

ORACLE®



ORACLE®

Von Flashback Query zu Flashback Data Archives

Vorbemerkungen

- Automatic Undo Management
 - UNDO_MANAGEMENT = AUTO
- UNDO_RETENTION
 - Angabe in Sekunden (default = 900 Sekunden)
- RETENTION GUARANTEE
- Ora-1555 "snapshot too old"

ORACLE

3 / 36

Flashback Query

```
select * from ma
  as of timestamp to_timestamp('06.10.2010 09:20:00', 'DD.....')
where ....
order by empno
```

ORACLE

4 / 36

Flashback Query

```
select * from ma
  as of timestamp to_timestamp('06.10.2010 09:20:00', 'DD.....')
where ....
order by empno
```

```
select * from ma
  as of scn 123456789
where ....
order by empno
```

ORACLE

5 / 36

Flashback Query

```
select * from ma
  as of timestamp (SYSTIMESTAMP - INTERVAL '20' MINUTE)
where ....
```

ORACLE

6 / 36

Flashback Query

- Package **DBMS_FLASHBACK** für eine gesamte Session.
- **DBMS_FLASHBACK.ENABLE_AT_TIME** oder **DBMS_FLASHBACK.ENABLE_AT_SYSTEM_CHANGE_NUMBER**
 - Flashback Query für alle Statements einer Session
- **DBMS_FLASHBACK.DISABLE**

ORACLE

7 / 36

Flashback Versions Query

```
select * from ma
  versions between timestamp ... AND ...
where ....
```

- Pseudo-Spalten
 - versions_xid
 - versions_startscn
 - versions_endscn
 - versions_operations

ORACLE

8 / 36

Flashback Versions Query

```
SQL> SELECT deptno, dname, versions_operation o, versions_xid, versions_starttime
FROM dept VERSIONS BETWEEN TIMESTAMP
to_timestamp('02-02-2012 10:13','dd-mm-yyyy hh24:mi:ss') AND
to_timestamp('02-02-2012 10:20','dd-mm-yyyy hh24:mi:ss');
```

DEPTNO	DNAME	O	VERSIONS_XID	VERSIONS_STARTTIME
10	ACCOUNTING	U	040014007ADD0000	02-FEB-12 10.18.27 AM
10	ACCOUNTING			
20	RESEARCH			
30	SALES			
40	OPERATIONS			
60	CONSULTING	D	0A0017002BDF0000	02-FEB-12 10.18.27 AM
60	CONSULTING	I	0300010075E20000	02-FEB-12 10.18.27 AM
50	DEV	I	02000800E1DF0000	02-FEB-12 10.18.24 AM
30	SALES			
40	OPERATIONS			

6 rows selected.

ORACLE

9 / 36

Flashback Transaction Query

- Tabelle FLASHBACK_TRANSACTION_QUERY
- XID RAW(8)
- START_SCN NUMBER
- START_TIMESTAMP DATE
- COMMIT_SCN NUMBER
- COMMIT_TIMESTAMP DATE
- LOGON_USER VARCHAR2(30)
- UNDO_CHANGE# NUMBER
- OPERATION VARCHAR2(32)
- TABLE_NAME VARCHAR2(256)
- TABLE_OWNER VARCHAR2(32)
- ROW_ID VARCHAR2(19)
- UNDO_SQL VARCHAR2(4000)

ORACLE

10 / 36

Flashback Transaction Query

```
SELECT xid, start_scn, commit_scn, operation, logon_user , undo_sql
FROM flashback_transaction_query
WHERE ....
```

```
... 195244 DELETE HR insert into "HR"."EMP" ("EMPNO", ...
... 195244 INSERT HR delete from "HR"."DEPT" where ROWID =
... 195244 UPDATE HR update "HR"."EMP" set "SALARY" = '555' where ..
```

ORACLE

11 / 36

Flashback Transaction Query

```
SQL> SELECT xid, logon_user, operation, row_id, undo_SQL
FROM flashback_transaction_query
WHERE xid IN (
SELECT versions_xid FROM sh.dept VERSIONS BETWEEN TIMESTAMP
to_timestamp('02-02-2012 10:13', 'dd-mm-yyyy hh24:mi:ss') AND
to_timestamp('02-02-2012 10:20', 'dd-mm-yyyy hh24:mi:ss'))
```

ORACLE

12 / 36

Flashback Table

Voraussetzung:

- row movement muss enabled sein und

-keine DDL Operationen in diesem Zeitraum

-FLASHBACK Objekt-Privileg oder
FLASHBACK ANY TABLE

Flashback table ma to timestamp

Flashback table ma to scn

Create restore point meinzeitpunkt

.....

