

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

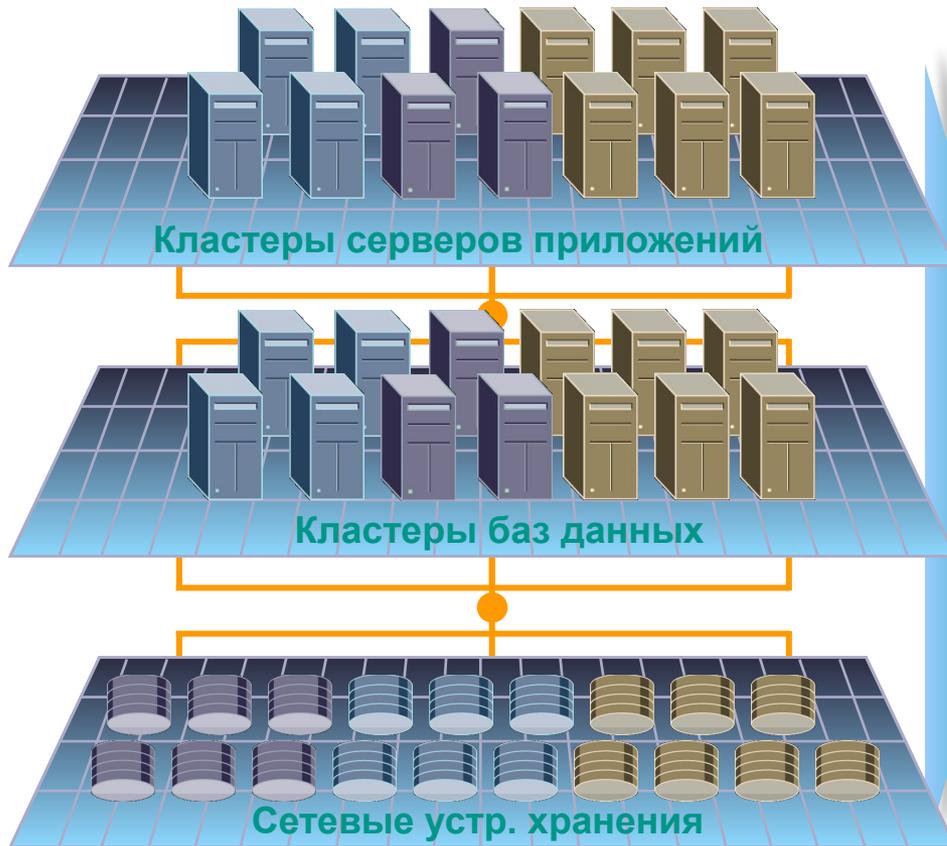
Чертова дюжина

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

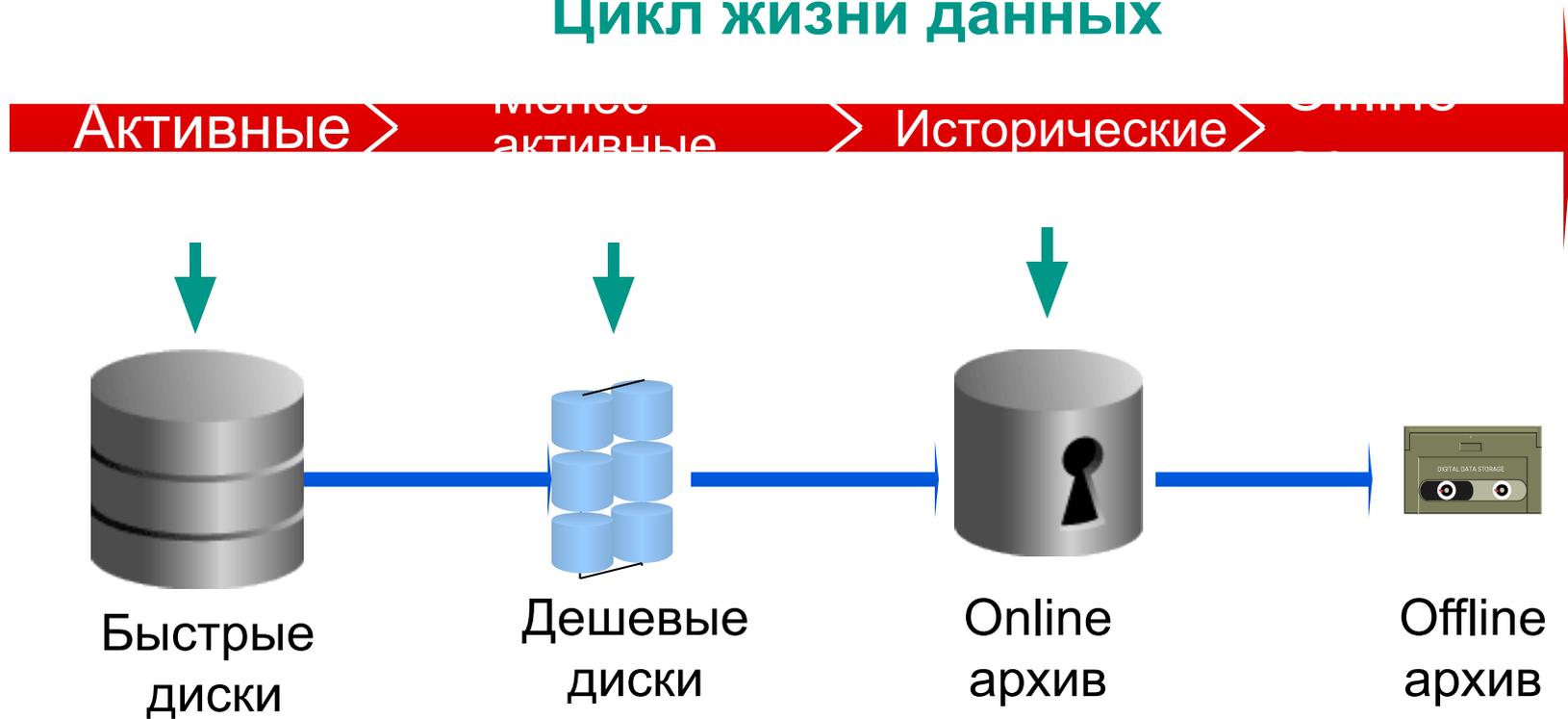
- Виртуализация ресурсов и простота управления
- Неограниченная мощность на основе дешевых элементов
- Добавление/удаление на лету, клонирование, патчирование
- Гибкость перераспределения ресурсов
- Динамическая адаптация к изменению условий эксплуатации на основе политик
- Независимость от места выполнения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

