

Archiwizacja i odtwarzanie bazy danych

Architektura bazy danych Oracle

Bartłomiej Bułkszas
bbulk@ii.pb.bialystok.pl

Cele archiwizacji i odtwarzania

- Ochrona bazy danych przed różnymi typami awarii
- Zwiększenie średniego czasu pomiędzy awariami (MTBF)
- Zmniejszenie średniego czasu odtwarzania (MTTR)
- Minimalizacja utraty danych

Kategorie awarii

- Błąd polecenia
- Awaria procesu użytkownika
- Błąd użytkownika
- Awaria instancji
- Awaria nośnika
- Awaria sieci

Przyczyny wystąpienia błędu polecenia

- Błąd logiczny aplikacji
- Próba wstawienia danych do tabeli naruszająca więzy integralności
- Próba wykonania operacji bez wymaganych uprawnień
- Zlecenie wykonania polecenia INSERT lub UPDATE na tabeli, powodujące alokację nowego extentu, przy braku wolnego miejsca w przestrzeni tabel

Rozwiązywanie problemów wynikających z błędu polecenia

- Poprawienie działania aplikacji.
- Modyfikacja i ponowne wykonanie polecenia SQL.
- Nadanie niezbędnych uprawnień.
- Zmiana limitów przestrzeni użytkownika korzystając z polecenia ALTER USER.
- Dodanie pliku lub obszaru do przestrzeni tabel.
- Umożliwienie kontynuacji alokacji przestrzeni

Przyczyny wystąpienia awarii procesu użytkownika

- Nienormalne zakończenie sesji przez użytkownika.
- Nienormalne przerwanie sesji użytkownika.
- Program użytkownika wygenerował wyjątek powodujący przerwanie sesji.

Rozwiązywanie problemów wynikających z awarii procesu użytkownika

- Proces PMON wykrywa przerwane sesje użytkowników.
- PMON wycofuje nie zatwierdzoną transakcję i zwalnia wszystkie zasoby i blokady nałożone przez nią.

Błąd użytkownika



```
SQL> DROP TABLE employees;
```



```
SQL> TRUNCATE TABLE employees;
```



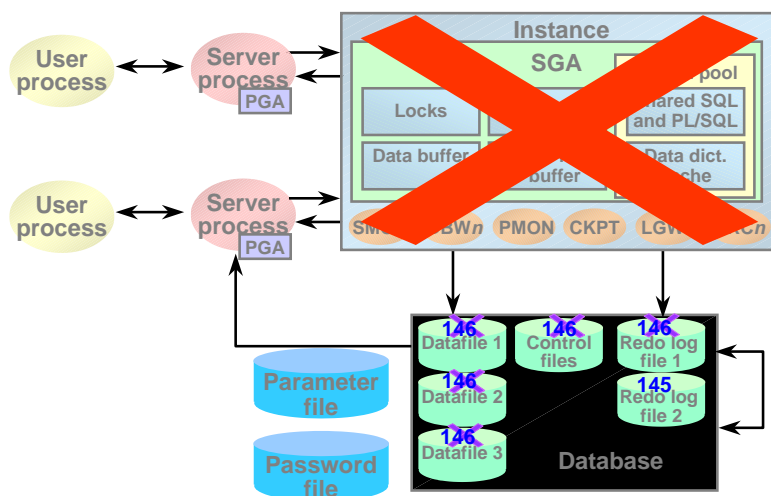
```
SQL> DELETE FROM employees;  
SQL> COMMIT;
```

```
SQL> UPDATE employees  
2 SET salary = salary * 1.5;  
SQL> COMMIT;
```

Naprawa bazy danych po błędzie użytkownika

- Odtworzenie bazy na podstawie ostatniej kopii archiwalnej.
- Zaimportowanie tabel.
- Użycie pakietu LogMiner do określenia czasu wystąpienia błędu.
- Odtworzenie bazy danych do punktu w czasie
- Użycie pakietu LogMiner do odtworzenia obiektu.
- Użycie opcji FlashBack do wyświetlenia i naprawy historycznych danych.

Przyczyny wystąpienia awarii instancji



Odtwarzanie po awarii instancji

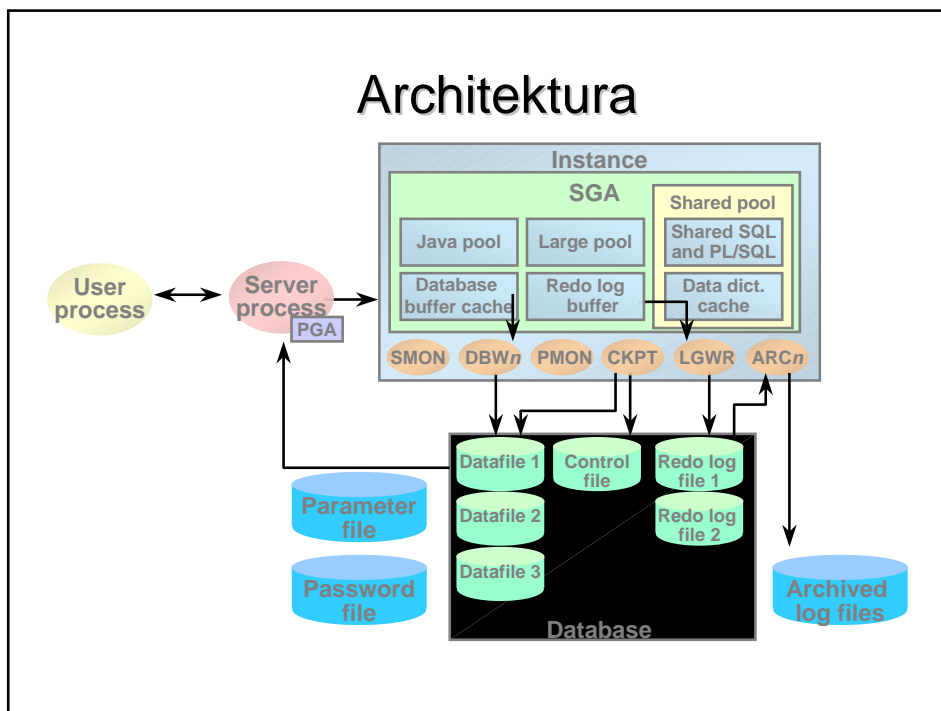
- Nie jest wymagane odtwarzanie bazy przez DBA.
- Uruchom instancję.
- Poczekaj na wyświetlenie informacji o poprawnym otwarciu bazy danych.
- Sprawdź informacje w pliku alertów, by odnaleźć przyczynę awarii.

