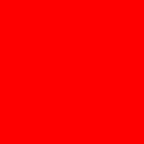


ORACLE®



THE **INFORMATION** COMPANY



ORACLE®



СУБД Oracle TimesTen в системах реального времени

Игорь Мельников

консультант по базам данных

План

- Введение: встроенные СУБД
- TimesTen, как СУБД реального времени
- TimesTen Cache Connect to Oracle
- Дополнительные возможности для разработчиков



Введение в встроенные СУБД

Встраиваемые СУБД

- Данные (в отличие от систем «клиент/сервер») хранятся и обрабатываются локально, там, где работает сама СУБД
- Устанавливаются, конфигурируются и запускаются вместе с приложением, в которое они встроены,
- Не требуют участия человека для администрирования базы данных



Системы реального времени

- Работа системы согласована с реальным временем
 - Взаимодействие с процессами происходящим в внешнем мире
 - Чтение состояния объекта окружающего мира
 - Выполнение управляющего воздействия на объект окружающего мира
 - Предсказуемое время реакции системы
- Обработка данных согласована с реальным временем

Системы реального времени

Требования к СУБД в системах реального

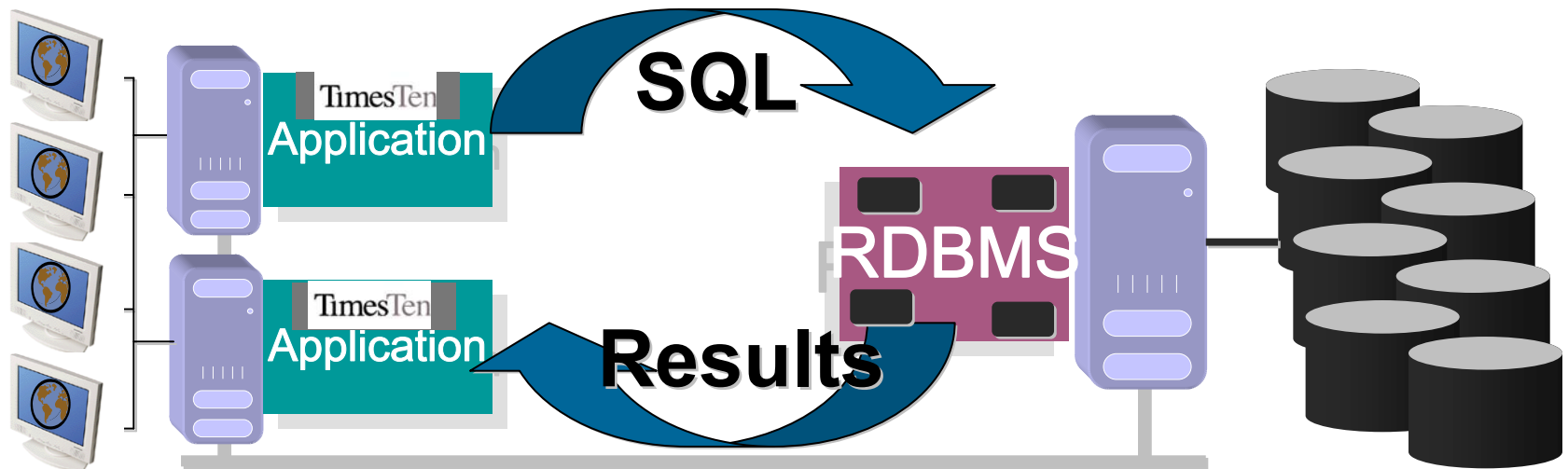
- Как правило пользователем СУБД является не человек, а устройство или приложение
- Транзакции соотнесены с реальным временем
- СУБД должна обеспечивать предсказуемое время ответа
- Очень высокие требования к быстродействию
- Требования доступности и надежности
- Возможность интеграции с БД в которых хранятся исторические данные



Oracle TimesTen – СУБД реального времени

Основы TimesTen

Объединение кэша и БД в одном продукте

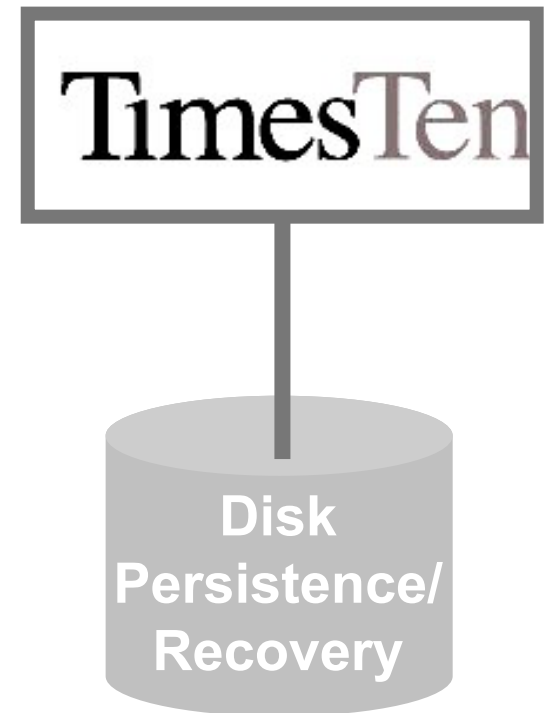


- Все возможности реляционной БД
- Оптимизирован для работы с RAM
- Оптимизирован для встраивания в приложения
- Постоянный, высоко доступный и восстанавливаемый

