

Oracle Exadata Cloud@Customer

Exadata Cloud@Customer — идеальное решение для заказчиков, желающих получить преимущества работы в облаке, но не готовых переносить критически важные базы данных в публичное облако вследствие различных причин: необходимости обеспечения суверенитета данных, соблюдения нормативных отраслевых требований, корпоративной политики, опасений относительно безопасности и недостаточно высокой производительности сети или же из-за тесной интеграции локальных приложений и баз данных. Oracle Exadata Database Service на Exadata Cloud@Customer предлагает самую передовую в мире облачную базу данных заказчикам, которым необходимо пользоваться преимуществами облака, но при этом размещать данные в их локальном ЦОД.

EXADATA CLOUD@CUSTOMER

Exadata Cloud@Customer уникально объединяет базу данных № 1 в мире и Exadata — самую быструю платформу для этой базы, с простотой, гибкостью и эластичностью облачного развертывания. Это решение предлагает Oracle Exadata Database Service, аналогичное в публичном облаке, но физически расположенное в ЦОД заказчика и управляемое экспертами Oracle Cloud. Это предоставляет заказчику Exadata в облачной среде точно так же, как если бы эта система находилась локально или в ЦОД Oracle Cloud Infrastructure.

Заказчики, которые имеют действующие лицензии и опции СУБД, могут развернуть их на Exadata Cloud@Customer для минимизации затрат. Если действующих лицензий нет, то заказчики могут выбрать модель подписки Oracle Database Enterprise Edition Extreme Performance, которая включает в себя все возможности и опции базы данных Oracle для обеспечения максимальной производительности и доступности, высокой безопасности и простого управления. Все возможности Exadata доступны в обеих моделях. Базы данных, развернутые в Exadata Cloud@Customer, на 100 % совместимы с БД, развернутыми локально в ЦОД заказчика, а также с БД в Oracle Cloud Infrastructure.

ЧТО НОВОГО В EXADATA CLOUD@CUSTOMER X8M

Exadata Cloud@Customer X8M использует аппаратное обеспечение Exadata X8M, лучшую сеть и обновленную виртуализацию. В серверах хранения Exadata X8M используется энергонезависимая память, создающая дополнительный уровень хранения и в разы увеличивающая общую производительность системы. Exadata X8M сочетает в себе энергонезависимую память и инновационные алгоритмы RDMA, которые устраняют узкие места в сети и операциях ввода-вывода, тем самым предотвращая дорогостоящие прерывания в работе CPU и переключения контента, снижая задержки до 10 раз, с 200 до менее чем 19 мкс. В Exadata Cloud@Customer X8M использована новая 100-гигабитная коммутация конвергентной сети Ethernet с прямым удаленным доступом к памяти (RDMA) (RoCE), благодаря чему пропускная способность системы увеличилась в 2,5 раза по сравнению с предыдущим поколением, а также значительно снизились задержки операций между вычислительными ресурсами и ресурсами хранения данных. С заменой гипервизора на Kernel Virtual Machine (KVM) и увеличением полезной емкости памяти до 1390 Гб на физический сервер платформа позволяет более плотно консолидировать базы.



ВЕДУЩАЯ БАЗА ДАННЫХ НА ВЕДУЩЕЙ ОБЛАЧНОЙ ПЛАТФОРМЕ

Уже на протяжении 10 лет Oracle Exadata является ведущей платформой баз данных. Облачный сервис Oracle Exadata предлагает лучшую платформу для СУБД в облаке, обеспечивая высочайшую производительность, доступность для решения критически важных задач и максимальный уровень безопасности для транзакционных, аналитических задач, аналитической обработки данных в оперативной памяти и смешанных/гибридных нагрузок, что делает его идеальной платформой консолидации баз данных для использования в облаке.

Ведущая технология СУБД

Oracle Database является самой популярной и универсальной технологией СУБД для транзакционных и аналитических задач. Десятилетия технологических инноваций доказали свою эффективность в сотнях тысяч критически важных развертываний по всему миру. Благодаря Exadata Cloud@Customer эта надежная и испытанная СУБД корпоративного уровня стала доступна как облачный сервис в локальных ЦОД заказчиков за их брендмауэрами.

Самая производительная инфраструктура и платформа для СУБД

Exadata Cloud развернуто на платформе Oracle Exadata — наиболее эффективной, экономически эффективной и высокодоступной платформе для развертывания СУБД Oracle. Платформа Exadata с самого начала проектировалась как облачная архитектура с масштабируемыми серверами БД и масштабируемыми интеллектуальными серверами хранения данных. В поколении X8M они соединены высокоскоростной сетью RoCE. Exadata отличается от других конвергентных систем общего назначения множеством интеллектуальных инноваций в области программного и аппаратного обеспечения, созданных для СУБД.

Облачная автоматизация и модель подписки

Помимо самой надежной Oracle Database и платформы Exadata, Exadata Cloud@Customer обеспечивает легкие, простые и гибкие программные решения, лежащие в основе инфраструктуры Oracle Cloud Infrastructure. Организации теперь могут работать с Oracle Database на Oracle Exadata по простой модели подписки/потребления в собственных ЦОД за своим брендмауэром. Эксперты Oracle управляют инфраструктурой Exadata вместо заказчиков, что значительно сокращает трудозатраты и издержки на ИТ-администрирование, позволяя ИТ-департаменту переключиться с рутинной работы и улучшить бизнес-показатели. Полная функциональность Oracle Database на Exadata Cloud@Customer обеспечивает быструю миграцию любого существующего приложения в облачную модель без изменений. Предоставление и расширение набора услуг БД, развернутых на Exadata Cloud@Customer, происходит через простой веб-интерфейс, обеспечивающий необходимую гибкость в соответствии с меняющимися потребностями бизнеса.

