

Основы облачных вычислений

**Профессор кафедры Государственного
управления и национальной безопасности
Дипломатической академии МИД России
доктор технических наук профессор
КРЕТОВ В.С.**

План лекции

1. **Виды облачных вычислений**
2. **Достоинства облачных вычислений**
3. **Недостатки облачных вычислений**
4. **Препятствия развитию облачных технологий в России**
5. **Распределенные вычисления**

Глоссарий

- **Облачные вычисления** – технология обработки данных, в которой компьютерные ресурсы и мощности предоставляются пользователю как Интернет-сервис.
- **Инфраструктура как сервис** - это предоставление компьютерной инфраструктуры как услуги на основе концепции облачных вычислений.
- **Платформа как сервис** - это предоставление интегрированной платформы для разработки, тестирования, развертывания и поддержки веб-приложений как услуги.
- **Программное обеспечение как сервис** - модель развертывания приложения, которая подразумевает предоставление приложения конечному пользователю как услуги по требованию. Доступ к такому приложению осуществляется посредством сети, а чаще всего посредством Интернет-браузера.
- **Частное облако** - это вариант локальной реализации "облачной концепции", когда компания создает ее для себя самой, в рамках одной организации.
- **Публичное облако** – используется облачными провайдерами для предоставления сервисов внешним заказчикам.
- **Распределенные вычисления** – Технология когда большая ресурсоёмкая вычислительная задача распределяется для выполнения между множеством компьютеров, объединённых в мощный вычислительный

1. Концепция облачных вычислений

Первые идеи об использовании облачных вычислений (Cloud Computing) как публичной услуги были предложены еще в 1960-х известным ученым в области информационных технологий, изобретателем языка Lisp, профессором MIT и Стэнфордского университета Джоном Маккарти (John McCarthy). Понятие облака (cloud) уже давно ассоциируется с метафорическим изображением Интернета, с помощью которого доступны некоторые сервисы. Облачные вычисления – это практическая реализация данной идеи. Облачные вычисления основаны на масштабированных и виртуализованных ресурсах (данных и программах), которые доступны пользователям через Интернет и реализуются на базе мощных центров обработки данных (data centers).

С пользовательской точки зрения, имеются доступные "облака", предоставляемые различными компаниями, которые можно использовать для доступа к мощным вычислительным ресурсам, отсутствующим у пользователя (который может работать, например, на нетбуке). Пользователь платит абонентскую плату за использование облачных сервисов какой-либо фирмы.

Появление концепции облачных вычислений предопределили три ключевых тенденции - консолидация и виртуализация ИТ-инфраструктуры, а также понятие Software as a Service (SaaS).

Появление концепции облачных вычислений предопределили три ключевых тенденции - консолидация и виртуализация ИТ-инфраструктуры, а также понятие Software as a Service (SaaS).

Реализация первого реального проекта приписывается компании Salesforce.com, основанной в 1999 году. Именно тогда и появилось первое предложение нового вида b2b продукта "Программное обеспечение как сервис" (SaaS). Определенный успех Salesforce в этой области возбудил интерес у гигантов ИТ индустрии, которые спешно сообщили о своих исследованиях в области облачных технологий.

Первое бизнес-решение под названием "Amazon Web Services" было запущено в 2005 году компанией Amazon.com, которая активно занималась модернизацией своих датацентров. Следующим свою технологию постепенно ввела Google, начав с 2006 года b2b предложение SaaS сервисов под названием "Google Apps". И, наконец, свое предложение анонсировала компания Microsoft, презентовав ее на конференции PDC 2008 под названием "Azure Services Platform".

Сам факт высокой заинтересованности крупнейших игроков рынка ИТ демонстрирует определенный статус облачных вычислений как тренда 2009-2010 годов. Кроме того, с релизом Microsoft Azure Service Platform множество экспертов связывает новый виток развития веб-технологий и выход всей сферы облачных вычислений на новый уровень.

Напомним, что под облачными вычислениями мы понимаем 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).

На данный момент большинство облачных инфраструктур развернуто на серверах датацентров, используя технологии виртуализации, что фактически позволяет любому пользовательскому приложению использовать вычислительные мощности, совершенно не задумываясь о технологических аспектах. Тогда можно понимать "облако" как единый доступ к вычислениям со стороны пользователя.

2. Виды облачных вычислений

С понятием облачных вычислений часто связывают такие сервис-предоставляющие технологии, как:

- "Инфраструктура как сервис" ("Infrastructure as a Service" или "IaaS")
- "Платформа как сервис" ("Platform as a Service", "PaaS")
- "Программное обеспечение как сервис" ("Software as a Service" или "SaaS").

Рассмотрим каждую из этих технологий подробнее.

2.1. Инфраструктура как сервис (IaaS)

IaaS - это предоставление компьютерной инфраструктуры как услуги на основе концепции облачных вычислений.

