



addconf.ru

Application Developer Days
Конференция программистов

29-30 АПРЕЛЯ 2011. Санкт-Петербург

Пример разработки высоконагруженной реляционной базы данных

Белоусов Павел

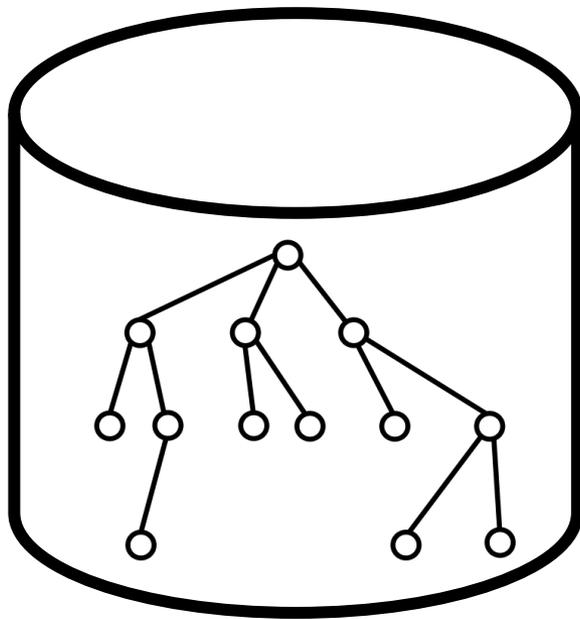
Краткое содержание

- Постановка задачи
- Проблемы
- Решение проблем

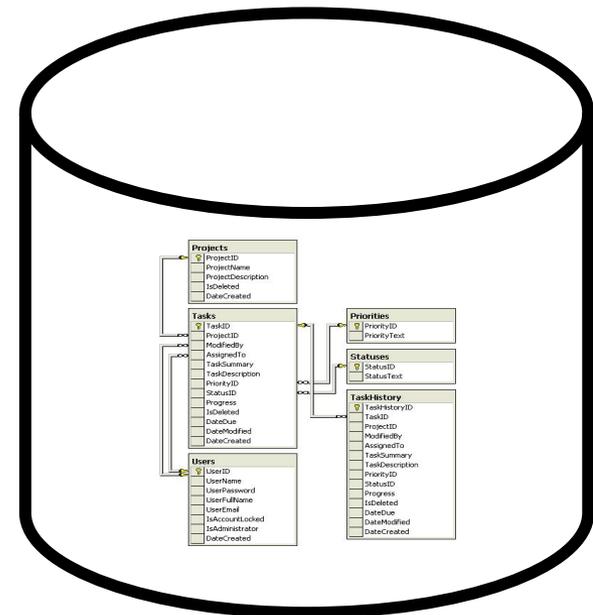


