

Inhaltsverzeichnis

Einführung.....	XV
Teil I Einführung und Entwicklungsumgebungen	1
1 Einführung in PL/SQL.....	3
1.1 Warum PL/SQL?.....	3
1.1.1 PL/SQL und Netzwerkverkehr	5
1.1.2 Standards	6
1.2 Die Funktionen von PL/SQL	7
1.2.1 Blockstruktur.....	7
1.2.2 Fehlerbehandlung	7
1.2.3 Variablen und Typen	8
1.2.4 Bedingungen	9
1.2.5 Schleifenkonstrukte	10
1.2.6 Cursor	10
1.2.7 Prozeduren und Funktionen	11
1.2.8 Packages	12
1.2.9 Collections.....	12
1.3 Konventionen	13
1.3.1 PL/SQL- und Oracle-Versionen.....	13
1.3.2 Schriftarten	16
1.3.3 Oracle-Dokumentation	16
1.3.4 Die CD-ROM	16
1.4 Beispieltabellen	17
1.5 Zusammenfassung.....	25

2	Entwicklungs- und Laufzeitumgebungen	27
2.1	Applikationsmodelle und PL/SQL	27
2.1.1	Das Zwei-Ebenen-Modell	28
2.2	Kommunikation zwischen Engines.....	32
2.2.1	Das Drei-Ebenen-Modell.....	32
2.3	Entwicklungswerkzeuge für PL/SQL.....	34
2.3.1	SQL*Plus	35
2.3.2	Rapid SQL	40
2.3.3	DBPartner Debugger	45
2.3.4	SQL Navigator	50
2.3.5	Verbinden mit der Datenbank.....	50
2.3.6	TOAD.....	54
2.3.7	SQL-Programmer	58
2.3.8	PL/SQL Developer	62
2.3.9	Zusammenfassung der Entwicklungswerkzeuge	66
2.4	Zusammenfassung	67
Teil II	Grundlegende PL/SQL-Funktionen	69
3	PL/SQL: Grundlagen.....	71
3.1	Der PL/SQL-Block	71
3.1.1	Grundlegende Blockstrukturen	76
3.2	Lexikalische Einheiten	78
3.2.1	Identifizier	79
3.2.2	Delimiter	81
3.2.3	Literale.....	83
3.2.4	Kommentare	85
3.2.5	Variablendeklarationen.....	86
3.2.6	Syntax einer Deklaration.....	87
3.2.7	Initialisierung von Variablen	88
3.2.8	PL/SQL-Typen.....	88
3.2.9	Skalare Typen.....	89
3.2.10	Zusammengesetzte Typen.....	99
3.2.11	Referenztypen	99
3.2.12	LOB-Typen	99
3.2.13	Objekttypen	100
3.2.14	Einsatz von %Type	100
3.2.15	Benutzerdefinierte Subtypen	101
3.2.16	Konvertierung zwischen Datentypen	102
3.2.17	Geltungsbereich und Sichtbarkeit von Variablen.....	105

3.3	Ausdrücke und Operatoren	107
3.3.1	Zuweisung	107
3.3.2	Ausdrücke	108
3.4	Steuerstrukturen in PL/SQL	111
3.4.1	IF-THEN-ELSE	111
3.4.2	CASE	115
3.4.3	Schleifen	119
3.4.4	GOTOs und Labels	124
3.4.5	Pragmas	126
3.5	PL/SQL-Datensätze	127
3.5.1	Datensatzzuweisung	128
3.5.2	Einsatz von %ROWTYPE	130
3.6	Stilvorgaben für PL/SQL	131
3.6.1	Kommentare	131
3.6.2	Variablennamen	132
3.6.3	Großschreibung	133
3.6.4	Einrückungen	133
3.6.5	Allgemeine Stilfragen	134
3.7	Zusammenfassung	134
4	SQL in PL/SQL	135
4.1	SQL-Anweisungen	135
4.1.1	Der Einsatz von SQL in PL/SQL	136
4.1.2	Der Einsatz von dynamischem SQL	137
4.2	DML in PL/SQL	138
4.2.1	SELECT	139
4.2.2	INSERT	142
4.2.3	UPDATE	143
4.2.4	DELETE	144
4.2.5	Die WHERE-Klausel	145
4.2.6	Bulk Binds	148
4.2.7	Die RETURNING-Klausel	150
4.2.8	Tabellenreferenzen	151
4.2.9	Datenbank-Links	152
4.2.10	Synonyme	153
4.3	Pseudospalten	154
4.3.1	CURRVAL und NEXTVAL	154
4.3.2	LEVEL	155
4.3.3	ROWID	155
4.3.4	ROWNUM	156

