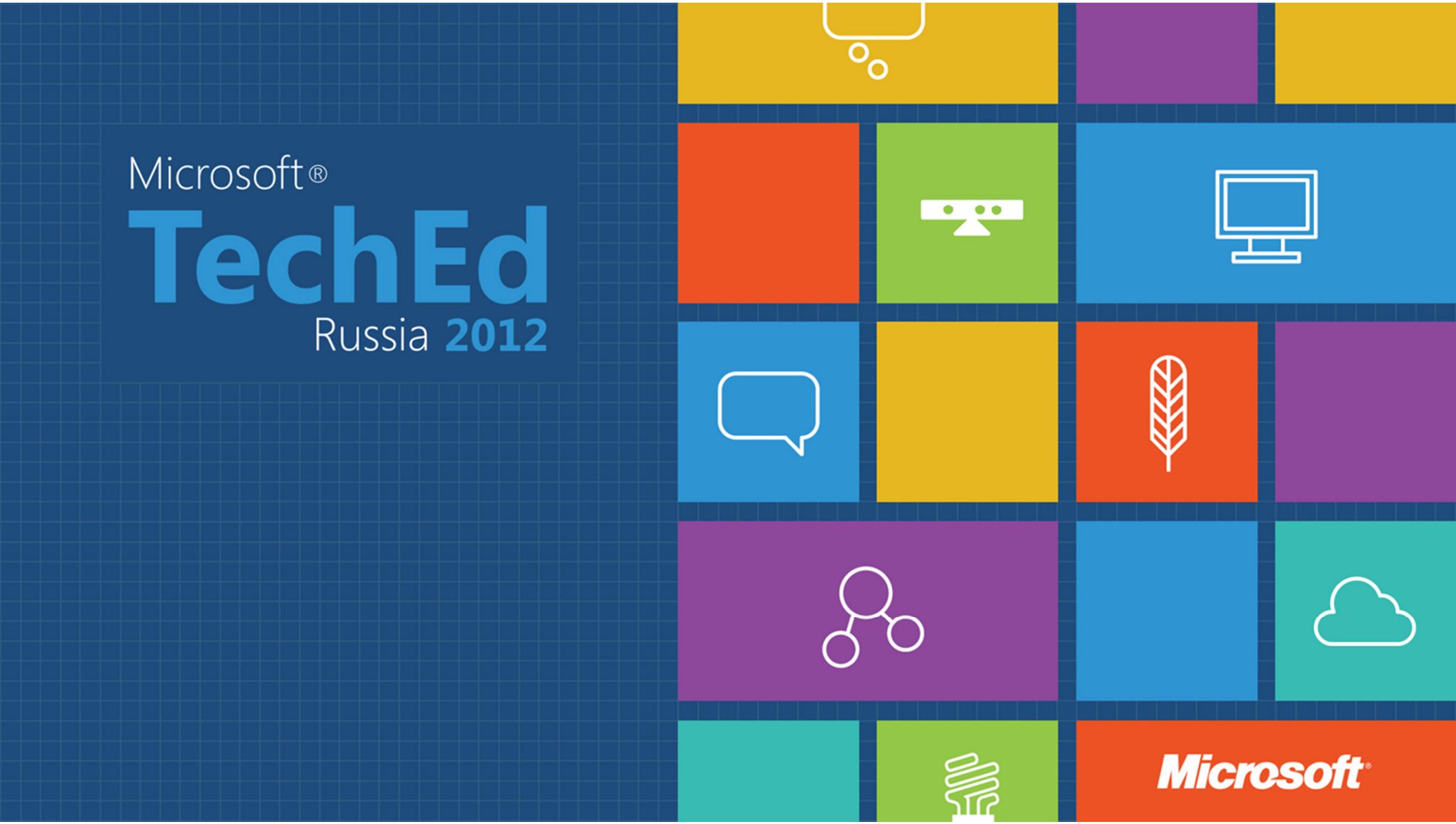

Microsoft®
TechEd
Russia 2012
Microsoft

Microsoft®
TechEd
Russia 2012

Между землей и облаками

С точки зрения платформ БД

Дмитрий Короткевич
Начальник отдела разработки
Actsoft Inc

ДАВАЙТЕ ПОЗНАКОМИМСЯ

Microsoft CERTIFIED IT Professional

Microsoft CERTIFIED Professional Developer

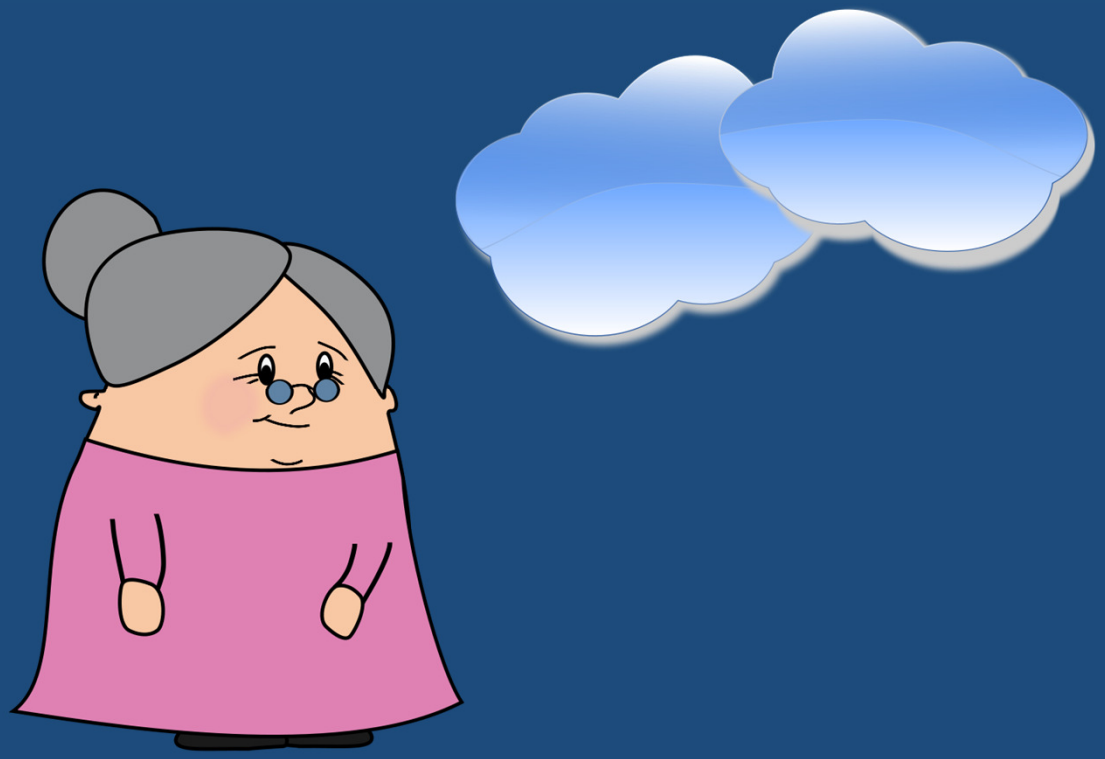
MVP Microsoft Most Valuable Professional

dmitri@aboutsqlserver.com

http://aboutsqlserver.com

Дмитрий Короткевич

Что такое «Облака»?



Что такое «Облака»?

Что такое «Облака»?

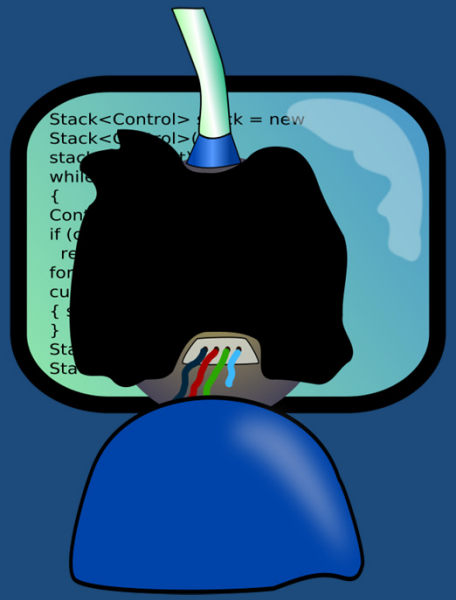
Что такое «Облака»?

