

Oracle PL/SQL für Experten - Performance Analyse und Laufzeitoptimierung
Seminarunterlage
Version: 12.11



Dieses Dokument wird durch die ORDIX AG veröffentlicht.

Copyright ORDIX AG. Alle Rechte vorbehalten.

Alle Produkt- und Dienstleistungs-Bezeichnungen sind Warenzeichen oder eingetragene Warenzeichen der jeweiligen Firmen und beziehen sich auf Eintragungen in den USA oder USA-Warenzeichen.

Weitere Logos und Produkt- oder Handelsnamen sind eingetragene Warenzeichen oder Warenzeichen der jeweiligen Unternehmen.

Kein Teil dieser Dokumentation darf ohne vorherige schriftliche Genehmigung der ORDIX AG weitergegeben oder benutzt werden.

Adressen der ORDIX AG

Die ORDIX AG besitzt folgende Geschäftsstellen

ORDIX AG
Karl-Schurz-Str. 19a
D-33100 Paderborn
Tel.: (+49) 0 52 51 / 10 63 - 0
Fax.: (+49) 01 80 / 1 67 34 90

ORDIX AG
An der alten Ziegelei 5
D-48157 Münster
Tel.: (+49) 02 51 / 9 24 35 – 00
Fax.: (+49) 01 80 / 1 67 34 90

ORDIX AG
Welser Straße 9
D-86368 Gersthofen
Tel.: (+49) 08 21 / 507 492 – 0
Fax.: (+49) 01 80 / 1 67 34 90

ORDIX AG
Kreuzberger Ring 13
D-65205 Wiesbaden
Tel.: (+49) 06 11 / 7 78 40 – 00
Fax.: (+49) 01 80 / 1 67 34 90

ORDIX AG
Wikingerstraße 18-20
D-51107 Köln
Tel.: (+49) 02 21 / 8 70 61 – 0
Fax.: (+49) 01 80 / 1 67 34 90

Internet: <http://www.ordix.de>

Email: seminare@ordix.de

Inhaltsverzeichnis

1	Datentypen	7
1.1	Ganzzahlen	8
1.1.1	PLS_INTEGER	8
1.1.2	SIMPLE_INTEGER	9
1.1.3	Überlauf SIMPLE_INTEGER	10
1.1.4	Performancevergleich	11
1.2	Fließkommazahlen (BINARY_FLOAT, BINARY_DOUBLE)	13
1.2.1	Fließkommazahlen Übersicht	13
1.2.2	BINARY_FLOAT und BINARY_DOUBLE	14
1.2.3	Beispiel mit BINARY_FLOAT und BINARY_DOUBLE	15
1.2.4	BINARY_FLOAT und BINARY_DOUBLE Konstanten	18
1.2.5	BINARY_FLOAT Datentyp	20
1.2.6	SIMPLE_DOUBLE Datentyp	21
1.2.7	Beispiel mit SIMPLE_FLOAT und SIMPLE_DOUBLE	22
1.2.8	Performancevergleich	24
1.3	VARCHAR2 Variablenlänge >4000	25
1.3.1	Beispiel mit VARCHAR2 Variablenlänge >4000	26
1.4	Übungen	28
2	Coding	29
2.1	Context-Wechsel bei SQL und PL/SQL	30
2.1.1	SQL und PL/SQL - Vergleich	30
2.1.2	Context-Wechsel SQL und PL/SQL	32
2.1.3	Beispiel mit Context-Wechsel SQL und PL/SQL	33
2.1.4	WITH-PL/SQL-Klausel	34
2.1.5	Beispiel mit WITH-PL/SQL-Klausel	35
2.1.6	PRAGMA UDF	36
2.2	Bulk Collection & FORALL	37
2.2.1	Array Processing mit Bulk Collection & FORALL	37
2.2.2	Bulk Collect mit mehreren Collections	38
2.2.3	Bulk Collect mit einer Collection	39
2.2.4	FORALL	40
2.2.5	FORALL mit RETURNING-Klausel	41
2.2.6	FORALL SAVE EXCEPTIONS	42
2.2.7	Beispiel mit FORALL und SAVE EXCEPTIONS	43
2.3	Logische Test mit dem günstigsten Vergleich zuerst	44
2.3.1	Boolesche Algebra	44
2.3.2	OR – Verknüpfung	45
2.3.3	AND – Verknüpfung	46
2.3.4	CASE – Anweisung	47
2.4	OUT-Parameter und NOCOPY-Hint	48
2.4.1	NOCOPY Compiler Hint Überblick	48
2.4.2	NOCOPY Compiler Hint Verwendung	49
2.4.3	NOCOPY Compiler Hint Parametermodi	50
2.4.4	NOCOPY Compiler Hint - Hinweise	51
2.4.5	NOCOPY Compiler Hint – Einschränkungen	52
2.5	Gruppieren von Funktionen/Prozeduren in Packages	54
2.5.1	Gruppierung Übersicht	54
2.5.2	Vorteile der Gruppierung	55
2.6	Festhalten der DB-Objekte im Shared Pool mit dbms_shared_pool	57
2.6.1	DBMS_SHARED_POOL Übersicht	57
2.6.2	DBMS_SHARED_POOL Beispiel	58
2.6.3	DBMS_SHARED_POOL Verwendungshinweise	60
2.7	Compound Trigger	61
2.7.1	Compound Trigger – Merkmale	61
2.7.2	Compound Trigger – Zeitpunkte	62
2.7.3	Compound Trigger Deklaration	63

