

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 RMAN. Archiwizacja i odzyskiwanie danych

Autor: Matthew Hart, Robert G. Freeman

Tłumaczenie: Radosław Meryk

ISBN: 978-83-246-1203-1

Tytuł oryginału: [Oracle Database
10g RMAN Backup & Recovery](#)

Format: 168x237, stron: 664



RMAN (skrót od ang. Recovery Manager) to narzędzie do tworzenia i przywracania baz danych Oracle. Zapewnia ono odtwarzanie danych zarządzane przez serwer SMR (skrót od ang. Server-Managed Recovery). Dzięki temu archiwizacja opiera się na wbudowanym kodzie, wchodzącym w skład jądra systemu zarządzania bazą danych Oracle. Taka konstrukcja pozwala na wykonywanie zarówno „gorących”, jak i „zimnych” kopii bazy, w zależności od potrzeb użytkownika, co daje dużą swobodę decydowania o przebiegu procesu archiwizacji i odtwarzania danych. RMAN to doskonały wybór systemu wykonywania kopii zapasowych i odtwarzania baz danych Oracle.

Książka „Oracle Database 10g RMAN. Archiwizacja i odzyskiwanie danych” jest skierowana zarówno do zaawansowanych użytkowników poprzednich wersji bazy danych Oracle i menedżera RMAN, jak i do tych, którzy właśnie rozpoczynają swoją przygodę z tymi narzędziami. Wskazuje ona wszelkie zmiany wprowadzone w ostatniej edycji systemu Oracle, a poza tym zawiera wszystkie informacje potrzebne do tego, by skutecznie korzystać z systemu RMAN. Podręcznik zaprojektowano tak, abyś mógł jak najszybciej rozpocząć korzystanie z menedżera.

Dzięki niemu dowiesz się również, w jaki sposób można wykorzystać menedżer RMAN w powiązaniu z innymi systemami, takimi jak Tivoli Storage Manager czy VERITAS NetBackup(tm).

- Podstawowe wiadomości na temat tworzenia kopii zapasowych i odtwarzania
- Fizyczna architektura bazy danych Oracle
- Wewnętrzne mechanizmy działania systemu Oracle
- Porównanie trybów ARCHIVELOG z NOARCHIVELOG
- Tryby odtwarzania bazy danych Oracle
- Ręczne wykonywanie kopii zapasowych w systemie Oracle

Zwiększ bezpieczeństwo i wydajność Twojej bazy danych! Bądź na czasie!

Wydawnictwo Helion
ul. Kościuszki 1c
44-100 Gliwice
tel. 032 230 98 63
e-mail: helion@helion.pl



Spis treści

O autorach	17
Podziękowania	19
Wprowadzenie	21
Część I Podstawowe informacje na temat menedżera RMAN w bazie danych Oracle 10g	27
Rozdział 1. Wprowadzenie do architektury kopii zapasowych i odtwarzania systemu Oracle Database 10g	29
Podstawowe wiadomości na temat tworzenia kopii zapasowych i odtwarzania	30
Wysoka dostępność	31
Tworzenie kopii zapasowych i odtwarzanie	31
Podstawowe pojęcia dotyczące systemu Oracle	34
Kontrola oprogramowania bazy danych	36
Architektura systemu Oracle	38
Procesy systemu Oracle	39
Pamięć systemu Oracle a RMAN	40
Baza danych Oracle	41
Tryby ARCHIVELOG i NOARCHIVELOG	44
Struktury logiczne systemu Oracle	45
Ogólny obraz	45
Uruchamianie i zamykanie bazy danych	45
Korzystanie z bazy danych i wewnętrznych mechanizmów systemu Oracle	48
Podstawowe informacje o tworzeniu kopii zapasowych i odtwarzaniu w systemie Oracle	51
Logiczne operacje tworzenia kopii zapasowych i odtwarzania	51
Fizyczne tworzenie kopii zapasowych i odtwarzanie w systemie Oracle	51
Archiwizacja innych komponentów systemu Oracle	57
Podsumowanie	58
Rozdział 2. Wprowadzenie do architektury menedżera RMAN	59
Odtwarzanie zarządzane przez serwer	59
Menedżer RMAN	60
RMAN a uprawnienia do bazy danych	61
Topologia sieciowa kopii zapasowych RMAN	62
Zdalne uruchamianie pakietu RMAN	62
Lokalne uruchamianie narzędzia RMAN z katalogu ORACLE_HOME bazy danych	64

Plik kontrolny bazy danych	66
Wielokrotne wykorzystywanie rekordów w pliku kontrolnym	67
Migawka pliku kontrolnego	68
Proces serwera RMAN	69
Procesy obsługi kanałów menedżera RMAN	70
Pakiety SYS używane przez menedżera RMAN	71
SYS.DBMS_RCVMAN	71
SYS.DBMS_BACKUP_RESTORE	72
Archiwizacja bloku danych	73
Przegląd informacji o archiwizowaniu bloków danych	73
Korzyści wynikające z archiwizacji na poziomie bloków	73
RMAN w pamięci	75
Wejściowe bufory pamięci	75
Bufory pamięci podczas odtwarzania	77
Wykorzystanie pamięci przez menedżera RMAN: PGA i SGA	77
Katalog odtwarzania	79
Pomocnicza baza danych	81
Problemy zgodności	81
Docelowa baza danych a plik wykonywalny RMAN	82
Baza danych katalogu a schemat katalogu	83
Pomocnicza baza danych	83
Proces RMAN — od początku do końca	83
Obszar odtwarzania w trybie Flash	86
Podsumowanie	87

Część II Zasady i praktyki związane z konfiguracją 89

Rozdział 3. Instalacja i konfiguracja menedżera RMAN 91

Konfiguracja bazy danych do działania w trybie ARCHIVELOG	91
Katalogi docelowe ARCHIVELOG	92
Obszar odtwarzania w trybie Flash (FRA)	93
Czy należy używać obszaru FRA?	100
Przełączanie pomiędzy trybami ARCHIVELOG	100
Postępowanie z bazami danych utworzonymi za pomocą asystenta konfiguracji systemu Oracle	101
Warsztaty RMAN: <i>przełączanie bazy danych do trybu ARCHIVELOG</i>	101
Wiersz poleceń menedżera RMAN	103
Nawiązywanie połączenia z poziomu wiersza poleceń menedżera RMAN	103
Korzystanie z polecenia connect menedżera RMAN	105
Kończenie pracy z klientem menedżera RMAN	106
Konfiguracja bazy danych do wykonywania operacji za pomocą menedżera RMAN	106
Konfiguracja użytkownika bazy danych	106
Warsztaty RMAN: <i>tworzenie konta do wykonywania kopii zapasowych RMAN docelowej bazy danych</i>	107
Konfiguracja zabezpieczeń bazy danych	108
Ustawianie parametru CONTROL_FILE_RECORD_KEEP_TIME	109
Konfiguracja ustawień domyślnych menedżera RMAN	110
Dla użytkowników serwerów współdzielonych	122
Podsumowanie zadań konfiguracyjnych menedżera RMAN	122
Katalog odtwarzania	123
Czym jest katalog odtwarzania?	124
Tworzenie katalogu odtwarzania	125
Warsztaty RMAN: <i>tworzenie konta użytkownika katalogu odtwarzania</i>	126
Warsztaty RMAN: <i>tworzenie katalogu odtwarzania</i>	127

Warsztaty RMAN: <i>rejestracja bazy danych w katalogu odtwarzania</i>	127
Archiwizacja i odtwarzanie katalogu odtwarzania	129
Inne zagadnienia dotyczące konfiguracji operacji archiwizacji i odtwarzania	129
Podsumowanie	129
Rozdział 4. Zarządzanie nośnikami	131
Kopie zapasowe na taśmach w świecie archiwizacji na dysku	132
RMAN i menedżer nośników — przegląd	133
Katalog menedżera nośników	134
Menedżer nośników — inne komponenty programowe	135
Biblioteka zarządzania nośnikami	135
Warsztaty RMAN: <i>testowe kanały taśmowe dla domyślnego interfejsu SBT systemu Oracle</i>	136
Interfejs z biblioteką MML	137
Interfejs SBT API	138
Archiwizacja na taśmie — od początku do końca	139
Odtwarzanie z taśmy — od początku do końca	140
Korzystanie z narzędzi sbttest i loadsbt.exe	141
Błędy zarządzania nośnikami	142
Podsumowanie	143
Rozdział 5. Oracle Secure Backup	145
Własności systemu Oracle Secure Backup	145
Oracle Secure Backup i RMAN	146
Różnice pomiędzy OSB a OSB Express	146
Szyfrowanie kopii zapasowych	147
Interfejsy mechanizmu Oracle Secure Backup	147
Komponenty mechanizmu Oracle Secure Backup	148
Tryby dostępu do hosta	150
Dane administracyjne	151
Użytkownicy i klasy systemu Oracle Secure Backup	152
Konta systemu operacyjnego	152
Hosty NDMP	152
Uprawnienia i klasy mechanizmu Oracle Secure Backup	153
Instalacja systemu Oracle Secure Backup	154
Warsztaty RMAN: <i>instalacja systemu Oracle Secure Backup</i>	155
Enterprise Manager i Oracle Secure Backup	159
Warsztaty RMAN: <i>konfiguracja i wykorzystanie menedżera Enterprise Manager do wykonywania archiwizacji OSB</i>	159
Przesyłanie zadań Oracle Secure Backup z poziomu menedżera RMAN	164
Konfigurowanie bazy danych Backup Storage Selectors za pomocą systemu Enterprise Manager	166
Konfigurowanie serwera administracyjnego systemu Oracle Secure Backup	167
Oracle Secure Backup — archiwizacja i odtwarzanie systemu plików	168
Podsumowanie	169
Rozdział 6. Usprawnianie menedżera RMAN za pomocą systemu VERITAS NetBackup™ for Oracle	171
Najważniejsze własności	171
Niezbędne komponenty	172
Konfiguracja urządzenia pamięci masowej (nośnika)	173
Instalacja systemu NetBackup	173
Czynności przygotowawcze przed instalacją agenta NetBackup for Oracle	174
Czynności instalacyjne agenta NetBackup for Oracle	175

Jak powiązać system Oracle z menedżerem nośników NetBackup?	175
Automatyczna metoda łączenia	176
Ręczna metoda łączenia	176
Architektura	178
Konfiguracja strategii NetBackup	178
Dodawanie nowych strategii	179
Definiowanie harmonogramów	182
Definiowanie listy wyboru kopii zapasowej	184
Definiowanie klientów strategii	185
Zarządzanie przeterminowanymi obrazami kopii zapasowych	186
Usuwanie przeterminowanych kopii zapasowych z wykorzystaniem repozytorium NetBackup	186
Usuwanie przeterminowanych kopii zapasowych za pomocą menedżera RMAN	186
Przykładowe skrypty RMAN	187
Rozwiązywanie problemów	187
Wykorzystanie dzienników NetBackup	188
Sprawdzenie wykorzystywanej biblioteki	189
Najlepsze praktyki bezpieczeństwa	189
Uzasadnienie poniesionych kosztów	189
Podsumowanie	190
Materiały referencyjne	190
Rozdział 7. Konfiguracja EMC NetWorker Module for Oracle	191
Architektura systemu archiwizacji i odtwarzania Oracle i NetWorker	191
Operacje archiwizacji i odtwarzania	193
Instalacja modułu NMO	193
Warsztaty RMAN: <i>instalacja modułu NMO</i>	193
Konfiguracja systemu NetWorker do wykonywania kopii zapasowych systemu operacyjnego klienta	195
Warsztaty RMAN: <i>konfiguracja systemu NetWorker do wykonywania archiwizacji na poziomie systemu operacyjnego</i>	195
Urchamianie i planowanie archiwizacji RMAN	197
Warsztaty RMAN: <i>konfiguracja skryptu nsrnmo.SID</i>	197
Konfiguracja modułu NMO do wykonywania archiwizacji systemu Oracle	198
Tworzenie skryptów archiwizacji menedżera RMAN	199
Polecenia odtwarzania	201
Zmienne środowiskowe NSR	202
Podsumowanie	204
Rozdział 8. RMAN i Tivoli Storage Manager	205
Przegląd informacji na temat systemu Tivoli Storage Manager	206
Obiekty systemowe serwera TSM	207
Klient TSM	209
Centrum administracyjne TSM oraz klient WWW	209
Zadania instalacji systemu TSM	210
Menedżer pamięci masowej na serwerze w systemie Linux	210
Konsola ISC	211
Administracja menedżerem pamięci masowej	211
TSM dla baz danych	212
Konfiguracja	213
Tworzenie konta administratora TSM	213
Rejestracja klienta TSM	214
Dodawanie serwera do konsoli ISC	214
Dodawanie urządzenia pamięci masowej	214
Konfiguracja modułu TDPO	219
Wykonywanie kopii zapasowych RMAN z wykorzystaniem modułu TDPO	222
Podsumowanie	226

