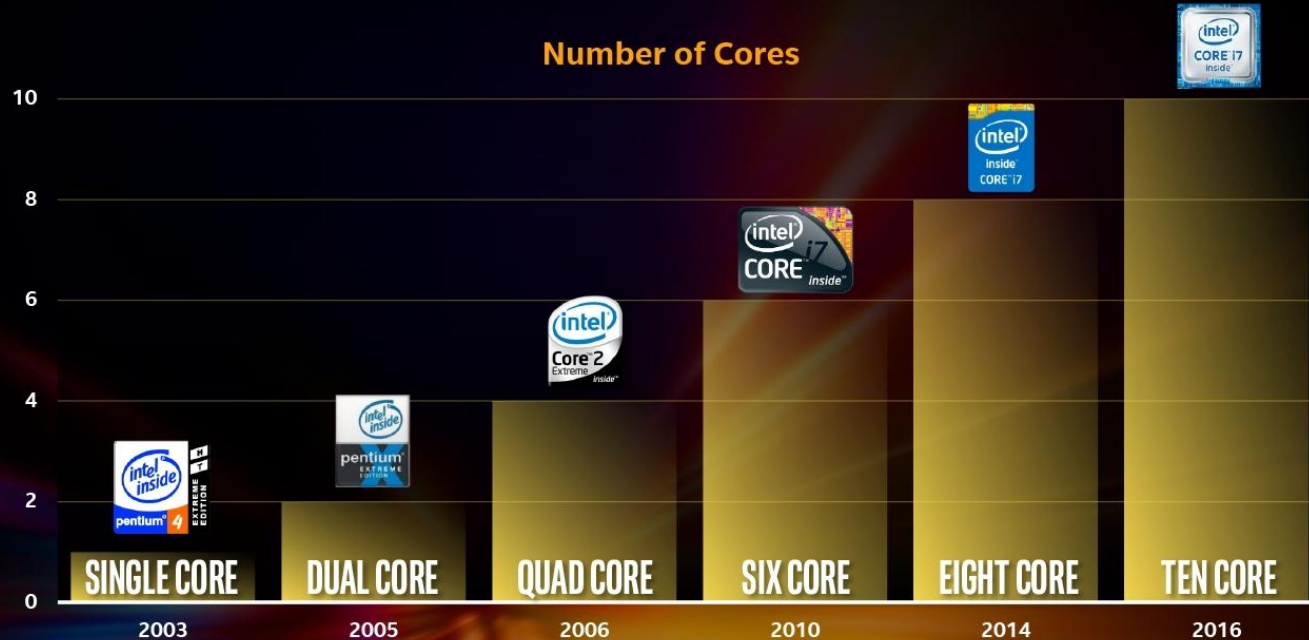


Многопоточные вычисления на БД

