



SQL Server Transaktionsprotokoll Freund oder Feind?

SQL Server und **.NET** Entwicklerkonferenz

Thomas Trefz

SQL Server und .NET Entwicklerkonferenz



Überblick

- Aufbau und Funktionsweise
- Beispiele
- Performance / Backup
- Diskussion

SQL Server und .NET Entwicklerkonferenz 2



Das Transaktionsprotokoll

- Keine Datenbank ohne Transaktionsprotokoll
- Umfasst ein- oder mehrere Dateien (*.ldf)
- ALTER DATABASE ... TRANSACTION LOG OFF
 - wenn Träume wahr werden könnten...
 - ...aber leider geht das nicht!
- Der Begriff "Abschneiden" / "Truncation" definiert das Löschen von Log Einträgen aber nicht (!) das Verkleinern der physikalischen Datei.

SQL Server und .NET Entwicklerkonferenz 3

Das Transaktionsprotokoll

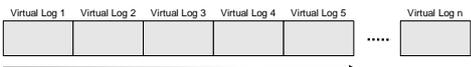


- Das Transaktionsprotokoll wird sequentiell geschrieben
- Jeder Eintrag erhält eine Log Sequence Number (LSN). Die LSN ist eine fortlaufende Nummer.
- Alle Einträge einer Transaktion werden über eine doppelte verkettete Liste miteinander verbunden.
- Das Transaktionsprotokoll ist in Bereiche unterteilt: Virtual Log Files

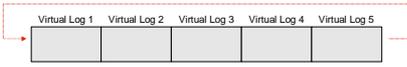
SQL Server und .NET Entwicklerkonferenz 4

Aufbau und Funktion





- Log Einträge werden sequentiell geschrieben
- Transaktionsprotokoll wird in virtuelle Log Dateien unterteilt
- Anzahl und Größe der virtuellen Log Dateien wird dynamisch festgelegt.

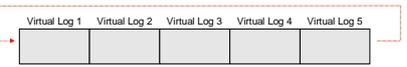


Zyklische Nutzung des Transaktions Protokolls

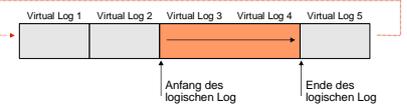
SQL Server und .NET Entwicklerkonferenz 5

Aufbau und Funktion





- Zyklische Nutzung des Transaktions Protokolls
- Aktive Transaktionen dürfen nicht überschrieben werden



Das logische Log beinhaltet alle Transaktionen die für ein Recovery der Datenbank benötigt werden

SQL Server und .NET Entwicklerkonferenz 6

Aufbau und Funktion

Das logische Log kann über mehrere virtuelle Log Dateien wachsen

Was passiert wenn das Ende des logischen Logs den Anfang erreicht?

SQL Server und .NET Entwicklerkonferenz 7

Aufbau und Funktion

Das Transaktionsprotokoll wird vergrößert wenn

- die Einstellung FILEGROWTH konfiguriert wurde
- die über MAXSIZE definierte Größe noch nicht erreicht ist
- es noch Platz auf dem I/O System gibt (!!)

Sonst:

Fehler 9002

SQL Server und .NET Entwicklerkonferenz 8

Aufbau und Funktion

Im Wiederherstellungsmodell Einfach / Simple werden für ein Recovery der Datenbank nicht mehr benötigte Transaktionen durch den Checkpoint Prozess aus dem Transaktionsprotokoll gelöscht.

SQL Server und .NET Entwicklerkonferenz 9

MinLSN

- zum Zeitpunkt des 1. Checkpoints ist keine Transaktion beendet
- zum Zeitpunkt des 2. Checkpoints ist Tran 1 beendet aber Tran 2 nicht!
- die MinLSN wird bestimmt durch
 - die älteste, offene / aktive Transaktion (Startpunkt)
 - den Checkpoint
 - die älteste Transaktion in einer Replikation die noch nicht an die Distribution Datenbank weitergegeben wurde

