ORACLE®

10g

Сергей Данилов
Oracle СНГ

Ведущий консультант по
Базовым технологиям
Государственный сектор

Анатолий Барышников
Oracle СНГ

Менеджер проектов
Государственный сектор

ORACLE

10g

Введение в Oracle Enterprise Grid

ORACLE

10g

The best thing about the Grid is that it is unstoppable.

The Economist, June 21, 2001

ORACLE

40 лет назад...

10g

В 1964 году компания IBM создала первый mainframe под управлением OS/360

Gene Amdahl (Джин Эмдал) покинул IBM чтобы основать собственную компанию Admahl Computing

Начинается гонка по созданию больших серверов

Через 40 лет...

10g

В гонку включается даже компания Microsoft!

Продемонстрирована работа SQL Server на 64 процессорной машине под Windows

Общая тенденция: Всем нужны все более и более крупные серверы

Недостатки такой архитектуры

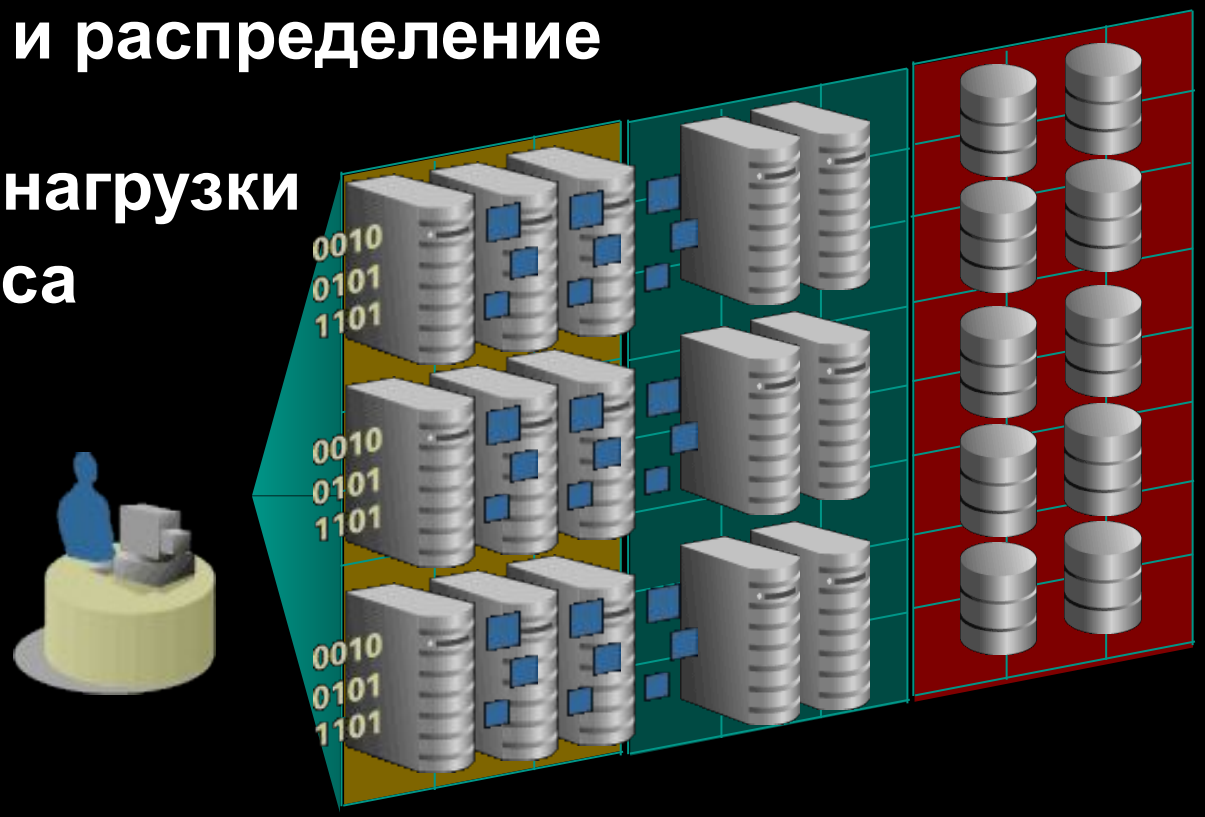
1. Приложения перерастают даже самые большие компьютеры

2. Большие компьютеры дороги.
Один процессор стоит 30-50 тыс. долларов.

3. Один большой компьютер – “недублированная точка отказа” (single point of failure) - Все равно не надежно

Модель Grid вычислений Oracle (Enterprise Grid Computing)

- Объединение
- Виртуализация и распределение ресурсов
- Выравнивание нагрузки
- Качество сервиса
- Автоматизация



Идея GRID Computing

10g

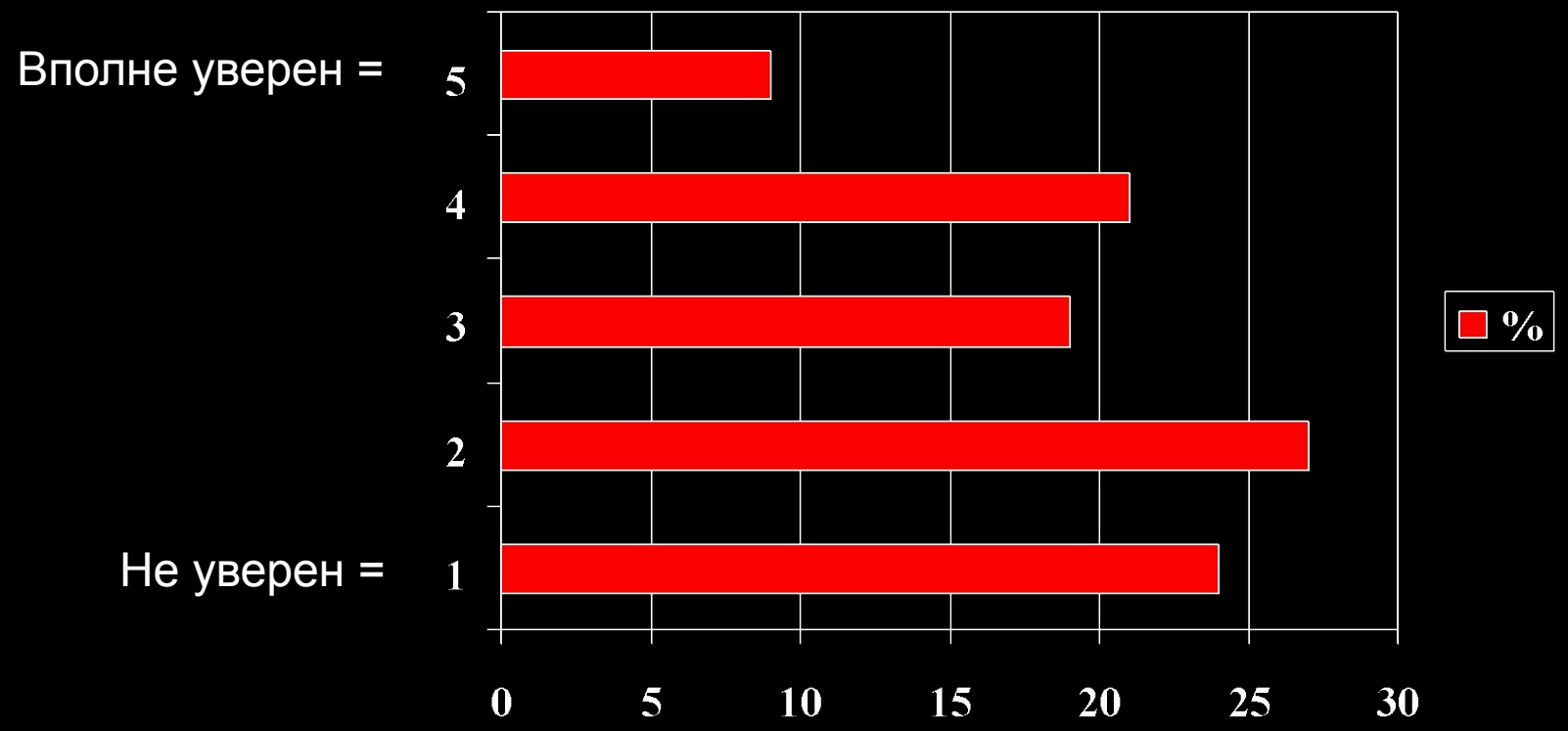
- Объединение множества компьютеров в один суперкомпьютер («Сеть – это Компьютер»)
- Вычисления как коммунальная услуга (Computing Utility)
  - Аналог: Электрические сети (power grid)
- Следующий шаг развития Internet (вторая, после Web, революция в Сети)
- С точки зрения потребителя вычислительных ресурсов:
  - Не важно, где в сети размещаются данные и какой компьютер обрабатывает запрос на их обработку
  - «Обработка данных по требованию»

“В мировом масштабе, компании тратят более чем $49 миллиардов в год на серверы, а опросы IT-директоров показывают, что утилизация серверов составляет 60% или менее.”

– *Forrester Research, April 2002*

Уровень информированности об утилизации инфраструктуры

10g



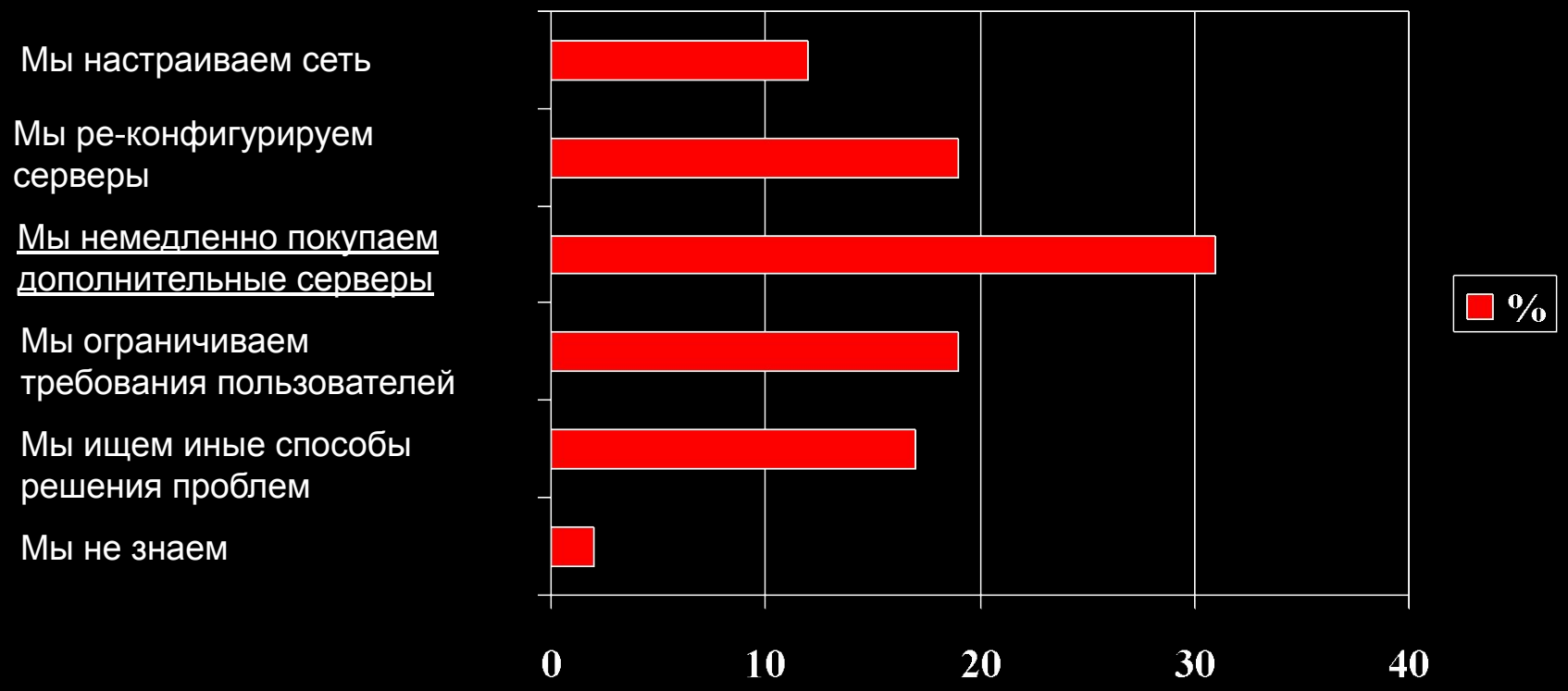
Насколько Вы уверены в знании уровня утилизации инфраструктуры?

ORACLE

QNB Intelligence “Beyond Infrastructure ”, Sep.2003

Стиль мышления, далекий от стратегического

10g



Какая из приведенных фраз в наилучшей степени отражает Ваш подход к решению проблемы перегрузки инфраструктуры?