Partitioning Column: TIME_ID

Partition Date Interval: 1 Month

Number of Rows: 98656400000

Average Row Length: 41

Estimated Compression Factor: 2.14

Data Range Start Date: 01-Jan-1998

Data Range End Date: 21-Oct-2006

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

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

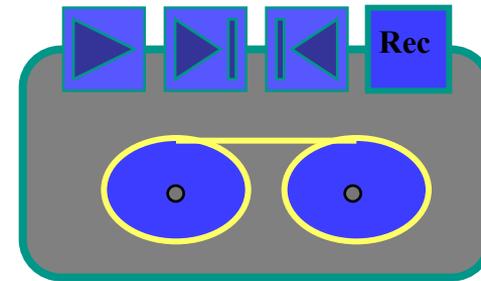
4. RAT – механизмы промышленного тестирования версий и изменений

- 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**

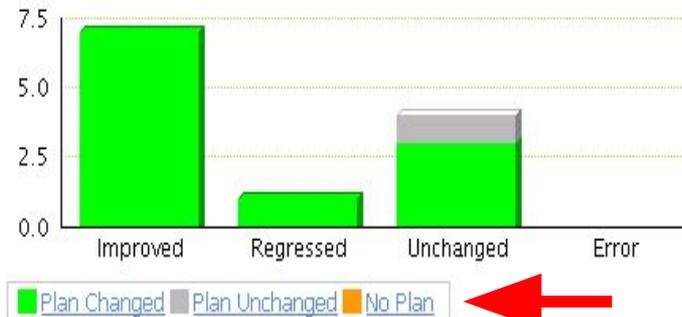
Global Statistics

Projected Workload Buffer Gets



Improvement Impact **+86.692%**
Regression Impact **-0.080%**
Overall Impact **+86.612%**

SQL Statement Count



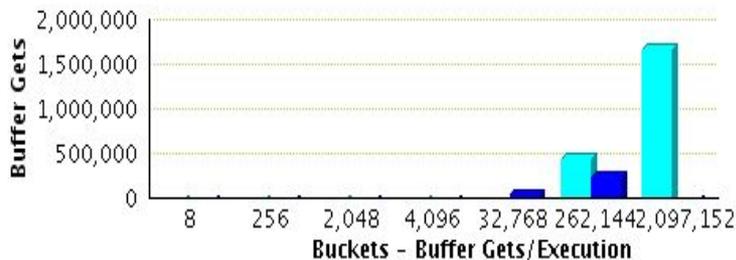
Recommendations

Run SQL Tuning Advisor to tune regressed SQL statements.

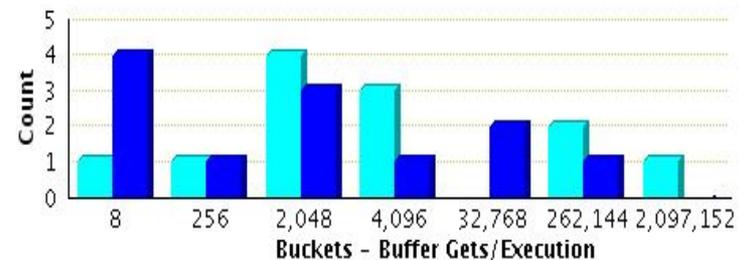
[Run SQL Tuning Advisor](#)



