

# *Тенденции развития коммерческих СУБД*

*Конференция “Корпоративные базы данных”, 24 апреля 2008 г*

**Марк Ривкин**  
**Российское представительство Oracle**  
**Mark.Rivkin@oracle.com**

# Как предсказать тенденции

- Жесткая конкуренция в большой тройке, нельзя не реализовать осн. функции
- IBM и MS догоняют Oracle
  - Политка лабораторий в Торонто
  - Функции последних версий MS SQL
  - Возможно, представители MS и IBM добавят
- Поэтому берем за основу Oracle 11g + конкурентов => предсказание на основе анализа рынка СУБД (практической реализации), а не теоретических предложений (Лоуэллский отчет)

# Оговорки

- Субъективно
- Не все, а наиболее важные тенденции
- Разные по значимости
- Список не полон (чертова дюжина)
- Терминология !!!!! – извините
- Прогноз только на ближайшие годы (2-3 версии)
- 2 группы:
  - тенденции развития СУБД
  - тенденции развития систем на основе СУБД, влияющие на функции СУБД

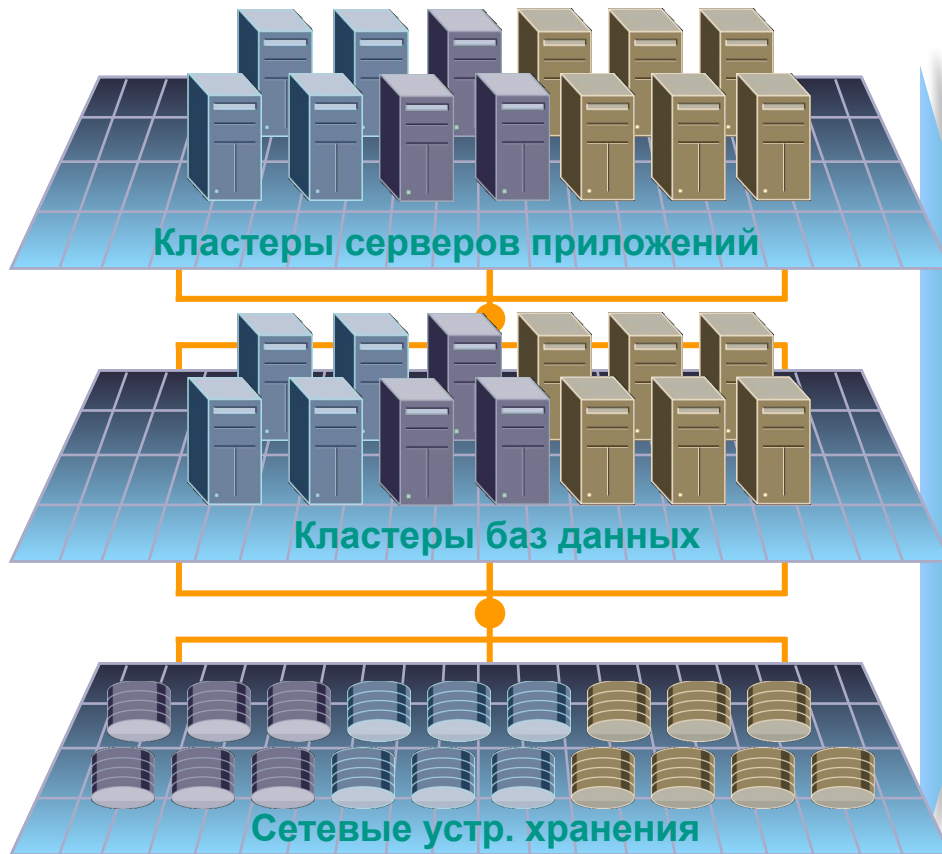
# Чертова дюжина

1. Виртуализация ресурсов и GRID-технологии
2. ILM (Information LifeCycle Management) в СУБД
3. Самоуправление, самодиагностика, самолечение
4. Real Application Testing – механизмы промышленного тестирования версий и изменений
5. Совершенствование архитектур макс доступности (разные режимы Standby, Active standby, Snapshot standby, минимизация времени плановых простоев, модификация приложений и версий СУБД, online redefinition)
6. Включение измерения времени в СУБД
7. Новые типы данных (XML, RFID, Semantic Web, геном, медицина, быстрые LOB и т.д.)
8. Умные механизмы сжатия и устранения избыточности
9. Совершенствование защиты данных (Data Vault, Audit Vault, Access&Identity)

# Тенденции развития систем на основе СУБД, влияющие на функции СУБД

1. Искажение данных
2. In-memory СУБД реального времени как кэш для коммерческих СУБД
3. Интеграция данных, универсальные и специализированные подходы (динамические DW, BDW – Banking Data Warehouse), MDM
4. Включение баз данных в пространство поиска поисковых систем

# 1. Виртуализация и Grid Computing



- Storage Grid
- Database Grid
- Application Grid
- Grid Control



Grid Control

# GRID

- Виртуализация ресурсов и простота управления
- Неограниченная мощность на основе дешевых элементов
- Добавление/удаление на лету, клонирование, патчирование
- Гибкость перераспределения ресурсов
- Динамическая адаптация к изменению условий эксплуатации на основе политик
- Независимость от места выполнения программ
- Надежность
- Более эффективное использование ресурсов
- Вычислительный ресурс как коммунальная услуга
- Без спец программирования
- Автоматические балансировка, зеркалирование, перераспределение ресурсов

