

Технология моментального копирования – улучшение доступности данных и их защиты

Введение

Сегодня **RAID** хранилища обеспечивают постоянную и непрерывную доступность данных по формуле «24x7 круглогодично» в системах от среднего уровня до энтерпрайз-класса. За исключением плановых остановок, необходимых для обслуживания или апгрэйда, какие-либо перерывы в работе системы в настоящее время рассматриваются как чрезвычайное происшествие. Тем не менее, возможны потери данных из-за искажений в системе или в самих данных, или просто из-за случайного разъединения кабеля. Поэтому решающее значение приобретает возможность быстрого восстановления ценной информации, например, циркулирующей в кластерной системе, или просто для того, чтобы воспользоваться этой возможностью, а не тратить время и усилия на рутинные операции резервного копирования. Так как потоки данных внутри организаций и между ними постоянно возрастают, то все более актуальным становится поиск такого подхода, который позволил бы существенно упростить и удешевить процедуры резервного копирования и восстановления утраченных данных.

Традиционная процедура резервного копирования, независимо от того, идет ли речь о дублировании или о зеркальном копировании, обычно проводится после завершения работы приложения, для того, чтобы избежать нарушения функционирования системы. Эта работа выполняется вручную и требует резервных хранилищ, объем которых равен или превышает объем источника данных.

Более того, потоки данных стремительно растут, и появляется необходимость автоматизировать процедуру резервного копирования и сделать ее регулярной, выполняемой по графику. Эта периодическая процедура копирования/восстановления может быть сделана как угодно часто повторяющейся, раз в час или даже раз в несколько минут. С использованием же традиционных методов рутинная процедура резервного копирования потребует в несколько раз больших объемов резервной памяти и значительно больших усилий администратора системы, не считая даже стоимости необходимых программных инструментов.

Что такое моментальное копирование

Моментальная копия – это «фотоснимок» размещения данных. Обычно при этом говорят о метакопии данных в специально зарезервированной области памяти, имея в виду, что сами данные не копируются в какую-то другую область памяти, копируются только индексы (указатели) того места, где данные фактически размещены. Эта процедура также называется PIT копированием (point in time – момент времени) исходного тома. Если при этом используется технология COW (copy on write – копирование при записи) и создан снимок данных, то при попытке перезаписи данные на исходном томе программа моментального копирования (либо встроенная программа RAID подсистемы, либо программа, выполняющаяся на хосте) сначала копирует блок оригинальных данных в новое место (в область памяти, специально предназначенную для снимков) и только после этого разрешает собственно операцию записи. Если приложение обращается к исходным данным, то таблица индексов указывает на новый адрес, если же следует обращение к снимку, то таблица указывает на исходный адрес в памяти.

