Azure SQL Database

Mgr. David Gešvindr
MCSE: Data Platform | MCT | MSP
david@wug.cz

Osnova

1. Představení služby SQL Database
2. Migrace databáze do cloudu a zase zpět
3. Prý jsou problémy s výkonem?
4. Automatická údržba, počkat, já myslel, že ji dělá Microsoft?
5. Optimalizace databáze
6. Zabezpečení databáze

Osnova

1. **Představení služby SQL Database**
2. Migrace databáze do cloudu a zase zpět
3. Prý jsou problémy s výkonem?
4. Automatická údržba, počkat, já myslel, že ji dělá Microsoft?
5. Optimalizace databáze
6. Zabezpečení databáze

Možnosti provozu SQL Server databáze

Microsoft SQL Server 2014	**Microsoft SQL Server 2014**	**Microsoft SQL Server 2014**	**Azure SQL Database**
na vlastním serveru	v Azure Virtual Machine	v nabídce web hostingu	

Azure SQL Database

- **Relační databáze hostovaná jako služba ve Windows Azure (PaaS)**

- Kompatibilní s Microsoft SQL Serverem
  - Stejné datové typy
  - T-SQL
  - Komunikační protokol TDS, TCP/IP 1433
  - Klienti

- Microsoft vyvíjí SQL Server a Azure SQL Database v jedné vývojové větvi

Klíčové vlastnosti

- Vysoká dostupnost
  - Dle SLA **99.99% dostupnost databáze** (4 minuty výpadek za měsíc)
  - V případě porušení SLA Microsoft poskytuje na uvedenou službu slevu
  - Automatická synchronní replikace databáze na 3 servery
  - Je možné mít read-only repliku i v jiném data centru

- Za infrastrukturu zodpovídá Microsoft
- Neřešíte licence

Omezení SQL Database

- **Je to jen databáze**
  - SQL Agent
  - Integration Services
  - Analysis Services
  - Windows Azure SQL Reporting (*SQL Reporting will discontinue service on October 31, 2014*)
- Nemáte přístup k instanci ve které databáze běží
  - Správa databázových souborů, filegroups, partitioning, data compression
  - SQL Server Replication
  - Database Mirroring
  - Change Data Capture, ~~Change Tracking~~

Omezení SQL Database

- Absence fulltextového vyhledávání
  - Potenciální náhrada službou Azure Search (problém sledování změn)
- ~~Absence podpory SQLCLR~~
- Typované XML, kolekce XML schémat
- ~~XML indexy~~

- ~~**Každá tabulka musí mít clustered index**~~

Novinky nasazené 29. 1. 2015

- Odstraněn limit 2 GB na transakci
- Přidána podpora:
  - Rebuildu indexů nad všemi datovými typy
  - Window funkcí (OVER)
  - SQL CLR (pouze safe permissions)
  - Change trackingu
  - XML indexů
  - Tabulky uložené na heap
- V preview: Row-level security, data masking
- **Pozor na verzi používaných management nástrojů**

Osnova

1. Představení služby SQL Database
2. **Migrace databáze do cloudu a zase zpět**
3. Prý jsou problémy s výkonem?
4. Automatická údržba, počkat, já myslel, že ji dělá Microsoft?
5. Optimalizace databáze
6. Zabezpečení databáze

Migrace databáze do cloudu

1. Vygenerovat T-SQL skript vytvářející schéma databáze a vkládající data s pomocí průvodce **Generate Scripts**

2. Použít průvodce **Deploy Database to Windows Azure SQL Database**

3. Vygenerovat BACPAC balíček (**Export Data-tier Application**), nahrát jej do Azure Storage a aktivovat import databáze

4. Komunitní projekt **SQL Database Migration Wizard** http://sqlazuremw.codeplex.com/

Migrace databáze z cloudu

1. Exportovat databázi jako **BACPAC** balíček do Azure Storage
2. Volitelně stáhnout balíček na lokální server
3. S pomocí průvodce **Import Data-tier Application** jej nahrát na lokální SQL Server

Osnova

1. Představení služby SQL Database
2. Migrace databáze do cloudu a zase zpět
3. **Prý jsou problémy s výkonem?**
4. Automatická údržba, počkat, já myslel, že ji dělá Microsoft?
5. Optimalizace databáze
6. Zabezpečení databáze