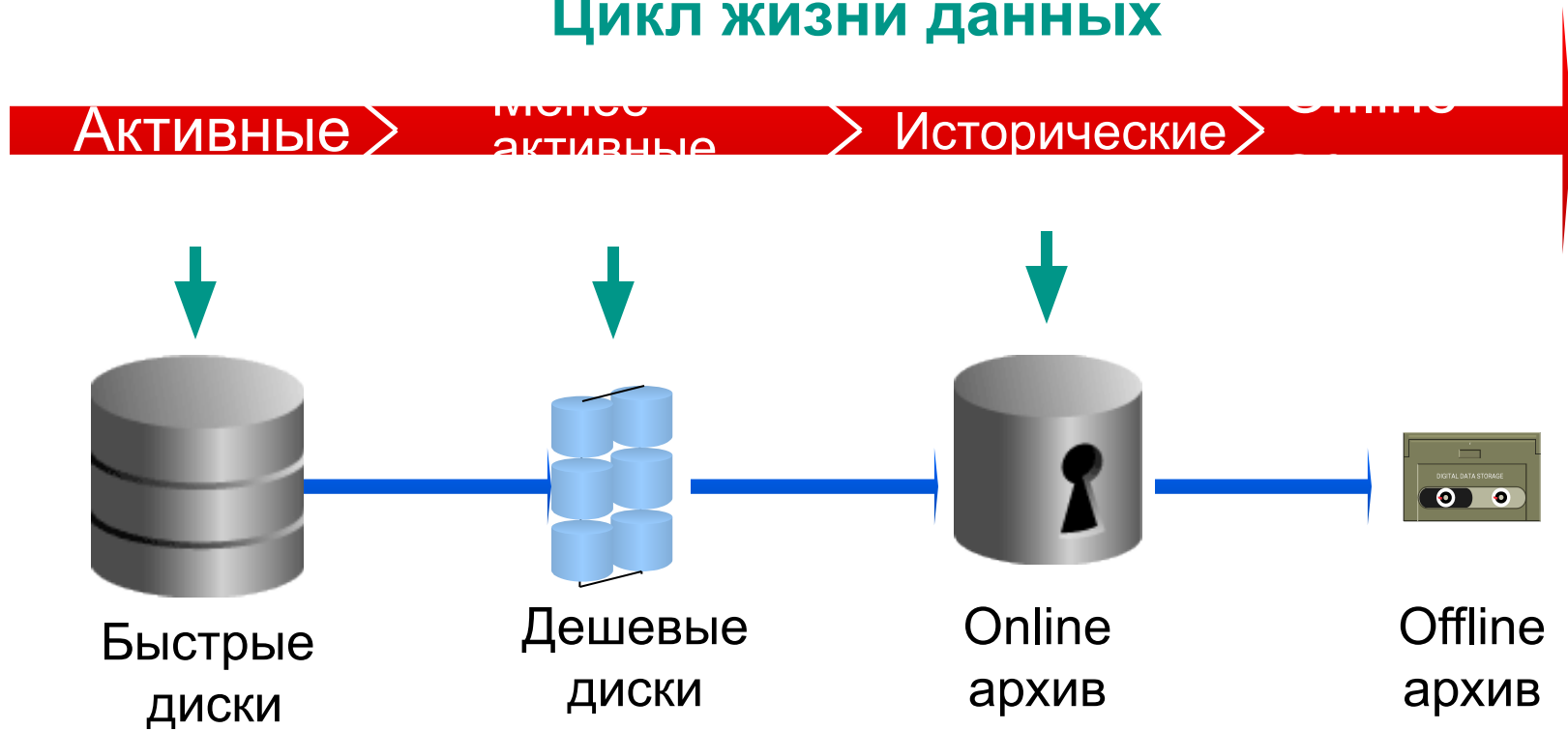
# Подтверждение

- Бизнес – привлекательность
- References (Amazon, e-bay Латинской Америки - Mercado Libre, EDS – ABNAMRO ... )
- Oracle 11.2 (Динам настройка на среду, AS+HTTP+DB+ASM – делят ресурсы (VM), scaledown – VM, виртуализация БД и файлов)
- Sybase ASE Cluster Edition
- IBM Grid, Globus toolkit

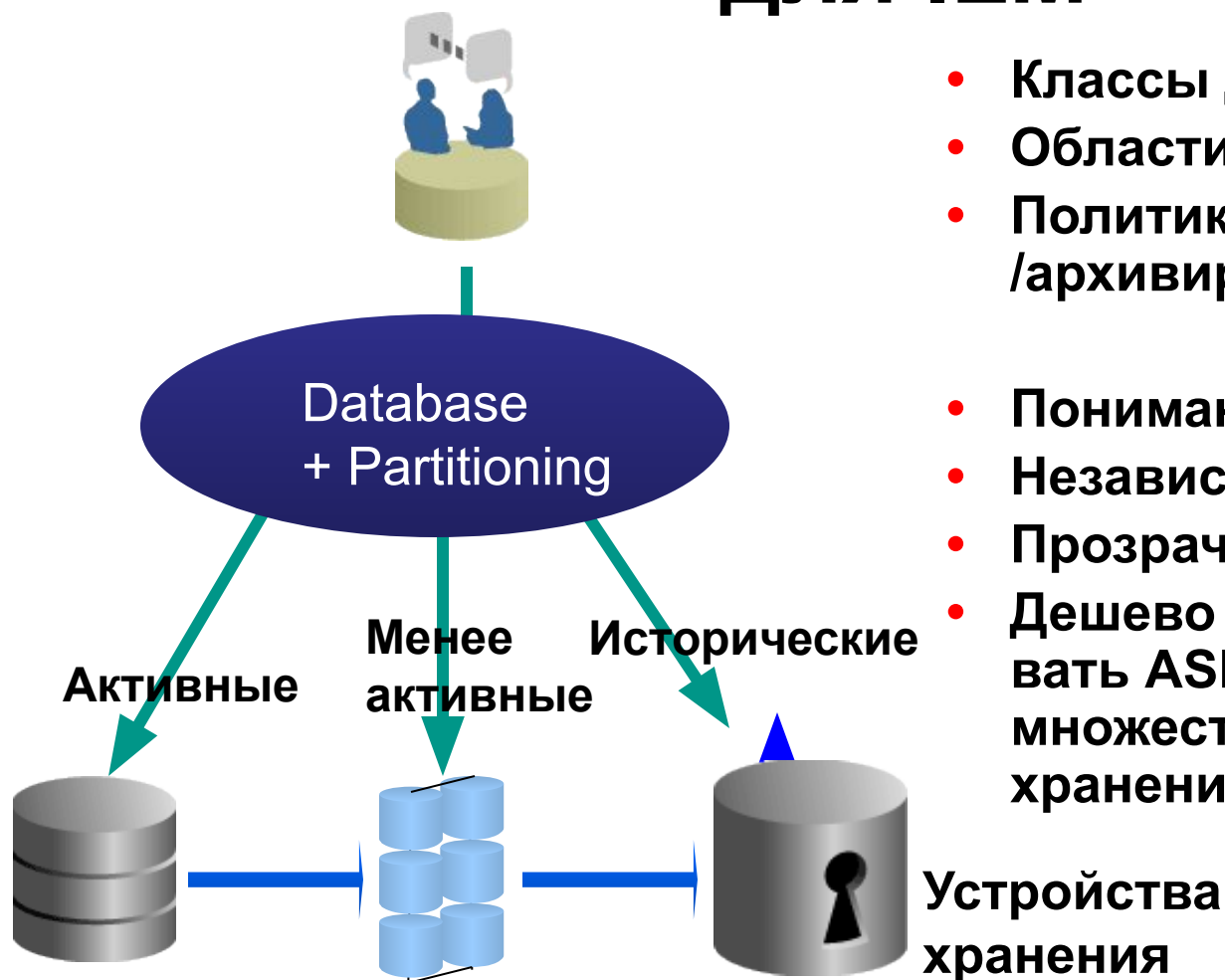


# 2. Цикл жизни данных

## Цикл жизни данных



# Partitioning – идеальное средство для ILM



- Классы данных
- Области хранения
- Политики хранения/удаления /архивирования/сжатия
- Понимание бизнес данных
- Независимо от Hardware
- Прозрачно для приложений
- Дешево – Можно использовать ASM для управления множеством областей хранения (storage tiers)

# ILM Assistant

Partitioning for Table - Mozilla Firefox

File Edit View Go Bookmarks Tools Help

**ORACLE** ILM Assistant

Skip Navigation Print Logout

User: ADMIN

**Lifecycle Setup** | Lifecycle Management | Reports | Compliance & Security | Help

Logical Storage Tiers | Lifecycle Definitions | Lifecycle Tables | **Preferences**

**Partitioning for Simulated Table TL.SALES** Cancel Preview Simulation Migration Script OK

Constructs a partition strategy based on a lifecycle definition for a table. If you have not purchased the Partitioning Option or wish to test a partitioning strategy, then the ILM Assistant will simulate partitioning and management of the table. If you have the Partitioning Option, then a SQL script can be generated and used to implement the partitioning strategy. ⓘ

Lifecycle Definition    
  Partitioning Column    
 Partition Date Interval 1 Month

Number of Rows    
 Average Row Length    
 Estimated Compression Factor

Data Range Start Date    
 Data Range End Date

<b>Without Lifecycle Management</b> <b>Storage Size (Gb)</b> 3,767 <b>Cost Per Gb</b> \$72.00 <b>Storage Cost</b> <b>\$271,233</b>	<b>With Lifecycle Management</b> <b>Storage Size (Gb)</b> 3,767 <b>Storage Cost</b> \$25,517 <b>Average Cost Per Gb</b> \$6.77 <b>Storage Cost Savings</b> <b>\$245,716 (91%)</b>	<b>With Lifecycle Management</b> <b>Storage Size (Gb)</b> 2,234 <b>Storage Cost</b> \$17,679 <b>Average Cost Per Gb</b> \$7.91 <b>Storage Cost Savings</b> <b>\$253,553 (93%)</b>
---	---	---