Flashback table ma to restore point meinzeitpunkt

ORACLE

13 / 36

DBMS_FLASHBACK

- ENABLE_AT_TIME
- ENABLE_AT_SYSTEM_CHANGE_NUMBER
- DISABLE
- GET_SYSTEM_CHANGE_NUMBER
- TRANSACTION_BACKOUT
 - Rollback einer Transaktion samt abhängigen Transaktionen im laufenden Betrieb

ORACLE
DATABASE 11^g

ORACLE

14 / 36

Flashback DROP Table



Parameter RECYCLEBIN muss auf ON stehen

```
SELECT object_name, original_name, type, droptime  
FROM user_recyclebin;
```

```
FLASHBACK TABLE „BIN$/kXbz50.....5j0pQq5SA==$0,“  
TO BEFORE DROP RENAME TO dept;
```

ORACLE

15 / 36

Flashback DROP Table



Diverse Purge-Optionen für Recycle Bin

- PURGE TABLE ...
- PURGE INDEX ...
- PURGE RECYCLEBIN
- PURGE DBA_RECYCLEBIN
- PURGE TABLESPACE ... [USER ...]

ORACLE

16 / 36

Flashback Transaction

Voraussetzung:

- Supplemental Logging
- Archive Log Mode

```
SQL> SELECT supplemental_log_data_fk, supplemental_log_data_pk, supplemental_log_data_min  
FROM v$database;
```

```
SUP SUP SUPLEME  
-----  
YES YES YES
```

ORACLE

17 / 36

Flashback Transaction

```
SQL> SELECT deptno, dname, versions_operation o, versions_xid, versions_starttime  
FROM sh.dept  
VERSIONS BETWEEN TIMESTAMP  
to_timestamp('02-02-2012 11:05', 'dd-mm-yyyy hh24:mi:ss') AND  
to_timestamp('02-02-2012 11:11', 'dd-mm-yyyy hh24:mi:ss');
```

DEPTNO	DNAME	O	VERSIONS_XID	VERSIONS_STARTTIME
10	ACCOUNTING	U	06001500AFDE0000	02-FEB-12 11.10.16 AM
10	ACCOUNTING			
20	RESEARCH			
30	SALES			
40	OPERATIONS			

```
SQL> execute DBMS_FLASHBACK.TRANSACTION BACKOUT(NUMTXNS=>1, XIDS=>XID ARRAY('06001500AFDE0000'));
```

ORACLE

18 / 36

Flashback Database

Flashback Database to timestamp / scn / restore point

Datenbank muß

- im flashback und archivelog mode sein (alter database flashback on)
- im mount-Stadium sein und darf keine online-Tabelspaces enthalten, für die flashback ausgeschaltet wurde.

ORACLE

19 / 36

Total Recall

- Technische Bezeichnung **FLASHBACK DATA ARCHIVES**
- Weiterentwicklung der Flashback-Technologie
 - Flashback-Daten werden nicht für die gesamte Datenbank, sondern gezielt und beliebig lange für einzelne Tabellen vorgehalten
- Einfach innerhalb der Datenbank aufzusetzen
 - Zentrales Management zum Archivieren, Schützen und Löschen von Datensätzen
 - Transparent für Applikationen

ORACLE

20 / 36

Hintergrund



- Basis der Archive sind TA- und Undo-Informationen
 - Datenbank muß automatisches Undo-Management nutzen
 - Undo-Informationen werden nicht gelöscht, bis diese archiviert worden sind
- Daten werden asynchron von einem eigenen Hintergrundprozess (fbda) erfasst
 - Default Capture Intervall 5 Minuten
 - Capture Intervall wird abhängig von der Systemauslastung automatisch geändert
 - Der Prozess versucht, die Undo-Informationen aus dem Buffer Cache zu lesen

