Arenadata™ Database

Версия - v5.11.1-arenadata3

Примечания к выпуску ADB-5.11.0-arenadata3

2018 Arenadata™

Оглавление

1 Новые возможности **3**
- 1.1 Инкрементная функция резервного копирования с gpbackup и gprestore . . . 3
- 1.2 Плагины для gpbackup и gprestore . . . 3
- 1.3 Улучшенная обработка вложенных соединений GPORCA . . . 4
- 1.4 Поддержка GPORCA индексов GiST . . . 4
- 1.5 Расширенная статистика партицированных таблиц для GPORCA . . . 4
- 1.6 Поддержка Host Names в pg_hba.conf . . . 4
- 1.7 Поддержка PXF для Kerberized HDFS . . . 5

2 Измененные функции **6**

3 Экспериментальные функции **7**

4 Ключевые отличия ADB от open-source аналога **8**

5 Поддерживаемые платформы **9**
- 5.1 Поддерживаемые платформы . . . 10

6 Совместимость дистрибутивов Hadoop **11**
- 6.1 Совместимость дистрибутива Hadoop с помощью PXF . . . 11
- 6.2 Совместимость дистрибутива Hadoop с помощью gphdfs . . . 11

7 Обновление до ADB 5.11.0_arenadata3 **12**
- 7.1 Подготовка к обновлению . . . 12
- 7.2 Обновление ADB с 5.x до 5.11.0_arenadata3 . . . 13
- 7.3 Устранение неполадок при неудачном обновлении . . . 14

8 Решенные проблемы **15**

9 Известные проблемы и ограничения **19**
- 9.1 Обновление gp_toolkit.gp_bloat_diag . . . 22

Arenadata DB (ADB) – это сервер базы данных с массовой параллельной обработкой (MPP), который поддерживает хранилище данных следующего поколения и крупномасштабную аналитическую обработку. Благодаря автоматическому секционированию данных и выполнению параллельных запросов кластер может работать как один суперкомпьютер базы данных, работающий в десятки или сотни раз быстрее, чем традиционная база данных. ADB поддерживает SQL, параллельную обработку MapReduce и объемы данных от сотен гигабайт до сотен терабайт.

Important: Данная документация содержит информацию о выпуске Arenadata DB 5.11.0_arenadata3. Для предыдущих версий продукта необходимо перейти к соответствующей документации

ADB 5.11.0_arenadata3 – выпуск с добавлением и изменением некоторых функций.

Important: Контактная информация службы поддержки – e-mail: info@arenadata.io

Глава 1

Новые возможности

ADB 5.11.0_arenadata3 включает в себя следующие новые функции:

- *Инкрементная функция резервного копирования с gpbackup и gprestore*
- *Плагины для gpbackup и gprestore*
- *Улучшенная обработка вложенных соединений GPORCA*
- *Поддержка GPORCA индексов GiST*
- *Расширенная статистика партицированных таблиц для GPORCA*
- *Поддержка Host Names в pg_hba.conf*
- *Поддержка PXF для Kerberized HDFS*

1.1 Инкрементная функция резервного копирования с gpbackup и gprestore

Утилиты **gpbackup** и **gprestore** поддерживают функцию создания инкрементных резервных копий append-optimized таблиц и восстановления данных из этих копий. Инкрементный резервный backup копирует все указанные таблицы кучи и append-optimized таблицы (включая column-oriented таблицы) только при наличии в них изменений. В партицированных append-optimized таблицах копируются только измененные партиции.

Инкрементное копирование это:

- Полный backup, на котором основаны инкрементные резервные копии;
- Набор инкрементных резервных копий, которые фиксируют изменения в базе данных с момента полного копирования.

Инкрементное резервное копирование наиболее эффективно, когда общий объем измененных данных в append-optimized или партицированных таблицах невелик по сравнению с данными, которые не изменялись с момента последнего резервного копирования.

1.2 Плагины для gpbackup и gprestore

ADB 5.11.0_arenadata3 поддерживает плагины хранения для утилит **gpbackup** и **gprestore**, настраиваемые в опции *–plugin-config* (в предыдущих версиях данные плагины были экспериментальными):

- Плагин **DD Boost** для хранения резервной копии на устройстве **Dell EMC Data Domain**. Также можно реплицировать резервную копию в отдельную удаленную систему **Data Domain** для аварийного восстановления;
- Плагин **S3** для хранения резервной копии в локации **Amazon Web Services S3**. Плагин также поддерживает S3-совместимые хранилища данных.

1.3 Улучшенная обработка вложенных соединений GPORCA

Для повышения производительности в **GPORCA** улучшена обработка вложенных соединений. По возможности **GPORCA** создает план, который выполняет материализацию записей для внутренних соединений параллельно с другими операциями обработки запросов.

В предыдущих версиях **GPORCA** создавала планы, которые материализовали записи более консервативным способом, что не позволяло выполнять столько параллельных операций.

1.4 Поддержка GPORCA индексов GiST

При формировании плана запроса **GPORCA** распознает индексы **GiST** (Generalized Search Tree, Обобщенное поисковое дерево). **GiST** поддерживает создание индексов, использующих пользовательские типы данных и методы доступа. Например, расширение **PostGIS** базы данных **ADB** поддерживает пространственные индексы **GiST** для столбцов, содержащих геометрические данные.

В предыдущих версиях **GPORCA** игнорировала индексы **GiST** при формировании плана запроса.

1.5 Расширенная статистика партицированных таблиц для GPORCA

В версии **ADB 5.11.0_arenadata3** команда *ANALYZE* включает улучшения для партицированных таблиц, влияющие на статистику root-партиций, которые используются **GPORCA** во время оптимизации.

- Для партицированных таблиц на дочерние разделы листа команда *ANALYZE* собирает дополнительную статистику **HyperLogLog** (**HLL**) по запросу. Данная статистика генерирует более точное количество неповторяющихся значений (number of distinct values, NDV). Если статистика **HLL** недоступна, генерацию оценок NDV осуществляет другая таблица статистики.
- Операции *ANALYZE* на разделе листа партицированной таблицы по умолчанию автоматически обновляют статистику root-партиции (при наличии статистики в остальных партициях). Например, если данные дочерних партиций листа изменились, выполнение операции *ANALZE* на этом листе обновляет статистику root-партиции.

Статистика root-партиции используется **GPORCA** при оптимизации запросов, связанных с партицированными таблицами.

