

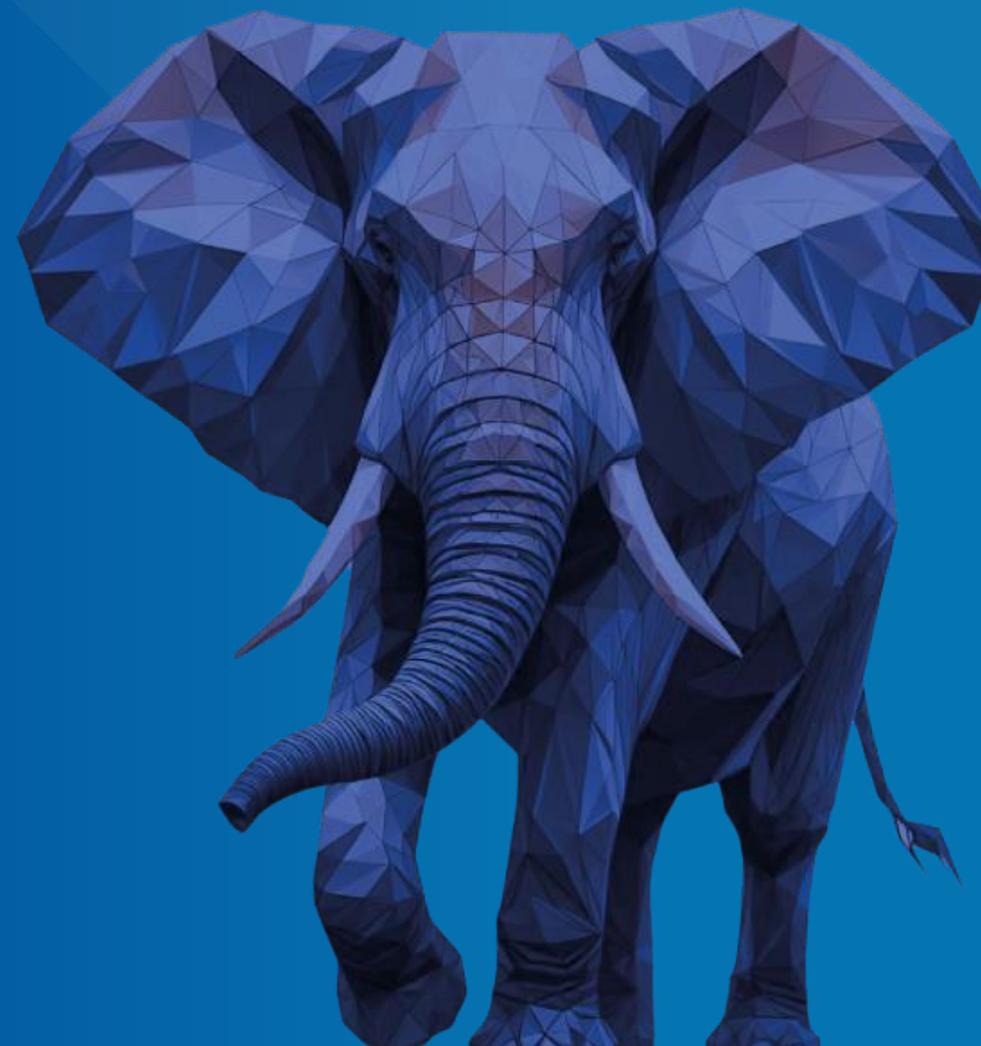


pg_probackup 3

НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

Алексей Дарвин,
28 января 2025 года

PGProDay



Команда pg_probackup

- Разрабатываем pg_probackup с 2016 года
- Один из наиболее функциональных инструментов резервного копирования для community-версии PostgreSQL
- Лучший инструмент по обеспечению резервного копирования для Postgres Pro
- 14 поддерживаемых платформ
- Сообщества для пользователей community-версий pg_probackup https://t.me/pg_probackup



pg_probackup 2.X

pg_probackup 2.5.15 Community – Open Source

- https://github.com/postgrespro/pg_probackup/

pg_probackup 2.8.6 STD/ENT – Коммерческая

- Существенно переработана, улучшена производительность, работа с памятью, сделан ряд оптимизаций по работе с большими объемами данных.
- Версия ENT отличается наличием возможностей по работе с S3 и CFS.

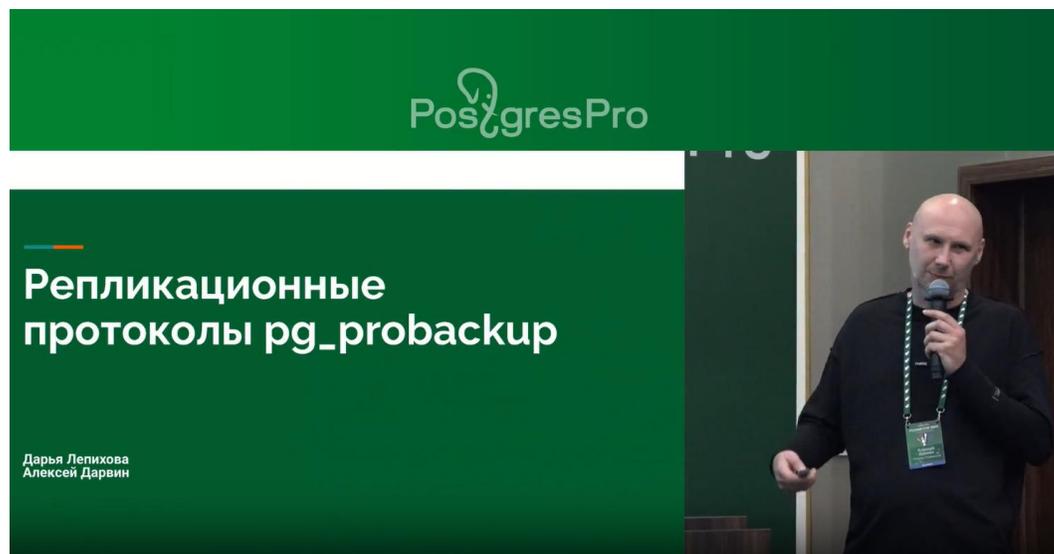
Большой техдолг, архитектура, затрудняющая дальнейшее развитие.

pg_probackup 3.X

pg_probackup 3 – Коммерческая

- Новая архитектура (3 слоя, возможность использовать API для разработки своих приложений).
- Изменен формат взаимодействия с БД – через репликационный протокол
- Новый формат резервной копии в виде единого файла
- ...