Projected Workload Buffer Gets Distribution

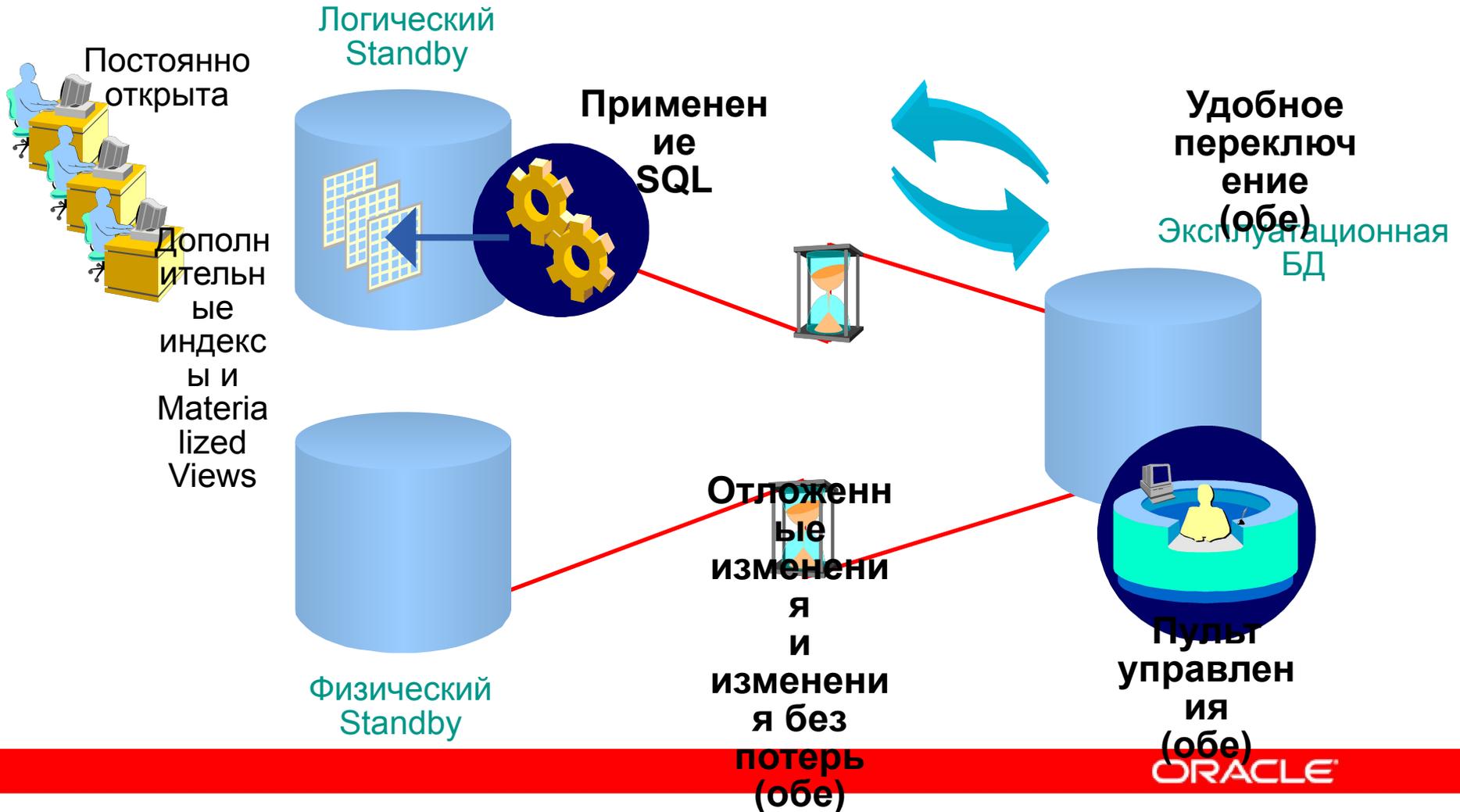


Single Execution SQL Statement Count Distribution

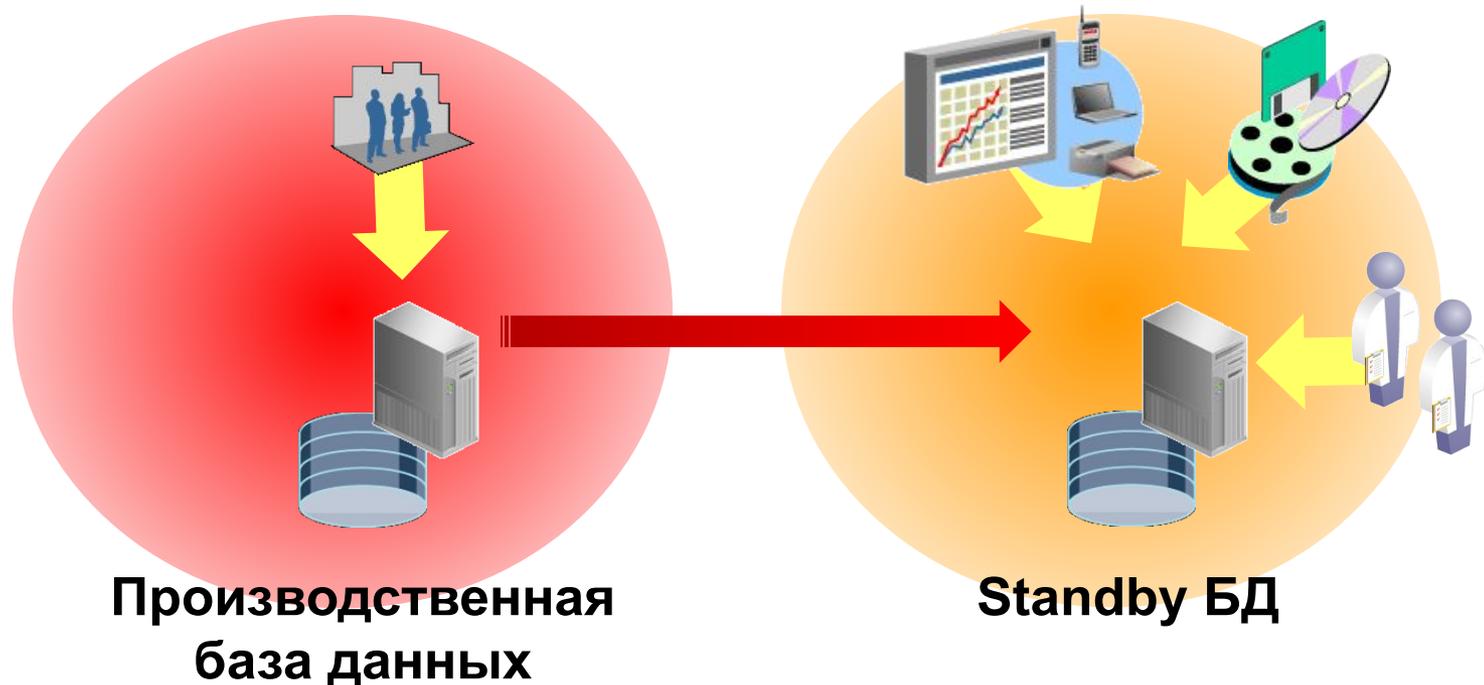


5. Совершенствование архитектур максимальной доступности

