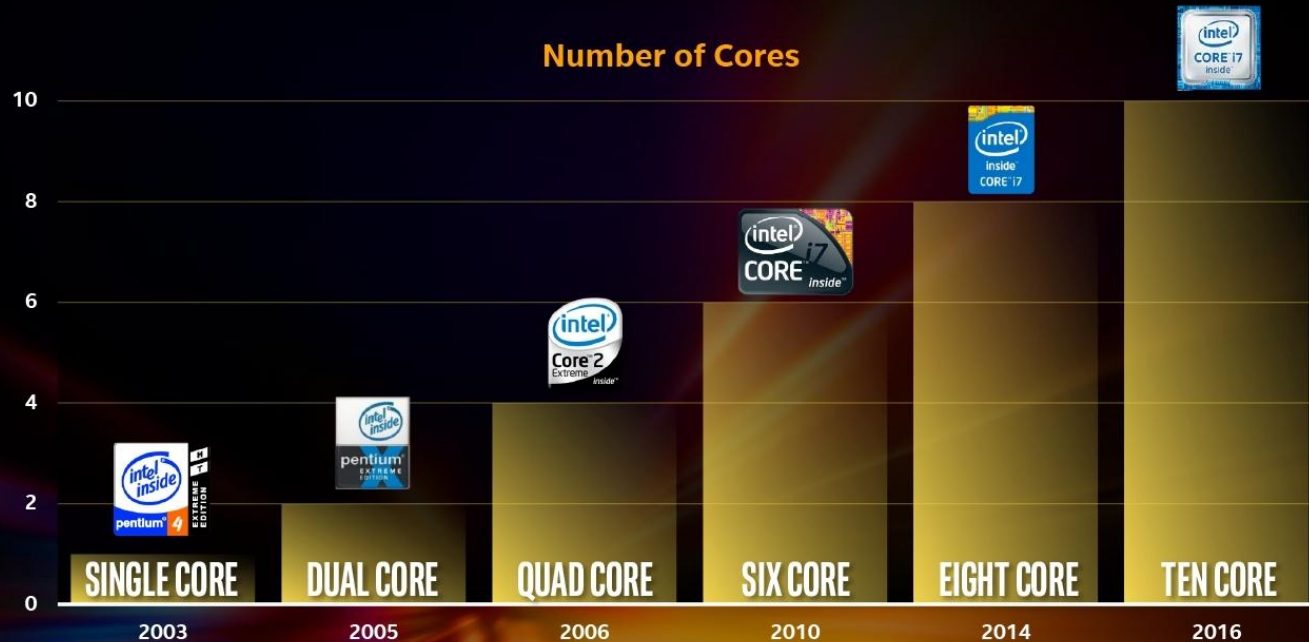


# Многопоточные вычисления на БД

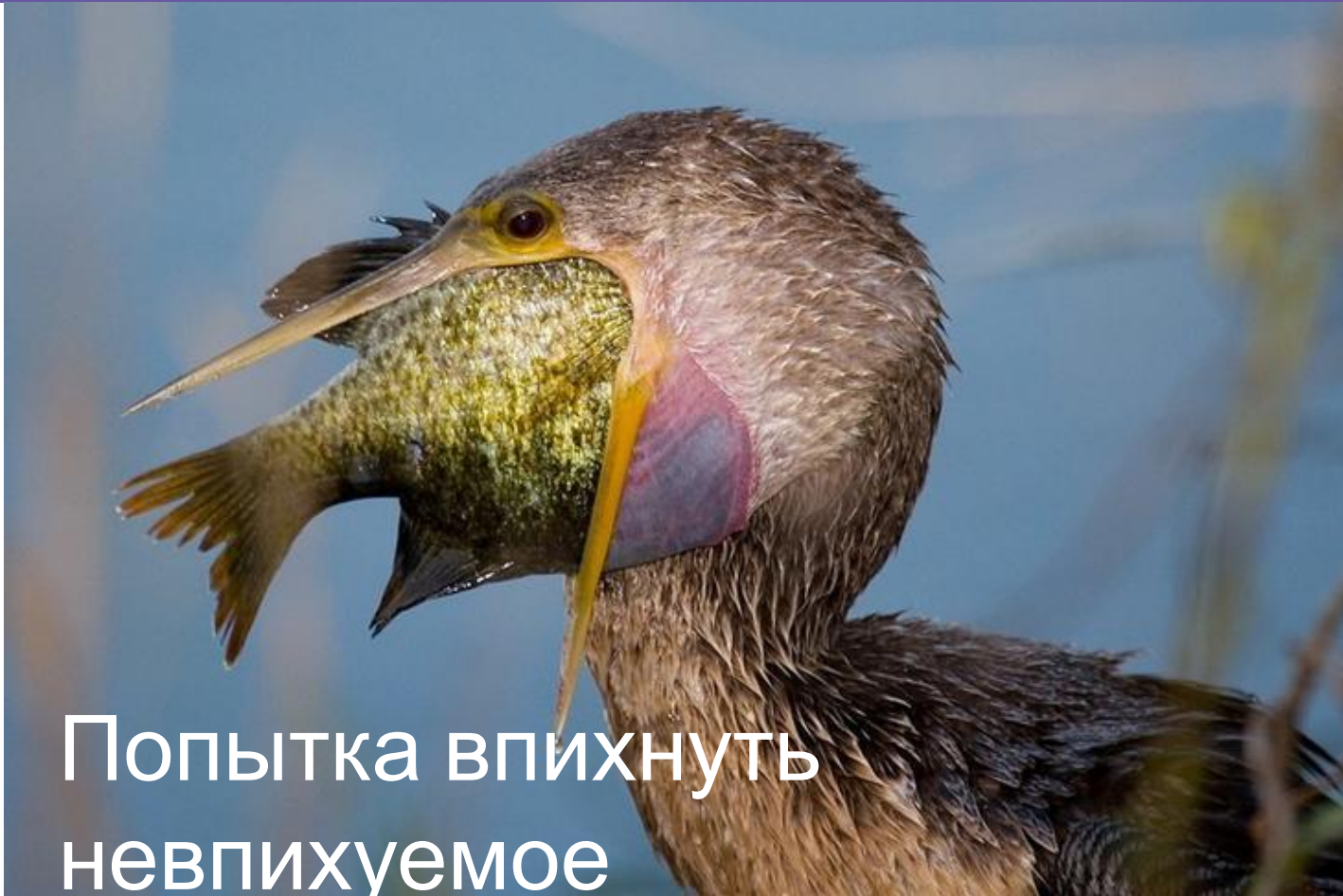
Алексей Киселев

## OVER A DECADE OF EXTREME EDITION INNOVATION!



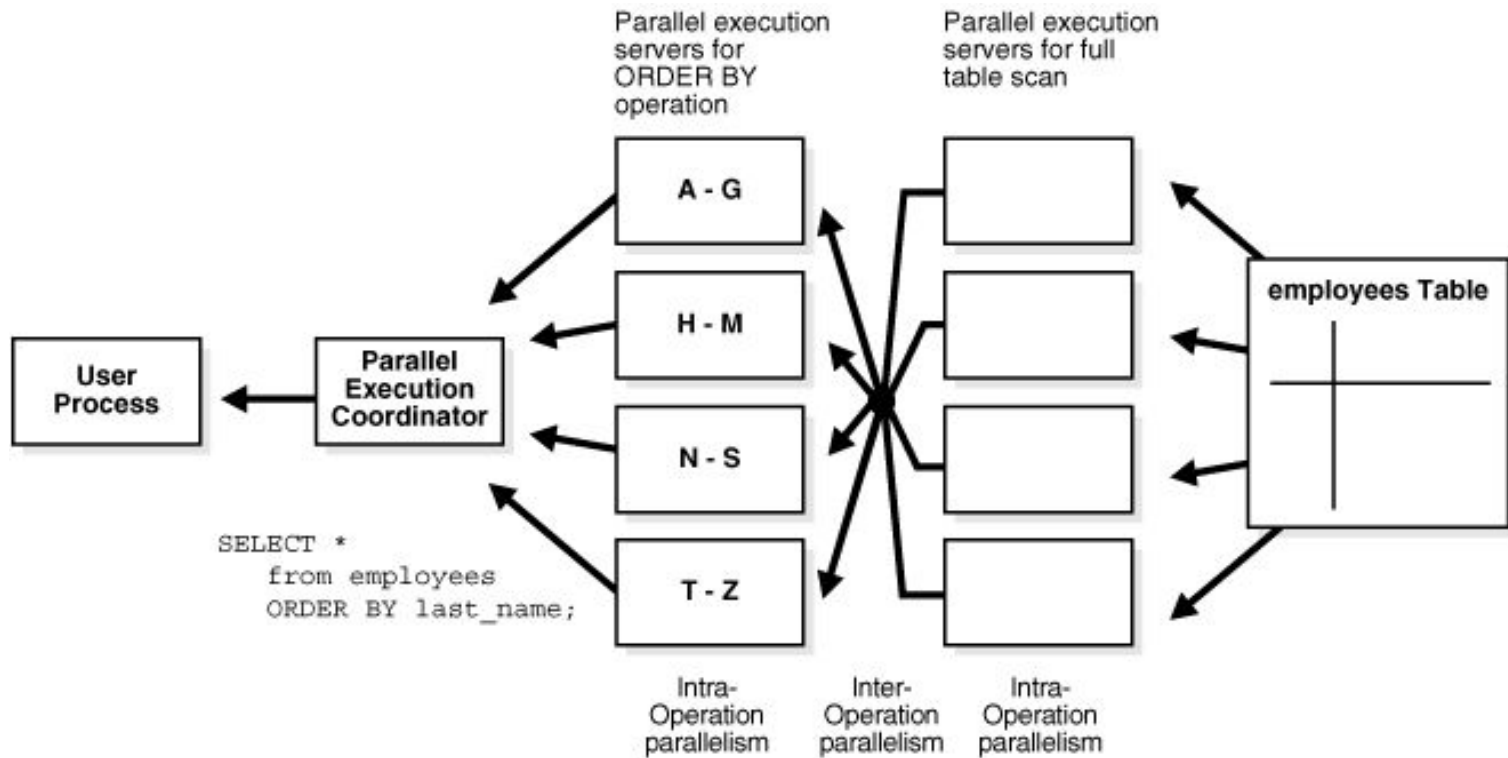
# Современный Mainframe от Oracle

<b>Feature</b>	<b>SPARC M8 Processor</b>	<b>SPARC M7 Processor</b>	<b>SPARC M6 Processor</b>	<b>SPARC T5 Processor</b>
CPU frequency	5.0 GHz	4.13 GHz	3.6 GHz	3.6 GHz
Out-of-order execution	Yes	Yes	Yes	Yes
Instruction issue width	4	2	2	2
Data/instruction prefetch	Yes	Yes	Yes	Yes
SPARC core	Fifth generation	Fourth generation	Third generation	Third generation
Cores per processor	32	32	12	16
Threads per core	8	8	8	8
Threads per processor	256	256	96	128
Sockets in systems	Up to 8	Up to 16	Up to 32	Up to 8



