

IDŹ DO

PRZYKŁADOWY ROZDZIAŁ



SPIS TREŚCI

KATALOG KSIĄŻEK

KATALOG ONLINE

ZAMÓW DRUKOWANY KATALOG

TWÓJ KOSZYK

DODAJ DO KOSZYKA

CENNIK I INFORMACJE

ZAMÓW INFORMACJE
O NOWOŚCIACH

ZAMÓW CENNIK

CZYTELNIA

FRAGMENTY KSIĄŻEK ONLINE

Oracle – łatwiejszy niż przypuszczasz. Wydanie III

Autor: Jadwiga Gnybek

ISBN: 83-246-0116-3

Format: B5, stron: 230



Nazwę Oracle znają chyba wszyscy użytkownicy baz danych. Większości kojarzy się ona z potężnym systemem, o legendarnej prawie stabilności i wydajności, a przede wszystkim – z ogromną ilością poleceń, plików konfiguracyjnych i wiadomości, jakie należy posiąść, by móc wykorzystać możliwości tej bazy danych. Tymczasem wiedza niezbędna do komfortowej pracy z serwerem Oracle nie jest wiedzą tajemną dostępną jedynie dla komputerowych guru. Rosnąca popularność Oracle'a powoduje, że jego znajomość staje się sporym atutem na rynku pracy. Warto więc poświęcić trochę czasu na opanowanie go.

Książka „Oracle – łatwiejszy niż przypuszczasz. Wydanie III” to zbiór podstawowych wiadomości niezbędnych do rozpoczęcia pracy z tą bazą danych. Przedstawia architekturę serwera Oracle oraz jego najważniejsze procesy. Opisuje strukturę tabel i sposoby ich tworzenia, perspektywy, indeksy, schematy i inne obiekty znajdujące się w przestrzeni tabel Oracle'a. Czytając tę książkę, nauczysz się uruchamiać i zatrzymywać bazę, administrować danymi i kontami użytkowników, tworzyć kopie zapasowe i odtwarzać z nich dane. Poznasz również narzędzia SQL*Plus, Enterprise Manager 10g oraz Database Configuration Assistant. Dowiesz się także, czym jest architektura Grid oraz zainstalujesz Oracle Application Server 10g.

- Architektura serwera Oracle oraz instancje
- Procesy serwera bazy danych
- Struktura przestrzeni tabel
- Schematy, tabele, perspektywy i indeksy
- Uruchamianie i zatrzymywanie bazy
- Operacje na transakcjach
- Tworzenie kopii zapasowych
- Narzędzia administracyjne Oracle'a
- Architektura Grid Computing

Dołącz do grona użytkowników bazy danych Oracle



Spis treści

Wstęp	7
Rozdział 1. Architektura serwera bazy danych Oracle	9
Co to jest serwer Oracle?	9
Serwer Oracle	11
Struktura bazy danych	12
Narzędzia bazodanowe	13
Struktura plików serwera Oracle	13
Instancja Oracle	14
Co to jest instancja Oracle?	14
Do czego służy instancja Oracle?	14
Procesy drugoplanowe	15
Struktura bazy danych Oracle	16
Pliki bazy danych (Database Files)	17
Pliki dziennika powtórzeń (Redo Log Files)	17
Pliki kontrolne (Control Files)	17
Plik startowy (Parameter Files)	17
Procesy drugoplanowe	17
DBWR (Data Base Writer)	18
LGWR (Log Writer)	18
PMON (Process Monitor)	19
SMON (System Monitor)	19
Pozostałe procesy drugoplanowe	20
Struktura obszaru globalnego systemu	21
Bufory bazy danych (DATABASE BUFFER CACHE)	22
Bufory dziennika powtórzeń (REDO LOG BUFFER)	22
Obszar dzielony (SHARED POOL)	22
Pliki dziennika powtórzeń (REDO LOG)	22
Jeszcze raz o strukturze Oracle	24
Rozdział 2. Baza danych Oracle od środka	27
Gdzie są dane?	27
Co to jest przestrzeń tabel?	27
Systemowa przestrzeń tabel	28
Przeźren segmentów wycofania	28
Przeźrenie tabel a pliki bazy danych	30
Struktura bazy Oracle 10g	31
Przeźrenie tabel a obiekty bazy	31