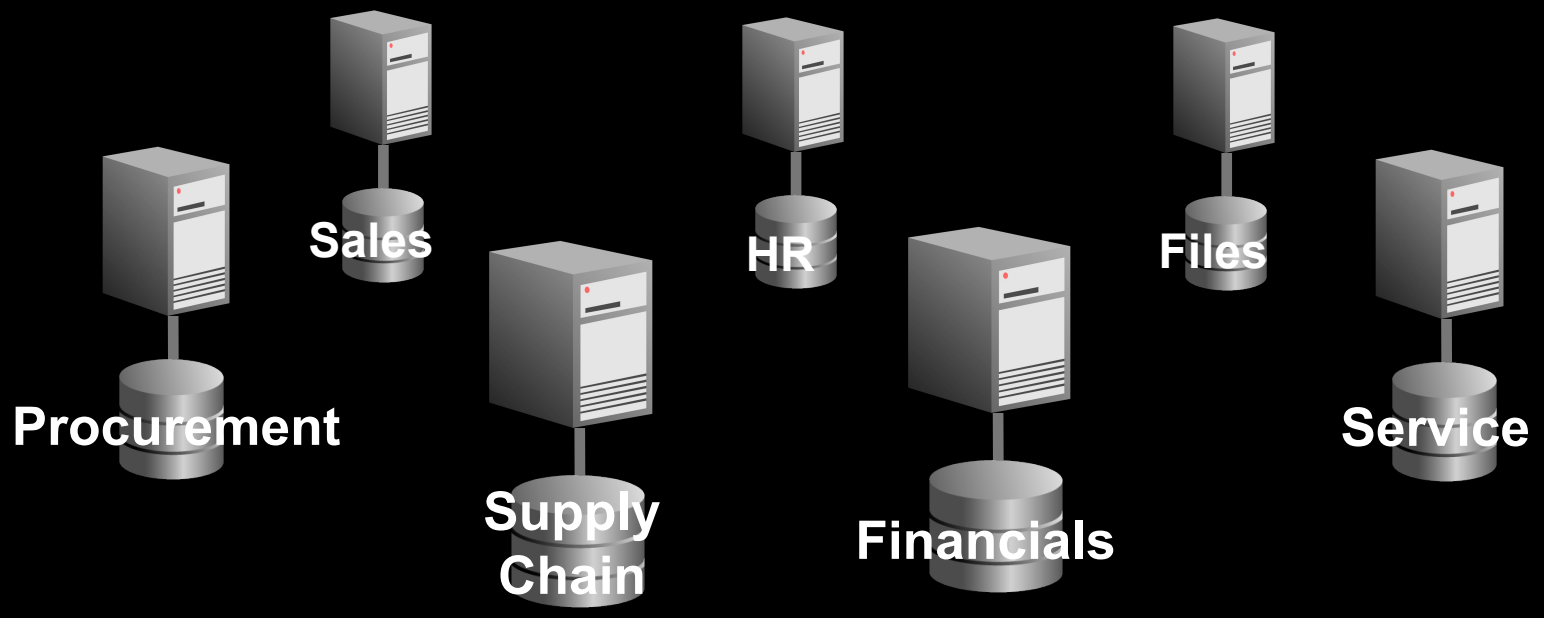
ORACLE

QNB Intelligence “Beyond Infrastructure, Sep.2003”

Проблема: «островки» приложений

10g

- Готовность < 99.x%, недублированные точки возможного отказа, проблемы безопасности
- Ограниченная масштабируемость
- Специальное конфигурирование оборудования и ПО с учетом требований пиковой нагрузки



Enterprise Grid решает проблему «островков» приложений

10g

Coordinated use of many small servers acting as one large computer.

Проблема

- Обособленные ресурсы
- Высокая стоимость
- Сложное реконфигурирование
- Возможны отказа
- Сложное администрирование

Решение в GRID

- Разделяемые ресурсы
- Недорогие компоненты
- Динамическое выделение ресурсов
- Высокая надежность
- Унифицированное управление

Определение Grid

10g

“Grid представляет собой кластеры компьютеров или серверов, специальным образом связанных между собой, что позволяет использовать их как общий пул вычислительных ресурсов”

– *“Defining Grid Computing”, Giga Research, August 2002*

Новые термины

- Grid – сеть распределенной обработки данных
- Grid Computing – технология распределенной обработки данных
- Enterprise Grid – корпоративная сеть распределенной обработки данных

“Эволюция” GRID

10g

Универсальный GRID

Создание универсальной среды предоставления вычислительных услуг

Корпоративный GRID

Распределение ресурсов внутри корпораций

Технический GRID

Технические распределенные приложения

Научный GRID

Совместное использование ресурсов в академической среде для решения сложных вычислительных задач

Идеи GRID

- Утилизация неиспользуемых ресурсов
- Разделение ресурсов (resource pooling)
- Выделение ресурсов (resource provisioning)

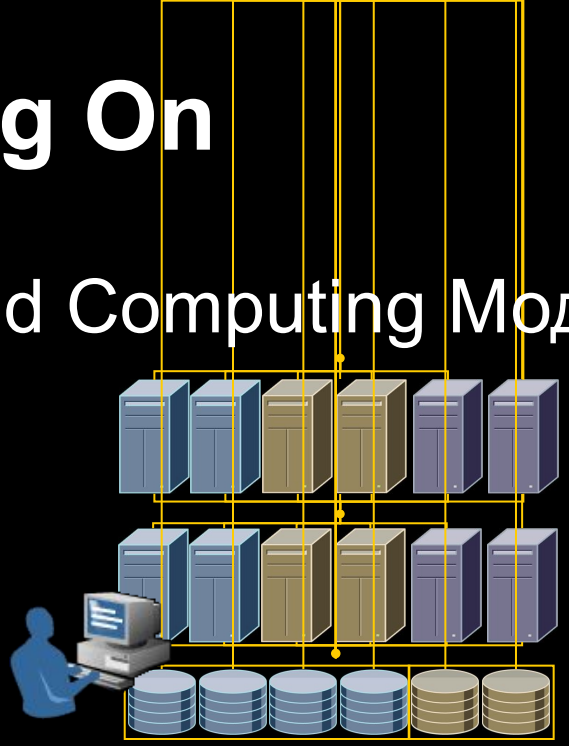
Решение: Computing On Demand

10g

“Mainframe” Модель

- Партиционирование одного большого сервера
- Дорогие элементы
- Полное, интегрированное ПО
- Высококачественный сервис за большую цену

Grid Computing Модель



- Скоординированное использование множества маленьких серверов
- Дешевые, стандартные, модульные элементы
- Открытое, полное, интегрированное ПО
- Высококачественный сервис за низкую цену

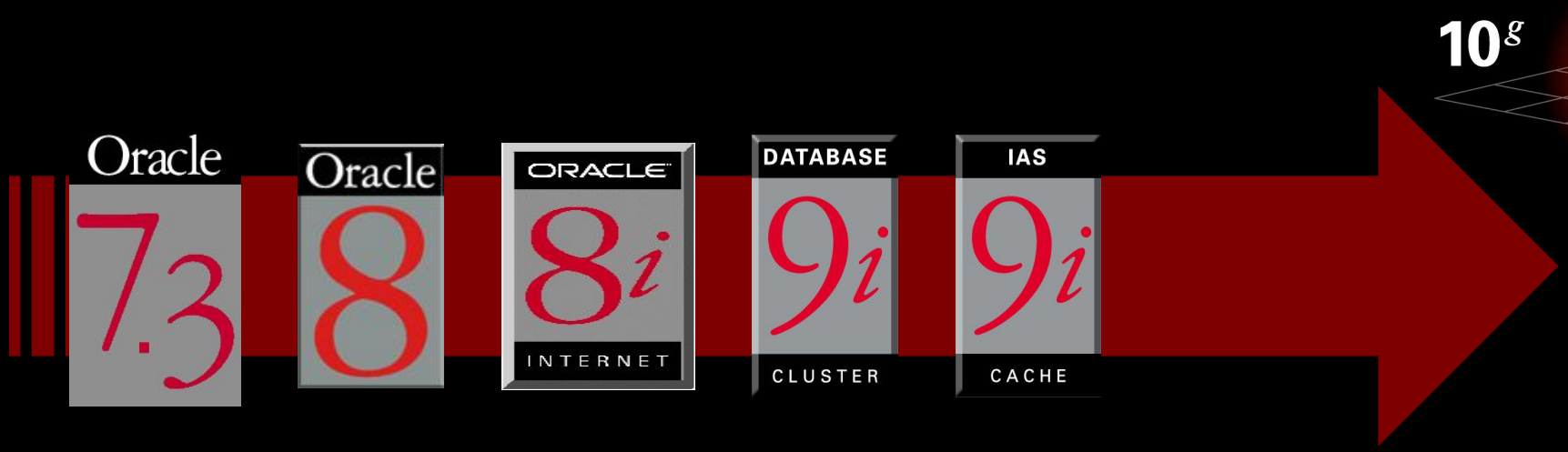
Why Grid is the Next Big Thing?

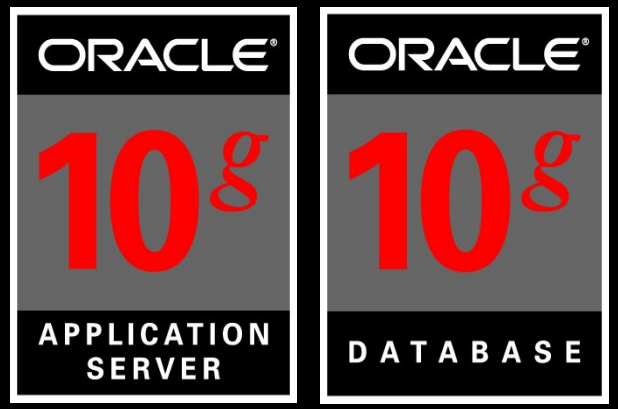
10g

- Новая экономика управления данными («affordability»)
- Развитие компьютерных платформ
  - Blade-servers (серверы-лезвия)
  - Blade-farms (фермы серверов-лезвий)
- Развитие операционных систем:
  - Высокая динамика развития Linux как серверной ОС
  - Linux – основная ОС для серверов-лезвий
- Внимание ведущих игроков рынка IT
  - HP (Computing Utilities), Sun (N1), IBM (On Demand)

ORACLE

*Benny Souder, Vice-President, Distributed Database Development





Программная инфраструктура сети распределенных вычислений организации

Технологический стек прикладных программных систем

10g

Приложения

Бизнес-анализ

Транзакционные системы

Аналитические приложения

Приложения оперативной обработки транзакций

Инфраструктура

Общая инфраструктура

Общие Сервисы

Сервер приложений

СУБД

Средства разработки	**Управление сообщениями**	**Управление потоками работ**
Средства защиты	**Обработка транзакций**	**Планировщик и маршрутизатор**

Oracle Application Server

Oracle Database

Концепции самоуправления

10g

Концепция	Содержание
Самоконфигурация	Автоматическое конфигурирование компонентов и систем в соответствии с высокоуровневыми правилами
Самооптимизация	Компоненты и системы постоянно ищут возможность увеличить свою производительность и эффективность
Самовосстановление	Система автоматически выявляет, диагностирует и исправляет локализованные программные и аппаратные проблемы
Самозащита	Система автоматически защищается от вредоносных атак или ошибок, использует средства раннего предупреждения для прогнозирования сбоев

10g

Oracle Enterprise Grid

Корпоративная сеть распределенной обработки данных

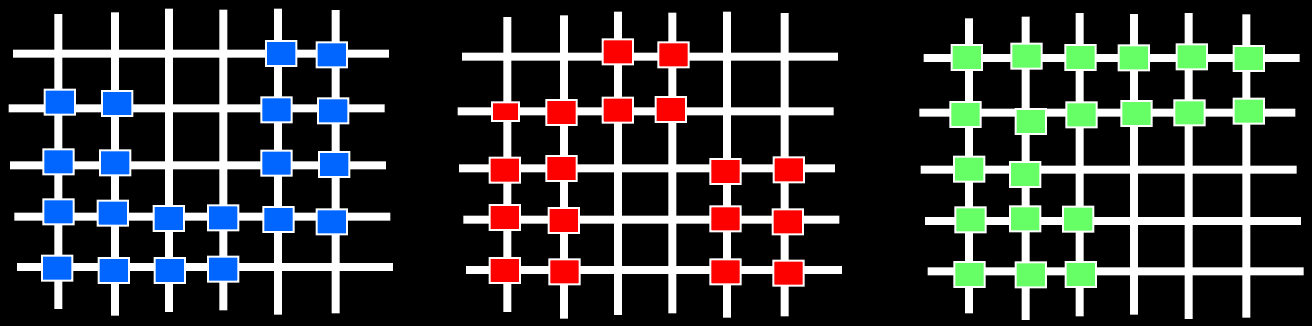
ORACLE

Oracle Enterprise Grid

10g

Согласованное использование множества серверов, работающих как один большой компьютер

Storage Grid **Database Grid** **Application Server Grid**



Grid Control

10g

Storage Grid

Корпоративная сеть устройств хранения данных

ORACLE

Oracle Storage Grid

10g

- Проблема: изолированные устройства хранения данных
  - “Утилизация емкости устройства хранения данных составляет 50%, но возрастает ежегодно на 30%”
- Решение: ASM

Управление системой хранения данных*

10g

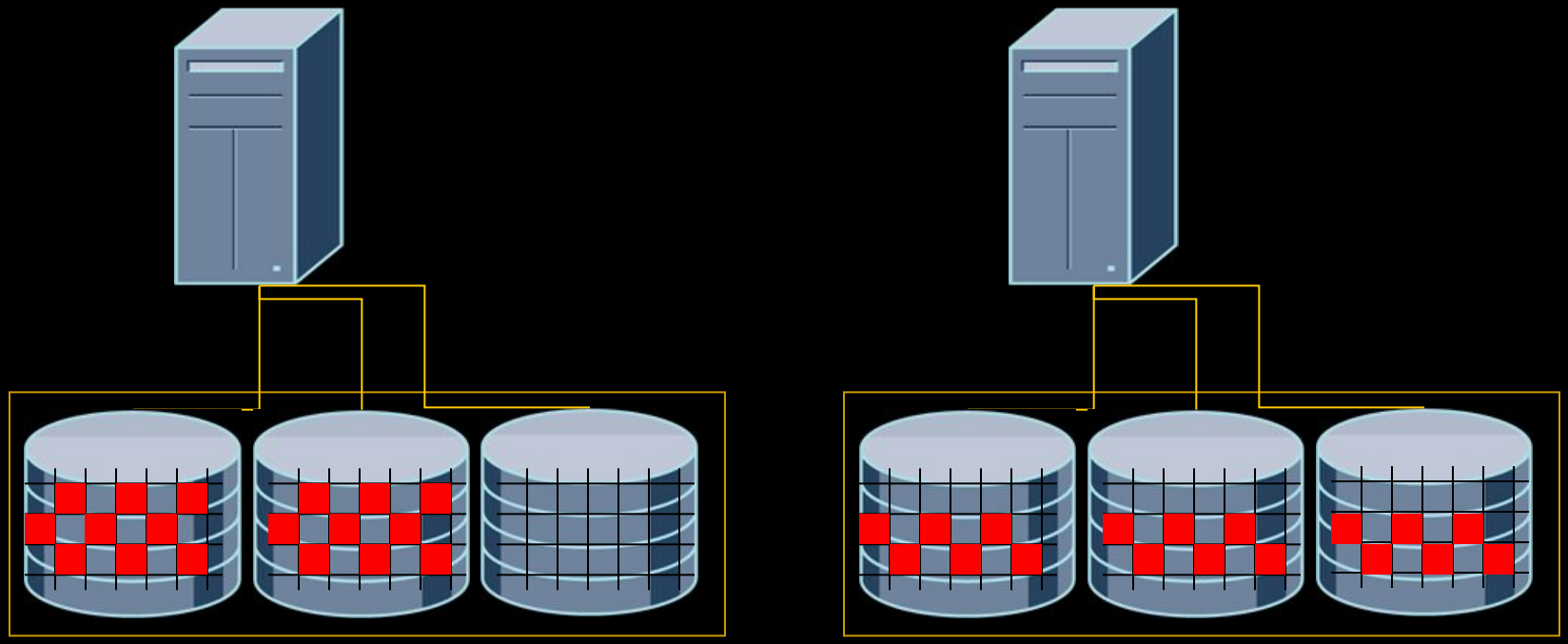
- Переносимая файловая система
- Нет томов: только виртуальный диск
- Высокая гранулярность
  - Диск разбит на фрагменты по 1 Мбайт каждый
- Исключается необходимость использования традиционных файловых систем и менеджеров томов (volume manager)
- Автоматическое зеркалирование (mirroring)
- Автоматическая настройка ввода/вывода
  - Распределяет данные по дискам, чтобы сбалансировать использование их емкостей