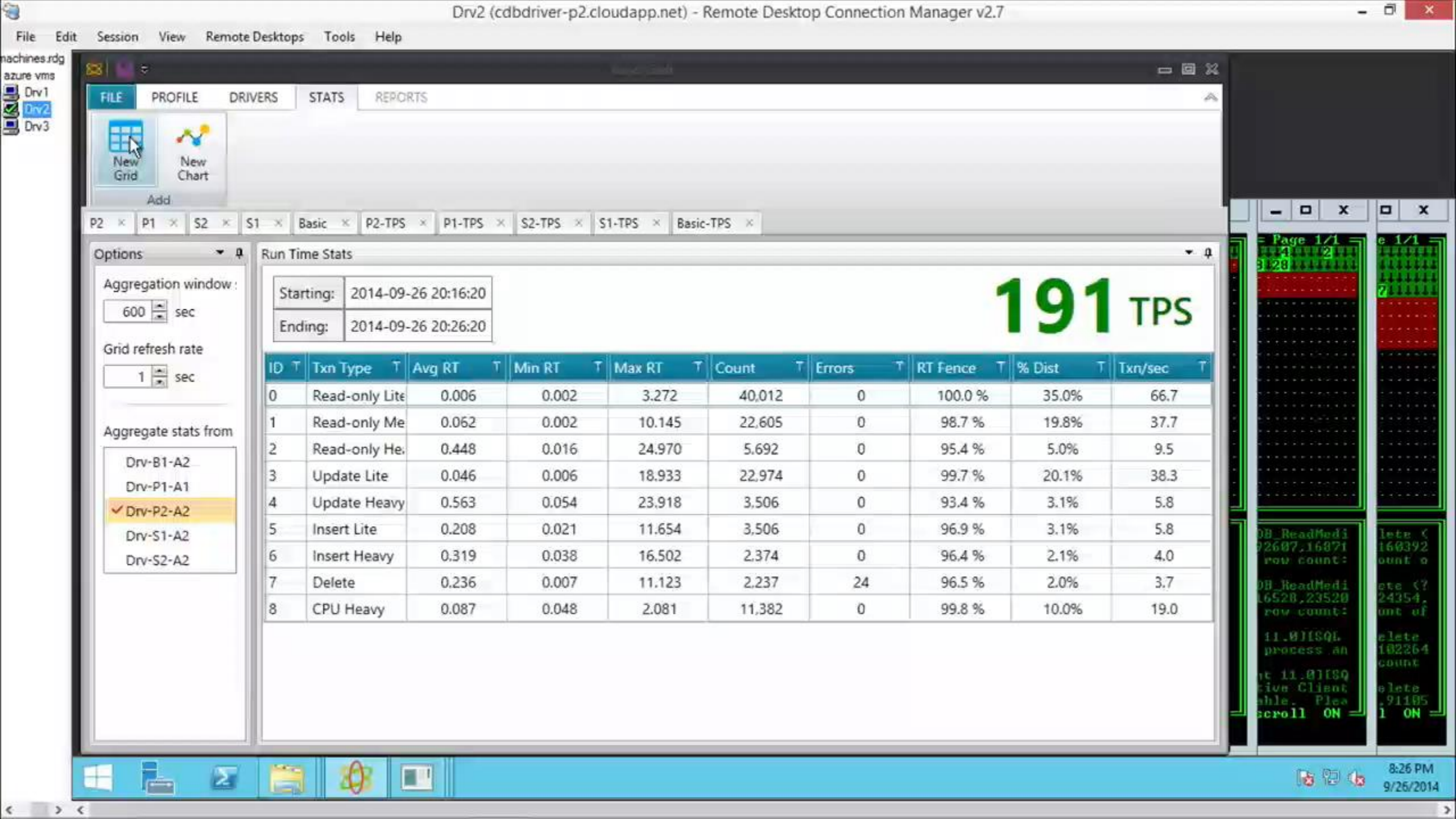
Predikovatelný výkon

Problém sdíleného prostředí

- SQL Database je multi-tenant prostředí, kdy je databázový server sdílen více zákazníky

- Edice Web a Business používaly k přerozdělování výkonu mechanizmus **throttling**
  - „Až mě SQL Database nachytá, že škodím ostatním, odřízne mi spojení“