Наша задача

ОБД



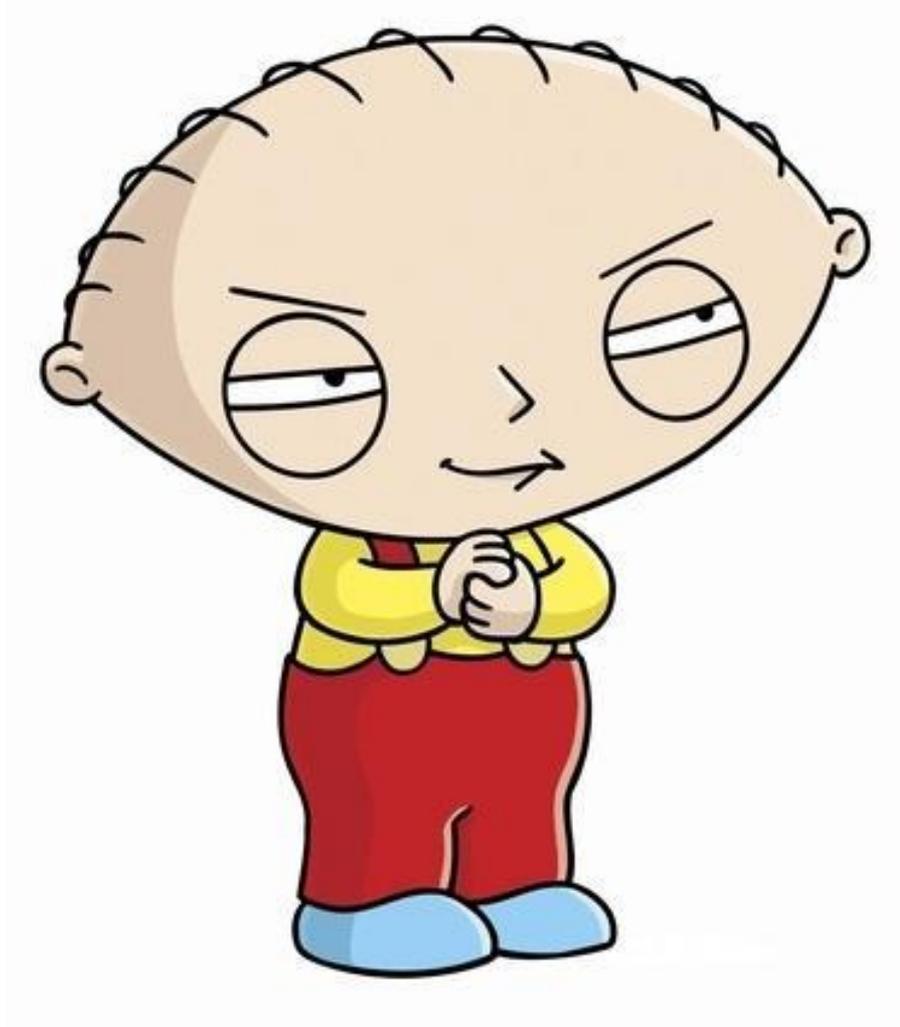
РБД



А зачем?

- Поиск по связанным объектам
- Проверка целостности







Task-Based система

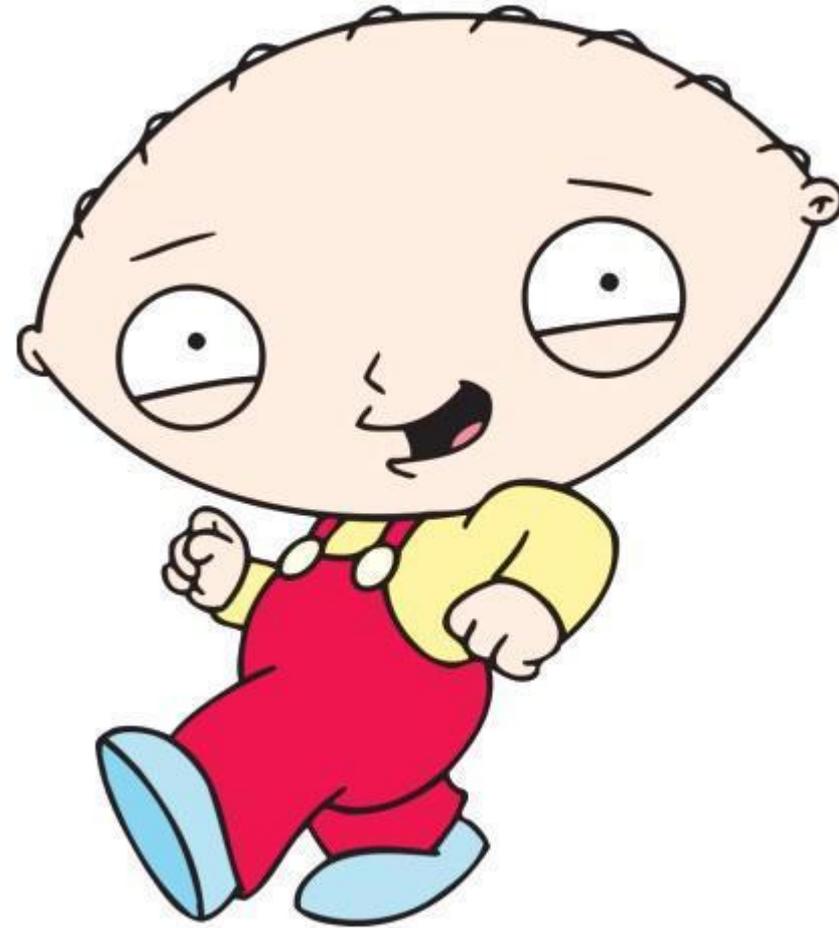
- Отмечаются изменения в ОБД
- На основе изменений создаются задачи
- Задачи обрабатываются
- Данные синхронизируются в РБД