Защита от катастрофических сбоев (много разных режимов)



Активная резервная БД разгрузит производственную БД



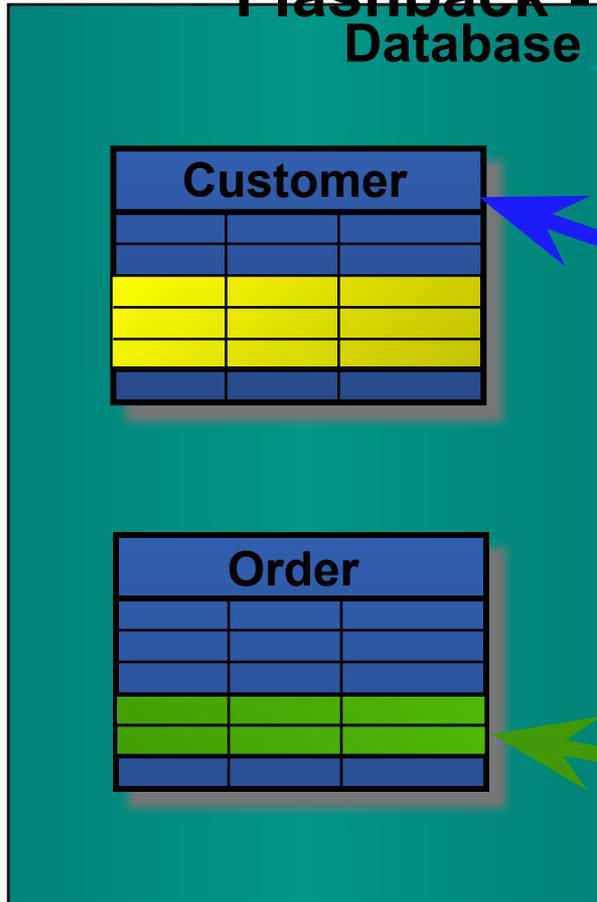
- Выполняйте тестирование изменений, печать отчетов, backup, read-only приложения на резервной базе данных

