

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

П.А. Кочкарова

ТЕХНОЛОГИИ ОБЛАЧНЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ

Учебно-методическое пособие для обучающихся
по направлению подготовки 09.04.03 Прикладная информатика,
профиль «Прикладная информатика в экономике и управлении»

Черкесск
2023

УДК 004.7
ББК 32.973
К-75

Рассмотрено на заседании кафедры Прикладной информатики
Протокол № 2 от 19.09.2022г.
Рекомендовано к изданию редакционно-издательским советом СКГА.
Протокол № 24 от 26.09.2022г.

Рецензенты: Хапаева Л.Х.- к.ф.-м.н., доцент

К-75 **Кочкарова, П.А.** Технологии облачных вычислений: учебно-методическое пособие для обучающихся по направлению подготовки 09.04.03 Прикладная информатика, профиль «Прикладная информатика в экономике и управлении» / П.А. Кочкарова. – Черкесск: БИЦ СКГА, 2023. – 36 с.

УДК 004.07
ББК 32.973

© Кочкарова П.А., 2023
© ФГБОУ ВО СКГА, 2023

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
1. Введение в технологию облачных вычислений	5
2. Облачные решения: возможности, преимущества, риски	10
3. Существующие облачные решения. Стратегия их развертывания	18
4. Обзор облачных решений ведущих вендоров	25
5. Стандартизация технологий облачных вычислений	29
Список использованных источников	35

Введение

Учебно-методическое пособие предназначено для оказания помощи обучающимся по магистерской программе «Прикладная информатика в экономике и управлении» направления подготовки 09.04.03 Прикладная информатика при изучении дисциплины «Технологии облачных вычислений».

В учебно-методическом пособии приведены необходимые теоретические материалы для получения знаний по дисциплине «Технологии облачных вычислений».

Рассмотрены основные характеристики «облачных» технологий; основные отличия от решений на основе серверных технологий; преимущества и риски, связанные с использованием «облачных» вычислений, а также предпосылки по переходу в «облачные» инфраструктуры и по использованию «облачных» сервисов.

Рассмотрены существующие решения на основе «облачных» технологий, а также основные поставщики «облачных» платформ.

Тема 1. Введение в технологию облачных вычислений

Основные понятия в области облачных технологий

Облачные технологии (англ. cloud computing) – общее название комплекса технических и программных средств, позволяющих организовать распределенную обработку данных.

Облачные технологии – это технологии обработки данных, в которых компьютерные ресурсы предоставляются Интернет-пользователю как онлайн-сервис. Слово «облако» здесь присутствует как метафора, олицетворяющая сложную инфраструктуру, скрывающую за собой все технические детали. Облачные (рассеяные) вычисления (англ. cloud computing, также используется термин Облачная (рассеянная) обработка данных) – технология обработки данных, в которой компьютерные ресурсы и мощности предоставляются пользователю как Интернет-сервис. Пользователь имеет доступ к собственным данным, но не может управлять и не должен заботиться об инфраструктуре, операционной системе и собственно программном обеспечении, с которым он работает.

Термин «Облако» используется как метафора, основанная на изображении Интернета на диаграмме компьютерной сети, или как образ сложной инфраструктуры, за которой скрываются все технические детали.

Согласно документу IEEE, опубликованному в 2008 году, «Облачная обработка данных – это парадигма, в рамках которой информация постоянно хранится на серверах в интернет и временно кэшируется на клиентской стороне, например, на персональных компьютерах, игровых приставках, ноутбуках, смартфонах и т. д.».

Серверы, на которых размещаются приложения и данные пользователей, располагаются в центрах обработки данных (ЦОД), принадлежащих провайдеру данной услуги. Такие ЦОД могут быть географически удалены от пользователей. Доступ к данным и приложениям осуществляется посредством компьютерных сетей. С точки зрения потребителя это интернет-сервисы, предоставляющие набор определенных услуг. Загрузка данных осуществляется пользователями. Данные хранятся и обрабатываются на серверах создателей и владельцев сервисов.

Под облачными вычислениями понимают программно-аппаратное обеспечение, доступное пользователю через Интернет или локальную сеть в виде сервиса, позволяющего использовать удобный интерфейс для удаленного доступа к выделенным ресурсам (вычислительным ресурсам, программам и данным).

Облачные вычисления являются сегодня наиболее популярной концепцией информационных систем. Данная концепция представляет собой результат развития целой цепи концепций построения информационных систем (рисунок 1).



Рисунок 1 – Последовательность развития концепций

Клиент-серверная архитектура – вычислительная архитектура, в которой вычислительные задачи и сетевая нагрузка распределены между поставщиками услуг, называемыми серверами, и заказчиками услуг, называемыми клиентами. По сути, это первая архитектура, позволяющая перенаправить вычислительную нагрузку на сервера, а не выполнять операции на клиентах.

Клиент-серверная архитектура может включать в себя множество уровней серверов (трехзвенная архитектура, многозвенная архитектура). Данная архитектура и ее разновидности имеют недостатки надежности, так как при выходе сервера из строя, система становится неработоспособной. Повышенные качественные требования к серверам привели к появлению распределенных систем.

Распределенная архитектура – это набор независимых вычислительных систем, представляющихся их пользователю единой объединенной системой. Основная задача распределенных систем – облегчить доступ к удаленным ресурсам и контроль совместного использования этих ресурсов.

Для решения этих задач система должна удовлетворять следующим требованиям:

- прозрачность – сокрытие разницы в способах представления данных и способы доступа к ресурсам;
- использование открытых протоколов – применение синтаксических и семантических правил, основанных на известных или введенных и опубликованных стандартах и формализованных протоколах;
- масштабируемость – возможность изменение по отношению к размеру, к географическому размещению и к управлению.

Распределенная архитектура является разновидностью клиент-серверной концепции, так как при выполнении любых операций в системе хост выполняет функции клиента или сервера. Данная концепция позволила решить проблемы с надежностью и распределить нагрузку, однако распределенные системы сложны в реализации. Также в них имеют место проблемы с синхронизацией данных.

Сервис-ориентированная архитектура (SOA) – это специфическая распределенная архитектура, состоящая из сервисов. Под вычислительными сервисами понимаются небольшие обособленные программные элементы, которые решают одну задачу и могут быть использованы во многих приложениях и другими сервисами.

SOA основывается на принципе слабой связанности, что означает, что каждый сервис – это изолированная сущность с ограниченными

зависимостями от других общих ресурсов, таких как базы данных, приложения или разные API. Такая архитектура системы позволяет создать уровень абстракции между потребителями и разработчиками. Это позволяет менять реализацию и обновлять без ущерба для потребителей сервиса. SOA архитектура легко масштабируема. На каждом вычислительном узле комплекса может работать любое количество сервисов, а они, в свою очередь, могут использовать другие сервисы. В результате вычислительные сервисы могут быть объединены, обеспечивая функциональность приложения. Принципы проектирования SOA широко используются при разработке и интеграции информационных систем.

Облачные вычисления – информационно-технологическая концепция, подразумевающая обеспечение удаленного доступа к вычислительным ресурсам: сетям передачи данных, серверам, устройствам хранения данных, приложениям и сервисам. Основная задача облачных технологий – это создание виртуальной вычислительной облачной инфраструктуры, состоящей из виртуальных распределенных ресурсов, обеспечивающих удаленное предоставление услуги доступа к инфраструктуре с гарантируемым требуемым уровнем обслуживания пользователя.

Облачные технологии включают решение следующих задач:

- выполнение приложений в облаке;
- виртуализация оборудования и вычислительных ресурсов;
- обеспечение одновременной работы большого количества клиентов, количество которых может меняться.

Когда речь идет об услуге (особенно платной), актуальным является обеспечение высокого уровня обслуживания клиентов, в случае информационных технологий – это значит, что системы должны обеспечивать быстрый отклик и гарантированный обмен данными, доступ должен быть удобным и понятным. Т. е. система должна обеспечивать требуемый уровень обслуживания пользователя. Важным фактором также являются экономические аспекты, связанные с затратами на вычислительные ресурсы. Поэтому в облачных системах часто решается задача поиска оптимального соотношения между требуемым уровнем обслуживания пользователем и экономическими затратами на вычислительные ресурсы.

Например, если приобрести дорогой сервер, а пользователей будет мало, то вычислительные ресурсы будут простаивать, что, очевидно, экономически невыгодно. И напротив, дешевый сервер не сможет обеспечить требуемый уровень скорости вычислений и обмена данными, то есть не будет гарантировать заданный уровень качества обслуживания запросов пользователей. Существенной задачей облачных технологий является балансировка нагрузки вычислительных ресурсов. Решение этих задач основано на виртуализации оборудования, что позволяет гибко изменять объемы реальных ресурсов в облачной вычислительной системе.

Основные характеристики облачных вычислений

– Самообслуживание по требованию. Потребитель по мере необходимости автоматически, без взаимодействия с каждым поставщиком услуг, может самостоятельно определять и изменять вычислительные мощности, такие как серверное время, объем хранилища данных.

– Широкий (универсальный) сетевой доступ. Вычислительные возможности доступны на большие расстояния по сети через стандартные механизмы,

– что способствует широкому использованию разнородных (тонких или толстых) платформ клиента (терминальных устройств).