IaaS состоит из трех основных компонентов:

- **Аппаратные средства** (серверы, системы хранения данных, клиентские системы, сетевое оборудование)
- **Операционные системы и системное ПО** (средства виртуализации, автоматизации, основные средства управления ресурсами)
- **Связующее ПО** (например, для управления системами).

IaaS основана на технологии виртуализации, позволяющей пользователю оборудования делить его на части, которые соответствуют текущим потребностям бизнеса, тем самым увеличивая эффективность использования имеющихся вычислительных мощностей. Пользователь (компания или разработчик ПО) должен будет оплачивать всего лишь реально необходимые ему для работы серверное время, дисковое пространство, сетевую пропускную способность и другие ресурсы. Кроме того, IaaS предоставляет в распоряжение клиента весь набор функций управления в одной интегрированной платформе.

IaaS избавляет предприятия от необходимости поддержки сложных инфраструктур центров обработки данных, клиентских и сетевых инфраструктур, а также позволяет уменьшить связанные с этим капитальные затраты и текущие расходы. Кроме того, можно получить дополнительную экономию, при предоставлении услуги в рамках инфраструктуры совместного использования.

Среди других инфра-сервисных компаний можно отметить:

GoGrid имеет очень удобный интерфейс для управления VPS, а также cloud storage с поддержкой протоколов SCP, FTP, SAMBA/CIFS, RSYNC, причем размер хранилища масштабируется на лету. В скором времени разработчики обещают добавить управление посредством API.

Enomaly представляет собой решение для развертывания и управления виртуальными приложениями в облаке, при этом управление услугами осуществляется через браузер. Приятным дополнением является автоматическое масштабирование виртуальных машин под текущую нагрузку, а также автобалансировка нагрузки. Среди поддерживаемых виртуальных архитектур поддерживаются Linux, Windows, Solaris и BSD Guests. Для виртуализации применяют не только Xen, но и KVM, а также VMware.

Eucalyptus представляет собой программный комплекс с открытым кодом для реализации cloud computing на кластерных системах. В настоящее время интерфейс совместим с Amazon EC2, но заявлена поддержка и других.

2.2. Платформа как сервис (PaaS)

PaaS - это предоставление интегрированной платформы для разработки, тестирования, развертывания и поддержки веб-приложений как услуги. Для разворачивания веб-приложений разработчику не нужно приобретать оборудование и программное обеспечение, нет необходимости организовывать их поддержку. Доступ для клиента может быть организован на условиях аренды.

Такой подход имеет следующие достоинства:

- масштабируемость;
- отказоустойчивость;
- виртуализация;
- безопасность.

Масштабируемость PaaS предполагает автоматическое выделение и освобождение необходимых ресурсов в зависимости от количества обслуживаемых приложением пользователей.

PaaS как интегрированная платформа для разработки, тестирования, разворачивания и поддержки веб-приложений позволит весь перечень операций по разработке, тестированию и разворачиванию веб-приложений выполнять в одной интегрированной среде, исключая тем самым затраты на поддержку отдельных сред для отдельных этапов.

Способность создавать исходный код и предоставлять его в общий доступ внутри команды разработки значительно повышает производительность по созданию приложений на основе **PaaS**.

Самым известным примером такой платформы является AppEngine от Google, которая предлагает хостинг для веб-приложений с возможностью покупать дополнительные вычислительные ресурсы (например, для тестирования высоких нагрузок). Для запуска приложений Google AppEngine на виртуальных кластерных системах была разработана платформа AppScale, не имеющая, тем не менее, никакого отношения к Google.

В системах веб-поиска и контекстной рекламы компании Yahoo используется платформа Hadoop, ориентированная на передачу больших объемов данных между сетевыми серверами.

Ну а в центре всей облачной инфраструктуры Microsoft — операционная система Windows Azure. Windows Azure создает единую среду, включающую облачные аналоги серверных продуктов Microsoft (реляционная база данных SQL Azure, являющаяся аналогом SQL

Server, а также Exchange Online, SharePoint Online и Microsoft Dynamics CRM Online) и инструменты разработки (.NET Framework и Visual Studio, оснащенная в версии 2010 года набором Windows Azure Tools). Так, например, программист, создающий сайт в Visual Studio 2010, может не выходя из приложения разместить свой сайт в Windows Azure.

2.3. Программное обеспечение как сервис (SaaS)



Рис. 1. Вершина айсберга облачных технологий представлена сервисами SaaS

SaaS – модель развертывания приложения, которая подразумевает предоставление приложения конечному пользователю как услуги по требованию (on demand). Доступ к такому приложению осуществляется посредством сети, а чаще всего посредством Интернет-браузера. В данном случае, основное преимущество модели SaaS для клиента состоит в отсутствии затрат, связанных с установкой, обновлением и поддержкой работоспособности оборудования и программного обеспечения, работающего на нём. Целевая аудитория - конечные потребители.