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

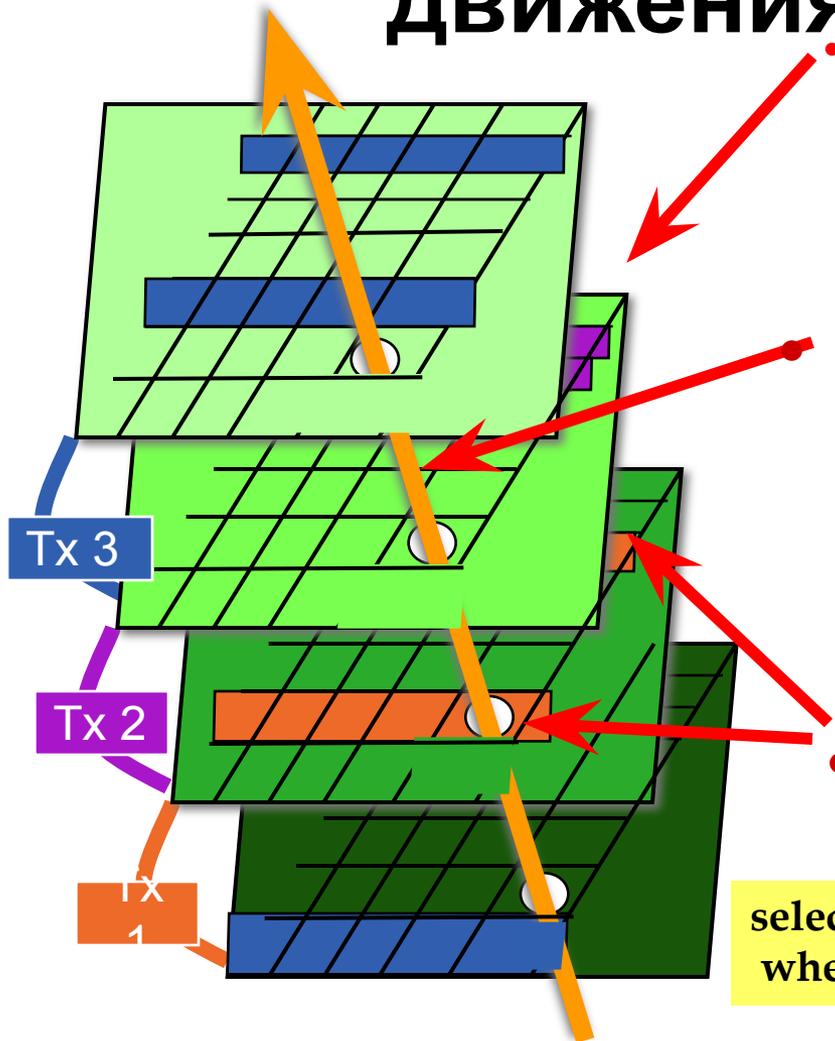
6. Включение измерения времени в СУБД

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 ...
```

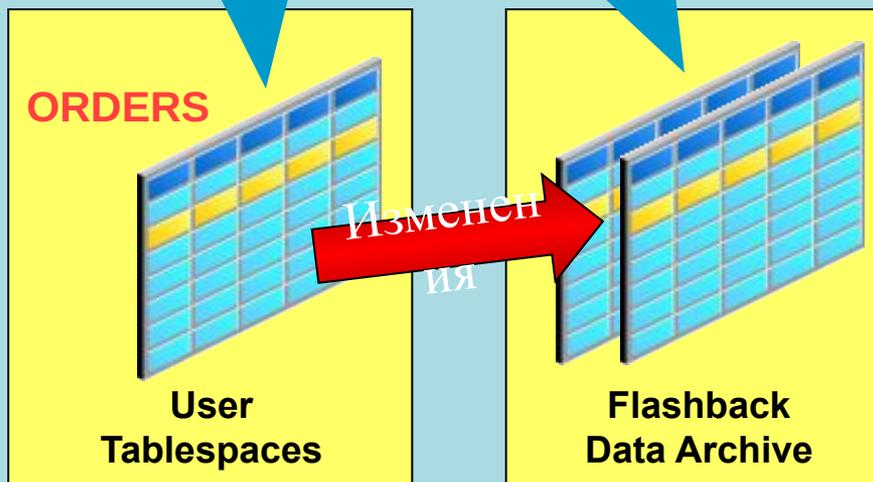
Flashback Transaction Query

- Посмотреть все изменения, сделанные транзакцией

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

Flashback Data Archive – опция RECALL

Select * from orders
AS OF
'Midnight 31-Dec-2004'



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