**Partition Details** | [Storage Cost Details](#)

Filter Options

Partition Name	Tablespace Name	Low Key Value	High Key Value	Lifecycle Stage Name	Stage Earliest Date	Stage Latest Date	Storage Tier	Storage Size (Gb)	Storage Cost
PFUTURE	Q4_ORDERS	01-Nov-2006	-	Unassigned	-	-	High Performance	0	\$0
P20061001_20061031	Q4_ORDERS	01-Oct-2006	31-Oct-2006	Current Sales	01-Aug-2006	31-Oct-2006	High Performance	36	\$2,559
P20060901_20060930	Q4_ORDERS	01-Sep-2006	30-Sep-2006	Current Sales	01-Aug-2006	31-Oct-2006	High Performance	36	\$2,559
P20060801_20060831	Q4_ORDERS	01-Aug-2006	31-Aug-2006	Current Sales	01-Aug-2006	31-Oct-2006	High Performance	36	\$2,559
P20060701_20060731	2005_ORDERS	01-Jul-2006	31-Jul-2006	Old Sales	01-Nov-2005	31-Jul-2006	Low Cost	36	\$498

Done

# 3. Самоуправление, самодиагностика, самолечение

- Сбор, анализ статистики и проактивное реагирование
- Выявляет причины, а не следствия
- Память, ввод/вывод, структуры данных
- Проблемы с безопасностью, производительностью, пространством в БД, нарушение правил, отклонение от стандартов поведения
- Периодическая проверка структур блоков, словаря, контр сумм и т д
- Автоматическая реализация опыта и best practice
- Автонастройка на меняющиеся условия эксплуатации
- Отработка выхода из строя элементов инфраструктуры, советы по восстановлению БД (repairing adviser)
- Автоматические backup/restore

# Самоуправление, самодиагностика, самолечение

- Автонастройка тяжелого SQL
- Совершенствование оптимизатора (учет взаимовлияния кардинальности, утверждение планов запроса, profiles, детальное тестирование решений и т д)
- Уменьшение числа ручек
- Задание бизнес параметров (время простоя, уровень сервиса, время отклика и т д)
- Принятие решения с учетом всех элементов инфраструктуры
- Контактирует с тех поддержкой при ошибках, критические патчи
- Остается и ручное управление для Guru
- DBA не умрет

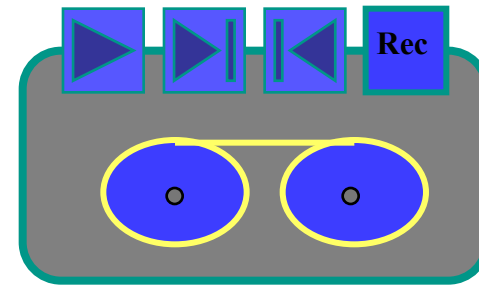
# 4. RAT – механизмы промышленного тестирования версий и изменений

- Изменения в ПО и оборудовании факт нашей жизни.
- Заказчики хотят оценить влияние изменений прежде, чем их осуществлять.
- Полноценное тестирование требует времени и денег.
- Результат может оказаться плохим несмотря на дорогое тестирование
  - Много проблем оказались не выявленными
  - Изменения негативно сказались на производительности и доступности системы
- Основная причина неудачного тестирования -
  - Неспособность воспроизвести реальную нагрузку
- RAT позволяет провести полноценное тестирование с **РЕАЛЬНОЙ** нагрузкой.

# Захват и воспроизведение нагрузки СУБД - Database Replay



- **Захват инфо о нагрузке**
  - Записывает информацию о нагрузке СУБД, включая важную информацию об одновременности нагрузки
- **Database Replay - проигрывание**
  - Воспроизводит нагрузку в реальном времени (workload with actual timing)
- **Анализ и отчетность**
  - Отчеты об ошибках
  - Изменение данных
  - Изменение производительности
  - Использование ADDM для дальнейшего анализа производительности



Запиши и проиграй



Анализ и отчетность

# Захват и воспроизведение нагрузки SQL – SQL Replay



- **Фокус на проблемы с нагрузкой при выполнении SQL операторов**
  - Детальный анализ производительности отдельного SQL оператора
- **Захват информации про SQL Workload в эксплуатационной системе**
  - Захватывает текст SQL, планы, bind variables, статистику выполнения
  - За указанный период времени
  - Можно захватить информацию для SQL в Oracle Database 10g Release 2
- **Воспроизведение SQL Workload в тестовой среде**
  - Тестовое выполнение SQL в тестовой среде
  - Выявляет SQL с изменившимися планами выполнения и SQL с ухудшившейся производительностью
  - Для ухудшившегося SQL можно провести настройку с помощью SQL Tuning Advisor (10g)
  - Производит анализ и отчеты



# SQL Replay: анализ производительности

## SQL Replay Analysis Result: STE\_PAT

Task Name **STE\_PAT**  
 Task Owner **SYSTEM**  
 Task Description

SQL Tuning Set Name [STE\\_123](#)  
 STS Owner **SYSTEM**

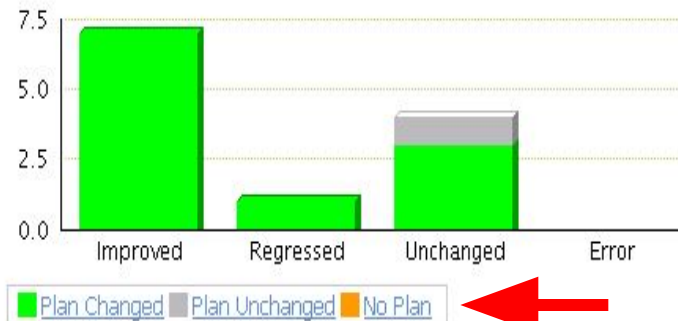
### Global Statistics

Projected Workload Buffer Gets



Improvement Impact [+86.692%](#)  
 Regression Impact [-0.080%](#)  
 Overall Impact [+86.612%](#)

SQL Statement Count



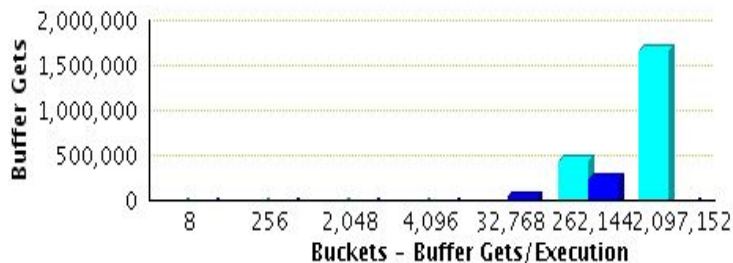
### Recommendations

Run SQL Tuning Advisor to tune regressed SQL statements.

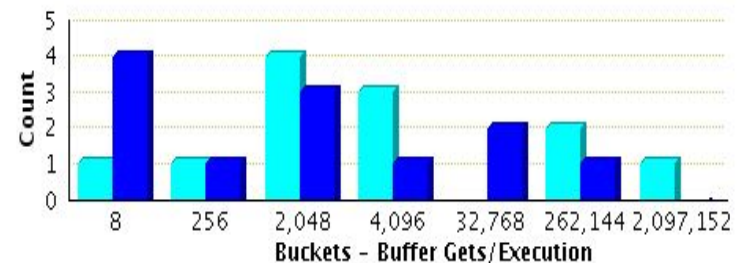
[Run SQL Tuning Advisor](#)