- Edice Basic, Standard a Premium využívají nový **Resource Governor**
  - „Jsou mi přiděleny dedikované zdroje, nemohu škodit ostatním“


Drv2 (cdbdriver-p2.cloudapp.net) - Remote Desktop Connection Manager v2.7
File Edit Session View Remote Desktops Tools Help
machines.rdg
azure vms
Drv1
Drv2
Drv3
FILE PROFILE DRIVERS STATS REPORTS
New Grid
New Chart
Add
P2 P1 S2 S1 Basic P2-TPS P1-TPS S2-TPS S1-TPS Basic-TPS
Options
Aggregation window :
600 sec
Grid refresh rate
1 sec
Aggregate stats from
Drv-B1-A2
Drv-P1-A1
Drv-P2-A2
Drv-S1-A2
Drv-S2-A2
Run Time Stats
Starting: 2014-09-26 20:16:20
Ending: 2014-09-26 20:26:20
191 TPS
ID Txn Type Avg RT Min RT Max RT Count Errors RT Fence % Dist Txn/sec
0 Read-only Lite 0.006 0.002 3.272 40,012 0 100.0 % 35.0% 66.7
1 Read-only Me 0.062 0.002 10.145 22,605 0 98.7 % 19.8% 37.7
2 Read-only He 0.448 0.016 24.970 5,692 0 95.4 % 5.0% 9.5
3 Update Lite 0.046 0.006 18.933 22,974 0 99.7 % 20.1% 38.3
4 Update Heavy 0.563 0.054 23.918 3,506 0 93.4 % 3.1% 5.8
5 Insert Lite 0.208 0.021 11.654 3,506 0 96.9 % 3.1% 5.8
6 Insert Heavy 0.319 0.038 16.502 2,374 0 96.4 % 2.1% 4.0
7 Delete 0.236 0.007 11.123 2,237 24 96.5 % 2.0% 3.7
8 CPU Heavy 0.087 0.048 2.081 11,382 0 99.8 % 10.0% 19.0
8:26 PM
9/26/2014

Výkon jednotlivých edic

		DTU Rating	Benchmark Performance	Units	Response Time Contraint
Premium	P3	800	735	Transactions per second	95%-tile 1.0s
	P2	200	229	Transactions per second	95%-tile 1.0s
	P1	100	105	Transactions per second	95%-tile 1.0s
Standard	S2	50	2570 (43)	Transactions per minute	90%-tile 1.0s
	S1	20	940 (16)	Transactions per minute	90%-tile 1.0s
	S0	10	520 (9)	Transactions per minute	90%-tile 1.0s
Basic	Basic	5	16600 (5)	Transactions per hour	80%-tile 2.0s

Spočteno na základě interního Azure SQL Database Benchmarku: http://msdn.microsoft.com/en-us/library/azure/dn741327.aspx

Database Transaction Unit

- Jednotka abstrahující fyzické prostředky
- Popisuje relativní transakční propustnost v kombinaci CPU/paměť/disk

