

数据库闪回技术

--- 通过动手实验掌握数据库闪回技术的诸多特性

公益讲座11:00准时开始,请大家先浏览云技术微信公众号技术文章。资料会在各群同步发布,已入群客户请勿重复入群!



20-19

数据库和云讲座群



甲骨文云技术公众号



实战演练工作坊系列（4） - 数据库闪回技术

通过动手实验掌握数据库闪回技术的诸多特性

王旭

Jan 2023

Oracle SE Hub Database Management



Agenda

数据库闪回的基本概念

实验部分1: 闪回查询被误删数据

实验部分2: 闪回表和恢复误删数据

实验部分3: 闪回数据库



闪回技术概览

Oracle数据库闪回技术是一组独特而丰富的数据恢复解决方案，通过有选择地、有效地消除错误的影响，可以逆转人为错误。

- 查看数据的过去状态
- 可沿时间轴向前或向后闪回
- 协助用户进行错误分析和恢复
- 简单的命令行操作(或者DBMS_FLASHBACK包)
- 闪回时间与数据库大小无关

闪回支持不同级别的恢复，包括行、事务、表和整个数据库:

- Flashback Database
- Flashback Table
- Flashback Drop
- Flashback Transaction
- Flashback Transaction Query
- Flashback Query
- Flashback Version Query

