

Postgres Pro - отечественная коммерческая СУБД

Марк Ривкин
Руководитель отдела технической
поддержки продаж

Что такое Postgres Pro Enterprise

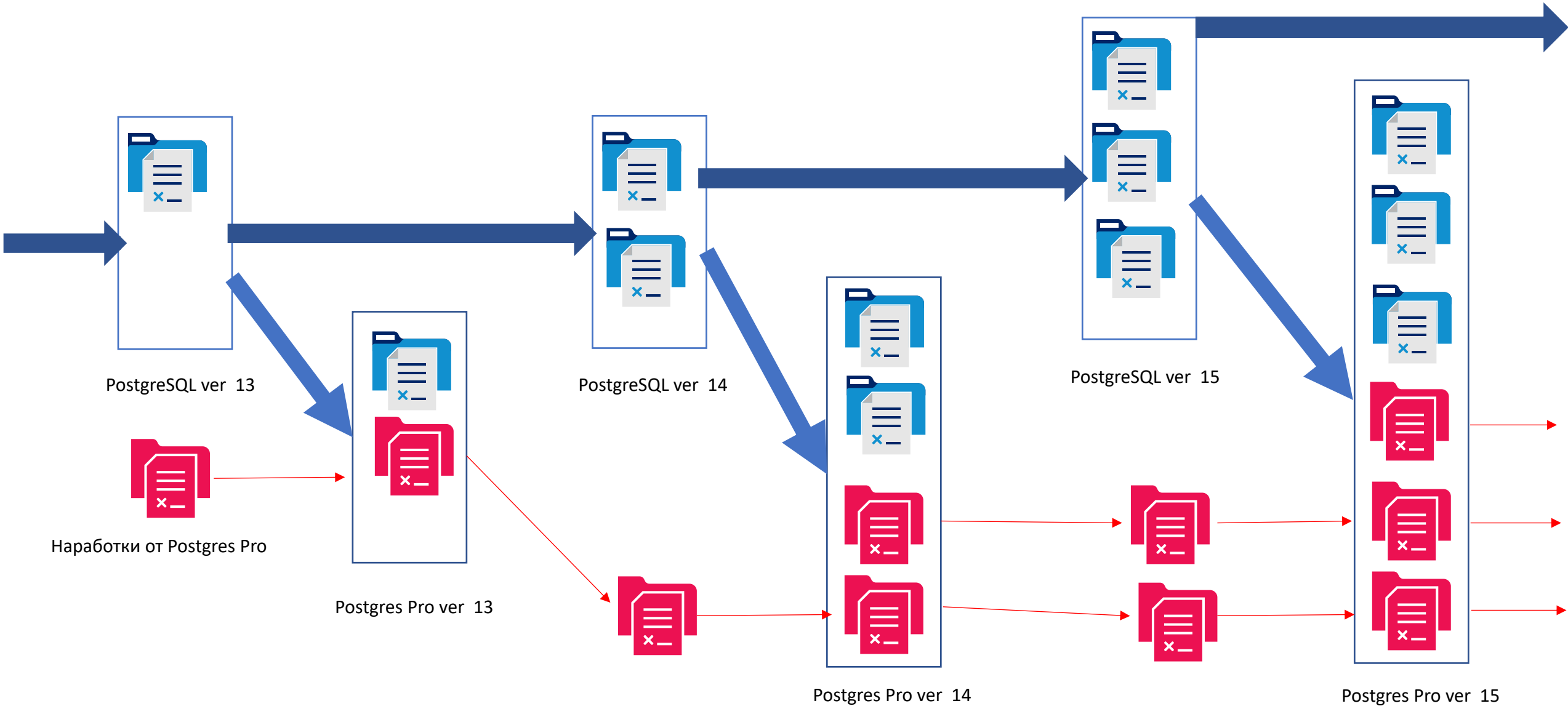
- Отечественная **коммерческая** объектно-реляционная СУБД для высоконагруженных систем крупных предприятий
- Богатая функциональность (таблицы, индексы, MV, view, последовательности, функции, процедуры, триггеры, ACID, роли/привилегии, ограничения целостности, BLOB и т д)
- Пакеты (packages), ORA2PGPRO, ORAFCE
- Тех поддержка 24x7, хорошая документация
- Разработчики и техническая поддержка в России
- Сертификат ФСТЭК уровень доверия УД 4 (защита конфиденциальной информации, у Oracle и MS - УД ниже и = 6)
- В реестре российских программных продуктов
- Расширяемый код
- Регулярное слияние с ванильной СУБД PostgreSQL



Слияние версий PostgreSQL и Postgres Pro Enterprise



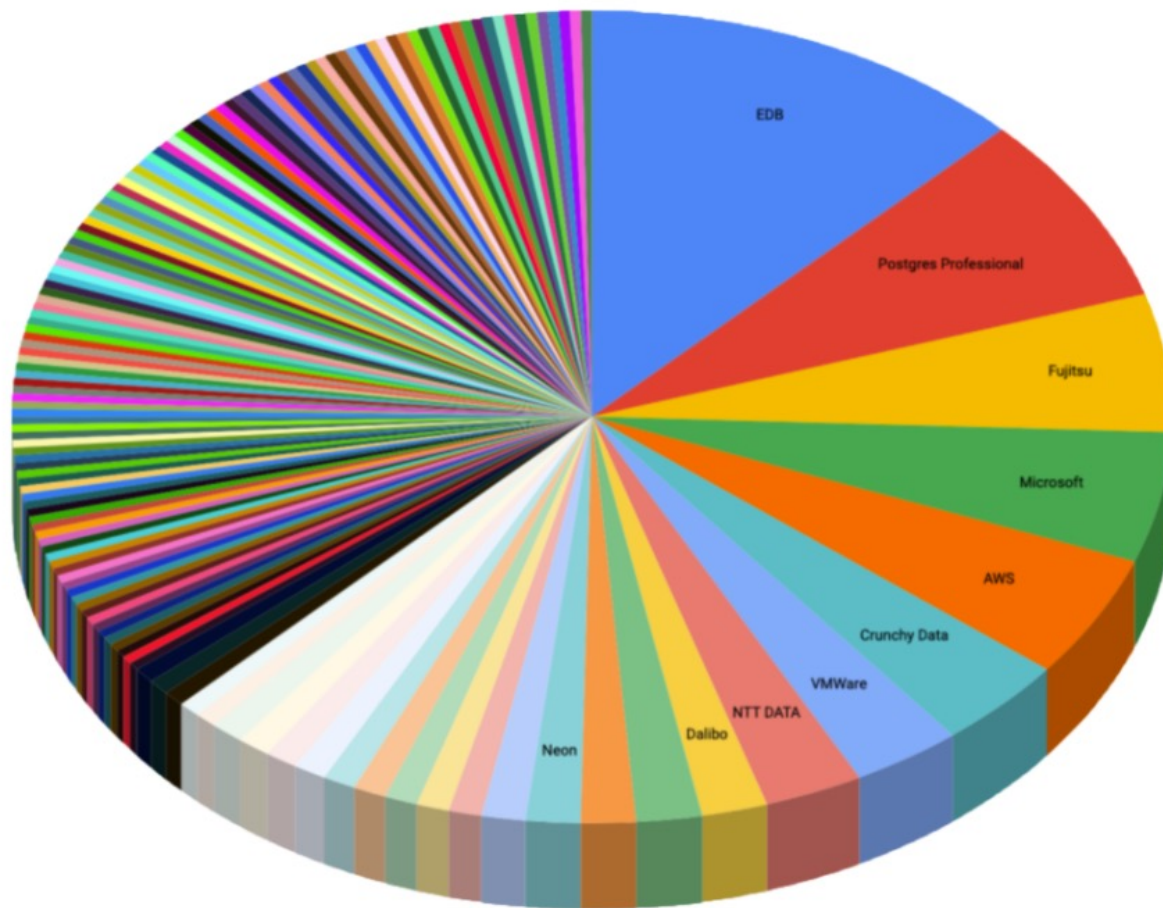
(версии 9, 10, 11, 12)



Postgres Pro Enterprise

- Многоплатформенность
- Расширяемость кода
- Различные типы данных
- Высокая надежность и доступность (24 x 7)
- Безопасность
- Масштабируемость (БД 130+ Тб, десятки тысяч пользователей, блокировки MVCC, 64 bit номер транзакции)
- Производительность и эффективность использования ресурсов
- Управляемость

Отчет EDB о контрибьюторах в PostgreSQL 15.

