

**Uwe Herrmann
Dierk Lenz
Günter Unbescheid**

Oracle8 für den DBA

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

E.1	Kapitelübersicht	15
E.2	Schreibweisen	16
E.3	Das Beispiel-Datenmodell	17
Einführung in die Oracle8-Architektur		19
1.1	Oracle8 strukturiert verwalten - wo fange ich an?	19
1.2	Zum Begriff „Oracle8 Server“	20
1.3	Die Komponenten des Oracle8 Servers	21
1.3.1	Datendateien und Datenbank-Blöcke	22
1.3.2	Inhalte der Datendateien: Datenbanksegmente	23
1.3.3	Weitere Dateien	24
1.3.4	Hauptspeicherkomponenten	26
1.3.5	Prozesse	27
1.3.6	Instance und Datenbank	32
1.4	Interne Algorithmen	33
1.4.1	Der Least Recently Used- Algorithmus	33
1.4.2	Management von abhängigen Objekten	34
1.5	Die Ausführung von SQL-, PL/SQL- und 3GL-Code	35
1.5.1	SQL-Code	35
1.5.2	PL/SQL-Code	38
1.5.3	3GL-Code	40
1.6	Zusammenspiel der Komponenten	41
1.6.1	Szenario 1: select	41
1.6.2	Szenario 2: update	43
1.6.3	Szenario 3: Gleichzeitige Befehle select und update	46
1.6.4	Szenario 4: select/update über Multi-Threaded Server	47
1.6.5	Szenario 5: Wechsel der aktuellen Redo-Log-Gruppe	48
1.6.6	Szenario 6: Instance-Abbruch und -Wiederherstellung	50
1.7	National Language Support	52
1.7.1	Sprache und Gebiet	52
1.7.2	Zahlen- und Datumsformate	52
1.7.3	Zeichensätze	53
1.8	Optionen und Cartridges des Oracle8 Servers im Überblick	54
1.8.1	Option oder Cartridge - Wo ist der Unterschied?	54
1.8.2	Die verschiedenen Oracle8 Server-Pakete	55
1.8.3	Die Parallel Server-Option	56
1.8.4	Die ConText, Spatial und Image Cartridges	57
1.8.5	Die Very Large Memory-Option	57
1.9	Portierungen des Oracle8 Server	58
1.10	Das Datenbankkonzept	59
Installation		61
2.1	Dokumentation	61
2.2	Installationsvoraussetzungen	62
2.2.1	Festplattenkapazität	62
2.2.2	Hauptspeicherkapazität	62

2.2.3	Betriebssystem	63
2.2.4	Betriebssystemressourcen	63
2.2.5	Netzwerkkomponenten	63
2.3	Oracle-Releasenummern	63
2.4	Schritte der Installation	64
2.4.1	Vorbereitung	64
2.4.2	Laden des Mediums	65
2.4.3	Aufruf des Installers	65
2.5	Verzeichnisstruktur der Oracle8-Software	66
2.6	Einrichten der Betriebssystemumgebung	67
3	Aufsetzen einer Basisdatenbank	69
3.1	Initialisierungsparameter	69
3.1.1	Die wichtigsten Initialisierungsparameter	70
3.2	Nicht mehr änderbare Datenbank-Parameter	72
3.2.1	Die Datenbank-Blockgröße	72
3.2.2	Die Datenbank-Zeichensätze	73
3.3	Das create database-Kommando	74
3.4	Erstellen des externen Data Dictionary	77
3.5	Durchführung in der Praxis	78
3.6	Hilfsmittel zur Erstellung der Datenbank	79
3.6.1	Der Oracle Database Assistant	79
3.6.2	Oracle-Installer	79
3.6.3	Skripts zur Erstellung der Datenbank	79
4	Instance-Verwaltung	81
4.1	Werkzeuge zur Instance-Verwaltung	81
4.1.1	Server Manager	81
4.1.2	Enterprise Manager	82
4.1.3	SQL*Plus	82
4.2	Initialisierungsparameter	82
4.3	Fehlerbehandlung auf Instance-Ebene	83
4.4	Das Data Dictionary	85
4.4.1	Internes Data Dictionary	85
4.4.2	Externes Data Dictionary	85
4.4.3	Dynamische Performance-Tabellen	86
4.5	Start und Stop des Oracle8-Systems	87
4.5.1	Systemstart	87
4.5.2	Systemstop	90
4.5.3	Integration des Oracle-Systemstarts und -stops in Betriebssystemabläufe	92
4.6	Checkpoints	92
5	Net8, ODBC und Java-Anbindung	95
5.1	Einleitung	95
5.2	Net8	95
5.2.1	Die Network Computing Architecture	96
5.2.2	Net8-Konzepte	97
5.2.3	Standardkomponenten von Net8 und deren Konfiguration	103
5.2.4	Oracle Names	121