Характеристики

- Простая и быстрая подготовка БД несколькими щелчками мыши.
- Программное обеспечение для облачной автоматизации сокращает объем операций администрирования.
- Можно оформить подписку только на процессорные ядра, необходимые для работы приложения.
- Масштабирование мощностей по мере необходимости.
- Полная совместимость с локальными БД и БД Oracle Cloud Infrastructure.
- Комплексное управление БД с помощью Oracle Enterprise Manager и самообслуживаемой облачной автоматизацией.
- Администрирование и мониторинг инфраструктуры Exadata с помощью Oracle Cloud Operations.

Преимущества для бизнеса

- Удобство работы в облаке с локальным развертыванием.
- Быстрое время выхода на рынок благодаря инициализации СУБД через веб-интерфейс.
- Тарификация на основе подписки с возможностью переноса лицензий в облако (модель BYOL).
- Масштабирование по мере необходимости с оплатой только фактически используемых ресурсов.
- Упрощение миграции существующих БД без изменения приложений.
- Сокращение объема операций по ИТ-администрированию.
- Уменьшение времени отклика по сравнению с публичным облаком благодаря подключению по локальной сети.
- Локальное развертывание для соответствия требованиям совместимости и суверенности данных.
- Проверенная временем база данных и платформа для важных задач.
- Максимальная производительность при обработке транзакций в реальном времени, аналитике, гибридных и консолидированных нагрузках.
- Возможность сконцентрироваться на улучшении бизнеса, а не на обслуживании инфраструктуры.

EXADATA: ЛУЧШАЯ МАШИНА БАЗ ДАННЫХ

Аппаратное обеспечение Exadata

Exadata Cloud@Customer доступна в нескольких конфигурациях для различных нагрузок. Базовая система Exadata Cloud@Customer предоставляет недорогую начальную конфигурацию Exadata, а традиционные конфигурации с 1/4, 1/2 и полной стойкой способны удовлетворить практически любые требования к вычислительным мощностям и хранению баз данных. Динамическое масштабирование ресурсов доступно в любой конфигурации Exadata Cloud@Customer, чтобы заказчики могли оплачивать только используемую мощность OCPU, существенно снижая свои издержки по сравнению с традиционной покупкой систем.

В основе всех конфигураций Exadata Cloud@Customer производительные серверы баз данных, масштабируемые интеллектуальные серверы хранения, PCI NVMe flash и дисковые накопители высокой емкости. Внутренняя связь между БД и серверами хранения обеспечивается конвергентной сетью RoCE с низкими задержками. Внешнее подключение к системе Exadata Cloud@Customer обеспечивается стандартной сетью Ethernet 10 или 25 Гбит.

Оптимальное перемещение данных, реализованное в Exadata между ОЗУ, PMEM, флеш-памятью и дисками, обеспечивает малую задержку, большую емкость и высокую производительность по сравнению с другими решениями на основе флеш или PMEM-технологий. Пропускная способность массивов хранения на основе PMEM или флеш не может сравниться с интегрированной и оптимизированной архитектурой Exadata, с возможностями масштабирования RoCE, высокоскоростной энергонезависимой памятью, PCI NVMe flash, с возможностью переноса вычислений на систему хранения, и с алгоритмами, специально оптимизированными для баз данных.

ПО Exadata

ПО Exadata Storage Server — это программная технология, которая обеспечивает непревзойденную эффективность Exadata без недостатков традиционных массивов данных. Это ПО лежит в основе серверов хранения Exadata и предоставляет эффективную и оптимизированную инфраструктуру хранения данных. Весь функционал Exadata Storage Server доступен в Exadata Cloud@Customer.

Среди множества уникальных функций ПО Exadata Storage Server стоит указать технологию интеллектуального сканирования Smart Scan, которая позволяет выполнять сложные SQL-операции по обработке данных не на серверах баз данных, а непосредственно на серверах хранения. В этом случае фильтрация и обработка данных выполняются незамедлительно, причем параллельно на всех серверах хранения по мере считывания данных с диска или из флеш-памяти. На серверы баз данных отправляются только строки и столбцы, непосредственно связанные с запросом. Это значительно ускоряет обработку запросов, устраняет узкие места и существенно снижает нагрузку ЦП на серверах баз данных.

В дополнение к Smart Scan на Exadata доступен обширный набор программных средств для обеспечения уникальных возможностей масштабирования, максимальной производительности и доступности. Вот некоторые из этих программных средств Exadata.

- Shared Persistent Memory Accelerator — использует RDMA для чтения данных из энергонезависимой памяти с самым низким уровнем задержки.
- Persistent Memory Commit Accelerator — использует RDMA для записи redo logs в энергонезависимую память, при этом скорость записи возрастает в 8 раз.
- Индексы хранения — помогают избежать ненужных операций ввода/вывода, заменяя их коротким поиском в ОЗУ.
- Протокол Exafusion Direct-to-Wire — дает возможность процессам СУБД получать и отправлять сообщения Oracle RAC напрямую по сети RoCE, что значительно улучшает время отклика при обработке транзакций в реальном времени, а также масштабируемость Exadata.
- Smart Fusion Block Transfer — улучшает производительность транзакционных задач за счет устранения задержки записи в журнал логирования при передаче блоков между узлами.
- Smart Flash Logging — ускоряет обработку транзакций в реальном времени благодаря дублированию RAM-памяти контроллеров на дисках серверов хранения флеш-накопителями. Это уменьшает среднюю задержку при подтверждении операций записи в базу данных.

Другие продукты

- Облачный сервис Oracle Database Exadata Cloud Service
- Машина баз данных Oracle Exadata
- СУБД Oracle Database 11g, 12c, 18c и 19c
- Real Application Clusters
- Partitioning
- Multitenant
- Database In-Memory
- Advanced Compression
- Advanced Security
- Active Data Guard
- Real Application Testing
- Advanced Analytics
- Enterprise Manager
- Oracle Linux
- Виртуальная машина Oracle

- Hybrid Columnar Compression — использует комбинацию строчного и столбцового сжатия для максимального уплотнения данных с целью значительной экономии и улучшения эффективности благодаря уменьшению объема хранилища и сокращению операций ввода/вывода, особенно для аналитических нагрузок.
- In-Memory columnar Flash Cache расширяет Exadata Columnar Flash Cache за счет автоматического преобразования данных в колоночный формат In-Memory при их загрузке во флеш кеш. Технология Smart Scans затем применяет сверхбыстрые векторные команды (SIMD), обрабатывая, таким образом, несколько столбцовых значений одной командой.

