



Postgres Pro Enterprise 16

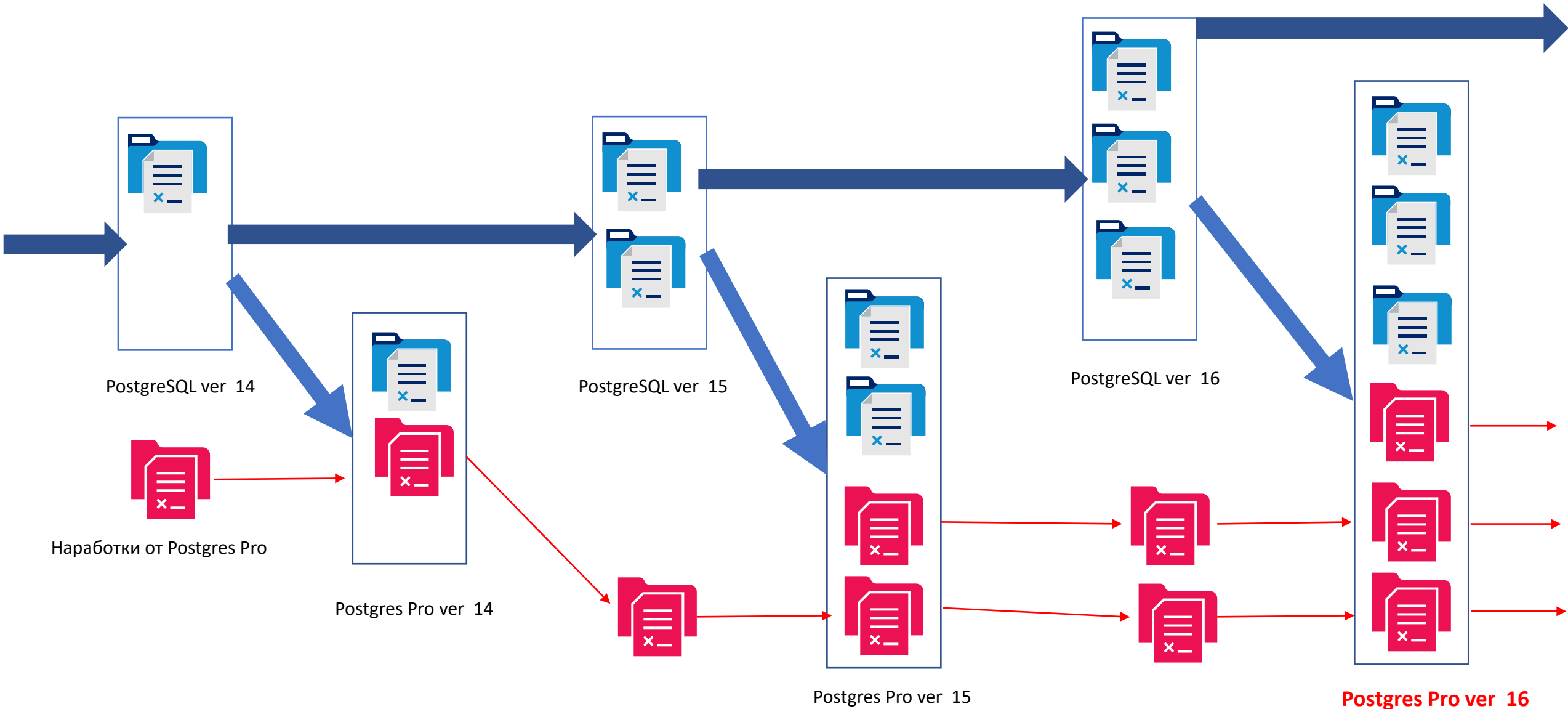
НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

Марк Ривкин

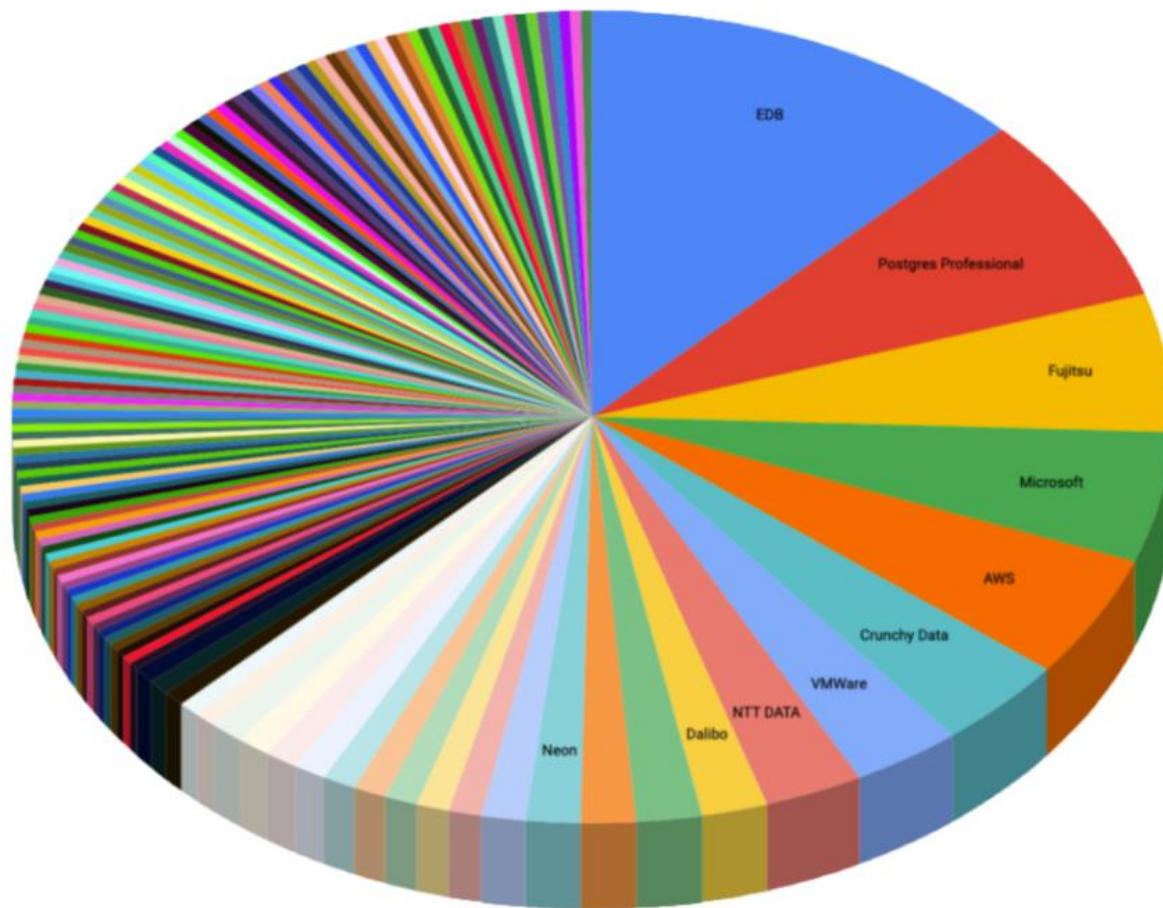
m.rivkin@postgrespro.ru

Слияние версий PostgreSQL и Postgres Pro Enterprise

(версии 14, 15, 16, 17)



Отчет EDB о контрибьюторах в PostgreSQL 15.