ORACLE

*Automatic Storage Management - ASM

ASM: Добавление нового устройства

10g



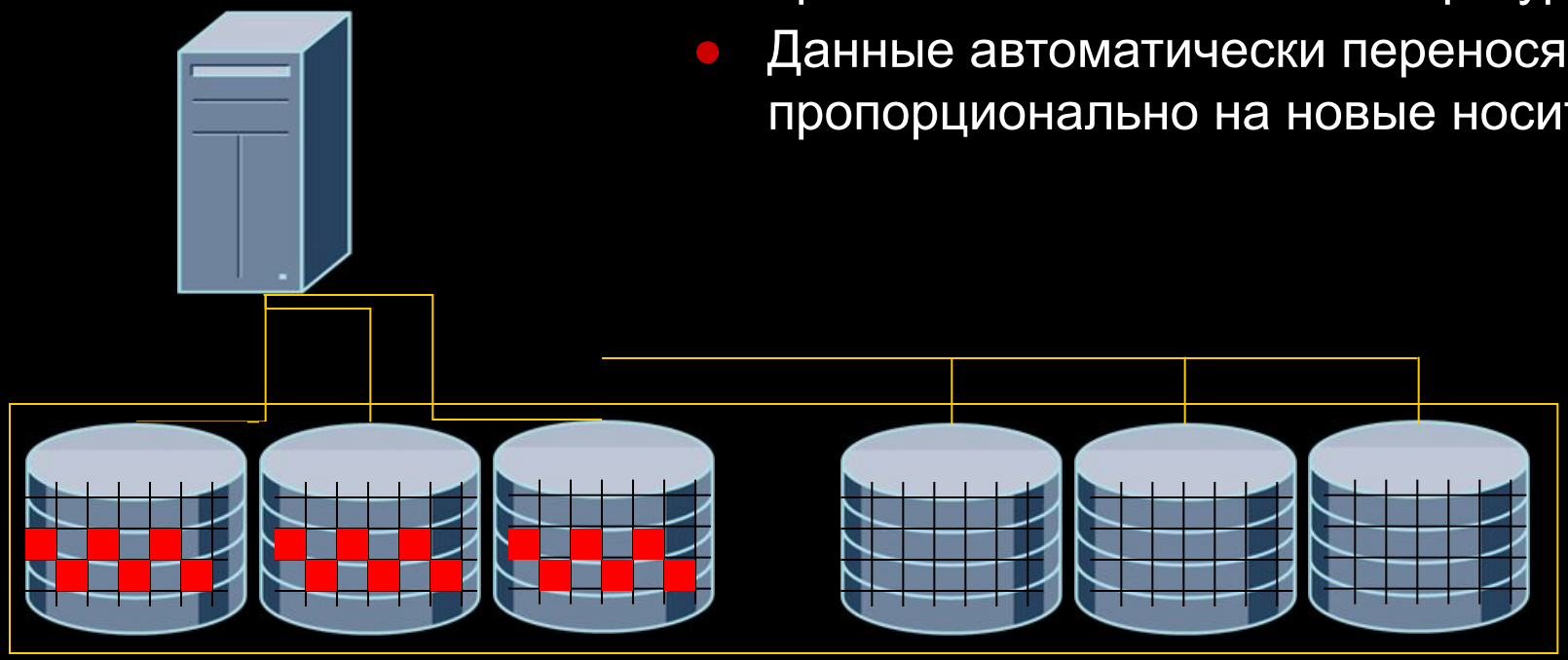
Сбалансированное использование суммарной емкости устройств хранения

ASM - Добавление новой группы устройств хранения

10g

1

- Автоматическая балансировка «на лету» при любых изменениях конфигурации
- Данные автоматически переносятся пропорционально на новые носители



Дисковая группа 1

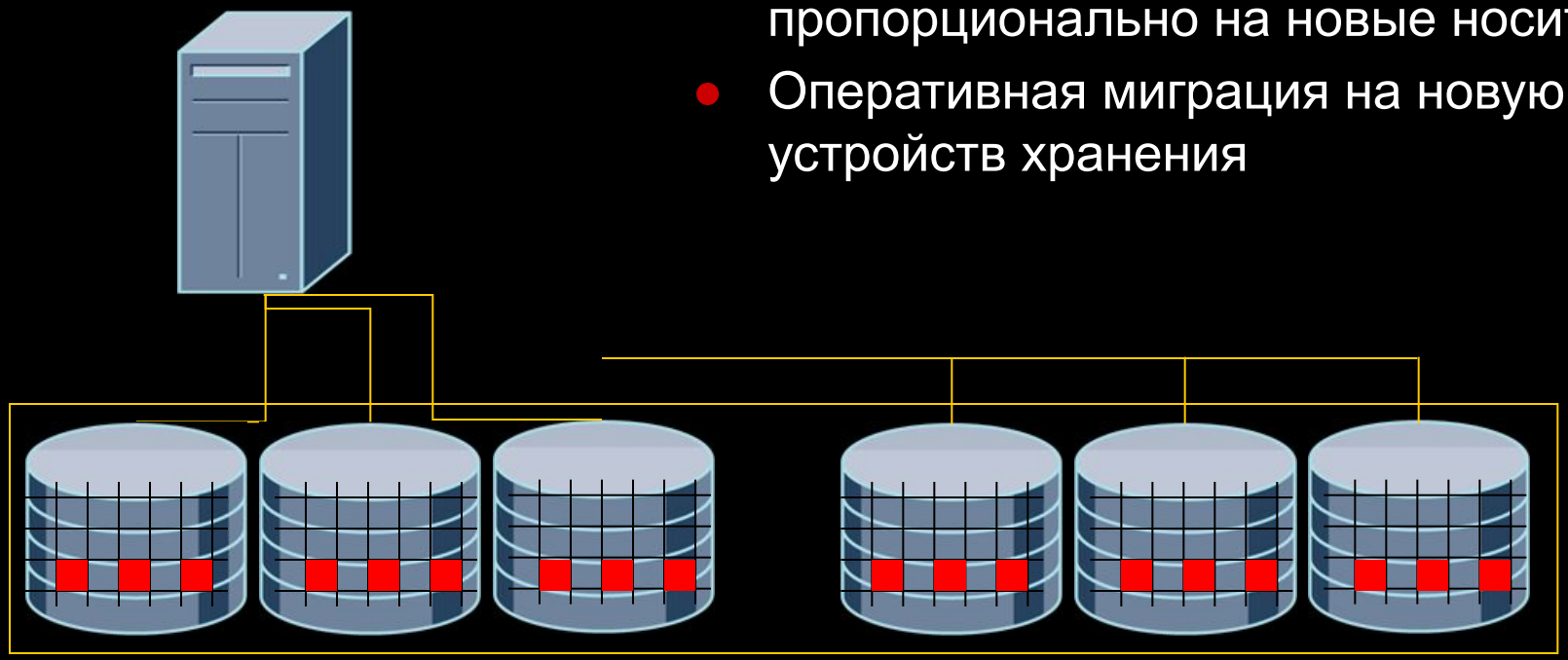
Дисковая группа 2

ASM - Добавление новой группы устройств хранения

10g

2

- Автоматическая балансировка «на лету» при любых изменениях конфигурации
- Данные автоматически переносятся пропорционально на новые носители
- Оперативная миграция на новую группу устройств хранения



Дисковая группа 1

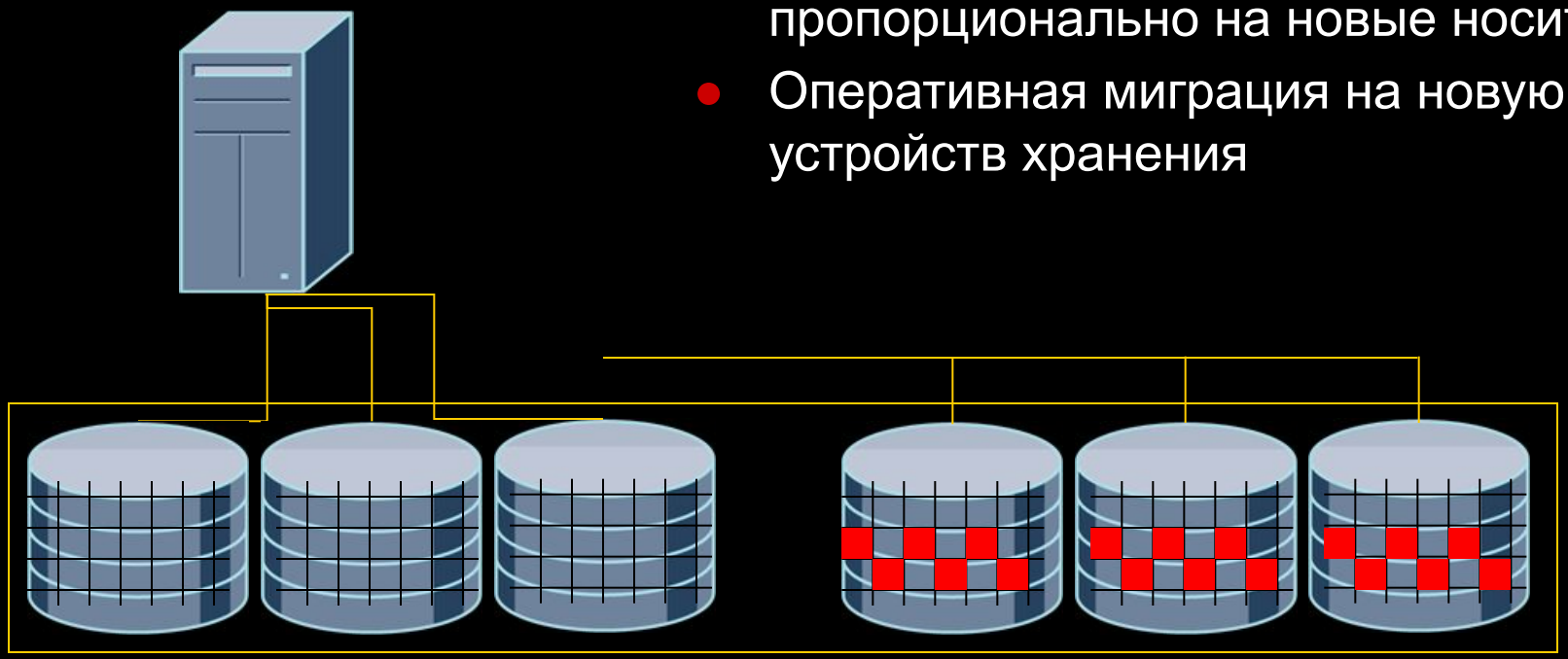
Дисковая группа 2

ASM - Добавление новой группы устройств хранения

10g

3

- Автоматическая балансировка «на лету» при любых изменениях конфигурации
- Данные автоматически переносятся пропорционально на новые носители
- Оперативная миграция на новую группу устройств хранения



Дисковая группа 1

Дисковая группа 2

ASM - Добавление новой группы устройств хранения

10g

4

- Автоматическая балансировка «на лету» при любых изменениях конфигурации
- Данные автоматически переносятся пропорционально на новые носители
- Оперативная миграция на новую группу устройств хранения

Дисковая группа 2

Стек технологий

10g

СЕГОДНЯ

Tables

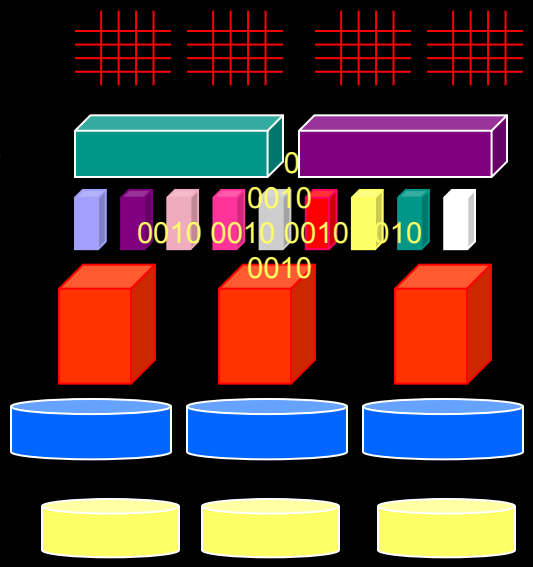
Tablespace

Files

File System

Logical Vol

Disks



ASM

Tables

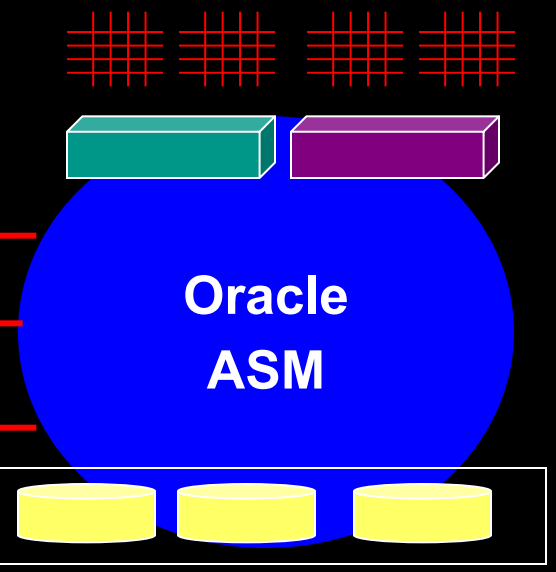
Tablespace

~~Files~~

~~File System~~

~~Logical Vol~~

Disk Group



“Лучший способ снизить стоимость управления – уменьшить сложность”