TimesTen

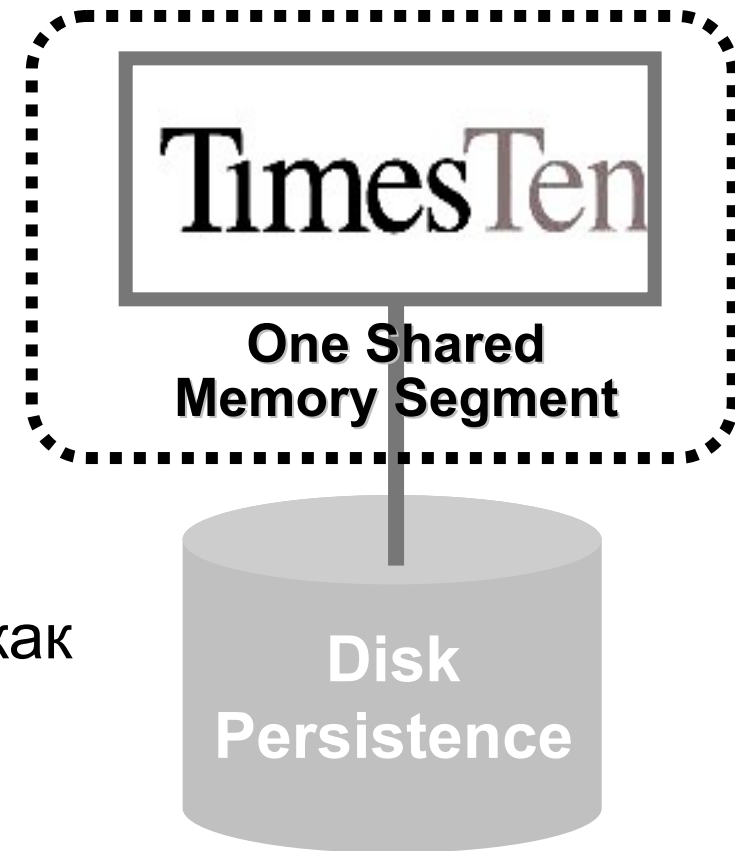
ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИИ

- Высоко-производительная БД, целиком размещаемая в RAM
- Гибкие возможности для сохранения данных на диск
- Оптимизация структур и алгоритмов для размещения в памяти
- Легкая установка и конфигурирование



Максимальный размер БД?

- БД должна целиком уместиться в RAM
- 32-bit OS
 - 2 GB на большинстве платформ
 - 3 GB на Windows, HP и Sun
- 64-bit OS
 - Ограничен размером доступной RAM
- Если этого мало, можно использовать Oracle и TimesTen, как кэш данных



Основные достоинства TimesTen

- Время ответа – микросекунды!
- Предсказуемое и постоянное время ответа
- Пропускная способность 100,000 TPS и выше
- Знакомая реляционная модель – разработчикам не нужно переучиваться
- Вмешательство DBA - минимально
- Высокая доступность через репликацию

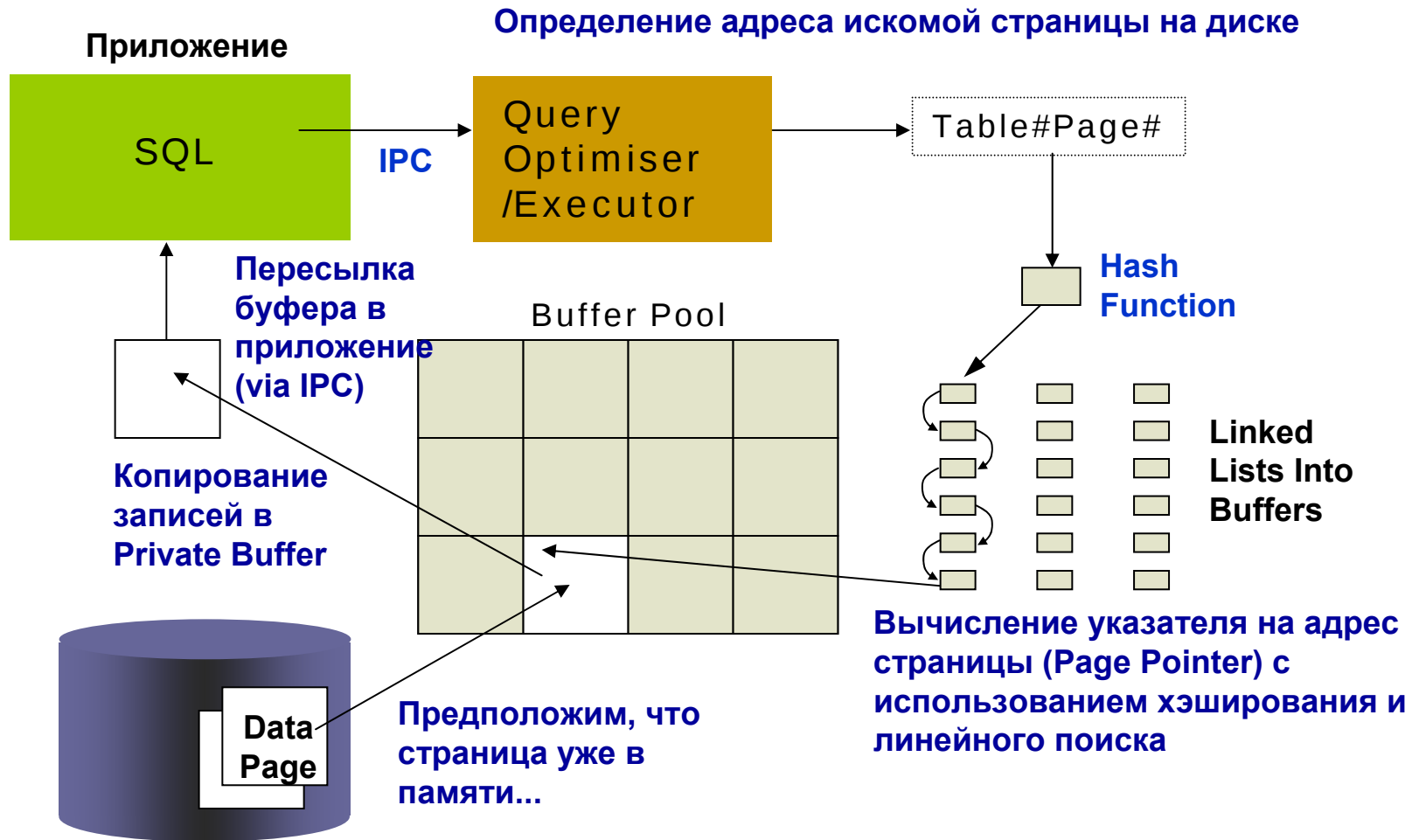
TimesTen

Поддерживаемые платформы

Platform	Processor
HP-UX 11i and 11i v2	PA-RISC (32-bit and 64-bit)
HP-UX 11i v2	IA64 (32-bit and 64-bit)
HP Tru64	64-bit
IBM AIX 5L 5.2 and 5.3	POWER (32-bit and 64-bit)
Microsoft Windows 2000, Windows XP, Windows 2003 Server	x86 (32-bit and 64-bit)
MontaVista Linux CGE 4.0	x86 (32-bit and 64-bit)
Red Hat Enterprise Linux 3 and 4	x86 (32-bit and 64-bit) Itanium2 (64-bit)
Sun Solaris 8, 9, 10	Sparc (32-bit and 64-bit)
Sun Solaris 10	x86 on AMD Opteron (32-bit*/64-bit)
SUSE Linux Enterprise Server 9, 10	x86 (32-bit / 64-bit), Itanium2 (64-bit)