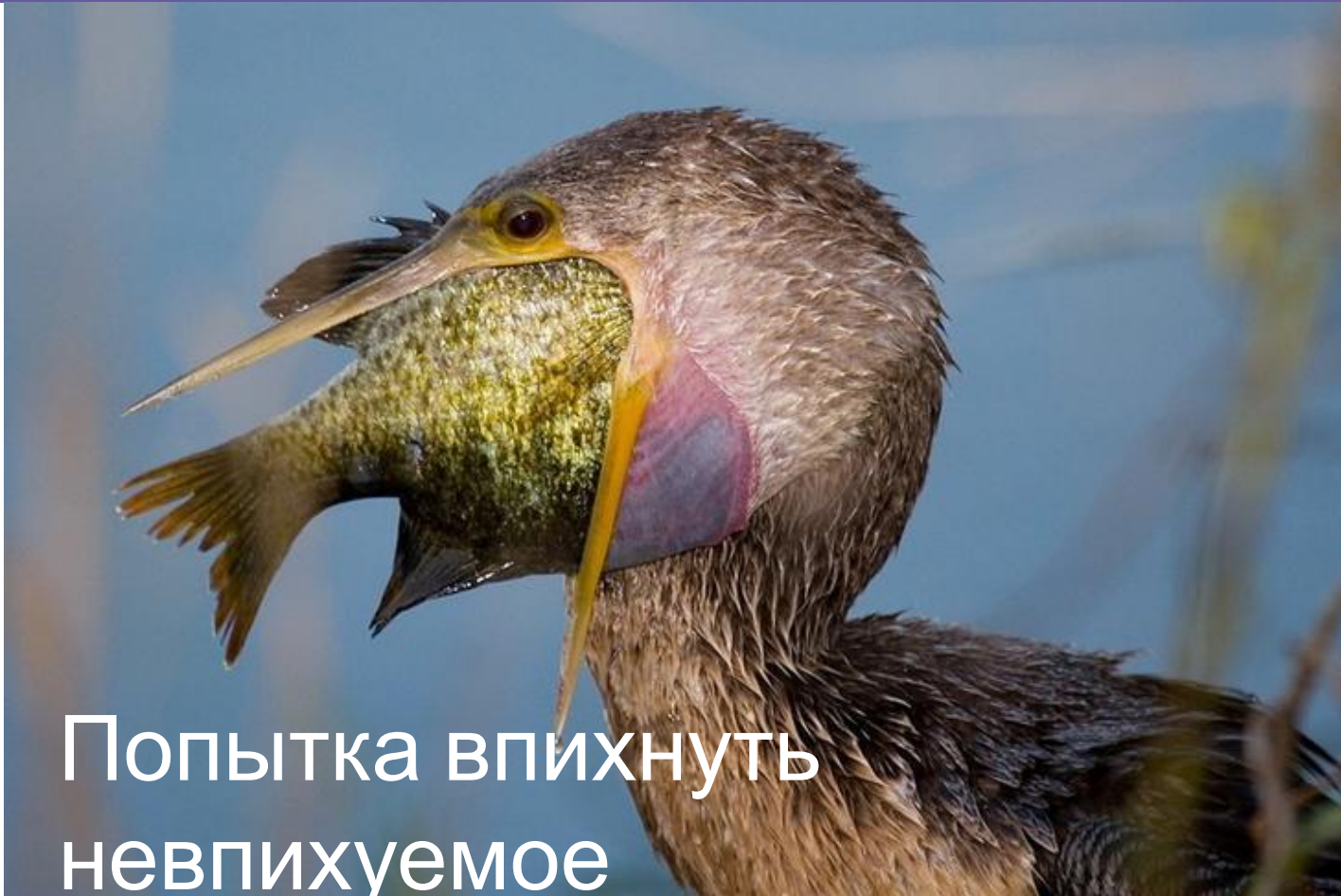
Алексей Киселев

OVER A DECADE OF EXTREME EDITION INNOVATION!