Część III Wydajne korzystanie z menedżera RMAN 227**Rozdział 9. Kopie zapasowe RMAN 229**

Kopie zapasowe RMAN a kopie wykonywane za pomocą skryptów	229
Problemy zgodności menedżera RMAN	230
Monitorowanie stanu kopii zapasowych RMAN	232
Wykorzystanie menedżera RMAN do wykonywania kopii zapasowych baz danych w trybie offline	232
Kopie zapasowe w trybie offline z wykorzystaniem ustawień domyślnych	233
Warsztaty RMAN: <i>wykonywanie kopii zapasowych w trybie offline</i>	233
Kopie zapasowe w trybie offline bez wykorzystywania domyślnej konfiguracji	236
Opcje polecenia backup	239
Kompresja	240
Znaczniki	241
Ograniczanie wpływu wykonywania kopii zapasowych na działanie systemu	241
Ograniczenia rozmiaru zestawu kopii zapasowych	242
Modyfikowanie strategii przechowywania dla zestawu kopii zapasowych	243
Przesłanie polecenia <code>configure exclude</code>	243
Wykorzystanie polecenia <code>backup do</code> do wyszukiwania błędów w bazie danych	244
Pomijanie plików danych w trybie offline, niedostępnych bądź tylko do odczytu	244
Wymuszanie kopii zapasowych plików danych tylko do odczytu	244
Archiwizacja plików danych na podstawie czasu wykonania ostatniej kopii zapasowej	245
Sprawdzanie występowania uszkodzeń logicznych bazy danych podczas archiwizacji	246
Wykonywanie duplikatów kopii zapasowych utworzonych za pomocą menedżera RMAN	247
Przechwytywanie zmieniającego się pliku kontrolnego	247
Wprowadzenie do polecenia <code>set</code>	247
Wykorzystanie menedżera RMAN do wykonywania kopii zapasowych baz danych w trybie online	249
Kopie zapasowe online całych baz danych	249
Warsztaty RMAN: <i>wykonywanie kopii zapasowych w trybie online</i>	250
Kopie zapasowe przestrzeni tabel	251
Kopie zapasowe plików danych	252
Kopie zapasowe zarchiwizowanych dzienników powtórzeń	252
Kopie zapasowe pliku kontrolnego i pliku parametrów	253
Kopie zapasowe zestawów kopii zapasowych	254
Kopie zapasowe obszaru FRA	255
Kopie	255
Wprowadzenie do kopii obrazów	255
Kopie obrazu bazy danych, przestrzeni tabel i pliku danych	256
Kopie pliku kontrolnego	257
Kopie obrazu w trybie <code>ARCHIVELOG</code>	257
Przyrostowe kopie zapasowe wykonywane za pomocą menedżera RMAN	257
Plik śledzenia zmian bloków	258
Bazowa kopia zapasowa	259
Różnicowe i kumulacyjne kopie zapasowe	259
Warsztaty RMAN: <i>wykonywanie przyrostowych kopii zapasowych</i>	262
Od czego zacząć?	263
Warsztaty RMAN: <i>wykonywanie kopii zapasowej bazy danych</i>	263
Podsumowanie	265

Rozdział 10. Operacje przywracania i odtwarzania z wykorzystaniem menedżera RMAN	267
Podstawy operacji przywracania i odtwarzania wykonywanych za pomocą menedżera RMAN	268
Przed przystąpieniem do przywracania bazy danych	269
Zanim skorzystamy z menedżera RMAN	270
Przywracanie pliku SPFILE	271
Przywracanie pliku kontrolnego	275
Warsztaty RMAN: <i>odtworzenie pliku kontrolnego</i>	282
Polecenia restore i recover	283
Polecenie restore	283
Polecenie recover	284
Przywracanie i odtwarzanie baz danych działających w trybie NOARCHIVELOG	285
Przygotowanie do przywracania	285
Przywracanie bazy danych ze starszych kopii zapasowych	287
Przywracanie do innych lokalizacji	288
Warsztaty RMAN: <i>odtworzenie bazy danych działającej w trybie NOARCHIVELOG</i>	289
Odtwarzanie baz danych w trybie ARCHIVELOG	291
Odtwarzanie bazy danych do punktu awarii	291
Warsztaty RMAN: <i>pełne odtworzenie bazy danych działającej w trybie ARCHIVELOG</i>	294
Odtwarzanie przestrzeni tabel	295
Odtwarzanie plików danych	296
Sposoby postępowania w przypadku korzystania z przyrostowych kopii zapasowych	297
Podsumowanie	297
Rozdział 11. Wykorzystanie aplikacji Oracle Enterprise Manager do wykonywania kopii zapasowych i odtwarzania	299
Oracle Enterprise Manager 10g — nowy paradygmat	300
Grid Control	302
Architektura aplikacji Grid Control	303
Instalacja i konfiguracja mechanizmu Grid Control	305
Zajętość zasobów	305
Uniwersalny instalator systemu Oracle	306
Asystenty konfiguracji	307
Instalacja centralnego agenta	308
Warsztaty RMAN: <i>uruchamianie i zatrzymywanie wszystkich komponentów Grid Control</i>	309
Database Control	310
Architektura aplikacji Database Control	311
Instalacja i konfiguracja aplikacji Database Control	312
Wykorzystanie programu Database Configuration Assistant do skonfigurowania aplikacji Database Control	312
Wykorzystanie asystenta konfiguracji konsoli Enterprise Manager do skonfigurowania aplikacji Database Control	313
Warsztaty RMAN: <i>konfiguracja programu Database Control za pomocą narzędzia emca</i>	314
Konfiguracja ustawień kopii zapasowych w programie Enterprise Manager	315
Konfiguracja urządzeń	316
Konfiguracja zestawu kopii zapasowych	317
Ustawienia strategii	318
Czego brakuje w konfiguracji kopii zapasowych w programie OEM?	319
Warsztaty RMAN: <i>konfigurowanie ustawień kopii zapasowych w programie OEM</i>	320

Konfigurowanie ustawień odtwarzania	321
Odtwarzanie instancji	321
Odtwarzanie nośnika	322
Odtwarzanie w trybie Flash	323
Warsztaty RMAN: <i>konfigurowanie ustawień odtwarzania w programie OEM</i>	325
Konfigurowanie katalogu odtwarzania w programie OEM	327
Warsztaty RMAN: <i>rejestracja katalogu odtwarzania w programie OEM</i>	327
Wykonywanie kopii zapasowych bazy danych z poziomu programu Enterprise Manager	329
Strategia kopii zapasowych sugerowana przez Oracle	329
Planowanie kopii zapasowych dostosowanych do własnych potrzeb	333
Zadanie skryptu RMAN a kreator planowania kopii zapasowych	334
Warsztaty RMAN: <i>utworzenie w środowisku OEM zadania RMAN w postaci skryptu</i>	334
Odtwarzanie w środowisku Enterprise Manager	337
Odtwarzanie całej bazy danych	338
Warsztaty RMAN: <i>wykonywanie odtwarzania bazy danych z poziomu środowiska OEM</i>	340
Odtwarzanie na poziomie obiektów	342
Zarządzanie kopiami zapasowymi i raportowania	342
Zarządzanie bieżącymi kopiami zapasowymi	343
Zarządzanie punktami przywracania	344
Tworzenie raportów dotyczących kopii zapasowych	344
Klonowanie baz danych z poziomu programu Enterprise Manager	345
Podsumowanie	347

Rozdział 12. Zaawansowane zagadnienia dotyczące odtwarzania

za pomocą menedżera RMAN	349
Odtwarzanie niekompletne	349
Użycie polecenia resetlogs	350
Ustanowienie punktu, do którego będzie przeprowadzane odtwarzanie	351
Odtwarzanie bazujące na czasie	352
Odtwarzanie bazujące na numerach SCN	352
Odtwarzanie bazujące na numerze porządkowym dziennika	353
Odtwarzanie do przerwania	353
Inne zagadnienia związane z odtwarzaniem za pomocą menedżera RMAN	353
Zagadnienia związane z odtwarzaniem przestrzeni tabel tylko do odczytu	354
Przywracanie zarchiwizowanych dzienników powtórzeń	354
Przywracanie kopii plików danych	355
Odtwarzanie uszkodzonych bloków danych	355
Odtwarzanie do poprzedniej inkarnacji	356
Odtwarzanie przestrzeni tabel do punktu w czasie	360
Wykonywanie automatycznych operacji TSPITR	361
Ręczne operacje TSPITR	365
Ograniczenia operacji TSPITR	370
Weryfikowanie możliwości odtwarzania z kopii zapasowej	371
Polecenie restore preview	371
Odtwarzanie z wykorzystaniem opcji validate i check logical	374
Wykorzystanie polecenia validate backupset	375
Przenoszenie bazy danych Oracle pomiędzy platformami a menedżer RMAN	376
Wprowadzenie do przestrzeni tabel, które można przenosić pomiędzy platformami	377
Porządek bajtów a konwersja plików danych	377
Przenosimy dane!	379
Podsumowanie	380

Rozdział 13. Sposoby postępowania z błędami użytkowników

— technologie flashback	381
Przygotowanie na nieuniknione — technologie flashback	382
Flashback Query	382
Flashback i segmenty cofania — historia sentymentalna	383
Wykonywanie operacji Flashback Query	384
Zapytania typu flashback z poziomu środowiska Oracle Enterprise Manager	384
Warsztaty RMAN: <i>mechanizm Flashback Versions Query</i>	385
Flashback Transaction Query	389
Warsztaty RMAN: <i>mechanizm Flashback Transaction Query</i>	389
Flashback Table	391
Wykonywanie operacji Flashback Table z poziomu SQL	391
Wykonywanie operacji Flashback Table z poziomu środowiska Oracle Enterprise Manager	392
Warsztaty RMAN: <i>mechanizm Flashback Table</i>	392
Flashback Drop	394
Kosz	394
Warsztaty RMAN: <i>mechanizm Flashback Drop i koszt</i>	396
Flashback Database	398
Dzienniki operacji flashback	399
Czas przechowywania dzienników flashback	399
Warsztaty RMAN: <i>konfiguracja mechanizmu Flashback Database</i>	400
Flashback Database — konfigurowanie i dostrajanie	401
Warsztaty RMAN: <i>wykonywanie operacji Flashback Database</i>	402
Podsumowanie	403

Rozdział 14. Utrzymanie menedżera RMAN **405**

Pielęgnacja menedżera RMAN	405
Testy krzyżowe kopii zapasowych RMAN	405
Warsztaty RMAN: <i>zastosowanie polecenia crosscheck</i>	408
Weryfikacja kopii zapasowych RMAN	409
Strategie przechowywania kopii zapasowych	410
Polecenie change	413
Warsztaty RMAN: <i>użycie polecenia change</i>	417
Polecenie delete	418
Warsztaty RMAN: <i>użycie polecenia delete</i>	419
Katalogowanie innych kopii zapasowych w RMAN	419
Utrzymanie katalogu odtwarzania	421
Wyrejestrowanie bazy danych z poziomu menedżera RMAN	421
Migracje baz danych i zagadnienia związane z aktualizacją	421
Ręczne resetowanie inkarnacji bazy danych (resetowanie katalogu)	422
Ręczna synchronizacja katalogu odtwarzania (resync catalog)	422
Opróżnianie rekordów katalogu odtwarzania	422
Obiekty schematu katalogu odtwarzania	423
Tworzenie kopii zapasowej katalogu odtwarzania	423
Skrypty składowane menedżera RMAN	423
Tworzenie skryptów składowanych	424
Modyfikowanie skryptów składowanych	424
Usuwanie skryptów składowanych	424
Używanie skryptów składowanych	424
Wyświetlanie skryptów składowanych	425
Warsztaty RMAN: <i>używanie skryptów składowanych menedżera RMAN</i>	425
Kiedy nie można już jej znieść	426
Podsumowanie	426

