

Inhalt

Abbildungsverzeichnis — XIII

Tabellenverzeichnis — XXI

Abkürzungsverzeichnis — XXII

1	Einleitung — 1
1.1	Motivation — 1
1.2	OLTP-Applikation — 1
1.3	Kosten-Nutzen-Analyse — 2
1.4	Reduktion der IO-Verarbeitung — 4
1.4.1	Änderung von Ausführungsplänen — 4
1.4.2	Verlagerung von Physical Reads auf den Buffer Cache — 10
1.4.3	Optimierung von Physical Reads — 14
1.4.4	Paralleles Laden von Datenblöcken — 18
1.4.5	Partitioning — 22
1.4.6	Compression — 24
1.5	Beschleunigung des Single Block Read — 26
1.5.1	Intelligent Data Placement — 27
1.5.2	SSD-Backend — 27
1.5.3	Partielle Nutzung von SSD — 28
1.6	Beschleunigung des Multi Block Read — 29
1.6.1	Intelligent Data Placement — 30
1.6.2	SSD-Backend — 31
1.6.3	Parallelisierung des Full Table Scan — 31
1.7	CORDA — 32
1.7.1	Funktion — 32
1.7.2	CORDA für OLTP-Applikationen — 33
1.7.3	CORDA für die Beschleunigung von Ausführungsplänen — 34
1.7.4	CORDA für die Systemadministration — 34
1.7.5	CORDA für die Beschleunigung von Tests — 36
1.7.6	Exklusive Eigenschaften von CORDA — 36
1.7.7	Kombination von CORDA mit der virtuellen Partitionierung — 37
1.8	Reduktion der Laufzeit von OLTP-Applikationen — 37
1.8.1	Analyse — 38
1.8.2	Behebung — 44

2	Grundlagen — 45
2.1	Ausführungsplan — 45
2.1.1	Query-Blöcke — 48
2.1.2	Planstabilität — 49
2.1.3	Prädikat-Informationen — 52
2.1.4	Column Projection Information — 55
2.2	Full Table Scan — 55
2.3	Index-Scan — 56
2.3.1	Range Index Scan — 56
2.3.2	Fast Full Index Scan — 57
2.3.3	Skip Index Scan — 58
2.3.4	Unique Index Scan — 59
2.4	Index Join — 60
2.5	Join — 61
2.5.1	Hash Join — 61
2.5.2	Nested Loop Join — 61
2.5.3	Sort Merge Join — 62
2.5.4	Cartesian Join — 63
2.5.5	Outer Join — 64
3	Statistik — 69
3.1	Systemstatistik — 69
3.1.1	Read Ahead Cache Functionality — 70
3.1.2	Methoden für die Systemstatistiken — 72
3.2	Tabellenstatistiken — 74
3.3	Attributstatistiken — 75
3.4	Histogramm — 76
3.4.1	Height Balanced — 77
3.4.2	Komprimierung — 79
3.4.3	Frequency — 81
3.4.4	Chiffrierung von Strings — 82
3.4.5	Dechiffrierung von Dezimalzahlen — 84
3.5	Statistische Kennzahlen — 86
4	Fundamentale Hints — 88
4.1	Optimierungsprinzipien — 91
4.1.1	ALL_ROWS — 91
4.1.2	FIRST_ROWS(n) — 91
4.1.3	CHOOSE — 95
4.1.4	RULE — 96
4.2	Weitere Hints — 97
4.2.1	APPEND — 97