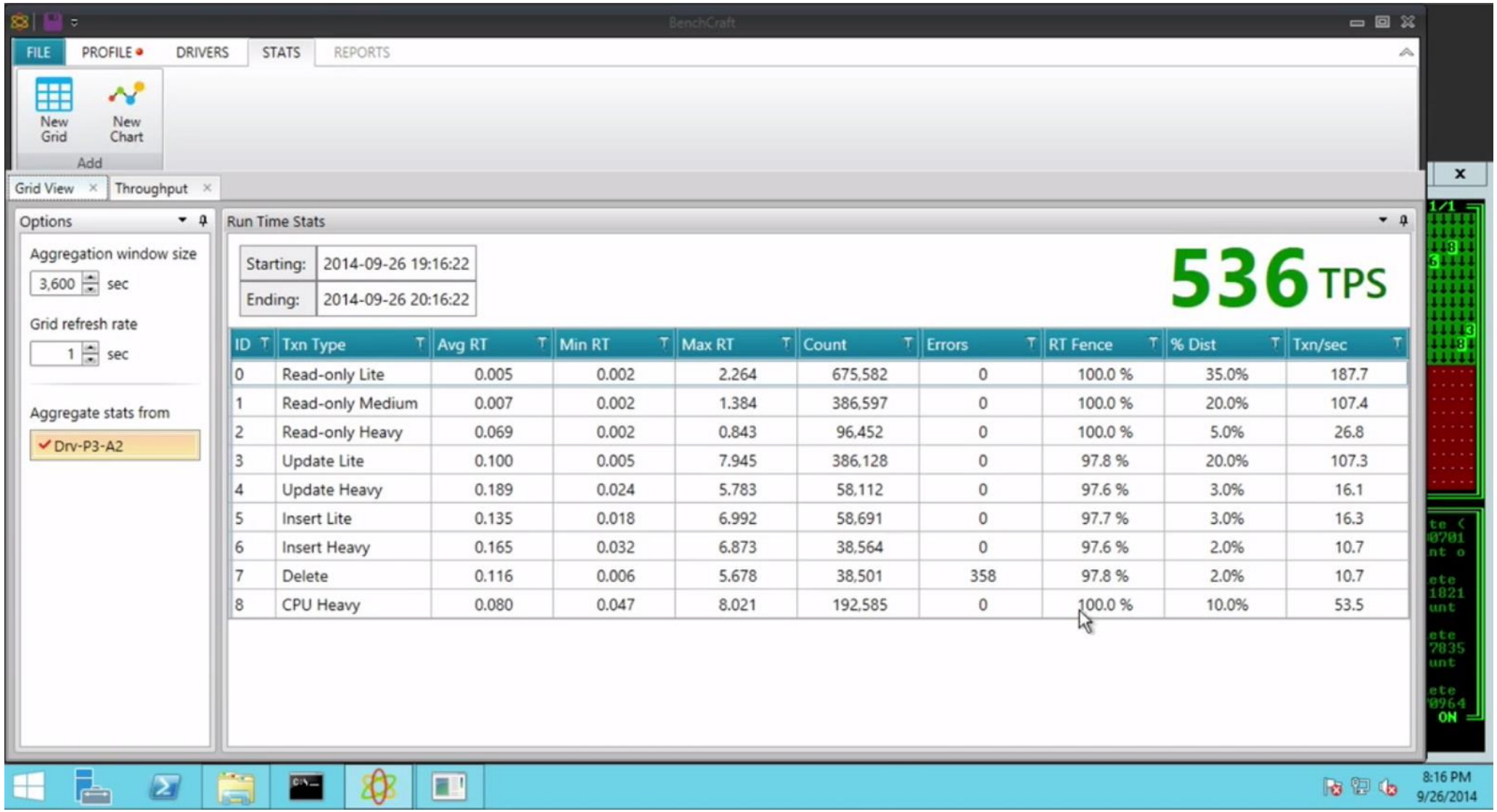
- Problém: *Vývojář nechce řešit výkon CPU, disků apod. databázového serveru, ale potřebuje zvolit dostatečný výkon databáze*

- Slouží k relativnímu porovnání výkonu jednotlivých edic
  - Standard 0 (10 DTU) má 2x větší transakční propustnost než Basic (5 DTU)

Za co tedy platím?

	BASIC	STANDARD	PREMIUM
Uptime SLA	99.99%	99.99%	99.99%
Database Size Limit (Included)	2 GB	250 GB	500 GB
Point-in-time Restore (Self-service Restore) [1]	Any point within 7 days	Any point within 14 days	Any point within 35 days
Disaster Recovery	Geo-restore, restore to any Azure region [1]	Standard geo-replication, offline secondary	Active Geo-Replication, up to 4 online (readable) secondaries
Security	Auditing (preview)	Auditing (preview)	Auditing (preview)
Performance Objectives	Transaction rate per hour	Transaction rate per minute	Transaction rate per second
Database Throughput Units (DTU)	5 DTU	S0: 10 DTU S1: 20 DTU S2: 50 DTU	P1: 100 DTU P2: 200 DTU P3: 800 DTU
Price (starting November 1)	**$0.0067**/hour (~$5/month)	S0: **$0.0202**/hour (~$15/month) S1: **$0.0403**/hour (~$30/month) S2: **$0.1008**/hour (~$75/month)	P1: **$0.625**/hour (~$465/month) P2: **$1.25**/hour (~$930/month) P3: **$5**/hour (~$3,720/month)

Jak je hodnocen výkon pomocí ASDB



Jak monitorovat vytížení databáze

- S pomocí **metrik** v rámci Azure Management Portal
- Alerty v management portálu
- Metriky:
  - *DTU percentage*
  - *CPU percentage*
  - *Data IO percentage*
  - *Log IO percentage*