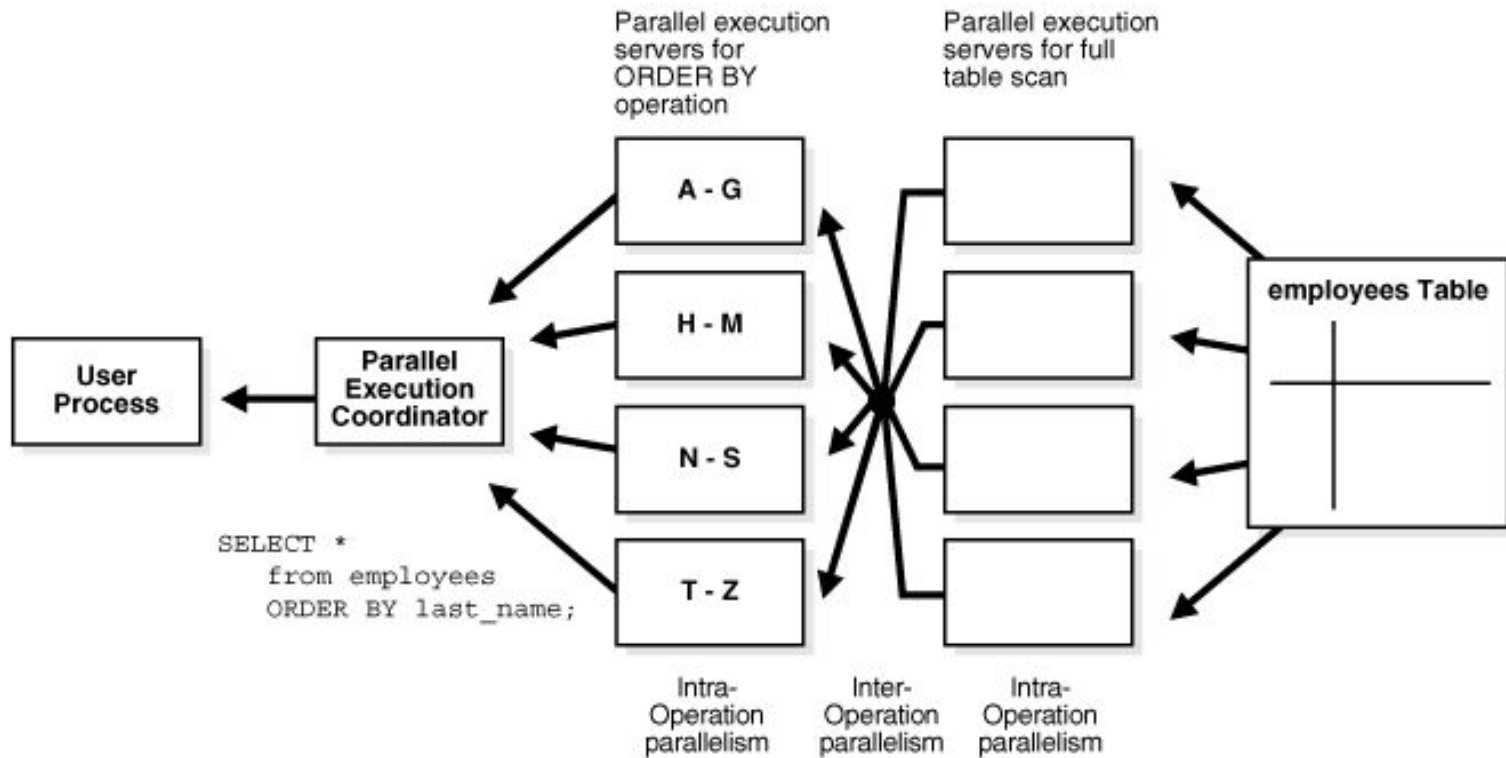
Современный Mainframe от Oracle

Feature	SPARC M8 Processor	SPARC M7 Processor	SPARC M6 Processor	SPARC T5 Processor
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

