

Oracle Datenbankprogrammierung mit PL/SQL Grundlagen

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-Straße 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

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: <https://www.ordix.de>

Email: seminare@ordix.de

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	7
1.1	Allgemeines	8
1.2	PL/SQL in SQL*Plus	10
1.3	Vorteile von PL/SQL	11
1.4	Anonyme Blöcke	12
1.5	PL/SQL-Objekte	13
2	Variablen und einfache Datentypen	15
2.1	Allgemeines	16
2.2	Variablen und Konstanten	17
2.3	Elementare Typen	18
2.3.1	Numerische Datentypen	18
2.3.1.1	PLS_INTEGER und BINARY_INTEGER	19
2.3.1.2	SIMPLE_INTEGER (ab 11g)	19
2.3.2	Alphanumerische Typen	20
2.3.2.1	VARCHAR2	20
2.3.2.2	CHAR	21
2.3.3	Extended Datatypes	22
2.3.3.1	Überblick	22
2.3.3.2	Umstellung	23
2.3.4	Sonstige Datentypen	23
2.3.5	ROWID	24
2.3.6	BOOLEAN	25
2.3.7	DATE	25
2.4	Implizite Datentyp-Konvertierung	26
2.5	Large Objects (LOB)	28
2.6	Übungen	29
3	Ausdrücke und Operatoren	30
3.1	Operatoren	31
3.1.1	Vergleichsoperatoren	32
3.1.2	Konkatenierungs-Operator	33
3.1.3	Logische Operatoren	34
3.2	NULL	36
3.3	LIKE	37
3.4	Deklarationen: DEFAULT, NOT NULL, %TYPE, %ROWTYPE	38
3.5	Deklarationen: %TYPE	39
3.6	Deklarationen: %ROWTYPE	40
3.7	Übungen	42
4	SQL in PL/SQL	43
4.1	DML	44
4.1.1	SELECT	45
4.1.2	INSERT	47
4.1.3	DELETE	48
4.1.4	UPDATE	49
4.2	Transaktionssteuerung	50
4.3	COMMIT WORK, ROLLBACK WORK, SAVEPOINT	51
4.4	Übungen	53
5	Blöcke und Ablaufsteuerung	54
5.1	Blockaufbau	55
5.2	Blockschachtelung	58
5.3	Gültigkeitsbereich	60
5.4	Die IF-THEN-ELSE Anweisung	62
5.5	Die CASE-Anweisung	63
5.5.1	Die Searched CASE Anweisung	65
5.6	Schleifen in PL/SQL	66

5.6.1	Die unbedingte LOOP Schleife	67
5.6.2	Die WHILE Schleife	69
5.6.3	Die FOR Schleife	70
5.6.4	Das CONTINUE Statement	71
5.6.5	Das CONTINUE [WHEN] Statement	72
5.7	Übungen	73
6	Cursor Management	74
6.1	Allgemeines	75
6.2	Expliziter Cursor	76
6.2.1	Beispiel	77
6.2.2	Attribute eines expliziten Cursors zur Statusabfrage	78
6.2.3	Strukturvariablen für explizite Cursor	80
6.2.4	Expliziter Cursor mit Parametern	81
6.2.5	Expliziter Cursor mit FOR UPDATE	83
6.3	Impliziter Cursor	85
6.3.1	Attribute eines impliziten Cursors zur Statusabfrage	86
6.4	Cursor -FOR-Schleifen	87
6.4.1	Beispiel	88
6.5	FOR <record> IN <Select-Statement> Schleife	89
6.6	Übungen	90
7	Fehlerbehandlung	91
7.1	Allgemeines	92
7.2	Predefined Exceptions	94
7.3	SQLCODE und SQLERRM	96
7.4	PRAGMA EXCEPTION_INIT	98
7.5	User-Defined Exceptions	99
7.6	RAISE_APPLICATION_ERROR	100
7.6.1	Beispiele	101
7.7	Fehlerbehandlung	104
7.8	Geltungsbereich der Exception Handler	105
7.8.1	Anwendungsbeispiel	107
7.9	Verwendung von ortsanzeigenden Variablen	108
7.10	Propagierung von Exceptions	110
7.10.1	Beispiele	111
7.11	Übungen	114
8	Prozeduren und Funktionen	118
8.1	Allgemeines	119
8.2	Erzeugung von Prozeduren - Syntax	120
8.2.1	Beispiel	121
8.2.2	Optionen	122
8.3	Erzeugung von Funktionen - Syntax	124
8.3.1	Beispiel	125
8.3.2	Optionen	126
8.3.3	Aufruf von Funktionen aus SQL	127
8.3.4	Erweiterte Nutzbarkeit von PL/SQL-Only Datentypen	128
8.4	Parameter	129
8.4.1	Positionale und namentliche Notation	130
8.4.2	Parametermodi	131
8.4.3	Parameter Datentypen	132
8.4.4	Vorbelegung mit Default-Werten	134
8.4.5	Der NOCOPY Compiler Hint	136
8.4.6	Overloading	138
8.5	Rekursiver Aufruf eines Unterprogramms	139
8.6	Ausführen prozeduraler Objekte	140
8.6.1	Erforderliche Privilegien	141
8.6.2	Session-Variablen	142
8.6.3	Fehleranalyse	143

