



Oracle Datenbankprogrammierung mit PL/SQL Aufbau

Seminarunterlage

Version: 13.02

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
Kleimannbrücke 96
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
Edmund-Rumpler-Straße 7
D-51149 Köln
Tel.: (+49) 02 21 / 8 70 61 – 0
Fax.: (+49) 01 80 / 1 67 34 90

ORDIX AG
Südwestpark 67/2
D-90449 Nürnberg
Tel.: (+49) 0 52 51 / 10 63 - 0
Fax.: (+49) 01 80 / 1 67 34 90

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

Email: seminare@ordix.de

Inhaltsverzeichnis

1	Designkonstrukte	8
1.1	Design mit Cursoren	9
1.1.1	Record Variable	9
1.1.2	Parameter	10
1.1.3	Referenzierung von impliziten Cursoren	11
1.1.4	Cursor FOR Schleifen	12
1.1.5	Verwendung von Spalten-Aliasnamen	13
1.1.6	FOR UPDATE- und CURRENT OF Klausel	14
1.2	Design mit Cursor Variablen	15
1.2.1	Definition von Cursor Variablen	15
1.2.2	Cursor Variablen	17
1.2.2.1	Deklaration	17
1.2.2.2	Öffnen der Cursor Variablen	18
1.2.2.3	Daten abrufen	19
1.2.2.4	Schließen der Cursor Variablen	20
1.2.2.5	Cursor Variablen und dynamisches SQL	21
1.2.2.6	Vorteile von Cursor Variablen	22
1.2.2.7	CURSOR-Funktion	23
1.2.2.8	Restriktionen für Cursor Variablen	24
1.2.3	Implicit Result Sets	25
1.2.3.1	Überblick Implicit Result Sets	25
1.2.3.2	Funktionsweise Implicit Result Sets	26
1.2.3.3	Implicit Result Sets (Beispiel 1)	27
1.2.3.4	Implicit Result Sets (Beispiel 2)	28
1.3	Design mit Subtypen	29
1.3.1	Definition eines Subtyps	31
1.3.2	Deklaration einer Variablen	32
1.4	Objekttypen	33
1.4.1	Definition eines Objekttyps	33
1.4.2	Objekttyp erstellen	34
1.4.3	Objekttypen verwenden	35
1.4.4	Objekttypen und Konstruktormethode	36
1.5	PL/SQL Datentypen	37
1.5.1	Übersicht	37
1.5.2	Erweiterungen in DBMS_SQL	38
1.5.3	Erweiterungen in DBMS_SQL – Beispiel	39
1.6	Erweiterungen bei Variablendeklarationen	40
1.6.1	Übersicht	40
1.6.2	Beispiel	41
1.7	Pragma Deprecated	42
1.7.1	Übersicht	42
1.7.2	Besonderheiten	43
1.7.3	Beispiel	44
1.8	Polymorphic Table Functions (PTF)	45
1.8.1	Übersicht	45
1.8.2	Anwendungsmöglichkeiten	46
1.8.3	Aufbau	47
1.8.4	Typen	48
1.8.5	Describe-Funktion	49
1.8.6	Beispiel	50
1.9	DBMS_CLOUD Package	51
1.9.1	Übersicht	51
1.9.2	Funktionen	52
1.9.3	Beispiel	53
1.10	Übungen	54
2	Collections	55

