



Сошников Дмитрий Валерьевич
Microsoft, Россия.



Лажинцева Екатерина Алексеевна
Microsoft, Россия.

Облачные вычисления и концепция трёх экранов

Сейчас много говорят про облачные вычисления, и в этой статье мы хотим разобраться, что же такое облако и чем оно может быть полезно. Хотя, пожалуй, сегодняшние подростки уже давно его освоили: для них Интернет существовал всегда, электронная почта – уже вчерашний день. Два итальянских подростка в Риме, увидев плакат про 200-летие Гоголя, предположили, что Гоголь – это тот, кто основал Гугл (Google), но потом решили, что нет, всё-таки фирме Google только лет 40, а Гоголю уже 200 (для справки – фирма Google была основана в 1998 году).

В общих словах облачные вычисления можно охарактеризовать так: это работа в Интернете (или вычисления в Интернете), при которой информация хранится не на вашем компьютере, а где-то в «облаке»; программное обеспечение и инфраструктура доступны вам из Интернета по требованию, причём с любого компьютера.

Давайте немного спустимся на землю и посмотрим на примеры

программных продуктов и сервисов, которые мы уже сейчас используем в повседневной жизни описанным выше способом. Кроме электронной почты существуют и более «современные» способы общения, например, социальные сети (Facebook, Одноклассники и др.). Используя эти сервисы, мы не задумываемся, где и на каких серверах хранятся наши сообщения, а принимаем как данность, что они постоянно доступны с

любого компьютера, имеющего доступ в Интернет.

Данные сервисы оперируют значительными объёмами данных и функционируют с существенной нагрузкой, с которой не справился бы один или даже несколько веб-серверов. Поэтому простая модель «клиент-сервер» тут не работает, а поставщику сервиса приходится использовать сложные механизмы как

для хранения данных, так и для распределения нагрузки и контроля работоспособности системы. Всё это и характеризует переход к облачной модели вычислений, хотя с точки зрения пользователя в обоих случаях данные находятся и обрабатываются «вовне», в облаке, но с точки зрения создателей сервисов и программ, которыми пользуется потребитель, эти модели сильно различны.

