

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

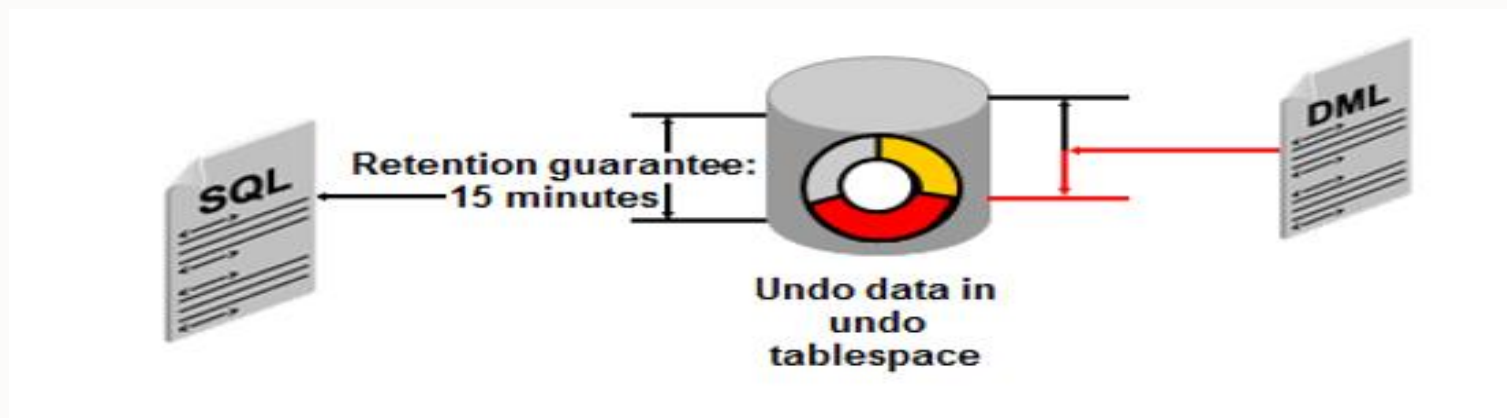
用于错误恢复

Flashback Transaction backout
Flashback Table
Flashback Drop
Flashback Database



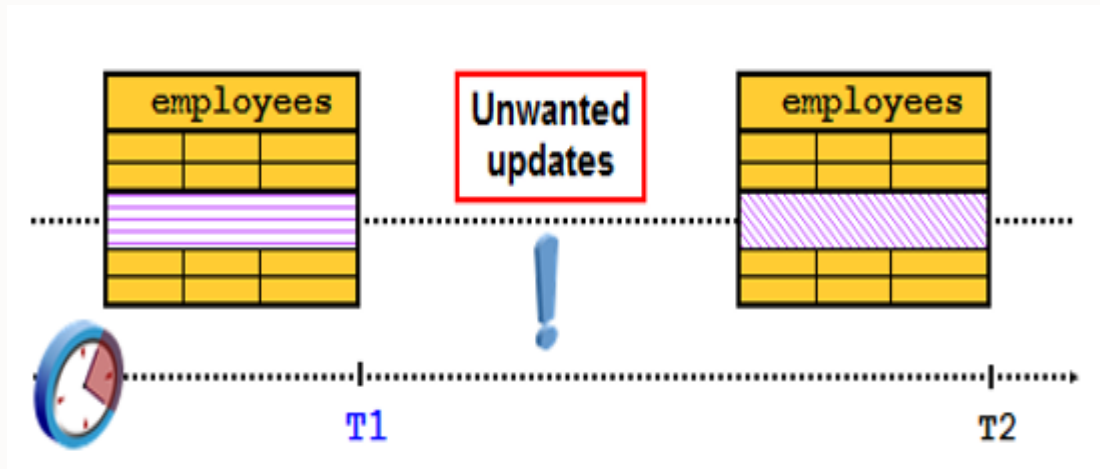
基于UNDO 数据的闪回技术

- 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

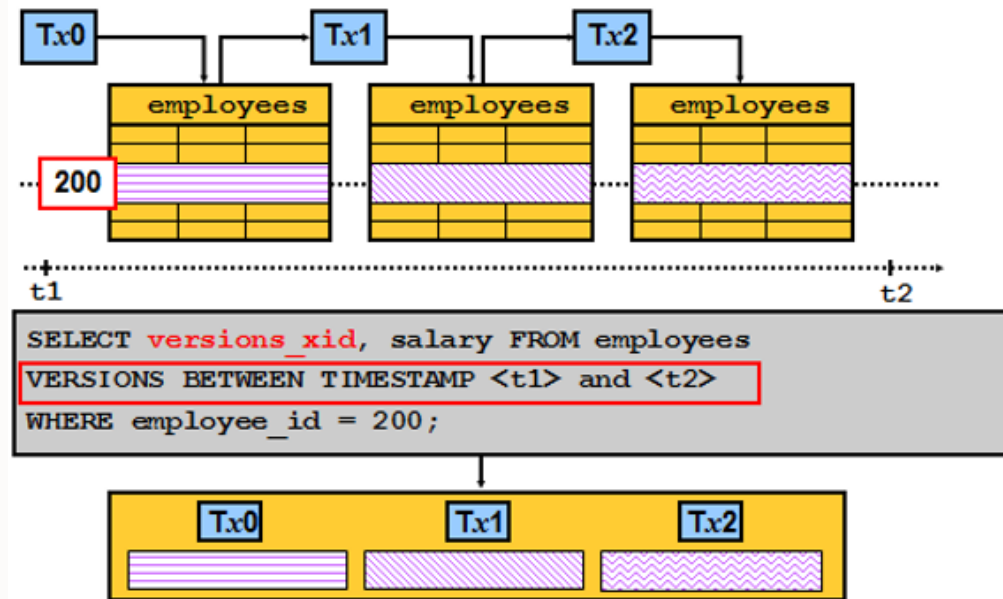
闪回到指定SCN

```