Что такое «Облака»?

Что такое «Облака»?

Windows Azure

Google App Engine



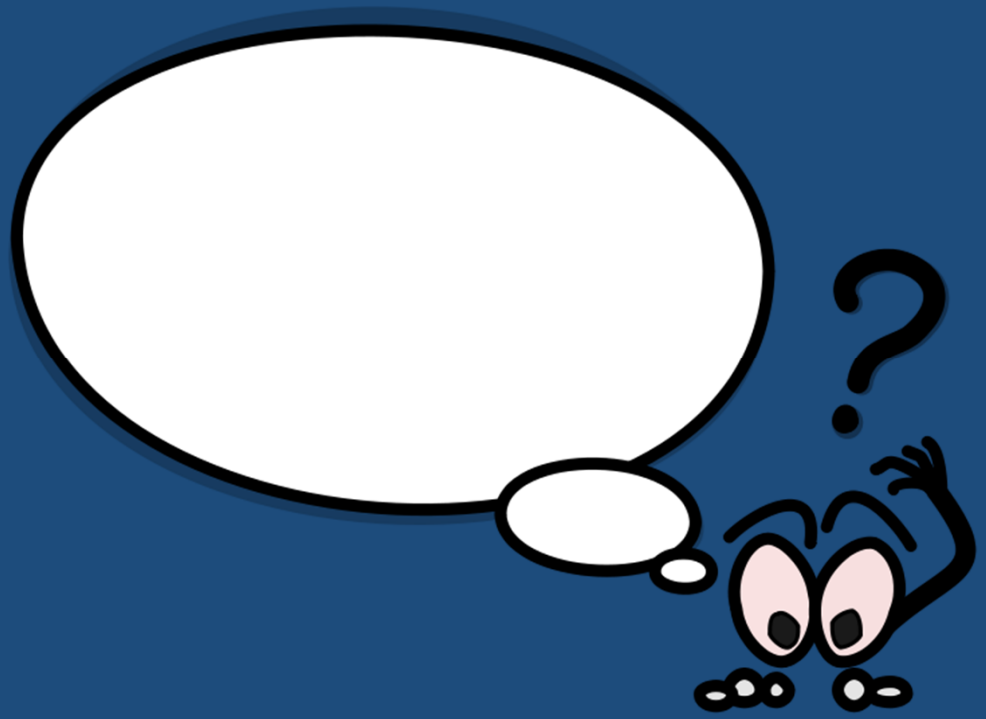
amazon web services™ | EC2

Содержание

- Сравнение

- С упором на серверную часть хранения данных
  - Наша задача оценить платформы с позиции сервера БД и очертить список вопросов на которые надо обращать внимание при работе с базами данных в «облаках»
- Доклад описывает текущий уровень развития платформ (Ноябрь 2012)

Для чего мы используем «облака»?



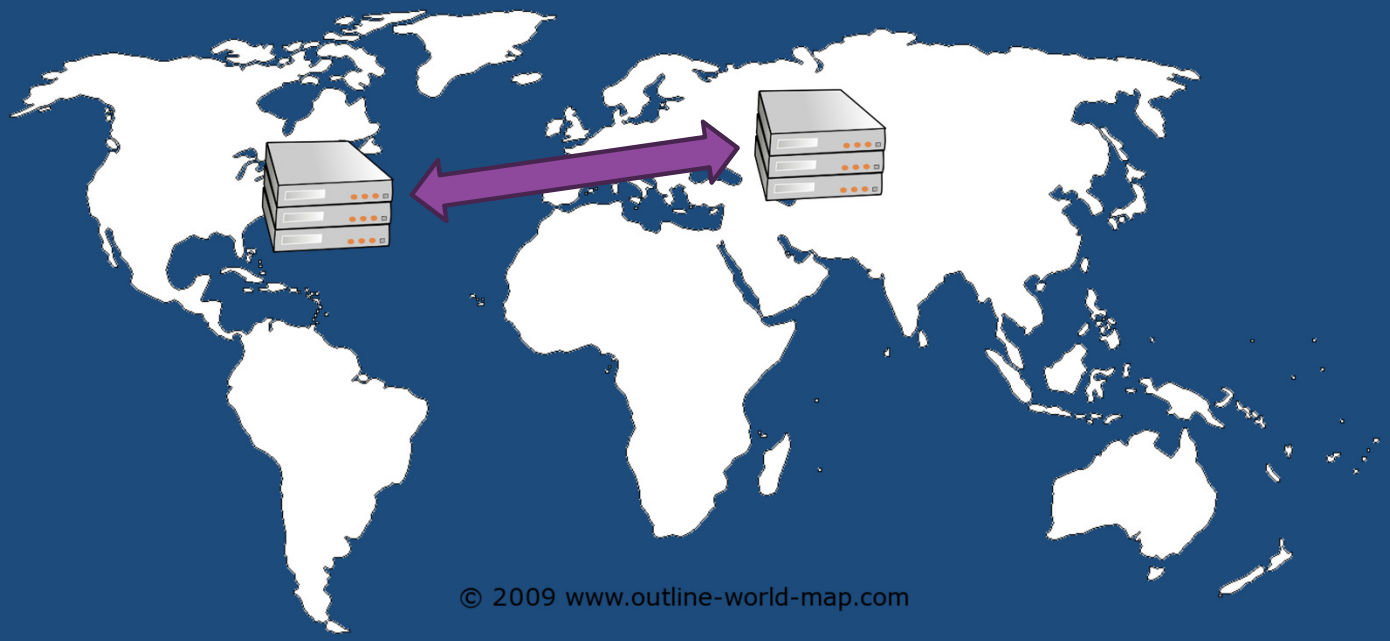
Экономия: Масштабирование

- Минимальные предварительные затраты
  - Нет необходимости покупать сервера и ПО
- Масштабирование под текущую нагрузку
  - Увеличение числа клиентов; Сезонная активность
- Оплата исходя из нагрузки

Экономия: Операционные расходы

- Уменьшение операционных расходов (электричество, аренда серверов, итд)
- *Возможное* сокращение штата IT

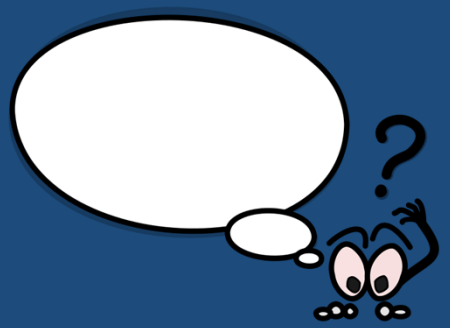
Экономия: Высокая доступность



- Автоматическое резервное копирование данных

Что произойдет со стоимостью разработки?

- Всегда ли наша система будет работать в облаках?
  - И, возможно, на этой специфической платформе?
- Можем ли мы перенести существующую систему в «облака»?
  - Каковы ограничения платформы?

