

**Uwe Herrmann  
Dierk Lenz  
Günter Unbescheid**

# **Oracle 7.3**

**verwalten, optimieren, vernetzen**

**ADDISON-WESLEY**

An imprint of Addison Wesley Longman, Inc.

Bonn • Reading, Massachusetts • Menlo Park, California • New York • Harlow, England  
Don Mills, Ontario • Sydney • Mexico City • Madrid • Amsterdam

# Inhaltsverzeichnis

<b>Danksagung</b> .....	<b>13</b>
<b>Einleitung</b> .....	<b>15</b>
Kapitelübersicht .....	16
Schreibweisen .....	18
Das Beispiel-Datenmodell .....	18
<b>Einführung in die Oracle7-Architektur</b> .....	<b>19</b>
1.1 Oracle7 strukturiert verwalten - wo fange ich an? .....	19
1.2 Zum Begriff „Oracle7 Server“ .....	20
1.3 Komponenten des Oracle7 Server .....	20
1.3.1 Datendateien und Datenbank-Blöcke .....	21
1.3.2 Inhalte der Datendateien: Datenbank-Segmente .....	22
1.3.3 Weitere Dateien .....	24
1.3.4 Hauptspeicherkomponenten .....	25
1.3.5 Prozesse .....	26
1.3.6 Instance und Datenbank .....	31
1.4 Der Least Recently Used-Algorithmus .....	32
1.5 Die Ausführung von SQL-Befehlen .....	33
1.5.1 Der Cursor .....	33
1.5.2 Die PARSE-Phase .....	34
1.5.3 Die EXECUTE-Phase .....	35
1.5.4 Die FETCH-Phase .....	35
1.6 Zusammenspiel der Komponenten .....	36
1.6.1 Szenario 1: select .....	36
1.6.2 Szenario 2: Update .....	38
1.6.3 Szenario 3: Gleichzeitiger select und Update .....	42
1.6.4 Szenario 4: select/update über Multi-Threaded Server .....	43
1.6.5 Szenario 5: Wechsel der aktuellen Redo-Log-Gruppe .....	44
1.6.6 Szenario 6: Instance-Abbruch und -Wiederherstellung .....	45
1.7 National Language Support .....	47
1.7.1 Sprache und Gebiet .....	47
1.7.2 Zahlen- und Datumsformate .....	48
1.7.3 Zeichensätze .....	48
1.8 Optionen des Oracle7 Server im Überblick .....	49
1.8.1 PL/SQL (früher: Procedural Option) .....	49
1.8.2 Die Distributed Option .....	50
1.8.3 Die Advanced Replication-Option .....	52
1.8.4 Die Parallel Server-Option .....	53
1.8.5 Die Parallel Query-Option .....	54
1.8.6 Die Spatial Data-Option .....	54
1.8.7 Die ConText-Option .....	54
1.8.8 Die WebServer-Option .....	55
1.8.9 Die MultiLingual-Option .....	55
1.8.10 Die Very Large Memory-Option .....	55
1.8.11 Workgroup Server/Enterprise Server .....	55

