

RMAN 动手恢复数据库

--- 实战演练工作坊系列 (2)

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 (2) -有备而无患, RMAN动手恢复数据库

通过动手实验掌握oracle数据库恢复技术

张西东

Nov 2022

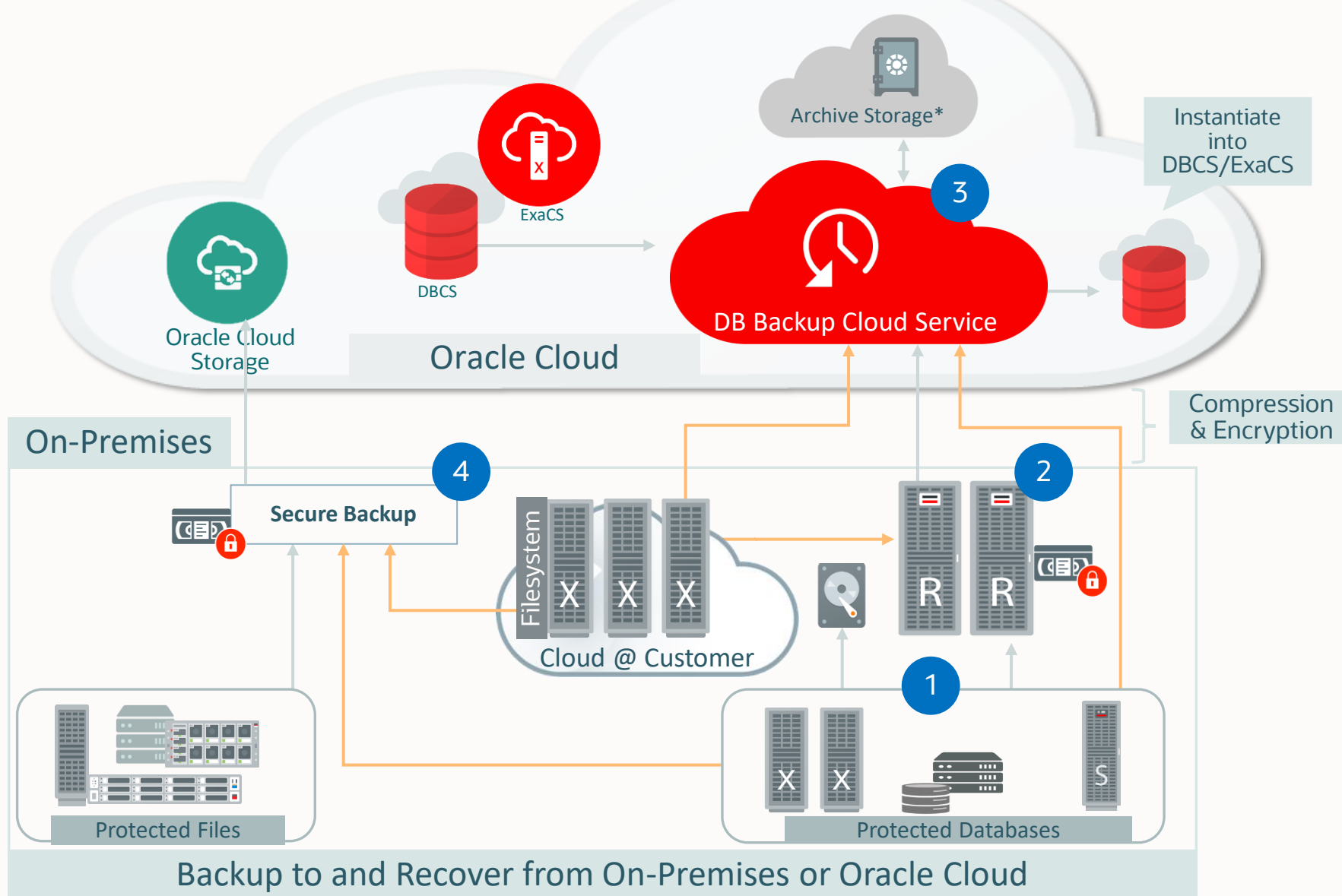
Oracle SE Hub Database Management



议程

- ◆ Oracle 数据保护与恢复技术概览
- ◆ Oracle RMAN技术介绍与使用场景
- ◆ Oracle RMAN数据库恢复（LAB）

Oracle备份与恢复解决方案组合



- 1 RMAN:** 内置的备份恢复引擎，为Oracle数据库提供性能、高效和可靠的保护。包含在Oracle数据库云和On-Premises中。