Доклады про pg_probackup 3



<https://pgconf.ru/talk/1903900>



<https://pgconf.ru/talk/1622264#materials>

pg_probackup 3

Новые возможности

pg_probackup 2. Протокол и режимы работы

	FULL	PAGE	DELTA	PTRACK
DIRECT				

- **FULL** – Создается полная копия базы
- **DELTA** – Инкрементальный режим, реализован за счет постраничного сравнения файлов
- **PTRACK** – Инкрементальный режим, основан на отслеживании изменений и сохранении LSN изменения непосредственно в момент события (основан на утилите PTRACK разработанной Postgres Professional)
- **PAGE** – Инкрементальный режим, в момент резервного копирования создается карта изменений на основе LSN и Checksum

pg_probackup 3. Протоколы и режимы работы

Новые протоколы резервного копирования в pg_probackup3

	PAGE	FULL	DELTA	PTRACK	WALSUM
DIRECT					2025
PRO	-				2025

DIRECT

- Аналогичен протоколу Direct в pg_probackup2
- Нужен доступ к PGDATA (фактически – полное копирование pgData AS IS)
- Проверен временем

PRO

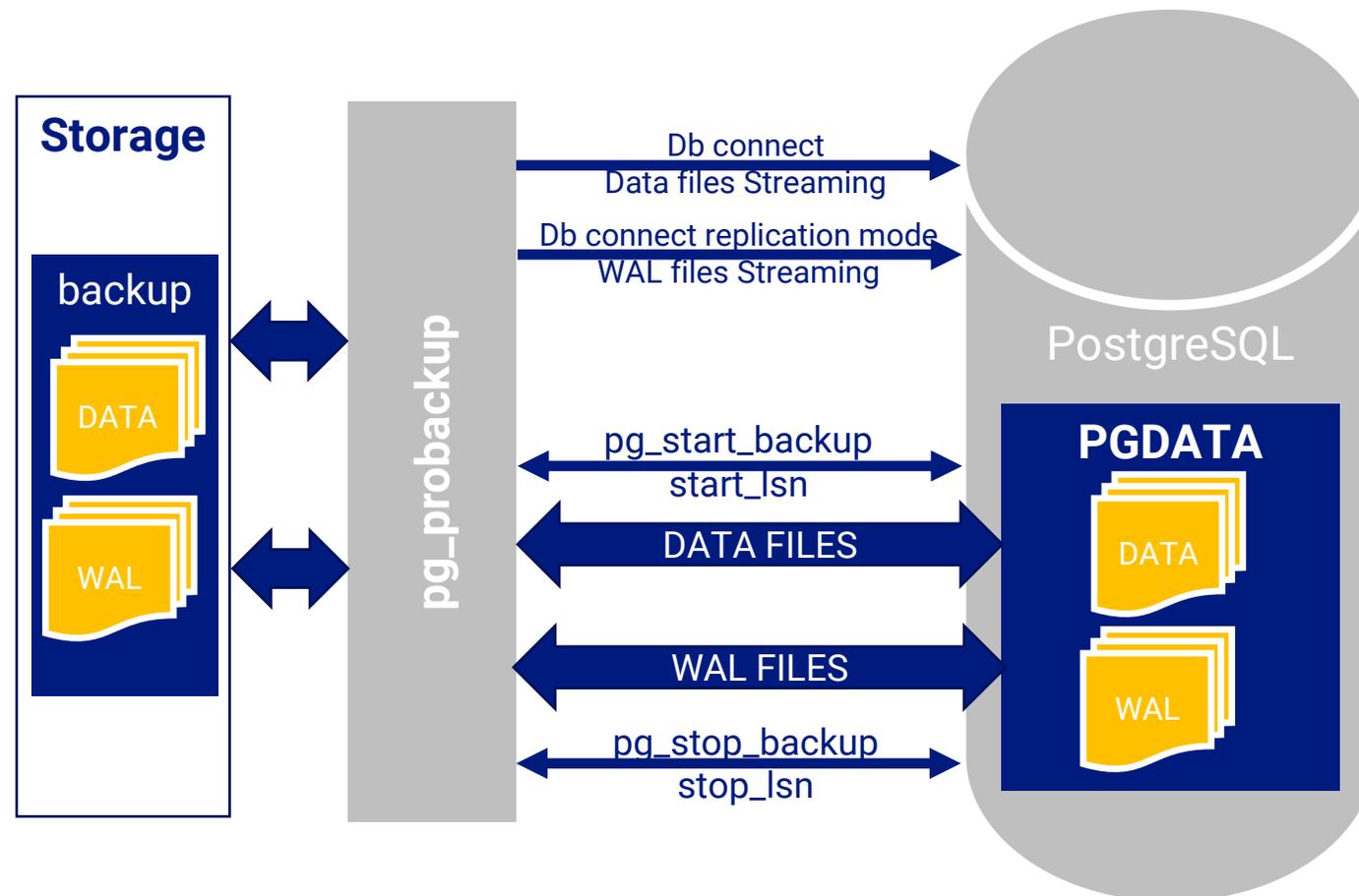
- Не нужен доступ к PG Data
- Хорошо масштабируется
- Новые возможности по развитию