Система Exadata создана для обеспечения максимального уровня доступности. Exadata Cloud@Customer имеет необходимые избыточные аппаратные компоненты. Кроме того, решение Exadata Cloud@Customer сделано в соответствии с лучшими практиками построения архитектуры максимальной доступности Oracle (MAA) для высокой доступности баз данных, такими как RAC, ASM, RMAN, Flashback и Data Guard.

Специфические для Exadata средства высокой доступности, например мгновенное обнаружение неполадок в вычислительных узлах и серверах хранения, а также снижение задержек операций ввода/вывода Exadata I/O Latency Capping значительно повышают доступность Exadata.

Системы Exadata Cloud@Customer могут использоваться для развертывания большого числа баз данных с высокой консолидацией. Для обеспечения стабильной производительности в среде с высоким уровнем консолидации Exadata предоставляет уникальную систему приоритетов и возможность управления ресурсами серверов баз данных, сети и хранилища.

EXADATA CLOUD@CUSTOMER: ЛУЧШАЯ ОБЛАЧНАЯ ПЛАТФОРМА СУБД

Exadata Cloud@Customer позволяет запускать СУБД Oracle на платформе Exadata в ЦОД заказчика. Работа баз данных обеспечивается за счет облачной автоматизации Oracle, а управление инфраструктурой осуществляют эксперты Oracle Cloud. Системы Exadata Cloud@Customer поставляются уже предустановленными в соответствии с лучшими практиками, которые зарекомендовали себя на тысячах внедрений Exadata для решения критически важных задач в разных странах мира.

Заказчики могут выбрать между развертыванием Exadata Database Service или Autonomous Database на Exadata Cloud@Customer. В этом документе описываются характеристики развертывания Exadata Database Service на Exadata Cloud@Customer. Чтобы получить больше информации о развертывании Autonomous database на Exadata Cloud@Customer, пожалуйста, посетите наш сайт www.oracle.com/autonomous.

Варианты подписки

Exadata Database Service на Exadata Cloud@Customer предоставляется как облачный сервис на период подписки длительностью не менее четырех лет. Exadata Database Service имеет две модели подписки.

- Модель Enterprise Edition Extreme Performance.
- Модель Bring Your Own License (BYOL).

МОДЕЛЬ ENTERPRISE EDITION EXTREME PERFORMANCE

Эта модель подписки включает в себя все возможности ПО Oracle Database Enterprise Edition, все пакеты ПО Oracle Database Enterprise Manager и все опции СУБД Database Enterprise Edition: Database In-Memory, Real Application Clusters (RAC), Active Data Guard, автоматическое управление хранилищем (ASM), Partitioning, Advanced Compression, Advanced Security, Database Vault, Real Application Testing, OLAP, Advanced Analytics, Spatial and Graph. В подписку PaaS (платформа-как-услуга) Exadata Database Service входит опция Oracle Multitenant, которая обеспечивает высокую плотность консолидации, быстрое развертывание и клонирование, эффективную установку исправлений и обновлений и значительно упрощает администрирование БД. Эта модель подписки идеальна для заказчиков, у которых нет существующих лицензий Oracle Database, или заказчиков, которые хотят использовать дополнительные возможности Oracle Database вне рамок существующей у них лицензии.

«Благодаря Exadata Cloud at Customer мы смогли начать использовать Oracle Cloud. Раньше развертывание базы данных занимало несколько дней, теперь это занимает несколько минут».
Jochen Hinderberger Director, IT Applications Dialog Semiconductor/Йохан Хиндербергер, директор, ИТ приложения, Dialog Semiconductor

«В нашей компании особые требования предъявляются возможности расширения по мере роста, а также безопасности информации о пациентах и о медицинском обслуживании. Exadata Cloud at Customer оказалось единственным решением, которое смогло их удовлетворить... Возврат инвестиций составил более 100 % в первые 6 месяцев использования Exadata».