– Объединение ресурсов. Конфигурируемые вычислительные ресурсы поставщика объединены в единый пул для совместного использования распределенных ресурсов большим количеством потребителей.

– Мгновенная эластичность ресурсов (мгновенная масштабируемость). Облачные услуги могут быстро предоставляться, расширяться, сжиматься и освобождаться исходя из потребностей потребителя.

– Измеряемый сервис (учет потребляемого сервиса и возможность оплаты услуг, которые были реально использованы). Облачные системы автоматически управляют и оптимизируют использование ресурсов за счет осуществления измерений на некотором уровне абстракции, соответствующей типу сервиса.

История развития облачных технологий

Концепция распределённых вычислений впервые была озвучена ещё в 1960 году, Джоном Маккарти, который предположил, что через некоторое время все вычисления будут производиться с использованием общих ресурсов. Но тогда это осталось лишь мыслью, которую никто не мог, да и не пытался реализовать.

Впервые идея того, что мы сегодня называем облачными вычислениями была озвучена J.C.R. Licklider, в 1970 году. Его идея заключалась в том, что каждый человек на земле будет подключен к сети, из которой он будет получать не только данные на и программы.

Другой ученый John McCarthy высказал идею о том, что вычислительные мощности будут предоставляться пользователям как услуга (сервис).

Начиная с 90-х годов развитию облачных технологий способствовали следующие факторы:

– 1. Расширение пропускной способности Интернета.

– 2. Появление Salesforce.com в 1999 году. Данная компания стала первой компанией предоставившей доступ к своему приложению через сайт, по принципу – программное обеспечение как сервис (SaaS).

– 3. Разработка облачного веб-сервиса компанией Amazon в 2002 году. Данный сервис позволял хранить информацию и производить вычисления.

– 4. В 2006, Amazon запустила сервис под названием Elastic Compute cloud (EC2), как веб-сервис который позволял его пользователям запускать

свои собственные приложения. Сервисы Amazon EC2 и Amazon S3 стали первыми доступными сервисами облачных вычислений.

– 5. Создание компанией Google, платформы Google Apps для веб-приложений в бизнес секторе.

– 6. Технологии виртуализации – программное обеспечение, позволяющее создавать виртуальную инфраструктуру.

– 7. Создание многоядерных процессоров и увеличение емкости накопителей информации.

– 8. Реальное развитие облачных вычислений началось лишь в 2007 году, когда требования к скорости расчётов, предъявляемых как крупными компаниями, стали опережать возможности компьютеров, на которых расчёты предстояло проводить. С тех пор развитие "облаков" проходило стремительно, многие компании перешли на них при первой возможности, а вскоре появились и сервисы, предоставляющие услуги распределённых вычислений своим клиентам.

– 9. В 2008 корпорации HP, Intel, и Yahoo! создали совместную вычислительную лабораторию Cloud Computing Test Bed, направленную на совершенствование облачных технологий и приёмов работы с ними, с идеей аренды приложений, платформ разработки, вычислительных мощностей, хранилищ и любых других «облачных» сервисов.

10. В 2009 году Google создает платформу Google Apps для веб-приложений в бизнес-секторе. В 2009-2011 годы были определены важные постулаты об облачных вычислениях: модель частных облачных вычислений и модели обслуживания.

Национальный институт стандартов и технологий в 2011 г. сформировал определение, которое объединило и зафиксировало все возникшие к этому времени вариации и трактовки относительно облачных вычислений.

Сегодня Amazon, Google и Salesforce.com добавляют в свои сервисы все новые функции.

IBM подключилась к исследованиям Google в сфере облачных вычислений, проводит маркетинг архитектуры Blue Cloud, специально разработанной для данной технологии.

Контрольные вопросы

1. Понятие облачных технологии
2. Концепций построения информационных систем
3. Клиент-серверная архитектура
4. Распределенная архитектура
5. Сервис-ориентированная архитектура
6. Облачные вычисления
7. Основные характеристики облачных вычислений
8. История развития облачных технологий

Тема 2. Облачные решения: возможности, преимущества, риски

Облачные технологии имеют большое влияние на бизнес. Небольшие компании ценят возможность хранения документов в облаке и удобного управления ими, крупные представители бизнеса – возможность экономии средств на приобретении и обслуживании собственной инфраструктуры по хранению данных.

Возможности облачных решений

Облачное хранение информации

Цифровые документы всегда доступны из любой точки мира и не занимают пространства в офисе в виде файлов. Некоторые облачные сервисы позволяют хранить файлы и документы без ограничений по размеру. Также есть сервисы, обеспечивающие доступ к разным облакам через один портал, т.е. при обращении к данным вы не заметите, что переходите с сервера на сервер.

Организация совместной работы с данными

Это один из важнейших аспектов работы в облаке. Доступ к сервисам может получить каждый сотрудник с любого устройства, что позволяет улучшить совместную работу над проектом, сокращая время на выполнение работы и бесконечную переписку по почте. Что касается безопасности данных, то документы можно защитить паролем или сделать так, чтобы они удалялись по истечении определенного времени (нескольких минут, часов или дней).

Облачные CRM, ERP и ESM-системы

Такого рода локальные системы используют почти в каждой компании вне зависимости от ее размера. Они обладают всеми преимуществами облачного хранения и организации совместной работы и имеют при этом единую структурированную базу данных для хранения информации. Преимущества развернутой в облаке системы заключаются в том, что вы всегда можете получить доступ к важным данным. При этом вы защищены от потери данных, если вдруг ваш внутренний сервер выйдет из строя.

Предоставление компьютерной инфраструктуры

Можно воспользоваться услугами сторонней компании, которая предоставит вам полноценную компьютерную инфраструктуру: серверы, системы хранения данных, сетевое оборудование, а также программное обеспечение для управления этими ресурсами. Контроль и управление инфраструктурой остается за провайдером, позволяя вам экономить деньги на содержание оборудования.

В случае выхода системы из строя, всегда будет план аварийного восстановления данных. Компании, которые хранят свою информацию на сторонних ресурсах, могут не беспокоиться потерять эту информацию в случае возникновения пожара или природных катаклизмов (наводнение и т.д.), т.к. все необходимые данные можно будет получить через Интернет.

Преимущества облачных технологий

Ответ на этот вопрос прост: самым весомым фактором перехода на облачные технологии является простота использования инфраструктуры и экономия наличных средств. На рисунке 2 представлены результаты опроса специалистов.



Рисунок 2 – Результаты опроса специалистов

Неограниченные ресурсы

Облачные технологии открывают доступ к мощным серверам, масштабным дата-центрам и базам данных.

Например, с помощью облачного сервера несколько тысяч удалённых сотрудников хранят и обрабатывают данные, выгружают отчёты и запускают приложения из любой точки мира.

Экономия

Облачные технологии работают по модели Pay-as-You-Go. Клиенты платят только за объём услуг, который получили. Например, компания разработала Telegram-бот и запустила его в облаке. Если в один день бот обработал 500 запросов, а в другой — 0, платить за время простоя не придётся. А за аренду физического сервера нужно платить регулярно, независимо от нагрузки.

Если подключить СУБД (систему управления базами данных) для сайта, чтобы хранить данные пользователей, не придётся выделять ресурсы на защиту, настройку, обновления и бэкапы.

Регулируемый масштаб

Объём хранилища или виртуальной сети можно без больших затрат увеличить в любой момент.

Например, компания нанимает 50 новых сотрудников. Чтобы не настраивать для каждого пакет приложений и сервисов и доступ к базам данных и отчётам, их подключают к корпоративному облаку. Так они сразу могут приступить к работе.

Надёжность и безопасность

Данные распределяются между множеством серверов. Это снижает риск отказа или взлома оборудования. Крупные облачные провайдеры применяют продвинутые методы шифрования и регулярно обновляют политику кибербезопасности своих сервисов.

Универсальные решения

Облачные провайдеры предоставляют широкий выбор сервисов: от хранения данных до виртуального ПО. Такие решения подходят и стартапам, и большим корпорациям.

Например, технологии облачных решений используют и разрабатывают Apple, Google, Microsoft и Amazon. Облака помогают тестировать и запускать высоконагруженные сервисы, объединять разветвлённую ИТ-инфраструктуру в глобальную сеть, хранить и обрабатывать огромные массивы данных.

Безопасный запуск новых продуктов

С помощью облачных сервисов можно быстро запустить интернет-магазин или онлайн-портал без перегрузки ИТ-инфраструктуры.

Отсутствие системного администратора

Облачные решения можно просто подключить и разворачивать на них нужные ресурсы и не заниматься настройкой, поддержкой и резервным копированием. Но чтобы развернуть сервисы в облаке, понадобятся DevOps-инженеры.

Использовать облака можно далеко не всегда.

Они не подходят компаниям, которые не могут работать онлайн с общим доступом по соображениям безопасности. Например, электростанциям или оборонным предприятиям.

Чтобы доступ к облачным сервисам был бесперебойным, нужен стабильный и высокоскоростной интернет.