4.4	GRANT, REVOKE und Berechtigungen	156
4.4.1	Objekt- und Systemberechtigungen	156
4.4.2	GRANT und REVOKE	158
4.4.3	Rollen	160
4.5	Transaktionssteuerung	161
4.5.1	COMMIT und ROLLBACK	162
4.5.2	Sicherungspunkte	163
4.5.3	Transaktionen und Blöcke	164
4.5.4	Autonome Transaktionen	165
4.6	Zusammenfassung	170
5	Vordefinierte SQL-Funktionen	171
5.1	Einführung	171
5.2	Zeichenfunktionen, die Zeichen zurückliefern	172
5.2.1	SUBSTR, SUBSTRB, SUBSTRC, SUBSTR2 und SUBSTR4	176
5.2.2	SOUNDEX	177
5.3	Zeichenfunktionen, die numerische Werte zurückliefern	178
5.3.1	INSTR, INSTRB, INSTRC, INSTR2 und INSTR4	180
5.3.2	LENGTH, LENGTHB, LENGTHC, LENGTH2 und LENGTH4	181
5.4	NLS-Funktionen	182
5.5	Numerische Funktionen	184
5.5.1	WIDTH_BUCKET	187
5.6	Date- und Datetime-Funktionen	188
5.6.1	Datumsarithmetik	192
5.7	Konversionsfunktionen	193
5.7.1	TO_CHAR (Datums- und Datetime-Angaben)	197
5.7.2	TO_CHAR (Zahlen)	200
5.7.3	TO_DATE	202
5.7.4	TO_NUMBER	203
5.7.5	TO_TIMESTAMP und TO_TIMESTAMP_TZ	203
5.8	Aggregat- und analytische Funktionen	204
5.9	Weitere Funktionen	207
5.9.1	DUMP	210
5.9.2	USERENV	212
5.10	Zusammenfassung	214
6	Cursor	215
6.1	Was ist ein Cursor?	215
6.1.1	Verarbeitung eines expliziten Cursors	216
6.1.2	Verarbeitung von impliziten cursoren	226

6.2	Cursor Fetch-Schleifen.....	227
6.2.1	Einfache Schleifen.....	228
6.2.2	WHILE-Schleifen.....	230
6.2.3	Cursor-FOR-Schleifen.....	231
6.2.4	NO_DATA_FOUND und %NOTFOUND.....	232
6.2.5	SELECT FOR UPDATE-Cursor.....	233
6.2.6	Über COMMITs hinweg abholen.....	235
6.3	Cursor-Variablen.....	238
6.3.1	Deklarieren einer Cursor-Variable.....	238
6.3.2	Reservieren von Speicher für Cursor-Variablen.....	240
6.3.3	Öffnen einer Cursor-Variable für eine Abfrage.....	241
6.3.4	Cursor-Variablen schließen.....	242
6.3.5	Cursor-Variable: Beispiel 1.....	242
6.3.6	Cursor Variable: Beispiel 2.....	245
6.3.7	Beschränkungen beim Einsatz von CursorVariablen.....	246
6.4	Zusammenfassung.....	247
7	Fehlerbehandlung.....	249
7.1	Was ist eine Ausnahme?.....	249
7.1.1	Ausnahmen deklarieren.....	251
7.1.2	Ausnahmen auslösen.....	256
7.1.3	Ausnahmen behandeln.....	258
7.1.4	Das Pragma EXCEPTION_INIT.....	264
7.1.5	Der Einsatz von RAISE_APPLICATION_ERROR.....	265
7.2	Weitergabe von Ausnahmen.....	268
7.2.1	Ausnahmen, ausgelöst in der Executable Section.....	269
7.2.2	Ausnahmen, ausgelöst in der Declarative Section.....	272
7.2.3	Ausnahmen, ausgelöst in der Exception Section.....	273
7.3	Richtlinien zu den Ausnahmen.....	275
7.3.1	Der Geltungsbereich von Ausnahmen.....	276
7.3.2	Unbehandelte Ausnahmen vermeiden.....	277
7.3.3	Den Fehlerstandort maskieren.....	277
7.4	Ein allgemeiner Exception Handler.....	279
7.5	Zusammenfassung.....	287
8	Collections.....	289
8.1	Collection-Typen deklarieren und einsetzen.....	289
8.1.1	Index-byTabellen.....	290
8.1.2	Verschachtelte Tabellen.....	295
8.1.3	Varrays.....	298
8.1.4	Mehrstufige Collections.....	301
8.1.5	Collection-Typen im Vergleich.....	302

8.2	Collections in der Datenbank.....	304
8.2.1	Implikationen bei gespeicherten Collections.....	305
8.2.2	Manipulieren ganzer Collections.....	309
8.2.3	Manipulieren einzelner Collection-Elemente.....	315
8.3	Collection-Methoden.....	321
8.3.1	EXISTS	323
8.3.2	COUNT.....	324
8.3.3	LIMIT	325
8.3.4	FIRST und LAST	326
8.3.5	NEXT und PRIOR.....	326
8.3.6	EXTEND	327
8.3.7	TRIM.....	330
8.3.8	DELETE	332
8.4	Zusammenfassung	333

