

27 июня 2019 года

Рудой Э.Н.

Тема: Опыт перевода высоконагруженной системы на PostgreSQL



МТС

Ты знаешь, что можешь!

Обзор платформы SPA

Обзор платформы SPA

Миссия платформы

Service Provisioning and Assurance (SPA)

Платформа, обеспечивающая поддержку жизненного цикла абонента на сетевом оборудовании мобильной и фиксированной связи, VAS-платформах, внешних платформах контура BSS/OSS, и предназначенный для построения решений по управлению услугами и техническими сервисами, а также контроля качества предоставляемых услуг. Платформа предоставляет следующие основные функции: кастомизация решений, сопровождение решений, проектирование и сопровождение моделей управления услугами, предоставление отчётности по использованию сетевых ресурсов, контроль качества предоставления услуг (SLA).

Миссия платформы

Сопряжение доменов BSS и OSS для автоматического управления абонентами мобильной связи, фиксированной связи или конвергентного решения, конфигурирования абонентских устройств и сетевых элементов.

Обзор платформы SPA

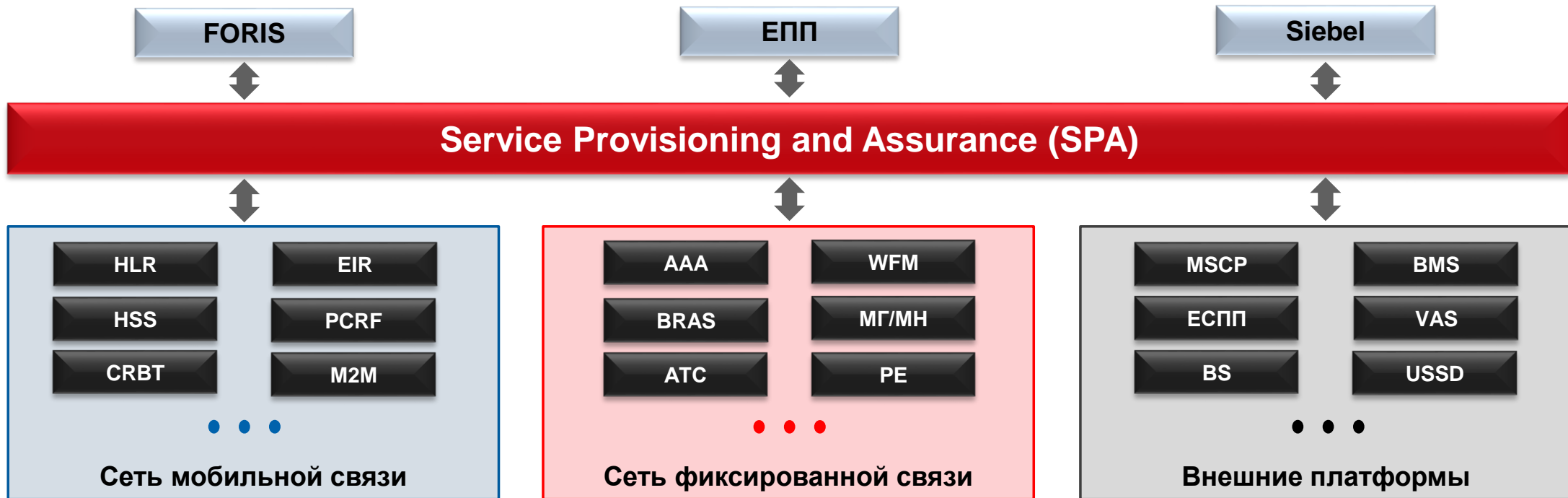
SPA - платформа управления услугами и абонентскими профилями



Платформа SPA предназначена для управления услугами и абонентскими профилями сегментов B2B/B2C в сетях мобильной и фиксированной связи. Инициаторами заявок к SPA могут выступать любые системы, поддерживающие интерфейс взаимодействия с SPA.

Обзор платформы SPA

SPA - платформа управления сетевыми элементами



Платформа SPA предназначена для управления сетевыми элементами, сетевыми устройствами и внешними платформами в сетях мобильной и фиксированной связи. Одна из основных задач системы заключается в предоставлении уровня абстракции для единообразного управления оборудованием разных производителей. Например, в случае мобильной связи это HLR'ы от NSN, Ericsson, Huawei и т.п.

