

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 Database 10g. Nowe możliwości

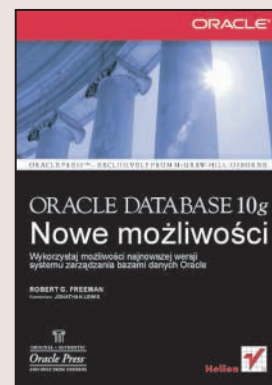
Autor: Robert G. Freeman

Tłumaczenie: Zbigniew Banach, Sławomir Dzieńszewski

ISBN: 83-7361-699-3

Tytuł oryginału: [Oracle Database 10g New Features](#)

Format: B5, stron: 248



Baza danych Oracle od dawna cieszy się zasłużoną sławą wśród informatyków. Jej wydajność, szybkość działania i wysoki poziom bezpieczeństwa powodują, że wykorzystuje się ją wszędzie tam, gdzie niezbędny jest niezawodny i efektywny mechanizm przechowywania danych. Kolejne wersje systemu Oracle są coraz doskonalsze i zawierają kolejne funkcje poprawiające komfort pracy i wydajność działania. Najnowsza wersja Oracle'a nosi oznaczenie 10g.

Książka „Oracle Database 10g. Nowe możliwości” to opis wszystkich nowości, w jakie wyposażony został Oracle 10g. Przedstawia koncepcję Grid (siatki), od której wywodzi się skrót w nazwie, nowe funkcje związane z zarządzaniem, strojeniem oraz bezpieczeństwem bazy, unowocześnione mechanizmy biznesowe bazy oraz nowości związane z tworzeniem aplikacji w języku PL/SQL.

- Aktualizacja starszych wersji Oracla do 10g
- Zarządzanie serwerem bazy
- Poprawianie wydajności
- Mechanizmy bezpieczeństwa
- Odtwarzanie i replikacja danych
- Oracle Data Pump
- Nowości w PL/SQL
- Aplikacja Oracle Enterprise Manager 10g

Wykorzystaj potencjał nowych i usprawnionych funkcji systemu Oracle.



Spis treści

O Autorze	11
Wprowadzenie	13
Rozdział 1. Zaczynamy	15
Wprowadzenie do systemu Oracle Database 10g i „siatki”	15
Unowocześnianie starszych systemów baz danych do systemu Oracle 10g	16
DBUA	17
Ręczne unowocześnianie bazy danych	17
Parametr compatible	18
Asystent konfiguracji bazy danych	19
Przestrzeń tabel SYSAUX	20
Wprowadzenie do przestrzeni tabel SYSAUX	20
Zarządzanie rezydentami przestrzeni tabel SYSAUX	21
Automatyczne zarządzanie składowaniem danych	22
Możliwości usługi ASM	22
Instancja ASM	23
Przygotowywanie dysków ASM	24
Adresowanie dysków ASM	25
ASM i perspektywy słownika danych	26
Opcja Real Application Clusters w systemie Oracle Database 10g	27
Opcja Portable Clusterware	27
Gładkie unowocześnianie	28
Opcja Cluster Ready Services	28
Asystenty bazy danych	29
Parametr gcs_server_processes	29
Rozdział 2. Zarządzanie serwerem	31
Zbieranie statystyk	31
Zautomatyzowane zbieranie statystyk	32
Zbieranie statystyk słownika danych	32
Nowe zachowania pakietu DBMS_STATS	34
Nowe zachowania związane z monitorowaniem tabel	35
Odświeżanie pamięci podręcznej bufora	36
Nowe funkcje menedżera Database Resource Manager	36
Powracanie do oryginalnej grupy konsumentów	37
Definiowanie długości czasów bezczynności	37
Tworzenie mapowań umożliwiających automatyczne przypisywanie sesji określonym grupom konsumentów	38
Zmiany w Schedulerze	39
Przegląd możliwości Schedulera	39
Scheduler w praktyce	40