Преимущества технологии виртуализации

- Эффективное использование вычислительных ресурсов.
- Вместо трех, а то десяти серверов, загруженных на 5-20%, можно использовать один, используемый на 50-70%.
- С помощью виртуализации можно достичь значительно более эффективного использования ресурсов, поскольку она обеспечивает объединение стандартных ресурсов инфраструктуры в единый пул и преодолевает ограничения модели «одно приложение на сервер».
- Сокращение расходов на инфраструктуру. Виртуализация позволяет сократить количество серверов и связанного с ними ИТ-оборудования в информационном центре.

– Снижение затрат на программное обеспечение. Некоторые производители программного обеспечения ввели отдельные схемы лицензирования специально для виртуальных сред.

– Повышение гибкости и скорости реагирования системы. Виртуализация предлагает новый метод управления ИТ-инфраструктурой и помогает ИТ-администраторам затрачивать меньше времени на выполнение повторяющихся заданий, – например, на инициацию, настройку, отслеживание и техническое обслуживание.

– Несовместимые приложения могут работать на одном компьютере.

– Возможности легкой архивации. Повышение доступности приложений и обеспечение непрерывности работы организации. Благодаря надежной системе резервного копирования и миграции виртуальных сред целиком без перерывов в обслуживании можно сократить периоды планового простоя и обеспечить быстрое восстановление системы в критических ситуациях. «Падение» одного виртуального сервера не ведет к потере остальных виртуальных серверов.

– Повышение управляемости инфраструктуры. Использование централизованного управления виртуальной инфраструктурой позволяет сократить время на администрирование серверов.

Сферы применения облачных технологий

Облачными сервисами пользуются каждый день, когда проверяют почту, заливают фото или видео или смотрят кино онлайн. Бизнес чаще всего использует облачные технологии в разработке ИТ-систем и ПО и в интернете вещей.

На рисунке 3 примеры сфер применения облачных технологий.

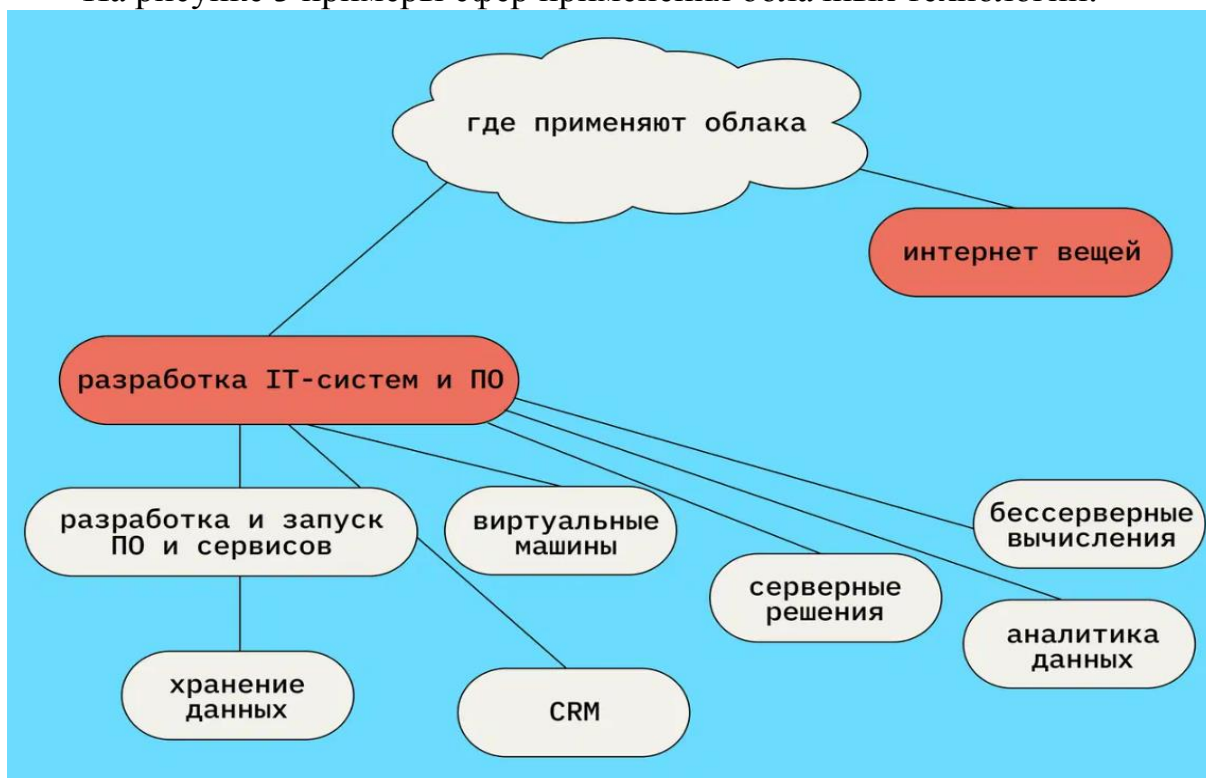


Рисунок 3 – Примеры сфер применения облачных технологий

Условно области применения облачных технологий для бизнеса можно разделить на две большие группы: первая ближе к IT-разработке и маркетингу, а вторая – к инженерным решениям в области «умных» устройств

Разработка IT-систем и ПО

Разработка и запуск ПО и сервисов

Облачные решения для разработки используют компании с собственными онлайн-сервисами и мобильными приложениями. Программисты и тестировщики могут вносить правки и хранить код, не скачивая всё на свой компьютер.

Разработкой ПО и сервисов, например, занимаются DigitalOcean, Microsoft Azure, AWS Amplify, Google Firebase.

Виртуальная машина

Это виртуальный компьютер со своей ОС и программами, который устанавливается на физическое устройство и использует часть его мощностей. Это выглядит как приложение с настраиваемыми характеристиками.

Данные автоматически копируются на другие виртуальные хранилища, которые подключатся при сбое. Даже если повредить жёсткий диск компьютера, на котором установлена виртуальная машина, её содержимое останется целым. И наоборот — если данные на виртуальной машине заразятся вирусом, содержимое физического компьютера будет в безопасности.

Облачные технологии для хранения

Компании арендуют в облаке обычные или управляемые базы данных в комплекте с комплексным сервисом со стороны провайдера. В него входят настройка, управление и обновление сайтов и приложений. Компания может хранить любой объём данных, автоматически расширяя хранилище при необходимости.

Например, можно арендовать облачные базы данных Amazon RDS, Yandex Managed Service for MySQL, облачные хранилища Azure.

В интерфейсе управляемой базы данных можно сразу выбрать нужный объём и мощность сервера под потребности бизнеса. Например, чтобы обрабатывать данные о заказах в интернет-магазине

CRM

В CRM хранится информация о продуктах, клиентах, договорах, оплатах. С её помощью запускают рассылки и обрабатывают документы. Выгрузить данные из облачной CRM и предоставить к ним разный уровень доступа для сотрудников можно даже со смартфона.

Примеры: Zendesk, amoCRM, SAP, Keeper.

Серверные решения

Иногда для запуска проекта требуется большой объём вычислений. Например, выгрузить сотни видеороликов из видеоредактора в нужном

формате. У небольшой студии с обычным сервером на это уйдут недели. А если на сутки подключить облачный сервер, загрузка займёт один час.

Примеры: Windows Server on Azure, AWS Cloud Server.

Бессерверные вычисления (Serverless)

Это облачные сервисы, которые берут плату не за целый сервер, а только за использованный объём данных и вычислений. Ими пользуются, чтобы хранить большие массивы данных, к которым обращаются нечасто или запрашивают один-два файла в день. Если арендовать для этого целый сервер, затраты на облако не окупятся.

Примеры: AWS Lambda, Azure Functions.

Аналитика данных и Data Science

При помощи облачных сервисов арендуют мощности и готовые модели для машинного обучения. Например, чтобы обучить голосового робота принимать заказы по телефону и оплачивать только время его работы. Или обрабатывать большие данные при помощи алгоритмов на базе искусственного интеллекта.

Пример: Google Cloud AI.

Интернет вещей

Облачные технологии позволяют подключать умные устройства и целые системы, управлять ими и собирать данные без дорогостоящего оборудования и ПО. Например, чтобы автоматически регулировать температуру, освещение и работу электроприборов на производстве. Или отслеживать маршруты и расход топлива при доставке грузов.

Пример: AWS IoT.

Развитие облачных технологий

Вот главные тренды, которые определяют будущее облаков.

Появляется больше готовых решений в рамках IaaS и PaaS, когда можно развернуть в облаке всё необходимое для малой или средней компании. Например, запустить готовый интернет-магазин на 1С-Битрикс.

Большие перспективы облачных технологий в области науки и медицины. В этих сферах особенно востребованы масштабные вычисления – в рамках международных исследовательских проектов и работы с большими данными.

Например, когда в пандемию лабораториям приходилось вместо 100 тестов в день делать 10 тыс., облачные серверы помогли справиться с нагрузкой и избежать сбоев.

В бизнесе растёт популярность гибридных и мультиоблаков, когда компания использует ресурсы нескольких облачных провайдеров. При этом критически важные базы данных компании предпочитают хранить на собственных серверах.

Развиваются бессерверные облака. С их помощью пользователи запускают программы и сайты в облаке без привязки к конкретному серверу.

Облачные провайдеры заботятся о кибербезопасности. Всё больше внимания уделяется защите данных, клиентам предоставляют услуги

шифрования информации, распределённый доступ и автоматическое резервное копирование.