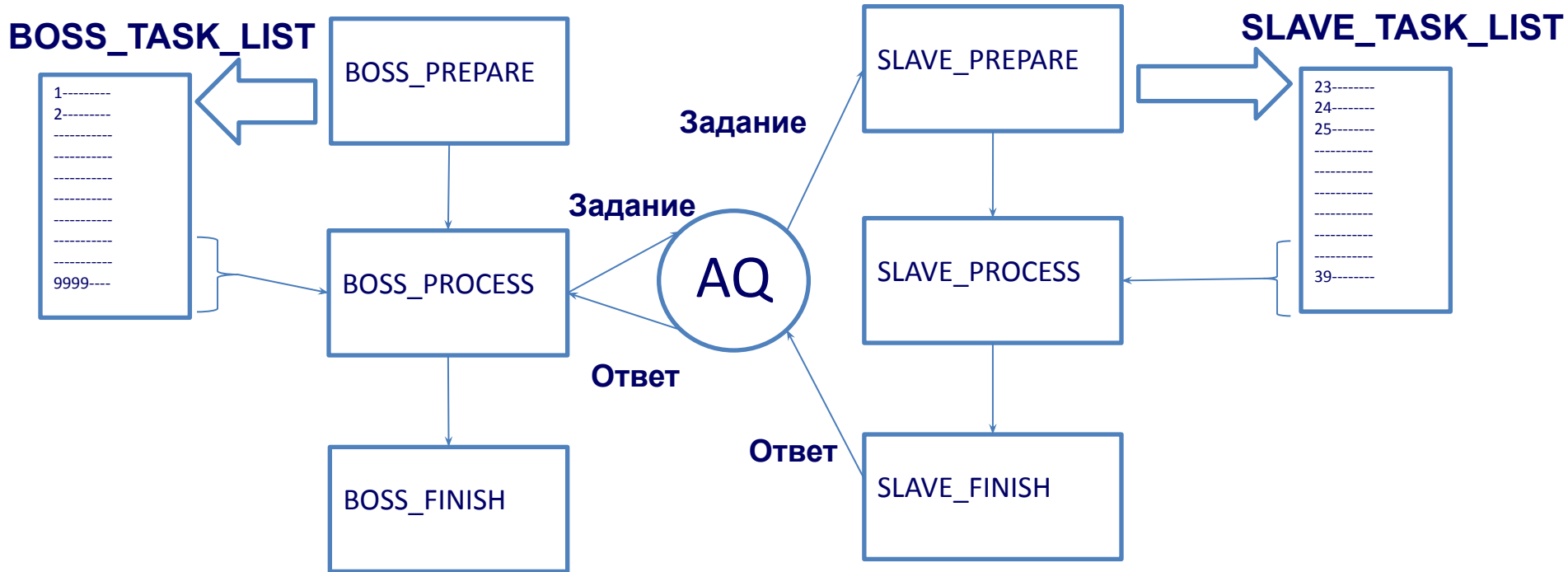
SELECT STATEMENT, GOAL = ALL_ROWS

TABLE ACCESS FULL

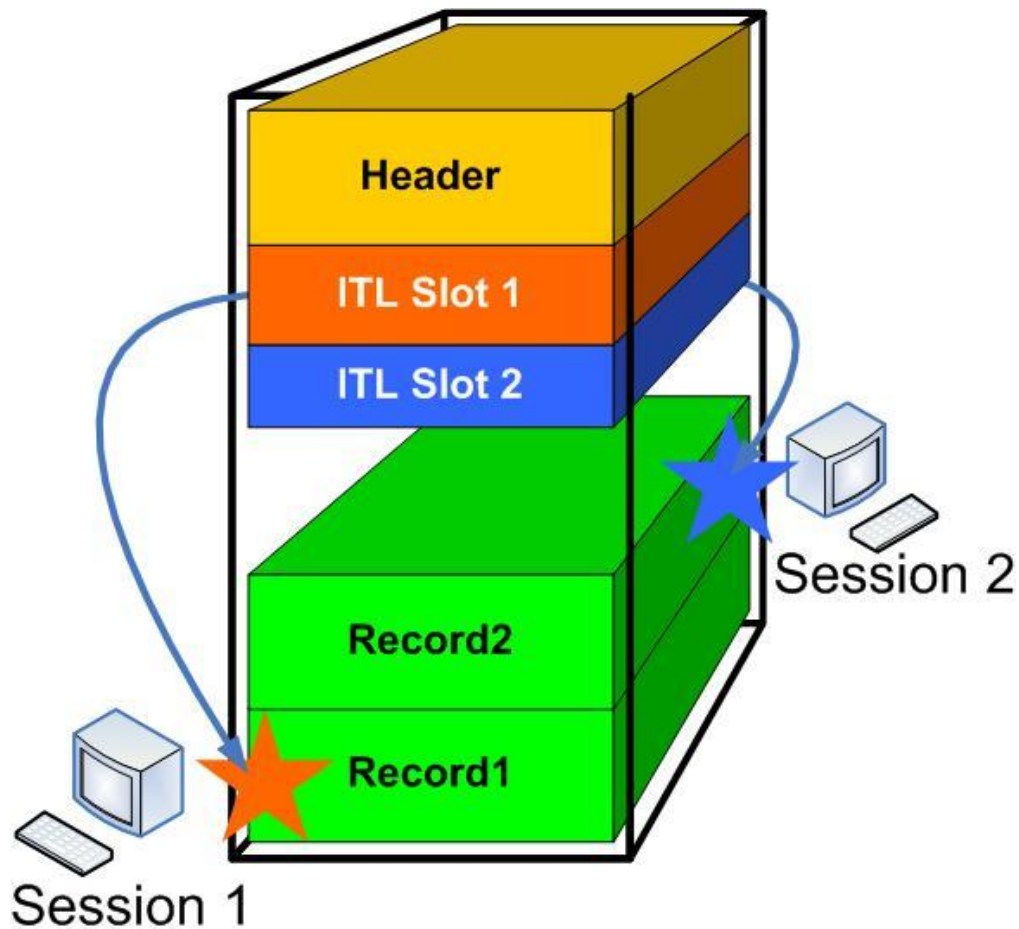
IBS

Z#MAIN_DOCUM

Решение – фоновые процессы

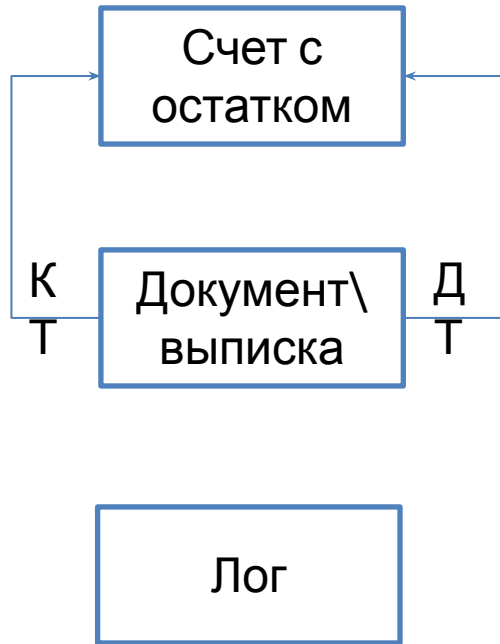