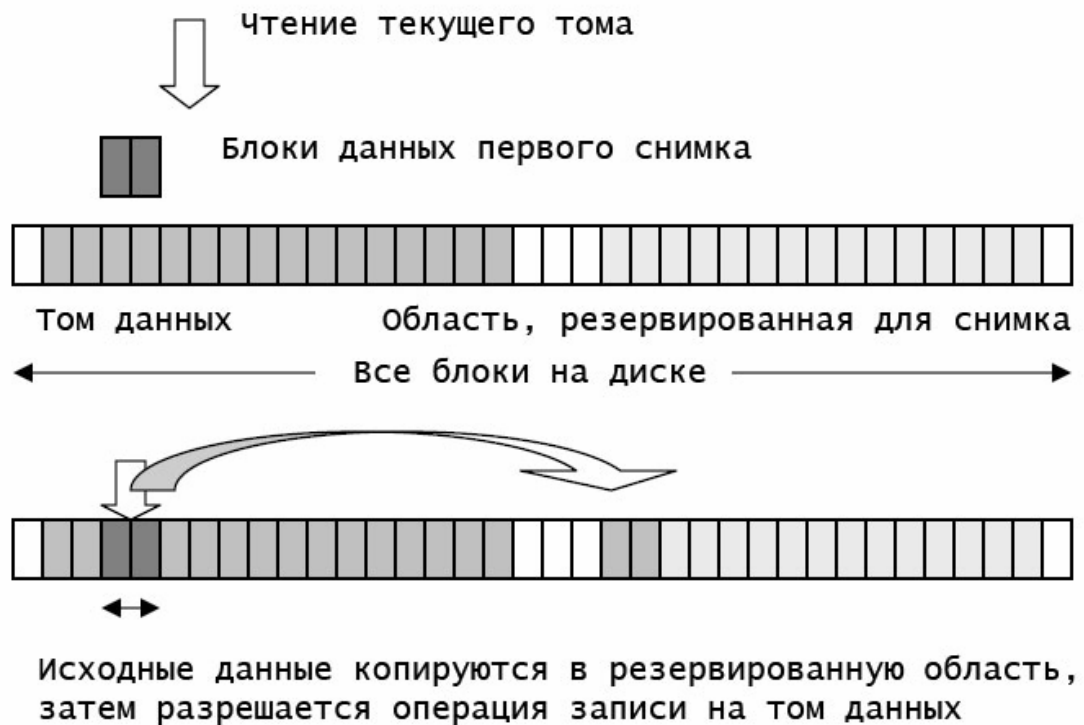
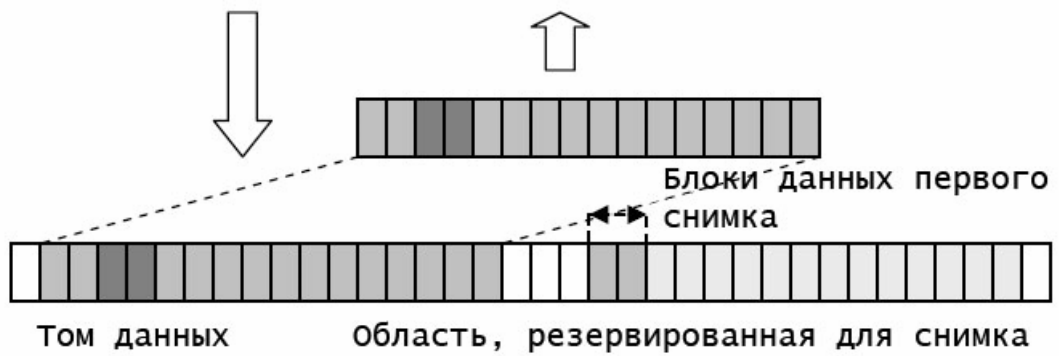


Рис. 1. Схема PIT- копирования.

Снимок представляет собой образ или логическую копию исходного тома. Он доступен серверам, включенным в SAN (Storage Area Network – сеть связанных хранилищ) как отдельный том, однако всегда остается связанный с исходным томом. Используя технологию моментального копирования и COW процедуру, можно создавать логические копии исходного тома, не занимая эквивалентного дискового пространства. Если снимок уже создан, то больше никакого дополнительного копирования данных не происходит и задача завершается почти мгновенно.

Когда происходит обновление блоков на исходном томе, то старые блоки перемещаются в область, называемую областью снимков данных. Когда хост посылает запрос на чтение определенного снимка, то система определяет, было ли изменение запрашиваемых блоков на исходном томе после того, как был создан снимок. Если блоки были изменены, то выполняется операция чтения с исходного тома. Если же нет, то считываются данные, хранящиеся в снимке.

1. Чтение текущего тома



2. Чтение первого тома снимков

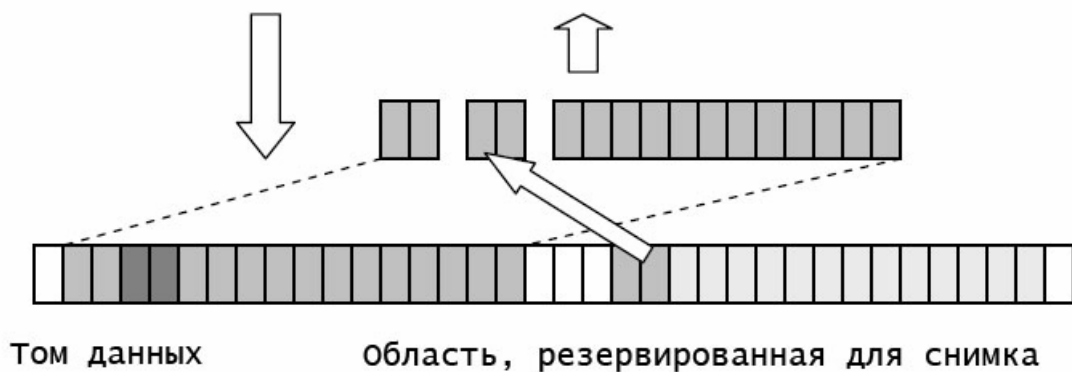


Рис. 2. Процедура COW (копирование при записи)