- 2 Recovery Appliance:** 专为数据中心范围级别的Oracle数据库保护而设计的系统，确保零数据丢失，验证备份完整性，并通过消除重复的完整备份减少数据保护开销。
- 3 DB Backup Cloud Service:** 安全且可扩展的Oracle备份云服务，为RMAN备份的长期保留和法规遵从性提供了成本更经济的存储方案。
- 4 Secure Backup:** 集中的磁盘、磁带和云备份管理，为整个数据中心提供异构的文件系统保护。



Oracle 备份和恢复体系

• 备份和恢复的目的

- 保护数据库免受数据丢失，并在数据丢失后重建数据库。

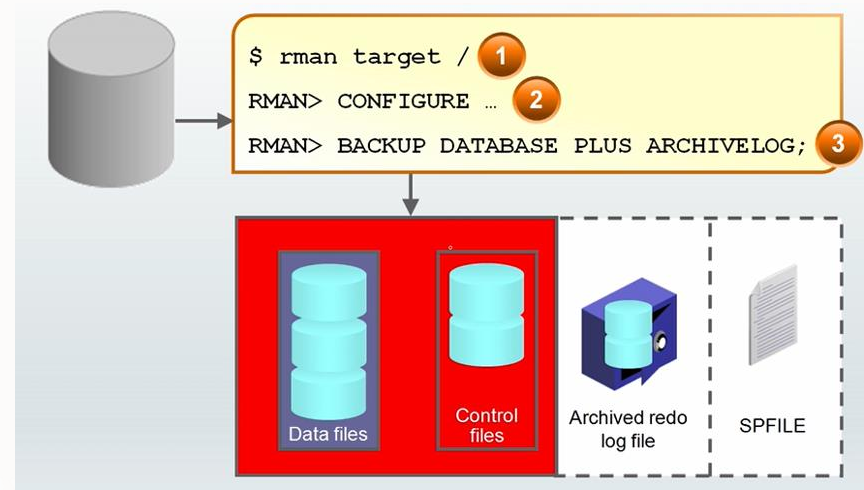
• 备份的分类

– 物理备份

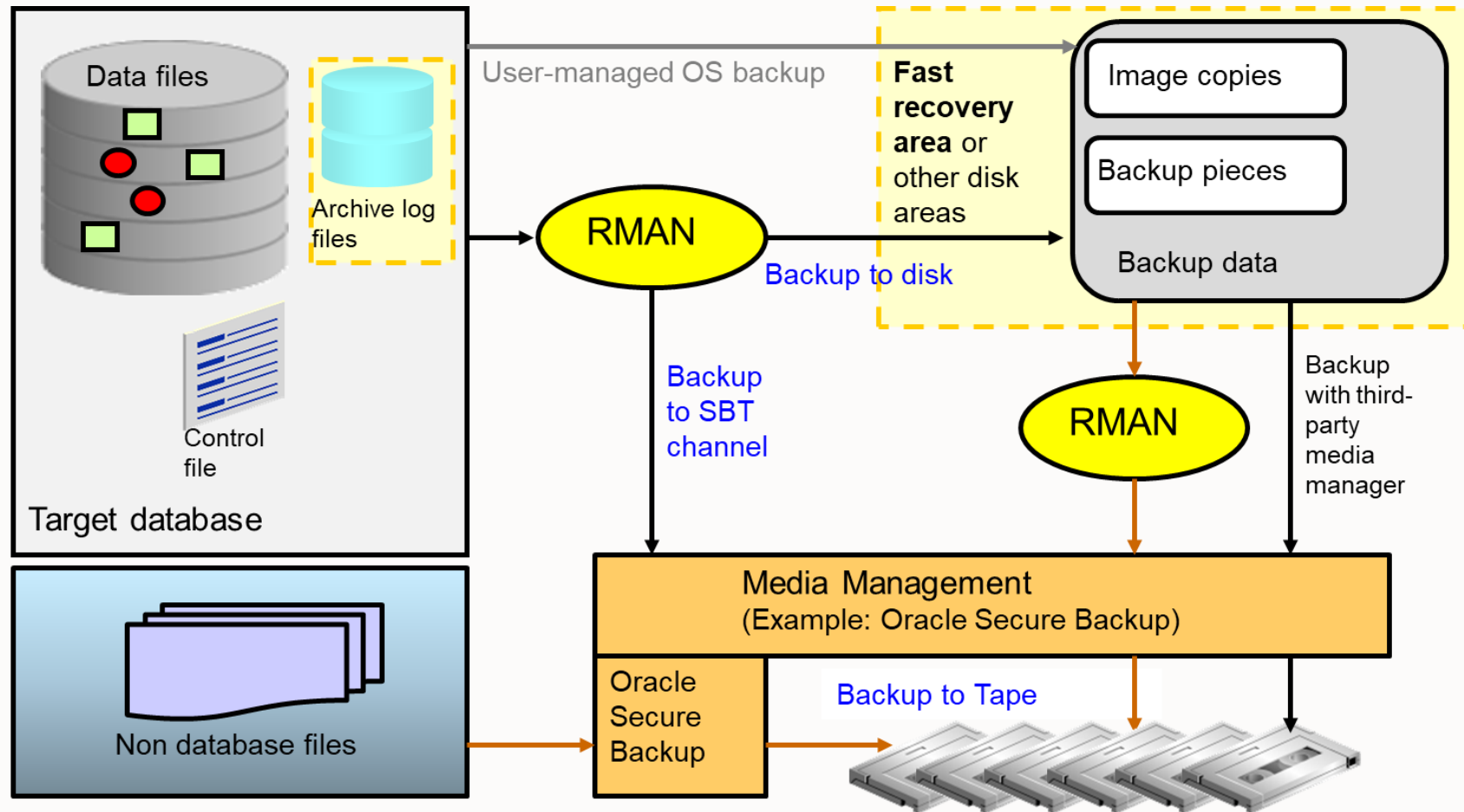
- 物理备份是用于存储和恢复数据库的物理文件的副本
- 物理备份是任何完善的备份和恢复策略的基础