## Inhaltsverzeichnis

1.9	Portierungen des Oracle7 Server	55
1.10	Das Datenbankkonzept	56
<b>Installation</b>		<b>59</b>
2.1	Installationsvoraussetzungen	59
2.1.1	Festplattenkapazität	59
2.1.2	Hauptspeicherkapazität	60
2.1.3	Betriebssystem	60
2.1.4	Betriebssystemressourcen	60
2.1.5	Netzwerkkomponenten	60
2.1.6	Dokumentation	61
2.2	Oracle-Releasenummern	61
2.3	Schritte der Installation	62
2.3.1	Vorbereitung	62
2.3.2	Laden des Mediums	62
2.3.3	Aufruf des Installers	62
2.4	Verzeichnisstruktur der Oracle7-Software	63
2.5	Einrichten der Betriebssystem-Umgebung	65
<b>Aufsetzen einer Basis-Datenbank</b>		<b>67</b>
3.1	Initialisierungsparameter	67
3.1.1	Die wichtigsten Initialisierungsparameter	68
3.2	Nicht mehr änderbare Datenbank-Parameter	69
3.2.1	Die Datenbank-Blockgröße	70
3.2.2	Der Datenbank-Zeichensatz	71
3.3	Das create database-Kommando	72
3.4	Erstellen des externen Data Dictionary	74
3.5	Durchführung in der Praxis	75
3.6	Vorgehensweise und Dokumentation	76
<b>Instance-Verwaltung</b>		<b>77</b>
4.1	Werkzeuge zur Instance-Verwaltung	77
4.1.1	Server Manager	77
4.1.2	Enterprise Manager	78
4.1.3	SQL*Plus	78
4.2	Initialisierungsparameter	79
4.3	Fehlerbehandlung auf Instance-Ebene	79
4.4	Das Data Dictionary	81
4.4.1	Internes Data Dictionary	81
4.4.2	Externes Data Dictionary	82
4.4.3	Dynamische Performance-Tabellen	83
4.5	Start und Stop des Oracle7-Systems	83
4.5.1	System-Start	83
4.5.2	System-Stop	86
4.5.3	Integration des Oracle-System-Starts und -Stops in Betriebssystemabläufe	88
4.6	Checkpoints	88

<b>Verteilte Verarbeitung: SQL*Net</b>	<b>91</b>
5.1	Konzepte und Komponenten von SQL*Net . . . . . 92
5.2	Netzwerkdefinitionen mit dem Network Manager . . . . . 93
5.2.1	Szenario 1: Konfiguration eines einfachen Netzwerkes . . . . . 94
5.3	Nameserver . . . . . 111
5.3.1	Szenario 2: Konfiguration eines Nameservers . . . . . 112
5.3.2	Nameserver-Verfügbarkeit . . . . . 116
5.3.3	Dynamische Serviceerkennung . . . . . 117
5.4	MultiProtocol Interchanges . . . . . 117
5.4.1	Szenario 3: Netzwerk mit TCP/IP und SPX/IPX . . . . . 118
5.5	Domänenkonzept und Foreign Regions . . . . . 120
5.5.1	Szenario 4: Konfiguration eines Unternehmensnetzwerks . . . . . 120
5.6	Prespawned Shadows . . . . . 121
5.7	Die Advanced Networking-Option . . . . . 123
5.7.1	Sicherheitserweiterungen . . . . . 123
5.7.2	DCE-Integration . . . . . 125
5.7.3	Native Naming . . . . . 125
5.8	SQL*Net-Konfigurationsempfehlungen . . . . . 126
5.9	Programmierung verteilter Anwendungen mit SQL*Net Open . . . . . 127
<b>Sicherheit: Benutzer, Rechte, Rollen und Profile</b>	<b>129</b>
6.1	Kapitelübersicht . . . . . 129
6.2	Anforderungen an die Datenbanksicherheit . . . . . 129
6.3	Der Datenbankbenutzer . . . . . 131
6.3.1	Kriterien für die Benutzerplanung . . . . . 131
6.3.2	Anlegen von Datenbankbenutzern . . . . . 132
6.3.3	Authentifizierung über das Betriebssystem . . . . . 134
6.3.4	Das Schema . . . . . 135
6.3.5	Datenbankverwalter . . . . . 136
6.4	Systemprivilegien . . . . . 138
6.5	Objektprivilegien . . . . . 143
6.6	Rollen . . . . . 144
6.6.1	Vordefinierte Rollen . . . . . 145
6.6.2	Rollen anlegen und zuweisen . . . . . 146
6.6.3	Dynamisches Aktivieren von Rollen . . . . . 146
6.6.4	Paßwörter für Rollen . . . . . 147
6.6.5	Rollenverwaltung über das Betriebssystem . . . . . 148
6.6.6	Datenbankentwickler und Rollen . . . . . 148
6.6.7	Empfehlungen für den Aufbau von Rollen . . . . . 149
6.7	Profile . . . . . 151
6.8	Data Dictionary Views für den Bereich Sicherheit . . . . . 153
6.9	Programmierbare Sicherheitskonzepte . . . . . 157
6.9.1	Sicherheit auf Datensatzebene durch Views . . . . . 157
6.9.2	Trigger und Prozeduren . . . . . 158
6.10	Beobachten von Datenbankaktivitäten: Auditing . . . . . 159
6.10.1	Auditing verschiedener Bereiche . . . . . 160
6.10.2	Konfiguration von Auditing . . . . . 163
6.11	Schutz der Datenbank auf Betriebssystemebene . . . . . 165