1.6 Поддержка Host Names в pg_hba.conf

Клиентский доступ к базе данных **ADB** и аутентификация контролируются файлом проверки подлинности *pg_hba.conf*. **ADB 5.11.0_arenadata3** поддерживает использование имен хостов при указании адресов клиентов, которые могут подключаться к базе данных.

Также **ADB 5.11.0_arenadata3** поддерживает **gpinitsystem** с параметром *HBA_HOSTNAMES*, который можно добавить в файл *gpinitsystem_config*, используемый при инициализации системы базы данных

ADB. Этот параметр определяет, использует ли утилита **gpinitsystem** IP-адреса или имена хостов в файле *pg_hba.conf* при обновлении адресов, которые могут подключаться к базе данных. Значение по умолчанию – *0* – утилита использует IP-адреса. Для использования утилитой Host Names необходимо установить значение *SpecifyHBA_HOSTNAMES=1*.

В предыдущих версиях *5.x* в файле могут быть указаны только IP-адреса или их диапазоны.

1.7 Поддержка PXF для Kerberized HDFS

Platform Extension Framework (**PXF**) теперь поддерживает внешние таблицы, основанные файловой системой **Hadoop**, защищенной протоколом **Kerberos**.

Глава 2

Измененные функции

В **ADB 5.11.0_arenadata3** изменены следующие функции:

- Повышена производительность **PXF**. Ранее при включенном пользовательском олицетворении **PXF** очищал записи кэша файловой системы в конце каждого запроса. Теперь **PXF** кэширует эти записи и пытается повторно их использовать, что повышает производительность.
- Отключен фильтр внешней таблицы – по умолчанию фильтр для внешних протоколов таблицы отключен. *pxf* – единственный протокол внешней таблицы, который поддерживает отключение фильтра.
- **GPORCA** распознает параметр *gp_enable_relsize_collection* конфигурации сервера для контролирования обработки таблиц без статистики. **GPORCA** (и оптимизатор запросов legacy) использует значение по умолчанию для оценки количества строк в случае, если статистика недоступна, и тогда **GPORCA** использует расчетный размер таблицы. Это улучшает время оптимизации запроса и сокращает использование очереди ресурсов при больших рабочих нагрузках, но может привести к неоптимальным планам. В предыдущих версиях *5.x* данный параметр распознает только оптимизатор запросов legacy.
- Для утилит **gpbackup** и **gprestore** параметр *–plugin-config* не требует опции *–single-data-file* или *–metadata-only*. В предыдущих версиях *5.x* по крайней мере одна из опций была обязательна с данным параметром.
- Для параметра *gp_max_csv_line_length* конфигурации сервера максимальное допустимое значение увеличено до *1 ГБ* (*1073741824 байт*). Для данных в формате *CSV* параметр контролирует максимально допустимую длину строки, которая может быть импортирована в систему.

  В предыдущих версиях *5.x* максимальный размер составляет *4 МБ* (*4194304 байт*).
- При создании многоуровневых партицированных таблиц с использованием ключевого слова *SUBPARTITION* с помощью команды *CREATE TABLE* улучшена проверка синтаксиса, и она теперь более строгая, чем в предыдущих версиях *5.x*. Новые ограничения в условии *SUBPARTITION*:
  - Условие *SUBPARTITION TEMPLATE* должно предшествовать *SUBPARTITION BY* и всегда должно быть частью предложения *SUBPARTITION BY*;
  - Запрещается знак запятой (,) между условием *SUBPARTITION BY* и последующим *SUBPARTITION TEMPLATE*;
  - Запрещается знак запятой (,) между двумя последовательными условиями *SUBPARTITION BY*.

База данных **ADB 5.11.0_arenadata3** возвращает ошибку при наличии несоответствий. В предыдущих версиях *5.x* команды *CREATE TABLE* с указанным синтаксисом разрешены.

Глава 3

Экспериментальные функции

Поскольку база данных **ADB** основана на open-source аналоге, она включает в себя несколько экспериментальных функций, позволяющих заинтересованным разработчикам экспериментировать с их использованием в системах разработки. Обратная связь помогает стимулировать разработку данных функций, и они могут поддерживаться в будущих версиях продукта.

Important: Экспериментальные функции не рекомендуются и не поддерживаются для развертывания в продуктивной среде. Данные функции могут быть изменены или удалены из будущих версий продукта на основе дальнейшего тестирования и обратной связи. Более того, любые функции, которые могут быть видны в open source code, но при этом не описаны в документации к продукту, должны рассматриваться как экспериментальные и неподдерживаемые для использования в продуктивной среде

В **ADB 5.11.0_arenadata3** входят следующие экспериментальные функции:

- API-интерфейс плагина хранения для утилит **gpbackup** и **gprestore**. Партнеры, клиенты и разработчики OSS могут совместно использовать плагины при помощи **gpbackup** и **gprestore**;
- **Recursive WITH Queries** (общие выражения таблицы).

Глава 4

Ключевые отличия ADB от open-source аналога

ADB 5.x имеет ряд ключевых отличий от open-source аналога:

- Скрипт упаковки и установки продукта;
- Поддержка сжатия **ZStandard**;
- Поддержка управления базой данных **ADB** с помощью **Zeppelin management tool**;
- Поддержка мониторинга и управления запросами с помощью **Advanced monitoring stack**;
- Поддержка двустороннего обращения к источникам и приёмникам данных через **JDBC**;
- Поддержка федеративных запросов;
- Поддержка передачи предикатов во внешние системы.

Глава 5

Поддерживаемые платформы

ADB 5.11.0_arenadata3 работает на следующих платформах:

- Red Hat Enterprise Linux 64-bit 7.x
- Red Hat Enterprise Linux 64-bit 6.x
- SuSE Linux Enterprise Server 64-bit 12 SP2 и SP3 с версией ядра выше 4.4.73-5
- SuSE Linux Enterprise Server 64-bit 11 SP4
- CentOS 64-bit 7.x
- CentOS 64-bit 6.x

Important: Для поддерживаемых операционных систем Linux база данных ADB поддерживается на системных хостах с использованием процессоров AMD или Intel на основе архитектуры x86-64. Arenadata рекомендует использовать однородный набор аппаратных средств (системных хостов) в системе базы данных ADB

Значительное ухудшение производительности базы данных **ADB** наблюдалось при включении управления нагрузкой на основе групп ресурсов в системах **Red Hat 6.x**, **CentOS 6.x** и **SuSE 11**. Данная проблема вызвана ошибкой ядра **Linux cgroup**. Ошибка ядра исправлена в системах **CentOS 7.x** и **Red Hat 7.x**.