**Kim Jacques
EVP & CIO Sentry Data Systems/
Ким Жак, исполнительный президент и CIO Sentry Data Systems**

Exadata Cloud: самая производительная СУБД + платформа

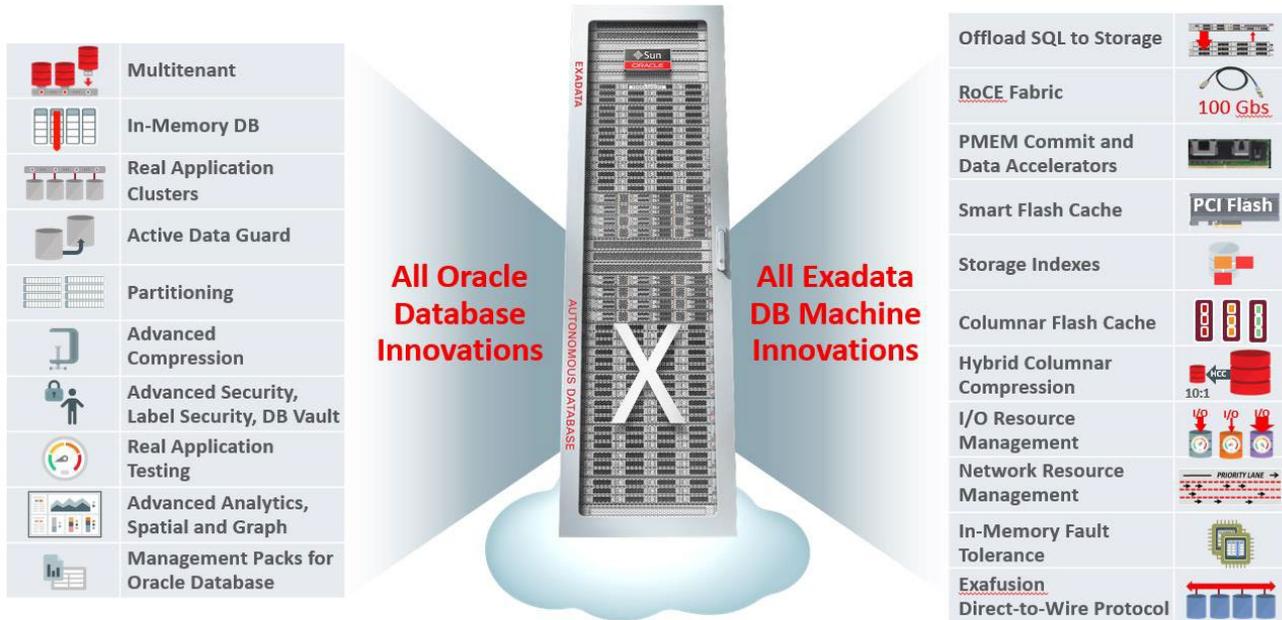


Рис. 1. Платформа Exadata Database Cloud как услуга со всеми возможностями БД и Exadata

МОДЕЛЬ BRING YOUR OWN LICENSE (BYOL)

Модель Bring Your Own License (BYOL) предназначена для минимизации издержек при миграции в облако. В модели BYOL заказчики могут использовать существующие у них лицензии Oracle Enterprise Edition и лицензии опций СУБД для развертывания Exadata Database Service на Exadata Cloud@Customer. Версия СУБД Oracle Standard Edition не поддерживается на Exadata Cloud@Customer.

Когда заказчик переносит лицензию Database Enterprise Edition в Oracle Exadata Cloud@Customer, он дополнительно получает право использовать следующий функционал: прозрачное шифрование данных Oracle (TDE), Diagnostics Pack, Tuning Pack, Data Masking and Subsetting Pack, а также Real Application Testing даже не имея лицензий на эти опции базы данных. ПО Exadata System включено в модель BYOL, поэтому заказчикам, выбирающим эту модель, не придется переносить лицензию для ПО Exadata System.

Обзор служб

Заказчики могут выбирать версии Oracle Database 19c, Oracle Database 18c, Oracle Database 12c Release 2 (12.2.0.1), Oracle Database 12c Release 1 (12.1.0.2), Oracle Database 11g Release 2 (11.2.0.4) или их комбинацию. Заказчики подключаются к БД, используя свои приложения через стандартные клиенты Oracle Net Services, например JDBC и OCI. Как показано на рис. 1, Exadata Database Service на Exadata Cloud@Customer также включает в себя все возможности платформы Exadata.

Заказчики выбирают конфигурацию Exadata, начиная с базовой системы, которая имеет два сервера базы данных и три сервера хранения. Заказчики динамически назначают серверам БД любое число процессорных ядер в пределах аппаратных возможностей избранной конфигурации. Тарификация основана на конфигурации оборудования Exadata и числе используемых процессорных ядер. По мере роста бизнеса заказчики могут подключать и отключать ядра непосредственно по сети, оплачивая, таким образом, только используемые операционные мощности. Все диски/флеш, операции ввода/вывода и память для избранной конфигурации включены в цену подписки. За сетевые соединения с Exadata Cloud@Customer плата не взимается.

Заказчики с дополнительными потребностями в ресурсах могут выбрать другие конфигурации Exadata, например четверть, половину или целую стойку, с энергонезависимой памятью, которая ускоряет вычисления, сетевой обмен и предоставляет дополнительные возможности по хранению данных. Подробная спецификация конфигураций Exadata Cloud@Customer содержится в таблице 1.

«Наши данные находятся в нашем локальном ЦОД, при этом мы пользуемся всеми преимуществами облака. Это важно как для бизнеса, так и для заказчиков».
**Zoubair Scheurich CIO Sejel Technology/
 Зобар Шойрих,
 CIO Sejel Technology**

Cloud Control Plane

Заказчики могут управлять системой Exadata Database Service и выполнять операции управления жизненным циклом БД, работающих на этой платформе, с помощью Cloud Control Plane. Это уникальный программный комплекс, работающий в публичном облаке Oracle Public Cloud. Заказчики могут подключиться к Cloud Control Plane по защищенному каналу связи через веб-браузер, интерфейс командной строки (CLI) или программный интерфейс (API) REST. Администрирование пользователей, создание/изменение/удаление виртуальных кластеров или БД, резервное копирование, восстановление, установка обновлений, аудит и масштабирование процессорных ядер — все эти операции заказчики могут выполнять с помощью Cloud Control Plane. Еще одна важная функция Control Plane — отслеживание использования системы для расчета фактического потребления.

Cloud Control Plane включает в себя сложную систему управления доступом, которая позволяет нескольким отделам или группам совместно использовать ресурсы Oracle Cloud Infrastructure в рамках одного объекта аренды (tenancy). Секции (compartments) обеспечивают контроль доступа ко всем ресурсам и предоставляют эффективный механизм организации и контроля доступа к ресурсам в рамках tenancy.

Для предоставления разного уровня доступа к одной БД в целях распределения обязанностей используются политики. Например, один администратор может отвечать за резервное копирование, а другой — за установку обновлений.

Cloud Control Plane, используемый в системе Exadata Cloud@Customer, идентичен используемому в публичном облаке Oracle Cloud. Это позволяет заказчикам использовать один и тот же пользовательский интерфейс и API REST при работе с Exadata Database Service как в публичном облаке, так и при работе с системой Exadata Cloud@Customer. Если заказчик со временем решит мигрировать в публичное облако Oracle Public Cloud, все инвестиции в автоматизированные сценарии, разработанные для среды Cloud@Customer, будут сохранены.

Защищенный удаленный доступ к Exadata Cloud@Customer

Команды Control Plane отправляются к Exadata Cloud@Customer по выделенному защищенному туннелю между Exadata Cloud@Customer и Cloud Control Plane. На двух серверах средств управления, установленных в стойку Exadata Cloud@Customer, размещается конечная точка защищенного туннеля. Эти серверы также играют роль шлюза для доступа к инфраструктуре. На них также размещено ПО, которое координирует облачную автоматизацию, агрегирует и маршрутизирует телеметрию из Exadata Cloud@Customer в Oracle Support Services. Кроме того, на них размещены образы DB grid infrastructure и система патчинга.