Обзор платформы SPA

Платформа в цифрах

- Десятки серверов БЛ во всех МР для обработки штатных и технологических заявок
- Десятки серверов БЛ во всех ТК для функционального, нагрузочного и регрессионного тестирования
- По всем МР (январь 2019)
 - в среднем более 5 млн. заявок в сутки
 - в среднем более 250 тыс. заявок в час
 - в пике более 8 млн. заявок в сутки
 - в пике более 600 тыс. заявок в час
- По МРЦ (январь 2019)
 - в среднем более 1,5 млн. заявок в сутки
 - в среднем более 65 тыс. заявок в час
 - в пике более 2,6 млн. заявок в сутки
 - в пике более 160 тыс. заявок в час

Платформа SPA эксплуатируется в режиме высокой нагрузки, выполняя задачи класса mission critical

Перевод платформы SPA на PostgreSQL

Перевод платформы SPA на PostgreSQL

Цели проекта

Стратегические цели

- Практически подтвердить возможность решения задач класса mission critical и business critical с использованием non-Oracle СУБД
- Получить опыт, методику и компетенции по переводу промышленной высоконагруженной системы на non-Oracle СУБД свободно распространяемой версии

Проектные цели

- Повышение модульности платформы с выделением уровня взаимодействия с СУБД
- Обеспечение возможности выбора СУБД (Oracle, PostgreSQL, ...)
- Снизить связанность БЛ и БД

Результаты проекта будут использоваться при проектировании решений на основе платформы SPA, а также архитекторами и владельцами платформ при выборе СУБД для снижения ТСО новых решений, платформ и продуктов

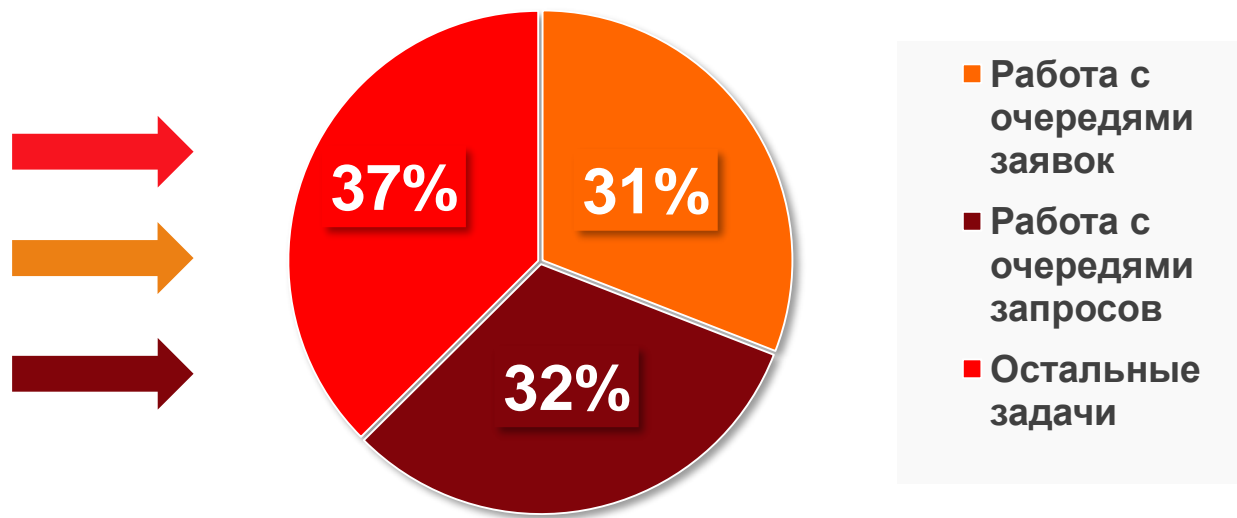
Перевод платформы SPA на PostgreSQL

Определение этапов проекта

По всем МР собрана статистика по обращениям модулей БЛ ко всем схемам БД на Oracle

%	PROCEDURE	SQL
11,56	CBP_P2.CBP_AQD.enqueue_request	SELECT COUNT(*) FROM AQD_MESSAGES T WHERE T.MESSAGE_SOURCE = :B1
8,37	CBP_P2.CBP_AQD.ENQUEUE_REQUEST_CLOB_ARR	Begin CBP_AQD.ENQUEUE_REQUEST_CLOB_ARR(:v0, :v1, :v2, :v3, :v4, :v5, :v6); End;
7,43	CBP_P2.CBP_AQD.ENQUEUE_REQUEST_CLOB	Begin :ret := CBP_AQD.ENQUEUE_REQUEST_CLOB(:v1, :v2, :v3, :v4, :v5, :v6); End;
7,34	CBP_P2.CBP_GET.GET_REQUEST_FOR_ACTIVATOR	Begin :ret := CBP_GET.GET_REQUEST_FOR_ACTIVATOR(:v1, :v2, :v3, :v4); End;
6,51	CBP_P2.CBP_GET.GET_ASYNC_RESP_FOR_ACTIVATOR	Begin :ret := CBP_GET.GET_ASYNC_RESP_FOR_ACTIVATOR(:v1, :v2, :v3); End;
...