Поиск по иерархическим данным

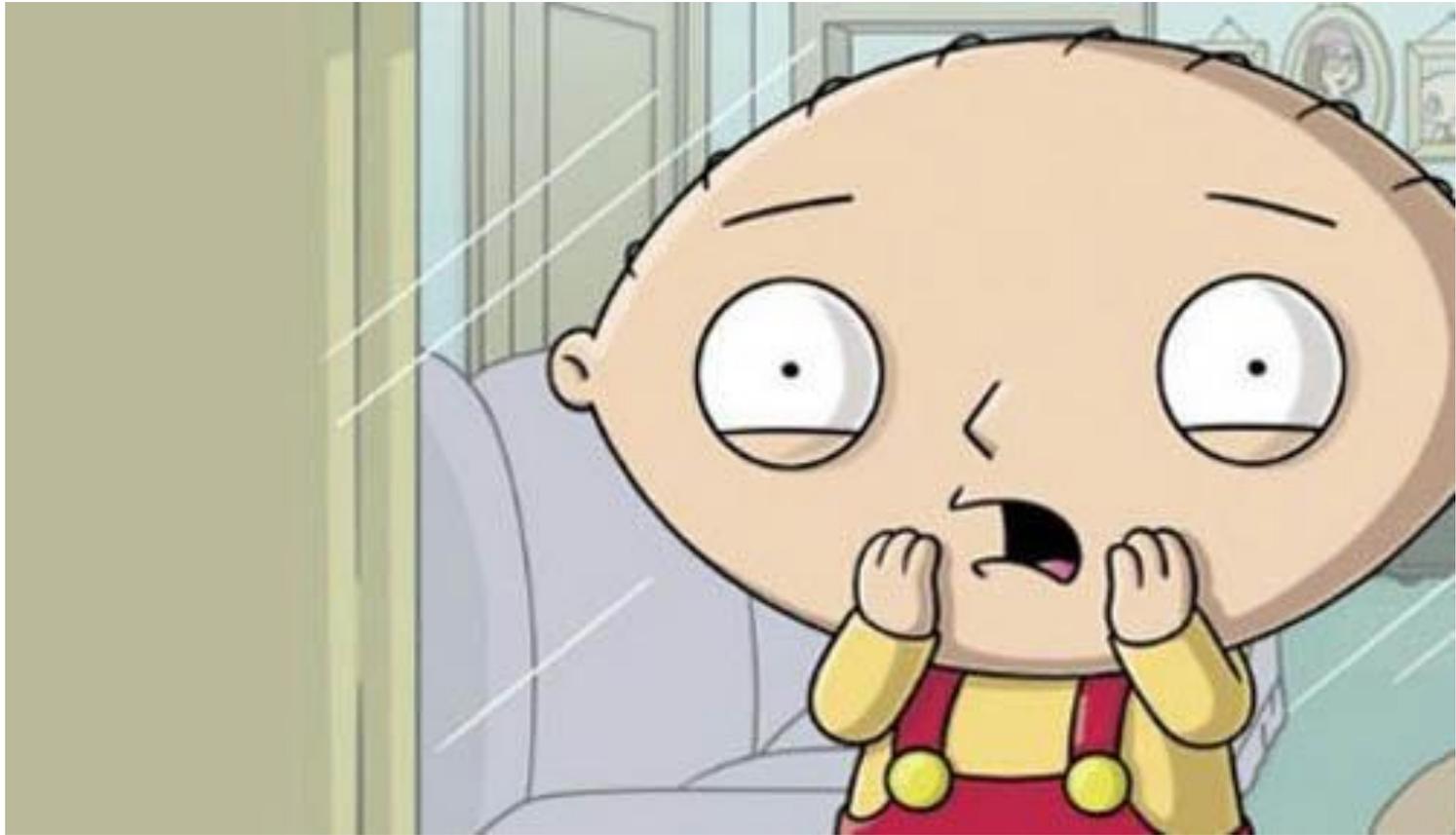
- Создали схему
- Создали индексы
- Проверили, что всё работает быстро
- Сдали в продакшн





Прошел год...