Inhaltsverzeichnis

5.2.5	Oracle Connection Manager	122
5.2.6	Die Advanced Networking Option	127
5.3	ODBC	129
5.4	Anbindung von Java an Oracle8	130
Sicherheit: Benutzer, Rechte, Rollen und Profile		133
6.1	Kapitelübersicht	133
6.2	Anforderungen an die Datenbanksicherheit	133
6.3	Der Datenbankbenutzer	135
6.3.1	Kriterien für die Benutzerplanung	135
6.3.2	Anlegen von Datenbankbenutzern	136
6.3.3	Authentifizierung über das Betriebssystem	139
6.3.4	Das Schema	140
6.3.5	Datenbankverwalter	140
6.4	Systemprivilegien	142
6.5	Objektprivilegien	147
6.6	Rollen	149
6.6.1	Vordefinierte Rollen	150
6.6.2	Rollen anlegen und zuweisen	151
6.6.3	Dynamisches Aktivieren von Rollen	151
6.6.4	Paßwörter für Rollen	152
6.6.5	Rollenverwaltung über das Betriebssystem	152
6.6.6	Datenbankentwickler und Rollen	153
6.6.7	Empfehlungen für den Aufbau von Rollen	153
6.7	Profile	155
6.8	Data Dictionary Views für den Bereich Sicherheit	158
6.9	Programmierbare Sicherheitskonzepte	162
6.9.1	Sicherheit auf Datensatzebene durch Views	162
6.9.2	Trigger und Prozeduren	164
6.10	Beobachten von Datenbankaktivitäten: Auditing	165
6.10.1	Auditing verschiedener Bereiche	165
6.10.2	Konfiguration von Auditing	168
6.11	Schutz der Datenbank auf Betriebssystemebene	170
Datenbanksegmente		173
7.1	Extent-Verwaltung	173
7.2	Datenbank-Blöcke	177
7.3	ROWID	181
7.4	Temporär-Segmente	183
7.5	Rollback-Segmente	184
7.5.1	Fallbeispiel	185
7.5.2	Anzahl und Größe der Rollback-Segmente	187
7.5.3	Aktivierung von Rollback-Segmenten	188
7.5.4	Befehle	188
7.6	Tabellen	189
7.6.1	Befehle	190
7.7	Cluster	192
7.7.1	Befehle	194
7.7.2	Hash-Cluster	195
7.8	BMndizes	195

Inhaltsverzeichnis

7.8.1	Indizes und National Language Support	196
7.8.2	Befehle	196
7.9	Index-Organized Tables	198
7.10	Reverse Key Indexes	199
7.11	Bitmap-Indizes	200
7.12	Der analyze-Befehl	200
7.12.1	Erstellen von Statistiken	200
7.12.2	Auflisten verketteter und migrierter Datensätze	201
7.12.3	Validierung von Segmenten	201
7.13	Erstellen von Index-Histogrammen	202
7.14	Sequenzen	202
8	Partitionierung	205
8.1	Szenario	205
8.2	Problematik	205
8.3	Manuelle Partitionierung	206
8.3.1	Konzept	206
8.3.2	Vorteile	207
8.3.3	Nachteile	207
8.3.4	Ergänzung	208
8.4	Partitionierte Tabellen	208
8.5	Equi-Partitionierung	210
8.6	Partitionierte Indizes	211
8.6.1	Lokale Indizes	211
8.6.2	Globale Indizes	213
8.7	Data Dictionary Views und Privilegien	214
8.8	Operationen auf Partitionen	215
8.8.1	Operationen auf Tabellen-Partitionen	216
8.8.2	Operationen auf Index-Partitionen	218
9	LOBs	221
9.1	Anwendungsgebiete	221
9.2	Interne LOBs	221
9.3	Externe LOBs	223
9.4	LOB-Schnittstelle	224
10	Zugriffskonflikte und Sperrmechanismen	227
10.1	Kapitelübersicht	227
10.1.1	Szenario: update-Befehle ohne Sperren	227
10.2	Konsistenz und Transaktionen	228
10.3	Transaktionssteuerung	229
10.4	Sperren im Oracle8 Server	230
10.4.1	Überblick über Sperrtypen und Sperrmodi	230
10.4.2	Sperren für die Transaktionsverarbeitung	232
10.4.3	Verwaltung von Sperren im Oracle8 Server	234
10.4.4	Sperren für Strukturänderungen	236
10.4.5	Interne Sperren	237
10.4.6	Sperren bei verteilter Verarbeitung	238
10.4.7	Behandlung von Wartezuständen und Deadlocks	239
10.4.8	Benutzerdefinierte Sperren	241

