

Pg2OraSync

Руководство пользователя

Оглавление

Настройка сервера Postgres.....	1
Хранилище для WAL.....	2
Публикации и слоты репликации	2
Bulk режим	2
PseudoBulk режим	3
Truncate table	3
Мониторинг и исправление ошибок	3
Монитор	4
Список слотов	5
Запуск программы.....	5
Описание параметров конфигурационного файла.	6
Пример конфигурационного файла.....	9

Настройка сервера Postgres

Для активации потоковой репликации необходимо добавить следующие настройки в конфигурационный файл сервера Postgres (postgresql.conf):

```
wal_level = logical
```

```
max_wal_senders = 72
```

```
max_replication_slots = 36
```

```
wal_sender_timeout = 60 (default)
```

```
max_slot_wal_keep_size = -1 (default)
```

```
track_commit_timestamp = off (default)
```

Хранилище для WAL

Сервер Postgres сохраняет файлы WAL до тех пор, пока все слоты логической репликации не подтвердят получение данных. Таким образом, если процесс репликации отстает от потока изменений сервера, то объем файлов WAL будет расти неограниченно. Необходимо обеспечить достаточный объем дискового хранилища для сохранения файлов WAL.

Публикации и слоты репликации

Для осуществления репликации необходимо создать в БД Postgres публикации таблиц и слоты репликации. В публикацию может входить список схем или список таблиц:

```
CREATE PUBLICATION pg2ora_01 FOR TABLES IN SCHEMA test1;
```

```
CREATE PUBLICATION pg2ora_02 FOR TABLE test2.table_a, test2.table_b;
```

Если имеются сегментированные таблицы, то необходимо добавить фразу WITH (publish_via_partition_root=true).

Теперь создать слоты репликации:

```
SELECT PG_CREATE_LOGICAL_REPLICATION_SLOT('pg2ora_01', 'pgoutput');
```

```
SELECT PG_CREATE_LOGICAL_REPLICATION_SLOT('pg2ora_02', 'pgoutput');
```

Слоты и репликации могут быть подготовлены и созданы как вручную администратором, так и средствами автоматизации (например, программа Pg2OraSyncPre).

Слоты репликации могут быть явно описаны в конфигурационном файле (параметр slots). Однако, при большом количестве слотов удобнее пользоваться шаблоном (pg_slots_template). Программа автоматически подключит все слоты, удовлетворяющие данному шаблону. Например, при значении шаблона pg2ora_%, будут подключены слоты pg2ora_01 и pg2ora_02, приведенные выше. При этом для каждого слота должна существовать публикация, имя которой совпадает с именем слота.

Bulk режим

Программа Ora2PgSync поддерживает режим пакетной передачи однотипных операций DML в БД Oracle (insert или update или delete) с одной таблицей. Например, если есть таблица, в которую происходит постоянная массовая вставка записей, то такую таблицу необходимо выделить в отдельную пару публикация/слот. Ora2PgSync обнаруживает в очереди серию одинаковых операций с одной таблицей и обрабатывает их в пакетном режиме. Это значительно ускоряет выполнение массовых операций в БД Oracle. Запросы их очереди выбираются в пакет до тех пор, пока не произойдет одно из:

- больше нет запросов в очереди;

- следующая операция в очереди отличается от операции пакета (в том числе операция commit);
- достигнуто максимальное кол-во записей в пакете (параметр настройки ora_max_bulk_size).

PseudoBulk режим

Стандартный Bulk-режим обрабатывает однотипные операции в рамках транзакции. Если в потоке операций попадает commit, то накопление пакета завершается и происходит оправака его в БД Oracle.

Если имеется поток однотипных операций с таблицей в отдельных транзакциях (т.е. после каждой операции следует commit), то Bulk-режим работать не будет.

Предусмотрена возможность пропуска операций commit, что позволит объединить серию транзакций в одну, а операции из данной серии выполнить в БД Oracle в пакетном режиме.

Для активации режима пропуска операций commit имя слота репликации Postgres должно содержать суффикс _dc (например, pg2ora_03_dc).

Truncate table

Поддерживается операция truncate table с некоторыми ограничениями. [дописать]

Мониторинг и исправление ошибок

В процессе работы программа получает поток сообщений от БД Postgres, преобразует их в операторы SQL Oracle и выполняет в целевой БД Oracle. В случае возникновения ошибки программа останавливает обработку сообщений в слоте, в котором эта ошибка произошла. Средство мониторинга (монитор, см. ниже) позволяет обнаружить возникновение ошибки, а так же посмотреть детали ошибки. Ошибка может произойти на стороне БД Postgres, на стороне БД Oracle, или в самой программе.