На следующей диаграмме представлена стандартная конфигурация Exadata Cloud@Customer.

Gen 2 Exadata Cloud@Customer: поток управления

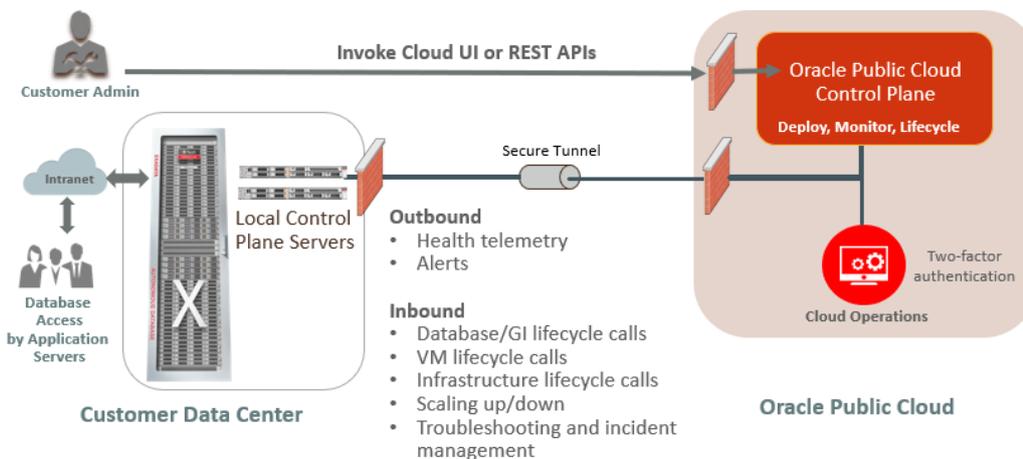


Рис. 2. Стандартное развертывание Exadata Cloud@Customer

«Oracle Cloud at Customer сочетает преимущества публичного облака с безопасностью и производительностью частного облака. Это очень необычно».

Claude Garalde
Lead Principal Technical Architect AT&T/
Клод Жиральд,
ведущий технический архитектор AT&T

«Благодаря Oracle Cloud at Customer мы значительно повысили безопасность и производительность, оплачивая облачные услуги по фиксированной цене, не подвергаясь сезонным колебаниям, что позволяет использовать систему эффективно».

Kenichi Yajima Senior Manager, Corporate Strategy JTB/
Кеничи Яжима,
старший менеджер по корпоративной стратегии, JTB

Администрирование

Заказчики получают полный доступ к функционалу Oracle Database и операционной системы для простой миграции с on-premise на Exadata Cloud@Customer. Заказчик ответственен за администрирование виртуальных машин на Exadata Cloud@Customer. Заказчик получает root-права для виртуальных серверов базы данных Exadata и права администратора БД в СУБД Oracle. Он может конфигурировать сервер БД Exadata по своему усмотрению и загружать дополнительное ПО агентов на серверы БД Exadata для соответствия бизнес-стандартам или требованиям мониторинга безопасности.

Заказчик выполняет обычное администрирование БД и операционной системы, а с помощью облачной автоматизации выполняет инициализацию, резервное копирование, внесение исправлений в БД и ее обновление. Обновление БД и операционной системы инициализируются заказчиком по установленному им графику. Развертывание, мониторинг, обслуживание и управление нижележащей инфраструктурой для Exadata Cloud@Customer, включая сеть Exadata RoCE, серверы хранения, вычислительные узлы, гипервизоры и системное ПО Exadata, осуществляется средствами Oracle Cloud Operations. Это позволяет заказчикам сосредоточиться на логике приложений и бизнес-логике, необходимых для основного направления деятельности, а не увязнуть в рутине проектов обслуживания инфраструктуры. Таким образом сокращаются сроки вывода продукта на рынок, повышается доступность и снижаются риски для бизнеса.

Oracle Cloud Operations

Oracle Cloud Operations осуществляет мониторинг и обслуживание компонент инфраструктуры сервиса Exadata Cloud@Customer. Ниже перечислены некоторые ключевые компоненты и операции с ними.

- Управляемые компоненты:
 - серверы хранения данных и серверы СУБД Exadata;
 - распределители питания;
 - сети и коммутаторы RoCE;
 - коммутатор управления;
 - Control Plane сервера;
 - Oracle KVM (гипервизор);
 - Exadata System Software и весь микрокод.
- Операции мониторинга:
 - мониторинг и управление инцидентами инфраструктуры Exadata Cloud@Customer;
 - анализ производительности.
- Операции обслуживания:
 - исправление ошибок и проблем с безопасностью гипервизора;
 - обновление ПО Exadata System;
 - обновление микрокода всех аппаратных компонент, включая сетевые элементы и коммутаторы RoCE;
 - проактивные инфраструктурные обновления ПО и микрокода.

Развертывание Oracle

Exadata Cloud@Customer разворачивается инженером Oracle. Инженер прибывает на объект, выполняет развертывание оборудования в вашем ЦОД, подключает систему к вашей сети и настраивает ее для обмена данными с Cloud Control Plane. Перед сдачей Oracle выполнит комплексную проверку системы, чтобы обеспечить ее готовность к развертыванию баз данных.

Резервное копирование и восстановление

В Exadata Cloud@Customer встроены автоматические функции создания полной резервной копии каждую неделю и ежедневного инкрементального резервирования. Заказчики могут хранить резервные копии локально в Fast Recovery Area (FRA), которая выделяется непосредственно в системе Exadata, использовать Oracle Cloud Object Storage, на локальном программно-аппаратном комплексе Zero Data Loss Recovery Appliance или на локальной файловой системе хранения NFS. Заказчики также могут использовать сторонние решения для резервного копирования, устанавливая необходимые агенты на виртуальных машинах.

