

# ORACLE EXADATA DATABASE MACHINE X2-2

## ВОЗМОЖНОСТИ И ФАКТЫ

### ВОЗМОЖНОСТИ:

- До 96 процессорных ядер и 768 Гб памяти для работы СУБД
- До 168 процессорных ядер для работы системы хранения
- От 2 до 8 серверов баз данных
- От 3 до 14 серверов хранения Oracle Exadata Storage Server
- До 5.3 ТБ флэш-памяти Exadata Smart Flash Cache
- Коммутаторы InfiniBand QDR (40 Гб/сек)
- Объем несжатых данных до 100ТБ (при использовании производительных дисков по 600Гб) или до 336ТБ (при использовании емких дисков по 2Тб) на стойку
- Пропускная способность ввода/вывода для несжатых данных до 50 Гб/сек.
- При использовании Exadata Hybrid Columnar Compression часто можно достигать 10-15 кратного уровня сжатия
- Полное дублирование для обеспечения высокого готовности

### ФАКТЫ:

- Выполняет до 1000000 операций ввода/вывода в секунду
- Легко модернизируется, чтобы удовлетворять требованиям приложений любого размера
- Масштабируется соединением множества Exadata Database Machine X2-2 в вариантах Full Rack или Half Rack. До 8 стоек можно соединить без дополнительных коммутаторов. Для более крупных конфигураций требуются дополнительные коммутаторы

*Oracle Exadata Database Machine X2-2 обеспечивает высочайший уровень производительности и масштабируемости для всех типов приложений баз данных, включая хранилища данных (Data Warehouse - DW), транзакционные системы (Online Transaction Processing – OLTP), и приложений смешанной нагрузки. Построенная с использованием аппаратного обеспечения от Sun и интеллектуальной СУБД и программного обеспечения для систем хранения от Oracle, Exadata Database Machine предоставляет полностью оптимизированный комплекс программного обеспечения, серверов и системы хранения. Простой и быстрый процесс подготовки к эксплуатации дает возможность размещать на Exadata Database Machine самые крупные и наиболее важные приложения баз данных, которые выполняются часто в 10 или более раз быстрее.*

### **Исключительная производительность для систем оперативной обработки транзакций, хранилищ данных и консолидации смешанной нагрузки**

Oracle предлагает полностью интегрированную платформу для размещения всех типов приложений баз данных. Exadata Database Machine является простым в развертывании решением для размещения баз данных под управлением СУБД Oracle Database. Снижение усилий, затрачиваемых на интеграцию отдельных компонентов, позволяет уменьшить стоимость и время развертывания баз данных. Будь то система OLTP, DW или система со смешанной нагрузкой, возможность простого развертывания приложений баз данных обеспечивает значительный экономический эффект в масштабах всего центра обработки данных, демонстрируя при этом рекордную производительность.

Уникальной технологией, позволяющей извлекать максимальные преимущества от использования Exadata Database Machine, является сервер хранения Oracle Exadata Storage Server. За счет переноса обработки команд SQL на сервера Oracle Exadata Storage Server, обеспечивается работа всех дисков в параллельном режиме, что снижает нагрузку на процессоры серверов баз данных, и в то же время значительно уменьшает объемы данных, передаваемых между серверами хранения и серверами баз данных. Объемы данных растут экспоненциально и традиционные системы хранения должны

## СВЯЗАННЫЕ ПРОДУКТЫ

### ПРОДУКТЫ

- Oracle Exadata Database Machine X2-8
- Oracle Exadata Storage Server X2-2
- Oracle Database 11g
- Real Application Cluster
- Partitioning
- Advanced Compression
- Advanced Security
- Active Data Guard
- GoldenGate
- Real Application testing
- OLAP
- Data Mining
- Business Intelligence
- Enterprise Manager
- Oracle Linux

эффективно обрабатывать терабайты данных и передавать эти данные по сети хранения данных, чтобы обеспечить производительность, необходимую для приложений баз данных. Сервера хранения Exadata Storage Server предоставляют решение с массовым параллелизмом и высокой пропускной способностью, передавая до 50 ГБ/сек необработанных данных и выполняя до 1 000 000 операций ввода/вывода в секунду. Большая часть достигаемой производительности является результатом наличия кэша на основе флэш-памяти Exadata Smart Flash Cache в каждом сервере хранения Exadata Storage Server и использования этого кэша для размещения данных наиболее часто запрашиваемыми СУБД Oracle Database. Exadata Database Machine в варианте Full Rack содержит 14 серверов хранения Exadata Storage Server и соответственно 5,3 ТБ кэша на основе флэш-памяти Exadata Smart Flash Cache.

