OTUS

Онлайн образование

otus.ru

Проверить, идет ли запись

Меня хорошо видно && слышно?

Тема вебинара

Резервное копирование и восстановление

Коробков Виктор

ООО «ИТ ИКС5 Технологии»

Telegram: @Korobkov_Viktor

Правила вебинара

Активно
участвуем

Off-topic обсуждаем
в Telegram

Задаем вопрос
в чат или голосом

Вопросы вижу в чате,
могу ответить не сразу

Условные обозначения

Индивидуально

Время, необходимое
на активность

Пишем в чат

Говорим голосом

Документ

Ответьте себе или
задайте вопрос

Маршрут вебинара

- Бэст практикс
- Логический бэкап
- Физический бэкап
- Сторонние средства бэкапирования
- Рефлексия

Цели вебинара

После занятия вы сможете

1. Настраивать бэкапы
2. Восстанавливать данные

Смысл

Зачем вам это уметь

1. Чтобы предотвратить потерю базы

Бэст практикс

Бэст практикс: основные рекомендации

1. Бэкап должен быть всегда.

Бэст практикс: основные рекомендации

1. Бэкап должен быть всегда.
2. Бэкап должен быть автоматическим.

Бэст практикс: основные рекомендации

1. Бэкап должен быть всегда.
2. Бэкап должен быть автоматическим.
3. Восстановление из бэкапа — это крайняя мера.

Бэст практикс: основные рекомендации

1. Бэкап должен быть всегда.
2. Бэкап должен быть автоматическим.
3. Восстановление из бэкапа — это крайняя мера.
4. Бэкап нужно хранить отдельно от данных и минимум 2 недели.

Бэст практикс: основные рекомендации

1. Бэкап должен быть всегда.
2. Бэкап должен быть автоматическим.
3. Восстановление из бэкапа — это крайняя мера.
4. Бэкап нужно хранить отдельно от данных и минимум 2 недели.
5. Бэкап нужно регулярно проверять.

Бэст практикс: основные рекомендации

1. Бэкап должен быть всегда.
2. Бэкап должен быть автоматическим.
3. Восстановление из бэкапа — это крайняя мера.
4. Бэкап нужно хранить отдельно от данных и минимум 2 недели.
5. Бэкап нужно регулярно проверять.
6. Полезно дублировать бэкап на удаленную площадку.

Бэст практикс: основные рекомендации

1. Бэкап должен быть всегда.
2. Бэкап должен быть автоматическим.
3. Восстановление из бэкапа — это крайняя мера.
4. Бэкап нужно хранить отдельно от данных и минимум 2 недели.
5. Бэкап нужно регулярно проверять.
6. Полезно дублировать бэкап на удаленную площадку.
7. Бэкап – это нагрузка на работающую систему.

Бэст практикс: основные рекомендации

Правило 3-2-1 в резервировании данных:

1. Иметь не менее трех экземпляров данных.

2. Хранить копии не менее чем на двух носителях.

3. Хранить не менее одной копии данных за пределами офиса.