Сокращение затрат на управление системой хранения данных

10g

Oracle ASM

Традиционная архитектура

Поддержка сверхбольших баз данных

10g

- Размер базы данных увеличен до миллионов террабайт (8 Exabytes)
- Неограниченный размер данных типа LOB (террабайты)
- Ultra Large Data File – террабайты в одном файле
- Хранение данных в файлах: тип данных BFILE
- Хранение таблиц в файлах: внешние таблицы (external tables)

Поддержка сверхбольших баз данных

10g

Организация	Платформа	Размер БД	#DBAs
France Telecom	HP Superdome	49 TB	2
Acxiom	HP Alpha GS320	12 TB	2
Acxiom	HP Alpha GS320	6 TB (9i RAC)	2
Amazon.com	HP Superdome	13 TB	2

ORACLE

http://www.wintercorp.com/vldb/2003_TopTen_Survey/TopTenWinners.asp

10g

Database Grid

Корпоративная сеть серверов баз данных

ORACLE

10g

Oracle Database Grid

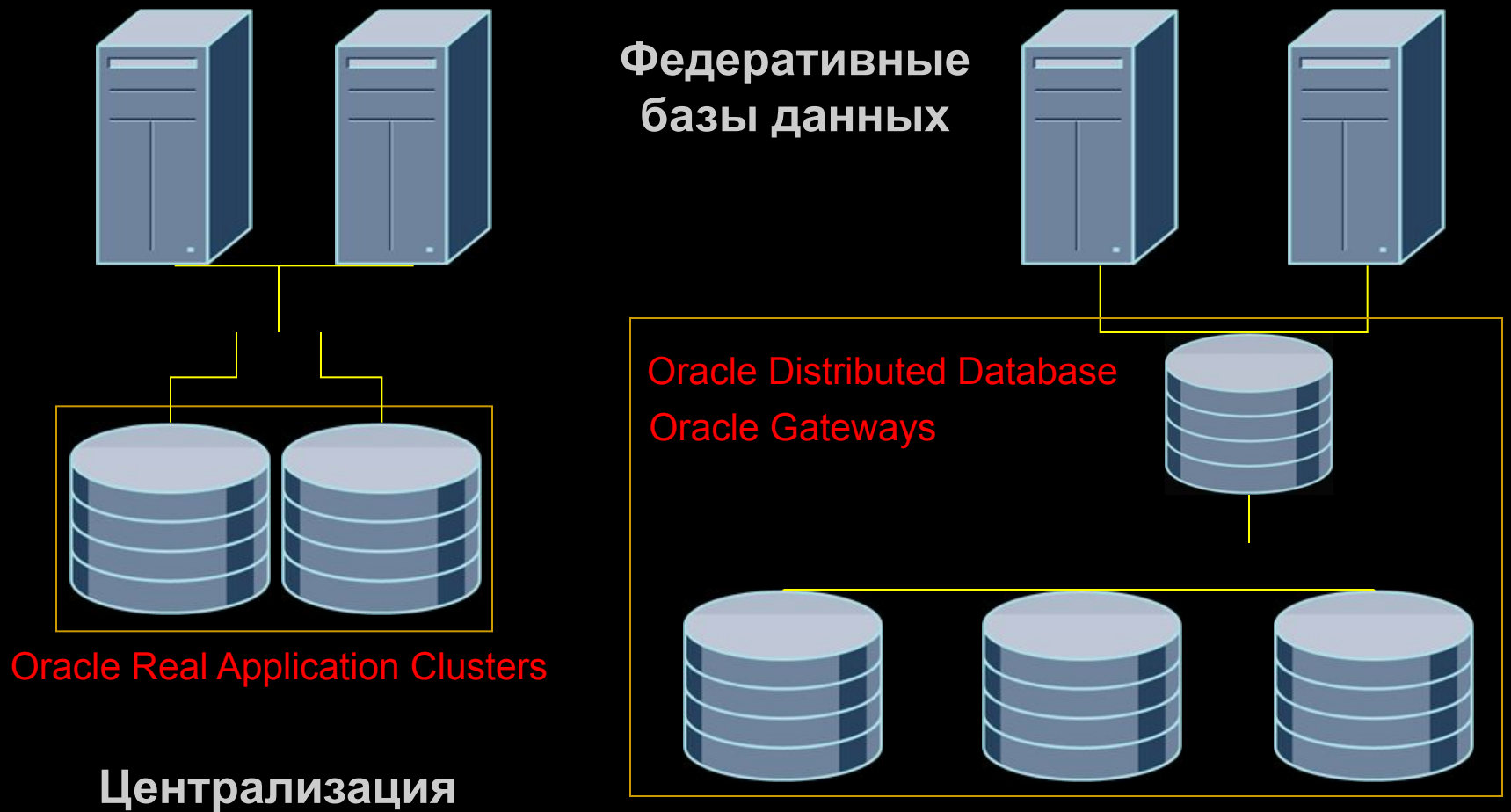
- Проблема: «островки» обработки данных
  - “Вычислительные ресурсы серверов баз данных используются только на 15%“
- Решение: консолидация процессов обработки данных, объединение серверов промышленных стандартов в вычислительные пулы
  - Стандартные серверы невысокой стоимости (Intel, Linux)
  - Вычислительные мощности по требованию
  - Кластеры баз данных (shared disk)

Три способа организации данных в Enterprise Grid

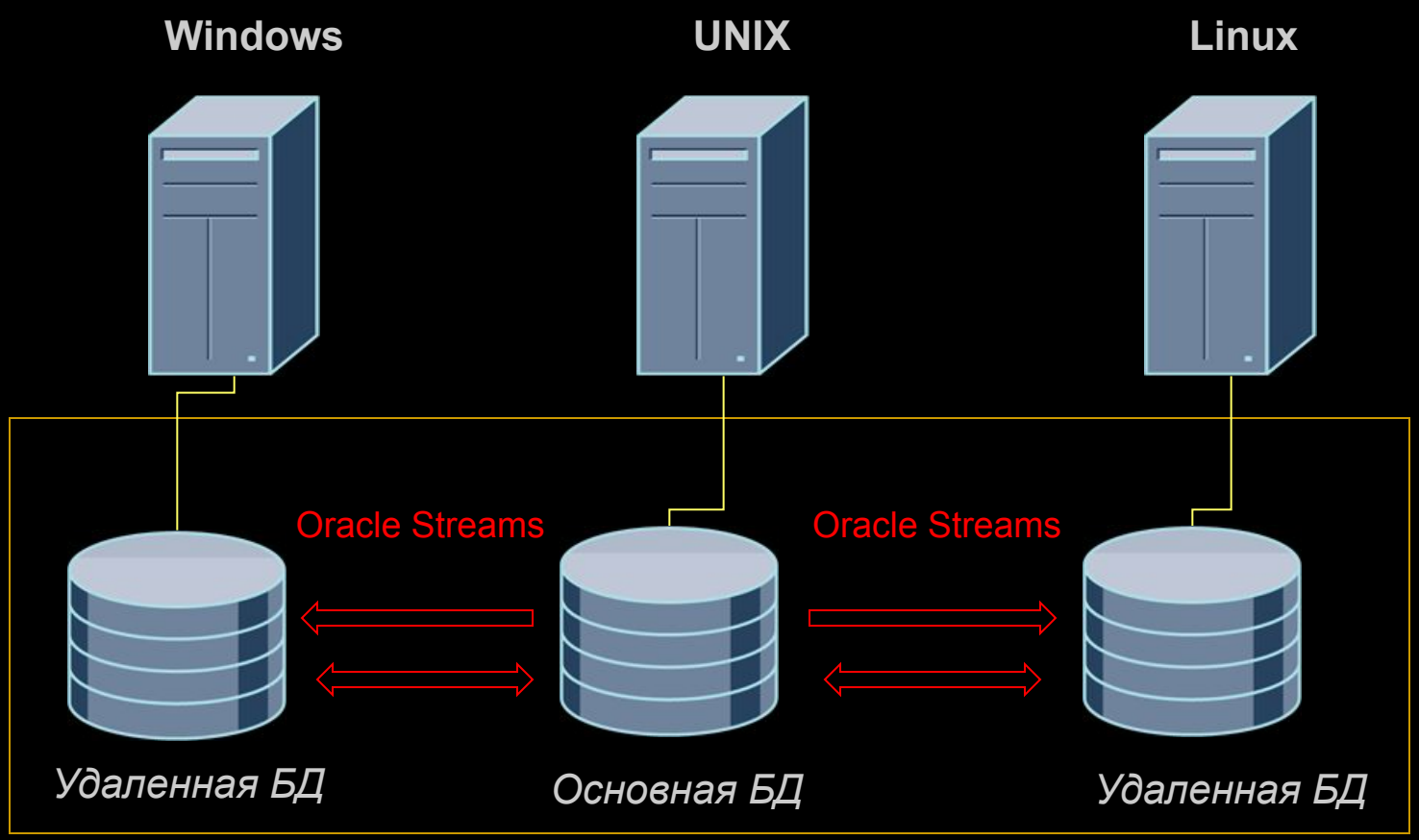
10g

- Централизация данных в единой базе данных
  - Кластеризация на основе Oracle10g Real Application Clusters
- Множество самостоятельных независимых баз данных
  - Федеративные (распределенные) базы данных
- Временный перенос данных из основной базы данных в удаленную
  - Перемещение блоков данных (табличные пространства) в удаленную базу данных
  - Последующая синхронизация блоков данных в основной и удаленной базах данных

Топология Enterprise Grid



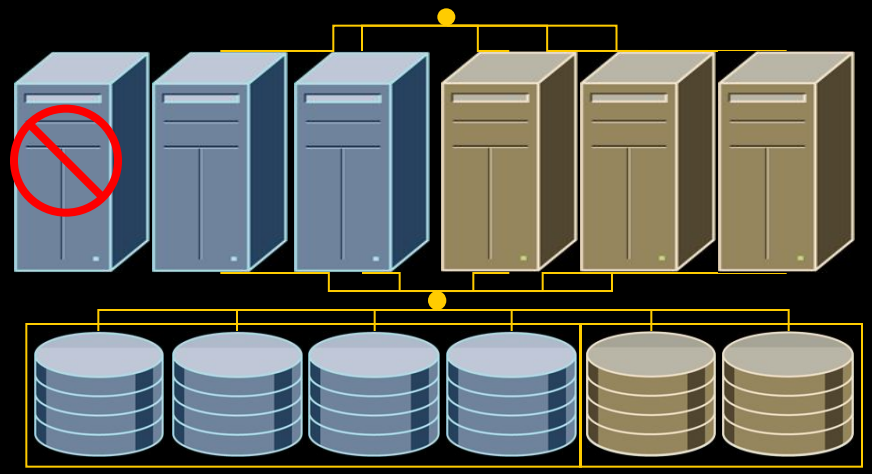
Топология Enterprise Grid



Механизм SELF PROPELLERING

Enterprise Grid: система высокой готовности

10g



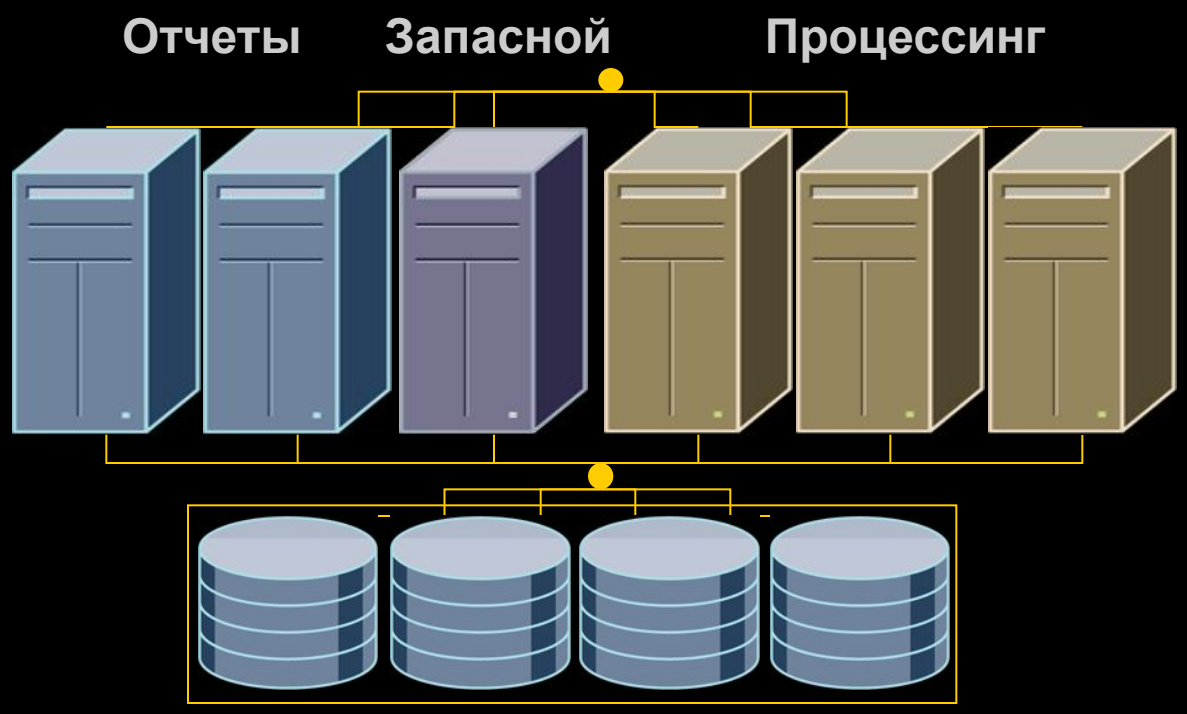
- Стандарт Enterprise Grid: недорогие узлы и модульные дисковые массивы
- Основа - Oracle Real Application Clusters
- Восстановление после сбоя может произойти на любом узле Grid
- Балансировка нагрузки в Grid

