Infortrend ESVA: Основные особенности

Краткое содержание

В этой статье описываются системы Infortrend ESVA и анализируются их основные особенности.

СОДЕРЖАНИЕ

ESVA (Enterprise Scalable Virtualized Architecture). 3

Основные особенности систем ESVA. 4

Высокая готовность данных 4
Виртуализация хранилища 4
Тонкая настройка 5
Освобождение пространства при тонкой настройке. 6
Горизонтальное расширение 6
Вертикальное расширение 7
Автоматический баланс нагрузок. 7
Автоматическое распределение данных по уровням 9
Локальная репликация. 11
Удаленная репликация 12
Технология CacheSafe. 13
Гибридный интерфейс хоста: Экономичная удаленная репликация и многоуровневые SAN 13
Результаты тестов ESVA SPC-1. 15

Приложение: Детальный анализ готовности данных уровня “пять девяток” на системах ESVA. 16

Словарь терминов. 18

Copyright © 2010 Infortrend Technology, Inc. Все права защищены. Infortrend, ESVA, EonStor и EonPath есть торговые марки или зарегистрированные торговые марки Infortrend. Все прочие марки и названия, упомянутые здесь, могут быть торговыми марками их соответствующих владельцев. Информация, содержащаяся здесь, может быть изменена без предварительного уведомления. Содержание следует понимать как оно есть, без явных или подразумеваемых гарантий любого вида.

ESVA (Enterprise Scalable Virtualized Architecture)

Семейство Infortrend ESVA (Enterprise Scalable Virtualized Architecture) представляет собой передовое решение для хранения данных, предназначенное для организации SAN предприятий среднего уровня. Характеристики, надежность и возможности расширения этих систем хранения, вместе с совершенной конструкцией, всеобъемлющим сервисом данных и доступной ценой, позволяют им удовлетворять требованиям применений энтерпрайз-класса. В инновационной архитектуре ESVA разнообразные функции, в том числе виртуализация хранилища, тонкая настройка, распределенный баланс нагрузок, автоматическое распределение данных по уровням, автоматическая миграция данных, приоритетный доступ к томам, моментальное копирование и репликация объединены для того, чтобы получить максимальные преимущества для ведения бизнеса. С помощью систем хранения Infortrend ESVA пользователи могут оптимизировать возврат инвестиций, упростить инфраструктуру хранилища и добиться максимальной производительности.

Для получения более подробной информации о системах хранения Infortrend ESVA посетите, пожалуйста, наш сайт: http://esva.infortrend.com/.

Copyright © 2010 Infortrend Technology, Inc. Все права защищены. Infortrend, ESVA, EonStor и EonPath есть торговые марки или зарегистрированные торговые марки Infortrend. Все прочие марки и названия, упомянутые здесь, могут быть торговыми марками их соответствующих владельцев. Информация, содержащаяся здесь, может быть изменена без предварительного уведомления. Содержание следует понимать как оно есть, без явных или подразумеваемых гарантий любого вида.

Основные особенности систем ESVA

Высокая готовность данных

Системы ESVA демонстрируют высокую готовность данных, это означает, что они почти всегда доступны для пользователя. С этой точки зрения особую важность приобретают высококачественные избыточные компоненты системы и готовность всей системы ESVA в целом.

Перечень избыточных компонентов систем ESVA включает RAID контроллеры, источники питания и модули вентиляторов охлаждения. Главное преимущество избыточных компонентов состоит в том, что система не остановится в результате выхода из строя одного из них. Если отказывает один из компонентов, система, тем не менее, будет работать нормально. При наличии избыточных контроллеров могут быть созданы отказоустойчивые пути данных, так что передача данных к хосту и от него будет продолжаться даже в случае отказа одного из контроллеров.

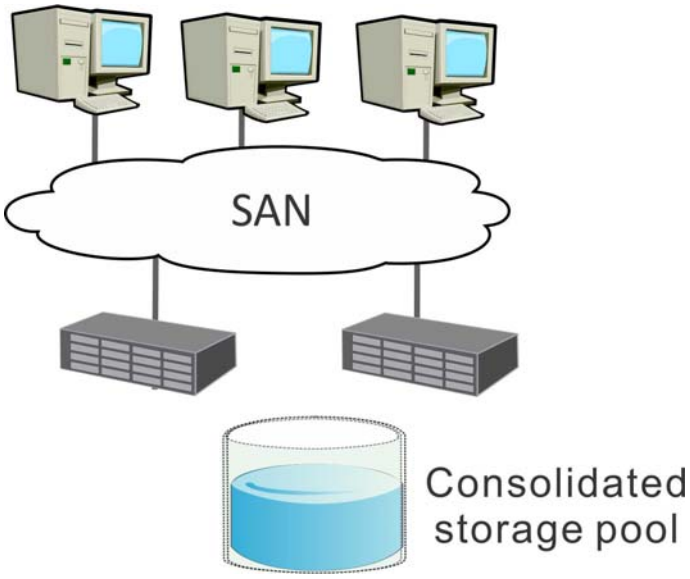
Готовность системы выражается в виде отношения времени нормальной работы к времени простоя (вследствие отказов или других причин). Системы хранения Infortrend ESVA имеют готовность 99.999% (“пять девяток”), это означает, что в среднем одна система ESVA будет в течение года простаивать приблизительно пять минут[1]. Таким образом, если говорить об аппаратуре, то системы ESVA чрезвычайно надежны и дают возможность пользователям ощутить все преимущества стабильной работы без остановок и простоев.

Виртуализация хранилища

В системах ESVA используется виртуализованная архитектура. Виртуализация хранилища дает возможность преодолеть физические барьеры между ресурсами и, следовательно, использовать хранилище более гибко и наиболее оптимально. Емкость системы хранения объединяется в пул хранилищ, из которого она может гибко выделяться приложениям.