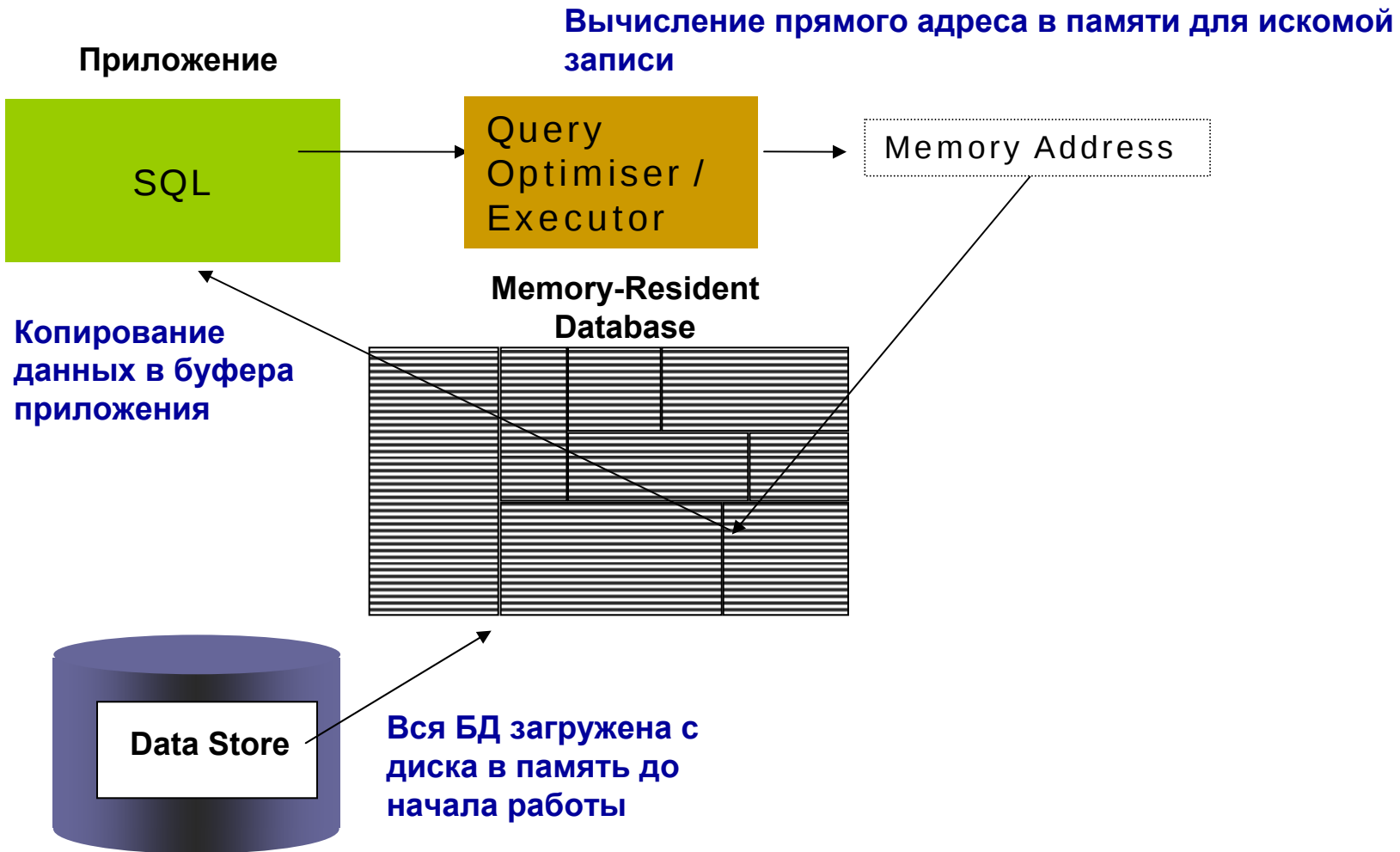
Почему TimesTen быстрее

Дисковая СУБД



Почему TimesTen быстрее:

TimesTen

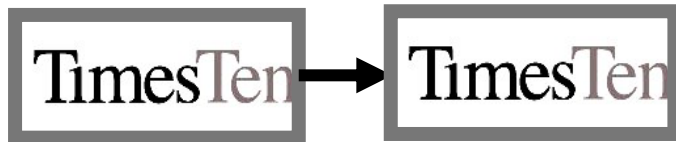


Почему TimesTen быстрее?

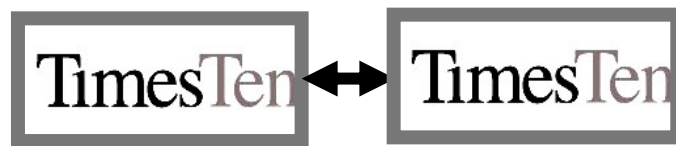
- TimesTen нужно меньше CPU ресурсов, чем дисковой СУБД, чтобы выполнить ту же работу !
- Используются физические адреса записей
 - Не нужно преобразовывать логические адреса в физические
 - Нет издержек, связанных с управлением буферным кэшем
 - Структуры данных, например индексы, оптимизированы для размещения в ОЗУ