В модели **SaaS**:

- приложение приспособлено для удаленного использования;
- одним приложением могут пользоваться несколько клиентов;
- оплата за услугу взимается либо как ежемесячная абонентская плата, либо на основе суммарного объема транзакций;
- поддержка приложения входит уже в состав оплаты;
- модернизация приложения может производиться обслуживающим персоналом плавно и прозрачно для клиентов.

С точки зрения разработчиков программного обеспечения, модель **SaaS** позволит эффективно бороться с нелегальным использованием программного обеспечения, благодаря тому, что клиент не может хранить, копировать и устанавливать программное обеспечение.

По-сути, программное обеспечение в рамках SaaS можно рассматривать в качестве более удобной и выгодной альтернативы внутренним информационным системам.

По недавно опубликованным данным SoftCloud спросом пользуются следующие SaaS приложения (в порядке убывания популярности):

- Почта**
- Коммуникации (VoIP)**
- Антиспам и антивирус**
- Helpdesk**
- Управление проектами**
- Дистанционное обучение**
- CRM**
- Хранение и резервирование данных.**

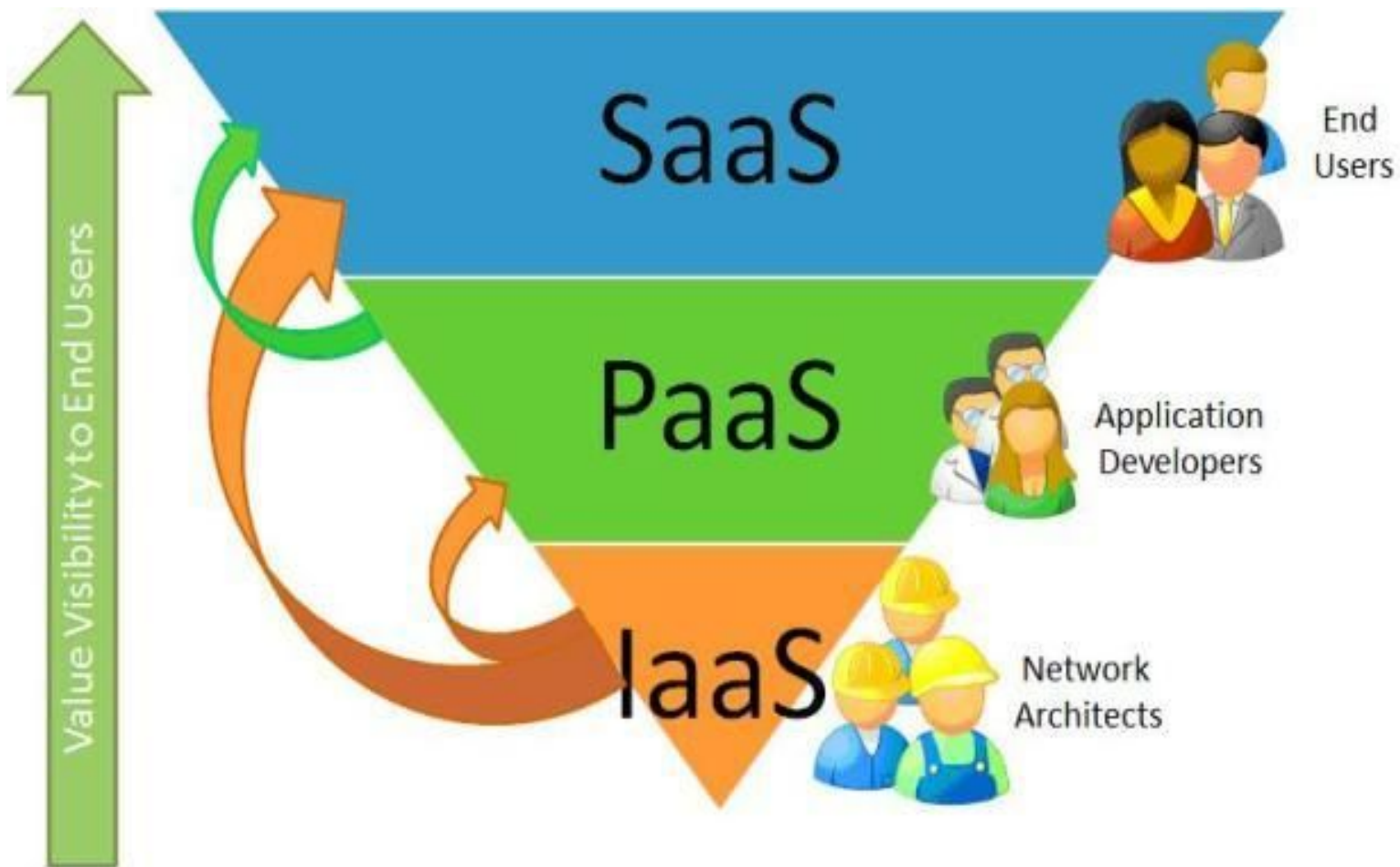


Рис. 2. Сервисы SaaS имеют наибольшую потребительскую базу

Весьма схожими являются продукты **MobileMe (Apple)**, **Azure (Microsoft)** и **LotusLive (IBM)**. Суть данных сервисов в том, что они предоставляют пользователям доступ к хранению своих данных (контакты, почта, файлы), а также для совместной работы нескольких пользователей с документами.

Вопросами хранения пользовательских данных в Интернет озадачена и компания Google, которая разрабатывает проект **GDrive**, который будет представлять собой виртуальный жесткий диск, который будет определяться ОС как локальный. Также заявлено, что можно будет хранить неограниченное количество данных, что звучит весьма заманчиво.

Хранение файлов без ограничений также предлагает **MediaFire.com**. Имеется как полностью бесплатное использование (правда, с некоторыми ограничениями, например, на максимальный размер загружаемого файла), так и покупка премиум-аккаунта, расширяющего возможности (например, шифрование файлов, получение прямых ссылок на скачивание).

Также к SaaS относятся услуги Online backup, или, проще говоря — резервному копированию данных. Пользователь просто платит абонентскую плату, а сервисы сами автоматически в определенное время шифруют данные с компьютера или другого устройства и отправляют их на удаленный сервер, тем самым данные могут быть доступны из любой точки земного шара.

Данную услугу сейчас предоставляют множество компаний, в том числе, такие как Nero и Symantec.

Интересное применение cloud-технологиям нашли и разработчики компьютерных игр: теперь современным компьютерам и игровым приставкам не будут нужны мощные графические адаптеры (видеокарты), ведь вся обработка данных и рендеринг будут производиться cloud-серверами, а игроки будут получать уже обработанное видео. Одним из первых заявил о себе сервис OnLive, и совсем недавно об этом заговорила и компания Sony, которая собирается внедрить данную идею в Playstation 3.