– 逻辑备份

- 逻辑备份包含逻辑数据，例如表和存储过程
- 逻辑备份是物理备份的有用补充，但在没有物理备份的情况下不足以防止数据丢失



RMAN 备份体系结构



RMAN 备份相关概念

- RMAN 备份的类型
 - 备份集
 - 备份集只备份使用了的数据块，支持 compress 压缩备份
 - 映像拷贝
 - 类似于手工冷备，备份整个文件所有数据块，不支持 compress 压缩
- RMAN 备份级别
 - database 、 tablespace 、 datafile 、 spfile 、 current controlfile 和 archivelog

RMAN 备份类型

- 映像副本的文件可能会比较大，但是相对恢复速度较快。
- 备份集是数据文件的专用压缩二进制版本，可以再次进行压缩。因此数据文件本身将更小。

映像拷贝

(Image copies)

Data file #1

Data file #2

Data file #3

Data file #4

Data file #5

Data file #6

Image copies

(Duplicate data and log files in OS format)

备份集

(Backup set)

Data file #1

Data file #2

Data file #3

Data file #4

Data file #5

Data file #6

Backup set

(Binary, compressed files in Oracle proprietary format)

RMAN 冷备份和热备份

- 冷备份

- 干净的关闭数据库 (shutdown immediate / transactional / normal)
- 使用RMAN 进行一致性备份
- Backup as backupset database format ‘xxxxx’ ;
- 压缩模式: backup as compressed backupset database;