- 4.2.2 NO_APPEND — 98
- 4.2.3 CACHE — 99
- 4.2.4 NOCACHE — 99
- 4.2.5 RESULT_CACHE — 100
- 4.2.6 NO_RESULT_CACHE — 101
- 4.2.7 QB_NAME — 103
- 4.2.8 UNNEST — 104
- 4.2.9 NO_UNNEST — 106
- 4.2.10 Push Predicate — 106
- 4.2.11 No Push Predicate — 107
- 4.2.12 Push Sub-Query — 108
- 4.2.13 No Push Sub-Query — 110
- 4.2.14 MODEL_MIN_ANALYSIS — 111
- 4.2.15 MONITOR — 113
- 4.2.16 CURSOR_SHARING_EXACT — 117
- 4.2.17 DYNAMIC_SAMPLING — 117
- 4.2.18 OPTIMIZER_FEATURES_ENABLE — 124
- 4.3 Hints für Zugriffspfade — 126
 - 4.3.1 FULL — 126
 - 4.3.2 ROWID — 128
 - 4.3.3 INDEX — 129
 - 4.3.4 USE_CONCAT — 145
 - 4.3.5 NO_EXPAND — 146
 - 4.3.6 EXPAND_GSET_TO_UNION — 148
 - 4.3.7 MERGE — 150
 - 4.3.8 NO_MERGE — 152
 - 4.3.9 OPT_PARAM — 154
 - 4.3.10 ORDERED — 155
 - 4.3.11 USE_NL — 158
 - 4.3.12 USE_NL_WITH_INDEX — 161
 - 4.3.13 NO_USE_NL — 163
 - 4.3.14 USE_MERGE — 164
 - 4.3.15 NO_USE_MERGE — 165
 - 4.3.16 USE_HASH — 166
 - 4.3.17 NO_USE_HASH — 173
 - 4.3.18 NATIVE_FULL_OUTER_JOIN — 174
 - 4.3.19 NO_NATIVE_FULL_OUTER_JOIN — 176
 - 4.3.20 DRIVING_SITE — 178
 - 4.3.21 LEADING — 179
 - 4.3.22 X_AJ — 181
 - 4.3.23 X_SJ — 185

- 5 Hints für den speziellen Einsatz — 189**
 - 5.1 Hints für die Parallelisierung — 189
 - 5.1.1 NO_PARALLEL — 192
 - 5.1.2 PQ_DISTRIBUTE — 194
 - 5.1.3 PX Coordinator Forced Serial — 204
 - 5.1.4 Partielle Parallelität — 218
 - 5.1.5 Parallelitätsgrad — 220
 - 5.2 Hints für Views — 221
 - 5.2.1 Komplexe Views — 222
 - 5.2.2 Verschmelzungsfähige Views — 225
 - 5.2.3 Nicht verschmelzungsfähige Views — 232
 - 5.2.4 Globale Hints für Tabellen innerhalb von Views — 237
 - 5.3 Komplexe Hints für Indizes — 240
 - 5.4 Beschreibung des Ausführungsplans mit Hint Set — 241
 - 5.5 Deprecated Hints — 244

- 6 An der Hardware orientierte Basiskonzepte — 245**
 - 6.1 Real Application Cluster — 245
 - 6.1.1 Automatic Workload Management — 247
 - 6.1.2 ASM — 249
 - 6.1.3 Oracle-Clusterware — 251
 - 6.2 Block Prefetching — 257
 - 6.2.1 Warm-up — 257
 - 6.2.2 Cache Prefetching — 258
 - 6.2.3 Prefetching Parameter — 258
 - 6.2.4 Cache Prefetching in der Anwendungsentwicklung — 259
 - 6.3 Row Resequencing — 260
 - 6.3.1 Clustering Factor — 264
 - 6.3.2 Einsatzfeld — 267

- 7 Spezielle Konzepte für die Laufzeitoptimierung — 269**
 - 7.1 Compression — 269
 - 7.1.1 Reduktion des Speicherbedarfs — 269
 - 7.1.2 Auswirkung auf die CPU — 270
 - 7.1.3 Redundante Datenhaltung — 270
 - 7.1.4 Basic Index Compression — 271
 - 7.1.5 Advanced Compression — 275
 - 7.2 Binde-Variablen — 281
 - 7.3 Ausführungsplan — 285
 - 7.3.1 Histogramm — 288
 - 7.3.2 Adaptive Cursor Sharing — 289
 - 7.4 Smart-Flash-Cache — 297