Масштабирование Exadata Cloud@Customer

Exadata Cloud@Customer позволяет легко масштабироваться по мере роста бизнеса. Заказчики могут масштабировать CPU, память, локальное дисковое пространство и систему хранения, выделяемую под виртуальные машины через консоль OCI. Это позволяет отказаться от дорогостоящей практики сайзинга под потенциальную пиковую нагрузку, что часто необходимо для локальных систем, и резервирования облачных ресурсов, как это требуется у других поставщиков облачных решений.

Пример сценария использования облачной масштабируемости — работа резервной базы с минимальным уровнем потребления ресурсов, необходимым для применения логов, и ее масштабирование в случае переноса нагрузки.

Другие распространенные сценарии использования — нагрузки, растущие или сокращающиеся в зависимости от времени суток, недели, месяца, квартала или года. В качестве примера можно привести розничный магазин, пиковая нагрузка которого приходится на выходные. Менять ресурсы можно в онлайн-режиме для баз данных неограниченное количество раз. Интерфейс командной строки OCI и API REST позволяют заказчикам создавать сценарии, которые автоматически масштабируют систему в нужном направлении на основе метрик или по графику.

Если система Exadata Cloud@Customer эксплуатируется на уровне максимальной нагрузки, заказчики могут приобрести дополнительную подписку на Exadata Cloud@Customer и распределить нагрузку БД между несколькими системами Exadata Cloud@Customer.

БЕЗОПАСНОСТЬ КОРПОРАТИВНОГО УРОВНЯ В СОЧЕТАНИИ С УДОБСТВОМ РАБОТЫ ОБЛАКА В ЦОД ЗАКАЗЧИКА

Преимущества Exadata в тщательной работе экспертов Oracle Security и сотен промышленных экспертов со всего мира. Exadata Database Service на Exadata Cloud@Customer основано на комплексных мерах безопасности аппаратной и сетевой инфраструктуры, платформы Exadata и СУБД Oracle. Exadata Cloud@Customer предлагает Exadata в виде облачной службы Oracle под физической защитой ЦОД заказчика. Функции безопасности Exadata Cloud@Customer разделяют доступ к данным пользователя и Oracle Cloud Operations и гарантируют безопасность входящих, исходящих, хранимых данных, а также кода, работающего на этой системе. Кроме того, средства облачной автоматизации Oracle расширяют безопасность за счет установки надежных паролей и шифрования данных во всех БД, делая это быстро и легко для пользователя. При этом базы всегда содержат последние обновления безопасности.

Программа Exadata Cloud@Customer Infrastructure Security защищает физические серверы и компоненты как элементы системы. Функции безопасности инфраструктуры включают в себя следующее.

- Подписанный поставщиком микрокод для большинства аппаратных компонент гарантирует, что на них будет исполняться только правильный код.
- Аппаратное ускорение, обеспечивающее почти документированную скорость шифрования и дешифрования, дает возможность всегда применять шифрование для любых баз данных Oracle.
- Оптимизация инфраструктуры, которая полностью переносит дешифрование на инфраструктуру Exadata Storage Server.
- Виртуальные машины, обеспечивающие надежную изоляцию между виртуальными машинами заказчика и Oracle Cloud Operations. Exadata Cloud@Customer X8M поддерживает не более восьми кластеров виртуальных машин.

Заказчики обладают полным контролем, обеспечивающим предоставление доступа к данным в СУБД Oracle только тем пользователям, у которых есть явные права на доступ к этим данным. Для выполнения обязанностей по поддержке инфраструктуры Oracle Cloud Operations не требуется доступ к данным заказчика.

Exadata Cloud@Customer Network Security реализуется с помощью изолированных сетей, каждая из которых имеет дополнительные меры безопасности для обеспечения задач обработки важных данных. Функции сетевой безопасности включают в себя следующее.

- Внутренняя сеть RoCE: RoCE Secure Fabric изолирует и защищает хранимые данные и трафик межузлового соединения RAC.
- Клиентская сеть заказчика: служба шифрования Oracle Net Encryption защищает трафик приложений к базе данных.
- Резервная сеть заказчика: служба шифрования Oracle Net Encryption защищает трафик для задач, требующих высокой пропускной способности, например для резервного копирования, загрузки данных и катастрофоустойчивости, использующий Data Guard.
- Управляемые заказчиком сети VLAN маппируются непосредственно виртуальным машинам баз данных.

Безопасность платформы Exadata Cloud@Customer основывается на доступных для заказчиков виртуальных машинах, предоставляющих платформу вычислительных узлов Exadata Cloud@Customer. Развертывание операционной системы для платформы Exadata Cloud@Customer включает в себя следующее.

- Минимальный дистрибутив Linux: это гарантирует, что будут установлены и подключены только пакеты, необходимые для запуска СУБД Oracle.
- Минимальное число открытых портов и активных служб, что сокращает возможности для атаки.
- Протокол SSH на основе токенов, обеспечивающий безопасный доступ к виртуальным машинам заказчиков.
- Комплексное журналирование и аудит с отслеживанием доступа и модификаций.

У заказчиков есть полный root-доступ к виртуальным машинам, на которых запущено ПО вычислительных узлов Exadata, и они могут добавлять дополнительные средства для реализации собственных средств безопасности, например устанавливать агентское ПО, конфигурировать интерфейс брандмауэра и производить аутентификацию через LDAP.

Средства безопасности Exadata Cloud@Customer Database Security используют функции корпоративной безопасности Oracle Database. Модель Enterprise Edition Extreme Performance включает в себя все средства пакета безопасности Oracle Advanced Security, такие как прозрачное шифрование данных (TDE), Database Vault, Label Security, Redaction, Subsetting и Masking. Модель BYOL добавляет прозрачное шифрование данных (TDE) и пакет Data Masking and Subsetting для любой лицензии Oracle Database Enterprise Edition, которую заказчик размещает в Exadata Cloud@Customer.

