



HOLGER SCHMELING

SQL Server 2008 Performanceoptimierung

Das Praxisbuch für Entwickler und Administratoren

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	12
1 Einleitung	13
1.1 Optimierungsmodell	14
1.2 Was vermittelt dieses Buch?	15
1.2.1 Tipps und Hinweise	16
1.3 Wo finde ich was?	16
1.4 Welche Voraussetzungen werden benötigt?	18
1.5 Was ist auf der Begleit-CD?	18
1.6 Danksagung	19
1.7 Performanz oder Performance?	19
Teil 1 Grundlagen	21
2 Datenverwaltung durch SQL Server	23
2.1 Datenbanken	23
2.2 Daten lesen	24
2.3 Daten schreiben	25
2.3.1 Experiment: Transaktionsgröße	26
2.4 Zusammenfassung	29
3 Ausführung von Abfragen	31
3.1 Logische Schritte bei der Abfrageausführung	31
3.2 Physikalischer Ausführungsplan	34
3.2.1 Parser	34
3.2.2 Algebrizer	35
3.2.3 Optimierer	35
3.2.4 Anzeigen des Ausführungsplans	39
3.3 Zusammenfassung	43

4	Werkzeuge und Indikatoren zum Messen der Leistung	45
4.1	Allgemeine Werkzeuge	48
4.1.1	Messen mit der Stoppuhr	48
4.1.2	Statistische Größen	49
4.2	Der Aktivitätsmonitor	50
4.2.1	Übersicht	51
4.2.2	Aktuelle Prozesse	51
4.2.3	Ressourcenwartevorgänge	52
4.2.4	Datendatei E/A	52
4.2.5	Aktuell wertvolle Abfragen	52
4.3	Ablaufverfolgungen und der SQL Server Profiler	53
4.3.1	Erstellen einer einfachen Ablaufverfolgung	55
4.3.2	Ereignisse und Ereignisspalten	59
4.3.3	Arbeiten mit Ablaufverfolgungen	62
4.3.4	Serverseitige Ablaufverfolgungen	63
4.3.5	Arbeiten mit Ablaufverfolgungsdateien	66
4.4	Der Windows-Systemmonitor	67
4.4.1	Wichtige Leistungsindikatoren	68
4.5	Verbindung von Systemmonitor-Berichten mit Ablaufverfolgungen	78
4.6	Dynamische Verwaltungssichten	79
4.6.1	Abfrage der aktuellen Aktivität	81
4.6.2	Abfrage der E/A-Vorgänge	81
4.6.3	Abfrage der insgesamt aufgetretenen Wartezustände	82
4.6.4	Abfrage der SQL Server-Leistungsindikatoren	84
4.7	Statistische Systemfunktionen	85
4.8	Gespeicherte Systemprozeduren	87
4.9	DBCC	89
4.10	SQLdiag	90
4.11	Ausführungspläne	93
4.11.1	Wichtige Operatoren in Ausführungsplänen	94
4.11.2	Eigenschaften von Operatoren	97
4.11.3	Analyse von Ausführungsplänen	100
4.12	Datenauflistungen	105
4.12.1	Konfiguration eines Verwaltungs-Data Warehouse	106
4.12.2	Konfigurieren von Datenauflistungen	108
4.13	Berichte	112
4.13.1	Allgemeine Berichte	113
4.13.2	Berichte der Datenauflistung	118
4.14	Zusammenfassung	122

Teil 2	Physische Aspekte des Datenbankentwurfs	123
5	Verwenden von Indizes	125
5.1	Der Heap: Eine Tabelle ohne Index	125
5.2	Der gruppierte Index	127
5.3	Der nichtgruppierte Index auf einem Heap	130
5.4	Der nichtgruppierte Index auf einem gruppierten Index	131
5.5	Eingeschlossene Spalten	132
5.6	Gefilterte Indizes	133
5.7	Indizierte Sichten	134
5.8	Erstellen von Indizes	135
5.8.1	Manuelles Erstellen von Indizes: CREATE INDEX	136
5.8.2	Automatische Erstellung von Indizes	137
5.8.3	Indizes auf Sichten	137
5.8.4	Index-Füllfaktor	138
5.8.5	Einen Index neu aufbauen	140
5.8.6	Löschen von Indizes	141
5.9	Zusammenfassung	141
6	Verwalten von Indizes	143
6.1	Fragmentierung und Reorganisation	144
6.1.1	Einen Index reorganisieren	147
6.1.2	Einen Index neu erstellen	148
6.1.3	Strategie zur Indexprüfung und Indexdefragmentierung	149
6.2	Fehlende Indizes	151
6.2.1	Fehlende Indizes in gespeicherten Ausführungsplänen	151
6.2.2	Die sys.dm_db_missing_index...-Systemsichten	155
6.3	Überflüssige Indizes	158
6.4	Zusammenfassung	162
7	Partitionierung	163
7.1	Horizontale Partitionierung	164
7.1.1	Partitionierte Sichten	165
7.2	Vertikale Partitionierung	166
7.3	Zusammenfassung	169

