

Oracle Datenbankprogrammierung mit PL/SQL Grundlagen

Seminarunterlage

Version: 12.10

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	Aufgaben	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	Funktionsweise Native Kompilierung	187
9.12.3	Vorteile Native Kompilierung	188
9.12.4	Beispiel Native Kompilierung	189
9.12.5	Native Kompilierung der gesamten Datenbank	190
9.13	Übungen.....	191
10	Komplexe Strukturen	192
10.1	Allgemeines.....	193
10.2	Record und Definition von Record	194
10.3	Initialisierung, Referenzierung und Zugriff von Records.....	197
10.4	Kollektionen.....	199
10.4.1	Definition und Deklaration von Kollektionen.....	200
10.4.2	Initialisierung und Zugriff auf Kollektionen	202
10.4.3	Built-In Funktionen für Kollektionen	204
10.4.4	Ausnahmebehandlung bei Kollektionen.....	206
10.5	Assoziatives Array (PL/SQL Tabelle).....	207
10.5.1	Zugriff auf Assoziative Arrays	209
10.5.2	Built-In Funktionen für Assoziative Arrays	210
10.6	Übungen.....	212
11	Dynamisches natives SQL	213
11.1	Allgemeines.....	214
11.2	Syntax und Benutzung des dynamischen SQLs.....	216
11.3	OPENFOR, FETCH und CLOSE	219
11.4	Tipps und Tricks.....	221
11.5	Übungen.....	229
12	Trigger	230

12.1	Allgemeines.....	231
12.2	Aufbau eines Triggers.....	233
12.3	Trigger Typen.....	234
12.4	Triggering-Events.....	235
12.4.1	DML Befehle.....	236
12.4.2	REFERENCING OLD/NEW	237
12.4.3	Boolesche Funktionen.....	238
12.4.4	INSTEAD OF Trigger	239
12.4.5	DDL Befehle	240
12.4.6	User-Ereignisse.....	242
12.4.7	System-Ereignisse	243
12.5	Trigger-Restriktionen.....	244
12.6	Auslösesequenz von Datenbank-Triggern.....	245
12.7	Kaskadierende Trigger, Abhängigkeiten.....	246
12.8	Mutating Tables – sich verändernde Tabellen.....	247
12.9	Abfangen von Fehlern.....	248
12.10	Mögliche Stati für Datenbanktrigger.....	249
12.11	Der Compound Trigger	250
12.11.1	Beispiel.....	253
12.12	Data Dictionary Views	254
12.13	Übungen.....	255
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