Согласно SaaS-концепции пользователь платит не единовременно, покупая продукт, а как бы берет его в аренду. Причем, использует ровно те функции, которые ему нужны. Например, раз в год вам нужна некая программа. И чаще вы ее использовать не собираетесь. Так зачем же покупать продукт, который будет у вас лежать без дела? И зачем тратить на него место (в квартире, если это коробка с диском, на винчестере, если это файл)?

Конкуренция в облачной сфере привела к появлению бесплатных сервисов. Именно по такому пути пошли два конкурента — Microsoft и Google. Обе компании выпустили наборы сервисов, позволяющих работать с документами. У Google это Google Docs, у Microsoft — Office Web Apps.

При этом, **оба сервиса тесно взаимосвязаны с почтой (Gmail в первом случае и Hotmail во втором) и файловыми хранилищами.** Таким образом, пользователя как бы переводят из привычной ему оффлайн-среды в онлайн. Важно, что и Google, и Microsoft интегрируют поддержку своих онлайн-сервисов во все программные среды — как настольные, так и мобильные (напомним, что Google создала ОС Android, а Microsoft — Windows Phone 7).

Аналогичную концепцию (но с несколько другими акцентами) продвигает и главный конкурент обеих компаний — Apple. Речь идет об очень любопытном сервисе под названием MobileMe. Сервис включает в себя почтовый клиент, календарь, адресную книгу, файловое хранилище, альбом фотографий и инструмент для обнаружения утерянного iPhone. За возможность пользоваться всем этим Apple берет примерно 65 евро (или 100 долларов) в год. При этом Apple обеспечивает такой уровень взаимодействия своего набора интернет-сервисов и приложений на компьютере (под управлением Mac OS X), телефоне, плеере и iPad, что необходимость в использовании браузера пропадает. Вы пользуетесь привычными программами на своем Mac, iPhone и iPad, однако, все данные хранятся не на них, а в облаке, что позволяет забыть о необходимости синхронизации, а также — о их доступности.

Если Apple интегрирует веб-сервисы в привычные приложения операционной системы, то Google заходит с противоположной стороны: разрабатываемая интернет-гигантом операционная система Chrome OS представляет собой, фактически, один браузер, через который пользователь взаимодействует с разветвленной сетью веб-сервисов. ОС ориентирована на нетбуки, отмечаются очень низкие системные требования и отсутствие необходимости самостоятельной установки программ (так как все программы работают непосредственно в вебе). То есть Google предоставляет преимущества облачной концепции, обычно декларируемые при работе с корпоративными клиентами, обычным пользователям. Вместе с тем, очевидна невозможность использования таких нетбуков в странах с недостаточно широким проникновением широкополосного интернета. Потому что без интернета нетбук на базе Chrome OS будет совершенно бесполезен. Все три типа облачных сервисов взаимосвязаны, и представляют вложенную структуру.