Domyślne przestrzenie tabel konfigurowane przez użytkownika.....	45
Grupy przestrzeni tabel i wiele domyślnych tymczasowych przestrzeni tabel.....	46
Przypisywanie tymczasowych przestrzeni tabel do grup przestrzeni tabel.....	46
Definiowanie grupy przestrzeni tabel jako domyślnej tymczasowej przestrzeni tabel.....	46
Perspektywa grup przestrzeni tabel w słowniku danych.....	47
Zmienianie nazw przestrzeni tabel.....	48
Usuwanie baz danych.....	49
Większe obiekty LOB.....	49
Automatyczne wstrzymanie odwołania.....	49
Zmniejszanie i kondensowanie czynnych segmentów.....	49
Korzystanie z nowych funkcji czynnego redefiniowania.....	51
Rozdział 3. Dostrajanie wydajności.....	53
Udoskonalenia wprowadzone w interfejsie zdarzeń Wait.....	53
Zmiany w perspektywie V\$EVENT_NAME.....	54
Nowe informacje na temat zdarzeń Wait w perspektywie V\$SESSION.....	54
Znajdowanie za pomocą perspektywy V\$SESSION sesji blokujących inne sesje.....	55
Perspektywa V\$SESSION_WAIT_HISTORY.....	55
Perspektywy V\$SESSION_WAIT_CLASS i V\$SYSTEM_WAIT_CLASS.....	56
Nowe perspektywy histogramów.....	56
Infrastruktura zarządzania CMI.....	57
Przegląd architektury CMI.....	57
Repozytorium AWR.....	57
Doradcy serwera.....	64
Alerty generowane przez serwer.....	71
Automatyczne dostrajanie obszaru SGA.....	74
Autodostrajanie punktów kontrolnych.....	75
Nowe funkcje śledzenia w systemie Oracle10g.....	75
Sortowane klastry haszowane.....	76
Przykład korzystania z sortowanego klastra haszowanego.....	77
Zmiany w serwerze dzielonym.....	78
Zmiany w konfiguracji serwera dzielonego.....	78
Wycofane z użycia parametrów MTS.....	79
Perspektywa V\$DISPATCHER_CONFIG.....	79
Śledzenie sesji serwera dzielonego.....	80
Rozdział 4. Bezpieczeństwo.....	81
Nowe funkcje mechanizmu Virtual Private Database.....	81
Prywatność na poziomie kolumn.....	81
Nowe polityki VPD.....	82
Obsługa równoległych zapytań.....	83
Nowe funkcje audytowania w systemie Oracle 10g.....	83
Nowe kolumny w perspektywie DBA_AUDIT_TRAIL.....	84
Zmiany zwiększające precyzję audytowania.....	84
Nowe funkcje narzędzia Directory (wykorzystujące LDAP).....	86
Rozdział 5. Dostępność i odtwarzanie bazy danych.....	87
Podstawowe udoskonalenia w systemie odtwarzania baz danych.....	87
Uproszczenie odtwarzania bazy danych dzięki poleceniu resetlogs.....	87
Zmiany w poleceniu alter database archiveolog.....	89
Nowe i poprawione polecenia tworzenia zapasowych kopii	
w systemie Oracle Database 10g.....	89
Udoskonalenia w menedżerze RMAN.....	90
Korzystanie z obszaru szybkiego odtwarzania.....	91
Korzystanie z obrazowych kopii zapasowych i mechanizmu szybkiego odtwarzania.....	96
Tworzenie zapasowej kopii bieżącego pliku sterującego za pomocą menedżera RMAN.....	98