用于错误分析

Flashback Query
Flashback Version Query
Flashback Transaction Query

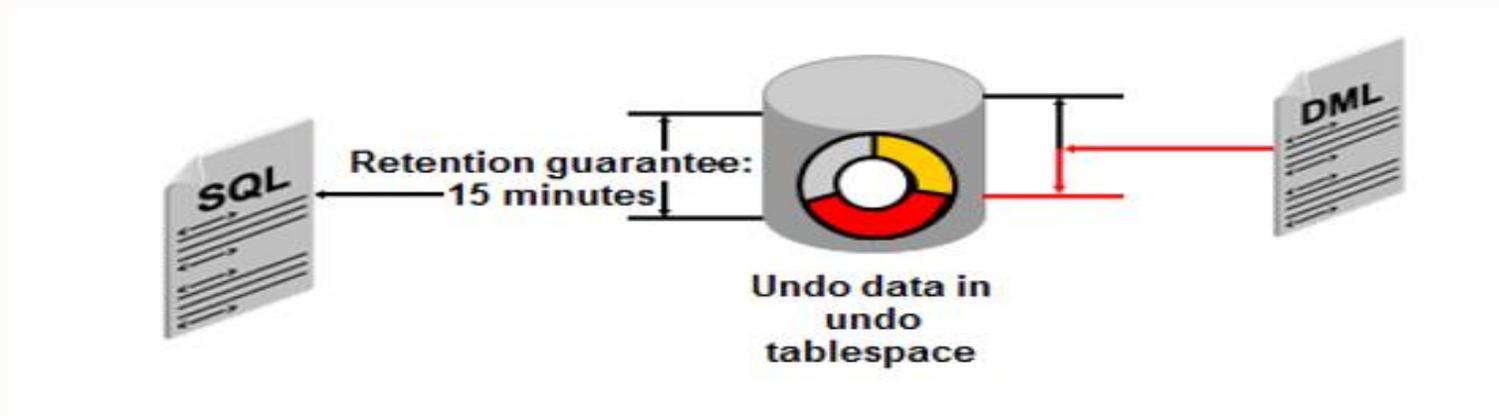
用于错误恢复

Flashback Transaction backout
Flashback Table
Flashback Drop
Flashback Database



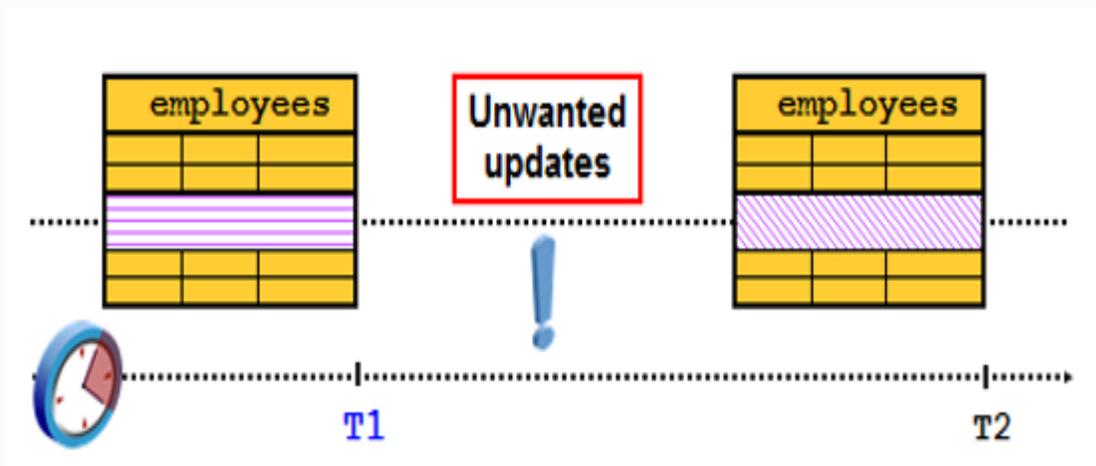
基于UNDO 数据的闪回技术

- 基于UNDO 数据的闪回技术：
 - ✓ 闪回查询：查询一张表在过去时间的数据状态
 - ✓ 闪回表：把一张表闪回到过去的时间点
 - ✓ 闪回版本查询：一段时间多个事务操作对应表中数据状态
 - ✓ 闪回事务查询：查询事务对应的UNDO Sql；闪回数据归档



闪回查询技术

查询一张表在过去某指定时间的数据状态



- 基于UNDO数据，确认是否可以查询对象或将对象改回到过去的某个时间点。
- 设置UNDO_MANAGEMENT = AUTO。
- 设置UNDO_TABLESPACE参数。
- 设置UNDO_RETENTION（单位为秒）。
- 执行闪回查询

闪回查询技术

1

闪回到某精确时间点:

```
SELECT * FROM SH.test_tab1 AS OF TIMESTAMP  
TO_TIMESTAMP('2020-12-21 08:45:00','yyyy-mm-dd hh24:mi:ss');
```

2

闪回到多久时间之前 (例如: 1分钟前)

```
select * from tab AS OF TIMESTAMP sysdate - 1/24/60;
```

3

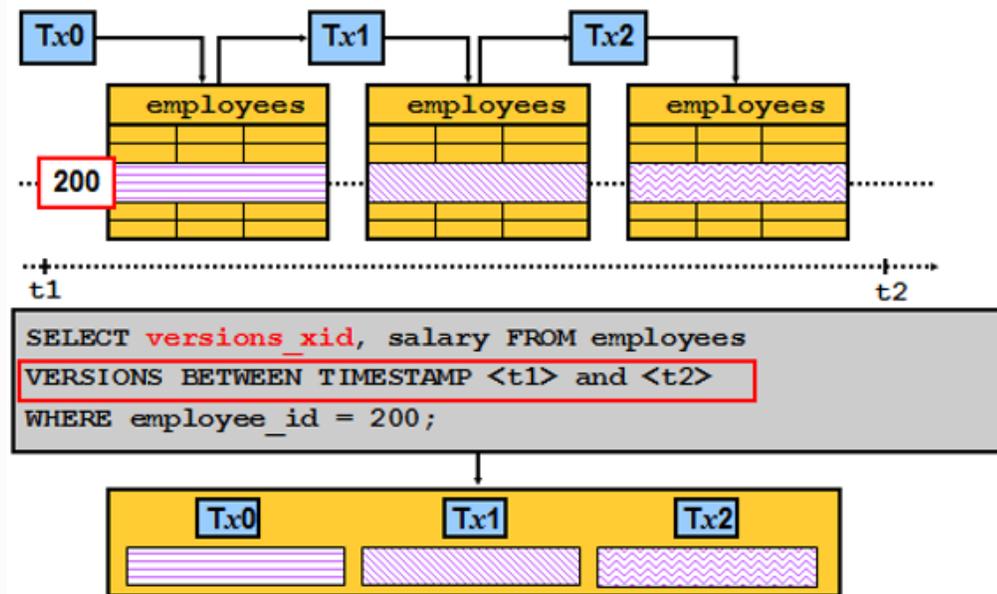
闪回到指定SCN

```
Select * from tabl2 as of scn 5572156;
```