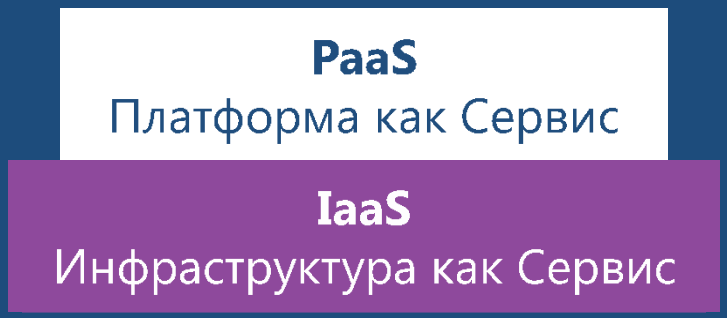


«Облачные модели»

- IaaS (Инфраструктура как Сервис)
  - «Аренда» инфраструктуры
    - Виртуальные машины, сеть, дисковое пространство
  - Масштабируемость через конфигурацию
  - Совместимость с существующей инфраструктурой
  - Использование полной версии SQL Server
  - Необходимость сопровождения ОС и SQL Server

IaaS
Инфраструктура как Сервис

«Облачные модели»

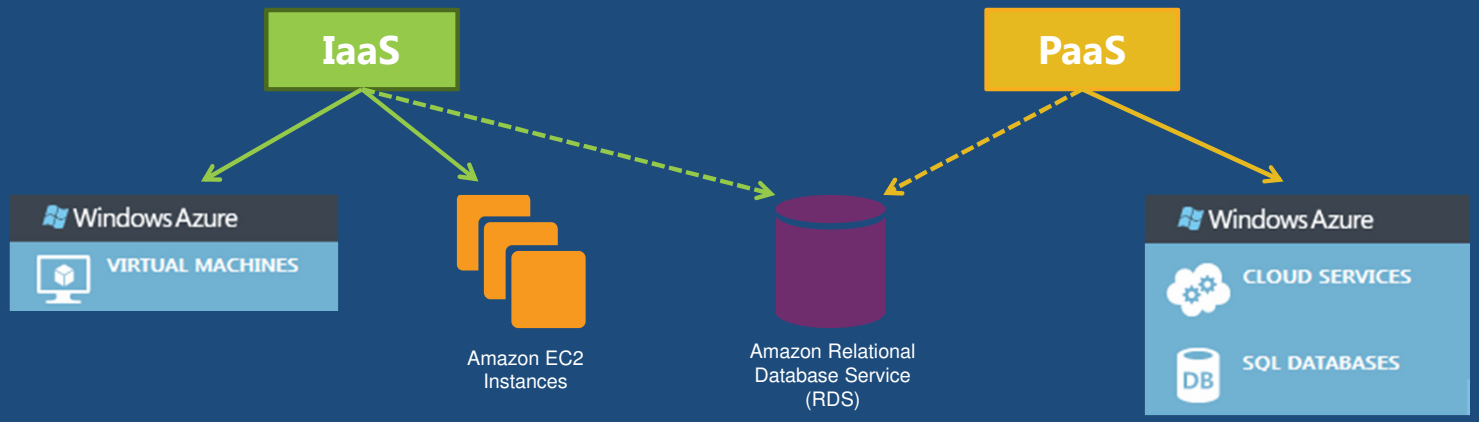


- PaaS (Платформа как Сервис)
  - Аренда платформы
  - Автоматическая масштабируемость исходя из нагрузки
  - Физическая реализация скрыта от пользователя
    - Сервера, дисковая система, ОС, итд
  - Автоматическое сопровождение и обновление ПО
    - ОС и SQL Server

«Облачные модели»

- Software as a Service (ПО как Сервис)
  - Аренда программного обеспечения
    - ПО и данные находятся в «облаках»
  - В первую очередь ориентировано на потребителей

«Облачные модели»



IaaS – с точки зрения SQL Server

Windows Azure VM

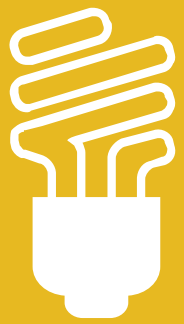
- Максимально возможная конфигурация:
  - CPU: 8 ядер
  - RAM: 14GB
- Предустановленные версии SQL Server:
  - SQL Server 2012 Evaluation Edition

Amazon EC2 / RDS

- Максимально возможная конфигурация:
  - CPU: 8 ядер
  - RAM: 68.4GB
- Предустановленные версии SQL Server:
  - SQL Server 2008/2012 Express
  - SQL Server 2008/2012 Web
  - SQL Server 2008/2012 Standard

Microsoft®
TechEd
Russia 2012

Демонстрация



Создание виртуальной машины в Amazon AWS

Дисковая подсистема в «Облаках»

- В наши дни «узким местом» обычно является IO
- Платформы используют NAS с сетевым каналом <=1Gb
  - Один сетевой канал на все диски
  - D/W нагрузка (Sequential IO)
    - Ограничены пропускной способностью сети
  - OLTP нагрузка (Random IO)
    - Возможно получение высокого числа IOPS, но задержка (IO latency) довольно высока
  - Поддержка RAID
    - Увеличивает число IOPS; не увеличивает пропускную способность
- Ограничение на количество и размер дисков

Дисковая подсистема в Amazon AWS

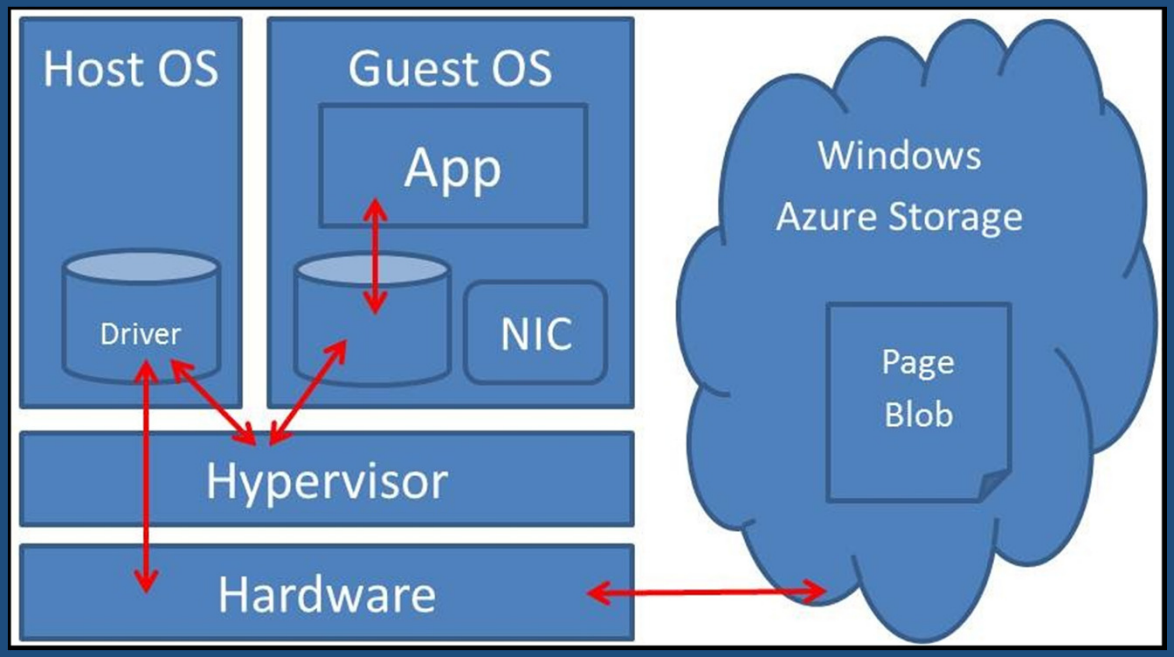
- Amazon Elastic Block Storage (EBS) – «Обычные диски»
  - Низкая/Средняя/Высокая производительность
    - Лимитированы 1Gb сетевым каналов
  - Гарантированное (зарезервированное) число IOPS как опция
  - Некоторые VM позволяют использовать твердотельные накопители (SSD)
    - Проблемы переноса дисков между виртуальными машинами
- Amazon Simple Storage Service (S3) & Amazon Glacier – долговременное хранение данных с низкой производительностью и резервным копированием
  - Идеальны для backup файлов