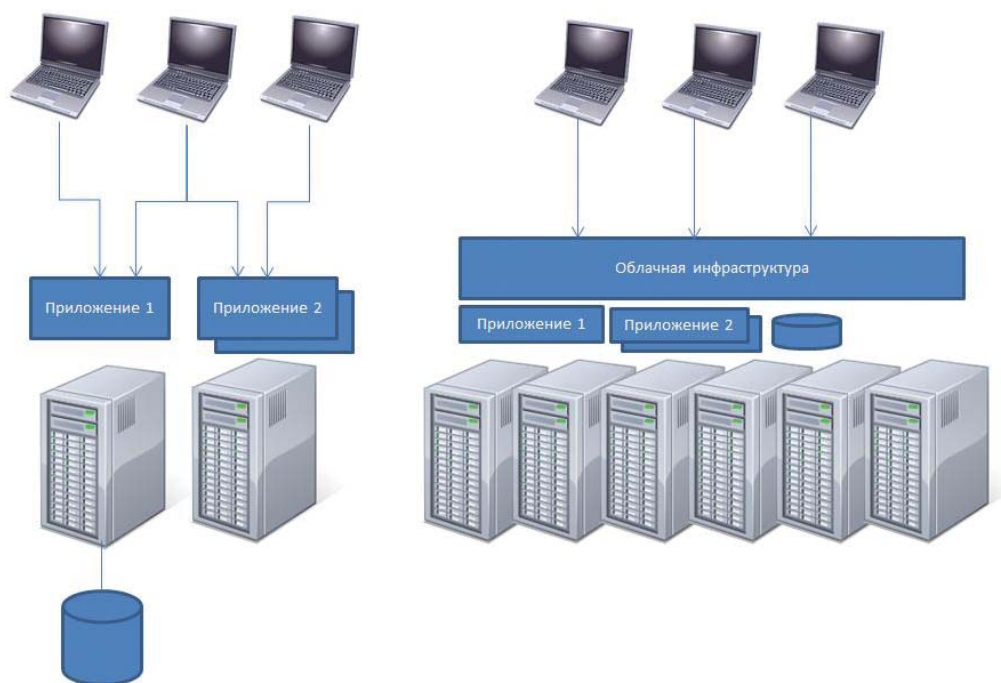


Рис. 1. Клиент-серверная (слева) и облачная (справа) модели вычислений

Облачные вычисления появились на стыке следующих трёх миров.

Конечный пользователь (consumer). Все мы пользуемся электронной почтой, и нам не нужно устанавливать у себя дома сервер и специальный софт, мы лишь запускаем браузер, вводим имя пользователя и пароль. Про повсеместное распространение мобильной связи говорить не приходится, и мы хотим

не только всегда быть на телефонной связи, но также проверять с мобильного телефона почту, узнать прогноз погоды, зайти в Facebook и т. д.

Бизнес. После кризиса у всех компаний появилась острая необходимость экономить на инфраструктуре и при этом по-прежнему увеличивать свой доход. Увеличение эффективности бизнеса невозможно без использования информационных

технологий, но устанавливать новые приложения может оказаться дорого (это включает в себя и стоимость поддержки, и постоянные обновления) даже большим компаниям. А использование установленных в дата-центрах приложений, обращение к которым происходит лишь по мере необходимости, а оплата – за фактическое время использования, позволяет сэкономить как на приобретении программного обеспечения, так и на его обслуживании.

Технологии. Попробуем дать классификацию этапов развития ИТ-индустрии и предсказать, что будет дальше. Ни одна классификация не является абсолютно верной, мы остановимся вот на такой.

1. Середина 80-х. Возникает архитектура «клиент–сервер», появляются распределённые вычисления, офисные работники (клерки) сажаются за компьютеры.

2. Середина 90-х. Интернет перестаёт быть диковинкой, получают распространение браузеры, мы начинаем привыкать к электронной почте, появляется электронная коммерция (покупки через веб-сайты), возникает новый вид услуг – интернет-провайдеры и хостеры.

3. Начало 3-го тысячелетия (сегодня). Интернет становится всё более доступным, что делает возможным появление концепции облачных вычислений и ПО + Сервисы (Software + Service). Появляются социальные сети, увеличиваются мощности мобильных телефонов (сегодня телефон обладает большей мощностью процессоров, чем компьютер 15 лет назад), мы наблюдаем повсеместное развитие мобильной связи: телефон всегда с нами, где бы мы ни были.



4. Будущее – 2011 год и далее. NUI (Natural User Interface). Всё больше внимания разработчики уделяют поиску новых способов взаимодействия с компьютером, чтобы человек общался с компьютером наиболее естественным для себя способом: голосом, жестами, не видя «традиционного» интерфейса в виде меню или кнопок в диалоговом окне. NUI являются новой вехой в интерфейсе, после CLI (Command line interface, интерфейс командной строки) и GUI (Graphical user interface, графический интерфейс). Один из примеров NUI сегодня – это игровые приставки, например, Kinect, когда игра управляется телодвижениями: вы стоите перед датчиком Kinect и эмулируете движения игры, например, играете в волейбол или в боулинг.

Что такое облако для разработчика?

Что же отличает облачную модель вычислений от обычной кли-

ент-серверной модели, когда на запросы отвечает один сервер или ис-

пользуется простая модель масштабирования нагрузки на несколько серверов? Ниже рассмотрим несколько отличительных черт облака, позволяющих почувствовать это различие.