Только в 3 версии

Не поддерживается в 3 версии

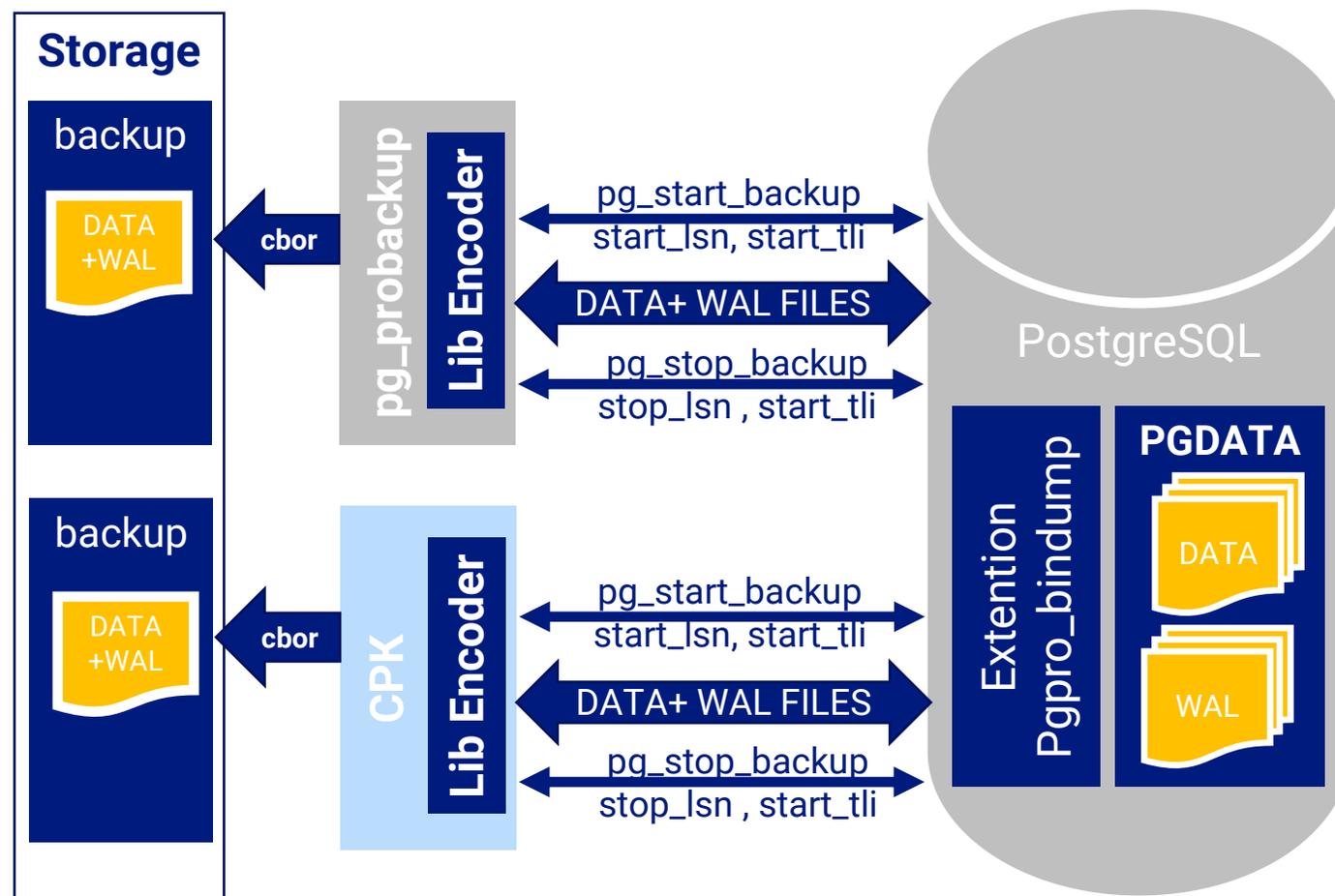
Протокол DIRECT. Схема работы

- Сложная структура каталогов вместо нескольких файлов резервной копии
 - Данные и метаданные хранятся вместе.
- Под каждую версию PG нужна своя версия приложения
- Нужны два отдельных коннекта для данных и WAL
- Не поддерживается возобновление прерванных операций (кроме merge)



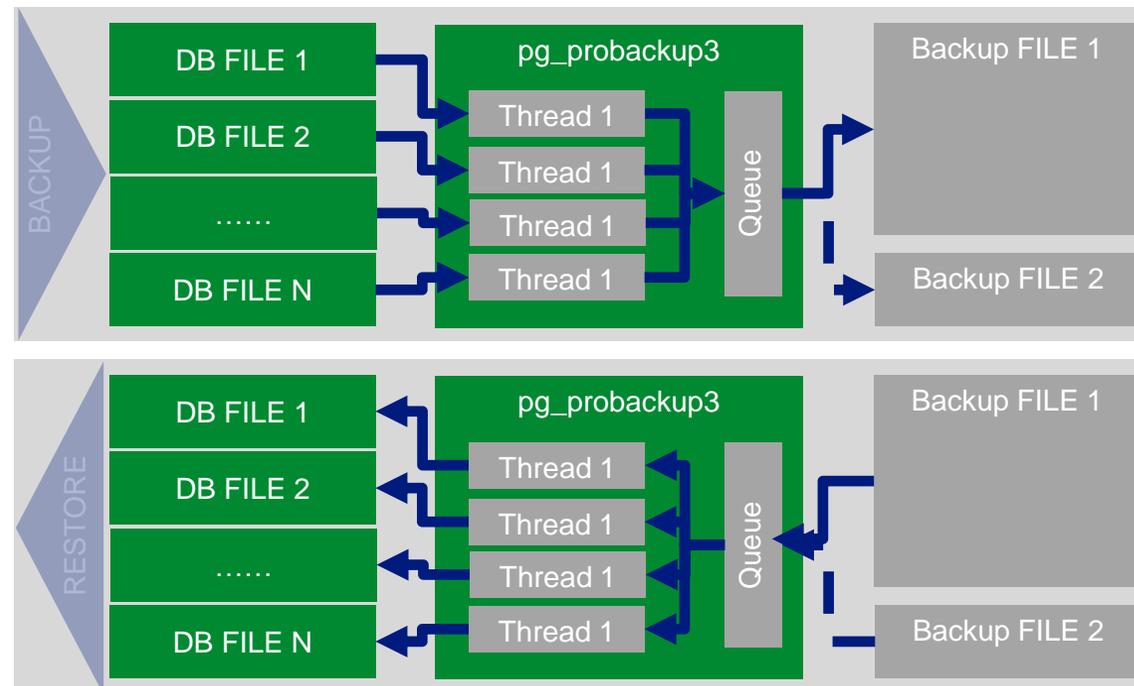
Протокол PRO. Схема работы

- Одна версия утилиты для разных версий PG
- Полный и инкрементальный бэкап прямым подключением по РП
 - Чтение данных для резервной копии происходит на сервере БД
 - Поток данных передается на клиент
 - Клиент отвечает за сохранение резервной копии в файл
- Возможность создания нескольких подключений для ускорения копирования данных
- Учетной записи пользователя запускающего резервное копирование не нужны права на сервере БД