Не сферические вычисления в вакууме



Пример «плохой» задачи и методы решения

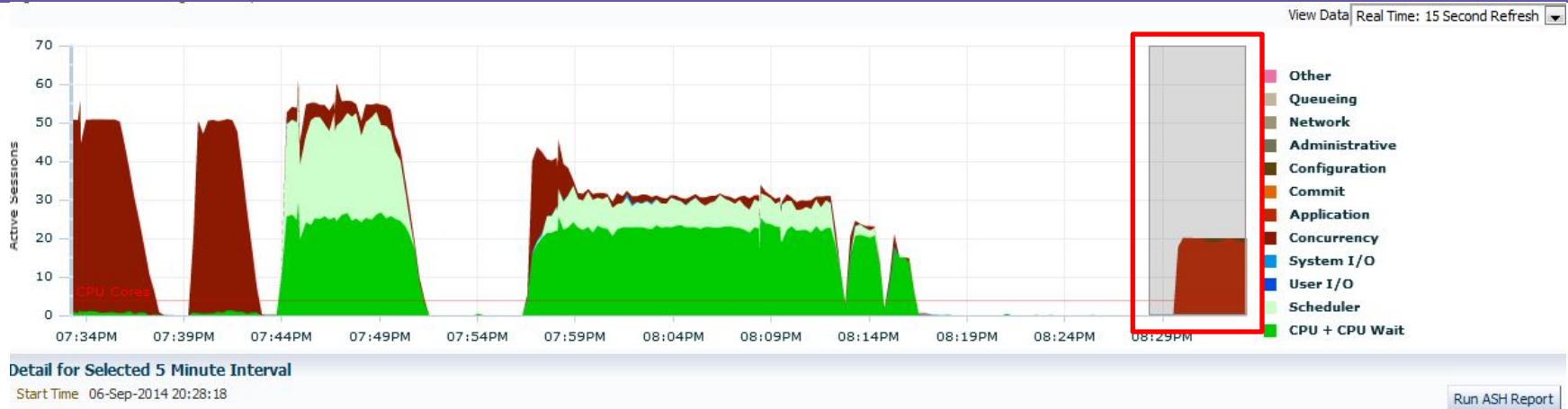
Автопроводка документов



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]

