

Резервное копирование

Зачем копировать данные?

- **Сколько данных Вы можете позволить себе потерять?**
- **Иногда данные могут быть потеряны в результате:**
 - Повреждения файловой системы
 - Случайного удаления файлов
 - Отказа оборудования
 - Аварийного отказа системы
- **Регулярное резервное копирование:**
 - Минимизирует потери данных
 - Делает пользователей счастливыми
 - Обеспечивает стабильность и порядок

Что копировать?

- Копирование файловой системы целиком (полное копирование)
- Копирование части файловой системы
 - Файлы, которые изменились с последнего копирования (инкрементальное или дельта копирование)
 - Поддерево файловой системы
 - Данные приложений
 - Пользовательские файлы
- Копирование конфигурации базы данных
- Копирование LVM конфигурации

подходы к резервному

Разные данные — разные подходы к резервному копированию

Некоторые данные не меняются практически никогда, а другие постоянно изменяются.

Частота изменения данных очень важна для разработки процедуры резервного копирования.

Резервная копия — это не больше чем снимок копируемых данных. Это отражение данных в определённый момент времени.

И чем чаще меняются данные, тем чаще следует выполнять их резервное копирование.

Пример данных по категориям

Операционная система

- Эти данные обычно меняются только во время обновлений, установки исправлений ошибок и каких-либо изменений в соответствии с вашими задачами.

Прикладное программное обеспечение

- Эти данные меняются при установке, обновлении или удалении программ.

Данные приложений

- Эти данные меняются так же часто, как запускаются связанные с ними приложения. В зависимости от определённого приложения и вашей организации, это может значить, что изменения происходят каждую секунду или один раз в конце налогового года

Данные пользователей

- Эти данные меняются в соответствии с характером работы ваших пользователей. В большинстве организаций это происходит постоянно.

Затраты

Дни

Часы

Минуты

Немедленно

Целевое время восстановления

Ценность данных

+

-

Резервные копии на
магнитной ленте (выводятся на
другой объект)

Хранилище магнитных лент

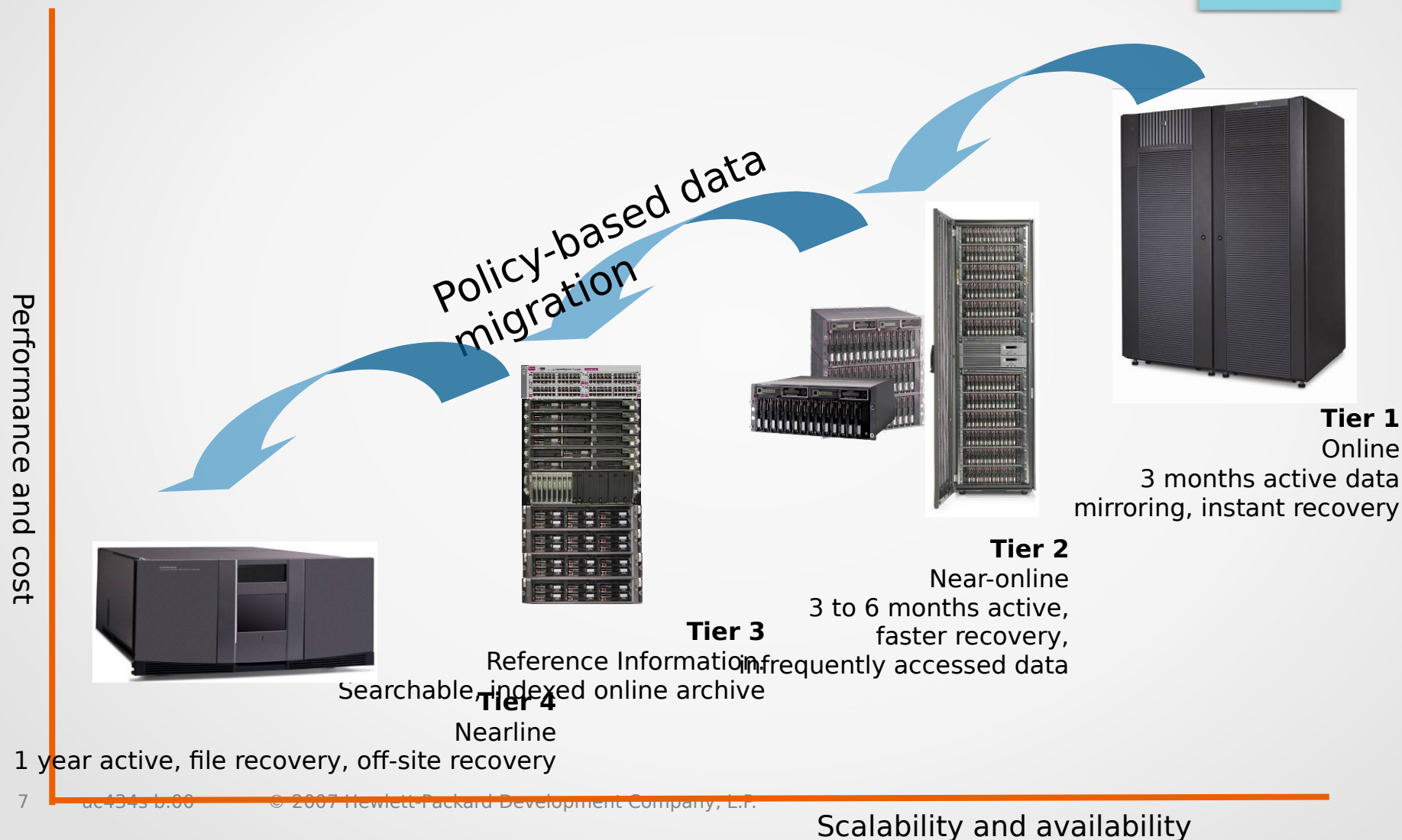
Удаленное журналирование
событий в базе данных