Enterprise Grid: Управление нагрузкой

10g

1

Узлы (серверы)



Штатный режим работы

Enterprise Grid: Управление нагрузкой

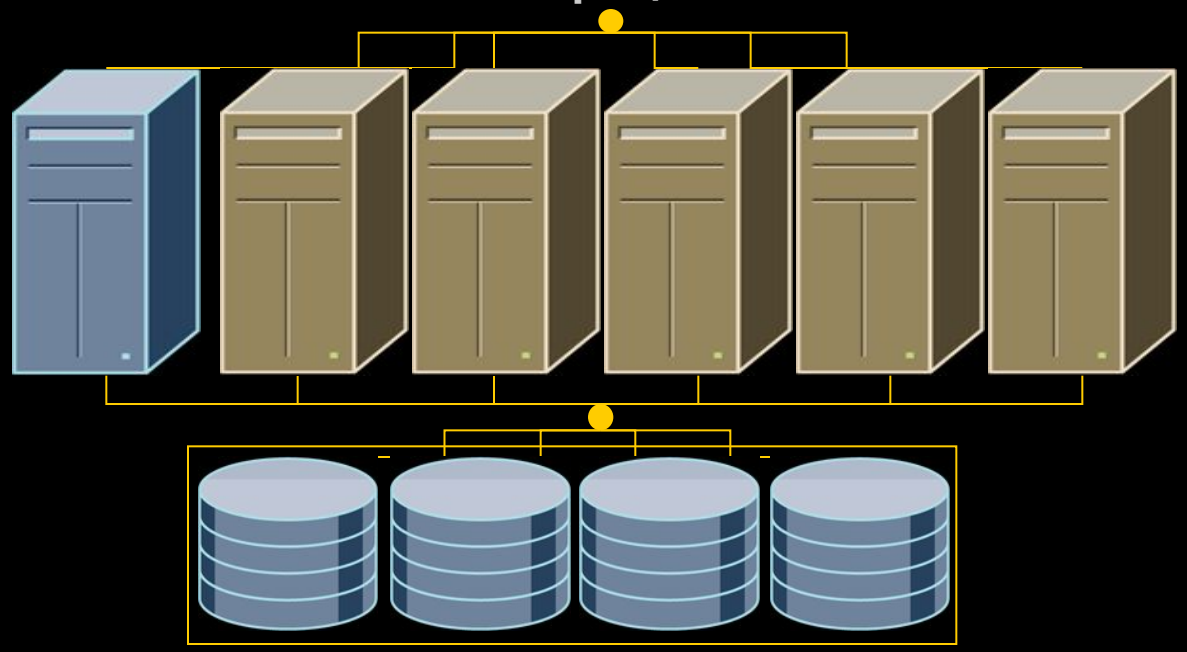
10g

2

Узлы (серверы)

Отчеты

Процессинг



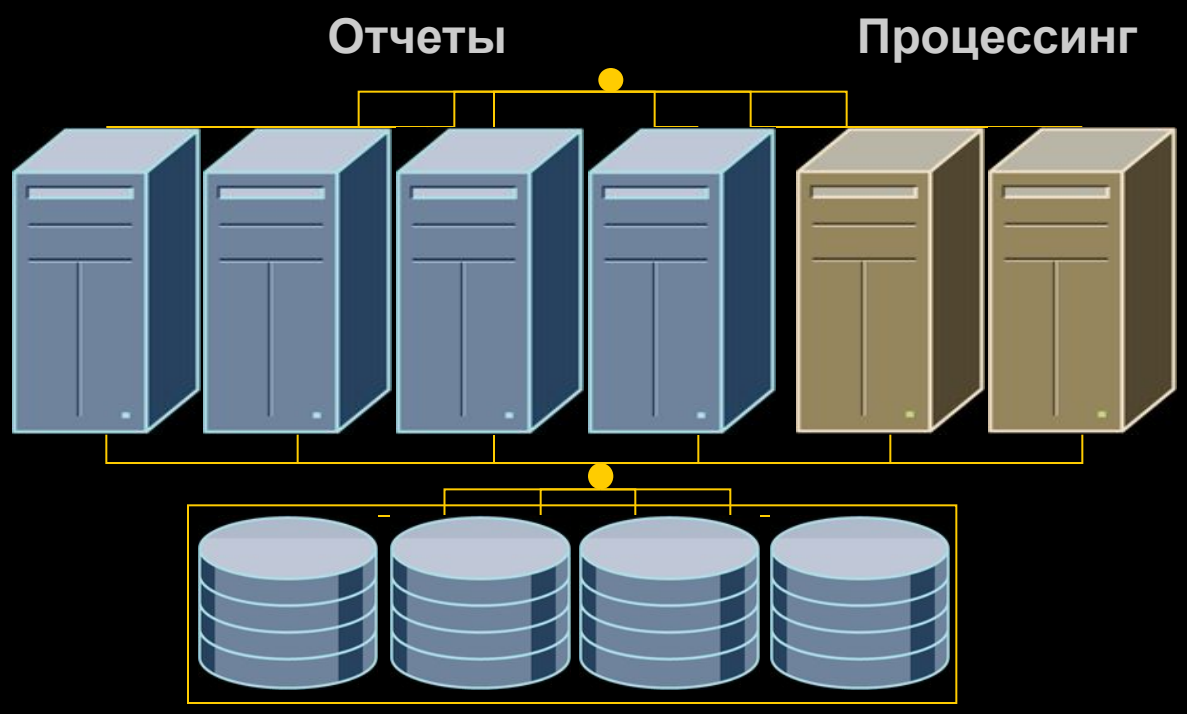
Пиковый режим работы (обработка заказов)

Enterprise Grid: Управление нагрузкой

10g

3

Узлы (серверы)

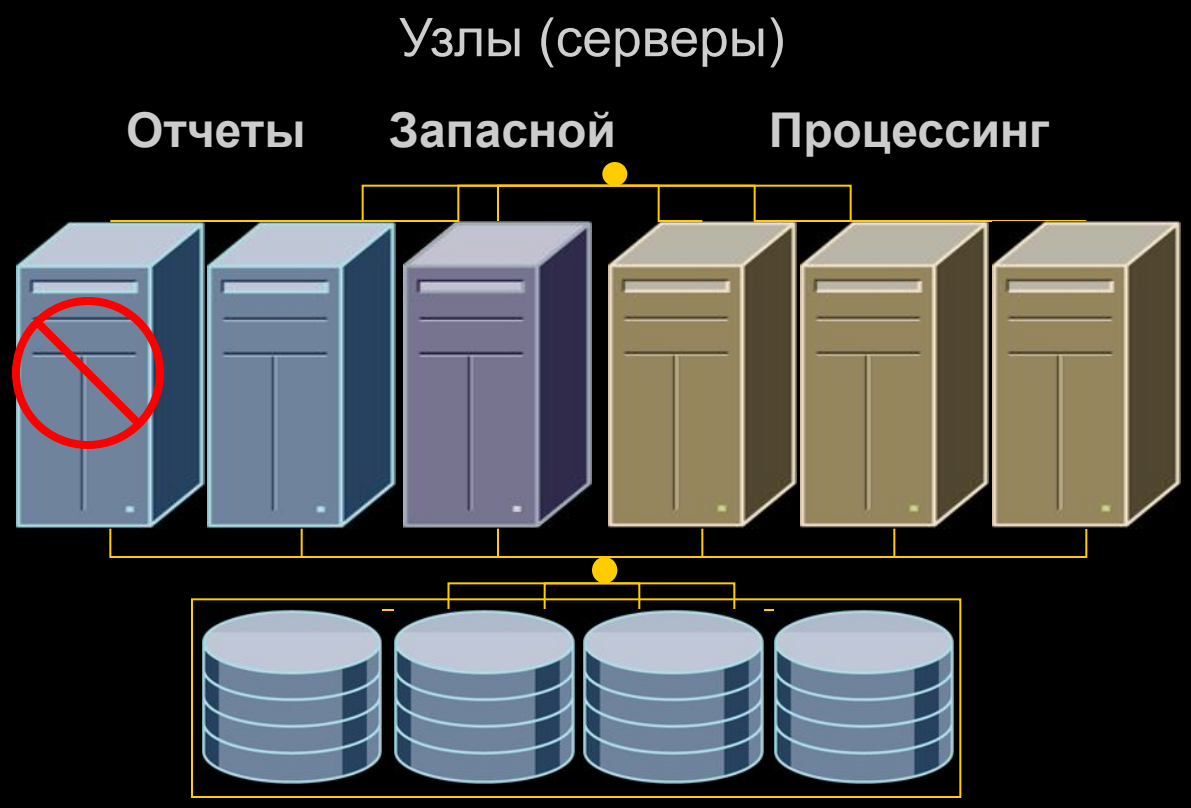


Завершение квартала (отчетность)

Enterprise Grid: Восстановление после сбоя

10g

1



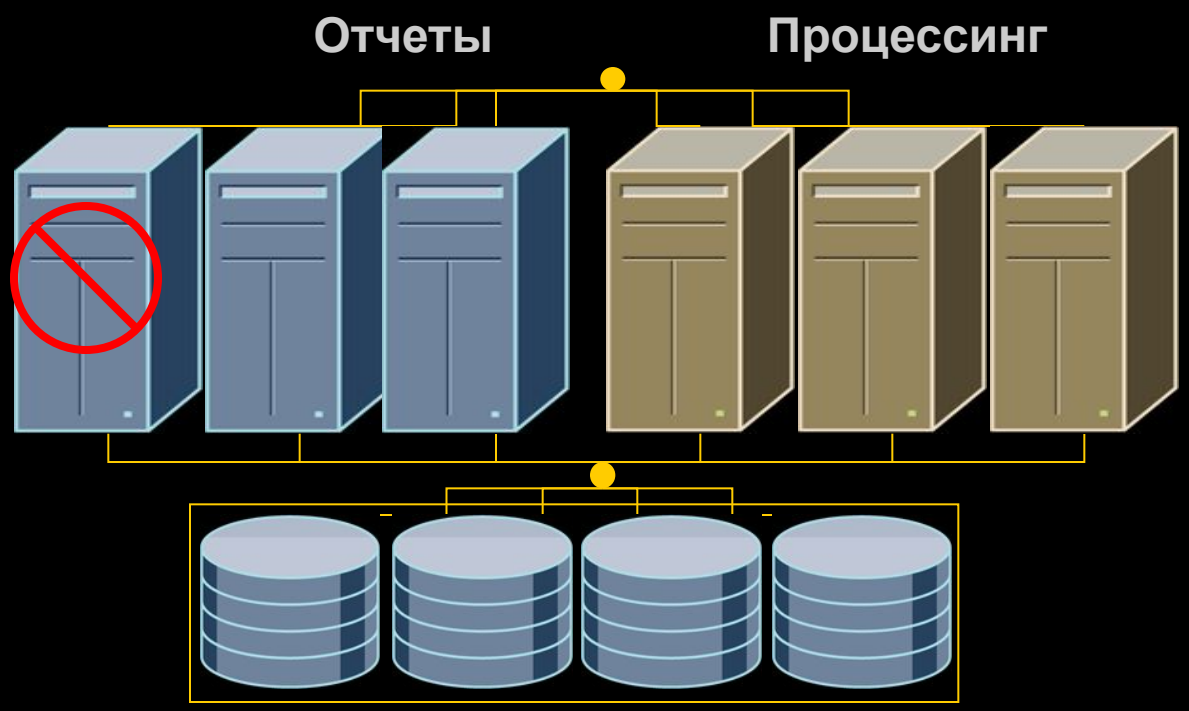
Ситуация сбоя узла

Enterprise Grid: Восстановление после сбоя

10g

2

Узлы (серверы)



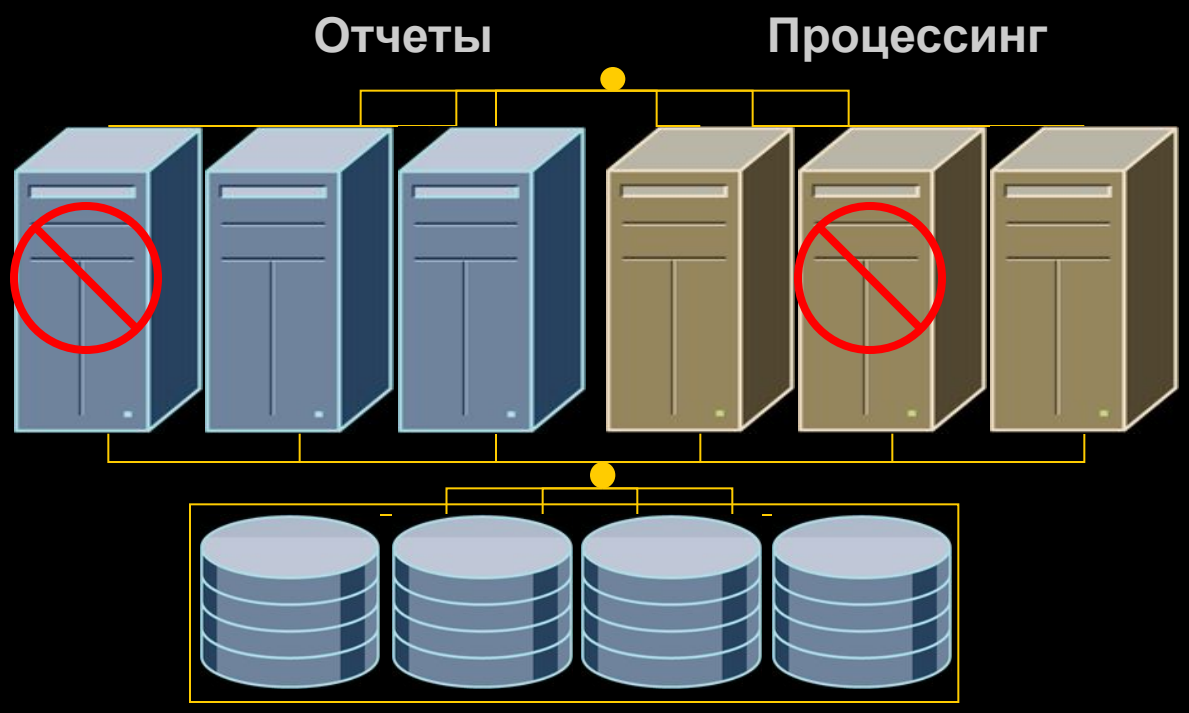
Миграция сервисов на резервный узел

Enterprise Grid: Восстановление после сбоя

10g

3

Узлы (серверы)



