

# Oracle 闪回技术在数据恢复中的应用\*

曾传军,傅秀芬,彭小玲,许金

(广东工业大学 计算机学院,广东 广州 510006)

**摘要:** 在 Oracle 9i 之前的版本,要恢复用户误操作的数据,必须通过逻辑备份或者物理备份进行恢复以纠正错误,这种方法是极其复杂和低效的。为提高数据库的可用性,从 Oracle 9i 开始引入了闪回技术,使数据恢复的方式和手段更加丰富,操作更加简易。主要分析介绍 Oracle 闪回技术的概念、功能,并结合实例介绍闪回技术在数据恢复中的应用。

**关键词:** Oracle 9i; Oracle 10g; 闪回技术; 数据恢复

中图分类号: TP309.3

文献标识码: A

文章编号: 1674-7720(2010)16-0090-03

## Application in data recovery on Oracle flashback technology

ZENG Chuan Jun, FU Xiu Fen, PENG Xiao Ling, XU Jin

(Faculty of Computer, Guangdong University of Technology, Guangzhou 510006, China)

**Abstract:** In order to restore the user data, previous versions of Oracle 9i had to use logical or physical backup to recover the data to correct the error. This method was extremely complicated and inefficient. For the purpose of improving the availability of database, Oracle 9i started to introduce flashback technology that provided diverse data recovery ways, and the operation was much more easier. This paper describes the conception and functions of database flashback technology, combining with the development example to illustrate its application.

**Key words:** Oracle 9i; Oracle 10g; flashback; data recovery

Oracle 数据库是世界上最流行的关系数据库之一。由于它的系统可移植性好、使用方便、功能强,在国内外企事业单位中应用广泛。本文介绍了 Oracle 闪回技术,它最大的特点是能实现自动备份,有效减少管理开销。数据库发生故障具有随机性,大多数情况下没有事先人为备份,这时就可以利用闪回技术快捷方便地恢复数据。从 Oracle 9i 推出闪回查询(Flashback Query)特性,到 Oracle 10g 闪回技术得到了进一步的发展。随着闪回功能不断扩充和加强,新的应用也大量出现在系统管理中。

### 1 Oracle 9i 闪回技术的数据恢复

#### 1.1 Oracle 9i 闪回技术原理

在 Oracle 9i 中,闪回技术确切地说是闪回查询(Flashback Query)。闪回查询可以按照时间戳或 SCN 向前查询,获取回滚段(undo)中的数据镜像。自动回滚段管理(AUM)是 Oracle 9i 引入的新特性,闪回查询必须依赖

于它。之前的 Oracle 数据库版本,在事务提交后,段中的数据镜像是可以被覆盖的。而现在可以在自动回滚段管理模式下调参数 UNDO\_RETENTION 设置数据库 UNDO 信息的最大可以闪回查询的时间段,只要在这个时间范围内数据镜像没有被覆盖,数据被恢复的可能性是比较大的,就算不能完全恢复,也至少可以恢复到某个时间点比较好的状态<sup>[1-3]</sup>。同时,UNDO 信息被覆盖也跟 UNDO 表空间的存储空间大小有关。

闪回查询在使用前,数据库要处于 Automatic Undo Management 状态。

```
SQL>show parameter undo_management
NAME      TYPE      VALUE
```

```
-----
undo_management string  AUTO
```

最大可以闪回查询的时间段可以在 UNDO\_RETENTION 参数(单位为秒)中设置。

\* 基金项目:广东省自然科学基金项目(06021484)

```
SQL>show parameter undo_retention
```

```
NAME          TYPE      VALUE
```

```
-----
undo_retention integer    10800
```

Oracle 9i 是基于时间点的闪回,需要查询 SCN 或时间戳。若要获得当前的 SCN 必须确保用户对 DBMS\_FLASHBACK 包有执行的权限:grant execute on dbms\_flashback to User<sup>[4-6]</sup>。除了查询 SCN 估算向前进行查询,还可以根据事务提交时间估算向前推移查询。由于一个数据库系统表 SMON\_SCN\_TIME 构建了 SCN→TIME 的跟踪关系,而且不同实例只能维护一个 SCN→TIME 的映射关系。数据库通过后台监控进程 SMON 每隔 5 分钟更新一次表,记录一次时间戳和当前的 SCN。此表总共能记录保存 1 440 条记录,相当于 5 天的信息。

### 1.2 数据恢复应用

下面从一个误操作实例看 Oracle 9i 闪回技术是如何恢复数据的。在用户 GERENZHULI 下复制一张表:create table test as select \* from relation。初始时 test 表有 9 个用户记录,由于疏忽删除几条数据记录,现将其还原。