[1] Подробные расчеты готовности систем ESVA можно найти в Приложении.

Copyright © 2010 Infortrend Technology, Inc. Все права защищены. Infortrend, ESVA, EonStor и EonPath есть торговые марки или зарегистрированные торговые марки Infortrend. Все прочие марки и названия, упомянутые здесь, могут быть торговыми марками их соответствующих владельцев. Информация, содержащаяся здесь, может быть изменена без предварительного уведомления. Содержание следует понимать как оно есть, без явных или подразумеваемых гарантий любого вида.



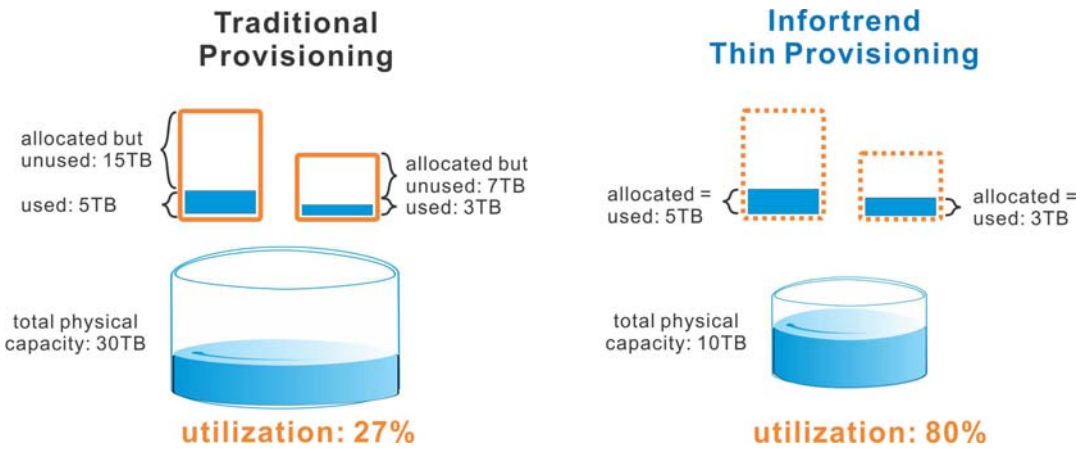
Объединение хранилищ в пул в виртуализованной архитектуре

Тонкая настройка

Тонкая настройка - это технология, которая позволяет наиболее гибко использовать объединенные ресурсы хранилища. За счет автоматического выделения емкости системы приложениям как раз тогда, когда это необходимо, тонкая настройка дает возможность достигнуть почти 80% использования емкости хранилища, в то же время значительно уменьшая энергопотребление.

Тонкая настройка позволяет выделять для приложений большие объемы виртуальной емкости, независимо от действительно имеющегося физического пространства. Первоначально физическая емкость вообще не выделяется данному тому данных, дисковое пространство действительно используется только в момент записи данных. Такой метод выделения емкости по требованию не только оптимизирует использование хранилища, но также и значительно упрощает задачи планирования использования емкости и управления. Чтобы помочь пользователю легко следить за использованием емкости, системы ESVA автоматически извещают его, когда общий объем использованной емкости приближается к установленному порогу. Если требуется нарастить емкость, это может быть сделано без перерыва в работе системы.

Copyright © 2010 Infortrend Technology, Inc. Все права защищены. Infortrend, ESVA, EonStor и EonPath есть торговые марки или зарегистрированные торговые марки Infortrend. Все прочие марки и названия, упомянутые здесь, могут быть торговыми марками их соответствующих владельцев. Информация, содержащаяся здесь, может быть изменена без предварительного уведомления. Содержание следует понимать как оно есть, без явных или подразумеваемых гарантий любого вида.



Отличие традиционной настройки от тонкой настройки

Освобождение пространства при тонкой настройке

В системах ESVA с тонкой настройкой предусмотрена функция освобождения дискового пространства. В системах с тонкой настройкой часто возникает ситуация, когда пространство, занятое удаленными на хосте данными, не может быть использовано повторно системой хранения из-за недостаточной связи файловой системы хоста с хранилищем. Это потенциально может привести к ситуации, когда хранилище оказывается заполненным до предела, в то время как на хосте большая часть эквивалентного пространства доступна для использования.

С помощью функции освобождения дискового пространства системы хранения ESVA могут получать информацию о размерах действительно используемого хостом пространства и освобождать пространство хранилища соответственно, оптимизируя, таким образом, использование имеющегося дискового пространства.

В настоящее время функция освобождения пространства поддерживается только в среде Microsoft Windows (NTFS).

Горизонтальное расширение

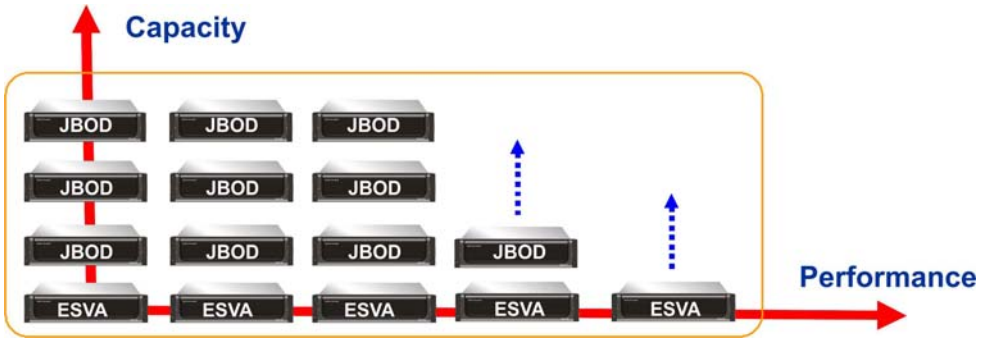
Горизонтальное расширение позволяет линейно наращивать характеристики и емкость за счет добавления новых систем ESVA к существующему виртуальному пулу. При добавлении новой системы существующие данные автоматически перемещаются таким образом, чтобы сбалансировать рабочие потоки в ее окружении. Оптимизация характеристик достигается путем равномерного распределения блоков данных между элементами виртуального пула.