TimesTen-to-TimesTen

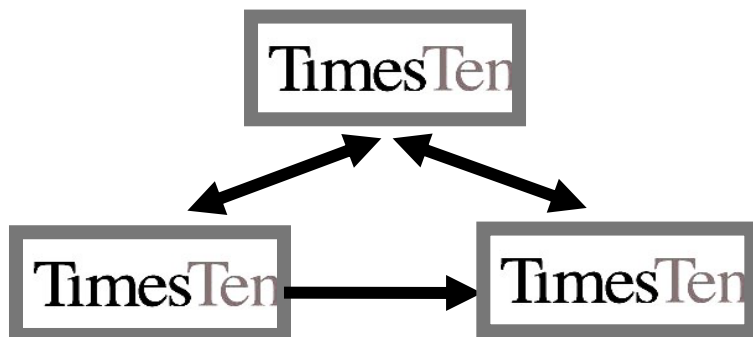
Репликация



Master - Subscriber

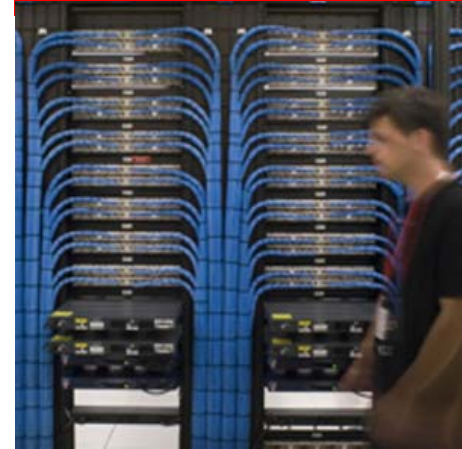


Master - Master



N-Way

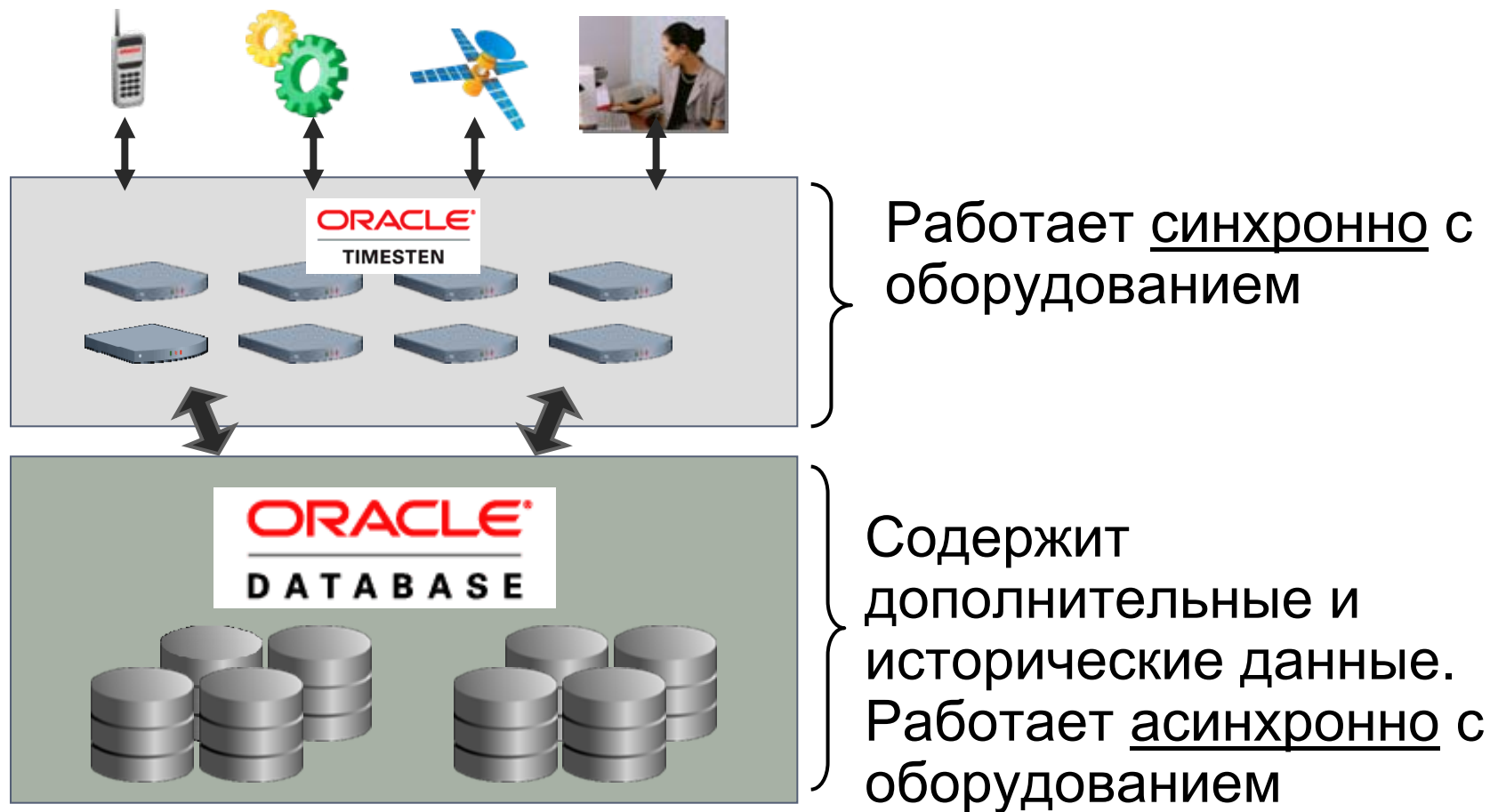
- Реплицируется база данных целиком или отдельные таблицы
- Динамически конфигурируется из SQL
- Автоматическое восстановление и определение факта “падения” узлов
- Асинхронная или синхронная (задаётся динамически в SQL)