Абстракция вычислительной среды. Предположим, мы хотим создать новую социальную сеть, и помимо разработки правил работы нового сервиса, нам также надо бы задуматься, как мы обеспечим функционирование в пике нагрузки. Нам нужна такая платформа в облаке, которая сняла бы эти заботы с разработчика, а нам оставалось бы написать код в соответствии с некоторыми правилами, после чего «отправить» его работать в облако. И пусть уже инфраструктура облака сама следит за тем, чтобы было запущено нужное количество экземпляров приложения, обеспечивает контроль за работой приложения и перезапуск его на другом сервере, если вдруг физический сервер вышел из строя. Таким образом, программист вообще не должен думать о том, где и как будет работать его код – облако обеспечивает ему бесперебойную надёжную высокодоступную вычислительную среду, которая скрывает в себе все сложности реализации. Сегодня такие платформы предлагают различные поставщики облачных услуг.

Высокая производительность и масштабируемость. В дата-центрах, обслуживающих облако, содержится множество физических серверов. Один из ключевых принципов облака состоит в том, что мы можем в любое время запрашивать практически неограниченные ресурсы для выполнения нашего приложения, осуществляя при этом оплату только за используемые ресурсы. Например, многие приложения, такие как социальные сети или интернет-магазины, характеризуются высокой нагрузкой в определённые периоды

времени (перед праздниками), и относительно слабой загруженностью в остальные периоды. В этом случае разработчик может легко (автоматически или вручную, через панель управления) увеличивать количество серверов, обслуживающих его приложение в моменты пиковой нагрузки, и освобождать ресурсы в то время, когда они не нужны.

Экономия от масштаба. Важно понимать, что появление облака оказалось неизбежным не только с технологической точки зрения (поскольку освобождает программиста и администратора от сложностей создания и поддержки работы высоконагруженных приложений). Оно экономически выгодно, поскольку обеспечивает экономию от масштаба. Означает это следующее. Например, если мы располагаем приложением, обеспечивающее бесперебойную работу социальной сети, на своих серверах, то мы будем вынуждены платить за всё это время, что сервера простаивают. А они будут простаивать в среднем 80% времени (период отсутствия пиковой нагрузки).

Если решение нашей задачи будет возложено на облако, поставщик облачных услуг сможет использовать это свободное время для решения других задач с другим графиком пиковых нагрузок. Это приводит к экономии для разработчика приложения, ведь он платит только за то время, когда его приложение выполняется на сервере. Плюс к этому вся забота о физическом обслуживании серверов (электропитание, охлаждение и т. д.) ложится на поставщика облачных услуг.

Хранение данных. Помимо предоставления вычислительных ресурсов облако также обеспечивает хранение больших объёмов данных. Поскольку нет эффективного способа распространить реляционную модель данных на распределённое хранилище, приспособленное для

хранения огромных массивов данных, то в облачных сервисах хранения, как правило, используются нереляционные модели. В них отсутствуют привычные способы работы с данными, но зато они позволяют эффективно масштабировать хранилище на множество серверов (то есть хранить данные сразу на нескольких серверах).

Высокая надёжность и доступность для пользователя. Поскольку среда в облаке сама контролирует работоспособность приложения и в случае ошибки осуществляет его перезапуск, то получившееся приложение оказывается весьма надёжным и доступным в любой момент времени. Поставщики облачных услуг гарантируют доступность приложений на уровне 99,9%. Говоря о хранении данных, например, это означает, что данные будут дублироваться как минимум в трёх экземплярах в территориально разнесённых дата-центрах, чтобы в случае неполадок их всегда можно было

мгновенно восстановить. Приложение даже не заметит сбоя, не прерывая свою работу.

Хотя на сегодняшний день доля облачных сервисов среди общего числа веб-приложений растёт, неправильно считать, что облако может полностью заменить классический веб-хостинг. Несмотря на то, что использование облачных услуг даёт экономию от масштаба, стоимость облачного хостинга на текущий момент превышает недорогой тарифный план хостинга, и переход к облачной модели подходит далеко не для всех проектов. Например, нет смысла размещать свою домашнюю страничку в облачной платформе, достаточно и классического веб-хостинга. А вот если вы ожидаете пиков нагрузки и спадов, например, вы открываете магазин по продаже цветов, где основные пики приходятся накануне праздников, то вам можно уже задуматься об облачной платформе.