Copyright © 2010 Infortrend Technology, Inc. Все права защищены. Infortrend, ESVA, EonStor и EonPath есть торговые марки или зарегистрированные торговые марки Infortrend. Все прочие марки и названия, упомянутые здесь, могут быть торговыми марками их соответствующих владельцев. Информация, содержащаяся здесь, может быть изменена без предварительного уведомления. Содержание следует понимать как оно есть, без явных или подразумеваемых гарантий любого вида.

Кроме того, горизонтальное расширение не приводит к остановке системы, это означает, что новые системы могут быть добавлены к виртуальному пулу без приостановки работы приложений. Расширенное хранилище объединяет в себе мощности старых и новых систем с линейным наращиванием производительности наиболее экономичным способом.

Вертикальное расширение

Вертикальное расширение заключается в добавлении корпусов расширения к системам хранения. Это значительно увеличивает емкость, но не приводит к увеличению производительности. Конфигурации, состоящие из систем ESVA и корпусов расширения, могут быть добавлены к существующему пулу хранилищ и, следовательно, стать частью горизонтального расширения.

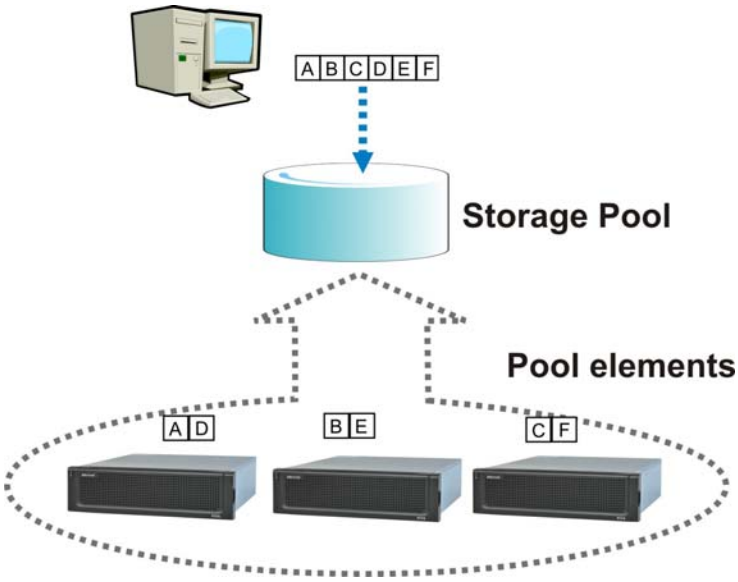


Варианты расширения систем ESVA

Автоматический баланс нагрузок

В ESVA оптимальные характеристики могут быть легко достигнуты без какого бы то ни было ручного вмешательства. Когда хост выдает запрос на запись в пул хранилищ, блоки данных будут распределены между элементами системы равномерно. Как показано на рисунке ниже, шесть блоков данных равномерно распределяются при записи между тремя системами пула, каждая получает два блока.

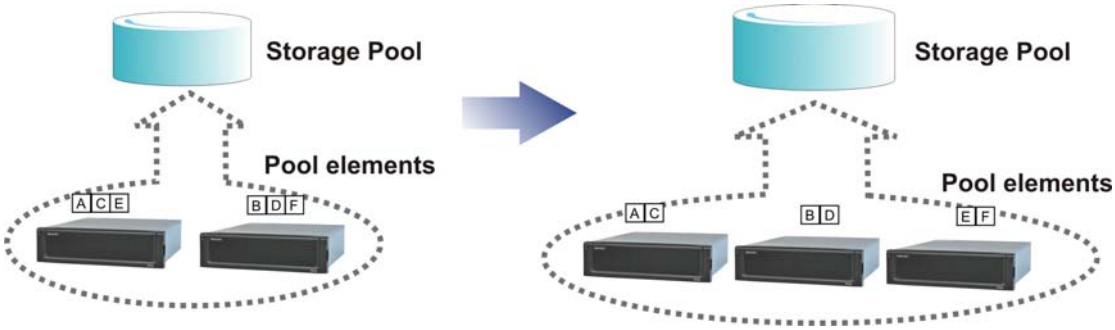
Copyright © 2010 Infortrend Technology, Inc. Все права защищены. Infortrend, ESVA, EonStor и EonPath есть торговые марки или зарегистрированные торговые марки Infortrend. Все прочие марки и названия, упомянутые здесь, могут быть торговыми марками их соответствующих владельцев. Информация, содержащаяся здесь, может быть изменена без предварительного уведомления. Содержание следует понимать как оно есть, без явных или подразумеваемых гарантий любого вида.



Автоматический баланс нагрузок

Непрерывная автоматическая балансировка нагрузок позволяет в полной мере использовать возможности ESVA для увеличения производительности. Даже если вы удаляете или добавляете подсистемы, изменяя при этом конфигурацию, то оптимальное состояние остается, поскольку существующие данные будут перемещены, так, чтобы сохранить баланс нагрузок.

На рисунке ниже показано, как системы ESVA поддерживают баланс нагрузок. Первоначально было по три блока данных на каждой из двух систем пула. При добавлении еще одной системы блоки данных перемещены таким образом, чтобы все системы были равномерно загружены, по два блока на каждой.