Проблемы

- Запросы на поиск выполняются по несколько минут
- Данные синхронизируются с большой задержкой
- Ребилд индексов работает по 12 часов



Нагрузка

Было

1-2 М задач

~10 потоков



~10сек на поиск

1 мин на
репликацию

Стало

50+ М задач

25 потоков



3+ мин на поиск

1+ час на
репликацию





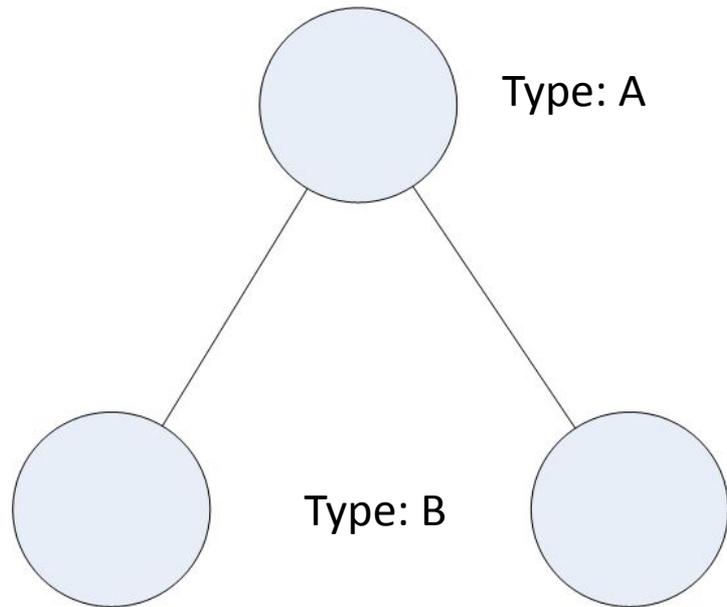
Оптимизация запросов

- Денормализация
- Настройка индексов
- Рефакторинг запросов



Денормализация

Name: ParentNode



Name: Node A

Name: Node B

Node	
PK	<u>NodeUid</u>
	NodeName ParentNodeUid ParentNodeName TypeANodeName



Настройка индексов



Index Tuning Advisor



SQL Server Profiler



Execution Plan



Index Tuning



Рефакторинг запросов

- Все ли поля из запроса нужны
- Все ли JOIN'ы нужны
- Используйте Full Text Search вместо LIKE
- Пересмотрите работу с временными таблицами
- Попробуйте разбить запрос



Запросы на поиск

Было

3 мин

Стало

< 30 сек



Переработка системы задач

- Рефакторинг схемы
- Рефакторинг алгоритма
- Устранение блокировок



Рефакторинг схемы

Task	
PK	<u>TaskUid</u>
	TaskType TaskData Reserved

ReservedTask	
PK	<u>TaskUid</u>
	ReservedUid TaskType



Рефакторинг алгоритма

- Использование грязного чтения
- Группировка задач
- Отказ от TABLOCK'ов



Группировка задач

Node A – Data 1

Node A – Data 2

Node A – Data 3

...