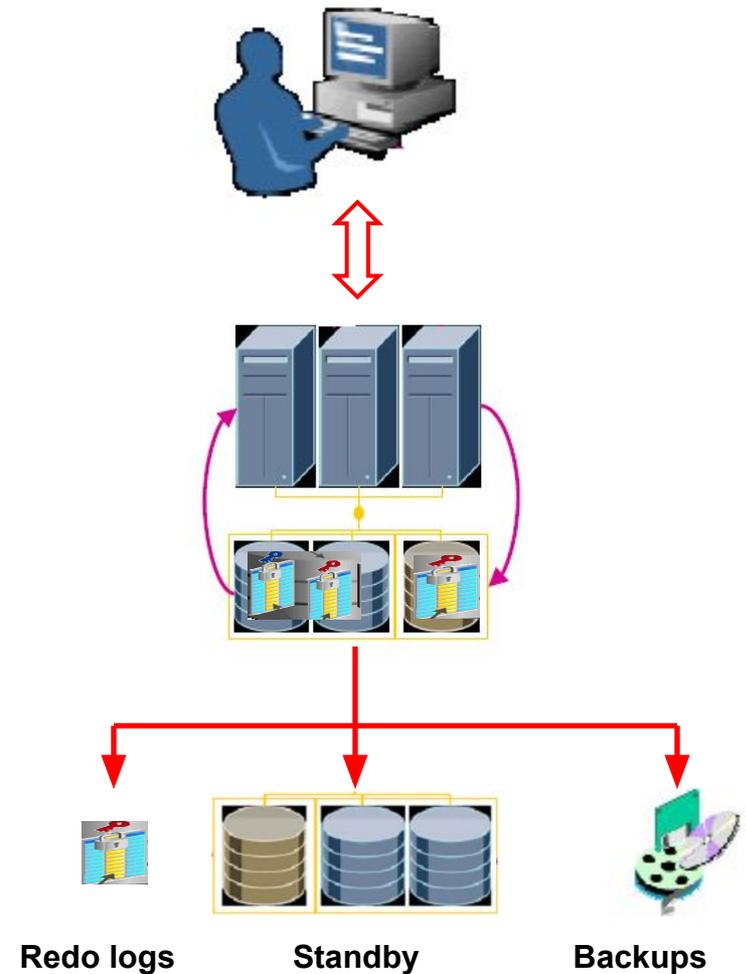
- RFID
- Semantic Web,
- геном
- Life Science (медицина, биология, химия, биохимия, иммунология, генетика, экология), алгоритм BLAST
- быстрые LOB
- XML
- и т д
- Специальные способы хранения, индексирования, оптимизации
- Набор стандартных операций

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

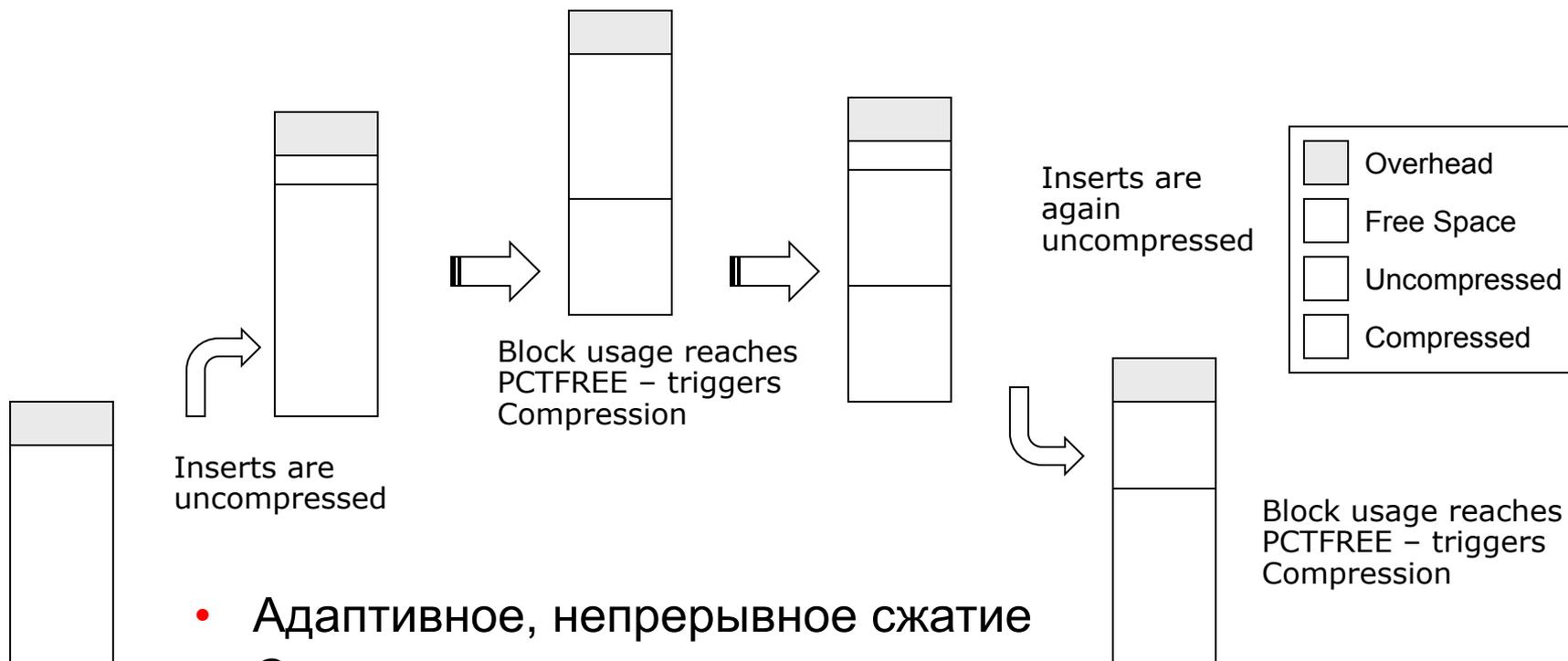
- Богатый набор механизмов сжатия
 - Сжатие структурированных/реляционных данных
 - Сжатие неструктурированных данных