Rozdział 15. Monitorowanie i tworzenie raportów w menedżerze RMAN	427
Polecenie list menedżera RMAN	427
Listy inkarnacji bazy danych	428
Listy kopii zapasowych	429
Lista kopii obrazów	439
Polecenie report menedżera RMAN	441
Raport na temat plików danych, które nie były ostatnio uwzględniane w kopii zapasowej	442
Raporty dotyczące redundancji kopii zapasowych lub okna odtwarzania	442
Raport z nieodwracalnych operacji na plikach danych	443
Raport ze schematu bazy danych	444
Raport o przestarzałych kopiach zapasowych	444
Podsumowanie	445
Rozdział 16. Dostrajanie wydajności operacji tworzenia kopii zapasowych i odtwarzania za pomocą menedżera RMAN	447
Przed przystąpieniem do dostrajania menedżera RMAN	448
Wydajność menedżera RMAN — co można osiągnąć?	448
Przygotowanie odpowiedniego sprzętu	449
Dostrajanie bazy danych	450
Dostrajanie menedżera RMAN	454
Dostrajanie ustawień menedżera RMAN	454
Dostrajanie warstwy MML	458
Wykorzystanie widoków w procesie dostrajania	458
Widoki V\$SESSION_LONGOPS i V\$SESSION	459
V\$BACKUP_ASYNC_IO i V\$BACKUP_SYNC_IO	459
Podsumowanie	462
Część IV RMAN w ekosystemie Oracle	463
Rozdział 17. Duplikacja — klonowanie docelowej bazy danych	465
Duplikacja za pomocą menedżera RMAN — podstawy	466
Do czego służy operacja duplikacji menedżera RMAN?	466
Architektura duplikacji	467
Duplikacja — zagadnienia dotyczące lokalizacji	473
Duplikacja na tym samym serwerze — przegląd	473
Duplikacja na tym samym serwerze — inny katalog ORACLE_HOME	475
Duplikacja na zdalnym serwerze — przegląd	475
Duplikacja i sieć	479
Warsztaty RMAN: <i>tworzenie pliku hasel</i>	480
Duplikacja na tym samym serwerze	482
Warsztaty RMAN: <i>duplikacja na ten sam serwer z zastosowaniem kopii zapasowych wykonywanych na dysku</i>	483
Korzystanie z kopii zapasowych na taśmie	485
Duplikacja na zdalnym serwerze	485
Warsztaty RMAN: <i>duplikacja na zdalny serwer z zastosowaniem kopii zapasowych wykonywanych na dysku</i>	486
Wykorzystanie kopii zapasowych na taśmie podczas duplikacji na serwer zdalny	488
Niekompletna duplikacja — korzystanie z narzędzia DBNEWID	488
Podsumowanie	490

Rozdział 18. RMAN i Data Guard	491
RMAN i rezerwowa baza danych	492
Wymagania dotyczące użycia menedżera RMAN do stworzenia rezerwowej bazy danych	493
Polecenie <code>duplicate...for standby</code>	494
Warsztaty RMAN: <i>tworzenie rezerwowej bazy danych za pomocą menedżera RMAN</i>	496
Wykonywanie kopii zapasowej z rezerwowej bazy danych	498
Wykonywanie kopii zapasowych plików danych z rezerwowej bazy danych	500
Wykonywanie kopii zapasowych zarchiwizowanych dzienników z rezerwowej bazy danych	500
Wykorzystanie operacji Flashback Database do odtworzenia instancji rezerwowej bazy danych	501
Podsumowanie	502
Rozdział 19. RMAN i Real Application Clusters	503
Real Application Clusters — wyzwania związane z kopiami zapasowymi	504
Kopie zapasowe plików danych	505
Kopie zapasowe zarchiwizowanych dzienników powtórzeń	507
Wyzwania związane z odtwarzaniem w środowisku RAC	510
Operacje przywracania	510
Problemy z zarządzaniem nośnikami podczas operacji przywracania	511
Problemy związane z odtwarzaniem po wykonaniu przywracania	512
Zaawansowane zagadnienia związane z menedżerem RMAN i architekturą RAC	513
Duplikacja do systemu składającego się z pojedynczego węzła	513
Warsztaty RMAN: <i>duplikacja bazy danych RAC do bazy danych składającej się z pojedynczego węzła</i>	514
Rezerwowa baza danych złożona z jednego węzła	516
Warsztaty RMAN: <i>tworzenie rezerwowej bazy danych złożonej z jednego węzła dla bazy danych RAC</i>	516
Tworzenie kopii zapasowych baz danych RAC składających się z więcej niż jednego węzła	519
Podsumowanie	519
Rozdział 20. RMAN i technologia synchronizacji i rozdziału	521
Synchronizacja i rozdział — kopie zapasowe rozbitego lustra	521
Bazy danych Oracle w woluminach używanych w technologii synchronizacji i rozdziału	524
Pliki danych	525
Pliki kontrolne	526
Pliki dzienników powtórzeń	527
Zarchiwizowane dzienniki powtórzeń	527
Korzyści wynikające ze stosowania kopii zapasowej na odłączonym woluminie lustrzanym	528
Szybkie odtwarzanie do punktu w czasie	528
Szybkie wykonywanie kopii zapasowych	528
Montowanie oddzielnego woluminu lustrzanego na innym serwerze	528
Wykonywanie kopii zapasowych z odłączonej kopii lustrzanej	529
RMAN i architektura synchronizacji i rozdziału	529
Rejestracja odłączonych kopii lustrzanych w menedżerze RMAN	529
Wykonywanie kopii zapasowych RMAN z odłączonej kopii lustrzanej	530
Warsztaty RMAN: <i>konfiguracja menedżera RMAN w celu wykonywania kopii zapasowej z odłączonej kopii lustrzanej</i>	532
Tania wersja architektury synchronizacji i rozdziału	532

Wykorzystanie rezerwowej bazy danych, funkcji Flashback Database oraz przyrostowego stosowania kopii zapasowych w celu zaimplementowania technologii synchronizacji i rozdziału	533
Korzyści wynikające z zastosowania rozwiązania synchronizacji i rozdziału systemu Oracle	534
Podsumowanie	535
Rozdział 21. RMAN w miejscu pracy — praktyczne przypadki	537
Przed odtwarzaniem	537
Jaka jest rzeczywista natura awarii?	538
Jakie są dostępne opcje odtwarzania?	538
Czy potrzebna jest pomoc techniczna firmy Oracle?	539
Kto może nam pomóc podczas odtwarzania?	539
Analiza przypadków odtwarzania	539
Przypadek 1. Odtwarzanie po całkowitej utracie bazy danych pracującej w trybie NOARCHIVELOG, z katalogiem odtwarzania	540
Przypadek 2. Odtwarzanie po całkowitej utracie bazy danych pracującej w trybie NOARCHIVELOG, bez katalogu odtwarzania	542
Przypadek 3. Odtwarzanie po całkowitej utracie bazy danych pracującej w trybie ARCHIVELOG, bez katalogu odtwarzania	543
Przypadek 4. Odtwarzanie po całkowitej utracie bazy danych pracującej w trybie ARCHIVELOG, z katalogiem odtwarzania	546
Przypadek 5. Odtwarzanie w przypadku utraty przestrzeni tabel SYSTEM	549
Przypadek 6. Odtwarzanie w trybie online w przypadku utraty pliku danych lub przestrzeni tabel	550
Przypadek 7. Odtwarzanie w przypadku utraty niezarchiwizowanego bieżącego dziennika powtórzeń	551
Przypadek 8. Odtwarzanie za pośrednictwem operacji resetlogs	553
Przypadek 9. Ręczne dokończenie nieudanej duplikacji	554
Przypadek 10. Wykorzystanie duplikacji RMAN do stworzenia historycznego podzbioru docelowej bazy danych	556
Przypadek 11. Odtwarzanie utraconego pliku bazy danych działającej w trybie ARCHIVELOG za pomocą kopii obrazu z obszaru FRA	558
Przypadek 12. Odtwarzanie działającego pliku danych produkcyjnej bazy danych z obszaru FRA	560
Przypadek 13. Wykorzystanie mechanizmu Flashback Database i odtwarzania nośników w celu ustalenia dokładnego momentu otwarcia bazy danych z operacją resetlogs	561
Podsumowanie	563
Dodatki	565
Dodatek A Przewodnik po konstrukcjach składniowych menedżera RMAN	567
Dodatek B Katalog odtwarzania	625
Dodatek C Konfiguracja środowiska testowego dla menedżera RMAN	633
Skorowidz	641

Rozdział 8.

RMAN i Tivoli Storage Manager

Jeśli w firmie wykorzystuje się system Tivoli Storage Manager (TSM) do archiwizacji plików, wiele przemawia za wykonaniem kolejnego kroku polegającego na wykorzystaniu systemu TSM do archiwizacji baz danych Oracle. Pozwala to nie tylko na wykorzystanie istniejących mechanizmów zabezpieczeń danych, ale także tworzy przezroczyste połączenie menedżera RMAN z systemem TSM. Wystarczy kilka drobnych modyfikacji w skryptach RMAN i jednorazowe przeprowadzenie łatwej instalacji systemu TSM, aby użytkownik nie musiał nawet zwracać uwagi, że napęd taśmy lub dysku używany do archiwizacji znajduje się na innym serwerze. Administrator baz danych może nigdy nie być zmuszonym do uruchomienia polecenia konsoli TSM.

W niniejszym rozdziale opiszemy kilka zagadnień związanych z TSM — zamieścimy ogólny opis klienta TSM oraz modułu dodatkowego, znanego pod nazwą TDPO (ang. *Tivoli Data Protection for Oracle*). Najpierw zwięźle opiszemy architekturę TSM oraz powiemy, w jaki sposób włączyć do niej klienta Oracle. Następnie ogólnie omówimy sposób instalacji komponentów TSM, włącznie z tworzeniem puli pamięci masowej i przypisywaniem ich do klas zarządzania. Jednak większość z tych komponentów najprawdopodobniej została zainstalowana wcześniej przez specjalistów zajmujących się w firmie pamięcią masową i archiwizacją. Wykorzystanie środowiska TSM naprawdę zaczyna się w momencie, kiedy jesteśmy zmuszeni do przetestowania i skonfigurowania modułu TDPO na serwerze, na którym będą wykonywane polecenia archiwizacji menedżera RMAN.

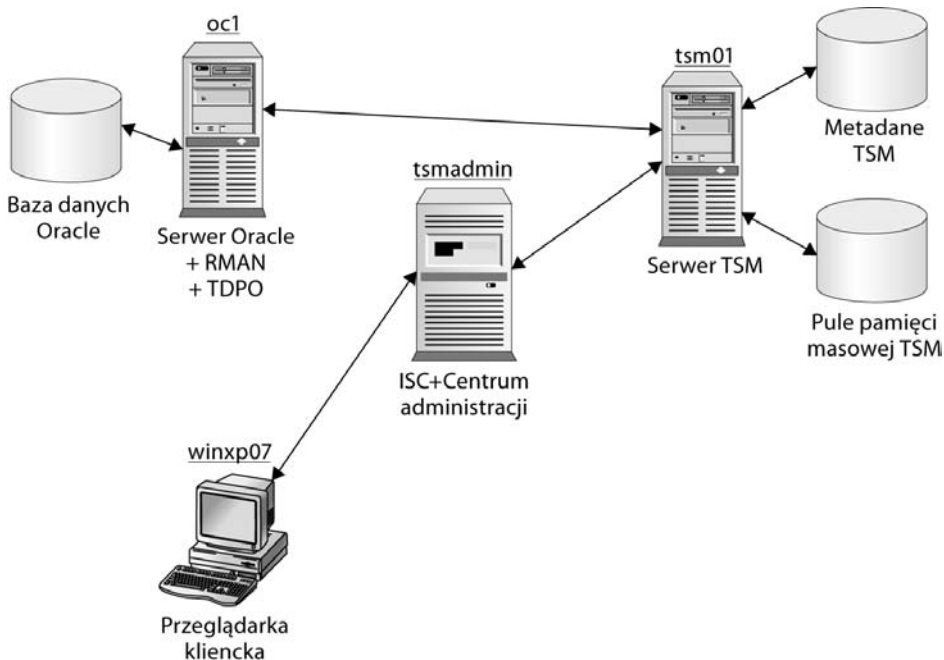
W niniejszym rozdziale zwięźle opiszemy szereg narzędzi klienckich systemów TSM i Oracle, które będą wykorzystywane do przeprowadzenia wstępnych i rutynowych zadań konfiguracji i monitorowania.