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 |

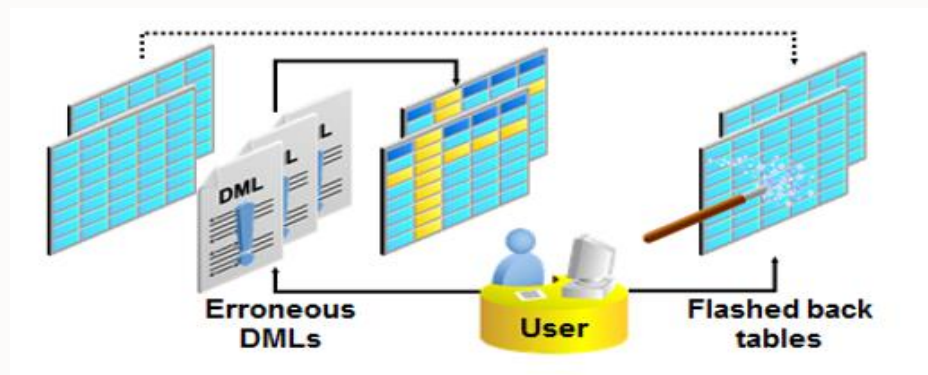
另外，可以关联 FLASHBACK_TRANSACTION_QUERY，了解更多的闪回查询相关信息，例如UNDO_SQL可以直接给出数据修复需要执行的SQL。



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:

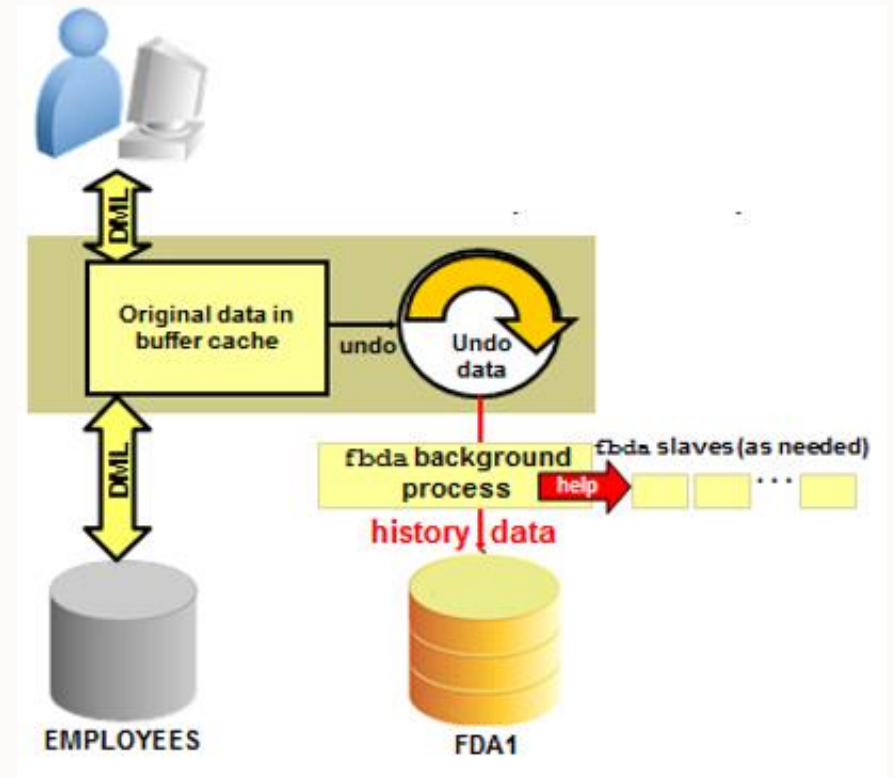
- UNDO的保留期限限制
- 实现闪回查询和闪回表在时间上的延续

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;
```