Распределение Top-20 запросов



Разделение проекта на 2 этапа:

1. Перевод функциональности работы с очередями в PostgreSQL
2. Перевод всех схем на PostgreSQL

Автономный нагрузочный тест

Автономный нагрузочный тест

Автономный нагрузочный тест выполняется в режиме эмуляции взаимодействия с сетевыми элементами, т.е. без отправки команд и приёма откликов по транспортному уровню.

Параметры теста:

- количество абонентов – 10000 уникальных номеров MSISDN
- количество типов заявок – 1
- количество прогонов – по 4 на каждую СУБД

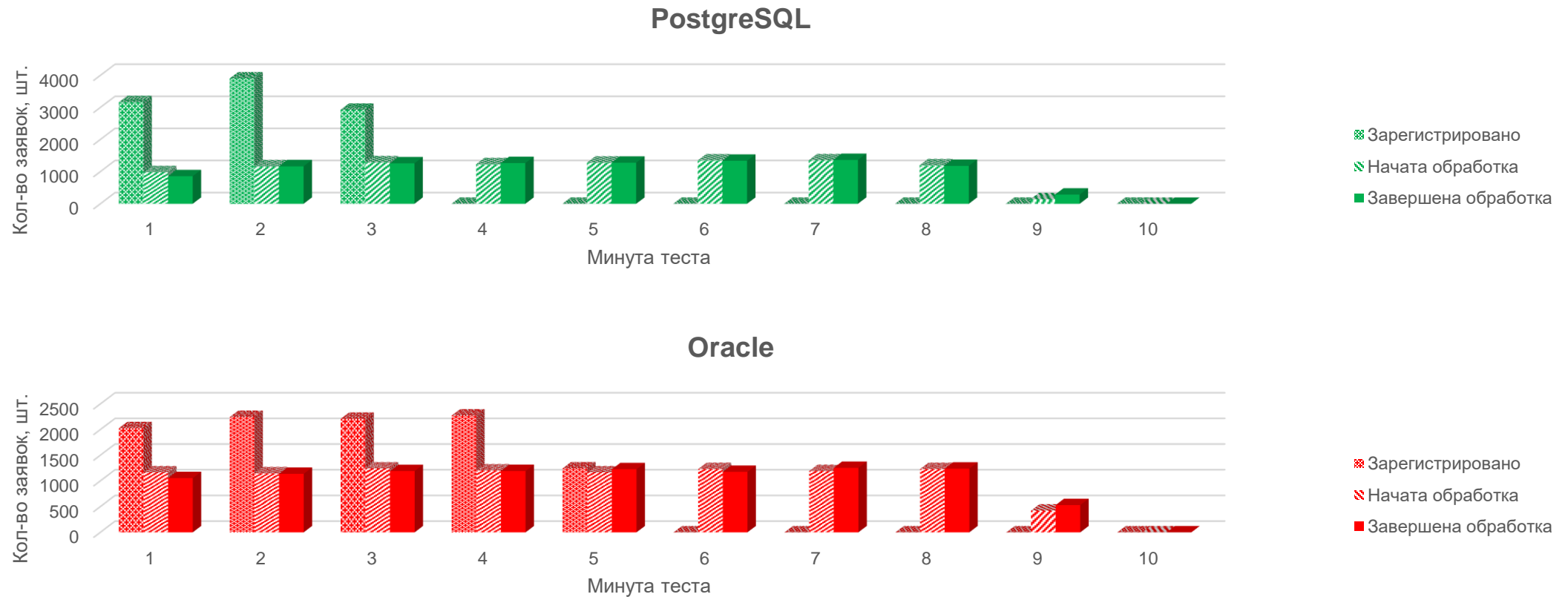
Процесс тестирования:

- в согласованное время *при отсутствии сторонней нагрузки* утилитой формируются тестовые заявки, отправляемые одной пачкой
- действие выполняется по 4 раза для каждой СУБД

Проблема теста – использование серверов с разными характеристиками для Oracle и PostgreSQL

Автономный нагрузочный тест

Распределение по этапам обработки



Для обеих СУБД обработка 10000 заявок завершается за 10 минут. СУБД PostgreSQL получен лучший результат для этапа регистрации заявок.