 - Сжатие для backup
 - Сжатие сетевого трафика
 - Сжатие для Data Pump (на 75%)
 - Сжатие для Data Guard (gap resolution в 2 раза быстрее)
- Мин влияние на производительность
- OLTP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

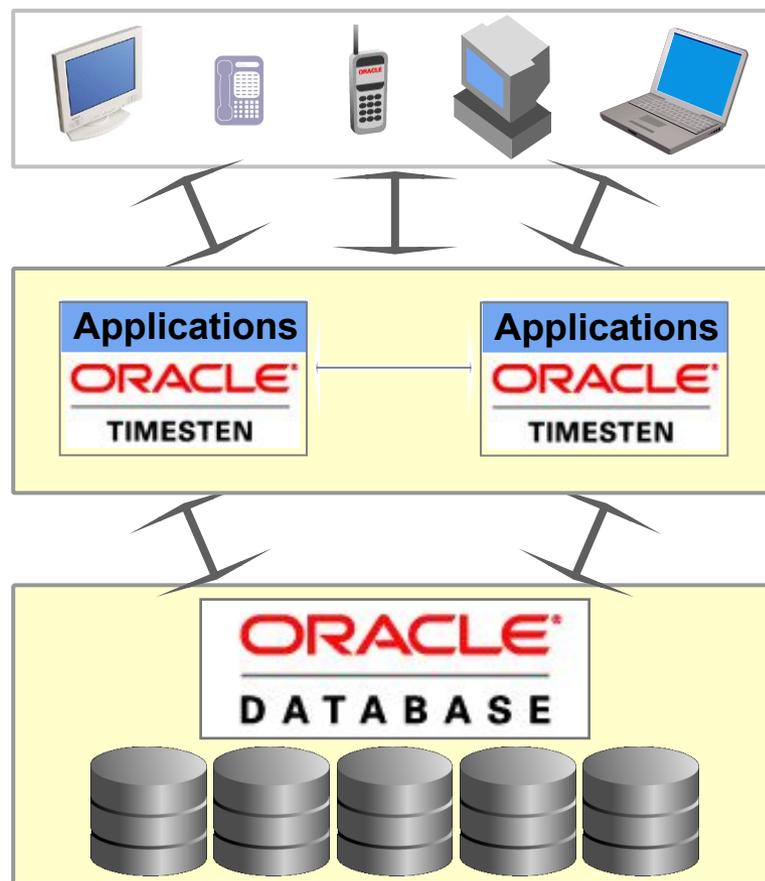


10. Искажение данных

- 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

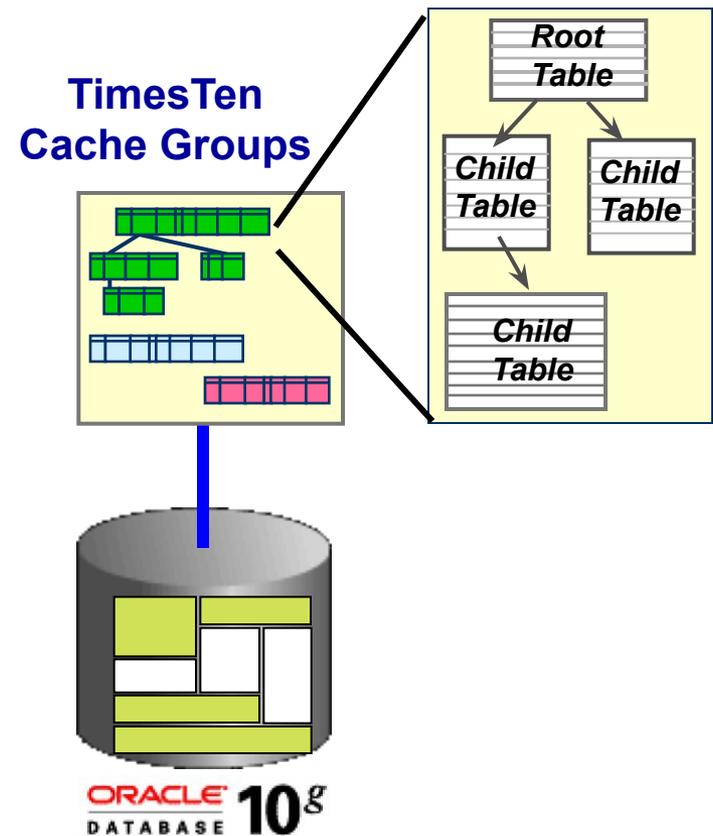


Основные достоинства TimesTen

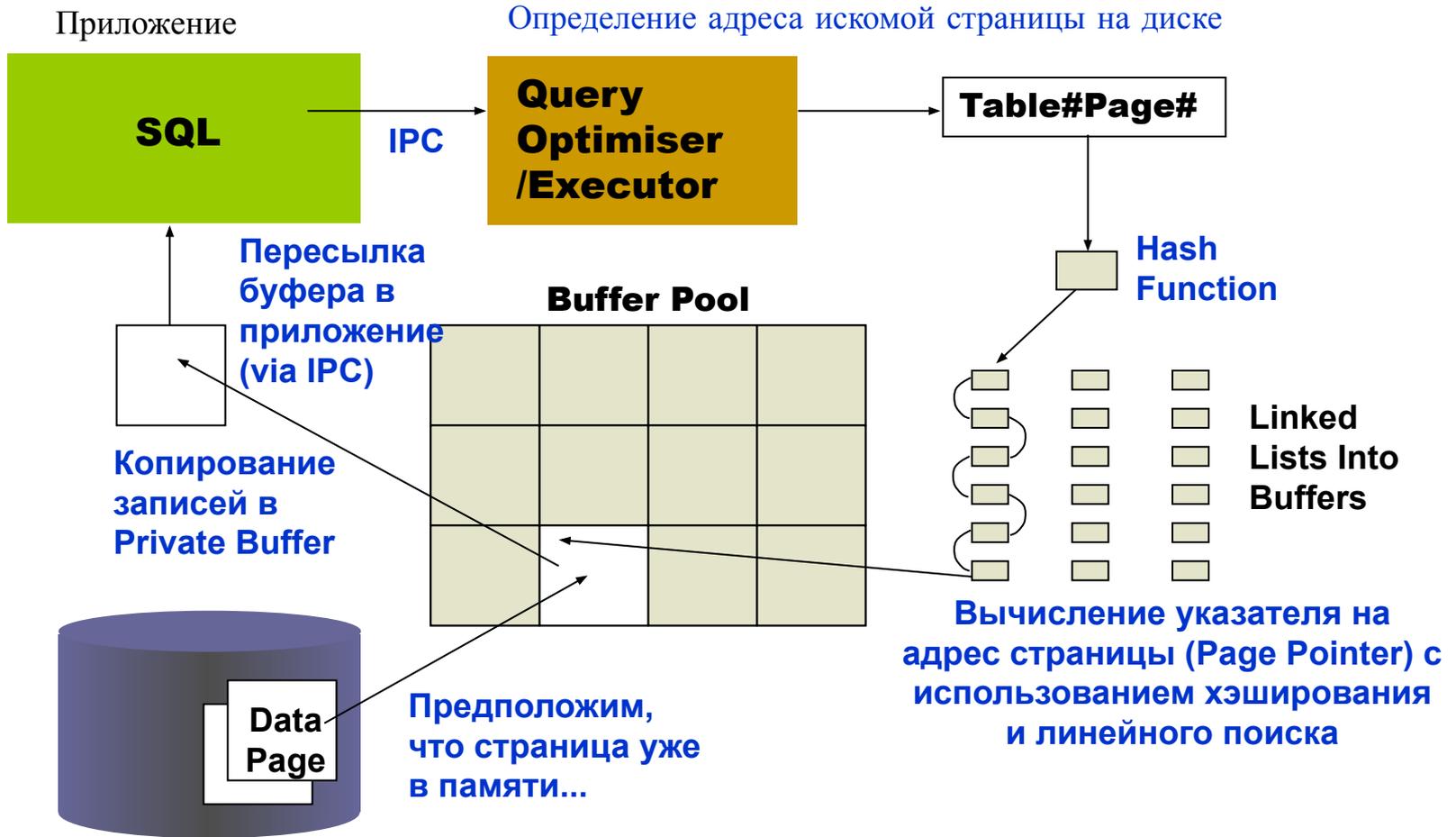
- In Memory Database (> 1 Tb)