Попытка впихнуть  
невпихуемое

# Решение(?) в виде Parallel DML



# Работа независимых потоков

```
select * from z#main_docum m where mod(m.id,:m)=:n
```

Optimizer goal

All rows



Tree

HTML

Text

XML

Description

Object owner

Object name

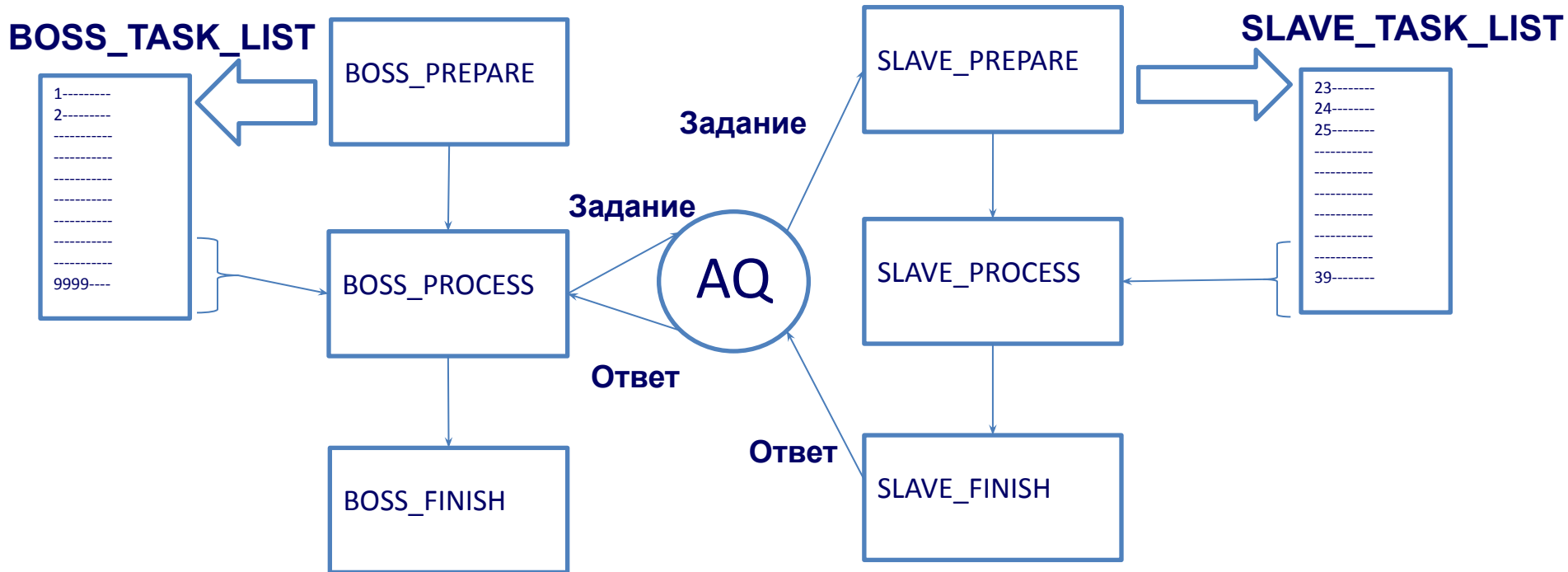
SELECT STATEMENT, GOAL = ALL\_ROWS

TABLE ACCESS FULL

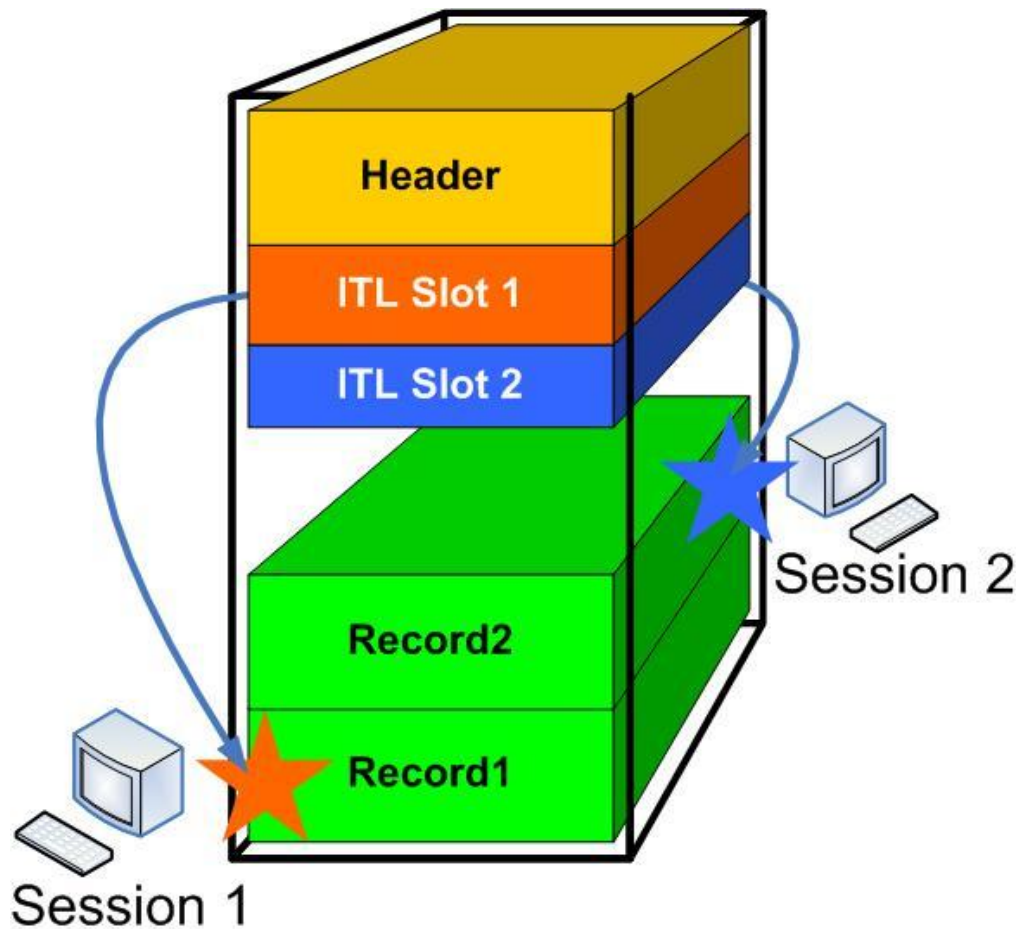
IBS

Z#MAIN\_DOCUM