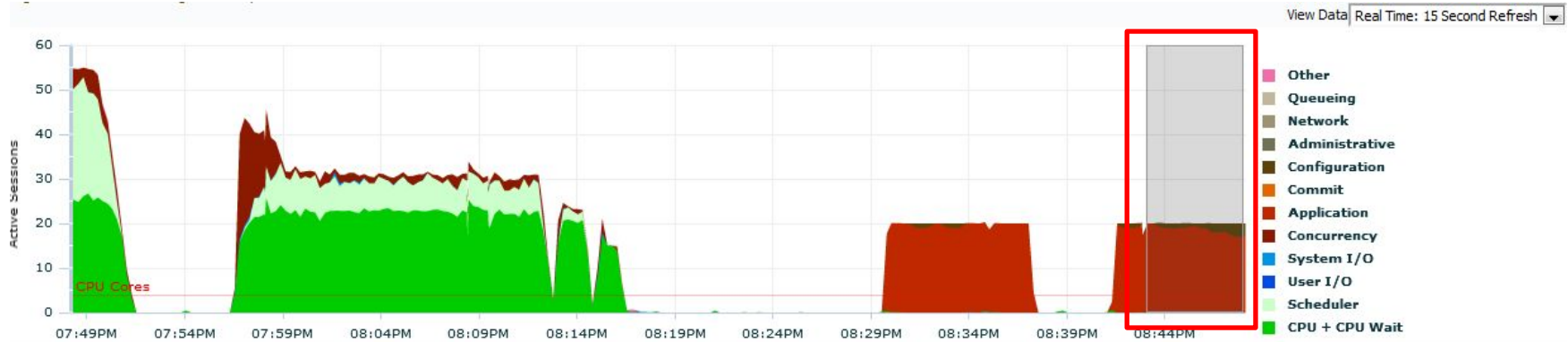
Select All | Select None

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

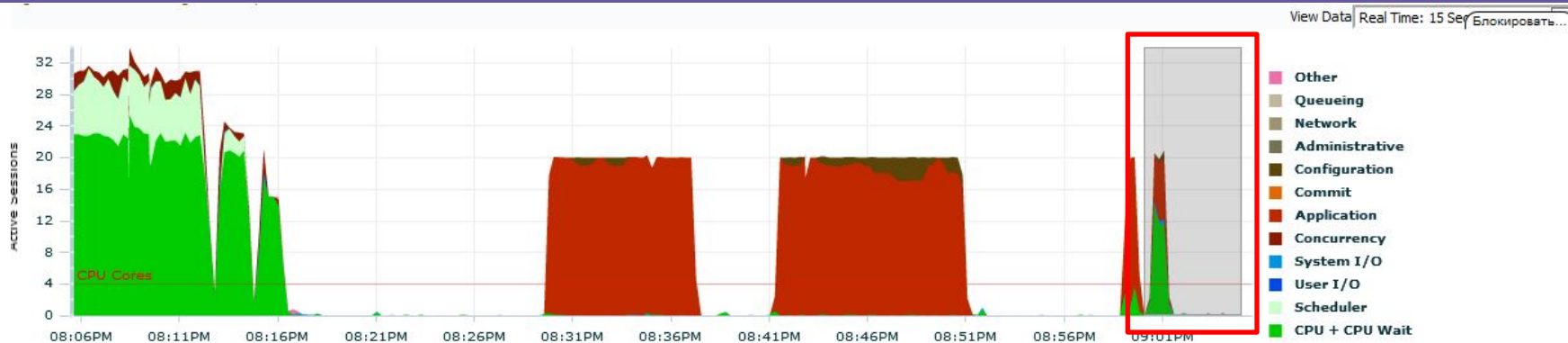
Select All | Select None

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 Go

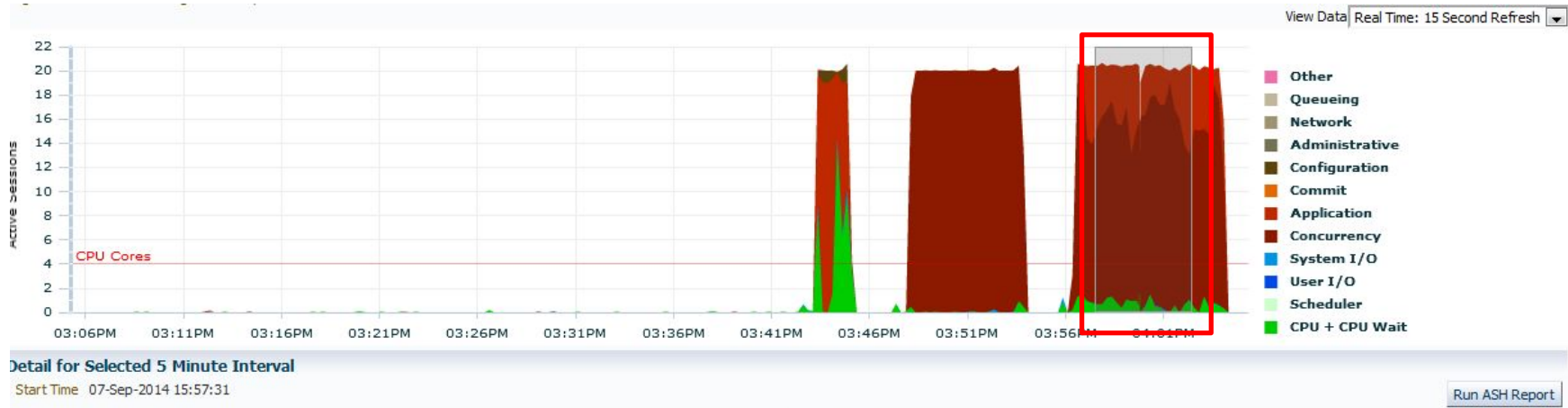
Select All | Select None

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

Суть эксперимента:

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

Отладка «курильщика»