Node A – Data N

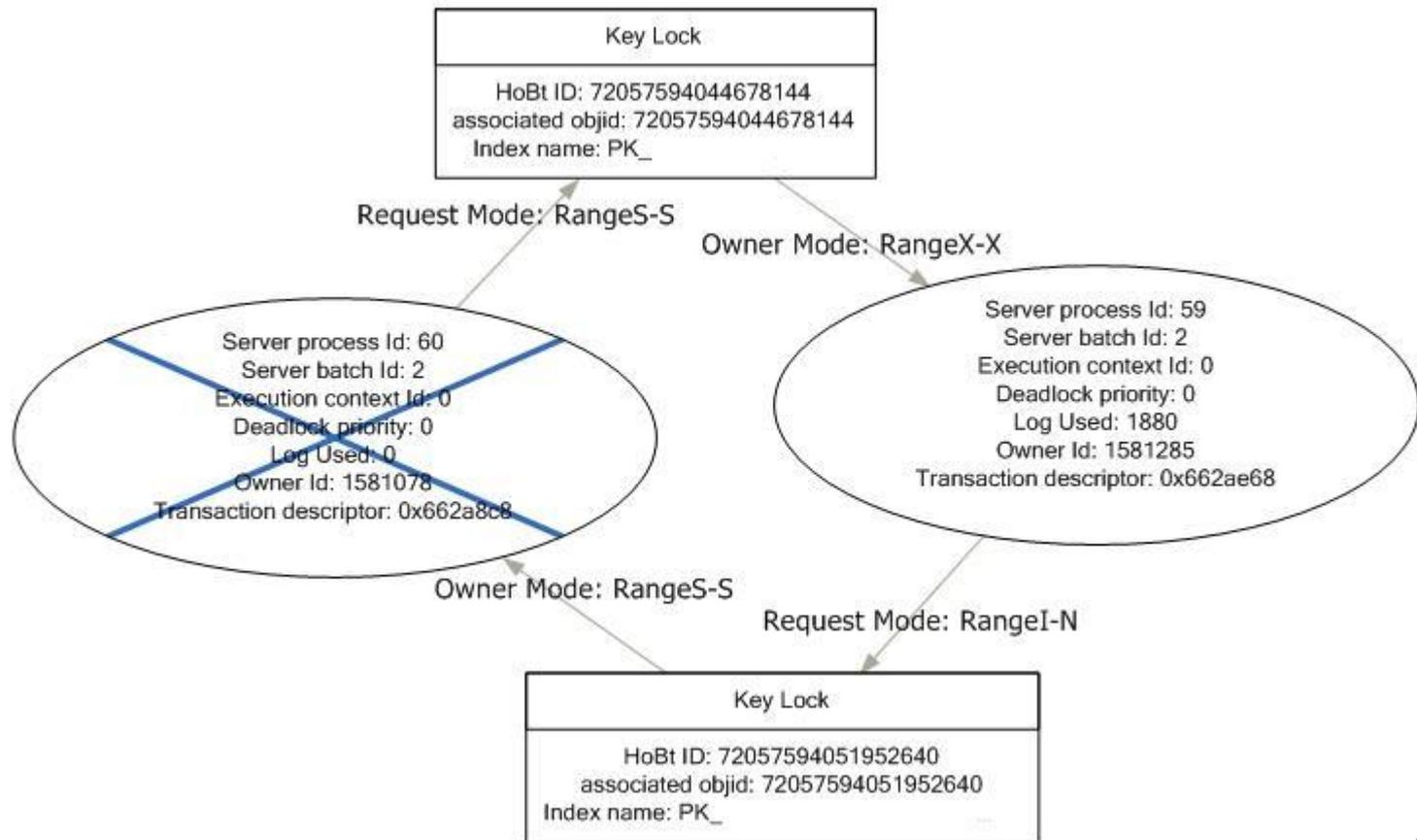


Устранение блокировок

- Научились воспроизводить deadlock'и
- Определили конфликтующие запросы
- Переписали запросы



Устранение блокировок



Что получилось?

- Часть данных реплицируется за 1 минуту
- Не критичные – за час







**Не оставляйте технических
долгов**





**Следите за
производительностью**



Изучайте матчасть

- Индексы
- Уровни изоляции
- Блокировки и взаимные блокировки
- Планы выполнения





Application Developer Days

Спасибо за внимание

Белоусов Павел

pavel.mephi@gmail.com

<http://twitter.com/pavelbelousov>

<http://pavelbelousov.wordpress.com/>