Przyczyny wystąpienia awarii nośnika

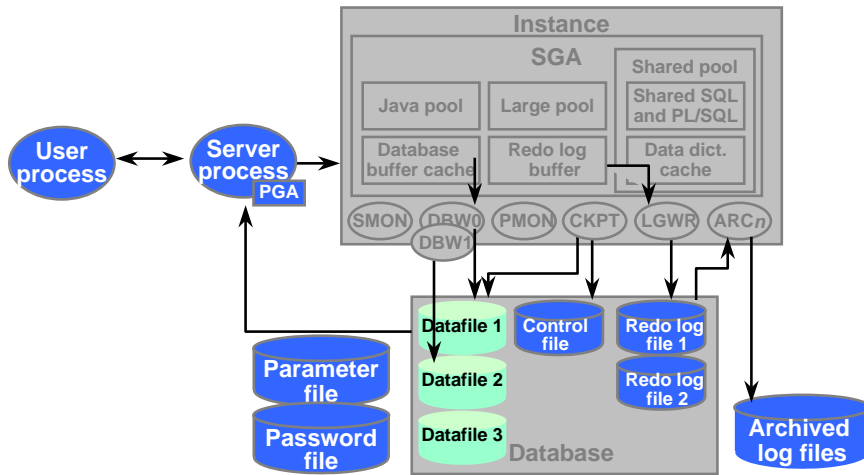
- Awaria głowicy dysku twardego
- Fizyczne problemy z odczytem i zapisem do plików bazy danych
- Przypadkowe usunięcie pliku bazy danych

Odtwarzanie po awarii nośnika

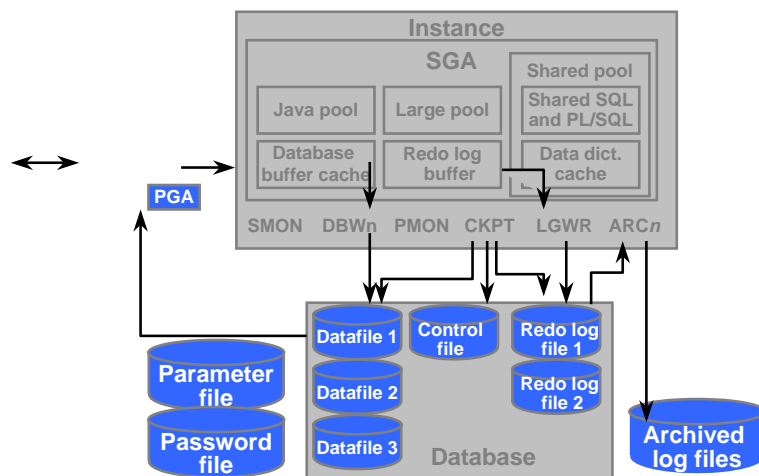
- Strategia odtwarzania zależy od przyjętej metody archiwizacji i od typu uszkodzonych plików.
- Jeżeli są dostępne, to powinny zostać zastosowane podczas odtwarzania informacje z archiwalnych plików dziennika powtórzeń, by odzyskać dane zatwierdzone po wykonaniu ostatniej archiwizacji.