2.7.4	Beispiel ohne Compound Trigger.....	64
2.7.5	Beispiel mit Compound Trigger.....	65
2.7.6	Compound Trigger Performancevorteile.....	67
2.8	LOB Tuning.....	68
2.8.1	Erzeugen von LOB SecureFiles.....	68
2.8.2	Aktivierung LOB SecureFiles.....	69
2.8.3	Einsatzmöglichkeiten.....	70
2.8.4	Komprimierung bei SecureFiles.....	71
2.8.5	Beispiele für Komprimierung bei SecureFiles.....	72
2.8.6	Deduplication bei SecureFiles.....	73
2.8.7	Beispiele für Deduplication bei SecureFiles.....	74
2.8.8	Transparente Verschlüsselung bei SecureFiles (TDE).....	75
2.8.9	Beispiele für Verschlüsselung bei SecureFiles.....	76
2.8.10	Inline versus out-of-line Speicherung.....	77
2.8.11	Performancevergleich BasicFiles und SecureFiles.....	79
2.8.12	Empfehlungen zum Setup von LOBs.....	80
2.9	PL/SQL Function Result Cache.....	81
2.9.1	Deterministische Funktionen.....	81
2.9.2	Result Cache.....	82
2.9.3	Server Result Cache Überblick.....	83
2.9.4	Monitoring des Server Result Cache.....	85
2.9.5	PL/SQL-Package DBMS_RESULT_CACHE.....	86
2.9.6	Hinweise.....	88
2.9.7	PL/SQL Function Result Cache.....	90
2.10	REGEXP-Funktionen.....	94
2.10.1	REGEXP – Einleitung.....	94
2.10.2	REGEXP – Anwendung.....	96
2.10.3	REGEXP – Funktionen.....	100
2.10.4	REGEXP – Metazeichen.....	102
2.10.5	REGEXP – Metaklassen.....	103
2.10.6	REGEXP – NLS.....	105
2.10.7	REGEXP – Performance.....	106
2.11	Collections.....	108
2.11.1	Collections Übersicht.....	108
2.11.2	Collections Eigenschaften.....	109
2.11.3	Collections Syntax.....	110
2.11.4	Funktionen für Collections.....	111
2.11.5	Ausnahmebehandlung der Collections.....	113
2.11.6	Unterschied zwischen DELETE und TRIM am Beispiel von Nested Table.....	115
2.11.7	Performancevergleich Collections.....	116
2.12	Multi-Table-Insert.....	118
2.12.1	Multi-Table-Insert Syntax.....	118
2.12.2	Multi-Table-Insert Beispiel.....	120
2.13	Bulk-Update.....	121
2.13.1	Bulk-Update Syntax.....	121
2.14	MERGE.....	122
2.14.1	MERGE Syntax.....	122
2.14.2	MERGE Beispiel.....	124
2.14.3	Performancevergleich MERGE.....	125
2.15	SQL Pattern Matching.....	128
2.15.1	MATCH_RECOGNIZE Übersicht.....	128
2.15.2	MATCH_RECOGNIZE Syntax.....	129
2.15.3	MATCH_RECOGNIZE Syntax I.....	130
2.15.4	MATCH_RECOGNIZE Syntax II.....	131
2.15.5	MATCH_RECOGNIZE Syntax III.....	132
2.15.6	MATCH_RECOGNIZE Beispiel I.....	133
2.15.7	MATCH_RECOGNIZE Beispiel II.....	134
2.16	Parallele SQL-Verarbeitung.....	135
2.16.1	Parallele SQL-Verarbeitung Übersicht.....	135