Дисковая подсистема в AWS - Задержки

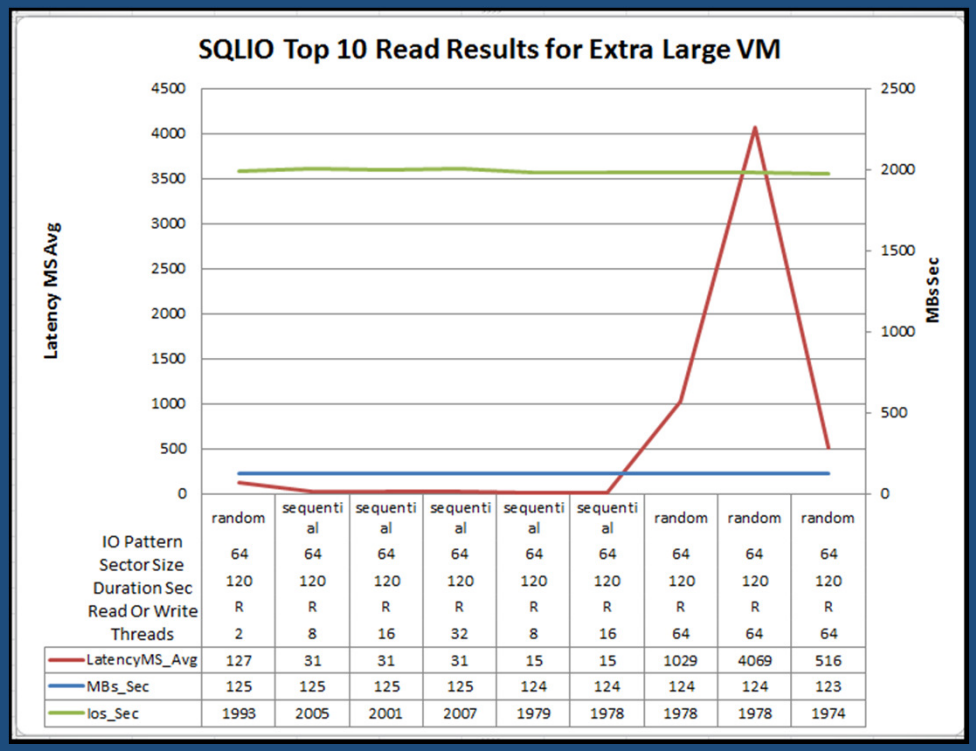
	DB Name	File Name	Latency ms
1	tempdb	tempdev	52
2	tempdb	templog	17
3	tempdb	tempdev2	75
4	ProdDb	ProdDb	54
5	ProdDb	ProdDb_log	12
6	ProdDb	ProdDb_FG4	21
7	ProdDb	ProdDb_FG5	41
8	ProdDb	ProdDb_FG6	47
9	ProdDb	ProdDb_FG3	33
10	ProdDb	ProdDb_FG2	20
11	ProdDb	ProdDb_FG1	19

- Задержка (Latency) в реальной системе (OLTP нагрузка):
  - 68Gb RAM
  - Без резервирования числа IOPS
- Файлы журнала транзакций (Sequential IO): ~10-20ms
- Файлы данных (Random IO): ~30-50ms

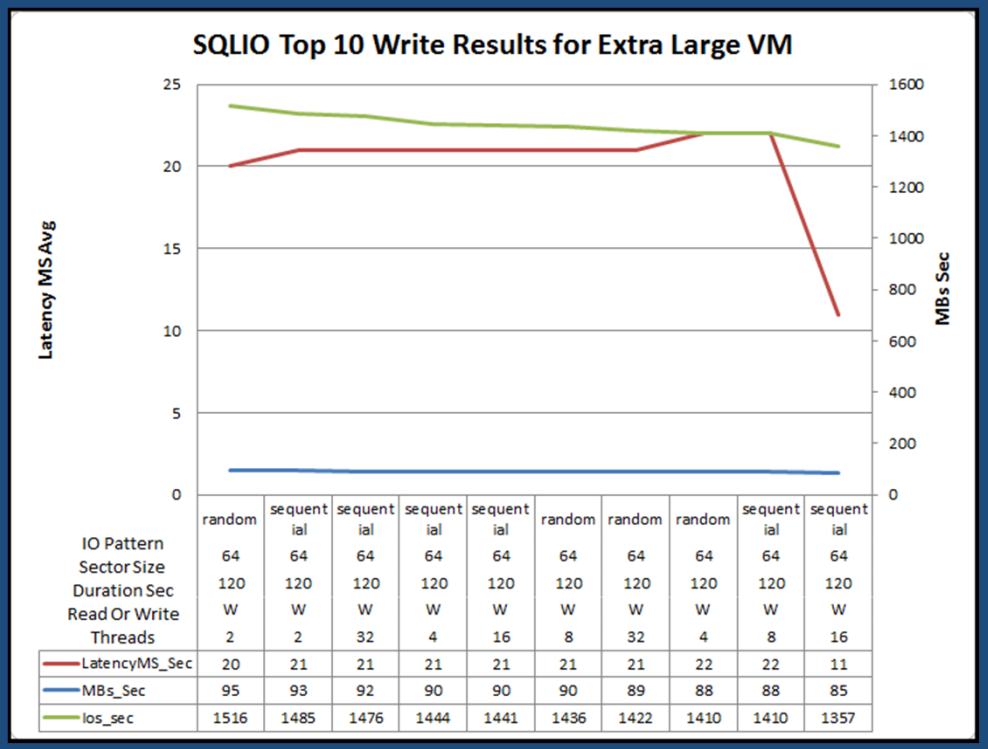
Дисковая подсистема в Azure VM



Дисковая подсистема в Azure VM



IO Pattern	random	sequential	sequential	sequential	sequential	sequential	random	random	random
Sector Size	64	64	64	64	64	64	64	64	64
Duration Sec	120	120	120	120	120	120	120	120	120
Read Or Write	R	R	R	R	R	R	R	R	R
Threads	2	8	16	32	8	16	64	64	64
LatencyMS_Avg	127	31	31	31	15	15	1029	4069	516
MBs_Sec	125	125	125	125	124	124	124	124	123
Ios_Sec	1993	2005	2001	2007	1979	1978	1978	1978	1974



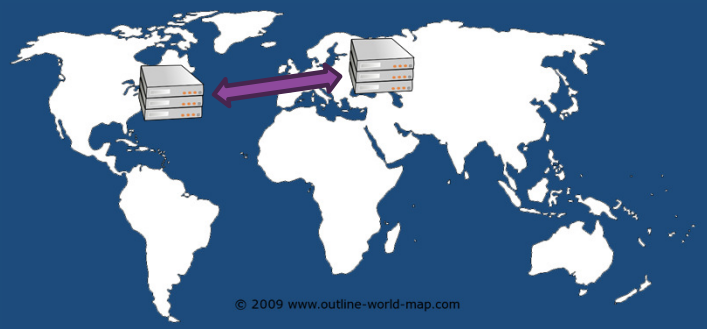
IO Pattern	random	sequential	sequential	sequential	sequential	random	random	random	sequential	sequential
Sector Size	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64
Duration Sec	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120
Read Or Write	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W
Threads	2	2	32	4	16	8	32	4	8	16
LatencyMS_Sec	20	21	21	21	21	21	21	22	22	11
MBs_Sec	95	93	92	90	90	90	89	88	88	85
Ios_sec	1516	1485	1476	1444	1441	1436	1422	1410	1410	1357

Сеть

- Платформы поддерживают сложную сетевую топологию
  - Частные сети (private networks)
  - Домены
  - Балансирование нагрузки (load balancing)
- Платформы могут быть интегрированы в имеющуюся (on-premises) инфраструктуру
  - Перенос части серверов в «облака»
  - Интеграция с Active Directory

Сеть и Высокая доступность (High Availability)

- Задержки в сети варьируются исходя из топологии
  - Различные датацентры, зоны, регионы
- Задержки влияют на архитектуру решений связанных с высокой доступностью и резервным копированием
  - SQL Server Standard Edition не поддерживает асинхронные технологии высокой доступности



Технологии высокой доступности

- SQL Failover Cluster не поддерживается
- Log Shipping и Replication
  - Работают, если система способна справиться с дополнительной нагрузкой
- Database Mirroring
  - Зависит от пропускной способности сети и задержки при двухфазном завершении транзакций (two-phase commit)
- Always On – поддерживается с ограничениями