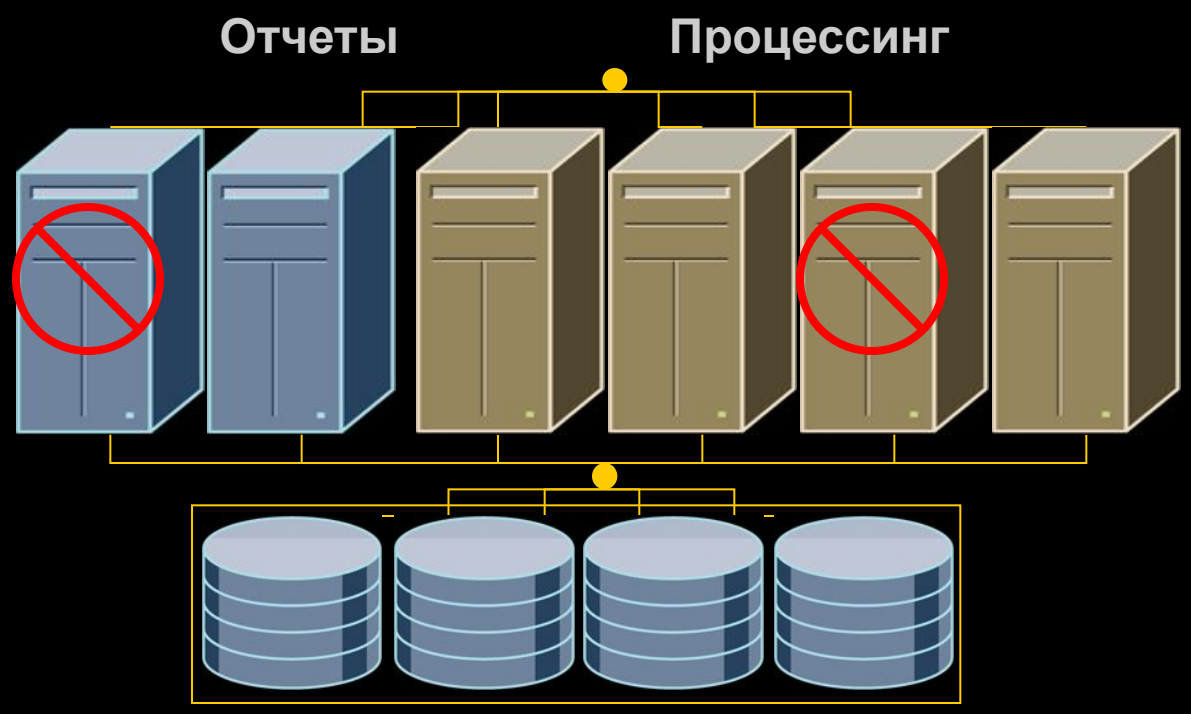
Сбой другого узла

Enterprise Grid: Восстановление после сбоя

10g

4

Узлы (серверы)



Миграция сервисов на резервный узел

10g

Application Server Grid

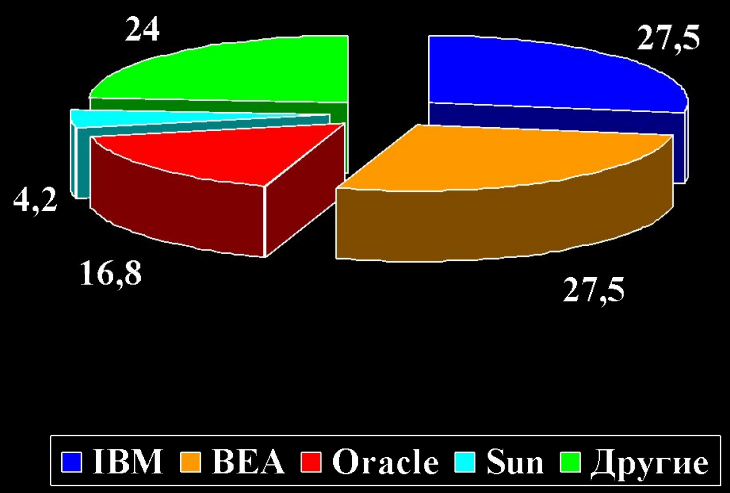
Корпоративная сеть серверов приложений

ORACLE

Oracle Application Server

10g

Worldwide Application Server Platform Software Market*



- Свыше 16 тыс. заказчиков
- Более 1000 компаний – разработчиков прикладного ПО
- Свыше 1400 системных интеграторов
- 99 технологических патентов

ORACLE

Источник: IDC, Application Deployment Platform Software Market, 2000-2002, June 2003

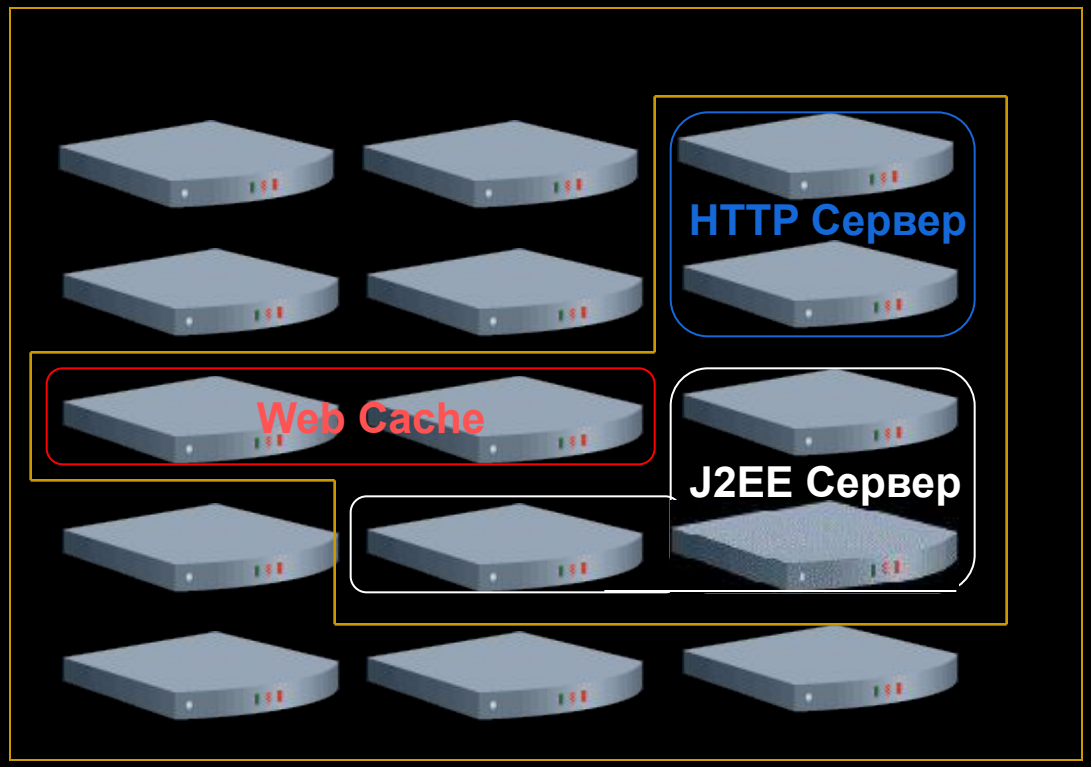
Application Server Grid

10g

- Кластеризация сервера приложений
  - Кластеризация всех типов серверов: HTTP, Cache, J2EE
  - Автоматическое удаление/добавление узлов в кластер
  - Автоматическое распределение нагрузки между узлами кластера
- Балансировка нагрузки на основе:
  - Метрик потребления ресурсов
  - Метрик, специфические для конкретных приложений
  - Планов и политик

Виртуализация сервисов промежуточного слоя

10g



Инфраструктура прикладной системы: объединение ресурсов и сервисов

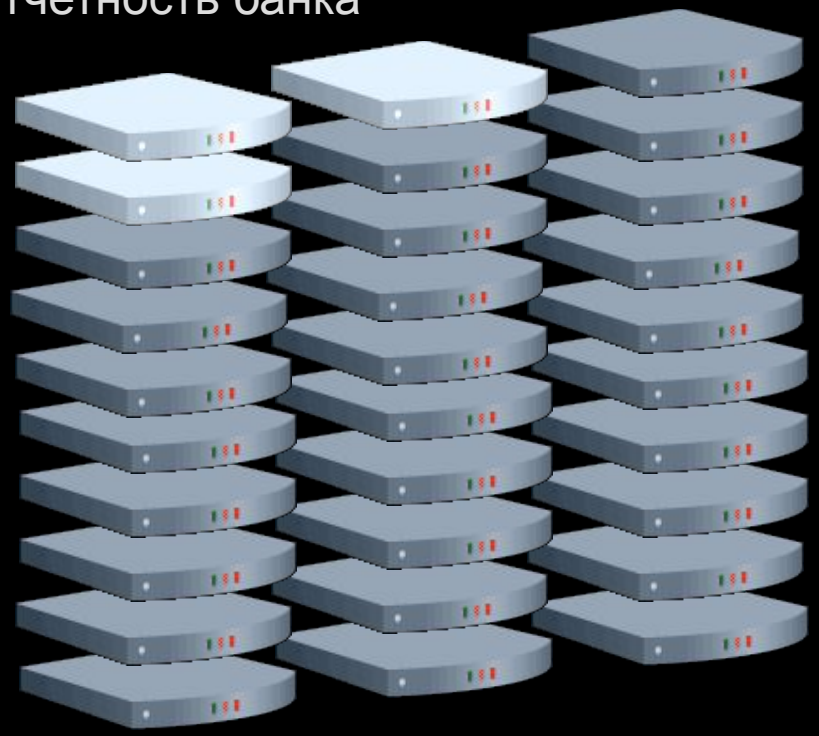
- Серверы:
  - HTTP
  - Web Cache
  - J2EE
- Процессы
  - EJB
- Сервисы
  - Portal
  - Wireless Services
  - Web Services
  - Directory Services
  - Authentication
  - Authorization

Запланированное перераспределение ресурсов

10g

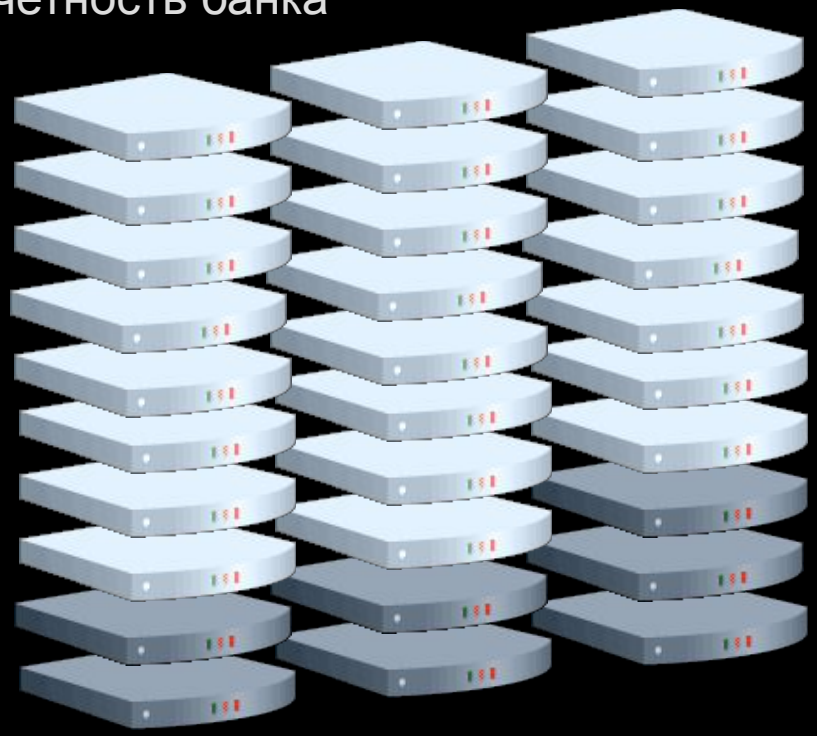
Начало месяца:

Отчетность банка



Конец месяца:

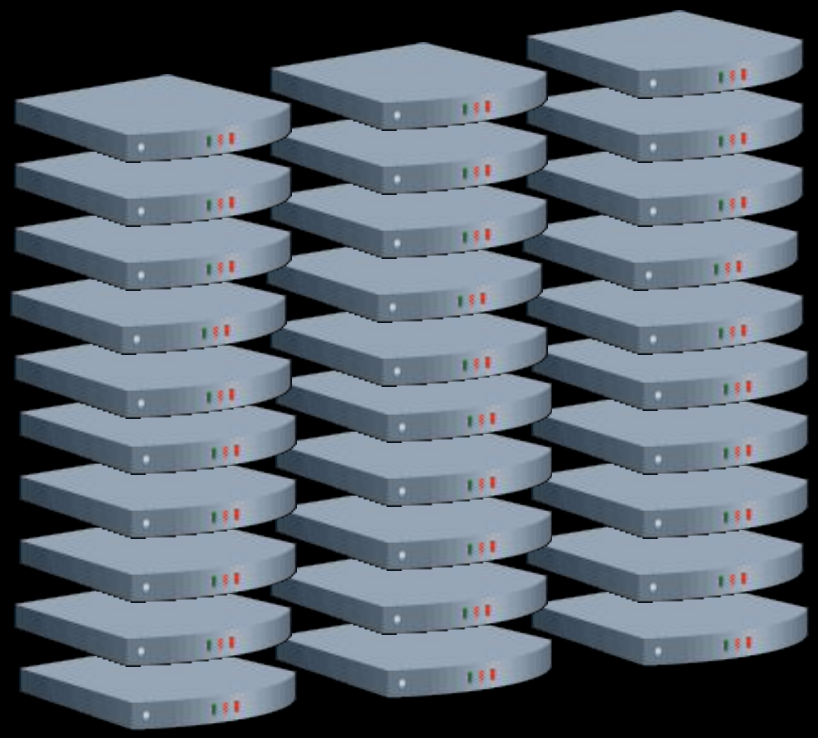
Отчетность банка



ORACLE

Управление на основе политик

10g



Менеджер нагрузки

Диспетчер и Планировщик
Распределяют нагрузку на основе политик

Менеджер политик
Управление репозиторием политик

Менеджер ресурсов
Управление статусом и доступом к ресурсам

Информационная безопасность

- Централизованное администрирование и отзыв пользователей
  - Централизованное управление привилегиями пользователей для доступа к ресурсам и определение тождественности пользователя
  - Обеспечение возможности однократной регистрации для доступа к корпоративным приложениям
  - Разделение политик безопасности в рамках единой инфраструктуры