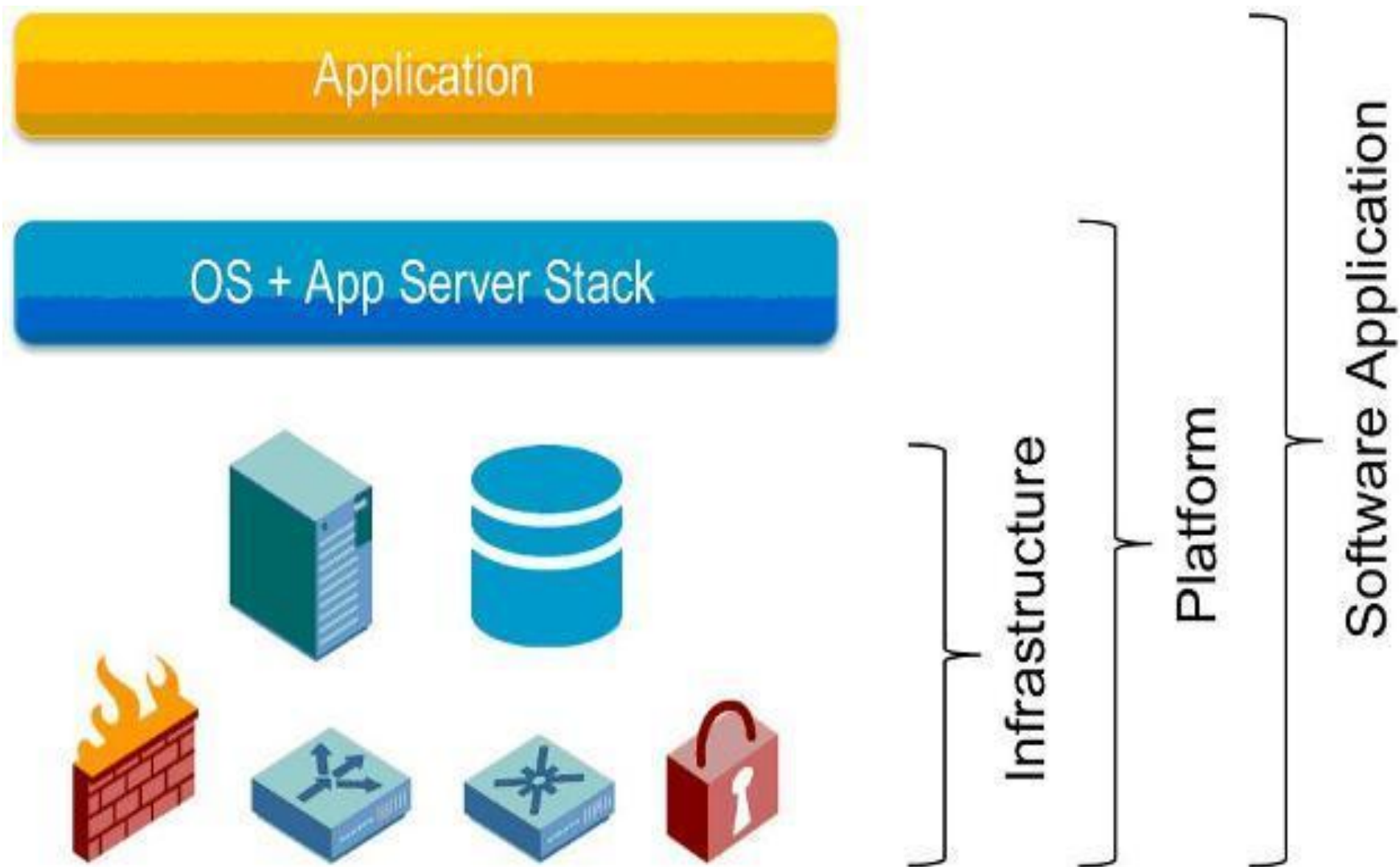


Рис. 3. Взаимосвязь облачных сервисов

Помимо различных способов предоставления сервисов различают несколько вариантов развёртывания облачных систем:

Частное облако (private cloud) - используется для предоставления сервисов внутри одной компании, которая является одновременно и заказчиком и поставщиком услуг. Это вариант реализации "облачной концепции", когда компания создает ее для себя самой, в рамках организации. В первую очередь реализация private cloud снимает один из важных вопросов, который непременно возникает у заказчиков при ознакомлении с этой концепцией – вопрос о защите данных с точки зрения информационной безопасности. Поскольку "облако" ограничено рамками самой компании, этот вопрос решается стандартными существующими методами. Для private cloud характерно снижение стоимости оборудования за счет использования простаивающих или неэффективно используемых ресурсов. А также, снижение затрат на закупки оборудования за счет сокращения логистики (не думаем, какие сервера закупать, в каких конфигурациях, какие производительные мощности, сколько места каждый раз резервировать и т.д.