Асинхронная репликация на
удаленный массив

Синхронная репликация на
удаленный массив

Репликации на удаленный массив
в рамках разнесенного кластера

Ярусы хранения



Типы резервного копирования

Полные копии

Добавочные (инкрементальные) копии

Разностные (дифференциальные) копии

Полные копии

- Полная копия — это копия, при которой на резервный носитель сохраняется каждый файл.
- Если копируемые данные никогда не меняются, все создаваемые полные копии будут одинаковыми.
 - Создается долго
 - Занимает много места

Добавочные копии

- При создании добавочных копий, в отличие от полных, сначала проверяется время изменения файла и сравнивается со временем последнего копирования.
- Если время изменения более раннее, значит, файл не был изменён после последнего копирования и в этот раз его можно пропустить.
- Если дата изменения файла более поздняя, чем дата последнего копирования, значит, файл был изменён и его следует включить в резервную копию.
- Добавочные копии используются в сочетании с регулярными полными копиями (например, полные копии делаются еженедельно, а добавочные — ежедневно).

Разностные копии

- Разностные копии похожи на добавочные тем, что они включают только изменённые файлы.
- разностные копии являются *накопительными*
- при разностном копировании файл, изменённый однажды, будет включаться во все последующие разностные копии (имеется в виду до следующей, полной копии).
- Нужно восстановив только последнюю полную и последнюю разностную копию.