9*	10.4.9	PCM-Sperren für die Parallel Server-Option	242
<	10.5	Isolation Level	243
11		Externe Speicherstrukturen	245
	11.1	Umgang des Oracle8 Servers mit Dateien	245
	11.2	Control-Dateien	246
	11.2.1	Beschreibung	246
	11.2.2	Initialkonfiguration	246
	11.2.3	Verwaltung	247
	11.2.4	Dascreate control file-Kommando	247
	11.3	Redo-Log-Dateien	249
	11.3.1	Aufgaben der Redo-Log-Dateien	249
	11.3.2	Anforderungen an die Redo-Log-Dateien	250
	11.3.3	Verhalten des LGWR bei Beschädigung der Redo-Log-Dateien	252
	11.3.4	Redo-Log-Administrationskommandos	252
	11.3.5	Größe und Anzahl der Redo-Log-Dateien	255
	11.3.6	Überwachung der Redo-Logs	256
	11.4	Tablespaces und Datendateien	258
	11.4.1	Administrationskommandos	258
	11.4.2	Überwachung von Tablespace	263
	11.4.3	Konfigurationsaspekte	267
	11.4.4	OFA-Konfiguration	268
	11.5	Filesysteme kontra Raw Devices	269
	11.5.1	Fallbeispiel	270
	11.6	Der limitierende Faktor I/O-Leistung und RAID-Konfigurationen	271
	11.6.1	Begriffe	272
	11.6.2	RAID-Level 0	273
	11.6.3	RAID-Level 1	274
	11.6.4	Kombination der RAID-Level 0 und 1	276
	11.6.5	RAID-Level 3	277
	11.6.6	RAID-Level 5	278
	11.6.7	RAID-Level 6	280
	11.6.8	Bewertung	282
12		Reorganisation, Migration und logische Datensicherung	283
	12.1	Export	283
	12.1.1	Direct Path Export	286
	12.2	Import	287
	12.3	Export/Import und NLS	289
	12.4	Reorganisation	290
	12.4.1	Gründe für eine Reorganisation	290
	12.4.2	Probleme bei einer Reorganisation	291
	12.4.3	Vorgehen für die Reorganisation eines Tablespace	292
	12.5	Migration	293
	12.6	Logische Datensicherung	293
	12.7	SQL*Loader	293
	12.7.1	SQL*Loader Beispiel	295
	12.7.2	Laden in Partitionen	297
	12.7.3	SQL*Loader-Pfade	297
	12.7.4	Einsatzmöglichkeiten des SQL*Loaders	298

13	Verteilte Datenbanken und Datenreplikation	299
13.1	Inhaltlicher Überblick	299
13.2	Grundlagen und Konzepte	299
13.2.1	Warum verteilte Datenbanken und Datenreplikation?	299
13.2.2	Von der globalen Relation zum Verteilungskonzept - Aspekte des Designs	302
13.3	Die Konfiguration verteilter Datenbanken mit Oracle8	313
13.3.1	Namenskonzepte	313
13.3.2	Datenbank-Links	315
13.3.3	Verteilte Transaktionen und das Two-Phase-Commit-Protokoll	317
13.3.4	Fragmentierung	319
13.3.5	Replikation	321
13.3.6	Konfliktauflösung bei asynchroner Replikation	344
13.4	Aufbau einer verteilten Datenbank	348
13.4.1	Konzeption der verteilten Beispieldatenbank	348
13.4.2	Vorbereitung der Instanz und Datenbank	352
13.4.3	Anlegen der Benutzer	353
13.4.4	Aufbau der Datenbank-Links	354
13.4.5	Anlegen der Master-Replikationsgruppen	356
13.4.6	Anlegen der Master-Knoten	357
13.4.7	Anlegen der Snapshot-Replikationsgruppen	357
13.4.8	Konfiguration der Konfliktauflösung	358
13.4.9	Zeitsteuerung einrichten	360
13.4.10	Starten der replizierten Umgebung	361
13.5	Verwaltung von verteilten Datenbanken	361
13.5.1	Der Replication Manager	361
13.5.2	Initialisierung der replizierten Tabellen	364
13.5.3	Fehlererkennung und Fehlerbehebung	366
13.5.4	Backup und Recovery verteilter Datenbanken	368
14	Datensicherung und -Wiederherstellung	369
14.1	Kapitelübersicht	369
14.2	Konzepte	370
14.2.1	Besonderheiten von Datenbanksicherungen	370
14.2.2	Sicherungsformate	371
14.2.3	Wiederherstellung	381
14.3	Die Planung von Backup und Recovery	382
14.3.1	Überblick	382
14.3.2	Was soll gesichert werden?	383
14.3.3	Wie soll gesichert werden?	386
14.3.4	Wann soll gesichert werden?	386
14.3.5	Verwaltung der Redo-Log-Dateien	388
14.3.6	Mögliche Recovery-Strategien	388
14.3.7	Das Backup- und Recovery-Konzept	388
14.4	Sicherungstechniken	389
14.4.1	Die Vorbereitung der Datenbank	389
14.4.2	Durchführung von Sicherungen	395