Teil III Weitere PL/SQL-Funktionen 335

9 Anlegen von Prozeduren, Funktionen und Packages 337

9.1	Prozeduren und Funktionen	337
9.1.1	Anlegen von Unterprogrammen	338
9.1.2	Unterprogrammparameter	344
9.1.3	Die CALL-Anweisung	364
9.1.4	Prozeduren und Funktionen: ein Vergleich.....	367
9.2	Packages.....	367
9.2.1	Package-Spezifikation	368
9.2.2	Package-Body.....	369
9.2.3	Packages und Geltungsbereich	371
9.2.4	Paketierte Unterprogramme überladen	374
9.2.5	Package-Initialisierung.....	377
9.3	Zusammenfassung	380

10 Der Einsatz von Prozeduren, Funktionen und Packages 381

10.1	Standorte von Unterprogrammen	381
10.1.1	Gespeicherte Unterprogramme und das Data Dictionary	381
10.1.2	Lokale Unterprogramme.....	385
10.1.3	Gespeicherte und lokale Unterprogramme: ein Vergleich.....	390
10.2	Betrachtungen zu gespeicherten Unterprogrammen und Packages	391
10.2.1	Abhängigkeiten bei Unterprogrammen	392
10.2.2	Packages und Abhängigkeiten	394
10.2.3	Package-Laufzeitstatus	403
10.2.4	Berechtigungen und gespeicherte Unterprogramme	408

10.3	Einsatz von gespeicherten Funktionen in SQL-Anweisungen	419
10.3.1	Reinheitsgrade	419
10.3.2	Standardparameter	427
10.3.3	Aufruf von gespeicherten Funktionen aus SQL in Oracle8i	427
10.4	Unterprogramme im Shared Pool fixieren	430
10.4.1	UNKEEP	432
10.4.2	SIZES	432
10.4.3	ABORTED_REQUEST_THRESHOLD	432
10.5	Zusammenfassung	432
11	Datenbank-Trigger	433
11.1	Trigger-Typen	433
11.2	Trigger anlegen	437
11.2.1	DML-Trigger anlegen	438
11.2.2	Anlegen eines Instead-of-Triggers	448
11.2.3	Anlegen von System-Trigger	454
11.2.4	Weitere Trigger-Themen	461
11.2.5	Trigger und das Data Dictionary	467
11.2.6	Trigger löschen und deaktivieren	468
11.3	Mutierende Tabellen	469
11.3.1	Mutierende Tabellen: ein Beispiel	471
11.3.2	Workaround für den Fehler bei mutierenden Tabellen	472
11.4	Zusammenfassung	474
12	Weitere Funktionen	475
12.1	Sprachspezifische Funktionen	475
12.1.1	Externe Routinen	475
12.1.2	Natives dynamisches SQL	478
12.1.3	Bulk Binds	484
12.1.4	Objekttypen	491
12.1.5	Große Objekte	496
12.1.6	Pipelined Tabellenfunktionen	499
12.2	Weitere Packages	500
12.2.1	DBMS_SQL	500
12.2.2	DBMS_PIPE	502
12.2.3	DBMS_ALERT	503
12.2.4	UTL_FILE	504
12.2.5	UTL_TCP	506
12.2.6	UTL_SMTP	506
12.2.7	UTL_HTTP	507
12.2.8	UTL_INADDR	508

12.2.9	DBMS_JOB	508
12.2.10	DBMS_LOB	510
12.3	Zusammenfassung	514

Teil IV Anhang.....515

A Vordefinierte Packages.....517

A.1	Package-Beschreibungen	517
A.1.1	DBMS_ALERT.....	518
A.1.2	DBMS_APPLICATION_INFO.....	518
A.1.3	DBMS_AQ	518
A.1.4	DBMS_AQADM.....	519
A.1.5	DBMS_AQELM.....	519
A.1.6	DBMS_BACKUP_RESTORE	519
A.1.7	DBMS_DDL.....	519
A.1.8	DBMS_DEBUG	520
A.1.9	DBMS_DEFER	520
A.1.10	DBMS_DEFER_QUERY	520
A.1.11	DBMS_DEFER_SYS	520
A.1.12	DBMS_DESCRIBE	521
A.1.13	DBMS_DISTRIBUTED_TRUST_ADMIN.....	521
A.1.14	DBMS_FGA	521
A.1.15	DBMS_FLASHBACK.....	521
A.1.16	DBMS_HS.....	522
A.1.17	DBMS_HS_PASSTHROUGH.....	522
A.1.18	DBMS_IOT.....	522
A.1.19	DBMS_JAVA	522
A.1.20	DBMS_JOB.....	523
A.1.21	DBMS_LDAP.....	523
A.1.22	DBMS_LIBCACHE	523
A.1.23	DBMS_LOB	523
A.1.24	DBMS_LOCK.....	524
A.1.25	DBMS_LOGMNR	524
A.1.26	DBMS_LOGMNR_CDC_PUBLISH.....	524
A.1.27	DBMS_LOGMNR_CDC_SUBSCRIBE.....	524
A.1.28	DBMS_LOGMNR_D	525
A.1.29	DBMS_METADATA.....	525
A.1.30	DBMS_MVIEW (DBMS_SNAPSHOT).....	525
A.1.31	DBMS_OBFUSCATION_TOOLKIT	525
A.1.32	DBMS_ODCI.....	526
A.1.33	DBMS_OFFLINE_OG	526
A.1.34	DBMS_OFFLINE_SNAPSHOT	526

