

**O autorze (15)**

**Podziękowania (17)**

**Wprowadzenie (19)**

**CZĘŚĆ I PODSTAWY JĘZYKA PL/SQL**

**1. Przegląd programowania w języku Oracle PL/SQL (33)**

- Tło historyczne języka PL/SQL (33)
- Architektura używana przy programowaniu baz Oracle (35)
  - o Baza danych (36)
  - o Język PL/SQL (37)
  - o Architektura przetwarzania instrukcji w Oracle (40)
  - o Model dwuwarstwowy (41)
  - o Model n-warstwowy (41)
- Podsumowanie (43)
- Test wiedzy (43)

**2. Nowe funkcje (45)**

- Nowe funkcje SQL-a (45)
  - o Tworzenie obiektów LIBRARY za pomocą katalogu wirtualnego (46)
  - o Definiowanie tabel z obsługą wymiaru VT (46)
  - o Wzbogacona składnia instrukcji LEFT OUTER JOIN w bazach Oracle (47)
  - o Domyślne wartości kolumn oparte na sekwencjach (47)
  - o Wartości domyślne przy bezpośrednim wstawianiu null (49)
  - o Kolumny IDENTITY (49)
  - o Większa pojemność typów łańcuchowych i typu RAW (50)
  - o Przekazywanie wartości z instrukcji SQL-a do zewnętrznych programów (50)
  - o Określanie liczby wyników i zwracanych przedziałów wyników w natywnym SQL-u (52)
  - o Sterownik bazy Oracle dla aplikacji dla baz MySQL (55)
  - o Instrukcje CROSS APPLY, OUTER APPLY i LATERAL w SQL-u (55)
  - o Widoki z ustawieniem BEQUEATH CURRENT\_USER (56)
- Nowe funkcje języka PL/SQL (57)
  - o Zapisywanie wyników funkcji z uprawnieniami jednostki wywołującej (57)
  - o Tworzenie białych list jednostek wywołujących w programach języka PL/SQL (57)
  - o Natywna obsługa klienckich interfejsów API w zakresie typów języka PL/SQL (58)
  - o Nowy pakiet utl\_call\_stack języka PL/SQL (59)
  - o Nowa procedura expand\_sql\_text w pakiecie dbms\_utility (59)
  - o Nowy formalny schemat procedury parse w pakiecie dbms\_sql (60)
  - o Funkcje języka PL/SQL w klauzuli WITH SQL-a (60)
  - o Stosowanie w SQL-u typów danych specyficznych dla języka PL/SQL (61)
  - o Niejawne wiązanie parametrów REF CURSOR (63)
- Skrypty pomocnicze (64)
- Podsumowanie (64)
- Test wiedzy (64)

**3. Podstawy języka PL/SQL (67)**

- Struktura bloków (67)
  - o Sekcja wykonawcza (68)
  - o Podstawowa struktura bloku (68)
  - o Sekcja deklaracji (71)
  - o Sekcja obsługi wyjątków (71)
- Działanie zmiennych w blokach (72)
  - o Bloki anonimowe (72)
  - o Zagnieżdżone bloki anonimowe (76)
  - o Lokalne bloki nazwane (78)
  - o Składowane bloki nazwane (80)
- Podstawowe skalarne i złożone typy danych (82)
  - o Skalarne typy danych (82)
  - o Kotwiczenie atrybutów i tabel (84)
  - o Złożone typy danych (86)
- Struktury sterujące (97)
  - o Struktury warunkowe (97)
  - o Struktury iteracyjne (99)
- Wyjątki (106)
  - o Wyjątki zdefiniowane przez użytkownika (107)
  - o Dynamiczne wyjątki zdefiniowane przez użytkownika (108)
- Operacje masowe (108)
- Funkcje, procedury i pakiety (110)
  - o Funkcje (110)
  - o Procedury (112)
  - o Pakiety (113)
- Zasięg transakcji (117)
  - o Pojedynczy zasięg transakcji (117)
  - o Wiele zasięgów transakcji (118)
- Wyzwalacze bazodanowe (119)
- Podsumowanie (120)
- Test wiedzy (120)

