому системный администратор подготавливает 2 ТБ физической емкости, однако выделяет виртуальный том объемом 10 ТБ на сервере. Таким образом, сервер может начать использовать имеющийся пул физических дисков, объем которого составляет примерно 1/5 виртуального тома. Такой подход («начните с малого») обеспечивает более эффективное использование емкости систем хранения данных. По мере увеличения необходимой физической емкости для поддержки виртуального тома (как показано на рисунке) потребляется емкость имеющегося физического пула. Во избежание нехватки емкости ведется мониторинг пула физических дисков с учетом предустановленного порога использования. Например, если установлено пороговое значение 80% от емкости всего пула дисков, при достижении этого порога администратор получит предупреждение о необходимости увеличить количество физических дисков. Значит, можно будет добавить новые диски без остановки всей системы, что гарантирует непрерывность ее функционирования.

Преимущества:

- Снижение объема первоначальных инвестиций за счет исключительно эффективного использования емкости (подход «начните с малого»)
- Не требуется изменение настроек системы хранения при изменении требований
- Сокращение эксплуатационных затрат за счет интеграции системы хранения и средств виртуализации
- Уменьшение общего энергопотребления за счет сокращения числа случаев чрезмерного выделения ресурсов



Оптимизация инвестиций с функцией Automated Storage Tiering (AST)

Потребности компаний в долговременном хранении данных растут, что обусловлено множеством законов и государственных нормативов в области сохранения данных, не говоря уже о требованиях внутреннего контроля данных. Одна из проблем связана с тем, что интенсивность доступа к устаревшей информации обычно снижается с течением времени. Однако из-за сложности контроля интенсивности доступа информация, которая отлично подходит для долгосрочного хранения на недорогих носителях, часто продолжает оставаться на более дорогостоящих высокопроизводительных физических дисках.

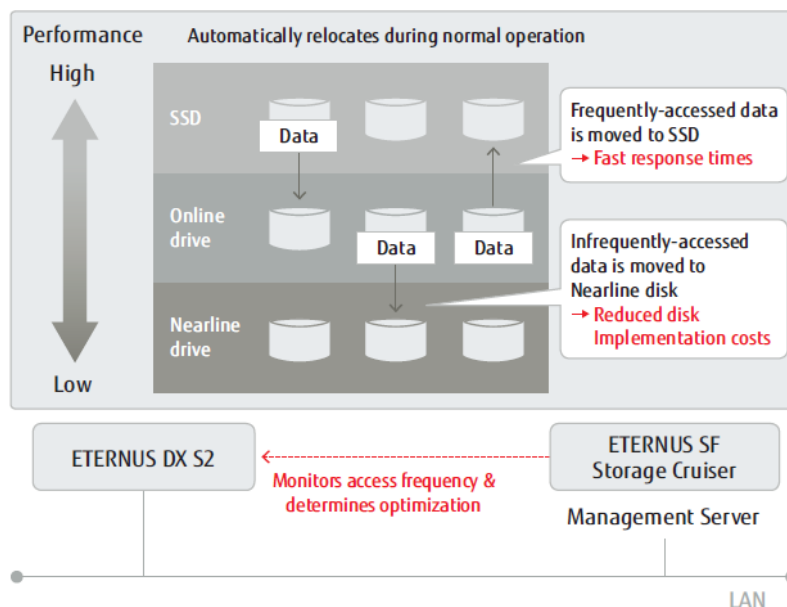
Функция Automated Storage Tiering (AST) ведет мониторинг интенсивности доступа к данным в системах хранения, содержащих различные типы дисков. Администратору системы хранения не нужно классифицировать данные или определять политики: после того как уровни сконфигурированы, система хранения данных ETERNUS DX выполняет всю работу, предоставляя администратору системы хранения возможность сфокусироваться на других обязанностях, связанных с хранением данных. Автоматизация многоуровневого хранения данных позволяет управлять множеством уровней физических устройств как одним целым и гарантированно размещать правильные данные в правильном месте и в правильное время.

ПО ETERNUS SF Storage Cruiser контролирует физические устройства и размещение данных, ведет мониторинг интенсивности доступа к ним и автоматически перемещает данные между накопителями наиболее подходящих типов.