- 热备份

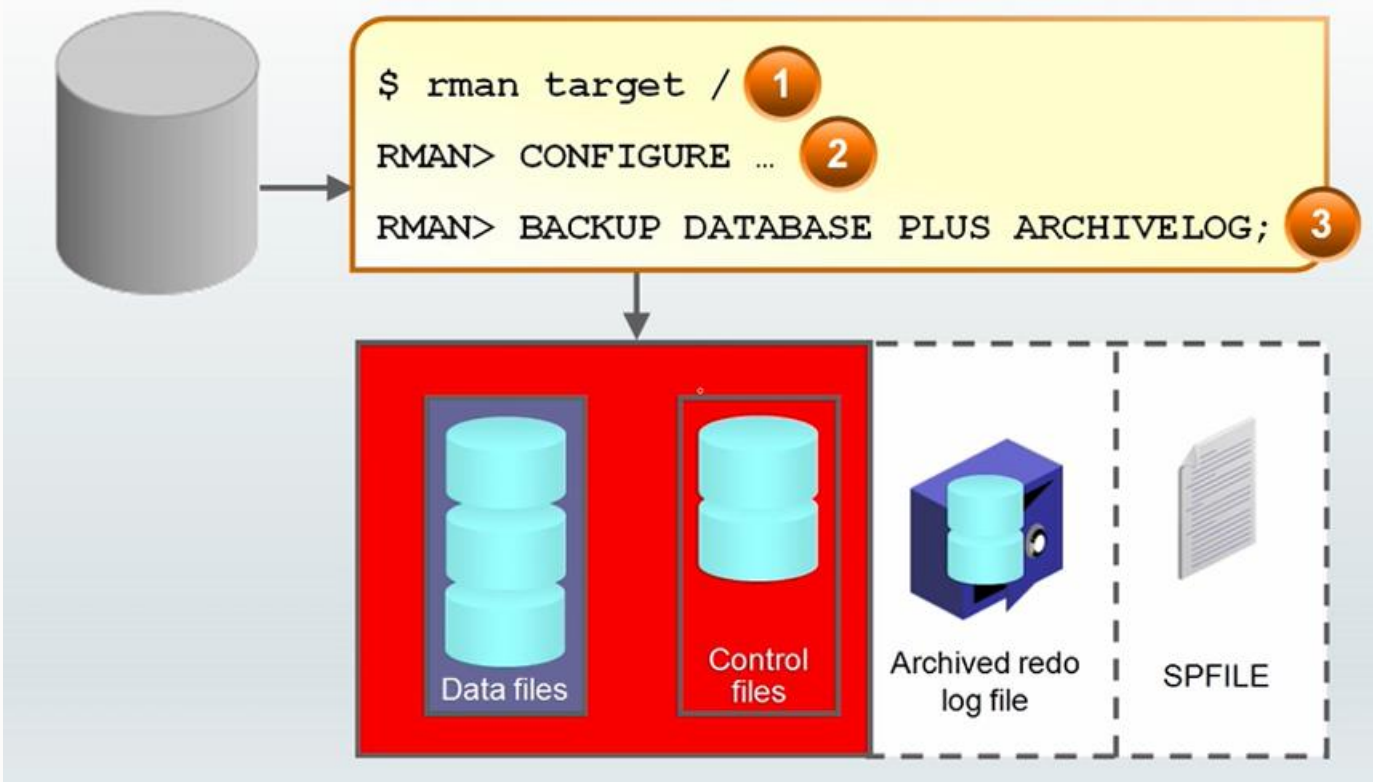
- 数据库处于打开状态, 进行备份
- Backup as backupset database format ‘xxxxx’ ;
- 压缩模式: backup as compressed backupset database;

Oracle 物理备份概览

物理冷备份：Oracle 物理备份使用手工 CP / tar 方式进行，需要在数据库一致性关闭关闭状态下。

Oracle 使用RMAN 进行热备

- 归档模式



RMAN 备份相关概念

- RMAN 全备
 - 备份所有使用的数据块，此备份模式备份的备份不能作为增量备份的基础
- RMAN增量备份
 - 备份某次备份以来发生变化的数据块
 - 增量备份的基础是一定要存在0级完全备份；0级备份备份所有的数据块

RMAN 增量备份

优点

- 更少的使用磁带或磁盘
- 降低网络带宽要求
- 节约备份时间
- 既可以在归档和非归档模式执行增量备份

块更改跟踪文件

- 执行alter database enable block change tracking命令启用块改改变跟踪。
- 通过视图V\$BLOCK_CHANGE_TRACKING来查看是否启用了快改变跟踪。

启用

```
alter database enable block change tracking using file '/u01/test.file';
```

禁用

```
alter database disable block change tracking;
```

议程

- ◆ Oracle 数据保护与恢复技术概览
- ◆ Oracle RMAN技术介绍与使用场景
- ◆ Oracle RMAN数据库恢复 (LAB)

RMAN 常用配置选项

- 关闭或开启备份期间自动执行自动备份控制文件和参数文件
 - `configure controlfile autobackup on / off;`
- 配置默认的保留策略
 - `configure retention policy to recovery window of 7 days;`
- 将保基于冗余的保留策略
 - `configure retention policy to redundancy 3;`
- 留策略设置为默认值1
 - `configure retention policy clear;`
- 配置归档日志删除策略,备份超过三次的归档重做日志将会被删除
 - `configure archivelog deletion policy to backed up 3 times to device type disk;`