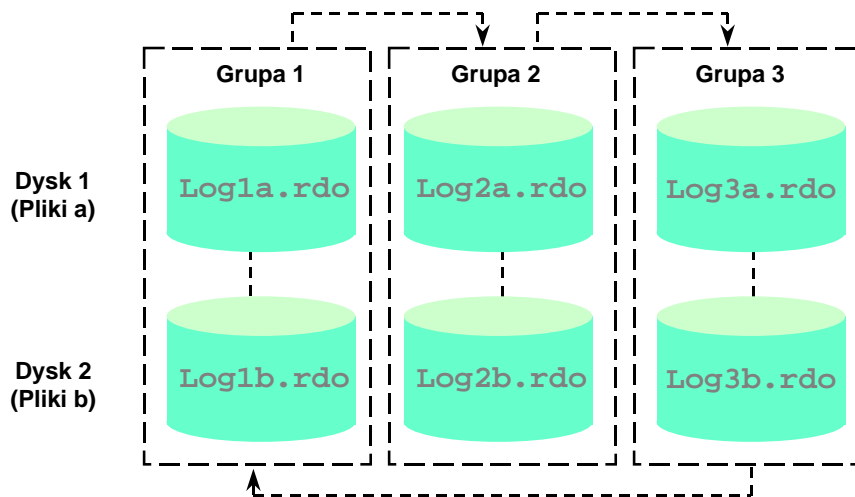
Bufory danych, DBWn i pliki danych



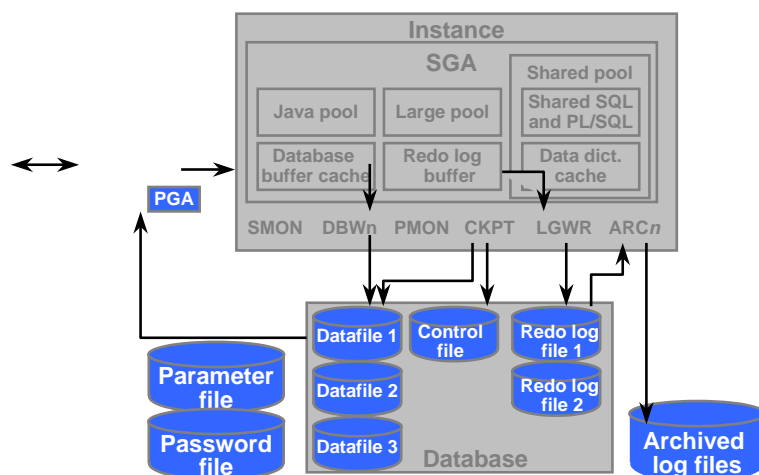
Bufor dziennika powtórzeń, LGWR i pliki dziennika



Zwielokrotne pliki dziennika powtórzeń



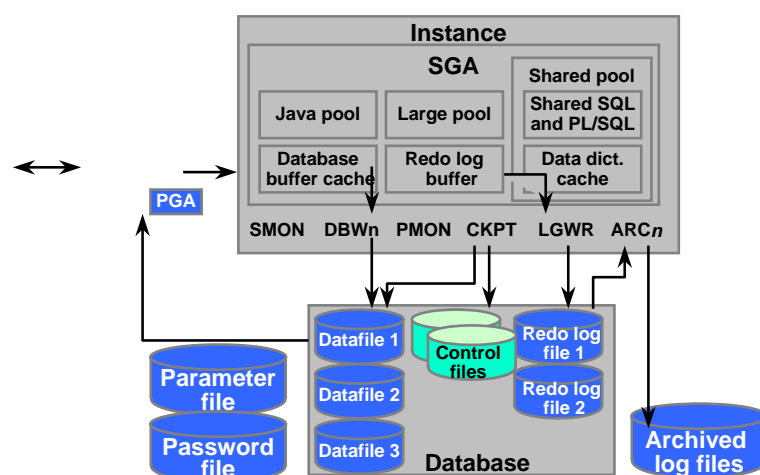
Proces CKPT



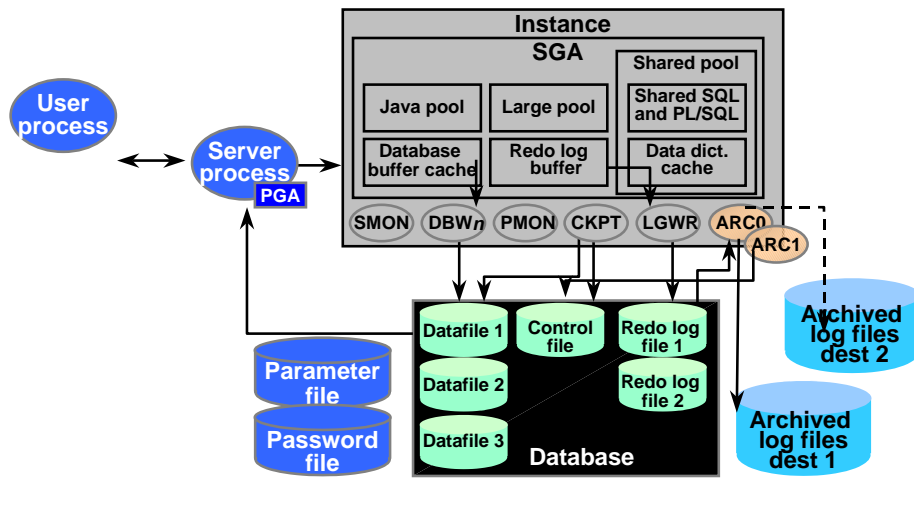
Parametry inicjalizacyjne wpływające na punkty kontrolne

| Parametr | Definicja |
|-------------------------|---|
| FAST_START_MTTR_TARGET | Oczekiwany MTTR określony w sekundach |
| LOG_CHECKPOINT_TIMEOUT | Ilość czasu jaka może upłynąć pomiędzy punktem kontrolnym a ostatnim zapisem w pliku dziennika powtórzeń |
| LOG_CHECKPOINT_INTERVAL | Ilość bloków dziennika jakie mogą być zapisane pomiędzy punktem kontrolnym a ostatnim zapisanym w pliku dziennika powtórzeń blokiem |

Zwielokrotne pliki kontrolne



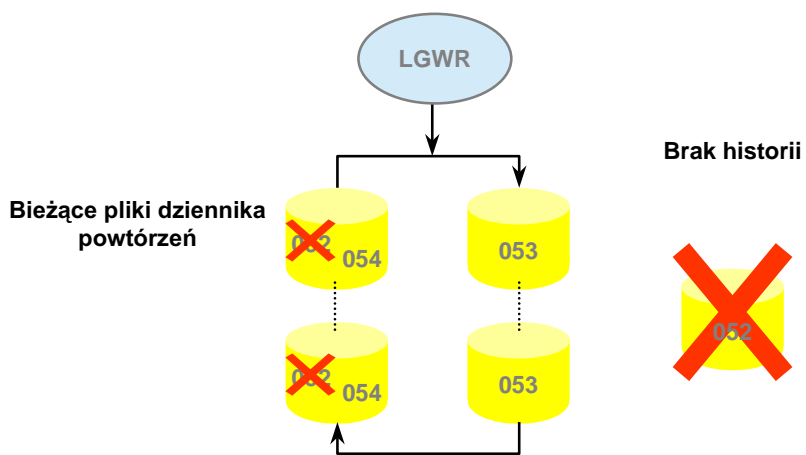
Procesy ARC*n* i archiwalne pliki dziennika powtórzeń