Если используется **Red Hat 6** и производительность с группами ресурсов приемлема, необходимо обновить ядро до версии *2.6.32-696* или выше, чтобы воспользоваться исправлениями для групп. **SuSE 11** не имеет версии ядра, разрешающего эту проблему; группы ресурсов по-прежнему считаются экспериментальной функцией на данной платформе.

ADB на **SuSE 12** поддерживает группы ресурсов для использования в продуктивной среде. **SuSE 12** разрешает проблемы ядра **Linux cgroup**, которые вызывают ухудшение производительности при включенных группах ресурсов в **ADB**.

Для базы данных **ADB**, установленной на **Red Hat Enterprise Linux 7.x** или **CentOS** версии *7.x - 7.3*, проблема с ОС может привести к зависанию **ADB**, на которой выполняется большая рабочая нагрузка. Данная проблема вызвана ошибками ядра **Linux**, которые исправлены в **RHEL 7.3** и **CentOS 7.3**.

База данных **ADB** на системах **SuSE Linux Enterprise** не поддерживает следующие функции:

- Язык PL/Perl;
- Утилиту gpmapreduce;
- Расширение языка PL/Container;
- Платформу Platform Extension Framework (PXF).

ADB 5.11.0_arenadata3 поддерживает следующие версии **Java**:

- *8.xxx*;
- *7.xxx*.

ПО **ADB 5.11.0_arenadata3**, работающее в системах **Linux**, использует **OpenSSL 1.0.2l** (с **FIPS 2.0.16**), **cURL 7.54**, **OpenLDAP 2.4.44** и **Python 2.7.12**. Клиентское ПО базы данных **ADB**, работающее в системах **Windows** и **AIX**, использует **OpenSSL 0.9.8zg**.

ADB 5.11.0_arenadata3 не поддерживает драйвер **ODBC** для **Cognos Analytics V11**. Подключение к ПО **IBM Cognos** с драйвером **ODBC** не поддерживается. База данных **ADB** поддерживает подключение к ПО **IBM Cognos** с помощью драйвера **DataDirect JDBC**.

5.1 Поддерживаемые платформы

Следующие примечания описывают поддержку платформы для **ADB**:

- Для запуска базы данных **ADB** поддерживается только файловая система **XFS**. Все остальные файловые системы не поддерживаются;
- База данных **ADB** поддерживается на всех подуктовых серверах *1U* и *2U* с локальным хранилищем. Оборудование специального назначения, не являющееся продуктовым, может поддерживаться по собственному усмотрению на основе общего сходства оборудования с продуктовыми серверами;
- База данных **ADB** поддерживается в сетевом или общем хранилище в том случае, если общее хранилище представлено в виде блочного устройства на серверах, на которых запущена база данных **ADB**, и файловая система **XFS** подключена к блочному устройству. Сетевые файловые системы не поддерживаются. При использовании сетевого или общего хранилища зеркальное отображение базы данных **ADB** должно использоваться так же, как и для локального хранилища, при этом никакие изменения не могут быть внесены в схему зеркалирования или схему восстановления сегментов. Другие функции общего хранилища, такие как де-дублирование и/или репликация, напрямую не поддерживаются базой данных **ADB**, но могут использоваться с поддержкой поставщика хранилища, если они не мешают ожидаемой работе **ADB**;
- База данных **ADB** поддерживается при работе в виртуализированных системах, если хранилище представлено в виде блочных устройств, а файловая система **XFS** подключена к хранилищу каталогов сегментов;
- Для конфигурации системы требуется минимум 10-гигабитная сеть;
- Для **Red Hat Enterprise Linux 7.2** или **CentOS 7.2** параметр *systemd*, установленный по умолчанию на *RemoveIPC=yes* удаляет подключения *IPC* при выходе несистемных пользователей. Это приводит к сбою утилиты **gpinitsystem** базы данных **ADB**.

Глава 6

Совместимость дистрибутивов Hadoop

ADB обеспечивает доступ к **HDFS** с помощью **gphdfs** и **PXF**:

- *Совместимость дистрибутива Hadoop с помощью PXF*
- *Совместимость дистрибутива Hadoop с помощью gphdfs*

6.1 Совместимость дистрибутива Hadoop с помощью PXF

PXF поддерживает **Arenadata Hadoop**, **Cloudera**, **Hortonworks Data Platform** и базовые дистрибутивы **Apache Hadoop**.

При необходимости доступа к данным формата *JSON* **PXF** требует версию дистрибутива **Cloudera Hadoop 5.8** или выше, **Arenadata Hadoop 1.4.1** или выше.

6.2 Совместимость дистрибутива Hadoop с помощью gphdfs

Поддерживаемые дистрибутивы **Hadoop**, совместимые с **gphdfs** перечислены в таблице:

Таблица6.1.: Поддерживаемые дистрибутивы Hadoop, совместимые с gphdfs

Дистрибутив Hadoop	Версия	gp_hadoop_target_version
Cloudera	CDH 5.x	cdh
Hortonworks Data Platform	HDP 2.x	hdp
MapR	MapR 4.x, MapR 5.x	mpr
Apache Hadoop	2.x	hadoop
Arenadata Hadoop	1.4.1 и выше	hdp

Important: MapR требует MapR client

Глава 7

Обновление до ADB 5.11.0_arenadata3

В разделе описывается путь обновления от версии **ADB 5.x** до **ADB 5.11.0_arenadata3**:

- *Подготовка к обновлению*
- *Обновление ADB с 5.x до 5.11.0_arenadata3*
- *Устранение неполадок при неудачном обновлении*

7.1 Подготовка к обновлению

Перед началом процесса обновления следует выполнить следующие рекомендации:

- Проверить работоспособность хост-оборудования **ADB** и убедиться, что хосты соответствуют требованиям для работы базы данных. Утилита **gpcheckperf** может помочь в подтверждении требований к хосту. Рекомендуется запускать утилиту **gpcheckcat** за несколько недель до обновления и, в случае обнаружения проблем, будет возможность разрешить их до запланированного обновления.

Утилита находится в *$GPHOME/bin*. Рекомендуется, чтобы **ADB** находилась в ограниченном режиме при запуске утилиты **gpcheckcat**. Если **gpcheckcat** сообщает о несоответствиях каталогов, можно запустить ее с параметром *-g* для создания SQL-скриптов для устранения несоответствий.