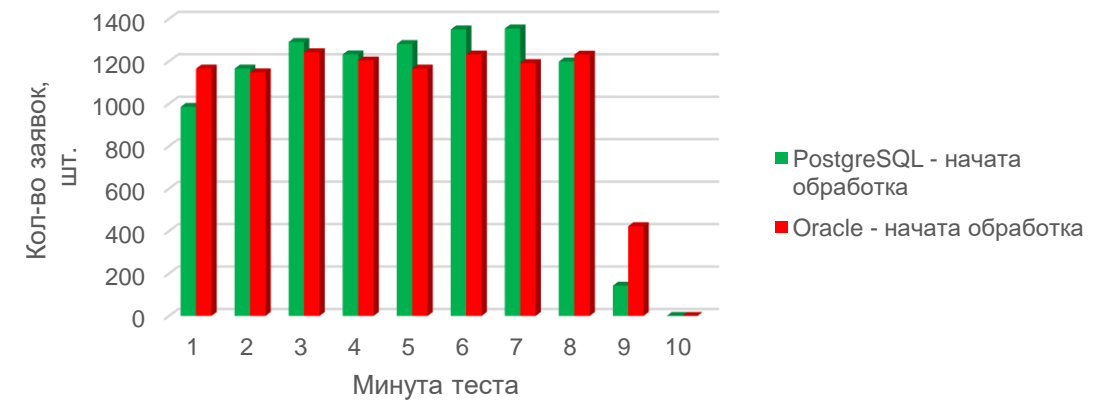
Автономный нагрузочный тест

Сопоставление распределений по этапам обработки

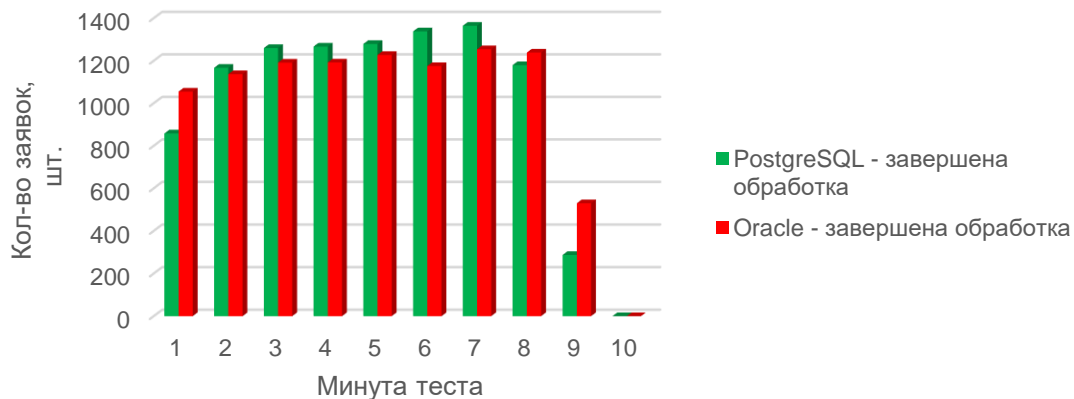
PostgreSQL vs. Oracle - регистрация заявок



PostgreSQL vs. Oracle - начало обработки



PostgreSQL vs. Oracle - завершение обработки



Для обеих СУБД получены примерно одинаковые результаты по скорости для этапов начала и завершения обработки заявок.