10g

Grid Control

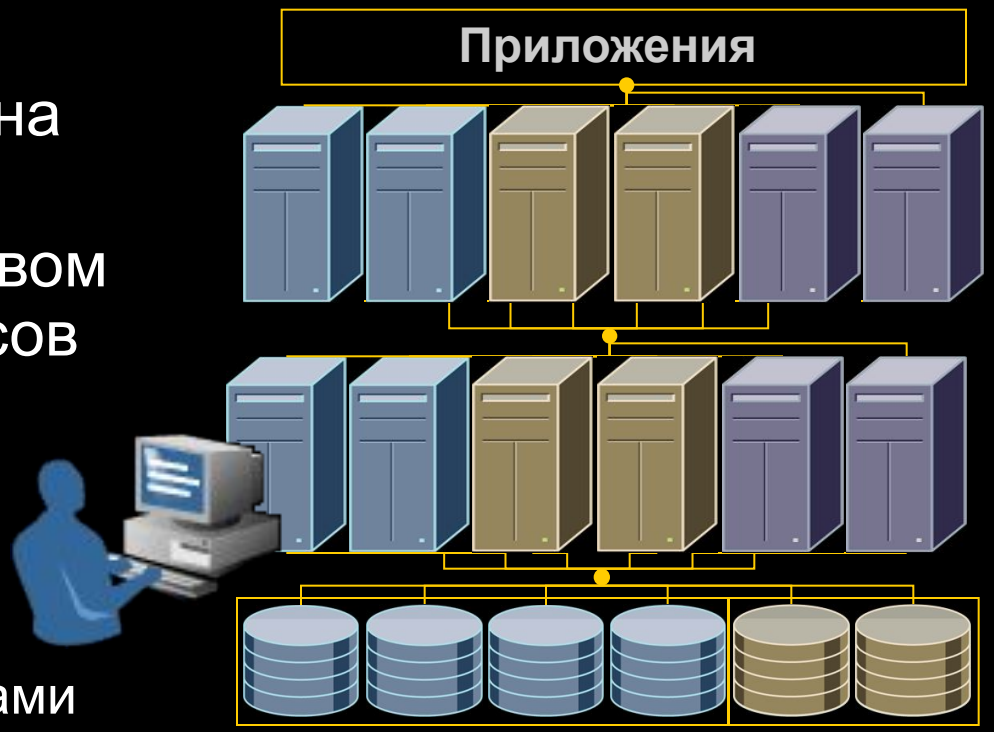
Управление корпоративной сетью распределенной обработки данных

ORACLE

Функции Grid Control

10g

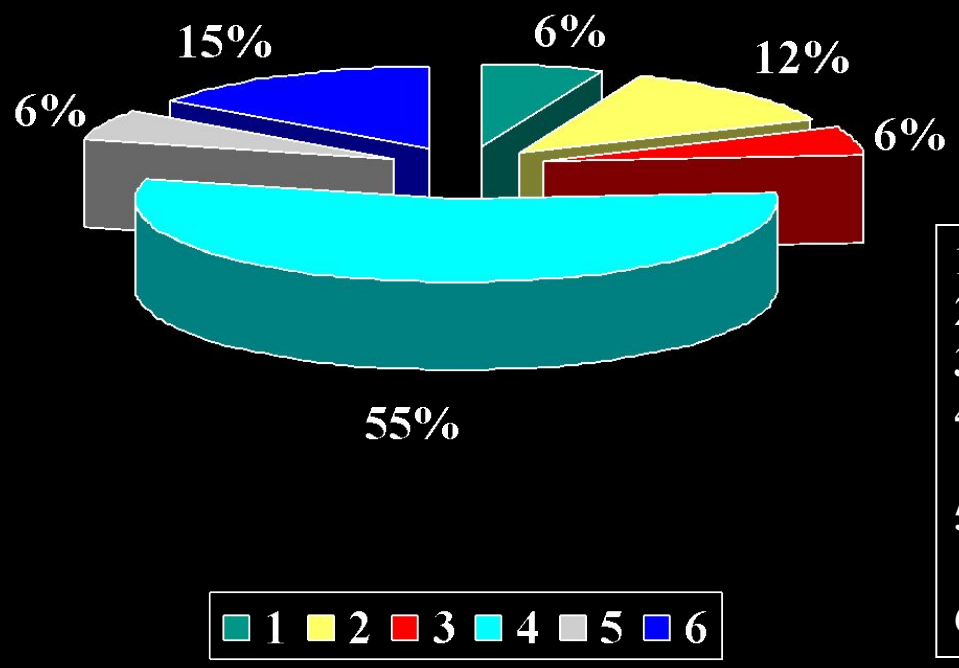
- Управление структурой Grid
- Распространяется на тысячи серверов
- Управление качеством прикладных сервисов
- Управление конфигурациями
  - Снабжение ПО
  - Клонирование
  - Управление патчами



Управление конфигурациями

- Исследование и анализ конфигураций
  - Полная информация о всем ПО Oracle (версии, патчи)
  - Детали конфигураций продуктов Oracle
  - Поиск и сравнение конфигураций
  - Отслеживание изменений конфигураций
  - Эталонные конфигурации
- Автоматическое клонирование ПО
  - Массовое тиражирование эталонных конфигураций
- Автоматическое управление патчами
  - Оперативное обнаружение новых патчей
  - Автоматическая доставка и применение

Затраты на сопровождение ПО



1 Установка
2 Создание и конфигурирование
3 Загрузка данных
4 Текущее управление системой и ее настройка
5 Поддержка программного обеспечения
6 Прочее

Самоуправляемая СУБД

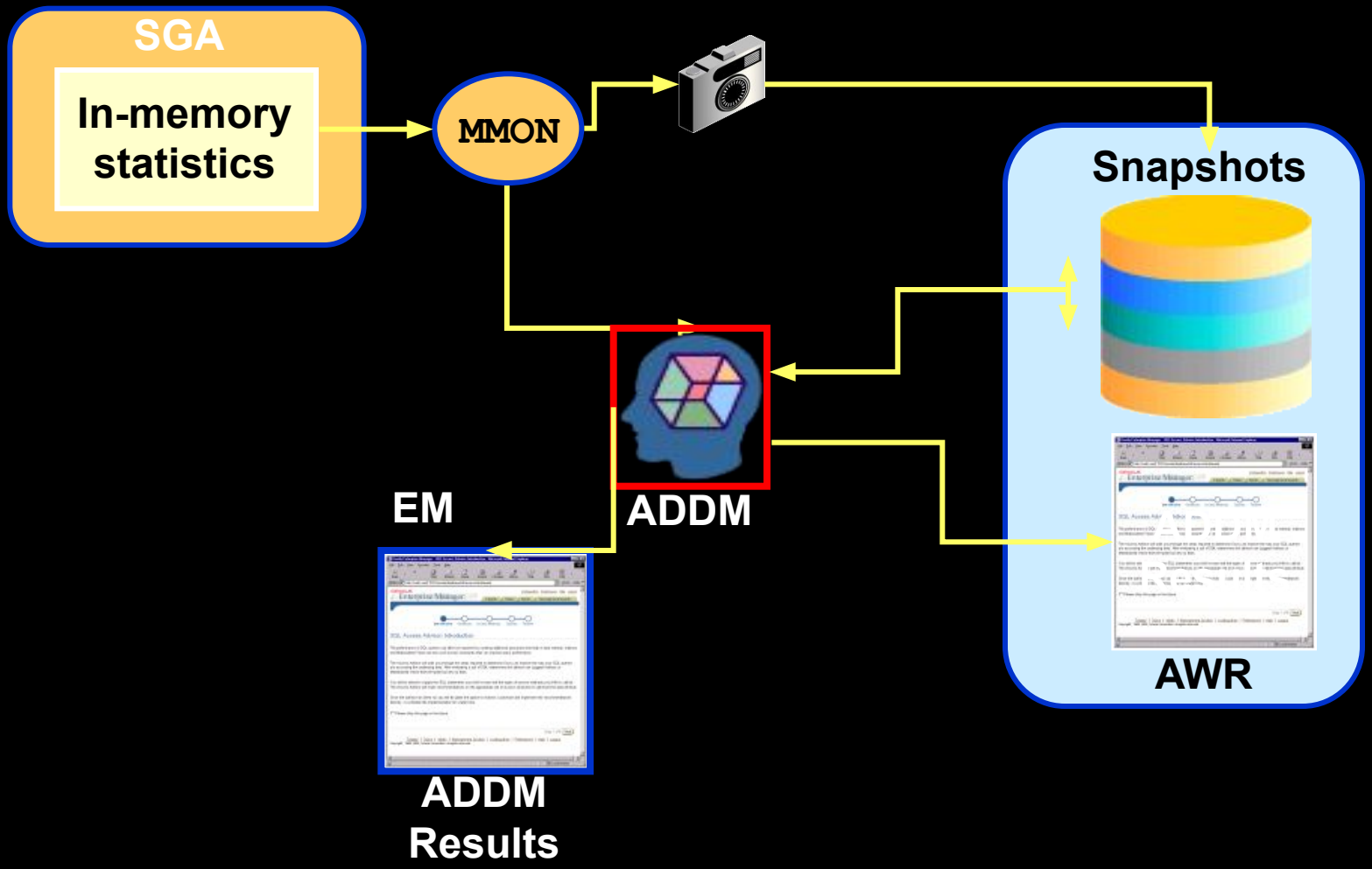
10g

Инфраструктура самоуправления

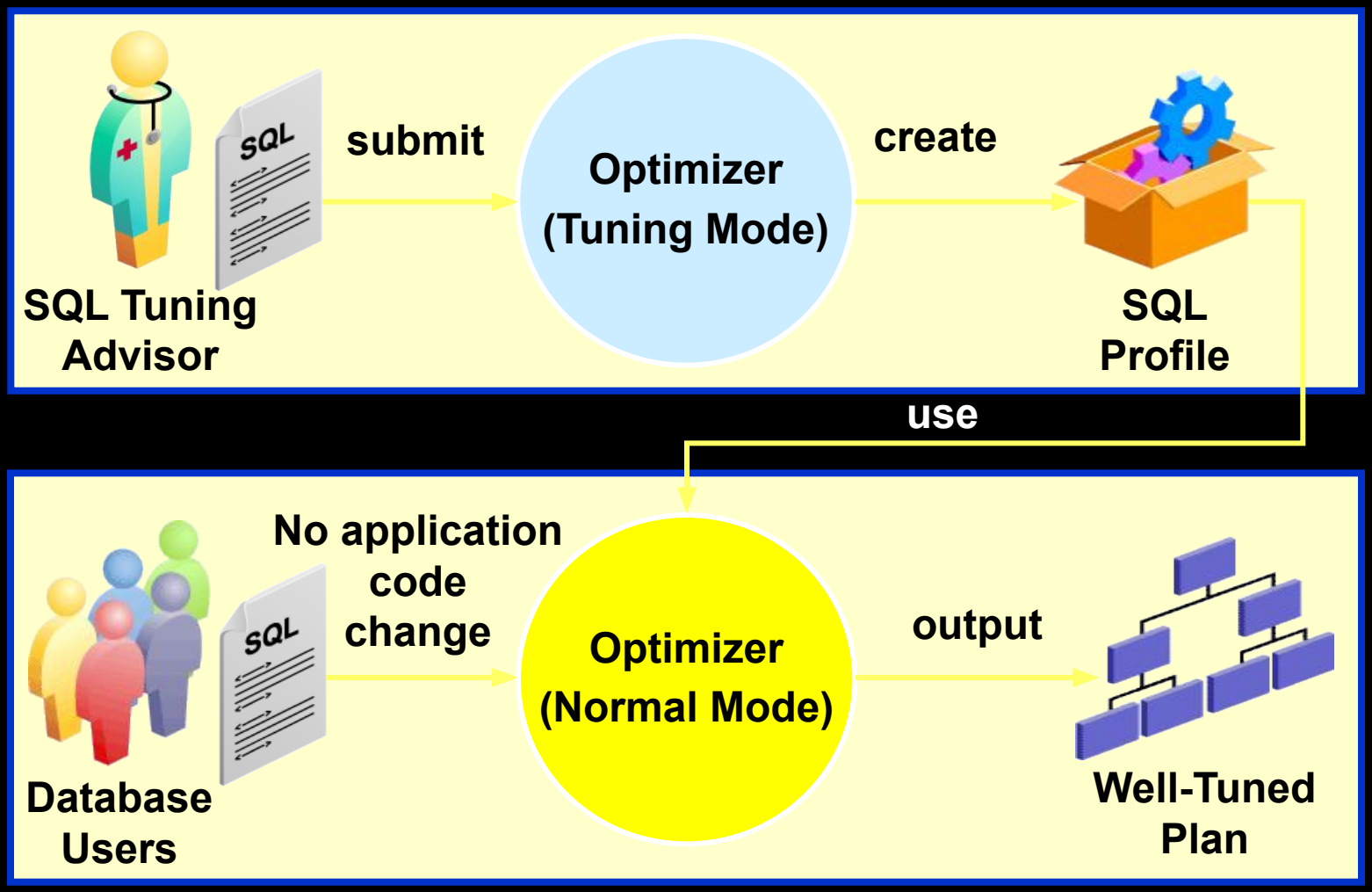
- Функции встроенной системы самоуправления
  - Настройка
  - Фиксация проблем
  - Извещения
  - Консультации

