



# Удаленная репликация в системах EonStor DS

## **Краткое содержание:**

Удаленная репликация в системах хранения EonStor DS обеспечивает надежную защиту от нарушений целостности данных, в особенности вызванных катастрофическими событиями. В совокупности с такими сервисами данных, как моментальное копирование и копирование томов, удаленная репликация позволяет сохранять полные копии данных в физически удаленных местах. Если по каким-либо причинам основное местоположение становится недоступным, сохраняется возможность использовать копии данных из физически удаленных мест. Удаленная репликация Infortrend поддерживает несколько режимов и схем репликации, позволяет создавать до 64 репликационных пар на систему с максимальной гибкостью и избыточностью и с минимальными задержками. Репликация осуществляется по каналам Fibre Channel или Ethernet, она безопасна и создает максимум удобств для пользователей.

# Содержание

<b>Содержание</b> . . . . .	<b>2</b>
<b>Введение</b> . . . . .	<b>3</b>
<b>Применимость настоящего документа</b> . . . . .	<b>3</b>
Что такое удаленная репликация? . . . . .	3
Преимущества удаленной репликации . . . . .	3
<b>Основные понятия удаленной репликации</b> . . . . .	<b>4</b>
<b>Примеры использования</b> . . . . .	<b>7</b>
<b>Операции удаленной репликации</b> . . . . .	<b>10</b>
<b>Практика применения</b> . . . . .	<b>19</b>
<b>Заключение</b> . . . . .	<b>21</b>

## Введение

# Применимость настоящего документа

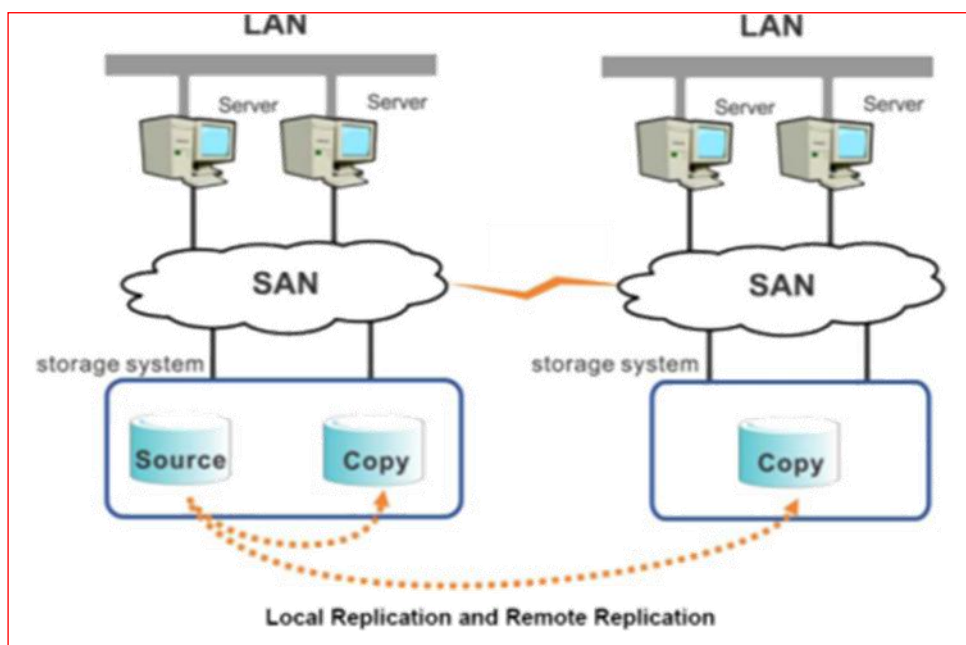
Семейство EonStor DS

## Что такое удаленная репликация?

Удаленная репликация позволяет создавать полные копии данных на системах хранения в синхронном или асинхронном режиме. Если данные источника будут утрачены из-за отказа системы или катастрофических событий, можно использовать их удаленную копию, чтобы возобновить обслуживание в течение нескольких минут. Если источник восстановлен и может снова выполнять свои функции, то его можно быстро синхронизировать с удаленной копией с помощью только одних дифференциалов данных.

Для большей надежности можно защитить удаленные копии с помощью моментального копирования (snapshot). Дискретные снимки данных помогут восстановить поврежденные копии за несколько секунд, если восстановление работы есть наивысший приоритет.

Удаленная репликация доступна на некоторых моделях семейства EonStor DS.



## Преимущества удаленной репликации

### Восстановление после катастрофических событий

Если неожиданно пропадает электропитание основной системы, или случаются другие катастрофические события вроде природных катаклизмов, удаленная репликация позволяет получить жизненно важные данные с запасной системы. Возможны синхронный и асинхронный

## Удаленная репликация в системах EonStor DS

режимы репликации. Таким образом, пользователь может быть уверенным, что его данные остаются в сохранности на удаленной системе хранения.

### Удаленное копирование и восстановление

Удаленная репликация Infortrend поддерживает до 16 томов-источников, каждый том-источник может иметь четыре репликационных пары. Возможны реализации “один в один”, “один в несколько”, “несколько в один” и “несколько в несколько”. Удаленная репликация Infortrend поддерживает самые различные требования покупателей.

Infortrend поддерживает репликацию по каналам Fibre Channel или Ethernet, можно выбрать интерфейс по своим потребностям. Удаленная репликация Infortrend доступна на некоторых массивах EonStor DS 1000 и EonStor DS 3000.

### Платформа для разработок

Удаленная репликация дает большую свободу при разработке новых функций хранилища и приложений, так как она позволяет работать над новыми проектами без приостановки обычных каждодневных операций. При наличии удаленной репликации исследования и разработки выполняются на основном хранилище, в то время как рутинные операции временно переводятся на запасное (удаленное) хранилище. После того, как разработка завершена, и новые функции или приложения проверены, обслуживание может быть плавно переведено на основное хранилище, причем уже новыми функциями.

# Основные понятия удаленной репликации

### Типы удаленной репликации

Существует несколько типов удаленной репликации: синхронное зеркало, асинхронное зеркало, копирование томов и моментальное копирование. Синхронное зеркало требует более широкой полосы пропускания сети и подходит для критических данных. Асинхронное зеркало годится для архивирования данных. Копирование томов используется для разработки приложений или тестирования. Удаленная репликация со снимками данных дает возможность пользователям “откатывать” данные к выбранным точкам возврата.

### Автоматическое назначение томов-приемников

Если случается катастрофическое событие, конструкцией Infortrend предусмотрено упрощенное назначение тома-приемника. Как только том-источник выходит из строя, том-приемник автоматически назначается хосту. Затем автоматически запускается скрипт, который выполняет заданные операции, если это необходимо. После повторного сканирования диска ОС приложение перезапускается и снова готово к работе.

