

**hl<sup>++</sup>**

# **HighLoad<sup>++</sup>** **Особенности**

**ИСПОЛЬЗОВАНИЯ TimesTen  
In-Memory Database в  
высоконагруженной среде**

Михаил Гранкин, QIWI

# Что такое TimesTen

РСУБД, работающая полностью в памяти.

- Закрытый исходный код, коммерческая лицензия
- Поддерживает SQL в версии 7.05 и PL/SQL в версии 11g
- Cost-based optimizer
- JDBC, ODBC в версии 7.05 и OCI в версии 11g
- Интеграция с Oracle database
- Устанавливается на Unix/Linux/Windows

# HighLoad++

## Наша нагрузка (на один ИНСТАНС)

- Около 150 таблиц
- Около 150 млн строк в этих таблицах
- 1000 подключенных сессий
- 23Гб загруженных в память данных
- Commit rate ~ 3000

# Управление запуском

- Размер datastore
  - Фиксирован
  - Может только увеличиваться
  - Формула: Размер = Сколько есть – OS – 2 мб \* max\_session\_amount – temp\_size
- Swappiness в 0
- hugerage ВКЛЮЧИТЬ

# Уровни изоляции транзакции

- Read committed
  - Читатели не блокируют писателей
  - Писатели не блокируют читателей
  - Хранится две версии модифицируемой записи: текущая и новая
  - `select sum(value) from tab` может вернуть неожиданный результат
- Serializable
  - Читатели блокируют писателей
  - Писатели блокируют читателей
  - Читатели не блокируют читателей

# Способы online агрегации данных

- Materialized view – не для репликации
- Все mview в TimesTen – обновляются сразу!
- Materialized views могут быть вложенные
- TimesTen ~ 300 tps, Oracle database ~ 3 tps

## Механизмы интеграции Oracle database и TimesTen

- Read-only cachegroup
- Usermanaged cache group
- Synchronous cache group
- Asynchronous cache group
- Aging feature
- Passthrough feature
- DB link Oracle -> TimesTen

## Организация хранения и индексирования данных

- In-line и out-of-line данные
- Добавление столбца = зло
- Два типа индексов: t-tree и хэш (хэш быстрее, но он только для pk)
- Статистика для СВО: количество уникальных значений и гистограммы
- Типы данных TT меньше Oracle
- Нет поддержки timestamp with local timezone



# Тёмная сторона

- Datastore corruption за select
- Disconnect при сложных запросах
- Нет инструментов анализа производительности
- Хинты не удобные
- Особенности управления изменениями (блокировка sys.tables)
- Нет аналитических запросов
- Из инструментов работы с базой: ttISQL и плагин к SQL Developer
- Максимум 24 таблицы в одном запросе

## Наши проекты

- Оптимизация отклика системы
- Противодействие мошенническим схемам
- Сбор данных с терминалов

hl<sup>++</sup>

# HighLoad<sup>++</sup>

## Спасибо за внимание!



Гранкин Михаил  
Заместитель директора  
департамента разработки

E-mail: [M.Grankin@osmp.ru](mailto:M.Grankin@osmp.ru)

[www.osmp.ru](http://www.osmp.ru), [www.qiwi.ru](http://www.qiwi.ru)

<http://grankin.moikrug.ru>