

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**

na vlastním
serveru

**Microsoft SQL
Server 2014**

v Azure Virtual
Machine

**Microsoft SQL
Server 2014**

v nabídce web
hostingu

**Azure SQL
Database**

Vlastní server

Databáze jako služba

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 mechanismus **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“

- 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

```

= Page 1/1
3120
DB_ReadMedi
92607,16871
row count:
etc (?
16528,23520
row count:
11.0180
process an
102264
count
etc 11.0180
tive Client
able. Plea
scroll ON
delete
160392
count o
24354.
unt of
delete
91185
1 ON
    
```


Výkon jednotlivých edic

		DTU Rating	Benchmark Performance	Units	Response Time Constraint
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 Benchmarků: <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

The screenshot displays the BenchCraft application interface. The 'Run Time Stats' window is active, showing a throughput of 536 TPS. The table below provides detailed performance data for various transaction types.

ID	Txn Type	Avg RT	Min RT	Max RT	Count	Errors	RT Fence	% Dist	Txn/sec
0	Read-only Lite	0.005	0.002	2.264	675,582	0	100.0 %	35.0%	187.7
1	Read-only Medium	0.007	0.002	1.384	386,597	0	100.0 %	20.0%	107.4
2	Read-only Heavy	0.069	0.002	0.843	96,452	0	100.0 %	5.0%	26.8
3	Update Lite	0.100	0.005	7.945	386,128	0	97.8 %	20.0%	107.3
4	Update Heavy	0.189	0.024	5.783	58,112	0	97.6 %	3.0%	16.1
5	Insert Lite	0.135	0.018	6.992	58,691	0	97.7 %	3.0%	16.3
6	Insert Heavy	0.165	0.032	6.873	38,564	0	97.6 %	2.0%	10.7
7	Delete	0.116	0.006	5.678	38,501	358	97.8 %	2.0%	10.7
8	CPU Heavy	0.080	0.047	8.021	192,585	0	100.0 %	10.0%	53.5

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 failoveru je ukončeno aktuální spojení



machines.rdg
azure vms
Drv1
Drv2
Drv3

FILE PROFILE DRIVERS STATS REPORTS

New Grid New Chart

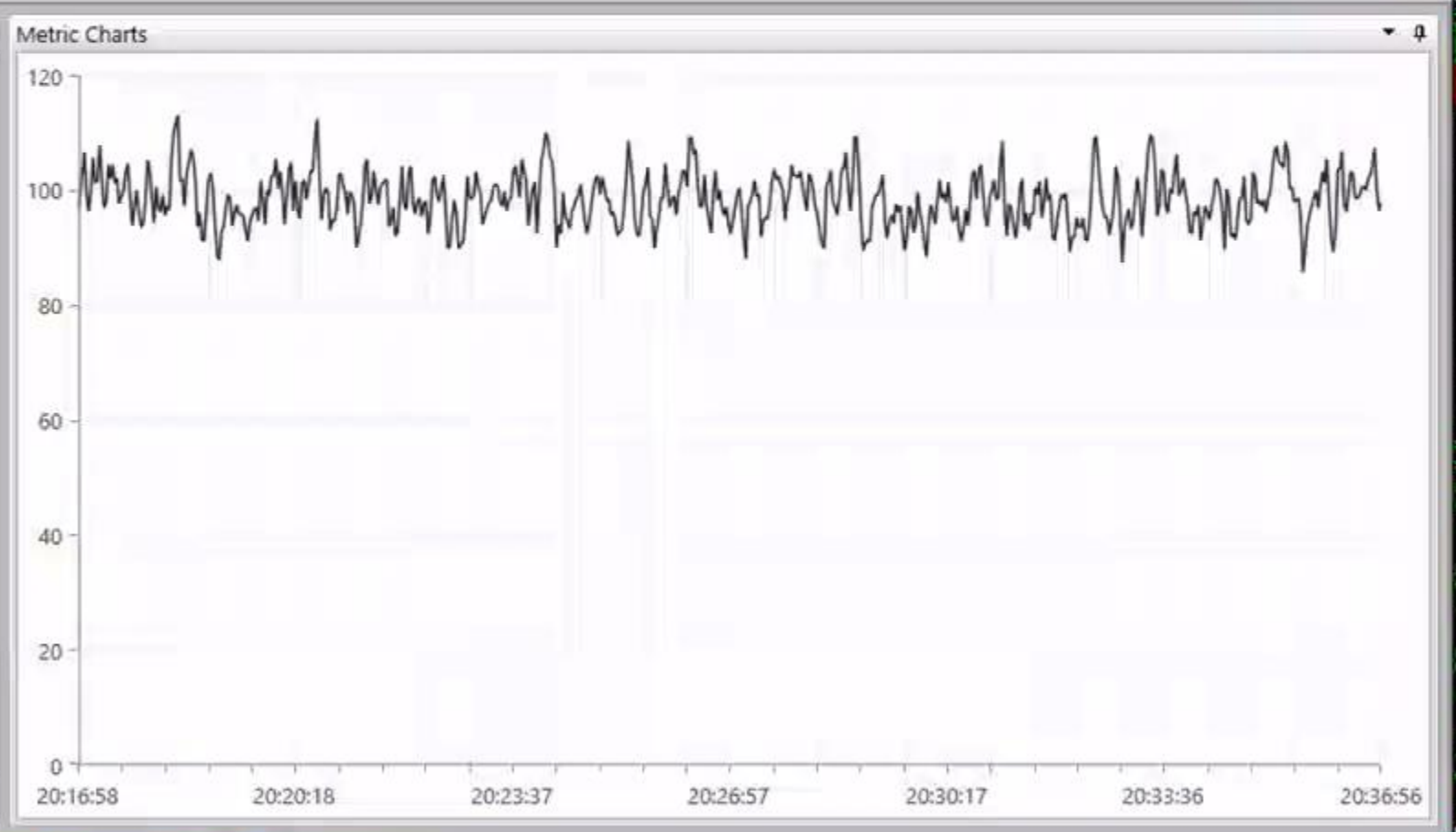
Add

Grid View x TPS Graph x

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



Page 1/1

```

ted: (call CDB_Delete <
49,103362,103376,103388
ived count of deleted

ted: (call CDB_Delete <
57,302785,302833,302870
ived count of deleted

ted: (call CDB_Delete <
45,119789,119792,119810
ived count of deleted

ted: (call CDB_Delete <?
4,103469,103497,103541.
nts P7:Autoscroll ON

Threads
  
```


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 Agentu)
- **Azure SQL Database nemá SQL Agentu 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 databázemi

- 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

- Mechanismus 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. Přiřadte **minimální** nutná práva

SQL Auditing

- Nová služba nabízející možnost monitorovat aktivitu v databázi 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