В сущности, мощность наращивается пропорционально растущей в целом нагрузке, не в зависимости от каждой возникающей задачи – а, так сказать, в среднем. И становится легче и планировать, и закупать и реализовывать — запускать новые задачи в производство.

Публичное облако - используется облачными провайдерами для предоставления сервисов внешним заказчикам.

Смешанное (гибридное) облако - совместное использование двух вышеперечисленных моделей развёртывания

Вообще одна из ключевых идей Cloud заключается как раз в том, чтобы с технологической точки зрения разницы между внутренними и внешними облаками не было и заказчик мог гибко перемещать свои задания между собственной и арендуемой ИТ-инфраструктурой, не задумываясь, где конкретно они выполняются.



Рис. 4. Взаимосвязь облаков разных типов

Таким образом, эти технологии при совместном использовании позволяют пользователям облачных вычислений воспользоваться вычислительными мощностями и хранилищами данных, которые посредством определенных технологий виртуализации и высокого уровня абстракции предоставляются им как услуги.

2. Достоинства облачных вычислений

Рассмотрим **основные преимущества и достоинства технологий облачных вычислений**.

1. **Доступность и отказоустойчивость** – всем пользователям, из любой точки где есть Интернет, с любого компьютера, где есть браузер.

Клиентские компьютеры. Пользователям нет необходимости покупать дорогие компьютеры, с большим объемом памяти и дисков, чтобы использовать программы через веб-интерфейс. Также нет необходимости в CD и DVD приводах, так как вся информация и программы остаются в "облаке". Пользователи могут перейти с обычных компьютеров и ноутбуков на более компактные и удобные нетбуки.

Доступ к документам. Если документы хранятся в "облаке", они могут быть доступны пользователям в любое время и в любом месте. Больше нет такого понятия как забытые файлы: если есть Интернет - они всегда рядом.

Устойчивость к потере данных или краже оборудования. Если данные хранятся в "облаке", их копии автоматически

распределяются по нескольким серверам, возможно находящимся на разных континентах. При краже или поломке персональных компьютеров пользователь не теряет ценную информацию, которую он к тому же может получить с любого другого компьютера.

Надежность. Дата центры управляются профессиональными специалистами, обеспечивающими круглосуточную поддержку функционирования виртуальных машин. И даже если физическая машина "рухнет", благодаря распределению приложения на множество копий оно все равно продолжит свою работу. Это создает определенный высокий уровень надежности и отказоустойчивости функционирования системы.

2. Экономичность и эффективность - плати столько, сколько используешь, позволь себе дорогие, мощные компьютеры и программы. "Облако" позволяет учитывать и оплачивать только фактически потребленные ресурсы строго по факту их использования.

Аренда ресурсов. Обычные сервера средней компании загружены на 10-15%. В одни периоды времени есть потребность в дополнительных вычислительных ресурсах, в других эти дорогостоящие ресурсы простаивают. Используя необходимое количество вычислительных ресурсов в "облаке" в любой момент времени, компании сокращают затраты на оборудование и его обслуживание.

Это дает возможность заказчику отказаться от закупок дорогостоящих ИТ-активов в пользу их даже не аренды, а операционного потребления по мере надобности, при сокращении затрат на обслуживание своих систем и получении от поставщика гарантий уровня сервиса.

Аренда ПО. Вместо приобретения пакетов программ для каждого локального пользователя, компании покупают нужные программы в "облаке". Данные программы будут использоваться только теми пользователями, которым эти программы необходимы в работе. Более того, стоимость программ, ориентированных на доступ через Интернет, значительно ниже, чем их аналогов для персональных компьютеров. Если программы используются не часто, то их можно просто арендовать с почасовой оплатой. Затраты на обновление программ и поддержку в работоспособном состоянии на всех рабочих местах вовсе сведены к нулю.

Для поставщика ИТ-услуг экономический смысл облака состоит в эффекте масштаба (обслуживать большой однородный центр обработки дешевле, чем множество маленьких разнородных) и сглаживания нагрузки (когда потребителей много, маловероятно, что пиковые мощности понадобятся всем им одновременно).

Разработчики ПО тоже получают выгоду от перехода в облака: теперь им стало проще, быстрее и дешевле разрабатывать, тестировать под нагрузкой и предлагать клиентам свои решения – это можно делать прямо в облаке с минимальными затратами. Кроме того, Облачные вычисления - это эффективный инструмент повышения прибыли и расширения каналов продаж для независимых производителей программного обеспечения в форме SaaS.