Если ошибка устранима, то необходимо ее устранить, после чего перезапустить программу для возобновления работы слота.

Если ошибка произошла в программе, необходимо сообщить детали ошибки разработчику.

Следует понимать, что продолжение работы БД Postgres с остановленной программой Pg2OraSync или остановленной репликацией в одном или нескольких слотах, приводит к постоянному росту объема файлов WAL. Необходимо максимально оперативно устранить ошибку и снова запустить процесс репликации.

Нет возможности пропустить сообщение репликации, в котором произошла ошибка – это приведет к нарушению целостности БД Oracle и последующему накоплению ошибок.

Stop Program – остановка программы. При этом слоты репликации закрываются, содержимое очередей удаляется, программа останавливается. Повторный запуск программы осуществляется вручную.

Restart Slot – возобновление работы слота после устранения ошибки.

Clear Counters – Очистка счетчиков сообщений репликации. Не рекомендуется использовать. Предназначена для отладочных целей. Допустимо сбрасывать счетчики в состоянии покоя: очереди пусты, новых сообщений репликации не поступает.

Debug On/Off – Включение/выключение записи в лог отладочной информации. Не рекомендуется использовать. Предназначена для отладочных целей. Вывод отладочной информации существенно замедляет работу программы.

GC – запуск сборщика мусора (Garbage Collection) JVM. Не рекомендуется использовать. Предназначена для отладочных целей.

Список слотов

Slot – имя слота репликации сервера Postgres.

Status – состояние процесса репликации для данного слота в программе Pg2OraSync:

- Active – нормальный режим, ошибок нет.
- Error – ошибка. При нажатии на ячейку отобразится панель сообщения об ошибке.
- Throttling – превышен максимальный размер очереди в байтах (параметр настройки max_queue_size_mb) или в сообщениях репликации (параметр настройки max_queue_size_msg). При этом получение сообщений репликации от сервера Postgres приостанавливается.

Incoming Msg – полученные от сервера Postgres сообщения репликации.

Msg Queue – очередь полученных от сервера Postgres сообщения репликации до обработки.

Sql Queue – очередь SQL операций, подготовленных для исполнения в БД Oracle.

Outgoing Msg - сообщения репликации, успешно переданные в БД Oracle.

Count - количество сообщений (включая commit);

Commits - количество сообщений commit;

Bytes – объем полученных сообщений в байтах.

PG LO bytes – Объем переданных данных, хранящихся в БД Postgres как Большие Объекты (Large Object).

Speed – скорость передачи данных килобайт/сек.

Запуск программы

Для запуска программы требуется среда выполнения java версии 8 или выше.

С целью сокращения сетевого трафика оптимально разместить программу на сервере Oracle. При этом может быть использована среда выполнения java, входящая в состав ПО Oracle-сервера.

Структура каталогов:

```
/opt/pg2orasync
  lib
    gson-2.11.0.jar
    ojdbc8-19.8.0.0.jar
    orai18n.jar
    postgresql-42.7.3.jar
    ru.fors.utils.lightsmtp.jar
  config.json
  Pg2OraSync.jar
  start.sh
```

Скрипт запуска программы (start.sh):

```
#!/bin/bash

JAVA_HOME=$ORACLE_HOME/jdk

PATH=PATH:$JAVA_HOME/bin

java -Xmx8192m -Dfile.encoding=UTF-8 -jar Pg2OraSync.jar
```

Программа может быть запущена с указанием конфигурационного файла:

```
java -Xmx32768m -Dfile.encoding=UTF-8 -jar Pg2OraSync.jar -c config.json
```

Если конфигурационный файл не указан, программа пытается открыть файл config.json в текущем каталоге.

Программа создает в БД Oracle таблицу зафиксированных транзакций (см. параметр ora_lsn_table). Например, pg2ora.last_committed_lsn. Необходимо заранее создать схему для данной таблицы и дать пользователю Oracle права на создание таблиц в данной схеме.

Описание параметров конфигурационного файла.