#### **4. Podstawowe elementy języka (123)**

- Jednostki leksykalne (123)
  - o Ograniczniki (123)
  - o Identyfikatory (127)
  - o Literały (129)
  - o Komentarze (130)
- Zmienne i typy danych (131)
  - o Typy zmiennych (132)
  - o Skalarne typy danych (134)
  - o Duże obiekty (typy LOB) (147)
  - o Złożone typy danych (149)
  - o Systemowe kursory referencyjne (152)
- Podsumowanie (154)
- Test wiedzy (154)

#### **5. Struktury sterujące (157)**

- Instrukcje warunkowe (157)
  - o Instrukcje IF (163)
  - o Instrukcje CASE (166)
  - o Instrukcje kompilacji warunkowej (168)
- Instrukcje iteracyjne (171)
  - o Pętle proste (171)
  - o Pętle FOR (177)
  - o Pętle WHILE (178)
- Kursory (181)
  - o Kursory niejawne (182)
  - o Kursory jawne (186)
- Instrukcje masowe (196)
  - o Instrukcje BULK COLLECT INTO (196)
  - o Instrukcje FORALL (200)
- Pomocnicze skrypty (204)
- Podsumowanie (204)
- Test wiedzy (205)

## **6. Kolekcje (207)**

- Wprowadzenie do kolekcji (207)
- Typy obiektowe: tablice VARRAY i tabele zagnieżdżone (210)
  - o Tablice VARRAY (210)
  - o Tabele zagnieżdżone (213)
- Tablice asocjacyjne (225)
  - o Definiowanie i stosowanie tablic asocjacyjnych (226)
- API Collection (231)
  - o Metoda COUNT (233)
  - o Metoda DELETE (234)
  - o Metoda EXISTS (235)
  - o Metoda EXTEND (236)
  - o Metoda FIRST (236)
  - o Metoda LAST (237)
  - o Metoda LIMIT (237)
  - o Metoda NEXT (238)
  - o Metoda PRIOR (238)
  - o Metoda TRIM (239)
- Pomocnicze skrypty (240)
- Podsumowanie (240)
- Test wiedzy (240)

## **7. Obsługa błędów (243)**

- Typy i zasięg wyjątków (243)
  - o Błędy kompilacji (245)
  - o Błędy czasu wykonania (247)
- Wbudowane funkcje do zarządzania wyjątkami (252)
- Wyjątki zdefiniowane przez użytkownika (253)
  - o Deklarowanie wyjątków zdefiniowanych przez użytkownika (253)
  - o Dynamiczne wyjątki zdefiniowane przez użytkownika (256)

- Funkcje do zarządzania stosem błędów (258)
- Pomocnicze skrypty (263)
- Podsumowanie (263)
- Test wiedzy (263)

## **CZĘŚĆ II PROGRAMOWANIE W JĘZYKU PL/SQL**

### **8. Funkcje i procedury (267)**

- Architektura funkcji i procedur (268)
- Zasięg transakcji (273)
  - o Wywoływanie podprogramów (275)
  - o Notacja oparta na pozycji (275)
  - o Notacja oparta na nazwie (276)
  - o Notacja mieszana (276)
  - o Notacja z pominięciem (276)
  - o Notacja w wywołaniach w języku SQL (276)
- Funkcje (277)
  - o Wybór rodzaju funkcji (278)
  - o Opcje używane przy tworzeniu funkcji (279)
  - o Funkcje o parametrach przekazywanych przez wartość (290)
  - o Funkcje o parametrach przekazywanych przez referencję (301)
- Procedury (303)
  - o Procedury o parametrach przekazywanych przez wartość (304)
  - o Procedury o parametrach przekazywanych przez referencję (307)
- Pomocnicze skrypty (309)
- Podsumowanie (309)
- Test wiedzy (309)