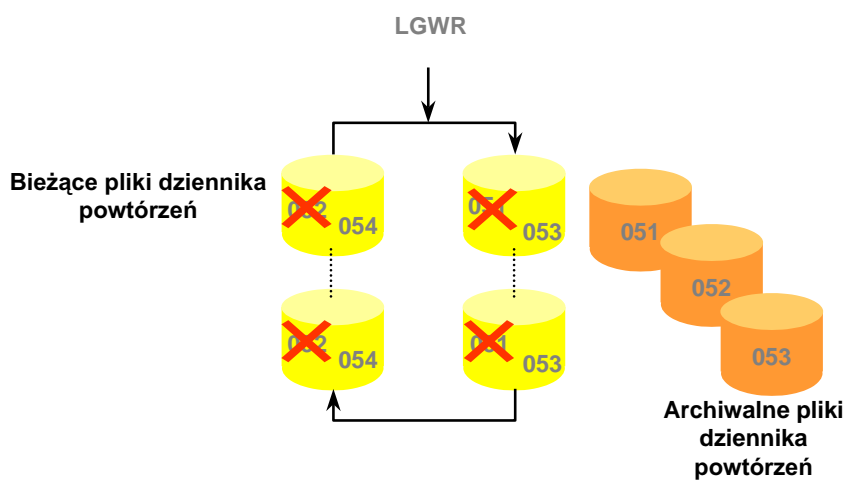
Archiwizacja i odtwarzanie bazy danych

Konfiguracja bazy danych pracującej w trybie ArchiveLog

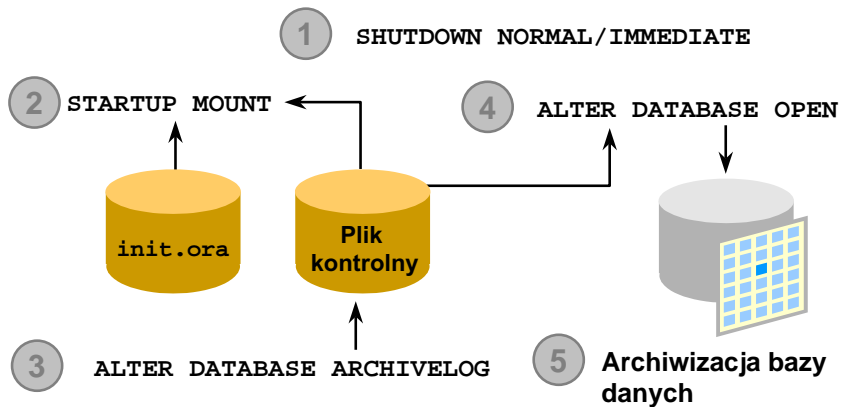
Tryb Noarchivelog



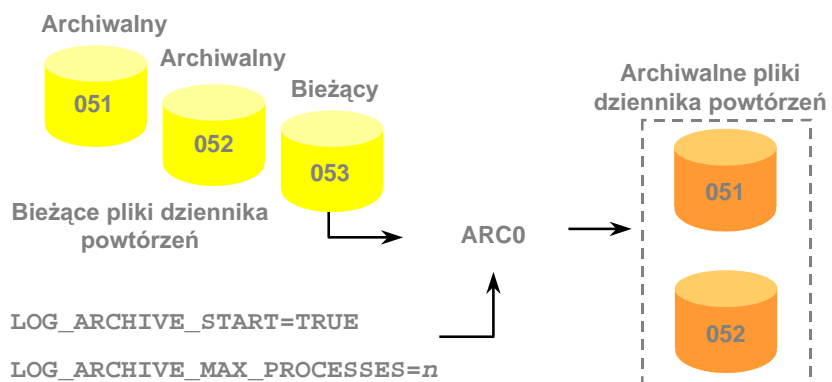
Tryb Archivelog



Zmiana trybu pracy bazy danych



Automatyczna archiwizacja dzienników



Składowanie archiwalnych plików dziennika powtórzeń

- Użyj parametru LOG_ARCHIVE_DEST_ *n* do zdefiniowania do dziesięciu lokalizacji składowania archiwalnych plików dziennika
- Użyj parametru LOG_ARCHIVE_FORMAT do dołączenia do nazwy pliku numeru sekwencyjnego pliku dziennika powtórzeń i numeru wątku.

Składowanie archiwalnych plików dziennika powtórzeń

Użyj LOG_ARCHIVE_DEST_ *n* do zdefiniowania do dziesięciu lokalizacji archiwalnych plików dziennika, które mogą być na:

```
log_archive_dest_1 = "LOCATION=/archive1"  
log_archive_dest_2 = "SERVICE=standby_db1"
```

- Lokalnych dyskach
- W węźle odległej bazy danych standby

Parametr LOG_ARCHIVE_DEST_ *n*

- Definiuj lokalizacje jako MANDATORY lub OPTIONAL.
- Definiuj czas ponownej próby zapisywania archiwów w danej lokalizacji po awarii.

```
log_archive_dest_1="LOCATION=/archive  
                    MANDATORY REOPEN"  
log_archive_dest_2="SERVICE=standby_db1  
                    MANDATORY REOPEN=600"  
log_archive_dest_3="LOCATION=/archive2  
                    OPTIONAL"
```

Minimalna ilości poprawnie wykonanych archiwizacji

- Parametr LOG_ARCHIVE_MIN_SUCCEED_DEST

```
LOG_ARCHIVE_MIN_SUCCEED_DEST = 2
```

- Grupa plików dziennika powtórzeń może być ponownie użyta tylko wtedy gdy:
 - Archiwizacja zostanie zakończona we wszystkich obowiązkowych lokalizacjach
 - Ilość lokalnych lokalizacji archiwów jest większa niż lub równa wartości parametru LOG_ARCHIVE_MIN_SUCCEED_DEST