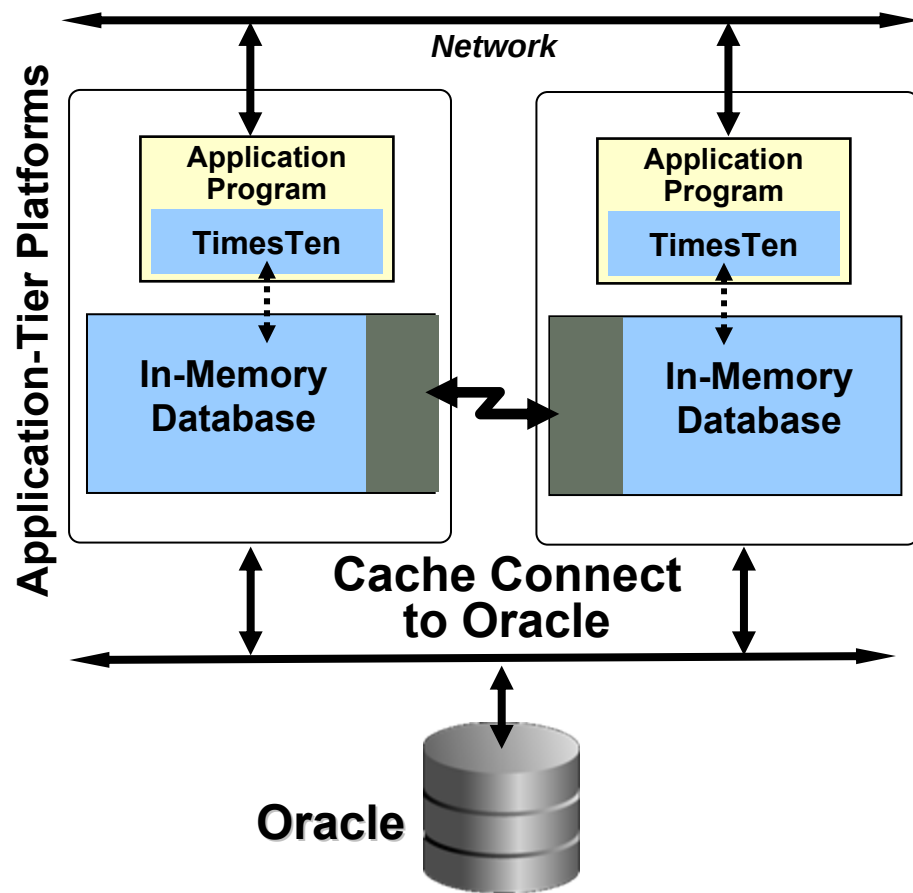
TimesTen Cache Connect to Oracle

Интеграция TimesTen с СУБД Oracle
Database

Архитектура систем реального времени



Cache Connect to Oracle

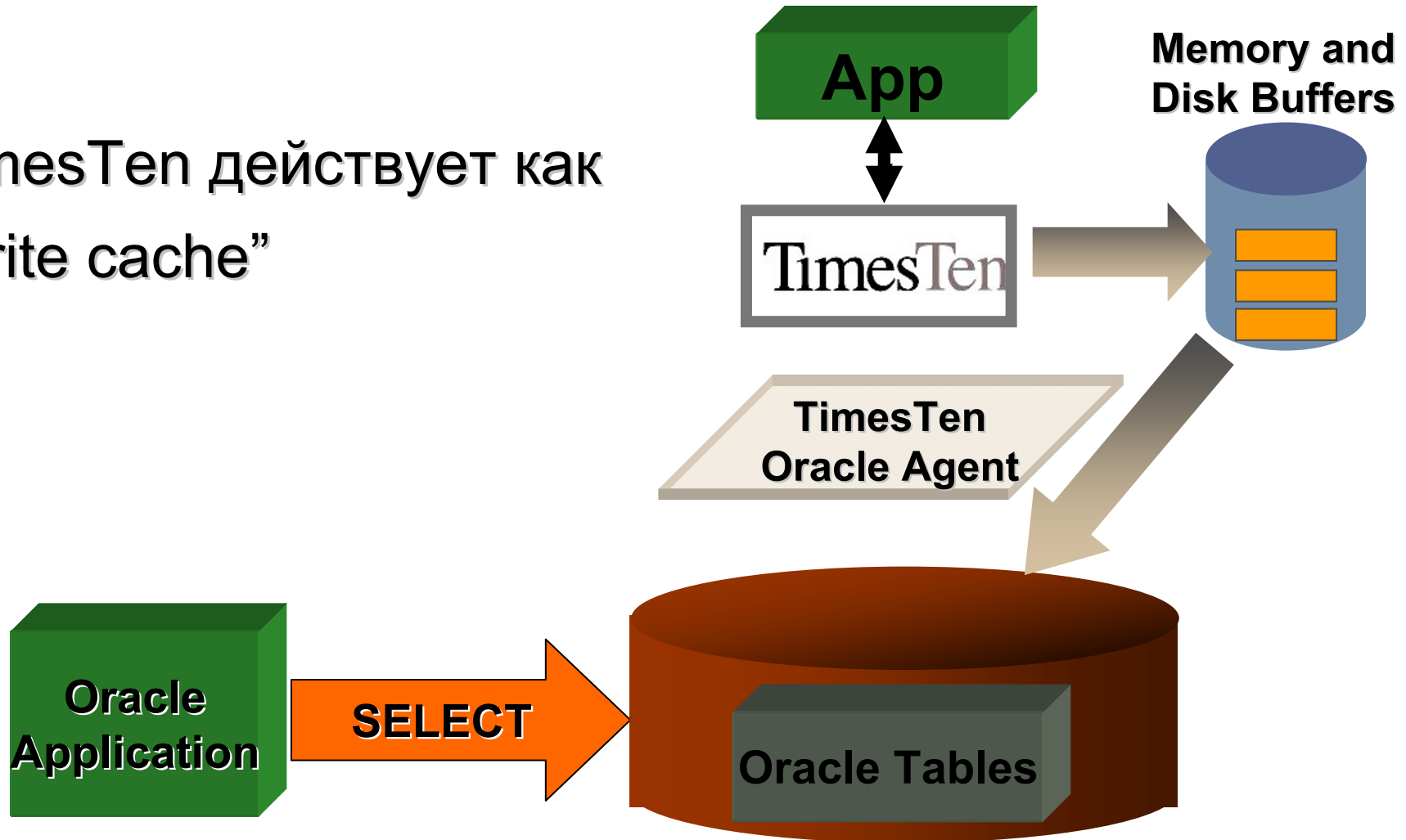


- Кеширование множества таблиц из Oracle Database
- Только чтение или изменения
- Двухнаправленные изменения:
 - Из TimesTen в Oracle
 - Из Oracle в TimesTen
- Несколько экземпляров TimesTen для одной Oracle DB
- Режимы репликации