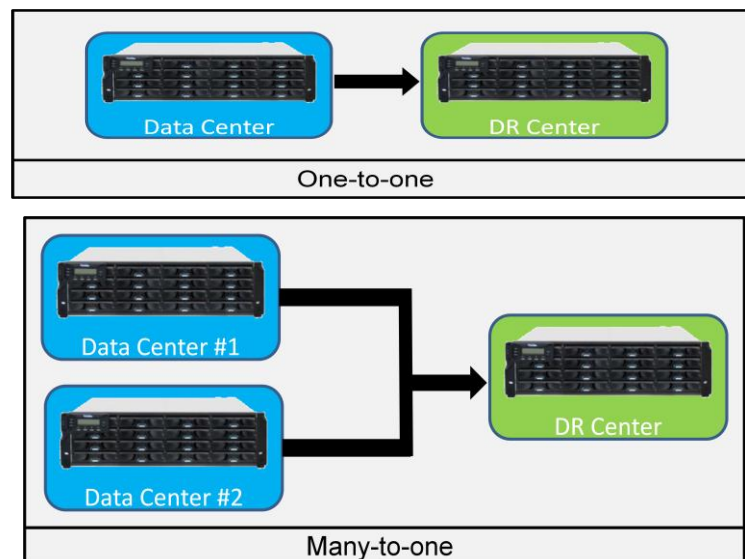


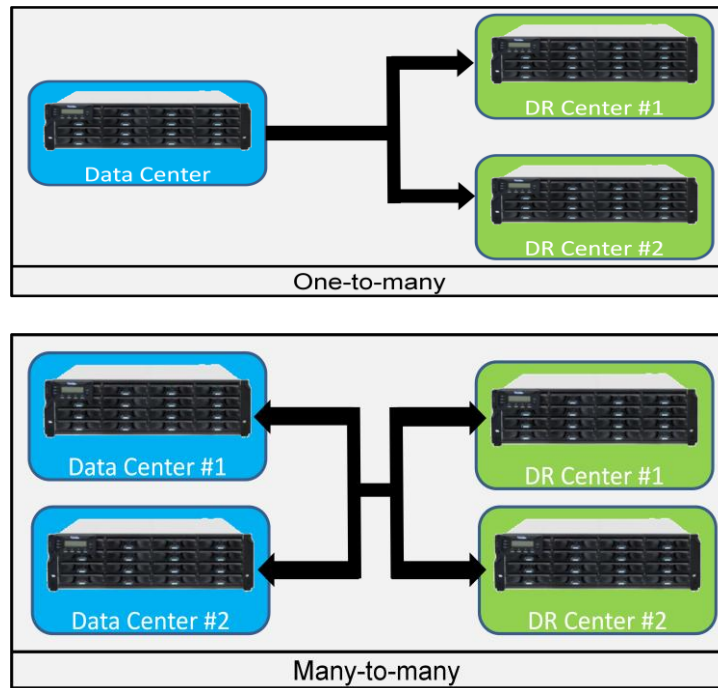
### Графики

Удаленная репликация Infortrend допускает установку временных интервалов в широких пределах. Пользователь может выбирать эти интервалы в зависимости от важности данных. Мы рекомендуем использовать выбрать синхронное зеркало или асинхронное зеркало с минимальным интервалом копирования (10 минут). Для архивных данных мы советуем асинхронное зеркало.

Спецификация удаленной репликации	
Макс. количество томов-источников в системе	16
Макс. количество репликационных пар на том-источник	4
Макс. количество репликационных пар на систему	64

В пределах приведенной выше спецификации возможно несколько вариантов реализации: “один в один”, “один в несколько”, “несколько в один” и “несколько в несколько”.





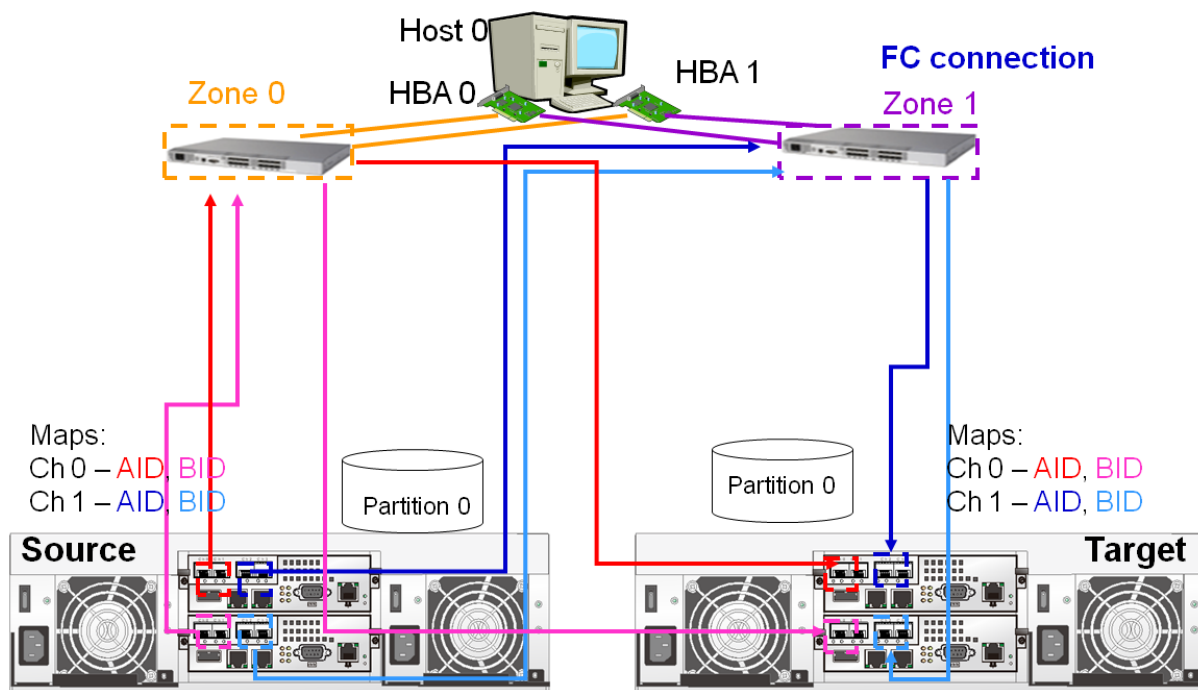
### Подробное оповещение о событиях

Пользователь может легко получить сетевую статистику из подробных сообщений о событиях. Сюда входят сведения о передаче данных, о задержках и потере пакетов после создания репликационных пар. С помощью подробного журнала пользователь может следить за статусом удаленной репликации и выполнять необходимые действия в соответствии с кодами событий. Также гораздо быстрее можно получить ответ от службы технической поддержки с использованием этих кодов событий.