Автоматический баланс нагрузок при добавлении новых систем к виртуальному пулу

Имея в своем распоряжении ESVA, пользователь может быть уверен, что его хранилище всегда работает на полную мощность.

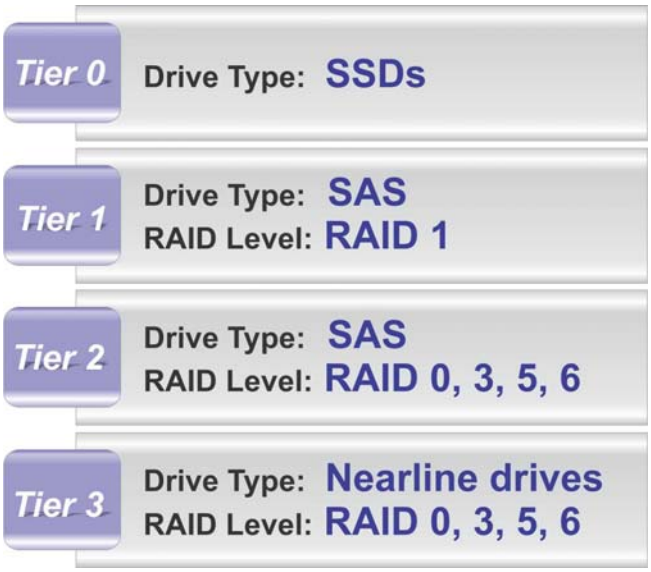
Copyright © 2010 Infortrend Technology, Inc. Все права защищены. Infortrend, ESVA, EonStor и EonPath есть торговые марки или зарегистрированные торговые марки Infortrend. Все прочие марки и названия, упомянутые здесь, могут быть торговыми марками их соответствующих владельцев. Информация, содержащаяся здесь, может быть изменена без предварительного уведомления. Содержание следует понимать как оно есть, без явных или подразумеваемых гарантий любого вида.

Автоматическое распределение данных по уровням

Системы ESVA поддерживают автоматическое распределение данных по уровням, реализуемое с помощью аппаратуры систем хранения на уровне блоков. Автоматическое распределение данных по уровням помогает оптимизировать использование хранилища, улучшить характеристики и снизить затраты на обслуживание.

В архитектуре систем ESVA предусмотрено до четырех уровней хранения данных (от уровня 0 до уровня 3). Наивысший уровень (уровень 0) предполагает наивысший уровень характеристик с постепенным их снижением при переходе к более низким уровням.

Уровень хранения определяется типом используемых дисков и RAID конфигурацией, различные комбинации которых дают разные характеристики для приложений. Установленные по умолчанию в системах ESVA четыре уровня хранения дают возможность наилучшим образом использовать возможности этой архитектуры. Заводские установки приведены ниже:



Заводские установки в системах ESVA

Системы ESVA поддерживают SSD, SAS диски и Nearline SAS диски. Полное использование возможностей этих типов дисков есть существенная часть задачи оптимального распределения данных по уровня хранения.

- **SSD**: SSD идеальны для высокопроизводительных бизнес-критичных приложений. В иерархической структуре они по умолчанию сгруппированы на уровне 0.
- **SAS**: Несмотря на то, что SAS диски на шаг отстают от SSD в смысле производительности, они, тем не менее, обычно считаются весьма пригодными для высокопроизводительных приложений, так как обеспечивают хороший баланс характеристик и емкости. В иерархической структуре SAS диски, как правило, занимают уровни 1 и 2.

Copyright © 2010 Infortrend Technology, Inc. Все права защищены. Infortrend, ESVA, EonStor и EonPath есть торговые марки или зарегистрированные торговые марки Infortrend. Все прочие марки и названия, упомянутые здесь, могут быть торговыми марками их соответствующих владельцев. Информация, содержащаяся здесь, может быть изменена без предварительного уведомления. Содержание следует понимать как оно есть, без явных или подразумеваемых гарантий любого вида.

- **Nearline SAS диски**: Nearline SAS диски лучше всего использовать для вторичных приложений, которые требуют большой емкости хранилища, но не нуждаются в высокой производительности SSD или SAS дисков.

Уровни RAID, соответствующие различным типам дисков, сгруппированы вместе. Ниже перечислены главные уровни RAID, рекомендованные для использования в многоуровневой архитектуре хранилищ Infortrend:

- **RAID 0 (Disk striping)**: максимально высокие характеристики, без какой бы то ни было избыточности данных.
- **RAID 1 (Disk mirroring)**: данные записываются зеркально (копируются) на два разных диска, максимальная избыточность данных и отличная надежность.
- **RAID 3 (Disk striping с закрепленной четностью)**: отличные характеристики, при этом один диск с закрепленной четностью обеспечивает избыточность данных.
- **RAID 5 (Disk striping с рассеяной четностью)**: отличные характеристики, избыточность данных такая же, как и в RAID 3, с тойа разницей, что информация о четности рассеяна по всем дискам массива.
- **RAID 6 (Disk striping с двумя дисками с рассеянной четностью)**: конфигурация RAID 6 по существу представляет собой расширение конфигурации RAID 5aco второй независимой схемой четности, которая обеспечивает еще большую избыточность данных.