<b>7</b>	<b>Datenbanksegmente</b>	<b>167</b>
7.1	Extent-Verwaltung	167
7.2	Datenbank-Blöcke	170
7.3	Temporär-Segmente	175
7.4	Rollback-Segmente	175
7.4.1	Fallbeispiel	177
7.4.2	Anzahl und Größe der Rollback-Segmente	179
7.4.3	Aktivierung von Rollback-Segmenten	179
7.4.4	Befehle	180
7.5	Tabellen	181
7.5.1	Befehle	182
7.6	Cluster	184
7.6.1	Befehle	185
7.7	Hash-Cluster	187
7.8	B*-Indizes	187
7.8.1	Indizes und National Language Support	188
7.8.2	Befehle	188
7.9	Bitmap-Indizes	190
7.10	Der analyze -Befehl	190
7.10.1	Erstellen von Statistiken	190
7.10.2	Auflisten verketteter und migrierter Datensätze	191
7.10.3	Validierung von Segmenten	192
7.11	Erstellen von Index-Histogrammen	192
7.12	Sequenzen	192
<b>8</b>	<b>Zugriffskonflikte und Sperrmechanismen</b>	<b>195</b>
8.1	Kapitelübersicht	195
8.1.1	Szenario 1: update-Befehle ohne Sperren	195
8.2	Konsistenz und Transaktionen	196
8.3	Transaktionssteuerung	197
8.4	Sperren im Oracle7 Server	198
8.4.1	Überblick über Sperrtypen und Sperrmodi	198
8.4.2	Sperren für die Transaktionsverarbeitung	199
8.4.3	Verwaltung von Sperren im Oracle7 Server	201
8.4.4	Sperren für Strukturänderungen	202
8.4.5	Interne Sperren	203
8.4.6	Sperren bei verteilter Verarbeitung	204
8.4.7	Behandlung von Wartezuständen und Deadlocks	206
8.4.8	Benutzerdefinierte Sperren	208
8.4.9	PCM-Sperren für die Parallel Server-Option	209
8.5	Isolation Level	210
<b>9</b>	<b>Externe Speicherstrukturen</b>	<b>213</b>
9.1	Umgang des Oracle7 Servers mit Dateien	213
9.2	Control-Dateien	214
9.2.1	Beschreibung	214
9.2.2	Initialkonfiguration	214
9.2.3	Verwaltung	215
9.2.4	Das create controlfile-Kommando	215
9.3	Redo-Log-Dateien	216