Kontrola stanu wskazanych lokalizacjach

- Składowanie kopii archiwalnych w poszczególnych lokalizacjach może być zatrzymane przez nowy (dynamiczny) parametr:
LOG_ARCHIVE_DEST_2 = DEFER

```
LOG_ARCHIVE_DEST_2 = DEFER
```

```
ALTER SYSTEM SET log_archive_dest_state_3 = DEFER
```

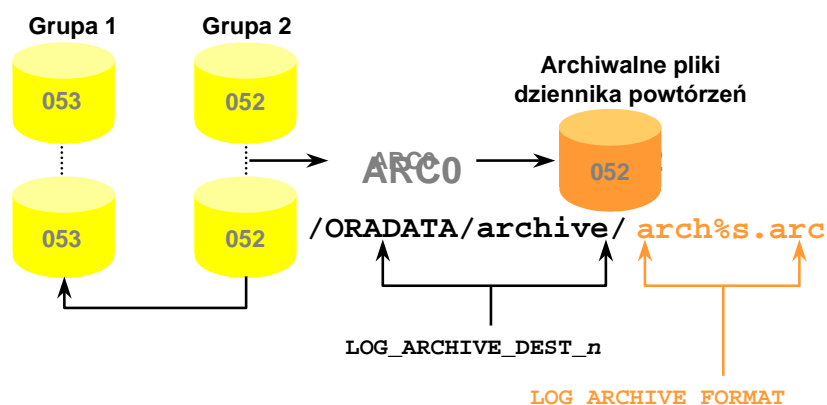
- Archiwizacja we wskazanej lokalizacji, może być aktywowana poprzez:

```
LOG_ARCHIVE_DEST_2 = ENABLE
```

```
ALTER SYSTEM SET log_archive_dest_state_3 =  
ENABLE
```