Projected Workload Buffer Gets Distribution

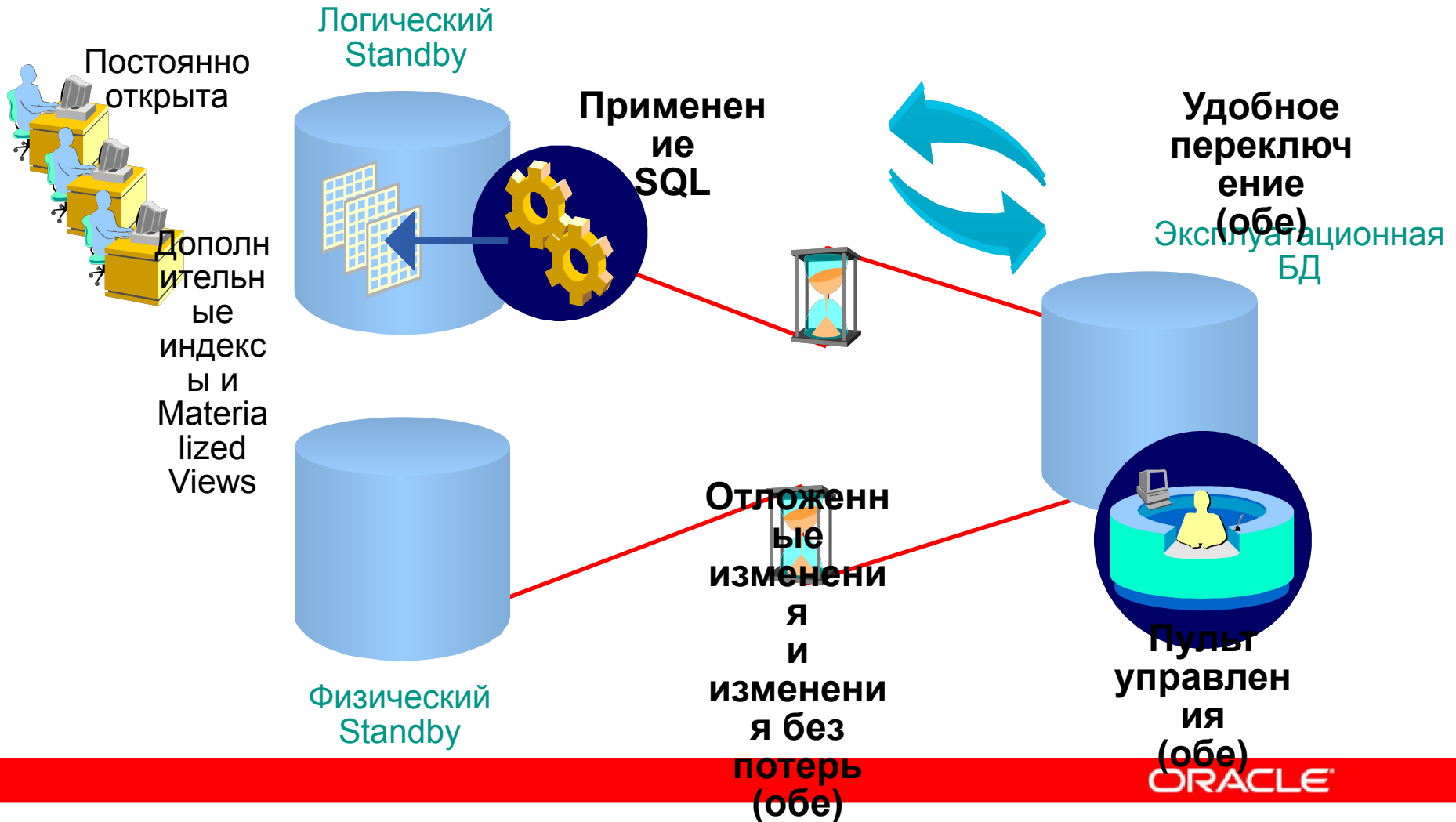


Single Execution SQL Statement Count Distribution

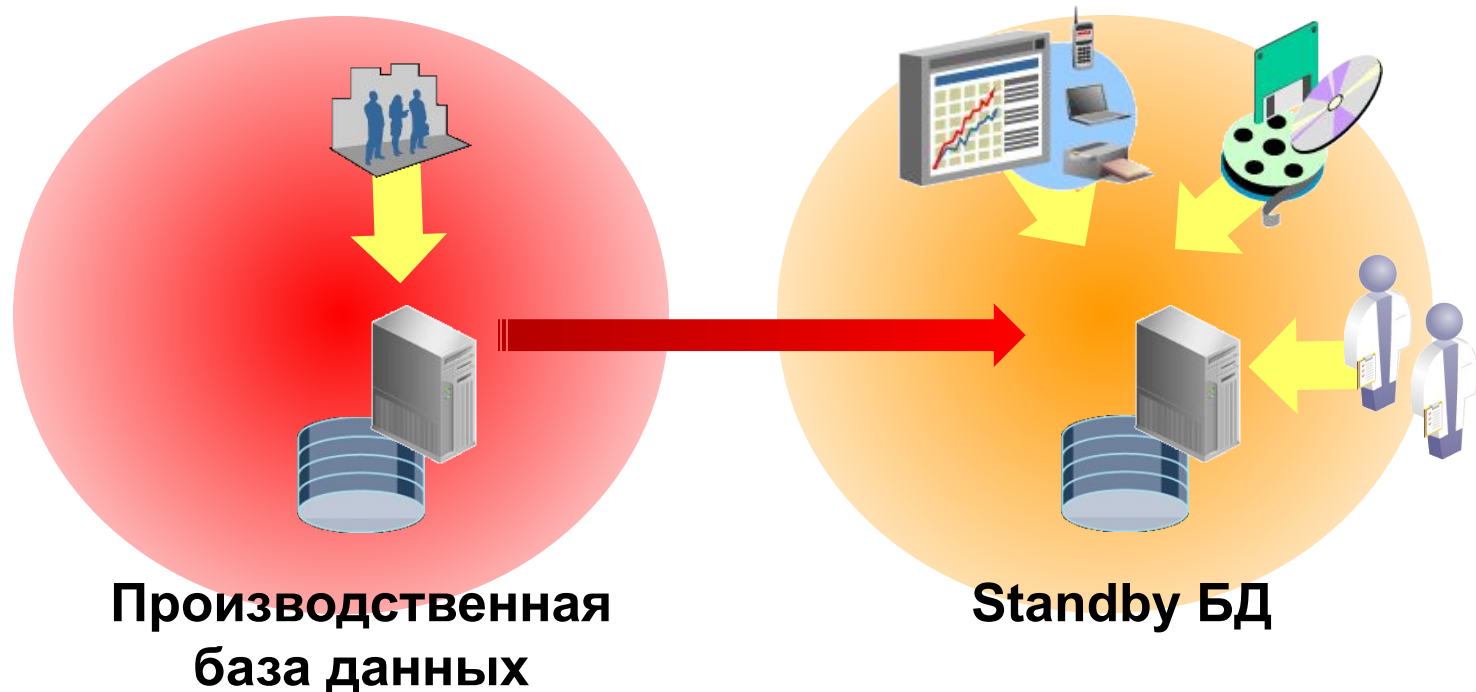


# 5. Совершенствование архитектур максимальной доступности

**Защита от катастрофических сбоев** (много разных режимов)



# Активная резервная БД разгрузит производственную БД



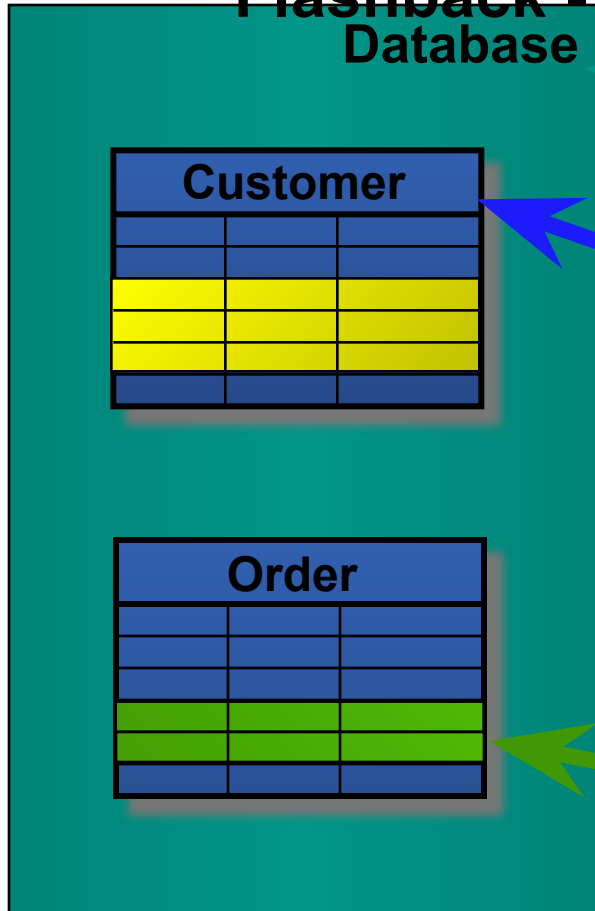
- Выполняйте тестирование изменений, печать отчетов, backup, read-only приложения на резервной базе данных