DATA

Original system

Day 1

Day 2

Day 3

Day 4

Full backup

Backup of Original

Differential backup

Day 1

Day 1

Day 2

Day 1

Day 2

Day 3

Day 1

Day 2

Day 3

Day 4

Incremental backup

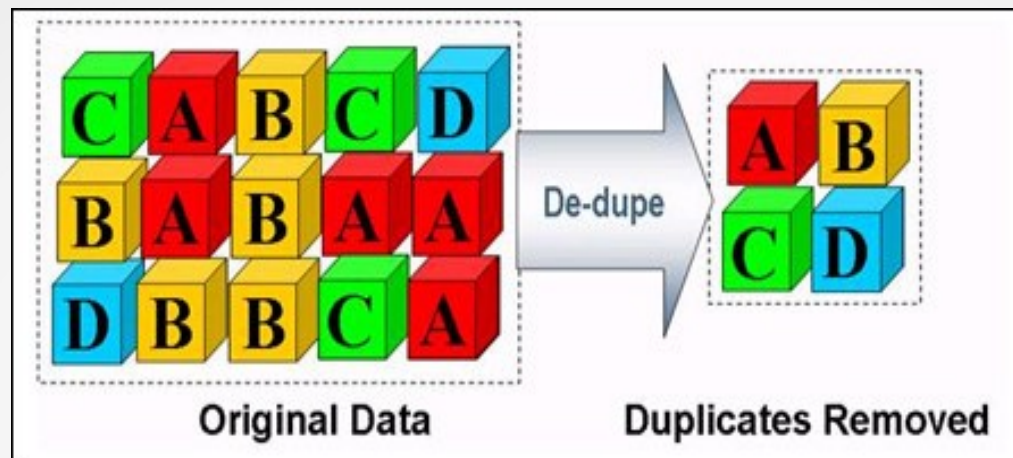
Day 1

Day 2

Day 3

Day 4

Дедупликация



1st Full Backup



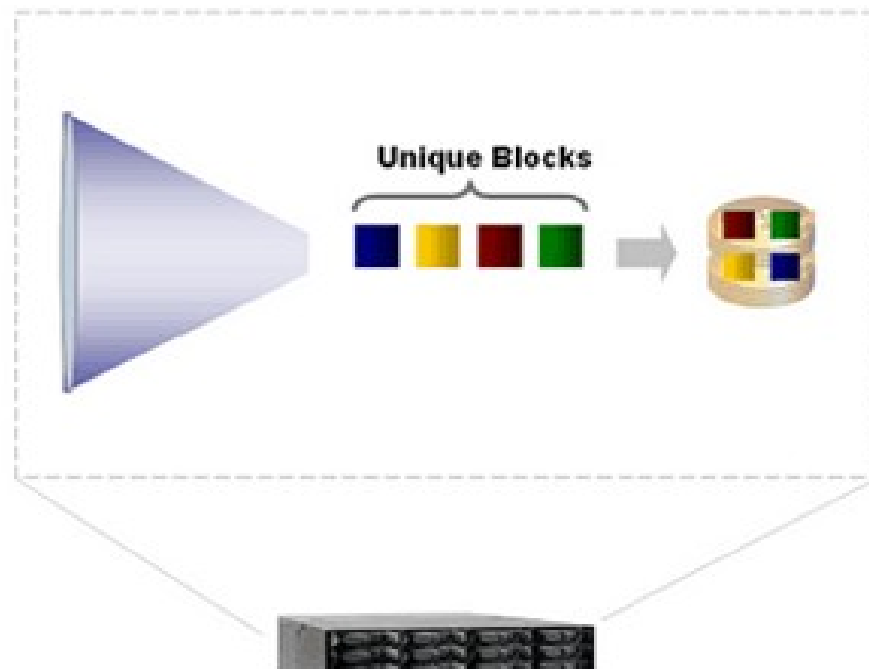
2nd Full Backup



3rd Full Backup



4th Full Backup



Резервный носитель

- Лента
 - Достаточно дешевый и объемный носитель
- Диск (Виртуальная лента или NAS)
 - обычно не являются съёмными
 - стоят относительно дорого
 - очень уязвимы к внешним воздействиям
 - Диски — это не архивный носитель
- Сеть

Методы дедупликации

- File-level deduplication (дедупликация на уровне файлов)
 - единицей дедупликации в данном методе является отдельный файл. Дублирующие файлы исключаются из системы хранения данных.
- Block-level deduplication (блочная дедупликация)
 - единицей дедупликации является блок данных произвольной длины, который часто повторяется в различных логических объектах системы хранения данных.

Типы дедупликации

- Дедупликация на стороне источника данных (source)
- Пост-процессная дедупликация «пост-обработка » (target)
- Транзитная (непрерывная) дедупликация

LTO (Linear Tape-Open)

- Стандарт записи на магнитную ленту
- Поколения
 - LTO-1 2000г. 100 GB 15 Мбайт/с
 - LTO-2 2003г. 200 GB 40 Мбайт/с
 - LTO-3 2005г. 400 GB 80 Мбайт/с
 - LTO-4 2007г. 800 GB 120 Мбайт/с
 - LTO-5 2010г. 1.5 TB 180 Мбайт/с
 - LTO-6 2012г. 2.5 TB 400 Мбайт/с
- Начиная с LTO-4 поддержка шифрования
- Пример параметров ленточных библиотек :
 - HP StorageWorks ESL E-Series :
 - Емкость хранения **до 44,4 ПБ со сжатием 2:1**
 - Скорость передачи данных **максимум 138 ТБ/ч**

Хранение резервных копий

- Выбор места хранения зависит от обстоятельства, при которых будут использоваться резервные копии:
 1. Восстановление отдельных файлов по запросу пользователей
 2. Глобальное восстановление при чрезвычайной ситуации
 3. Архивное хранилище скорее всего никогда не потребуется
- между первой и второй ситуацией существуют несовместимые противоречия.

Восстановление в случае повреждения загрузочного диска

- Переустановка, за которой следует восстановление
 - Здесь базовая операционная система устанавливается таким же образом, как и на совершенно новый компьютер.
- Диски для восстановления системы
 - Диск для восстановления системы — это загрузочный носитель некоторого рода (обычно CD-ROM), который содержит минимальное системное окружение и позволяет выполнять самые основные административные задачи.

Снятие копий online

Создание полного бэкапа большого набора файлов может занимать большое количество времени.

В многозадачных или многопользовательских системах, во время создания бэкапа может происходить запись или изменение файлов и папок, что может повлечь повреждение данных или перекосить версии файлов.

Методы борьбы:

- временное запрещение записи в данные
- остановка всех приложений которые модифицируют данные

Для избежания не доступности (downtime), вместо создания обычного бэкапа

- создать мгновенный снимок (snapshot)
- «разбить» зеркало :) (split mirror)

Recovery operations

Целевая точка восстановления
(Recovery-point objective RPO)

степень актуальности
резервных данных,
насколько далеко назад
может быть отброшена
восстановленная система

Целевое время восстановления
(Recovery-time objective - RTO) -
это время, необходимое на
возобновление
функционирования основных
процессов.