### **9. Pakiety (311)**

- Architektura pakietu (311)
- Specyfikacja pakietu (316)
  - o Elementy prototypu (317)
  - o Dyrektywa prekompilatora SERIALY\_REUSEABLE (319)
  - o Zmienne (320)
  - o Typy danych (322)
  - o Komponenty - funkcje i procedury (324)
- Ciało pakietu (325)
  - o Elementy prototypu (325)
  - o Zmienne (327)
  - o Typy (329)
  - o Komponenty - funkcje i procedury (330)
- Uprawnienia jednostki definiującej i jednostki wywołującej (332)
- Zarządzanie pakietami w katalogu bazy danych (335)
  - o Wyszukiwanie, walidacja i opisywanie pakietów (336)
  - o Sprawdzanie zależności (337)
  - o Metody sprawdzania poprawności - znaczniki czasu i sygnatury (338)
- Podsumowanie (339)
- Test wiedzy (339)

## 10. Duże obiekty (341)

- Praca z wewnętrznie składowanymi dużymi obiektami (342)
  - Przypisywanie do dużych obiektów danych o wielkości poniżej 32 kilobajtów (342)
  - Przypisywanie do dużych obiektów danych o wielkości powyżej 32 kilobajtów (344)
- Wczytywanie plików do wewnętrznie przechowywanych kolumn (352)
  - Wczytywanie lokalnych plików do kolumn typu CLOB lub NCLOB (352)
  - Wczytywanie plików lokalnych do kolumn typu BLOB (355)
  - Używanie dużych obiektów za pomocą stron WWW (357)
- Praca z plikami binarnymi (typ BFILE) (363)
  - Tworzenie i używanie katalogów wirtualnych (363)
  - Wczytywanie ścieżek kanonicznych i nazw plików (368)
- Pakiet DBMS\_LOB (374)
  - Stałe pakietu (375)
  - Wyjątki pakietu (376)
  - Metody do otwierania i zamykania (376)
  - Metody do manipulowania dużymi obiektami (377)
  - Metody do introspekcji (382)
  - Metody do obsługi obiektów typu BFILE (385)
  - Metody do obsługi tymczasowych dużych obiektów (387)
  - Metody do obsługi bezpiecznych odnośników (388)
- Skrypty pomocnicze (390)
  - Skrypt przekształcający dane typu LONG na wartości typu CLOB (390)
  - Zarządzanie dużymi obiektami w systemie plików (391)
  - Zarządzanie obiektami typów CLOB i BLOB z poziomu stron WWW (391)
  - Zarządzanie obiektami typu BFILE z poziomu stron WWW (391)
- Podsumowanie (391)
- Test wiedzy (391)

## 11. Typy obiektowe (393)

- Wprowadzenie do obiektów (395)
  - Deklarowanie typów obiektowych (396)
  - Implementacja ciała typów obiektowych (398)
  - Tworzenie białych list dla typów obiektowych (402)
  - Gettery i settery (403)
  - Statyczne metody składowe (405)
  - Porównywanie obiektów (406)
- Dziedziczenie i polimorfizm (412)
  - Deklarowanie klas pochodnych (414)
  - Implementowanie klas pochodnych (415)
  - Ewolucja typu (418)
- Kolekcje obiektów (419)
  - Deklarowanie kolekcji obiektów (419)
  - Implementowanie kolekcji obiektów (420)
- Skrypty pomocnicze (422)
- Podsumowanie (423)
- Test wiedzy (423)