Przestrzenie tabel (TABLESPACE)	32
Tworzenie przestrzeni tabel	33
Powiększanie i modyfikacja przestrzeni tabel	33
Zmiana statusu przestrzeni tabel	35
Usuwanie przestrzeni tabel	35
Schemat (SCHEMA)	36
Obiekty schematu	36
Tabele (TABLE)	37
Tworzenie tabel	39
Przeglądanie struktury tabel	41
Modyfikacja tabel	42
Wpisywanie danych do tabeli	44
Usuwanie wybranych wierszy tabeli	45
Usuwanie wszystkich wierszy tabeli	46
Zmiana nazwy tabeli	48
Usuwanie tabel	48
Perspektywy (VIEW)	49
Tworzenie perspektyw	49
Usuwanie perspektyw	52
Indeksy (INDEX)	53
Struktura indeksu	53
Rodzaje indeksów	55
Zasady korzystania z indeksów	56
Tworzenie indeksów	56
Usuwanie indeksów	57
Segmenty wycofania (ROLLBACK SEGMENTS)	57
Tworzenie segmentów wycofania	59
Usuwanie segmentów wycofania	60
Przywileje bazodanowe (PRIVILEGES)	61
Nadawanie przywilejów	61
Odbieranie przywilejów	64
Role bazodanowe (ROLE)	65
Tworzenie ról	66
Nadawanie i odbieranie ról użytkownikom	66
Usuwanie ról	67
Standardowe role bazy danych Oracle	67
Użytkownicy bazy danych Oracle (USERS)	68
Domyślna przestrzeń tabel (TABLESPACE DEFAULT)	68
Tymczasowa przestrzeń tabel (TEMPORARY TABLESPACE)	69
Ograniczenia zasobów w przestrzeni tabel (TABLESPACE QUOTA)	69
Ograniczenia zasobów systemowych (SYSTEM RESOURCE LIMIT)	69
Tworzenie użytkowników	69
Modyfikacja użytkowników	70
Usuwanie użytkowników	71
Procedury bazodanowe	71
Procedury i wyzwalacze (PROCEDURE i TRIGGER)	72
PL/SQL	72
Rozdział 3. Jak działa baza danych Oracle?	75
Otwieranie i zamykanie bazy	75
Start	76
Stop	78
Otwieranie i zamykanie bazy dla zaawansowanych	79

Słownik bazy danych (DATA DICTIONARY)	81
Zatwierdzanie i wycofywanie transakcji (COMMIT i ROLLBACK)	82
Przyczyny występowania awarii baz danych	85
Po pierwsze, użytkownik	86
Po drugie, awarie sprzętu	86
Zniszczenie danych przez użytkownika	86
Błąd zapytania SQL	87
Awaria procesu użytkownika	87
Awaria instancji	87
Zniszczenie plików dyskowych bazy	88
Tworzenie kopii zapasowych (BACKUP) i odtwarzanie bazy danych (RECOVERY) ..	88
Kopia systemowa bez archiwizacji	89
Odtwarzanie bazy danych z kopii systemowej bez archiwizacji	90
Archiwizacja plików dziennika powtórzeń	90
Kopia systemowa z archiwizacją	91
Odtwarzanie bazy danych z kopii systemowej z archiwizacją	92
Kopia bazy wykonana za pomocą programu EXPORT	93
Odtwarzanie bazy z plików eksportu	93
Operacje na danych bazy	93
Odczyt danych z bazy	94
Zmiana danych w bazie	94
Zapis danych do bazy	95
Rozdział 4. Narzędzia administratora bazy danych Oracle	97
Enterprise Manager 10g	97
Administracja	98
Utrzymanie	103
Oracle Enterprise Manager Console	105
Rozdział 5. Instalacja serwera Oracle	111
Instalacja standardowa	111
Gdzie jest baza danych?	117
Podstawowe narzędzia administratora	119
iSQL	119
SQL*Plus	119
Oracle Administration Assistant for Windows	121
Lokalizacja instalacji	123
Instalacja raz jeszcze	126
Rozdział 6. Tworzenie bazy danych	131
Database Configuration Assistant	131
Ręczne tworzenie bazy danych	146
Rozdział 7. Oracle Net	151
Co to jest Oracle Net?	151
Net Configuration Assistant	153
Konfiguracja strony klienta	153
Konfiguracja procesów nasłuchu	160
Rozdział 8. Oracle 10g	175
Co to znaczy 10g?	175
Oracle Application Server 10g — Grid Computing	176
Oracle Application Server 10g w detalach	180
Uruchamianie oprogramowania	180
Konfiguracja środowiska użytkownika	182