Top SQL

Actions | Schedule SQL Tuning Advisor | Go

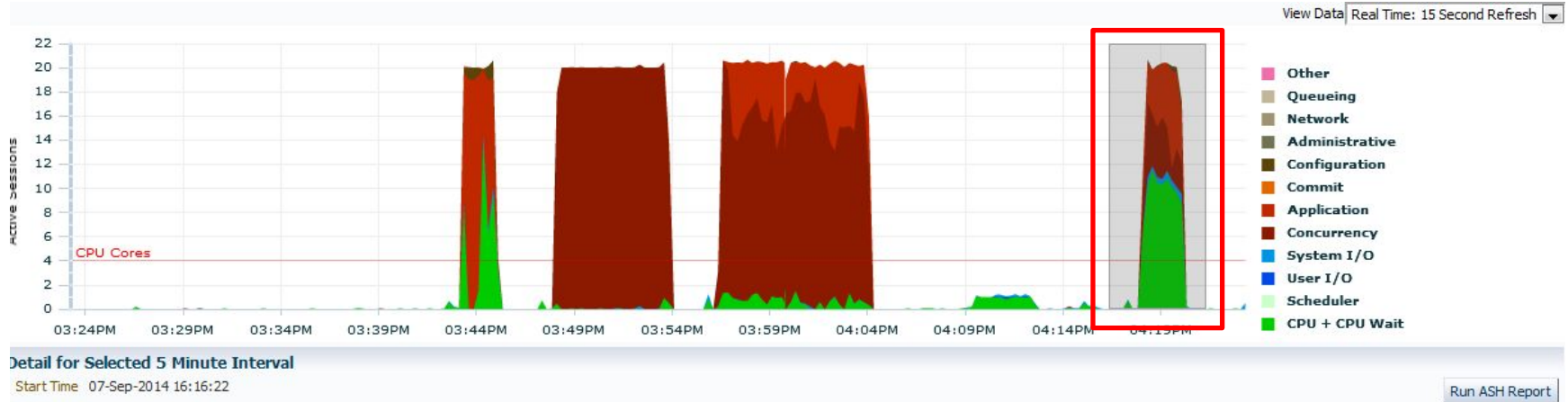
Select All | Select None

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

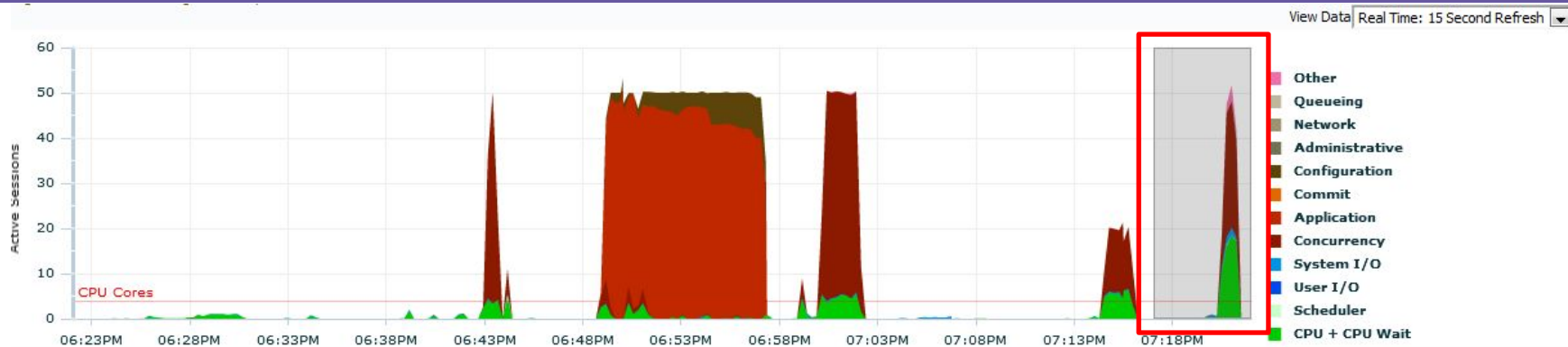
Select All | Select None

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