## Inhaltsverzeichnis

9.3.1	Aufgaben der Redo-Log-Dateien . . . . .	217
9.3.2	Anforderungen an die Redo-Log-Dateien . . . . .	218
9.3.3	Verhalten des LGWR bei Beschädigung der Redo-Log-Dateien. . . . .	219
9.3.4	Redo-Log-Administrationskommandos. . . . .	220
9.3.5	Größe und Anzahl der Redo-Log-Dateien. . . . .	223
9.3.6	Überwachung des Redo-Logs. . . . .	224
9.4	Tablespaces. . . . .	225
9.4.1	Administrationskommandos. . . . .	226
9.4.2	Überwachung von Tablespaces. . . . .	231
9.4.3	Konfigurationsaspekte. . . . .	234
9.4.4	OFA-Konfiguration. . . . .	234
9.5	Filesysteme kontra Raw Devices. . . . .	235
9.5.1	Fallbeispiel. . . . .	236
9.6	Der limitierende Faktor I/O-Leistung und RAID-Konfigurationen. . . . .	237
9.6.1	Begriffe. . . . .	238
9.6.2	RAID-Level 0. . . . .	239
9.6.3	RAID-Level 1. . . . .	240
9.6.4	Kombination der RAID-Level 0 und 1. . . . .	241
9.6.5	RAID-Level 3. . . . .	242
9.6.6	RAID-Level 5. . . . .	244
9.6.7	Bewertung. . . . .	245
<b>10</b>	<b>Reorganisation, Migration und logische Datensicherung . . . . .</b>	<b>247</b>
10.1	Export. . . . .	247
10.1.1	Direct Path Export. . . . .	249
10.2	Import. . . . .	250
10.3	Export/Import und NLS. . . . .	251
10.4	Reorganisation. . . . .	252
10.4.1	Gründe für eine Reorganisation. . . . .	252
10.4.2	Probleme bei einer Reorganisation. . . . .	253
10.4.3	Vorgehen für eine Reorganisation eines Tablespaces. . . . .	254
10.5	Migration. . . . .	255
10.6	Logische Datensicherung. . . . .	255
10.7	SQL*Loader. . . . .	255
10.7.1	SQL*Loader Beispiel. . . . .	257
10.7.2	SQL*Loader Pfade. . . . .	259
10.7.3	Einsatzmöglichkeiten des SQL*Loaders. . . . .	260
<b>11</b>	<b>Verteilte Datenbanken und Datenreplikation. . . . .</b>	<b>261</b>
11.1	Inhaltlicher Überblick. . . . .	261
11.2	Grundlagen und Konzepte. . . . .	261
11.2.1	Warum verteilte Datenbanken und Datenreplikation?. . . . .	261
11.2.2	Von der globalen Relation zum Verteilungskonzept - Aspekte des Designs. . . . .	263
11.3	Die Konfiguration verteilter Datenbanken mit Oracle. . . . .	275
11.3.1	Namenskonzepte. . . . .	275
11.3.2	Datenbank-Links. . . . .	277
11.3.3	Verteilte Transaktionen und das Two-Phase-Commit-Protokoll. . . . .	278
11.3.4	Fragmentierung. . . . .	280
11.3.5	Replikation. . . . .	282

11.3.6	Konfliktauflösung bei asynchroner Replikation . . . . .	303
11.4	Aufbau einer verteilten Datenbank . . . . .	307
11.4.1	Konzeption der verteilten Beispieldatenbank . . . . .	307
11.4.2	Vorbereitung der Instanz und Datenbank . . . . .	311
11.4.3	Anlegen der Benutzer . . . . .	312
11.4.4	Aufbau der Datenbank-Links . . . . .	313
11.4.5	Anlegen der Master-Replikationsgruppen . . . . .	315
11.4.6	Anlegen der Master-Knoten . . . . .	316
11.4.7	Anlegen der Snapshot-Replikationsgruppen . . . . .	316
11.4.8	Konfiguration der Konfliktauflösung . . . . .	317
11.4.9	Zeitsteuerung einrichten . . . . .	318
11.4.10	Starten der replizierten Umgebung . . . . .	320
11.5	Verwaltung von verteilten Datenbanken . . . . .	320
11.5.1	Der Replication Manager . . . . .	320
11.5.2	Initialisierung der replizierten Tabellen . . . . .	322
11.5.3	Fehlererkennung und Fehlerbehebung . . . . .	324
11.5.4	Backup und Recovery verteilter Datenbanken . . . . .	326
<b>12</b>	<b>Datensicherung und Wiederherstellung . . . . .</b>	<b>327</b>
12.1	Kapitelübersicht . . . . .	327
12.2	Backup und Recovery im Überblick . . . . .	327
12.2.1	Besonderheiten von Datenbanksicherungen . . . . .	327
12.2.2	Physikalische Sicherung . . . . .	328
12.2.3	Logische Sicherung . . . . .	329
12.2.4	Physikalische Wiederherstellung: Recovery . . . . .	330
12.2.5	Logische Wiederherstellung . . . . .	331
12.3	Die Planung von Backup und Recovery . . . . .	331
12.4	Die Vorbereitung der Datenbank . . . . .	334
12.4.1	Die Spiegelung der Control-Dateien . . . . .	335
12.4.2	Die Konfiguration des Online-Redo-Log . . . . .	335
12.4.3	Die Archivierung des Redo-Log . . . . .	337
12.5	Backup-Techniken . . . . .	339
12.5.1	Logische Sicherung: Export . . . . .	339
12.5.2	Offline Backup . . . . .	340
12.5.3	Online Backup . . . . .	341
12.6	Recovery-Techniken . . . . .	343
12.6.1	Import: Logische Wiederherstellung . . . . .	343
12.6.2	Recovery . . . . .	345
12.7	Standby-Datenbank . . . . .	350
12.8	Werkzeuge zur Sicherung und Wiederherstellung . . . . .	351
12.8.1	Oracle Backup Manager . . . . .	351
12.8.2	NT Backup Manager . . . . .	353
12.8.3	NT Recovery Manager . . . . .	353
12.8.4	Enterprise Backup Utility . . . . .	353
12.8.5	SQL-BackTrack . . . . .	355
<b>13</b>	<b>Zugriffsoptimierung . . . . .</b>	<b>357</b>
13.1	Kapitelübersicht . . . . .	357
13.2	Einflußfaktoren und Anforderungen . . . . .	357
13.3	Die Grundlagen des Optimizer . . . . .	359