Такое иерархическое управление данными обеспечивает значительную оптимизацию инвестиций и снижает затраты на хранение данных. Редко используемые данные и вторичные копии данных основных приложений, например, моментальные снимки на определенный момент времени, тома-реплики и данные для анализа информации (data mining), размещаются на дисках типа Nearline, имеющих большую емкость и невысокую стоимость. Для приложений с высоким приоритетом наилучшая производительность и минимальное время отклика для важной информации достигаются путем размещения часто используемых данных на высокопроизводительных твердотельных накопителях. В этом случае размещение данных на дисках различного типа оптимизировано по отношению к стоимости. Перераспределение данных полностью прозрачно для серверов и приложений, и выполняется без изменений в настройках сервера.

Преимущества:

- Сокращение затрат времени и средств на управление данными благодаря автоматизации операций
- Оптимальная производительность по минимальной цене
- Возможность гибкого задания политик перераспределения данных для удовлетворения требований
- Выполнение перераспределений без изменения настроек сервера



Управление приоритетами операций ввода-вывода — качество обслуживания (QoS)

Предварительное требование для любой стратегии консолидации подсистемы хранения данных — способность размещать множество приложений и сервисов в рамках единой платформы. В таких средах процессы могут влиять на работу друг друга при работе с общей системой хранения. Это приводит к возникновению ряда проблем, например:

- Снижение эффективности системы хранения данных в случае длительной одновременной работы транзакционных систем (OLTP) и систем отчетности с большим объемом исходных данных;
- Сложность ограничения доступа к различным уровням хранения данных, например, в приложениях для разработчиков и в производственных приложениях;
- Потребность в получении пиковой мощности для обработки данных в критически важных приложениях и одновременно необходимость выполнения операций обслуживания, таких как резервное копирование или реорганизация баз данных.

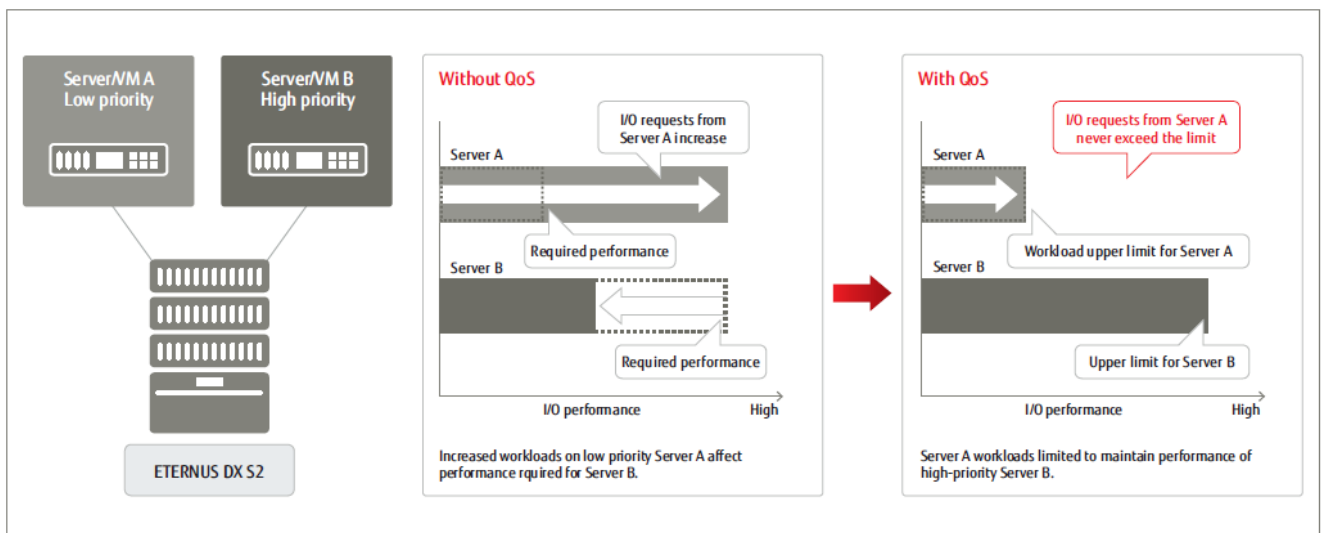
Функция ETERNUS DX Quality of Service позволяет выстроить приоритеты операций ввода-вывода для приложений разного типа, разрешает эти проблемы и тем самым обеспечивает консолидацию приложений различных уровней в рамках одной системы хранения данных.