После запуска SQL-скриптов необходимо снова запустить **gpcheckcat**. Возможно, придется повторить процесс запуска **gpcheckcat** и создания SQL-скриптов, чтобы убедиться в отсутствии несоответствий. Рекомендуется, чтобы SQL-скрипты, созданные **gpcheckcat**, запускались в статистической системе, так как в ином случае утилита может сообщать ложные предупреждения.

Important: Если утилита gpcheckcat сообщает об ошибках, но не создает SQL-скрипт для их исправления, необходимо обратиться в службу поддержки ADB – e-mail: info@arenadata.io

- Во время процесса миграции с **ADB 5.0.0** создается резервная копия некоторых файлов и каталогов в *$MASTER_DATA_DIRECTORY*. Рекомендуется, чтобы файлы и каталоги, которые не использовались в **ADB**, при неободимости были скопированы и затем удалены из файла *$MASTER_DATA_DIRECTORY* перед миграцией.

Если при предыдущей установке **ADB** была настроена платформа **PXF**, необходимо остановить **PXF** и создать резервные копии файлов ее конфигурации до перехода на новую версию **ADB**. В случае если использование **PXF** не планируется и платформа не была настроена ранее, никаких действий не требуется.

7.2 Обновление ADB с 5.x до 5.11.0_arenadata3

Обновление версии с *5.x* до *5.11.0_arenadata3* включает в себя остановку **ADB**, обновление бинарных файлов базы данных, обновление **ADB** и ее перезапуск.

При наличии баз данных, созданных с помощью **ADB 5.3.0** или более ранней версии *5.x*, необходимо обновить функцию *gp_bloat_diag* и визуализацию в схеме *gp_toolkit* (дополнительная информация приведена в разделе Обновление gp_toolkit.gp_bloat_diag).

Если в **ADB** установлена база данных *gpperfmon*, процесс миграции изменяет ключ распределения таблиц *log_alert_** на столбец *logtime*. Перераспределение данных таблицы может занять некоторое время при первом запуске **ADB** после миграции.

Порядок действий для обновления базы данных **ADB** с версии *5.x* до *5.11.0_arenadata3*:

1. Войти в мастер-узел **ADB** от администратора:

   ```
   $ su - gpadmin
   ```

2. Выполнить интеллектуальное завершение работы текущей системы **ADB 5.x** (чтобы не было активных подключений). В примере используется опция *-a* для отключения запросов на подтверждение:

   ```
   $ gpstop -a
   ```

3. Запустить бинарную программу установки для *5.11.0_arenadata3* на мастер-хосте **ADB**. Указать место установки в том же базовом каталоге, что и текущая инсталляция. Например:

   ```
   /usr/lib/gpdb
   ```

   Если **ADB** устанавливается с *rpm* (с правами администратора *root*), каталог установки – */usr/lib/gpdb*. Для установки *rpm* необходимо обновить права для новой сборки. Например, запустить команду как *root*, чтобы сменить пользователя и группу устанавливаемых файлов на *gpadmin*:

   ```
   # chown -R gpadmin:gpadmin /usr/lib/gpdb
   ```

4. Если для развертывания **ADB** используется аутентификация **LDAP**, следует вручную отредактировать файл */usr/lib/gpdb/greenplum_path.sh*, добавив строку:

   ```
   export LDAPCONF=/etc/openldap/ldap.conf
   ```

5. Отредактировать среду суперпользователя (*gpadmin*) **ADB** и убедиться, что для новой установки используется файл *greenplum_path.sh*. Проверить на корректность следующую строку в *.bashrc* или в выбранном файле профиля:

   ```
   source /usr/lib/gpdb/greenplum_path.sh
   ```

   Если в файлах профиля используется символическая ссылка (*/usr/lib/gpdb*), необходимо ее обновить и указать новую установленную версию.

6. Среда только что отредактированного исходного файла:

   ```
   $ source ~/.bashrc
   ```

7. Запустить утилиту **gpseginstall** для установки бинарных файлов *5.11.0_arenadata3* на всех узлах сегмента, указанных в *hostfile*. Например:

   ```
   $ gpseginstall -f hostfile
   ```

8. Если ранее использовались любые расширения **ADB**, такие как **pgcrypto**, **PL/R**, **PL/Java**, **PL/Perl** и **PostGIS**, следует загрузить соответствующие пакеты и установить их с помощью утилиты **gppkg**.

9. Если в предыдущей установке базы данных **ADB** был настроен **PgBouncer**, необходимо перейти на новый **PgBouncer**.

10. После обновления всех хостов сегмента войти в систему как пользователь *gpadmin* и перезапустить **ADB**:

```
# su - gpadmin
$ gpstart
```

10. Если в предыдущей версии **ADB** была настроена **PXF**, необходимо повторно инициализировать платформу после обновления базы данных.

7.3 Устранение неполадок при неудачном обновлении

При возникновении проблем во время процесса миграции и наличии прав на **ADB**, приобретенных у **Arenadata**, необходимо обратиться в техническую поддержку **Arenadata** по адресу info@arenadata.io и предоставить следующую информацию:

- Завершенный процесс обновления (*Обновление ADB с 5.x до 5.11.0_arenadata3*);
- Данные журнала из *gpcheckcat* (находится в *~/gpAdminLogs*).

Глава 8

Решенные проблемы

В разделе перечислены проблемы в **ADB 5.11.0_arenadata3**, их решения и результат.

- 29545 – Query Optimizer

Для запросов, содержащих JOIN с не определенным индексом в столбце, **GPORCA** генерирует неоптимальный план, содержащий индексированное вложение Loop Join. Ненужное сканирование индексов, выполняемое данным Loop Join, вызывает проблемы с производительностью.

Проблема решена. В **GPORCA** улучшена проверка предикатов, чтобы гарантировать, что индексированное вложение Loop Join соответствует условиям соединения.

- 29530 – gpdbrestore

При восстановлении объектов базы данных с помощью утилиты **gpdbrestore**, утилита неправильно восстанавливает столбцы таблицы, когда они определены как последовательный тип данных.

Проблема решена. Теперь утилита корректно восстанавливает столбец, определенный как последовательный тип данных.