# Решение – фоновые процессы



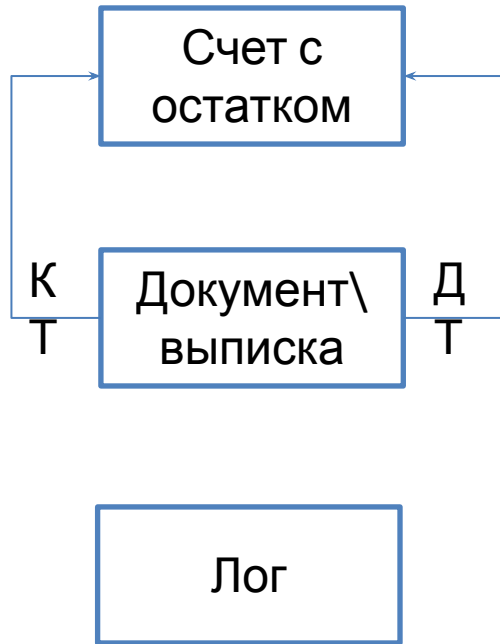
# Не сферические вычисления в вакууме





# Пример «плохой» задачи и методы решения

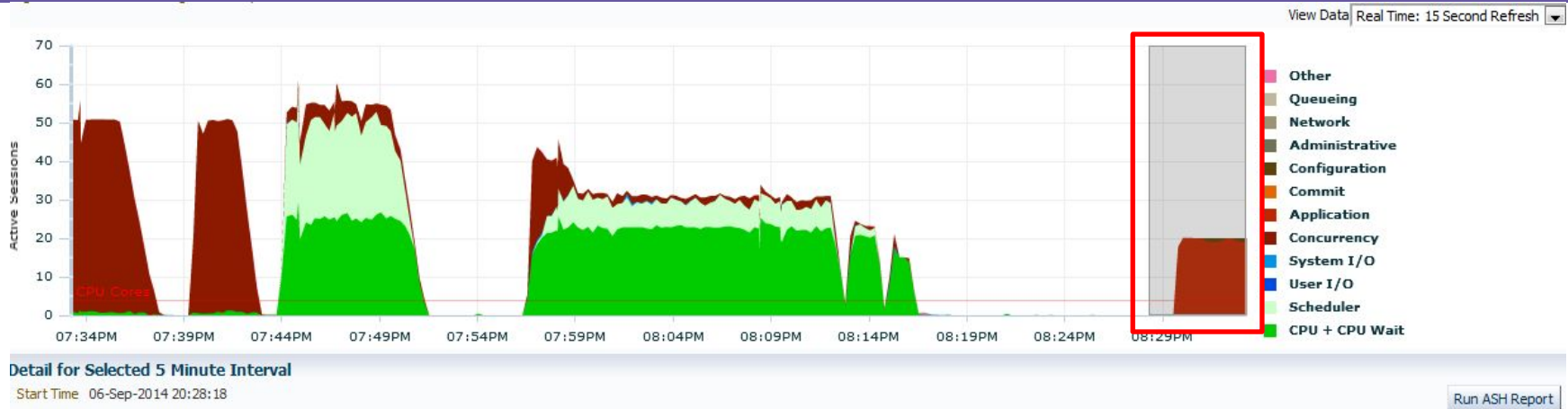
## Автопроводка документов



## Инструментарий

- Oracle 11.2
- Cloud control 12c
- Сервер от IBM с процессором Power7
- Ядро платформы Развитие версии 7.3.7.3
- Фоновые процессы версии 2014 года

# Решение задачи в лоб



Top SQL

Actions: Schedule SQL Tuning Advisor [Go]