(1)误操作之后,查询当前的数据记录为 5 条。

(2)查询获得当前的 SCN。

```
SQL>select dbms_flashback.get_system_change_number scn from
dual;
SCN
```

```
-----
5664842
```

(3)为数据恢复创建一张表 test\_for\_recov,供数据闪回时插入记录。

```
SQL> create table test_for_recov as select * from test where
1=0;
表已创建。
```

(4)选择一个比当前小的 SCN,向前恢复数据,多次尝试 SCN 值,以获得满足自己需要的数据状态。

```
SQL> select count(*) from test as of scn 5659000;
COUNT(*)
```

```
-----
9
```

(5)从上面 SCN 的尝试,利用闪回技术恢复数据,将数据插入到表 test\_for\_recov。

```
SQL> insert into test_for_recov select * from test as of scn
5659000;
```

已创建 9 行。

```
SQL> commit;
```

提交完成。

至此,将数据恢复到了误操作之前的状态。

## 2 Oracle 10g 闪回技术的数据恢复

### 2.1 参数设置

Oracle 10g 闪回技术主要包括闪回数据库、闪回表、

闪回删除、闪回查询、闪回版本查询和闪回事务查询<sup>[2-5]</sup>。使用闪回技术前,首先设置闪回恢复区的位置参数 db\_recovery\_file\_dest;其次设置闪回的最大时间限制参数 db\_flashback\_retention\_target;再把数据库设置为归档模式:alter database archivelog。如没有这个设置,在将数据库打开为 Flashback 模式时会出现 ORA-38706 错误。在以上所有的设置完成之后,关闭数据库后又重启到 Mount 状态下,使用命令 alter database flashback on 改变数据库模式为闪回状态。

```
SQL> alter database flashback on;
Database altered.
```

### 2.2 Oracle 10g 闪回技术应用

#### (1)闪回数据库

闪回数据库(Flashback Database)是 Oracle 10g 新增的功能。Oracle 10g 闪回数据库功能启用后,数据库会定期将发生变化的数据块的前镜像写入闪回日志的日志文件中,这些日志文件并不是传统的 LGWR 进程写入的,而是由一个新进程 RVWR 写入。

```
SQL> select sid, program from v$session where program like
'RVWR%';
```

```
SID      PROGRAM
```

```
-----
160      ORACLE.EXE (RVWR)
```

下面看一下闪回数据库功能恢复数据库实例。

①查询数据库的闪回状态。

```
SQL>select dbid,name,flashback_on,current_scn from v$database;
DBID      NAME      FLASHBACK_ON  CURRENT_SCN
```

```
-----
1239861505 ORCL      YES            2603302
```

②连接到用户 scott 下,新建一张表 customer 并插入 12 条数据,之后把数据从表中截断,截断前的时间查询到(2010-03-27 20:59:16)为止,查询截断后的表数据信息和当前的时间

```
SQL> truncate table customer;
Table truncated.
```

表中数据已被截断,查询信息被删除后的时间:

```
SQL>select to_char(sysdate,'yyyy-mm-dd hh24:mi:ss')
```

```
NOW_TIME from dual;
```

```
NOW_TIME
```

```
-----
2010-03-27 21:02:37
```

③关闭数据库并重启到 Mount 状态,用 flashback database 将数据库闪回到时间点(2010-03-27 20:59:16)

```
SQL> flashback database to timestamp to_timestamp('2010-03-
27 20:59:16','yyyy-mm-dd hh24:mi:ss');
```

Flashback complete

④闪回恢复后,再打开数据库实例时,需要使用参数 resetlogs 或 noresetlogs:

## 应用奇葩

Example of Application

```
SQL> alter database open resetlogs;
```

```
Database altered
```

经查询,表的数据已恢复。

## (2)闪回表

闪回数据库可以将整个数据库恢复到指定的时间点。但用户只希望对指定的表进行恢复,Oracle 10g 提供了闪回表(Flashback Table)功能,可以将指定表中的数据、索引、触发器等恢复到指定的 SCN 或时间点。由于 flashback table 技术使用 DML 操作恢复数据,不能保证 Rownum 不变,所以在闪回之前先执行 alter table Table-name enable row movement,后 flashback table Tablename to timestamp|scn<timestamp|scn>。

## (3)闪回删除

Oracle 10g 闪回删除(Flashback Drop)功能可以从数据库中恢复一个被删除的对象。在执行删除(Drop)操作时,并不是真删除,而是将该对象放入回收站(RecycleBin)中,并将对象重命名。这个回收站是虚拟出来的,被删除的对象在其上也占用删除前的存储空间,甚至可以查询被删除的对象,也可以用 Flashback Drop 恢复<sup>[7-8]</sup>。其原理如图 1 所示。