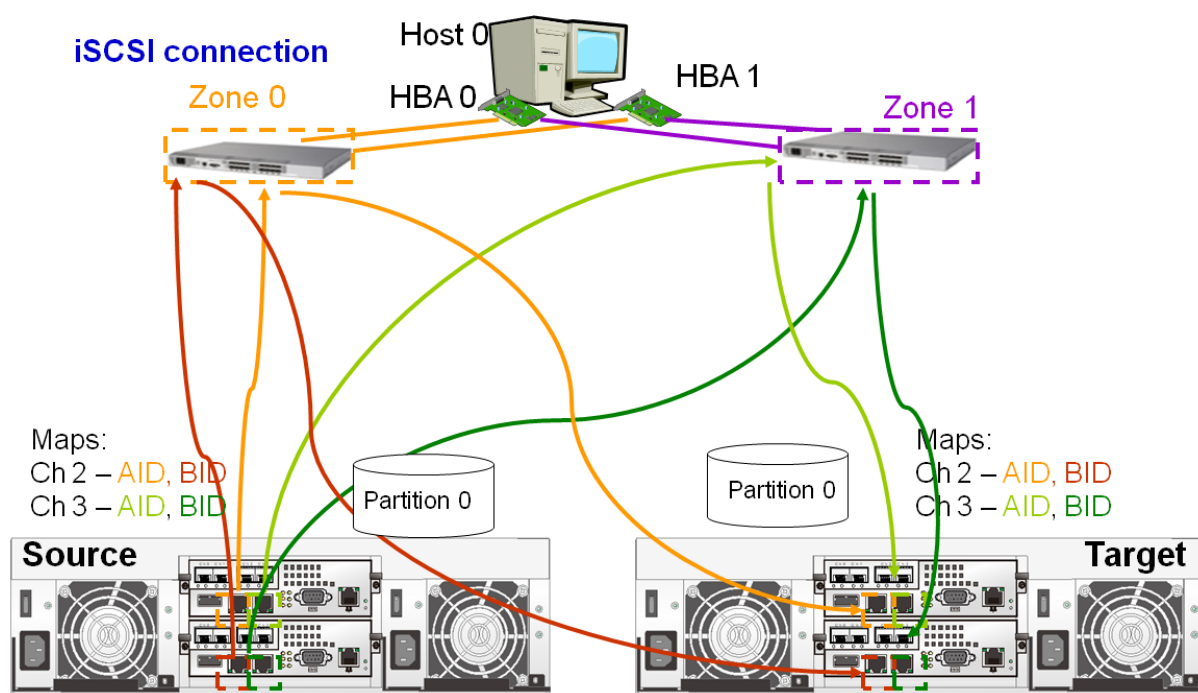
Index ▼	Severity ▼	Type ▼	Date/Time ▼	Events ▼	Code ▼
212			2014/01/17 12:43:58	12:43-12:43 Hour 1 transfer/latency/loss: 2.0Gbps/0ms/0.0% Hour 2: 0.0bps/0ms/0ms.0%	0x0212004E
211			2014/01/17 12:43:58	NAME:RemoteMirror 2 ID:33451FA34948FD4E Initial copy completed, transfer size: 10GB, rate: 262MB/s	0x0212003F
210			2014/01/17 12:43:19	NAME:RemoteMirror 2 ID:33451FA34948FD4E Initial copy started	0x0212003D
209			2014/01/17 12:43:16	NAME:RemoteMirror 2 ID:33451FA34948FD4E Pair created	0x02120015
208			2014/01/17 12:43:06	NAME:Volume ID:5F835213328F22B3 Pool status changed to online	0x02130008

## Примеры использования

В этой главе мы познакомим вас с различными сценариями удаленной репликации. Как описано выше, удаленная репликация - это процесс копирования на удаленное устройство для защиты данных, их перемещения и для восстановления в катастрофических ситуациях в различных вертикальных рынках, таких как медицина, правительственные учреждения и ИТ.



Fibre Channel topology



Топология iSCSI

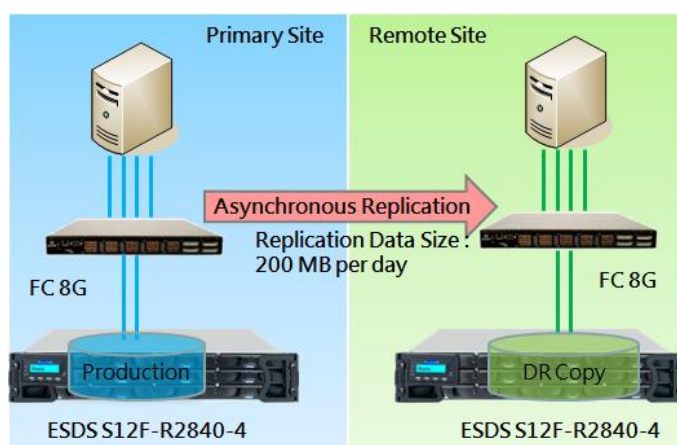
### Пример 1: медицина (госпиталь)

Персональные данные пациентов, такие, как кровяное давление и возраст очень существенны для его лечения в госпитале. Наши покупатели хотят, чтобы эти данные были в безопасности и всегда доступны. Следовательно, они выбирают хранилище Infortrend как их надежного партнера, чтобы гарантировать целостность данных.

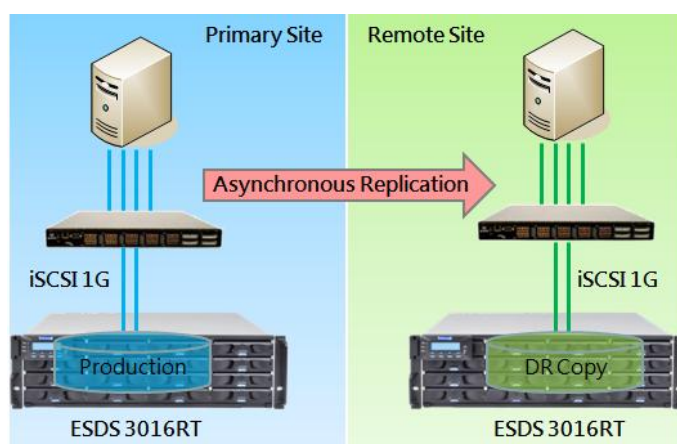
Основные параметры:

- Поддержка локальной и удаленной репликации
- Сетевая диагностика
- Удаленная репликация через FC SAN и IP SAN
- Поддержка удаленной репликации в окружении Windows Server 2012

Примеры 1-1 и 1-2 иллюстрируют топологию удаленной репликации в окружении пользователя.



Пример использования 1-1



Пример использования 1-2

### Пример 2: правительственные органы

Персональные данные граждан хранятся в различных правительственных органах. Все хотят обеспечить целостность и доступность данных. После анализа вариантов они выбирают системы хранения Infortrend как самый первый приоритет.