RMAN常用配置选项

- 配置限定信道1创建的每个备份片最大为100M，并且限定rman在该信道上最多打开8个文件，信道被限制为只允许拥有100M以内的吞吐量。
 - `Configure channel 1 device type disk maxpiecesize 100m maxopenfiles 8 rate 100mb;`
- 定义任何备份到磁盘上的备份都被复制
 - `configure datafile backup copies for device type disk to 2;`
- 配置默认排除一个表空间
 - `configure exclude for tablespace old_data;`
- 启用或禁止备份优化，启用优化，会使Oracle跳过在备份设备上已有相同备份的文件的备份
 - `configure backup optimization on;`
- RMAN在默认位置以外的位置创建备份控制文件
 - `configure snapshot controlfile name to '/oracle/oradata/snapshotcontrol';`

Backup命令选项

- 多段备份，将大的数据文件备份划分为固定大小的多段备份
 - backup section size 1g tablespace USER_DATA;
- RMAN备份压缩（默认、低级、中级、高级）
 - Configure compression algorithm ‘DEFAULT /’ LOW ‘/’ MEDIUM ‘ ’ / ‘HIGH’ ;
- 为Oracle中的每个备份分配一个标记（tag）
 - backup database tag='test backup' ;
- 如果备份运行时间超过指定的持续时间，RMAN将取消备份
 - backup duration 00:30 database;
- 备份到特定的设备类型（磁盘，磁带）
 - backup database device type disk / sbt;

Backup命令选项

- 归档备份将永远保存，除非用手动方式删除它
 - backup database keep forever;
- 备份的可选保留策略
 - backup database format '/oracle/oradata/%U' keep until time ='sysdata+180' ;
- 跳过脱机的、不可访问的或只读的数据文件
 - backup database skip readonly; backup database skip offline; backup database skip inaccessible;
- 强制备份只读的数据文件
 - backup database force;
- 基于上次备份，只备份添加的新数据文件
 - backup database not backed up;
- 备份指定时间周期内没有被备份的数据文件，两天前备份失败的文件
 - backup database not backed up since time ='sysdate -2';

Backup as copy 命令

- RMAN可以创建数据库数据文件、归档重做日志或控制文件的精确副本
- 数据库印象副本
 - backup as copy database;
- 表空间
 - backup as copy tablespace users;
- 数据文件
 - backup as copy datafile 1 ('/oracle/system01.dbf');
- 控制文件副本
 - backup current controlfile;
- Archivelog 映像副本
 - backup as copy archivelog all;

RMAN 语法和子句

创建数据库全备份

```
RMAN> Backup database plus archivelog;
```

创建备份集

```
RMAN> BACKUP as backupset  
  > format '/backup/df_%d_%s_%p.bus'  
  > tablespace users;
```

创建映像副本

```
RMAN> BACKUP as copy datafile  
'/u01/app/oradata/users01.dbf';  
RMAN> BACKUP as copy archivelog like '/arch%';
```

议程

- ◆ Oracle 数据保护与恢复技术概览
- ◆ Oracle RMAN技术介绍与使用场景
- ◆ Oracle RMAN数据库恢复 (LAB)

数据库全备 (LAB)

```
[oracle@racnode1 ~]$rman target /  
RMAN>  
RMAN> run {  
    alter system switch logfile;  
    Backup as compressed backupset database format  
    '/home/oracle/rman/full_orclcdb_%U.bak' tag =full_orclcdb;  
    alter system archive log current;  
    backup archivelog time between "sysdate-1/24" and "sysdate" format  
    '/home/oracle/rman/full_orclcdb_%U.arc' tag =full_orclcdb;  
    backup current controlfile format '/home/oracle/rman/full_orclcdb.ctl' tag = full_orclcdb;  
    backup spfile format '/home/oracle/rman/full_orclcdb.ora' tag = full_orclcdb;  
}
```