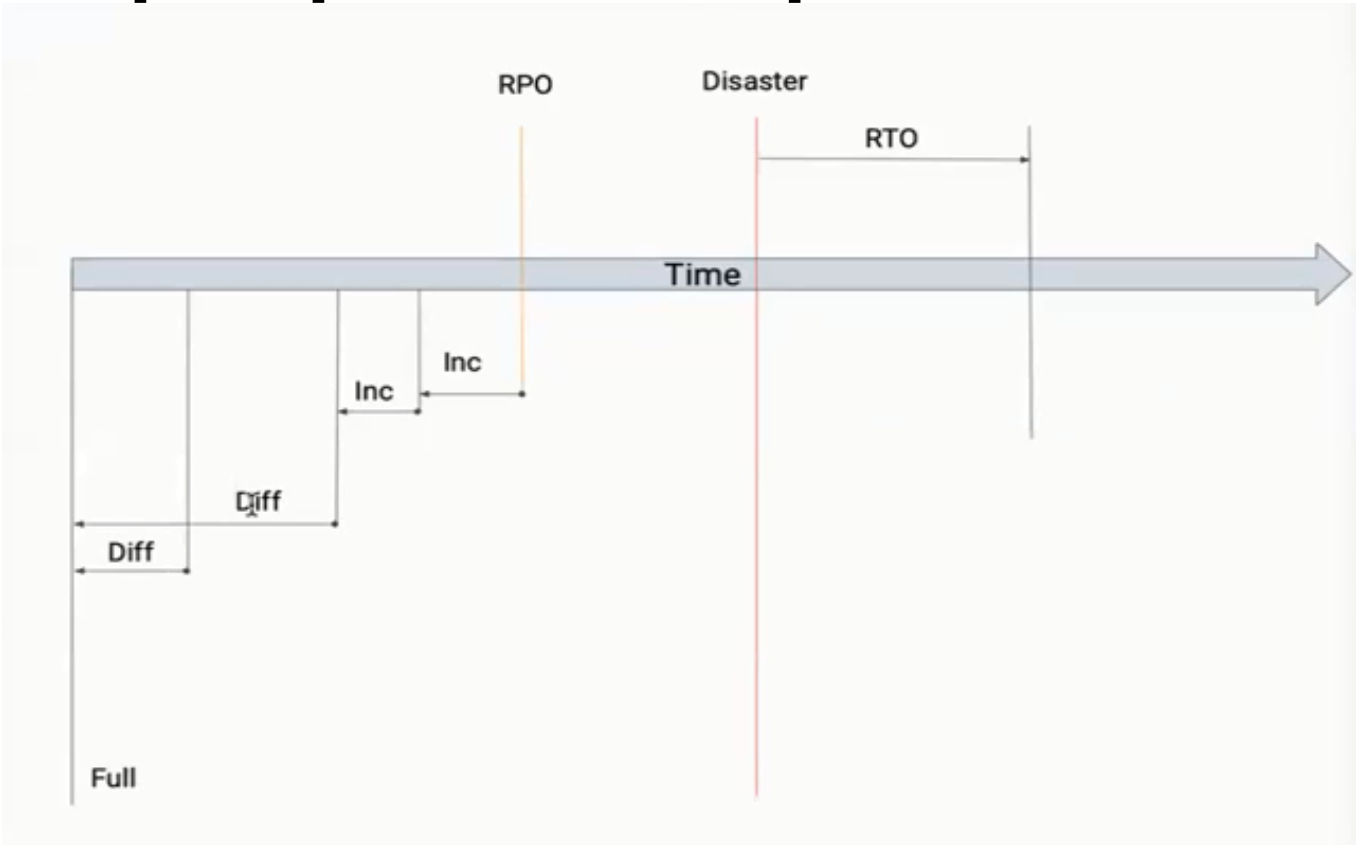
Терминология

- **RTO** (Recovery Time Objective) – определение времени, требуемого на восстановление резервной копии. Например: восстановление из РК должно занимать не более 1 часа.
- **RPO** (Recovery Point Objective) – точка во времени (Point in Time) на которую должны быть восстановлены данные. Например, данные должны быть восстановлены на состояние не «дольше», чем 24 часа с момента сбоя.
- **Backup Level** – уровень резервного копирования (0 – Full, 1 – Differential, 2 – Incremental), это стратегии выбора данных для копирования.
- **Глубина резервного копирования** – определяет, как долго хранятся копии.

Уровни резервного копирования

- **Full** – полное резервное копирование, для восстановления требуется только эта резервная копия.
- **Differential** – разностное резервное копирование: копируется только то, что изменилось с последнего полного резервного копирования. Для восстановления требуется последняя полная версия + последняя дифференциальная копия.
- **Incremental** – инкрементальное резервное копирование: копируется только то, что изменилось с последнего прохода резервного копирования. Для восстановления требуется последняя полная версия + последняя дифференциальная копия (если есть) + ВСЕ инкрементальные копии с момента последней полной/дифференциальной копии.