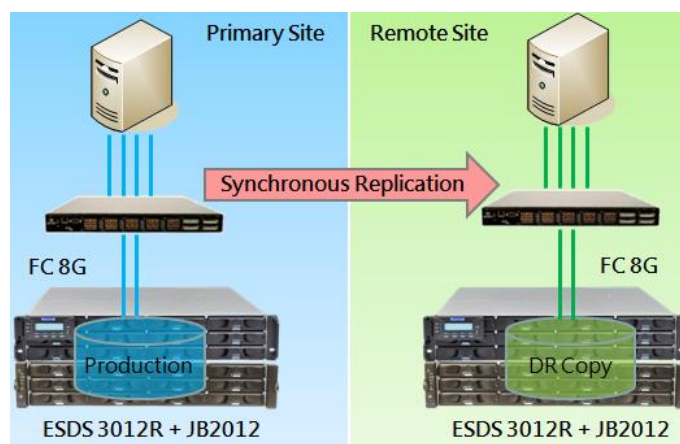


## Удаленная репликация в системах EonStor DS

Основные параметры:

- Поддержка локальной и удаленной репликации
- Сетевая диагностика
- Поддержка синхронной удаленной репликации
- Удаленная репликация через FC SAN

Пример 2 иллюстрируют топологию удаленной репликации в окружении пользователя.



**Пример использования 2**

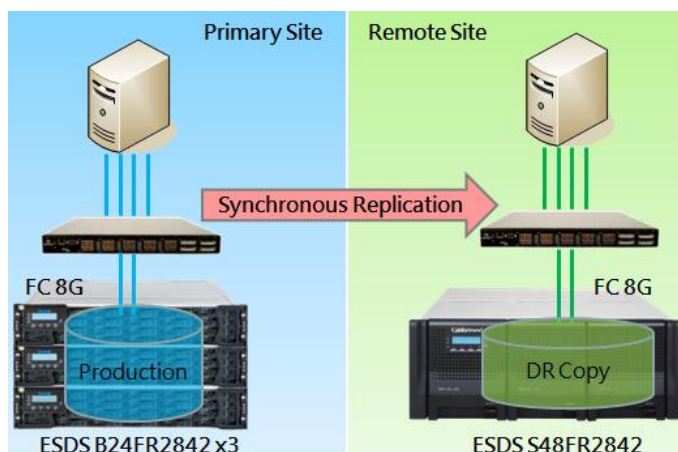
### Пример 3: IT

Данные являются наивысшей ценностью в IT компаниях. Если обслуживание прервется, компания понесет большие убытки, которые нельзя допустить. IT компании выбирают удаленную репликацию Infortrend как основное решение.

Основные параметры:

- Поддержка локальной и удаленной репликации
- Сетевая диагностика
- Поддержка синхронной удаленной репликации
- Удаленная репликация через FC SAN

Пример 3 иллюстрируют топологию удаленной репликации в окружении пользователя.

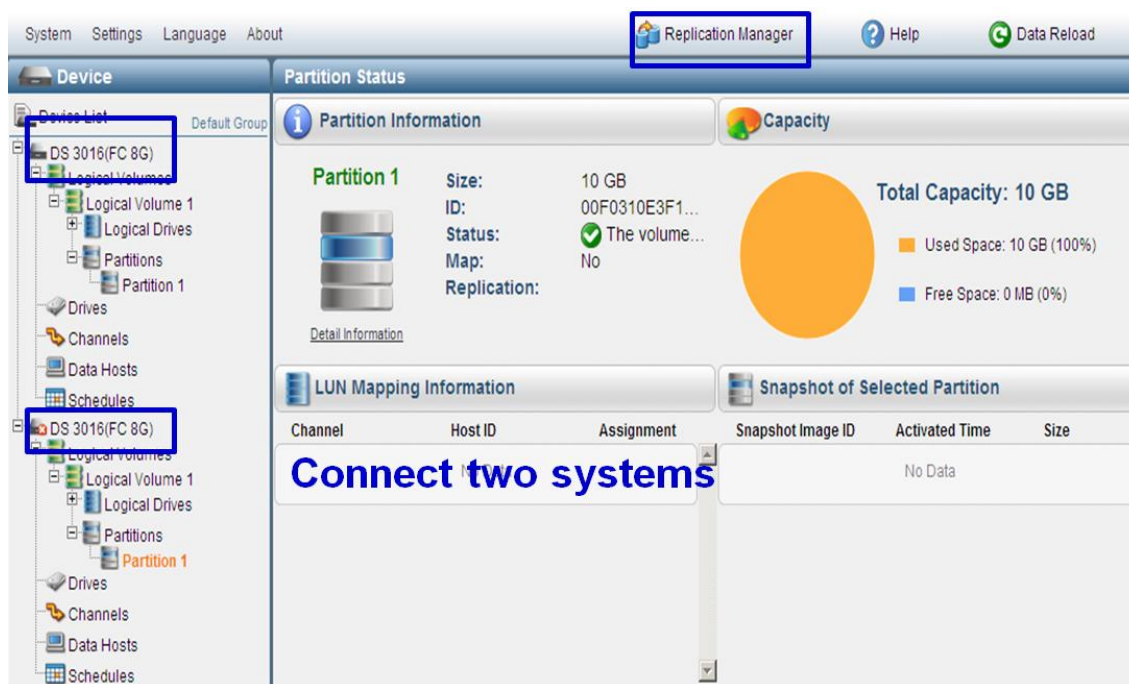


Пример использования 3

## Операции удаленной репликации

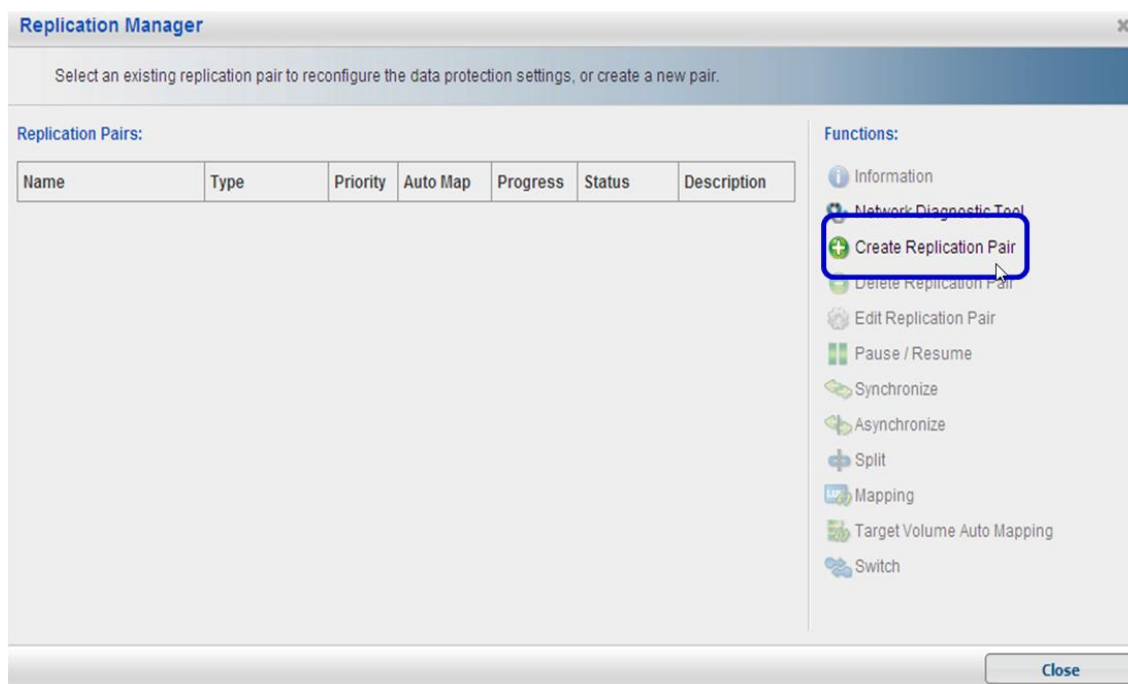
В этом разделе коротко описывается, как использовать и проверять ресурсы удаленной репликации и что такое инкрементальное копирование на случай катастрофических событий.