Этот подход позволяет организовать динамическое предоставление услуг, когда пользователи могут производить оплату по факту и регулировать объем своих ресурсов в зависимости от реальных потребностей без долгосрочных обязательств.

3. Простота - не требуется покупка и настройка программ и оборудования, их обновление.

Обслуживание. Так как физических серверов с внедрением Cloud Computing становится меньше, их становится легче и быстрее обслуживать. Что касается программного обеспечения, то последнее установлено, настроено и обновляется в "облаке". В любое время, когда пользователь запускает удаленную программу, он может быть уверен, что эта программа имеет последнюю версию - без необходимости что-то переустанавливать или платить за обновления.

Совместная работа. При работе с документами в "облаке" нет необходимости пересылать друг другу их версии или последовательно редактировать их. Теперь пользователи могут быть уверенными, что перед ними последняя версия документа и любое изменение, внесенное одним пользователем, мгновенно отражается у другого.

Открытые интерфейсы. "Облако" как правило, имеет стандартные открытые API (интерфейсы прикладного программирования) для связи с существующими приложениями и разработки новых – специально для облачной архитектуры.

4. **Гибкость и масштабируемость** - неограниченность вычислительных ресурсов (память, процессор, диски). "Облако" масштабируемо и эластично – ресурсы выделяются и освобождаются по мере надобности.

Производительные вычисления. По сравнению с персональным компьютером вычислительная мощность, доступная пользователю "облачных" компьютеров, практически ограничена лишь размером "облака", то есть общим количеством удаленных серверов. Пользователи могут запускать более сложные задачи, с большим количеством необходимой памяти, места для хранения данных, тогда, когда это необходимо. Иными словами, пользователи могут при

желании легко и дешево поработать с суперкомпьютером без каких-либо фактических приобретений. Возможность запуска множества копий приложения на многих виртуальных машинах представляет преимущества масштабируемости: количество экземпляров приложения способно практически мгновенно увеличиваться по требованию, в зависимости от нагрузок.

Хранение данных. По сравнению с доступным местом для хранения информации на персональных компьютерах объем хранилища в "облаке" может гибко и автоматически подстраиваться под нужды пользователя. При хранении информации в "облаке" пользователи могут забыть об ограничениях, накладываемых обычными дисками, - "облачные" размеры исчисляются миллиардами гигабайт доступного места.

5. Инструмент для стартапов. В глазах таких потребителей сервиса облачных вычислений как компании, начинающие свой бизнес, основным преимуществом данной технологии является, отсутствие необходимости закупать все соответствующее оборудование и ПО, а затем поддерживать их работу.

3. Недостатки облачных вычислений

Отметим основные недостатки и трудности использования облачных вычислений.

1. **Постоянное соединение с сетью.** Cloud Computing почти всегда требует соединения с сетью (Интернет). Если нет доступа в сеть - нет работы, программ, документов. Многие "облачные" программы требуют хорошего Интернет-соединения с большой пропускной способностью. Соответственно программы могут работать медленнее чем на локальном компьютере. По мнению ведущих российских ИТ-компаний, **основным препятствием широкому развитию облаков, является отсутствие широкополосного доступа в Интернет (ШПД) – прежде всего в регионах.**

Безопасность.

Безопасность данных теоретически может быть под угрозой. Не все данные можно доверить стороннему провайдеру в интернете, тем более, не только для хранения, но ещё и для обработки. Все зависит от того, кто предоставляет "облачные" услуги. Если этот кто-то надёжно шифрует Ваши данные, постоянно делает их резервные копии, уже не один год работает на рынке подобных

услуг и имеет хорошую репутацию, то угрозы безопасности данных может никогда не случиться. У пользователя "облачных" бизнес приложений могут также возникнуть и юридические проблемы, например связанные с выполнением требований защиты персональных данных.

Государство, на территории которого размещен датацентр, может получить доступ к любой информации, которая в нем хранится. Например, по законам США, где находится самое большое количество датацентров, в этом случае компания-провайдер даже не имеет права разглашать факт передачи конфиденциальной информации кому-либо, кроме своих адвокатов.

Эта проблема является, наверное, одной из самых существенных в вопросе вывода конфиденциальной информации в облако. Путей ее решения может быть несколько. Во-первых, можно шифровать всю информацию, помещаемую на облако. Во-вторых, можно просто ее туда не помещать. Однако, во всяком случае, у компаний, пользующихся облачными вычислениями, это должно быть определенным пунктом в списке вопросов информационной безопасности. Кроме того, сами провайдеры должны улучшать свои технологии, предоставляя некоторые услуги по шифрованию.