- 29523 – gptoolkit

Представление базы данных *gp_toolkit.gp_bloat_expected_pages* может неправильно сообщать о чрезмерности root-партиции таблицы, даже если в ней не содержится данных. Эта информация может привести к тому, что пользователь выполняет нетребующуюся операцию *VACUUM FULL* в партицированной таблице.

Проблема решена. Теперь представление не включает в отчет root-партиции таблицы.

- 29522 – Query Optimizer

Для запросов, содержащих *LEFT JOIN* и *UNION ALL*, **GPORCA** неправильно генерирует ограничения при обработке *LEFT JOIN*. В итоге запрос возвращает некорректные результаты.

Проблема решена. В **GPORCA** улучшена обработка JOIN для указанного типа запросов.

- 29521, 29363 – Catalog and Metadata

В редких случаях возникают проблемы с системным каталогом после восстановления и при закрытии узла базы данных, когда выполняется *gprecoverseg*, а затем *gprecoverseg -r* для перераспределения основного и зеркального сегментов. Проблемы возникают во время операции ребалансировки, поскольку повторная синхронизация репликации файлов некорректно обрабатывает записи отслеживания изменений для вспомогательных битов.

Проблема решена. Теперь повторная синхронизация репликации файлов корректно обрабатывает записи отслеживания изменений для вспомогательных битов.

- 29517 – Dispatch

В некоторых случаях **ADB** генерирует *SIGSEGV*, когда *pg_ cancel_ backend()* или *pg_ terminate_ backend()* используются для завершения подключения пользователя к базе данных. Ошибка происходит, когда связанные с сессией пользователя процессы не завершаются должным образом во время сеанса.

Проблема решена. В базе данных **ADB** налажено завершение связанных с сессией пользователя процессов во время сеанса.

- 29516 – Catalog and Metadata

В некоторых случаях возникают ошибки при восстановлении постоянных записей append-optimized таблицы. Ошибки происходят, когда скопированные в общий буфер записи искажаются по причине перегрузки буфера.

Проблема решена. Записи копируются в локацию в текущем контексте памяти во избежание их повреждения из-за перегруженного общего буфера.

- 29514 – Catalog and Metadata

Когда в файле данных содержатся значения *OID* и происходит попытка копирования данных из файла с помощью команды *COPY* с ключевым словом *OIDS*, указанные значения *OID* не используются.

Проблема решена. Команда *COPY* использует значения *OID* в указанной ситуации.

- 29511 – gpbackup/ gprestore

В некоторых случаях, когда утилита **gpbackup** выполняет операцию резервного копирования с параметрами *–single-data-file* и *–backup-dir*, операция завершается с ошибкой *Pipe not found*. Сбой резервного копирования при низкой производительности ввода-вывода файловой системы каталога резервных копий происходит по причине некорректного управления **gpbackup** копированием небольших объемов данных в этот каталог.

Проблема решена. В утилите улучшен способ копирования данных в указанной ситуации.

- 29506 – gpbackup/ gprestore

Утилите **gprestore** не удается восстановить объекты базы данных, такие как таблица последовательности, когда имена *ROLE*, связанные с информацией, содержат символы верхнего и нижнего регистра или специальные символы. Ошибка происходит из-за того, что утилита **gpbackup** неправильно обрабатывает имена *ROLE* с указанными типами символов во время операции резервного копирования.

Проблема решена. Утилита **gpbackup** корректно обрабатывает указанные типы имен *ROLE*.

- 29504 – gpbackup/ gprestore

В некоторых случаях операция восстановления, выполняемая с помощью утилиты **gprestore**, завершается ошибкой *data line too long*.

Проблема решена. Максимальная длина данных *CSV*, поддерживаемых базой данных **ADB**, увеличена до *1 ГБ*.

- 29476 – gpbackup/ gprestore

При запуске утилиты **gpbackup** с параметром *–backup-dir* операция резервного копирования завершается сбоем, если в каталоге резервного копирования находится каталог с именем, содержащим *-1*. Например, следующая структура каталогов вызывает сбой *<my-backup-dir>/backup-1*.

Проблема решена. Теперь утилита выполняется корректно в указанной ситуации.

- 29471 – Query Optimizer

GPORCA генерирует *PANIC* для запросов, содержащих *UNION* запросы, являющимися операциями *SET*, и с условием *ORDER BY*. **GPORCA** некорректно обрабатывает операцию *SET* для указанного типа запроса.

Проблема решена. В **GPORCA** улучшена обработка операций *SET* для заданного типа запросов.

- 29453 – Resource Management

В некоторых случаях с включенными группами ресурсов **ADB** возвращает ошибку *cgroup not properly configured to use the cpuset feature* при выполнении команды *ALTER RESOURCE GROUP*. Ошибка возникает после обновления до версии базы данных *5.9* или более поздней. **ADB** некорректно обрабатывает конфигурацию групп управления (cgroups) **Linux**, не содержащих блок *cpuset*.

Проблема решена. Заданный тип конфигурации групп обрабатывается корректно.

- 29441 – gpperfmon

В таблице *query_ history* базы данных **gpperfmon** неправильно записана дата *1969* в колонке *tsubmit* для команд *ALTER TABLE... SET DISTRIBUTED*. Команда не является запросом и записана в таблицу по ошибке.

Проблема решена. Команды больше не записываются в таблицу *query_ history*.

- 29437 – Query Optimizer

Для некоторых запросов к временным таблицам или таблицам без статистики план запроса от legacy query optimizer намного более эффективный, чем план, созданный **GPORCA**. Для таблицы без статистики можно установить параметр конфигурации сервера *gp_ enable_ relsize_ collection* так, чтобы legacy query optimizer использовал оценочный размер таблицы. Но **GPORCA** игнорирует этот параметр и использует значение по умолчанию для оценки количества строк.

Проблема решена. **GPORCA** поддерживает параметр.

- 29342 – Query Optimizer

Запросы к таблицам, содержащим геометрические объекты **PostGIS** и определенные с помощью индекса *GiST*, выполняются медленнее при **GPORCA**, нежели при legacy query optimizer. При выполнении запросов **GPORCA** игнорирует индекс *GiST*, так как не поддерживает данные индексы.

Проблема решена. **GPORCA** поддерживает индексы *GiST*.

- 29304 – Query Optimizer

Для некоторых запросов к таблицам, определенных с помощью индекса из нескольких ключей, где запрос может использовать индекс, план запроса, сгенерированный **GPORCA**, медленнее, чем план legacy query optimizer.