Na końcu niniejszego rozdziału wykonamy kilka operacji archiwizacji z wykorzystaniem menedżera RMAN i będziemy obserwowali efekt tych operacji w puli pamięci masowej przypisanej do klienta Oracle systemu TSM.

Przegląd informacji na temat systemu Tivoli Storage Manager

TSM to architektura wielowarstwowa: w przypadku użycia jej do archiwizacji bazy danych Oracle można wyróżnić w niej do czterech warstw. Wszystkie cztery warstwy mogą być zainstalowane na jednym serwerze, ale w środowisku rozproszonym serwer przeprowadzający archiwizację powinien być oddzielny od serwera, którego dane są archiwizowane, dlatego nie jest to zalecane.

Diagram typowego środowiska TSM zaprezentowano na rysunku 8.1. W kilku kolejnych punktach bardziej szczegółowo opiszemy każdy z komponentów pokazanych na rysunku 8.1, a przy okazji wyjaśnimy niektóre pojęcia związane ze środowiskiem TSM.



Rysunek 8.1. Architektura TSM

Węzły pokazane na rysunku 8.1 zestawiono w tabeli 8.1. Węzły te wykorzystano w przykładach zamieszczonych w niniejszym rozdziale w celu pokazania, w jaki sposób można rozmieścić komponenty TSM w sieci.

W tabeli 8.2 wyszczególniono i zwięźle opisano urządzenia dyskowe, które będą wykorzystane na serwerze *tsm01* do wykonywania archiwizacji RMAN systemu Oracle.

Tabela 8.1. Nazwy i role węzłów TSM

Nazwa węzła	System operacyjny	Rola
<i>tsm01</i>	Linux	Serwer TSM
<i>tsmadmin</i>	Linux	Konsola zintegrowanego rozwiązania; serwer centrum administracyjnego
<i>oc1</i>	Linux	Baza danych Oracle, Tivoli Data Protection for Oracle; klient TSM
<i>winxp07</i>	Windows XP	Konsola zintegrowanego rozwiązania; klient WWW centrum administracyjnego

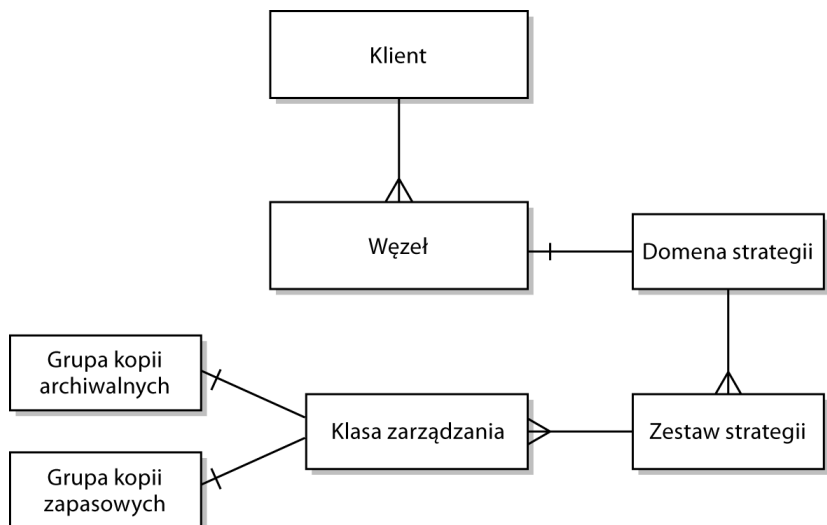
Tabela 8.2. Urządzenia pamięci masowej TSM — „surowe” dyski

Nazwa urządzenia fizycznego	Punkt montowania w systemie Linux	Pojemność	Przeznaczenie
<i>/dev/sda1</i>	<i>/tsm01</i>	3,5 GB	Dysk nr 1 w puli archiwizacji systemu Oracle
<i>/dev/sda1</i>	<i>/tsm02</i>	3,5 GB	Dysk nr 2 w puli archiwizacji systemu Oracle
<i>/dev/sdc1</i>	<i>/tsm03</i>	3,5 GB	Dysk nr 3 w puli archiwizacji systemu Oracle
<i>/dev/sdd1</i>	<i>/tsm04</i>	3,5 GB	Dysk nr 4 w puli archiwizacji systemu Oracle

Obiekty systemowe serwera TSM

Dzięki wielopoziomowej strukturze obiektów systemowych serwera TSM z łatwością można optymalnie skonfigurować mechanizm archiwizacji dla różnych źródeł danych występujących w środowisku. Z tego samego powodu ta elastyczna hierarchia umożliwia łatwe przypisywanie specyficznych konfiguracji do niepowiązanych źródeł danych. Relacje pomiędzy obiektami systemowymi TSM wraz z informacjami o typach i liczbie obiektów wykorzystywanych przez klienta na danym serwerze TSM przedstawiono na rysunku 8.2.

Rysunek 8.2.
Relacje klient – TSM
oraz obiekty
systemowe TSM



Na najwyższym poziomie znajduje się domena strategii: składa się ona z jednego lub kilku zestawów strategii, natomiast każdy zestaw strategii składa się z jednej lub kilku klas zarządzania. W każdej klasie zarządzania może występować jedna grupa kopii zapasowych i jedna grupa kopii archiwalnych. W poniższych punktach szerzej omówimy każdy z tych obiektów.

Domena strategii

Domena strategii jest grupą klientów o podobnych wymaganiach w zakresie tworzenia kopii zapasowych i archiwizacji danych. Domenę strategii można zastosować dla każdego pracownika w określonym dziale, określonym budynku lub piętrze albo dla wszystkich użytkowników wybranego serwera plików.

Domyślna instalacja TSM zawiera jedną standardową domenę strategii o nazwie *standard*. Domenę strategii *standard* wykorzystamy w przykładach w dalszej części niniejszego rozdziału. Do domeny strategii przypisuje się klientów kopii zapasowych.

Zestaw strategii

Zestaw strategii jest grupą klas zarządzania. Każda domena strategii może zawierać jeden lub kilka zestawów strategii, ale w określonym czasie może być aktywny tylko jeden zestaw strategii w domenie strategii. Zestawy strategii pozwalają na łatwe przełączanie się pomiędzy dostępnymi klasami zarządzania.

Klasa zarządzania

Klasa zarządzania jest kolekcją zawierającą zero, jedną lub dwie grupy kopii. W obrębie zestawu strategii wyznacza się jedną klasę zarządzania jako domyślną. Zazwyczaj klasy zarządzania wykorzystuje się do podziału danych klienta na podstawie ich ważności dla biznesu, częstotliwości zmian oraz konieczności przechowywania danych przez nieograniczony czas. Klasa zarządzania może zawierać co najwyżej jedną grupę kopii zapasowych i co najwyżej jedną grupę kopii archiwalnych.

Grupy kopii zapasowych i grupy kopii archiwalnych

Grupa kopiowania określa wspólne atrybuty, które charakteryzują plik kopii zapasowej lub plik archiwalny:

- ♦ **Generowanie** — ile kopii każdego pliku należy przechowywać.
- ♦ **Miejsce docelowe** — jaka pula pamięci zapasowej będzie zawierała kopię zapasową.
- ♦ **Termin ważności** — kiedy będzie usunięty plik z powodu upływu daty ważności lub terminu przechowywania.

Grupa kopii zapasowych zawiera atrybuty decydujące o tym, czy plik, który uległ modyfikacji od ostatniej operacji wykonywania kopii zapasowej, został uwzględniony w następnej kopii zapasowej, ile dni musi upłynąć, zanim plik będzie mógł być ponownie uwzględniony w kopii zapasowej oraz jaki jest sposób postępowania z plikiem, jeśli podczas wykonywania kopii zapasowej jest w użyciu. Dla odmiany **grupa kopii archiwalnych** zawiera atrybuty decydujące o tym, czy plik jest poddawany archiwizacji, jeśli jest używany, czy na serwerze są zapisywane

zarchiwizowane kopie plików oraz przez jaki czas serwer przechowuje zarchiwizowane kopie plików. W module TDPO grupy kopii zapasowych są stosowane wyłącznie dla kopii bazy danych Oracle.

Klient TSM

Kliencką część systemu TSM, zawierającą interfejs TSM API, należy zainstalować na wszystkich serwerach, które wymagają użycia serwera TSM do wykonywania kopii zapasowych lub odtwarzania. Instalacja serwera Oracle obejmuje interfejs biblioteki RMAN do systemu TSM: TDPO (ang. *Tivoli Data Protection for Oracle*).

Wykorzystując TDPO, RMAN może archiwizować do systemu TSM następujące obiekty bazy danych:

- ♦ bazy danych,
- ♦ przestrzenie tabel,
- ♦ pliki danych,
- ♦ archiwalne dzienniki powtórzeń,
- ♦ pliki kontrolne.

Dodatkowo można przeprowadzić pełne odtwarzanie bazy danych w czasie, gdy znajduje się ona w trybie offline. Odtwarzanie przestrzeni tabel lub plików danych można przeprowadzić w czasie, gdy baza danych znajduje się zarówno w trybie online, jak i offline.

Na rysunku 8.1 serwer *ocl* jest węzłem klienckim w bazie danych RAC (ang. *Real Application Clusters*) systemu Oracle oraz klientem systemu TSM na serwerze *tsm01*.

Centrum administracyjne TSM oraz klient WWW

Centrum administracyjne jest aplikacją internetową, którą można wykorzystać do centralnej konfiguracji i zarządzania serwerami IBM TSM w wersji 5.3. Centrum administracyjne instaluje się jako komponent IBM ISC (ang. *Integrated Solutions Console*) — w efekcie korzystając z ISC, można zarządzać kilkoma heterogenicznymi systemami i aplikacjami z poziomu wspólnego interfejsu zarządzania.

Na rysunku 8.1 serwer *tsmadmin* jest hostem dla ISC oraz zawiera wtyczkę dla centrum administracyjnego. Administratorzy TSM wykorzystują przeglądarkę WWW na stacji roboczej *winxp07* w celu nawiązania połączenia z ISC na serwerze *tsmadmin*. Ten z kolei wysyła polecenia konsoli i odbiera informacje statusowe z serwera TSM *tsm01*. Używając tej metody, można administrować systemem TSM z poziomu dowolnej przeglądarki mającej połączenie sieciowe z serwerem *tsmadmin*.

Zadania instalacji systemu TSM

W tej książce nie będziemy dokładnie opisywali czynności instalacyjnych dla wszystkich komponentów TSM. Zamiast tego podamy szczegóły wykonywania tych czynności, które mają związek z menedżerem RMAN w środowisku Oracle.

Menedżer pamięci masowej na serwerze w systemie Linux

Pierwszy krok polega na zainstalowaniu samego systemu TSM. We wszystkich przykładach zamieszczonych w niniejszym rozdziale pokażemy wykonywanie operacji instalacyjnych na serwerze linuksowym — w naszym środowisku testowym zainstalujemy system TSM na serwerze *tsm01*. Zadania instalacyjne przebiegają jednak podobnie we wszystkich odmianach systemu Unix, a także na platformach Microsoft Windows Server. W celu uruchomienia instalatora w systemie Linux należy zamontować instalacyjną płytę CD i uruchomić poniższe polecenie:

```
/install_server
```

Instalacja składa się z wielu operacji typowych dla instalacji programów — akceptacja umowy licencyjnej, wybór języka oraz jednego bądź kilku pakietów do zainstalowania. Podstawowe pakiety, jakie należy zainstalować, to *TIVsm-server-5.3.0-0* z oprogramowaniem serwera oraz *TIVsm-license-5.3.0-0* — pakiet zarządzający licencjami serwera. Wybrane pakiety są instalowane podczas wstępnej sesji instalacji. Inne opcje zawierają sterowniki SCSI oraz pliki pomocy wiersza poleceń w różnych językach. Po zakończeniu instalacji pakietów należy wybrać opcję *Q*, co spowoduje zakończenie pracy instalatora. Wymienione pakiety można również zainstalować ręcznie z płyty instalacyjnej CD za pomocą menedżera instalacji pakietów RPM (ang. *Red Hat Package Manager*).

