

Руководство пользователя: Утилиты для реорганизации данных

Центр разработки PostgreSQL

Exported on 05/29/2020

Table of Contents

1 pgcompacttable (https://github.com/dataegret/pgcompacttable).....	5
2 Сравнение pg_repack/pgcompacttable	6
3 Руководство для сотрудника сопровождения.....	7
4 Руководство для администратора безопасности.....	8
5 Руководство для разработчика прикладных сервисов.....	9

В состав PostgreSQL Sber Edition входит утилиты по реорганизации данных:

- `pg_repack`
- `pgcompacttable`

Ситуации, при которых может возникать фрагментация:

1. Непредвиденный скачек запросов UPDATE/DELETE, сильно отличающийся от обычного профиля нагрузки.
2. наличие долгих транзакций, препятствующих удалению старых версий записей (VACUUM не может удалить запись, если есть хотя бы одна незакрытая транзакция, старше запаса, удалившего/изменившего эту запись);
3. наличие висящих PREPARED транзакций: <https://www.postgresql.org/docs/current/sql-prepare-transaction.html>
4. наличие висящих слотов репликации. Это может произойти из-за сильного лага между Master-Stand By, либо в случае недоступности StandBy экземпляра. В таких случаях возможно придется отключать зависший слот.
5. может накапливаться естественным образом, если в таблице есть типы данных переменной длины. В какой то момент образуются куски удаленных данных слишком маленького размера, которые сложно будет перезаписать новыми записями.

Утилиты для реорганизации данных

`pg_repack` (https://reorg.github.io/pg_repack/)

`pg_repack` это расширение, которое позволяет выполнять реорганизацию таблиц без блокировки, ликвидировать пустоты в таблицах и индексах, и может дополнительно восстанавливать физический порядок кластеризованных индексов.

Стандартные средства PostgreSQL (VACUUM FULL и CLUSTER), позволяют реструктурировать таблицу, однако их вызов блокирует доступ к таблице на время всего процесса реструктуризации. `pg_repack` же выполняет эти операции «на ходу», обходясь без исключительных блокировок таблиц в ходе их обработки, действуя эффективно, демонстрируя производительность, сравнимую с непосредственным использованием CLUSTER.

Алгоритм работы

1. `pg_repack` создается новая таблица с идентичной схемой
2. в новую таблицу полностью копируется содержимое обрабатываемой таблицы
3. на вставку/изменение/удаление строк навешиваются триггеры, которые пишут во временную таблицу лог изменений
4. после завершения копирования, данные из лога применяются к новой таблице
5. происходит swap двух таблиц
6. старая таблица удаляется

В связи с необходимостью применять записи из лога, для однозначной идентификации изменений `pg_repack` может работать только с таблицами, имеющими primary key или хотя бы одно уникальное поле.

Во время работы утилиты, с обрабатываемой таблицей можно производить любые манипуляции, кроме DDL.

Для работы `pg_repack` требуются права суперпользователя.

Установка

Включить расширение в PostgreSQL:

```
CREATE EXTENSION pg_repack;
```

Пример использования

Реорганизовать таблицу `bloated_table`:

```
pg_repack -U <username> -d <dbname> -t bloated_table
```

Недостатки

- `pg_repack` может очень сильно нагружать диск. Так как никаких ограничений на работу с диском нет, и нет возможности размазать нагрузку, просадка в производительности может быть значительной на больших таблицах (просадка сравнима с вызовом полного копирования таблицы)
- во время работы расширения, моментально забивается `wal`, что создает значительный лаг между мастером и репликой. В некоторых случаях это может привести к падению инстанса PostgreSQL. В некоторых случаях имеет смысл отключить слот репликации на время работы утилиты.
- для реорганизации требуется дополнительное место на диске. Как минимум потребуется дополнительное место, сравнимое с размером обрабатываемой таблицы. Так же надо учитывать размер таблицы с логом, который зависит от текущей нагрузки на базу.

Известные проблемы

- `pg_repack` входит в бесконечный цикл при обработки таблиц `pg_pathman`, так что если `pg_pathman` включен, и происходит реорганизация не отдельной таблицы, а всей базы, необходимо явно исключить `pathman` из обработки `"-C pg_pathman"`

1 pgcompacttable (<https://github.com/dataegret/pgcompacttable>)

Инструмент (perl script) для уменьшения размера раздутых таблиц и индексов без тяжелых блокировок. Он предназначен для реорганизации данных в таблицах и восстановления индексов, чтобы вернуть обратно дисковое пространство без влияния производительности базы данных. Он работает медленнее pg_repack, но позволяет регулировать влияние на производительность, а так же не требует дополнительного места на диске.

Принцип работы

Скрипт производит фейковое обновление (SET some_field = some_filed) всех записей таблицы, начиная с конца. PostgreSQL гарантирует, что все новые данные добавляются в свободные места в начале таблицы, так что по прохождению всех строк, таблица будет укомплектована. Задержку между обновлениями можно настроить, таким образом ограничивая влияние на производительность PostgreSQL. После прохода по все строкам, обычным VACUUM отрезаются пустые блоки с конца таблицы.

Установка

Необходимо вызвать скрипт. Специально включать расширение в БД не нужно.

Примеры использования

Реорганизовать таблицу bloated_table:

```
pgcompacttable --dbname <dbname> -t bloated_table
```

Утилита может запускаться от любого пользователя ОС (и даже на другом хосте, см. --host опцию; хотя рекомендуется запускать его на хосте с целевой базой данных), но требуется доступ к PostgreSQL Superuser.

В отличии от pg_repack, эта утилита не может переносить таблицы/индексы в другое табличное пространство.

2 Сравнение pg_repack/pgcompacttable

pg_repack	pgcompacttable
Скорость работы выше	Создает меньшую нагрузку на диск и WAL
Может работать с индексами отдельно, без затрагивался таблиц	Позволяет указать задержки между этапами реорганизации (размазывает нагрузку)
Может выполнять операцию CLUSTER	Не требует наличие в таблице PRIMARY KEY/ UNIQUE
Может переносить таблицы/индексы в другие табличные пространства	Не требует дополнительного места при реорганизации таблицы

Рекомендации по использованию

pgcompacttable является более безопасным вариантом для реорганизации таблиц.

pg_repack нужно использовать для переноса таблицы в другое табличное пространство, или сделать деблокирующий CLUSTER.

Работу обеих утилит могут затормозить долгие транзакции/постоянная вставка/изменение. Нужно учитывать это при использовании.

3 Руководство для сотрудника сопровождения

Реализованная функциональность не содержит специальных инструкций для сотрудника сопровождения.

4 Руководство для администратора безопасности

Реализованная функциональность не содержит специальных инструкций для администратора безопасности.

5 Руководство для разработчика прикладных сервисов

Реализованная функциональность не содержит специальных инструкций для разработчика прикладных сервисов.