GPORCA расширена для создания плана запросов, который лучше использует индексы из нескольких ключей. Теперь **GPORCA** учитывает планы с альтернативными индексами, включающими максимальное количество колонок предиката и исключающие индексы с несколькими ключами, главный ключ которых не присутствует в предикате.

- 29296 – Query Execution

Когда клиентское приложение **ADB** передает пустую строку в качестве запроса в базу данных, генерируется *PANIC*.

Проблема решена. В базе данных **ADB** улучшена обработка ситуации, когда пустая строка передается в качестве запроса.

- 29247 – Query Planner

Для запросов, использующих *LEFT OUTER JOIN* и содержащих предикаты, включающие объединенные таблицы, оптимизатор запросов возвращает ошибку *variable not found in subplan target lists*. Ошибка вызвана тем, что legacy optimizer некорректно пытается выполнить push down предиката при оптимизации запроса.

Проблема решена. Оптимизатор усовершенствован для распознавания, что в данном случае не должно быть выполнения push down предиката.

- 26829 – DDL

При создании партицированной таблицы с помощью команды *CREATE TABLE* в базе данных создается *PANIC*, когда условие *SUBPARTITION TEMPLATE* не вложено в *SUBPARTITION BY*.

Проблема решена. Проверка синтаксиса базы данных **ADB** для *CREATE TABLE* улучшена на возврат ошибки в данном случае.

- 26589 – DDL

В базе данных операция *DROP SCHEMA* (без ключевого слова *CASCADE*) завершается успешно, пока объекты базы данных создаются в схеме. Это может привести к созданию записей в таблицах *pg_ class* и *pg_ type* с недопустимыми значениями пространства имен.

Проблема решена. Блокировка схем улучшена при создании объектов базы данных в схеме и при выполнении операции *DROP SCHEMA* в ней.

- 159838009, 159966889 – gpbackup/ gprestore

При выполнении операции восстановления таблицы с помощью утилиты **gprestore** с указанием параметра фильтрации таблицы, например *–include-table*, партицированная таблица восстанавливается, однако без данных.

Проблема решена. Утилита восстанавливает партицированную таблицу и с данными в ней.

- 159523806 – gpinitsystem

В некоторых случаях при инициализации системы файл *postgresql.conf* некорректно обновляется утилитой **gpinitsystem**, что вызывает проблемы с инициализацией системы.

Проблема решена. Утилита улучшена для корректного обновления файла *postgresql.conf*.

- 159281875 – gpconfig

Утилита **gpconfig** сообщает о некорректном значении параметра конфигурации сервера из файлов сегмента инстанса *postgres.conf* в случаях, когда указан флаг *–file*.

Проблема решена. Утилита сообщает правильное значение параметра.

- 159034782 – gpload

Если *FAST_ MATCH: true* в файле конфигурации *gpload*, утилита игнорирует значение *SCHEMA* в секции *EXTERNAL*, когда в файле указано *SCHEMA*.

Проблема решена. Значения *FAST_ MATCH* и *SCHEMA*, указанные в файле конфигурации, распознаются корректно.

- 155957597 – gpbackup/ gprestore

При восстановлении колонок с комбинированным типом данных утилита **gprestore** не восстанавливает комментарии столбца.

Проблема решена. Утилита восстанавливает комментарии колонки.

- 152900946 – Query Optimizer

Для некоторых запросов, где таблица определена с индексом в колонке, **GPORCA** выбирает неоптимальный план запроса, не используюя индекс. В некоторых случаях **GPORCA** неправильно определяет значимость использования индекса во время оптимизации.

Проблема решена. **GPORCA** использует более точный расчет для определения значимости использования индекса во время оптимизации.

Глава 9

Известные проблемы и ограничения

ADB 5.x имеет следующее ограничение:

- Пакеты **ADB 4.3.x** не совместимы с **ADB 5.x**.

Далее перечислены основные известные проблемы в **ADB 5.x**:

- **29523 - gptoolkit**

Обновление с младших версий не обновляет базу данных *template0*, и в некоторых случаях использование этих представлений в схеме *gp_toolkit* может вызвать проблемы при создании базы данных с использованием *template0* в качестве шаблона после обновления до **ADB 5.11.0_arenadata3**.

В представлении *gp_toolkit.gp_bloat_expected_pages* некорректно сообщается о чрезмерности root-партиции таблицы, даже при отсутствии данных. В некоторых случаях представление *gp_toolkit.gp_bloat_diag* может возвращать ошибку integer вне диапазона (при обновлении с версии *5.3* и ниже).

Решение: Обновить представления в схеме *gp_toolkit* в новой базе данных.

- **29485 - Catalog and Metadata**

Когда сессия создает временные объекты в базе данных, **ADB** может не удалять временные объекты при завершении сессии в случае, если она прерывается или прекращается по команде администратора.

- **N/A - PXF**

PXF доступен только для поддерживаемых платформ **Red Hat** и **CentOS**. **PXF** недоступен для платформ **SuSE**.

- **151135629 - Команда COPY**

Когда указано свойство *ON SEGMENT*, команда *COPY* не поддерживает *SELECT* в условии *COPY TO*. Например, следующая команда не поддерживается:

```
COPY (SELECT * FROM testtbl) TO '/tmp/mytst<SEGID>' ON SEGMENT
```

- **29064 - Storage: DLL**

Тип данных *money* принимает значения вне диапазона как отрицательные, и сообщение об ошибке не отображается.

Решение: Использовать только значения в диапазоне для типа данных *money* (64-разрядный для **ADB 5.x**). Или использовать альтернативный тип данных, например *numeric* или *decimal*.

- 3290 **- JSON**

Функция *to_json()* не реализована как вызываемая функция. Попытка вызова функции приводит к ошибке. Например:

```
tutorial=# select to_json('Fred said "Hi."'::text);
ERROR: function to_json(text) does not exist
LINE 1: select to_json('Fred said "Hi."'::text);
^
HINT: No function matches the given name and argument types.
You might need to add explicit type casts.
```

Решение: **ADB** вызывает функцию *to_json()* при приведении к типу данных *json*, поэтому следует выполнять листинг. Например: *SELECT '{"foo":"bar"}'::json;* база данных обеспечивает функции *array_to_json()* и *row_to_json()*.