ORACLE

21 / 36

Archiv anlegen - Voraussetzungen



- System-Privileg FLASHBACK ARCHIVE ADMINISTER
 - Wer hat das Privileg?
 - Rolle DBA
 - SYS
- Ein Archiv ist ein LOGISCHES Objekt, das einem Tablespace oder mehreren Tablespaces zugeordnet ist
 - CREATE TABLESPACE-Privileg oder Quote für zu verwendende Tablespaces
 - Tablespaces müssen über Automatic Segment Space Management (ASSM) verwaltet werden

ORACLE

22 / 36

Archiv anlegen



```
CREATE FLASHBACK ARCHIVE archiv1  
TABLESPACE tbs1  
QUOTA 100 G  
RETENTION 5 YEAR
```

ORACLE

23 / 36

Archiv anlegen - Hinweise



```
CREATE FLASHBACK ARCHIVE archiv1  
TABLESPACE tbs1  
QUOTA 100 G  
RETENTION 5 YEAR
```

- Fehler TABLESPACE IS FULL stoppt DML-Operationen auf der zu archivierenden Tabelle
 - Tablespaces hinzufügen mit ALTER FLASHBACK ARCHIVE
- Ohne QUOTA bedeutet UNLIMITED
- Aufbewahrungsfrist auch als Tage (DAY) und Monate (MONTH) anzugeben

ORACLE

24 / 36

Default-Archiv anlegen



- Es können mehrere Archive angelegt werden
 - Gleiche oder unterschiedliche Aufbewahrungsfristen
- Ein Archiv kann DEFAULT ARCHIVE sein
 - Nur als SYSDBA anzulegen und zu verwalten

```
CREATE FLASHBACK ARCHIVE DEFAULT archiv1  
TABLESPACE ...
```

- Fehlermeldung falls ein DEFAULT ARCHIVE schon existiert

```
ALTER FLASHBACK ARCHIVE archiv1  
SET DEFAULT
```

- Ersetzt gegebenenfalls ein vorhandenes DEFAULT ARCHIVE

ORACLE

25 / 36

Einschalten des Archivs



- Voraussetzung Objekt-Privileg FLASHBACK ARCHIVE
- ```
GRANT FLASHBACK ARCHIVE ON archiv1 to scott;
```
- Archivieren wird ausschließlich für und über Tabellen eingeschaltet

```
CREATE TABLE angestellte (ang_nr NUMBER, ...)
FLASHBACK ARCHIVE archiv1
...
ALTER TABLE emp FLASHBACK ARCHIVE archiv1
...
ALTER TABLE emp FLASHBACK ARCHIVE
```

ORACLE

26 / 36

## Mechanik



- SYSTEM erzeugt nach dem ersten UPDATE oder DELETE für jede zu archivierende Tabelle
  - 1 partitionierte, komprimierte Tabelle mit anfänglich 1 Partition
    - user.SYS\_FBA\_HIST\_object\_id
      - SCOTT.SYS\_FBA\_HIST\_69515
    - Enthält die Spalten der Tabelle plus weitere Spalten (s.u.)
  - 2 Tabellen mit zusätzlichen Informationen
    - SCOTT.SYS\_FBA\_DDL\_COLMAP\_69515
    - SCOTT.SYS\_FBA\_TCRV\_69515
  - 1 Index
    - SCOTT.SYS\_FBA\_TCRV\_IDX\_69515
- INSERTs führen nicht zu Einträgen ins Archiv

ORACLE

27 / 36

## Mechanik



- SCOTT.SYS\_FBA\_HIST\_69515

| <u>NAME</u> | <u>NULL</u> | <u>TYPE</u>    |
|-------------|-------------|----------------|
| rid         |             | varchar2(4000) |
| startscn    |             | number         |
| endscn      |             | number         |
| xid         |             | raw(0)         |
| operation   |             | varchar2(1)    |
| empno       |             | number(4)      |
| ename       |             | varchar2(10)   |
| job         |             | varchar2(9)    |
| mgr         |             | number(4)      |
| hiredate    |             | date           |
| sal         |             | number(7,2)    |
| comm        |             | number(7,2)    |
| deptno      |             | number(2)      |