Code contributors to Postgres by company (PostgreSQL.org + PG 15 Release Notes) without personal or freelance

- EDB Postgres Professional Fujitsu Microsoft AWS Crunchy Data VMWare NTT DATA Dalibo Timescale HighGo Neon Cybertec Adjust
- Credativ Google Kontur Materialize NTT Red Hat SRA OSS Yugabyte Aiven Instacluster Loxodata pganalyze PostgreSQL Experts
- AD Parts Analytics Engines Anastigmatix Apple Arcion Labs Arenadata Atos Avaya Axians NL Bank of China BCL Betsys Betterment
- Bigbank Blacksmith Applications Braintree Caesars Digital Capital Rx Capsico Health CdC Citus Data Clearco Cockroach Labs Code Synthesis Tools
- Codice Lieve Cofano Software Solutions Coinbase Conova Communications GmbH CrateDB CRSCube Data Egret dbi services Deutsche Telecom Dext
- DockYard Doctolib DuckDB Labs EdgeDB End Point Corp Entelect EPAM Systems Fivetran Forest Management Institute Garner Gentoo
- GLS Bank GTT HeteroDB HP IBM ILande Illuminated Computing Index Instructure Intel Intellasoftware Intezer JackDB Jampp 58 more

Источники новых возможностей

- PostgreSQL 16
- Postgres Pro Enterprise 15
- Разработки 2023 года
- Интеграция популярных расширений
- Плашка 16.1

Новые возможности 16 релиза СУБД Postgres Pro Enterprise

PPEM - Enterprise Manager

DBaaS

High Availability

Встроенный HA кластер ВiНА

Интеграция Pg_probackup с другими СРК, pf_probackup 3.0

Миграция с Oracle

Пакеты 2.0

Системные пакеты (dbms_application_info, utl_mail, utl_http, utl_smtp)

Преобразование работы с коллекциями (методы массивов и pl/sql таблиц) в объекты PG (СУБД, Ora2pgpro, pg_variables)

Ассоциативные (ключ-значение) таблицы в Pg/plSQL (аналог PL/SQL таблиц)

Bfiles

DBMS_LOB

Temporary LOBs

Производительность

Resource manager (управление и приоритизация ресурсов)

Адаптивный экзекьютор (перепланирование запроса «на лету»), AQO 2.0, sr_plan

Baseline (управление планами запросов)

Шардман (OLTP)

CITUS (Analytics)

Безопасность

DBA без доступа к данным

Transparent Data Encryption

Новые требования ФСТЭК

Разработка

Pluggable TOAST, суперфайлы

- Графическое приложение для мониторинга и **управления** БД Postgres – для ДБА
- Концепция «единого окна» - все БД в одной консоли
- Визуализация основных метрик производительности - графики с выбором интервала наблюдения, статистику по SQL
- Можно посмотреть активность и ожидания по сессиям, журнал событий
- Запустить/остановить/перезапустить инстанс
- Бэкап и восстановление БД
- Изменить параметры настройки
- Вывести общую информацию – Dashboard
- Доступ к консоли командной строки PSQL прямо из браузера !

Дашборд – сводная информационная панель

PostgresPro
ENTERPRISE MANAGER

УПРАВЛЕНИЕ

- Дашборд
- Экземпляры
- Базы данных
- Журнал событий
- Резервное копирование

СИСТЕМА

- Управление пользователями
- Настройки

admin user
Добавление агента в инстан...

Дашборд

ЭКЗЕМПЛЯРЫ
6

РАЗМЕР ЛОГОВ
33.18 MB

ПОСЛЕДНИЕ УВЕДОМЛЕНИЯ

- 24.08.2023, 03:34, **REINDEX успешно выполнен**
REINDEX (VERBOSE) DATABASE "pgbench" (instance 'PgPro-EE' [2])
- 24.08.2023, 03:34, **ANALYZE успешно выполнен**
ANALYZE (VERBOSE) DATABASE pgbench (instance 'PgPro-EE' [2])
- 23.08.2023, 18:24, **Инстанс удален**
Удаление инстанса '14/main' (231) выполнено успешно

БАЗЫ ДАННЫХ
26

ОБЩИЙ РАЗМЕР БД
5.7 GB

ЖУРНАЛ СОБЫТИЙ

☺	Дата, время	=	Экземпляр	=	База данных	=	Тип	=	Текст сообщения
▼	23.08.2023, 14:42:21.66		PgPro-EE		test71		ERROR		syntax error at or near "120"
▼	23.08.2023, 13:54:56.83		PgPro-EE		postgres		ERROR		backend with pid=596505 not found
▼	23.08.2023, 13:54:56.49		PgPro-EE		pgbench		FATAL		connection to client lost
▼	23.08.2023, 13:53:01.00		PgPro-EE		postgres		FATAL		connection to client lost
▼	21.08.2023, 23:00:27.55		PgPro Manager repository				ERROR		requested WAL segment 000000010000002500000086 has already been removed

[ПЕРЕЙТИ К ЛОГАМ >](#)

Список экземпляров

PostgresPro
ENTERPRISE MANAGER

УПРАВЛЕНИЕ

- Дашборд
- Экземпляры**
- Базы данных
- Журнал событий
- Резервное копирование

СИСТЕМА

- Управление пользователями
- Настройки

admin user
Добавление агента в инстан...

Поиск

Экземпляры
7 экземпляров | 7 серверов

ДОБАВИТЬ ЭКЗЕМПЛЯР

Название	Сервер	Чексуммы	Сбор логов	Роль	БД	Теги
14/main Порт: 5432 Директория: /usr/lib/postgresql/14/bin Версия Postgres: 14.7	82FF55BA6510 agent-postgres Запущен	off	<input type="checkbox"/>	primary	Базы данных: 3 Транзакций в секунду: 0.58 Соединения: 1 Средняя загрузка CPU: 1.40 / 1.37 / 1.31	
PgPro Manager repository Порт: 5432 Директория: /opt/pgpro/ent-14/bin/ Версия Postgres: 14.7.1 (enterprise)	6B2E44DD6985 172.26.0.2 Запущен	on	<input checked="" type="checkbox"/>	primary	Базы данных: 8 Транзакций в секунду: 26.45 Соединения: 2 Средняя загрузка CPU: 1.45 / 1.38 / 1.31	Важный
PgPro-EE Порт: 5432 Директория: /opt/pgpro/ent-14/bin Версия Postgres: 14.7.1 (enterprise)	3D8EDC4639E1 agent-pgproee Запущен	on	<input checked="" type="checkbox"/>	primary	Базы данных: 8 Транзакций в секунду: 2.87 Соединения: 1 Средняя загрузка CPU: 1.45 / 1.38 / 1.31	
alt-10-1 Порт: 5432 Директория: /opt/pgpro/ent-15/bin Версия Postgres: 15.3.1 (enterprise)	N/A 192.168.21.207 Приостановлен	on	<input type="checkbox"/>	n/a	Базы данных: - Транзакций в секунду: - Соединения: - Средняя загрузка CPU: 0.00 / 0.00 / 0.00	Разработка
alt-cluster Порт: 5432 Директория: /opt/pgpro/ent-14/bin Версия Postgres: 14.6.1 (enterprise)	ALT02 192.168.21.114 Запущен	on	<input checked="" type="checkbox"/>	primary	Базы данных: 3 Транзакций в секунду: 12.47 Соединения: 1 Средняя загрузка CPU: 0.01 / 0.04 / 0.01	
alt03 Порт: 5435 Директория: /opt/pgpro/ent-14/bin Версия Postgres: 14.6.1 (enterprise)	ALT03 192.168.21.115 Запущен	on	<input type="checkbox"/>	primary	Базы данных: 1 Транзакций в секунду: 0.22 Соединения: 1 Средняя загрузка CPU: 0.00 / 0.00 / 0.00	Разработка
pgpro-std-16 Порт: 5432 Директория: /opt/pgpro/std-16/bin	PG0 192.168.20.76 Запущен	on	<input checked="" type="checkbox"/>	primary	Базы данных: 2 Транзакций в секунду: 0.37 Соединения: 1 Средняя загрузка CPU: 0.00 / 0.00 / 0.00	Разработка

ФИЛЬТР

Введите название тега...