Автономный нагрузочный тест

Выводы

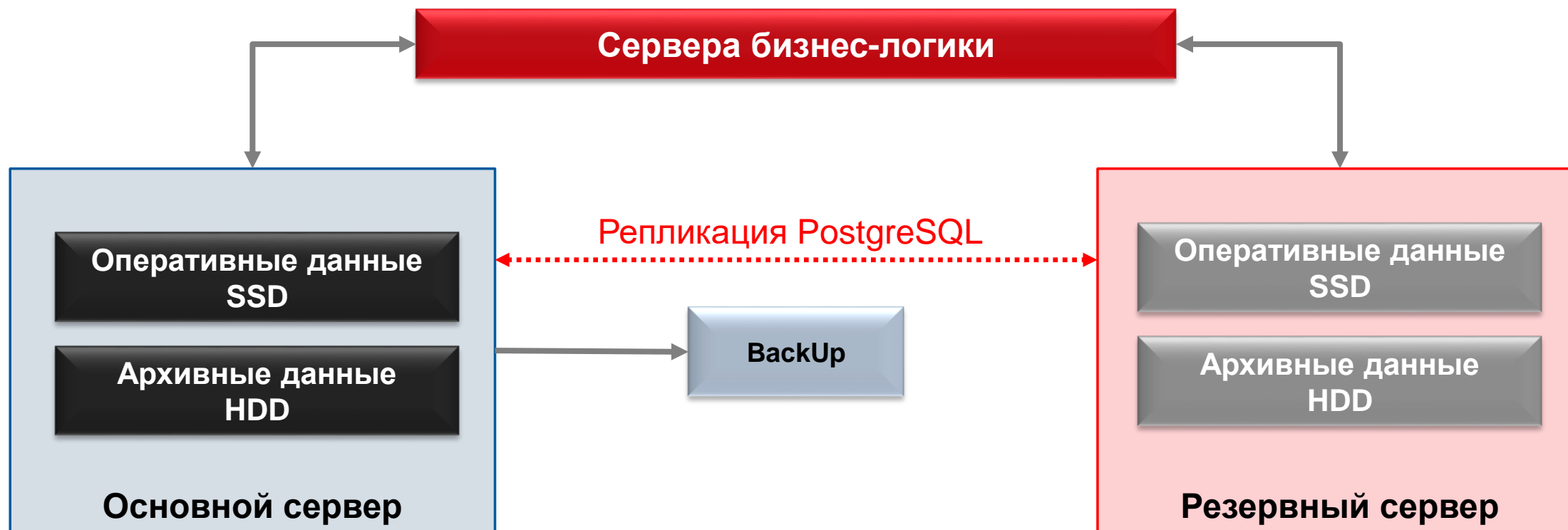
Автономный нагрузочный тест показал

- отсутствие ухудшения производительности системы при использовании хранилищ заявок и запросов на основе СУБД PostgreSQL
- отсутствие ошибок взаимодействия приложений бизнес-логики с СУБД PostgreSQL