- **148119917 - Resource Groups**

Тестирование функции **Resource Groups** выявило, что при использовании ядра по умолчанию в системе **RHEL/CentOS** может возникнуть ошибка. Проблема возникает из-за проблем в реализации контрольных групп ядра и приводит к ошибке ядра, похожей на следующую:

```
[81375.325947] BUG: unable to handle kernel NULL pointer dereference at 0000000000000010
      [81375.325986] IP: [<ffffffff812f94b1>] rb_next+0x1/0x50 [81375.326014] PGD 0 [81375.326025]
      Oops: 0000 [#1] SMP [81375.326041] Modules linked in: veth ipt_MASQUERADE
      nf_nat_masquerade_ipv4 iptable_nat nf_conntrack_ipv4 nf_defrag_ipv4 nf_nat_ipv4 xt_addrtype
      iptable_filter xt_conntrack nf_nat nf_conntrack bridge stp llc intel_powerclamp coretemp
      intel_rapl dm_thin_pool dm_persistent_data dm_bio_prison dm_bufio kvm_intel kvm crc32_pclmul
      ghash_clmulni_intel aesni_intel lrw gf128mul glue_helper ablk_helper cryptd iTCO_wdt
      iTCO_vendor_support ses enclosure ipmi_ssif pcspkr lpc_ich sg sb_edac mfd_core edac_core
      mei_me ipmi_si mei wmi ipmi_msghandler shpchp acpi_power_meter acpi_pad ip_tables xfs
      libcrc32c sd_mod crc_t10dif crct10dif_generic mgag200 syscopyarea sysfillrect crct10dif_
↪pclmul
      sysimgblt crct10dif_common crc32c_intel drm_kms_helper ixgbe ttm mdio ahci igb libahci drm␣
↪ptp
      pps_core libata dca i2c_algo_bit [81375.326369]  i2c_core megaraid_sas dm_mirror
      dm_region_hash dm_log dm_mod [81375.326396] CPU: 17 PID: 0 Comm: swapper/17 Not tainted
      3.10.0-327.el7.x86_64 #1 [81375.326422] Hardware name: Cisco Systems Inc
      UCSC-C240-M4L/UCSC-C240-M4L, BIOS C240M4.2.0.8b.0.080620151546 08/06/2015 [81375.326459]␣
↪task:
      ffff88140ecec500 ti: ffff88140ed10000 task.ti: ffff88140ed10000 [81375.326485] RIP:
      0010:[<ffffffff812f94b1>]  [<ffffffff812f94b1>] rb_next+0x1/0x50 [81375.326514] RSP:
      0018:ffff88140ed13e10  EFLAGS: 00010046 [81375.326534] RAX: 0000000000000000 RBX:
      0000000000000000 RCX: 0000000000000000 [81375.326559] RDX: ffff88282f1d4800 RSI:
      ffff88280bc0f140 RDI: 0000000000000010 [81375.326584] RBP: ffff88140ed13e58 R08:
      0000000000000000 R09: 0000000000000001 [81375.326609] R10: 0000000000000000 R11:
      0000000000000001 R12: ffff88280b0e7000 [81375.326634] R13: 0000000000000000 R14:
      0000000000000000 R15: 0000000000b6f979 [81375.326659] FS:  0000000000000000(0000)
      GS:ffff88282f1c0000(0000) knlGS:0000000000000000 [81375.326688] CS:  0010 DS: 0000 ES: 0000
      CR0: 0000000080050033 [81375.326708] CR2: 0000000000000010 CR3: 000000000194a000 CR4:
      00000000001407e0 [81375.326733] DR0: 0000000000000000 DR1: 0000000000000000 DR2:
      0000000000000000 [81375.326758] DR3: 0000000000000000 DR6: 00000000ffff0ff0 DR7:
      0000000000000400 [81375.326783] Stack: [81375.326792]  ffff88140ed13e58 ffffffff810bf539
      ffff88282f1d4780 ffff88282f1d4780 [81375.326826]  ffff88140ececae8 ffff88282f1d4780
      0000000000000011 ffff88140ed10000 [81375.326861]  0000000000000000 ffff88140ed13eb8
      ffffffff8163a10a ffff88140ecec500 [81375.326895] Call Trace: [81375.326912]
      [<ffffffff810bf539>] ? pick_next_task_fair+0x129/0x1d0 [81375.326940]  [<ffffffff8163a10a>]
      __schedule+0x12a/0x900 [81375.326961]  [<ffffffff8163b9e9>] schedule_preempt_disabled+0x29/
↪0x70
      [81375.326987]  [<ffffffff810d6244>] cpu_startup_entry+0x184/0x290 [81375.327011]
      [<ffffffff810475fa>] start_secondary+0x1ba/0x230 [81375.327032] Code: e5 48 85 c0 75 07 eb␣
↪19 66
```

```
     90 48 89 d0 48 8b 50 10 48 85 d2 75 f4 48 8b 50 08 48 85 d2 75 eb 5d c3 31 c0 5d c3 0f 1f 44
     00 00 55 <48> 8b 17 48 89 e5 48 39 d7 74 3b 48 8b 47 08 48 85 c0 75 0e eb [81375.327157] RIP
     [<ffffffff812f94b1>] rb_next+0x1/0x50 [81375.327179]  RSP <ffff88140ed13e10> [81375.327192]␣
↪CR2:
     0000000000000010
```

Решение: Обновить ядро **Red Hat** или **CentOS** до последней версии.

- **149789783 - Resource Groups**

Значительное снижение производительности **ADB** наблюдается при включении управления рабочими нагрузками **Resource Groups** на системах **RedHat 6.x**, **CentOS 6.x** и **SuSE 11**. Эта проблема вызвана ошибкой контрольной группы ядра **Linux**. Ошибка была исправлена в **CentOS 7.x** и **Red Hat 7.x**.

Когда **Resource Groups** включены в системах с поврежденным ядром, при запуске транзакции или запроса может быть задержка в *1* секунду или более. Задержка вызвана ошибкой ядра **Linux**, где механизм синхронизации вызывается *synchronize_sched* и выдает ошибку, когда процесс присоединяется к группе. См. http://www.spinics.net/lists/cgroups/msg05708.html и https://lkml.org/lkml/2013/1/14/97 для получения дополнительной информации.

Эта проблема приводит к тому, что операции одиночного присоединения занимают больше времени, а также, что все параллельные вложения выполняются последовательно. Например, одно приложение процесса может занимать около *0,01* секунды. При одновременном подключении *100* процессов самое быстрое присоединение занимает *0,01* секунды, а самое медленное - около *1* секунды. **ADB** выполняет присоединения процессов при запуске транзакции или запросов. Таким образом, ухудшение производительности зависит от одновременно запущенных транзакций или запросов и не связано с параллельными работающими запросами. Также **ADB** имеет оптимизацию для обхода переписывания, когда **QE** повторно используется несколькими запросами в том же сеансе.