- Важный
- Критичный
- Отдел 123
- Разработка
- Тестовый

ПРИМЕНИТЬ

PostgresPro ENTERPRISE MANAGER

← НАЗАД

ДЕТАЛИ ИНСТАНСА

Метрики

Активность

Статистика

Бенчмарк

Настройки

PSQL ↗

Test User
Администратор агента, Адм...

СОЗДАТЬ ГРАФИК

PgPro Manager repository

ГРАФИКИ (24) ⌚ Период Последние 15 минут ▾

PostgresPro Archiver: Archive Status

Time	Archive Queue	Archived WAL Files	Failed WAL Files Archives
2023-04-12 08:38:51	0	1	0

Legend: Archive Queue Archived WAL Files Failed WAL Files Archives

PostgresPro Autovacuum: Count of Autovacuum Workers

Legend: Autovacuum Workers Count

PostgresPro bgwriter: Buffers

Legend: Buffers Allocated Buffers by a Backend Buffers During Checkpoints Buffers Written

PostgresPro bgwriter: Write/Sync

Legend: Buffers fsyncs Buffers maxwritten Stops

Версия 1.1 (сентябрь)

- Показ плана активного запроса (`pg_query_state`)
- Пользовательский отчет по составу ролей
- Выбор группы метрик в графиках (Блокировки/Производительность/Рабочая нагрузка/Фоновые процессы/CFS)
- Система тегирования Инстансов
- Progress Bar для бекапов и валидации
- Управление `pg_hba.conf` (сеть, доступ, шифрование пароля)
- Настройка вида таблиц отображения информации (какие колонки, порядок и т д)
- Подсветка синтаксиса SQL
- Поиск объектов по системе (Таблицы, Инстансы, Базы, и тп)
- Отображение/скрытие разделов в зависимости от привилегий пользователя

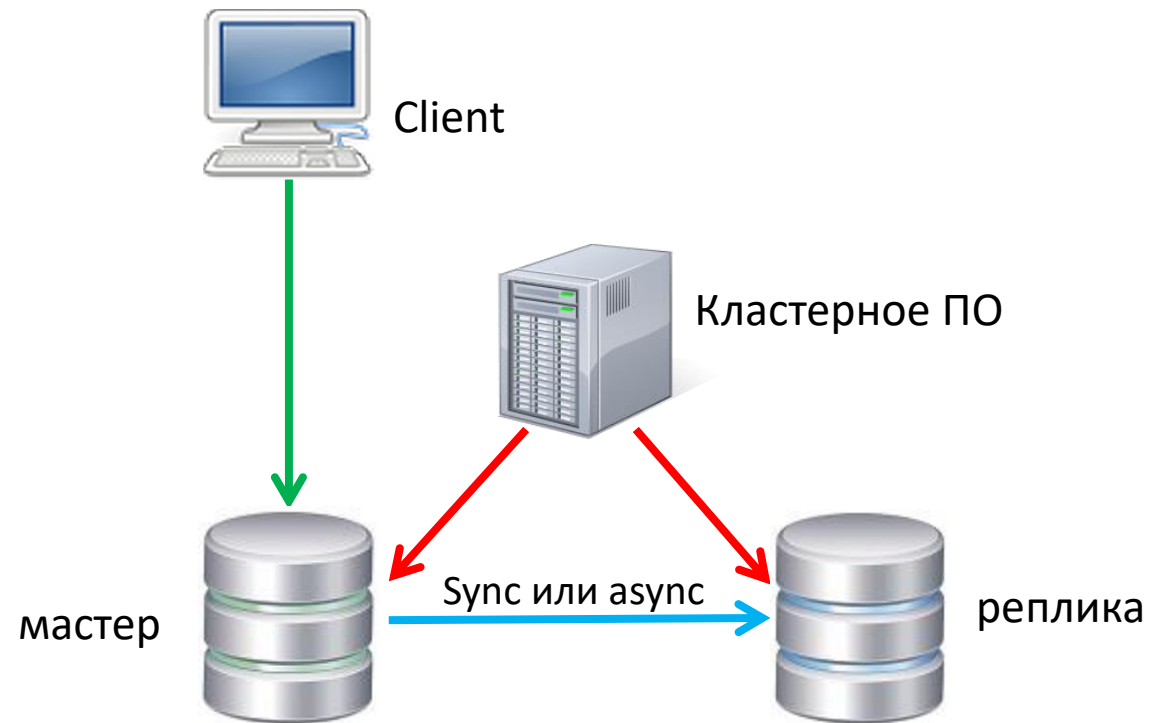
Далее (после релиза 1.1)

- Управление
 - Создание БД для 1С
 - PG_PWR
 - LDAP
 - Multimaster
 - ВИА
 - Shardman
 - Tablespace и CFS
 - Ora2Pgpro
- Просмотр и редактирование содержимого БД, функций, процедур, пакетов.
- Просмотр и изменение свойств объектов БД и доступа к ним.

HA

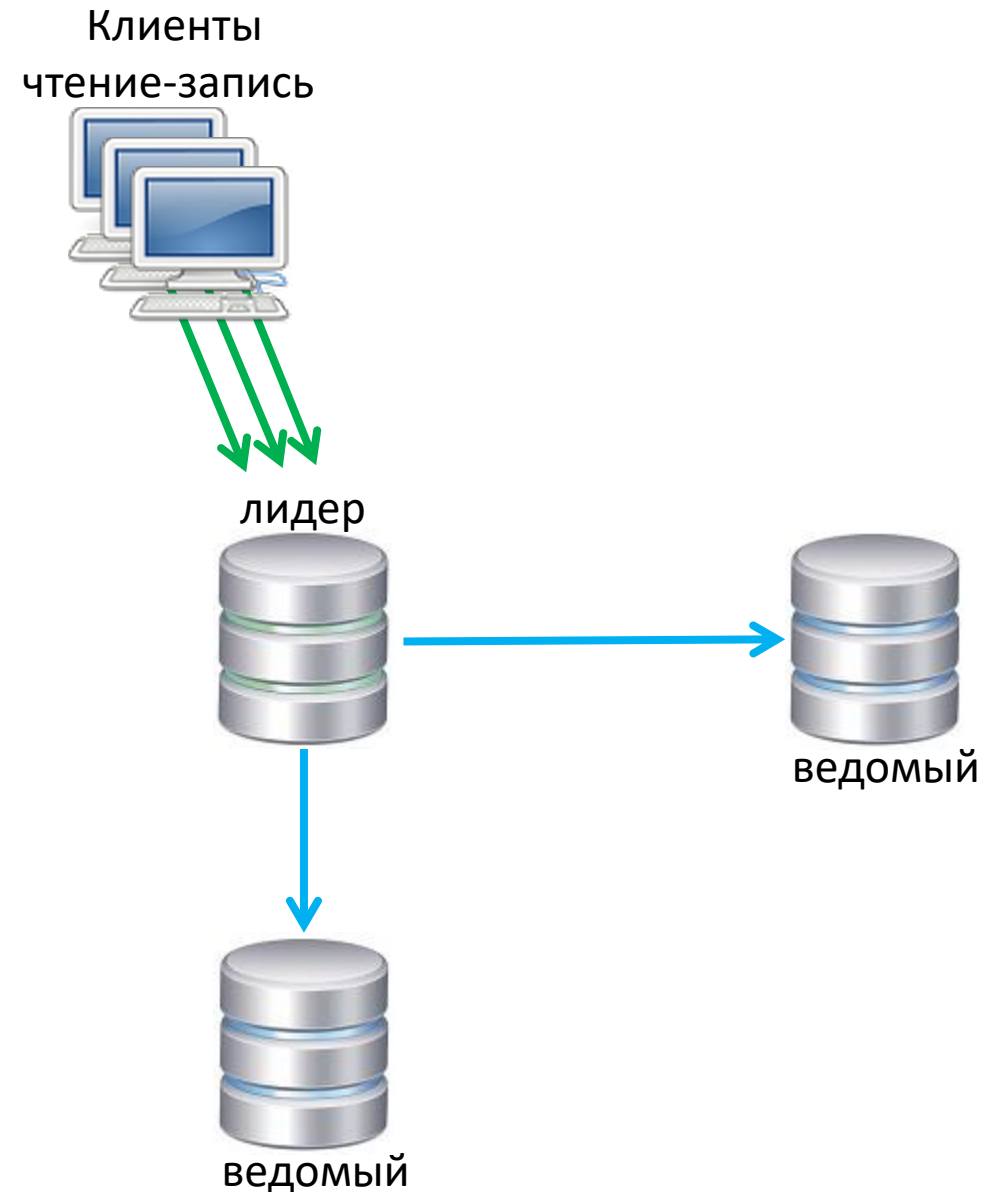
ViNA. Автоматическое переключение с мастера на реплику (стороннее средство)