Эта функция устанавливает лимиты производительности для каждого подключенного сервера в соответствии с его приоритетом. Определяя приоритеты доступа к данным и динамически управляя операциями ввода-вывода, удается гарантировать высокую производительность приоритетных приложений и в то же время более эффективно задействовать имеющуюся емкость, тем самым улучшая использование системы хранения данных без снижения производительности. Политики QoS позволяют пользователям указывать предполагаемые схемы операций ввода-вывода для каждого приложения (случайные, последовательные, преимущества чтения или записи, смешанные).

Преимущества:

- Возможность использования соглашений об уровне обслуживания (SLA) приложений в инфраструктуре систем хранения данных
- Улучшенное использование ресурсов хранения благодаря сочетанию различных профилей рабочих нагрузок
- Классификация ресурсов систем хранения в соответствии с индивидуальными потребностями заказчиков
- Возможность для поставщиков услуг гарантировать определенное качество обслуживания и взимать соответствующую плату

Рассмотрим пример, приведенный на рисунке внизу. Два сервера подключены к системе хранения ETERNUS DX. Сервер В имеет более высокий приоритет, чем сервер А. Соответственно, установлены и лимиты числа запросов на операции ввода-вывода для обоих серверов, причем лимит для сервера В выше, чем для сервера А. В случае возрастания рабочей нагрузки на сервере А с меньшим приоритетом система ограничивает производительность подсистемы ввода-вывода до заранее определенного уровня, и производительность сервера В с высоким приоритетом не снижается. Таким образом, удается гарантировать необходимую производительность ввода-вывода независимо от рабочих нагрузок на других серверах с более низким приоритетом.

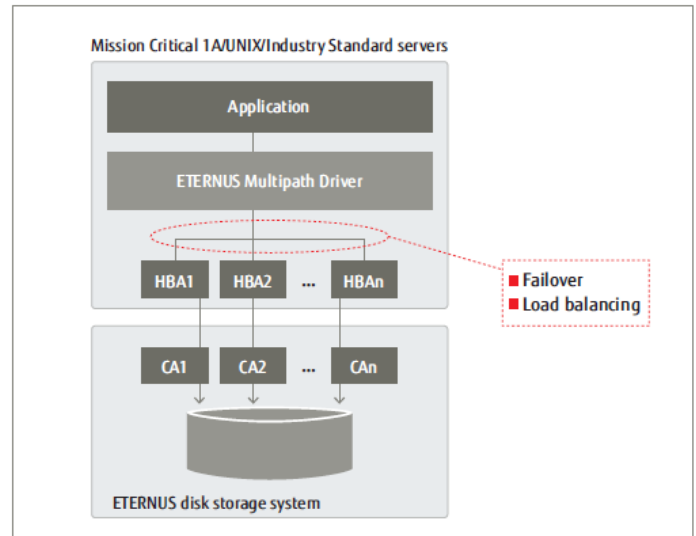


Обработка отказа пути доступа — ПО ETERNUS Multipath Driver

Дисковые системы хранения данных ETERNUS в сочетании с ПО ETERNUS Multipath Driver обеспечивают высокую доступность за счет использования нескольких каналов передачи данных между сервером и контроллерами системы хранения. В случае отказа одного из путей доступа ПО ETERNUS Multipath Driver автоматически задействует другой канал, гарантируя безостановочную работу. Кроме того, функция балансировки нагрузки позволяет равномерно перераспределять запросы на выполнение операций ввода-вывода между несколькими путями доступа. Благодаря этому удастся оптимизировать время отклика системы.

Преимущества:

- Гарантированный доступ, даже при отказе одного из каналов передачи (автоматическая обработка отказа). При подключении по нескольким путям доступа между серверами и дисковыми системами хранения данных резервный канал может взять на себя выполнение операций при отказе первоначального пути доступа.
- Повышение производительности системы за счет балансировки нагрузки. За счет одновременного использования всех путей доступа удается избавиться от узких мест. Это позволяет повысить производительность системы, а также предоставляет возможность обработки отказа.