ORACLE

28 / 36

## Lesen des Archivs



- Sätze aus dem Archiv selektieren, z.B. mit

```
SELECT * FROM emp
 VERSIONS BETWEEN TIMESTAMP minvalue AND maxvalue
WHERE ename = 'KING'
```

```
SELECT * FROM emp
 AS OF TIMESTAMP
 TO_TIMESTAMP('29.10.07 14:01', 'dd.mm.yy hh24:mi')
WHERE ename = 'KING'
```

ORACLE

29 / 36

## Ändern und Löschen von Archiven



- Befehl ALTER FLASHBACK ARCHIVE zum
  - Ändern (Quota), Hinzufügen und Entfernen von Tablespaces
  - Ändern der Aufbewahrungsfrist des Archivs
  - Löschen von Archivdaten
    - Bis zu einem Datum / einer SCN oder vollständig
- Löschen des Archivs UND aller archivierten Daten
  - DROP FLASHBACK ARCHIVE
    - DEFAULT ARCHIVE nur mit DROP zu löschen, wenn keine Tabelle dieses Archiv mehr nutzt
  - Klausel NO FLASHBACK ARCHIVE des Befehls ALTER TABLE
    - Setzt das Privileg FLASHBACK ARCHIVE ADMINISTER voraus

ORACLE

30 / 36

## Data Dictionary Views



### DBA/USER FLASHBACK ARCHIVE

flashback\_archive\_name  
flashback\_archive#  
retention\_in\_days  
create\_time  
last\_purge\_time  
status

### DBA FLASHBACK ARCHIVE TS

flashback\_archive\_name  
flashback\_archive#  
tablespace\_name  
quota\_in\_mb

### DBA/USER FLASHBACK ARCHIVE TABLES

table\_name  
owner\_name  
flashback\_archive\_name  
archive\_table\_name

ORACLE

31 / 36

## Besonderheiten in Oracle 11g Release 1

- Tabellen, für die ein Archiv existiert, können nicht mit folgenden Befehlen verändert werden
  - ALTER TABLE
    - Hinzufügen von Spalten ist möglich
  - DROP / TRUNCATE TABLE
- RENAME table ist möglich

ORACLE

32 / 36



## Besonderheiten in Oracle 11g Release 2

- Strukturänderungen an Ursprungstabellen möglich
  - ADD, DROP, RENAME, MODIFY Column
  - ADD, DROP, RENAME Constraint
  - DROP, TRUNCATE Partition
  - RENAME, TRUNCATE Table
- Abfragen auch über DDL Änderungen hinweg

ORACLE

33 / 36

## Besonderheiten in Oracle 11g Release 2

- Einige Befehle nur mit zusätzlichem Aufwand durchzusetzen
  - ALTER TABLE mit UPGRADE TABLE Klausel (result cache)
  - ALTER TABLE MOVE / EXCHANGE PARTITION
  - DROP TABLE
- Befehle müssen zwischen zwei Package-Aufrufen ausgeführt werden
  - DBMS\_FLASHBACK\_ARCHIVE.DISASSOCIATE\_FBA
  - DBMS\_FLASHBACK\_ARCHIVE.REASSOCIATE\_FBA
- Zwischen DIS- und REASSOCIATE sind DML und DDL Operationen uneingeschränkt möglich
  - Evtl. durch Prozesse, Auditing etc. abzusichern

ORACLE

34 / 36

## Zusammenfassung

- Flashback Data Archives
  - Einfach zu implementieren
  - Unterstützen Compliance-Anforderungen durch automatisiertes Sammeln und Löschen von Informationen
  - Automatisch gegen Veränderungen geschützt
  - Beeinflussen durch die asynchrone Implementierung die Performance nicht
  - Wegen der automatischen Komprimierung ökonomisch zu nutzen

ORACLE

35 / 36

ORACLE®