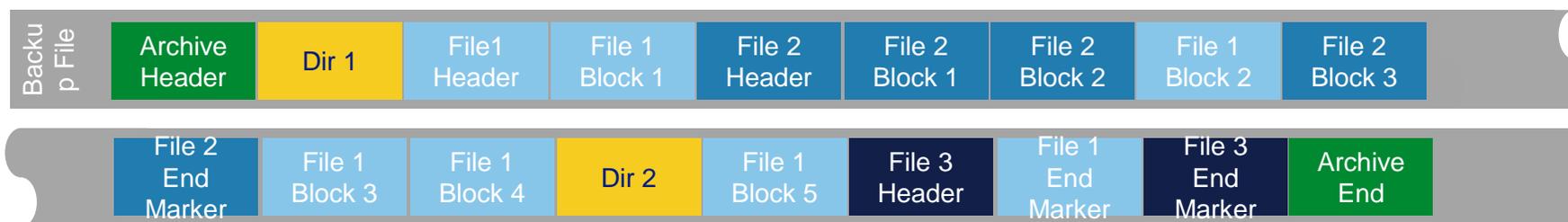
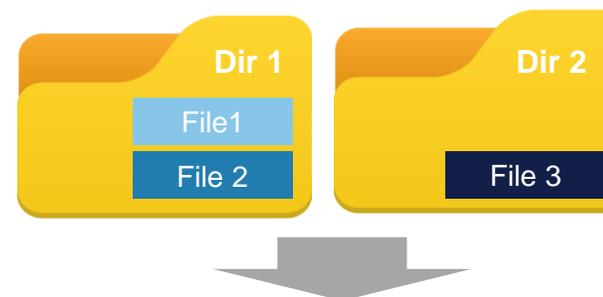
pg_probackup 3. Новый подход к работе с файлами

- Несколько читающих потоков (thread) можно мультиплексировать на 1 поток данных (stream) во время сохранения.
- 1 поток данных (stream) можно мультиплексировать на несколько пишущих потоков (thread) во время восстановления.
- Stream в одном backup процессе может быть несколько, т.е. соотношения будут n:m



pg_probackup 3. Новый формат backup файла

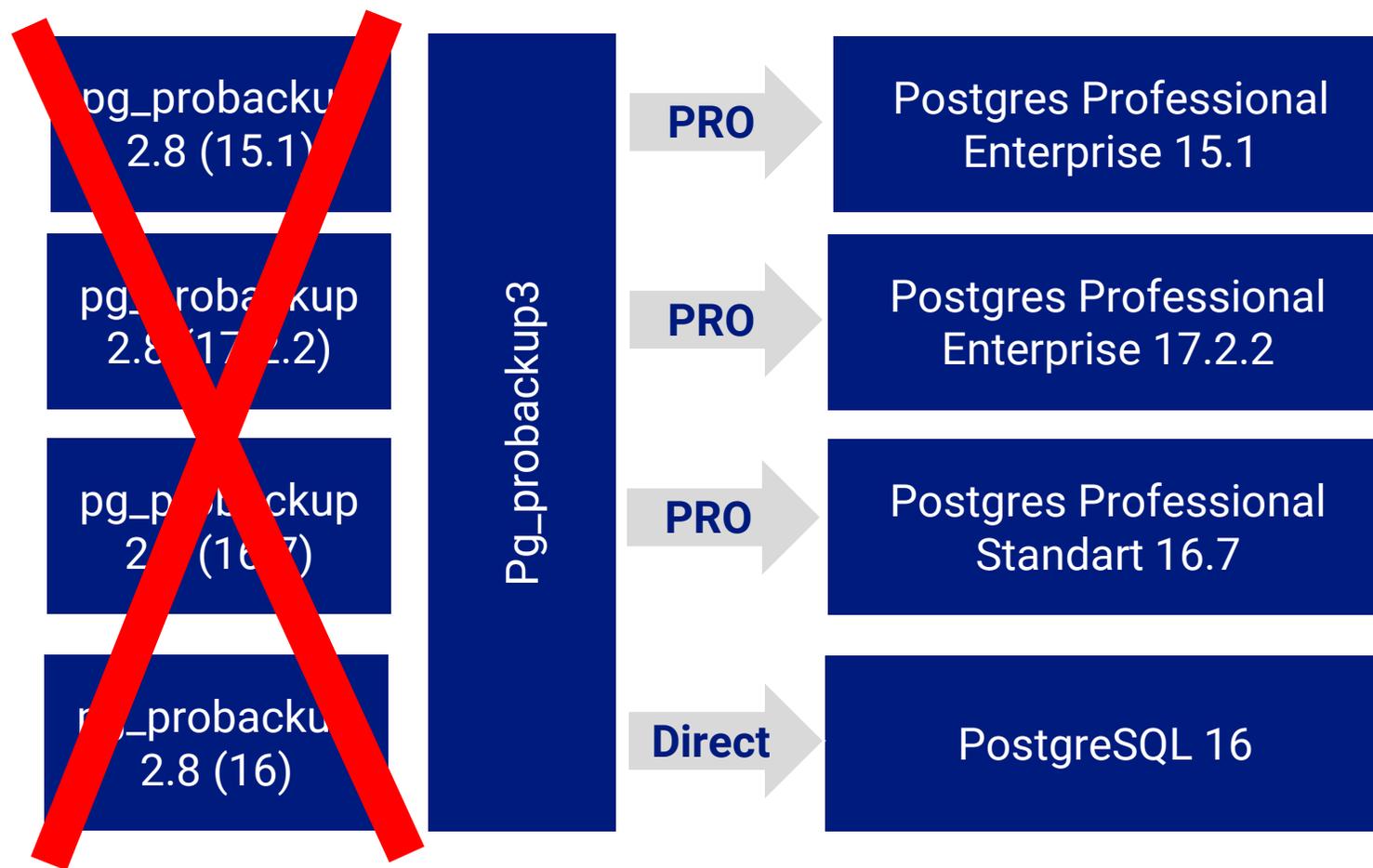
- Директориям и файлам присваиваются номера
- Директории пишутся перед файлами
- Файлы ссылаются на директории
- Файлы идут вперемешку
- Для пустых файлов мы также пишем заголовок и end marker (File 3)



RFC 8949 Concise Binary Object Representation (CBOR)

pg_probackup 3. Единая утилита

- Поддерживаются версии Postgres Professional начиная с 15 версии
- Собрана информация по ключевым атрибутам и методам Postgres Pro, используемым в процессе резервного копирования для разных версий (сигнатура методов, структура данных)
- Информация хранится в расширении



pg_probackup 3. Новый MERGE

```
./pg_probackup3 show -B /work/backup --instance dev --format=tree
```