Zarządzanie pracą środowiska	184
Zapewnianie wysokiej dostępności systemu	187
Zarządzanie i monitorowanie systemem	188
Tytułem podsumowania	191
Rozdział 9. Kilka sztuczek administratora	193
RAID i Oracle	193
Nowoczesne metody masowego wprowadzania danych, czyli Oracle Data Pump	196
Kilka sztuczek na indeksach	198
Monitorowanie użycia indeksów	198
Wirtualne indeksy	201
Przestrzeń tabel typu UNDO	202
Dodatek A Skrypty SQL	205
Dodatek B Perspektywy słownika bazy danych	207
Dodatek C Zestawienie przywilejów systemowych	213
Bibliografia	219
Skorowidz	221

Rozdział 2.

Baza danych Oracle od środka

Poznanie szczegółów budowy bazy danych Oracle rozpoczniemy od zrozumienia zależności między podstawowymi elementami tworzącymi bazę. Zapoznamy się bliżej z pojęciami takimi jak tabela (ang. *Table*), przestrzeń tabel (ang. *Tablespace*) oraz pliki bazy danych (ang. *Data Files*).

Gdzie są dane?

Nietrudno sobie wyobrazić, że baza danych Oracle musi zapisywać powierzone jej informacje do plików na dysku. Dla odróżnienia ich od innych plików wchodzących w skład bazy, określa się je jako pliki danych (*Data Files*). Baza może zawierać jeden lub wiele takich plików. Podczas zakładania nowej bazy trzeba z góry określić, ile przestrzeni dyskowej zajmować będą pliki z danymi bazy. Wielkość tę można również powiększyć lub zmniejszyć w trakcie pracy bazy, przez dodawanie lub kasowanie plików. Pliki z danymi nie są jednak elementem struktury logicznej bazy. Serwer bazy Oracle operuje obszarem dysku twardego, zarezerwowanym dla zapisu danych, zorganizowanym w formie przestrzeni tabel.

Co to jest przestrzeń tabel?

Przeźrenie tabel najkrócej można by zdefiniować jako logiczny kontener, w którym baza przechowuje zapisane w niej dane. Patrząc od strony serwera bazy danych Oracle, przestrzeń tabel jest zbudowana z jednego lub kilku plików. Przestrzeń ta dla motoru bazy danych tworzy integralną (choć jedynie logiczną) całość. Serwer bazy danych Oracle nie zapisuje danych do konkretnych plików, tylko właśnie w owych logicznych strukturach, zwanych przestrzeniami tabel.

Wyobraźmy sobie, że baza danych zapisuje dane w przestrzeni tabel składającej się z kilku fizycznych plików dyskowych. Gdzie tak naprawdę zostały zapisane nasze dane? Jeśli administrator (DBA) nie stosuje zaawansowanych opcji zarządzania zapisem danych, to dokładnie nie wiadomo. Serwer umieścił je w przestrzeni tabel, a procesy drugoplanowe bazy zapisały gdzieś na dysku. Możemy być pewni jedynie tego, że dane znalazły się w bazie, a dokładniej, w jednym z plików tworzących przestrzeń tabel.

Począwszy od ósmej wersji systemu Oracle, wprowadzono możliwość warunkowego zarządzania miejscem zapisywania danych. Wykorzystując mechanizm *partycjonowania tabel*, można skierować konkretny rodzaj danych do konkretnego pliku ze zbioru tworzącego daną przestrzeń. Powiedzmy więc, że w bazie znalazła się tabela z informacjami o zamówieniach. Możemy na przykład podzielić (partycjonować) ją w taki sposób, aby zamówienia z miesiąca maja były zapisywane do pliku *maj.dbf*, a zamówienia z miesiąca czerwca — do pliku *czerwiec.dbf*. Oczywiście, oba te pliki muszą tworzyć w bazie jeden logiczny byt, czyli przestrzeń tabel *ZAMÓWIENIA*.

Jakie korzyści przynosi taka organizacja danych? Po prostu zwiększa wydajność bazy i niezawodność jej działania. Zaawansowane opcje odtwarzania bazy umożliwiają na przykład pracę bazy mimo braku dostępu do pliku z danymi dla miesiąca maja. Jeśli plik ten zostanie uszkodzony i będzie trzeba go odtworzyć z kopii zapasowej, to do czasu usunięcia tej awarii aplikacja będzie obsługiwała zapytania dotyczące zamówień z czerwca. Użytkownicy danych dotyczących zamówień z czerwca mogą zupełnie nie zauważyć awarii pliku zawierającego dane o zamówieniach z maja. Ale to już jest zadanie dla zaawansowanych administratorów.