Методы защиты и восстановления

Методы защиты

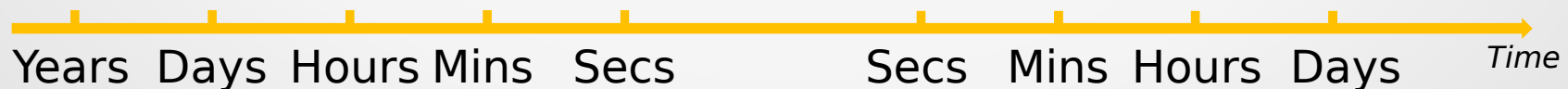
Tape backups
Archives
Disk backups
Snapshots
Real time replication

Recovery Point

Методы восстановления

Instant recovery
Roll back
Tape restores

Recovery Time



Реализация снимков

- Управление томами (LVM VxVM и т.п.)
- Файловые системы
 - Некоторые файловые системы
- В базах данных
 - уровни изоляции транзакций
- В виртуализации
 - В некоторых виртуальных машинах

Как работает snapshot

Запись от ОС

Карта логического тома

Карта снимка

Группа томов

Свободный блок

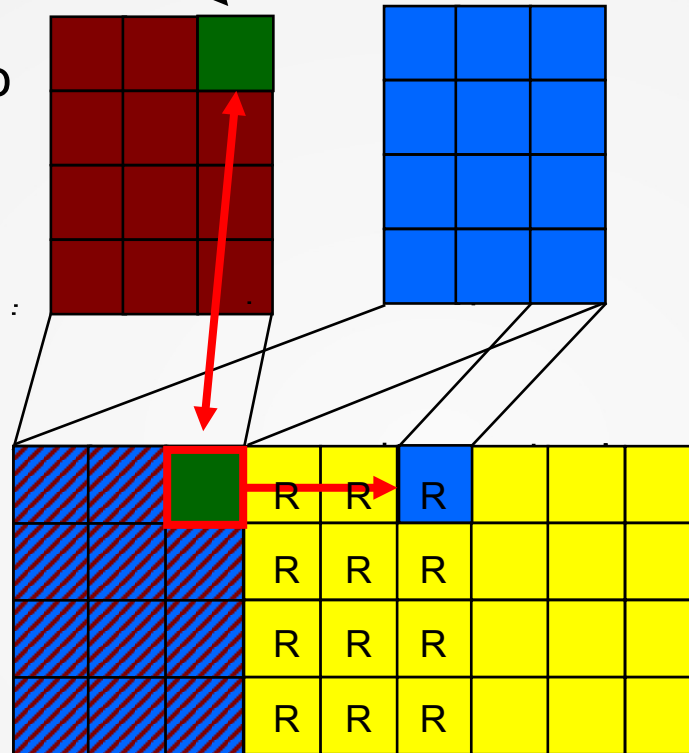