Oracle建议的备份策略

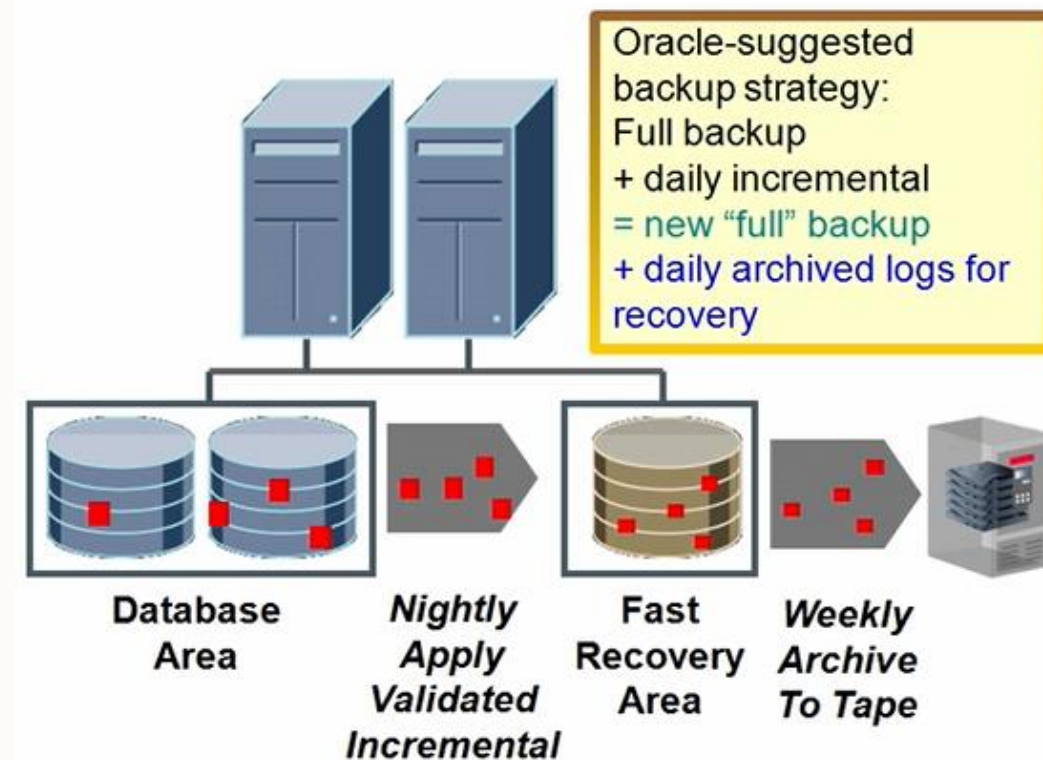
➤ 全量备份+每天增量备份

- 累积增量备份
- 差异增量备份

➤ 使用快速恢复区域（FRA），

- 可以是相对成本较低的磁盘
- 默认放置所有备份恢复操作有关文件的地方
- 建议与数据库文件所在磁盘分开

➤ 使用快速增量备份，只备份变化的数据块



管理和监视RMAN 备份

对备份文件进行管理和校验

- expired
 - 包含的是过期的无效的备份,备份文件损坏或者丢失了，但是在控制文件元数据中有记录
 - 使用 list expired backup 查看过期的文件
- Obsolete
 - 包含的是过时陈旧的备份该备份还是有效，超出了备份的保留策略
 - 通过 report obsolete 来查看过期的备份



管理和监视RMAN 备份

- List 命令列出已经创建的备份
 - List backup;
- Report 命令通过询问目标数据库来确定那些需要备份
 - Report need backup;
- 交叉检查备份
 - Crosscheck backup of database;
- Delete 命令删除不再需要的备份
 - Delete obsolete;

议程

- ◆ Oracle 数据保护与恢复技术概览
- ◆ Oracle RMAN技术介绍与使用场景
- ◆ Oracle RMAN数据库恢复 (LAB)