PostgreSQL в промышленной зоне

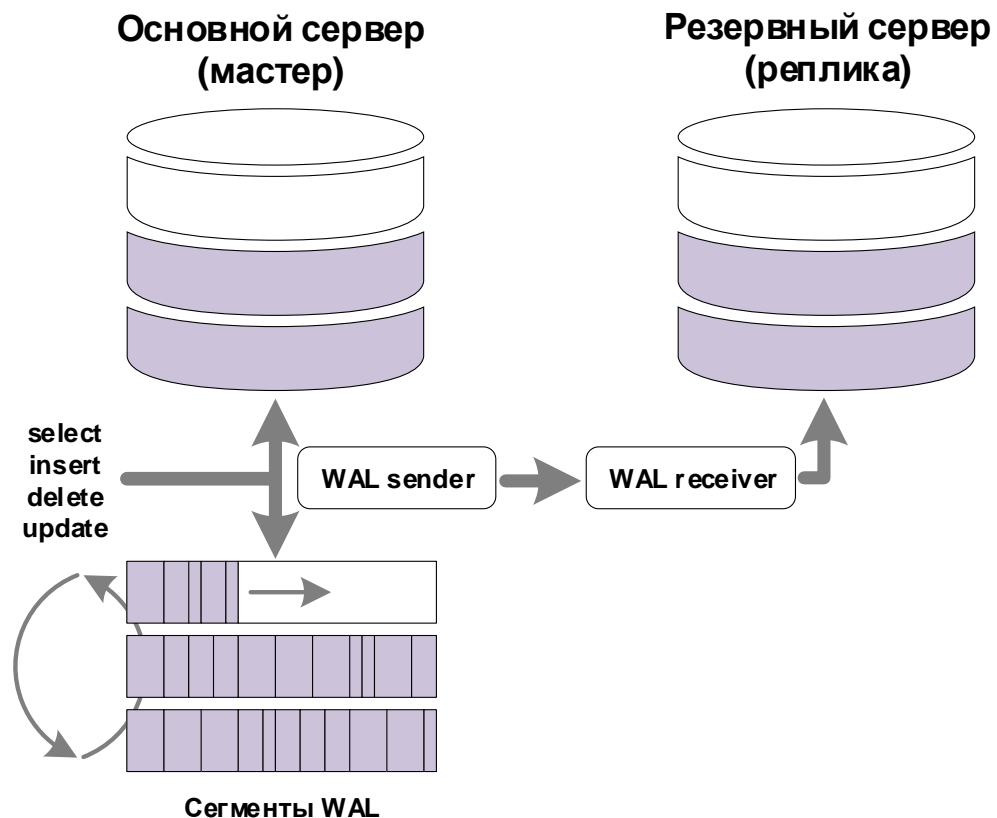
PostgreSQL в промышленной зоне

Блок-схема КТС



PostgreSQL в промышленной зоне

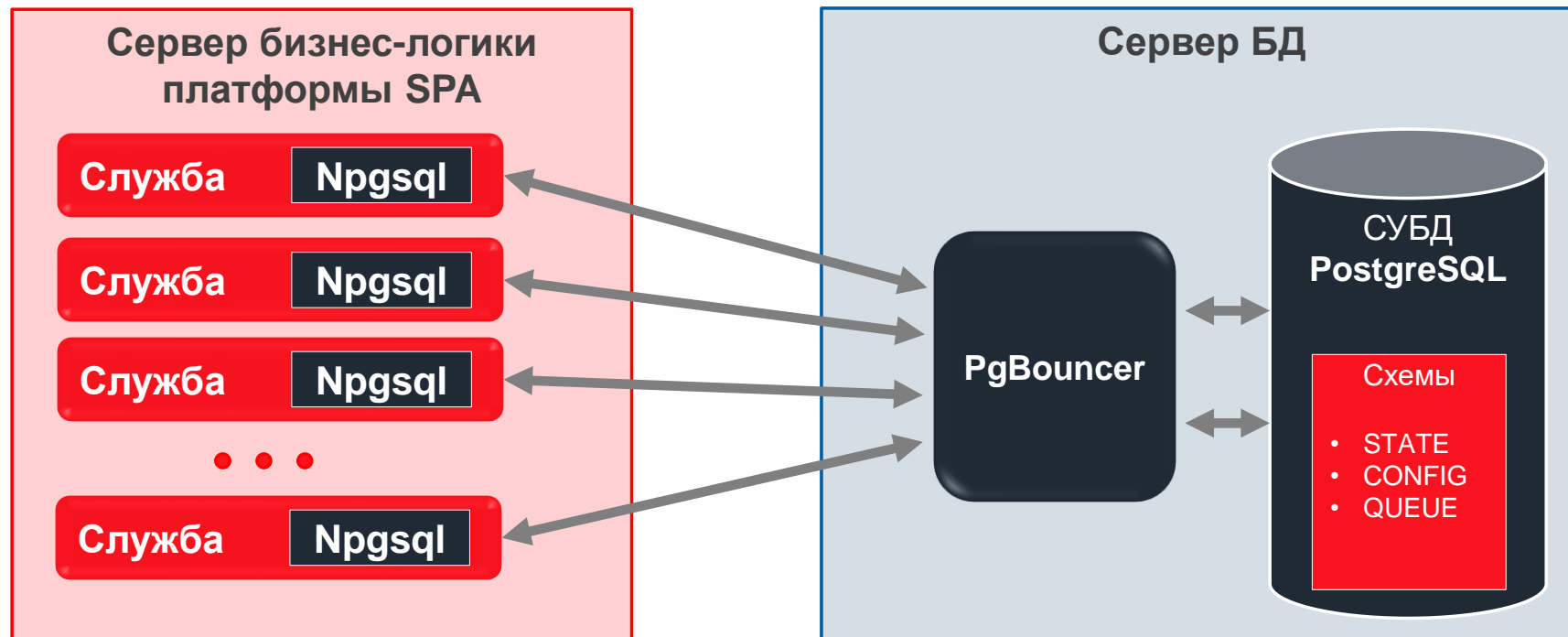
Схема резервного копирования



- Для каждого эксплуатационного сервера PostgreSQL параллельно работает его резервный сервер (реплика), которая немедленно повторяет у себя все изменения в БД основного сервера (мастера)
- В случае аварийного выхода из строя основного сервера вся активность может быть переключена на реплику, которая в таком случае станет мастером
- Сервера бизнес-логики вручную перенастраиваются на новый мастер
- После устранения аварийной ситуации, бывший мастер может быть превращен в реплику либо снова стать мастером

PostgreSQL в промышленной зоне

Схема резервного копирования



Npgsql – драйвер со встроенным пулингом соединений к СУБД PostgreSQL, позволяющий снизить нагрузку на сеть. Драйвер Npgsql обеспечивает **клиентский** пулинг.