8.7	Abhängigkeiten, Status und Kompilierung	144
8.8	Arbeitsschritte bei der Ausführung prozeduraler Objekte	147
8.8.1	Verhalten bei Remote Objekten	149
8.8.2	Interne Abläufe	150
8.8.3	Änderung von Prozeduren und Funktionen	151
8.9	Built-In Funktionen	151
8.9.1	Arithmetische Funktionen.....	153
8.9.2	Character-Funktionen.....	153
8.9.3	Datums-Funktionen	154
8.9.4	Konvertierungsfunktionen.....	154
8.9.5	Sonstige Funktionen.....	154
8.10	Autonome Transaktionen	155
8.10.1	Verwenden von autonomen Transaktionen	156
8.10.2	Beschränkungen bei autonomen Transaktionen	159
8.10.3	Anwendungsbeispiele von autonomen Transaktionen	160
8.11	Übungen.....	162
9	Packages	164
9.1	Aufbau	165
9.2	Package-Spezifikation.....	167
9.2.1	Beispiel.....	168
9.3	Package-Body	169
9.4	Syntax	170
9.5	Ausführen von Packages	172
9.5.1	Erforderliche Privilegien zum Erstellen von Packages.....	173
9.6	Abhängigkeiten und Verknüpfungsmechanismen.....	174
9.7	Verfahren des Rekompilierens.....	175
9.8	Ändern von Packages	178
9.9	Overloading	180
9.10	Globale Objekte	182
9.11	Transaktionsübergreifende Definition von Variablen und Cursor	185
9.12	Native Kompilierung	186
9.12.1	Vergleich PLSQL_CODE_TYPE INTERPRETED/NATIVE	186
9.12.2	Vorteile Native Kompilierung.....	187
9.12.3	Beispiel Native Kompilierung.....	188
9.12.4	Native Kompilierung der gesamten Datenbank	189
9.13	Übungen.....	190
10	Komplexe Strukturen	191
10.1	Allgemeines.....	192
10.2	Record und Definition von Record	193
10.3	Initialisierung, Referenzierung und Zugriff von Records.....	196
10.4	Kollektionen.....	198
10.4.1	Definition und Deklaration von Kollektionen.....	199
10.4.2	Initialisierung und Zugriff auf Kollektionen	201
10.4.3	Built-In Funktionen für Kollektionen	203
10.4.4	Ausnahmebehandlung bei Kollektionen.....	205
10.5	Assoziatives Array (PL/SQL Tabelle).....	206
10.5.1	Zugriff auf Assoziative Arrays.....	208
10.5.2	Built-In Funktionen für Assoziative Arrays	209
10.6	Übungen.....	211
11	Dynamisches natives SQL	212
11.1	Allgemeines.....	213
11.2	Syntax und Benutzung des dynamischen SQLs.....	215
11.3	OPENFOR, FETCH und CLOSE	218
11.4	Tipps und Tricks.....	220
11.5	Übungen.....	228
12	Trigger	229

12.1	Allgemeines	230
12.2	Aufbau eines Triggers	232
12.3	Trigger Typen	233
12.4	Triggering-Events	234
12.4.1	DML Befehle	235
12.4.2	REFERENCING OLD/NEW	236
12.4.3	Boolesche Funktionen	237
12.4.4	INSTEAD OF Trigger	238
12.4.5	DDL Befehle	239
12.4.6	User-Ereignisse	241
12.4.7	System-Ereignisse	242
12.5	Trigger-Restriktionen	243
12.6	Auslösesequenz von Datenbank-Triggern	244
12.7	Kaskadierende Trigger, Abhängigkeiten	245
12.8	Mutating Tables – sich verändernde Tabellen	246
12.9	Abfangen von Fehlern	247
12.10	Mögliche Stati für Datenbanktrigger	248
12.11	Der Compound Trigger	249
12.11.1	Beispiel	252
12.12	Data Dictionary Views	253
12.13	Übungen	254
13	Richtlinien zum effizienten Programmieren mit PL/SQL	257
13.1	Allgemeines	258
13.2	Anwendungsbeispiel	259
13.3	Built-IN Funktionen	260
13.4	Standard-Packages	262