
Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	1
1.1	Ziele und Zielgruppen	1
1.2	Was erwartet Sie in diesem Buch	1
1.3	Skripte und Test-Cases	2
1.4	Danksagung	3
2	Einleitung	5
2.1	Was ist eigentlich Performance Tuning?	5
2.1.1	Ein langsamer Delete	6
2.2	Eine akzeptable Performance als Kriterium des Performance Tuning	8
2.3	Performance Tuning aus der Sicht der Entwickler und der Datenbankadministratoren	9
2.3.1	Performance Tuning mit 3 Datenbankparametern	10
2.3.2	Workaround mit einem FBI	11
2.4	Warum mögen manche Datenbankadministratoren das Performance Tuning nicht?	14
2.5	Die technischen Voraussetzungen für das Performance Tuning	16
2.6	Was braucht man noch?	17
3	Die 2 wichtigsten Kennzahlen für das Performance Tuning	21
3.1	CPU-Statistiken	22
3.1.1	CPU-Betriebssystemstatistiken	22
3.1.2	CPU-Datenbankstatistiken	24
3.2	Wartestatistiken/Warteereignisse (wait events)	27
3.2.1	Warteklassen und Parameter der Warteereignisse	27
3.2.2	Leerlauf-Warteereignisse (idle events)	29
3.2.3	Einige wichtige Warteereignisse (wait events)	34
3.2.4	Wartestatistiken auf System-, Session- und Cursor-Ebene	52
3.2.5	Ermittlung der SQL-Anweisungen und der Blocker für ein Warteereignis	54
3.2.6	Historische Views für die aktiven Sessions	58

4	Laufzeitstatistiken	61
4.1	Betriebssystemstatistiken	61
4.2	Datenbankstatistiken	63
4.2.1	System- und Session-Statistiken	63
4.2.2	Segment-Statistiken	67
4.2.3	Cursor-Statistiken	70
5	Wichtige Charakteristiken des SQL-Textes	73
5.1	SQL Id und Hash Value	73
5.2	Signaturen	78
6	Explain -/Ausführungsplan	83
6.1	Oracle Features für Explain -/Ausführungsplan	90
6.1.1	Kommando Explain Plan	90
6.1.2	Feature Autotrace in SQL*Plus	96
6.1.3	Ermittlung des Ausführungsplans in der SQL-Area, im Statspack-Repositoty und im AWR	100
6.1.4	Spalte OTHER_XML	103
6.1.5	Event 10046	104
6.1.6	Wie findet man die jeweilige Trace-Datei?	110
6.1.7	Utility TKPROF	111
6.1.8	Event 10053	113
6.2	SQL Monitoring in 11g	114
7	Optimizer-Statistiken	121
7.1	Wichtige Features von 11g im Überblick	121
7.1.1	Einige Optimizer-Statistiken	127
7.1.2	Verzögerte Invalidierung der Cursor	144
7.1.3	Historische Optimizer-Statistiken	148
8	Gemeinsame Nutzung der Cursor bei Oracle (cursor sharing)	159
8.1	View V\$SQL_SHARED_CURSOR	160
8.2	Längen von Cursor-Listen in Oracle 10g und in Oracle 11g	164
8.3	Performanz-Probleme bei langen Cursor- Listen	168
8.3.1	Performanz-Problem mit vielen Datenbankschemata	168
8.3.2	Performanz-Problem bei WORKAREA_SIZE_POLICY=AUTO	171
9	Dynamic Sampling	175
10	User Bind Peeking	183
11	Parameter CURSOR_SHARING	189
11.1	Parameter CURSOR_SHARING vor Oracle 11g	189