闪回版本查询技术

- 闪回查询：查询某一个时间点的数据
- 闪回版本查询：
 - 使用VERSIONS子句查询某一段时间对应行的所有版本
 - 返回结果是行的改变历史，且只返回已提交的行（包括删除和重新插入的行版本）。
 - 提供了一种审计表行的方式，并可以获取改变行的事务信息。
 - 可以使用返回的事务标识符，通过LogMiner执行日志挖掘，或者进行闪回事务查询

```
SELECT versions_startscn, versions_starttime,  
       versions_endscn, versions_endtime,  
       versions_xid, versions_operation,  
       last_name, salary  
FROM employees  
VERSIONS BETWEEN TIMESTAMP  
TO_TIMESTAMP('2008-12-18 14:00:00', 'YYYY-MM-DD HH24:MI:SS')  
AND TO_TIMESTAMP('2008-12-18 17:00:00', 'YYYY-MM-DD HH24:MI:SS')  
WHERE first_name = 'John';
```



闪回版本查询技术

利用数据版本标记列追溯数据历史变化过程：

- VERSIONS_STARTSCN: 数据版本被创建时的SCN
- VERSIONS_STARTTIME: 数据版本被创建时的时间戳
- VERSIONS_ENDSCN: 数据版本消逝时的SCN
- VERSIONS_ENDTIME: 数据版本消逝时的时间戳
- VERSIONS_XID: 数据版本被创建时的事务号
- VERSIONS_OPERATION: 数据版本创建时的事务类型



6.186 FLASHBACK_TRANSACTION_QUERY



FLASHBACK_TRANSACTION_QUERY displays information about all flashback transaction queries in the database.

The database must have at least minimal supplemental logging enabled to avoid unpredictable behavior.

Column	Datatype	NULL	Description
XID	RAW (8)		Transaction identifier
START_SCN	NUMBER		Transaction start system change number (SCN)
START_TIMESTAMP	DATE		Transaction start timestamp
COMMIT_SCN	NUMBER		Transaction commit system change number; NULL for active transactions
COMMIT_TIMESTAMP	DATE		Transaction commit timestamp; NULL for active transactions
LOGON_USER	VARCHAR2 (128)		Logon user for the transaction
UNDO_CHANGE#	NUMBER		Undo system change number (1 or higher)
OPERATION	VARCHAR2 (32)		Forward-going DML operation performed by the transaction: <ul style="list-style-type: none">• D - Delete• I - Insert• U - Update• B• UNKNOWN
TABLE_NAME	VARCHAR2 (256)		Name of the table to which the DML applies
TABLE_OWNER	VARCHAR2 (386)		Owner of the table to which the DML applies
ROW_ID	VARCHAR2 (19)		Rowid of the row that was modified by the DML
UNDO_SQL	VARCHAR2 (4000)		SQL to undo the DML indicated by OPERATION