SQL Server und .NET Entwicklerkonferenz 10

Checkpoint

- Wird regelmäßig ausgeführt, abhängig von
 - Recovery_Intervall Einstellung
 - Transaktionsvolumen
- Kann manuell ausgeführt werden: CHECKPOINT
- Automatische Ausführung wenn
 - Minimal Logged Operation ausgeführt werden
 - Datenbankdateien hinzugefügt / gelöscht werden
 - Eine Datenbanksicherung erzeugt wird
 - Kontrollierter Shutdown der Instanz
 - Datenbank Shutdown (z.B. AUTO_CLOSE)

SQL Server und .NET Entwicklerkonferenz 11

Checkpoint

- Schreibt Log Einträge für Start / Ende des Prozesses
- Protokolliert die MinLSN
- Schreibt geänderte Datenseiten in die Datenfiles

SQL Server und .NET Entwicklerkonferenz 12

Aufbau und Funktion

Im Wiederherstellungsmodell Vollständig / Massenprotokolliert werden die für ein Recovery der Datenbank nicht mehr benötigten Transaktionen durch eine Sicherung des Transaktionsprotokolls aus dem Transaktionsprotokoll gelöscht.

SQL Server und .NET Entwicklerkonferenz 13

Wachstum

- Kontrolliertes Löschen steuert das Wachstum
- Das Wachstum wird bestimmt durch
 - ... das verwendete Wiederherstellungsmodell
 - ... die Sicherung des Transaktionsprotokolls
 - ... das Transaktionsverhalten der Anwendung
 - ... Transactional Replication, Log Reader Agent
 - ... Database Mirroring
- Es werden keine aktiven Transaktionen aus dem Transaktionsprotokoll gelöscht!
- Das Löschen von Transaktionen (Truncation) verkleinert die Transaktionsprotokolldatei nicht (!)

SQL Server und .NET Entwicklerkonferenz 14

Analysemöglichkeiten

- sys.databases:
 - Spalten: log_reuse_wait_desc
 - <http://technet.microsoft.com/en-us/library/ms345414.aspx>
- sys.dm_tran_database_transactions
 - Spalten: *_log_record_*
 - <http://msdn.microsoft.com/en-us/library/ms186957.aspx>
- fn_dblog()
 - Einfach mal googlen...
- DBCC LogInfo
 - Anzeige der VLF's

SQL Server und .NET Entwicklerkonferenz 15

Beispiele



SQL Server und .NET Entwicklerkonferenz 16

Sicherung

- Eine Datenbanksicherung entfernt keine Einträge aus dem Transaktionsprotokoll!
 - Obwohl eine Sicherung des Transaktionsprotokolls erfolgt!
- Die Größe einer Sicherung des Transaktionsprotokolls ist zwischen den Wiederherstellungsmodellen Vollständig und Massenprotokolliert nicht signifikant unterschiedlich (eher größer).
- Die Datendatei(en) müssen bei der Sicherung des Transaktionsprotokolls im Wiederherstellungsmodell Massenprotokolliert verfügbar sein!

SQL Server und .NET Entwicklerkonferenz 17

Performance

- Transaktionsprotokoll wird sequentiell geschrieben
 - idealerweise eigene Festplatte
- Dynamisches Wachstum vermeiden
 - Transaktionsverhalten der Anwendung berücksichtigen
 - Sicherungsintervall
- Wiederherstellungsmodell der Datenbank
 - Massenprotokolliert bei Importen
- Analysemöglichkeiten
 - sys.dm_os_wait_stats (Wait type: WRITELOG)
 - sys.dm_io_pending_io_requests
 - Windows Performance Monitor

SQL Server und .NET Entwicklerkonferenz 18

Beispiele



SQL Server und .NET Entwicklerkonferenz 19

Tools

- ApexSQL – LogReader
- Quest – Toad for SQL Server
- Internals Viewer for SQL Server (codeplex)

SQL Server und .NET Entwicklerkonferenz 20

Freund oder Feind?

- Freund
 - schützt uns vor Unzulänglichkeiten der Infrastruktur
 - schützt uns vor unseren eigenen Unzulänglichkeiten
- Feind
 - belegt Plattenspeicher und wächst und wächst und ...
 - Kostet Ausführungsgeschwindigkeit

SQL Server und .NET Entwicklerkonferenz 21

Diskussion