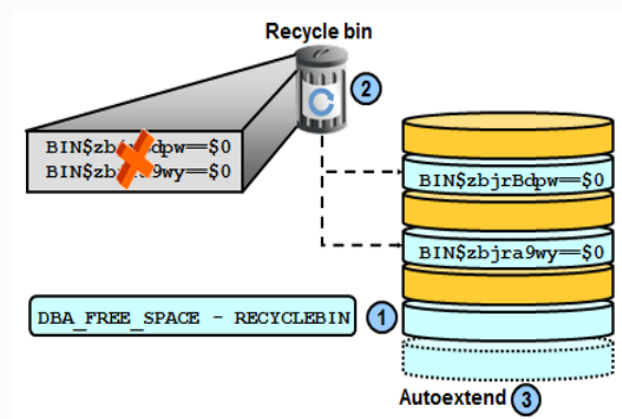
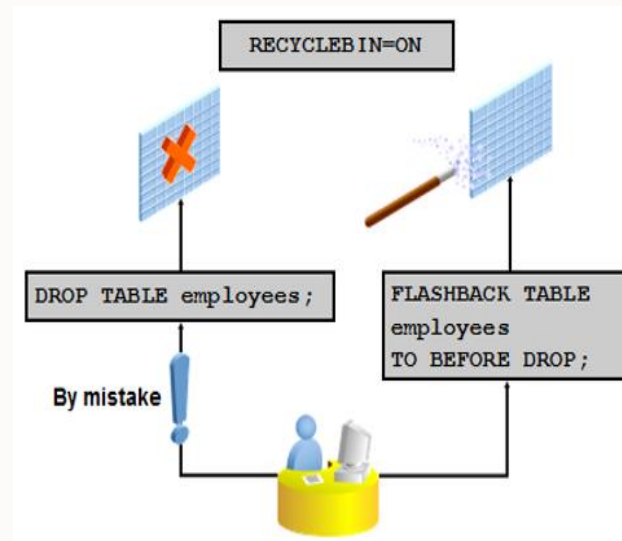
基于Recyclebin 的闪回删除技术

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)

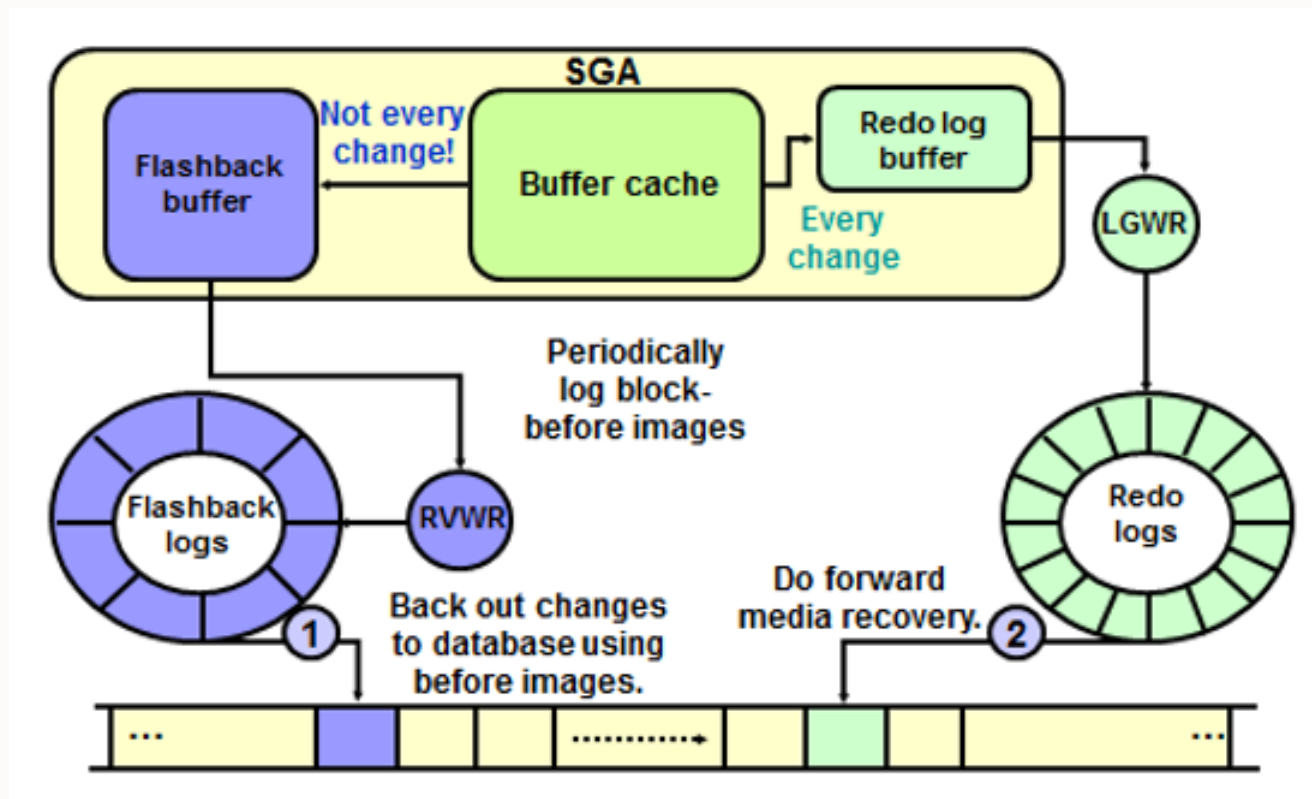
回收站 (recycle bin)

- 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