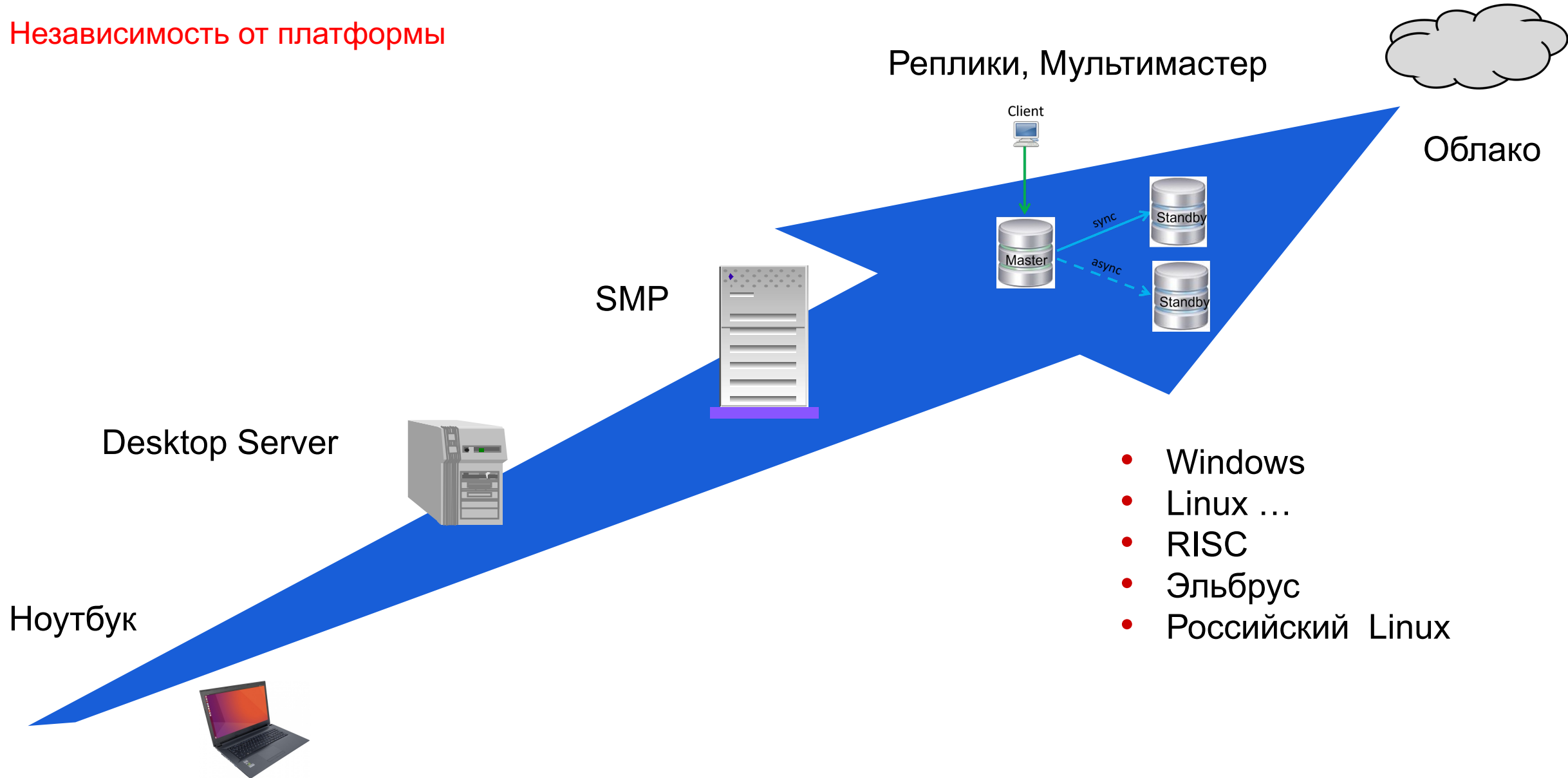


Code contributors to Postgres by company (PostgreSQL.org + PG 15 Release Notes) without personal or freelance

- 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 Instaclustr 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 Intellasoft Intezer JackDB Jampp 58 more