Ключи для прозрачного шифрования данных TDE по умолчанию хранятся в защищенном паролем накопителе Oracle в VM заказчика. Причем заказчики могут настраивать внешние хранилища ключей, например Oracle Key Vault, или коммерческие аппаратные модули безопасности (HSM) для дополнительного разделения доступа и обязанностей.

МИГРАЦИЯ НА EXADATA CLOUD@CUSTOMER

Полная совместимость между локальными базами данных и БД, развернутыми в Exadata Cloud@Customer, делает миграцию на Exadata Cloud@Customer легкой и безопасной. Oracle предоставляет инструменты, которые предлагают легкую миграцию с простыми или без них, а также с платформ Linux x86 или любых других платформ, поддерживающих СУБД Oracle Database.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ: ТРАНСФОРМИРУЙТЕ ВАШЕ ИТ И РЕАЛИЗУЙТЕ ВАШ БИЗНЕС-ПОТЕНЦИАЛ

Oracle Exadata Database Service на Exadata Cloud@Customer представляет собой уникальное сочетание гибкой и функциональной технологии базы данных Oracle на самой быстрой, производительной и доступной платформе Exadata с простой и экономической эффективностью облака Oracle Cloud, развернутого в ЦОД заказчика.

Возможности корпоративной базы данных становятся мгновенно доступны при необходимости увеличить производительность, снизить риски и ускорить вывод продукта на рынок. Для использования Oracle Cloud заказчикам больше не нужно отказываться от ряда возможностей SQL, снижать эффективность и доступность, отказываться от моделей данных или целостности транзакций. Больше не требуется изменять локальные приложения, что дает возможность перейти в облако легко и быстро и выстроить стратегию гибридного облака. Заказчики могут перенести существующие лицензии для локальных баз данных на Exadata Database Service и получить максимальную отдачу от вложений. Наконец, Exadata Database Service дает возможность организациям освободить ценных ИТ-специалистов от рутинных задач администрирования инфраструктуры.

Exadata Database Service предоставляет все эти преимущества в публичном облаке или в собственном ЦОД заказчика с Oracle Exadata Cloud@Customer.

Таблица 1. EXADATA Cloud@Customer X8M: техническая спецификация

ТИП СЕРВИСА	БАЗОВАЯ КОНФИГУРАЦИЯ	1/4 СТОЙКИ	1/2 СТОЙКИ	ПОЛНАЯ СТОЙКА
Число серверов СУБД	2	2	4	8
Макс. число процессорных ядер	48	100	200	400
Память, доступная для гостевых виртуальных машин (Гб)	656	2780	5560	11 120
Макс. кол-во виртуальных кластеров на систему	4	8	8	8
Макс. кол-во OCPU на один виртуальный кластер	4	4	8	16
Полезная емкость хранения на сервер БД (Гб)	1037	1037	1037	1037
Число серверов хранения	3	3	6	12
Общее число ядер в серверах хранения	144	144	288	576
Общая емкость энергонезависимой памяти PMEM (Тб)	0	4,6	9,2	18,4
Общая емкость флеш-памяти (Тб)	38,4	76,8	153,6	307,2
Общая полезная емкость диска¹ (Тб)	74	149	299	598
Макс. размер БД: без локальной резервной копии² (Тб)	59	119	239	479
Макс. размер БД: локальная резервная копия² (Тб)	29	59	119	239
Макс. пропускная способность SQL Flash² (Гб/с)	25	75	150	300
Макс. число операций чтения SQL PMEM/Flash в секунду³	562 500	3 000 000	6 000 000	12 000 000
Макс. число операций записи SQL PMEM/Flash в секунду⁴	518 000	1 410 000	2 820 000	5 640 000
Макс. пропускная способность SQL Disk² (Гб/с)	2,7	5,4	10,8	21,5
Макс. число операций ввода/вывода SQL в секунду³	3 900	7 800	15 600	31 000
Макс. скорость загрузки данных⁵ (Тб/ч)	3,8	7,5	15	30
Сетевое соединение	На каждый сервер БД: <ul style="list-style-type: none"> • 2 x 10/25 Гбит Ethernet (резервная копия); • 2 x 10/25 Гбит Ethernet (клиент). На сервер Control Plane: <ul style="list-style-type: none"> • 2 x 10/25 Гбит Ethernet (мин. требования к скорости интернет-соединения 50 Мб/с для входящего трафика и 10 Мб/с для исходящего трафика). 			

¹ Данные о доступной емкости приводятся в обычной терминологии, основанной на степенях числа 2: 1 Тб = 1024 * 1024 * 1024 * 1024 байт. Этим понятием обозначается пространство, необходимое для создания базы данных за вычетом места, требуемого для системы автоматического управления хранением (ASM) с высокой избыточностью и функцией восстановления после отказа диска, но до сжатия базы данных.

² Под полосой пропускания понимается пиковая полоса пропускания при физическом сканировании данных, достигаемая при выполнении запросов SQL в отсутствие сжатия данных. Эффективная полоса пропускания данных шире, если используется сжатие.

³ На основании данных о выполнении SQL-запросов на чтение/запись блоками по 8 Кб.

⁴ На основании данных о выполнении SQL-запросов на чтение/запись блоками по 8 Кб. Операции записи во флеш-память, измеренные на серверах хранения после зеркалирования с помощью ASM при запуске системы хранения для нескольких операций ввода/вывода и при сохранении избыточности.

⁵ Скорость загрузки, как правило, ограничена производительностью ЦП серверов СУБД, а не подсистемой ввода-вывода. Значения скорости зависят от метода загрузки, индексации, типа данных, степени сжатия и разбиения на разделы.

Дополнительные примечания по техническим спецификациям.