2.16.2	Parallelisierbare SQL-Befehle	136
2.16.3	Aktivierung der parallelen Verarbeitung	138
2.16.4	Besonderheiten bei der parallelen Verarbeitung	139
2.16.5	INIT.ORA Parameter PARALLEL_DEGREE_POLICY	140
2.16.6	Automatische Degree of Parallelism (AUTO DOP)	142
2.16.7	Parallel Statement Queuing	144
2.16.8	In-Memory Parallel Execution	145
2.17	Pipelined Table Function	146
2.17.1	Pipelined Table Function Syntax	146
2.17.2	Pipelined Table Function Beispiel	147
2.18	Übungen	149
3	Compiler-Optionen	155
3.1	Native Kompilierung	156
3.1.1	Vergleich PLSQL_CODE_TYPE INTERPRETED/NATIVE	156
3.1.2	Funktionsweise Native Kompilierung	157
3.1.3	Vorteile Native Kompilierung	158
3.1.4	Beispiel mit Native Kompilierung	159
3.1.5	Native Kompilierung der gesamten Datenbank	160
3.2	Subprogram inlining	162
3.2.1	Was ist Subprogram inlining?	162
3.2.2	Beispiel mit Subprogram inlining	163
3.2.3	Initialisierungsparameter PLSQL_OPTIMIZE_LEVEL	164
3.2.4	PRAGMA INLINE	165
3.2.5	Beispiel mit PRAGMA INLINE	166
3.3	PL/SQL Warnungen	167
3.3.1	Übersicht PL/SQL-Compilerwarnungen	167
3.3.2	Funktionsweise von PLSQL_WARNINGS	168
3.3.3	Syntax von PLSQL_WARNINGS	169
3.3.4	Richtlinien für PLSQL_WARNINGS	170
3.3.5	Beispiel mit PLSQL_WARNINGS	171
3.3.6	PL/SQL-Package DBMS_WARNING	174
3.3.7	Beispiel mit DBMS_WARNING	176
3.4	Übungen	177
4	XMLType	179
4.1	Überblick XMLType	180
4.2	Vorstellung der einzelnen Speicherungsformen	181
4.2.1	Unstrukturierte Speicherung als CLOB	182
4.2.1.1	Create mit XMLType	183
4.2.2	Strukturierte Speicherung in objektrelationalen Tabellen	184
4.2.2.1	Beispiel mit Strukturierter Speicherung	185
4.2.3	Speicherung als Binary XMLType	186
4.2.3.1	Vorteile von Binary XML	187
4.2.3.2	Anlegen einer Tabelle	189
4.2.3.3	Encoding Optionen beim Create Table	190
4.3	Wahl der Speicherungsform	195
4.3.1	Unstrukturierte Speicherung	196
4.3.2	Objektrelationale Speicherung	197
4.3.3	Binary XMLType	198
4.3.4	Vergleich der Laufzeiten	199
4.4	Indizierung	202
4.4.1	Indizierung bei Objektrelationaler Speicherung	202
4.4.1.1	Anlegen eines Indexes	203
4.4.2	Indizierung bei Unstrukturierte Speicherung und Binary XMLType	204
4.4.2.1	Aufbau der Path-Table	206
4.4.2.2	Vorteile von XMLIndex	207
4.4.2.3	Nicht indizierbare XPath-Ausdrücke	208
4.4.2.4	Anlegen eines XMLIndex	209
4.4.2.5	Anlegen von secondary Indexes	210

4.5	Vorgehensweise bei Tuning und Abfragen	211
4.6	Übungen.....	212
5	SQL Tuning	214
5.1	SQL in PLSQL.....	215
5.1.1	Wie kann ich mein SQL überprüfen?	216
5.2	Tuningansätze für SQL-Befehle.....	218
5.3	Indexes.....	220
5.3.1	Indexes.....	220
5.4	Statistiken.....	224
5.5	Sortierung.....	226
5.6	Übungen.....	227
6	Tools zu Performanceanalyse.....	228
6.1	Hierarchischer Profiler.....	229
6.1.1	Hierarchischer Profiler Überblick.....	229
6.1.2	Hierarchischer Profiler.....	230
6.1.3	Features des Hierarchischen Profilers	231
6.1.4	Bestandteile.....	232
6.1.5	Fünf Schritte der Datensammlung	233
6.1.6	Hierarchischer Profiler Datenbanktabelle.....	235
6.1.7	PLSHPROF Utility	236
6.1.8	PLSHPROF HTML Report	237
6.2	Übungen.....	238
7	Tipps und Tricks.....	239
7.1	NOT NULL Constraint.....	240
7.2	ROWID.....	241
7.3	Error Logging Tabelle.....	242
7.3.1	DBMS_ERRLOG.....	242
7.3.2	Error Logging beim Insert.....	243
7.3.3	Error Logging Einschränkungen.....	244
7.4	NVL, COALESCE und CASE.....	245
7.5	PL/SQL execution elapsed time.....	246