Cache Connect to Oracle

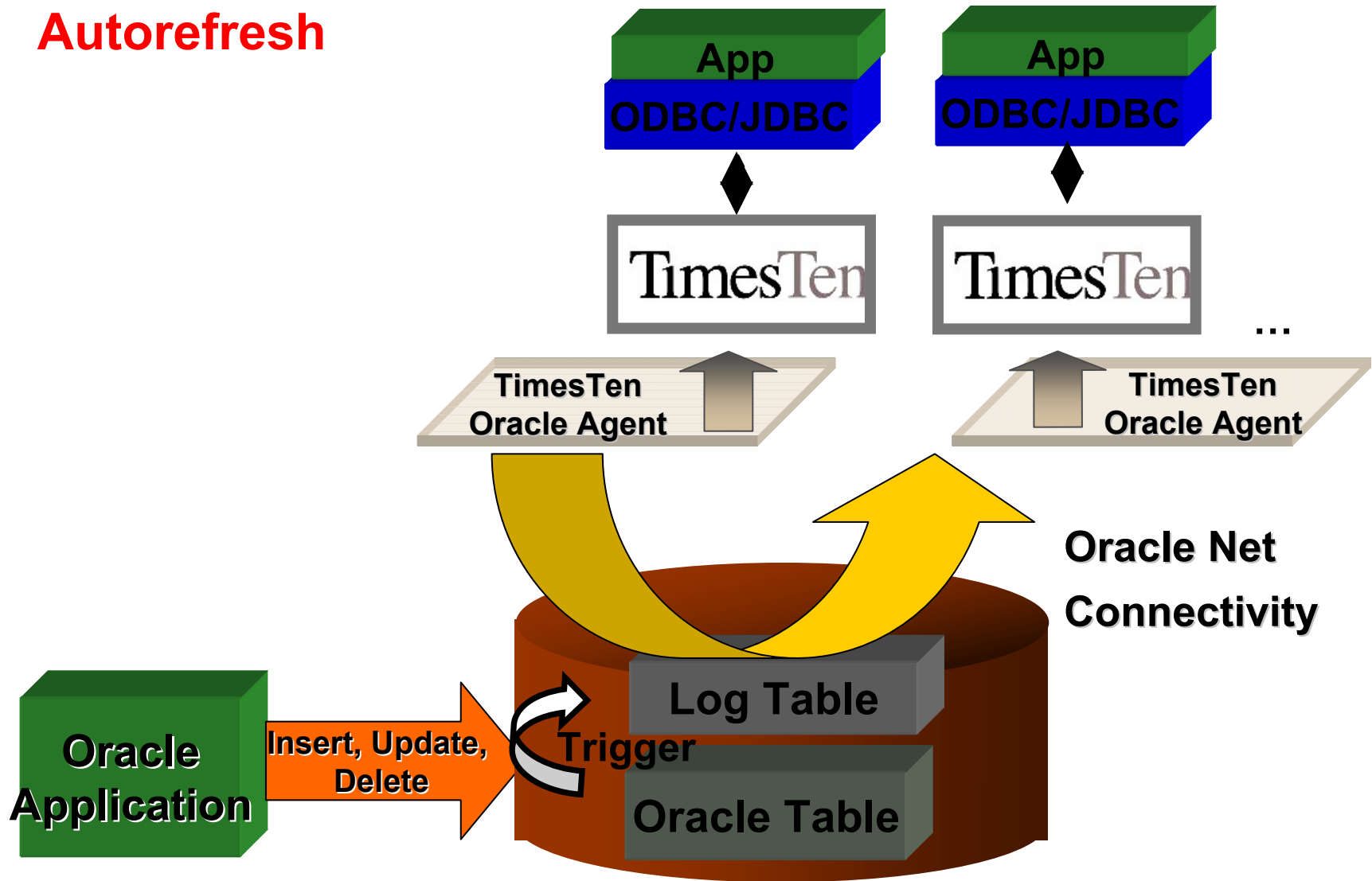
Asynchronous Writethrough

TimesTen действует как
“write cache”