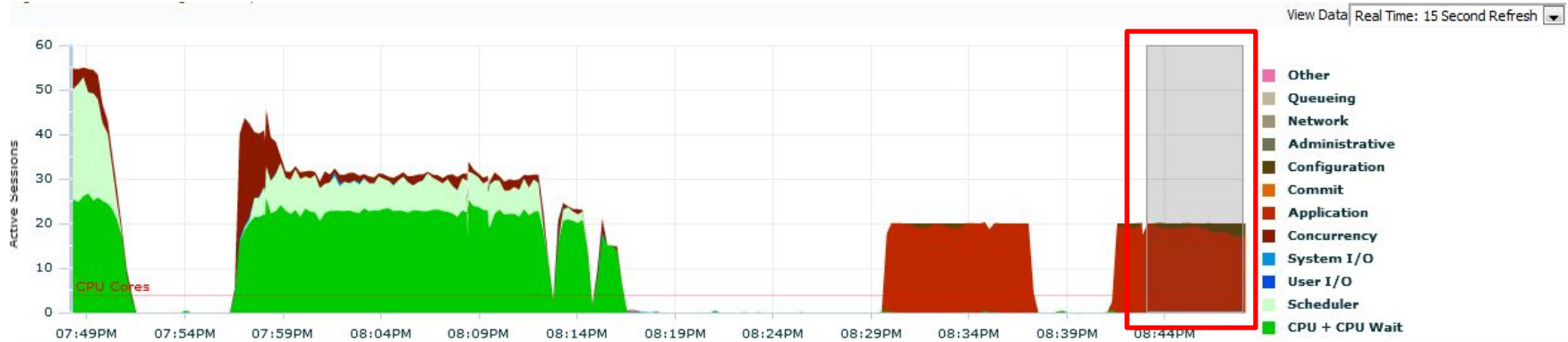
Select All | Select None

Select	Activity (%)	SQL ID	SQL Type
<input type="checkbox"/>	99.80	46svaybxrtj71	UPDATE
<input type="checkbox"/>	.04	ayp3bxcvkvxkh	PL/SQL EXECUTE
<input type="checkbox"/>	.04	8cxsdvz7nk559	SELECT
<input type="checkbox"/>	.02	1576jcy9zar9g	SELECT
<input type="checkbox"/>	.02	3uj1tt6yng7xr	SELECT
<input type="checkbox"/>	.02	8qgx4gx3uxyap	SELECT
<input type="checkbox"/>	.02	9zdn1kdbqsvwc	SELECT
<input type="checkbox"/>	.02	7hgy8gjagg1sk	PL/SQL EXECUTE

## Суть эксперимента:

- 20 потоков
- Передача экземпляра по курсору
- Обработано 700 документов за 7 минут

# Рандомизация выборки



## Detail for Selected 5 Minute Interval

Start Time 06-Sep-2014 20:43:06

Run ASH Report

### Top SQL

Actions | Schedule SQL Tuning Advisor | Go

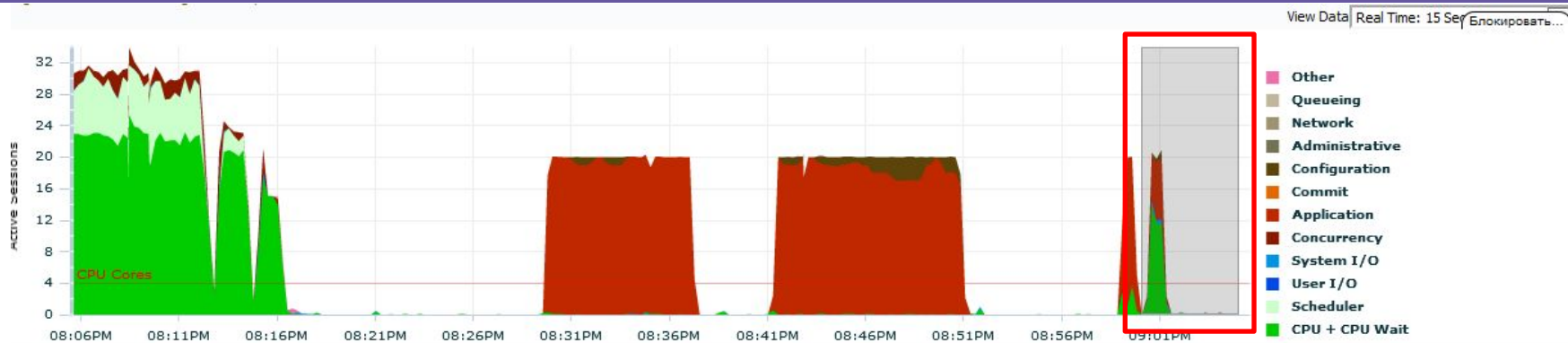
Select All | Select None

Select	Activity (%)	SQL ID	SQL Type
<input type="checkbox"/>	99.87	46svaybxrtj71	UPDATE
<input type="checkbox"/>	.03	ayp3bxcvkvxkh	PL/SQL EXECUTE
<input type="checkbox"/>	.03	dszv5n103wq5c	SELECT
<input type="checkbox"/>	.02	aj95h0186shnv	SELECT
<input type="checkbox"/>	.02	3vppx2gj138j7	SELECT
<input type="checkbox"/>	.02	gkypxa2c9jujg	PL/SQL EXECUTE
<input type="checkbox"/>	.02	c8dwbkpuv2gnp	PL/SQL EXECUTE

## Суть эксперимента:

- 20 потоков
- Рандомизированная передача экземпляра
- Обработано 1300 документов за 7 минут