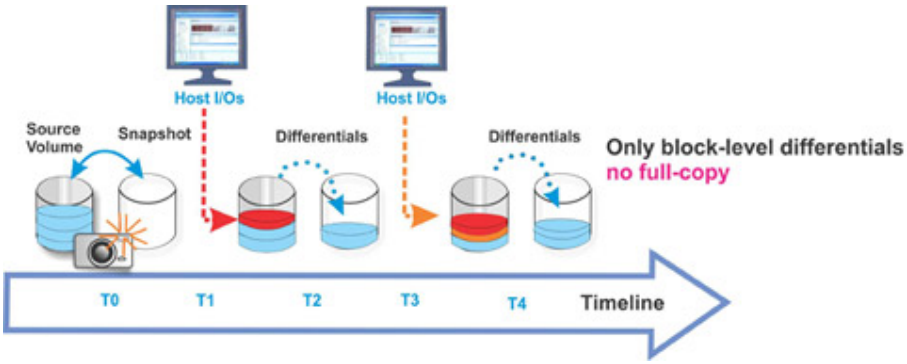
Автоматические процедуры являются основой распределения данных по уровням в ESVA. По умолчанию, данные всегда поступают в систему хранения через уровень 0. После этого данные в пуле хранилищ автоматически перемещаются с уровня на уровень в зависимости от активности их использования. Встроенные в систему алгоритмы управляюта автоматической миграцией данных. Эти алгоритмы учитывают возраст данных (как давно они находятся в системе) и частоту их использования. В итоге блокам данных приписывается определенный статус: либо данные подлежат продвижению (перемещению на более высокий уровень), либо понижению в статусе (перемещению на более низкий уровень).

Отличительной особенностью распределения данных по уровням в хранилищах Infortrend является то, что по умолчанию на каждом из уровней всегда остается некоторое свободное пространство. Поэтому нет нужды беспокоиться о наличии свободного пространства. Такой подход гарантирует, что миграция данных будет на самом деле “автоматической” и что в системе не возникнет узких мест для потоков данных.

Copyright © 2010 Infortrend Technology, Inc. Все права защищены. Infortrend, ESVA, EonStor и EonPath есть торговые марки или зарегистрированные торговые марки Infortrend. Все прочие марки и названия, упомянутые здесь, могут быть торговыми марками их соответствующих владельцев. Информация, содержащаяся здесь, может быть изменена без предварительного уведомления. Содержание следует понимать как оно есть, без явных или подразумеваемых гарантий любого вида.

Локальная репликация

К локальной репликации в системах ESVA относится моментальное копирование (snapshot), а также копирование и зеркальное копирование томов. С помощью моментального копирования можно создавать мгновенные экономящие дисковое пространство дифференциальные копии данных с малым влиянием на работу системы. При создании снимка получается изображение, соответствующее данной точке времени, без нарушения работы приложений. Изменения данных копируются в том снимков, когда происходит запись новых данных. С помощью этого механизма копирования при записи данные защищаются от случайной модификации, стирания и искажения с минимальными затратами емкости и минимальным влиянием на характеристики. Отталкиваясь от моментального снимка, соответствующего выбранной точке возврата, можно немедленно восстановить готовность системы и устранить искажение данных.



Моментальное копирование в системах ESVA

С помощью операции копирования томов можно создавать полные копии данных в пределах одного пула хранилищ. Копии, созданные с помощью зеркального копирования, могут быть постоянно синхронизированы с источником данных, или отщеплены как независимые копии. В случае фатального повреждения тома данных синхронные копии могут быть использованы для быстрого восстановления без потери данных. Отщепленные копии могут быть использованы для улучшения операционной гибкости, так как можно организовать общий доступ к критичным данным от основных производственных приложений и от побочных, таких, как тестирование, поиск данных, научный анализ и резервное копирование. Если потребуется, отщепленные копии могут быть вновь быстро синхронизированы с источником.

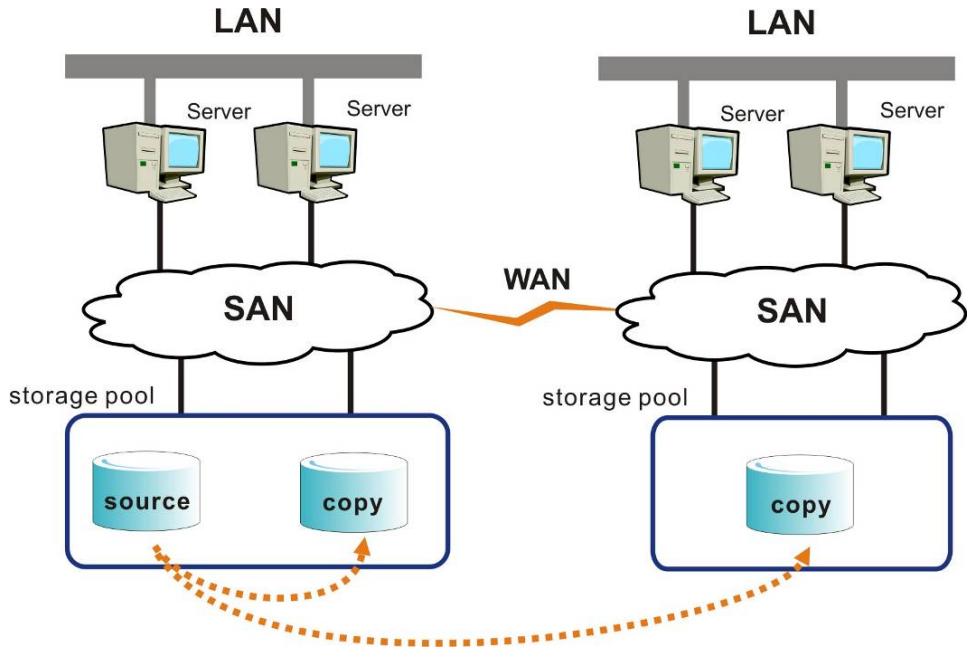
С помощью этой технологии пользователи могут также создавать копии, независимые от источника. Эти копии идеальны для применения с теми приложениями, где фактор времени имеет решающее значение, так как ими можно воспользоваться немедленно, еще до того, как процесс копирования полностью завершился. Подобно отщепленным копиям, созданным с помощью зеркального копирования, редактирование независимых копий не оказывает влияния на уровень обслуживания первичных приложений и на целостность их данных.