Уровни резервного копирования



Виды бэкапов

1. Логическое резервное копирование

2. Физическое резервное копирование

1. Логическое копирование

+ можно сделать копию отдельного объекта или базы

+ можно восстановиться на кластере другой основной версии

+ можно восстановиться на другой архитектуре

- невысокая скорость относительно физической

1. Логическое копирование - COPY

```
COPY { имя_таблицы [ ( имя_столбца [, ...] ) ] | ( запрос ) }
        TO { 'имя_файла' | PROGRAM 'команда' | STDOUT } [ [ WITH ] ( параметр [, ...] ) ]
COPY имя_таблицы [ ( имя_столбца [, ...] ) ]
        FROM { 'имя_файла' | PROGRAM 'команда' | STDIN } [ [ WITH ] ( параметр [, ...] ) ]

FORMAT имя_формата
OIDS [ boolean ]
FREEZE [ boolean ]
DELIMITER 'символ_разделитель'
NULL 'маркер_NULL'
HEADER [ boolean ]
QUOTE 'символ_кавычек'
ESCAPE 'символ_экранирования'
FORCE_QUOTE { ( имя_столбца [, ...] ) | * }
FORCE_NOT_NULL ( имя_столбца [, ...] )
FORCE_NULL ( имя_столбца [, ...] )
ENCODING 'имя_кодировки'
```

1. Логическое копирование – PG_DUMP

утилита PG_DUMP
+ выдает на консоль или в файл либо SQL-скрипт,
+ либо архив в специальном формате с оглавлением
+ поддерживает параллельное выполнение
+ позволяет ограничить набор выгружаемых объектов
(таблицы --table, схемы --schema-only, данные --data-only и т.п.)
- по умолчанию не создает tablespace и юзеров

$ pg_dump -d backup --create
$ pg_dump -d backup --create | gzip > backup.gz
$ pg_dump -d backup -Fc >1.gz - для pg_restore

1. Логическое копирование – PG_DUMP

утилита PG_DUMP примеры под Windows:

бекап базы в каталог (восстановление через pg_restore)
pg_dump --file “диск:\\путь” --host “IP/имя” --port “5432” --username “пользователь”
--no-password --format=d --jobs 10 “имя базы”

бекап базы в файл
pg_dump --file “диск:\\путь\\имя.sql” --host “IP/имя” --port “5432”
--username “пользователь” --no-password --format=c
“имя базы”

бекап таблицы
pg_dump --file “диск:\\путь\\имя.sql” --host “IP/имя” --port “5432”
--username “пользователь” --no-password --format=c
--table “имя таблицы” “имя базы”

1. Логическое копирование — восстановление

Так как это простой SQL скрипт:
$psql < 1.sql
• заранее должны быть созданы роли и табличные пространства

pg_restore - если архив с оглавлением
• (позволяет ограничить набор объектов при восстановлении)
• поддерживает параллельное выполнение
• заранее должны быть созданы роли, табличные пространства и БД!!!
• после восстановления имеет смысл выполнить сбор статистики (ANALIZE)
$pg_restore 2.gz

1. Логическое копирование – PG_DUMPALL

- сохраняет весь кластер, включая роли и табличные пространства
- выдает на консоль или в файл SQL-скрипт
- параллельное выполнение не поддерживается
- можно выгрузить только глобальные объекты и воспользоваться pg_dump

$pg_dumpall >backup.sql

$pg_dumpall --clean --globals-only >globals.sql

$pg_dumpall --clean --schema-only >schema.sql

Восстановление

$psql < backup.sql

2 Физическое копирование

Используется механизм восстановления после сбоя:

копия данных и журналы предзаписи

+ скорость восстановления

+ можно восстановить кластер на определенный момент времени

- нельзя восстановить отдельную базу данных, только весь кластер

- восстановление только на той же основной версии и архитектуре

Виды физического резервирования

Холодное - когда БД остановлена

• сервер корректно остановлен (необходимы только файлы данных)

• некорректно выключенный (файлы данных и wal сегменты)

Горячее - на работающем экземпляре

• необходимы как файлы данных, так и wal сегменты, причем нужно проконтролировать, чтобы сервер сохранил все wal файлы на время копирования основных данных

Создание автономной копии

Автономная копия содержит и файлы данных, и WAL

Резервное копирование — утилита **pg_basebackup** :

- подключается к серверу по протоколу репликации
- выполняет контрольную точку
- переключается на следующий сегмент WAL
- копирует файловую систему в указанный каталог
- переключается на следующий сегмент WAL
- сохраняет все сегменты WAL, сгенерированные за время копирования

Восстановление

- разворачиваем созданную автономную копию
- запускаем сервер

Создание автономной копии

Протокол репликации

• получение потока журнальных записей
• команды управления резервным копированием и репликацией