Развивается ответственное энергопотребление. Чтобы сократить углеродный след из-за огромных энергозатрат, облачные провайдеры запускают дата-центры, которые работают на возобновляемых ресурсах.

Нагрузка масштабируется и распределяется автоматически. Раньше сайт обновлялся раз в неделю или даже месяц. Сейчас благодаря облачным сервисам это происходит автоматически, по мере необходимости.

Разработкой облачных решений занимаются инженеры облачных сервисов. Эти решения компании используют для запуска своих сервисов. Внутри таких компаний с облачными решениями работают DevOps-специалисты. Это облачные системные администраторы. Они отвечают за внедрение, настройку и поддержку облачных решений и частично участвуют в разработке кода на базе облаков.

Чтобы получить базовое представление о том, как работают облака, можно попрактиковаться на демоверсиях облачных сервисов популярных провайдеров. Например, Yandex Cloud, AWS или Microsoft Azure.

Для более глубокого погружения понадобятся знание Python и принципов разработки облачных решений.

Потенциальные риски

Оценивая возможности новых технологий, необходимо критично посмотреть и на потенциальные риски:

– данные находятся в руках третьих лиц, поэтому, прежде чем выбирать вендора, необходимо тщательно проверить вопрос безопасности.

– провайдеры облачных сервисов быстро появляются и так же быстро исчезают. В этом случае есть риск потерять все данные. Можно избежать этого, если делать несколько резервных копий.

– надежное и качественное интернет-соединение. При проблемах со связью придется работать с бумажными документами (или локальными копиями).

– увеличение расходов тоже может стать неожиданностью, если процесс перехода на облачные технологии не был детально спланирован. Необходимо учесть возможности масштабируемости системы на будущее и при этом остаться в рамках бюджета.

– также можно столкнуться с расхождением федеральных законов хранения данных, если облачное хранилище физически находится в другой стране. Необходимо знать, в какой стране находится ваша информация.

Недоверие к облакам в первую очередь связано с вопросом безопасности. Некоторые вендоры разрешают компаниям использовать свои ключи шифрования. Также можно зашифровывать файлы, прежде чем передать их в облачное хранилище. Шифрование позволит обеспечить доступ к конфиденциальной информации только авторизованным пользователям. Кроме того:

– большинство провайдеров защищают информацию посредством AES с длиной ключей 128 или 256 бит.

– облачные провайдеры всегда делают резервное копирование данных, что обеспечивает сохранность файлов, даже если к ним не обращались в течение какого-то времени.

– облачные хранилища хорошо охраняются и обеспечивают сохранность данных, тогда как внешний жесткий диск или USB-накопители с информацией легко могут украсть.

Контрольные вопросы

1. Возможности облачных решений
2. Преимущества облачных технологий
3. Сферы применения облачных технологий
4. Потенциальные риски

Тема 3. Существующие облачные решения. Стратегия их развертывания

Облачные технологии, модели обслуживания

В настоящее время принято выделять три основные модели обслуживания облачных технологий, которые иногда называют слоями облака.

Можно сказать, что эти три слоя – услуги инфраструктуры, услуги платформы и услуги приложений – отражают строение не только облачных технологий, но и информационных технологий в целом.

IaaS – инфраструктура как сервис

К услугам инфраструктуры (Infrastructure as a Service – IaaS) можно отнести набор физических ресурсов, таких как серверы, сетевое оборудование и накопители, предлагаемые заказчикам в качестве предоставляемых услуг. Услуги инфраструктуры решают задачу надлежащего оснащения ЦОД, предоставляя вычислительные мощности по мере необходимости. Обычно эти услуги поддерживают инфраструктуру и гораздо большее число потребителей по сравнению с услугами приложений. Частным примером услуг инфраструктуры является аппаратное обеспечение как услуга (Hardware as a Service – HaaS)

В качестве услуги пользователь получает оборудование, на основе которого разворачивает свою собственную инфраструктуру с использованием наиболее подходящего ПО. Потребитель при этом не управляет базовой инфраструктурой облака, но имеет контроль над операционными системами, системами хранения, развернутыми приложениями и, возможно, ограниченный контроль выбора сетевых компонентов (например, хост с сетевыми экранами). В таком случае защиту платформ и приложений обеспечивает сам потребитель, а провайдер облака

должен организовать защиту инфраструктуры. Для предоставления ресурсов по требованию часто используется виртуализация.

Преимущества

Снижение капиталовложений в аппаратное обеспечение. Поскольку в этой модели обычно используются методы виртуализации, можно добиться экономии в результате более эффективного использования ресурсов. Уменьшение риска потери инвестиций и порога внедрения, возможность плавного автоматического масштабирования.

Недостатки

Бизнес-эффективность и производительность очень зависят от возможностей поставщика. Существует вероятность, что потребуются потенциально большие долгосрочные расходы. Централизация требует новых подходов к мерам безопасности.

Примерами услуг инфраструктуры служат IBM SmartCloud Enterprise, VMWare, Amazon EC2, Windows Azure, Google Cloud Storage, Parallels Cloud Server и многие другие.

Paas – платформа как сервис

Услуги платформы (Platform as a Service – PaaS) это модель обслуживания, в которой потребителю предоставляются приложения (созданные или приобретенные) как набор услуг. В него входят, в частности, промежуточное ПО как услуга, обмен сообщениями как услуга, интеграция как услуга, информация как услуга, связь как услуга и т.д.

Например, рабочее место как услуга (Workplace as a Service – WaaS) позволяет компании использовать облачные вычисления для организации рабочих мест своих сотрудников, настроив и установив все необходимое для работы персонала ПО.

Данные как услуга (Data as a Service – DaaS) предоставляют пользователю дисковое пространство, которое он может использовать для хранения больших объемов информации.

Безопасность как услуга (Security as a Service – SaaS) дает возможность пользователям быстро развертывать продукты, позволяющие обеспечить безопасное использование веб-технологий, безопасность электронной переписки, а также безопасность локальной системы. Этот сервис позволяет пользователям экономить на развертывании и поддержании своей собственной системы безопасности.

Другими словами, модель PaaS – это IaaS вместе с операционной системой и ее интерфейсом прикладного программирования (API – Application Programming Interface). Потребитель при этом не управляет базовой инфраструктурой облака, в том числе сетями, серверами, операционными системами и системами хранения данных, но имеет контроль над развернутыми приложениями и, возможно, некоторыми параметрами конфигурации среды хостинга. Таким образом, потребитель должен позаботиться об обеспечении защиты приложений, которые будут развернуты на предоставленных платформах. Приложения могут работать как в облаке, так и в традиционных ЦОД предприятия. Для достижения

масштабируемости, необходимой в облаке, различные предлагаемые услуги часто виртуализируются, как и рассмотренные ранее услуги инфраструктуры.

Преимущества

Плавное развертывание версий. Плавность означает, что в идеале пользователь должен слабо ощущать или даже вообще не ощущать изменения ПО в облаке.

Недостатки

Централизация требует надежных мер безопасности.

Примерами услуг платформы служат IBM SmartCloud Application Services, Amazon Web Services, Windows Azure, Boomi, Cast Iron, Google App Engine и другие.

SaaS – софт как сервис

Услуги приложений (Software as a Service – SaaS) предполагают доступ к приложениям как к сервису, то есть приложения провайдера запускаются в облаке и предоставляются пользователям по требованию как услуги.

Другими словами, пользователь может получать доступ к ПО, развернутому на удаленных серверах, посредством Интернета, причем все вопросы обновления и лицензий на данное ПО регулируются поставщиком данной услуги. Оплата в данном случае осуществляется за фактическое использование ПО. Иногда эти услуги поставщики делают бесплатными, так как у них есть возможность получать доход, например, от рекламы. Приложения доступны посредством различных клиентских устройств или через интерфейсы тонких клиентов, такие, например, как веб-браузер, или веб-почта, или интерфейсы программ. Потребитель при этом не управляет базовой инфраструктурой облака, в том числе сетями, серверами, операционными системами. На конечном пользователе лежит ответственность только за сохранность параметров доступа (логинов, паролей и т.д.) и выполнение рекомендаций провайдера по безопасным настройкам приложений. Услуги приложений более всего знакомы повседневному пользователю.

Самым распространенным примером приложений данного типа являются почтовые сервисы GMail, Mail.ru, Yahoo Mail. Вообще существуют тысячи приложений SaaS, и благодаря технологии Web 2.0 их число растет с каждым днем. Среди служб приложений имеется множество приложений, нацеленных на корпоративное сообщество. Существует ПО, управляющее начислением заработной платы, кадровыми ресурсами, коллективной работой, взаимоотношениями с клиентами и бизнес-партнерами и т.п.

Преимущества

Снижение капиталовложений в аппаратное обеспечение и трудовые ресурсы; уменьшение риска потери инвестиций; плавное итеративное обновление.

Недостатки

Как и в предыдущих двух моделях, централизация требует надежных мер безопасности.

Примерами SaaS являются Gmail, Google Docs, Netflix, Photoshop.com, Acrobat.com, Intuit QuickBooks Online, IBM LotusLive, Unyte, Salesforce.com, Sugar CRM и WebEx. Значительная часть растущего рынка мобильных приложений также является реализацией SaaS.