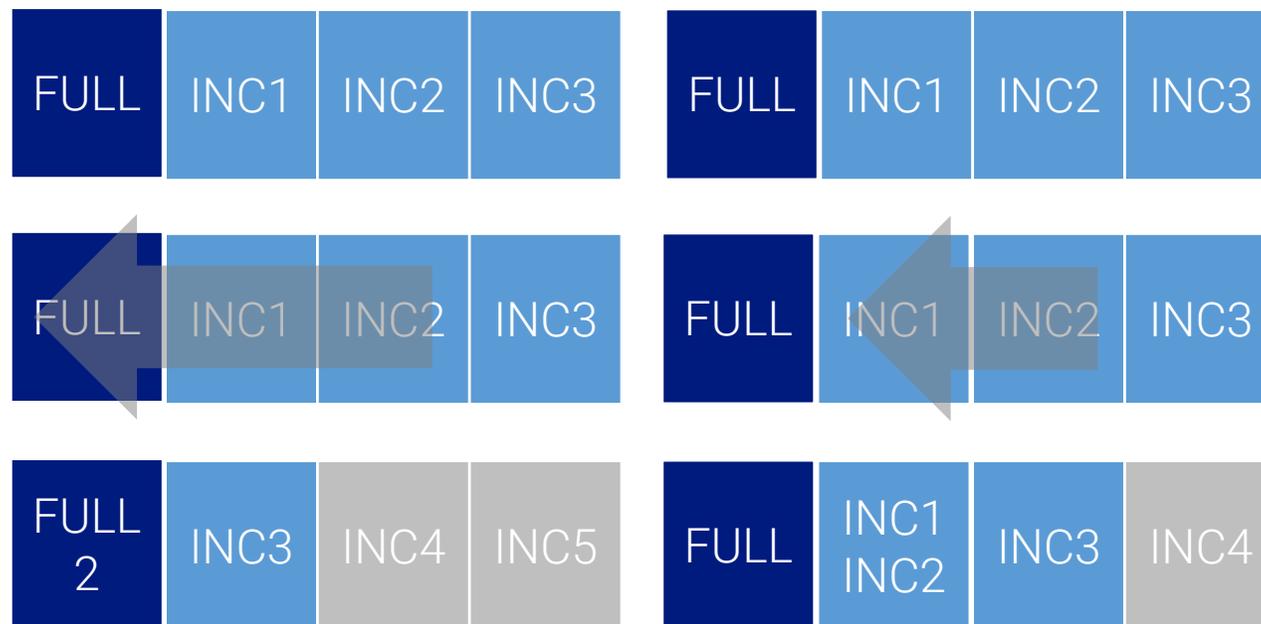
```
./pg_probackup3 merge --backup-path /work/backup --instance dev --backup-id=third-delta-2
```

```

BACKUP INSTANCE 'dev', version 3
├── first-full
│   ├── first-delta-1
│   │   └── first-delta-2
│   └── second-full
│       ├── second-delta-1
│       │   ├── second-delta-2
│       │   │   ├── second-delta-22
│       │   │   │   └── second-delta-222
│       │   │   └── second-delta-2222
│       └── second-delta-12
└── 2025-01-20-03-51-38-475
    
```

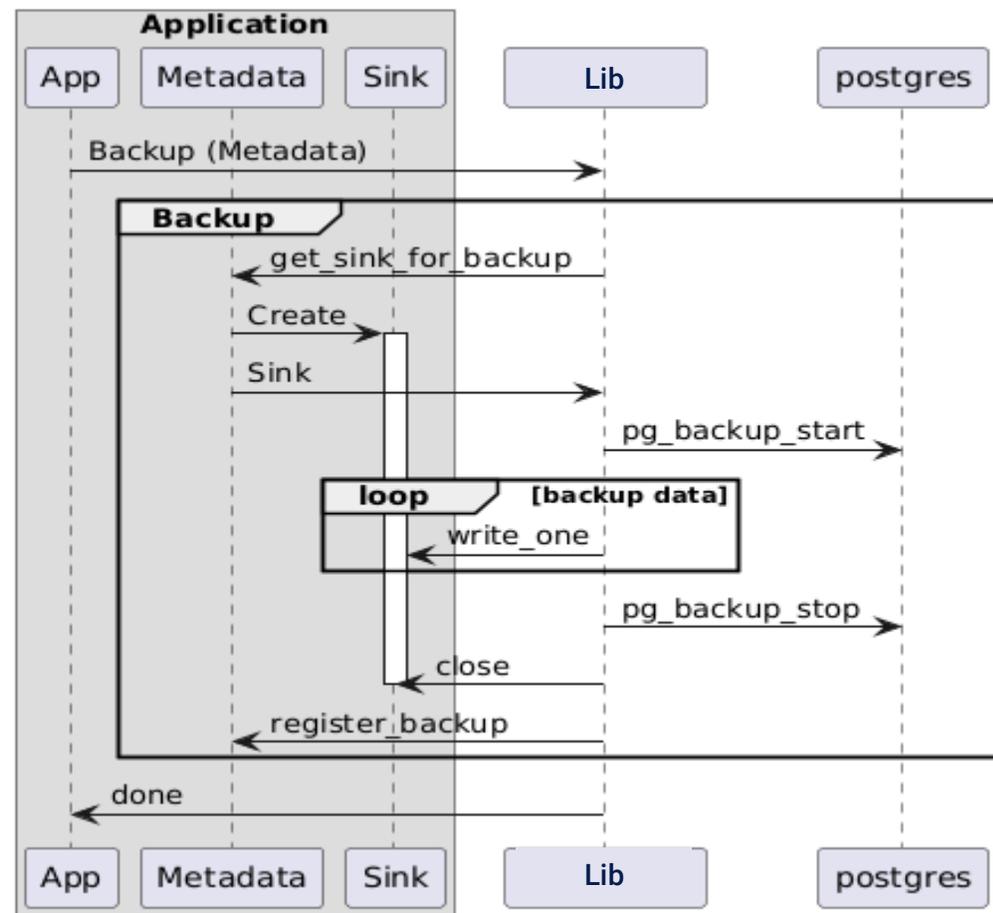
БЫЛО

СТАЛО



pg_probackup 3. Работа через API

- Поддерживаются библиотеки для языков C, C++, Go, в перспективе Python
- Библиотека предоставляет возможность запустить выполнение операций backup, restore, validate
 - При запуске создается объект соответствующего класса, в котором выполняются нужные процессы
 - Выполнение проходит автоматически, на выходе процесса - байтовый поток закодированный в CBOR формате
 - Библиотека поддерживает восстановление прерванной операции*
- Приложение обеспечивает сохранение и чтение резервной копии