- Задача стороннего кластерного ПО при сбое мастера: обнаружить сбой, сменить роль реплики на новый мастер, но при этом не допустить работу двух узлов в режиме записи
- Примеры кластерного ПО :
Patroni, Stolon, Corosync/Pacemaker
- ПРОБЛЕМА:
 - Внешний кластер имеет **сложную архитектуру** (дополнительные узлы, сетевые каналы и т.п.)
 - Его надо **устанавливать** и конфигурировать
 - Для него тоже **требуется отказоустойчивость**
 - **Большая нагрузка** на БД может расцениваться **как отказ узла**



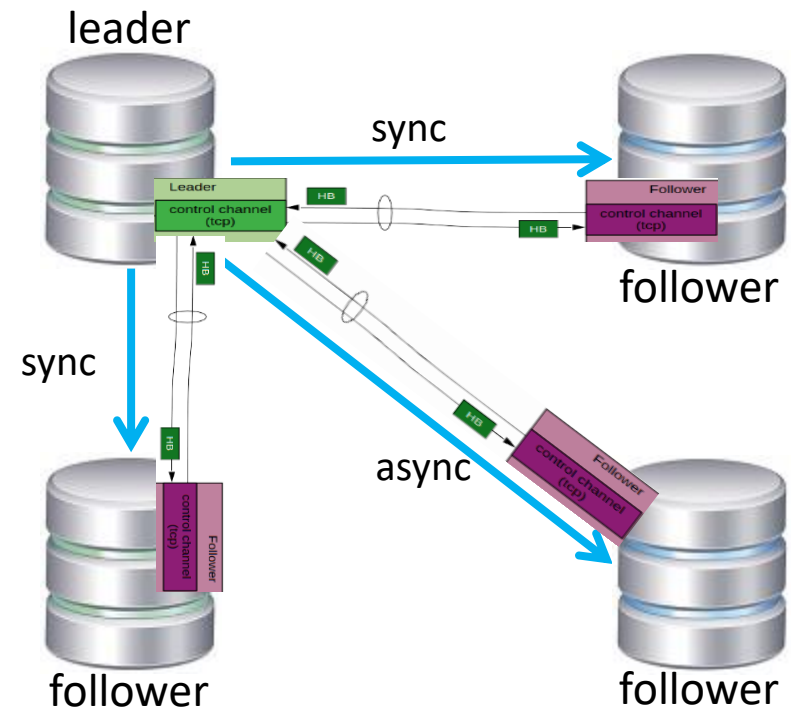
Встроенный отказоустойчивый кластер ViNA (Build-in High Availability)

- Кластерное ПО встроено в Postgres Pro
- Кластер состоит из нескольких узлов, один является лидером (leader), а другие являются фолловерами (follower) - мин 2 узла
- На разных фолловерах может использоваться как синхронная, так и асинхронная репликация.
- Клиенты могут выполнять операции чтения-записи на лидере, только чтения на фолловерах
- Непрерывный **мониторинг** состояния узлов кластера.
- Автоматическое **управление узлами** кластера (отключение проблемного фолловера, выбор нового лидера).
- **Контроль других ВНУТРЕННИХ параметров узлов** кластера (объем свободного места на диске, загруженность CPU и памяти, состояние узла). Пока для информации



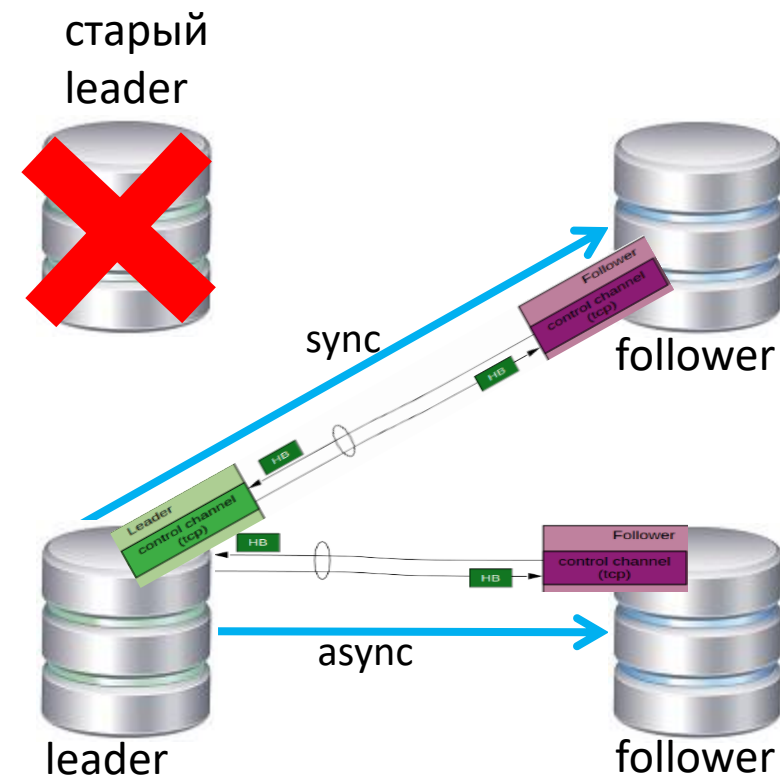
Встроенный отказоустойчивый кластер (управляющий канал)

- Намного более простая установка и конфигурирование
- Взаимодействие узлов друг с другом осуществляется с использованием управляющего канала: между любыми двумя узлами устанавливается сетевое соединение по протоколу TCP.
- При выходе из строя лидера - лидером становится флловер с максимальным WAL (т е у него мин потерь)
- При синхронной репликации – потерь нет и фловеры голосуют
- При асинхронной репликации возможна потеря данных, а незавершенные транзакции откатятся везде



Встроенный отказоустойчивый кластер (автоматическая смена лидера)

- Автоматическая смена лидера должна происходить в аварийных ситуациях, при которых невозможна работа пользователей с БД.
- Для смены лидера связанные узлы по протоколу RAFT организуют процесс голосования. По результатам голосования происходит выбор нового лидера.
- Можно подключить и фолловеры без VINA, но управлять ими придется вручную
- На клиенте (libq, JDBC) можно указать несколько строк связи и при сбое узла будет автоматический переключен на нового лидера



ВіНА

- Накатить журналы из архива можно вручную
- В 1 редакции НА, а не DR
- При нехватке места для WAL лидер может отключить тормозящего фолловера
- Можно задать
 - Мин количество ГОЛОСУЮЩИХ узлов
 - Мин количество РАБОТОСПОСОБНЫХ узлов
- Система должна обеспечивать доступность БД при сохранении работоспособности большей части узлов кластера. К примеру, в случае N узлов кластера, необходима работоспособность $N/2 + 1$ узлов кластера.

