

Проверка целостности данных ZFS

Руководство по администрированию файловых систем ZFS Solaris

Эквивалентов служебной программы `fsck` для ZFS не существует. Эта служебная программа традиционно использовалась в двух целях: для восстановления и проверки данных.

Восстановление данных

В традиционных файловых системах сам способ записи данных обуславливал вероятность непредвиденных сбоев, приводящих к противоречивости данных. Поскольку традиционная файловая система не является транзакционной, в ней могут появляться блоки, ссылки на которые отсутствуют, неверные счетчики связей или другие противоречивые структуры данных.

Журналирование позволяет решить некоторые из этих проблем, но также приводит к возникновению новых проблем в случае невозможности отката записей в журнале. В системе ZFS эти проблемы отсутствуют. Единственной причиной возникновения на диске несогласованных данных является сбой оборудования (в этом случае пул должен быть избыточным) или ошибка в программном обеспечении ZFS.

Поскольку служебная программа `fsck` предназначена для устранения известных патологий, характерных для отдельных файловых систем, создать такую служебную программу для файловой системы при отсутствии известных патологий невозможно. Возможно, в будущем некоторые проблемы повреждения данных будут признаны достаточно распространенными и идентифицируемыми для разработки служебной программы устранения сбоев, однако этих проблем всегда можно избежать путем организации пулов с избыточностью.

В противном случае всегда существует вероятность того, что в результате повреждения данных часть или все данные окажутся недоступными.

Проверка данных

Помимо восстановления данных служебная программа `fsck` осуществляет проверку на отсутствие проблем в данных, хранящихся на диске. Традиционно эта задача выполнялась путем размонтирования файловой системы и выполнения служебной программы `fsck`, возможно, с переводом системы в однопользовательский режим. Этот случай приводит к простоям, продолжительность которого пропорциональна размеру проверяемой файловой системы. Вместо явного вызова служебной программы для выполнения необходимой проверки ZFS предоставляет механизм программной проверки всего объема данных. Эта функциональность, называемая **очисткой** (`scrubbing`), обычно применяется для памяти и файловых систем в целях обнаружения и

предотвращения ошибок до того, как они приведут к сбою оборудования или программного обеспечения.

Управление очисткой данных ZFS

Каждый раз, когда ZFS обнаруживает ошибку в процессе очистки или при обращении к файлу по запросу, ошибка регистрируется на внутреннем уровне, что позволяет получить сводку всех выявленных ошибок в пуле.

Явная очистка данных ZFS

Наиболее простым способом проверки целостности данных является инициирование явной очистки всех данных в пуле. Эта операция позволяет проследить все данные в пуле и проверить возможность чтения блоков на определенный момент времени. Очистка выполняется с той скоростью, с которой это позволяют соответствующие устройства, несмотря на то, что приоритет ввода/вывода остается ниже, чем в нормальном режиме работы. Эта операция может негативно повлиять на производительность, несмотря на то, что файловая система остается доступной и обеспечивает в процессе очистки почти такой же отклик. Для инициирования явной очистки используется команда `zpool scrub`. Пример:

```
# zpool scrub tank
```

Информацию по текущей очистке можно вывести при помощи команды `zpool status`. Пример:

```
# zpool status -v tank
pool: tank
state: ONLINE
scrub: scrub completed after 0h7m with 0 errors on Tue Sep  1 09:20:52 2009
config:

   NAME          STATE          READ  WRITE  CKSUM
   tank          ONLINE         0     0     0
   mirror        ONLINE         0     0     0
   c1t0d0        ONLINE         0     0     0
   c1t1d0        ONLINE         0     0     0

errors: No known data errors
```

Следует отметить, что в конкретный момент времени может выполняться только одна операция активной очистки в пуле.

Выполняемую очистку можно остановить при помощи параметра `-s`. Пример:

```
# zpool scrub -s tank
```

В большинстве случаев для обеспечения целостности данных операция очистки должна быть доведена до конца. Пользователь может прервать очистку по собственному усмотрению, если эта

операция оказывает воздействие на производительность системы.

Выполнение программы очистки также гарантирует непрерывный ввод/вывод по всем дискам в системе. Программа очистки обладает побочным эффектом, который заключается в невозможности перевода неактивных дисков в режим пониженного энергопотребления функциями управления питанием. Если система обычно всегда выполняет операции ввода/вывода или объем потребления электроэнергии неважен, эту проблему можно игнорировать.

Для получения дополнительной информации об интерпретации выходных данных команды `zpool status` см. [Запрос состояния пула устройств хранения данных ZFS](#).

Очистка данных ZFS и перенос актуальных данных

При замене устройства инициируется операция переноса актуальных данных, в рамках которой данные корректных копий переносятся на новое устройство. Это действие представляет собой разновидность очистки диска. Поэтому в пуле одновременно может выполняться только одна такая операция. Если выполняется операция очистки, то операция переноса актуальных данных приостанавливает текущую очистку и перезапускает ее после завершения переноса.

Для получения дополнительной информации о переносе актуальных данных см. [Просмотр статуса переноса актуальных данных](#).

- © 2010, Oracle Corporation and/or its affiliates