Шаг 1: Соединить две системы in-band, или источник in-band и приемник out-band, затем выбрать Replication Manager



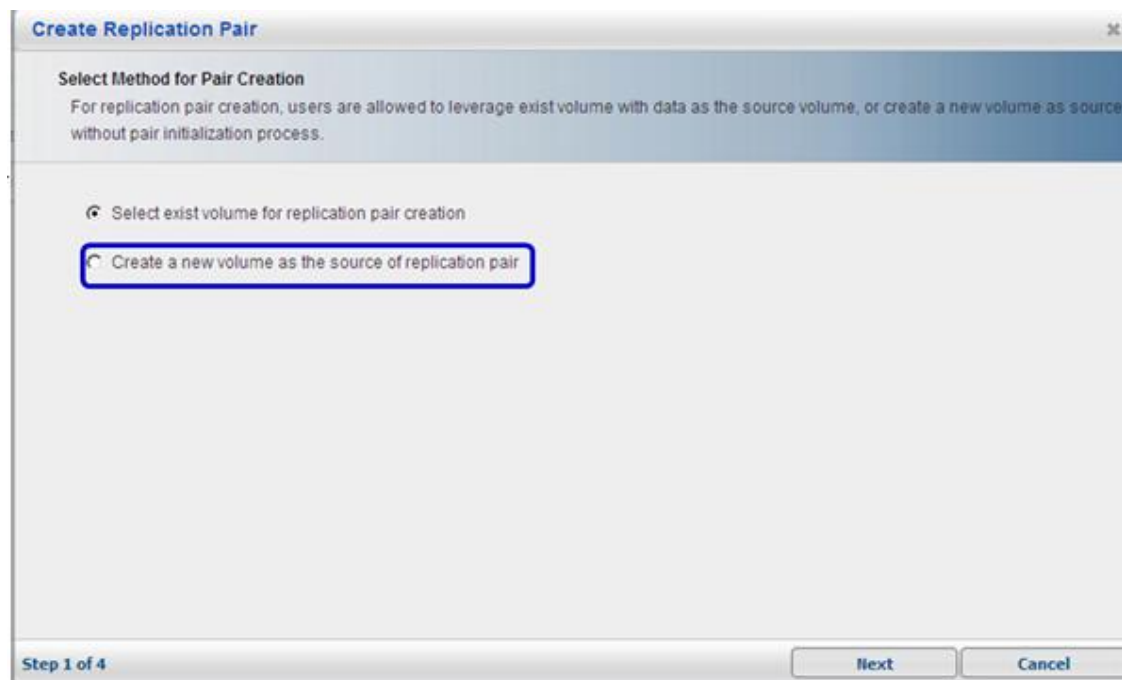
Шаг 2: Создать репликационную пару

## Удаленная репликация в системах EonStor DS



Шаг 3: Выбрать метод создания пары

Пример 1: Если создается новый тои-источник, выбрать “Create a new volume as the source of replication pair”



Пример 2: Если используется существующий том, выбрать “Select existing volume for replication pair creation”

## Удаленная репликация в системах EonStor DS

**Create Replication Pair** [X]

**Select Method for Pair Creation**  
For replication pair creation, users are allowed to leverage exist volume with data as the source volume, or create a new volume as source without pair initialization process.

Select exist volume for replication pair creation

Create a new volume as the source of replication pair

Step 1 of 4 Next Cancel

### Шаг 4: Выбрать устройство-источник и раздел источника

**Create Replication Pair** [X]

**Select Source Volume/Partition**  
Select the device where the source volume is located, and then assign the volume to the replication source.

Source Device:  **Select your source device**

Partition Name	Logical Volume	Status	Total Capacity
Partition 1	Logical Volume 1	The volume has been mounted.	10 GB

Step 2 of 4 Previous Next Cancel

## Удаленная репликация в системах EonStor DS

**Create Replication Pair** ✕

**Select Source Volume/Partition**  
Select the device where the source volume is located, and then assign the volume to the replication source.

Source Device:

Partition Name	Logical Volume	Status	Total Capacity
Partition 1	Logical Volume 1	The volume has been mounted.	10 GB

**Select your source partition**

Step 2 of 4 Previous Next Cancel

Шаг 5: Выбрать удаленное устройство и логический том на этом удаленном устройстве

**Create Replication Pair** ✕

**Select Target Pool/Logical Volume**  
Select the device where the target Pool/Logical Volume is located, and then assign the Pool/Logical Volume to the replication target.

Target Device:  **Select your remote device**

Logical Volume	Status	Total Capacity
Local DS 3016R		
Logical Volume 1	1 logical drive(s) On-Line	272.96 GB

Step 3 of 4 Previous Next Cancel

## Удаленная репликация в системах EonStor DS

### Шаг 6: Выбрать режим репликации

**Create Replication Pair**

Configure Replication Pair  
Configure the replication parameters including the mode, priority, and type.

Replication Pair Name: RemoteMirror 1

Volume Mirror

Operation Priority: Normal

Volume Mirror Type:  Synchronous Mirror  Asynchronous Mirror

Support Incremental Recovery

Compress Data before Transmission

Remote Timeout Threshold: 30 Seconds

Volume Copy

Schedule: 01/16/2014 14:50

Schedule Name: New Schedule 1

Operation Priority: Normal

Remote Timeout Threshold: 30 Seconds

Step 4 of 4 **Diagnose Network** Previous Next Cancel

### Шаг 7: Выбрать Diagnose Network, чтобы проверить состояние соединения между источником и приемником перед созданием репликационной пары

**Create Replication Pair**

Configure Replication Pair  
Configure the replication parameters including the mode, priority, and type.

Replication Pair Name: RemoteMirror 1

Volume Mirror

Operation Priority: Normal

Volume Mirror Type:  Synchronous Mirror  Asynchronous Mirror

Support Incremental Recovery

Compress Data before Transmission

Remote Timeout Threshold: 30 Seconds

Volume Copy

Schedule: 01/16/2014 14:50

Schedule Name: New Schedule 1

Operation Priority: Normal

Remote Timeout Threshold: 30 Seconds

Step 4 of 4 **Diagnose Network** Previous Next Cancel

## Удаленная репликация в системах EonStor DS

**Network Diagnostic**

**Diagnostic Result**  
The following result shows the bandwidth of all channels from the source device to the target device.