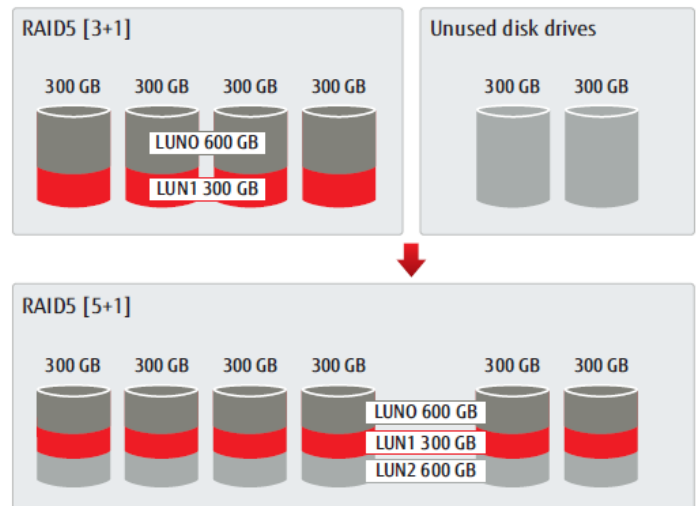
Функция Logical Device Expansion

Функция Logical Device Expansion обеспечивает расширение емкости RAID-групп благодаря возможности добавления дисков в режиме реального времени без прерывания обслуживания. Это позволяет развертывать и расширять логические тома (LUN) в средах с непрерывным функционированием сервисов. Пример расширения RAID-группы показан ниже:

Расширение RAID-группы и добавление нового тома Группа RAID 5 (3+1) расширяется до RAID 5 (5+1) с помощью имеющихся незадействованных дисковых накопителей, после чего создается новый логический том (LUN2), используя дополнительное пространство.

Преимущества:

- Возможность наращивания емкости RAID-группы путем добавления дисковых накопителей с сохранением данных и без прерывания обслуживания
- Возможность реорганизации RAID-групп с одновременным изменением уровней и емкости

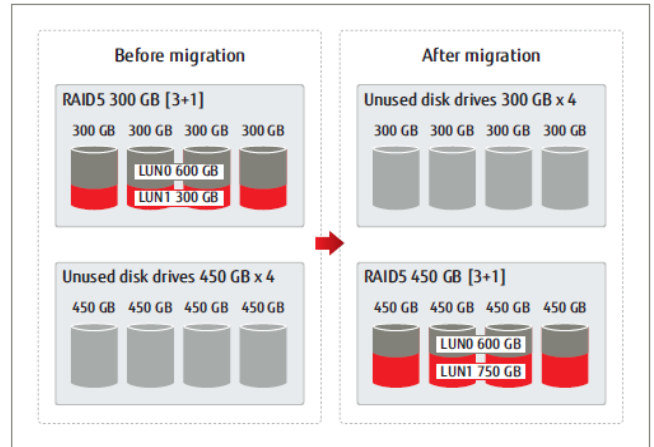


Увеличение емкости тома

Функция расширения томов позволяет увеличивать их емкость без прерывания обслуживания. Можно выбрать один из двух методов: RAID Migration и LUN Concatenation. Метод RAID Migration показан на рисунке справа:

Преимущество:

- Возможность увеличения емкости томов с сохранением данных.



Особенности интеграции с VMware

ПО VMware предлагает технологию виртуализации, которая обеспечивает разнообразные преимущества инфраструктурам заказчика, например:

- Лучшее на рынке управление виртуальными серверами корпоративного класса
- Гарантия высочайшей производительности всех виртуализированных приложений
- Наиболее детально проверенная, надежная и широко используемая технология

Управляющее ПО ETERNUS SF предлагает глубокую интеграцию с VMware. Оно обеспечивает совместную работу систем хранения данных и серверов с автоматической обработкой отказов серверов, а также позволяет системам хранения данных принимать на себя часть работы серверов, например, выделение ресурсов виртуальным машинам, их клонирование или репликацию. Основная функциональность, обеспечиваемая за счет интеграции с VMware:

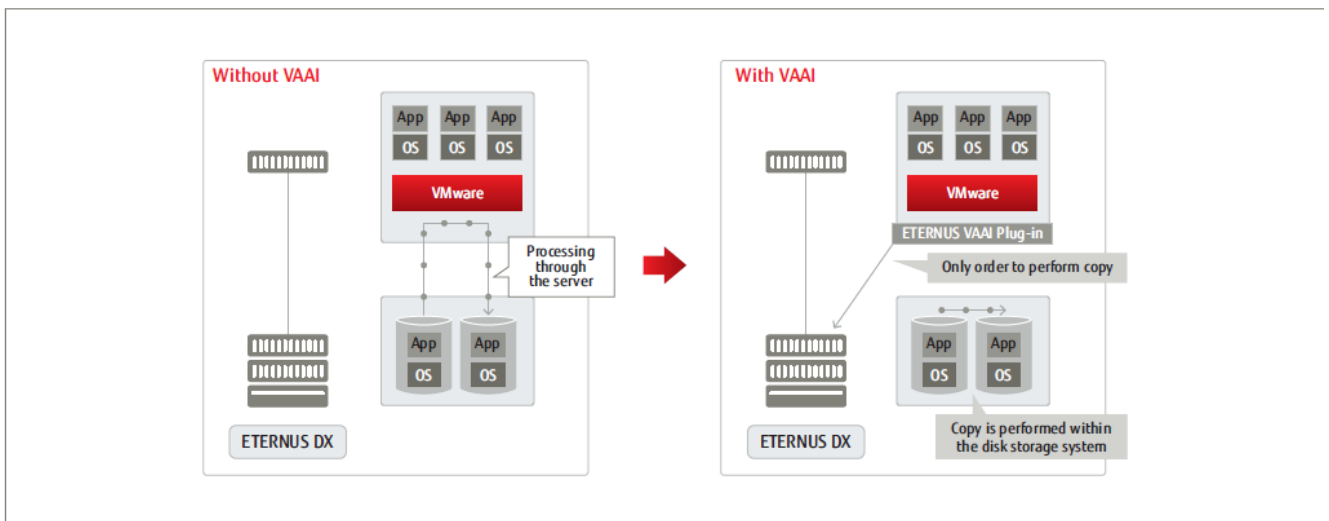
Повышение производительности в виртуализированных средах

Интерфейс VAAI (vStorage APIs for Array Integration) предоставляется программным обеспечением VMware vSphere, основой виртуальной среды. VAAI представляет собой интерфейс для сторонних разработчиков (API), который повышает производительность и масштабируемость виртуальной среды за счет эффективного использования ресурсов дисковых систем хранения данных. Дисковые системы хранения данных ETERNUS DX поддерживают следующие функции VAAI:

Полное копирование:

Репликация виртуальной машины/копирование для миграции

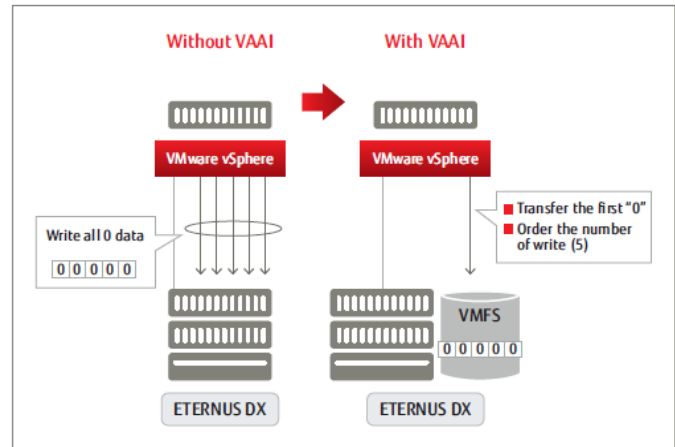
Прежде для репликации виртуальных машин, миграции данных и т. п. требовалось копирование данных через сервер. Эта функция обеспечивает копирование данных средствами дисковой системы хранения, не задействуя сервер. Тем самым производительность сервера не снижается при выполнении данных операций.



Full Copy: Replication of virtual machine/Copy for migration

Функция Block Zeroing:

Предварительная подготовка разделов в системе хранения данных при их выделении новым виртуальным машинам. При выделении раздела для хранения данных в случае создания новой виртуальной машины необходимо заполнить нулями этот раздел при его инициализации. Прежде этот процесс выполнялся сервером. Выполнение этого процесса дисковой системой хранения позволяет снять нагрузку с сервера и ускорить выделение емкости виртуальным машинам.