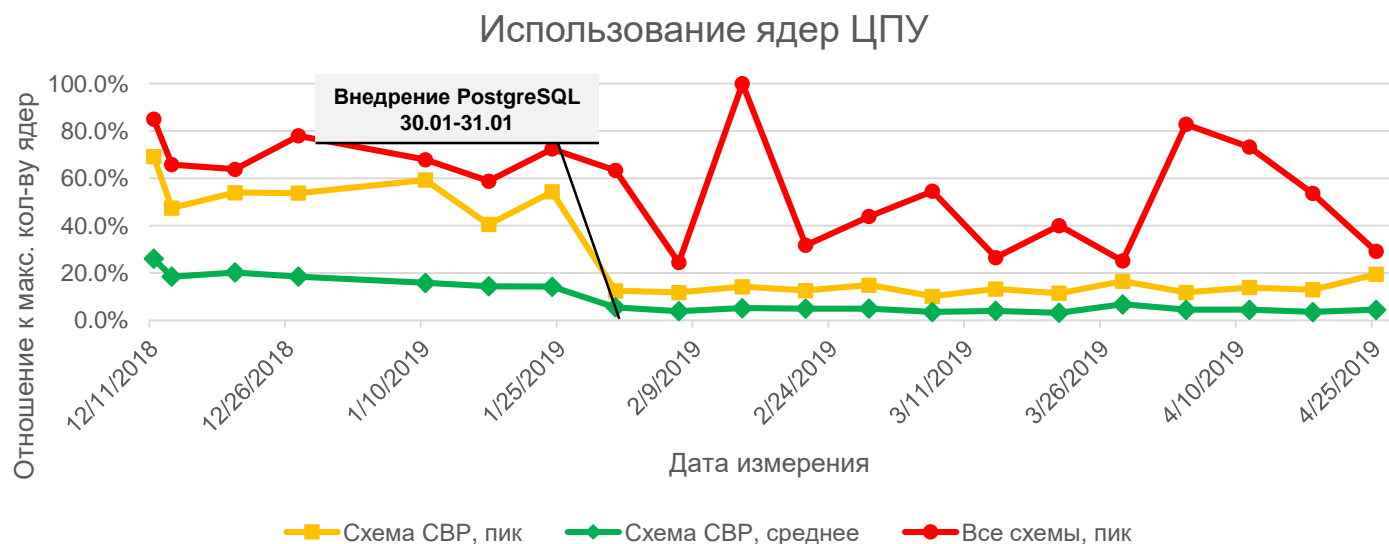
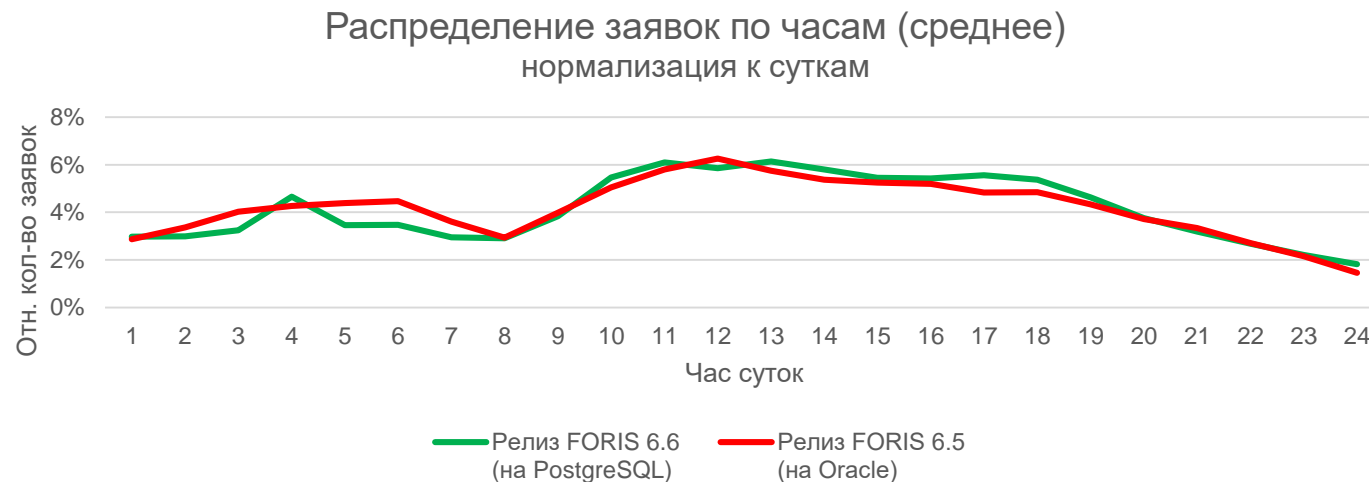
PgBouncer – балансировщик нагрузки и мультиплексор соединений, без которого практически сразу достигается лимит подключений. PgBouncer обеспечивает **серверный** пулинг.