Systemowa przestrzeń tabel

Każda baza danych Oracle posiada systemową przestrzeń tabel (ang. *System Tablespace*), występującą zawsze pod nazwą *SYSTEM*. Jest ona tworzona automatycznie w czasie zakładania nowej bazy. Systemowa przestrzeń tabel zawiera zawsze tabele tzw. słownika bazy danych (ang. *Dictionary*). W słowniku bazy danych znajdują się informacje o wewnętrznej strukturze bazy, jej użytkownikach i ich przywilejach (uprawnieniach). W przestrzeni systemowej są także przechowywane tworzone w języku PL/SQL procedury, funkcje, pakiety oraz wyzwalacze bazodanowe.

Przebieg segmentów wycofania

Począwszy od dziewiątej wersji bazy danych Oracle znaczącej zmianie uległa filozofia zarządzania obiektami bazodanowymi zwanymi *rollback segment*, czyli segmentami wycofania. Znaczenie i sposób działania segmentów wycofania zostaną dokładniej opisane w dalszej części książki. Teraz Czytelnik powinien zapamiętać, że służą do przechowywania informacji niezbędnych do wycofania aktualnie realizowanej transakcji, jeśli użytkownik zamiast zatwierdzenia wprowadzonych zmian (Commit) zażąda ich odwołania (Rollback).

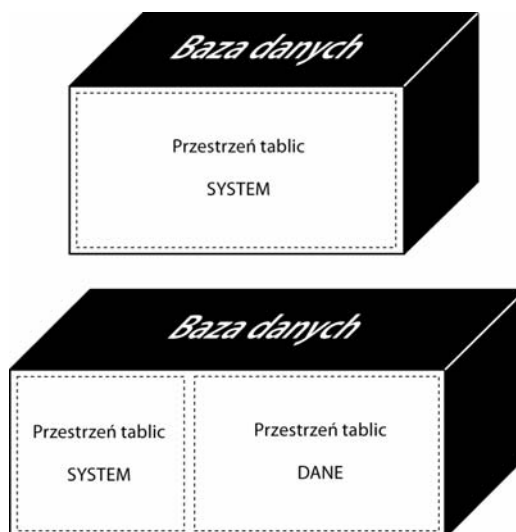
Wcześniejsze wersje systemów Oracle umożliwiały umieszczanie tych obiektów w dowolnie wskazanej przestrzeni tabel, wymagając jednocześnie świadomego administrowania ich parametrami. W systemie Oracle 9i wprowadzono automatyczny system zarządzania segmentami wycofania, uwzględniając jednocześnie w strukturze bazy predefiniowany typ przestrzeni — *UNDO*.

Jak opisać związki między bazą danych a przestrzenią tabel?

We wcześniejszych wersjach bazy danych Oracle mogły się składać z jednej lub wielu przestrzeni tabel (*Tablespace*). Bardzo małe bazy mogły być złożone tylko z przestrzeni systemowej, choć takie rozwiązanie nie jest polecane, podobnie zresztą jak wykorzystywanie tak skomplikowanego motoru bazy danych do przechowywanie niewielkiej ilości informacji. Zwykle zalecało się utworzenie choćby jednej dodatkowej przestrzeni dla oddzielenia danych zapisanych przez użytkowników od danych zawartych w słowniku bazy. Nowa baza danych, utworzona poleceniem `CREATE DATABASE`, mogła — teoretycznie rzecz biorąc — składać się tylko z przestrzeni tabel *SYSTEM*. Jednym z pierwszych poleceń, wykonywanych przez administratora takiej bazy, było zatem założenie oddzielnej przestrzeni dla gromadzenia danych użytkowników.

Na rysunku 2.1 zaprezentowano schematycznie dwie bazy. Pierwsza z nich składa się tylko z przestrzeni *SYSTEM*. Druga dodatkowo zawiera przestrzeń tabel *DANE*, przeznaczoną do gromadzenia danych użytkowników bazy.

Rysunek 2.1.
Najprostsze konfiguracje przestrzeni tabel w bazach Oracle do wersji 9i



Dwie przestrzenie tabel nadal stanowią bardzo prosty model bazy.