Domyślna lokalizacja plików serwera dla systemu Linux to */opt/tivoli/tsm*. W celu uruchomienia serwera należy wywołać skrypt wykonywalny */opt/tivoli/tsm/server/bin/dsmserve*. Skrypt ten można wykorzystywać do uruchamiania, zatrzymywania bądź restartowania serwera w miarę potrzeb. W systemie Linux można skorzystać ze skryptu *dsmserve.rc* znajdującego się w tym samym katalogu co skrypt *dsmserve*. Należy skopiować go do katalogu */etc/init.d*, co umożliwi automatyczne uruchomienie systemu TSM natychmiast po załadowaniu serwera Linux oraz automatyczne jego zamknięcie w momencie zamknięcia serwera Linux. Jeśli używamy interaktywnej konsoli, polecenie *halt* zatrzymuje serwer i powoduje wyjście z konsoli.

Z poziomu interfejsu wiersza poleceń można zarządzać wieloma zadaniami administracyjnymi, ale jak się przekonamy później, Centrum administracyjne ułatwia pracę administratora, ponieważ pozwala używać interfejsu GUI do generowania większości poleceń konsoli TSM.

Program wykonywalny serwera oraz pliki konfiguracyjne wymagają około 78 MB miejsca w systemie plików zawierającym katalog */opt/tivoli/tsm*.

Konsola ISC

Następny krok polega na zainstalowaniu konsoli ISC (ang. *IBM Integrated Solutions Console*). ISC jest środowiskiem modułowym, które można wykorzystać do monitorowania aplikacji korzystających z interfejsu ISC i do zarządzania nimi. W naszym środowisku testowym środowisko ISC zainstalujemy na serwerze *tsmadmin*.

W celu zainstalowania konsoli ISC należy uruchomić instalator za pomocą skryptu *setupISC* na instalacyjnej płycie CD. Instalator wykorzystuje katalog */opt/IBM/ISC* do zainstalowania plików wykonywalnych. Po zainstalowaniu można korzystać z konsoli, choć do momentu zainstalowania Centrum administracyjnego (czym zajmiemy się w następnym punkcie) nie jest ona zbyt użyteczna.

Kompletna instalacja konsoli ISC wymaga około 470 MB miejsca na dysku. Do instalacji potrzeba 9822 MB tymczasowej przestrzeni na dysku. Pod koniec procesu instalacji ISC instalator tworzy użytkownika o identyfikatorze *iscadmin* i wyświetla pytanie o hasło. Należy pamiętać, że jest to konto użytkownika i hasło dla konsoli administracyjnej, a nie dla samego systemu TSM. Połączenie z systemem TSM z konsoli ISC i Centrum administracyjnego skonfigurujemy w dalszej części tego rozdziału.

Po zakończeniu instalacji system ISC jest dostępny z dowolnej przeglądarki działającej w sieci z następującego adresu URL: *http://tsmadmin:8421/ibm/console*.

W przypadku serwerów obsługujących bezpieczne połączenia za pomocą protokołu HTTPS należy użyć portu 8422.

Administracja menedżerem pamięci masowej

Na serwerze *tsmadmin*, na którym właśnie zainstalowaliśmy ISC, zainstalujemy teraz Centrum administracyjne. Z płyty CD Centrum administracyjnego należy uruchomić skrypt *startInstall.sh*. Instalator automatycznie wybierze plik wykonywalny odpowiedni dla naszego środowiska.



Uwaga

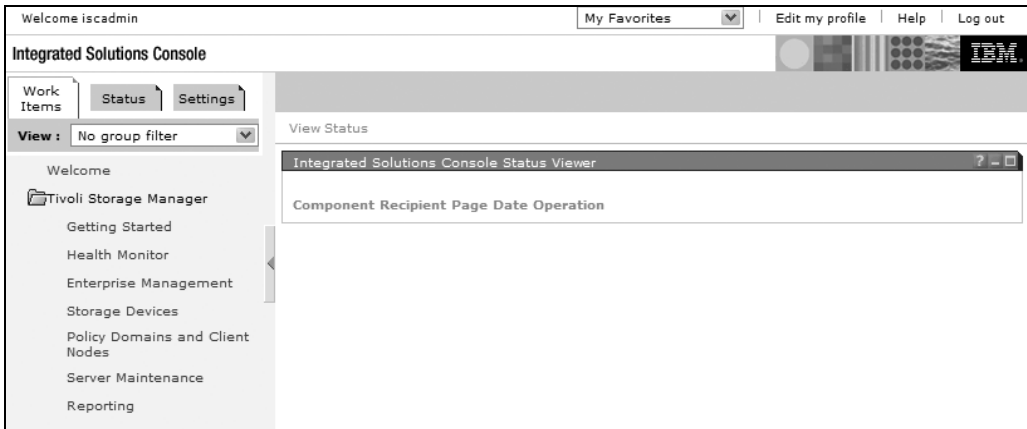
W przypadku instalacji Centrum administracyjnego na serwerze z systemem Windows należy użyć skryptu *setupAC.exe* zamiast *startInstall.sh*.

Po zakończeniu procesu instalacji należy otworzyć stronę *http://tsmadmin:8421/ibm/console*. Wyświetli się strona WWW (rysunek 8.3) zawierająca łącza nawigacyjne z lewej strony funkcji TSM. Instalacja Centrum administracyjnego wymaga około 181 MB miejsca na dysku.

Aby uruchomić Centrum administracyjne w systemie Linux, należy przejść do katalogu */opt/IBM/ISC/Portal.Server/bin* i uruchomić następujące polecenie:

```
/startISC.sh ISC Portal <administrator> <hasło administratora>
```

gdzie *<administrator>* oznacza konto administratora. Jak pamiętamy z wcześniejszej części tego rozdziału, domyślne konto administratora utworzone podczas instalacji to *iscadmin*. Do zatrzymywania Centrum administracyjnego służy skrypt *stopISC.sh*.



Rysunek 8.3. Konsola ISC z zainstalowanym Centrum administracyjnym

W przypadku instalacji konsoli ISC na serwerze Microsoft Windows skrypt uruchamiający i zatrzymujący konsolę to odpowiednio *startISC.bat* i *stopISC.bat*.

TSM dla baz danych

Czwarta płyta CD służąca do instalacji środowiska TSM zawiera pliki wykonywalne i biblioteki dla modułu TDPO. Jest to moduł API, a także zbiór funkcji bibliotecznych. Pozwalają one w prosty sposób korzystać z menedżera RMAN przy tworzeniu kopii zapasowych na serwerze TSM, tak jakby miejscem docelowym kopii zapasowej miał być lokalny dysk lub napęd taśmowy. W przykładach, które zademonstrujemy poniżej, zainstalujemy moduł TDPO na serwerze Oracle *oc1* (patrz rysunek 8.1).

W celu zainstalowania modułu TDPO na serwerze Oracle potrzebna jest instalacja następujących pakietów RPM:

- ♦ *TIVguid.i386.rpm*. Tworzy globalny, unikatowy identyfikator (GUID), który w niepowtarzalny sposób wyróżnia wybrany serwer od innych serwerów korzystających z modułu TSM.
- ♦ *TIVsm-API.i386.rpm*. Instaluje biblioteki interfejsu programowania aplikacji (API) w celu obsługi TDPO lub innych aplikacji korzystających z systemu TSM w sposób programowy.
- ♦ *TDP-Oracle.i386.rpm*. Zawiera biblioteki i definicje łączy używane przez menedżer RMAN systemu Oracle do nawiązywania połączeń z TSM.

Oto komunikaty wyświetlane podczas instalacji modułu TDP-Oracle:

```
[root@oc1 DPO]# rpm -i TDP-Oracle.i386.rpm
Post Installation of IBM Tivoli Storage Manager for Databases - Oracle.
Checking Tivoli Signature File.
Checking Tivoli Signature File.
Creating symbolic links
created link /opt/tivoli/tsm/client/oracle/bin/libobk.so
/usr/lib/libobk.so
created link: /opt/tivoli/tsm/client/oracle/bin/tdpoconf /usr/bin/tdpoconf
```

```

Post Installation of IBM Tivoli Storage Manager
for Databases - Oracle Complete.
Be sure to set up the system configuration file
before starting the client!
[root@oc1 DPO]#

```

Konfigurację modułu TDPO wykonamy poprzez edycję systemowego pliku konfiguracyjnego na tym serwerze, co zostało opisane w punkcie „Konfiguracja modułu TDPO” w dalszej części tego rozdziału.



Wartość identyfikatora GUID w systemie Linux jest zapisana w pliku `/opt/tivoli/guid`.

Konfiguracja

Po zainstalowaniu wszystkich komponentów oprogramowania należy połączyć konsolę ISC ze wszystkimi systemami TSM i skonfigurować pamięć masową. W tym przypadku mamy tylko jednego klienta kopii zapasowej i jeden serwer TSM. Ponadto należy przeprowadzić wstępne czynności konfiguracyjne modułu TDPO, obejmujące testowanie połączenia pomiędzy RMAN i TSM.

Jedno z zadań konfiguracyjnych polega na edycji wybranych plików: `dsm.sys`, `dsm.opt` i `tdpo.opt` w systemie Linux. W systemie Windows nie występuje plik konfiguracyjny `dsm.sys`.

Tworzenie konta administratora TSM

Przed utworzeniem połączenia z serwerem TSM z konsoli ISC należy utworzyć konto administratora na serwerze TSM z uprawnieniami adekwatnymi do zadań, jakie administrator będzie wykonywał na serwerze TSM. W poniższym przykładzie nawiążemy połączenie z konsolą TSM na serwerze `tsm01` i utworzymy konto administratora `rjb` z hasłem `dba`, a następnie nadamy temu kontu uprawnienia systemowe:

```

TSM:SERVER1> register admin rjb dba passexp=120
ANR2017I Administrator SERVER_CONSOLE issued command:
REGISTER ADMIN rjb ?***? passexp=120
ANR2068I Administrator RJB registered.
TSM:SERVER1> grant authority rjb classes=system
ANR2017I Administrator SERVER_CONSOLE issued command:
GRANT AUTHORITY rjb classes=system
ANR2076I System privilege granted to administrator RJB.
TSM:SERVER1>

```

Utworzenie grup pamięci masowych na serwerze TSM wymaga posiadania uprawnień systemowych.

Rejestracja klienta TSM

Następnym krokiem jest zarejestrowanie klienta *oc1* na serwerze TSM:

```
TSM:SERVER1> reg node oc1_oracle orabakpw maxnummp=2 passexp=0
ANR2017I Administrator SERVER_CONSOLE issued command:
REGISTER NODE oc1_oracle ?***? maxnummp=2 passexp=0
AKR2060I Node OC1_ORACLE registered in policy domain STANDARD.
ANR2099I Administrative userid OC1_ORACLE defined
for OWNER access to node OC1.
TSM:SERVER1>
```

Zwróćmy uwagę na ustawienie `maxnummp=2`. Określa ono maksymalną liczbę równoległych sesji, jakie może wykorzystać klient podczas wykonywania kopii zapasowej na taśmie. Pomińmy że w tych przykładach do tworzenia kopii zapasowych używamy napędów dyskowych, warto zdefiniować współbieżność wymaganą podczas wykonywania kopii zapasowych na taśmie.

W wyniku rejestracji węzła klienckiego tworzy się również konto administratora, które można wykorzystać w celu nawiązania połączenia z serwerem TSM. Jednak tworzenie indywidualnych kont na serwerze dla każdego administratora (na przykład konta *rjb*, które utworzyliśmy wcześniej) daje większą kontrolę nad uprawnieniami nadawanymi każdemu z administratorów, a także dokładniejsze informacje audytowe w czasie, kiedy administrator modyfikuje konfigurację serwera TSM. W przykładach zamieszczonych w tym rozdziale moduł TDPO wykorzysta węzeł o nazwie *oc1_oracle* w celu nawiązania połączenia z serwerem TSM.