Обслуживается процессом **wal_sender**

Параметр **wal_level = replica**

Слот репликации

• серверный объект для получения журнальных записей
• помнит, какая запись была считана последней
• сегмент WAL не удаляется, пока он полностью не прочитан через слот

SELECT name, setting FROM pg_settings WHERE name IN ('wal_level','max_wal_senders');

Необходимо настроить файервол в файле pg_hba.conf

SELECT type, database, user_name, address, auth_method
FROM pg_hba_file_rules() WHERE database = '{replication}';

Создание автономной копии

Создадим 2 кластер

$pg_createcluster -d /var/lib/postgresql/17/main2 17 main2

Удалим оттуда файлы

$rm -rf /var/lib/postgresql/17/main2

Сделаем бэкап нашей БД

$pg_basebackup -p 5432 -D /var/lib/postgresql/17/main2

Стартуем кластер

$pg_ctlcluster 17 main2 start

Смотрим как стартовал

$pg_lsclusters

Архив журналов

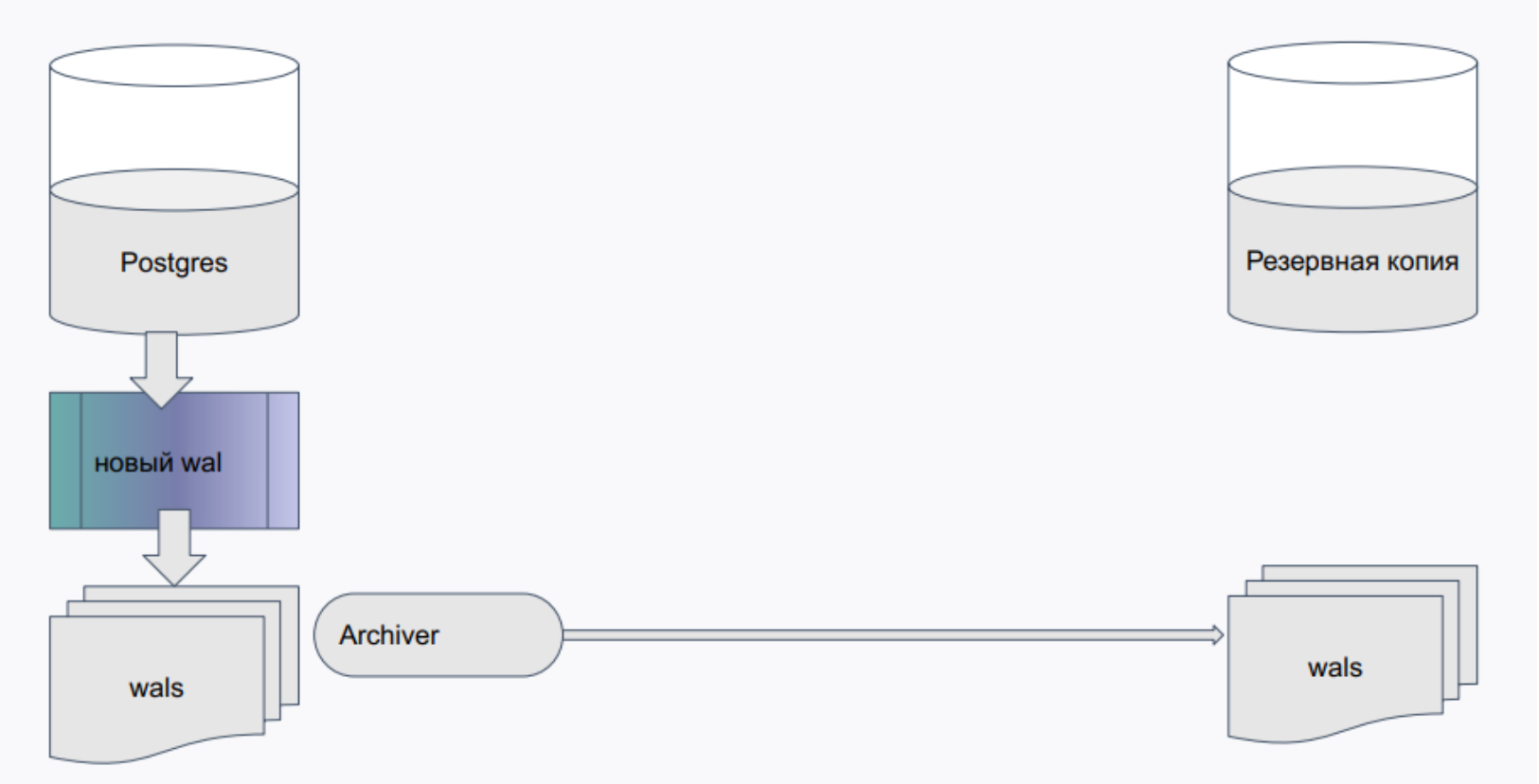
Файловый архив

- сегменты WAL копируются в архив по мере заполнения
- механизм работает под управлением сервера
- неизбежны задержки попадания данных в архив

Потоковый архив

- в архив постоянно записывается поток журнальных записей
- требуются внешние средства
- задержки минимальны

Файловый архив журналов



Файловый архив журналов

Процесс archiver

Параметры

SELECT name, setting FROM pg_settings WHERE name IN ('archive_mode','archive_command','archive_timeout');

• ALTER SYSTEM SET archive_mode = on

• ALTER SYSTEM SET archive_command - команда shell для копирования сегмента WAL в отдельное хранилище

• ALTER SYSTEM SET archive_timeout - максимальное время для переключения на новыйсегмент WAL