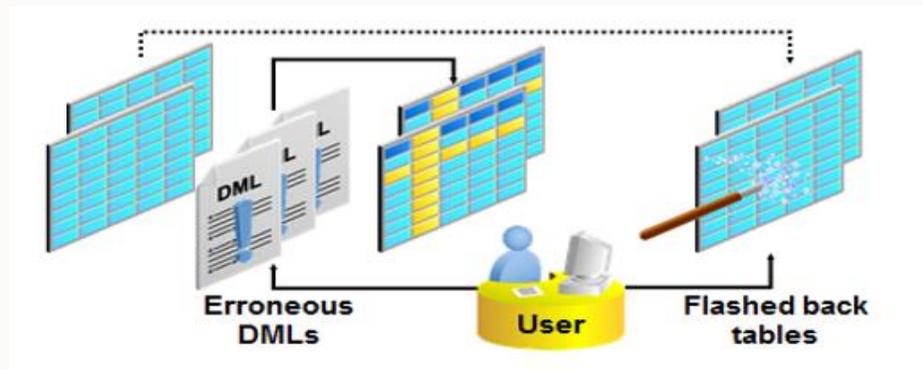
另外，可以关联 FLASHBACK_TRANSACTION_QUERY，了解更多的闪回查询相关信息，例如UNDO_SQL可以直接给出数据修复需要执行的SQL。



闪回表技术

闪回表技术可以将表恢复到过去的指定时间点。

- 限制：只能将表闪回到undo所允许的过去的的时间点。
- 需要开启行迁移（row movement）



1

开启行移动:

```
alter table table_name enable row movement;
```

- 将表闪回到指定时间点

```
flashback table table_name to timestamp  
to_timestamp('2020-12-12 13:30:00','YYYY-MM-  
DD HH24:MI:SS');
```

2

- 将表闪回到 n分钟（小时）之前

```
flashback table table_name to timestamp  
sysdate - n/24/60;
```

3

- 将表闪回到指定的SCN

```
flashback table table_name to scn 5572156;
```

FDA 闪回数据归档技术

闪回数据归档:

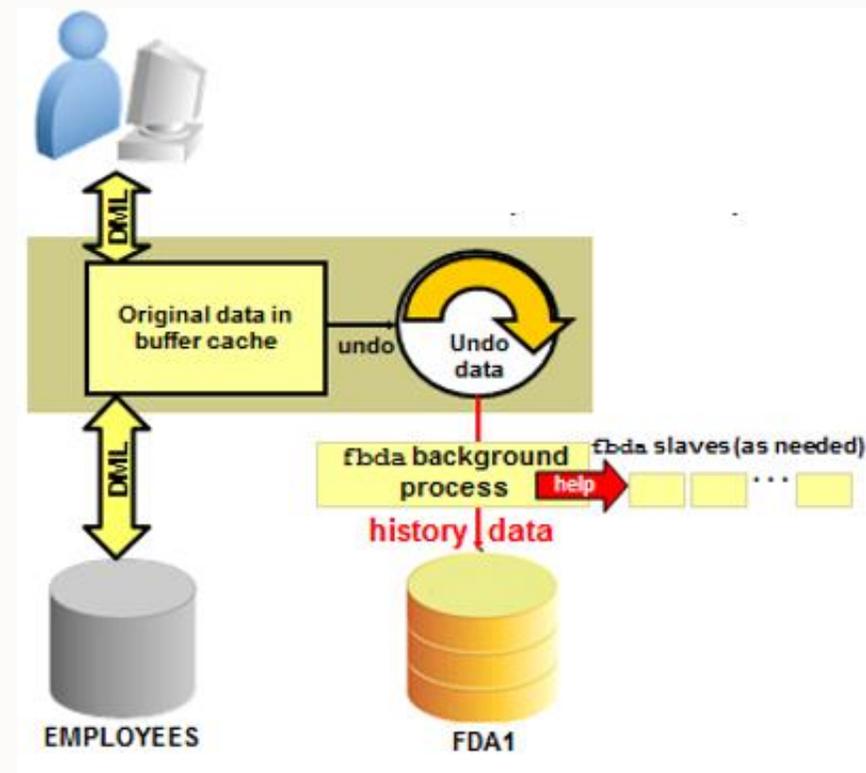
- UNDO的保留期限限制
- 实现闪回查询和闪回表在时间上的延续

闪回数据归档步骤:

- 创建一个供闪回数据库使用的表空间
- 在该表空间创建闪回数据归档, 时间期限自定义
- 创建一个用户并授予DBA 的角色
- 授予用户操作的必要权限
- 登录创建一个表启用闪回数据归档
- 执行查询来确定归档创建的对象

```
CREATE FLASHBACK ARCHIVE DEFAULT fla1 TABLESPACE tbs1  
QUOTA 10G RETENTION 1 YEAR;
```

```
CREATE FLASHBACK ARCHIVE fla2 TABLESPACE tbs2 RETENTION 2 YEAR;
```



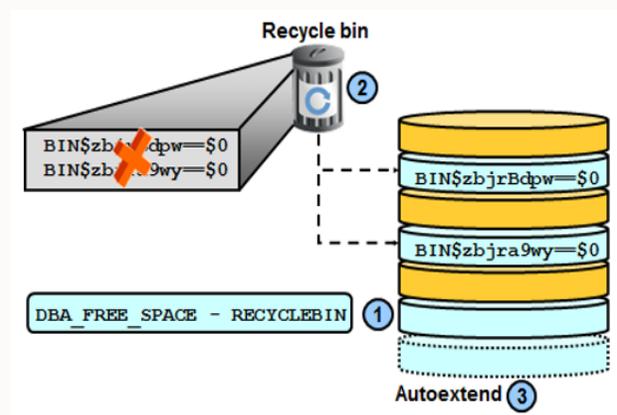
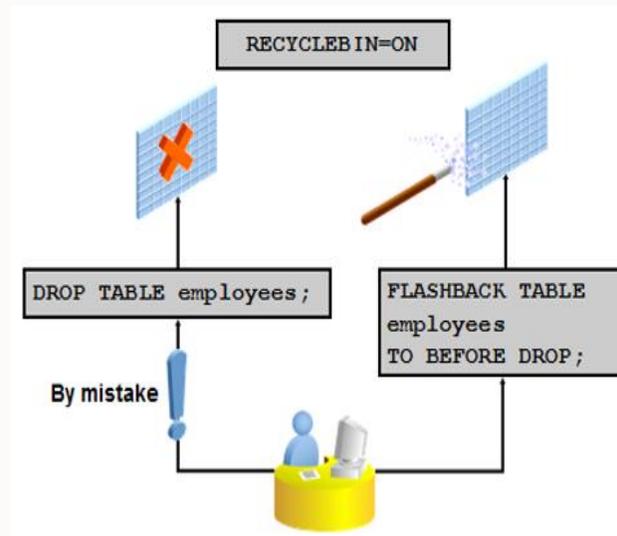
基于Recyclebin 的闪回删除技术

闪回删除技术:

- 针对非 system 表空间
- 适用于通过drop 操作和非purge 的方式删除的对象
- 可以在recyclebin 使用闪回删除操作还原删除的对象 (包括相关索引, 约束, 触发器)