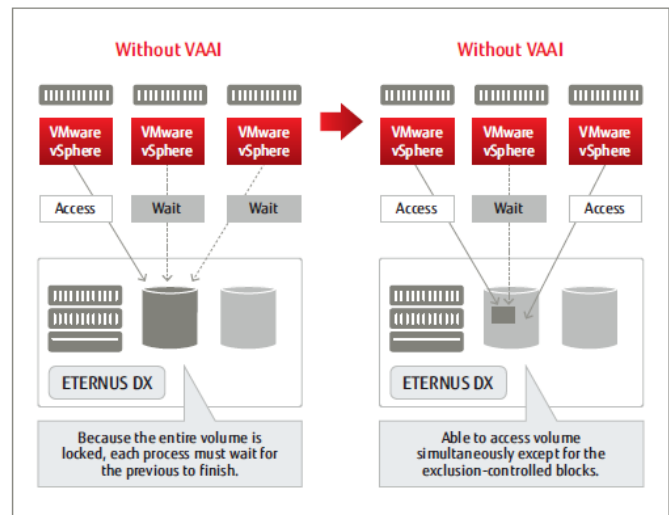


Block Zeroing: Zero out when allocating storage area in new virtual machines

Функция Hardware Assisted Locking:

улучшенное управление исключениями

При записи данных на дисковые тома в средах VMware vSphere весь этот том большого размера блокируется сервером. Таким образом, при последовательных операциях записи нескольких серверов в один и тот же раздел приходится дожидаться окончания предыдущей операции. Управление обработкой исключений на уровне системы хранения ETERNUS DX позволяет значительно уменьшить размер блокируемых блоков. Это повышает эффективность эксплуатации всей виртуальной среды.



Hardware Assisted Locking: Improved exclusion control

Решения для защиты данных с помощью ПО VMware® Site Recovery Manager (SRM)

Решение Easy Business Continuity with VMware компании Fujitsu предлагает компаниям малого и среднего бизнеса экономически эффективные средства защиты данных от катастроф. Решение сочетает в себе преимущества консолидации виртуальных машин на серверах PRIMERGY и централизованной системы хранения данных ETERNUS на двух площадках. Для подтверждения гарантий непрерывности бизнес-процессов с помощью ПО VMware Site Recovery Manager можно провести тестирование и использовать автоматизацию обработки ситуаций отказа с использованием второй площадки.

Преимущества:

- **Надежность** — более богатый набор функций по сравнению с неинтегрированными решениями для защиты данных от катастроф
- **Приемлемая цена** — выгодная стоимость решения для синхронной репликации данных и полной автоматизации восстановления после аварий
- **Безопасность** — тестирование и реализация обработки отказа без прерывания бизнес-операций
- **Простота** — эффективная интеграция, призванная обеспечить простое управление восстановлением после аварий в виртуализованных средах VMware

Резюме и выводы

Семейство продукции ETERNUS DX идеально подойдет заказчикам, которым требуется гибкое решение для хранения данных. Аппаратная архитектура гарантирует защиту инвестиций и предлагает разнообразные преимущества, такие как масштабируемость, производительность, избыточность и безопасность данных.

Единая система управления ETERNUS SF снижает совокупную стоимость владения, упрощает мониторинг и управление, а также помогает добиться непрерывности бизнес-процессов.

Более того, инновационные функции ПО, такие как Thin Provisioning и Automated Storage Tiering (AST), повышают эффективность использования системы хранения данных, делая ETERNUS DX лучшей альтернативой существующим решениям.

КОНТАКТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

FUJITSU Technology Solutions
Адрес: Россия, 105064, г. Москва, ул.
Земляной Вал, д.9, ДЦ «СИТИДЕЛ»
Телефон: 8 495 730 62 20
Факс: 8 495 730 62 13
Электронный адрес:
russia@ts.fujitsu.com

Все права защищены, включая права интеллектуальной собственности. Технические данные могут быть изменены, поставка осуществляется по мере наличия товара. Компания не несет ответственности за полноту, актуальность или точность данных и иллюстраций.

Обозначения могут являться товарными знаками, использование которых третьими сторонами для собственных целей может являться нарушением прав владельцев товарных знаков.

Дополнительная информация: ts.fujitsu.com/terms_of_use.html

Fujitsu Technology Solutions © 2013. Все права защищены.