Стратегии резервного копирования (backup)

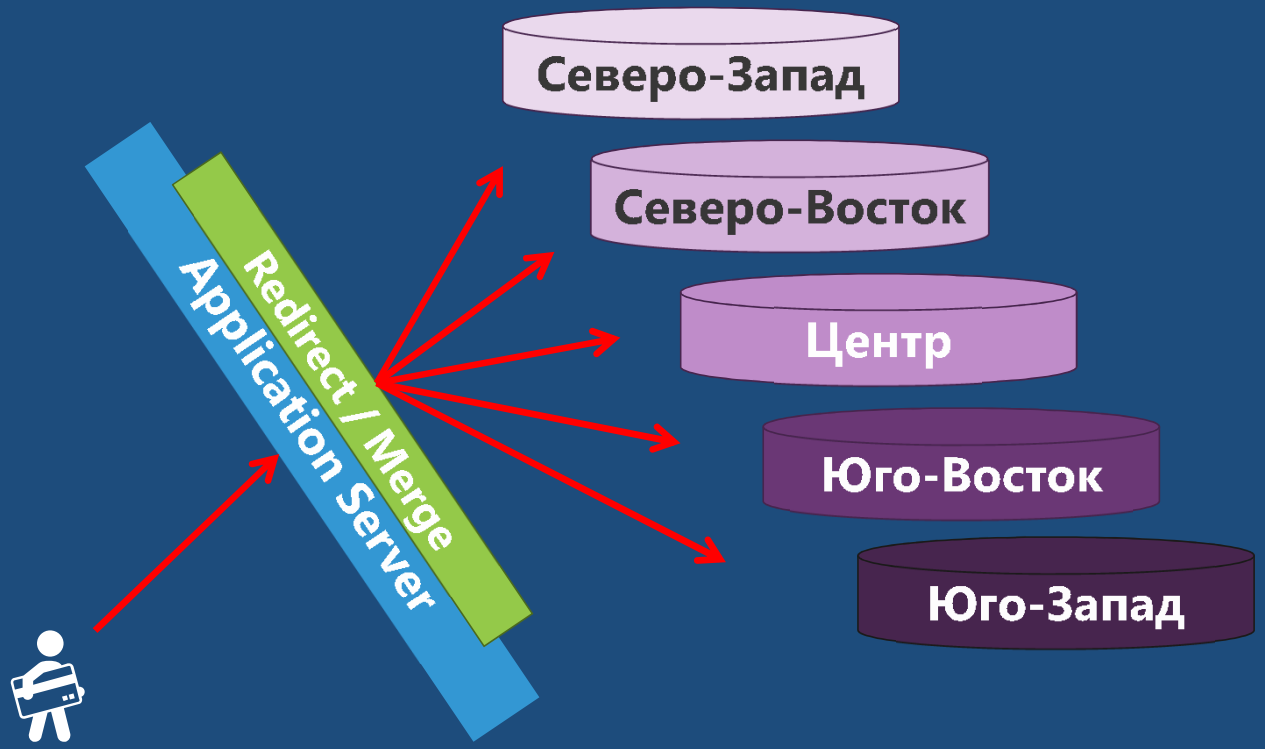
- Стандартное резервное копирование использует тот же сетевой канал, что и обычные диски
- Резервное копирование диска (disk snapshot) как опция
- Amazon AWS – опциональный перенос резервных копий на S3/Glacier хранилища

Перенос систем: On-Premises → IaaS

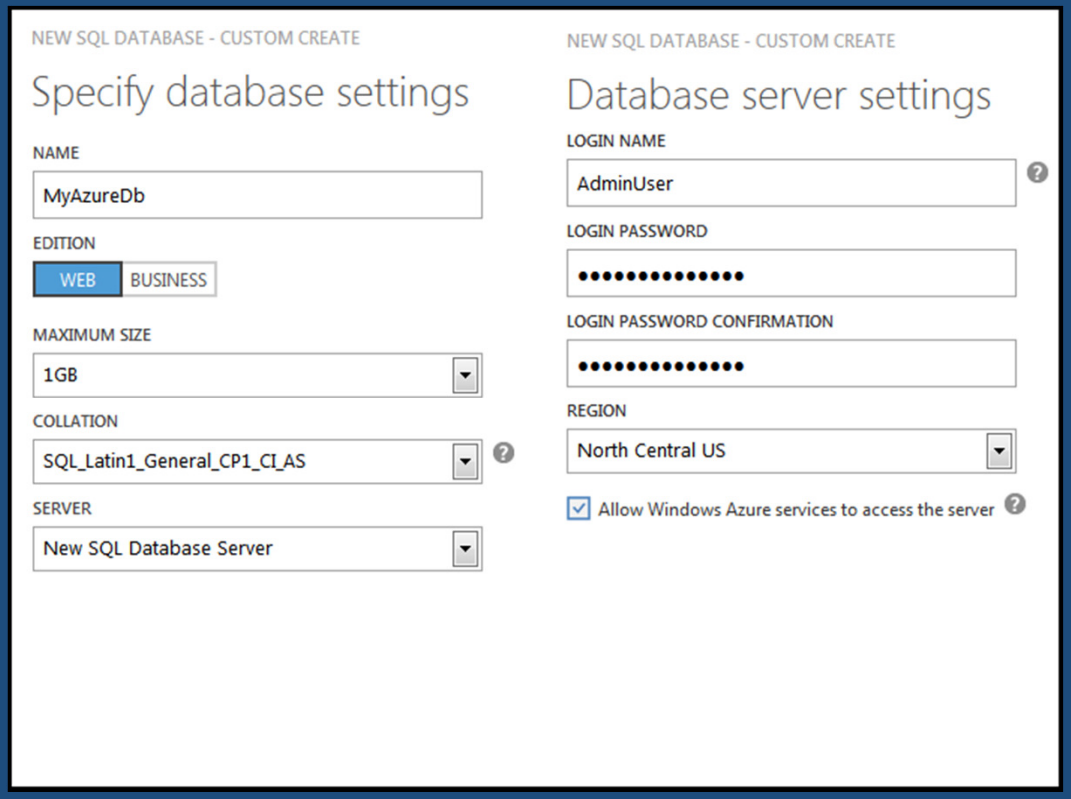
- Функционально все должно работать без изменений
  - Безопасность (security) может быть исключением
- Потенциальные проблемы с производительностью
  - **Задержки в дисковой системе и сети** (IO & Network latency)
  - Ограничения в конфигурации VM и бюджет
- Создание стратегий высокой доступности (HA), восстановлений после сбоев (DR) и резервного копирования (backup) с учетом задержек в сети (network latency)

