

Kopie zapasowe w SQL Server

Michał Bleja

Typy kopii zapasowych (w oparciu o SQL Server Books Online)

- Pełna kopia zapasowa bazy danych (full database backup) – zawiera wszystkie strony bazy danych oraz odpowiednią część logu transakcyjnego
- Różnicowa kopia zapasowa bazy danych (differential database backup) – obejmuje wyłącznie ekstenty zmodyfikowane od czasu ostatniej pełnej kopii zapasowej
- Częściowa kopia zapasowa (partial backup) – obejmuje pliki z grupy PRIMARY, dowolne grupy plików READ/WRITE, grupy plików READ ONLY jeśli zostaną wyspecyfikowane
- Różnicowa częściowa kopia zapasowa (partial differential backup)

Typy kopii zapasowych

- Kopia zapasowa grupy plików/plików/pliku
- Różnciowa kopia zapasowa grupy plików/plików/pliku
- Kopia logu transakcyjnego (log backup) – możliwa tylko w modelu odzyskiwania FULL lub BULK-LOGGED (obejmuje aktywną część logu oraz część logu nie występującą w poprzedniej kopi logu)
- Kopia typu copy-only (pełna lub logu) – kopia zapasowa, która nie wpływa na bazę danych i kolejne kopie zapasowe (tym samym na procedurę odtwarzania)
- Przeczytać informacje zamieszczone pod <https://docs.microsoft.com/en-us/sql/relational-databases/backup-restore/backup-overview-sql-server>

Przykładowa sekwencja kopii zapasowych

- Pełna kopia bazy danych raz w tygodniu (np. w niedzielę)
- Kopia różnicowa bazy od poniedziałku do soboty o godz. 24:00
- Kopia dziennika transakcji co 30 minut

Urządzenia kopii zapasowej (backup media)

- Zestaw kopii (backup set) – pojedyncza kopia zapasowa
- Urządzenie kopii zapasowej (backup device) – taśmy lub pliki dyskowe
- Zestaw urządzeń (media set) – obejmuje do 64 urządzeń kopii zapasowych

Pełna kopia zapasowa bazy danych

```
BACKUP DATABASE demoDB
```

```
TO DISK = 'd:\data\demoDB_Full.bak'
```

```
SELECT * FROM msdb.dbo.backupset
```

```
SELECT * FROM msdb.dbo.backupmediaset
```

--Opcja INIT nadpisuje istniejące kopie (backup sets) danego medium nowo tworzoną kopią

--NOINIT jest domyślne - nowa kopia zostanie dodana do danego medium

```
BACKUP DATABASE demoDB
```

```
TO DISK = 'd:\data\demoDB_Full.bak'
```

```
BACKUP DATABASE demoDB
```

```
TO DISK = 'd:\data\demoDB_Full.bak'
```

```
SELECT * FROM msdb.dbo.backupset;
```

```
BACKUP DATABASE demoDB
```

```
TO DISK = 'd:\data\demoDB_Full.bak'
```

Walidacja kopii zapasowej

- Polecenie backup może obliczyć sumę kontrolną wykonanej kopii zapasowej i umieścić ją w kopii
- Opcja CHECKSUM polecenia backup implikuje weryfikację każdej strony (jeśli page_verify jest ustawione) oraz generuje sumę kontrolną dla całej kopii
- NO_CHECKSUM jest domyślną opcją
- Polecenie backup z opcją CHECKSUM domyślnie zakończy się porażką gdy zostaną napotkane błędne strony
- Opcja CONTINUE_AFTER_ERROR wymusza kontynuowanie wykonania kopii

```
BACKUP DATABASE demoDB  
TO DISK = 'd:\data\demoDB Full.bak'
```

Walidacja kopii zapasowej

- Polecenie RESTORE VERIFYONLY pozwala sprawdzić czy kopia jest kompletna oraz czy można ją odczytać
- Opcja CHECKSUM polecenia RESTORE VERIFYONLY weryfikuje sumę kontrolną stron w kopii oraz sumę kontrolną całej kopii

```
RESTORE VERIFYONLY  
FROM DISK = 'd:\data\demoDB_Full.bak'  
WITH CHECKSUM
```


Informacje o kopii zapasowej

- RESTORE LABELONLY – zwraca informacje o urządzeniach kopii (media set)
- RESOTRE HEADERONLY – zwraca nagłówki kopii z danego urządzenia kopii
- RESTORE FILELISTONLY – zwraca listę plików danych i logu zawartych w danej kopii

```
RESTORE LABELONLY  
FROM DISK='d:\data\demoDB_Full.bak'
```

```
RESTORE HEADERONLY  
FROM DISK='d:\data\demoDB_Full.bak'
```

```
RESTORE FILELISTONLY  
FROM DISK='d:\data\demoDB_Full.bak'
```

Kopia z opcją FORMAT

.Pełna kopia z opcją INIT

```
BACKUP DATABASE demoDB  
TO DISK = 'd:\data\demoDB_Full.bak'  
WITH INIT
```

.Pełna kopia do medium obejmującego dwa pliki

```
BACKUP DATABASE demoDB  
TO DISK = 'd:\data\demoDB_Full.bak',  
    DISK = 'd:\data\demoDB2_Full.bak'  
WITH INIT
```

--ERROR

The media loaded on "d:\data\demoDB_Full.bak" is formatted to support 1 media families, but 2 media families are expected according to the backup device specification.