Основные поставщики облачных услуг

Предоставлять услуги доступа к облачной платформе могут достаточно крупные компании, которые имеют в своём распоряжении большие центры обработки данных по всему миру. На сегодняшний день существует всего несколько крупных поставщиков облачных услуг.

- **Amazon** является крупнейшим онлайн-магазином в мире, и для обеспечения своей деятельности (в том числе в периоды пиковой нагрузки, перед Рождеством) вынужден содержать огромные дата-центры. Вполне естественно, что Amazon также предоставляет облачные сервисы другим потребителям. Amazon Elastic Compute Cloud (EC2) предоставляет возможность запуска и управления виртуальными машинами в облаке. Также Ama-

zon предоставляет услуги по хранению данных: Simple Storage Service (S3).

- **Google** предоставляет облачный хостинг уровня Platform as a Service, называемый Google App Engine. Среда выполнения обеспечивает масштабирование приложений, написанных по определенным правилам на языках Python, Java или Go.

- **Microsoft Windows Azure** является так называемой «облачной операционной системой», также обеспечивающей облачную платформу.

- Недавно **VMWare** и **Salesforce** объявили о создании облачной платформы для Java-разработчиков VMForce.com.

В качестве примера рассмотрим, как устроена платформа Windows

Azure. Разработчики приложений получают возможность:

1) выполнять программный код на серверах дата-центра (соответствующий сервис называется Windows Azure Compute);

2) хранить на серверах большие объёмы данных (Windows Azure Storage).

Windows Azure Compute позволяет запускать в облаке два типа задач, или ролей – т. н. веб-роли (web-role) и рабочие роли (worker-role). Веб-роли позволяют размещать в Интернете веб-сайты или веб-сервисы, отвечающие на запросы пользователей или приложений извне. Рабочие роли представляют собой произвольный код, выпол-

няющийся в облаке, который может решать разные задачи: индексировать базу данных, поддерживать целостность данных, рассылать письма пользователям и т. д.

Из-за необходимости хранить в облаке большие объёмы данных в Windows Azure используются так называемые нереляционные таблицы, представляющие собой множество пар атрибут–значение. Такое хранилище может распределяться по множеству серверов, сохраняя при этом достаточно простую программную модель доступа к данным. Конечно, в этом случае на него ложится некоторая дополнительная работа по поддержке целостности данных.

Облако и концепция трёх экранов

Неискушенному читателю может показаться, что в будущем весь программный код будет выполняться в облаке. К такой модели человечество уже неоднократно пыталось прийти. Например, в конце 90-х годов руководитель корпорации Oracle Ларри Эллисон предложил идею «сетевого компьютера». Но было бы глупо совсем отказываться от процессорной мощности современных устройств, того же телефона. Как обычно, истина лежит посередине – надо заимствовать лучшее от всех технологий.

Рассмотрим примеры нескольких наиболее продвинутых сервисов, работающих с облаком.

- **Электронные географические карты**, к ним относятся, например, Yandex-карты или Bing Maps (<http://maps.bing.com/explore>), позволяют пользователю получить доступ к детально оцифрованной поверхности земного шара, хранящейся в облаке. Однако для доступа к картам необходимо специальное программное обеспечение, с помощью которого можно было бы не

только смотреть карту, но и перемещаться внутрь трёхмерной виртуальной реальности в любой точке планеты. Такое программное обеспечение работает на компьютере пользователя. Аналогичные приложения для использования карт и навигации существуют и для мобильных платформ.