2.1	Collections Übersicht	56
2.2	Collections Arten	57
2.3	Collections Eigenschaften.....	58
2.4	Collections Syntax.....	59
2.5	Beispiele für Deklarationen von Collections.....	60
2.6	Verwendung von Collections in PL/SQL	61
2.7	Initialisierung von Collections.....	62
2.8	Zugriff auf Collection-Elemente.....	63
2.9	Funktionen für Collections.....	64
2.10	Beispiel Funktionen für Collections.....	66
2.11	Unterschied zwischen DELETE und TRIM	68
2.12	Funktionen für Nested Table.....	69
2.13	Exceptions bei Nested Table und Varray.....	75
2.14	Beispiel für Exceptions bei Nested Table und Varray.....	76
2.15	Ausnahmebehandlung der Collections	77
2.16	Nested Table und Varray in der Datenbank.....	79
2.16.1	Überblick Nested Table und Varray in der Datenbank.....	79
2.16.2	Beispiel DB-Tabelle anlegen.....	79
2.16.3	Beispiel DB-Tabelle füllen	80
2.16.4	Beispiel DB-Tabelle selektieren	80
2.17	Übungen.....	81
3	Externe Prozeduren	83
3.1	Einführung in Externe Prozeduren.....	84
3.1.1	Externe Prozeduren - Überblick.....	84
3.1.2	Externe Prozeduren – Vorteile	85
3.2	Externe Prozeduren mit Java.....	86
3.2.1	Java-Überblick.....	86
3.2.2	Schritte zum Entwickeln von Java-Klassenmethoden	87
3.2.3	Java-Klassenmethoden laden.....	88
3.2.4	Java-Klassenmethoden veröffentlichen	90
3.2.5	Beispiel zur Java-Klassenmethoden veröffentlichen	91
3.2.6	Java-Routine ausführen	92
3.2.7	Packages für Java-Klassenmethoden erstellen.....	93
3.2.8	Java „Just in Time“ (JIT) – Compiler	94
3.2.9	JavaScript-Code ausführen.....	95
3.3	Übungen.....	96
4	Code analysieren und Performanceoptimierung	98
4.1	Performancesteigerung durch Design	99
4.1.1	Code Modularisierung	99
4.1.2	SQL und PL/SQL im Vergleich.....	100
4.1.3	Context-Wechsel SQL und PL/SQL	103
4.1.4	Bulk Collect mit mehreren Collections	104
4.1.5	Bulk Collect mit einer Collection.....	105
4.1.6	FORALL	106
4.1.7	FORALL mit RETURNING-Klausel	107
4.1.8	SAVE EXCEPTIONS verwenden.....	108
4.1.9	FOR ALL EXCEPTIONS beheben	109
4.1.10	WITH-PL/SQL-Klausel	110
4.1.11	Beispiel mit WITH-PL/SQL-Klausel.....	111
4.1.12	PRAGMA UDF	112
4.1.13	Logische Test mit dem günstigsten Vergleich zuerst.....	113
4.1.13.1	Boolesche Algebra	113
4.1.13.2	OR - Verknüpfung.....	114
4.1.13.3	AND - Verknüpfung	115
4.1.14	Implizite Datentypkonvertierung.....	116
4.1.15	PLS_INTEGER verwenden	117
4.1.16	NOT NULL CONSTRAINT	118
4.1.17	Datenübertragung zwischen PL/SQL Programmen.....	119

4.1.18	PL/SQL Native Compilation	121
4.1.18.1	Überblick.....	121
4.1.18.2	Durchführung.....	123
4.1.18.3	PL/SQL Native Compilation der gesamten Datenbank.....	125
4.1.19	SIMPLE_INTEGER	126
4.1.20	Das Continue Statement	128
4.1.21	Das Continue [WHEN] Statement	129
4.1.22	Sequenzen in PL/SQL.....	130
4.1.23	Compound Trigger	131
4.1.23.1	Compound Trigger – Zeitpunkte.....	132
4.1.23.2	Compound Trigger – Deklaration	133
4.1.24	Parameter Notation für PL/SQL Calls	134
4.2	Codierungsinformationen	135
4.2.1	Codierungsinformationen ermitteln	135
4.2.2	View ALL_ARGUMENTS	136
4.2.3	Inquiry Directive.....	137
4.2.4	DBMS_UTILITY.FORMAT_CALL_STACK	138
4.2.5	Beispiel mit DBMS_UTILITY.FORMAT_CALL_STACK.....	139
4.2.6	DBMS_UTILITY.FORMAT_ERROR_BACKTRACE	140
4.2.7	Beispiel mit DBMS_UTILITY.FORMAT_ERROR_BACKTRACE.....	141
4.2.8	Beispiel mit Aufruf-Stack und Fehlerstelle	142
4.2.9	UTL_CALL_STACK PL/SQL-Package.....	143
4.2.10	Anwendungsbeispiele UTL_CALL_STACK PL/SQL-Package	146
4.2.11	Beispiel UTL_CALL_STACK PL/SQL-Package.....	147
4.2.12	DBMS_UTILITY.EXPAND_SQL_TEXT	148
4.3	PL/SQL Tracing.....	149
4.3.1	PL/SQL Tracing Übersicht	149
4.3.2	PL/SQL Tracing Installation	150
4.3.3	PL/SQL Tracing Vorgehensweise	151
4.3.4	PL/SQL-Package DBMS_TRACE Konstanten	152
4.3.5	Beispiel PL/SQL Tracing	152
4.4	Profiling	154
4.4.1	Profiling Übersicht	154
4.4.2	Profiling Installation	155
4.4.3	DBMS_PROFILER PL/SQL-Package	156
4.4.4	Profiling Vorgehensweise.....	157
4.4.5	Profiling Beispiel.....	158
4.4.6	Profiling Auswertungsbeispiel	159
4.5	Hierarchischer Profiler.....	161
4.5.1	Hierarchischer Profiler Übersicht	161
4.5.2	Hierarchischer Profiler Architektur	162
4.5.3	Hierarchischer Profiler Installation	163
4.5.4	Hierarchischer Profiler Vorgehensweise.....	164
4.5.5	Hierarchischer Profiler Beispiel	165
4.5.6	Reportgenerierung mit plshprof.....	167
4.5.7	Beispielreport	168
4.6	PL/Scope.....	169
4.6.1	Code-Analyse mit PL/Scope	169
4.6.2	Data Dictionary.....	171
4.6.3	Beispiel für die Benutzung	173
4.7	Übungen.....	175
5	Large Objects (LOB)	177
5.1	LOB Datentypen.....	178
5.1.1	Verwendungszweck von LOB	178
5.1.2	Übersicht Large Objects.....	178
5.1.3	Interne LOB-Datentypen	179
5.1.4	Externe LOBs.....	179
5.1.5	Einschränkungen bei LOBs.....	180
5.1.6	LOB-Locator	181