- Время ответа – микросекунды (вместо миллисекунд)!
- Специальная архитектура и способы индексации
- Предсказуемое и постоянное время ответа
- Пропускная способность 100,000 TPS и выше
- Знакомая реляционная модель – разработчикам не нужно переучиваться (ODBC API)
- Вмешательство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

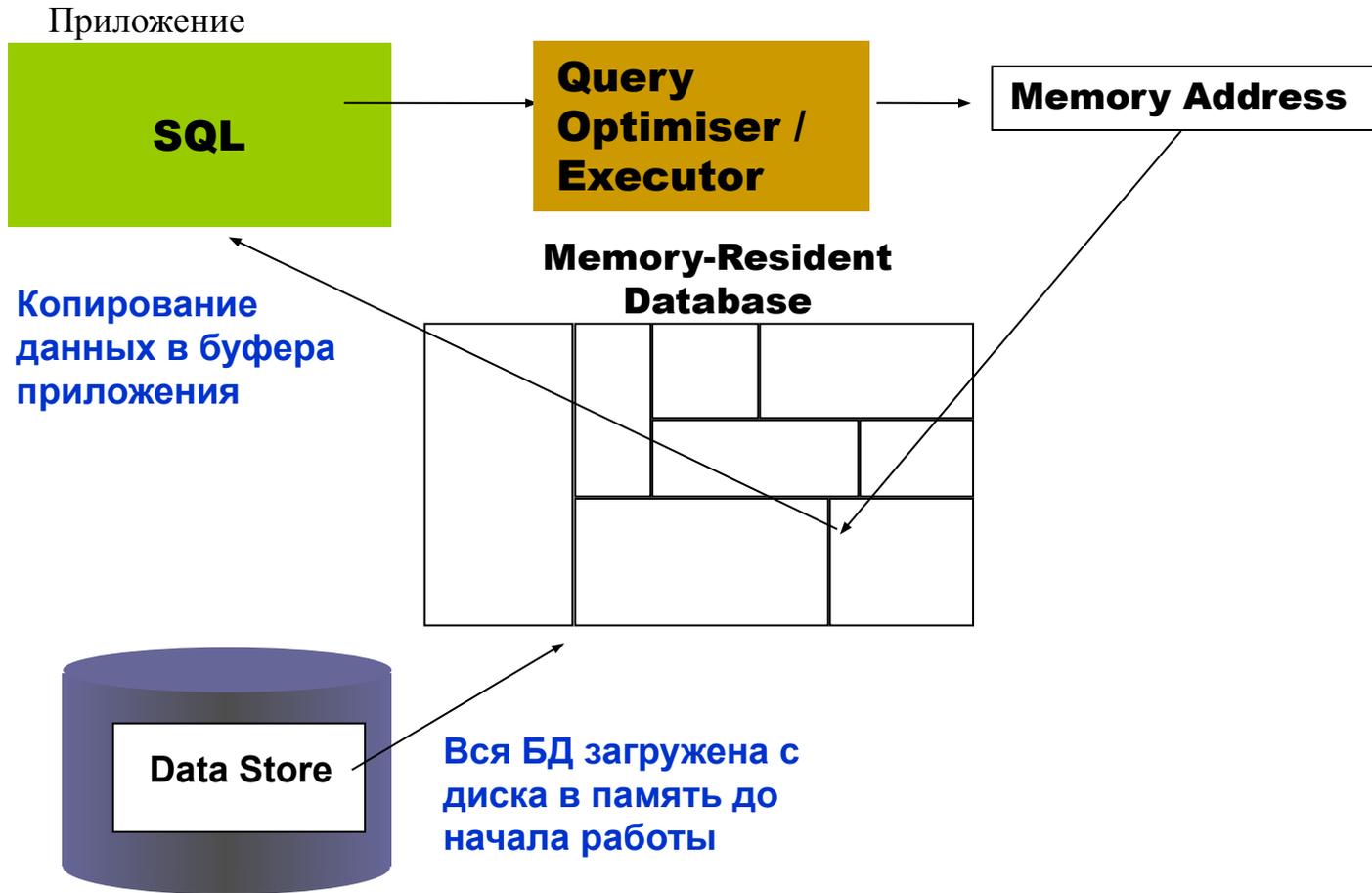


Почему TimesTen быстрее: Дисксовая СУБД



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
- www.oracle.ru
- Email
Mark.Rivkin@oracle.com