Разработав однажды, запускайте везде - 36 платформ

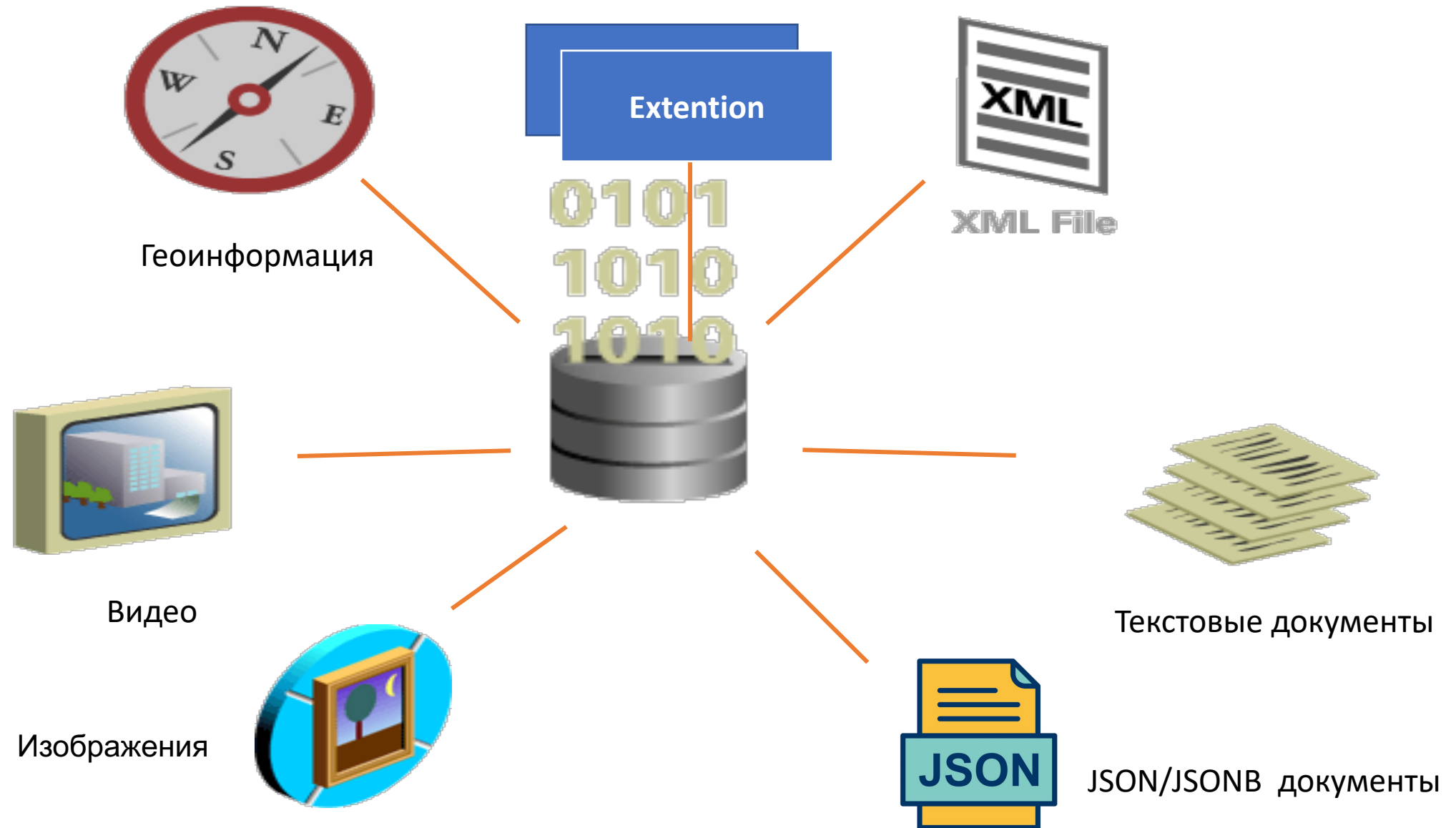
Независимость от платформы

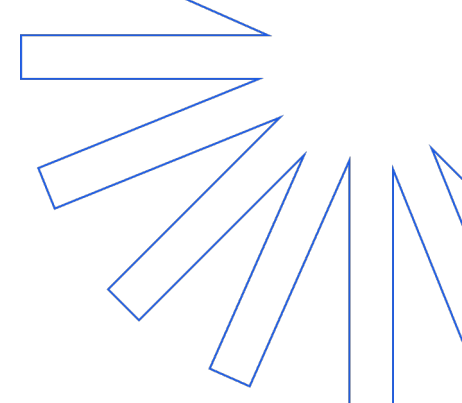



Различные типы данных, расширяемость



Работа с неструктурированными данными



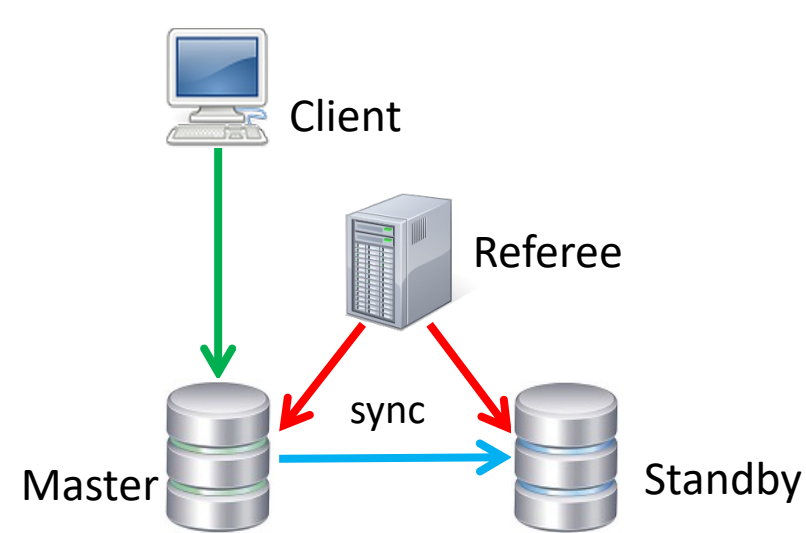


Высокая надежность и доступность

24 x 7, 5 сек задержки при переключении узлов кластера

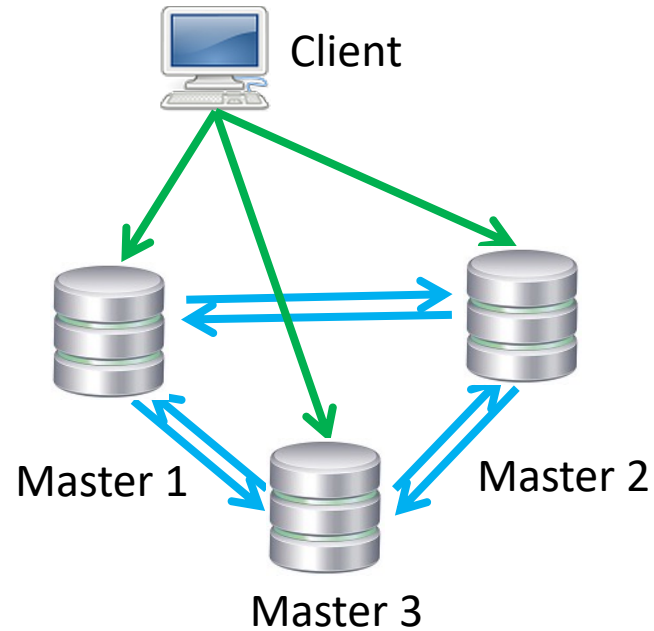


Надежность и масштабирование



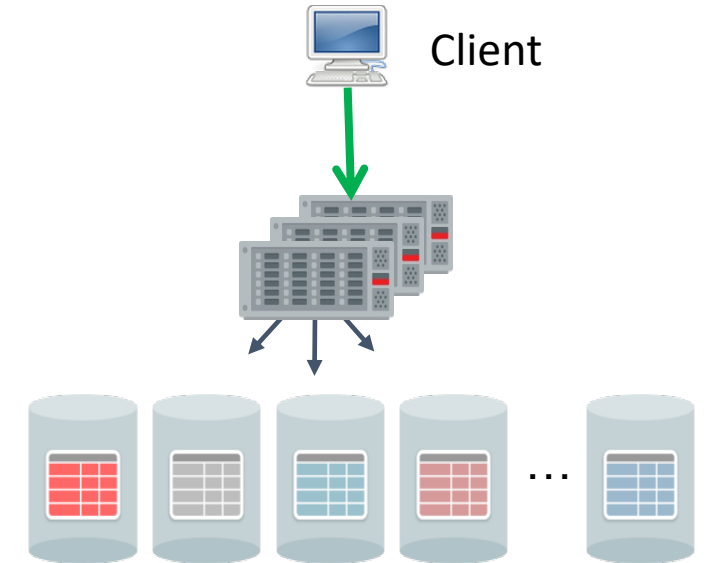
Реплика (Standby)