13.3.1	Der regelbasierte Optimizer. . . . .	360
13.3.2	Der statistikorientierte Optimizer. . . . .	362
13.3.3	Die Generierung von Statistiken . . . . .	363
13.3.4	Optimizer-Hinweise. . . . .	366
13.4	Werkzeuge für die Laufzeitmessung. . . . .	368
13.4.1	SQL*Plus: autotrace, timing . . . . .	368
13.4.2	Der Explain Plan-Befehl und die plan_table. . . . .	370
13.4.3	TKPROF. . . . .	372
13.5	Speicherstrukturen. . . . .	374
13.5.1	Cluster-Technik . . . . .	374
13.5.2	Indizierung. . . . .	376
13.6	Optimierungsstrategien. . . . .	384
13.6.1	Index-Operationen. . . . .	384
13.6.2	Join-Operationen. . . . .	387
13.6.3	Optimierung von Set-Operatoren. . . . .	392
13.6.4	Optimierung von Zugriffen über Views . . . . .	392
13.6.5	Verteilte Abfragen . . . . .	395
13.6.6	Parallelisierung . . . . .	397
<b>14</b>	<b>Datenbankoptimierung. . . . .</b>	<b>399</b>
14.1	Kapitelübersicht . . . . .	399
14.2	Was ist Datenbankoptimierung? . . . . .	399
14.3	Aufbau von Testumgebungen. . . . .	400
14.4	Monitoring . . . . .	401
14.5	Optimierung externer Ressourcen. . . . .	403
14.5.1	I/O. . . . .	403
14.5.2	Hauptspeicher. . . . .	406
14.5.3	Prozessoren. . . . .	407
14.5.4	Generelle Systemempfehlungen. . . . .	407
14.6	Optimierung interner Ressourcen. . . . .	408
14.6.1	Die SGA. . . . .	408
14.6.2	Latches . . . . .	411
14.6.3	Kopfbereich der Rollback-Segmente. . . . .	412
14.6.4	Freelists. . . . .	413
14.7	Parallelisierung . . . . .	414
<b>15</b>	<b>Enterprise Manager. . . . .</b>	<b>417</b>
15.1	Architektur. . . . .	418
15.2	Komponenten. . . . .	418
15.2.1	Die Konsole . . . . .	419
15.2.2	Gemeinsame Dienste. . . . .	420
15.2.3	Integrierte Anwendungen. . . . .	422
15.2.4	Performance Pack . . . . .	432
15.3	Einrichten des Enterprise Managers. . . . .	442
15.4	Abschlußbemerkung . . . . .	444
<b>16</b>	<b>Der Oracle Web-Server. . . . .</b>	<b>445</b>
16.1	Kapitelübersicht . . . . .	445
16.2	Die Komponenten des Oracle Web-Server. . . . .	446
16.3	Die Installation und Konfiguration des Oracle Web-Server. . . . .	448



## *Inhaltsverzeichnis*

16.3.1	Installation	448
16.3.2	Der Web-Listener	452
16.3.3	Der Web Request Broker	454
16.3.4	Der PL/SQL-Agent	455
16.4	Die Generierung von dynamischen HTML-Seiten	456
16.5	Die Zukunft des Web-Server	460