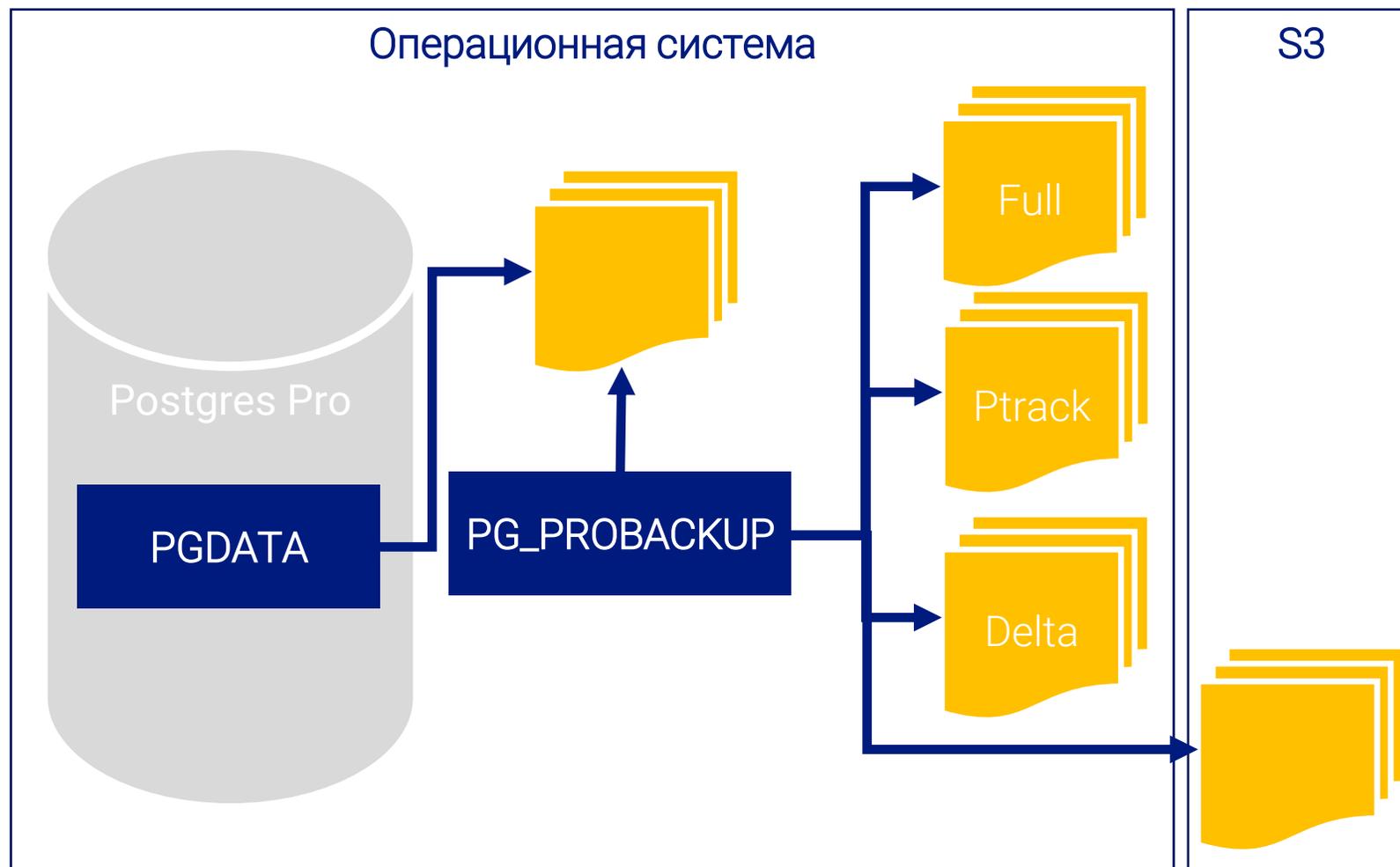


*В планах на 2025 год

pg_probackup 3. FUSE

БЫЛО

Доступ к данным из резервной копии – только через восстановление инстанса



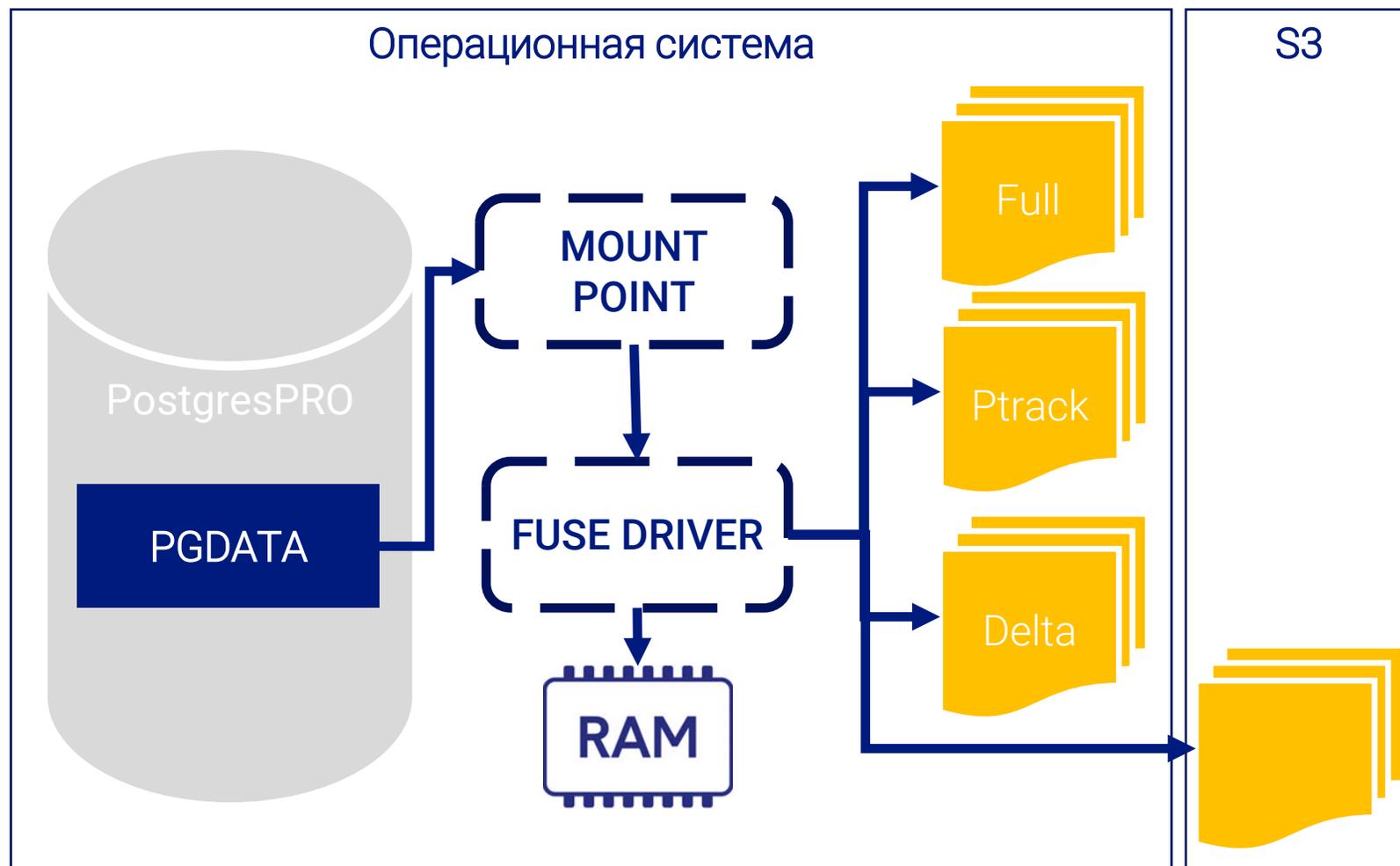
pg_probackup 3. FUSE

Механизм, который монтирует резервную копию* и представляется для PostgreSQL как PGDATA

Все изменения, которые делает PostgreSQL делаются в памяти, а сами копии не изменяются