- Pomocí pohledu:
  ```
  SELECT * FROM sys.dm_db_resource_stats
  ```
  - Výkonnostní metriky po 15 vteřinách

Změna edice

- Změna edice je online operace
- Dojde k postupné migraci replik na výkonnější servery
- Důsledkem je odpojení všech klientů jako při **failoveru**

- **Autoscale**
  - Zatím podporovaný přímo přes Azure Management portál
  - Je možné naskriptovat a ušetřit náklady za databázi
  - Načítání dat o vytížení serveru
  - Pokud je přetížený => povýšit edici, pokud je silně nevytížený snížit
  - Účtování po hodinách, pozor odhadovaný čas na migraci:
    3 x (5 minutes + database size / 150 MB/minute)

Výkonnostní dopad failoveru

- V případě faioveru je ukončeno aktuální spojení

Drv1 (cdbdriver-p1.cloudapp.net) - Remote Desktop Connection Manager v2.7

File Edit Session View Remote Desktops Tools Help

achines.rdg
azure vms
Drv1
Drv2
Drv3

FILE PROFILE DRIVERS STATS REPORTS

New Grid
New Chart
Add

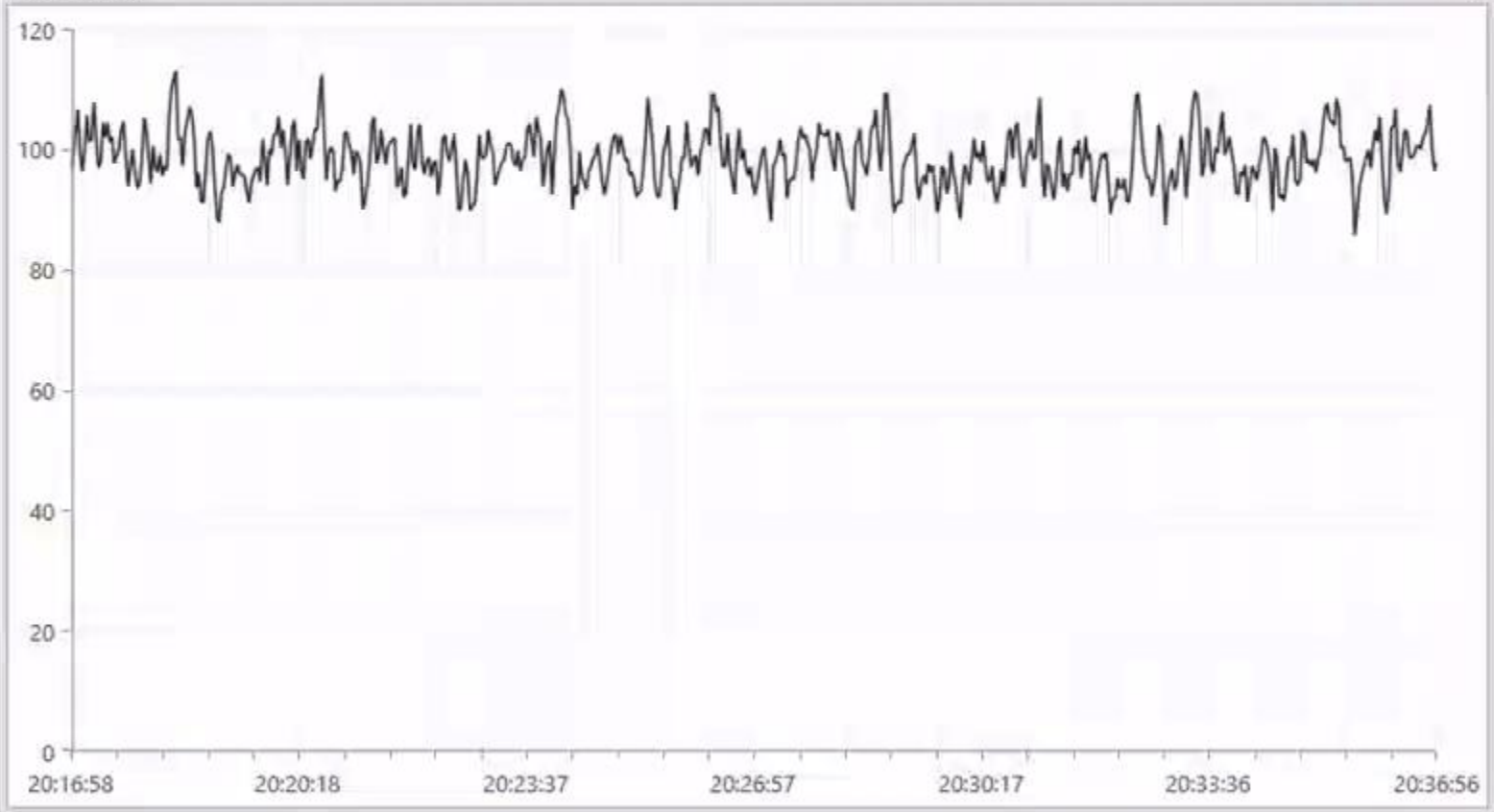
Grid View | TPS Graph

Per Driver Metrics

- Drv-P1-A2
  - TotalTxnsSec
  - Read-only Lite
  - Read-only Medium
  - Read-only Heavy
  - Update Lite
  - Update Heavy
  - Insert Lite
  - Insert Heavy
  - Delete
  - CPU Heavy

Per Driver Metrics | Options

Metric Charts



Page 1/1

F7:Autoscroll ON

Threads

8:37 PM
9/26/2014

Doporučená úprava aplikace

- **„Aplikace musí počítat s tím, že v cloudu může kdykoliv selhat cokoliv“**
- **Transient error** – dočasný výpadek, přesměrování na jiný server
- Aplikace tyto typy chyb musí ošetřit a operaci zkusit znovu

Implementace Transient Fault Handling

- Pokud používáte Entity Framework 6 a vyšší, obsahuje možnost definovat **Execution Strategy**

- Dále je možné využívat robustního frameworku „Topaz“