R
Зарезервированный блок

Общие данные

Карта тома

Блок снимка

Новые данные



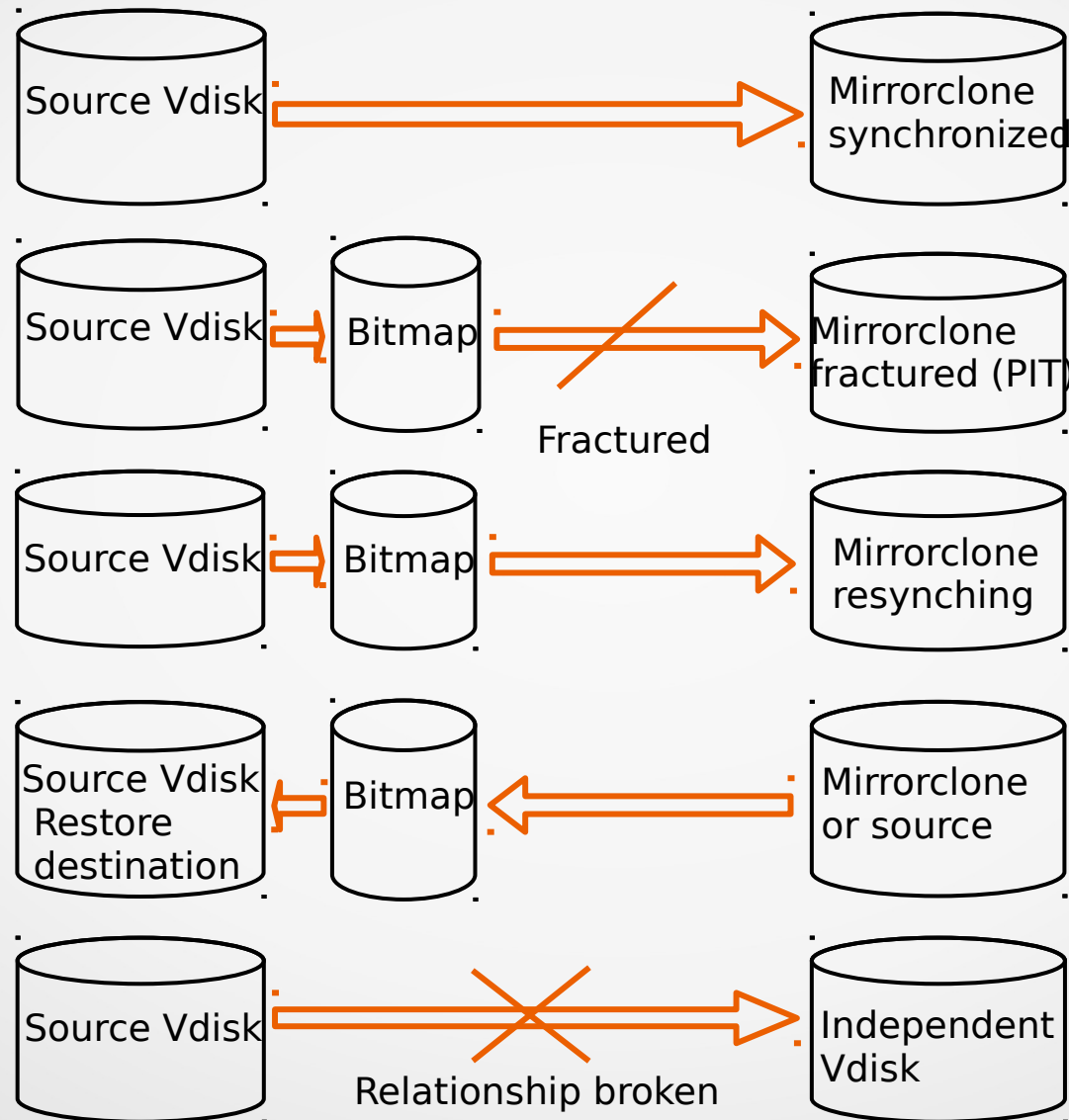
Пример создания снимка средствами LVM

```
# lvcreate -L592M -s -n dbbackup /dev/vg01/databases  
lvcreate -- WARNING: the snapshot must be disabled if  
it gets full  
lvcreate -- INFO: using default snapshot chunk size  
of 64 KB for "/dev/vg01/dbbackup"  
lvcreate -- doing automatic backup of "vg01"  
lvcreate -- logical volume "/dev/vg01/dbbackup"  
successfully create  
# mkdir /mnt/dbbackup  
# mount /dev/vg01/dbbackup /mnt/dbbackup
```