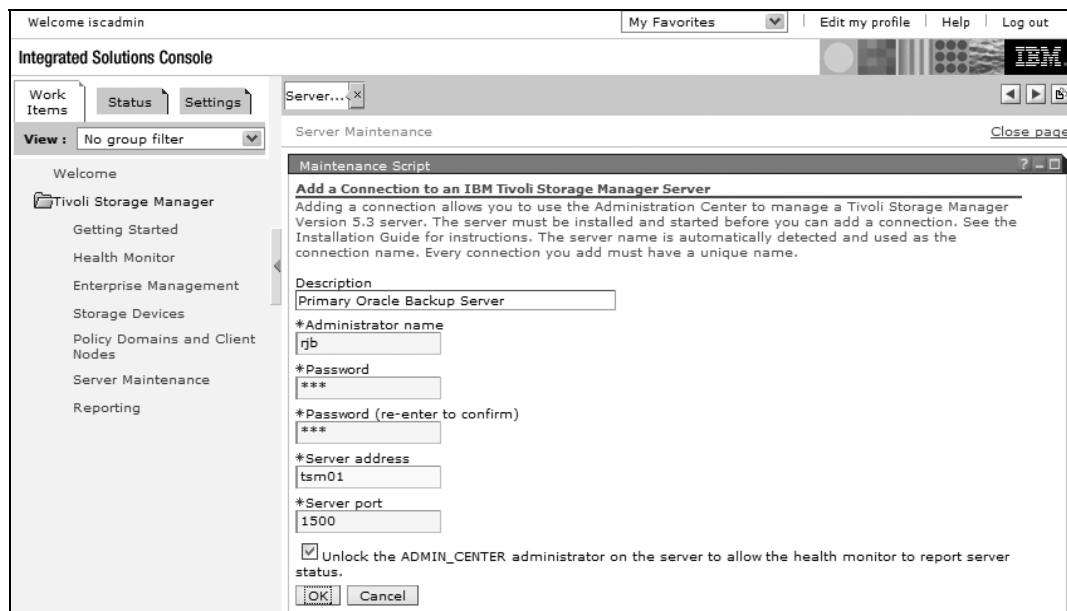
Dodawanie serwera do konsoli ISC

Teraz, kiedy zarejestrowaliśmy węzeł kliencki na serwerze TSM oraz utworzyliśmy konto administratora, możemy uzyskać dostęp do serwera TSM z Centrum administracyjnego TSM konsoli ISC. Po przeprowadzeniu uwierzytelniania na konsoli ISC należy kliknąć łącze *Server Maintenance* (pokazane wcześniej na rysunku 8.3). Następnie z rozwijanego menu należy wybrać polecenie *Add Server Connection*, po czym kliknąć *Go*. Stronę *Maintenance Script* pokazano na rysunku 8.4. Właśnie na niej można wprowadzić parametry połączenia z serwerem TSM.

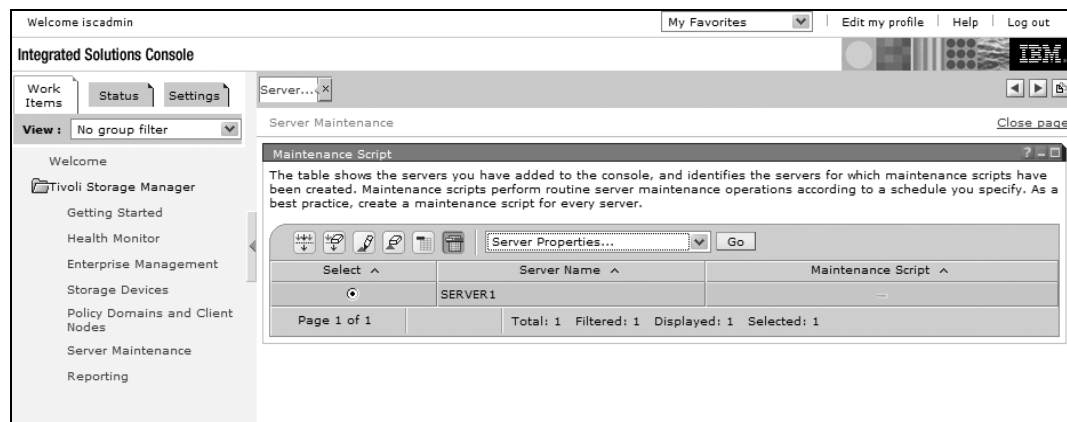
Jeśli serwera TSM nie skonfigurowano inaczej, domyślnie nasłuchiwanie odbywa się na porcie 1500. Aby utworzyć połączenie z serwerem, należy kliknąć *OK*. Za pośrednictwem interfejsu Centrum administracyjnego TSM można teraz zobaczyć serwer TSM *SERVER1* (rysunek 8.5).

Dodawanie urządzenia pamięci masowej

W domyślnej instalacji systemu TSM zdefiniowane są trzy pule pamięci masowej (*ARCHIVEPOOL*, *BACKUPPOOL* i *SPACEMGPOOL*). Żadna z nich nie jest wystarczająco duża, aby mogła zmieścić kopie zapasowe Oracle RMAN! Z tego względu w tym punkcie utworzymy pulę pamięci masowej, używając czterech urządzeń dyskowych zestawionych wcześniej w tabeli 8.2. Łączny rozmiar puli pamięci masowej o nazwie *OraclePool* wykorzystującej cztery urządzenia wyniesie 14 GB.



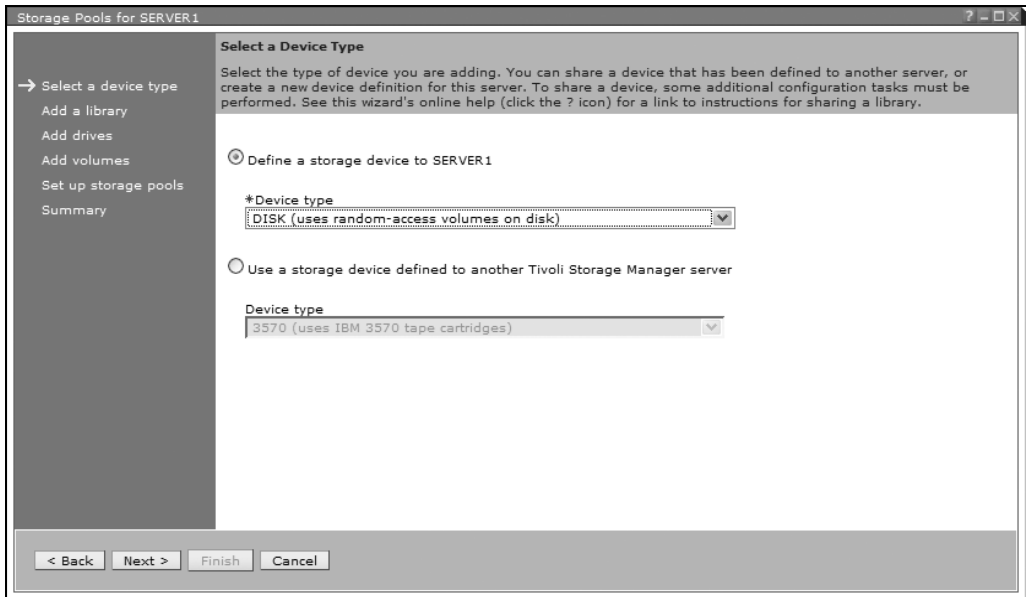
Rysunek 8.4. Definiowanie połączenia z serwerem TSM



Rysunek 8.5. Serwer TSM SERVER1 zdefiniowany w Centrum administracyjnym TSM

Aby utworzyć nową pulę pamięci masowej i dodać do niej urządzenia, należy kliknąć łącze *Storage Devices*, pokazane na rysunku 8.5, i z rozwijanego menu wybrać polecenie *Add a Storage Device* dla serwera *SERVER1*. Na stronie *Select a Device Type*, pokazanej na rysunku 8.6, tworzymy nowe urządzenie pamięci masowej. Urządzenie to dodamy do puli pamięci masowej w kolejnym kroku.

Po kliknięciu przycisku *Next* wyświetla się strona *Add Disk Volume* pokazana na rysunku 8.7. Na tej stronie można utworzyć wolumin dyskowy (w rzeczywistości jest to plik systemu operacyjnego) na urządzeniu pamięci masowej, o którym pisaliśmy w poprzednim kroku.



Rysunek 8.6. Dodawanie urządzenia dyskowego do puli pamięci masowej



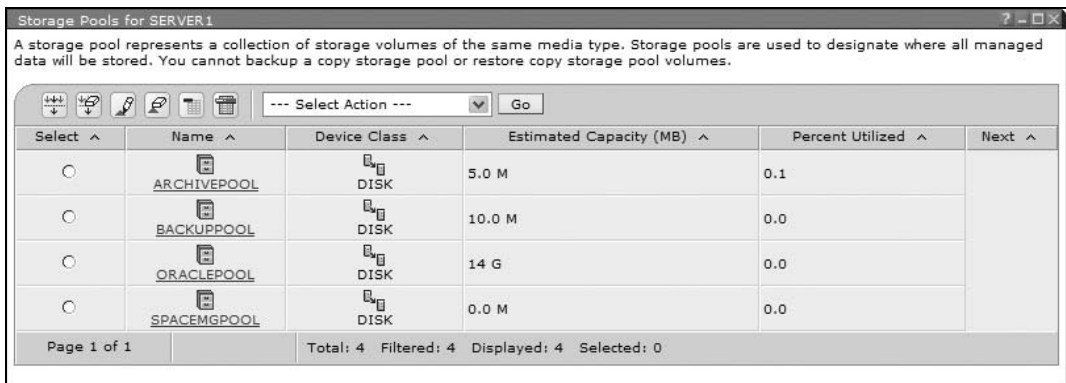
Rysunek 8.7. Tworzenie woluminu dyskowego na urządzeniu dyskowym

Nazwę tego pliku dyskowego należy wybrać w taki sposób, aby ułatwiała ona stwierdzenie, że plik ten należy do puli pamięci masowej TSM. Po utworzeniu woluminu dyskowego należy kliknąć *Next*. Spowoduje to otwarcie strony *Add Disk Volume to a Storage Pool*, którą pokazano na rysunku 8.8. Na stronie tej można utworzyć pulę pamięci masowej *OraclePool* i dodać wolumin dyskowy do puli pamięci masowej.



Rysunek 8.8. Tworzenie puli pamięci masowej i dodawanie woluminu dyskowego

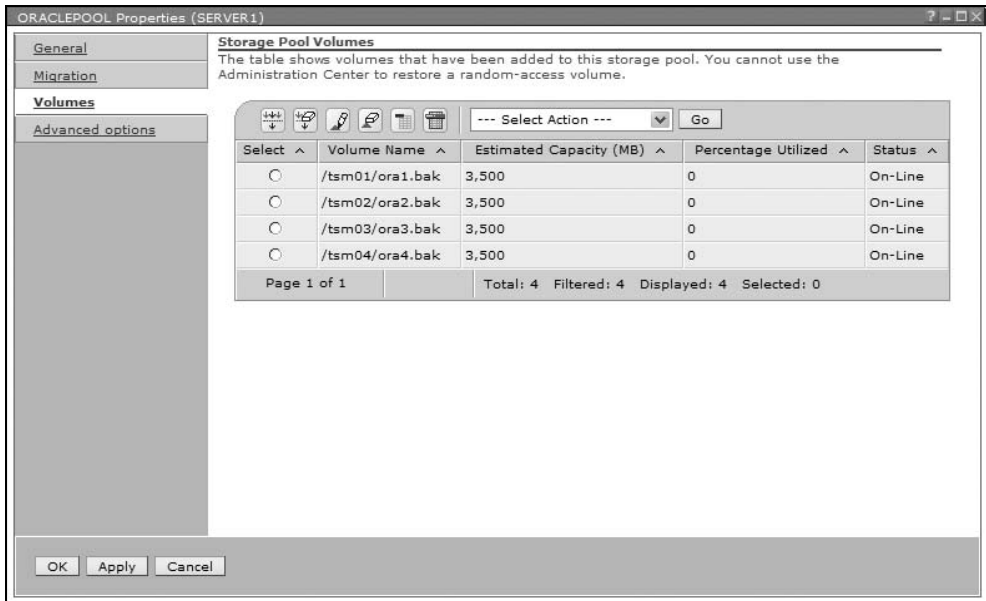
Na stronie pokazanej na rysunku 8.8 należy wykonać te same czynności dla pozostałych trzech urządzeń dyskowych. Należy jednak dodać trzy pozostałe urządzenia dyskowe do istniejącej puli pamięci masowej *OraclePool*, zamiast tworzyć nową. Po dodaniu wszystkich czterech urządzeń dyskowych do puli pamięci masowej można zauważyć nową pulę pamięci masowej o rozmiarze 14 GB (patrz rysunek 8.9).