```
pg_probackup fuse -B
"/task_data/backups"
--mnt-path /tmp/mntpoint
--instance=node -i SQA7X7
pg_ctl -D /tmp/mntpoint start
```

*Может монтировать цепочку резервных копий



pg_probackup 3. Удаленный Restore

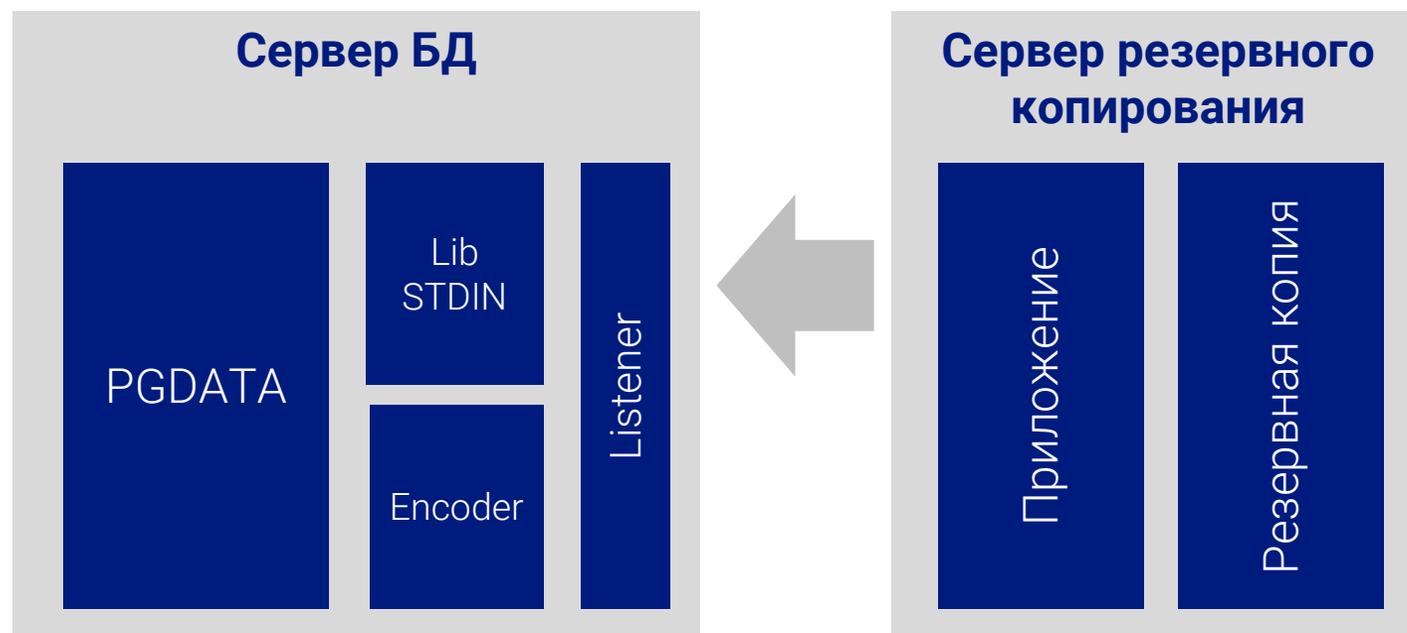
Для запуска восстановления не нужны права на сервере БД

- На удаленном хосте запускается команда

```
pg_probackup remote-restore -p <port> <backups>
```