Удаление

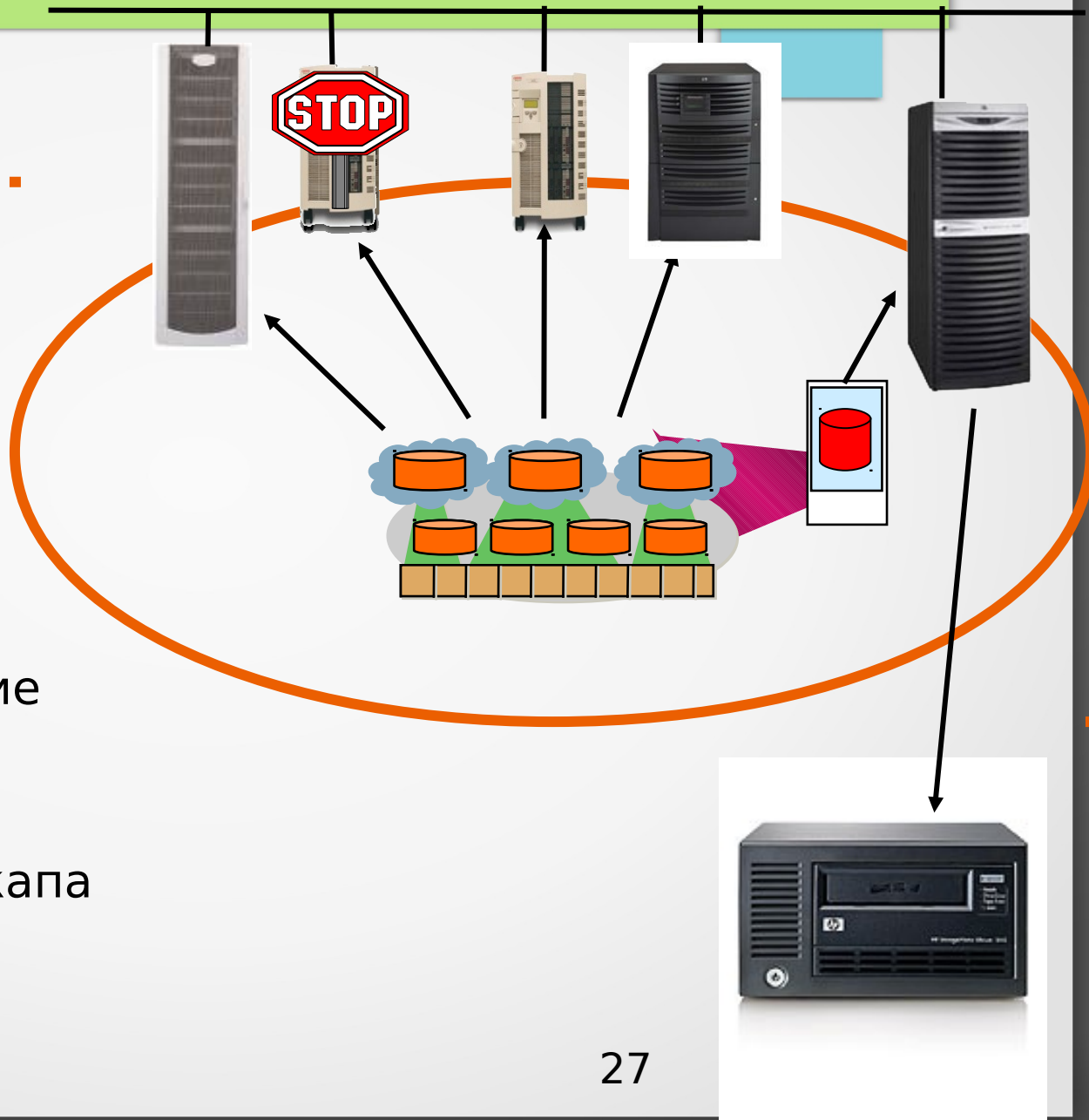
```
# umount /mnt/dbbackup  
# lvremove /dev/vg01/dbbackup
```