Rysunek 8.9. Wyświetlanie pul pamięci masowej wraz z ich rozmiarami

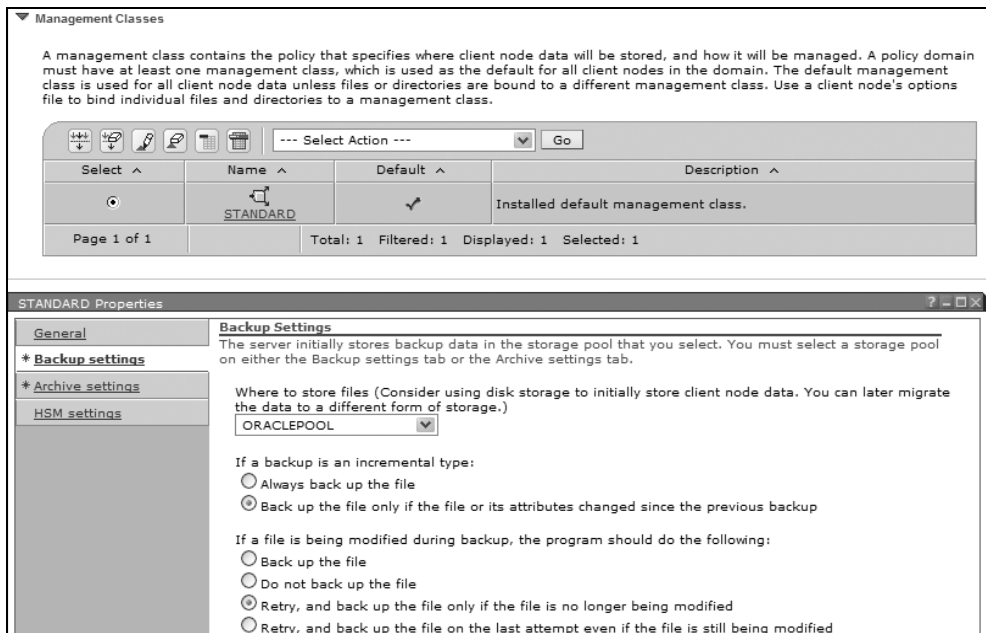
Kliknięcie łącza puli pamięci masowej *ORACLEPOOL*, pokazanego na rysunku 8.9, powoduje wyświetlenie woluminów pamięci masowej, tak jak pokazano na rysunku 8.10.

Ostatnią czynnością związaną z konfiguracją puli pamięci masowej jest przypisanie kopii zapasowych klienta do nowej puli pamięci masowej. Domyślnie wszystkie klienty należą do klasy zarządzania *STANDARD*, która domyślnie wykorzystuje pulę pamięci masowej *BACKUPPOOL*.



Rysunek 8.10. Wyświetlanie woluminów puli pamięci masowej

Aby zmienić pulę pamięci masowej używaną przez klasę zarządzania *STANDARD*, można skorzystać z łącza *Policy Domains and Client Nodes* (rysunek 8.5). Ustawienia pozwalające na modyfikację klasy zarządzania *STANDARD* w taki sposób, by korzystała z puli pamięci masowej *ORACLEPOOL*, pokazano na rysunku 8.11.



Rysunek 8.11. Zmiana puli pamięci masowej klasy zarządzania

Konfiguracja modułu TDPO

Ostatni zbiór zadań konfiguracyjnych polega na nawiązaniu połączenia bazy danych Oracle na serwerze *ocl* z serwerem TSM *tsm01*. Aby to zrobić, należy:

1. Zdefiniować opcje TDPO w pliku konfiguracyjnym *tdpo.opt*.
2. Utworzyć plik *dsm.opt*.
3. Utworzyć plik *dsm.sys*.
4. Zarejestrować węzeł TDPO z serwerem TSM i zdefiniować inne atrybuty strategii.
5. Skonfigurować opcje grup kopii TSM.
6. Wygenerować plik haseł dla serwera TSM.
7. Utworzyć dowiązania symboliczne w katalogu bibliotecznym systemu Oracle.
8. Przetestować łącze z TDPO.

Definiowanie opcji TDPO

W węźle klienckim *ocl* systemu Oracle zmieniamy katalog na */opt/tivoli/tsm/client/oracle/bin* i kopiujemy plik *tdpo.opt.smp* (przykładowy plik) do pliku *tdpo.opt*. Plik *tdpo.opt*, jak można się spodziewać, definiuje opcje specyficzne dla modułu TDPO, na przykład sposób połączenia modułu TDPO z serwerem TSM. Należy usunąć komentarz z wiersza rozpoczynającego się od *TDPO_NODE* i zastąpić ciąg *<hostname>* nazwą węzła klienckiego TSM, zdefiniowanego wcześniej w tym rozdziale (*ocl_oracle*). Ponadto, jeśli zainstalowano moduł TDPO w katalogu innym niż lokalizacja domyślna, należy usunąć komentarz z wierszy rozpoczynających się od *DSMI_ORC_ONFIG* oraz *DSMI_LOG*. W tym momencie plik *tdpo.opt* powinien przyjąć następującą postać:

```
*****
* IBM Tivoli Storage Manager for Databases
*   Data Protection for Oracle
*
* Sample tdpo.opt for the Linux86 Data Protection for Oracle
*****

*DSMI_ORC_CONFIG    /opt/tivoli/tsm/client/oracle/bin/dsm.opt
*DSMI_LOG           /opt/tivoli/tsm/client/oracle/bin

*TDPO_FS            /adsmorc
TDPO_NODE           ocl_oracle
*TDPO_OWNER         <username>
*TDPO_PSWDPATH     /opt/tivoli/tsm/client/oracle/bin

*TDPO_DATE_FMT      1
*TDPO_NUM_FMT       1
*TDPO_TIME_FMT      1

*TDPO_MGMT_CLASS_2  mgmtclass2
*TDPO_MGMT_CLASS_3  mgmtclass3
*TDPO_MGMT_CLASS_4  mgmtclass4
```

Utworzenie pliku *dsm.sys*

Plik *dsm.sys* definiuje sposób nawiązywania połączenia z każdym z serwerów TSM. Dla każdego określa numer portu, adres TCP/IP itp. Należy skopiować plik */opt/tivoli/tsm/client/api/bin/dsm.sys.smp* do pliku */opt/tivoli/tsm/client/oracle/bin/dsm.sys* i zmienić wartości tak jak pokazano poniżej:

```
*****
* Tivoli Storage Manager
*
* Sample Client System Options file for UNIX (dsm.sys.smp)
*****

*This file contains the minimum options required to get started
*using TSM. Copy dsm.sys.smp to dsm.sys. In the dsm.sys file,
*enter the appropriate values for each option listed below and
*remove the leading asterisk (*) for each one.
* If your client node communicates with multiple TSM servers, be
* sure to add a stanza, beginning with the SERVERNAME option, for
* each additional server.
*****

SErvername      SERVER1
COMMmethod     TCPip
TCPport        1500
TCPserveraddress 192.168.2.69
Passwordaccess prompt
```

Adres IP serwera *tsm01* to 192.168.2.69. W celu uniknięcia konieczności ręcznego wprowadzenia hasła dla każdej kopii zapasowej w dalszej części tego rozdziału skorzystamy z narzędzia *tdpocnf*. Za jego pomocą stworzymy plik haseł, który będzie wykorzystywany przez moduł TDPO do uwierzytelniania na serwerze TSM.

Utworzenie pliku *dsm.opt*

Plik *dsm.opt* definiuje nazwę serwera TSM, która będzie wykorzystana do wykonywania kopii zapasowych dla tego węzła. W katalogu */opt/tivoli/tsm/client/oracle/bin* należy utworzyć plik zawierający jeden wiersz zamieszczony poniżej:

```
SERVERNAME SERVER1
```

Rejestracja węzła TDPO w systemie TSM

We wcześniejszej części tego rozdziału zarejestrowaliśmy serwer Oracle w systemie TSM, wykorzystując następujące polecenia na konsoli TSM:

```
reg node ocl_oracle orabakpw maxnummp=2 paseexp=0
```

Aby umożliwić zarządzanie czasem przechowywania kopii zapasowych na serwerze za pomocą ustawień archiwizacji i terminu ważności katalogu RMAN, należy zaktualizować konfigurację węzła *ocl_oracle* w węźle TSM, używając następującego polecenia konsoli:

```
update node ocl_oracle backdelete=yes
```

Konfiguracja opcji grup kopii TSM

Ponieważ RMAN tworzy różne nazwy plików kopii zapasowych dla każdej kopii zapasowej, którą tworzy, wszystkie obiekty kopii zapasowych zapisane w puli pamięci masowej TSM mają unikatowe nazwy plików i dlatego nigdy nie utracą ważności. W rezultacie trzeba ustawić atrybut grupy kopii `verdeleted` na wartość 0. Dzięki temu moduł TDPO będzie mógł usunąć niepotrzebne obiekty kopii zapasowych z puli pamięci masowej TSM w chwili, kiedy polecenie menedżera RMAN lub zestawu strategii ustawi obiekt kopii zapasowej w stan nieaktywny lub przeterminowany. Parametr `verdeleted` określa maksymalną liczbę wersji kopii zapasowej, które należy utrzymywać w odniesieniu do plików usuniętych z klienta. Z tego względu ustawienie tego parametru na 0 zapewnia, że przeterminowane pliki kopii zapasowej na serwerze TSM zostaną usunięte przy następnej operacji sprawdzania terminu ważności.

W poniższym przykładzie użyto domyślnej grupy kopii dla kopii zapasowych TDPO. W związku z tym opcję `verdeleted` należy ustawić w następujący sposób:

```
TSM:SERVER1> update copygroup standard standard standard verdeleted=0
ANR2017I Administrator SERVER_CONSOLE issued command:
      UPDATE COPYGROUP standard standard standard verdeleted=0
ANR1532I Backup copy group STANDARD updated in policy domain
      STANDARD, set STANDARD, management class STANDARD.
TSM:SERVER1>
```

Generowanie pliku haseł TDPO

Aby uniknąć konieczności interaktywnego wprowadzania hasła dla każdej kopii zapasowej RMAN wykonywanej na serwerze TSM, należy skorzystać z narzędzia `tdpoconf` w następujący sposób:

```
[root@oc1 bin]# tdpoconf password

IBM Tivoli Storage Manager for Databases:
Data Protection for Oracle
Version 5, Release 2, Level 0.0
(C) Copyright IBM Corporation 1997, 2003. All rights reserved.

*****
*       IBM Tivoli Storage Manager for Databases Utility *
* Password file initialization/update program             *
*       ROOT privilege needed to update value           *
*****

Please enter current password:
Please enter new password:
Please reenter new password for verification:

ANU0260I Password successfully changed.
[root@oc1 bin]#
```

Narzędzie `tdpoconf` tworzy lub aktualizuje zaszyfrowany plik haseł `/opt/tivoli/tsm/client/oracle/bin/TDPO.oc1_oracle`.

Tworzenie dowiezań symbolicznych

Oprócz dowiezań symbolicznych utworzonych podczas instalacji pakietu *TDP-Oracle.i386.rpm*, należy stworzyć dowiezanie symboliczne z funkcjami bibliotecznymi TSM w domyślnym katalogu bibliotecznym systemu Oracle w następujący sposób:

```
ln /opt/Tivoli/tsm/client/oracle/bin/libobk.so
    $ORACLE_HOME/lib/libobk.so
```

Narzędzie RPM nie ma możliwości uzyskania informacji o lokalizacji plików wykonywalnych i bibliotek systemu Oracle. Z tego powodu powyższe dowiezanie należy zdefiniować ręcznie.

Testowanie łącza z TDPO

Aby uzyskać pewność możliwości ustanowienia połączenia z serwerem TSM, można skorzystać z narzędzia *sbttest*. Narzędzie *sbttest* jest zapisane w katalogu `<$ORACLE_HOME>/bin`. Aby uruchomić program *sbttest*, należy ustawić zmienną środowiskową `TDPO_OPTFILE` w taki sposób, by wskazywała na utworzony wcześniej plik konfiguracyjny *tdpo.opt*. Następnie należy uruchomić polecenie `sbttest test`, tak jak pokazano poniżej:

```
[oracle@oc1 bin]$ export
    TDPO_OPTFILE=/opt/tivoli/tsm/client/oracle/bin/tdpo.opt
[oracle@oc1 bin]$ sbttest test
The sbt function pointers are loaded from libobk.so library.
-- sbtinit succeeded
Return code -1 from sbtinit, bsercoer = 0, bsercerno = 0
Message 0 not found; product=RDBMS; facility=SBT
[oracle@oc1 bin]$
```

Komunikat `-- sbtinit succeeded` oraz kod powrotu polecenia `-1` oznaczają, że wykonanie testu zakończyło się pomyślnie.