# Совершенствование архитектур макс доступности

- минимизация времени плановых простоев
  - online redefinition структуры БД
  - Online патчи
  - Rolling Upgrade SW и HW
  - Изменение параметров
- модификация версий СУБД
- модификация приложений СУБД
  - Версионность таблиц
  - Версионность процедур, функций, views
  - Сосуществование старой и новой версии приложений, работающих с одними и теми же данными

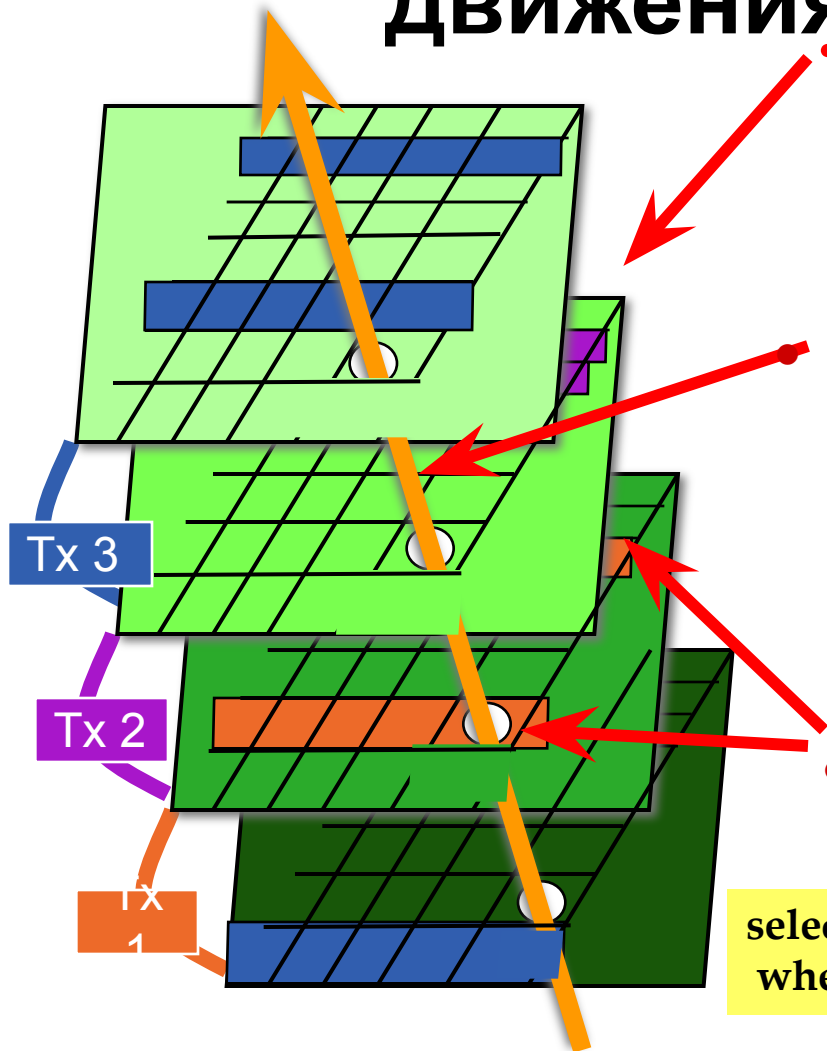
# 6. Включение измерения времени в СУБД

## Flashback - Исправление Ошибок человека



- Восстановление БД до заданного момента времени
- Уровень БД
  - Flashback Database восстанавливает БД целиком
    - Использует Flashback Logs
- Уровень таблиц
  - Flashback Table восстанавливает записи в наборе таблиц
    - Использует UNDO в БД
  - Flashback Drop восстанавливает удаленные таблицы и индексы
    - Использует Recycle bin
- Уровень записи
  - Восстановление конкретных записей
    - Использование Flashback Query
- **New:** Откат транзакций

# Исследование проблем с помощью движения по времени



## Flashback Query

- Запросить все данные на определенный момент времени

```
select * from Emp AS OF '2:00 P.M.' where ...
```

## Flashback Version Query

- Посмотреть все версии строк в заданном интервале времени
- Посмотреть транзакции, которые изменили строку

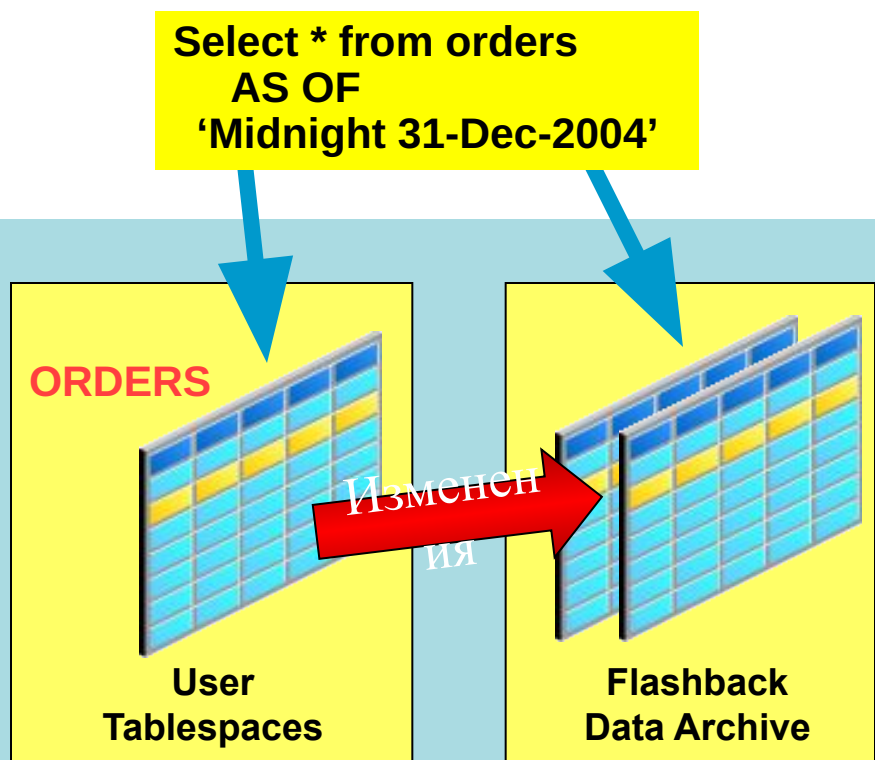
```
select * from Emp VERSIONS BETWEEN  
'2:00 PM' and '3:00 PM' where ...
```

## Flashback Transaction Query

- Посмотреть все изменения, сделанные транзакцией

```
select * from FLASHBACK_TRANSACTION_QUERY  
where xid = '000200030000002D';
```

# Flashback Data Archive – опция RECALL



Oracle Database

**Полный возврат**

- Измерение времени в БД
- Долговременное хранение - годы
- Автоматически сохраняет все изменения для выбранных таблиц в Flashback Data Archive
  - Архив не может быть изменен
  - Старые данные удаляются в соответствии с политикой сохранения
- Можно посмотреть содержимое таблицы на любой момент времени с помощью Flashback SQL
- Используется для
  - Отслеживания изменений
  - ILM
  - Долговременной истории изменений
  - Аудита
  - Соответствия законодательству (Compliance)

# 7. Новые типы данных

- RFID
- Semantic Web,
- геном
- Life Science (медицина, биология, химия, биохимия, иммунология, генетика, экология ....), алгоритм BLAST
- быстрые LOB
- XML
- и т д
- Специальные способы хранения, индексирования, оптимизации
- Набор стандартных операций