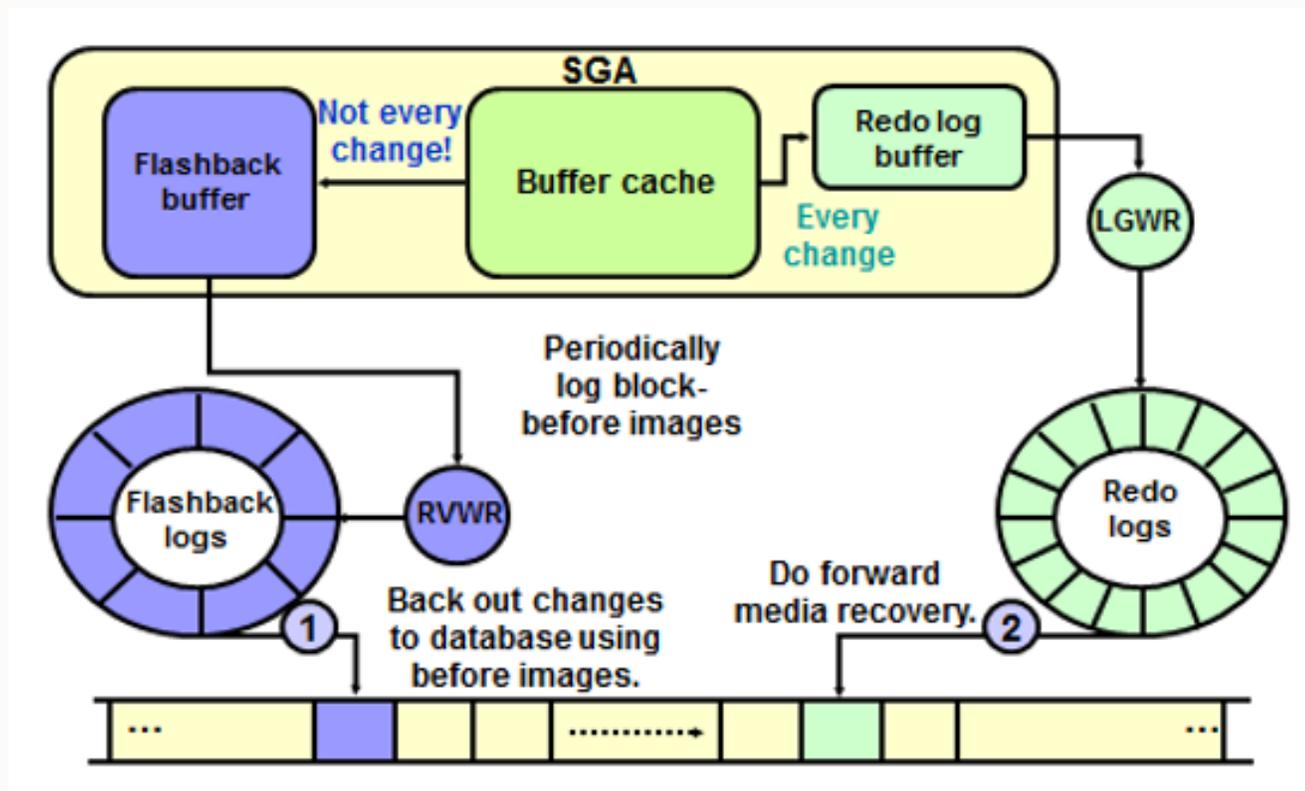
回收站 (recycle bin)

- 通过数据字典视图快速查看:
USER_RECYCLEBIN 和 DBA_RECYCLEBIN。
- 删除的表在回收站中被重新命名
- 闪回表遵循后进先出
- 删除对象时先进先出



基于闪回数据库日志的闪回数据库技术

- 闪回数据库：把数据库闪回到过去的时间点，针对逻辑故障



闪回技术使用场景

对象类型	典型使用场景	使用的闪回技术	依赖数据	对数据是否有影响
database	Truncate Table, 多张表都发生非预期的更改; 数据库升级中的回退;	Flashback database	闪回日志	是
Table	Drop table	Flashback Drop	回收站	是
Table	使用错误的where子句对表进行了更新	Flashback Table	Undo	是
Table	对比当前和过去某个时间点的数据	Flashback Query	Undo	否
Table	比较指定行数据的不同版本	Flashback Version Query	Undo	否
Transaction	追溯和撤销可疑事务	Flashback Transaction Query/Backout	Undo/redo from archive logs	是
Table and transaction	事务审计, 合规, 历史数据保留	Flashback Data Archive	指定的 Tablespace	否



闪回实验1：闪回查询被误删数据

闪回实验2：闪回表，恢复误删数据

闪回实验3：数据库整体闪回

成为机器学习英雄

Oracle Cloud World系列



段敏明

- Oracle高级分析专家
- 专注于电信、高端制造、
- 金融等行业解决方案

内容简介

oracle高级分析特点和优势

oracle机器学习产品蓝图和发展规划



直播时间：1月13日 11:00 - 12:00

扫描二维码注册并安装手机Zoom进入直播

Zoom ID: 976 6962 5763 密码: 98039717



数据库和云讲座群



甲骨文云技术公众号



技术专家1V1深入交流