W zastosowaniach produkcyjnych bazę Oracle dzieli się zwykle na wiele przestrzeni tabel. Przykładowy podział takiej bazy może więc wyglądać następująco:

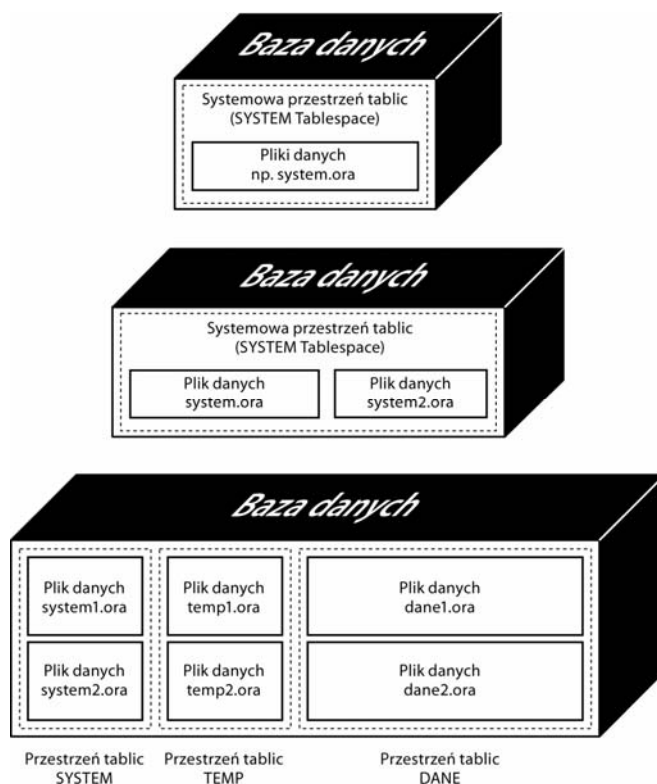
- ♦ *SYSTEM* — przestrzeń tabel zawierająca słownik bazy;
- ♦ *UNDO* — przestrzeń segmentów wycofania;
- ♦ *DANE* — przestrzeń do składowania danych użytkowników;

- ◆ *TEMP* — przestrzeń danych tymczasowych (ang. *Temporary Tablespace*), wykorzystywana do przeszukiwania i indeksowania tabel;
- ◆ *ROLL* — przestrzeń zawierająca segmenty wycofania bazy;
- ◆ *INDEKS* — przestrzeń do zapisywania indeksów bazy.

Przestrzenie tabel a pliki bazy danych

Przestrzeń tabel może składać się fizycznie z jednego lub kilku plików dyskowych. W najprostszym (i jest to przestarzały model) przypadku baza danych składa się tylko z przestrzeni tabel *SYSTEM*. Przestrzeń ta fizycznie jest zawarta w jednym pliku typu *Data Files*, który na rysunku 2.2 nosi nazwę *system.ora*.

Rysunek 2.2.
Przestrzenie tabel
i odpowiadające im
pliki dyskowe



Jeśli przestrzeń tabel *SYSTEM* okaże się zbyt mała, aby pomieścić dane, które mają zostać tam zapisane, możemy rozszerzyć ją o jeszcze jeden plik dyskowy, np. o nazwie *system2.ora*. Teraz przestrzeń tabel składa się fizycznie z dwóch plików, lecz stanowi logiczną całość dla serwera Oracle.

Rozszerzmy naszą bazę o dodatkowe dwie przestrzenie tabel i nazwijmy je *TEMP* i *DANE*. Ponieważ każda z tych przestrzeni może składać się z wielu plików, przy-

mijmy, że przestrzeń *TEMP* tworzą pliki *temp1.ora* i *temp2.ora*, zaś przestrzeń tabel *DANE* tworzą pliki *dane1.ora* i *dane2.ora*.

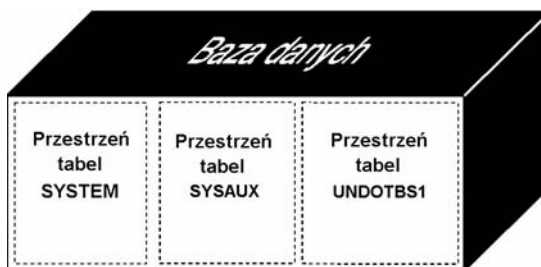
Teraz baza danych ma trzy przestrzenie tabel, czyli logicznie obszar przeznaczony na zapis informacji jest podzielony na trzy obszary, a fizycznie dane te będą zapisywane do sześciu plików. Zależność pomiędzy strukturą przestrzeni tabel a tworzącymi je fizycznymi plikami dyskowymi obrazuje rysunek 2.2.