Korzystanie z poleceń catalog i uncatalog	98
Usuwanie bazy danych w menedżerze RMAN	99
Wyrejestrowywanie bazy danych w menedżerze RMAN	99
Zmiany w przygotowywaniu kopii przyrostowych	100
Odtwarzanie plików danych, dla których nie wykonano zapasowych kopii	102
Zmiany w raportowaniu błędów	102
Kompresja zapasowych kopii przez menedżera RMAN	103
Kontrola tempa i czasu przygotowywania zapasowych kopii	103
Nowe funkcje Flashback	105
Funkcja Flashback Database	105
Funkcja Flashback Drop	109
Funkcja Flashback Versions Query	111
Konfigurowanie funkcji Guaranteed Undo Retention	112
Funkcja Flashback Transaction Query	113
Polecenie flashback table	114
Nowe funkcje monitorowania odtwarzania transakcji	115
Nowe funkcje narzędzia Data Guard	115
Stosowanie powtórzeń w czasie rzeczywistym	116
Atrybut valid_for	117
Usprawnienia transmisji danych wycofania	119
Nowe parametry rezerwowej bazy danych	119
Zmiany w zasadach uruchamiania rezerwowej bazy danych	120
Zapisywanie przez proces ARCH w dziennikach powtórzeń rezerwowej bazy danych	121
Przypisywanie wątków do grup dzienników powtórzeń rezerwowej bazy danych	121
Usprawnienia w logicznej rezerwowej bazie danych	121
Rozdział 6. Mechanizmy biznesowe bazy	127
Oracle Data Pump	127
Architektura Oracle Data Pump	128
Perspektywy słownika danych związane z Oracle Data Pump	130
Tryb interaktywny Oracle Data Pump	130
Interfejs API Oracle Data Pump	132
Funkcja Export mechanizmu Data Pump	132
Funkcja Import mechanizmu Data Pump	139
Wielkoplikowe przestrzenie tabel	145
Czym są wielkoplikowe przestrzenie tabel?	145
Czemu służą wielkoplikowe przestrzenie tabel?	145
Zarządzanie wielkoplikowymi przestrzeniami tabel	146
Wielkoplikowe przestrzenie tabel i zmieniony format identyfikatorów ROWID	148
Przestrzenie tabel dające się przenosić między platformami	149
Wprowadzenie do przestrzeni tabel przenośnych między różnymi platformami	150
Porządkowanie bajtów w plikach danych: dwa typy porządkowania bajtów	150
Usprawnienia w instrukcji scalania merge	152
Nowe klauzule warunkowe i rozszerzenia wprowadzone w instrukcji merge	152
Opcjonalna klauzula delete instrukcji merge	154
Usprawnienia w funkcjach zewnętrznych tabel	154
Możliwość zapisywania w zewnętrznych tabelach	155
Rzutowanie kolumn w zewnętrznych tabelach	157
Nowe funkcje materializowanych perspektyw, przepisywania zapytań i zarządzających zestawieniami instrukcji DDL	157
Usprawnienia w mechanizmie śledzenia zmian partycji	158
Usprawnienia w mechanizmie przepisywania zapytań Query Rewrite	158
Usprawnienia w funkcji szybkiego odświeżania	164
Usprawnienia wprowadzone w poleceniach DDL zarządzających materializowanymi perspektywami	166

Nowe funkcje partycjonowania.....	168
Usprawnienia partycjonowania tabel organizowanych z pomocą indeksów.....	168
Globalne indeksy korzystające z partycjonowania haszowanego	169
Zarządzanie partycjonowanymi indeksami	171
Pomijanie indeksów nie nadających się do użytku	171
Rozdział 7. Tworzenie aplikacji	173
Usprawnienia powiązań masowych	173
Przetwarzanie rozrzedzonych kolekcji.....	173
Obsługa wyjątków	175
Wyrażenia regularne w SQL i PL/SQL.....	175
Czym są wyrażenia regularne?.....	175
Korzystanie z wyrażeń regularnych w Oracle 10g.....	175
Wyszukiwanie bez uwzględniania znaków diakrytycznych i wielkości znaków.....	181
Określanie własnych znaków cytowania.....	183
Istotne nowe pakiety PL/SQL	183
Pakiet utl_compress	184
Pakiet utl_mail	184
Inne nowe pakiety PL/SQL.....	185
Kolekcje Oracle.....	185
Tworzenie tabel tymczasowych z kolumnami VARRAY.....	185
Zmiana rozmiaru elementu VARRAY.....	186
Określanie przestrzeni tabel dla tabeli zagnieżdżonej.....	186
Obsługa standardu ANSI dla tabel zagnieżdżonych i kolumn VARRAY.....	187
Kompilator PL/SQL	189
Nowy kompilator PL/SQL	190
Nowe możliwości kompilacji PL/SQL do kodu wewnętrznego	191
Szczegółowe uprawnienia debugowania.....	192
Ostrzeżenia kompilatora PL/SQL	192
Usprawnienia procedury dbms_profiler	194
Usprawnienia funkcji tabelarycznych	194
Nowy format opisu połączenia.....	194
Rozdział 8. Inne nowe możliwości bazy danych.....	197
Wywoływanie zdalnych procedur składowanych	197
Usprawnienia menedżera przestrzeni roboczych.....	197
Nowe funkcje pakietu dbms_wm.....	198
Przestrzenie robocze o wielu rodzicach	200
Zdarzenia menedżera przestrzeni roboczych	203
Eksport, import i wczytywanie danych wersjonowanych	203
Ciągłe odświeżanie przestrzeni roboczej	205
Inne ulepszenia menedżera przestrzeni roboczych.....	205
Ulepszenia mechanizmu Oracle Streams	206
Nowe możliwości SQL*Plus	207
Ulepszone polecenie describe.....	208
Ulepszone polecenie spool.....	208
Zmiany zachowania plików profilu SQL*Plus	208
Nowe zmienne predefiniowane.....	209
Wprowadzanie zmiennych do znaku zachęty SQL	210
Nowe polecenie kompatybilności	210
Obsługa spacji w nazwach plików i ścieżkach.....	210
Inne nowe możliwości SQL*Plus	210