Все параметры программы описываются конфигурационным файлом в формате json.

monitor_host – IP-адрес или имя хоста для привязки листенера монитора к интерфейсу. Если пустое значение, то листENER работает на всех интерфейсах.

monitor_port – номер порта, на котором будет запущен листENER монитора. Например, 8080.

monitor_props – стартовые параметры монитора:

switch_format – показать (1) или скрыть (0) кнопку переключения режима отображения.

incoming_state - показать (1) или скрыть (0) кнопку приостановки получения сообщений репликации от БД PG.

stop_programm - показать (1) или скрыть (0) кнопку остановки программы.

restart_slot - показать (1) или скрыть (0) кнопку перезапуска слота, в котором произошла ошибка (не реализовано).

clear_counters - показать (1) или скрыть (0) кнопку сброса значений счетчиков (данная возможно может применяться только на этапе тестирования с большой аккуратностью. Сбрасывать счетчики можно только в состоянии покоя – базы синхронизированы и новых сообщений не поступает).

debug_mode – показать (1) или скрыть (0) кнопку переключения режима отладки (вкл/выкл).

refresh_interval – значение периода (сек) обновления данных монитора при старте программы. Может принимать значения 0, 1, 3, 5.

debug_mode – режим вывода отладочной информации (true/false). Существенно замедляет работу программы . Использовать вывод отладочной информации следует только на этапе тестирования.

stat_refresh_interval – период (сек) обновления статистической информации, получаемой экземплярами монитора и выводимой в файл. Рекомендуется значение 1.

log_file – файл вывода отладочной информации и сообщений об ошибках. Если указана пустая строка, то выводятся на консоль.

stat_file – файл вывода статистической информации. Если указана пустая строка, файл не записывается.

msg_file_dir – каталог для записи файлов сообщений репликации. Если указана пустая строка, файлы не записываются. Экспериментальное, использовать не рекомендуется.

alerts_enable – включить режим отправки сообщений об ошибках на адреса электронной почты и/или Telegram (true/false).

mail_host – IP-адрес или имя хоста сервера SMTP.

mail_port – номер порта сервера сервера SMTP. Например, 465.

mail_tls – использовать протокол TLS (true/false).

mail_ssl – использовать протокол SSL (true/false).

mail_username – имя пользователя (логин) почтового сервера.

mail_password – пароль почтового сервера.

mail_subject – тема сообщений. Например, "pg2ora alert".

mail_sender – отправитель сообщений.

mail_recipients – список получателей почтовых сообщений через запятую".

tlg_bot_token – токен бота Telegram для отправки сообщений.

tlg_recipients – список идентификаторов абонентов Telegram (chat_id) через запятую.

ora_db_url – строка соединения с БД Oracle в следующем формате:
jdbc:oracle:thin:@<host>:1521:<sid>.

ora_username – имя пользователя БД Oracle.

ora_password – пароль пользователя БД Oracle.

ora_lsn_table – имя таблицы (с указанием схемы) для хранения идентификаторов зафиксированных (committed) транзакций. Например, "pg2ora.last_committed_lsn".

ora_max_bulk_size – максимальное количество сообщений, которые могут быть переданы в БД Oracle одним пакетом. Например, 100000.

pg_db_url – строка соединения с БД Postgres в следующем формате: "jdbc:postgresql://<host>:5432/<dbname>".

pg_username – имя пользователя БД Postgres.

pg_password – пароль пользователя БД Postgres.

pg_status_interval – максимальный интервал отправки серверу Postgres статуса.

max_queue_size_mb – максимальный размер очереди в мегабайтах (сумма размеров сообщений репликации во всех слотах). Например, 100.

max_queue_size_msg – максимальный размер очереди в сообщениях репликаций (суммарное количество сообщений репликации во всех слотах). Например, 200000.

pg_slots_template – шаблон имен слотов репликации. Например, "pg2ora%". Программа извлекает слоты, предварительно настроенные в БД Postgres по заданному шаблону. Так же должны быть предварительно созданы публикации, имена которых совпадают с именами слотов.

slots – перечень слотов и публикаций, которые будут участвовать в репликации. Слоты и публикации должны быть предварительно настроены в БД Postgres. Данный параметр работает только в том случае, если не задано значение шаблона (pg_slots_template). Например:

```
"slots":  
[  
  {"slot":"pg2ora1", "publications":"pg2ora_repltest1"},  
  {"slot":"pg2ora2", "publications":"pg2ora_repltest2"}  
]
```


],

pg_types – описание типов БД Postgres с указанием метода отображения в БД Oracle.

oid – числовой идентификатор типа БД Postgres.

name – наименование типа БД Postgres.

bind – метод отображения значения при выполнении операции в БД Oracle.