Ресурсы:
Automatic Workload Repository
Automatic Diagnostic Monitor
Automatic Maintenance Task
Advisory Infrastructure

ADDM Performance Monitoring



Plan Tuning Flow



Database Performance

10g

World Record TPC-C

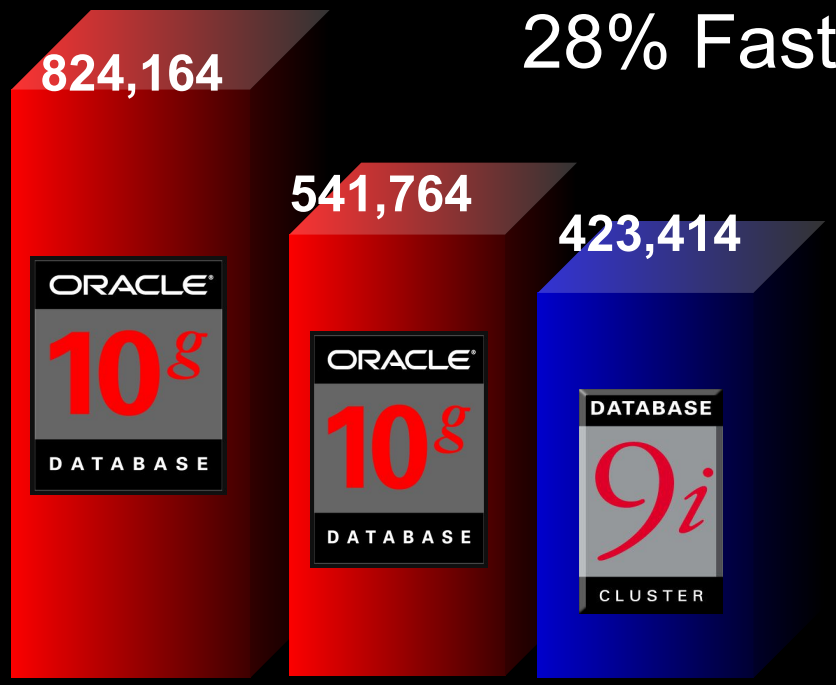
ORACLE

As of September 5, 2003: Oracle Database 10*g* Enterprise Edition, HP Integrity Superdome, 824,164.53 tpmC, $8.28/tpmC, available 12/31/03.
Source: Transaction Processing Council (TPC), www.tpc.org

Database Performance

10g

World Record TPC-C
28% Faster than Oracle9*i*



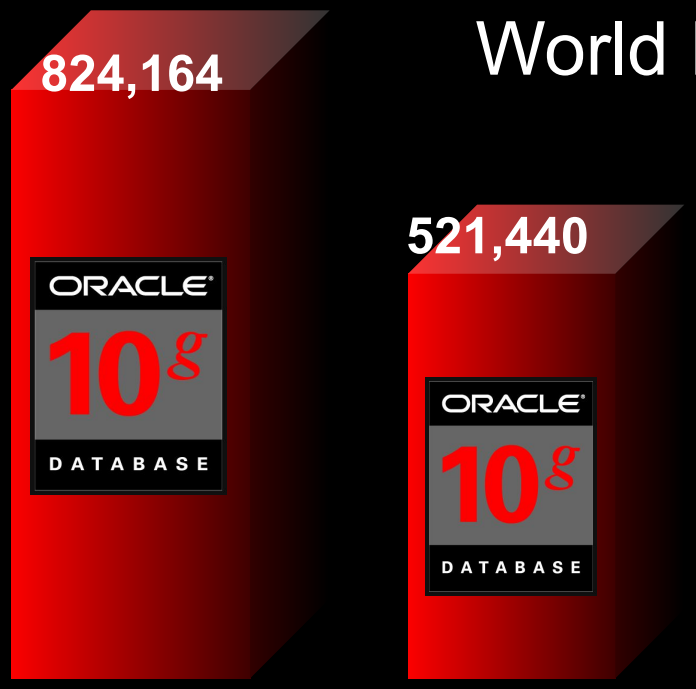
ORACLE

As of September 5, 2003: Oracle Database 10*g* Enterprise Edition, HP Integrity Superdome, 824,164.53 tpmC, $8.28/tpmC, available 12/31/03. Oracle Database 10*g* Enterprise Edition, HP 9000 Superdome Enterprise Server, 541,673 tpmC, $10.69/tpmC, available 12/31/03. Oracle9i Database Enterprise Edition, HP 9000 Superdome Enterprise Server, 423,414 tpmC, $15.64/tpmC, available 12/31/03
Source: Transaction Processing Council (TPC), www.tpc.org

Database Performance

10g

World Record TPC-C
World Record on Windows



ORACLE

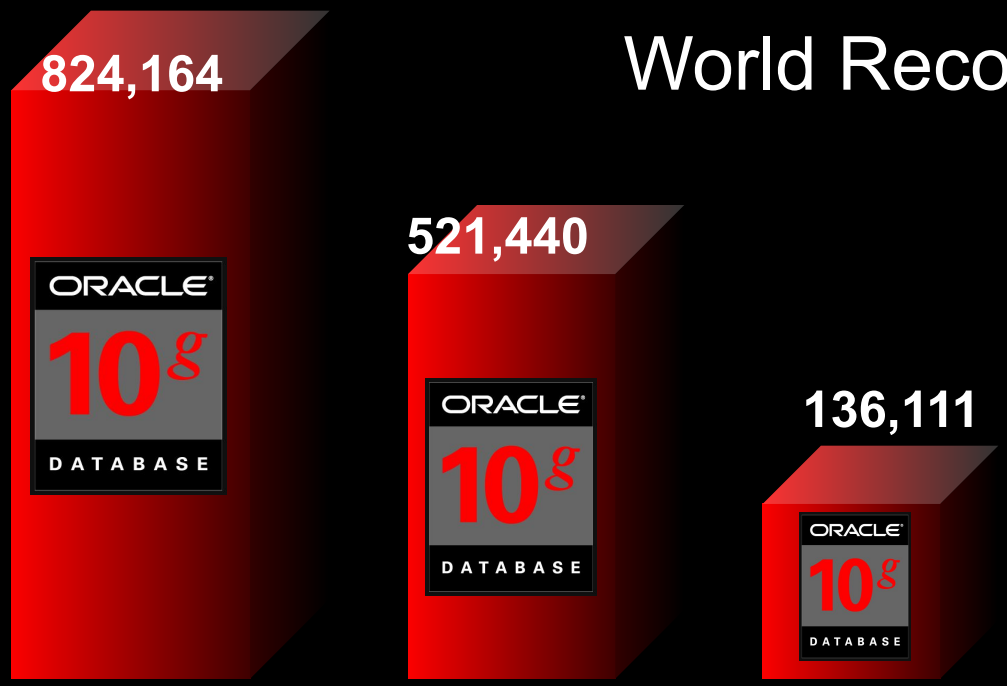
As of September 5, 2003: Oracle Database 10*g* Enterprise Edition, HP Integrity Superdome, 824,164.53 tpmC, $8.28/tpmC, available 12/31/03. NEC Express5800/1320Xd, Oracle Database 10*g* Enterprise Edition, 521,440.53 tpmC, $11.77/tpmC, available February 15, 2004.
Source: Transaction Processing Council (TPC), www.tpc.org

Database Performance

10g

World Record TPC-C

World Record on Linux

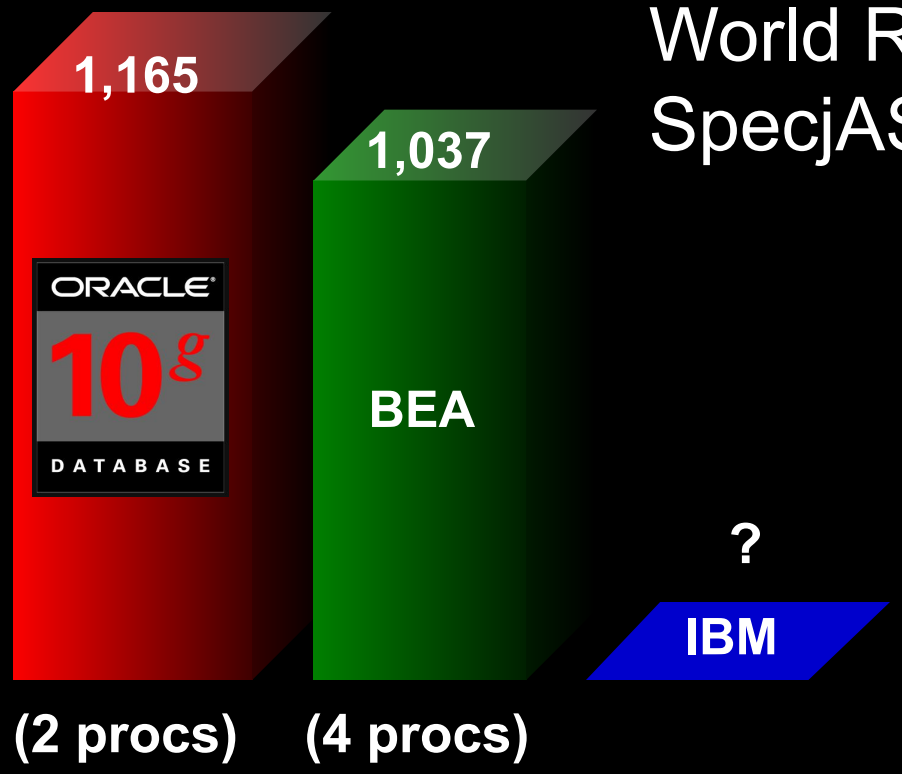


ORACLE

As of September 5, 2003: Oracle Database 10*g* Enterprise Edition, HP Integrity Superdome, 824,164.53 tpmC, $8.28/tpmC, available 12/31/03. NEC Express5800/1320Xd, Oracle Database 10*g* Enterprise Edition, 521,440.53 tpmC, $11.77/tpmC, available February 15, 2004. HP Integrity rx5670, (Oracle Database 10g Standard Edition), 136,110.98 tpmC, $4.09/tpmC, available December 31, 2003.
Source: Transaction Processing Council (TPC), www.tpc.org

Application Server Performance

10g



World Record Linux SpecjAS2002

ORACLE

As of September 12, 2003: HP ProLiant ML370G3 (2 CPUs); Red Hat Linux AS 2.1; Oracle Application Server 10g; 431.26 TOPS@DualNode, $160.62/TOPS@DualNode. HP rx5670 (4 CPUs); HP-UX 11i; BEA WebLogic Server 7.0; 408.02 TOPS@DualNode, $1075.17/TOPS@DualNode.
Source: SPEC (http://www.spec.org)

10g

Oracle Grid

Примеры построения корпоративных систем распределенной обработки данных

ORACLE

Electronic Arts

- Компания – производитель игровых систем
- Игра «The Sims Online» на Oracle
- 18 кластеров баз данных (Intel-Linux)
  - 100,000 - 150,000 пользователей
  - 30,000 SQL-операторов в секунду
- Существенная экономия ($M) за счет использования серверов невысокой стоимости и подхода «pay-as-you-grow»
- Высокая надежность – непременный атрибут игровых систем

CERN

- Европейская организация по ядерным исследованиям (Conseil Europeen de la Recherche Nucleaire - CERN)
  - На оборудовании CERN работает 7 тыс. ученых из 500 научных центров
- Большой Адронный Коллайдер (Large Hardon Collider – LHC)
  - Крупнейшая в мире установка для ускорения, накопления и столкновения пучков частиц сверхвысоких энергий
  - Длина вакуумного кольца – 27 км., глубина тоннеля – 100 м.
  - Запуск в 2007 году

CERN Openlab for Grid Applications

10g

- Партнеры лаборатории:
  - Entrasys (сетевое оборудование), HP (серверы), IBM (устройства хранения), Intel (процессоры Itanium), Oracle (программное обеспечение Grid)
- Крупнейший в мире вычислительный комплекс*
  - Около 3,300 серверов, от 50 до 10 тыс. процессоров
  - Проектный объем базы данных – минимум 15 Петабайт
- Использованы программные продукты Oracle
  - Oracle9*i* Database
  - Oracle9*i* Real Application Clusters
  - Oracle9*i* Application Server

ORACLE

**По классификации GRID – разделение ресурсов*

Oracle University Grid

10g

- 240 Linux-серверов для 6 тыс. студентов

1999 год		2003 год
2 дня на установку недельного курса	→	13 секунд на курс, одновременная установка всех курсов
108 часов в неделю на системное администрирование	→	2 часа в неделю

Oracle Outsourcing Grid

- Центр аутсорсинга Oracle E-Business Suite (г.Остин, Техас)
  - Более 500 серверов поддерживают Outsourcing Grid
  - Свыше 1000 Oracle DB, объем баз данных - 80TB
- Каждому заказчику предоставлен набор серверов (slice of grid)
  - Дополнительные slice of grid выделяются из пула зарезервированных серверов
  - Использован Oracle9i Real Application Clusters
- По классификации Grid – выделение ресурсов

Oracle Grid в России

- Значение Grid: Mainstream развития инфраструктуры
- На сегодняшний день:
  - Понимание целей и задач построения Grid
  - Стабильно высокий уровень интереса заказчиков
  - Первые пилотные проекты
  - Oracle Enterprise Grid – программная инфраструктура центров обработки данных
- Перспективы
  - В ближайшие 2-3 года: построение первых промышленных Grid
  - Эволюционный характер построения Grid: включение в процесс по мере готовности заказчиков

“Из всех видов сильнейшим является тот, который лучше всех реагирует на изменения.”

– Чарльз Дарвин

Информация для контактов

Сергей Данилов
Oracle СНГ
Тел. 721-3261
sergey.danilov@oracle.com

Ведущий консультант по
Базовым технологиям
Государственный сектор

Анатолий Барышников
Oracle СНГ
тел. 258-41-80
Anatoly.baryshnikov@oracle.com

Менеджер проектов
Государственный сектор

ORACLE®