

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

ORACLE

3 / 36

Flashback Query

Undo

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

ORACLE

4 / 36

Flashback Query

Undo

```
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

Undo

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

ORACLE

6 / 36

Flashback Versions Query

Undo

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

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

ORACLE

7 / 36

Flashback Transaction Query

Undo

- 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

8 / 36

Flashback Transaction Query

Undo

```
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

9 / 36

Flashback Table

Undo

Flashback table ma, ...
to timestamp

Flashback table ma, ...
to scn

Create restore point meinzeitpunkt
.....
Flashback table ma, ...
to restore point meinzeitpunkt

**row movement muss
enabled sein**

**FLASHBACK Objekt-Privileg
oder
FLASHBACK ANY TABLE**

ORACLE

10 / 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 11g

Redo
Logs

ORACLE

11 / 36

Flashback DROP Table



Flashback table ma to before drop

Diverse Purge-Optionen für Recycle Bin

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

ORACLE

12 / 36

Flashback Database

Flashback
Logs

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

13 / 36

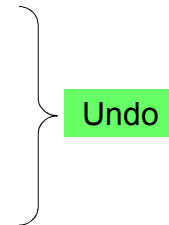
Flashback - Überblick

- Query
- Versions Query
- Transaction Query
- Table
- **Data Archive**

- Transaction

- Drop

- Database



Redo
Logs



Flashback
Logs

ORACLE

14 / 36

Compliance - Herausforderungen

- Daten aufbewahren und ihre (Nicht-) Veränderung nachweisen können
 - Gesetzliche Bestimmungen (SOX, Basel II, ...)
 - Unternehmensspezifische Gründe
- Bisherige Lösungswege
 - Anwendung
 - Datenbanktrigger
 - Spezialisierte Werkzeuge

ORACLE

15 / 36

Die Antwort: 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

16 / 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

17 / 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

18 / 36

Archiv anlegen



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

ORACLE

19 / 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

20 / 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

21 / 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

22 / 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

23 / 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

24 / 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

25 / 36

Ändern und Löschen von Archiven



- Befehl ALTER FLASHBACK ARCHIVE zum
 - Ändern (Quota), Hinzufügen und Entfernen von Tablespace
 - 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

26 / 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

27 / 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

28 / 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

29 / 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

30 / 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

31 / 36

ORACLE®