• требуется рестарт сервера

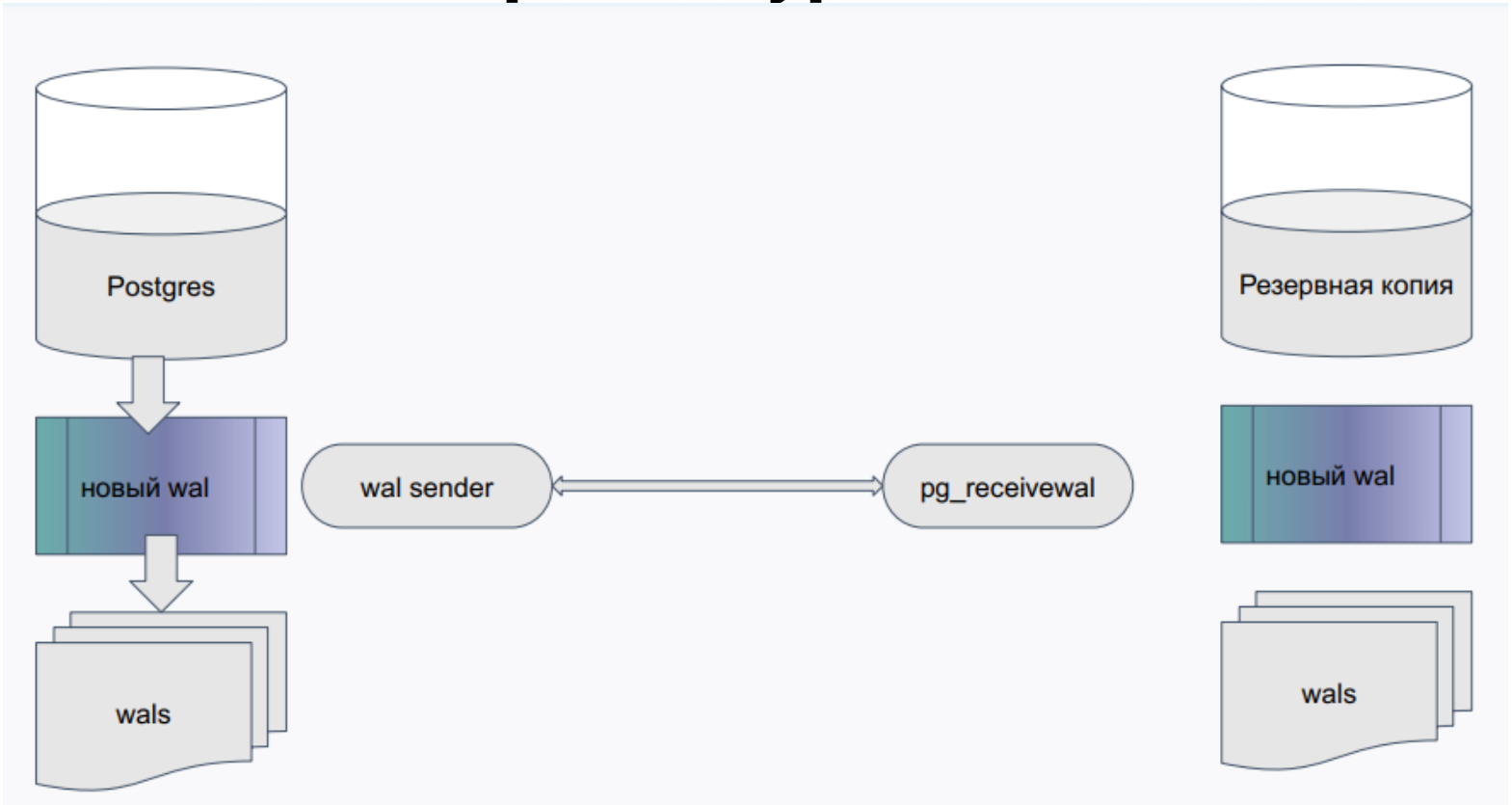
Алгоритм

• при заполнении сегмента WAL вызывается команда archive_command

• если команда завершается со статусом 0, сегмент удаляется

• если команда возвращает не 0 (в частности, если команда не задана),сегмент остается до тех пор, пока попытка не будет успешной

Потоковый архив журналов



Потоковый архив журналов

Утилита pg_receivewal

• подключается по протоколу репликации (можно использовать слот)
• направляет поток записей WAL в файлы-сегменты
• стартовая позиция — начало сегмента, следующего за последним заполненным сегментом, найденным в каталоге,
• или начало текущего сегмента сервера, если каталог пустой
• в отличие от файлового архива, записи пишутся постоянно
• при переходе на новый сервер надо перенастраивать параметры

Еще варианты …

- **barman -** Многоярусный бэкап PostgreSQL с помощью Barman и синхронного переноса журналов транзакций / Блог компании ЮMoney / Хабр (habr.com)
- **wal-e -** Разгоняем бэкап. Лекция Яндекса
- **wal-g -** WAL-G: бэкапы и восстановление СУБД PostgreSQL
- **pg_probackup**
- …

BARMAN

BARMAN (Backup And Recovery MANager) – разработка компании 2ndQuadrant на языке Python.

Предназначен для:

- физического бэкапа PostgreSQL;
- архивирования WAL файлов;
- быстрого восстановления после сбоев.

WAL-E

WAL-E – программа непрерывного архивирования WAL файлов в облако Amazon S3 используя команду archive_command PostgreSQL.

В комбинации с бекапом базы, позволяет восстановление базы в любую точку во времени, начиная с этого бекапа.

Разработана на Python.