Nowe możliwości języka SQL	210
Ulepszone typy danych	211
Przenoszenie danych między typami BFILE i LOB	211
Wyzwalacz before row insert i kolumny typu LOB	211
Nowe możliwości klauzuli returning	211
Modelowanie danych SQL	211
Funkcje grupujące w klauzuli returning	212
Partycjonowane złączenia zewnętrzne	213
Nieograniczona ilość pól grupujących i długość poleceń SQL	214
Nowe możliwości klauzuli connect by	214
Przykład użycia connect_by_iscycle	214
Przykład użycia connect_by_isleaf	214
Przykład użycia connect_by_root	215
Rozdział 9. Oracle Enterprise Manager 10g.....	217
Nowa architektura OEM	217
Warstwa serwera	218
Warstwa kliencka	218
Warstwa pośrednia	218
Komponenty komunikacyjne	219
Zmiany w instalacji	219
Grid Control	220
Database Control	220
Studio Control	220
Łączenie się z OEM	220
Najważniejsze nowe możliwości OEM	220
Nowa strona główna	222
Zarządzanie przez strony główne poszczególnych elementów systemu	222
Ostrzeżenia generowane przez serwer	223
Najważniejsze nowe funkcje zarządzania	224
Zarządzanie przydziałem zasobów	224
Harmonogram zadań	225
Nowe funkcje administrowania bazą danych	226
Optymalizacja wydajności	227
OEM Grid Control	228
Top Sessions	229
Wykaz Top SQL	229
EM2Go — OEM na urządzenia mobilne	230
Strona główna EM2Go	230
Inne nowe możliwości OEM	231
Zapis bieżących statystyk bazy	231
Historia pracy bazy	231
Oracle Data Pump	232
Odnosniki do powiązanych informacji	232
Podgląd dziennika ostrzeżeń	232
Dodatek A Nowe procesy serwera baz danych Oracle 10g.....	233
Skorowidz.....	235

Rozdział 4.

Bezpieczeństwo

System Oracle 10g wzbogacony został o kilka nowych funkcji, zaprojektowanych w celu poprawienia system bezpieczeństwa baz danych Oracle. Ten rozdział poświęcono wprowadzonym unowocześnieniom, do których zaliczają się:

- ◆ nowe funkcje mechanizmu Virtual Private Database,
- ◆ nowe funkcje audytowania w systemie Oracle Database 10g,
- ◆ nowe funkcje narzędzia Directory (wykorzystujące LDAP).

Nowe funkcje mechanizmu Virtual Private Database

Oracle 10g przynosi użytkownikom kilka usprawnień w mechanizmie wirtualnej prywatnej bazy danych (VPD, ang. *Virtual Private Database*) Oracle'a. Nowe funkcje to:

- ◆ prywatność na poziomie kolumn,
- ◆ nowe polityki VPD,
- ◆ obsługa równoległych zapytań.

Prywatność na poziomie kolumn

Podstawową zaletą mechanizmu wirtualnej prywatnej bazy danych VPD jest to, że umożliwia on administratorowi ustalanie, kto może sięgać do określonych wierszy tabel naszej bazy danych Oracle. System Oracle 10g dodał do tego nową funkcję, która pozwala nam decydować, czy określona polityka bezpieczeństwa mechanizmu VPD powinna być stosowana, gdy użytkownik próbuje sięgnąć lub odwołać się do określonych kolumn tabeli. Określoną polityką można objąć jedną lub więcej kolumn. Jeśli natomiast nie zdefiniujemy dla kolumn żadnej polityki, to mechanizm VPD będzie działał tak samo, jak w systemie Oracle9i.