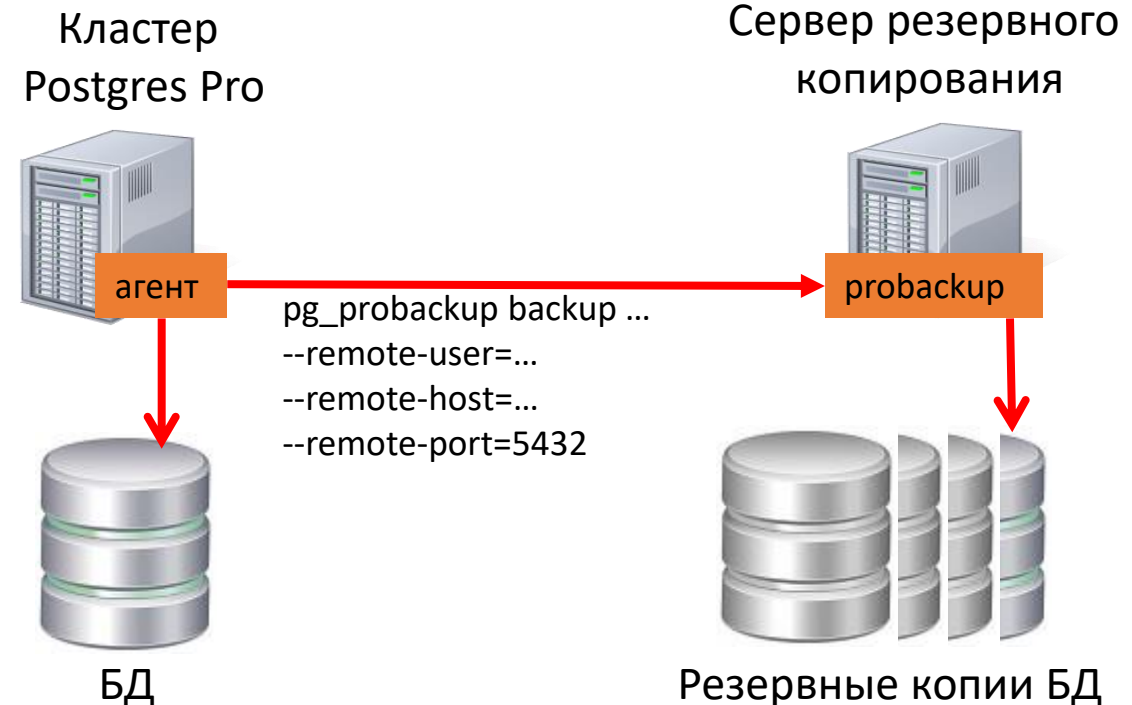
Pg_probackup 2.7

- pg_probackup обновлен до версии 2.7.0 Enterprise.
 - Улучшена производительность
 - слияние инкрементальных резервных копий сделано совместимым с системой объектного хранения S3 и выполняется теперь без создания временных локальных файлов;
 - оптимизирована работа с памятью при работе с большими базами данных: теперь для восстановления БД из нескольких тысяч таблиц и 100 инкрементальных копий требуется почти в три раза меньше памяти.

Новая версия pg_probackup – v 3

- Сегодня для каждой версии и редакции Postgres Pro собирается свой pg_probackup (т.к. структура данных меняется)
- Из каждого backup надо восстанавливаться pg_probackup той же версии в БД той же версии
- В новой версии агент для конкретной версии/редакции входит в состав ПО
- Новый формат хранения резервных копий (а не блоков)
 - Конвертер старых резервных копий из старого формата хранения в новый (например для загрузки в новую СРК) (из 2.x в 3)
- Не нужен ssh протокол (свой репликационный протокол)

Новый механизм удалённого режима работы резервного копирования по сети (без ssh)



СУБД ⇔ библиотека libpgprobackup3 ⇔ СРК или обертка

Новая версия pg_probackup

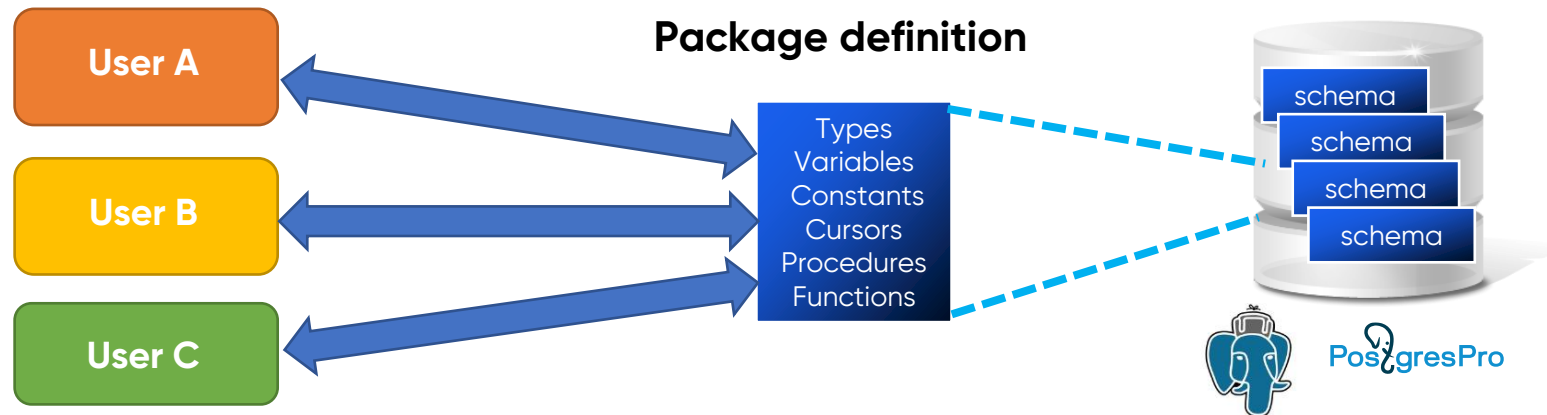
16.1

- Интеграция со сторонними СРК
- 2 редакции pg_probackup: Community и Enterprise
 - Коммерческий (Enterprise) pg_probackup только для Postgres Pro Enterprise и Шардман
 - Некоммерческий (Community) – в GitHub, бесплатно
 - Enterprise pg_probackup использует возможности Postgres Pro Enterprise
 - Сжатие CFS
 - S3
 - Интеграция с СРК (Rubackup, Киберпротект)
 - Бэкап шардированной БД
 - и т д - список уточняется
- Интеграция pg_probackup с Шардман и EM

Миграция с Oracle

Поддержка пакетов PL/pgSQL в Postgres Pro 16 Enterprise (Пакеты 2.0):

- Сделано: пакеты, 4 системных пакета в Orafce/pgpro_utils, поддержка в Ora2pgpro
- В 15 версии все элементы пакета являются публичными, **В 16:** поддержка приватности элементов пакета



- Новые системные пакеты
 - UTL_HTTP,
 - UTL_MAIL
 - UTL_SMTP (функциональные аналоги соответствующих пакетов в СУБД Oracle);
- Пакет DBMS_APPLICATION_INFO для инструментирования состояния сессии и метрик выполнения длительных операций;

Поддержка работы с ассоциативными массивами (index by table - таблица pl/sql) в Postgres Pro PL/pgSQL

- В Oracle PL/SQL – 3 вида коллекций (массив, запись, **таблица PL/SQL**)
- Таблица pl/sql – это структура из 2 элементов
 - Главный ключ (целое число или **строка**)
 - Столбец (скаляр или запись)
- Ограничений на размер таблицы нет

```
TYPE ename_table_type IS TABLE OF employees.last_name%TYPE  
INDEX BY PLS_INTEGER;  
ename_table ename_table_type;
```

```
Ename_table(4) := 'Иванов';
```

```
..... INDEX BY VARCHAR2(5);
```

```
Ename_as_table('A') := 'Сидоров';
```

- Поддержка ассоциативных массивов/хэш коллекций (ключ-текстовый) в хранимых процедурах и функциях Postgres Pro PL/pgSQL (Таблицы PL/SQL)
- Расширение функционала расширения pg_variables – для поддержки глобальных переменных имеющих тип ассоциативного массива

Уникальный ключ

...
1
5
3
...