Разбиение Зеркала

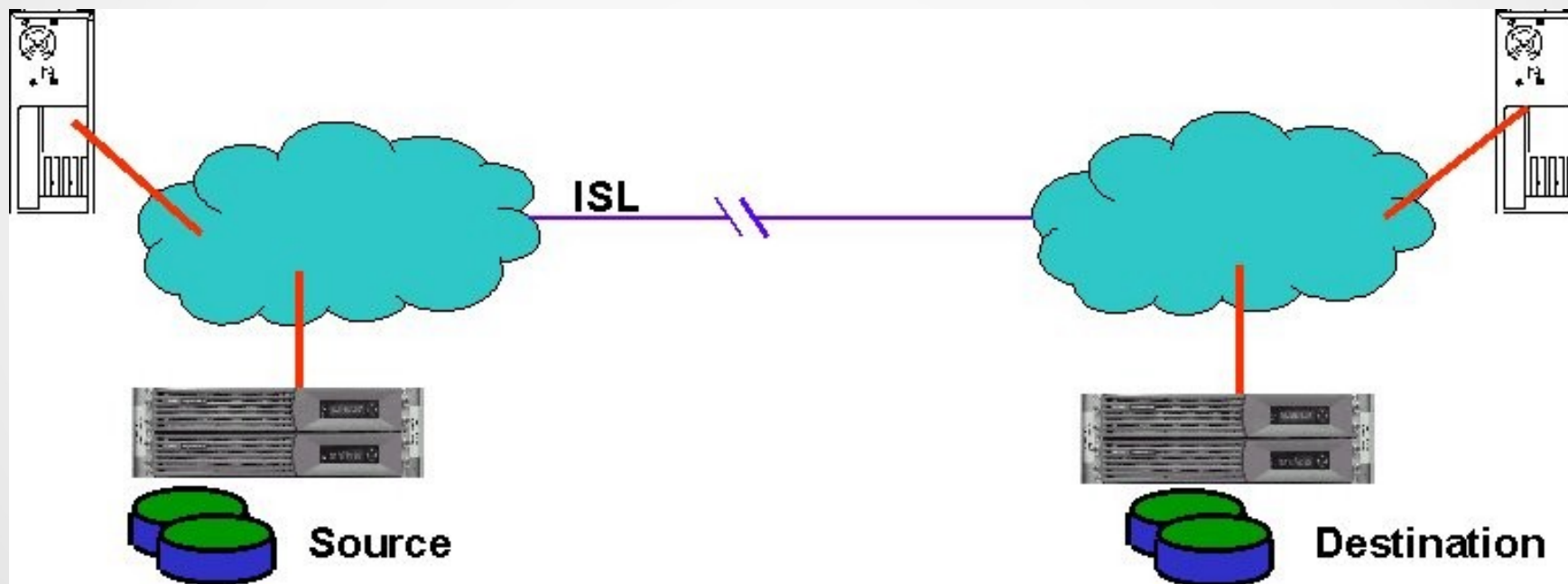


Процесс создания реплики

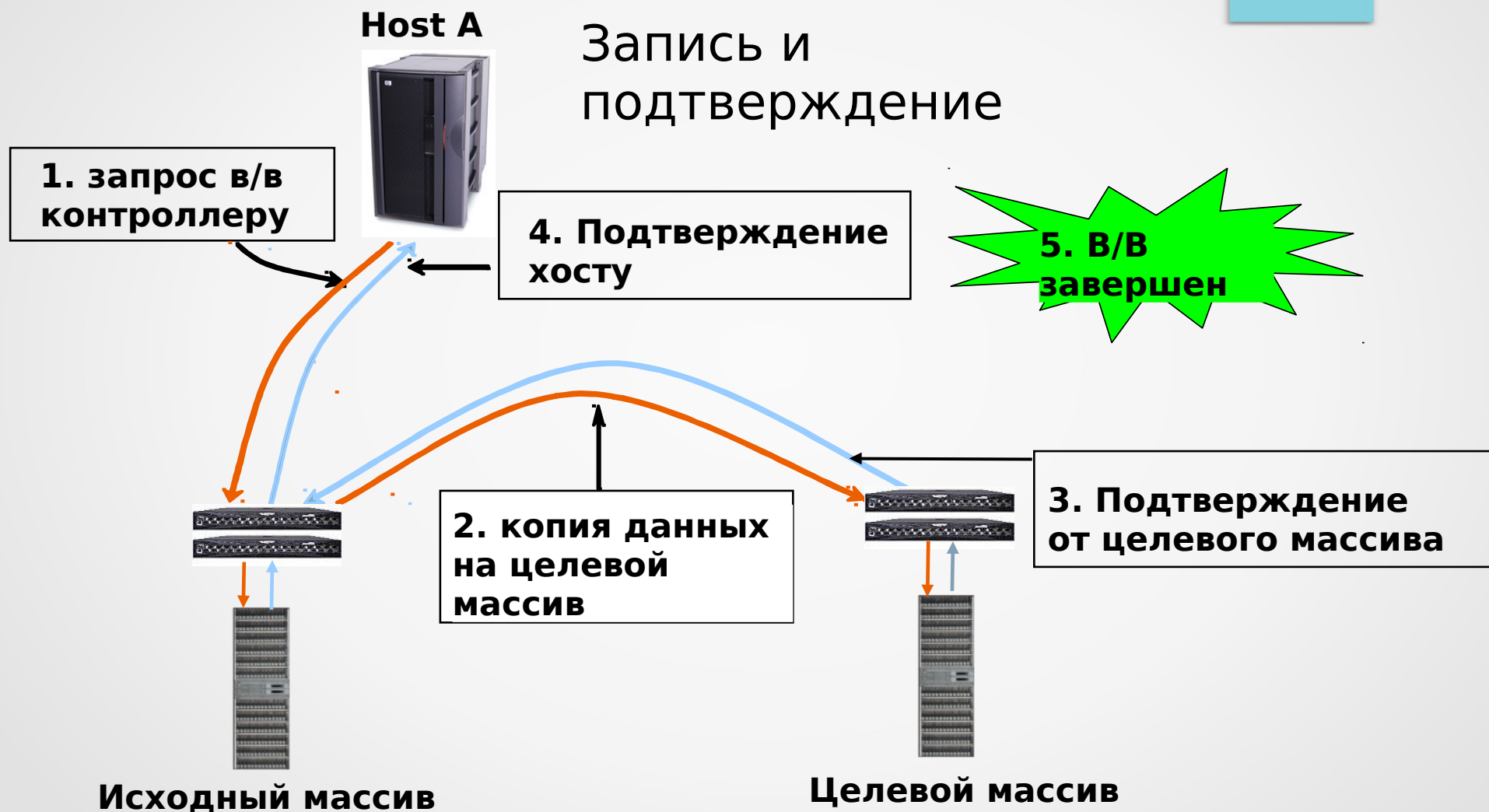
1. Сбросить кеши приложения (Приостановить приложение)
2. Создать реплику
3. Продолжить приложение
4. Подключить реплику к серверу бекапов
5. Запустить создание бекапа на ленту