## **12. Wyzwalacze (425)**

- Wprowadzenie do wyzwalaczy (425)
- Architektura wyzwalaczy w bazie danych (428)
- Wyzwalacze DDL (431)
  - o Funkcje-atrybuty zdarzeń (433)
  - o Tworzenie wyzwalaczy DDL (442)
- Wyzwalacze DML (444)
  - o Wyzwalacze z poziomu instrukcji (445)
  - o Wyzwalacze z poziomu wierszy (447)
- Wyzwalacze złożone (453)
- Wyzwalacze zastępujące (457)
- Wyzwalacze systemowe (bazy danych) (461)
- Ograniczenia związane z wyzwalaczami (462)
  - o Maksymalny rozmiar wyzwalaczy (462)
  - o Instrukcje języka SQL (463)
  - o Typy danych LONG i LONG RAW (463)
  - o Tabele mutujące (463)
  - o Wyzwalacze systemowe (464)
- Skrypty pomocnicze (465)
- Podsumowanie (465)
- Test wiedzy (465)

## **13. Dynamiczny SQL (467)**

- Architektura dynamicznego SQL-a (468)
- Wbudowany dynamiczny język SQL (NDS) (468)
  - o Instrukcje dynamiczne (469)
  - o Instrukcje dynamiczne z danymi wejściowymi (471)
  - o Instrukcje dynamiczne z danymi wejściowymi i wyjściowymi (473)
  - o Instrukcje dynamiczne o nieznanej liczbie danych wejściowych (477)
- Pakiet DBMS\_SQL (478)
  - o Instrukcje dynamiczne (479)
  - o Instrukcje dynamiczne o zmiennych wejściowych (482)
  - o Instrukcje dynamiczne o zmiennej liczbie danych wejściowych i stałej liczbie danych wyjściowych (484)
  - o Dynamiczne instrukcje o zmiennej liczbie danych wejściowych i wyjściowych (487)
  - o Definicja pakietu DBMS\_SQL (492)
- Skrypty pomocnicze (503)
- Podsumowanie (503)
- Test wiedzy (503)

## **CZĘŚĆ III DODATKI I SŁOWNICZEK**

### **A Wprowadzenie do bazy Oracle (507)**

- Architektura bazy danych Oracle (508)
- Uruchamianie i zatrzymywanie serwera bazy Oracle Database 12c (513)
  - o Operacje w systemach Unix i Linux (514)
  - o Operacje w systemie Microsoft Windows (518)

- Uruchamianie i zatrzymywanie odbiornika Oracle (519)
- Architektura MVCC (523)
  - o Transakcje na danych (524)
  - o Kontrola blokowania i izolacji w instrukcjach DML (527)
- Uprawnienia jednostki definiującej i uprawnienia jednostki wywołującej (528)
  - o Uprawnienia jednostki definiującej (528)
  - o Uprawnienia jednostki wywołującej (529)
- Interaktywne i wsadowe przetwarzanie instrukcji SQL-a (530)
  - o Interfejs SQL\*Plus uruchamiany z wiersza poleceń (530)
  - o Narzędzie Oracle SQL Developer (547)
- Administrowanie bazą danych (553)
  - o Dodawanie kont użytkowników (553)
  - o Stosowanie ograniczeń w bazach danych (560)
  - o Wzmacnianie zabezpieczeń (569)
  - o Zarządzanie danymi (577)
- Dostrajanie SQL-a (580)
  - o Instrukcja EXPLAIN PLAN (581)
  - o Pakiet DBMS\_XPLAN (582)
- Śledzenie instrukcji SQL-a (585)
  - o Instrukcje związane z sesją śledzenia (586)
  - o Przekształcanie nieprzetworzonych plików śladu na czytelny format (588)
- Podsumowanie (589)