PLS_INTEGER

Значение

...
Jones
Smith
Maduro
...

Скалярный тип

Уникальный ключ

...
A
B
D
...

Varchar

Значение

...
Jones
Smith
Maduro
...

Скалярный тип

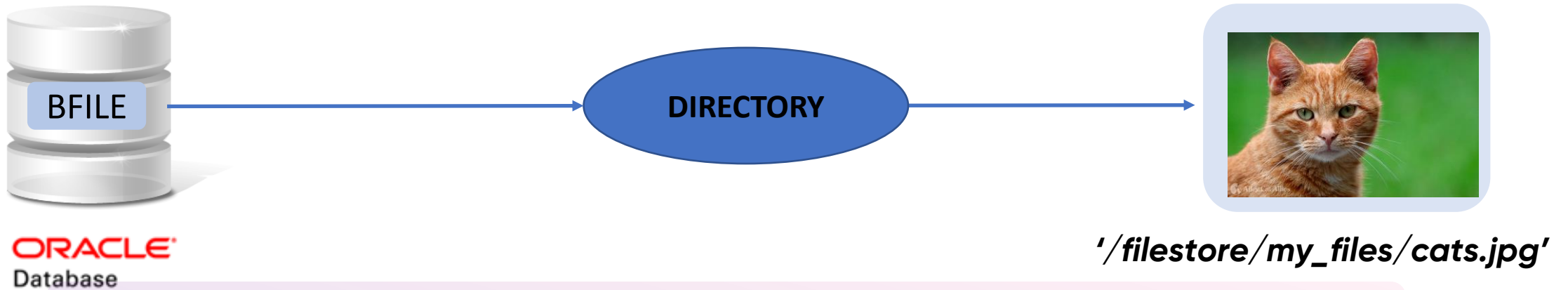
Утилита **ORA2PGPRO** – автоматическая конвертация кода пакетов

- **Автоматическая конвертация** кода работы с коллекциями Oracle PL/SQL в код Postgres Pro PL/pgSQL
- Преобразование методов массивов и pl/sql таблиц в объекты PG `mas.length` → `length(mas)`
- Автоматическая конвертация кода работы с **ассоциативными** коллекциями Oracle PL/SQL в код Postgres Pro PL/pgSQL (Таблицы PL/SQL)
- Исправление ошибок ORA2PG
- И т.д. на основе анализа недостатков конвертации



Поддержка **BFile** – файлов на файловой системе ОС

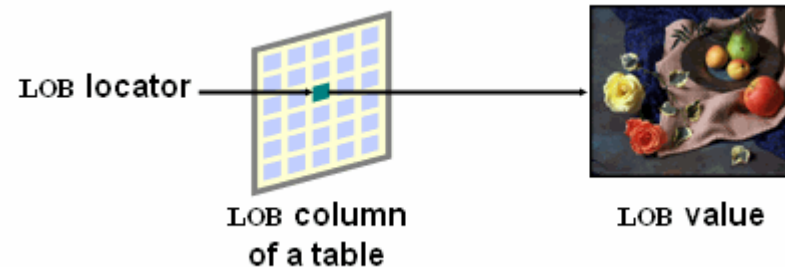
16.1



```
SQL> CREATE OR REPLACE DIRECTORY my_dir AS '/filestore/my_files/';  
  
CREATE TABLE pgpro_user.demo_bfile (Id int, image BFILE);  
  
INSERT INTO pgpro_user.demo_bfile VALUES(1, BFILENAME('MY_DIR','cats.jpg'));
```

Добавление функционала системных пакетов Oracle в Postgres Pro, работа с **BLOB** – пакет **DBMS_LOB**

- Реализация системного PL/SQL-пакета из Oracle, который отсутствует в ORAFCE:
 - DBMS_LOB
- Поддержка работы с временными большими объектами (Temporary LOB)



- Сегодня есть 2 метода работы с большими объектами TOAST (JSON, Text, Bytea) и BLOB
- Суперфайлы (замена BLOB), интерфейс в системном пакете DBMS_LOB, снятие ограничений по работе с LOB

Производительность

Resource Management Plans

- Приоритеты для пользователей и сессий при ограниченном ресурсе
- Методы выделения ресурсов:
 - CPU, чтение, запись
 - Приоритеты 1, 2, 4, 8
 - По умолчанию - 4
- Группы потребителей
 - пользователь может быть членом нескольких групп
 - только одна группа активна во время сеанса
 - группа по умолчанию назначается пользователю при соединении с БД
- Планы и приоритеты можно менять не останавливая PG
- Автоматическое назначение в группу при login
- Автоматическое/ручное переключение планов
- Сеансы работают без ограничений, если ресурсы свободны

WEEKDAY_PLAN

Resource Consumer Group	Resource Plan Directives
Order Entry	CPU = 1 Приоритет по чтению = 4
Shipping	CPU = 2 Приоритет по чтению = 4

NIGHT_PLAN

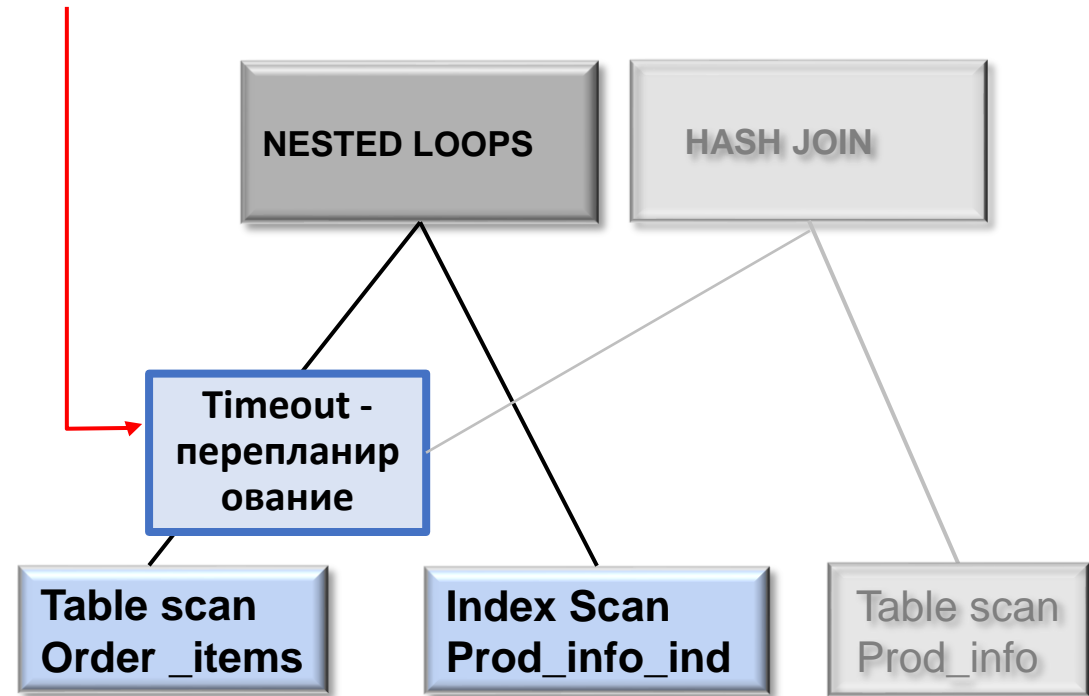
Resource Consumer Group	Resource Plan Directives
Billing	CPU = 4 Приоритет по чтению = 4
Order Entry	CPU 2 Приоритет по записи = 2
Shipping	CPU = 2 Приоритет по чтению = 2

- Настройка и использование модуля упрощены, теперь всего 3 параметра, они определяют состояние aqo, режим его работы и то, как собирается статистика :
 - **aqo.enable** – включить/выключить aqo на уровне экземпляра или сессии
 - **aqo.mode** - обучаться и использовать знания/только использовать знания
 - **aqo.advanced** - обучаться целиком по запросам или отдельным узлам плана
- По умолчанию устанавливается режим, в котором данные машинного обучения собираются для отдельных узлов плана и собранные знания будут использоваться для **всех запросов**, в планах которых присутствуют эти узлы
- Модуль aqo теперь может работать независимо с несколькими базами данных
- Чтобы мгновенно отключить/включить aqo на уровне базы данных, теперь достаточно выполнить команду DROP/CREATE EXTENSION
- В 2 раза уменьшено потребление памяти и накладные расходы при планировании

Адаптивный Executor (Replanner)

- Если оптимизатор запросов «ошибся» при выборе плана – он может исправиться прямо во время выполнения запроса
- Если запрос долго выполняется и статистика неверна, то он прерывается и передается оптимизатору для генерации нового плана с учетом накопленной статистики, далее запрос уходит на повторное выполнение
- В новом плане могут поменяться методы доступа к данным, типы и порядок соединений и т.д.