- На сервере выполняется аналог команды

```
netcat (listener)
```



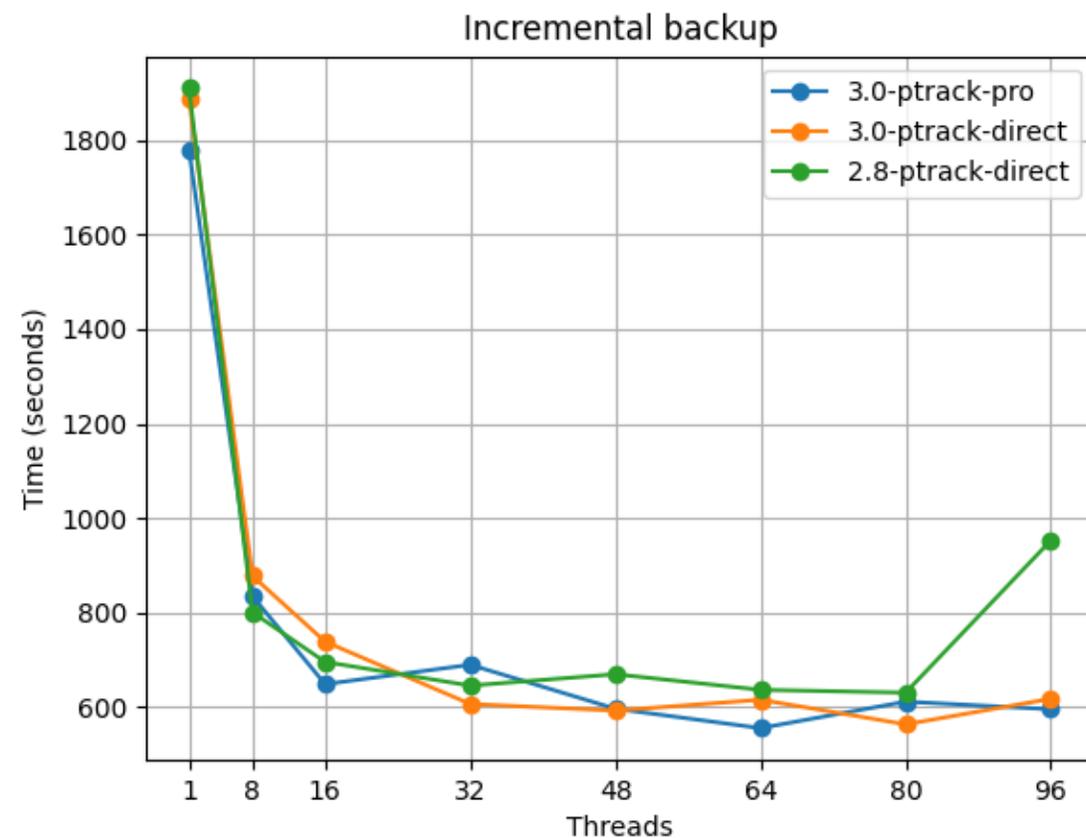
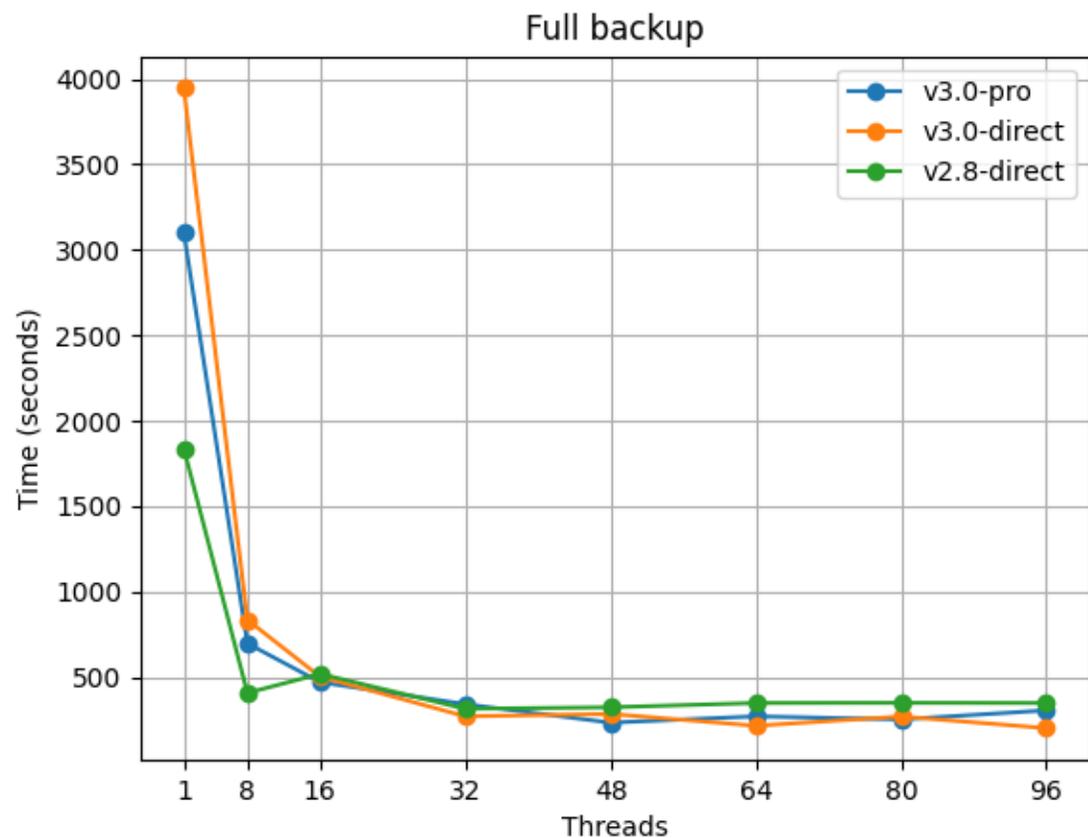
pg_probackup 3. Восстановление отдельной БД

```
pg_probackup3 restore -B <backups_dir> --
instance <instance_name> -D
<new_pgdata_dir> -i <backup_id> --db-
include=db1
```

- Восстановление происходит в отдельный Инстанс
- Копируются только данные нужной БД, для остальных БД – файлы создаются но сами данные не переносятся
- Копируются служебные данные (таблицы с настройками, списки доступных баз данных, итп)
- Копируются только WAL нужной БД
- Запускается режим восстановления, PG самостоятельно исправляет некорректную информацию с служебных файлов



Тестирование производительности



Итого

- Новый протокол взаимодействия с БД
- Новый формат хранения данных
- Возможность работы через API
- Работа с РК через FUSE драйвер
- Восстановление отдельной БД
- Новое удаленное восстановление
- Поддержка разных версий PG
- Новая иерархия резервных копий и новый Merge



Планы

2025 Q1 pg_probackup3 Release v3.0

2025 Q3 Выпуск Open Source версии

2025 Q4 pg_probackup3 Release v3.1

PostgresPro

Спасибо
за внимание!