5.1.7	Datentypkonvertierung	182
5.2	DBMS_LOB Package	183
5.2.1	Übersicht DBMS_LOB Package	183
5.2.2	LOBs verändern	184
5.2.3	LOBs lesen	188
5.2.4	Temporäre LOBs	190
5.2.5	BFILE Funktionen	191
5.2.6	Exceptions bei LOBs	192
5.2.7	Beispiel LOBs	193
5.3	DBMS_XSLPROCESSOR Package	196
5.4	Oracle LOB Secure Files	197
5.4.1	Aktivierung von LOB Secure Files	198
5.4.2	Einsatzmöglichkeiten	199
5.4.3	Komprimierung bei Secure Files	200
5.4.4	Deduplication bei Secure Files	202
5.4.5	Transparente Verschlüsselung	204
5.5	Übungen	206
6	Rechte und Security	207
6.1	INHERIT PRIVILEGES	208
6.1.1	Übersicht	208
6.1.2	Besonderheiten	209
6.1.3	Beispiel	210
6.2	Rechtevererbung an PL/SQL-Funktionen bei Views	211
6.2.1	Übersicht	211
6.2.2	Beispiel	212
6.3	Code-Based Security	213
6.3.1	AUTHID DEFINER versus CURRENT_USER	213
6.3.2	Übersicht	214
6.3.3	Besonderheiten	215
6.3.4	Beispiel	216
6.4	Data Redaction	217
6.4.1	Begriffserklärung	217
6.4.2	Methoden	218
6.4.3	EXEMPT Redaction Policy	219
6.4.4	Prozeduren	220
6.4.5	Einschränkungen	221
6.4.6	DBMS_REDACT.ADD_POLICY	222
6.4.7	DBMS_REDACT.UPDATE_FULL_REDACTION_VALUES	224
6.4.8	DBMS_REDACT.ALTER_POLICY	225
6.4.9	Random Redaction	227
6.4.10	REGEXP Redaction	228
6.4.11	Data Redaction Views	229
6.4.12	Schnittstellen/Abgrenzung	230
6.5	Transparent Sensitive Data Protection (TSDP)	232
6.5.1	Vorgehensweise	232
6.5.2	Erstellen Sensitive Type / Definition der sensitiven Spalten	233
6.5.3	Policy erstellen	234
6.5.4	Verknüpfung und Aktivierung	235
6.6	Secure Hashalgorithmus SHA-2	236
6.6.1	Übersicht	236
6.6.2	DBMS_CRYPT – Hashfunktionen	237
6.6.3	Beispiel	238
6.7	Übungen	239
7	utPLSQL (Add-on)	240
7.1	Überblick utPLSQL	241
7.2	Architektur utPLSQL	242
7.3	Installation utPLSQL	243
7.4	Aufbau eines Unittest	244

7.5	PL/SQL-Packages utPLSQL	245
7.6	utPLSQL PL/SQL-Package	246
7.7	utConfig PL/SQL-Package	247
7.8	utAssert PL/SQL-Package	248
7.9	Beispiel mit utPLSQL	250
7.10	Besonderheiten Unittest	253
7.11	Übungen	254
8	FGA VPD (Add-on)	255
8.1	Funktionsweise Fine Grained Access Control	256
8.2	Architektur Fine Grained Access Control	257
8.3	Policy Funktion erstellen	258
8.4	Überblick Fine Grained Access Control	259
8.5	Policy erstellen	260
8.6	Spaltenbasierte Policy erstellen	261
8.7	Zugriffsrechte	262
8.8	Package DBMS_RLS	263
8.9	Übungen	265
8.9.1	Übungen	265