W efekcie obecnie możemy definiować dla tabel baz danych różne poziomy bezpieczeństwa. Na przykład może się zdarzyć sytuacja, gdy nie będziemy chcieli nakładać ograniczeń dostępu na kolumny tabel zawierające imię i nazwisko pracownika, może nam, natomiast zależeć na zabezpieczeniu dostępu do ich numerów ubezpieczenia, by chronić

ich prywatność. W takim przypadku powinniśmy przygotować politykę VPD specjalnie zabezpieczającą dostęp do kolumny z numerem ubezpieczenia. Polityka ta będzie stosowana w odniesieniu do każdego zapytania wymagającego zwrócenia kolumny z numerem ubezpieczenia, zapobiegając tym samym, by informacje te nie dostały się w ręce osób niepowołanych. Dzięki temu mamy obecnie możliwość nakładania osobnych ochronnych zabezpieczeń na pewne kategorie danych, takie jak dane osobiste pracowników, bez ograniczania jednocześnie dostępu do innych danych.

Ta nowa funkcja obsługiwana jest przez parametr `sec_relevant_cols` procedury PL/SQL `add_policy` wchodzącej w skład dostarczanego przez Oracle pakietu `dbms_rls`. Oto przykład zastosowania procedury `dbms_rls.add_policy` do tworzenia dla tabeli polityki bezpieczeństwa, którą nazwałem tutaj `RET_SCHEMA.RETIREE`:

```
BEGIN
Dbms_rls.add_policy(object_schema=>'ret_schema',
Object_name=>'retiree',
Policy_name=>'retiree_policy',
Function_schema=>'retiree',
Policy_function=>'f_retiree_01',
Statement_types=>'select',
Sec_relevant_cols=>'ssn, sal');
END;
```

Warto zauważyć, że część z operacji wykonywanych w celu przygotowania przedstawionej tu polityki bezpieczeństwa wykorzystującej nową funkcję VPD, jest taka sama, jak w systemie Oracle9i. Wyjątkiem jest właściwie tylko nowy (opcjonalny) parametr `sec_relevant_cols` procedury `dbms_rls.add_policy`. Jeśli nie skorzystamy z parametru `sec_relevant_cols`, to polityka bezpieczeństwa będzie się odnosić do wszystkich kolumn tabeli, tak jak to było w systemach funkcjonujących przed pojawieniem się systemu Oracle 10g.

Nowe polityki VPD

Przed pojawieniem się Oracle 10g system Oracle oferował tylko jeden typ polityki bezpieczeństwa — politykę dynamiczną. System Oracle 10g udostępnia nam natomiast pięć różnych polityk VPD do wyboru. Polityki te zostały zestawione w tabeli 4.1.

Predykaty polityki statycznej przechowywane są w globalnym obszarze systemu (SGA), dlatego wykonywane są bardzo szybko. Polityki statyczne mają również te same predykaty, które stosowane są do wszystkich instrukcji SQL starających się uzyskać dostęp do obiektów przypisanych do tej polityki. Z kolei dynamiczne polityki bezpieczeństwa są odtwarzane przez funkcję bezpieczeństwa za każdym razem, gdy ma miejsce próba uzyskania dostępu do zdefiniowanych w polityce kolumn, więc siłą rzeczy dynamiczne polityki bezpieczeństwa będą działać wolniej niż statyczne.

Warto zwrócić uwagę, że niektóre z typów polityk mogą być wykorzystywane wspólnie (dzielone) przez różne obiekty. Pozwala to na lepsze wykorzystanie polityki w przypadku, gdy baza danych będzie się powiększać i gwarantuje większy stopień spójności reguł biznesowych. Aby zdefiniować typ polityki bezpieczeństwa, należy użyć argumentu `policy_type` procedury `dbms_rls.add_policy`.

