

Flashback mal sieben

Klaus Reimers
ORDIX AG
Köln

Schlüsselworte:

Flashback Query, dbms_flashback, Flashback Query Versions Between, Flashback Table, Flashback Table Drop, Flashback Database, Flashback Data Archive, Flashback Transaction Backout

Einleitung

Flashback ist ein Begriff, der mir in vielen Seminaren und in vielen Projekten immer wieder begegnet. Ich habe dabei festgestellt, dass fast jeder etwas anderes unter diesem Begriff versteht. Und in der Tat gibt es sieben verschiedene, teils sehr unterschiedliche Formen des Flashback. Dieser Vortrag soll etwas Licht ins Dunkel bringen und eine Abgrenzung der einzelnen Varianten voneinander aufzeigen. Begleitet wird der Vortrag von Demoskripten, in denen die einzelnen Verfahren direkt gezeigt werden. Ein Blick in ein Wörterbuch zeigt, dass Flashback auf Deutsch „die Rückblende“ bedeutet. Hiermit ist dann auch schon sehr gut die Gemeinsamkeit aller sieben Verfahren beschrieben, alle holen Daten aus dem „Keller“ zurück.

Flashback Query

Durch den Gebrauch der AS OF-Klausel in einer SELECT-Anweisung ist es möglich, die Daten von Tabellen zu unterschiedlichen Zeiten aus der Vergangenheit abzufragen.

```
SELECT ...  
    FROM ... AS OF [TIMESTAMP|SCN] <Ausdruck>  
    ...
```

Es kann entweder ein Datum im Format `TIMESTAMP` oder die `SCN` angegeben werden. Die `SCN` erhält man mit Hilfe des `DBMS_FLASHBACK`-Package oder über `v$database`.

Die Daten werden über die `UNDO`-Segmente (`UNDO Tablespace`) zurückgewonnen. Dabei wird intern die `Start-SCN` auf einen Wert aus der Vergangenheit gesetzt. Natürlich ist nur dann ein Zugriff möglich, wenn die Altdaten noch in den `UNDO`-Segmenten vollständig vorhanden sind. Auch ein Verändern der Metadaten der Tabelle führt, bei einem anschließenden Flashback Query, zu einem Fehler.

Flashback Query Versions Between

Mit dieser Funktionalität kann man alle Zustände einzelner Datensätze historisch präsentieren. Wenn ein Satz beispielsweise innerhalb von 5 Minuten dreimal verändert worden ist, so kann man anzeigen, welchen Inhalt die betreffende Zeile von wann bis wann genau hatte. Es werden somit unter Umständen je Zeile mehrere Sätze ausgegeben.

Bei der `VERSIONS BETWEEN`-Klausel kann zwischen den Bereichsangaben `TIMESTAMP` und `SCN` gewählt werden. Die Verwendung der `SCN` erlaubt die Verwendung der symbolischen Werte `minvalue` bzw. `maxvalue`, um auf einfache Weise den ganzen möglichen Bereich zu erfassen.

Auch hier werden die Daten über das `UNDO Tablespace` gewonnen.

Eine Reihe von Pseudospalten liefern weitere Informationen zu den Änderungen auf einer Tabelle:

- VERSIONS_STARTTIME
- VERSIONS_ENDTIME
- VERSIONS_STARTSCN
- VERSIONS_ENDSCN
- VERSIONS_XID
- VERSIONS_OPERATION

Die Spalte VERSIONS_XID liefert den internen Bezeichner der Transaktion, welcher die Änderung an der entsprechenden Spalte hervorgerufen hat. Die Art der Operation erhält man über VERSIONS_OPERATION (I = Insert, U = Update, D = Delete).

```
SELECT versions_starttime, versions_endtime, versions_operation, name
FROM polit
VERSIONS BETWEEN scn minvalue AND maxvalue;
```

Seit Oracle Version 10g ist es möglich, UNDO-Informationen in Form von Statements zu erhalten, ohne den LogMiner zu verwenden. Dazu benötigt man die oben bereits angesprochene VERSIONS_XID und die View FLASHBACK_TRANSACTION_QUERY.

Flashback Table

Tabellen können ebenfalls direkt zurückgesetzt werden. Hierbei kann als Kriterium wiederum die SCN oder der TIMESTAMP verwendet werden. Vorher muss allerdings ROW MOVEMENT bei den betreffenden Tabellen eingeschaltet werden.

```
ALTER TABLE <table-name> ENABLE ROW MOVEMENT;
FLASHBACK TABLE <table-name> [,..] to {SCN <n> | TIMESTAMP <t>}
```

Auch hier werden die Daten über das UNDO Tablespace zurückgesetzt. Somit ist auch hier der maximale Zeitpunkt eines Zurücksetzens vom Vorhandensein der Daten im UNDO Tablespace abhängig. Selbstverständlich wird beim Zurücksetzen darauf geachtet, dass keine Constraint-Verletzungen entstehen. Daher kann man auch mehrere Tabellen gemeinsam auf einen älteren Zeitpunkt zurücksetzen.

Flashback Table Drop

Durch ein DROP TABLE-Kommando wird eine Tabelle nicht gänzlich aus dem System entfernt, sondern zunächst in einen Papierkorb übertragen (sofern die Tabelle in einem Benutzer-Tablespace liegt). Damit lassen sich solche Operationen relativ einfach rückgängig machen.