**Source Device:** Model: DS 3016G, Name: , ID: 80054, IP: 127.0.0.1  
**Target Device:** Model: DS 3016R, Name: , ID: 8000D, IP: 10.10.10.1  
**Number of Diagnostic Packet:** 100

Source	Link	Target	Connected	Received	Time	Rate	Xfer	Lost	Latency
SlotA/CH:0	Up	SlotA/CH:0	OK	100/100	8.466ms	738.24MB/s	--	--	--
		SlotA/CH:1	OK	100/100	8.462ms	738.59MB/s	--	--	--
SlotA/CH:1	Up	SlotA/CH:1	OK	100/100	8.602ms	726.57MB/s	--	--	--
		SlotA/CH:0	OK	100/100	8.599ms	726.82MB/s	--	--	--
SlotA/CH:2	Down	--	--	--	--	--	--	--	--
SlotA/CH:3	Down	--	--	--	--	--	--	--	--

Auto Refresh (10 seconds)

Step 3 / 3 Export Log Refresh Close

## Шаг 8: Создать репликационную пару

**Create Replication Pair**

View the summary of the newly created pair.

**Summary**

Name: RemoteMirror 1  
Type: Synchronous Volume Mirror  
Priority: Normal  
Schedule: None  
Remote Timeout Threshold: 30 Seconds

**Summary of Source**

Device: DS 3016G, 127.0.0.1  
Logical Volume Name: Logical Volume 1  
Name: Partition 1  
Size: 10 GB

**Summary of Target**

Device: DS 3016R, 10.10.10.1  
Logical Volume Name: Logical Volume 1  
Name: Partition 2  
Size: 10 GB

Previous OK Cancel

## Шаг 9: Проверить ход выполнения задачи удаленной репликации

**Progress**

Creating the partition ...

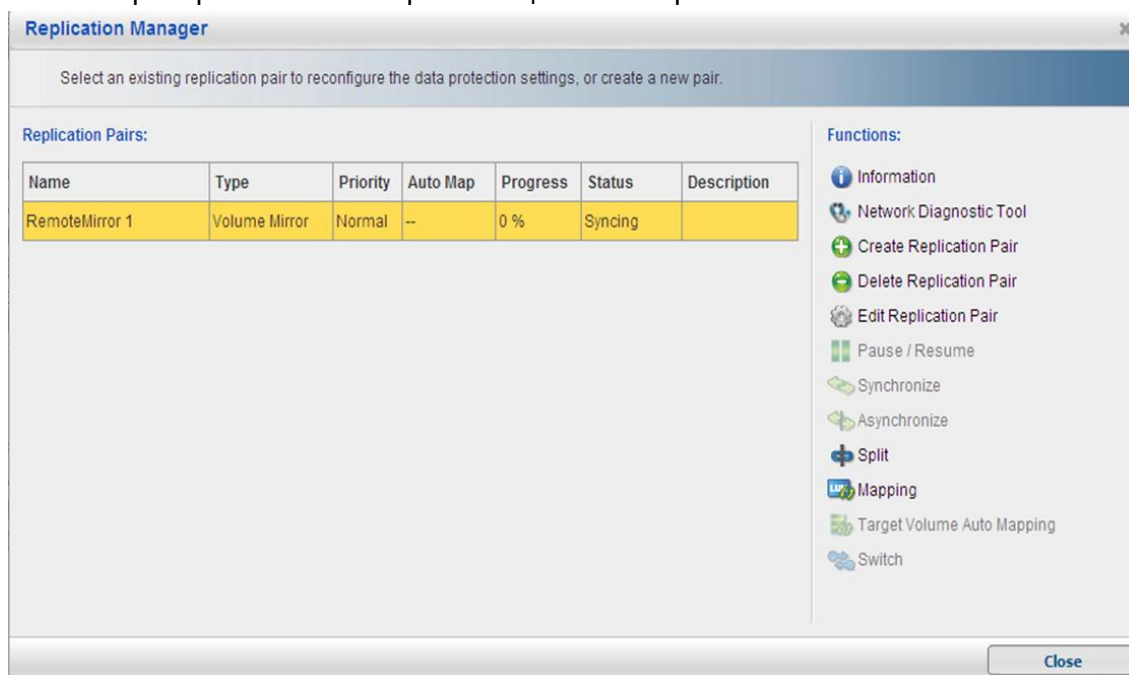
10% completed

**Information**

Volume Copy/ Volume Mirror Creation Complete.

Close

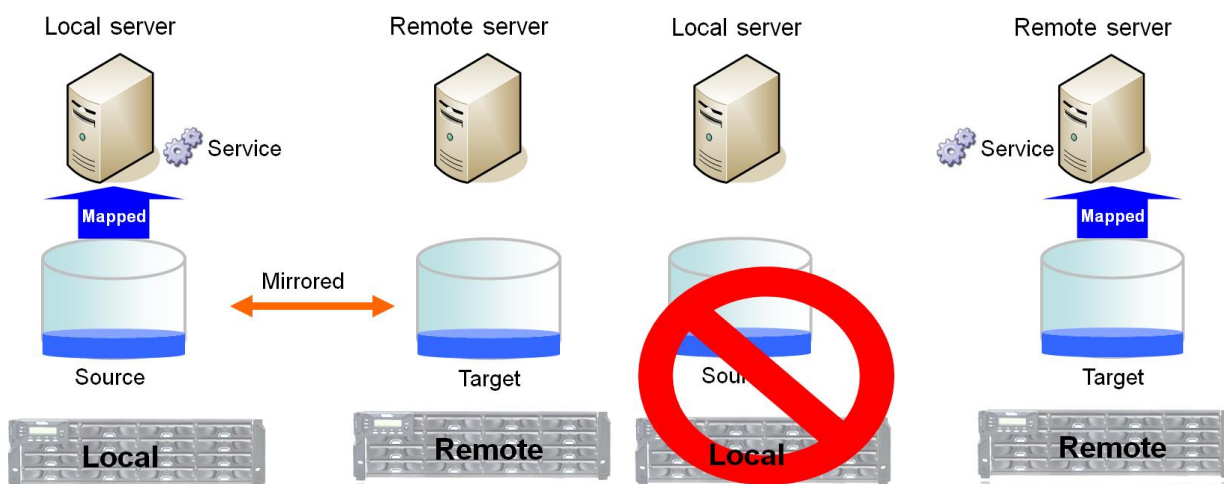
Шаг 10: Проверить состояние репликационной пары



**Инкрементальное восстановление при катастрофических событиях**

Часто инкрементальное копирование предпочтительнее, так как оно требует меньше пространства и выполняется быстрее, чем дифференциальное копирование. Цель инкрементального копирования состоит в том, чтобы защитить данные путем создания копий, содержащих только изменения данных, и, тем самым, минимизировать время, требующееся для копирования. При инкрементальном копировании последовательные копии данных содержат только ту их часть, которая была изменена с момента создания предыдущей копии.