Катастрофоустойчивость,
надежность, масштабирование



Мультимастер

Быстрое переключение,
надежность, масштабирование



Шардинг

Снимает ограничения на размер БД,
масштабирование

Шардинг

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

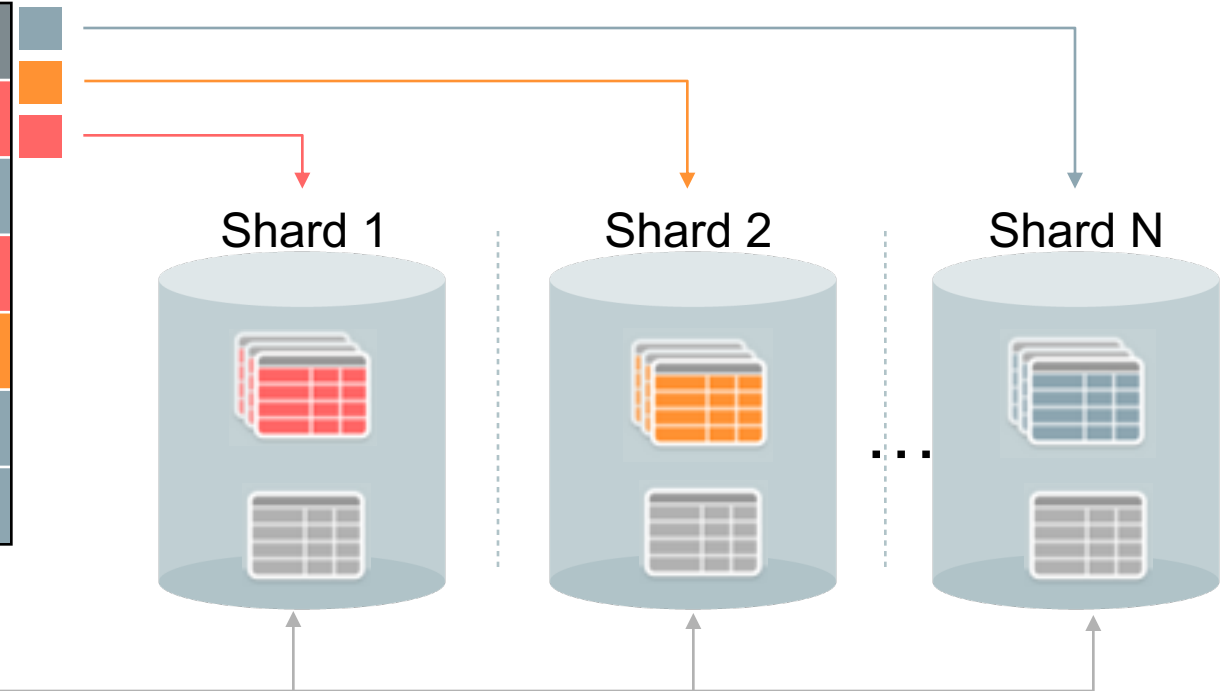
LineItems

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

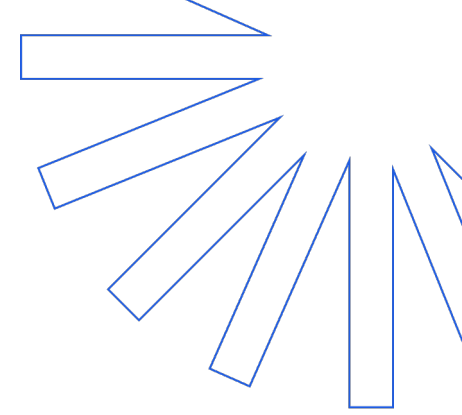
Sharded Tables



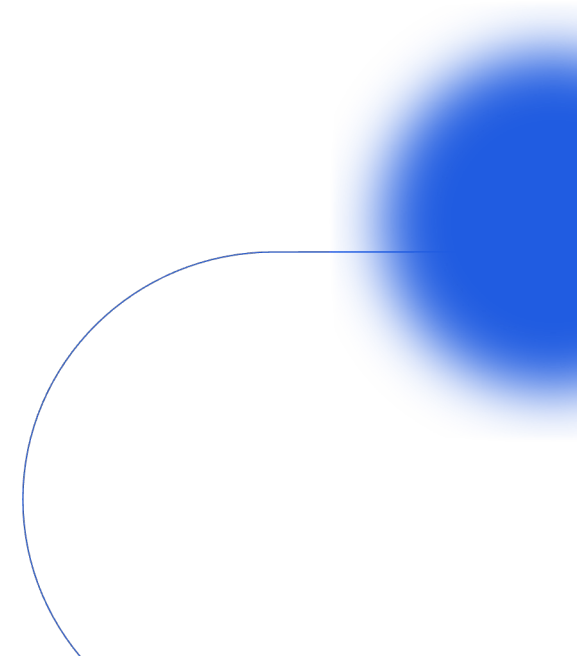
Таблицы справочников дублируются по всем БД

Еще о надежности

- Онлайн операции:
 - Изменение параметров
 - Перестройка индексов
 - Изменение структуры таблиц
 - Работа с партициями
 - Патчи
- Backup/Восстановление БД, dump
 - Инкрементальный (3 варианта) и полный Backup, слияние полного и инкрементальных backup
 - Параллельность резервного копирования и восстановления
 - Сжатие backup
 - Восстановление БД на момент времени (PITR)
 - Пробное восстановление
 - Политики хранения
 - [Backup на объектное хранилище S3]
- Dump – создание скриптов экспорта
- Автономные транзакции



Безопасность



Безопасность

- Сертификат ФСТЭК уровень доверия УД 4 (защита конфиденциальной информации)
- У Oracle и Microsoft - УД 6 (это хуже)
- Проверенный российский код
- Российские разработчики и тех поддержка
- Очистка выделенной оперативной и дисковой памяти
- Управление пользователями, ролями, паролями
- Шифрование – сеть(SSL), данные (с Аладин), пароли
- Row Level Security

**СИСТЕМА СЕРТИФИКАЦИИ
СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ**

ПО ТРЕБОВАНИЯМ БЕЗОПАСНОСТИ ИНФОРМАЦИИ
№ РОСС RU.0001.01БИ00

**СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ
№ 4063**

Внесен в государственный реестр системы сертификации
средств защиты информации по требованиям безопасности информации
16 января 2019 г.


Выдан: 16 января 2019 г. Переоформлен: 1 августа 2022 г.
Действителен до: 16 января 2024 г.

Настоящий сертификат удостоверяет, что **система управления базами данных Postgres Pro Enterprise**, разработанная и производимая обществом с ограниченной ответственностью «Постгрес Профессиональный», является системой управления базами данных, соответствует требованиям по безопасности информации, установленным в документе «Требования по безопасности информации, устанавливающие уровни доверия к средствам технической защиты информации и средствам обеспечения безопасности информационных технологий» (ФСТЭК России, 2020) - по 4 уровню доверия и технических условиях 643.20663116.00002-07 ТУ при выполнении указаний по эксплуатации, приведенных в формуляре 643.20663116.00002-07 ФО.

Сертификат выдан на основании технического заключения от 25.09.2018, оформленного по результатам сертификационных испытаний испытательной лабораторией АО «НПО «Эшелон» (аттестат аккредитации от 18.04.2017 № СЗИ RU.0001.01БИ00.Б018), и экспертного заключения от 07.12.2018, оформленного органом по сертификации ФАУ «ГНИИИ ПТЗИ ФСТЭК России» (аттестат аккредитации от 05.05.2016 № СЗИ RU.0001.01БИ00.А002) и технического заключения от 17.02.2021, оформленного испытательной лабораторией АО «НПО «Эшелон», и технических заключений от 06.12.2021, 17.03.2022, 05.05.2022 и 07.07.2022, оформленных испытательной лабораторией ООО НТЦ «Фобос-НТ».

Заявитель: Общество с ограниченной ответственностью «Постгрес
Профессиональный»
Адрес: 117292, г. Муниципальный округ Академический, ул. Дмитрия
Ульянова, д. 7а, помещ. I, ком. 7
Телефон: (495) 150-0691

ЗАМЕСТИТЕЛЬ ДИРЕКТОРА ФСТЭК РОССИИ


В.Лютиков

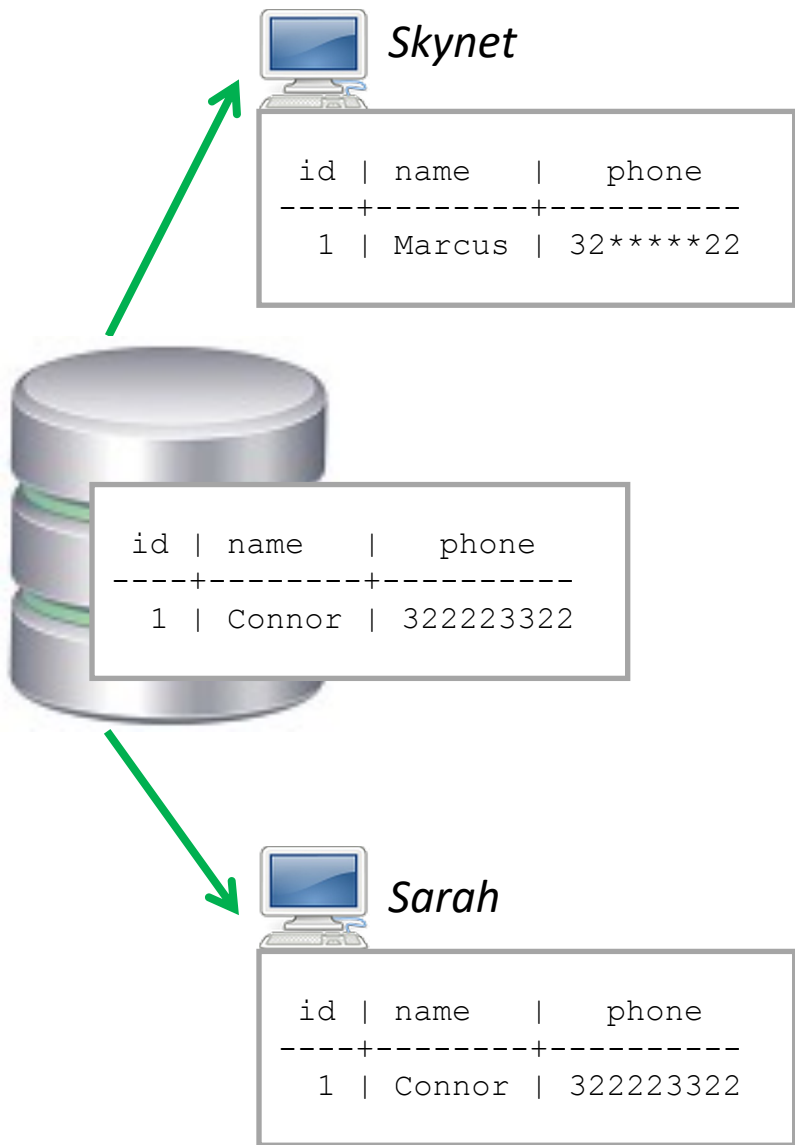
Применение сертифицированной продукции, указанной в настоящем сертификате соответствия, на объектах (объектах информации) осуществляется при наличии сведений о ней в государственном реестре средств защиты информации по требованиям безопасности информации