1. Каждая стойка имеет высоту 42 монтажные единицы (RU), 2 дублирующих распределителя питания, 2 коммутатора InfiniBand по 36 портов в режиме QDR (40 Гбит/с) и 1 коммутатор Cisco Ethernet на 48 портов для администрирования инфраструктуры в Oracle Cloud Operations.
2. Включенный набор запасных частей содержит: 1 флеш-карту NVMe PCI и 1 диск высокой емкости.
3. Базовая конфигурация — это минимальная конфигурация Exadata Cloud@Customer. Каждый сервер БД в такой конфигурации оснащен ЦП из 26 ядер (заказчику доступно 24 ядра) и 6 модулями памяти DIMM по 64 Гб (доступно 360 Гб).
4. Сервер БД в любой конфигурации Exadata Cloud@Customer X8 имеет 4 локальных диска по 1,2 Тб.

Таблица 2. Exadata Cloud@Customer X8M: требования к окружающей среде

ПОКАЗАТЕЛЬ	ПОЛНАЯ СТОЙКА	1/2 СТОЙКИ	1/4 СТОЙКИ	БАЗОВАЯ КОНФИГУРАЦИЯ
Высота	78,74 дюйма (2000 мм)			
Ширина	23,66 дюйма (601 мм)			
Глубина	47,13 дюйма (1197 мм)			
Акустический шум (при работе)	9,5 Б	9,3 Б	9,1 Б	9,1 Б
Масса	1946,3 фунта (882,8 кг)	1301,7 фунта (590,4 кг)	987,4 фунта (447,9 кг)	958,7 фунта (434,8 кг)
Максимальное потребление энергии	18,1 кВт (18,5 кВА)	9,9 кВт (10,1 кВА)	5,7 кВт (5,8 кВА)	4,5 кВт (4,6 кВА)
Стандартное потребление электроэнергии ¹	12,7 кВт (13,0 кВА)	6,9 кВт (7,0 кВА)	4,0 кВт (4,1 кВА)	3,2 кВт (3,2 кВА)
Охлаждение при максимальной нагрузке	61 896 БТЕ/ч	33 657 БТЕ/ч	19 538 БТЕ/ч	15 496 БТЕ/ч
	65 301 кДж/ч	35 509 кДж/ч	20 613 кДж/ч	16 349 кДж/ч

Охлаждение при стандартной нагрузке	43 327 БТЕ/ч	23 560 БТЕ/ч	13 677 БТЕ/ч	10 847 БТЕ/ч
Воздушный поток при максимальной нагрузке ²	45 710 кДж/ч	24 856 кДж/ч	13 648 кДж/ч	11 444 кДж/ч
Воздушный поток при стандартной нагрузке ²	2866 куб. футов/мин	1558 куб. футов/мин	905 куб. футов/мин	717 куб. футов/мин
Воздушный поток при стандартной нагрузке ²	2006 куб. футов/мин	1091 куб. фут/мин	633 куб. фута/мин	502 куб. фута/мин

Рабочая температура/влажность: от 5 до 32 °C (на основе измерения температуры на передней грани корпуса сервера с помощью промышленного термометрического прибора), относительная влажность от 10 до 90 % без образования конденсата.

Высота над уровнем моря (рабочая): до 3048 м над уровнем моря, максимальная температура окружающей среды снижается на 1 °C через каждые 300 м после отметки 900 м.

¹ Типичное значение энергопотребления варьируется в зависимости от используемых приложений.

² Поток воздуха должен быть направлен от тыльной стороны к лицевой

Таблица 3. Нормативные документы и сертификаты, действующие для Exadata Cloud@Customer

Стандарты ¹	Безопасность продукта	UL/CSA 60950-1, EN 60950-1, IEC 60950-1 (схема СБ) со всеми региональными поправками
	Радио-/электромагнитные помехи	FCC CFR 47 часть 15, ICES-003, EN55032, EN61000-3-11, EN61000-3-12
	Защищенность	EN55024
Сертификаты ^{2,3}	Северная Америка (NRTL), ЕС, Международная схема СБ, HSE Exemption (Индия), BSMI (Тайвань), CCC (PRC), EAC (ЕАЭС, включая Россию), RCM (Австралия), VCCI (Япония), Мексика, КС (Корея)	
Директивы ЕС	Директива 2014/35/EU о низковольтном оборудовании, Директива 2014/30/EU об электромагнитной совместимости, Директива 2011/65/EU об ограничении содержания вредных веществ, Директива WEEE 2012/19/EU об отходах электрического и электронного оборудования	

¹ Указаны новейшие стандарты и сертификаты на дату написания этих технических спецификаций.

² Могут применяться стандарты и сертификаты других стран.

³ В некоторых случаях соответствие нормативам и сертификатам выполняется на уровне компонентов.

СВЯЖИТЕСЬ С НАМИ

Позвоните по номеру +7 (495) 641-14-00 или посетите сайт oracle.com/ru (Россия и СНГ).

Полный список региональных представительств можно найти на странице oracle.com/contact.

 blogs.oracle.com/russia

 facebook.com/oracle.russia

 twitter.com/oracleRU

Integrated Cloud Applications & Platform Services

© Корпорация Oracle и/или ее филиалы, 2020. Все права защищены. Этот документ должен использоваться исключительно в информационных целях, и его содержание может быть изменено без предварительного уведомления. Документ может содержать ошибки, и на него не распространяются никакие гарантии или условия, выраженные устно или предусмотренные законодательством, включая подразумеваемые гарантии товарного состояния и соответствия определенным целям. Oracle не несет никакой ответственности в связи с этим документом. Документ также не создает никаких договорных обязательств прямо или косвенно. Этот документ не может быть воспроизведен или передан в любой форме, любыми способами, включая электронные или механические, без предварительного письменного разрешения компании.

Oracle и Java являются зарегистрированными товарными знаками корпорации Oracle и/или ее филиалов. Другие названия могут быть товарными знаками соответствующих владельцев.

Intel и Intel Xeon являются зарегистрированными торговыми знаками корпорации Intel. Все торговые знаки SPARC используются по лицензии и являются товарными знаками или зарегистрированными товарными знаками корпорации SPARC International, Inc. AMD, Opteron, логотип AMD и логотип AMD Opteron являются товарными знаками или зарегистрированными товарными знаками компании Advanced Micro Devices. UNIX является зарегистрированным товарным знаком компании The Open Group. 1119