--Należy wykonać kopię z opcją FORMAT, która zmodyfikuje strukturę obecnego medium, tak aby bazowało na 2 plikach

```
BACKUP DATABASE demoDB  
TO DISK = 'd:\data\demoDB_Full.bak',  
    DISK = 'd:\data\demoDB2_Full.bak'  
WITH INIT, FORMAT,
```

Kopia z klauzulą MIRROR TO

- Klausela MIRROR TO pozwala wykonać kopię kopii
- Można wyspecyfikować 3 klausele MIRROR TO (uzyskać zatem 4 kopie bazy w wyniku jednego polecenia)
- Wykonanie pełnej kopii oraz jej kopii w jednym poleceniu

```
BACKUP DATABASE demoDB
TO DISK = 'd:\data\demoDB_Full.bak',
    DISK = 'd:\data\demoDB2_Full.bak'
MIRROR TO DISK = 'd:\data2\demoDBM_Full.bak',
    DISK = 'd:\data2\demoDBM2_Full.bak'
WITH FORMAT
```

--opcja FORMAT jest wymagana, aby stworzyć lustrzany zestaw kopii (mirrored backup set)

Kopie skompresowane

- Opcja COMPRESS pozwala utworzyć kopię skompresowaną
- Opcja pojawiła się w SQL Server 2008 Enterprise
- W SQL Server 2008 R2 dostępna od wersji Standard

```
BACKUP DATABASE demoDB
TO DISK = 'd:\data\demoDB_Full.bak',
    DISK = 'd:\data\demoDB2_Full.bak'
MIRROR TO DISK = 'd:\data2\demoDBM_Full.bak',
    DISK = 'd:\data2\demoDBM2_Full.bak'
WITH FORMAT, COMPRESSION
```

Kopie różnicowe

- Opcja DIFFERENTIAL pozwala wykonać kopie różnicową
- Przed wykonaniem kopii różnicowej należy wykonać pełną kopię bazy danych

```
BACKUP DATABASE demoDB  
TO DISK = 'd:\data\demoDB_Full.bak',  
    DISK = 'd:\data\demoDB2_Full.bak'  
WITH DIFFERENTIAL, FORMAT,  
    MEDIANAME = 'demoDBDiff'
```

Kopie częściowe, grupy plików, pliku

```
BACKUP DATABASE demoDB  
READ_WRITE_FILEGROUPS  
TO DISK = 'd:\data\demoDB_Partial.bak'  
WITH MEDIANAME = 'demoDBPartial'
```

```
BACKUP DATABASE demoDB  
FILEGROUP = 'PRIMARY'  
TO DISK = 'd:\data\demoDB_Partial.bak'  
WITH MEDIANAME = 'demoDBPartial'
```

```
BACKUP DATABASE demoDB  
FILE = 'demoDB'  
TO DISK = 'd:\data\demoDB_Partial.bak'  
WITH MEDIANAME = 'demoDBPartial'
```

Kopie logu

- Polecenie BACKUP LOG pozwala wykonać kopie logu
- Baza musi być w trybie odzyskiwania FULL lub BULK-LOGGED
- Wykonanie kopii logu usuwa z logu jego część nieaktywną

```
BACKUP LOG demoDB  
TO DISK = 'd:\data\demoDB_Log.bak'  
WITH MEDIANAME = 'demoDBLog'
```

Kopie ogonka logu (tail-log backup)

- **KOPIA OGONKA LOGU TO PIERWSZA CZYNNOŚĆ JAKĄ NALEŻY WYKONAĆ W CZASIE AWARII BAZY DANYCH**
- Po wykonaniu kopii ogonka logu rozpoczynamy procedurę odtwarzania
- Kopia ogonka logu to zwykła kopia logu, która obejmuje rekordy logu dotychczas niezarchiwizowane
- Opcja `CONTINUE_AFTER_ERROR` jest wymagana w przypadku gdy pliki danych są zniszczone

```
BACKUP LOG demoDB  
TO DISK = 'd:\data\demoDB_Log.bak'  
WITH CONTINUE_AFTER_ERROR
```


Odtwarzanie bazy w SQL Server

Odtwarzanie bazy

Polecenie RESTORE pozwala odtworzyć :

- Całą bazę danych
- Grupy plików/pliki
- Poszczególne strony
- Log transakcyjny

Odtwarzanie bazy

Proces odtwarzania obejmuje:

- 1) Utworzenie plików i skopiowanie danych do plików
- 2) Zastosowanie transakcji występujących w logu (faza redo) do określonego momentu odzyskiwania
- 3) Wycofanie transakcji, które nie były zatwierdzone do określonego momentu odzyskiwania (faza undo)

Faza redo i undo nazywane są odzyskiwaniem bazy danych.