图 1 闪回删除原理图

下面分析闪回删除的使用。

```
14:43:50 SQL> drop table utest;
```

```
Table dropped.
```

```
14:44:39 SQL> show recyclebin;
```

```
ORIGINAL NAME RECYCLEBIN NAME OBJECT TYPE
DROP TIME
```

```
-----
UTEST BIN $uzhndNgOQ6 +GNkipYheK/A == $0 TABLE
2010-03-28:14:44:39
```

```
14:44:49 SQL> flashback table utest to before drop;
```

```
Flashback complete
```

要清除回收站所有的对象,可以使用 purge recyclebin;要彻底删除表,不想将它放入回收站可以这样删除表:drop table Tablename purge。

(4)闪回版本查询(Flashback Version Query)和闪回事务查询(Flashback Transaction Query)。

Oracle 9i 闪回查询只能得到过去某个时间点的数据版本,由于当前时间与过去某个时间之间,一个表中的数据可能被更新多次,一个时间点的数据版本可能无法满足恢复需要。Oracle 10g 通过闪回版本查询可以查询

不同时间点的不同版本数据。它只能查询提交后的数据。建立表 test11,并在其上进行数据 insert、delete、update 操作并提交,而后查询数据的版本信息。

```
13:30:02SQL>select versions_starttime , versions_operation , user_id from test11 versions between timestamp minvalue and maxvalue;
```

```
VERSIONS_STARTTIME V USER_ID
```

```
-----
28-3月-10 01.30.01 下午 D 1
28-3月-10 01.29.27 下午 U 1
28-3月-10 01.28.53 下午 I 3
```

在闪回版本查询的基础上,就可以进行闪回事务查询(Flashback Transaction Query)恢复。闪回事务的历史信息以及 Undo SQL 保存在 FLASHBACK\_TRANSACTION\_QUERY 表中。查询该表的 Undo SQL,使用 UNDO 语句就可以撤消事务。

本文分别介绍了数据库 Oracle 9i 和 10g 闪回技术在恢复数据的应用。根据上面的应用分析,Oracle 9i 与 Oracle 10g 闪回技术对比如表 1 所示。

表 1 Oracle 9i 与 Oracle 10g 闪回技术对照表

	Oracle 9i	Oracle 10g
闪回类型	闪回查询	闪回数据库、闪回表、闪回查询等
闪回方式	基于回滚段恢复	基于闪回恢复区恢复
闪回存储	重建表存储数据	直接闪回,不需重建表
日志写入	LogWriter 进程写入	RecoVery Writer 进程写入
闪回级别	只能恢复表中行数据	最高级别可以恢复整个数据库,更能恢复对象、行数据等。

从对比中可以看到,闪回处理手段 Oracle 10g 比 Oracle 9i 灵活、快捷、实用、安全。这一技术在数据恢复上具有诸多优点,在以后的学习研究领域还有待扩展。

## 参考文献

- [1] 盖国强.Oracle 数据库管理、优化与备份恢复[M].北京:人民邮电出版社,2007:226-365.
- [2] THOMAS K.Expert Oracle database architecture 9i and 10g programming techniques and solutions[M].USA:Apress Expert.2005.
- [3] QUN Li,HONG Lin Xu.Research on the backup bechanism of oracle database[J].IEEE Computer Soc;2009(2):423-426.
- [4] 王晨,胡艳,宣海荣.Oracle10g 新特性 Flashback 探究[J].计算机时代;2007,25(7):58-59.
- [5] MATTHEW H,SCOTT J.Oracle database 10g 高可用性实现方案-运用 RAC、Flashback 和 Data Guard 技术[M].刘永健,孔令梅,译.北京:清华大学出版社,2005.
- [6] JOHNSON J.Ready to recover[J].Oracle Magazine;2003,17(5):85-88

欢迎网上投稿 www.pcachina.com 97

07/feature\_enthusiasm\_oracle\_flas.html : 2009/7/31.

(收稿日期: 2010-04-20)

- [7] Oracle 官方网.Oracle flashback technology[EB/OL].http://www.oracle.com/technology/deploy/availability/htdocs/Flash-back\_Overview.htm.
- [8] KUNDERSMA R.Feature enthusiasm:Oracle flashback database[EB/OL].http://blogs.oracle.com/XPSONHA/2009/

作者简介:

曾传军,男,1985年生,硕士研究生,主要研究方向:协同软件和数据库技术。