Если существует один или несколько снимков, то все эти «фотографии» зависят как от данных на исходном томе, так и от процедур их обработки. Эти моментальные копии защищают хранящиеся данные от случайного или преднамеренного повреждения. С помощью технологии моментального копирования восстановление данных происходит одновременно с резервным копированием. Эта операция не влияет на характеристики системы и на скорость выполнения операций ввода/вывода по запросам приложений, выполняющихся на хосте. Системные администраторы или пользователи могут быстро восстановить утерянные данные, практически не прерывая работу системы.

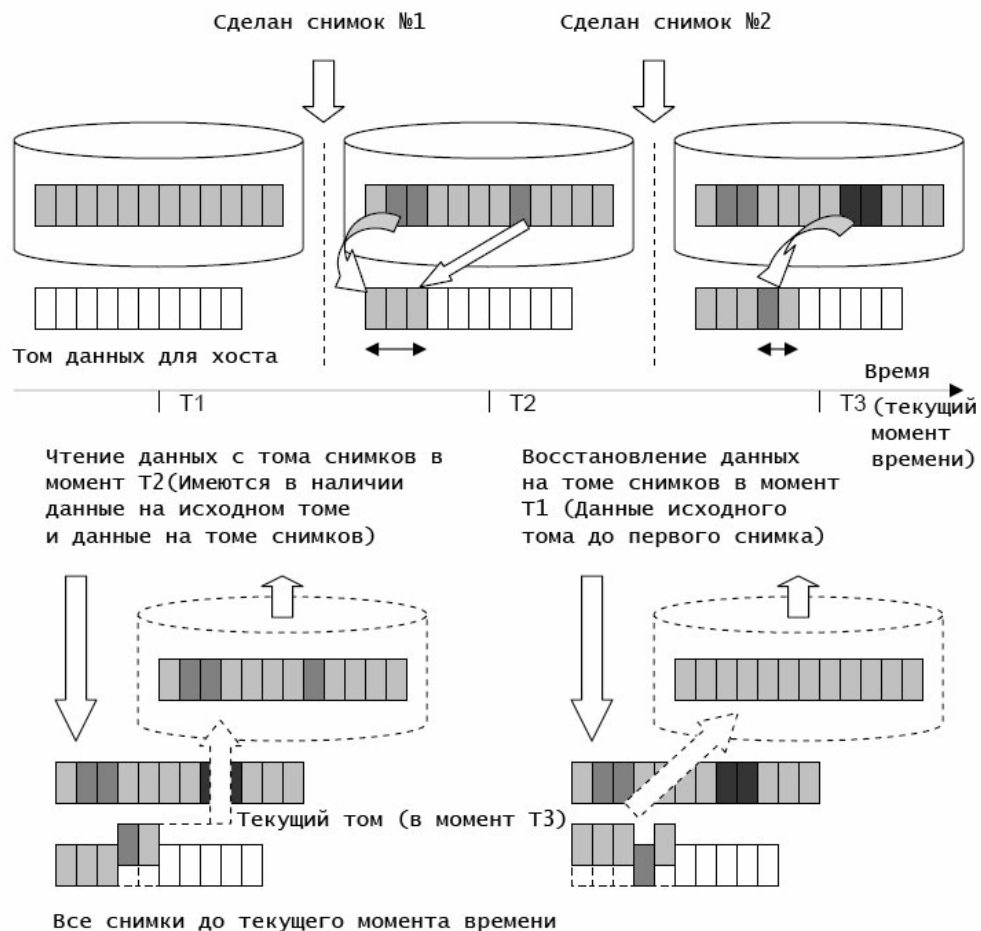


Рис. 3. Восстановление данных с нескольких томов снимков

Технология моментального копирования от Infortrend

Функциональное описание

Infortrend планирует осуществить моментальное копирование как часть встроенного программного обеспечения. Перед тем, как воспользоваться предоставляемыми этой технологией возможностями, системный администратор должен вручную назначить резервную область дискового пространства для хранения снимков данных, используя любую из поставляемых вместе RAID подсистемой утилит. Эта область служит банком снимков и связанных с ними служебных данных. Такое гибкое и удобное расширение функций RAID системы дает возможность пользователю легко распределять дисковое пространство для операций моментального копирования.