Odtwarzanie bazy do momentu awarii

Rozważmy poniższą sekwencję kopii zapasowych (baza demoDB posiada tabelę tab1(id int identity primary key, tekst varchar(30), która ma dwa wiersze):

- Pełna kopia zapasowa bazy (po jej wykonaniu wstawiamy dwa wiersze)
- Różnicowa kopia zapasowa (po jej wykonaniu wstawiamy jeden wiersz)
- Kopia logu transakcyjnego (po jej wykonaniu wstawiamy trzy rekordy)
- Zatrzymujemy serwer i kasujemy pliki danych bazy demoDB (zakładamy, że log przetrwał awarię)
- Uruchamiamy serwer i rozpoczynamy odtwarzanie bazy

Odtwarzanie bazy do momentu awarii

•Wykonanie kopii ogonka logu

```
BACKUP LOG demoDB  
TO DISK = 'd:\data\demoDB_TLB.bak'  
WITH CONTINUE_AFTER_ERROR, NORECOVERY
```

•Odtworzenie bazy z pełnej kopii zapasowej, opcja

NORECOVERY pozwala kontynuować procedurę odtwarzania

```
RESTORE DATABASE demoDB  
FROM DISK = 'd:\data\demoDB_Full.bak'  
WITH NORECOVERY
```

•Odtworzenie kopii różnicowej

```
RESTORE DATABASE demoDB  
FROM DISK = 'd:\data\demoDB_Diff.bak'  
WITH NORECOVERY
```

Odtwarzanie bazy do momentu awarii

.Odtworzenie kopii logu

```
RESTORE LOG demoDB  
FROM DISK = 'd:\data\demoDB_Log1.bak'  
WITH NORECOVERY
```

.Odtworzenie kopii ogonka logu (opcja RECOVERY jest domyślna i przenosi bazę w stan *online* ze stanu *recovering*)

```
RESTORE LOG demoDB  
FROM DISK = 'd:\data\demoDB_TLB.bak'  
WITH RECOVERY
```

Odtwarzanie bazy do punktu w czasie

• Opcja `STOPAT wyrażenie_data_czas` polecenia `RESTORE LOG` pozwala odtworzyć bazę danych do konkretnego punktu w czasie

```
RESTORE DATABASE demoDB
FROM DISK = 'd:\data\demoDB_Full.bak'
WITH NORECOVERY
```

```
RESTORE DATABASE demoDB
FROM DISK = 'd:\data\demoDB_Diff.bak'
WITH NORECOVERY
```

```
RESTORE LOG demoDB
FROM DISK = 'd:\data\demoDB_Log1.bak'
WITH STOPAT = '2013-10-21 10:00:00.000', RECOVERY
```

```
.....
RESTORE LOG demoDB
FROM DISK = 'd:\data\demoDB_LogN.bak'
WITH STOPAT = '2013-10-21 10:00:00.000', RECOVERY
```

Odtwarzanie bazy do oznaczonej transakcji

• Opcja STOPATMARK *nazwa_transakcji* polecenia RESTORE LOG pozwala odtworzyć bazę danych do konkretnej transakcji (łącznie z tą transakcją, BEFOREMARK bez tej transakcji)

```
BEGIN TRANSACTION nazwa_transakcji WITH MARK 'opis'  
--pewne operacje  
COMMIT TRANSACTION nazwa_transakcji
```

```
RESTORE DATABASE demoDB  
FROM DISK = 'd:\data\demoDB_Full.bak'  
WITH NORECOVERY
```

```
RESTORE DATABASE demoDB  
FROM DISK = 'd:\data\demoDB_Diff.bak'  
WITH NORECOVERY
```

```
RESTORE LOG demoDB  
FROM DISK = 'd:\data\demoDB_Log1.bak'  
WITH STOPATMARK = 'nazwa_transakcji', RECOVERY
```

.....

```
RESTORE LOG demoDB  
FROM DISK = 'd:\data\demoDB_LogN.bak'  
WITH STOPATMARK = 'nazwa_transakcji', RECOVERY
```


Odtwarzanie bazy master

- Należy dysponować pewną wersją plików bazy **master** (plik danych i logu)
- Można wygenerować bazę master za pomocą SQL Server Setup (program nadpisze pozostałe bazy systemowe)
- Uruchomić instancję SQL Server w trybie pojedynczego użytkownika (ustawić parametr **-m** w opcjach startowych)
- Uruchomić w **sqlcmd** poniższe polecenie

```
RESTORE DATABASE master  
FROM 'd:\data\master_Full.bak' WITH REPLACE
```

- Usunąć parametr -m
- Uruchomić instancję SQL Server

Odtwarzanie innych baz systemowych

- Tempdb – tworzona na nowo przy starcie instancji (nie można wykonać polecenia backup i restore dla tej bazy)
- Resource – (nie można również wykonać polecenia backup i restore dla tej bazy) odtworzenie z poziomu plików lub SQL Server Setup
- Msdb – proces odtwarzania analogiczny do procesu odtwarzania dowolnej bazy użytkowników
- Model – w celu odtworzenia należy uruchomić instancję z parametrem -T3608 (wystartuje tylko baza master) a następnie wykonać polecenie restore