

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|--|--|-----------|
| V | Vorwort | 13 |
| E | Einleitung | 15 |
| E.1 | Warum dieses Buch? | 15 |
| E.2 | Für wen ist dieses Buch gedacht? | 16 |
| E.3 | Erforderliche Kenntnisse und Voraussetzungen | 17 |
| E.4 | Aufbau des Buches | 18 |
| E.5 | Schreibweisen | 18 |
| E.6 | Website zum Buch | 19 |
| E.7 | Über den Autor/Kontakt zum Autor | 20 |
| Teil A: Optimierung für Administratoren | | 21 |
| 1 | Vorbereitung der Systemumgebung | 23 |
| 1.1 | Hardwareumgebung | 23 |
| 1.1.1 | Prozessor | 23 |
| 1.1.2 | Hauptspeicher | 24 |
| 1.1.3 | Festplatten | 25 |
| 1.1.4 | Netzwerk | 32 |
| 1.2 | Betriebssystem | 33 |
| 1.2.1 | Auswahl des richtigen Betriebssystems | 33 |
| 1.2.2 | Konfiguration des Betriebssystems | 34 |
| 1.3 | Datenbank-Management-System | 35 |
| 1.3.1 | Auswahl der richtigen Edition | 35 |
| 1.3.2 | Installation | 37 |
| 1.3.3 | Konfiguration | 38 |
| 1.4 | Zusammenfassung | 45 |

Inhaltsverzeichnis

| | |
|---|-----------|
| 2 Einrichten und Warten von Datenbanken | 47 |
| 2.1 Anlegen und Konfigurieren einer Datenbank | 47 |
| 2.1.1 Datenbank- und Protokolldatei | 47 |
| 2.1.2 Sonstige Konfigurationseinstellungen | 50 |
| 2.2 Regelmäßige Wartungsarbeiten | 52 |
| 2.2.1 Datenbank verkleinern | 54 |
| 2.2.2 Indizes aktuell halten | 54 |
| 2.2.3 Sicherungen erstellen | 57 |
| 2.2.4 Statistiken aktualisieren | 58 |
| 2.2.5 Prüfung der Systemauslastung | 58 |
| 2.3 Ressourcenkontrolle mit dem Resource Governor | 61 |
| 2.3.1 Ressourcenpools und Arbeitsauslastungsgruppen | 62 |
| 2.3.2 Klassifizierungsfunktionen erstellen und zuordnen | 64 |
| 2.4 Zusammenfassung | 65 |
| Teil B: Optimierung für Designer und Architekten | 67 |
| 3 Modellierung einer Datenbank | 69 |
| 3.1 Normalisierung & Denormalisierung | 69 |
| 3.1.1 Die ersten drei Normalformen | 70 |
| 3.1.2 Bewusste Denormalisierung | 72 |
| 3.2 Datentypen sinnvoll nutzen | 74 |
| 3.2.1 Unicode oder nicht? | 75 |
| 3.2.2 Alphanumerische Datentypen | 76 |
| 3.2.3 Numerische Datentypen | 77 |
| 3.2.4 Binäre Datentypen | 78 |
| 3.2.5 Sonstige Datentypen | 78 |
| 3.2.6 Spalten mit geringer Dichte | 79 |
| 3.2.7 Identitätsspezifikation oder Uniqueidentifier? | 80 |
| 3.3 Zusammenfassung | 81 |