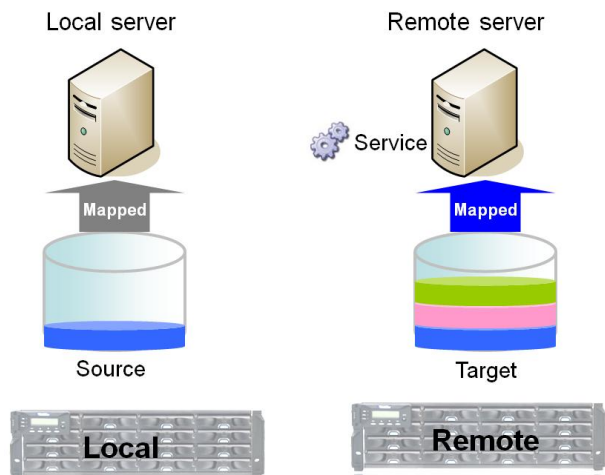
Шаг 1: Назначить приемник хосту, чтобы устройство могло продолжать работу



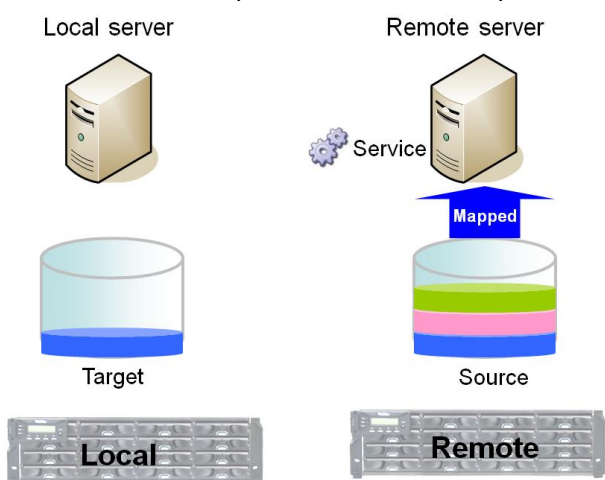
Шаг 2: Отменить назначение источника, когда локальная система восстановлена



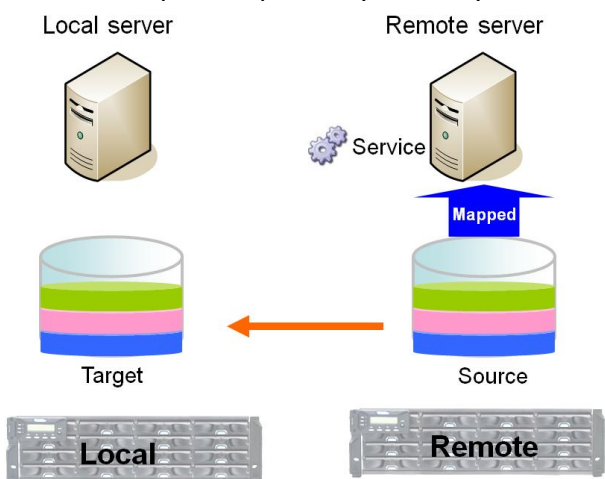
## Удаленная репликация в системах EonStor DS



### Шаг 3: Поменять роли источника и приемника

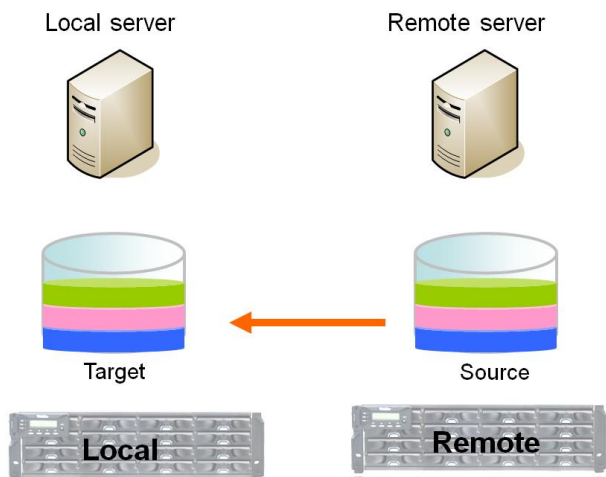


### Шаг 4: Синхронизировать удаленную систему с локальной

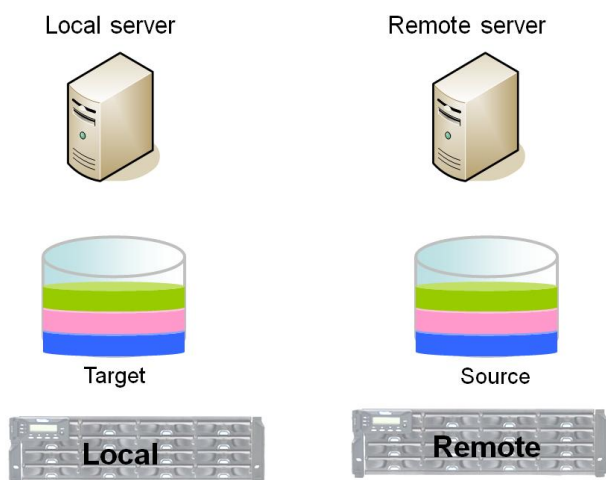


### Шаг 5: Остановить обслуживание и отменить назначение удаленного источника

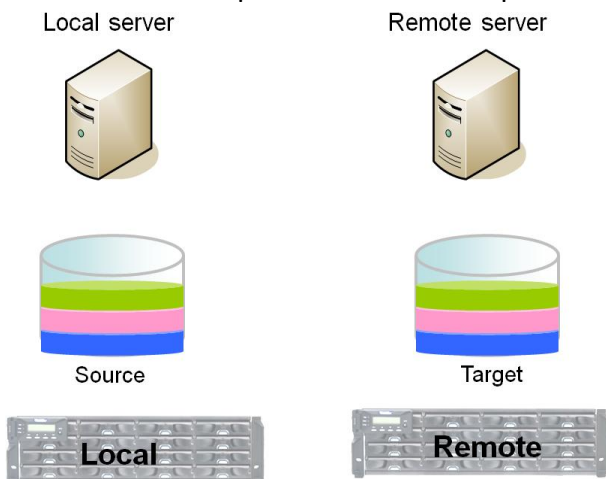
## Удаленная репликация в системах EonStor DS