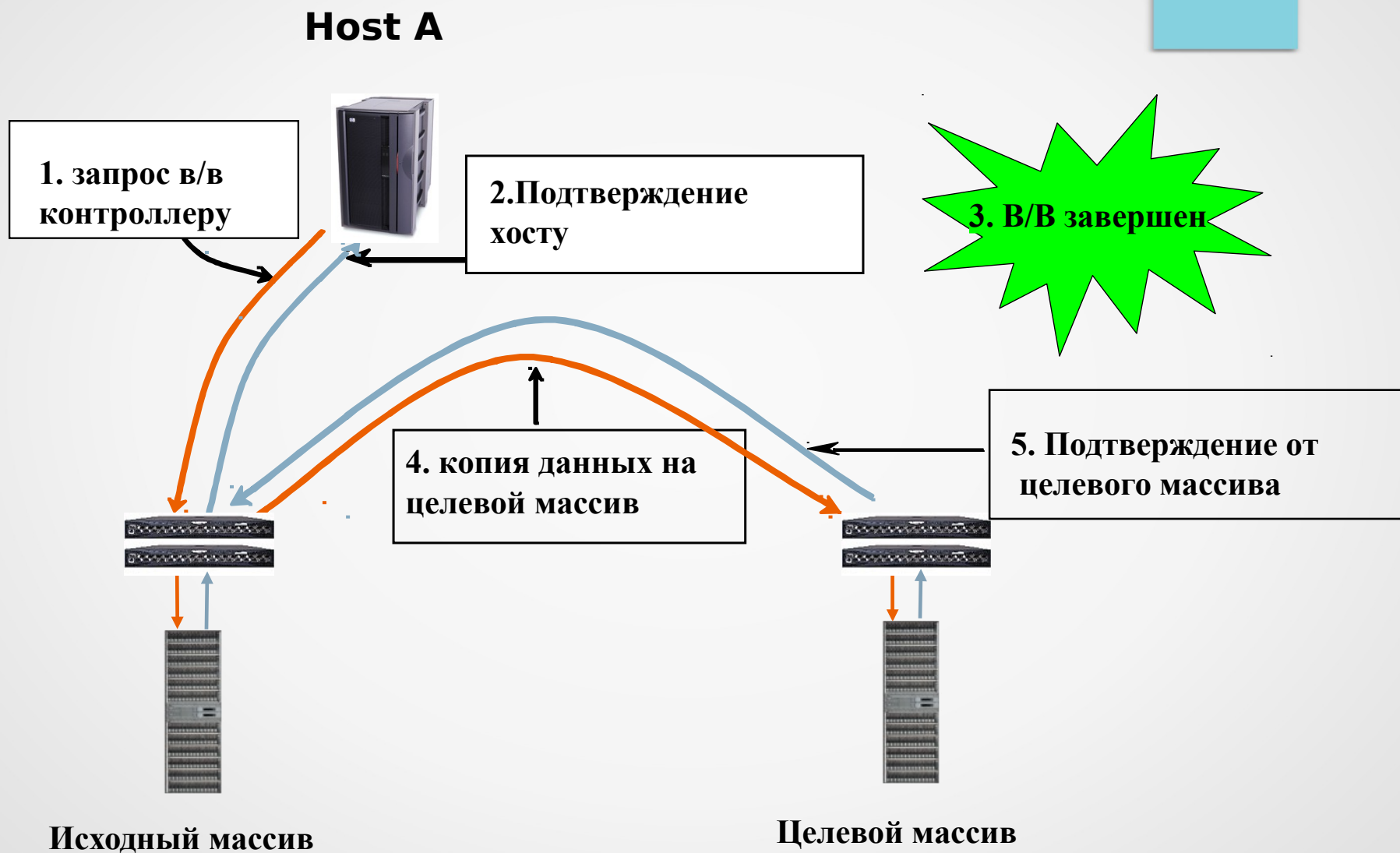
Удаленная репликация



Синхронная репликация



Асинхронная репликация



Утилиты для резервного копирования

Стандартные средства UNIX систем:

tar, cpio, pack, star, rsync dd

dump и restore

Специализированное открытое ПО:

Bacula, AMANDA, BackupPC, Mondo Rescue

Проприетарное ПО:

HP OpenView Storage Data Protector

IBM Tivoli Storage Manager (TSM)

Symantec (Veritas) Backup Exec

Возможности ПО

- Многоплатформенность, может использоваться для копирования Windows Server, Solaris, HP-UX, Linux и многих других систем.
- Сетевой подход, может копировать множество сетевых клиентов параллельно.
- GUI (графический) интерфейс, предоставляет простой, интуитивный графический интерфейс для конфигурирования и планирования резервного копирования.
- Расширенная поддержка устройств, поддерживает многие популярные ленточные библиотеки и роботизированные механизмы.
- Интеграция с приложениями, включает интеграционные пакеты для облегчения копирования данных Oracle, Sybase, Informix и других популярных приложений.