Struktura bazy Oracle 10g

Bazy danych serii 10g zostały rozbudowane o kolejne obligatoryjne przestrzenie tabel. Obecnie polecenie `CREATE DATABASE` wymaga już nie tylko zadeklarowania przestrzeni tabel *SYSTEM*. Drugą obligatoryjną przestrzenią tabel jest *SYSAUX* (od *auxiliary tablespace*). Jest ona przeznaczona na potrzeby obiektów związanych z dodatkową funkcjonalnością bazy danych. Wprowadzenie tej przestrzeni pozwoliło na zwiększenie wydajności bazy danych poprzez zrównoleglenie dostępu do danych słownikowych. Z przestrzeni tej korzystają między innymi *Automatic Workload Repository*, *Oracle Streams*, *Oracle Text*, *Enterprise Manager Repository* itd.

Drugą nową obligatoryjną przestrzenią tabel jest *UNDOTBS1*. Jest ona odpowiednikiem przestrzeni tworzonej na potrzeby segmentów wycofania, z tą jednak różnicą, iż nie wymaga od administratora zarządzania segmentami wycofania: ich wielkością, liczbą czy parametrami. Reasumując, najmniejsza logiczna konfiguracja bazy Oracle 10g składa się z trzech przestrzeni tabel: *SYSTEM*, *SYSAUX* i *UNDOTBS1* (rysunek 2.3).

Rysunek 2.3.
Najmniejsza logiczna konfiguracja bazy Oracle 10g



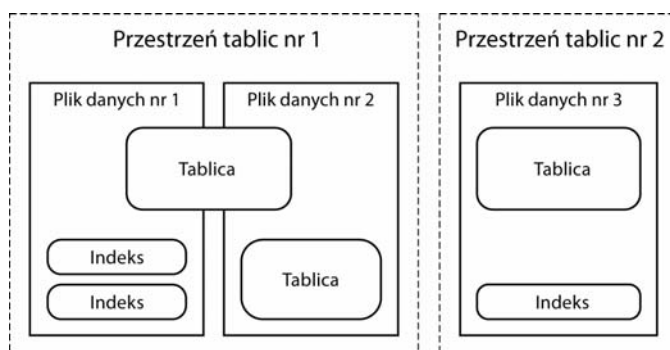
Przestrzenie tabel a obiekty bazy

Przestrzenie tabel w bazie danych Oracle w chwili ich tworzenia mogą zostać obrazowo porównane do pustych pojemników na dane. Gdy użytkownik tworzy w bazie nowy obiekt, taki jak tabela czy indeks, zostaje on umieszczony w tej przestrzeni tabel, która została określona jako domyślna dla tego użytkownika. Oznacza to, że każdemu użytkownikowi bazy przypisuje się jedną z przestrzeni tabel jako domyślną i tworzone przez niego obiekty będą lokalizowane w tej domyślnej przestrzeni tabel (*DEFAULT TABLESPACE*). Oczywiście, istnieje możliwość jawnego wskazania wybranej przestrzeni tabel w poleceniu tworzenia obiektu (`CREATE . . .`).

Jeśli przestrzeń tabel jest tworzona fizycznie przez więcej niż jeden zbiór na dysku, to dane zapisane w obiekcie znajdującym się w tej przestrzeni mogą być rozlokowane we wszystkich jej plikach lub tylko w jednym z nich.

Na rysunku 2.4 przedstawiono sytuację, w której dane z tabeli umieszczonej w pierwszej przestrzeni tabel rozmieszczono w dwóch plikach, które fizycznie tworzą tę przestrzeń. Inna tabela, również umieszczona w tej przestrzeni tabel, zawiera wszystkie swoje dane tylko w jednym z plików. Użytkownik bazy nie ma wpływu na rozmieszczenie danych w plikach przestrzeni tabel. Wyjątkiem jest tu użycie opcji partycjonowania danych.