A.1.35	DBMS_OLAP	526
A.1.36	DBMS_ORACLE_TRACE_AGENT	526
A.1.37	DBMS_ORACLE_TRACE_USER	527
A.1.38	DBMS_OUTLN	527
A.1.39	DBMS_OUTLN_EDIT	527
A.1.40	DBMS_OUTPUT	527
A.1.41	DBMS_PCLUTIL	528
A.1.42	DBMS_PIPE	528
A.1.43	DBMS_PROFILER	528
A.1.44	DBMS_RANDOM	528
A.1.45	DBMS_RECITIFIER_DIFF	529
A.1.46	DBMS_REDIFINITION	529
A.1.47	DBMS_REFRESH	529
A.1.48	DBMS_REPAIR	529
A.1.49	DBMS_REPCAT, DBMS_REPCAT_ADMIN, DBMS_REPCAT_INSTANTIATE, DBMS_REPCAT_RGT und DBMS_REPUTIL	529
A.1.50	DBMS_RESOURCE_MANAGER und DBMS_RESOURCE_MANAGER_PRIVS	530
A.1.51	DBMS_RESUMABLE	530
A.1.52	DBMS_RLS	530
A.1.53	DBMS_ROWID	531
A.1.54	DBMS_SESSION	531
A.1.55	DBMS_SHARED_POOL	531
A.1.56	DBMS_SPACE und DBMS_SPACE_ADMIN	531
A.1.57	DBMS_SQL	532
A.1.58	DBMS_STANDARD und STANDARD	532
A.1.59	DBMS_STATS	532
A.1.60	DBMS_TRACE	532
A.1.61	DBMS_TRANSACTION	533
A.1.62	DBMS_TRANSFORM	533
A.1.63	DBMS_TTS	533
A.1.64	DBMS_TYPES	533
A.1.65	DBMS_UTILITY	533
A.1.66	DBMS_WM	534
A.1.67	DBMS_XMLQUERY, DBMS_XMLSAVE und XMLGEN	534
A.1.68	DEBUG_EXTPROC	534
A.1.69	SDO_CS, SDO_GEOM, SDE_LRS, SDO_MIGRATE und SDO_TUNE	534
A.1.70	UTL_COLL	535
A.1.71	UTL_ENCODE	535
A.1.72	UTL_FILE	535

A.1.73	UTL_HTTP.....	535
A.1.74	UTL_INADDR	536
A.1.75	UTL_PG	536
A.1.76	UTL_RAW	536
A.1.77	UTL_REF	536
A.1.78	UTL_SMTP.....	537
A.1.79	UTL_TCP.....	537
A.1.80	UTL_URL	537
B	Reservierte Wörter für PL/SQL.....	539
B.1	Tabelle mit reservierten Wörtern.....	539
C	Das Data Dictionary.....	543
C.1	Was ist das Data Dictionary?	543
C.1.1	Benennungskonventionen	543
C.1.2	Berechtigungen	544
C.1.3	View-Typen.....	544
C.2	View-Übersichten	545
C.2.1	Relationale Cluster, Tabellen und Views.....	546
C.2.2	Collections, LOBs, Objekttypen und Tabellen	549
C.2.3	Views für Oracle8i und Oracle9i	551
C.2.4	Andere Datenbankobjekte	554
C.2.5	Partitionen und Subpartitionen	556
C.2.6	Indizes	559
C.2.7	Materialisierte Views, Zusammenfassungen und Snapshots ...	560
C.2.8	Unterprogramme, Methoden und Trigger	565
C.2.9	Quellcode- und Kompilierfehler	566
C.2.10	Abhängigkeiten und Constraints.....	567
C.2.11	Statistiken und Auditing	567
C.2.12	Berechtigungen und GRANTS.....	569
D	Zur CD-ROM	571
	Schlagwortregister	573