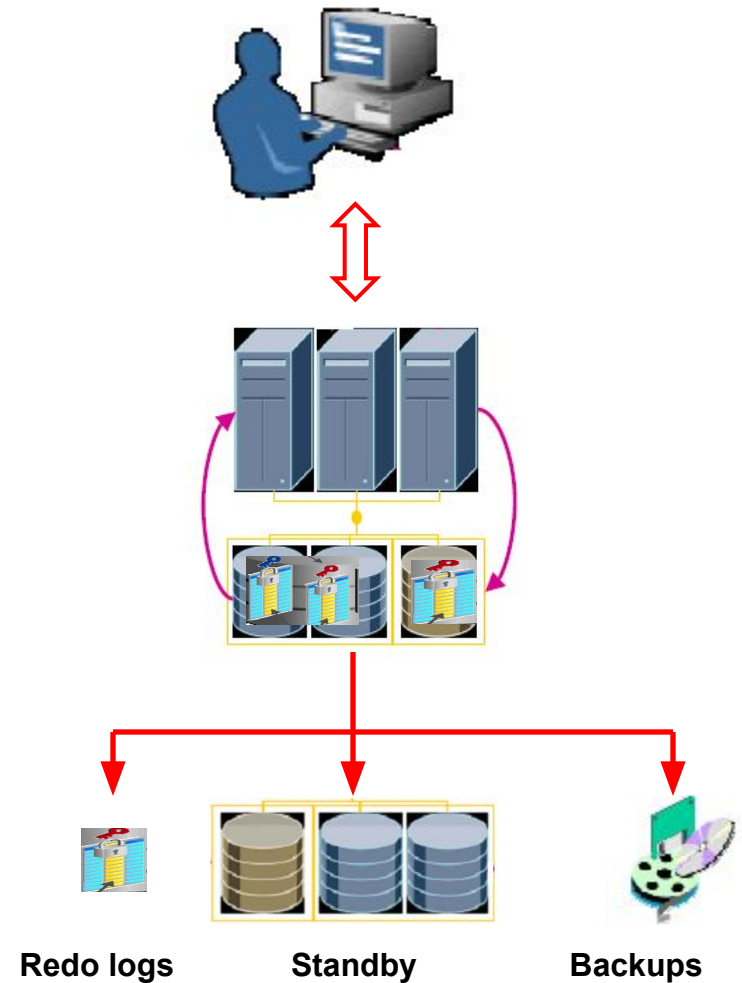


# Семантические сети

- Oracle Database 11g – первая промышленная открытая, масштабируемая, безопасная и надежная СЕМАНТИЧЕСКАЯ СУБД со встроенной поддержкой стандартов RDF и OWL.
- Она может работать с наборами данных, превышающими по размеру в десятки раз объемы данных специализированных RDF и OWL СУБД.
- Oracle обеспечивает более продвинутое и точные средства запроса и позволяет легко расширить функционал существующих SQL приложений за счет подключения семантического поиска и семантических запросов.

# 8. Умные механизмы сжатия и устранения избыточности

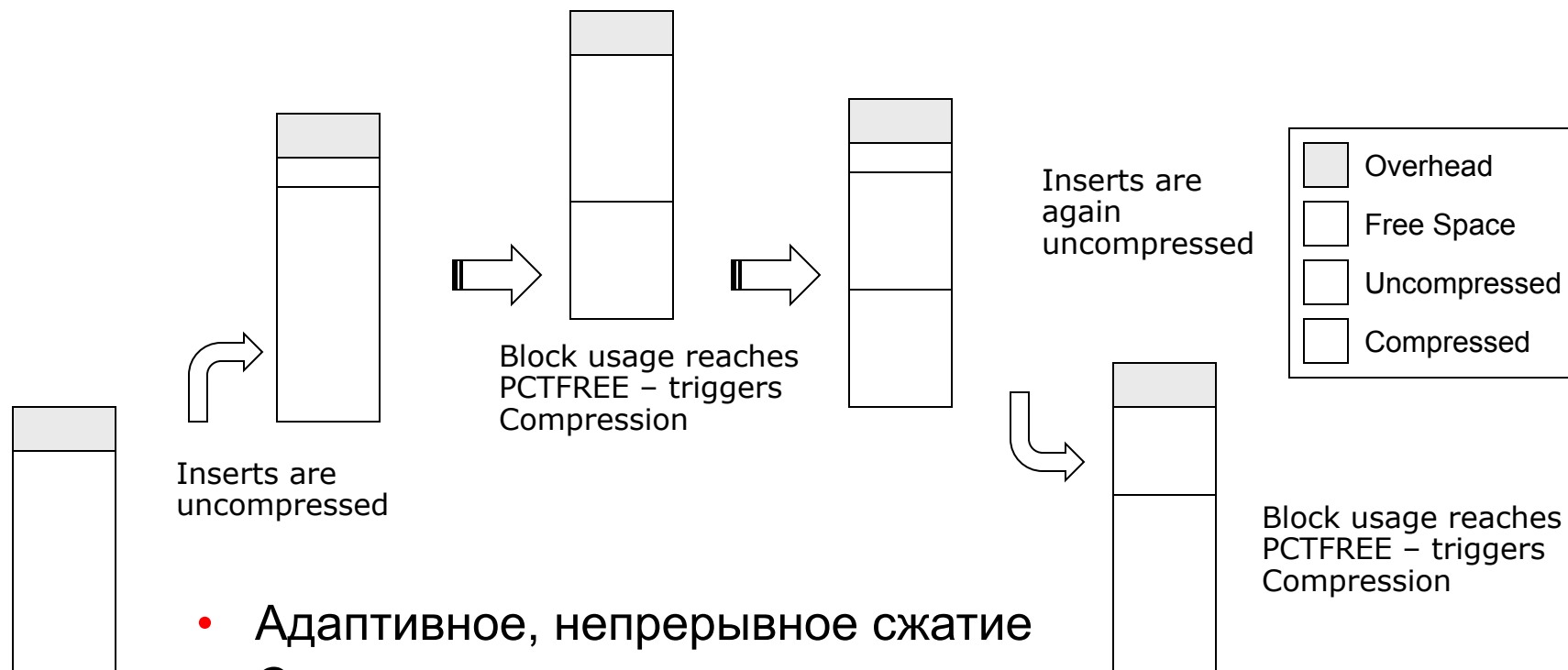
- Богатый набор механизмов сжатия
  - Сжатие структурированных/реляционных данных
  - Сжатие неструктурированных данных
  - Сжатие для backup
  - Сжатие сетевого трафика
  - Сжатие для Data Pump (на 75%)
  - Сжатие для Data Guard (gap resolution в 2 раза быстрее)
- Мин влияние на производительность
- OLTP и DSS
- Разные алгоритмы для разных данных



# SecureFiles - Сжатие

- Автоматически определяет, что SecureFile можно сжать
  - Не выполняет сжатие для уже сжатых данных
  - Не выполняет сжатие, если экономия места будет минимальной или нулевой
- Два уровня сжатия
  - Уровни сжатия: MEDIUM (default), HIGH
  - Чем выше степень сжатия, тем больше задержка и нагрузка на CPU
- Сжатие SecureFiles независимо от сжатия таблиц и индексов
- Сжатие выполняется на сервере
  - При работе с частями файлов, разжимаются только необходимые блоки
  - Может быть задано на уровне partition

# OLTP Table Compression



- Адаптивное, непрерывное сжатие
- Сжатие запускается автоматически, когда достигается % заполнения блока PCTFREE
- Сжатие исключает дырки, возникающие при удалении записей и максимизирует размер непрерывного свободного пространства в блоке

# 9. Совершенствование защиты данных

- **Audit Vault** – DW всей аудит информации предприятия
  - Много источников
  - Защищено, не удаляется
  - Стандартные отчеты, DataMining
- **Access&Identity Management** – вынесение механизмов аутентификации, авторизации, управления привилегиями и контроля доступа из СУБД
  - Более строгие механизмы
  - Workflow
  - Гибкие политики
  - Single Sign On
  - LDAP Directory
  - Централизация
- **Data Vault**