Кроме того, Exadata Database Machine является наиболее защищенной системой для размещения баз данных в мире. Опираясь на широкие функциональные возможности по обеспечению безопасности, имеющиеся в СУБД Oracle Database, Exadata Database Machine предоставляет возможность выполнять запросы к полностью зашифрованным базам данных с практически нулевыми издержками при обработке сотен гигабайт в секунду. Это достигается за счет переноса процессов шифрования/декодирования данных из СУБД на сторону аппаратного обеспечения серверов хранения Exadata Storage Server.

### Высокая масштабируемость

Доступны три варианта Exadata Database Machine X2-2:

- Full Rack (8 серверов баз данных и 14 серверов хранения Exadata Storage Server);
- Half Rack (4 сервера баз данных и 7 серверов хранения Exadata Storage Server);
- Quarter Rack (2 сервера баз данных и 3 сервера хранения Exadata Storage Server).

Из перечисленных вариантов можно выбрать наиболее подходящий для любого приложения. Каждый вариант может модернизироваться без остановки системы, что обеспечивает модернизацию системы без остановки и позволяет удовлетворять постоянно растущие требования по обработке данных. Все три варианта могут использовать либо высокопроизводительные (High Performance) диски SAS 600 Гб (15000 оборотов в минуту), либо диски высокой емкости (High Capacity) SAS 2 Тб (7200 оборотов в минуту).

Кроме того, для модернизации в Exadata Database Machine используется модульный подход, который позволяет быстро и легко масштабировать Exadata Database Machine до любого размера. Exadata Database Machine Full Rack и Half Rack могут быть соединены (Full Rack с Full Rack, Full Rack с Half Rack или Half Rack с Half Rack) с помощью системы коммутации Infiniband. По мере добавления новых стоек Exadata Database Machine к системе, емкость системы хранения и производительность системы растут. Система, состоящая из двух стоек Full Rack просто в два раза мощнее системы, состоящая из одной

стойки, предоставляя удвоение пропускной способности ввода/вывода и удвоение емкости системы хранения. Она может работать как единая система или может быть логически разделена для консолидации множества баз данных. Exadata Database Machine облегчает процесс масштабирования. С помощью технологии Oracle Real Application Cluster (RAC) можно динамически добавлять вычислительную мощность, а технология Automatic Storage Management (ASM) позволяет динамически распределять данные между серверами хранения Exadata Storage Server, чтобы в полной мере использовать возможности оборудования в каждой конфигурации.

### **Использование в масштабах предприятия**

Oracle Exadata Database Machine обладает полным резервированием всех своих компонентов для обеспечения требований приложений, предназначенных для решения критически важных задач. В Exadata Database Machine для обеспечения отказоустойчивости резервируются каналы связи InfiniBand, резервируются блоки питания, а также, для обеспечения высокой готовности блоки питания имеют возможность “горячей” замены. Oracle RAC защищает систему от сбоя сервера базы данных, а ASM предоставляет возможности по зеркалированию дисков для защиты от сбоев дисков. Возможность горячей замены компонентов позволяет базе данных быть устойчивой к сбоям серверов и дисков. Кроме того, зеркалирование данных осуществляется между разными серверами хранения, чтобы обеспечить защиту от потери данных в случае сбоя сервера хранения целиком, и гарантировать тем самым доступность данных.

Oracle Enterprise Manager способен управлять программной средой Exadata Database Machine. Также доступен подключаемый модуль для мониторинга серверов хранения Exadata Storage Server, который обеспечивает всестороннюю информацию о доступности, производительности и конфигурации для среды Exadata. Используя Enterprise Manager, администраторы могут выполнять упреждающий мониторинг и детальный анализ конфигурации всех машин Exadata Database Machine.

### **Программное обеспечение от Oracle, оборудование от Sun**

Exadata Database Machine – результат многолетнего сотрудничества Oracle и Sun в поисках оптимального технологического решения для бизнеса заказчиков. Oracle предлагает интегрированные аппаратные и программные технологии, а также услуги по технической поддержке аппаратного обеспечения. Сочетая передовые, отвечающие стандартам индустрии, сервера и аппаратное обеспечение для хранения данных от Sun с интеллектуальным программным обеспечением Oracle, Exadata Database Machine предоставляет высочайший в индустрии уровень производительности, масштабируемости и надежности, которые поддерживаются службой технической поддержки Oracle.