Например, при повторном планировании оптимизатор решил поменять метод соединения с nested loops на hash join



По умолчанию выбран **nested loops join**

- Добавлены системные представления в словарь (без extension)

- `pg_stats_vacuum_tables`,
- `pg_stats_vacuum_indexes`
- `pg_stats_vacuum_database`,

Они показывают статистики очистки таблиц, индексов и баз данных
Ранее эти статистики были доступны только в `pgpro_stats_`

- Расширение `pg_proaudit 2.0`.
 - Объединение пользователей в группы
 - В СУБД добавлены фиксированные группы контролируемых аудитом действий (`ALL_DDL`, `ALL_DML`, `ALL_PROC`, `ALL_ROLE`)
 - Назначение группы контролируемых действий группе пользователей

Шардирование

Шардирование по хэш функции снимает ограничения на размер БД

Таблицы БД в схеме

Customers

Customer	Name
123	Mary
456	John
999	Peter

Orders

Order	Customer
4001	123
4002	456
4003	999
4004	456
4005	456

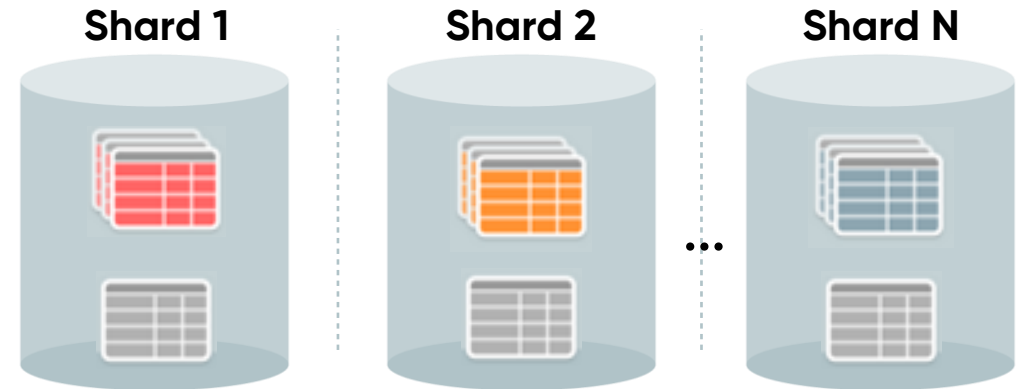
LineItems

Customer	Order	Line
123	4001	40011
999	4003	40012
123	4001	40013
456	4004	40014
999	4003	40015
999	4003	40016

Products

SKU	Product
100	Coil
101	Piston
102	Belt

Sharded Tables



Таблицы справочников дублируются по всем БД

Шардман

- Параллельная обработка, перенос подзапросов на другие шарды и сбор результата
- Согласованный бэкап и восстановление шардов
- Загрузчик шардов из нешардированной БД
- Шардинг для OLTP т.к. нет координатора (накладные расходы, надежность)
- Каждый шард имеет реплику
- Можно подсоединиться к любому шарду
- Полноценная документация, мониторинг через EM
- Полная поддержка распределенных транзакций (у аналитических систем возможно чтение незафиксированных изменений – Citus)

Шардинг vs шардинг

- Шардман - OLTP
- CИTUS – аналитика
- Шардман – согласованность шардов при транзакции
- Любой узел – координатор, нет единой точки

Безопасность

Новые требования ФСТЭК

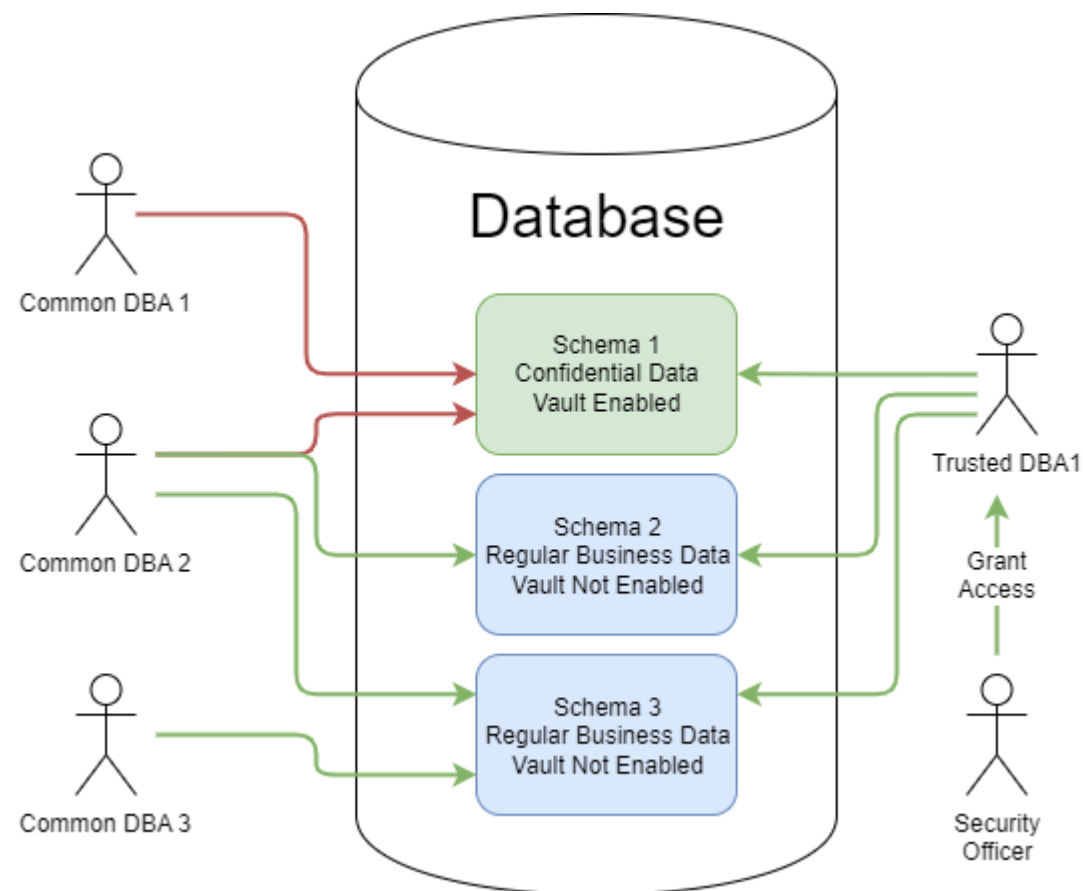
16.1

- **Права администраторов ограничены.** Администратор не может в одиночку незаметно выполнить действия с конфиденциальной информацией
 - Не может прочитать её незаметно
 - Не может изменить её незаметно
- **Администраторов теперь два**
 - Администратор СУБД – настраивает сам сервер
 - Администратор БД – настраивает конкретную БД на сервере
- **Пользователям запрещены** любые изменения кода информационных систем
 - Пользователи не могут создавать и изменять код хранимых процедур и функций
- **Чёткие требования к логированию**
 - Любые действия с пользователями
 - Все изменения прав пользователей
 - Изменение конфигурации СУБД
 - Изменение хранимок
 - Любой DDL