Ausgenommen hiervon sind implizit gelöschte Objekte (DROP TABLESPACE ... INCLUDING CONTENTS; DROP USER ... CASCADE; etc.)

Der Papierkorb heißt bei Oracle „Recycle Bin“. Den Inhalt des Papierkorbes kann man sich über die View dba_recyclebin, bzw. user_recyclebin ansehen. Einen schnellen Überblick bekommt man per SHOW RECYCLEBIN.

Auf die Objekte im Papierkorb kann man über den vom System erzeugten Namen zugreifen, aber nur als read-only-Variante:

```
select * from "BIN$21e0T+CVGc3gMAEKAQFPKQ==$0";
```

Das gelöschte Objekt kann mit dem Flashback-Kommando zurückgeholt werden:

```
FLASHBACK TABLE test TO BEFORE DROP;
```

Gleichzeitig wird sie aus dem Papierkorb entfernt.

Ein Objekt ist dann endgültig gelöscht, wenn es aus dem Papierkorb gelöscht wird, oder das DROP-Kommando mit dem Schlüsselwort PURGE ausgeführt wurde.

```
PURGE table test;
```

Der Papierkorb kann über den Parameter RECYCLEBIN=ON|OFF ein- oder ausgeschaltet werden.

Flashback Database

Mit dem Flashback Database Feature ist ein komplettes Zurücksetzen der Datenbank möglich. Es stellt somit eine Alternative zum PITR dar. Die Datenbank muss im ArchiveLog-Modus laufen. Außerdem muss eine „Flash Recovery Area“ definiert werden, in der die anfallenden Flashback Logs gespeichert werden können.

Über die Parameter DB_RECOVERY_FILE_DEST und DB_RECOVERY_FILE_DEST_SIZE werden Bestimmungsort und maximale Größe der Recovery Area bestimmt.

Über den Parameter DB_FLASHBACK_RETENTION_TARGET kann die Zeitspanne definiert werden, wie weit man zurückgehen können möchte (Default 1440 Minuten).

Sind alle Vorbereitungen getroffen, kann das Feature eingeschaltet werden.

```
alter database flashback on;
```

Durch das Aktivieren der Flashback Database Funktionalität wird ein zusätzlicher Prozess, der RVWR (Recovery Writer), gestartet.

Die durch den RVWR geschriebenen Flashback Database Logs liegen in der Flash Recovery Area und enthalten die Before Images auf Block Ebene. Die Flashback Recovery Logs werden nicht archiviert.

Mit Hilfe der Before Images und den Redo-Informationen kann die Datenbank somit auf quasi jeden beliebigen Zeitpunkt zurückgesetzt werden. Dabei geschieht Folgendes:

- Mit Hilfe der Before Images wird der Zeitpunkt angefahren der am nächsten vor dem ausgewählten ist.
- Die fehlende Zeitspanne wird mittels der Informationen in den RedoLog-Dateien nachgefahren.

Um beispielsweise ein Zurücksetzen von 18 Stunden zu ermöglichen sind natürlich dann auch die entsprechenden archivierten RedoLog-Dateien auf dem Server vorzuhalten. Somit ist auch klar, wie der Schieberegler weiter vorn zu verstehen ist.

Vor der Freigabe der Datenbank für die Benutzer sollte die Datenbank READ ONLY geöffnet werden, um die Richtigkeit des Rücksetzpunktes zu überprüfen.

Flashback Data Archive

Mit dem Flashback Data Archive ist es möglich, jeden Zustand einer Tabelle mittels Flashback Query zu präsentieren.

Wenn Daten geändert werden und die Tabelle archiviert werden soll, werden die Before Images in komprimierter Form in das Data Archive geschrieben. Dieses macht der neue Prozess FBDA.

Ein Flashback Archive wird über `CREATE FLASHBACK ARCHIVE` angelegt. Über `ALTER FLASHBACK ARCHIVE` können weitere Bereiche zu einem bestehenden Archive hinzugefügt werden und die Retention verändert werden.

Über `ALTER FLASHBACK ... PURGE` können Daten vor Ablauf der Retention aus den Archiven entfernt werden. Ein komplettes Archive kann über `DROP FLASHBACK ARCHIVE` gelöscht werden.

Um eine Tabelle ins Flashback Data Archive aufzunehmen, muss

```
alter table XXX flashback archive YYY
```

einggegeben werden.

Flashback Queries sind mit Oracle 11g R2 auch über DDL-Änderungen hinweg erlaubt.

Flashback Transaction Backout

Mit dieser Funktionalität ist es möglich, komplette Transaktionen zurückzusetzen. Dies geschieht auf Basis von:

- Undo-Informationen (Undo-Tablespace)
- Logging-Informationen (Online Logs und Offline Logs)
- Supplemental Logging

Angewendet werden kann der Transaction Backout über Grid Control oder das Package `dbms_flashback`. Zu beachten ist dabei, dass Daten, die zurückgesetzt werden sollen, in anderen Transaktionen schon wieder weiter verändert worden sind. Hierzu müsste dann die `CASCADE`-Option angewendet werden.

Kontaktadresse:

Klaus Reimers
ORDIX AG
Westernmauer 12-16
D-33098 Paderborn

Telefon: +49 (0) 5251 / 1063-0
Fax: +49 (0) 1801 / 67439 - 0
E-Mail: info@ordix.de
Internet: www.ordix.de