2. Функциональность "облачных" приложений. Не все программы или их свойства доступны удаленно. Если сравнивать программы для локального использования и их "облачные" аналоги, последние пока проигрывают в функциональности. Например, таблицы Google Docs или приложения Office web application имеют гораздо меньше функций и возможностей, чем Microsoft Excel.

Зависимость от "облачного" провайдера

Всегда остаётся риск, что провайдер онлайн-сервисов однажды не сделает резервную копию данных – как раз перед крушением сервера. Риск этот, впрочем, вряд ли превышает опасность того, что пользователь сам упустит свои данные – потеряв или разбив мобильник или ноутбук, не создав на домашнем ПК резервную копию. Кроме того, привязавшись к той или иной услуге, мы в какой-то степени также ограничиваем свою свободу – свободу перехода на старую версию софта, выбора способов обработки информации и так далее.

Некоторые эксперты, например Г. Маклеод (Hugh Macleod) в статье "Самый хорошо охраняемый секрет Облаков", утверждают, что облачные вычисления ведут к созданию огромной, невиданной ранее монополии. Возможно ли это? Конечно, на рынке облачных вычислений для помещения в облако какой-либо информации, в

отношении которой существуют правила информационной безопасности, компании будут скорее использовать таких вендоров, чье имя "на слуху" и кому они доверяют. Таким образом, существует определенная опасность того, что все вычисления и данные будут агрегированы в руках одной сверхмонополии. Однако на данный момент на рынке уже существуют несколько компаний с примерно одинаковым высоким уровнем доверия со стороны клиентов (Microsoft, Google, Amazon), и нет никаких фактов, которые бы указывали на возможность доминирования одной компанией всех остальных. Поэтому в ближайшем будущем появление глобальной сверхкомпании, которая будет координировать и контролировать все вычисления в мире, очень маловероятно, хотя одна лишь возможность такого события отпугивает некоторых клиентов.

4. Препятствия развитию облачных технологий в России

1. **Недостаточное доверие потребителей облачных услуг.** Нередко бизнес относится к облачным услугам несколько настороженно. "Причин же недоверчивого отношения малого и среднего бизнеса к облачным дата-центрам может быть несколько. Скорее всего, это боязнь лишиться контроля над ИТ-ресурсами, опасения насчет гарантии сохранности и защиты переданной информации и представление дата-центра лишь как площадки для размещения оборудования".
2. **Каналы связи** в большинстве регионов страны характеризуются отсутствием SLA по качеству предоставляемого сервиса (QoS), что особенно относится к последним милям. Что толку от того, что ваш основной трафик идет по магистрали с гарантированным QoS (со своими ограничениями), если конечные условия подключены к ней через местного оператора, даже не слышавшего о такой проблеме. При этом стоимость связи для крупных организаций может составлять до 50% от ИТ-бюджета. Соответственно переход к облачной модели существенно влияет на сетевую топологию ваших потоков данных и, скорее всего, QoS будет хуже чем во внутренней сети. Или чтобы получить качество обслуживания на

приемлемом уровне придется заплатить столько денег, что вся экономия от централизации инфраструктуры или приложений будет перечеркнута ростом коммуникационных затрат.

3. Безопасность. Проблема безопасности является серьезным сдерживающим фактором. Нередко Службы Безопасности создают довольно высокий заградительный барьер для идеи вынести какие-либо данные за периметр своей сети. Часто без какой-либо вменяемой аргументации.

4. Отсутствие надежных ЦОДов. По поводу центров обработки данных (ЦОД) достаточно вспомнить, что в стране, кажется, еще нет ни одного Tier III ЦОДа по классификации Uptime Institute. Совершенно понятно, что их появление – это вопрос времени. Из-за кризиса большинствостроек было заморожено или отложено. Тем не менее, пока достаточной инфраструктуры в стране просто нет.

5. Распределенные вычисления (grid computing)

Отметим в заключение еще одну технологию, которая с одной стороны также оказала влияние на появление концепции облачных вычислений, а с другой стороны имеет ряд существенных отличий. Речь идет о коллективных, или распределённых вычислениях (grid computing) – когда 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 усовершенствовалось 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.**

Литература

1. Клементьев И.П., Устинов В.А. Введение в облачные вычисления.

Контрольные вопросы

1. Что такое облачные вычисления?
2. Что понимается в облачных вычислениях под "облаком"?
3. Что такое центр обработки данных?
4. Каковы элементы концепции облачных вычислений?
5. Каковы особенности информационной технологии "Инфраструктура как сервис" ("IaaS") ?
6. Каковы особенности информационной технологии "Платформа как сервис" ("PaaS") ?
7. Каковы особенности информационной технологии "Программное обеспечение как сервис" ("SaaS») ?
8. Назовите достоинства облачных вычислений
9. Назовите недостатки облачных вычислений
10. Каковы препятствия развитию облачных технологий в России ?
11. Каковы принципы организации распределенных вычислений ?