В настоящее время считается устаревшей.

WAL-G

WAL-G – обновленная версия WAL-E, реализованная компанией Citus на язык GO, что позволило увеличить производительность в несколько раз.
Поддерживает работу с большинством облачных хранилищ (Amazon S3, Google Cloud Storage, Azure Storage, Swift Object Storage, Yandex Object Storage), а также и просто с файловой системой.

Возможности:

1. Распараллеливание при восстановлении базы для повышения производительности.
2. Обратная совместимость – может работать с архивами WAL-E.
3. Улучшенная безопасность – имеется проверка не полностью восстановленных резервных копий.
4. Работает с большинством современных СУБД.

PG_PROBACKUP

Утилита для управления резервным копированием и восстановлением кластеров баз данных Postgres Pro (разработана компанией Postgres Professional).

Поддерживает PostgreSQL начиная с 10 версии.

Возможности:

1. Инкрементальное копирование.
2. Автоматический контроль целостности данных и проверка резервных копий без восстановления данных кластера.
3. Ограничение хранения резервных копий по времени или их количеству.
4. Параллельное выполнение.
5. Хранение копируемых данных в сжатом состоянии.
6. Получение резервной копии с ведомого: исключение дополнительной нагрузки на ведущий сервер.
7. Частичное восстановление: восстановление только избранных баз данных.

Рефлексия

1. Отметьте, что запомнились с вебинара
2. Что будете применять в работе из сегодняшнего вебинара

Заполните, пожалуйста, опрос о занятии по ссылке в чате

Спасибо за внимание!

Приходите на следующие вебинары

Коробков Виктор