11.2 User Bind Peeking bei der Parametereinstellung	194
CURSOR_SHARING<>EXACT	
11.3 Einschränkung	197
11.4 Besonderheiten bei Oracle 11g	198
12 AWR und Statspack	199
12.1 Gemeinsamkeit und Unterschiede vom AWR und dem Statspack	199
12.2 Grafische Auswertungen von AWR- und von Statspack-Daten	210
12.2.1 Ein guter Überblick der Warte- und Laufzeitstatistiken	210
12.2.2 Ein Fall mit Wartezuständen für „library cache: mutex X“	215
13 Optimizer Hints	217
13.1 Outlines	222
13.2 Hint OPT_PARAM	231
14 Stored Outlines, SQL Profiles. Bedeutung, SQL Plan Baselines.	237
Unterschiede, Zusammenhänge	237
14.1 Stored Outlines	238
14.1.1 Anlegen	239
14.1.2 Aktivieren und Deaktivieren	242
14.1.3 Verifizieren	243
14.1.4 Transportieren	245
14.1.5 Wo muss man aufpassen?	245
14.2 SQL Profiles	246
14.2.1 Anlegen	247
14.2.2 Aktivieren und Deaktivieren	251
14.2.3 Verifizieren	251
14.2.4 Transportieren	252
14.2.5 Wo muss man aufpassen?	252
14.3 SQL Plan Baselines	253
14.3.1 Anlegen	254
14.3.2 Aktivieren und Deaktivieren	256
14.3.3 Verifizieren	257
14.3.4 Transportieren	258
14.3.5 Wo muss man aufpassen?	259
14.3.6 Vergleich der SQL Plan Baselines und Stored Outlines	259
15 Einige für Performance Tuning wichtige Features in 11g	261
15.1 Adaptive Cursor Sharing	262
15.1.1 Grundlegende Idee	262
15.1.2 Überblick über das Verfahren	263
15.1.3 Vertiefung in das Thema	267

15.2 Cardinality Feedback	275
15.3 Serial Direct Path Reads	282
15.4 Automatic Degree of Parallelism (ADOP)	288
16 Ein bisschen Philosophie	295
16.1 Oracle Datenbank als Naturphänomen	295
16.2 Das Prinzip von „Ockhams Rasiermesser“ bei Performance Tuning	296
16.2.1 Ein Fall mit einem nicht performanten Datenbankprozess	299
16.3 Wo und wie fängt man beim Performance Tuning an?	300
16.4 Umgehungslösungen (Workarounds)	301
16.5 Wrong Results. Ein Zusammenhang mit Performance Tuning	303
16.5.1 Ein Fall mit einer fehlerhaften Query-Transformation	305
16.6 Ein paar Empfehlungen für die Anfänger	308
16.6.1 Augen offen halten	309
16.6.2 Vergessen Sie nicht ihre stärkste Waffe einzusetzen	311
16.6.3 Bloß nicht aufgeben!	311
17 Einige Ermittlungstechniken für problematische SQL-Anweisungen	313
17.1 Ermittlung der problematischen SQL-Anweisungen bei akuten gegenwärtigen Performanz-Problemen	314
17.2 Ermittlung der problematischen SQL-Anweisungen bei den vergangenen Performanz-Problemen	318
17.2.1 Ermittlung der Top-SQL-Anweisungen aus dem Statspack-Repository	318
17.2.2 Ermittlung der Top-SQL-Anweisungen aus dem AWR	324
17.2.3 Ermittlung der Top-SQL-Anweisungen in den historischen Views der aktiven Sessions	328
17.3 Ermittlung der Top-SQL-Anweisungen für ein Objekt	330
17.4 Ermittlung der problematischen SQL-Anweisungen bei speziellen Performanz-Problemen (ein Fall aus der Praxis)	334
18 Tuning der problematischen SQL-Anweisungen	339
18.1 Die OSP-Methode (Outlines in SQL Profile)	340
18.2 Fixieren eines Ausführungsplans mit der OSP-Methode	342
18.3 Fixieren eines Ausführungsplans aus dem Statspack-Repository	344
18.4 Wichtige Ansätze des SQL-Tuning	346
18.4.1 Zielsetzung für SQL-Tuning bei akuten Performanz-Problemen	347
18.4.2 Analyse der Laufzeitstatistiken als Methode des formalen SQL-Tunings	348

18.5 Remote-SQL-Tuning	359
18.5.1 Test-Cases	359
18.5.2 Modellierung	362
18.6 Hidden SQLs (das Ersetzen der SQL-Anweisungen ohne Programmcodeänderung)	369
18.7 Hidden Hints in den SQL-Anweisungen	375
18.7.1 Hidden Hints mit Stored Outlines	375
18.7.2 Hidden Hints mit SQL Profiles	376
18.7.3 Hidden Hints mit SQL Plan Baselines	381
18.7.4 Hidden Hints mit SQL-Patches	382
19 Neue Features von Oracle 12c im Überblick	387
20 Nachwort	391
21 SQL-Skripte	393
21.1 Skripte für Tuning	393
21.2 Test-Cases	397
Literatur	401