Definiowanie formatu nazw plików

Bieżące pliki dziennika powtórzeń



Informacje o archiwalnych dziennikach powtórzeń

Dynamiczne perspektywy



V\$ARCHIVED_LOG

V\$ARCHIVE_DEST

V\$LOG_HISTORY

V\$DATABASE

V\$ARCHIVE_PROCESSES

Polecenie

```
ARCHIVE LOG LIST;
```

Archiwizacja i odtwarzanie bazy danych

Archiwizacja bazy danych

Wyświetlanie informacji o plikach bazy danych



V\$DATAFILE

V\$CONTROLFILE

V\$LOGFILE

DBA_DATA_FILES

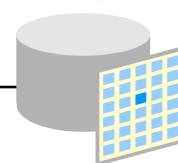
Metody archiwizacji

Zamknięta baza danych

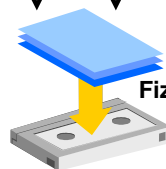


Tryb Noarchivelog

Zamknięta lub otwarta baza danych

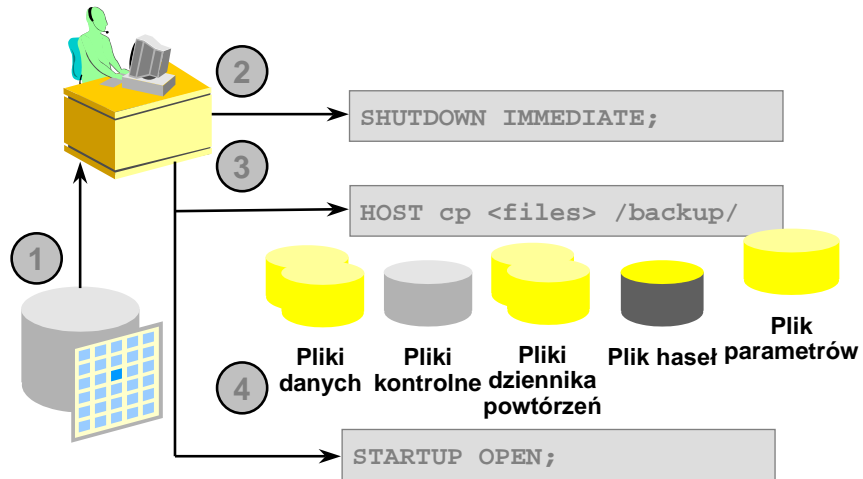


Tryb Archivelog

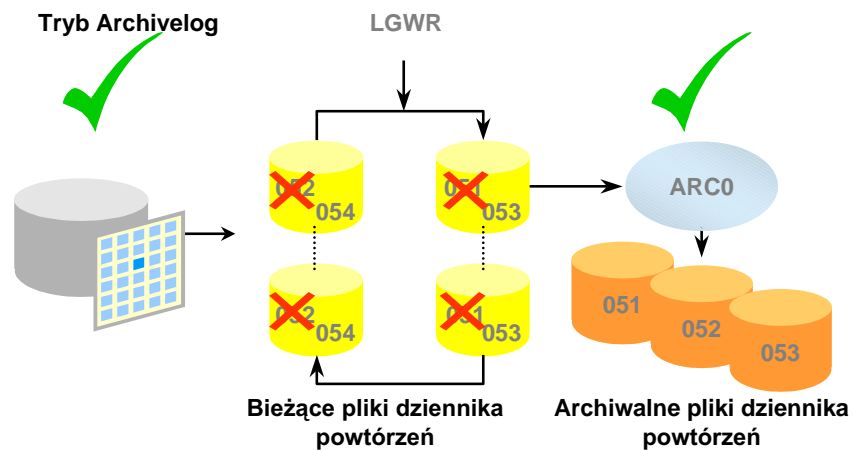


Fizyczna archiwizacja

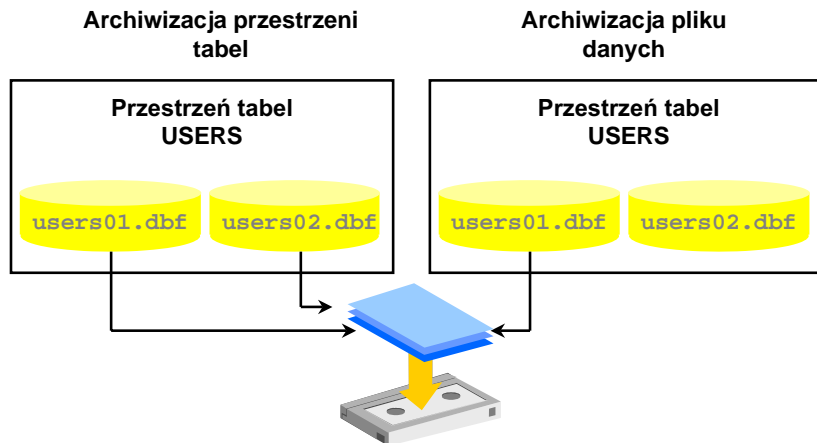
Wykonywanie spójnej kopii archiwalnej całej bazy danych



Wymagania procesu archiwizacji otwartej bazy danych

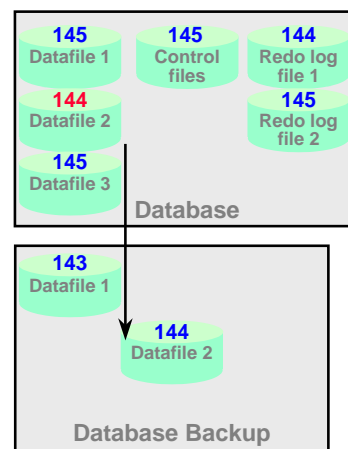


Opcje archiwizacji otwartej bazy danych



Wykonanie archiwizacji przestrzeni tabel online

```
SQL> ALTER TABLESPACE users  
2> BEGIN BACKUP;  
  
$cp /.../users01.dbf  
/BACKUP/users01.dbf  
  
SQL> ALTER TABLESPACE users  
2> END BACKUP;
```



Informacje o statusie archiwizacji

Dynamiczne perspektywy



V\$BACKUP

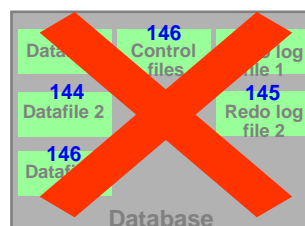
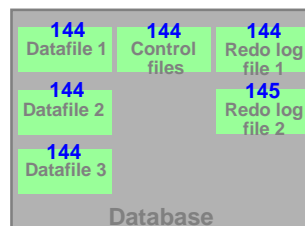
V\$DATAFILE_HEADER

Awaria podczas procesu archiwizacji otwartej bazy danych

```
ALTER TABLESPACE users  
BEGIN BACKUP;
```

```
copy /.../users01.dbf  
/BACKUP/users01.dbf
```

```
ALTER DATABASE DATAFILE  
/.../users01.dbf END BACKUP;
```



Ręczna archiwizacja plików kontrolnych

Tworzenie kopii binarnej pliku

```
ALTER DATABASE BACKUP CONTROLFILE TO  
'control1.bkp';
```

Tworzenie kopii tekstowej pliku

```
ALTER DATABASE BACKUP CONTROLFILE TO TRACE;
```

Archiwizacja pliku parametrów instancji

```
CREATE PFILE FROM SPFILE;
```

```
CREATE PFILE = '/backup/init.ora'  
FROM SPFILE;
```

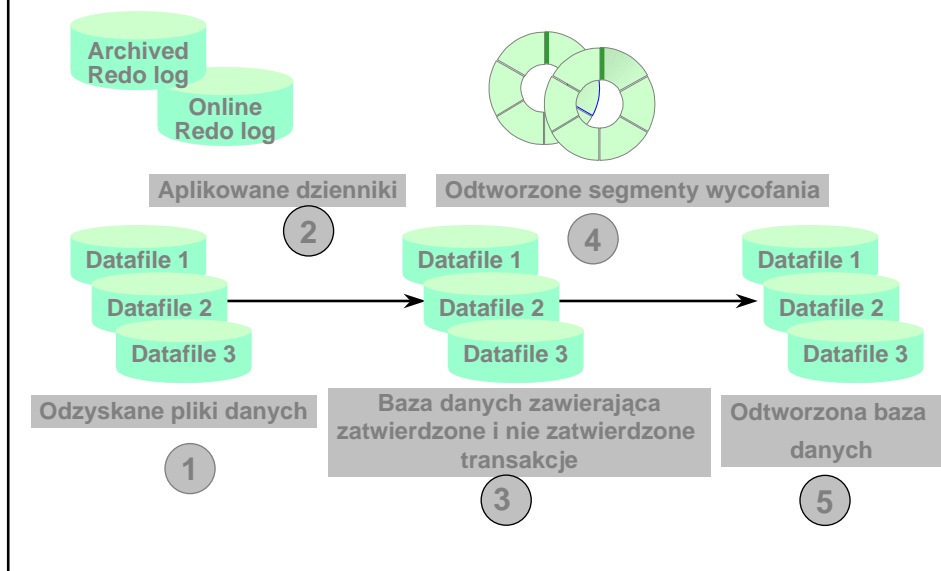
Archiwizacja i odtwarzanie bazy danych

Odtwarzanie bazy danych

Odtwarzania bazy danych po awarii nośnika

- Odtwarzanie bazy danych po utracie lub uszkodzeniu bieżącego pliku danych lub pliku kontrolnego
- Wymagana interwencja administratora
- Proces odtwarzania:
 - Pliki są odzyskiwane z archiwum
 - Dane z archiwalnych i bieżących plików dziennika są aplikowane do odzyskanych plików