Inhaltsverzeichnis

| | |
|---|------------|
| 4 Indizes | 83 |
| 4.1 Grundlegende Funktionsweise von Indizes | 83 |
| 4.2 Realisierung von Indizes bei SQL Server | 84 |
| 4.3 Besondere Indexarten | 86 |
| 4.3.1 Kombinierte Indizes | 86 |
| 4.3.2 Abdeckende Indizes | 87 |
| 4.3.3 Gefilterte Indizes | 87 |
| 4.3.4 Indizierte Sichten | 88 |
| 4.4 Index oder nicht? | 90 |
| 4.4.1 Indexhinweise bei Anzeige des Ausführungsplans | 91 |
| 4.4.2 Dynamische Management-Sichten zur Erkennung fehlender Indizes | 92 |
| 4.4.3 Dynamische Management-Sichten zur Erkennung überflüssiger Indizes | 93 |
| 4.4.4 Indexempfehlungen des Datenbankoptimierungsberaters | 95 |
| 4.4.5 Gruppiert oder nicht? | 97 |
| 4.5 Volltextindizes | 98 |
| 4.5.1 Funktionsweise von Volltextindizes | 98 |
| 4.5.2 Verwendung von Volltextindizes | 99 |
| 4.5.3 Anlegen eines Volltextindexes | 101 |
| 4.6 Zusammenfassung | 102 |
| 5 Optimale Verteilung der Daten | 103 |
| 5.1 Manuelle Aufteilung von Datenzeilen | 103 |
| 5.1.1 Archivierung von Altdaten | 103 |
| 5.1.2 Historisierung | 106 |
| 5.2 Partitionierung | 108 |
| 5.2.1 Erstellen einer Partitionierungsfunktion | 109 |
| 5.2.2 Erstellen eines Partitionierungsschemas | 109 |
| 5.2.3 Verwenden von Partitionen | 110 |
| 5.2.4 Hinzufügen und Entfernen von Partitionen | 111 |
| 5.2.5 Verschieben von Partitionen | 111 |
| 5.3 Zusammenfassung | 112 |

| | |
|--|------------|
| Teil C: Optimierung für Entwickler | 113 |
| 6 Performancegrundlagen für Entwickler | 115 |
| 6.1 Interne Verarbeitung von Abfragen | 115 |
| 6.1.1 Ablauf der Abfrageverarbeitung | 115 |
| 6.1.2 Ausführungspläne | 116 |
| 6.1.3 Abfragestatistiken | 120 |
| 6.1.4 Tabellenstatistiken | 123 |
| 6.1.5 Wiederverwendung von Ausführungsplänen | 126 |
| 6.1.6 Parametrisierung von Abfragen | 129 |
| 6.2 Sperren und Transaktionen | 133 |
| 6.2.1 Locking und Blocking | 133 |
| 6.2.2 Transaktionen | 134 |
| 6.2.3 Isolationsstufen (Isolation Level) | 137 |
| 6.2.4 Tabellenhinweise | 139 |
| 6.2.5 Deadlocks | 140 |
| 6.3 Zusammenfassung | 144 |
| 7 Abfrageoptimierung | 145 |
| 7.1 Optimierung einzelner Abfragen | 145 |
| 7.1.1 Voll qualifizierte Bezeichner verwenden | 145 |
| 7.1.2 Datenvolumen so schnell wie möglich reduzieren | 147 |
| 7.1.3 Indexverwendung ermöglichen | 150 |
| 7.1.4 Unterabfragen | 153 |
| 7.1.5 Ausführungspläne beeinflussen | 156 |
| 7.1.6 Parametrisierung von Abfragen | 162 |
| 7.2 Abfrageübergreifende Optimierung | 163 |
| 7.2.1 Sperren und Transaktionen | 163 |
| 7.2.2 Abfragen zusammenfassen | 163 |
| 7.2.3 Zwischenergebnisse speichern | 166 |
| 7.3 SQL-Cursor | 169 |
| 7.3.1 Funktionsweise eines SQL-Cursors | 169 |
| 7.3.2 Optimierungsmöglichkeiten | 171 |
| 7.3.3 Sinnvolle Verwendung eines SQL-Cursors | 175 |
| 7.4 Zusammenfassung | 177 |