Авторизация и аутентификация

- Имя/пароль
- Внешние системы
 - Kerberos
 - LDAP
 - Active Directory
 - Radius
 - PAM
 - peer/ident
- Авторизация ОС
- Авторизация БД
- Шифрование пароля
 - scram-sha-256
 - md5

Аудит действий

- Поддерживается ответственным администратором...
 - Гибкость и дискретность аудита
 - Аудит пользователей, операций, обращений к объектам, привилегий ...
 - Множество событий, подлежащих аудиту
 - Уровни логирования в журнал: DEBUG5, DEBUG4, DEBUG3, DEBUG2, DEBUG1, INFO, NOTICE, WARNING, ERROR, LOG, FATAL и PANIC
 - Журналы: stderr, csvlog, syslog, eventlog(wind), журнал аудита
 - pg_proaudit, Аладдин



pgpro_anonymizer — расширение для маскирования или замены конфиденциальных данных непосредственно внутри экземпляра Postgres Pro:

- Динамическое маскирование: сокрытие данных только от недоверенных пользователей.
- Статическое маскирование: преобразование данных в БД в соответствии с правилами.
- Экспортирование замаскированных данных в файл SQL.

Правила маскирования задаются метками безопасности:

```
SELECT anon.start_dynamic_masking();
```

```
SECURITY LABEL FOR anon ON COLUMN people.name  
IS 'MASKED WITH FUNCTION anon.fake_first_name()';
```


```
SECURITY LABEL FOR anon ON COLUMN people.phone  
IS 'MASKED WITH FUNCTION anon.partial(phone,2,$$*****$$,2)';
```

```
SECURITY LABEL FOR anon ON ROLE Skynet, Mark IS 'MASKED';
```



Масштабируемость

Использование всех ресурсов компьютера, поддержка больших БД, больших нагрузок



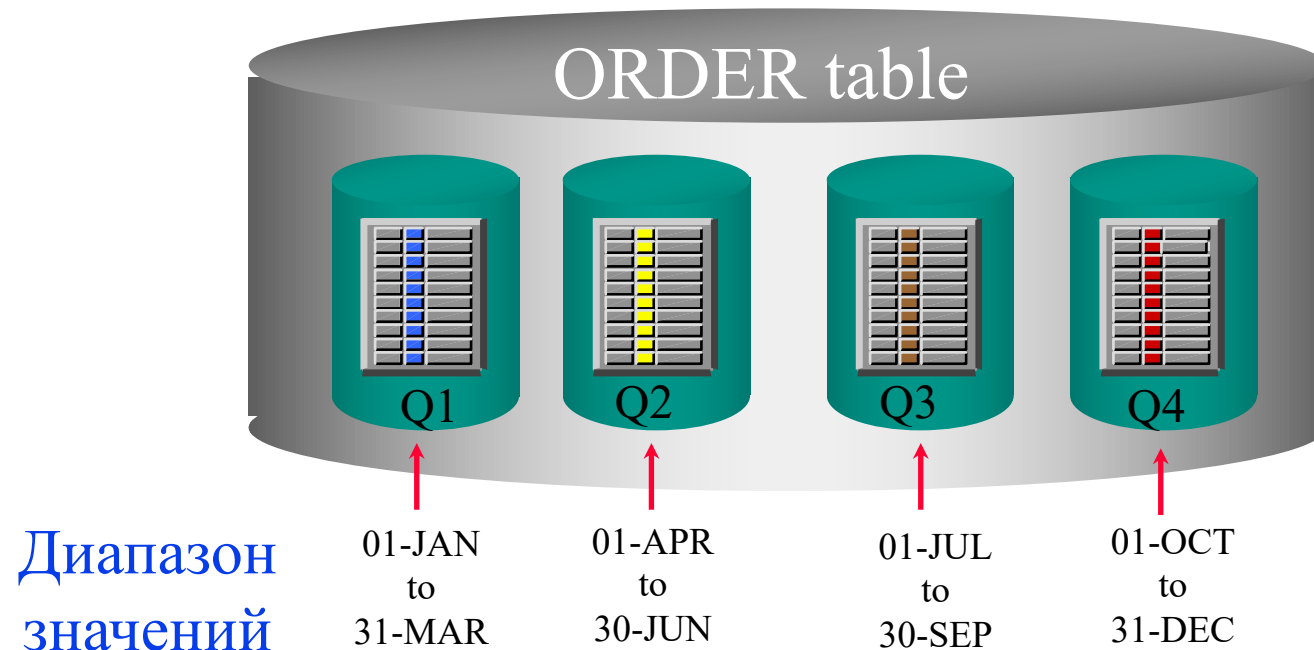
Работа с большими БД и под большой нагрузкой

- **Разнесение нагрузки** – реплика, мультимастер, шардинг, встроенный load balancer
- **Секционирование**
- **Параллельная обработка**
- **Сжатие**
- **Управление ресурсами (resource manager)** – приоритизация для сеанса на использование `cpu`, `io_read`, `io_write` (1,2,4,8) 4-default, 8 - макс
- Сегодня у заказчиков есть БД 130+ Tb (300 tb яндекс почта, 140 tb ВРС), поддержка 10000+ пользователей

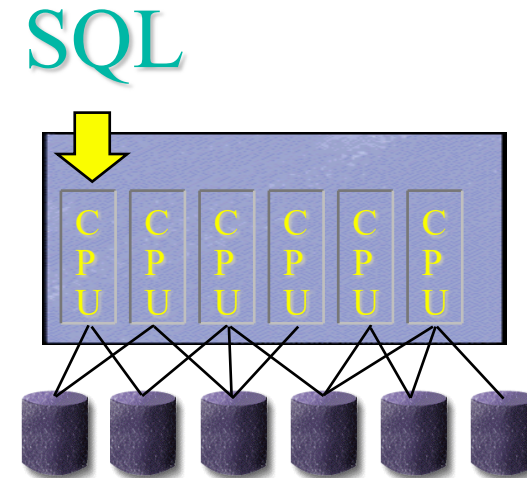
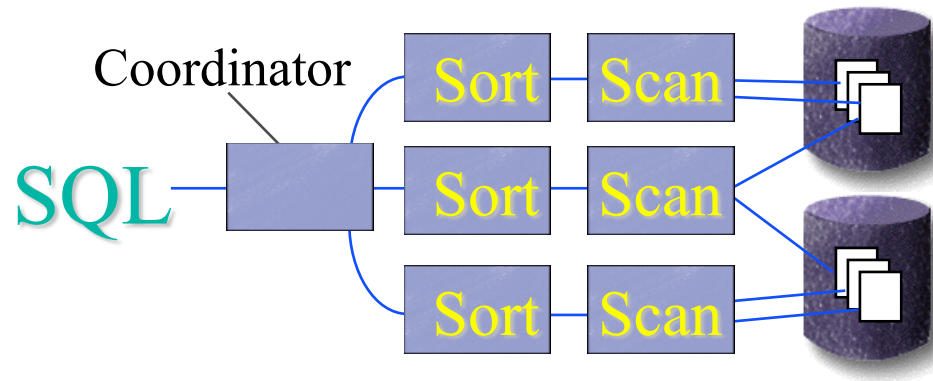
Секционирование таблиц и индексов

Улучшает доступность, управляемость

- Секционирование упрощает управление VLDB
- Секционирование значительно повышает производительность (partition wise)
- Разделы прозрачны для пользователей и приложений
- Данные разбиваются в зависимости от приложения
- Каждый раздел может иметь свой tablespace