В облачных приложениях будущего, предположительно, будут сочетаться не только инфраструктурные и платформенные элементы от одного поставщика, но и различные сервисы, собранные от разных поставщиков. Возможно, в итоге облачные вычисления приведут к появлению концепции Всё как услуга (Everything as a Service – EaaS).

При таком виде сервиса пользователю будет предоставлено все – от программно-аппаратной части до управления бизнес-процессами, включая взаимодействие между пользователями

Распределенные вычисления (grid computing)

Технология распределенных вычислений (grid computing) с одной стороны оказала влияние на появление концепции облачных вычислений, а с другой стороны имеет ряд существенных отличий. При коллективных, или распределённых вычислениях (grid computing) большая ресурсоёмкая вычислительная задача распределяется для выполнения между множеством компьютеров, объединённых в мощный вычислительный кластер сетью в общем случае или интернетом в частности.

Установление общего протокола в сети Интернет непосредственно привело к быстрому росту онлайн пользователей. Это привело к необходимости выполнять больше изменений в текущих протоколах и к созданию новых. На текущий момент обширно используется протокол Ipv4 (четвёртая версия IP протокола), но ограничение адресного пространства, заданного ipv4, неизбежно приведет к использованию протокола ipv6. В течение долгого времени усовершенствовались аппаратное и программное обеспечение, в результате чего удалось построить общий интерфейс в Интернет. Использование веб-браузеров привело к использованию модели «Облака», взамен традиционной модели информационного центра.

В начале 1990-ых, Иэн Фостер и Карл Кесселмен представили их понятие Грид вычислений. Они использовали аналогию с электрической сетью, где пользователи могли подключаться и использовать услугу. Грид вычисления во многом опираются на методах, используемых в кластерных вычислительных моделях, где многократные независимые группы, действуют, как сеть просто потому, что они не все расположены в пределах той же области.

В частности, развитие Грид технологий позволило создать так называемые GRID-сети, в которых группа участников могла общими усилиями решать сложные задачи. Так, сотрудники IBM создали интернациональную команду grid-вычислений, позволившую существенно продвинуться в области борьбы с вирусом иммунного дефицита. Целые команды из разных стран присоединяли свои вычислительные мощности и

помогли «обсчитать» и смоделировать наиболее перспективные формы для создания лекарства от СПИДа.

На практике границы между этими (grid и cloud) типами вычислений достаточно размыты. Сегодня с успехом можно встретить «облачные» системы на базе модели распределённых вычислений, и наоборот. Однако будущее облачных вычислений всё же значительно масштабнее распределённых систем, к тому же не каждый «облачный сервис» требует больших вычислительных мощностей с единой управляющей инфраструктурой или централизованным пунктом обработки платежей.

Модели развертывания облачных технологий

По модели развертывания облака разделяют на частные, общедоступные (публичные) и гибридные.

Частные облака – это внутренние облачные инфраструктура и службы предприятия. Эти облака находятся в пределах корпоративной сети. Организация может управлять частным облаком самостоятельно или поручить эту задачу внешнему подрядчику.

Инфраструктура может размещаться либо в помещениях заказчика, либо у внешнего оператора, либо частично у заказчика и частично у оператора.

Идеальный вариант частного облака – облако, развернутое на территории организации, обслуживаемое и контролируемое ее сотрудниками. Частные облака обладают теми же преимуществами, что и общедоступные, но с одной важной особенностью: предприятие само занимается установкой и поддержкой облака.

Сложность и стоимость создания внутреннего облака могут быть очень высоки, а расходы на его эксплуатацию могут превышать стоимость использования общедоступных облаков.

У частных облаков есть преимущества перед общедоступными: более детальный контроль над различными ресурсами облака обеспечивает компании любые доступные варианты конфигурации.

Кроме того, частные облака идеальны, когда нужно выполнять работы, которые нельзя доверить общедоступному облаку из соображений безопасности.

Общедоступные (публичные) облака – это облачные услуги, предоставляемые поставщиком. Они находятся за пределами корпоративной сети. Пользователи данных облаков не имеют возможности управлять данным облаком или обслуживать его, вся ответственность возложена на владельца этого облака. Поставщик облачных услуг принимает на себя обязанности по установке, управлению, предоставлению и обслуживанию программного обеспечения, инфраструктуры приложений или физической инфраструктуры. Клиенты платят только за ресурсы, которые они используют.

Абонентом предлагаемых сервисов может стать любая компания и индивидуальный пользователь. Они предлагают легкий и доступный по цене способ развертывания веб-сайтов или бизнес-систем с большими возможностями масштабирования, которые в других решениях были бы недоступны.

Примеры: онлайн-сервисы Amazon EC2 и Amazon Simple Storage Service (S3), Google Apps/Docs, Salesforce.com, Microsoft Office Web.

Вместе с тем услуги публичных облаков в основном предоставляются в виде стандартных конфигураций, то есть исходя из условий наиболее распространенных случаев использования. Это значит, что у пользователя остается меньше возможностей по выбору конфигурации по сравнению с системами, в которых ресурсами управляет сам потребитель.

Следует также иметь в виду, что, поскольку потребители слабо контролируют инфраструктуру, процессы, требующие строгих мер безопасности и соответствия нормативным требованиям, не всегда подходят для реализации в общедоступном облаке.

Гибридные облака представляют собой сочетание общедоступных и частных облаков. Обычно они создаются предприятием, а обязанности по управлению ими распределяются между предприятием и поставщиком общедоступного облака.

Гибридное облако предоставляет услуги, часть которых относится к общедоступным, а часть – к частным. Обычно такой тип облаков используется, когда организация имеет сезонные периоды активности. Другими словами, как только внутренняя ИТ-инфраструктура не справляется с текущими задачами, часть мощностей перебрасывается на публичное облако (например, большие объемы статистической информации, которые в необработанном виде не представляют ценности для предприятия), а также для предоставления доступа пользователям к ресурсам предприятия (к частному облаку) через публичное облако.

Хорошо продуманное гибридное облако может обслуживать как требующие безопасности критически важные процессы, такие как получение платежей от клиентов, так и более второстепенные.

Основным недостатком этого типа облака является сложность эффективного создания подобных решений и управления ими. Необходимо получать услуги из разных источников и организовать их так, как если бы это был единый источник. Взаимодействие между частным и общедоступным компонентами может еще больше усложнить решение.

Поскольку это относительно новая архитектурная концепция в сфере облачных вычислений, для этой модели появляются все новые и новые практические рекомендации и инструменты, и ее широкое распространение может затянуться до тех пор, пока она не будет лучше изучена.

Облако – это не только виртуализация. Хотя виртуализация серверов и инфраструктуры составляет важный фундамент частных облачных вычислений, сами по себе виртуализация и управление виртуализированной

средой еще не являются частным облаком. Виртуализация позволяет лучше структурировать, объединять в пул и динамически предоставлять ресурсы инфраструктуры: серверы, десктопы, емкости для хранения, сетевое оборудование, связующее ПО и т.д.

Но, чтобы среда технически могла считаться облачной, нужны еще и другие составляющие, такие как виртуальные машины, операционные системы или контейнеры связующего ПО, высокоустойчивые операционные системы, ПО grid-вычислений, ПО для абстрагирования ресурсов хранения, средства масштабирования и кластеризации.

Термин «частное облако» в отличие от общедоступного или гибридного относится к ресурсам, используемым единственной организацией, либо означает, что облачные ресурсы организации полностью изолированы в облаке от остальных.

Облако – необязательно источник экономии. Одно из главных заблуждений состоит в том, что облако будет экономить деньги. Экономия возможна, но не является обязательным атрибутом. Частное облако позволяет более эффективно перераспределять ресурсы, чтобы удовлетворить корпоративные требования, и способно уменьшить капитальные затраты на оборудование. Но частное облако требует инвестиций в автоматизацию, и одна лишь экономия может не окупать всей стоимости. Так что, снижение затрат не является главным преимуществом этой модели. С этой точки зрения, главным стимулом к внедрению облачной модели должна быть не экономия, а скорость выхода на рынок, возможность быстрой адаптации и динамического масштабирования в соответствии со спросом, которые позволяют повысить скорость внедрения новых сервисов. Частное облако не всегда внедрено у заказчика. Частное облако означает конфиденциальность, а не конкретное местоположение, владение ресурсами или самостоятельное управление. Многие поставщики предлагают нелокальные частные облака, то есть выделяют ресурсы единственному заказчику, исключая совместное использование одного пула несколькими клиентами.

Облако называется частным по его приватности, а не по тому, где оно развернуто, кто им владеет и несет ответственность за управление». Некоторые, например, могут свои ЦОД размещать у хостинг-провайдеров или объединять в пул ресурсы разных заказчиков, но изолировать их друг от друга с помощью виртуальной частной сети (Virtual Private Network – VPN) и других подобных технологий.