Kroki odtwarzania



Odzyskiwanie i odtwarzanie plików danych po awarii nośnika za pomocą poleceń SO i SQL

- Odzyskaj pliki korzystając z poleceń systemu operacyjnego
- Odtwórz pliki korzystając z SQL*Plus poleceniem RECOVER

Odtwarzanie bazy danych pracującej w trybie Noarchivelog

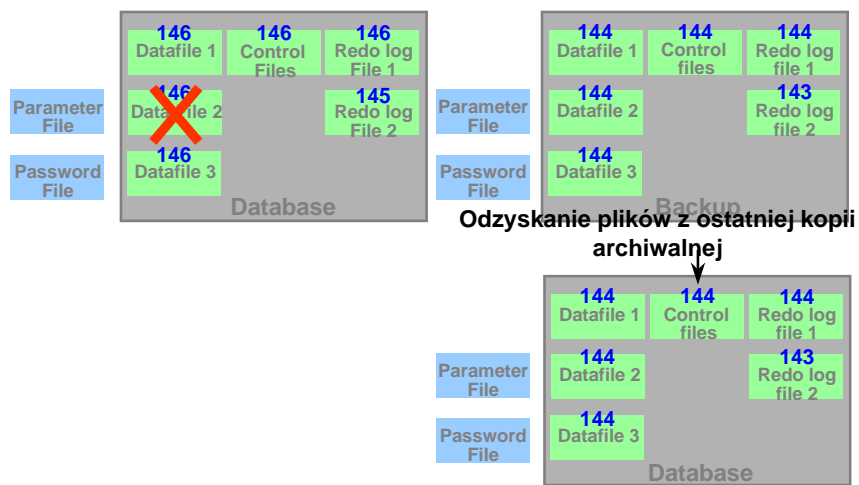
W przypadku bazy danych pracującej w trybie bez archiwizacji plików dziennika powtórzeń musisz odzyskać następujące pliki bazy danych:

- Pliki danych
- Pliki kontrolne

Możesz dodatkowo odzyskać następujące pliki:

- Pliki dziennika powtórzeń
- Plik haseł
- Plik parametrów

Odtwarzanie bazy danych w trybie Noarchivelog: dostępne kopie plików dziennika



Odtwarzanie bazy danych w trybie Noarchivelog: brak kopii plików dziennika powtórzeń

1. Zamknij instancję.
2. Odzyskaj pliki danych i plik kontrolny z ostatniej kopii archiwalnej całej bazy danych.
3. Wykonaj odtwarzanie do przerwania.
4. Otwórz bazę danych z opcją RESETLOGS.

Odtwarzanie bazy danych pracującej w trybie Archivelog

- Kompletne odtworzenie
 - Wykorzystuje pliki dziennika lub kopie przyrostowe
 - Odtwarza bazę danych do momentu awarii
 - Aplikuje wszystkie informacje z dzienników
- Niepełne odtwarzanie
 - Wykorzystuje kopie archiwalne i pliki dziennika do odtworzenia bazy danych do punktu w przeszłości

Kompletne odtwarzanie

- Upewnij się, że pliki danych, które będą odzyskiwane są w trybie offline.
- Odzyskaj jedynie utracone lub uszkodzone pliki danych.
- Nie odzyskuj plików kontrolnych, plików dziennika powtórzeń, pliku haseł i plików parametrów.
- Odtwórz pliki danych.

Informacje o plikach, które muszą być odtworzone

- Perspektywa V\$RECOVER_FILE zawiera informacje o plikach danych wymagających odtworzenia.
- Perspektywa V\$LOG_HISTORY zawiera listę archiwalnych plików dziennika powtórzeń bazy danych.
- Perspektywa V\$RECOVERY_LOG zawiera listę wszystkich archiwalnych plików dziennika powtórzeń potrzebnych podczas procesu odtwarzania.

Odtwarzanie kompletne: polecenie RECOVER

Odtwarzanie zamontowanej bazy danych:

```
SQL> RECOVER DATABASE;  
lub  
SQL> RECOVER DATAFILE  
2> '/ORADATA/u03/users01.dbf';
```

Odtwarzanie otwartej bazy danych:

```
SQL> RECOVER TABLESPACE users;  
lub  
SQL> RECOVER DATAFILE 3;
```

Odtwarzanie z użyciem archiwalnych plików dziennika

- By automatycznie aplikować dane z plików dziennika powtórzeń należy :
 - Przed rozpoczęciem odtwarzania wydać polecenie SET AUTORECOVERY ON
 - Napisać auto po znaku zachęty podczas odtwarzania
 - Użyć polecenia RECOVER AUTOMATIC...

Zmiana lokalizacji odzyskiwanych plików podczas odtwarzania bazy danych

- Skorzystaj z poleceń systemu operacyjnego by odzyskać pliki danych do nowych lokalizacji.
- Skorzystaj z polecenia ALTER DATABASE RENAME FILE by zmienić wpis w pliku kontrolnym bazy danych.