Rysunek 2.4.
Przeźrenie tabel
i umieszczone w nich
obiekty bazodanowe



Odwracając problem: nie jest możliwe utworzenie obiektu bazy (na przykład bardzo dużej tabeli), który by się mógł znajdować w kilku przestrzeniach tabel. Zobrazowano to na rysunku 2.4. Przeźrenie tabel nr 2 fizycznie składa się z jednego pliku dyskowego przedstawionego tu jako *plik danych nr 3*. Wszystkie dane obiektów umieszczonych w tej przestrzeni muszą fizycznie znaleźć się w *pliku danych nr 3*. Jeśli użytkownik zechciałby wprowadzić do tej przestrzeni tabel więcej danych niż pozwala na to fizyczna wielkość *pliku danych nr 3*, baza odpowiedziałaby komunikatem o błędzie i wprowadzanie dalszych danych byłoby niemożliwe do czasu powiększenia *Przeźrenie tabel nr 2* o kolejny plik dyskowy, np. *plik danych nr 4*.

Tabele i przestrzenie tabel to bardzo ważne — lecz nie jedyne — obiekty występujące w bazie danych Oracle. W bazie danych istnieje znacznie więcej typów obiektów. Omówimy teraz po kolei sposoby tworzenia oraz najważniejsze właściwości istotnych obiektów bazodanowych. Ten przegląd rozpoczniemy od elementów o podstawowym znaczeniu, czyli od przestrzeni tabel. Następnie zapoznamy się z obiektami, które są zawarte w przestrzeniach tabel i w różny sposób służą do organizacji i przechowywania danych.

Przeźrenie tabel (TABLESPACE)

Jak już wiemy, baza danych Oracle logicznie składa się z jednej lub z kilku przestrzeni tabel. Administrator bazy lub użytkownik z uprawnieniami DBA może tworzyć, usuwać oraz modyfikować przestrzenie tabel wraz ze zmieniającą się ilością danych zapisanych w bazie.

Tworzenie przestrzeni tabel

Przestrzenie tabel można tworzyć, korzystając zarówno z narzędzia *SQL*PLUS*, jak i z programu *Enterprise Manager*. Użytkownik posiadający uprawnienia administratora bazy (DBA) może utworzyć nową przestrzeń tabel nie przerywając pracy bazy. Służy do tego polecenie:

```
SQL > CREATE TABLESPACE nazwa_nowej_przestrzeni_tabel
DATAFILE 'nazwa_pliku'
SIZE rozmiar_pliku;
```

Powyższe polecenie powoduje powstanie pliku dyskowego o podanej nazwie, lokalizacji (DATAFILE) i rozmiarze (SIZE...M lub SIZE...k).

- ♦ *nazwa_nowej_przestrzeni_tabel* — jest to nazwa, jaką otrzyma nowa przestrzeń tabel w bazie;
- ♦ *nazwa_pliku* — powinna zawierać pełną ścieżkę i nazwę pliku, który zostanie utworzony na dysku przez serwer Oracle i system operacyjny komputera pracującego jako serwer bazy np.: *nazwa_volumenu_novel: oranw\database\ nazwa_pliku.ora*. Rozszerzenie nazwy pliku nie jest ściśle określone — zwykle używa się *.ORA* lub *.DBF*;
- ♦ *rozmiar_pliku* — zapisany w formacie 9999k lub 9999M (np. 500k, 10M), określa wielkość przestrzeni tabel wykorzystywanej przez serwer Oracle, natomiast plik na dysku jest zawsze nieznacznie większy.

Powiększanie i modyfikacja przestrzeni tabel

Jeżeli wielkość przestrzeni tabel zadeklarowana przy jej tworzeniu okaże się niewystarczająca dla zapisywanych danych, można ją powiększyć przez dodanie kolejnego pliku dyskowego. W tym celu wydajemy polecenie:

```
SQL > ALTER TABLESPACE nazwa_przestrzeni_tabel
ADD DATAFILE 'nazwa_pliku'
SIZE rozmiar_pliku;
```

Powyższe polecenie określa nazwę i rozmiar nowego pliku, który wejdzie w skład przestrzeni tabel.

- ♦ *nazwa_pliku* — pełna ścieżka i nazwa pliku, który zostanie utworzony na dysku jako kolejny plik danych powiększanej przestrzeni tabel;
- ♦ *rozmiar_pliku* — zapisany w formacie takim samym jak dla instrukcji CREATE;
- ♦ *nazwa_przestrzeni_tabel* — nazwa powiększanej przestrzeni tabel.

Innym sposobem powiększania przestrzeni tabel jest ustawienie parametru umożliwiającego samoczynne rozszerzanie się pliku zadeklarowanego podczas tworzenia tej przestrzeni. Należy jednak uważać na rozmiar takiego pliku — mimo że systemy operacyjne obsługują coraz to większe pliki, to ich nadmierne rozszerzanie się nie jest wygodne. Łatwiej na przykład przekopiować 4 pliki po 500 MB każdy niż jeden o wielkości 2 GB.