Частное облако (как и публичное облако) – это не только инфраструктурные сервисы. Серверная виртуализация – крупная тенденция и поэтому мощный двигатель частных облачных вычислений. Но частное облако не сводится только к инфраструктуре как услуге (IaaS). Например, для разработки и тестирования нового ПО высокоуровневая платформа как услуга (PaaS) имеет больше смысла, чем просто предоставление виртуальных машин. Сегодня самый быстро растущий сегмент облачных вычислений –

это IaaS. Она предоставляет самые низкоуровневые ресурсы ЦОД в простой для использования форме, но не меняет фундаментально принципы работы. Чтобы создать новые приложения, изначально предназначенные для облака и предоставляющие совершенно новые услуги, которые могут очень отличаться от того, что давали прежние приложения, разработчикам удобнее использовать PaaS.

Частное облако может перестать быть частным. С одной стороны, частное облако предоставляет преимущества облака: быстроту перестройки, масштабируемость и эффективность, избавляет от некоторых угроз безопасности, потенциальных и реальных, которые характерны для общедоступных облаков. С другой стороны, со временем уровень обслуживания, безопасность и контроль соблюдения требований в общедоступных облачных сервисах безусловно будут повышаться. Поэтому некоторые частные облака, возможно, целиком перейдут в категорию общедоступных. Большинство же сервисов частного облака, скорее всего, будут эволюционировать в гибридные облачные сервисы, расширяя доступные возможности за счет использования общедоступных облачных услуг и других сторонних ресурсов.

Контрольные вопросы

1. Облачные технологии, модели обслуживания
2. IaaS – инфраструктура как сервис
3. PaaS – платформа как сервис
4. SaaS – софт как сервис
5. Распределенные вычисления (grid computing)
6. Модели развертывания облачных технологий
7. Частные облака
8. Общедоступные (публичные) облака
9. Гибридные облака

Тема 4. Обзор облачных решений ведущих вендоров

На сегодняшний день существует большое множество поставщиков облачных платформ, хранилищ и ПО. В связи с этим предпринимаются попытки каким-то образом сравнить их между собой.

Сравнение платформ Amazon, Google и Microsoft

В настоящий момент основными поставщиками облачной инфраструктуры считаются Amazon, Google и Microsoft. У каждой из компаний имеется целая линейка предоставляемых услуг.

Google <https://developers.google.com> Google Drive – облачное хранилище данных, принадлежащее компании Google, позволяющее пользователям хранить свои данные на серверах в облаке и делиться ими с

другими пользователями в Интернете. Google Drive отличается лаконичным интерфейсом и предлагает установить удобные программные клиенты для смартфонов и планшетов на базе операционной системы Android, ПК и ноутбуков под управлением операционной системы Windows или MacOS, мобильных устройств iPhone и iPad. В будущем ожидается более тесная интеграция хранилища с операционной системой Chrome OS и поддержка Linux.

Каждый пользователь Google Drive получает до 15 Гбайт свободного пространства на все сервисы Google (в том числе Gmail и Photos). При этом он сам может решить, сколько места выделить под почту и какой объем оставить под важные файлы. Работать с файлами в Google Drive можно прямо в браузере.

Google Drive можно превратить в отдельную папку в документах смартфона, планшета или ПК, и ее содержимое будет синхронизироваться автоматически.

Google Docs – бесплатный онлайн-офис, включающий в себя текстовый, табличный процессоры и сервис для создания презентаций, а также интернетсервис облачного хранения файлов с функциями файлообмена. Позволяет создавать и редактировать стандартные документы, таблицы и презентации, а также поддерживает функции совместной работы над ними.

Google App Engine – сервис хостинга сайтов и web-приложений на серверах Google. Бесплатно предоставляется до 1 Гб дискового пространства, 10 Гб входящего трафика в день, 10 Гб исходящего трафика в день, 200 миллионов гигабайт CPU в день и 2 000 операций отправления электронной почты в день. Приложения, разворачиваемые на базе App Engine, должны быть написаны на Python, Java либо Go. Предлагается набор API для сервисов хранилища datastore API (BigTable) аккаунтов Google, набор API для загрузки данных по URL, электронной почты и т.д.

Платформа Google конкурирует с аналогичными сервисами от Amazon, которые предоставляют возможность размещать файлы и веб-приложения, используя свою инфраструктуру. В отличие от многих обычных размещений приложений на виртуальных машинах, таких как Amazon EC2, платформа App Engine тесно интегрирована с приложениями и накладывает на разработчиков некоторые ограничения.

Google Cloud Storage – сервис хостинга файлов, основанный на IaaS. Все файлы, которые записываются или перезаписываются на серверы, автоматически шифруются по алгоритму AES-128. Является конкурентом продукта Amazon S3.

Amazon

Amazon Simple Storage Service (Amazon S3) – онлайн-веб-служба, предоставляемая Amazon Web Services, предоставляющая возможность для хранения и получения любого объема данных, в любое время из любой точки сети, так называемый файловый хостинг. Amazon Elastic Compute Cloud

(Amazon EC2) – веб-сервис, предоставляющий вычислительные мощности в облаке. Он дает пользователям полный контроль над вычислительными ресурсами, а также доступную среду для работы. Amazon EC2 позволяет пользователям создать Amazon Machine Image (AMI), который будет содержать их приложения, библиотеки, данные и связанные с ними конфигурационные параметры, или использовать заранее настроенные шаблоны образов для работы Amazon S3.

Amazon EC2 предоставляет инструменты для хранения AMI. Amazon S3 предоставляет безопасное, надежное и быстрое хранилище для хранения образов.

Microsoft <http://www.windowsazure.com>

Microsoft SkyDrive – интернет-сервис хранения файлов с функциями файлообмена, созданный и управляемый компанией Microsoft. Сервис SkyDrive позволяет хранить до 7 ГБ информации (или 25 ГБ для пользователей, имеющих право на бесплатное обновление) в виде стандартных папок. Пользователи могут просматривать, загружать, создавать, редактировать и обмениваться документами Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint и OneNote) непосредственно в веб-браузере. Присутствует удаленный доступ к компьютеру, работающему под управлением Windows.

Windows Azure – платформа облачных сервисов, разработанная Microsoft. Реализует модели PaaS и IaaS. Платформа предоставляет возможность разработки и выполнения приложений и хранения данных на серверах, расположенных в распределенных центрах данных.

Windows Azure Compute – компонент, реализующий вычисления на платформе Windows Azure, предоставляет среду выполнения на основе ролевой модели.

Windows Azure Storage – компонент хранилища, предоставляющий масштабируемое хранилище. Не имеет возможности использовать реляционную модель и является альтернативой (либо дополняющим решением) SQL Databases (SQL Azure) – масштабируемой «облачной» версией SQL Server.

Windows Azure Fabric – по своему назначению является контролером и ядром платформы, выполняя функции мониторинга в реальном времени, обеспечения отказоустойчивости, выделения мощностей, развертывания серверов, виртуальных машин и приложений, балансировки нагрузки и управления оборудованием.

Платформа Windows Azure имеет API, построенное на REST, HTTP и XML, что позволяет разработчикам использовать облачные сервисы с любой операционной системой, устройствами и платформами. Решения на платформе Amazon, как правило, базируются на том, что локальный компьютер рассматривается как сервер, входящий в состав общего ЦОД, и вносятся необходимые изменения в конфигурацию, либо необходимо создать несколько виртуальных машин в зависимости от требуемого уровня

масштабирования. На других вышеупомянутых платформах используют специальные средства динамического масштабирования, скриптовые программы, множество различных API. Часть из них весьма удобны, в других случаях необходимо прилагать достаточно много усилий для существенной или даже почти полной переработки исходной программы.

IBM SmartCloud <http://www.ibm.com/cloud-computing/us/en/products.html> – облачное решение, предлагаемое компанией IBM, а именно IBM SmartCloud, реализует все три модели (IaaS, SaaS, PaaS) в рамках не только публичного, но частного и гибридного облаков.

В его состав входит облачный сервис, ранее называемый IBM Lotus Live, предоставляющий бизнес-приложения по модели SaaS. Содержит полный набор интерактивных сервисов, которые предоставляют масштабируемые решения для организации защищенной системы электронной почты, проведения webконференций и коллективной работы. Сервисы свободны от рекламы и не собирают информацию о клиенте, а также не являются потребительскими приложениями, нацеленными на бизнес-деятельность. С пользователей взимается ежемесячная плата. Элементы управления системой защиты, развернутые для Lotus Live, обеспечивают приватность и управляемый доступ к важной информации при выполнении бизнес-операций. Все клиентские взаимодействия кодируются устойчивыми алгоритмами шифрования и осуществляются по протоколу SSL для HTTP и через RC2 в протоколе системы мгновенного обмена сообщениями Lotus Sametime. Резервные копии системы шифруются.

Rackspace Cloud Платформа предлагает набор продуктов для автоматизации хостинга и облачных вычислений, реализуется модель PaaS. Объединяет в себе Cloud Files, Cloud Servers, Cloud Sites. Благодаря серверной виртуализации пользователи получают возможность развертывать сотни облачных серверов одновременно и создавать архитектуру, обеспечивающую высокую доступность. Является конкурентом Amazon Web Services. Oracle Exalogic Elastic Cloud

<http://www.oracle.com/us/solutions/cloud/overview/index.html> Компания ORACLE работает над концепцией ПО как услуги на протяжении последних 10 лет. На сегодняшний день компания признана одним из ведущих поставщиков ПО, построенного по технологии облака, и работает с более чем 5,5 миллиона пользователей. Компания ORACLE предлагает выбор между моделями развертывания ПО как с использованием ее центров данных и основанными на подписке, так и с моделями развертывания ПО на территории компании заказчика. Для большинства центров данных, переходящих на технологию частных облачных вычислений, ORACLE в качестве первого шага предлагает консолидацию вычислительных ресурсов и переход на разделяемые и масштабируемые платформы и инфраструктуру.