S – as String

N – Numeric (as String with replace decimal point)

D – Date

T – Timestamp

TZ – Timestamp with timezone

TI – Interval (не реализовано)

H – Binary (Hex String <= 32767)

B – Binary (Hex String to byte[] conversion)

L – Large Object (BLOB by stream)

map – варианты преобразования значений, заданные в виде коллекции. Например, "t:1;f:0;" – преобразует значение "t" в значение "1", а "f" в "0".

func – альтернативная возможность преобразования значения, заданная в виде SQL-выражения. Например, "case ? when 't' then '1' when 'f' then '0' else 'BADVAL' end". В данном случае в SQL оператор помещается приведенное выражение, а исходное значение привязывается к подстановочному символу ? (placeholder). Конечное значение будет вычислено Oracle-сервером при выполнении SQL-оператора.

tab_col_pg_types – описание метода отображения типа для отдельных колонок таблиц (таблица исключений). Позволяет для отдельных колонок применить метод отображения, отличный от описанного в параметре pg_types. (Не реализовано).

Пример конфигурационного файла

```
{
  "monitor_host": "",
  "monitor_port": 8080,
  "monitor_params": {"switch_format": 1, "incoming_state": 1, "stop_programm": 1, "restart_slot": 0,
  "clear_counters": 0, "debug_mode": 0, "refresh_interval": 1},
  "debug_mode": false,
  "stat_refresh_interval": 1,
```

```

"log_file": "", /*pg2orasync.log*/
"stat_file": "", /*pg2orasync.stat*/
"msg_file_dir": "",

>alerts_enable": false,
"mail_host": "smtp.org.ru",
"mail_port": 465,
"mail_tls": false,
"mail_ssl": true,
"mail_username": "alerter@org.ru",
"mail_password": "password",
"mail_subject": "pg2ora alert",
"mail_sender": "alerter@org.ru",
"mail_recipients": "ivanov@org.ru, sidorov@org.ru",
"tlg_bot_token": "1234567890:BBQ-p5mxVlcOtF7CkvnNrSi7a7od56MNgwK",
"tlg_recipients": "111111,222222",

"ora_db_url": "jdbc:oracle:thin:@oraserver1:1521:oradb1",
"ora_username": "oradbuser",
"ora_password": "password",
"ora_lsn_table": "pg2ora.last_committed_lsn",
"ora_max_bulk_size": 100000,

"pg_db_url": "jdbc:postgresql://pgserver1:5432/postgres",
"pg_username": "postgres",
"pg_password": "postgres",

"pg_status_interval": 100,
"max_queue_size_mb": 100,
"max_queue_size_msg": 200000,
"pg_slots_template": "pg2ora_%",

"slots": [],

"pg_types":
[
  { "oid": 16, "name": "bool", "bind": "S", map: "t:1;f:0;" },
  { "oid": 17, "name": "bytea", "bind": "B" },
  { "oid": 18, "name": "char", "bind": "S" },
  { "oid": 20, "name": "int8", "bind": "N" },
  { "oid": 21, "name": "int2", "bind": "N" },
  { "oid": 23, "name": "int4", "bind": "N" },
  { "oid": 25, "name": "text", "bind": "S" },
  { "oid": 26, "name": "oid", "bind": "L" },
  { "oid": 700, "name": "float4", "bind": "N" },
  { "oid": 701, "name": "float8", "bind": "N" },
  { "oid": 1042, "name": "bpchar", "bind": "S" },
  { "oid": 1043, "name": "varchar", "bind": "S" },
  { "oid": 1082, "name": "date", "bind": "D" },
  { "oid": 1083, "name": "time", "bind": "" },
  { "oid": 1114, "name": "timestamp", "bind": "T" },
  { "oid": 1184, "name": "timestamptz", "bind": "TZ" },
  { "oid": 1186, "name": "interval", "bind": "TI" },
  { "oid": 1700, "name": "numeric", "bind": "N" },
  { "oid": 1266, "name": "timetz", "bind": "" }
]
}
/*
S String
N Numeric (as String with replace decimal point)
D Date
T Timestamp
TZ Timestamp with timezone
TI Interval (not implemented)
H Binary (Hex String <= 32767)
B Binary (Hex String to byte[] conversion)
L Lagre Object (BLOB by stream)
*/

```