Aby tworzona przestrzeń tabel mogła zwiększać się automatycznie, należy w poleceniu CREATE określić pewne parametry:

```
SQL > CREATE TABLESPACE nazwa_nowej_przestrzeni_tabel
DATAFILE ' nazwa_pliku '
SIZE rozmiar_pliku
AUTOEXTEND ON
NEXT xxx
MAXSIZE xxxx;
```

gdzie:

- ◆ AUTOEXTEND — określa przyzwolenie lub zakaz automatycznego zwiększania rozmiaru plików;
- ◆ NEXT — określa, o jaką wielkość plik zostanie powiększony, jeśli nastąpi taka konieczność;
- ◆ MAXSIZE — jest maksymalną dopuszczalną wielkością tego pliku.

Z kolei instrukcja ALTER TABLESPACE umożliwi zmianę nazwy już istniejącego pliku wchodzącego w skład przestrzeni. Poniżej pokazano taką instrukcję:

```
SQL > ALTER TABLESPACE nazwa_przestrzeni_tabel
RENAME DATAFILE 'nazwa_pliku' TO 'nowa_nazwa_pliku';
```

Powyższa operacja ta nie może być wykonana na przestrzeni, która w bazie ma status ONLINE, a instrukcja RENAME DATAFILE nie tworzy nowego pliku na dysku. Z powyższego wynika, że należy wykonać następujące czynności.

1. Zamknij bazę danych i z poziomu systemu operacyjnego skopiuj plik, którego dotyczy instrukcja RENAME DATAFILE. Nadaj kopii pliku nową nazwę lub zmień jego lokalizację. W efekcie otrzymasz dwa pliki o tej samej zawartości, różniące się nazwą lub położeniem w drzewie katalogów.
2. Zaloguj się w bazie danych za pomocą programu *SQL*PLUS* lub *Enterprise Manager* na konto administratora lub użytkownika *SYSTEM*.
3. Wpisz poniższe polecenie. Zmieni ono status przestrzeni tabel na OFFLINE.

```
SQL > ALTER TABLESPACE nazwa_przestrzeni_tabel
OFFLINE;
```

4. Wykonaj poniższą instrukcję:

```
ALTER TABLESPACE nazwa_przestrzeni_tabel
RENAME DATAFILE 'nazwa_pliku' TO 'nowa_nazwa_pliku';
```

podając jako:

- ◆ *nazwę_pliku* — dotychczasową nazwę i lokalizację modyfikowanego zbioru;
- ◆ *nową_nazwę_pliku* — nową nazwę i lokalizację kopii modyfikowanego pliku.

Teraz w bazie danych znajduje się informacja o nowej nazwie i lokalizacji pliku danych, a stary plik nie będzie już wykorzystywany przez system Oracle.

5. Zmień status przestrzeni tabel na `ONLINE`, by ponownie udostępnić ją użytkownikom bazy:

```
SQL > ALTER TABLESPACE nazwa_przestrzeni_tabel
        ONLINE;
```

6. Usuń fizycznie z dysku stary plik, używając poleceń systemu operacyjnego.

Zmiana statusu przestrzeni tabel

Przestrzeń tabel w pracującej bazie danych Oracle może być dostępna lub niedostępna dla użytkowników bazy, czyli administrator może wyłączyć z pracy jedną lub kilka przestrzeni tabel, zmieniając ich status bazodanowy.

Zmiany statusu przestrzeni tabel dokonuje się poleceniem `ALTER TABLESPACE`. Ustawienie statusu przestrzeni na `ONLINE` powoduje, że jest ona gotowa do pracy i dostępna dla użytkowników. Bezpośrednio po utworzeniu instrukcją `CREATE TABLESPACE` przestrzeń tabel ma status `ONLINE`.

Status przestrzeni `OFFLINE` oznacza, że nie można ani korzystać z danych zgromadzonych w tej przestrzeni, ani też zapisywać tam nowych danych. Do zmiany statusu przestrzeni tabel służą poniższe polecenia.

```
SQL > ALTER TABLESPACE nazwa_przestrzeni_tabel
        ONLINE;
SQL > ALTER TABLESPACE nazwa_przestrzeni_tabel
        OFFLINE;
```