# Начинаем борьбу с блокировками



## Detail for Selected 5 Minute Interval

Start Time 06-Sep-2014 21:00:04

Run ASH Report

### Top SQL

Actions Schedule SQL Tuning Advisor

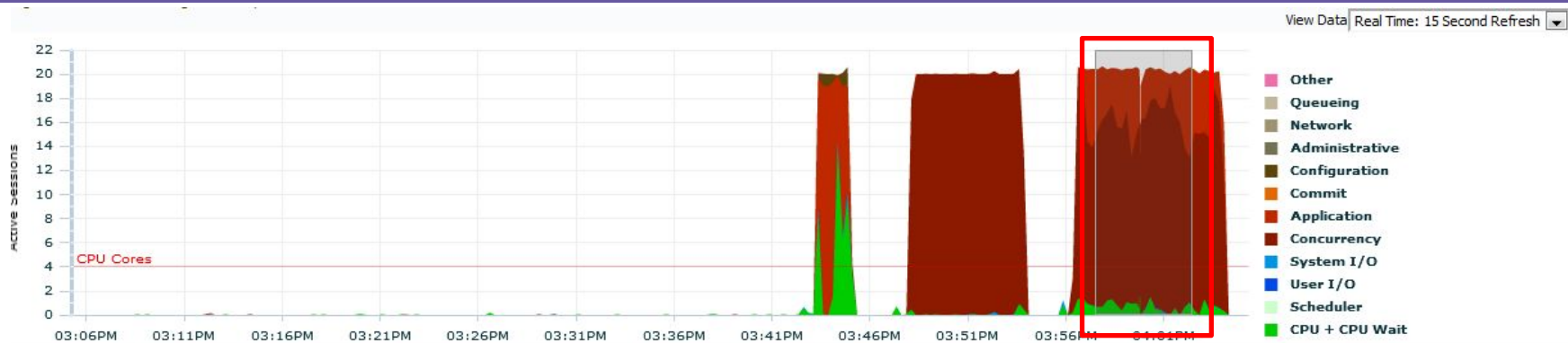
Select All | Select None

Select	Activity (%)	SQL ID	SQL Type
<input type="checkbox"/>	<div style="width: 50.27%;"><div style="width: 50.27%;"></div></div> 50.27	46svaybxrtj71	UPDATE
<input type="checkbox"/>	<div style="width: 11.75%;"></div> 11.75	2hg8sxsdsr8x3x	SELECT
<input type="checkbox"/>	<div style="width: 11.20%;"></div> 11.20	9ws9x2ty5cma3	PL/SQL EXECUTE
<input type="checkbox"/>	<div style="width: 6.48%;"></div> 6.48	a91avp96j25u7	SELECT
<input type="checkbox"/>	<div style="width: 6.37%;"></div> 6.37	faqkvdgu2va8j	SELECT
<input type="checkbox"/>	<div style="width: 4.83%;"></div> 4.83	a745mpryqb5gd	SELECT
<input type="checkbox"/>	<div style="width: 4.72%;"></div> 4.72	cnrd8x0ncr3k9	UPDATE
<input type="checkbox"/>	<div style="width: 1.87%;"></div> 1.87	dszv5n103wq5c	SELECT
<input type="checkbox"/>	<div style="width: 1.10%;"></div> 1.10	ayp3bxcvkvxkh	PL/SQL EXECUTE
<input type="checkbox"/>	<div style="width: .22%;"></div> .22	8cxsdvz7nk559	SELECT

## Суть эксперимента:

- 20 потоков
- Задание – Счет по Дебет
- Обработано 630900 документов за 58 секунд с ошибками

# Отладка «курильщика»



## Detail for Selected 5 Minute Interval

Start Time 07-Sep-2014 15:57:31

Run ASH Report

### Top SQL

Actions | Schedule SQL Tuning Advisor | Go

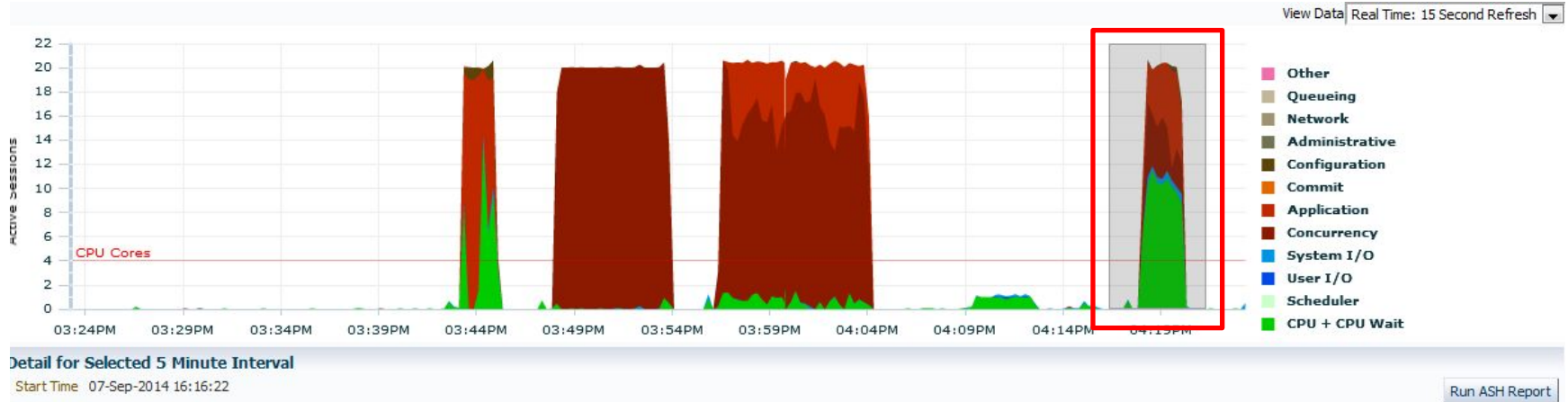
Select All | Select None

Select	Activity (%)	SQL ID	SQL Type
<input type="checkbox"/>	76.93	bvp4q5ks2d3vq	PL/SQL EXECUTE
<input type="checkbox"/>	20.85	46svaybxrtj71	UPDATE
<input type="checkbox"/>	1.66	06au0vnr8r361	PL/SQL EXECUTE
<input type="checkbox"/>	.13	a91avp96j25u7	SELECT
<input type="checkbox"/>	.11	faqkvdgu2va8j	SELECT
<input type="checkbox"/>	.08	zhg8sxsdsr8x3x	SELECT
<input type="checkbox"/>	.07	a745mpryqb5gd	SELECT
<input type="checkbox"/>	.07	c8dwbkpuv2gnp	PL/SQL EXECUTE
<input type="checkbox"/>	.03	ayp3bxcvkvxkh	PL/SQL EXECUTE
<input type="checkbox"/>	.02	dkyh8g07wdzv9	PL/SQL EXECUTE