- 8 AWR-Reporte — 300**
- 8.1 Berichtskopf — 301
- 8.2 Snapshot — 302
- 8.3 Zusammenfassung — 302
- 8.4 Ladeprofil — 303
- 8.5 Instance Efficiency Percentages (Target 100 %) — 304
- 8.6 Shared Pool Statistics — 306
- 8.7 Top Foreground Events — 307
- 8.8 Host-CPU — 308
- 8.9 Instanz-CPU — 309
- 8.10 Memory Statistics — 309
- 8.11 Time Model Statistics — 310
- 8.12 Betriebssystem-Statistiken — 312
- 8.12.1 Überblick — 312
- 8.12.2 Detail-Information — 314
- 8.13 Wartezeiten — 315
- 8.13.1 Verursacher im Vordergrund — 316
- 8.13.2 Foreground Wait Events — 317
- 8.13.3 Background Wait Events — 319
- 8.13.4 Wait Event Histogram — 321
- 8.13.5 Wait Event Histogram Detail — 322
- 8.14 Datenbank-Dienste — 324
- 8.14.1 Service Statistics — 324
- 8.14.2 Service Wait Class Statistics — 325
- 8.15 SQL-Statistiken — 326
- 8.15.1 Zeitverbrauch — 327
- 8.15.2 Zeitverbrauch der CPU — 328
- 8.15.3 Wartezeiten für I/O-Operationen des Nutzers — 329
- 8.15.4 Zugriffe auf den Buffer — 330
- 8.15.5 Lesezugriffe auf permanente Speichermedien — 331
- 8.15.6 Anzahl der Ausführungen — 335
- 8.15.7 Anzahl der Parser-Aufrufe — 336
- 8.15.8 Liste der analysierten SQL-Befehle — 337
- 8.16 Aktivität der Datenbank-Instanz — 337
- 8.16.1 Absolute Werte der Aktivitäts-Klassen — 338
- 8.16.2 Aktivität der Threads — 339
- 8.17 I/O-Operations-Statistiken — 340
- 8.17.1 Klassifikation der I/O-Operationen nach Datenbank-Funktionen — 340
- 8.17.2 Klassifikation der I/O-Operationen nach betroffenen Datei-Typen — 341
- 8.17.3 Klassifikation der I/O-Operationen nach Funktionen und Dateien — 342

8.17.4	I/O-Operationen der Tablespaces — 343
8.17.5	I/O-Operationen der Dateien — 345
8.17.6	Statistik des Buffer Pool — 347
8.17.7	Checkpoint-Aktivität — 348
8.18	Statistiken für die Optimierung der Datenbank — 350
8.18.1	Statistiken für die Wiederherstellung der Instanz — 350
8.18.2	Durchschnittliche Zeitdauer der Wiederherstellung — 351
8.18.3	Optimierung des Buffer Pool — 352
8.18.4	Optimierung der PGA — 354
8.18.5	Optimierung des Shared Pool — 359
8.18.6	Optimierung des Streams Pool — 361
8.19	Statistiken zu Wartezeiten — 362
8.19.1	Wartezeiten des Buffer Pool — 362
8.19.2	Aktivitäten zur Reorganisation von Daten — 364
8.20	Statistiken zu Undo — 366
8.20.1	Konsolidierte Statistiken zur Nutzung des Undo Segment — 366
8.20.2	Statistiken zur Nutzung des Undo Segment im Zeitverlauf — 367
8.21	Statistiken zu Sperren — 368
8.21.1	Aktivität der Datenbank-Sperren — 368
8.21.2	Aggregierte Statistiken zu Sperren — 369
8.21.3	Statistiken zu erfolglosen Sperrversuchen — 370
8.21.4	Sperren auf Shared Objects — 370
8.22	Segment-Statistiken — 371
8.22.1	Reads — 371
8.22.2	Writes — 375
8.22.3	Block Changes — 377
8.22.4	Row Lock Waits — 377
8.22.5	ITL Waits — 378
8.22.6	Buffer Busy Waits — 379
8.23	Dictionary Cache Stats — 380
8.24	Memory Statistics — 383
8.24.1	Dynamische Komponenten des Memory — 383
8.24.2	Dynamische Auslastung der PGA — 384
8.24.3	Dynamische Auslastung der SGA — 386
8.24.4	Dynamische Änderungen von Komponenten der SGA — 386
8.25	Streams Statistics — 387
8.25.1	Verbrauch von CPU und IO für Streams — 387
8.25.2	Statistiken zu Warteschlangen — 388
8.25.3	Verarbeitungsraten der Nachrichten in der Warteschlange — 389
8.25.4	Statistiken zu den Verursachern der Nachrichten — 390
8.26	Statistiken zu Shared Servers — 391
8.26.1	Aktivität der Shared Servers — 392
8.26.2	Verarbeitungsraten — 392