PostgreSQL в промышленной зоне

Результаты внедрения решения в релизе FORIS 6.6, данные для МРЦ

Отн. средние показатели за неделю		
	23-29.01	30.01-06.02
	Релиз 6.5	Релиз 6.6
Сумма за сутки	100%	118%
Минимум за час	100%	147%
Среднее за час	100%	118%
Максимум за час	100%	115%

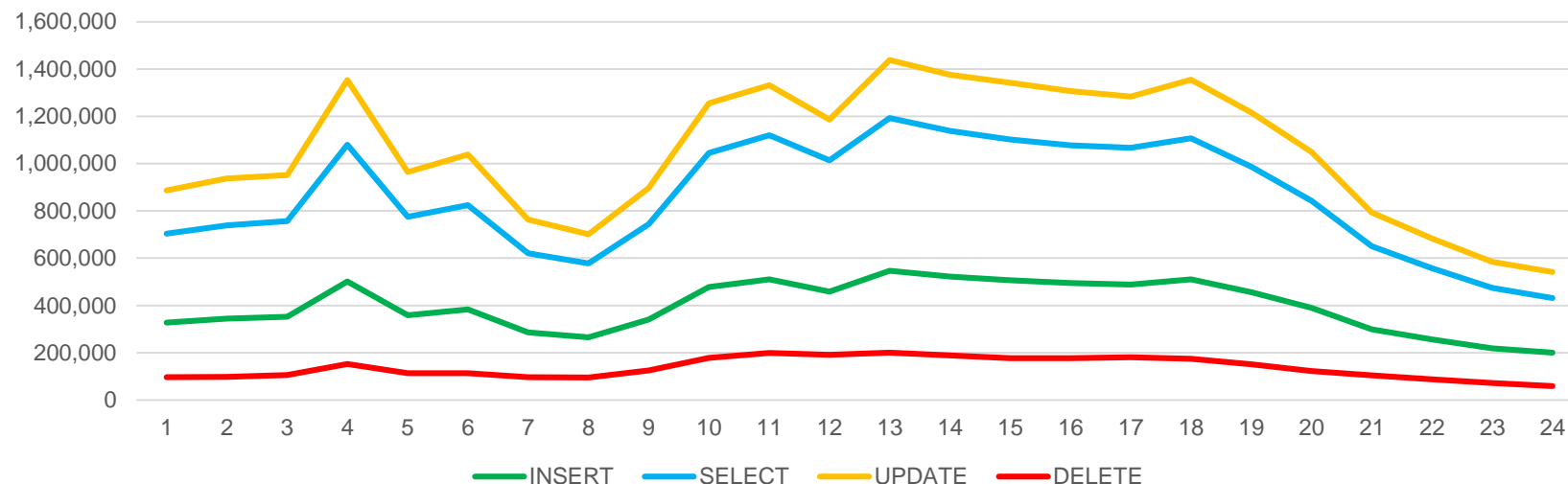
- По результатам внедрения во всех МР решение с PostgreSQL показывает результаты производительности аналогичные решению с Oracle
- Существенно снижена потребность платформы SPA в ядрах сервера БД Oracle для самой нагруженной схемы - СВР



PostgreSQL в промышленной зоне

Результаты внедрения решения в релизе FORIS 6.6, данные для МРЦ

PostgreSQL. Среднее количество SQL-инструкций в час



	SQL-инструкции для PostgreSQL Средние значения за 30.01-06.02			
	INSERT	SELECT	UPDATE	DELETE
Сумма за сутки	9 498 099	20 626 078	25 234 540	3 259 758
Минимум за час	200 546	430 842	542 137	59 501
Среднее за час	395 754	859 420	1 051 439	135 823
Максимум за час	546 199	1 192 515	1 438 363	200 234

PostgreSQL в промышленной зоне

Результаты внедрения решения в релизе FORIS 6.6

- Внедрено решение с использованием СУБД PostgreSQL 10.5 (версия free and open-source)
- Риски по производительности и стабильности решения не выявлены

Результаты проекта

Результаты проекта

- Получены компетенции по разработке ПО для PostgreSQL
- Разработана внутренняя методика по переводу простых систем на PostgreSQL
- Получены компетенции по администрированию PostgreSQL
- Разработано и проверено решение с использованием PostgreSQL 10.5 версии FOSS (free and open-source) – свободно-распространяемая версия
- Снижено количество используемых ядер ЦПУ сервера БД Oracle
- Показатели SLA в пределах нормы

Спасибо!



Ты знаешь, что можешь!