# Oracle® Database Vault

## Функциональные элементы

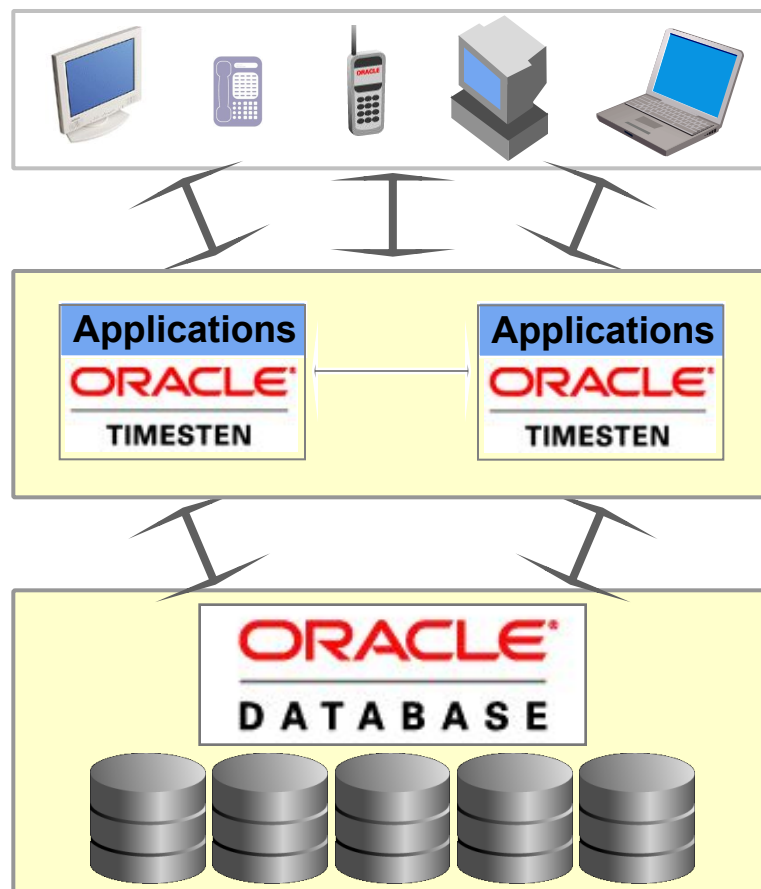


# 10. Искажение данных

- При выдаче результата – подмена данных (военные, медицина ....)
- Передача БД для тестирования и разработки в другую компанию
  - Data Masking Pack
  - Замена на случайные значения, константы, перемешивание, значения из списка, использование пользовательских процедур
  - Маски, проверка и сохранение формата и ограничений
  - Ссылочная целостность базы и логики приложений
  - Библиотека стандартных форматов (имена, телефоны ....)
  - Уникальность
  - Быстро, в пакетном режиме

# 11. In-memory СУБД реального времени как кэш для коммерческих СУБД

- Подтверждение – IBM купил Solid
- TimesTen – in-Memory СУБД
- Быстрый КЭШ над дисковой СУБД
- Обработка данных в режиме реального времени
- Без сброса на диск, надежность за счет репликации
- Можно отключить журналирование



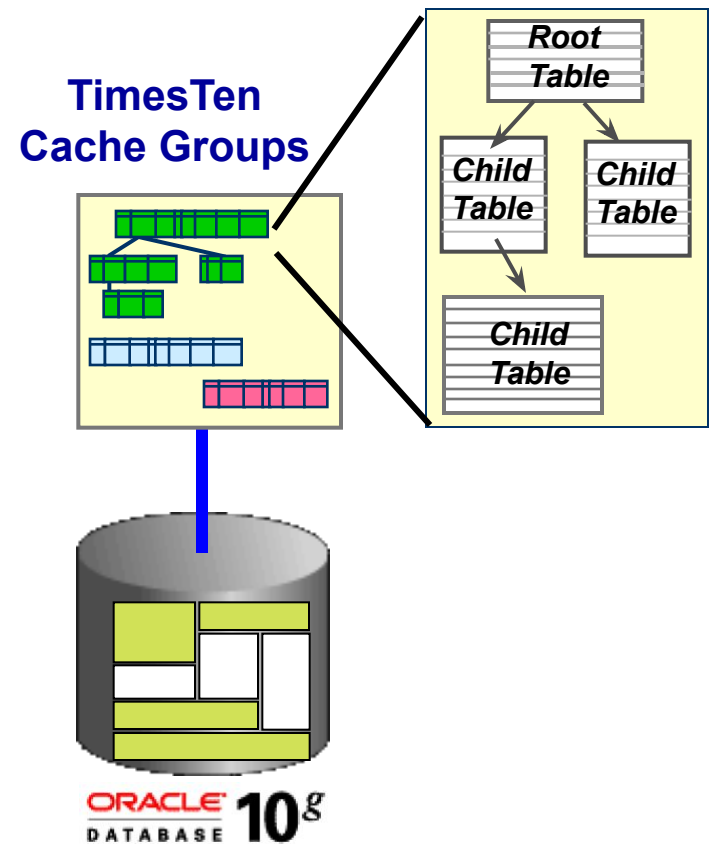


# Основные достоинства TimesTen

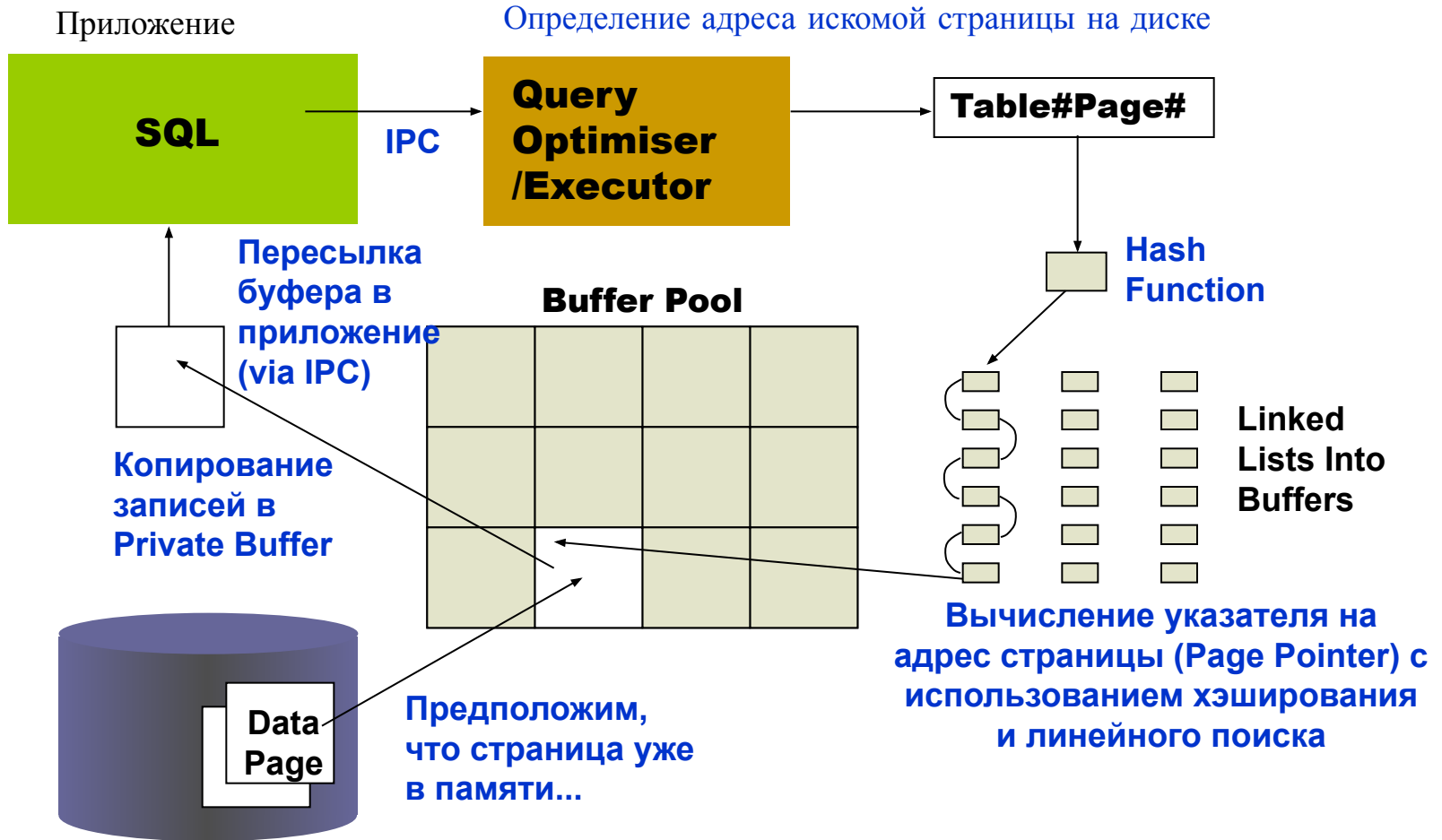
- In Memory Database (> 1 Tb)
- Время ответа – микросекунды (вместо миллисекунд)!
- Специальная архитектура и способы индексации
- Предсказуемое и постоянное время ответа
- Пропускная способность 100,000 TPS и выше
- Знакомая реляционная модель – разработчикам не нужно переучиваться (ODBC API)
- Вмешательство DBA - минимально