Copyright © 2010 Infortrend Technology, Inc. Все права защищены. Infortrend, ESVA, EonStor и EonPath есть торговые марки или зарегистрированные торговые марки Infortrend. Все прочие марки и названия, упомянутые здесь, могут быть торговыми марками их соответствующих владельцев. Информация, содержащаяся здесь, может быть изменена без предварительного уведомления. Содержание следует понимать как оно есть, без явных или подразумеваемых гарантий любого вида.

Удаленная репликация

Удаленная репликация дает возможность создавать полные копии данных в других пулах хранилищ, как синхронные, так и асинхронные. Если данные источника оказываются безвозвратно утраченными вследствие аварии системы или катастрофических событий, можно использовать удаленные копии для восстановления обслуживания в считанные минуты. Если же источник готов к тому, чтобы вновь принять обслуживание на себя, то его можно быстро синхронизировать с удаленной копией, для этого требуется учесть только изменение данных по их дифференциалам.

Чтобы еще больше гарантировать целостность удаленных данных, удаленные копии могут быть защищены с помощью моментального копирования. Дискретные снимки данных могут помочь восстановить поврежденные удаленные копии за несколько секунд, если надо возобновить обслуживание.



Локальная и удаленная репликация

В режиме асинхронной удаленной репликации можно применить сжатие данных, что позволяет пересылать их более эффективно.

Copyright © 2010 Infortrend Technology, Inc. Все права защищены. Infortrend, ESVA, EonStor и EonPath есть торговые марки или зарегистрированные торговые марки Infortrend. Все прочие марки и названия, упомянутые здесь, могут быть торговыми марками их соответствующих владельцев. Информация, содержащаяся здесь, может быть изменена без предварительного уведомления. Содержание следует понимать как оно есть, без явных или подразумеваемых гарантий любого вида.

Технология CacheSafe

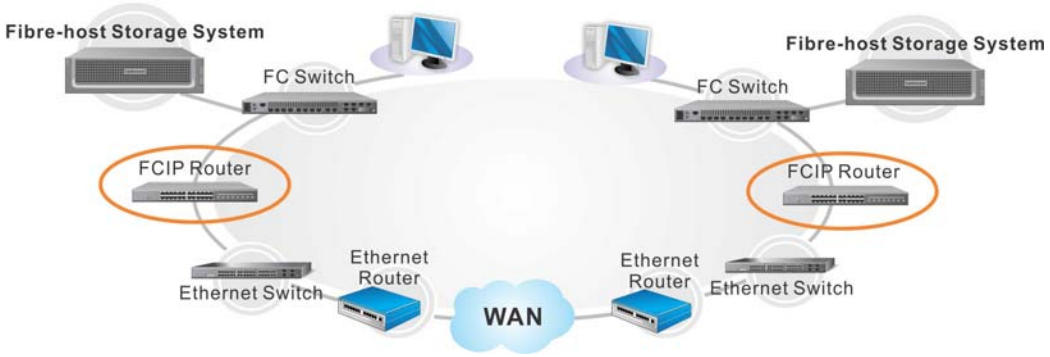
Еще большая защита данных в системах ESVA достигается с помощью технологии CacheSafe. Для этого в ESVA имеется резервная аккумуляторная батарея (BBU - Battery Backup Unit) и флэш-модуль (FBM - Flash Backup Module). В случае пропадания электропитания энергии, запасенной в BBU, будет достаточно для переписывания данных из кэш-памяти в FBM для постоянного сохранения.

Гибридный интерфейс хоста: экономичная удаленная репликация ии многоуровневые SAN

ESVA F70 - одна из систем хранения семейства Infortrend ESVA (Enterprise Scalable Virtualized Architecture), в ней предусмотрена возможность гибридного подключения к хосту как через порты Fibre Channel (FC), так и через порты iSCSI.

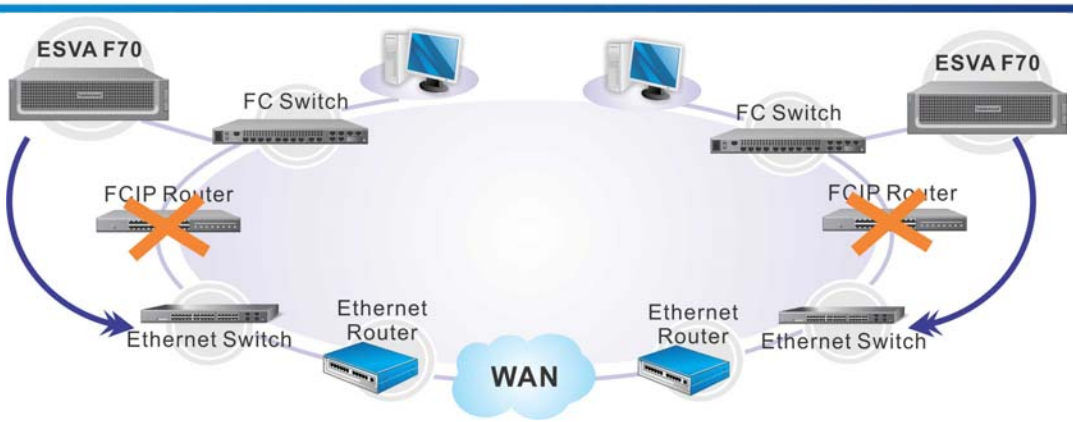
Одно из главных преимуществ гибридного интерфейса ESVA F70 заключается в том, что имеется возможность воспользоваться очень экономичным способом удаленной репликации данных через SCSI порты системы. Обычно для передачи копий наборов данных по сети Интернет от одной системы с FC портами к другой системе с FC портами, находящейся в другом месте , требуются преобразователи протокола, или FCIP роутеры. Один роутер необходимо установить в месте нахождения первой системы, второй - в месте нахождения удаленной системы. Эти устройства требуют значительных вложений.