  - Enterprise Library - Transient Fault Handling Application Block - Windows Azure SQL
  - Instalace přes NuGet: **EnterpriseLibrary.TransientFaultHandling.Data**
- Výhodou je, že podporuje i další Azure služby

Osnova

1. Představení služby SQL Database
2. Migrace databáze do cloudu a zase zpět
3. Prý jsou problémy s výkonem?
4. **Automatická údržba, počkat, já myslel, že ji dělá Microsoft?**
5. Optimalizace databáze
6. Zabezpečení databáze

Údržba databáze

- Typické kroky při údržbě databáze:

1. Kontrola integrity databáze
2. Zálohování databáze
3. Optimalizace indexů

Kontrola integrity a zálohování databáze

- **Řeší Microsoft**

- U nových Service Tiers (Basic, Standard, Premium) Microsoft automaticky **zdarma** zálohuje Vaši databázi
  - Týdenní plná záloha
  - Denní diferenciální záloha
  - Záloha transakčního logu každých 5 minut

- Databáze má určený **full recovery model**
- Plná a poslední diferenciální záloha se replikuje do jiného data centra

Retenční politika

- Retenční politika se odvíjí podle zvolené Service Tier:

Service Tier	Doba uchování záloh	Kapacita úložiště záloh
Basic	7 dní	2 x 2 GB
Standard	14 dní	2 x 250 GB
Premium	35 dní	2 x 500 GB

- Pokud vyčerpáte kapacitu úložiště záloh:
  - Zažádáte o zkrácení **Backup Retention Period**
  - Připlatíte si za úložiště dle ceníku Azure Storage (RA-GRS, $0.061 per GB)

Obnova databáze

- V předchozí verzi se databáze dala periodicky exportovat do Azure Storage za účelem obnovy (2x cena databáze + storage)

- Self-Service Point in Time Restore
  - Díky Full Recovery Modelu obnova databáze do libovolného okamžiku pokrytého zálohami
- Geo-Restore
  - Obnova databáze v jiném data centru v případě havárie
- Restore a Deleted Database
  - Obnova smazané databáze

Jaká údržba je tedy na nás?