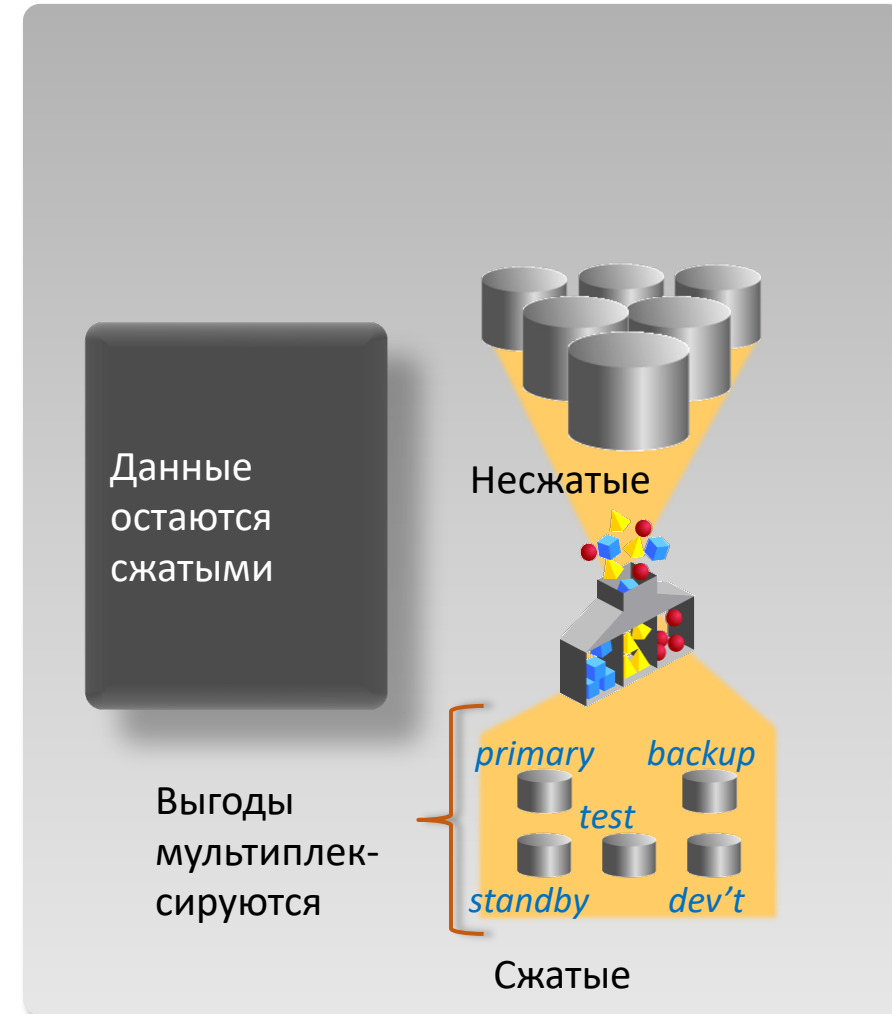


Parallel Query



- max_parallel_workers_per_gather > 0
- Параллельное сканирование
- Параллельное сканирование индекса или по индексу
- Параллельное соединение, агрегирование
- Optimizer Hints (Администратор имеет контроль)
- Parallel-Aware Query Optimizer

- Можно сжимать:
 - Структурированные данные (таблицы, индексы)
 - TOAST таблицы
 - Неструктурированные данные (текст, XML и т д)
 - Backup – утилита `pg_probackup`
 - Dump - утилита `pg_dump`
- CFS – Compression File System - встроена в Postgres Pro Enterprise, задается для Tablespace
- Json → JsonB
- Выбор алгоритма и степени сжатия (`lz4`, `zstd`, `zlib`, `pglz...`)
- Выгоды сжатия
 - Уменьшает использование диска – обычно в 2 – 3 и до 5 раз
 - Уменьшает ввод/вывод



- Множество индексов, MV
- Инкрементальный backup
- MVCC – читатели не блокируют писателей, писатели - читателей

- Ограничения Postgres Pro Enterprise
 - Размер БД - не ограничен
 - Максимальный размер таблицы - 32 Tb
 - Количество записей в таблице – не ограничено
 - Количество индексов – не ограничено
 - Максимальный размер первичного ключа – 32 колонки
 - Максимальная длина записи - 400 Гб
 - Максимальная длина атрибута TOAST - 1 Гб
 - Максимальная длина BLOB – 4 Tb

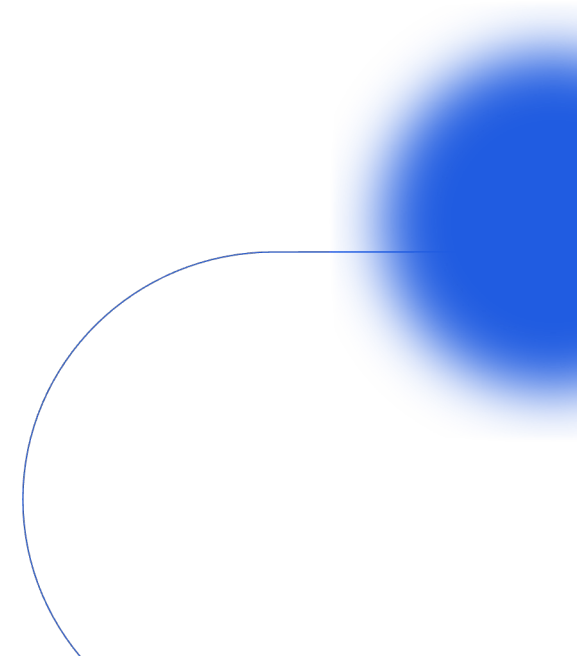
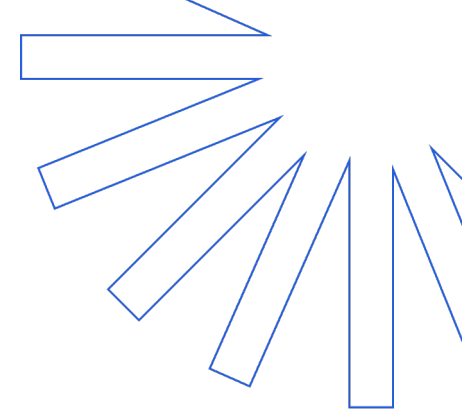
Производительность

- Хороший оптимизатор (планировщик) запросов
- AQO – адаптивная оптимизации запросов (учет ошибок статистики при следующем выполнении запроса)
- Хинты + PG_hint_plan (SQL patch), заморозка планов
- Множество различных типов индексов
- Секции и материализованные представления, wise join
- Перенос табличных пространств на быстрые диски





Производительность



Производительность

- Хороший оптимизатор (планировщик) запросов
- AQO – адаптивная оптимизации запросов (учет ошибок статистики при следующем выполнении запроса)
- Хинты + PG_hint_plan (SQL patch), заморозка планов
- Множество различных типов индексов
- Секции и материализованные представления, wise join
- Перенос табличных пространств на быстрые диски

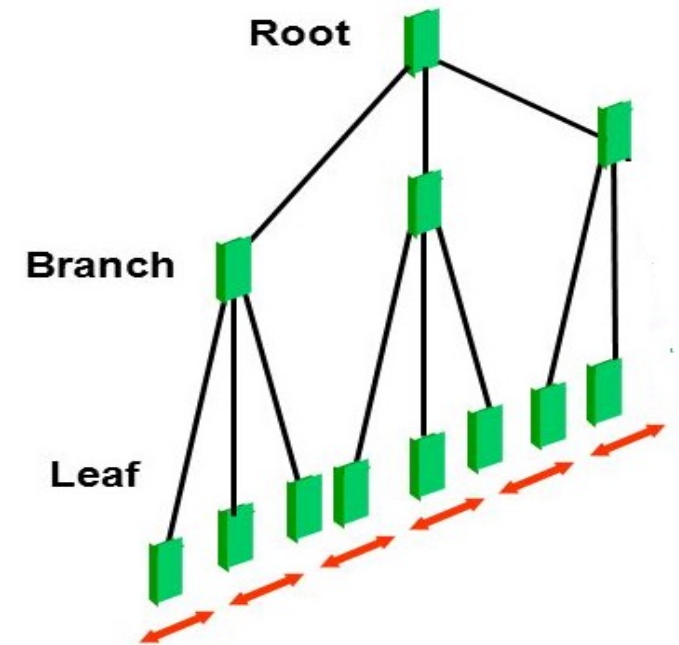


Производительность

- JSONB
- Prepared SQL запросы
- VACUUM ANALYZE – сбор статистики для оптимизатора
- 64 – битный счетчик транзакций
- Вынос нагрузки на реплику, мультимастер, шарды