Metody kompletnego odtwarzania bazy danych

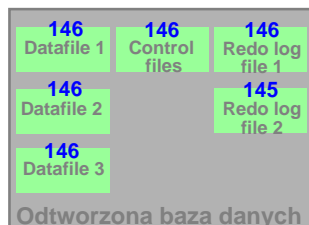
- Odtwarzanie zamkniętej bazy danych:
 - Pliki danych przestrzeni System
 - Pliki danych z segmentami wycofania (Undo)
 - Cała baza danych
- Odtwarzanie otwartej bazy danych, początkowo otwartej (utrata plików)
- Odtwarzanie otwartej bazy danych, początkowo zamkniętej (awaria sprzętu)
- Odtwarzanie pliku danych bez kopii archiwalnej

Kompletne odtwarzanie zamkniętej bazy danych

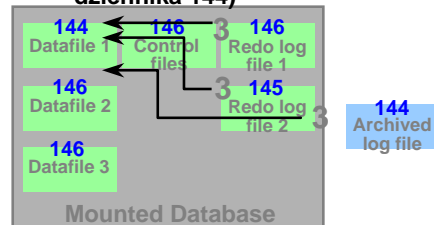
Odtwarzanie zamkniętej bazy danych jest używane do odtworzenia:

- Plików danych przestrzeni System
- Plików danych zawierających segmenty wycofania (Rollback segment)
- Całej bazy danych

Kompletne odtwarzanie zamkniętej bazy danych



- 1 Zamknij instancję
- 2 Odzyskaj plik danych 1 (Numer sekwencyjny dziennika 144)



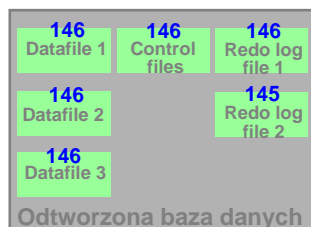
- 4 Otwórz bazę danych

Odtwarzanie otwartej bazy danych, początkowo otwartej

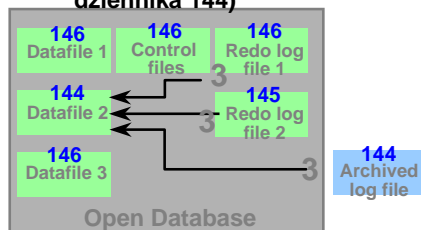
Odtwarzanie otwartej bazy danych jest używane do :

- Odtworzenia bazy danych, która jest otwarta
- Baza danych jest otwarta podczas odtwarzania
- Awaria nośnika nie dotyczy plików przestrzeni tabel SYSTEM

Odtwarzanie otwartej bazy danych



- 1 Przełącz plik danych 2 w tryb offline
- 2 Odzyskaj plik danych 2 (Numer sekwencyjny dziennika 144)



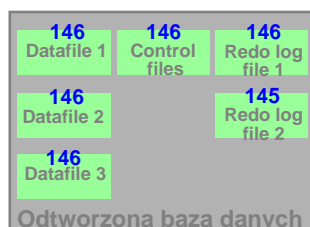
- 4 Przełącz plik danych 2 w tryb online

Odtwarzanie otwartej bazy danych, początkowo zamkniętej

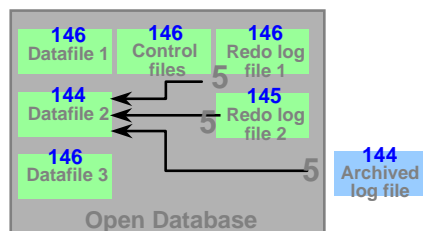
Odtwarzanie otwartej bazy danych jest używane do :

- Odtworzenia bazy danych, która jest w bieżącej chwili zamknięta
- Baza danych będzie otwarta podczas odtwarzania
- Awaria nośnika nie dotyczy plików przestrzeni tabel SYSTEM

Odtwarzanie otwartej bazy danych



- 1 Wystartuj bazę danych w trybie mount
- 2 Przełącz plik danych 2 w tryb offline
- 3 Otwórz bazę danych
- 4 Odzyskaj plik danych 2

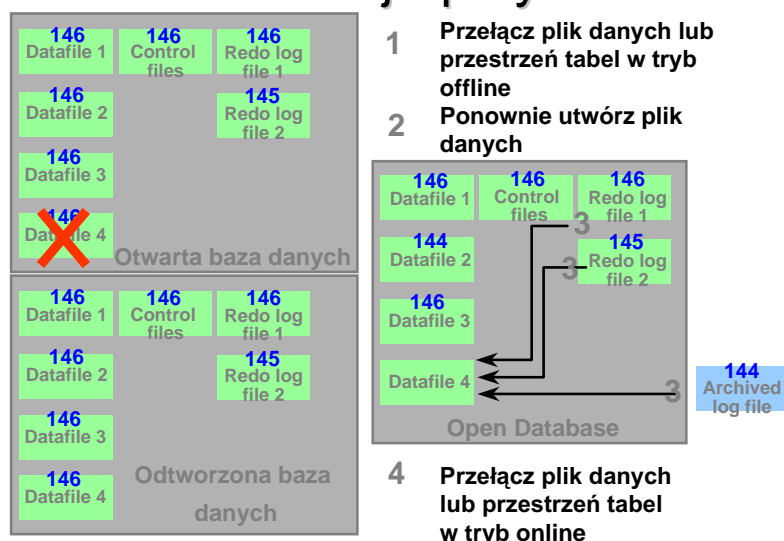


- 6 Przełącz plik danych 2 w tryb online

Odtwarzanie pliku danych bez kopii archiwalnej

- Utracono plik danych, który nie był nigdy archiwizowany
- Algorytm nie może być wykorzystany jeżeli utracony plik należy do przestrzeni SYSTEM

Odtwarzanie pliku danych bez kopii archiwalnej - przykład



Odtwarzanie plików kontrolnych

Metody odtwarzania po utracie pliku kontrolnego:

- Wykorzystaj bieżący plik kontrolny
- Utwórz nowy plik kontrolny
- Wykorzystaj kopię archiwalną pliku kontrolnego