## Суть эксперимента:

- 20 потоков
- Добавили вывод в pipe с чтением
- Обработано 150 000 документов за 7 минут

# Отладка здорового человека



## Top SQL

Actions | Schedule SQL Tuning Advisor | Go

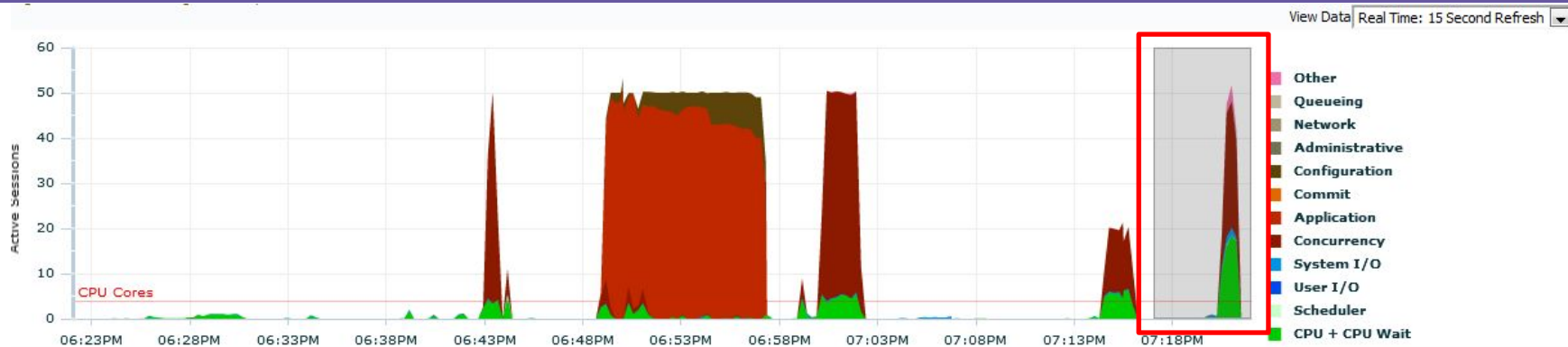
Select All | Select None

Select	Activity (%)	SQL ID	SQL Type
<input type="checkbox"/>	32.05	46svaybxrtj71	UPDATE
<input type="checkbox"/>	13.86	bvp4q5ks2d3vq	PL/SQL EXECUTE
<input type="checkbox"/>	10.37	73b72z8g0dsvv	INSERT
<input type="checkbox"/>	9.32	fc6rs28xvu98g	INSERT
<input type="checkbox"/>	8.57	gq5w5qmsgshkt	INSERT
<input type="checkbox"/>	8.36	au19h9dhb6t8h	INSERT
<input type="checkbox"/>	6.59	2hg8sxsdr8x3x	SELECT
<input type="checkbox"/>	2.94	cnrd8x0ncr3k9	UPDATE
<input type="checkbox"/>	2.31	a91avp96j25u7	SELECT
<input type="checkbox"/>	2.23	faqkvdu2va8j	SELECT

## Суть эксперимента:

- 20 потоков
- Вывод в таблицу
- Обработано 630900 документов за 135 секунд

# С ног на голову



## Detail for Selected 5 Minute Interval

Start Time 07-Sep-2014 19:17:02

Run ASH Report

### Top SQL

Actions Schedule SQL Tuning Advisor Go

Select All | Select None

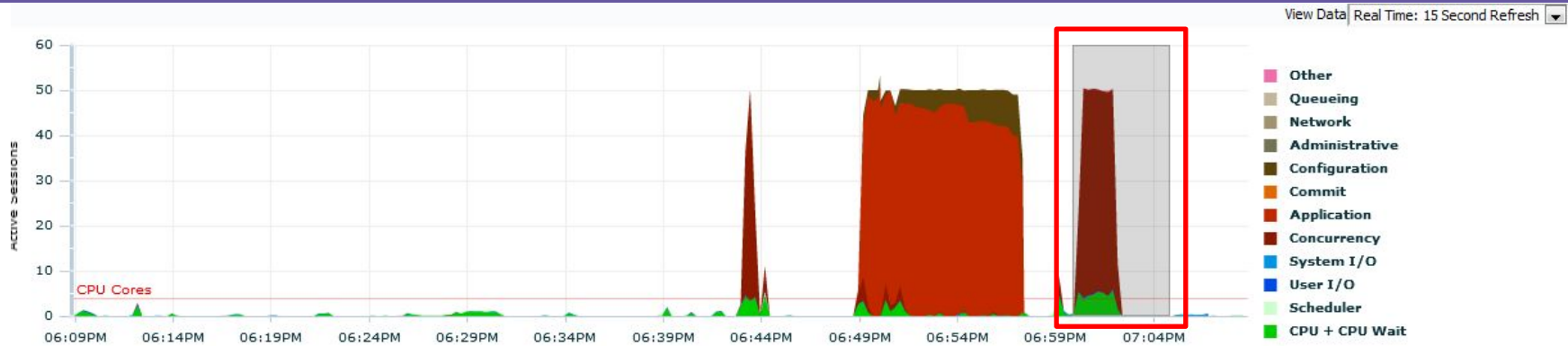
Select	Activity (%)	SQL ID	SQL Type
<input type="checkbox"/>	27.08	gq5w5qmsgshkt	INSERT
<input type="checkbox"/>	24.00	fc6rs28xvu98g	INSERT
<input type="checkbox"/>	22.99	au19h9dhb6t8h	INSERT
<input type="checkbox"/>	17.19	9v734uxd4ucg2	PL/SQL EXECUTE
<input type="checkbox"/>	3.96	40c2a0xu12j3w	UPDATE
<input type="checkbox"/>	1.76	6ahwrrw948gbpb	SELECT
<input type="checkbox"/>	.48	73b72z8g0dsvv	INSERT
<input type="checkbox"/>	.44	7smpynxpntc2m	UPDATE
<input type="checkbox"/>	.35	103ry3j20whw	INSERT
<input type="checkbox"/>	.26	ayp3bxcvkvxhd	PL/SQL EXECUTE