<b>Ключевые особенности</b>		
<b>Exadata Database Machine X2-2 Full Rack (полная стойка) с высокопроизводительными дисками SAS</b>	<b>Exadata Database Machine X2-2 Half Rack (половина стойки) с высокопроизводительными дисками SAS</b>	<b>Exadata Database Machine X2-2 Quarter Rack (четверть стойки) с высокопроизводительными дисками SAS</b>
Пропускная способность до 25 ГБ/сек несжатых необработанных данных	Пропускная способность до 12,5 ГБ/сек несжатых необработанных данных	Пропускная способность до 5,4 ГБ/сек несжатых необработанных данных
Пропускная способность до 50 ГБ/сек несжатых данных из флэш-памяти	Пропускная способность до 25 ГБ/сек несжатых данных из флэш-памяти	Пропускная способность до 11 ГБ/сек несжатых данных из флэш-памяти
До 50000 дисковых операций ввода-вывода в секунду	До 25000 дисковых операций ввода-вывода в секунду	До 10800 дисковых операций ввода-вывода в секунду
До 1000000 операций ввода-вывода в секунду с использованием флэш-памяти	До 500000 операций ввода-вывода в секунду с использованием флэш-памяти	До 225000 операций ввода-вывода в секунду с использованием флэш-памяти
Объем дисков 100 ТБ	Объем дисков 50 ТБ	Объем дисков 21 ТБ
До 28 ТБ несжатых данных пользователей*	До 14 ТБ несжатых данных пользователей*	До 6 ТБ несжатых данных пользователей*
Скорость загрузки данных: до 5 ТБ/час	Скорость загрузки данных: до 2,5 ТБ/час	Скорость загрузки данных: до 1 ТБ/час
<b>Exadata Database Machine X2-2 Full Rack с дисками SAS высокой емкости</b>	<b>Exadata Database Machine X2-2 Half Rack с дисками SAS высокой емкости</b>	<b>Exadata Database Machine X2-2 Quarter Rack с дисками SAS высокой емкости</b>
Пропускная способность до 14 ГБ/сек несжатых необработанных данных	Пропускная способность до 7 ГБ/сек несжатых необработанных данных	Пропускная способность до 3 ГБ/сек несжатых необработанных данных
Пропускная способность до 50 ГБ/сек несжатых данных из флэш-памяти	Пропускная способность до 25 ГБ/сек несжатых данных из флэш-памяти	Пропускная способность до 11 ГБ/сек несжатых данных из флэш-памяти
До 25000 дисковых операций ввода-вывода в секунду	До 12500 дисковых операций ввода-вывода в секунду	До 5400 дисковых операций ввода-вывода в секунду
До 1000000 операций ввода-вывода в секунду с использованием флэш-памяти	До 500000 операций ввода-вывода в секунду с использованием флэш-памяти	До 225000 операций ввода-вывода в секунду с использованием флэш-памяти
Объем дисков 336 ТБ	Объем дисков 168 ТБ	Объем дисков 72 ТБ
До 100 ТБ несжатых данных пользователей*	До 50 ТБ несжатых данных пользователей*	До 21 ТБ несжатых данных пользователей*
Скорость загрузки данных: до 5 ТБ/час	Скорость загрузки данных: до 2,5 ТБ/час	Скорость загрузки данных: до 1 ТБ/час
<p>* Объем данных пользователя оценивается как пространство, доступное для строк таблиц, после зеркалирования всего дискового пространства, позволяющего восстановить данные после отказа диска, и выделения пространства для структур базы данных, таких как журналы, сегменты отмены, большое временное табличное пространство, характерное для хранилищ данных, некоторые индексы. Этот объем оценен для несжатых данных. Когда используется возможность сжатия данных Exadata Hybrid Columnar Compression, объем пространства для данных пользователя может быть в несколько раз больше. Фактические данные пользователя различаются в зависимости от приложений. Для оценки коэффициента сжатия на реальных данных рекомендуется использовать Oracle Compression Advisor.</p>		