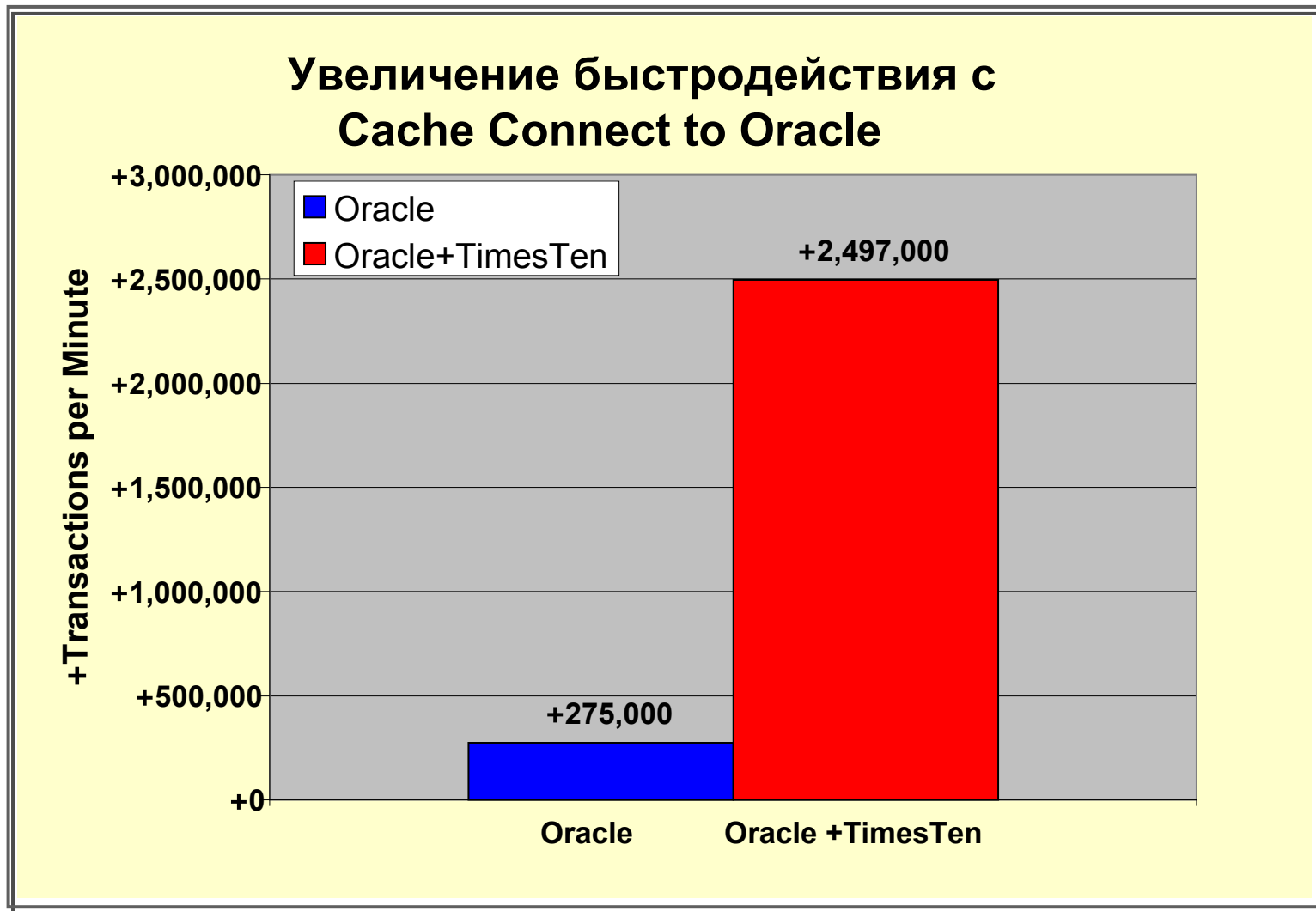


Cache Connect to Oracle

Autorefresh



Быстродействие



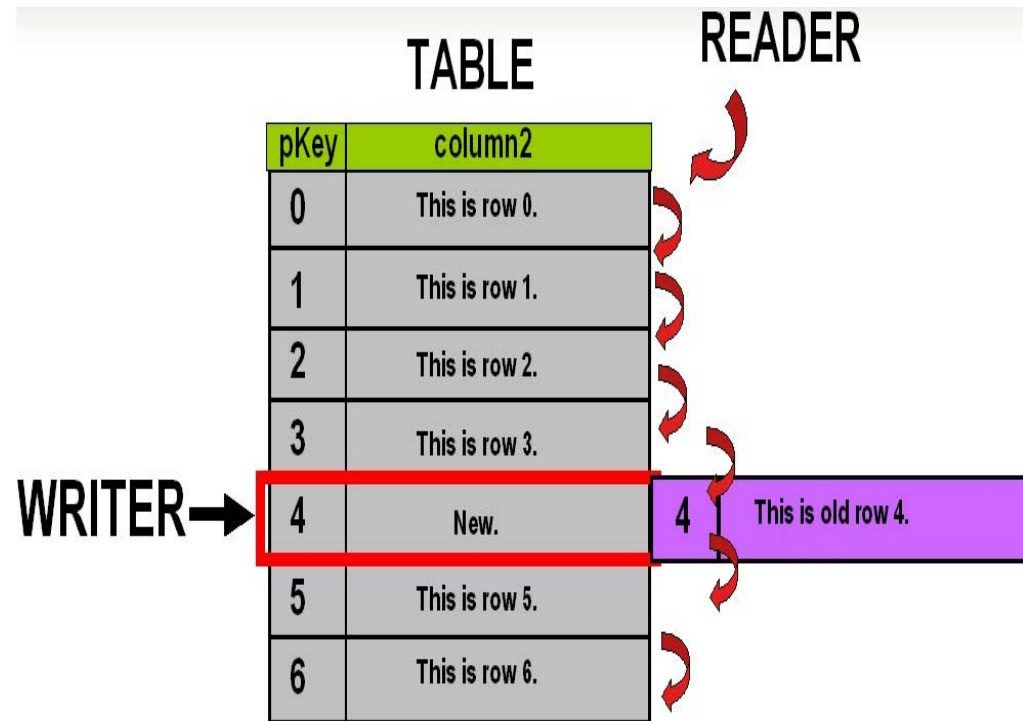


Oracle TimesTen

Дополнительные возможности для разработчиков

Транзакции и блокировки

- Полная поддержка транзакций (COMMIT/ROLLBACK)
- Блокировка на уровне записи
- Версионность
- Записи не блокируют чтения
- Чтения не блокируют записи



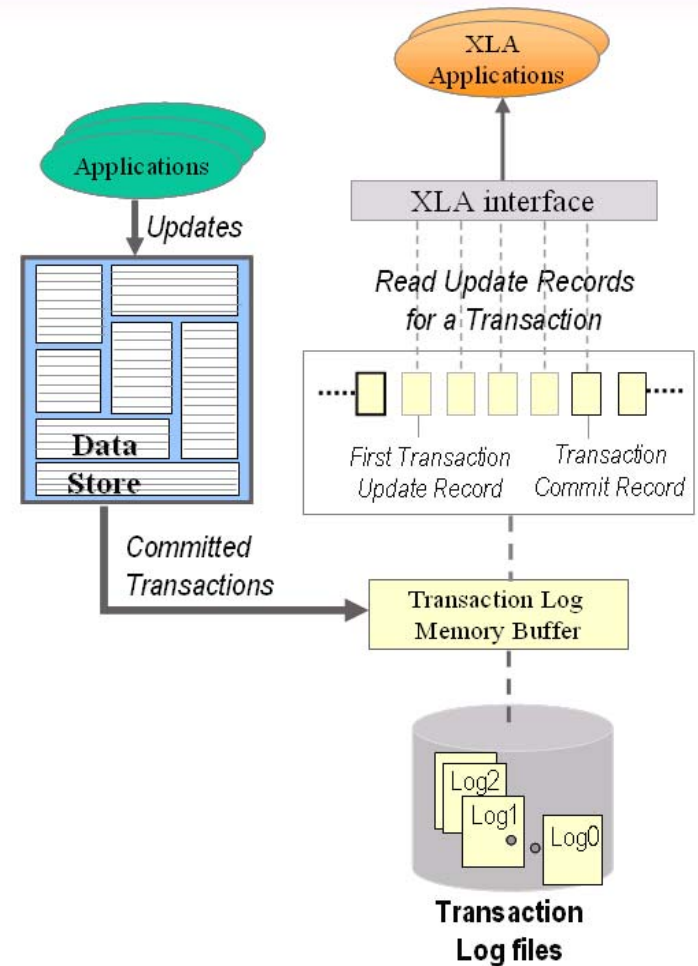
Copy is deleted when the writer issues a
COMMIT/ROLLBACK

TimesTen APIs

- Знакомая реляционная модель
- SQL поддерживается на уровне ядра
- Никаких специальных API, только открытые стандарты
- JDBC для Java
- ODBC (Open Database Connectivity) для C и других языков
- C++ API (“TTClasses”)
 - TTClasses вызывают ODBC на нижнем уровне
- Совместимость с 3rd party ODBC и JDBC инструментальными средствами

Transaction Log Monitoring и Event Notification (XLA)

- Отслеживает изменения в таблицах и материализованных представлениях
- Поддержка нескольких, одновременных XLA приложений, работающих с одним data store
- Поддержка для C++ в TTCClasses
- Новый Java/JMS API в TimesTen 6.0