Tabela 4.1. Typy polityk bezpieczeństwa mechanizmu VPD w systemie Oracle 10g

Typ polityki	Opis
Static	W razie zastosowania statycznej (<i>static</i>) polityki bezpieczeństwa mechanizm VPD będzie zawsze opierał kontrolę dostępu na tym samym predykcje. Polityka statyczna stosuje się tylko do pojedynczego obiektu.
Shared_static	Polityka statyczna dzielona (<i>shared_static</i>) to odmiana polityki statycznej stosującej się do wielu obiektów bazy danych.
Context_sensitive	Polityka zależna od kontekstu (<i>context_sensitive</i>), to taka polityka, która nie jest statyczna (czyli jest dynamiczna) i wykonywana jest zawsze, gdy zmienia się kontekst sesji. Na przykład wtedy, gdy zmienia się nazwa użytkownika, a my chcielibyśmy stosować różne polityki w odniesieniu do różnych użytkowników.
Shared_context_sensitive	Ta polityka jest dynamiczna, podobnie jak polityka <i>context_sensitive</i> , niemniej można ją stosować do wielu obiektów.
Dynamic	Polityka dynamiczna (<i>dynamic</i>) jest domyślnym typem polityki bezpieczeństwa w systemie Oracle 10g. Funkcja polityki jest wykonywana za każdym razem, gdy jakieś polecenie próbuje uzyskać dostęp do obiektu i kolumn objętych polityką.

```

BEGIN
Dbms_rls.add_policy(object_schema=>'ret_schema',
Object_name=>'retiree',
Policy_name=>'retiree_policy',
Function_schema=>'retiree',
Policy_function=>'f_retiree_01',
Statement_types=>'select',
Sec_relevant_cols=>'ssn',
Policy_type=>DBMS_RLS.STATIC);
END;
/

```

Obsługa równoległych zapytań

Oracle 10g pozwala również obecnie na korzystanie w ramach mechanizmu VPD z równoległych zapytań. Dzięki temu mechanizm wirtualnej prywatnej bazy danych lepiej, niż to było poprzednio, sprawdza się w przypadku dużych baz danych.

Nowe funkcje audytowania w systemie Oracle 10g

W Oracle 10g można się również spotkać z nowymi funkcjami audytowania. Zmiany te to:

- ♦ nowe kolumny w perspektywie `DBA_AUDIT_TRAIL`,
- ♦ zmiany zwiększające precyzję audytowania.

Jonathan radzi...

Kiedy w systemie wprowadzono przestrzeń tabel SYSAUX spodziewałem się, że tabele FGA_LOG\$ i AUD\$ zostaną do niej przeniesione, zwłaszcza że obecnie zawierają kolumny z typem danych CLOB. Okazało się jednak, że nadal znajdują się w przestrzeni tabel SYSTEM. Szczerze mówiąc, mam nadzieję, że w systemie istnieje jakiś oficjalnie uznany mechanizm pozwalający na przeniesienie ich do przestrzeni tabel SYSAUX, ponieważ w pracy administratora często zależy mi na izolowaniu określonych zapisów na temat aktywności bazy w osobnych plikach danych. I wolałbym raczej, aby przestrzeń tabel SYSTEM nie była obciążona zadaniami związanymi wyłącznie z audytowaniem.

Nowe kolumny w perspektywie DBA_AUDIT_TRAIL

Oracle 10g wzbogaca perspektywę audytowania DBA_AUDIT_TRAIL o nowe kolumny, by lepiej zgrać ze sobą standardowe audytowanie i bardziej precyzyjne funkcje audytowania. Wśród nowych kolumn są: kolumna SCN zawierająca liczbę SCN (ang. *system change number*) zliczającą zmiany w dzienniku powtórzeń, kolumna SQL_TEXT zawierająca tekst zapytania SQL wykonanego przez użytkownika i kolumna SQL_BIND zawierająca wartości zmiennych wiążących, pojawiających się w wykonywanym zapytaniu SQL.

Zmiany zwiększające precyzję audytowania

Mechanizmy precyzyjnego audytowania (ang. *Fine-grained Auditing*) wprowadzone w systemie Oracle9i w wersji Oracle 10g zostały rozbudowane. Prócz tego, że wprowadzono pewne zmiany w perspektywie, by jeszcze bardziej uszczegółowić audytowania, dodano także do mechanizmu precyzyjnego audytowania możliwość audytowania instrukcji języka DML (insert, update itp.).

Zmiany w perspektywach

Oracle 10g pozytywnie zaskakuje kilkoma nowymi kolumnami do perspektywy DBA_FGA_AUDIT_TRAIL:

1. STATEMENT_TYPE — informuje o typie wykonywanego zapytania.
2. EXTENDED_TIMESTAMP — podaje znacznik czasu dla zapytania.
3. PROXY_SESSIONID — zawiera numer seryjny sesji, jeśli sesja loguje się w bazie za pomocą pośrednika proxy.
4. GLOBAL_UID — globalny identyfikator użytkownika.
5. INSTANCE_NUMBER — powiadamia, jaki ma numer instancja, w której akcja miała miejsce.
6. OS_PROCESS — zawiera identyfikator procesu systemu operacyjnego.
7. TRANSACTIONID — podaje identyfikator transakcji.
8. STATEMENTID — podaje unikatowy identyfikator, który przydzielany jest z osobna każdemu wykonaniu instrukcji (niemniej każda instrukcja może wygenerować wiele rekordów).