### Шаг 6: Расщепить системы

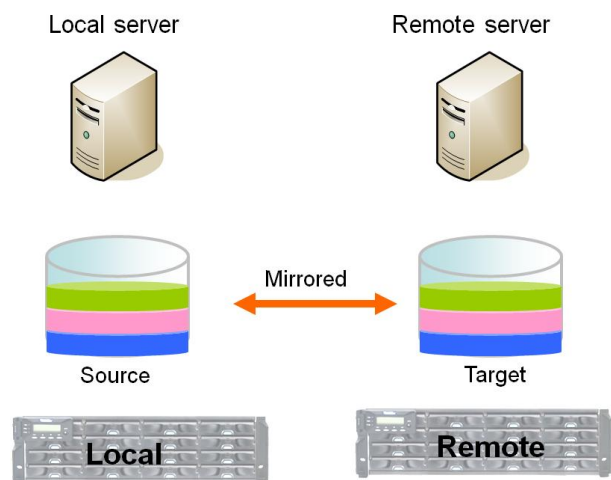


### Шаг 7: Поменять роли источника и приемника

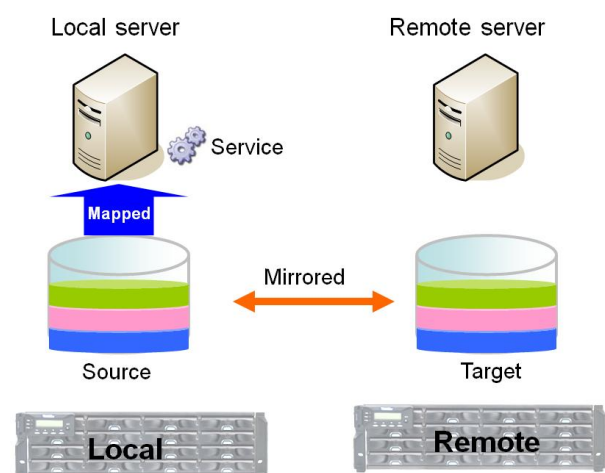


### Шаг 8: Синхронизировать локальную систему с удаленной

## Удаленная репликация в системах EonStor DS



Шаг 9: Назначить источник и сервис, чтобы закончить процедуру



## Практика применения

В этом разделе мы рассмотрим два примера, чтобы научить наших покупателей применять наилучшие способы использования удаленной репликации Infortrend. Далее мы приведем экспериментальные результаты, чтобы продемонстрировать свойства удаленной репликации Infortrend и ее надежность.

Покупатели могут исходить либо из ширины полосы удаленной репликации, либо из времени ее выполнения.

### 1. Пример расчета ширины полосы

RPO = 6 часов

Размер тома данных = 1 TB

Общий объем данных = 300 GB

Среднее изменение за день = 3%

Средняя почасовая скорость изменения =  $0,03/24 = 0,00125$

Объем копируемых данных за час =  $300 \text{ GB} * 0,00125 = 0,375 \text{ GB}$

Процент использования ширины полосы = 80%

Идеальная ширина полосы для репликации должна обеспечивать передачу 3 часов данных за 3 часа.

3 часа копирования данных =  $0,375 \text{ GB} * 3 = 1,125 \text{ GB}$

$1,125 \text{ GB} = 1152 \text{ MB} = 9216 \text{ Mb} = 9437184 \text{ Kb}$

$9437184 \text{ Kb} / (3600 \text{ sec} * 3) = 873,813 \text{ Kb/s}$

$873,813 \text{ Kb/s} / 0,8 = 1092,26625 \text{ Kb/s} = 1,1 \text{ Mb/s}$

По результатам этого расчета для репликации пользователю требуется по крайней мере один сетевой ствол T1 (1,544 Mb/s).

## 2. Пример расчета времени удаленной репликации

**Размер трансфера: 100 GB**

**Максимальная скорость передачи в MB/s = Скорость связи (Mb/s) / 8 bit на байт x 90% эффективности протокола репликации = размер трансфера (MB) / скорость передачи**

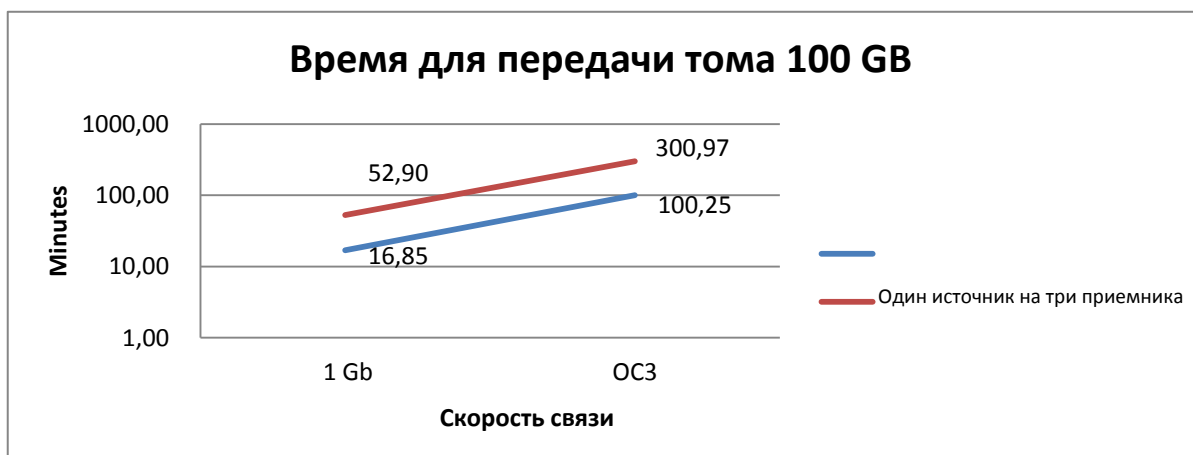
Возьмем для определенности T3, скорость будет при этом 43,232 Mb/s.

**Максимальная скорость в MB/sec = 4,86 MB/s**

**Время передачи тома 100 GB =  $102400 / 4,86 = 21070 \text{ сек}$  (~351 мин)**

Примечание:

Чтобы гарантировать успешную удаленную репликацию в любом случае, мы рекомендуем зарезервировать дополнительное пространство в логическом томе источника, равное размеру раздела источника. Например, если том источника состоит из одного раздела размером 50 GB, то логический том источника, в котором размещается этот раздел, должен иметь размер 100 GB, если этот раздел используется для асинхронной удаленной репликации.



Если покупатель желает копировать один источник на три приемника, или три источника на три

Удаленная репликация в системах EonStor DS

приемника , то удаленная репликация Infortrend может обеспечить линейный рост времени репликации. как показано на двух рисунках выше.

## Заключение

Удаленная репликация в системах Infortrend ESDS1000/3000 обеспечивает техническую возможность создания решений для восстановления в катастрофических ситуациях. Средства удаленной репликации позволяют легко и надежно синхронизировать устройства хранения данных между штаб-квартирой и удаленными местами с минимальным воздействием на характеристики хоста. Решения для удаленной репликации можно планировать, разрабатывать, воплощать и тестировать, сверяясь с материалами, рассмотренными в этой статье.