8	Komprimierung von Daten	171
8.1	Allgemeines zur Komprimierung	171
8.2	Vorteile einer Komprimierung	172
8.3	Komprimierungsarten	172
8.4	Beispiel: Auswirkung der Komprimierung auf die Abfrageleistung	173
8.5	Komprimierten Speicherplatz berechnen	175
8.6	Zusammenfassung	177

Teil 3 Optimierung **179**

9	Analysieren und Optimieren von Abfragen	181
9.1	Ausführungspläne und der Plancache	181
9.1.1	Kompilierung und Re-Kompilierung von Ausführungsplänen	184
9.1.2	Entfernen von Plänen aus dem Plancache	184
9.1.3	Parametrisierte Abfragen	185
9.1.4	Wiederverwendung von Abfrageplänen	186
9.2	Die Rolle von Statistiken	189
9.2.1	Erstellen und Aktualisieren von Statistiken	197
9.2.2	Probleme mit Statistiken	207
9.3	Parametrisierte Abfragen	212
9.3.1	Positive Auswirkungen der Parametrisierung	212
9.3.2	Probleme mit der Parametrisierung	218
9.3.3	Erzwungene Parametrisierung	219
9.4	Parameter Sniffing	223
9.4.1	Probleme mit Parameter Sniffing	223
9.4.2	Lösung von Parameter Sniffing-Problemen	232
9.5	Physikalische JOIN-Operatoren	242
9.5.1	MERGE JOIN	244
9.5.2	HASH JOIN	245
9.5.3	NESTED LOOPS	247
9.6	Auffinden geeigneter Indizes	248
9.6.1	Suchargumente (SARGs)	249
9.6.2	Auswahl des gruppierten Index für eine Tabelle	251
9.6.3	Selektivität und Sortierung	253
9.6.4	Verknüpfungen und Fremdschlüssel (Foreign Keys)	261
9.7	Zusammenfassung	264

10	Auffinden problematischer Abfragen	265
10.1	Überwachung durch dynamische Verwaltungssichten	266
10.1.1	Auswertung der E/A-Operationen	266
10.1.2	Ermitteln fehlender Indizes	269
10.1.3	Auswerten der im Plancache gespeicherten Ausführungspläne	269
10.1.4	Permanentes Speichern der Informationen aus dynamischen Verwaltungssichten	272
10.1.5	Berichte	276
10.2	Arbeiten mit dem Profiler	277
10.3	Einsatz von Datenauflistungen	280
10.3.1	Manuelle Abfragen des VDWH	282
10.3.2	Erzeugen von Ablaufverfolgungen mit dem Datenaufgifter	284
10.4	Zusammenfassung	287
11	Optimierung des physischen Datenbankentwurfs	289
11.1	Indexüberwachung mit Datenauflistungen	289
11.1.1	Ein Auflistsatz für fehlende und überflüssige Indizes	290
11.1.2	Ein Auflistelement für fehlende Indizes	291
11.1.3	Ein Auflistelement für die Indexverwendung	293
11.1.4	Daten sammeln und auswerten	294
11.2	Partitionierung mit Indizes	299
11.2.1	Horizontale Partitionierung	300
11.2.2	Vertikale Partitionierung	303
11.3	Arbeiten mit dem Datenbankoptimierungsratgeber	303
11.3.1	Tipps zur Verwendung des Datenbankoptimierungsratgebers	309
11.4	Zusammenfassung	310
12	Kontrollieren von Ressourcen	311
12.1	Funktionsweise der Ressourcenkontrolle	312
12.2	Einrichten der Ressourcenkontrolle	313
12.2.1	Erstellen von Ressourcenpools	313
12.2.2	Einrichten von Arbeitsauslastungsgruppen	314
12.2.3	Entwerfen einer Klassifizierungsfunktion	315
12.2.4	Aktivieren der Ressourcenkontrolle	316
12.3	Zusammenfassung	317

13	Testen und Optimieren des E/A-Systems	319
13.1	Physikalisches Datenbanklayout	320
13.2	Testen des E/A-Systems	322
13.2.1	Testen auf Korrektheit von E/A-Operationen mit SQLIOSIM	322
13.2.2	Messen des E/A-Durchsatzes mit SQLIO	324
13.3	Zusammenfassung	331
Teil 4	Anhänge	333
A	Häufige Fehler und Irrtümer	335
A.1	Vertrauen auf RAID 5	335
A.2	Planung des E/A-Systems nach Kapazität	335
A.3	Gruppiertes Index für den Primärschlüssel	335
A.4	Verwenden von GUIDs als Primärschlüssel	336
A.5	Verwenden von Autogrow	336
A.6	Verwenden von SHRINK DATABASE	337
A.7	Aktualisieren der Statistiken nach dem Re-Index	337
A.8	Optimierung = leistungsfähigere Hardware anschaffen	337
A.9	Scans sind generell schlecht	338
A.10	Dynamisches SQL ist »ungesund«	338
A.11	Verwenden automatisch erstellter UNIQUE-Indizes	338
A.12	Cursors sind in jedem Fall zu vermeiden	339
A.13	Mehr Einschränkungen in der WHERE-Klausel senken die Abfragekosten	341
A.14	Unzureichende Einschränkungen	343
B	Literatur	345
	 Stichwortverzeichnis	 347