Oracle 数据恢复技术

恢复物理故障（数据文件丢失或者损坏）

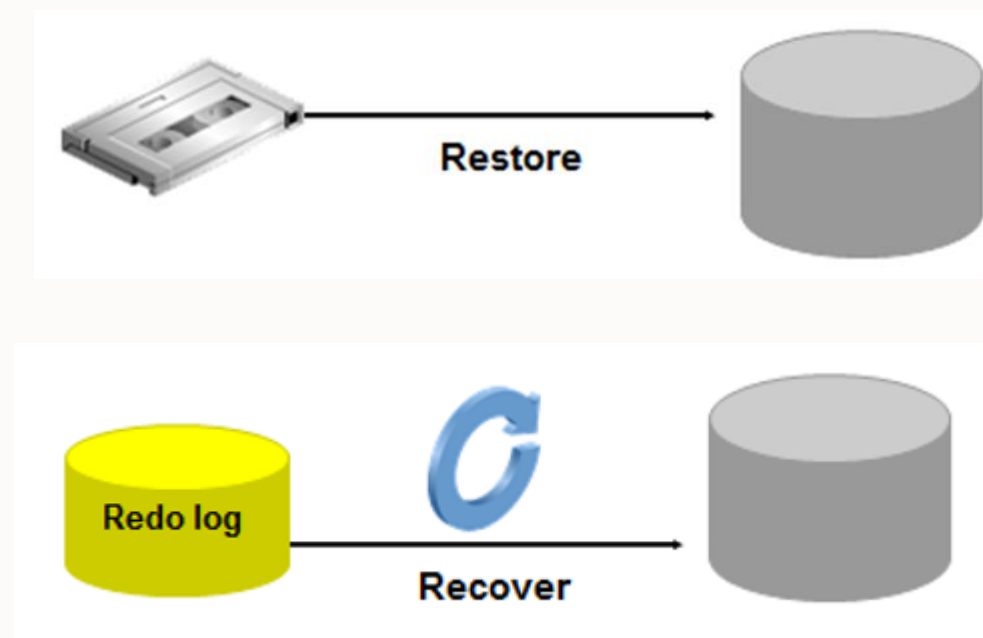
- 数据恢复顾问
- 数据文件介质恢复
- 块恢复

恢复逻辑错误（应用或者用户误操作）

- 闪回技术
- 基于时间点的回复（Point-In-Time Recovery）
 - 数据库基于时间点的恢复
 - 表空间基于时间点的恢复
 - 表基于时间点的恢复

使用RMAN 还原和恢复

- 还原 (restore) : 数据文件备份的位置。
- 恢复 (recovery) : 利用归档重做日志追到最新的位置。
- 最终的目标: 保持数据库一致性, 控制文件和数据文件头中的SCN号相同



RMAN 语法和子句

```
RMAN TARGET /  
RMAN TARGET username/password@pdbname  
RMAN> CONFIGURE
```

```
RMAN> BACKUP DATABASE;  
RMAN> RECOVER DATABASE;
```

```
RMAN> BACKUP PLUGGABLE DATABASE pdb1 [, pdb2];  
RMAN> RECOVER PLUGGABLE DATABASE pdb1;
```

```
RMAN> BACKUP PLUGGABLE DATABASE "CDB$ROOT";
```

```
RMAN> BACKUP tablespace pdb1: pdb1tablespace;  
RMAN> RESTORE tablespace pdb1: pdb1tablespace;
```

异机不完全恢复全库全量数据 (LAB)

使用场景： 创建测试环境、灾难恢复、恢复数据库到指定时间点等

全量恢复步骤：

1. 恢复参数文件、密码文件
2. 启动到nomount
3. 恢复控制文件

```
RMAN> restore controlfile from '/home/oracle/rman/full_orclcdb.ctl';
```

4. 启动数据库到mount状态

```
RMAN> alter database mount;
```

5. 还原全库数据文件

```
RMAN> restore database;
```

6. 恢复数据文件

```
RMAN> recover database;
```

7. 以resetlogs的方式打开数据库

```
RMAN> alter database open resetlogs;
```



异机不完全恢复单个pdb数据库

使用场景： 创建PDB测试库、恢复单个PDB数据库到指定时间点等

异机PDB恢复步骤：

1. 恢复参数文件、密码文件
2. 启动到nomount
3. 恢复控制文件

```
RMAN> restore controlfile from '/home/oracle/rman/full_orclcdb.ctl';
```

4. 启动数据库到mount状态

```
RMAN> alter database mount;
```

5. 还原数据文件

```
RMAN> restore database root;
```

```
RMAN> restore database "PDB$SEED";
```

```
RMAN> restore database orclpdb;
```

异机不完全恢复单个pdb数据库（续）

使用场景： 创建PDB测试库、恢复单个PDB数据库到指定时间点等

异机PDB恢复步骤：

6. 恢复数据文件

```
RMAN> recover database skip forever tablespace  
SOURCEPDB:SYSTEM,SOURCEPDB:SYSAUX,SOURCEPDB:UNDOTBS1,SOURCEPDB:UNDO_2,PDB_ACDE  
MO:SYSTEM,PDB_ACDEMO:SYSAUX,PDB_ACDEMO:UNDOTBS1,PDB_ACDEMO:UNDO_2,PDB_ACDEMO:  
USERS,PDB_ACDEMO:UNDO_3,SOURCEPDB:UNDO_3,ORCLPDB:UNDO_3;
```