## **B Wprowadzenie do języka SQL (591)**

- Typy danych środowiska SQL\*Plus w Oracle (594)
- Język definicji danych (DDL) (597)
  - o Instrukcja CREATE (598)
  - o Instrukcja ALTER (654)
  - o Instrukcja RENAME (669)
  - o Instrukcja DROP (670)
  - o Instrukcja TRUNCATE (672)
  - o Instrukcja COMMENT (672)
- Instrukcje DML (672)
  - o Transakcje zgodne z modelem ACID (673)
  - o Instrukcja INSERT (676)
  - o Instrukcja UPDATE (688)
  - o Instrukcja DELETE (699)
  - o Instrukcja MERGE (703)
- Język kontroli transakcji (TCL) (709)
- Zapytania - instrukcje SELECT (711)
  - o Zapytania zwracające kolumny lub wyniki z kolumn (712)
  - o Zapytania agregujące (725)
  - o Zapytania selektywnie zwracające kolumny lub wyniki (729)
- Wyniki złączeń (736)
  - o Złączenia dotyczące wierszy (738)
  - o Złączenia łączące kolekcje (746)
- Podsumowanie (749)

## **C Funkcje wbudowane języka SQL (751)**

- Funkcje znakowe (751)
  - o Funkcja ASCII (751)
  - o Funkcja ASCIISTR (752)
  - o Funkcja CHR (752)
  - o Funkcja CONCAT (753)
  - o Funkcja INITCAP (753)
  - o Funkcja INSTR (753)
  - o Funkcja LENGTH (754)
  - o Funkcja LOWER (754)
  - o Funkcja LPAD (755)
  - o Funkcja LTRIM (755)
  - o Funkcja REPLACE (756)
  - o Funkcja REVERSE (756)
  - o Funkcja RPAD (756)
  - o Funkcja RTRIM (757)
  - o Funkcja UPPER (757)
- Funkcje do konwersji typów danych (758)
  - o Funkcja CAST (758)
  - o Funkcja CONVERT (760)
  - o Funkcja TO\_CHAR (760)
  - o Funkcja TO\_CLOB (762)
  - o Funkcja TO\_DATE (762)
  - o Funkcja TO\_LOB (763)
  - o Funkcja TO\_NCHAR (764)
  - o Funkcja TO\_NCLOB (764)
  - o Funkcja TO\_NUMBER (764)
- Funkcje do konwersji dat i czasu (765)
  - o Funkcja ADD\_MONTHS (765)
  - o Funkcja CURRENT\_DATE (765)
  - o Funkcja CURRENT\_TIMESTAMP (766)
  - o Funkcja DBTIMEZONE (766)
  - o Funkcja EXTRACT (766)
  - o Funkcja FROM\_TZ (767)
  - o Funkcja LAST\_DAY (767)
  - o Funkcja LOCALTIMESTAMP (767)
  - o Funkcja MONTHS\_BETWEEN (768)
  - o Funkcja NEW\_TIME (768)
  - o Funkcja ROUND (769)
  - o Funkcja SYSDATE (769)
  - o Funkcja SYSTIMESTAMP (769)
  - o Funkcja TO\_CHAR(data) (770)
  - o Funkcja TO\_DSINTERVAL (771)
  - o Funkcja TO\_TIMESTAMP (771)
  - o Funkcja TO\_TIMESTAMP\_TZ (771)
  - o Funkcja TO\_YMINTERVAL (772)
  - o Funkcja TRUNC(data) (772)
  - o Funkcja TZ\_OFFSET (772)
- Funkcje do zarządzania kolekcjami (773)
  - o Funkcja CARDINALITY (773)
  - o Funkcja COLLECT (773)