Inhaltsverzeichnis

| | |
|---|------------|
| 8 Optimierung des Datenzugriffs | 179 |
| 8.1 Datenzugriffstechnologien | 179 |
| 8.1.1 Microsoft Data Access Components | 179 |
| 8.1.2 SQL Native Client | 181 |
| 8.1.3 ADO.NET | 182 |
| 8.2 Varianten des Datenzugriffs unter .NET | 183 |
| 8.2.1 ADO.NET DataReader & Execute | 185 |
| 8.2.2 ADO.NET DataSets | 190 |
| 8.2.3 LINQ to SQL | 193 |
| 8.2.4 ADO.NET Entity Framework | 199 |
| 8.2.5 Sonstige O/R-Mapper | 207 |
| 8.3 Datenbanklogik auf den Server verlagern | 207 |
| 8.3.1 Sichten | 208 |
| 8.3.2 Funktionen und gespeicherte Prozeduren | 208 |
| 8.3.3 SQL Server .NET CLR | 209 |
| 8.4 Zusammenfassung | 210 |
| Teil D: Optimieren einer bestehenden Datenbank | 213 |
| 9 Strukturierte Performanceanalyse | 215 |
| 9.1 Zieldefinition | 215 |
| 9.2 Überblick des Gesamtablaufs | 216 |
| 9.3 Allgemeine Prüfung des Systems | 218 |
| 9.3.1 Prüfung der wichtigsten Systemressourcen mit dem Windows Task-Manager | 219 |
| 9.3.2 Prüfung des SQL-Server-Zustands mit dem Activity Monitor | 220 |
| 9.4 Zusammenfassung | 223 |
| 10 Schwachstellen identifizieren durch Performancetests | 225 |
| 10.1 Performance Counter und dynamische Management-Sichten | 225 |
| 10.1.1 Der Windows Performance Monitor | 225 |
| 10.1.2 Dynamische Management-Sichten | 228 |
| 10.2 SQL Server Profiler & Datenbankoptimierungsratgeber | 230 |
| 10.2.1 SQL Server Profiler | 231 |
| 10.2.2 Der Datenbankoptimierungsratgeber | 236 |

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|-----------------------|---|------------|
| 10.3 | Management Data Warehouse | 239 |
| 10.3.1 | Funktionsweise des Management Data Warehouse | 240 |
| 10.3.2 | Verwendung des Management Data Warehouse | 241 |
| 10.3.3 | Einrichten von eigenen Datenauflistungen | 245 |
| 10.4 | Zusammenfassung | 247 |
| 11 | Durchführung der Optimierung | 249 |
| 11.1 | Maßnahmen definieren | 249 |
| 11.2 | Gewichtung der Optimierungsansätze | 250 |
| 11.3 | Gezielt optimieren und Erfolge messen | 251 |
| 11.4 | Zusammenfassung | 253 |
| Teil E: Anhang | | 255 |
| A | Tools & Features | 257 |
| A.1 | Performance-Tools von Windows und SQL Server | 257 |
| A.1.1 | Windows Task-Manager | 257 |
| A.1.2 | Windows Performance Monitor | 257 |
| A.1.3 | SQL Server Profiler | 258 |
| A.1.4 | Datenbankoptimierungsratgeber | 258 |
| A.1.5 | SQL Server Management Studio | 258 |
| A.1.6 | Management Data Warehouse | 258 |
| A.2 | Kostenfreie Messwerkzeuge und Optimierungstools | 259 |
| A.2.1 | SQLIO | 259 |
| A.2.2 | SQLIOSim | 259 |
| A.2.3 | SQL Stress | 260 |
| A.2.4 | SQL Server 2005 Performance Dashboard | 260 |
| A.2.5 | PAL – Performance Analysis of Logs | 261 |
| A.3 | Kommerzielle Tools von Drittanbietern | 262 |
| A.3.1 | Quest Software | 262 |
| A.3.2 | Redgate | 263 |
| A.3.3 | Idera | 263 |

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|----------|---|------------|
| B | Informationsquellen im Internet | 265 |
| B.1 | Websites zum Buch | 265 |
| B.2 | Websites zur SQL Server Performance | 265 |
| B.3 | Allgemeine Websites zum SQL Server | 265 |
| B.4 | Foren & Newsgroups zum SQL Server | 266 |
| C | Checklisten | 267 |
| C.1 | Checkliste für Administratoren | 267 |
| C.2 | Checkliste für Designer und Architekten | 269 |
| C.3 | Checkliste für Entwickler | 270 |
| C.4 | Checkliste zum Optimieren einer bestehenden Anwendung | 271 |
| D | Glossar | 273 |
| | Stichwortverzeichnis | 285 |