Exadata Database Machine X2-2 Full Rack	Exadata Database Machine X2-2 Half Rack	Exadata Database Machine X2-2 Quarter Rack
<p>8 серверов баз данных, каждый имеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 процессора Intel® Xeon® X5670 (2.93 GHz) шесть ядер</li> <li>• 96 ГБ оперативной памяти</li> <li>• Контроллер дисков HBA с 512 МБ кэша с батарейным резервированием</li> <li>• 4 диска SAS, 300 ГБ, 10000 RPM</li> <li>• 2 порта QDR (40 Гб/сек)</li> <li>• 2 сетевых порта 10 Гб Ethernet на основе контроллера Intel 82599 10GbE</li> <li>• 4 сетевых порта 1 Гб Ethernet</li> <li>• 1 порт Ethernet ILOM</li> <li>• 2 блока питания с возможностью замены без прерывания работы сервера</li> </ul>	<p>4 сервера баз данных, каждый имеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 процессора Intel® Xeon® X5670 (2.93 GHz) шесть ядер</li> <li>• 96 ГБ оперативной памяти</li> <li>• Контроллер дисков HBA с 512 МБ кэша с батарейным резервированием</li> <li>• 4 диска SAS, 300 ГБ, 10000 RPM</li> <li>• 2 порта QDR (40 Гб/сек)</li> <li>• 2 сетевых порта 10 Гб Ethernet на основе контроллера Intel 82599 10GbE</li> <li>• 4 сетевых порта 1 Гб Ethernet</li> <li>• 1 порт Ethernet ILOM</li> <li>• 2 блока питания с возможностью замены без прерывания работы сервера</li> </ul>	<p>2 сервера баз данных, каждый имеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 процессора Intel® Xeon® X5670 (2.93 GHz) шесть ядер</li> <li>• 96 ГБ оперативной памяти</li> <li>• Контроллер дисков HBA с 512 МБ кэша с батарейным резервированием</li> <li>• 4 диска SAS, 300 ГБ, 10000 RPM</li> <li>• 2 порта QDR (40 Гб/сек)</li> <li>• 2 сетевых порта 10 Гб Ethernet на основе контроллера Intel 82599 10GbE</li> <li>• 4 сетевых порта 1 Гб Ethernet</li> <li>• 1 порт Ethernet ILOM</li> <li>• 2 блока питания с возможностью замены без прерывания работы сервера</li> </ul>
3 коммутатора InfiniBand QDR 40 (Гб/сек.)	3 коммутатора InfiniBand QDR 40 (Гб/сек.)	2 коммутатора InfiniBand QDR 40 (Гб/сек.)
14 серверов хранения Exadata Storage Server X2-2 с 12 дисками SAS 600 ГБ 15000RPM (высокая производительность) или 12 дисками SAS 2ТБ 7200RPM (высокая емкость). Включают 5,3 ТБ памяти Exadata Start Flash Cache	7 серверов хранения Exadata Storage Server X2-2 с 12 дисками SAS 600 ГБ 15000RPM (высокая производительность) или 12 дисками SAS 2ТБ 7200RPM (высокая емкость). Включают 2,6 ТБ памяти Exadata Start Flash Cache	3 сервера хранения Exadata Storage Server X2-2 с 12 дисками SAS 600 ГБ 15000RPM (высокая производительность) или 12 дисками SAS 2ТБ 7200RPM (высокая емкость). Включают 1,1 ТБ памяти Exadata Start Flash Cache
<p>Комплект запасных частей включает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 диска высокой производительности SAS 600ГБ или 2 диска высокой емкости SAS 2ТБ</li> <li>• 2 карты флэш-памяти Exadata Smart Flash Cache по 96ГБ</li> <li>• Кабели InfiniBand</li> </ul>	<p>Комплект запасных частей включает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 диск высокой производительности SAS 600ГБ или 1 диск высокой емкости SAS 2ТБ</li> <li>• 1 карта флэш-памяти Exadata Smart Flash Cache по 96ГБ</li> <li>• Кабели InfiniBand</li> </ul>	<p>Комплект запасных частей включает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 диск высокой производительности SAS 600ГБ или 1 диск высокой емкости SAS 2ТБ</li> <li>• 1 карта флэш-памяти Exadata Smart Flash Cache по 96ГБ</li> <li>• Кабели InfiniBand</li> </ul>