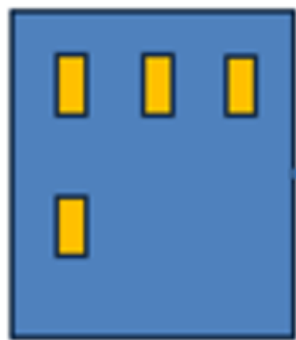
Админ без доступа к данным

16.1

- защита от доступа привилегированных пользователей к бизнес-данным
- ограничение полномочий администраторов (SUPERUSER) по созданию объектов и модификации данных (DDL, DML, DCL)
- Защищенная схема (зона)
- полномочия администратора (SUPERUSER) разделены между ролями **менеджер прав доступа** зоны и **владельца данных** зоны
- механизм ограничения полномочий по созданию и назначению ролей при наличии привилегий по назначению ролей (защита от опосредованного повышения привилегий)

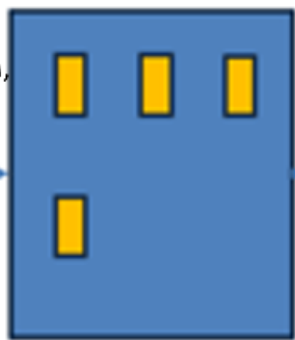


схема



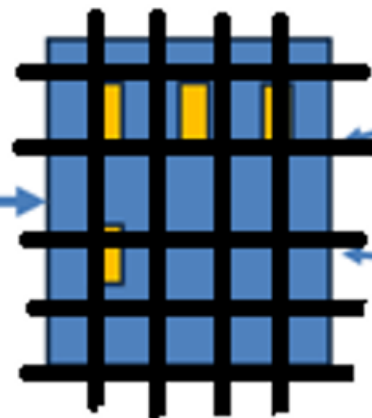
Суперпользователь под контролем, Технологический режим

схема



Отключить супер-Пользователя и технологический режим

Зона повышенной безопасности



Администратор

Пользователь

😊 Владелец: DB_ADMIN

😊 Менеджер прав доступа: **Нет**

😊 Владелец: Менеджер зоны

😊 Менеджер прав доступа: Менеджер прав доступа

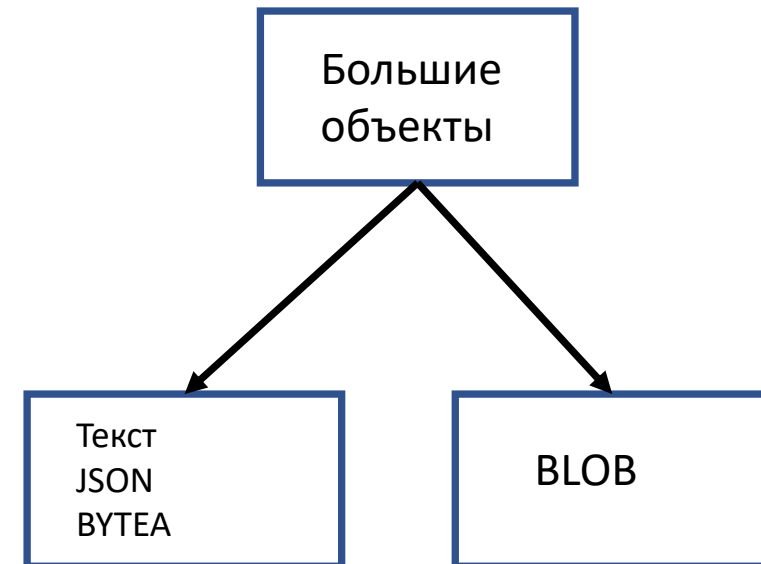
😊 Владелец: Менеджер зоны

😊 Менеджер прав доступа: Менеджер прав доступа

Разработка

Работа с большими объектами (версия 15)

- Медленно работает
- TOAST (The Oversized-Attribute Storage Technique)
 - используем SQL
 - Text, Json, Bytea, Video, Audio, рисунки
 - Ограничения:
 - размер значения (1Gb до сжатия),
 - суммарный размер больших полей таблицы (32Tb) – т к 1 TOAST на все такие колонки таблицы
 - количество значений больших полей в таблице (2^{32}), при коротких значениях это ограничит до 8 Tb (а не 32 Tb)
 - UPDATE сводится к DELETE+INSERT и место освободится только после Vacuum
 - Непредсказуемая производительность
- Один механизм хранения и обработки для всех типов данных неоптимален
- BLOB
 - Ограничения:
 - Размер 4 Tb
 - Всего 32 Tb на БД (т е 8 BLOB)
 - Работа через API



Pluggable TOAST (для text, json, Bytea)

16.1

- Разные механизмы и способы хранения и обработки для разных типов данных (Тостер)
- Можно писать свой тостер
- Скорость работы выше
- Снимем ограничение 32 Tb на ВСЕ колонки таблицы

- Тостеры:
 - bytea appendable Toaster: производительность добавления данных в bytea зависит только от объёма вставляемых данных (для Append и Update типа date=date ||
 - jsonb Toaster: оптимальное хранение и высокая производительность работы с данными json
 - Оптимизация обновления частей (JSONB)
 - Частичная декомпрессия при чтении TOAST фрагмента (как только дошли до нужного элемента – stop)

Суперфайлы (замена BLOB)

- Хранение неограниченного количества значений (4 млрд) размером до 4 Тб
- Ограничение в 4 млрд записей на таблицу (а не на всю БД)
- Объекты хранятся в своей инфраструктуре (системе таблиц, скрытой от пользователя)
- Компрессия и дедупликация как на уровне объекта целиком, так и на уровне его блоков
- Ускорение чтения и добавления в конец
- Функциональный интерфейс, близкий к возможностям пакета Oracle `dbms_lob`

Из PostgreSQL 16

Полезные механизмы унаследованы из PostgreSQL 16

- Логическая репликация:
 - Репликация из Standby (read only, разгрузка мастера)
 - Двухнаправленная репликация одной таблицы (могут быть конфликты)
 - Роль `pg_create_subscription`
- Использование SIMD команд при поиске в Json, ASCII
- В таблице `pg_stat_all_tables` – время последнего использования таблицы/индекса
- В `pg_hba.conf` и `pg_ident.conf` вместо имен пользователей и БД можно использовать регулярные выражения (т е работать с группой имен)
- Сору ускорили иногда в 3 раза
- В `psql` можно писать команды с параметрами
 - `Select $1, $2\bind 5 10\g`

Миграция на Postgres Pro Enterprise 16

- Вы можете перейти на Postgres Pro Enterprise 16 с той же или предыдущей версии
 - PostgreSQL (которая поддерживается выбранным способом обновления)
 - Postgres Pro Standard/Postgres Pro Standard Certified
 - предыдущей версии Postgres Pro Enterprise/Postgres Pro Enterprise
- Способы обновления кластера базы данных описаны в [Разделе 18.6](#) документации.
- Обратный переход не поддерживается.
- Для перехода с PostgreSQL, Postgres Pro Standard или выпуска Postgres Pro Enterprise, основанного на предыдущей основной версии PostgreSQL, сначала установите его последний корректирующий выпуск, а затем выполните выгрузку/восстановление данных, применив [pg_dumpall](#), или воспользуйтесь [pg_upgrade](#).
- Если вы решите использовать `pg_upgrade`, важно инициализировать новый кластер баз данных с совместимыми параметрами. В частности, обратите внимание на характеристику [контрольных сумм](#) в кластере, который вы будете обновлять. Если `pg_upgrade` создаст какие-либо скрипты SQL в текущем каталоге, выполните их для завершения обновления.

PosgresPro

Q & A