# Кэширование данных Oracle Database

- Cache groups
  - Независимые или связанные таблицы
  - Вся таблица или подмножество строк и колонок
  - Поддержка отношения таблиц parent-child
- Read-only or updatable
- Двухнаправленные обновления
  - Из TimesTen в Oracle
  - Из Oracle в TimesTen
- Несколько кэшей для одной Oracle DB

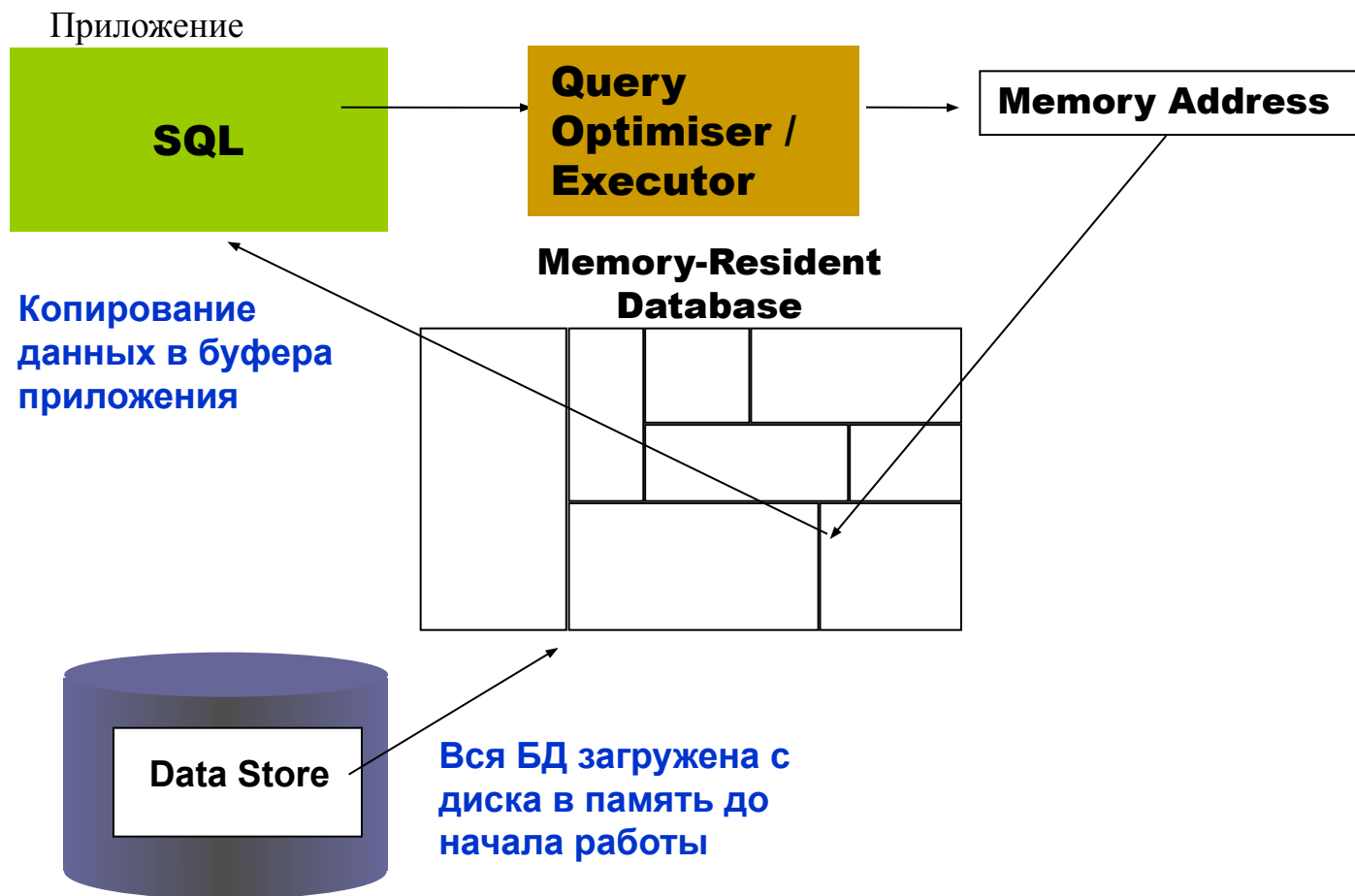


# Почему TimesTen быстрее: Дисксовая СУБД



# Почему TimesTen быстрее: TimesTen

Вычисление прямого адреса в памяти для искомой записи



# 12. Интеграция данных, модели данных

- DW, Виртуальный DW, смешанная модель, RT DW
- Когда это лучше чем DW?
  - Нужна свежая информация
  - Небольшую часть данных лучше брать из online систем, нужны редко
  - Real Time Decision, IBM Dynamic DW, Sibel Server
  - Структурированная и неструктурированная информация в DW
  - Политики безопасности запрещают перемещать данные
- Единая интегрированная модель данных с точки зрения приложений
- Запросы преобразуются в запросы к источникам
- Это накладывает доп требования на СУБД, реализующую такой подход (IBM II)
  - Оптимизация с учетом источников, хар-к сети
  - Выполнение функций, не поддерживаемых источником, выталкивание обработки
  - Кэширование, федеративная СУБД
  - Единый язык запросов
  - Преобразование запросов и данных
  - Wrappers
  - Отображение нереляционных объектов в реляционную модель и т д

# Модели данных для DW

- Универсальные индустриальные модели, как заготовка для модели данных DW (BDW, TDW, RDW, Sibel и т д)
- Best practice, многое учтено, правильные структуры, постепенное наращивание, упрощен GAP анализ
- Нужны простые средства бизнес-редактирования и генерации оптимальных структур для конкретной СУБД
- Другое направление – MDM (Meta Data Modelling) – единые справочники (пользователи, продукты и т д)

# 13. Включение баз данных в пространство поиска поисковых систем

- Большинство поисковых систем ищет по сайтам и текстам
- Над искать и по БД
- С учетом прав доступа к информации
- Единый поисковый запрос к разнородной информации (архив док, СУБД, mail, Web ...) mapping полей
- Свои правила определения релевантности
- Удобно реализовать в виде Web Service со стандартным интерфейсом

# Вопросы





# Как нас найти...

- Телефон в Москве  
+(7 495) 641-14-00
- [www.oracle.com/ru](http://www.oracle.com/ru)
- [www.oracle.ru](http://www.oracle.ru)
- Email  
Mark.Rivkin@oracle.com