После назначения резервной области системный администратор может назначить дисковый том, с которого будут делаться снимки. Технология моментального копирования, развиваемая Infortrend, предусматривает возможность делать снимки со всех дисковых томов, причем для хранения этих снимков используется одна общая резервная

область. Это дает возможность не заботиться специально о назначении индивидуального резервного пространства для каждого дискового тома.

Создание снимков

Операция «фотографирования» может выполняться вручную или автоматически через заданные промежутки времени, если это определено при конфигурации системы. Задание функции периодического «фотографирования» облегчает задачу защиты данных, делает ее легко выполнимой и надежно защищает данные в ходе выполнения операций ввода/вывода с тонкой структурой. Будут также предусмотрены опции, дающие возможность пропускать и удалять пустые или бесполезные снимки, чтобы минимизировать дисковое пространство, используемое для их хранения.

Другие операции над снимками

Технология моментального копирования от Infortrend будет поддерживать такие операции над снимками, как их каталогизирование, поиск и переформатирование. Области снимков рассматриваются как «виртуальные» дисковые тома. Чтобы активизировать функцию восстановления снимков, администратору необходимо установить соответствие между виртуальными томами и номерами логических томов (ID/LUN) хоста и занести их в каталоги операционной системы. Если пользователь случайно удалит файл, то наличие каталогизированного виртуального тома облегчает задачу восстановления утраченного файла. Технология моментального копирования Infortrend позволит установить соответствие между всеми снимками и номерами логических томов и обеспечить к ним доступ одновременно. При таком подходе характеристики системы ухудшаются незначительно, а процедура восстановления данных становится более гибкой.

Пользователь может также вручную удалить старые снимки или отсортировать их по заранее определенному алгоритму, чтобы освободить дисковое пространство, используемое для операций моментального копирования. Как и в случае создания снимков, Infortrend также предложит настраиваемые опции, так что пользователь сможет сам определить стратегию удаления или чистки лишних снимков. Например, критерием удаления может быть время создания снимка, его объем (в процентах от действительного размера) или другие параметры снимка. Можно также установить систему приоритетов. Пространство, занятое старыми снимками, после их удаления может быть сразу же использовано, так что оно становится доступным мгновенно. Переформатирование снимка стирает все данные на виртуальном томе, однако оставляет нетронутыми все связанные атрибуты снимка.

Системный откат

В случае катастрофического отказа, когда все системные файлы безвозвратно искажены или повреждены, администратор может воспользоваться функцией системного отката для полного восстановления системы. Время восстановления при этом зависит от объема дифференциальных данных, связывающих мертвый том и том снимков. Процедура системного отката перемещает все ранее сохраненные блоки данных и удаляет ненужные записи и конфигурации. Чтобы минимизировать время неработоспособности системы, фактическое перемещение данных происходит в фоновом режиме.

Ключевые особенности

С помощью технологии моментального копирования Infortrend пользователь может получать и сохранять в дисковой памяти мгновенные относящиеся к определенному моменты времени снимки. Ключевые особенности этой процедуры заключаются в следующем:

Нулевая задержка

По сравнению с традиционными методами резервного копирования, моментальное копирование – это гигантский шаг вперед в смысле эффективности, гибкости, надежности и легкости использования. Доступ к данным, копирование и восстановление происходит значительно быстрее и проще, чем с использованием магнитных лент.

Моментальное копирование как бы создано для онлайн применений. Эта процедура создает инкрементальные и дифференциальные снимки данных с почти нулевой задержкой, так нет необходимости приостанавливать работу системных приложений.

Максимальное использование дискового пространства при минимальной стоимости

С использованием технологии моментального копирования копия всего тома занимает место, необходимое только для хранения дифференциальных данных, фиксирующих изменения данных по отношению к исходному тому. Такой подход минимизирует расходование дисковой памяти, тем самым обеспечивая ее оптимальное использование для хранения информации.