- **Сервис Worldwide Telescope** (<http://worldwidetelescope.org>) – содержит в облаке оцифрованную модель Вселенной, включая снимки различных областей в разных частотных диапазонах. Для отображения Вселенной используется приложение, которое позволяет быстро путешествовать между планетами и звёздами. Вместе с навигацией жестами (на основе приставки Kinect) это позволяет получить удивительный интерактивный планетарий. Эти приложения содержат программный код, который выполняется на клиенте – будь то персональный компьютер, планшет или мобильный телефон. Именно таким видится мир информационных технологий в будущем: облако объединяет в



себе возможности хранения, обработки и обмена потенциально неограниченными объёмами информации, в то время как различные клиентские устройства могут подключаться к облаку для обеспечения пользователя наиболее удобной средой для работы.

При этом можно выделить три основных типа устройств.

1. **Персональные компьютеры** (и некоторые планшетные компьютеры), которые используются для выполнения значительной части работы, особенно связанной с производством контента.

2. **Мобильные телефоны** (и некоторые планшетные компьютеры),

предназначенные в основном для использования контента и выполнения незначительных операций.

3. **Игровые приставки**, основная цель которых (помимо игр, которые вполне могут отойти на второй план) – обеспечивать связь человека с цифровым миром прямо из гостиной, с большого телевизионного экрана.

Сейчас начали говорить о «Концепции трёх экранов» – модели, где весь программный код работает либо в облаке, либо на одном из этих трёх типов устройств, откуда и происходит доступ к облаку. Разработчикам клиентских приложений надо задумываться о необходимости разрабатывать клиентские программы под конечные устройства. Пример концепции трёх экранов – это уже упомянутая выше электронная почта. В случае, когда вся почта находится в облаке, для многих задач неплохо подходит веб-интерфейс; однако когда объём переписки возрастает, удобнее оказывается пользоваться специализированной клиентской программой типа Outlook. К почте также можно получить доступ и с мобильного телефона.

(И если разработчик использует платформу Microsoft, то для написания приложений для всех устройств и для облака используется платформа Microsoft.NET, так что нет необходимости существенно изменять программный код при переходе от устройства к устройству).



Рис. 2. Облако и концепция трёх экранов

Вместо заключения: будущее вокруг нас

Описанная в статье концепция облачных вычислений, скорее всего, неизбежно будет занимать всё большее место в нашей жизни, к тому есть экономические предпосылки. Однако параллельно с этим развивается и процесс совершенствования пользовательских интерфейсов, что приводит к усложнению клиентских устройств и приложений. В ближайшие годы вычислительные ресурсы будут окружать нас буквально со всех сторон, в виде множества взаимодействующих между собой устройств: от компактных гаджетов до больших настенных экранов. Новые технологии взаимодействия с компьютером, такие как Kinect, позволяющий общаться с ком-

пьютером на языке жестов, смогут превратить компьютер из инструмента, на котором надо учиться работать, в естественного помощника. При этом облако будет играть роль основного связующего звена между всеми устройствами, обеспечивая прозрачную и невидимую среду для вычислений и хранения данных. Всё это позволяет с уверенностью сказать, что школьники и студенты, которые сейчас обучаются в старших классах школы и на первых курсах университетов и захотят связать свою жизнь с информационными технологиями, по окончании обучения почти наверняка столкнутся с необходимостью создавать программное обеспечение для облака.

Новости Новости Новости Новости Новости

«Ковчег»



Природные катаклизмы, техногенные катастрофы, прогнозируемое глобальное потепление вызывают уже столь серьёзные опасения, что заставляют искать разные средства спасения людей, оказавшихся в зоне бедствия. Российские архитекторы предложили проект уникального полностью автономного здания, названного ими «Ковчег».

Это довольно высокое (как 9-этажный дом) сооружение имеет площадь помещений, равную 3,2 тыс. м², и собирается на специальной платформе. Его автономность обеспечивается тем, что предусмотрено преобразование в электричество тепловой, солнечной, ветровой энергий и даже отходов жизнедеятельности людей, а кислород должен



вырабатываться «плантациями» зелёных растений. Если территорию, где построен «Ковчег», будет заливать водой, то благодаря специальной платформе, на которой он стоит, его можно сделать плавучим.