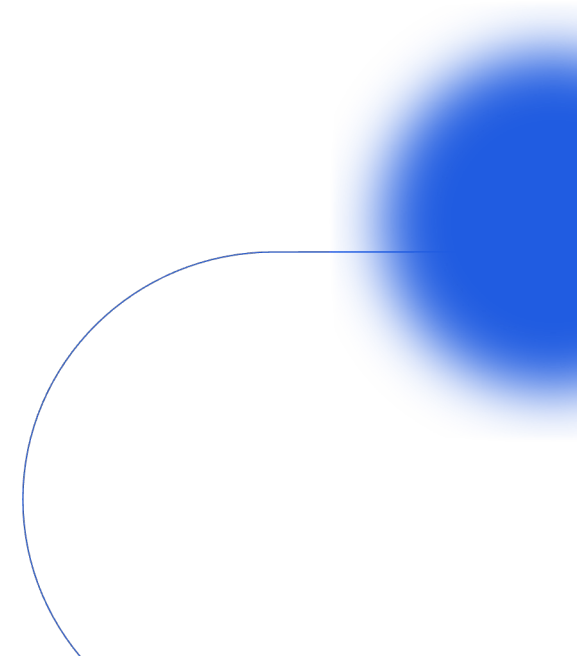
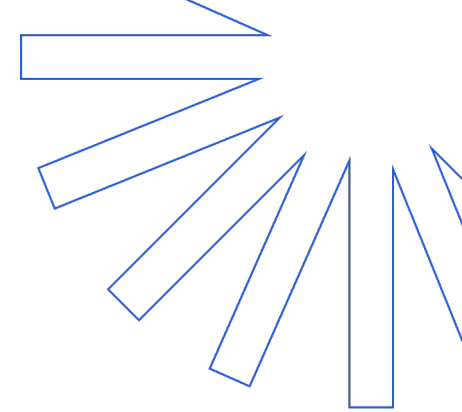
Индексы на все случаи жизни

- B-деревья ($>$, $>=$, $<$, $<=$, $=$)
- Хеш ($=$)
- GIST - (generalized search tree) – для **гео**, **текстов**, **рисунков** – разбивка на квадраты по ф-ии соответствия (близости, вхождению, пересечению, левее-правее, KNN и т д)
- SP-GIST – space partitioning GIST (разбиение на непересекающиеся квадраты)
- GIN – (Generalized Inverted Index - обратный индекс) , например, **индекс в конце** книги – где встречается элемент). Хорош для **полнотекстового** поиска
- RUM – **развитие GIN**, поиск релевантных документов, **полнотекстовый** поиск, **знает ПОЗИЦИЮ** слова на странице, слова отстоящие на x слов, сортировка по схожести
- BRIN - (Block Range Index) - аналог **storage index** (исключение “блоков”)
- Триграммы для GIST и GIN
- Покрывающие и частичные индексы, индексы по выражению





Управляемость



Что должна делать система управления

- Управление объектами БД и кластера (просматривать иерархию и характеристики и администрировать)
 - базы, TS, пользователи, схемы, роли, таблицы, MV
 - PgAdmin, Dbeaver, Valentina Studio, Navicat
- Мониторинг поведения БД (метрики, графики по времени, дашборды, богатые наборы шаблонов, тренды
- Zabbix+Mamonsu, Prometheus
- Конфигурирование (реплик, узлов, FDW, баз
- Диагностика (поиск, выявление, предсказание проблем)
- Настройка БД и запросов

PostgresPro
ENTERPRISE MANAGER

УПРАВЛЕНИЕ

- Дашборд
- Инстансы
- Базы данных
- Лог событий
- Расписание
- Кластеры
- Бэкап
- Профайлер

СИСТЕМА

- Управление пользователями
- Настройки
- Аудит

<> PSQL >

Дашборд

ИНСТАНСЫ **2**

СЕРВЕРЫ **2**

КЛАСТЕРЫ **0**

ПОСЛЕДНИЕ УВЕДОМЛЕНИЯ

Похоже здесь пусто

БАЗЫ ДАННЫХ **4**

ОБЩИЙ РАЗМЕР БД **1002 MB**

ЛОГ СОБЫТИЙ

Дата, время	Инстанс	База данных	Тип	Log
12.04.2023, 11:47:04.43	PgPro Manager repository	pgpro_manager_repo	LOG	duration: 555.846 ms rows: 1 size: 7 bytes statement: WITH cfs_write_speed_lates FROM monitoring_history mh JOIN metrics m ON mh.metric_id = m.id WHERE m.metric_ mh.value_set DESC LIMIT 1), cfs_scan_speed_latest AS (SELECT mh.metric_value FF
12.04.2023, 11:47:03.16	PgPro Manager repository	pgpro_manager_repo	LOG	duration: 554.918 ms rows: 1 size: 7 bytes statement: WITH cfs_write_speed_lates FROM monitoring_history mh JOIN metrics m ON mh.metric_id = m.id WHERE m.metric_ mh.value_set DESC LIMIT 1), cfs_scan_speed_latest AS (SELECT mh.metric_value FF
12.04.2023, 11:46:33.38	PgPro Manager repository	pgpro_manager_repo	LOG	duration: 1076.063 ms rows: 105 size: 15074 bytes statement: SELECT m.metric_key mh.metric_value, m.datatype, m.units, m.delta, mh.value_set::timestamp(0), EXTRA metrics m JOIN monitoring_history mh ON (m.id = mh.metric_id) WHERE lower(m.metri mh.value_set >= '2023-04-12 08:31:28' AND mh.value_set <= '2023-04-12...
12.04.2023, 11:46:33.34	PgPro Manager repository	pgpro_manager_repo	LOG	duration: 1463.161 ms rows: 105 size: 14580 bytes statement: SELECT m.metric_key mh.metric_value, m.datatype, m.units, m.delta, mh.value_set::timestamp(0), EXTRA metrics m JOIN monitoring_history mh ON (m.id = mh.metric_id) WHERE lower(m.metri mh.value_set >= '2023-04-12 08:31:28' AND mh.value_set <= '2023-04-12...

Инстансы

5 инстансов | 3 сервера | 0 кластеров

ДОБАВИТЬ ИНСТАНС

Наименование	Сервер	Чексуммы	Сбор логов	Роль	БД	
14/main Порт: 5432 Директория: /usr/lib/postgresql/14/bin/ Версия Postgres: 14.7	619DDD95962F agent-postgres Запущен	off	<input type="checkbox"/>	primary	Базы данных: 2 Транзакций в секунду: 1.03 Соединения: 1 Средняя нагрузка: 0.10 / 0.15 / 0.16	
PgPro Manager repository Порт: 5432 Директория: /opt/pgpro/ent-14/bin/ Версия Postgres: 14.6 (enterprise)	BAFA824CE87C 172.26.0.2 Запущен	on	<input checked="" type="checkbox"/>	primary	Базы данных: 2 Транзакций в секунду: 12.63 Соединения: 1 Средняя нагрузка: 0.10 / 0.15 / 0.16	
PgPro-EE Порт: 5432 Директория: /opt/pgpro/ent-14/bin/ Версия Postgres: unknown	N/A agent-pgproeeqqq Приостановлен	-	<input checked="" type="checkbox"/>	n/a	Базы данных: - Транзакций в секунду: - Соединения: - Средняя нагрузка: - / - / -	
rew Порт: 5432 Директория: / Версия Postgres: -	N/A agent-postgres Приостановлен	-	<input type="checkbox"/>	n/a	Базы данных: - Транзакций в секунду: - Соединения: - Средняя нагрузка: - / - / -	
test Порт: 5432 Директория: / Версия Postgres: unknown	N/A agent-pgproeeqqq Приостановлен	-	<input type="checkbox"/>	n/a	Базы данных: - Транзакций в секунду: - Соединения: - Средняя нагрузка: - / - / -	

Мониторинг

- Командная строка или графические инструменты
- Средства ОС (ps, iostat, vmstat, sar, top, df, du, quota ...)
- Statistics Collector – сбор статистики в БД (таблицы pg_stat ...), таблицы/view для отслеживания выполнения ANALYZE, CREATE INDEX, VACUUM, CLUSTER, COPY, backup, блокировок.
- PGPRO_STATS – мониторинг выполнения SQL
- Журнал сообщений сервера - ОС или утилита PGBADGER с GITHUB (only english)
- EXECUTION PLAN
 - EXPLAIN
 - EXPLAIN ANALYZE – реальное выполнение
- Расширение PGPRO_PWR