Возможные архитектурные решения

- Data Sharding – не забывайте о стоимости разработки

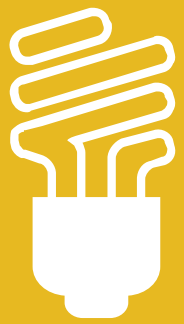


Windows Azure SQL Database



Microsoft®
TechEd
Russia 2012

Демонстрация

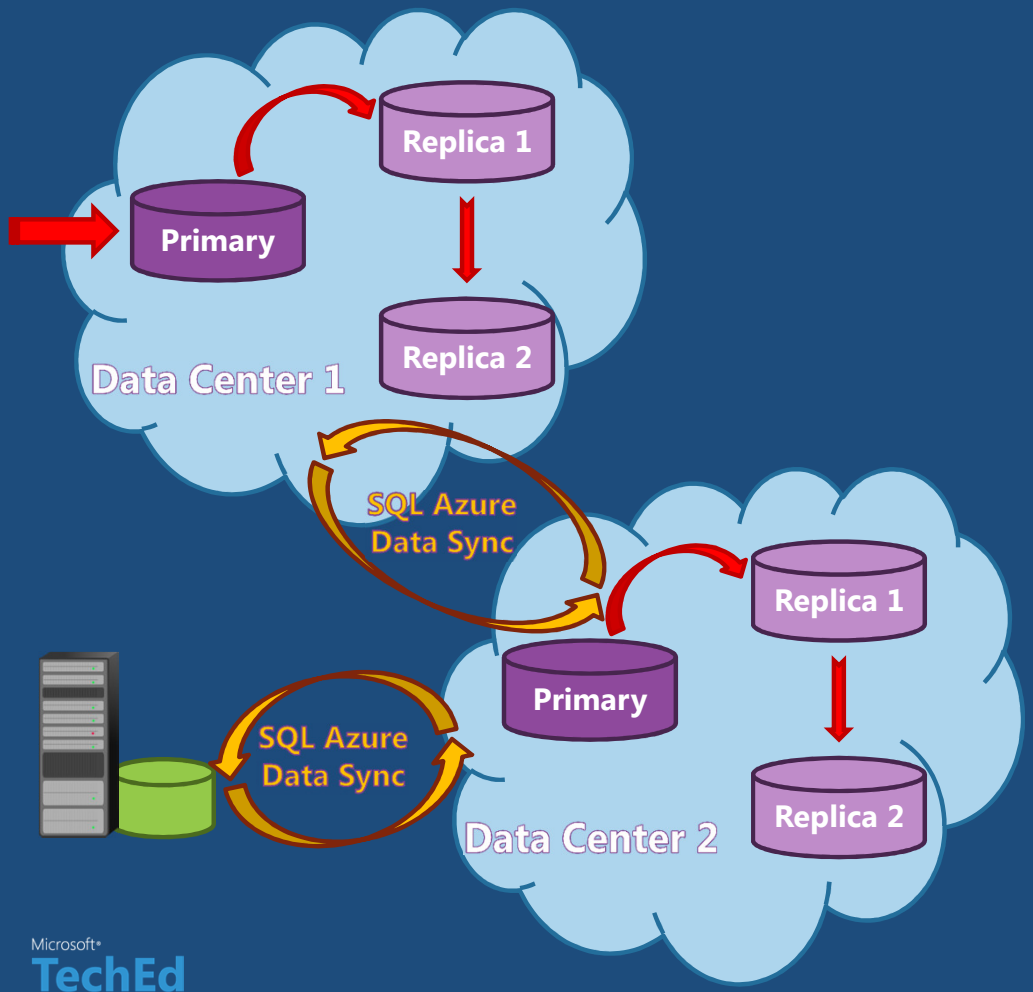


Создание Windows Azure SQL Database

Слишком хорошо, чтобы быть правдой

- Требуется поддержка индексов (index maintenance)
  - Невозможно установить FILLFACTOR
- Необходимо контролировать размер БД
  - БД становится доступна только для чтения в случае превышения заданного размера
- Нет поддержки параллельного выполнения запросов
  - Не оптимально для D/W нагрузки
- **Принудительное регулирование производительности (throttling)**
  - Не оптимально для D/W нагрузки

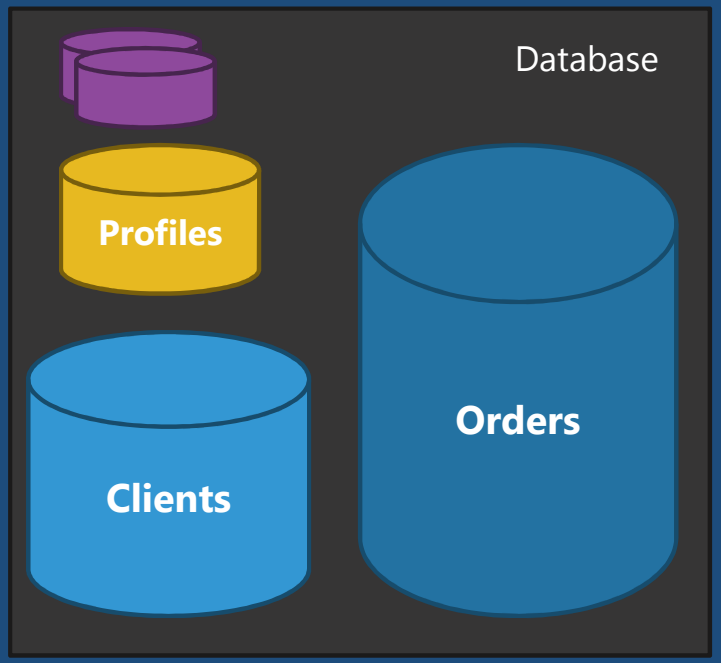
Высокая доступность



- Каждая БД имеет 2 реплики в пределах датацентра
- SQL Azure Data Sync (CTP) реплицирует данные между датацентрами
- Backup / Restore
  - CREATE DATABASE AS COPY OF
  - SQL Database Import/Export Service

Microsoft TechEd Russia 2012

Федерации в Windows Azure SQL Database

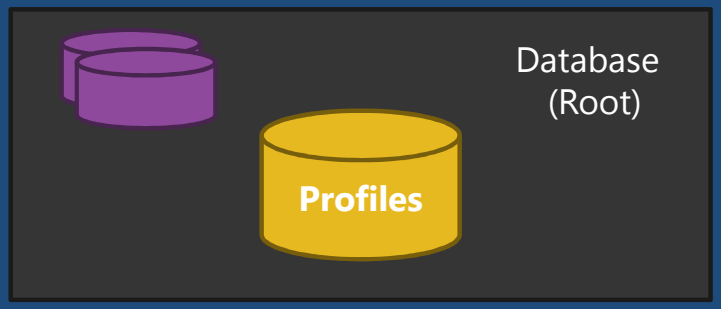


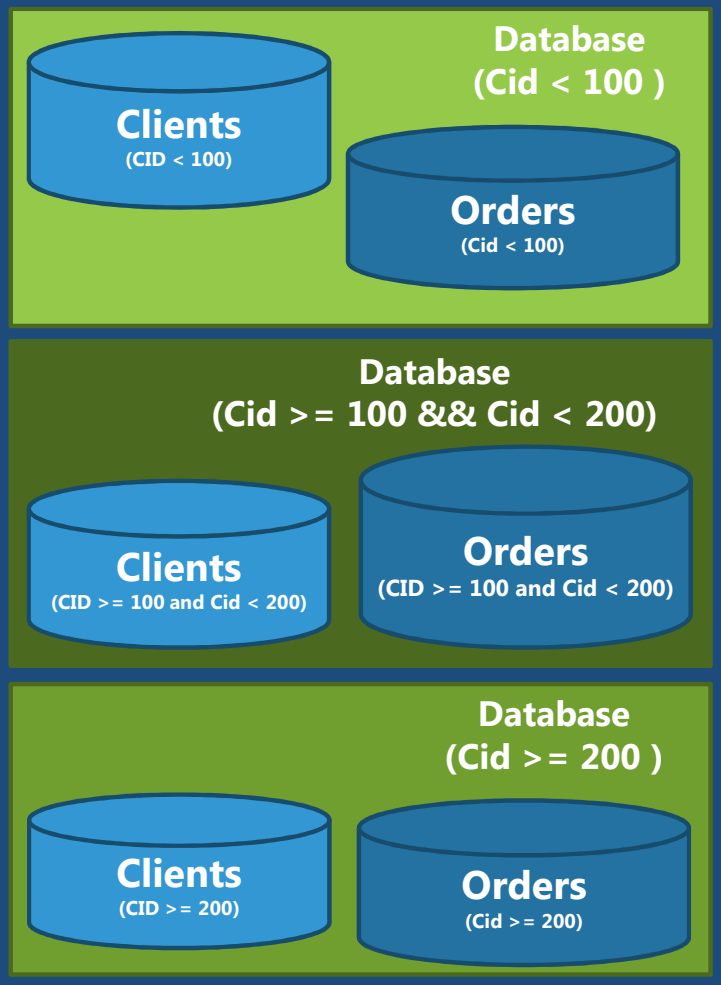

```
CREATE FEDERATION ClientFederation (CID int RANGE)
go

ALTER FEDERATION ClientFederation
SPLIT AT (CID=100)
go

ALTER FEDERATION ClientFederation
SPLIT AT (CID=200)
go
```