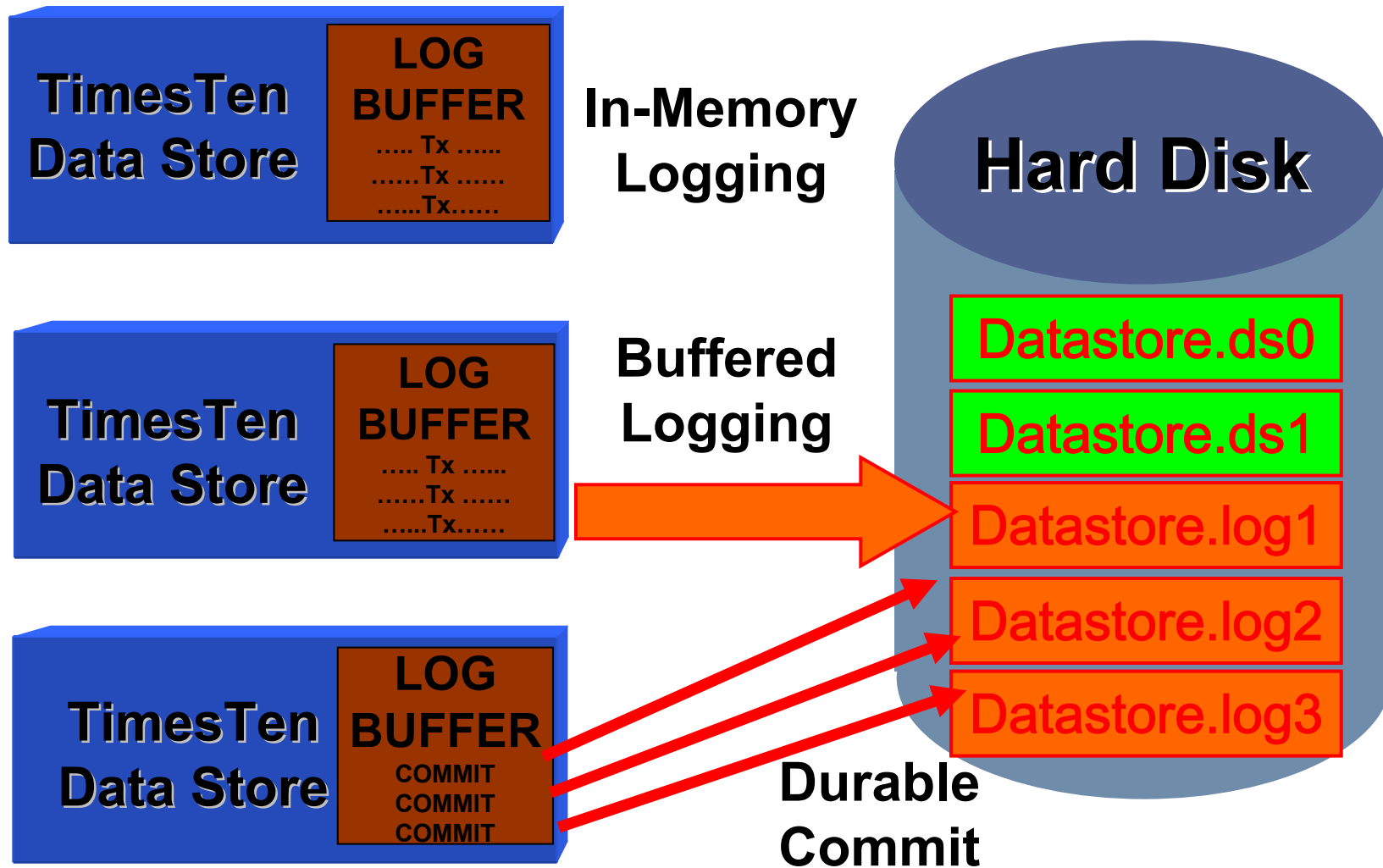
TimesTen XLA

Пример XLA приложений

- Trigger-like функциональность
 - Любой INSERT, UPDATE, DELETE в базе данных может мониториться
 - Для UPDATEs видны старая и новая копии данных
 - 1000-чи транзакций в секунду – намного быстрее чем триггеры
- Репликационные агенты
 - Реплицировать данные в реляционные и нереляционные базы данных
- Обработка событий:
 - Когда цена акции ORCL вырастет на \$1.00 оповестить другие приложения
 - Когда добавлен новый подписчик, оповестить биллинговую и другие системы

Три типа журналирования

Конфигурируются динамически через SQL



Memory-Optimized индексы

- **Hash Indexes**

- Сверх-быстрый поиск точных значений и эквисоединений
- Создаются автоматически при задании первичного ключа

- **T-Tree Indexes**

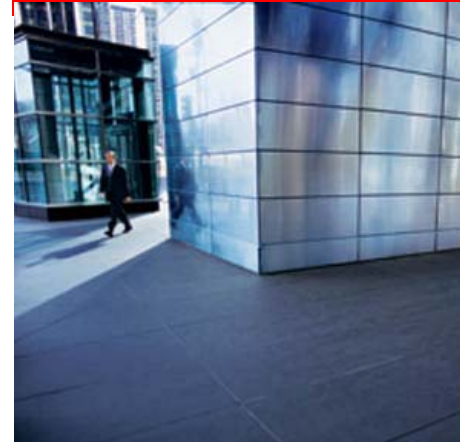
- Memory-optimized index technology
- Создаются командой SQL “CREATE INDEX”, как в других базах данных
- Быстрый поиск точного значения и диапазона значений

- **Cost-Based Optimizer**

- Планы и хинты

Oracle TimesTen

Успешные внедрения



1,500+ предприятий используют TimesTen

- 7 из 9 ведущих поставщиков сетевого оборудования используют TimesTen в своих продуктах
- Самые популярные биллинговые системы в мире используют TimesTen
- 4 из 5 основных операторов беспроводной связи в Европе используют TimesTen
- Самые большие в мире CALL CENTERS работают на TimesTen
- Более 40 OEM и ISV решений построены на основе TimesTen

In Networks



In Telecom



On Wall Street



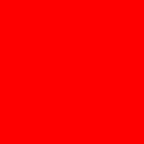
In the Enterprise



Oracle TimesTen

Заключение

- Oracle предлагает уникальную СУБД для приложений реального времени
- Oracle TimesTen
 - Предлагает очень высокое быстродействие для приложений баз данных
 - Обеспечивает высокую доступность для приложений любого уровня
 - Расширяет Oracle Database для увеличения быстродействия приложений
 - Предлагает высокий уровень интеграции с СУБД Oracle Database



ORACLE®