Удаленная репликация с помощью ESVA F70 может быть выполнена через ее собственные iSCSI порты, которые можно напрямую подсоединить к IP сети. Это дает возможность пользователю избежать преобразования протоколов, описанного выше, и прямо пересылать данные к удаленной системе. Таким образом, можно не приобретать два FCIP роутера.



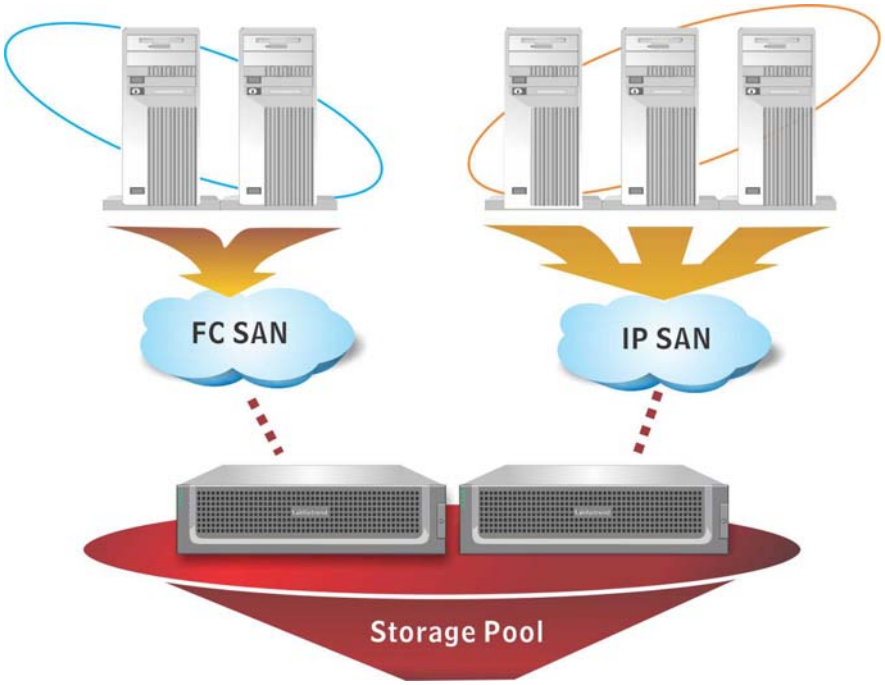
Удаленная репликация с помощью систем только с FC-портами

Copyright © 2010 Infortrend Technology, Inc. Все права защищены. Infortrend, ESVA, EonStor и EonPath есть торговые марки или зарегистрированные торговые марки Infortrend. Все прочие марки и названия, упомянутые здесь, могут быть торговыми марками их соответствующих владельцев. Информация, содержащаяся здесь, может быть изменена без предварительного уведомления. Содержание следует понимать как оно есть, без явных или подразумеваемых гарантий любого вида.



Удаленная репликация с помощью ESVA F70 с гибридным интерфейсом

Кроме того, гибридный интерфейс позволяет разворачивать одновременно как FC, так и IP SAN, и, таким образом, получить все преимущества многоуровневой консолидированной SAN. Это означает, что один пул хранилищ ESVA F70 может удовлетворять требованиям обслуживания и в FC SAN, и в IP SAN.



Многоуровневая SAN

Copyright © 2010 Infortrend Technology, Inc. Все права защищены. Infortrend, ESVA, EonStor и EonPath есть торговые марки или зарегистрированные торговые марки Infortrend. Все прочие марки и названия, упомянутые здесь, могут быть торговыми марками их соответствующих владельцев. Информация, содержащаяся здесь, может быть изменена без предварительного уведомления. Содержание следует понимать как оно есть, без явных или подразумеваемых гарантий любого вида.

Результаты тестов ESVA SPC-1

SPC является некоммерческой организацией, образованной для того, чтобы разрабатывать, стандартизовать и продвигать эталонные тесты систем хранения данных и распространять объективную и проверяемую информацию об их характеристиках среди производителей и потребителей этого оборудования. С целью реализации своих задач SPC разработал различные тесты, предназначенные для систем хранения. Один из предложенных SPC тестов, SPC-1, состоит из последовательности IyO операций и разработан для того, чтобы измерять характеристики подсистем хранения при выполнении функций, типичных для бизнес-критичных применений, таких, как OLTP, операции с базами данных и почтовыми серверами.

Основываясь на результатов тестов по методике SPC-1, можно утверждать, что семейство ESVA является семейством хранилищ среднего уровня, обеспечивающих наилучшие характеристики при наименьшей стоимости[2].

SPC-1 Results	
Tested Storage Configuration (TSC) Name: Infortrend ESVA F60	
Metric	**Reported Result**
SPC-1 IOPS™	180,488.53
SPC-1 Price-Performance	$5.12/SPC-1 IOPS™
Total ASU Capacity	49,177.376 GB
Data Protection Level	Protected *(Mirroring)*
Total TSC Price (including three-year maintenance)	$924,231.65

SPC-1 IOPS™ - максимальная скорость обработки I/O запросов при 100% загрузке. Total ASU (Application Storage Unit) Capacity соответствует суммарной емкости хранилища при чтении и записи при выполнении теста SPC-1.

В режиме Data Protection Level of Protected с использованием параметра Mirroring создаются две или более идентичных копий данных пользователя.