Эта ошибка не влияет на системы **CentOS 7.x** и **Red Hat 7.x**

Решение: Если используется **RedHat 6** и производительность с **Resource Groups** приемлема, следует обновить ядро до версии *2.6.32-696* или выше, чтобы воспользоваться преимуществами и доработками новой реализации **Resource Groups**.

SuSE 11 не имеет версии ядра, решающей эту проблему; **Resource Groups** по-прежнему считаются экспериментальной функцией на данной платформе.

- **150906510 - Backup и Restore**

Резервные копии базы данных *4.3.15.0* и более поздних версий содержат следующую строку в файлах резервных копий:

```
SET gp_strict_xml_parse = false;
```

Однако, **ADB 5.0.0** не имеет параметр с *gp_strict_xml_parse*. При восстановлении данных из резервного набора версии *4.3* в кластере *5.0.0* может появиться предупреждение:

```
[WARNING]:-gpdbrestore finished but ERRORS were found, please check the restore report file
for details
```

Кроме того, файл отчета может содержать ошибку:

```
ERROR: unrecognized configuration parameter "gp_strict_xml_parse"
```

Данные предупреждения и ошибки не влияют на процедуру восстановления, и могут быть проигнорированы.

9.1 Обновление gp_toolkit.gp_bloat_diag

В **ADB 5.3.0** или более ранней версии **5.x** в некоторых случаях при выполнении запроса в отношении *gp_toolkit.gp_bloat_diag* появлялась ошибка целого числа вне диапазона. Проблема была решена в **ADB 5.4.0**. При обновлении базы данных **ADB** функция *gp_toolkit.gp_bloat_diag* и визуализация должны обновляться в базах данных, созданных с помощью **ADB 5.3.0** или более ранней версии **5.x**. Проблема была решена в **ADB 5.4.0** и более поздних версиях.

Чтобы проверить, требуется ли обновление для функции *gp_toolkit.gp_bloat_diag* и визуализации в базе данных, необходимо запустить **psql** и выполнить команду *df*, чтобы отобразить информацию о функции *gp_toolkit.gp_bloat_diag*:

```
df gp_toolkit.gp_bloat_diag
```

Если тип данных для *btdexppages* является целым числом (“numeric”), требуется обновление. Если тип данных является цифровым (“integer”), обновление не требуется. В примере тип данных *btdexppages* является целым числом и требует обновления:

```
List of functions
-[ RECORD 1 ]-------+-------------------------------------------------------------------------------
↪-------------------
Schema              | gp_toolkit
Name                | gp_bloat_diag
Result data type    | record
Argument data types | btdrelpages integer, btdexppages integer, aotable boolean, OUT bltidx␣
↪integer, OUT bltdiag text
Type                | normal
```

Необходимо запустить скрипт, чтобы обновить функцию и визуализацию и исправить проблему в каждой базе данных, которая была создана с помощью **ADB 5.3.0** или более ранней версии **5.x**. И в качестве пользователя *gpadmin* выполнить следующие действия:

1. Скопировать скрипт в текстовый файл в базе данных **ADB**.
2. Запустить скрипт в каждой базе данных, требующей обновления.

В примере обновлена функция *gp_toolkit.gp_bloat_diag* и визуализация в базе данных *mytest* и предполагается, что скрипт находится в файле *update_bloat_diag.sql* в доменном каталоге *gpadmin*:

```
psql -f /home/gpadmin/update_bloat_diag.sql -d mytest
```

Запустить скрипт в период низкой активности. Запуск скрипта в период высокой активности не влияет на функциональность базы данных, но может повлиять на производительность.

Скрипт gp_toolkit.gp_bloat_diag для обновления функций и представления

```
BEGIN;
CREATE OR REPLACE FUNCTION gp_toolkit.gp_bloat_diag(btdrelpages int, btdexppages numeric, aotable␣
↪bool,
    OUT bltidx int, OUT bltdiag text)
AS
$$
    SELECT
        bloatidx,
        CASE
            WHEN bloatidx = 0
                THEN 'no bloat detected'::text
            WHEN bloatidx = 1
                THEN 'moderate amount of bloat suspected'::text
            WHEN bloatidx = 2
```

```
                THEN 'significant amount of bloat suspected'::text
            WHEN bloatidx = -1
                THEN 'diagnosis inconclusive or no bloat suspected'::text
        END AS bloatdiag
    FROM
    (
        SELECT
            CASE
                WHEN $3 = 't' THEN 0
                WHEN $1 < 10 AND $2 = 0 THEN -1
                WHEN $2 = 0 THEN 2
                WHEN $1 < $2 THEN 0
                WHEN ($1/$2)::numeric > 10 THEN 2
                WHEN ($1/$2)::numeric > 3 THEN 1
                ELSE -1
            END AS bloatidx
    ) AS bloatmapping

$$
LANGUAGE SQL READS SQL DATA;

GRANT EXECUTE ON FUNCTION gp_toolkit.gp_bloat_diag(int, numeric, bool, OUT int, OUT text) TO␣
↪public;

CREATE OR REPLACE VIEW gp_toolkit.gp_bloat_diag
AS
    SELECT
        btdrelid AS bdirelid,
        fnnspname AS bdinspname,
        fnrelname AS bdirelname,
        btdrelpages AS bdirelpages,
        btdexppages AS bdiexppages,
        bltdiag(bd) AS bdidiag
    FROM
    (
        SELECT
            fn.*, beg.*,
            gp_toolkit.gp_bloat_diag(btdrelpages::int, btdexppages::numeric, iao.iaotype::bool)␣
↪AS bd
        FROM
            gp_toolkit.gp_bloat_expected_pages beg,
            pg_catalog.pg_class pgc,
            gp_toolkit.__gp_fullname fn,
            gp_toolkit.__gp_is_append_only iao

        WHERE beg.btdrelid = pgc.oid
            AND pgc.oid = fn.fnoid
            AND iao.iaooid = pgc.oid
    ) as bloatsummary
    WHERE bltidx(bd) > 0;

GRANT SELECT ON TABLE gp_toolkit.gp_bloat_diag TO public;
COMMIT;
```