Wykonywanie kopii zapasowych RMAN z wykorzystaniem modułu TDPO

Teraz, kiedy konfiguracja TDPO jest zakończona, możemy wykonać pierwszą kopię zapasową za pomocą menedżera RMAN. W sesji menedżera RMAN skorzystamy z polecenia `allocate channel` w celu zdefiniowania lokalizacji kopii zapasowej. Pomimo że typ kanału to zawsze `sbt_tape`, rzeczywistym urządzeniem kopii zapasowej na serwerze TSM może być dysk, zapisywalna płyta DVD lub fizyczny napęd taśm. Z punktu widzenia menedżera RMAN nie ma znaczenia, na jakim fizycznym urządzeniu będzie zapisana kopia zapasowa, o ile będzie istniała możliwość odtworzenia bazy danych w przypadku awarii!

W naszym pierwszym przykładzie utworzymy na serwerze TSM kopię zapasową przestrzeni tabel `USERS`.

```
[oracle@oc1 ~]$ rman target /
```

Menedżer przywracania: Release 10.2.0.1.0 - Production on So Lip 22 21:24:03 2006
Copyright (c) 1982, 2005, Oracle. All rights reserved.

```
połączenie z docelową bazą danych: RAC (DBID=2170964680)
RMAN> run
2> { allocate channel tdpo type 'sbt_tape' parms
3>   'ENV=(TDPO_OPTFILE=
4>     /opt/tivoli/tsm/client/oracle/bin/tdpo.opt)';
5>   backup tablespace users;
6>   release channel tdpo;
7> }
```

używanie pliku sterującego docelowej bazy danych zamiast katalogu przywracania
przydzielono kanał: tdpo
kanał tdpo: sid=293 instancja=rac1 typ urz.=SBT_TAPE
kanał tdpo: Tivoli Data Protection for
Oracle: version 5.2.0.0

```
Rozpoczęcie backup o 22-LIP-06
kanał tdpo: rozpoczęcie tworzenia pełnego zestawu zapasowych kopii pliku danych
kanał tdpo: określanie plików danych w kopii zapasowej
wejściowy plik danych fno=00004
nazwa=+DATA/rac/datafile/users.259.582982545
kanał tdpo: rozpoczęcie fragmentu 1 przy 22-LIP-06
kanał tdpo: zakończenie fragmentu 1 przy 22-LIP-06
uchwyty fragmentu=02horjvc_1_1 znacznik=TAG20060722T212604
comment=API Version 2.0,MMS Version 5.2.0.0
kanał tdpo: ukończono zestaw kopii zapasowych, upływ czasu: 00:00:03
Zakończono backup o 22-LIP-06
```

```
zwolniono kanał: tdpo
RMAN>
```

Jedyną, co trzeba zrobić dodatkowo, aby utworzyć kopię zapasową na serwerze TSM, jest określenie lokalizacji pliku opcji modułu TDPO za pomocą parametru `env` menedżera RMAN. W drugim przykładzie utworzymy kopię zapasową całej bazy danych:

```
RMAN> run
2> { allocate channel tddpo type 'sbt_tape' parms
3>   'ENV=(TDPO_OPTFILE=
4>     /opt/tivoli/tsm/client/oracle/bin/tdpo.opt)';
5>   backup database;
6>   release channel tddpo;
7> }
```

przydzielono kanał: tddpo
kanał tddpo: sid=293 instancja=rac1 typ urz.=SBT_TAPE
kanał tddpo: Tivoli Data Protection for Oracle: version 5.2.0.0

```
Rozpoczęcie backup o 22-LIP-06
kanał tddpo: rozpoczęcie tworzenia pełnego zestawu zapasowych kopii pliku danych
kanał tddpo: określanie plików danych w kopii zapasowej
wejściowy plik danych fno=00003 nazwa=+DATA/rac/datafile/sysaux.257.582982545
wejściowy plik danych fno=00001 nazwa=+DATA/rac/datafile/system.256.582982545
wejściowy plik danych fno=00002 nazwa=+DATA/rac/datafile/undotbs1.258.582982545
```

```

wejściowy plik danych fno=00005 nazwa+=DATA/rac/datafile/example.264.582982703
wejściowy plik danych fno=00006 nazwa+=DATA/rac/datafile/undotbs2.265.582982943
wejściowy plik danych fno=00007 nazwa+=DATA/rac/datafile/undotbs3.266.582983003
wejściowy plik danych fno=00004 nazwa+=DATA/rac/datafile/users.259.582982545
kanał tdpo: rozpoczęcie fragmentu 1 przy 22-LIP-06
kanał tdpo: zakończenie fragmentu 1 przy 22-LIP-06
uchwyt fragmentu=03hork9s_1_1 znacznik=TAG20060722T213140 comment=API
Version 2.0,MMS Version 5.2.0.0
kanał tdpo: ukończono zestaw kopii zapasowych, upływ czasu: 00:03:26
kanał tdpo: rozpoczęcie tworzenia pełnego zestawu zapasowych kopii pliku danych
kanał tdpo: określanie plików danych w kopii zapasowej
umieszczanie bieżącego pliku sterującego w kopii zapasowej
umieszczanie bieżącego SPFILE w kopii zapasowej
kanał tdpo: rozpoczęcie fragmentu 1 przy 22-LIP-06
kanał tdpo: zakończenie fragmentu 1 przy 22-LIP-06
uchwyt fragmentu=04horkga_1_1 znacznik=TAG20060722T213140 comment=API
Version 2.0,MMS Version 5.2.0.0
kanał tdpo: ukończono zestaw kopii zapasowych, upływ czasu: 00:00:06
Zakończono backup o 22-LIP-06

```

zwolniono kanał:tdpo

RMAN>

Zwróćmy uwagę, że nie trzeba określać miejsca docelowego kopii zapasowej lub planowanego urządzenia dyskowego do wykorzystania. System TSM automatycznie umieści pliki kopii zapasowej w jednym lub kilku woluminach puli pamięci masowej.

Dzięki skierowaniu zapytania do katalogu RMAN można uzyskać informacje o obu kopiach zapasowych, które utworzyliśmy przed chwilą:

```

RMAN> list backup;
uzywanie pliku sterującego docelowej bazy danych zamiast katalogu przywracania
Lista zestawów kopii zapasowych
=====

```

BS Klucz	Typ	LV	Rozmiar	Urządź.	Typ	Upływ czasu	Czas ukończ.
1	Pełna		2.00M	SBT_TAPE		00:00:02	22-LIP-06
	BP Klucz:	1	Stan:	AVAILABLE	Skompresowano:	NIE	Znacznik:
							TAG20060722T212604

Uchwyt: 02horjvc_1_1 Nośnik:

Lista plików danych w zestawie kopii zapasowych 1

Plik	LV	Typ	Ckp	SCN	Czas	Ckp	Nazwa
4	Pełna	8772169			22-LIP-06		+DATA/rac/datafile/users.259.582982545

BS Klucz	Typ	LV	Rozmiar	Urządź.	Typ	Upływ czasu	Czas ukończ.
2	Pełna		1.24G	SBT_TAPE		00:03:24	22-LIP-06
	BP Klucz:	2	Stan:	AVAILABLE	Skompresowano:	NIE	Znacznik:
							TAG20060722T213140

Uchwyt: 03hork9s_1_1 Nośnik:

Lista plików danych w zestawie kopii zapasowych 1

Plik	LV	Typ	Ckp	SCN	Czas	Ckp	Nazwa
------	----	-----	-----	-----	------	-----	-------


```

1      Pełna 8772449    22-LIP-06
      +DATA/rac/datafile/system.256.582982545
2      Pełna 8772449    22-LIP-06
      +DATA/rac/datafile/undotbs1.258.582982545
3      Pełna 8772449    22-LIP-06
      +DATA/rac/datafile/sysaux.257.582982545
4      Pełna 8772449    22-LIP-06
      +DATA/rac/datafile/users.259.582982545
5      Pełna 8772449    22-LIP-06
      +DATA/rac/datafile/example.264.582982703
6      Pełna 8772449    22-LIP-06
      +DATA/rac/datafile/undotbs2.265.582982943
7      Pełna 8772449    22-LIP-06
      +DATA/rac/datafile/undotbs3.266.582983003

```

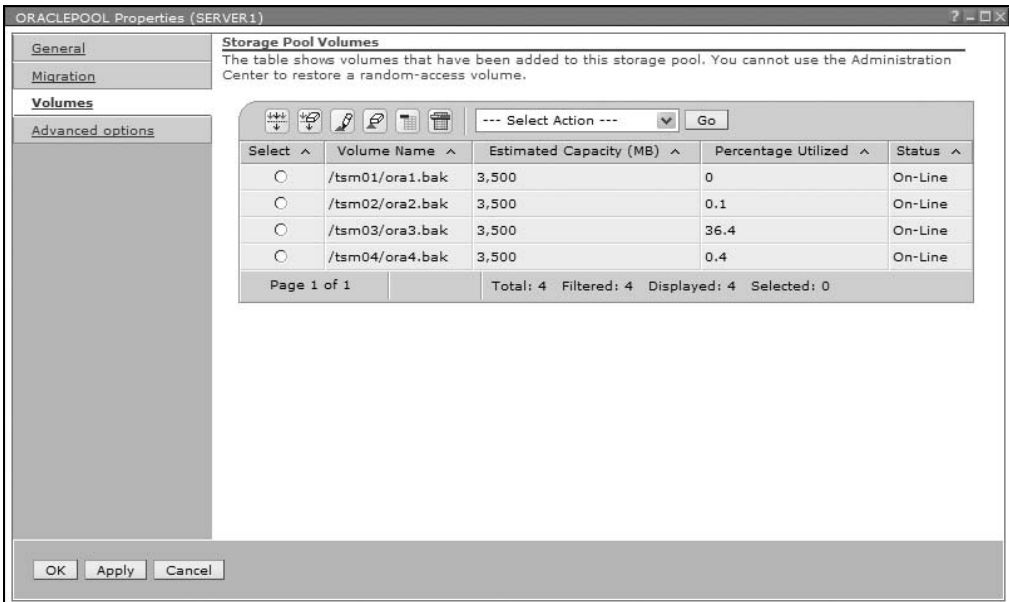
```

BS Klucz Typ LV Rozmiar Urzadz. Typ Upływ czasu Czas ukończ.
-----
3      Pełna 14.75M SBT_TAPE 00:00:05 22-LIP-06
      BP Klucz: 3 Stan: AVAILABLE Skompresowano: NIE Znacznik:
      TAG20060722T213140
      Uchwyt: 04horkga_1_1 Nośnik:
      Dołączony plik sterujący: Ckp SCN: 8772600 Czs Ckp: 22-LIP-06
      Dołączono SPFILE: Czas modyfikacji: 22-LIP-06

```

RMAN>

Na koniec możemy zobaczyć, ile miejsca na dysku w puli pamięci masowej zajęły kopie zapasowe. W tym celu wystarczy prześledzić właściwości woluminów puli pamięci masowej, tak jak pokazano na rysunku 8.12. Aby uzyskać dostęp do tej strony, wystarczy kliknąć łącze puli pamięci masowej *ORACLEPOOL* pokazane na rysunku 8.9, a następnie kliknąć łącze *Volumes* widoczne na rysunku 8.10.



Rysunek 8.12. Kierowanie zapytań o informacje dotyczące woluminów puli pamięci masowej

Podsumowanie

Wystarczy wykonać składającą się z kilku kroków wstępną instalację i konfigurację systemu TSM, konsoli ISC i modułu TDPO, a następnie można o niej zapomnieć. Od tej pory administrator baz danych może się skupić na samych skryptach RMAN — nie musi się przejmować tym, gdzie i w jaki sposób system TSM przechowuje kopie zapasowe. W środowisku, w którym administrator baz danych musi zajmować się dodatkowo wieloma innymi obowiązkami, do zarządzania serwerami TSM i pamięcią masową można skorzystać z działającego w przeglądarce WWW Centrum administracyjnego ISC-TSM.

System TSM i moduł TDPO nie tylko ułatwiają tworzenie kopii zapasowych baz danych Oracle z wykorzystaniem znajomego interfejsu RMAN, ale także zmniejszają koszty administracyjne związane z zarządzaniem pamięcią masową w instytucji. Wystarczy bowiem korzystać z jednego menedżera pamięci masowej — systemu Tivoli Storage Manager — dla wszystkich zadań wykonywania kopii zapasowych odtwarzania i archiwizacji.