- Musíme si sami vyřešit **Optimalizace indexů**

- Vlivem modifikace dat dochází k fragmentaci indexů, kterou je doporučeno:
  - Pokud je pod 5% - NEŘEŠIT
  - Pokud je v rozsahu 5 – 30% odstranit pomocí operace **REORGANIZE**
    - **REORGANIZE není v SQL Database podporována**
  - Pokud je nad 30% provést kompletní **REBUILD** indexu
    - Je možné využívat WITH (ONLINE = ON)

Jak tuto údržbu automatizovat

- Klasický SQL Server nabízí následující možnosti:
  - SQL Server Agent Job – vlastní T-SQL skript
  - Maintenance Plans – SSIS balíček s taskem **Reorganize Index Task** nebo **Rebuild Index Task** (spouštění SSIS balíčku přes SQL Agenta)

- **Azure SQL Database nemá SQL Agenta ani jiný časovač**

- Je třeba využít jiné nezávislé Azure služby:
  - Azure Automation
  - Azure Web Site Job

Osnova

1. Představení služby SQL Database
2. Migrace databáze do cloudu a zase zpět
3. Prý jsou problémy s výkonem?
4. Automatická údržba, počkat, já myslel, že ji dělá Microsoft?
5. **Optimalizace databáze**
6. Zabezpečení databáze

Proč optimalizovat databázi?

- Na vlastním SQL Serveru máme mnohem větší zdroje
  - CPU, paměť, I/O
- Výkon databáze nám pohání větší **„hrubá síla“** za cenu konzumace více zdrojů
- Po nasazení databáze do SQL Database se mnohem snáze projeví nedostatky v návrhu indexů
- Lze řešit také hrubou silou, ale jsou to nemalé náklady navíc

Možnosti sledování zátěže nad databází

- Dostupné prostředky jsou:
  - DMV (Dynamic Management Views)
  - Extended Events

- **Není** možné využít
  - SQL Trace / SQL Profiler
  - Database Engine Tuning Advisor

- Proč ale neoptimalizovat databázi na lokálním serveru?

Extended Events

- Mechanizmus na logování aktivity v SQL Serveru s minimálním výkonnostním dopadem
- Dostupný od SQL Serveru 2008
- Nástupce SQL Trace

- Slouží k zachycení konkrétních dotazů zpracovávaných v databázi
- Výstup možné přesměrovat
  - Do paměti
  - Do Azure Storage

Osnova

1. Představení služby SQL Database
2. Migrace databáze do cloudu a zase zpět
3. Prý jsou problémy s výkonem?
4. Automatická údržba, počkat, já myslel, že ji dělá Microsoft?
5. Optimalizace databáze
6. **Zabezpečení databáze**

Přihlášení do databáze

- Je podporováno pouze SQL ověřování
- Windows autentizace není podporována

- Přihlašujeme se do konkrétní databáze
- Není povoleno měnit spojení na jinou databázi pomocí příkazu **USE**

Zabezpečení spojení s databází

- Je vynuceno šifrování komunikace mezi klientem a databázovým serverem
- Nešifrovaná spojení jsou blokována

- Vaše aplikace by měla šifrování vynucovat, v případě ADO.NET:
  - Encrypt=True
  - TrustServerCertificate=False

Role a práva

- Bezpečnostní model je stejný jako u SQL Serveru
- Vytvoření objektu **Login** na úrovni **serveru**
- Vytvoření objektu **User** na úrovni **databáze**

- Pro správce databází nejsou dostupné serverové role

- Pokud chceme vytvořit nového správce databází použijeme databázovou roli v databázi master
  - dbmanager
  - loginmanager

Doporučení

- **Používejte účty s minimálními nutnými právy**

- Nedoporučuji používat pro přihlašování aplikací účet vytvořený při zakládání serveru – má nejvyšší práva ke všem databázím

1. Vytvořte login specifický pro aplikaci
2. Vytvořte user v dané databázi
3. Přiřaďte minimální nutná práva

SQL Auditing

- Nová služba nabízející možnost monitorovat aktivitu v databází a logovat ji do nezávislého Azure Storage účtu

- Aplikace se musí připojovat přes jiný **connection string**

Shrnutí

1. Představení služby SQL Database
2. Migrace databáze do cloudu a zase zpět
3. Prý jsou problémy s výkonem?
4. Automatická údržba, počkat, já myslel, že ji dělá Microsoft?
5. Optimalizace databáze
6. Zabezpečení databáze

Dotazy

Mgr. David Gešvindr
MCSE: Data Platform | MCT | MSP
david@wug.cz