Модернизация Exadata Database Machine X2-2		
Exadata Database Machine X2-2 соединение стоек	Модернизация Exadata Database Machine X2-2 Half Rack до Full Rack	Модернизация Exadata Database Machine X2-2 Quarter Half Rack до Half Rack
Соединение между собой нескольких Full Rack или Half Rack с помощью InfiniBand	Модернизация на месте из Half Rack до Full Rack	Модернизация на месте из Quarter Rack до Half Rack
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Можно соединить системы Full Rack и Full Rack, Full Rack и Half Rack или Half Rack и Half Rack</li> <li>• Кабели Infiniband для соединения трех Full Rack или Half Rack входят в комплект запасных частей</li> <li>• Для соединения 4 и более Full Rack или Half Rack требуются дополнительные кабели InfiniBand</li> <li>• Можно соединить до 8 стоек без использования дополнительных коммутаторов Infiniband</li> </ul>	<p>Дополнительные аппаратные компоненты, включенные в пакет модернизации:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 4 сервера баз данных</li> <li>• 7 серверов хранения Exadata Storage Server X2-2 с 12 дисками высокой производительности SAS 600 ГБ или 12 дисками высокой емкости SAS 2 ТБ</li> <li>• Кабели InfiniBand и Ethernet для соединения всех компонентов</li> <li>• Модернизация для комплекта запасных частей до Full Rack</li> </ul>	<p>Дополнительные аппаратные компоненты, включенные в пакет модернизации:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 сервера баз данных</li> <li>• 4 серверов хранения Exadata Storage Server X2-2 с 12 дисками высокой производительности SAS 600 ГБ или 12 дисками высокой емкости SAS 2 ТБ</li> <li>• 1 коммутатор InfiniBand 36 портов QDR (40 Гб/сек)</li> <li>• Кабели InfiniBand и Ethernet для соединения всех компонентов</li> <li>• Модернизация для комплекта запасных частей до Half Rack</li> </ul>
<p>Услуги службы технической поддержки по модернизации:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Установка оборудования и конфигурирование программного обеспечения</li> </ul>	<p>Услуги службы технической поддержки по модернизации:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Установка оборудования и конфигурирование программного обеспечения</li> </ul>	<p>Услуги службы технической поддержки по модернизации:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Установка оборудования и конфигурирование программного обеспечения</li> </ul>

<b>Программное обеспечение Oracle Database (поставляется отдельно)</b>	
Для серверов баз данных	Oracle Database 11g Release 2 Enterprise Edition (требуется версия 11.2.0.2 или новее), Oracle Real Application Clusters, Oracle Partitioning и другие опции Oracle Database
Для серверов системы хранения	Oracle Exadata Storage Server Software
<b>Программное обеспечение Oracle (включено)</b>	
Для серверов баз данных	Oracle Linux 5 Update 5 Протокол Zero-loss Zero-copy Datagram Protocol (ZDP) InfiniBand используется для взаимодействия между серверами хранения Exadata Storage Server и СУБД Oracle Database. Основан на Reliable Datagram Sockets (RDS) OpenFabrics Enterprise Distribution (OFED)
<b>Возможности Exadata Storage Software</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Технология Smart Scan</li> <li>• Технология Storage Index</li> <li>• Hybrid Columnar Compression</li> <li>• Интеллектуальное сканирование моделей Data Mining</li> </ul>	
<b>Возможности для обеспечения высокой готовности</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Резервирование источников питания для всех серверов</li> <li>• Резервирование коммутаторов InfiniBand</li> <li>• Резервирование распределителя питания</li> <li>• Oracle Automatic Storage Management: все файлы базы данных зеркалируются и сбой дисков не прерывают обработку запросов</li> <li>• Oracle Real Application Cluster: сбой серверов баз данных не приводят к прерыванию работы</li> <li>• Oracle Exadata Storage Server Software: сбой серверов хранения не приводят к прерыванию работы</li> <li>• Создание резервных копий выполняется с помощью Oracle Recovery Manager</li> <li>• Технология Oracle Flashback позволяет выполнять восстановление на определенный момент времени</li> <li>• Oracle Data Guard обеспечивает защиту от катастроф</li> </ul>	
<b>Возможности управления</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oracle Embedded Integrated Lights Out Manager (ILOM)</li> <li>• Oracle Enterprise Manager Grid Control</li> <li>• Oracle Auto Service Request (ASR)</li> <li>• Oracle Quality of Service Management</li> </ul>	