14.5	Wiederherstellungstechniken	405
14.5.1	Mögliche Fehlerquellen	405
14.5.2	Import	408
14.5.3	Wiederherstellung über den Recovery Manager	409
14.5.4	Wiederherstellung über den Server Manager	415
14.5.5	Unvollständiges Recovery einzelner Tablespace	418
14.5.6	Recovery in verteilten Umgebungen	419
14.6	Konfiguration einer Standby-Datenbank	420
14.7	Backup- und Recovery-Werkzeuge	421
14.7.1	Oracle Backup Manager	422
14.7.2	Werkzeuge unter NT	428
15	Zugriffsoptimierung	431
15.1	Kapitelübersicht	431
15.2	Einflußfaktoren und Anforderungen	431
15.3	Die Grundlagen des Optimizer	434
15.3.1	Der regelbasierte Optimizer	435
15.3.2	Der statistikorientierte Optimizer	437
15.3.3	Die Generierung von Statistiken	437
15.3.4	Optimizer-Hinweise	441
15.4	Werkzeuge für die Laufzeitmessung	443
15.4.1	SQL*Plus: autotrace, timing	443
15.4.2	Der explain plan-Befehl und die plan_table-Tabelle	445
15.4.3	TKPROF	447
15.5	Speicherstrukturen	450
15.5.1	Cluster-Technik	450
15.5.2	Partitionierung	452
15.5.3	Indizierung	454
15.5.4	Index-organisierte Tabellen	463
15.6	Optimierungsstrategien	465
15.6.1	Index-Operationen	465
15.6.2	Join-Operationen	469
15.6.3	Optimierung von Set-Operatoren	475
15.6.4	Optimierung von Zugriffen über Views	476
15.6.5	Verteilte Abfragen	479
15.6.6	Parallelisierung	481
16	Datenbankoptimierung	485
16.1	Kapitelübersicht	485
16.2	Was ist Datenbankoptimierung?	485
16.3	Aufbau von Testumgebungen	486
16.4	Monitoring	487
16.5	Optimierung externer Ressourcen	489
16.5.1	I/O	489
16.5.2	Hauptspeicher	492
16.5.3	Prozessoren	493
16.5.4	Generelle Systemempfehlungen	493
16.6	Optimierung interner Ressourcen	494
16.6.1	Die SGA	494
16.6.2	Latches	498

Inhaltsverzeichnis

16.6.3	Kopfbereich der Rollback-Segmente	499
16.6.4	Freelists	500
16.7	Parallelisierung	501
17	Enterprise Manager	503
17.1	Architektur	504
17.2	Komponenten	505
17.2.1	Die Konsole	505
17.2.2	Gemeinsame Dienste	506
17.2.3	Erweiterbarkeit	508
17.2.4	Die Anwendungen des Enterprise Managers	508
17.2.5	Tuning Pack	519
17.2.6	Diagnostics Pack	524
17.2.7	Change Management Pack	531
17.3	Einrichten des Enterprise Managers	532
17.4	Abschlußbemerkung	533
18	Der Web Application Server	535
18.1	Kapitelübersicht	535
18.2	Die Komponenten des Oracle Web-Server	536
18.3	Die Installation und Konfiguration des Oracle Web-Server	538
18.3.1	Installation	538
18.3.2	Der Web-Listener	542
18.3.3	Der Web Request Broker	544
18.3.4	Der PL/SQL-Agent	545
18.4	Die Generierung von dynamischen HTML-Seiten	546
18.5	Die Neuheiten des Web-Server 3.0	550