9. ENTRYID — zawiera liczbowy identyfikator pozwalający zidentyfikować każdą instrukcję. Razem z kolumną STATEMENTID sprawia, że możemy jednoznacznie zidentyfikować każdy zapis.

Warto zwrócić szczególną uwagę na kolumny STATEMENTID i ENTRYID. Dla danej akcji audytowania w bazie danych może zostać utworzonych jeden lub więcej rekordów audytowania. Każdej audytowanej instrukcji przypisywany jest identyfikator ENTRYID. Niemniej audytowanie pojedynczej instrukcji może dać kilka rekordów audytowania. W tym przypadku każdy z nich będzie miał ten sam identyfikator ENTRYID. Aby rekordy można było jednoznacznie zidentyfikować i porządkować, każdemu indywidualnemu rekordowi dla tego identyfikatora ENTRYID przyznawana jest niepowtarzalna wartość w kolumnie STATEMENTID perspektywy DBA_FGA_AUDIT_TRAIL.

Audytowanie instrukcji DML

Mechanizm precyzyjnego audytowania wprowadzony został już w systemie Oracle9i, ale wtedy można było za jego pomocą wykonywać audytowanie tylko instrukcji select. W systemie Oracle 10g mamy możliwość audytowania również instrukcji update, insert i delete. Pozwala to na lepsze audytowanie działania bazy danych i lepszą kontrolę użytkowników. Dodatkowo mechanizm precyzyjnego audytowania (ang. *Fine-grained Auditing*) pozwala nam na audytowanie działań i aktywności bazy danych w odniesieniu do jednej lub więcej wybranych kolumn (aczkolwiek jest to właściwość opcjonalna). Parametr `statements_type` procedury PL/SQL `dba_fga.add_policy` pozwala nam definiować, które z typów instrukcji mają uruchamiać audytowanie.

Ponadto w systemie Oracle9i audytowanie uzależnione było od tego, czy spełniony był warunek audytowania (choć istniały sposoby obejścia tego). Nowa wersja usuwa to ograniczenie i pozwala na audytowanie wszystkich instrukcji w zależności od kolumn, jakie zostały włączone do tej instrukcji. Oto przykład ustawienia polityki audytowania w systemie Oracle 10g:

```
Begin
Dbms_fga.add_policy(
Object_schema=>'retiree',
Object_name=>'personal_info',
Policy_name=>'retiree_policy',
Audit_condition=>NULL,
Audit_column=>'SSN',
Enable=>TRUE,
Statement_types=>'update, delete');
END;
/
```

Warto zauważyć, że skonfigurowany został parametr `audit_conditio`. Dzięki niemu zbierane były rekordy dla wszystkich operacji aktualizowania `update` i usuwania `delete`. Instrukcja ta konfiguruje politykę audytowania dla tabeli `RETIREE.PERSONAL_INFO`. Audytowanie będzie uruchamiane tylko wtedy, gdy wykonana zostanie jakaś operacja `update` lub `delete` na kolumnie `SSN` (zawierającej numer ubezpieczenia pracownika).

Nowe funkcje narzędzia Directory (wykorzystujące LDAP)

Jedną z korzyści z wprowadzenia siatki (ang. *grid*) jest to, że umożliwia ona scentralizowane zarządzanie użytkownikami i uprawnieniami. Uwierzytelniani w ten zdalny sposób użytkownicy zwani są *użytkownikami usługi katalogowej* (ang. *directory users*). Użytkownicy usługi katalogowej uwierzytelniani są przez mechanizm spoza bazy danych (zasadniczo protokół LDAP). Gdy użytkownik z firmy łączy się z bazą danych, to uwierzytelniany jest przez usługę OID (ang. *Oracle Internet Directory*), a nie przez bazę danych.

Oracle 10g dostarcza dodatkowych metod uwierzytelniania użytkowników usługi katalogowej. Wśród nich są: uwierzytelnianie z wykorzystaniem haseł, uwierzytelnianie z użyciem mechanizmu Kerberos i uwierzytelnianie oparte na certyfikatach X.509v3. Ponadto system Oracle 10g może obecnie komunikować się z usługą OID za pośrednictwem protokołu SASL (ang. *Simple Authentication and Security Layer*), a nie tylko protokołu SSL (ang. *Secure Sockets Layer*).