- o Funkcja POWERMULTISET (776)
  - o Funkcja POWERMULTISET\_BY\_CARDINALITY (777)
  - o Funkcja SET (777)
- Operatory zbiorów działające dla kolekcji (777)
  - o Operator CARDINALITY (779)
  - o Operator EMPTY (779)
  - o Operator MULTISET (779)
  - o Operator MULTISET EXCEPT (780)
  - o Operator MULTISET INTERSECT (780)
  - o Operator MULTISET UNION (781)
  - o Operator SET (781)
  - o Operator SUBMULTISET OF (782)
- Funkcje liczbowe (783)
  - o Funkcja CEIL (783)
  - o Funkcja FLOOR (783)
  - o Funkcja MOD (783)
  - o Funkcja POWER (785)
  - o Funkcja REMAINDER (785)
  - o Funkcja ROUND (786)
- Funkcje do zarządzania błędami (786)
  - o Funkcja SQLCODE (787)
  - o Funkcja SQLERRM (787)
- Funkcje różne (789)
  - o Funkcja BFILENAME (789)
  - o Funkcja COALESCE (791)
  - o Funkcja DECODE (791)
  - o Funkcja DUMP (792)
  - o Funkcja EMPTY\_BLOB (792)
  - o Funkcja EMPTY\_CLOB (795)
  - o Funkcja GREATEST (795)
  - o Funkcja LEAST (797)
  - o Funkcja NANVL (798)
  - o Funkcja NULLIF (798)
  - o Funkcja NVL (799)
  - o Funkcja SYS\_CONTEXT (799)
  - o Funkcja TABLE (802)
  - o Funkcja TREAT (804)
  - o Funkcja USERENV (805)
  - o Funkcja VSIZE (806)
- Podsumowanie (806)

## **D Wbudowane pakiety i typy języka PL/SQL (807)**

- Nowe pakiety w wersjach Oracle Database 11g i Oracle Database 12c (807)
- Przykłady zastosowania pakietów (814)
  - o Przykład ilustrujący pakiet DBMS\_APPLICATION\_INFO (814)
  - o DBMS\_COMPARISON (818)
  - o DBMS\_CRYPTO (823)
  - o DBMS\_FGA (825)
  - o Przypadek użycia - narzędzie do analizy zapytań (826)

- Podsumowanie (831)

## **E Wprowadzenie do wyrażeń regularnych (833)**

- Wprowadzenie do wyrażeń regularnych (833)
  - o Klasy znaków (833)
  - o Klasy porządkowania (836)
  - o Metaznaki (836)
  - o Metasekwencje (838)
  - o Literały (838)
- Stosowanie wyrażeń regularnych (839)
  - o Funkcja REGEXP\_COUNT (839)
  - o Funkcja REGEXP\_INSTR (842)
  - o Funkcja REGEXP\_LIKE (843)
  - o Funkcja REGEXP\_REPLACE (844)
  - o Funkcja REGEXP\_SUBSTR (846)
- Podsumowanie (847)

## **F Wprowadzenie do opakowywania kodu w języku PL/SQL (849)**

- Ograniczenia w opakowywaniu kodu w języku PL/SQL (850)
  - o Ograniczenia związane z narzędziem wrap języka PL/SQL (850)
  - o Ograniczenia funkcji DBMS\_DDL.WRAP (850)
- Stosowanie narzędzia wrap (850)
- Opakowywanie kodu za pomocą pakietu DBMS\_DDL (851)
  - o Funkcja WRAP (851)
  - o Procedura CREATE\_WRAPPED (855)
- Podsumowanie (856)

## **G Wprowadzenie do hierarchicznego programu profilującego języka PL/SQL (857)**

- Konfigurowanie schematu (857)
- Zbieranie danych (859)
- Odczytywanie danych wyjściowych programu profilującego (861)
  - o Odczyt surowych danych wyjściowych (862)
  - o Definiowanie tabel na potrzeby programu profilującego języka PL/SQL (863)
  - o Zapytania o przetworzone dane (863)
- Używanie narzędzia plshprof (865)
- Podsumowanie (867)

## **H Słowa zarezerwowane i kluczowe języka PL/SQL (869)**

- Podsumowanie (875)

## **I Odpowiedzi do testów wiedzy (877)**

- Rozdział 1. (877)
- Rozdział 2. (879)
- Rozdział 3. (881)
- Rozdział 4. (883)

- Rozdział 5. (885)
- Rozdział 6. (887)
- Rozdział 7. (889)
- Rozdział 8. (891)
- Rozdział 9. (893)
- Rozdział 10. (895)
- Rozdział 11. (897)
- Rozdział 12. (899)
- Rozdział 13. (901)

**Słowniczek (905)**

**Skorowidz (917)**