



Российские
интернет-
технологии

2013

WORLD OF TANKS: НА ПУТИ К 1М ССУ

МАКСИМ МЕЛЬНИКОВ

КТО Я

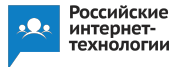
- ▶ Wargaming.net
 - ▶ ~~Order of War~~
 - ▶ ~~Order of War: Challenge~~
 - ▶ World of Tanks developer
- ▶ Linux Mobile hobbyist
 - ▶ Openmoko
 - ▶ systemd
 - ▶ telepathy
 - ▶ Gentoo



2013

WORLD OF TANKS СЕГОДНЯ

- ▶ 800k одновременно играющих в пике
- ▶ 8M сообщений в секунду
- ▶ 300 серверов для обслуживания игры
- ▶ 60M посещений игрового портала в месяц
- ▶ 5PB (петабайт) на установку и обновления игрового клиента в месяц



2013

СОДЕРЖАНИЕ

Вступление

Фрагменты архитектуры

- Игровой сервер

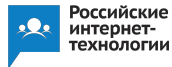
- Сетевой трафик

- Метакластер

- Веб

- Обновление клиента

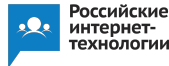
Заключение



2013

АРХИТЕКТУРА WORLD OF TANKS

- ▶ клиент игры — тонкий клиент, плеер
- ▶ сервер — расчёт игрового мира
- ▶ кластер — сотни процессов работающих как единое целое (сервер)
- ▶ игровой мир — пошаговый, шаги очень маленькие



2013

АРХИТЕКТУРА КЛАСТЕРА

Storage*

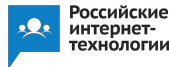
- ▶ MySQL
- ▶ MySQL*
- ▶ RabbitMQ

Nodes

- ▶ BaseApp
- ▶ CellApp
- ▶ LoginApp

Managers

- ▶ BaseAppMgr
- ▶ CellAppMgr
- ▶ DbMgr



2013

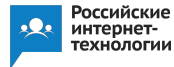
АРХИТЕКТУРА КЛАСТЕРА II

BaseApp

- ▶ Account
- ▶ ChatChannel
- ▶ Clan
- ▶ Admin
- ▶ SysMessenger
- ▶ Node

CellApp

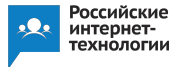
- ▶ Arena
- ▶ Avatar
- ▶ Vehicle
- ▶ TeamBase
- ▶ AreaDestructibles
- ▶ Node



2013

РАЗРАБОТКА СЕРВЕРА

1. обычный Python
2. GC выключен
3. немного C++
4. RPC - на базе сообщений
5. UDP-based протокол с гарантией доставки



2013

ОТКАЗОУСТОЙЧИВОСТЬ

- ▶ объекты только в памяти
- ▶ репликация объектов на случай отказа



2013

СЕТЕВОЙ ТРАФИК

1. 8М уникальных UDP пакетов в секунду
2. 16 Gbps на 800k пользователей



2013

НЕРАВНОМЕРНЫЙ ТРАФИК

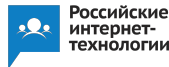
- ▶ 800k пакетов в 1ms
- ▶ 10k пакетов в следующие 99ms



2013

ПРОБЛЕМЫ РОСТА

- ▶ совсем не угадали размер аудитории на старте
- ▶ постоянный рост аудитории
- ▶ недоработки и нехватка оборудования
- ▶ постоянный аврал
- ▶ предел масштабирования кластера



2013

ПЕРЕЕЗДЕЦ

- ▶ много кластеров
- ▶ быстрое перемещение между кластерами
- ▶ выделенный кластер для хранения данных



2013

АРХИТЕКТУРА МЕТАКЛАСТЕРА

Центр

- ▶ постоянное хранилище
- ▶ аккаунты (проху)
- ▶ взаимодействие с web-ом

Периферия RU1, RU2, ...

- ▶ временное хранилище
- ▶ аккаунты
- ▶ бои



2013

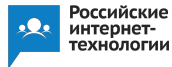
ПРЕИМУЩЕСТВА МЕТАКЛАСТЕРА

1. масштабируемость
2. гео-распределённость
3. отказоустойчивость
4. независимость



2013

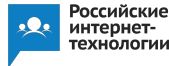
- ▶ регистрация
- ▶ новости
- ▶ статьи и описания
- ▶ медиа контент
- ▶ платёжная форма
- ▶ обработка платежей
- ▶ раздача обновлений
- ▶ управление пользователями
- ▶ профиль игрока
- ▶ статистика
- ▶ рейтинги
- ▶ ...