[Top tables by blocks vacuum fetched](#)
[Top indexes by blocks vacuum fetched](#)
[Top tables by blocks vacuum read](#)
[Top indexes by blocks vacuum read](#)
[Top tables by WAL size generated by vacuum](#)
[Top tables by vacuum operations](#)
[Top tables by analyze operations](#)
• [Cluster settings during the report interval](#)

Server statistics

Database statistics

Database	Transactions			Block statistics			Block I/O times			Tuples				Temp files		Size	Growth
	Commits	Rollbacks	Deadlocks	Hit(%)	Read	Hit	Read	Write	Ret	Fet	Ins	Upd	Del	Size	Files		
db5	3377			100.00		185864			2129743	39349						9317 kB	
demo	17183			100.00		193323			2298257	43985						707 MB	
mamonsu_database	61593			100.00		359089			6689577	48937		1416		6998 MB	1337	9517 kB	
postgres	3764	5		99.93	1096	1554516	0.10		12364299	647192	21928	12584	14362	2306 kB	9	86 MB	4744 kB
Total	85917	5		99.95	1096	2292792	0.10		23481876	779463	21928	14000	14362	7000 MB	1346	811 MB	4744 kB

Session statistics by database

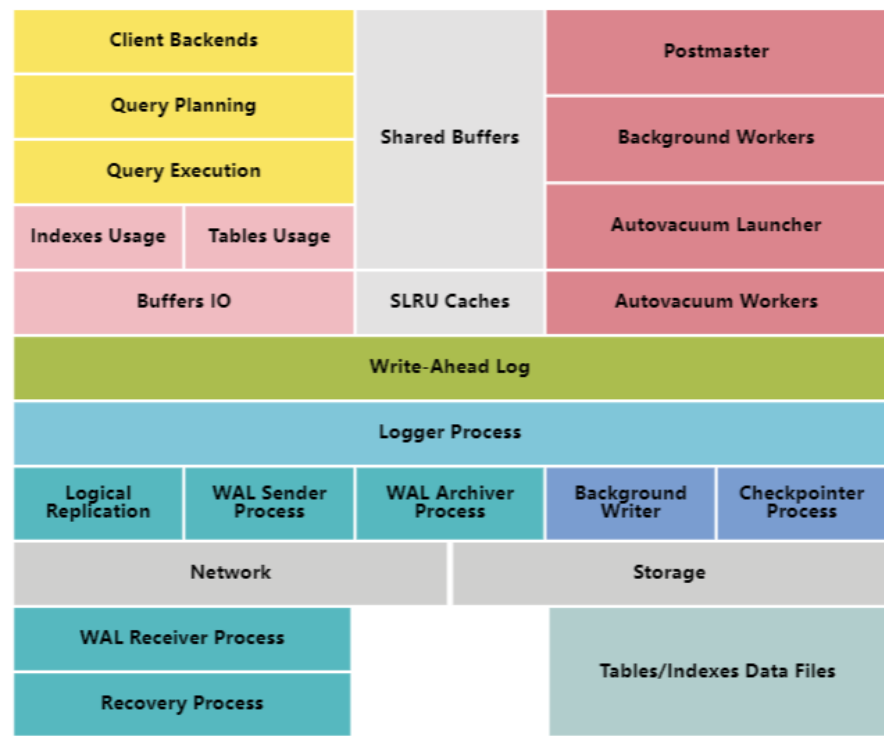
Database	Timings (s)			Sessions			
	Total	Active	Idle(T)	Established	Abandoned	Fatal	Killed
db5	80463.05	4.36	0.36	8			
demo	123699.00	225.80	0.33	11	3		
mamonsu_database	80411.25	192.43	0.34	8			
postgres	126511.75	10.96	4.11	25	1		
Total	411085.04	433.54	5.13	52	4		

Postgres Observability - pgstats.dev

15

Postgres Observability

- 14 `pg_stat_ssl`
- 13 `pg_stat_activity`
- 12 `pg_backend_memory_contexts()`
- 11 `pg_stat_monitor`
- 11 `pg_stat_kcache`
- 11 `pg_wait_sampling`
- 11 `pg_blocking_pids()`
- 10 `pg_stat_progress_cluster`
- 10 `pg_stat_progress_copy`
- 9.6 `pg_stat_all_indexes`
- 9.6 `pg_stat_all_tables`
- 9.6 `pg_statio_all_indexes`
- 9.6 `pg_statio_all_tables`
- 9.5 `pg_statio_all_sequences`
- `pg_get_wal_replay_pause_state()`
- `pg_is_wal_replay_paused()`
- `pg_current_wal_lsn()`
- `pg_wal_lsn_diff()`
- `pg_ls_logdir()`
- `pg_current_logfile()`
- `pg_replication_slots`
- `pg_stat_replication_slots`
- `pg_stat_replication`
- `pg_stat_subscription`
- `pg_stat_wal_receiver`
- `pg_stat_archiver`
- `pg_ls_archive_statusdir()`
- `pg_stat_database_conflicts`
- `pg_stat_recovery_prefetch`



- `pg_buffercache`
- `pg_shmem_allocations`
- `pg_stat_slru`
- `pg_stat_activity`
- `pg_stat_database`
- `pg_stat_progress_vacuum`
- `pg_stat_progress_analyze`
- `pg_stat_all_tables`
- `pg_stat_wal`
- `pg_ls_waldir()`
- `pg_walfile_name()`
- `pg_current_wal_insert_lsn()`
- `pg_walfile_name_offset()`
- `pg_current_wal_flush_lsn()`
- `pg_last_wal_receive_lsn()`
- `pg_last_wal_replay_lsn()`
- `pg_last_xact_replay_timestamp()`
- `pg_stat_bgwriter`
- `pg_stat_progress_basebackup`
- `pgstattuple`
- `pg_tablespace_size()`
- `pg_database_size()`
- `pg_total_relation_size()`
- `pg_relation_size()`
- `pg_table_size()`
- `pg_indexes_size()`
- `pg_ls_tmpdir()`
- `pg_ls_dir()`
- `pg_relation_filenode()`
- `pg_relation_filepath()`
- `pg_filenode_relation()`

nicstat

iostat

Сравнение версий

Характеристика/ возможность

PostgreSQL

Postgres Pro Enterprise

Сертификат ФСТЭК

Postgres Pro Enterprise
Certified

Обновление версии без
остановки сервера

•

Отказоустойчивая конфигурация:
мастер-мастер (мультимастер)

•

Встроенный пул соединений

•

64-битовый счетчик транзакций

•

Сжатие данных

•

Инкрементальное блочное
резервное копирование

•

Эффективное секционирование
(10-ки тысяч секций)

•

Автономные транзакции

•

Встроенный планировщик
заданий

•

Оптимизация запросов методами
машинного обучения - AQO

•

Сравнение версий

Характеристика/ возможность	PostgreSQL	Postgres Pro Enterprise
Шардман		•
JsonB		•
Мамонсу – агент мониторинга		•
PG_Probackup		•
PGPRO_PWR		•
Хинты		•
Покрывающие индексы		•
KNN: Индексный поиск ближайших соседей		•
Комбинирование полнотекстового индекса с индексом релевантности (RUM)		•
Мониторинг производительности и контроль ожидания при выполнении запросов		•

Характеристика/ возможность

PostgreSQL

Postgres Pro Enterprise

Триггеры событий входа

•

Приоритизация ресурсов

•

Online перемещение таблиц

•

Автоматическое исправление страниц из реплики

•

Исправление WAL из буферов памяти

•

Работа мастера при выходе из строя одной из реплик

•

Изменение конфигурации других сеансов

•

Отложенный сброс временных таблиц на диск

•

Pg_wait_sampling – история и профиль ожиданий

•

Режим автоподготовки операторов

•

Характеристика/ возможность

PostgreSQL

Postgres Pro Enterprise

Пакеты (как в Oracle)



Orafce дополнительные системные пакеты



Ora2pg EE



Статическое маскирование



Динамическое маскирование



SR_PLAN – заморозка плана



SQL/JSON



Поддержка платформ ARM и Эльбрус



Backup в S3