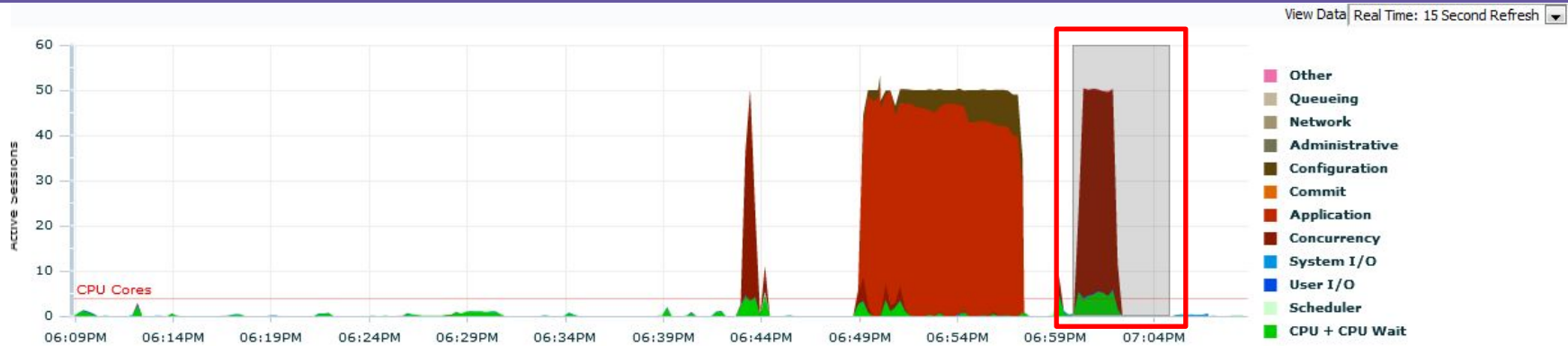
Select All | Select None

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	6ahwrw948gbpb	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

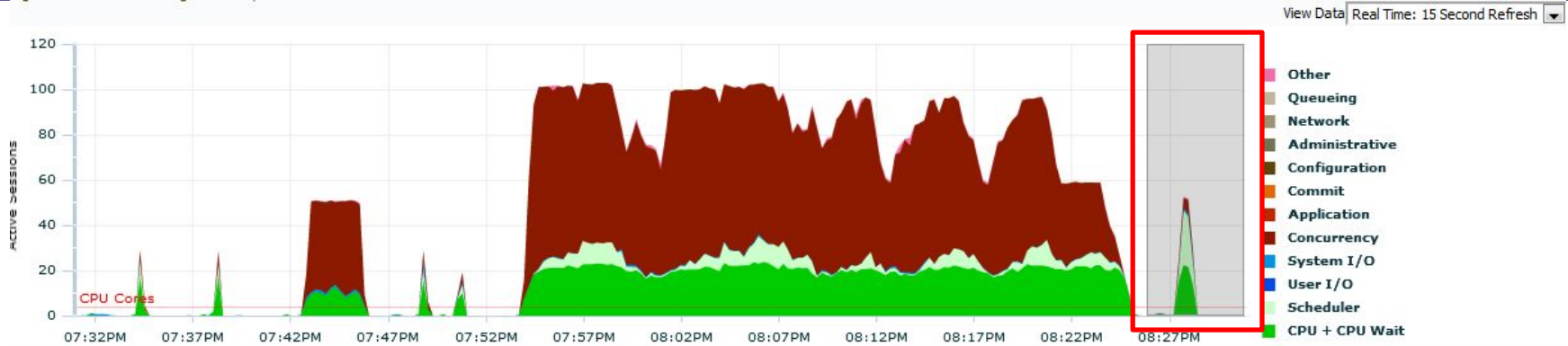
Select All | Select None

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