Тестовая конфигурация SPC-1 состояла из 12 систем ESVA F60, которые были объединены в виртуальный пул и, работая совместно, дали впечатляющий результат - 180488,53 SPC-1 IOPS™ со средним временем отклика 8,38 миллисекунд со 100%-ной загрузкой, и со средним временем отклика 1,79 миллисекунд при 10%-ной загрузке. На ESVA также получено лучшее в классе соотношение цена/характеристики $5,12/SPC-1 IOPS.

[2] Полный отчет можно найти по ссылке:

http://www.storageperformance.org/results/benchmark_results_spc1#a00088

Copyright © 2010 Infortrend Technology, Inc. Все права защищены. Infortrend, ESVA, EonStor и EonPath есть торговые марки или зарегистрированные торговые марки Infortrend. Все прочие марки и названия, упомянутые здесь, могут быть торговыми марками их соответствующих владельцев. Информация, содержащаяся здесь, может быть изменена без предварительного уведомления. Содержание следует понимать как оно есть, без явных или подразумеваемых гарантий любого вида.

Приложение: Подробный анализ готовности систем ESVA “Пять девяток”

В основе готовности систем ESVA лежит готовность отдельных компонентов и способ, которым эти отдельные компоненты связаны друг с другом.

Готовность отдельных компонентов рассчитывается, исходя из их спецификаций, представляемых поставщиками Infortrend. По этим значениям готовности для отдельных компонентов можно рассчитать общую готовность систем ESVA.

В расчете готовности системы учитываются следующие компоненты:

- Ctrl PCBA: Печатная плата в сборе внутри контроллера
- Host Board: Хост-плата в сборе внутри контроллера
- BP: Объединительная плата (Backplane) в корпусе системы;

разделяет переднюю и заднюю части корпуса

- FAN: Модули вентиляторов охлаждения; защищают систему от перегрева
- PSU: Блоки источников питания; обеспечивают подсистему постоянным питанием

В таблице ниже показана готовность отдельных компонентов и общая готовность системы. Подробности расчета - в примечаниях далее.

Component	Quantity	MTTR (hours)	MTBF (Hours)	MTTF (Hours)	Individual Component Availability	Redundant Availability (parallel-coupled)
Ctrl PCBA	2	3	210982.335	210979.335	99.99858%	99.9999999798%
Host Board	2	3	1182033.09	1182030.09	99.99975%	99.9999999994%
BP	1	3	317843.748	317840.748	99.99906%	
FAN	2	3	750000	749997	99.99960%	99.9999999984%
PSU	2	3	304293.84	304290.84	99.99901%	99.9999999903%

Overall ESVA System Availability:	99.99906%

Готовность систем ESVA

Примечания:

- Формула для готовности отдельного компонента: MTTF/MTBF x 100
- Формула для избыточного компонента (параллельная связь): (1 - [(1-A#1) x (1-A#2)]) x 100
    - A#1=Готовность компонента #1 избыточной пары
    - A#2=Готовность компонента #2 избыточной пары
    - Готовность компонентов в десятичных числах

Copyright © 2010 Infortrend Technology, Inc. Все права защищены. Infortrend, ESVA, EonStor и EonPath есть торговые марки или зарегистрированные торговые марки Infortrend. Все прочие марки и названия, упомянутые здесь, могут быть торговыми марками их соответствующих владельцев. Информация, содержащаяся здесь, может быть изменена без предварительного уведомления. Содержание следует понимать как оно есть, без явных или подразумеваемых гарантий любого вида.

- Общая готовность системы ESVA: Готовность Ctrl PCBA x Готовность Host Board x Готовность BP x Готовность FAN x Готовность PSU x 100
    - За исключением BP (готовности отдельного контроллера), все остальные члены этой формулы относятся к параллельносвязанным избыточным компонентам
    - СГотовность компонентов в десятичных числах

Copyright © 2010 Infortrend Technology, Inc. Все права защищены. Infortrend, ESVA, EonStor и EonPath есть торговые марки или зарегистрированные торговые марки Infortrend. Все прочие марки и названия, упомянутые здесь, могут быть торговыми марками их соответствующих владельцев. Информация, содержащаяся здесь, может быть изменена без предварительного уведомления. Содержание следует понимать как оно есть, без явных или подразумеваемых гарантий любого вида.

Словарь терминов

- **Mirroring - Зеркалирование**: RAID технология, прикоторой две или более идентичных копий данных содержатся на раздельных дисковых накопителях.
- **Parity - Чеоность**: применительно к RAID, четность - это способ дублирования данных за счет эмулирования их с помощью информации о четности. Четность может быть использована для воссоздания оригинальных данных в случае, если они оказываются разрушенными вследствие отказа диска.
- **Pool element - Элемент пула**: группа жестких дисков, логически объединенных так, что они образуют одну большую единицу хранения.
- **RAID (Redundant Arrays of Independent Disks) - Избыточный массив независимых дисков:** использование двух или более дисков для улучшения характеристик, восстановления после ошибок и отказоустойчивости.
- **Striping**: способ равномерного распределения данных по всем дискам массива путем соединения перемежающихся полос с каждого диска.
- **Virtual volume - Виртуальный том**: группа элементов пула, логически объединенных так, что они образуют одну большую единицу хранения.

Copyright © 2010 Infortrend Technology, Inc. Все права защищены. Infortrend, ESVA, EonStor и EonPath есть торговые марки или зарегистрированные торговые марки Infortrend. Все прочие марки и названия, упомянутые здесь, могут быть торговыми марками их соответствующих владельцев. Информация, содержащаяся здесь, может быть изменена без предварительного уведомления. Содержание следует понимать как оно есть, без явных или подразумеваемых гарантий любого вида.