## Суть эксперимента:

- 50 потоков
- Alter index XXX rebuild reverse
- Обработано 630900 документов за 63 секунды



# Пакетный вывод



## Detail for Selected 5 Minute Interval

Start Time 07-Sep-2014 18:59:53

Run ASH Report

### Top SQL

Actions Schedule SQL Tuning Advisor Go

Select All | Select None

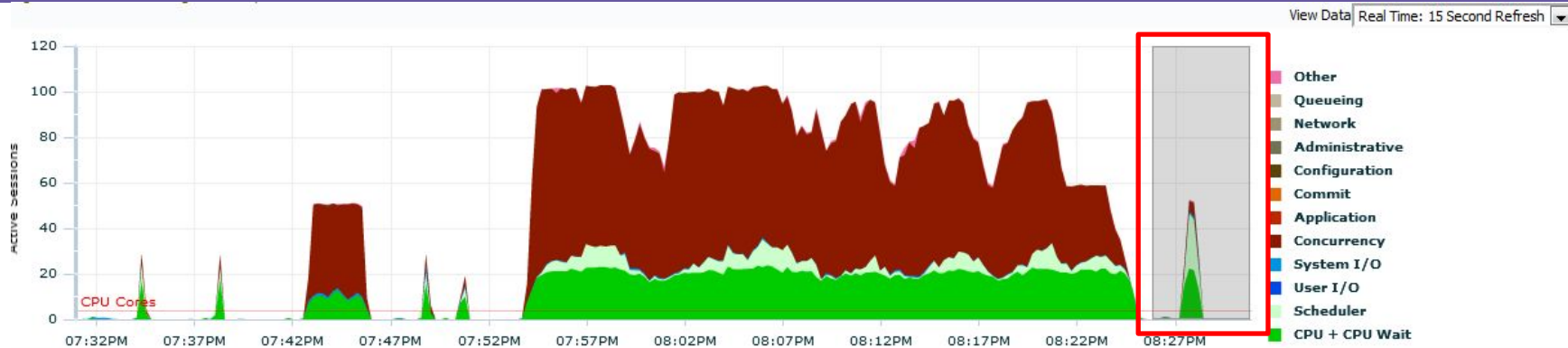
Select	Activity (%)	SQL ID	SQL Type
<input type="checkbox"/>	31.66	gg5w5qmsgshkt	INSERT
<input type="checkbox"/>	31.22	fc6rs28xvu98g	INSERT
<input type="checkbox"/>	30.94	au19h9dhub6t8h	INSERT
<input type="checkbox"/>	3.29	9v734uxd4ucg2	PL/SQL EXECUTE
<input type="checkbox"/>	.77	40c2a0xu12j3w	UPDATE
<input type="checkbox"/>	.71	73b72z8g0dsvv	INSERT
<input type="checkbox"/>	.65	103rry3j20whw	INSERT
<input type="checkbox"/>	.33	6ahwrw948gbpb	SELECT
<input type="checkbox"/>	.12	ayp3bxcvkvxkh	PL/SQL EXECUTE
<input type="checkbox"/>	.05	c8dwbkpuv2gnp	PL/SQL EXECUTE

## Суть эксперимента:

- 50 потоков
- Аккумулируем данные в PISql таблице
- Обработано 630900 документов за 136 секунд, а в 20 потоков за 99 секунд



# Массированный тест



## Detail for Selected 5 Minute Interval

Start Time 07-Sep-2014 20:25:50

Run ASH Report

### Top SQL

Actions Schedule SQL Tuning Advisor Go

Select All | Select None

Select	Activity (%)	SQL ID	SQL Type
<input type="checkbox"/>	46.39	40c2a0xu12j3w	UPDATE
<input type="checkbox"/>	28.77	3vt9rn678ztdt	PL/SQL EXECUTE
<input type="checkbox"/>	16.00	6ahwrw948gbpb	SELECT
<input type="checkbox"/>	4.30	ayp3bxcvkvxkh	PL/SQL EXECUTE
<input type="checkbox"/>	1.53	7smpynxpntc2m	UPDATE
<input type="checkbox"/>	1.20	c8dwbkpuv2gnp	PL/SQL EXECUTE
<input type="checkbox"/>	.56	52mfb96zanc4n	PL/SQL EXECUTE
<input type="checkbox"/>	.46	8cxsdvz7nk559	SELECT
<input type="checkbox"/>	.14	dszv5n103wq5c	SELECT
<input type="checkbox"/>	.09	7vz3a9zf47vaf	PL/SQL EXECUTE

## Суть эксперимента:

- 50 потоков
- Добавляем объем работ
- Обработано 2343500 документов за 66 секунд

## Первый успешный запуск

- Минимальные трудозатраты
- 700 документов за 7 минут
- 20 потоков
- Сильная загрузка сервера ничем

## Финальный запуск

- 8 часов работы
- 2343500 документов за 66 секунд
- 50 потоков
- Полезная загрузка

Спасибо за внимание!

Алексей Киселев