Мгновенно доступный виртуальный том

Когда виртуальным томам, или томам снимков присвоены логические номера (ID/LUN), они ОС хоста как физические дисковые тома. Как только они сконфигурированы, эти виртуальные тома становятся мгновенно доступными всем серверам кластерной системы.

Безопасность данных

Виртуальные тома, или тома снимков доступны только для чтения. Подобно замороженным дискам, они остаются полностью статическими и неискажаемыми копиями. Эта их особенность полностью отвечает требованию абсолютной целостности данных для таких применений, как информационные архивы или мгновенное восстановление информации. Пользователь может прямо обращаться к снимкам для того, чтобы восстановить данные, утраченные в результате ошибочного стирания, искажения или умышленного изменения.

Расширение

Конфигурируемое количество снимков может быть создано как PIT- копии или уровни снимков, в зависимости от объема зарезервированной дисковой памяти. Все заявленные Infortrend возможности расширения для RAID систем полностью применимы также к виртуальным томам, или томам снимков. Виртуальные тома могут динамически расширяться, чтобы разместить дополнительные снимки, если это необходимо.

Моментальное копирование как периодическая задача

Моментальное копирование выполняется автоматически с помощью специально разработанных программных инструментов и алгоритмов. Эта процедура может выполняться в соответствии с параметрами, либо заложенными в сами инструменты, либо заданными вручную системным администратором. Конфигурируемые параметры автоматического моментального копирования включают в себя значение временного интервала между двумя последовательными снимками, приоритеты различных событий, а также условия удаления устаревших снимков.

Системный откат

Технология моментального копирования Infortrend разработана так, чтобы обеспечить почти мгновенное выполнение этой работы и облегчить задачу восстановления. В течение нескольких секунд можно восстановить историю целого тома, используя все существующие снимки. Высокая скорость выполнения этой операции достигается за счет быстрых обращений к снимкам на виртуальном томе и последующего сохранения обновленных данных на другом томе. Во время выполнения операции отката самый свежий том остается доступным для обращений к нему.

Применение и поддержка

Технология моментального копирования Infortrend будет полностью совместима с технологическими решениями, иницирующими обращения к хранилищам данных со стороны хоста, таким Microsoft Virtual Shadow Service (VSS). Хотя функции моментального копирования в технологии Infortrend будут выполняться без дополнительной программной поддержки, сами снимки будут доступны с помощью приложений, разработанных другими производителями, что делает эту технологию идеальной для построения интегрированных решений на основе различных продуктов схожего назначения от разных производителей.

Преимущества технологии моментального копирования

1. Защита входных данных и полная сохранность важной и конфиденциальной информации.
2. Повышенная доступность ресурсов памяти и данных пользователя.
3. Экономия на покупке программ резервного копирования.
4. Мгновенное восстановление объемных томов.
5. Низкая стоимость обслуживания и быстрая окупаемость вложений.

Выводы

Технология моментального копирования дает быстрое, экономичное и удобное решение для защиты данных на уровне файлов и автоматического управления этой процедурой. С точки зрения пользователя это выглядит как полноценное резервное копирование и эта копия доступна как реальный том данных. Запрос на чтение тома снимков выполняется одновременно с текущей задачей, не оказывая при этом влияния на исходный том и на общие характеристики системы. Сильно поврежденные тома могут быть восстановлены практически мгновенно и, если это необходимо, свободное пространство может быть легко освобождено за счет удаления устаревших снимков. Легкость и гибкость этой процедуры обеспечивается за счет того, что все операции могут выполняться вручную.

системным администратором или автоматически с использованием встроенных программных инструментов.

Моментальное копирование станет отличным дополнением к богатым функциональным возможностям RAID массивов Infortrend. В дополнение к базовым свойствам этой технологии, таким как PIT-копирование или копирование при записи (COW), Infortrend предлагает расширенные возможности управления виртуальными томами, которые можно рассматривать просто как RAID-тома. В совокупности с остальными средствами защиты данных, внедрение моментального копирования поможет создавать RAID системы хранения данных, еще более надежные, эффективные и дружелюбные к пользователю.

2006 Infortrend Corporation