- 8.27 Parameter — 393
 - 8.27.1 Einwertige Parameter — 393
 - 8.27.2 Mehrwertige Parameter — 394

- 9 SQL Plan Management — 395
 - 9.1 Erfassung der Ausführungspläne — 395
 - 9.1.1 Automatische Erfassung — 395
 - 9.1.2 Manuelle Erfassung — 397
 - 9.2 Weiterentwicklung der Ausführungspläne — 403
 - 9.3 Löschen von Ausführungsplänen — 407
 - 9.4 Strategien für die Erfassung — 409
 - 9.4.1 Binde-Variablen — 410
 - 9.4.2 Histogramme — 411
 - 9.5 Transfer von SPM — 413
 - 9.5.1 Export der Baselines — 413
 - 9.5.2 Import der Baselines — 415
 - 9.5.3 Kopieren der Baselines — 416
 - 9.6 Anzeigen der Baselines — 416

- 10 CORDA — 418
 - 10.1 Motivation — 418
 - 10.1.1 Grundlagen — 418
 - 10.1.2 Problemstellung — 422
 - 10.1.3 Kombination von CORDA mit Schrumpfbeständen — 428
 - 10.1.4 Testfähigkeit — 430
 - 10.1.5 Kosten-Nutzen-Vergleich — 431
 - 10.2 Architektur von CORDA — 432
 - 10.2.1 Keep Pool — 433
 - 10.2.2 Vorladung — 434
 - 10.2.3 Two Way Parallel Preloading — 434
 - 10.2.4 Quantil Index Preloading — 437
 - 10.2.5 Index Prefetching — 438
 - 10.2.6 Quantil-Bildung — 439
 - 10.2.7 Konfiguration — 442
 - 10.2.8 Dynamische Kompression — 442
 - 10.2.9 Kostenvorteile der dynamischen Komprimierung — 444
 - 10.2.10 Physikalischer Speicher — 445
 - 10.2.11 Temporäre Tabellen — 446
 - 10.2.12 Objektorientierte Anwendung — 448
 - 10.2.13 Konfiguration von CORDA — 449
 - 10.2.14 Schnittstellen — 450
 - 10.2.15 Datenkategorisierung — 453

10.3	Ausführungspläne —	458
10.3.1	OPTIMIZER_INDEX_CACHING —	459
10.3.2	Ladestrategien —	460
10.3.3	OPTIMIZER_INDEX_COST_ADJ —	461
10.4	Kosten-Nutzen-Analyse —	462
10.4.1	Quantitativer Nutzen —	463
10.4.2	Qualitativer Nutzen —	466
10.5	Testergebnisse —	468
10.5.1	Messungen —	469
10.5.2	Hardware —	471
10.5.3	Vergleichstest mit Partitionierung —	472
10.6	Ausblick —	474
10.6.1	Selektionsorientierte Eigenschaft —	474
10.6.2	Komprimierung von Indizes —	475
10.6.3	Feingranulares Vorladen —	476
11	Virtuelle Partitionierung —	479
11.1	Motivation —	479
11.2	Laufzeit —	480
11.3	Statistiken —	480
11.4	Verwaltung von Partitionen —	481
11.4.1	Tabelle für die virtuelle Partitionierung —	481
11.4.2	Verwaltung der virtuellen Partitionierung —	484
11.4.3	Statistiken —	490
12	Zusammenfassung —	494
Literatur — 497		
Stichwortverzeichnis — 505		