7. 以resetlogs的方式打开数据库

```
RMAN> alter database open resetlogs;
```

原机完全恢复单个pdb数据库 (LAB)

使用场景：生产库数据文件损坏、数据文件意外删除等

PDB全量恢复步骤：

1. 还原PDB数据文件

RMAN> restore pluggable database orclpdb;

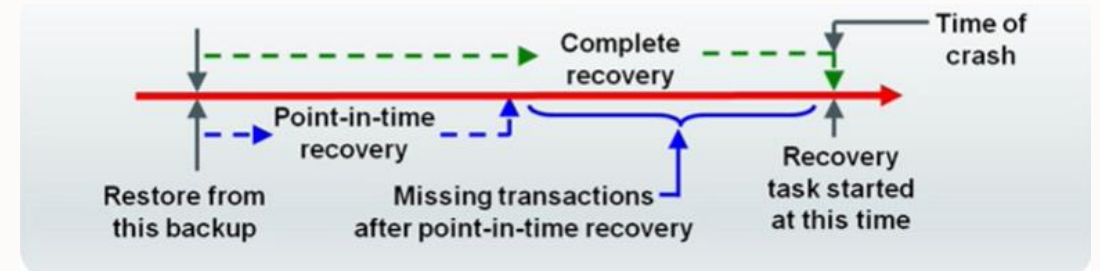
2. 恢复PDB数据文件

RMAN> recover pluggable database orclpdb;

RMAN还原与恢复

- 还原 (Restore) : 从备份中找到并还原数据库文件
- 恢复 (Recovery) : 通过应用增量备份和归档重做日志中记录的更改, 将数据恢复到最近的时间点 (完全恢复) 或者指定时间点 (不完全恢复)

```
RMAN>alter tablespace users offline;  
RMAN> restore tablespace users;  
RMAN>recover tablespace users;  
RMAN> alter tablespace users online;
```



原机完全恢复pdb数据文件 (LAB)

使用场景：生产库数据文件损坏、数据文件意外删除、磁盘损坏等

PDB数据文件恢复步骤：

1. 将PDB损坏数据文件offline

SQL> alter database datafile 36 offline;

2. 还原PDB数据文件

RMAN> restore datafile 36;

3. 恢复PDB数据文件

RMAN> recover datafile 36;

4. 将PDB损坏数据文件online

SQL> alter database datafile 36 online;

RMAN 还原&恢复最佳实践

- ◆ 使用增量备份，尽量最小化归档日志的应用
- ◆ 对隔离的损坏块使用块介质恢复
- ◆ 在磁盘上保留足够数量的归档日志（相对磁带介质）
- ◆ 调整RMAN缓冲区内存的大小
- ◆ 优化数据库的I/O, CPU利用率和DBWR性能

RMAN相关视图

关于RMAN备份情况

V\$backup_set

V\$backup_piece

V\$datafile_copy

V\$backup_files

关于RMAN性能诊断与调优

V\$session_longops

V\$backup_sync_io

V\$backup_async_io

关于RMAN 数据恢复顾问

V\$IR_failure

V\$IR_manual_checklist

V\$IR_repair

V\$IR_failure_set

备份策略对比

特性	RMAN	Data Pump
脱机备份	支持。实例需要到Mount状态	不支持
联机备份	支持	支持
增量备份	支持	不支持
坏块检测	支持。 识别坏块并记录在V\$database_block_corruption	支持。 在导出日志之标识损坏的块
备份资料库	支持	不支持
备份到介质管理器	支持	不支持
备份初始化参数文件	支持	不支持
备份密码文件以及网络相关文件	不支持	不支持



Oracle数据库23c 让应用开发更简单

Oracle数据库23C新特性简介



张西东

- 资深解决方案工程师
- 数据库性能调优专家
- 10年+数据库及应用系统运维经验

内容简介

Oracle 发布 Oracle Database 23c Beta，支持所有数据类型、工作负载和开发风格
Oracle Database 23c，代号为“App Simple”，专注于简化应用程序和开发



直播时间：11月25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

20-19



甲骨文云技术公众号



技术专家1V1深入交流