Серверное оборудование, выделенное под индивидуальные задачи middleware, БД и другие приложения, рассчитано на пиковую нагрузку и обладает зарезервированной мощностью, не используемой постоянно.

Каждый сервер может включать практически несовместимые программные компоненты от разных поставщиков ПО, что в ряде случаев увеличивает расходы на поддержку и повышает управленческие затраты. Наиболее популярной является консолидация ПО на уровне БД ORACLE, частично объединяющей преимущества PaaS и IaaS. Для облачных вычислений компания ORACLE предлагает две ключевые технологии: виртуализация и кластеризация серверов. Виртуализация позволяет легко развертывать новые приложения по требованию и является хорошим способом разделения аппаратных средств между задачами. Объединение в кластеры важно для повышения диверсификации ресурсов между приложениями, тем самым повышая их доступность и отказоустойчивость.

Платформа ORACLE PaaS ORACLE PaaS является масштабируемой платформой, общей для всех облачных приложений как частных, так и общественных центров данных. Платформа ORACLE PaaS основана на БД ORACLE и приложениях Oracle Middleware. Она дает возможность различным организациям объединять существующее ПО с использованием общей архитектуры, позволяющей создавать новые приложения, использующие существующие возможности ПО для расширения спектра услуг, предоставляемых по требованию.

Платформа ORACLE PaaS предоставляет услуги БД по требованию, основанные на БД ORACLE и аппаратных комплексах Oracle Exadata, а также услуги ПО Middleware по требованию на основе Oracle WebLogic и Oracle Exalogic. Oracle Exadata – это специализированная машина БД, а Oracle Exalogic является машиной, оптимизированной для выполнения приложений Middleware, написанных на языке JAVA. Обе машины масштабируемы и отказоустойчивы. Они спроектированы и сконфигурированы для совместной работы. Для разработки новых приложений программисты могут использовать знакомые среды проектирования, такие как JDeveloper, NetBeans и Eclipse, а также сетевые инструменты WebCenter Page Composer, BI Composer и BPM Composer. Для взаимной интеграции новых и разработанных ранее приложений в частных и общественных облаках компания ORACLE предлагает Oracle SOA Suite и Oracle BPM Suite, а также Oracle Data Integration и Oracle GoldenGate.

Контрольные вопросы:

1. Основные поставщики облачных решений
2. Облачные сервисы Google
3. Облачные сервисы Amazon
4. Облачные сервисы Microsoft

Тема 5. Стандартизация технологий облачных вычислений

Облачные вычисления переживают стадию активного роста. С развитием облачных технологий развиваются и их стандарты, добавляя все более подробные положения с каждым новым стандартом.

Отраслевые стандарты облачных вычислений

Имеются три основных стандарта облачных вычислений: NIST SP 800-145, ГОСТ ISO/IEC 17788-2016 и ITU-T Y.3500.

Стандарт NIST SP 800-145

В сентябре 2011 года Национальный институт стандартов и технологий США (National Institute of Standards and Technology) опубликовал на своём сайте окончательную ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ Гипотеза / Hypothesis. 2022. №2 (19) июнь 13 редакцию стандарта SP 800-145 «Определение NIST понятия «облачные вычисления»» (NIST Definition of Cloud Computing).

По этому стандарту облачные вычисления имеют следующие характеристики:

– самообслуживание по требованию (on-demand self-service). Потребитель службы облачных вычислений может обеспечить требуемые вычислительные способности автоматически или путем минимального взаимодействия с поставщиком службы облачных вычислений;

– широкий сетевой доступ (broad network access): характеристика, где физические и виртуальные ресурсы доступны по сети и доступ к ним осуществляется через стандартные механизмы, которые продвигают использование разнородных платформ клиентов (например, смартфоны, планшеты, ноутбуки, компьютеры);

– пул ресурсов (resource pooling): характеристика, при которой вычислительные ресурсы поставщика могут быть объединены для обслуживания одного или более потребителей службы облачных вычислений. Поставщики поддерживают мультиаренду, а потребители не знают всей сложности процесса и местоположения своих ресурсов, но могут задать его на более высоком уровне абстракции (например, страна, регион или центр обработки данных);

– быстрая эластичность (rapid elasticity): характеристика, при которой возможности облачных вычислений могут быть быстро и гибко приспособлены, в некоторых случаях автоматически, для быстрого увеличения или уменьшения ресурсов. Для потребителей они чаще всего кажутся бесконечными;

– измеримое обслуживание (measured service): характеристика, где отражаются такие свойства служб облачных вычислений, как возможность управления ею, выставления счета за нее и отслеживания ее использования. Это важная характеристика, необходимая для оптимизации и проверки корректности предоставления службы облачных вычислений. Также они должны иметь несколько моделей обслуживания, таких как:

– программное обеспечение как услуга (Software as a Service (SaaS)): использование программного обеспечения потребителем через облачные вычисления через, например, веб-браузер, но без возможности изменения инфраструктуры облака;

– платформа как услуга (Platform as a Service (PaaS)): потребитель вычислений может устанавливать, управлять, запускать и изменять приложения, созданные или приобретенные потребителем, используя языки программирования, библиотеки, сервисы и инструменты, поддерживаемые поставщиком, но без возможности изменения структуры облака;

– инфраструктура как услуга (Infrastructure as a Service (IaaS)): потребитель получает в свое пользование вычислительные ресурсы, место хранения и сети для установки, запуска и изменения операционных систем и программ, но без возможности изменения структуры облака. Последним в стандарте рассматриваются модели развертывания облачных вычислений, такие как:

– частное облако (private cloud): эксклюзивное использование облачных вычислений одной организацией. Оно может управляться как самой организацией, так и третьим лицом с возможными комбинациями;

– общественное облако (community cloud): эксклюзивное использование облачных вычислений сообществом потребителей с общими проблемами и задачами. Оно может управляться как одним потребителем из сообщества или несколькими из них, так и третьим лицом с возможными комбинациями;

– публичное облако (public cloud): свободное использование облака общественностью. Оно может управляться коммерческими, академическими или государственными организациями с возможными комбинациями;

– гибридное облако (hybrid cloud): комбинация по крайней мере двух инфраструктур, при этом остающихся уникальными, но объединенными технологией портативности информации и программ. Архитектура облачных вычислений по этому стандарту приведена на рисунке 3 [6]. На этой схеме показаны 5 ролей:

– гибридное облако (hybrid cloud): комбинация по крайней мере двух инфраструктур, при этом остающихся уникальными, но объединенными технологией портативности информации и программ;

– поставщик (provider) – тот, кто управляет процессом всей инфраструктурой пространства облачных вычислений;

– потребитель (consumer) – персона или организация, использующие облачные вычисления и соглашающиеся с условиями поставщика;

– аудитор (auditor) – независимая организация, которая может исполнять обязанности контроля над инфраструктурой;

– брокер (broker) – организация, контролирующая использование и предоставление услуг, а также отношения между поставщиком и потребителем;

перевозчик.

На рисунке 5 представлена архитектура облачных вычислений в соответствии со стандартом NIST SP 800- 145.

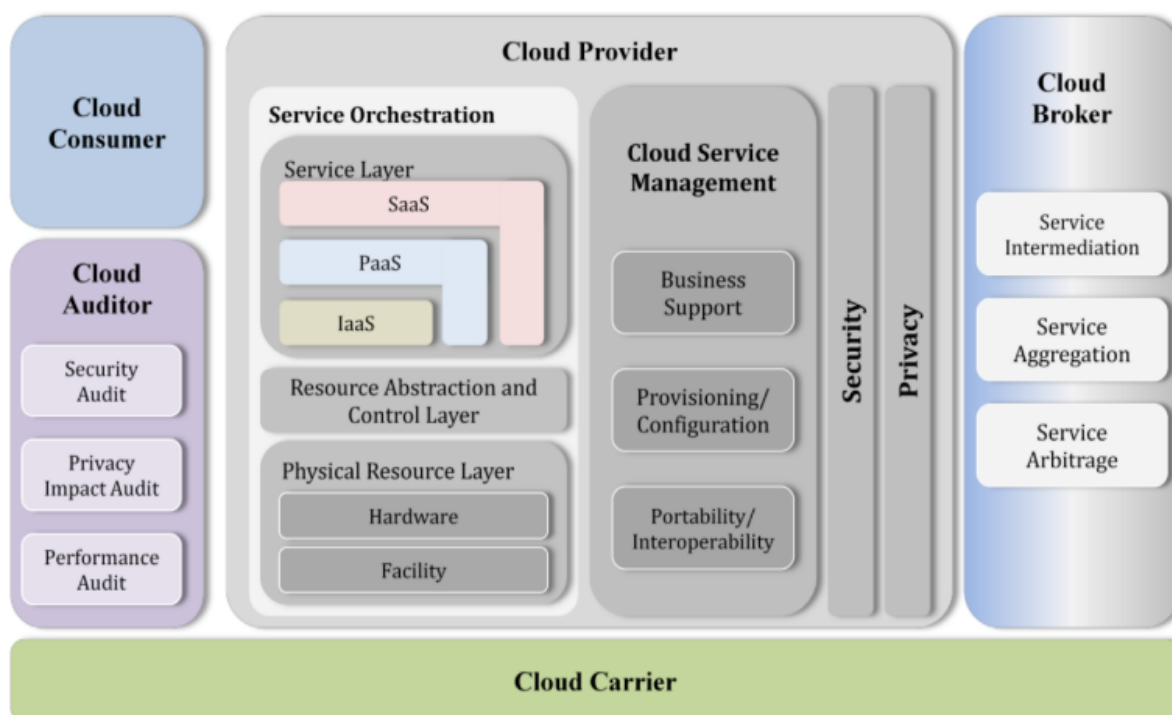


Рисунок 5 – Архитектура облачных вычислений в соответствии со стандартом NIST SP 800- 145