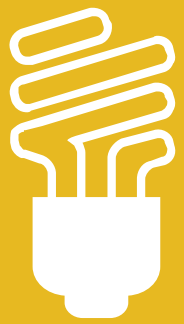
Федерации в Windows Azure SQL Database





Microsoft®
TechEd
Russia 2012

Демонстрация



Федерации в Windows Azure SQL Database

Федерации в Windows Azure SQL Database

- Share-Nothing архитектура
  - Не поддерживаются cross-database / cross-federations joins
  - Не поддерживаются запросы в пределах нескольких БД / федераций (fan-out queries)
    - CodePlex: Herve Roggero's «Enzo Shard Library»
- Федерации могут иметь различные схемы данных
- Выбор стратегии для федерирования
  - Разбиение связанных данных
  - Равномерное распределение данных между федерациями

Amazon RDS: IaaS или PaaS

IaaS

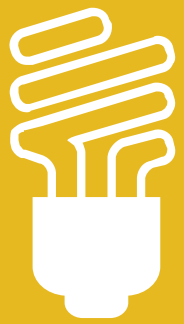
- Масштабируемость через конфигурацию виртуальной машины
- Требуется конфигурация БД, файловых групп, местоположения таблиц и индексов
- Нет автоматизации поддержки объектов БД (database maintenance)

PaaS

- ОС и дисковая подсистема скрыты от пользователя
- Автоматические поддержка и обновление ОС и SQL Server
- Автоматическая репликация данных
  - Используется только для поддержки высокой доступности (high availability)
- Автоматическое резервное копирование (backup)

Microsoft®
TechEd
Russia 2012

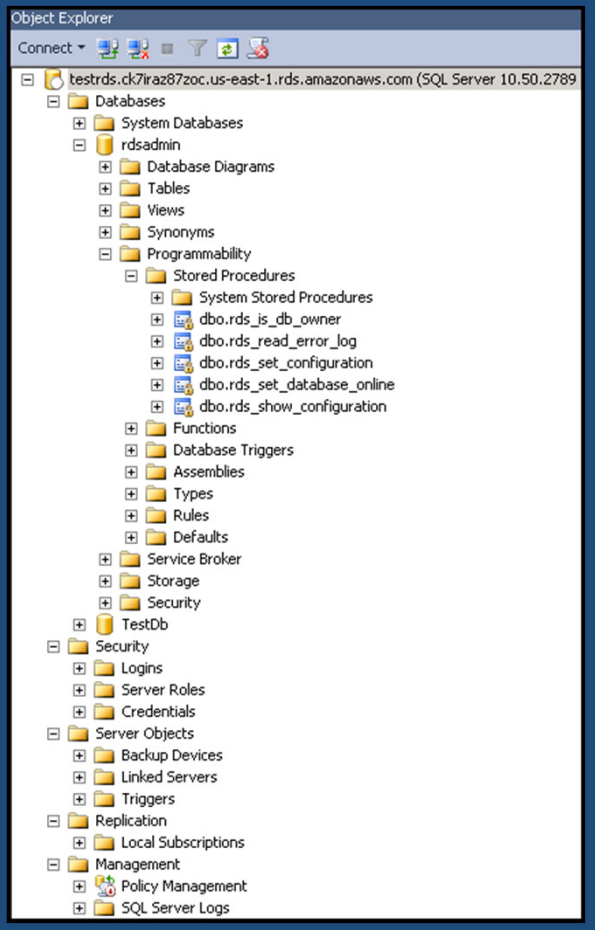
Демонстрация



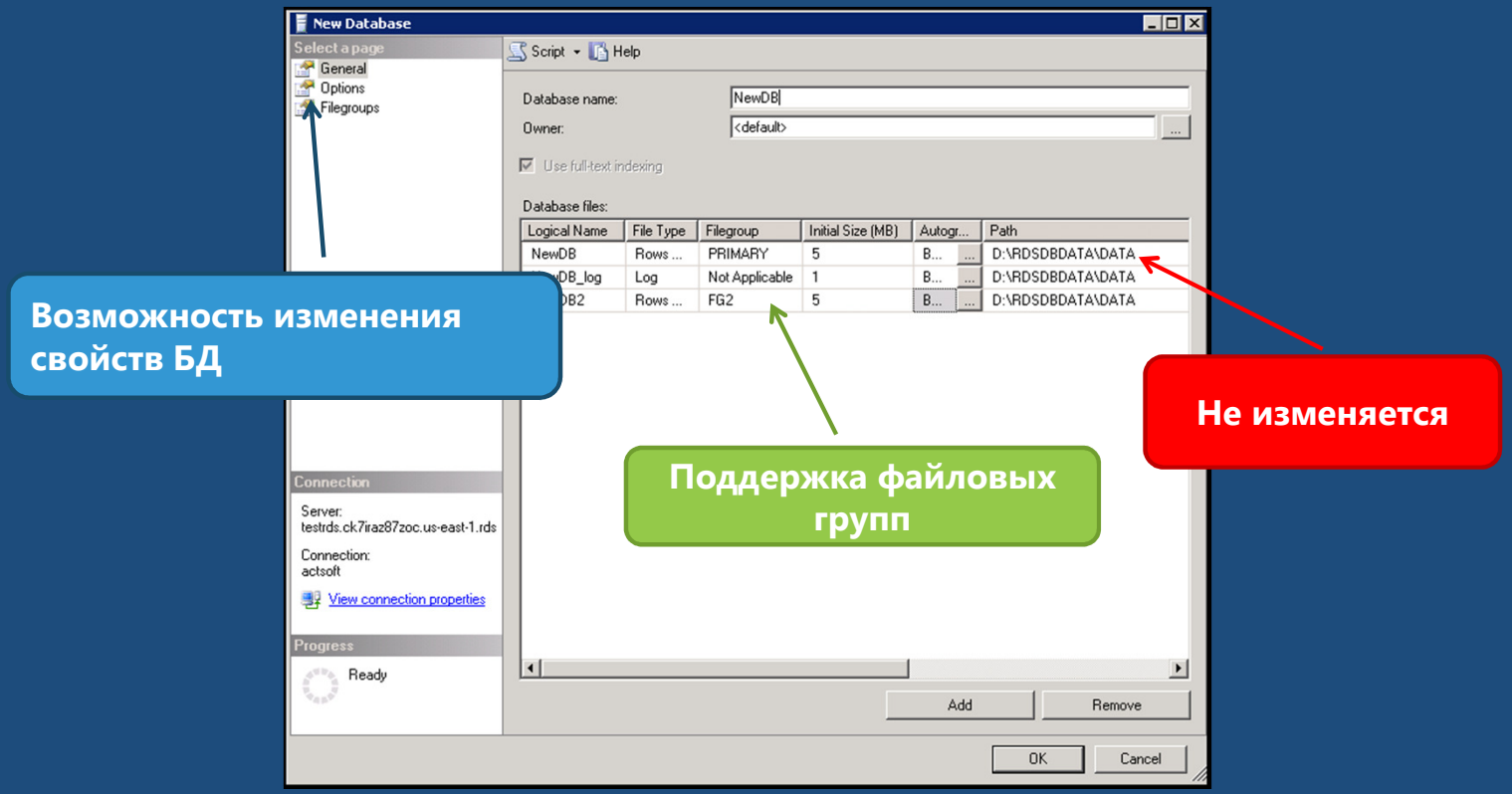
Amazon RDS

Amazon RDS

- Аренда сервера (instance) вместо БД
  - Максимально 30 БД на сервере
  - SQL Server 2008 R2 SP1; 2012
- Общая дисковая система для всех БД
  - Максимальный объем - 1TB
  - Размер задается при создании VM
    - Нет возможности изменения размера
- Служебная БД – Rdsadmin