2013

ИНТЕГРАЦИЯ С ИГРОВЫМ СЕРВЕРОМ

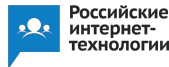
- ▶ AMQP — протокол взаимодействия с игровым сервером
- ▶ XML-RPC обёртка над AMQP
- ▶ реплика данных игры в реляционном виде



2013

СЕРВИСНАЯ АРХИТЕКТУРА

- ▶ множество различных проектов
- ▶ протоколы взаимодействия: AMQP, HTTP, SQL, XML-RPC



2013

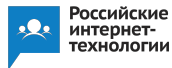
СТЭК ТЕХНОЛОГИЙ

LNAMPMPR

- ▶ Linux
- ▶ nginx
- ▶ Apache (mod_wsgi)
- ▶ MySQL
- ▶ Python (Django)
- ▶ memcached
- ▶ RabbitMQ

Другое

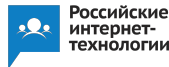
- ▶ uwsgi
- ▶ Twisted
- ▶ Php
- ▶ Ruby
- ▶ PostgreSQL
- ▶ MongoDB
- ▶ Redis



2013

ОБНОВЛЕНИЕ КЛИЕНТА

- ▶ отдельный процесс который занимается обновлениями
- ▶ поддержка http и torrent протоколов
- ▶ 2М игроков
- ▶ размер обновления 1GB
- ▶ нет возможности раздавать обновление заранее
- ▶ короткая сессия участия игроков в раздаче



2013

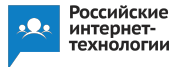
СБОР СТАТИСТИКИ

1. Launcher

- ▶ файл
- ▶ размер
- ▶ время
- ▶ протокол
- ▶ источник

2. tracker

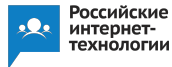
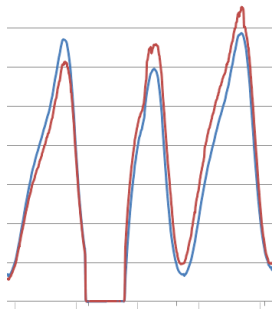
3. CDN



2013

РЕШЕНИЕ

- ▶ наши torrent сервера — всегда в top-e
- ▶ web seed-ы

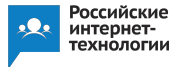


2013



ИДЕИ

- ▶ главное — скорость и простота разработки
- ▶ не стоит бояться гетерогенной среды
- ▶ синхронный подход везде где можно
- ▶ асинхронный — только там, где это необходимо
- ▶ AMQP — отличный протокол для реализации RPC
- ▶ работа с объектами в памяти самая быстрая



2013

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ. ВОПРОСЫ

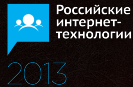
Максим Мельников

mailto:m_melnikau@wargaming.net

<https://plus.google.com/114669104565190507739/>

https://twitter.com/max_posedon

<http://wargaming.com>



КОНФИГУРАЦИЯ ТИПИЧНОГО СЕРВЕРА

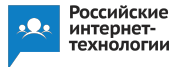
- ▶ 2 cpu * 8 core * 2 threads
- ▶ 64 GB RAM
- ▶ 4 ethernet



2013

ОСНОВНАЯ ИГРОВАЯ БАЗА

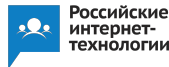
- ▶ размер базы: 300 GB
- ▶ 384 GB RAM
- ▶ Percona 5.5 (разогрев кэша — 1GBps)
- ▶ 40k select-ов, 1k insert-ов, 1k update-ов в секунду
- ▶ 24 HDD * 600 GB * 0.5 = 6 TB



2013

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИГРОВАЯ БАЗА

- ▶ размер базы: 4 TB
- ▶ 64 GB RAM
- ▶ MySQL 5.5
- ▶ 100 GB, 350 млн записей (в день); 1k insert-ов в секунду
- ▶ 24 HDD * 600 GB * 0.5 = 6 TB
- ▶ ext4



2013