В межгосударственном стандарте ГОСТ ISO/IEC 17788-2016 [3] приведены те же положения, что и в вышеупомянутом, но с некоторыми добавлениями и изменениями в связи с тем, что он был опубликован позднее:

– отдельным пунктом в особенностях облачных вычислений выделяется мультиаренда: характеристика, где физические или виртуальные ресурсы распределены таким образом, при котором несколько арендаторов и их вычисления, как и данные изолированы друг от друга и недоступны друг другу. Как правило, в контексте мультиаренды группа пользователей службы облачных вычислений, формирующие арендатора, будут все принадлежать одной и той же организации – потребителю службы облачных вычислений;

– приведены только 3 роли – поставщик, потребитель и партнер;

– добавлены другие модели обслуживания, такие как обмен информацией как услуга (взаимодействие в реальном времени и совместная работа), вычисления как услуга (получение и использование вычислительных ресурсов, необходимых для развертывания и выполнения программного обеспечения), хранение данных как услуга и сеть как услуга (предоставление и использование ресурсов для хранения данных и связанные с этим возможности);

– в описании гибридной модели развертывания упор ставится конкретно на гибрид двух различных моделей развертывания, а не на различные инфраструктуры облака;

– расписаны сквозные аспекты облачных вычислений: возможность аудита (auditability), готовность (availability), управление (governance), функциональная совместимость (интероперабельность), обслуживание и управление версиями (maintenance and versioning), производительность (performance), переносимость (portability), защита персональных данных (protection of PII), регулирование (regulatory), способность к восстановлению (resiliency), обратимость (reversibility), безопасность (security) и уровень обслуживания (service level).

Еще одним важным стандартом облачных вычислений является ITU-T в Y.3500 рекомендации.

Он определяет облачные технологии как парадигма, позволяющая сети получать доступ к доступным физическим и виртуальным ресурсам. Эти ресурсы измеряемы и просты в использовании. Также стандарт определяет сложности поддержки сервисов в реальном времени из-за сетевой задержки между провайдером и пользователем и загруженности дата центра.

По ITU-T Y.3500 эту проблему можно решить предоставлением облачных сервисов ближайшим потребителям, чтобы обеспечить их доставку в реальном времени, и распределение облаков по их возможностям на границах сети для разгрузки дата центров. Таким требованиям отвечает распределенное облако – модель облачного сервиса, где дата центр (масштабное облако) занимается глобальным менеджментом нижестоящих облаков на границах сети. Такая модель предоставляет низкую задержку и быстрый отклик на запрос об использовании облачного сервиса, что делает предоставление услуг в реальном времени возможным.

В целом, ITU-T Y.3500 дополняет информацию других стандартов. И в ITU-T Y.3500, и в NIST SP 800-145 идет разделение на одинаковые модели развертывания, однако моделей обслуживания становится больше: помимо программного обеспечения как услуги (Software as a Service (SaaS)), платформы как услуги (Platform as a Service (PaaS)) и инфраструктуры как услуги (Infrastructure as a Service (IaaS)) добавляются коммуникации, сеть, вычислительные мощности и хранение данных как услуги, которые указаны в ГОСТ ISO/IEC 17788-2016. Совпадают с ним же и роли (потребитель, партнер и поставщик), при этом в NIST их 5.

Также в стандарте ITU-T Y.3500 определяются сквозные аспекты, похожие на описанные в других стандартах характеристики, но с некоторыми добавлениями и изменениями:

– возможность аудита: сбора данных и статистики работы облачного сервиса, которые могут быть использованы для выполнения независимого управления;

– доступность: службы облачного сервиса всегда должны быть доступны уполномоченным лицам – пользователям облачных вычислений;

– совместимость: возможность пользователя обмениваться данными с облачным сервисом + возможность облачного сервиса работать с другими сервисами облачных вычислений;

– поддержка и обновление: обеспечение достойного техобслуживания и информирование пользователя о используемой им версии, ибо разные версии могут означать разный функционал;

– производительность: определяется вычислительными ресурсами, временем отклика и пропускной способностью данных;

– портативность: возможность переноса данных и приложений между различными провайдерами и создания метаданных, предоставляющих информацию о связи компонентов приложения и о его структурной топологии (например, о брандмауэре);

– защита личной информации: обеспечение безопасности личной информации пользователей, которая часто обеспечивается государством из-за сложности реализации данной функции в облачных сервисах с моделью общей среды;

– устойчивость: способность предоставлять хотя бы часть услуг даже в момент технического сбоя;

– обратимость: возможность пользователя забрать свои данные из сервиса с полным удалением этих данных на нём;

– безопасность: включает в себя и физическую безопасность, и безопасность данных, например, аутентификация, конфиденциальность, управление и мониторинг политик безопасности;

– соглашение об уровне услуг: соглашение между поставщиком и пользователем, характеризующее качество услуг и технические параметры сервиса. Архитектура облачных вычислений по ITU-T строится на принципе слоев (layers) [6]. Всего их 4:

– пользовательский слой (user layer): на нем содержатся компоненты для поддержки взаимодействия пользователя и инфраструктуры;

– слой доступа (access layer): предоставляет доступ к индивидуальному функционалу и компонентам инфраструктуры;

– сервисный слой (service layer): на нем содержатся компоненты для предоставления сервисов и их поддержки и автоматизации;

– ресурсный слой (resource layer): на нем содержатся компоненты и ресурсы для поддержки всей архитектуры облачных вычислений. В заключении хотим отметить, что гипотеза нашего исследования подтвердилась. Результаты анализа отраслевых стандартов в сфере облачных вычислений показали, что они являются схожими, несмотря на существенную разницу в датах их публикации. **Контрольные вопросы**

1. Отраслевые стандарты облачных вычислений
2. Стандарт NIST SP 800- 145
3. Стандарт ГОСТ ISO/IEC 17788-2016
4. Стандарт ITU-T Y.3500

Список использованных источников

1. ГОСТ ISO/IEC 17788-2016 Информационные технологии (ИТ). Облачные вычисления. Общие положения и терминология / ГОСТ от 10 ноября 2016 г. [Электронный ресурс] / Электронный фонд правовой и нормативно-технической информации [сайт]. Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200141425>
2. Еськов, А. В. Облачные технологии: достоинства и недостатки [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://saratov.ito.edu.ru/2014/section/233/94610/index.html>
3. Облачные вычисления и сервисы: классификация, основные функции, преимущества и недостатки [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://lvee.org/ru/reports/LVEE_2011
4. Что такое облачные вычисления? [Электронный ресурс] / Azure.Microsoft [сайт]. Режим доступа: <https://azure.microsoft.com/ru-ru/overview/what-is-cloud-computing/> (дата обращения 14.11.2021)
5. 5 трендов в области облачных вычислений в 2021 году [Электронный ресурс] // Хабр [сайт]. Режим доступа: <https://habr.com/ru/company/cloud4y/blog/531678/> (14.11.2021).
6. DIGITAL 2021: THE LATEST INSIGHTS INTO THE ‘STATE OF DIGITAL’ [Электронный ресурс] / WeAreSocial [сайт]. Режим доступа: <https://wearesocial.com/uk/blog/2021/01/digital-2021-the-latestinsights-into-the-state-of-digital/>
7. Gartner Says More Than Half of Enterprise IT Spending in Key Market Segments Will Shift to the Cloud by 2025 [Электронный ресурс] / Gartner [сайт]. Режим доступа: <https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2022-02-09-gartner-says-more-than-half-ofenterprise-it-spending>

КОЧКАРОВА Паризат Ахматовна

ТЕХНОЛОГИИ ОБЛАЧНЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ

Учебно-методическое пособие для обучающихся
по направлению подготовки 09.04.03 Прикладная информатика,
профиль «Прикладная информатика в экономике и управлении»

Корректор Чагова О.Х.
Редактор Чагова О.Х.

Сдано в набор 14.09.2023 г.
Формат 60x84/16
Бумага офсетная.
Печать офсетная.
Усл. печ. л. 2,09
Заказ № 4784
Тираж 100 экз.

Оригинал-макет подготовлен
в Библиотечно-издательском центре СКГА
369000, г. Черкесск, ул. Ставропольская, 36