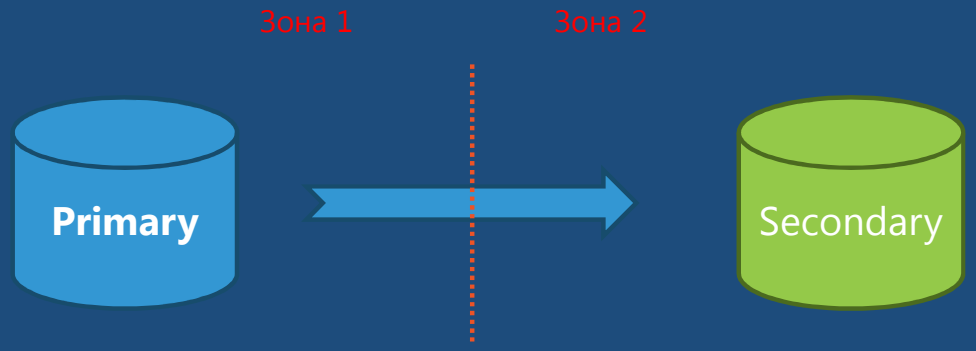
Amazon RDS


New Database
Select a page
General
Options
Filegroups
Script
Help
Database name:
NewDB
Owner:
<default>
Use full-text indexing
Database files:
Logical Name
File Type
Filegroup
Initial Size (MB)
Autogr...
Path
NewDB
Rows ...
PRIMARY
5
B...
D:\RDSDBDATA\DATA
DB_log
Log
Not Applicable
1
B...
D:\RDSDBDATA\DATA
DB2
Rows ...
FG2
5
B...
D:\RDSDBDATA\DATA
Connection
Server:
testrds.ck7iraz87zoc.us-east-1.rds
Connection:
actsoft
View connection properties
Progress
Ready
Add
Remove
OK
Cancel
Возможность изменения свойств БД
Поддержка файловых групп
Не изменяется

Amazon RDS

- Поддержка всех редакций SQL Server
  - Две модели лицензирования
    - Стоимость лицензий включена в почасовую оплату
      - Enterprise Edition не включен в эту модель
    - Использование собственной лицензии
- Пользователь ответственен за:
  - Поддержку БД
    - Целостность БД, наличие свободного места на диске
    - *Поддержка журнала транзакций (Transaction Log)*
  - Поддержку индексов

Amazon RDS: Высокая доступность



- Опциональная копия сервера/данных
  - Только для поддержки высокой доступности (High Availability)
  - Недоступна для клиентов
- Резервное копирование через снимок диска (snapshot)
  - Временное прекращение дисковой активности
  - Используется копия-реплика (при наличии)

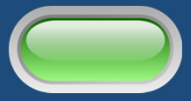
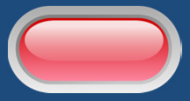
Перенос систем: On-Premises ↔ Azure / RDS

- Azure / RDS → On-Premises
  - Функционально все возможности Azure/RDS поддерживаются полной версией SQL Server
    - Исключение – Федерации в Azure
  - Дизайн стратегий поддержки БД, высокой доступности, восстановления после сбоев и резервного копирования
- On-Premises → Azure / RDS
  - Потенциальные проблемы с производительностью
  - Функциональные ограничения
    - Ограничения можно обойти, но это требует затрат на разработку

Поддержка функций SQL Server

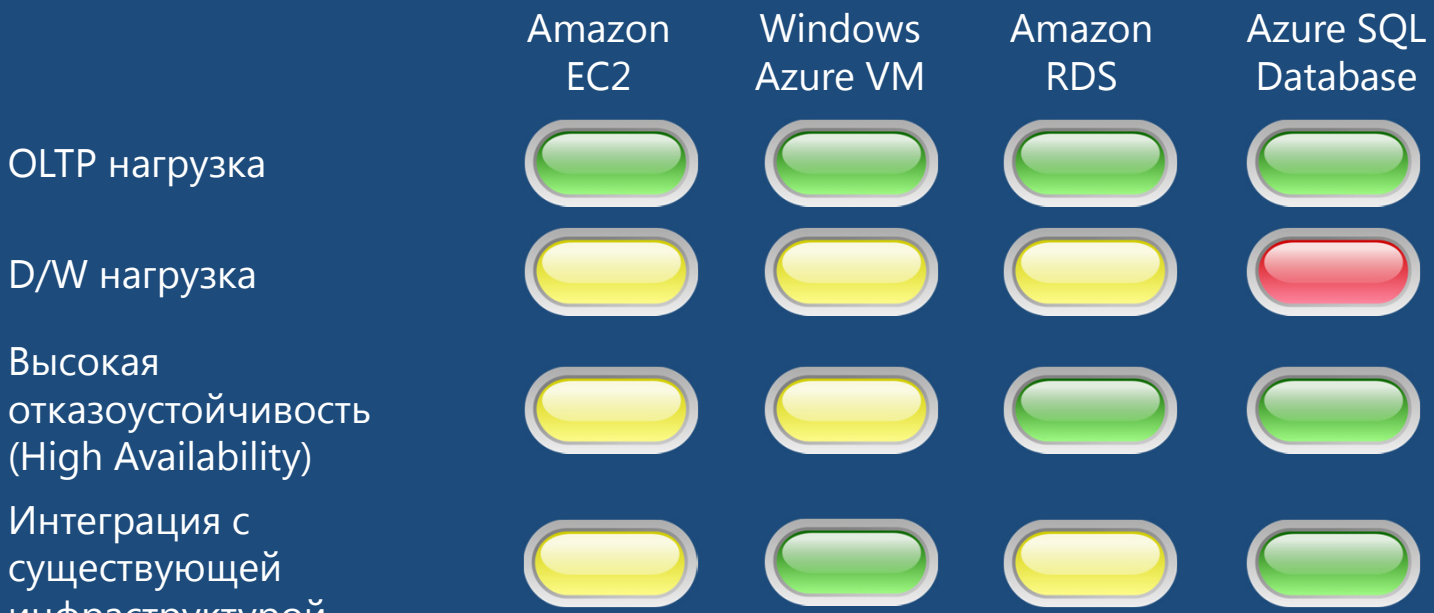
	Amazon RDS	Azure SQL Database
Service Broker		
SQL Server Agent		
Database Mail		
Полнотекстовый поиск (Full-Text Search)		
Windows Authentication		
Подключение через SSL		
Шифрование данных (TDE)		

Поддержка функций SQL Server

	Amazon RDS	Azure SQL Database
Типизированный XML XML Индексы		
Безопасный (Safe) CLR		
Глобальные временные таблицы		
Секционированные таблицы		
Секционирование через Федерации		
Распределенные запросы (Distributed queries)		
FILESTREAM		

Сравнение платформ

Сравнение платформ



Дополнительные ресурсы

- Windows Azure
  - Platform portal: http://www.windowsazure.com
  - Windows Azure Blog: http://blogs.msdn.com/b/windowsazure/
- Amazon Web Services
  - Platform portal: http://aws.amazon.com/
  - Amazon RDS portal: http://aws.amazon.com/rds/
  - Jeremiah Peschka's blog posts: http://www.brentozar.com
- Обе платформы имеют условно-бесплатные версии

Вопросы?

- Спасибо за внимание!

- Дмитрий Короткевич
  - SQL Server MVP
  - Email: dmitri@aboutsqlserver.com
  - Блог: http://aboutsqlserver.com

© 2012 Microsoft Corporation. All rights reserved. Microsoft, Windows, Windows Vista and other product names are or may be registered trademarks and/or trademarks in the U.S. and/or other countries.
The information herein is for informational purposes only and represents the current view of Microsoft Corporation as of the date of this presentation. Because Microsoft must respond to changing market conditions, it should not be interpreted to be a commitment on the part of Microsoft, and Microsoft cannot guarantee the accuracy of any information provided after the date of this presentation. MICROSOFT MAKES NO WARRANTIES, EXPRESS, IMPLIED OR STATUTORY, AS TO THE INFORMATION IN THIS PRESENTATION.