




SISTEMAS DE RECUPERACIÓN

- 
- Dada la complejidad de los sistemas actuales y la necesidad cada vez más crítica de alta disponibilidad de los sistemas, donde una caída de la base de datos puede causar pérdidas millonarias, es necesario implementar una política adecuada para el resguardo y la recuperación de los mismos.
 - Hablar de Backup y Recuperación es hacer referencia a las estrategias y procedimientos involucrados en proteger la BD de pérdida de datos y reconstruir la BD luego de cualquier tipo de pérdida de datos.

TIPOS DE BACKUP EN ORACLE

- **LÓGICOS:** contienen datos lógicos (por ejemplo, tablas o procedimientos almacenados) exportados desde una BD con alguna utilidad de exportación Oracle, guardados en un archivo binario, para su posterior re-importación mediante la utilidad de importación Oracle correspondiente.
- **FÍSICOS:** son copias de los archivos físicos usados para almacenar y recuperar la BD, tales como datafiles, control files y archived redo logs, en una ubicación distinta a la original.
- Los backups físicos son la base de cualquier estrategia de backup y recuperación. Los backups lógicos son complementos útiles de los backups físicos en muchas circunstancias, pero no son suficientes para proteger de pérdida de datos sin backups físicos.

Utilidades para Exportación/Importación

EXPORT

- Esta utilidad provee una forma simple de transferir objetos entre BD Oracle, independientemente de las plataformas de hardware y las configuraciones de software. Export extrae de la BD los objetos (como tablas) y sus dependencias (como índices, comentarios y grants), si existen.
- Los datos se escriben en un archivo Export, que consiste en un archivo dump con formato binario de Oracle, el cual puede ser transferido físicamente a otras ubicaciones para su utilización.

REQUISITOS PARA LA UTILIZACION DEL EXPORT

- **Correr el script catexp.sql luego de la creación de la base de datos:** Este script se encarga de:
 - Crear en el diccionario de datos las vistas necesarias para el export
 - Crear el rol EXP_FULL_DATABASE
 - Asignar los privilegios necesarios al rol EXP_FULL_DATABASE
 - Asignar el rol EXP_FULL_DATABASE al rol DBA
 - Guardar la version del catexp.sql que ha sido instalado
- **Verificar que exista suficiente espacio en disco:** Esto se puede estimar mediante el tamaño de las tablas
- **Verificar que se poseen los privilegios de acceso requeridos:** se debe tener los privilegios:
 - CREATE SESSION
 - EXP_FULL_DATABASE, si se exportaran datos de otro esquema

EXP puede invocarse:

- Desde línea de comandos
- En modo de prompts interactivos
- Mediante archivos de parámetros

SINTAXIS

```
exp [ HELP = Y | usuario/password [@instancia] [AS SYSDBA]  
ExpModes ExpOpts ]
```

Modos de Exportación (ExpModes)

Determinan que objetos van a exportarse. Pueden ser:

FULL = Y → exporta la BD completa

OWNER = nombre_usuario → exporta el esquema del OWNER

TABLES = esquema.tabla [: particion] → exporta las tablas

TABLESPACES = nombre_tablespace → exporta el tablespace

Algunos parámetros de Exportación (ExpOpts)

- ROWS = { Y | N } → especifica si se exportan las filas de las tablas
- QUERY = SQL_string → query para exportar subset en modo tabla
- STATISTICS = { COMPUTE | ESTIMATE | NONE }
- INDEXES = { Y | N } → especifica si se exportan índices de las tablas
- CONSTRAINTS = { Y | N } → especifica si se exportan constraints
- GRANTS = { Y | N } → especifica si se exportan grants
- TRIGGERS = { Y | N } → especifica si se exportan triggers
- PARFILE = nombre_archivo → parametros para el export
- FILE = nombre_archivo → nombre del dmp a generar
- FILESIZE = tamaño_bytes → del archivo a generar
- VOLSIZE = tamaño_bytes → del archivo a generar
- LOG = nombre_archivo_log → almacena mensajes de error e información

EJEMPLOS

exp system/manager@orcl **FULL=y**
FILE=/tmp/export.dmp **LOG**=/tmp/log-1.log

exp scott/tiger **FILE** = dat1.dmp, dat2.dmp,
dat3.dmp **FILESIZE**=2048

exp scott/tiger **TABLES**=emp,bonus
QUERY=\"WHERE job='SALESMAN' and
sal<1600\"

exp SYSTEM/password **FILE**=expdat.dmp
TABLES=(scott.emp,blake.dept) **GRANTS**=y
INDEXES=y

IMPORT

Esta utilidad lee las definiciones de objetos y los datos de tablas de un archivo dmp del Export, e inserta estos objetos y datos en una BD Oracle

Los archivos dump del Export solo pueden ser leídos por la utilidad Oracle Import. La versión de Import no puede ser anterior a la versión de Export utilizada en la creación del archivo dump.

Los objetos se importan en el orden en que aparecen en el archivo Export, esto es:

1. Definiciones de Tipos (Type)
2. Definiciones de Tablas
3. Datos de Tablas
4. Indices de Tablas
5. Constraints, vistas, procedimientos y triggers
6. Indices bitmap, funcional y de domain

PRIVILEGIOS REQUERIDOS

- Privilegios **CREATE/ALTER** para todos los tipos de objeto a importar, o bien
- El rol **IMP_FULL_DATABASE**, que posee todos los privilegios necesarios, con la opción **WITH ADMIN**

IMPORT PUEDE INVOCARSE:

- Desde línea de comandos
- En modo de prompts interactivos
- Mediante archivos de parámetros

SINTAXIS

imp *usuario/pass@instancia* **PARAMETROS**

ALGUNOS PARAMETROS

Parametros para especificar MODO

- **FULL**: importa la BD completa, solo es posible para usuarios con el rol IMP_FULL_DATABASE
- **TRANSPORT_TABLESPACE**: mueve tablespaces de una BD Oracle a otra (parametro
- **FROMUSER**: importa los objetos que pertenecen a un usuario
- **TABLES**: importa tables y particiones especificas

◦ *Otros Parámetros*

- **FILE:** especifica el nombre del archivo a importar
- **IGNORE:** especifica como se manejaran errores en la creación de objetos
- **TOUSER:** permite restaurar en un esquema al que se van a importar
- **LOG:** especifica un archivo para guardar mensajes de información o error
- **ROWS:** permite importar o no las filas de las tablas
- **STATISTICS:** especifica lo que realiza el optimizador de estadísticas al realizar la importación
- **TABLES:** especifica los nombres de las tablas a importar
- **TOUSER:** permite importar objetos a un esquema distinto al original

EJEMPLOS

```
imp SYSTEM/password FILE=dba.dmp  
LOG=log-imp.log FROMUSER=scott  
TOUSER=black TABLES=(dept,emp)  
SHOW=n IGNORE=n GRANTS=y
```

```
imp scott/tiger  
TABLES=(emp:p1_sp2,emp:p1_sp3,emp:p2)  
FILE=exmpexp.dat ROWS=y
```

```
imp SYSTEM/password FILE=scott.dmp  
FROMUSER=scott TOUSER=blake  
TABLES=(*)
```

```
imp SYSTEM/password PARFILE=params.dat
```

ALGUNOS ERRORES COMUNES DE EXPORT/IMPORT

ORA-00001: Unique constraint (...) violated

Se están importando filas duplicadas. Para omitir las tablas que ya existen, utilizar la opción IGNORE=YES

ORA-01555: Snapshot too old

Para resolverlo, agregar el parámetro exp
CONSISTENT=NO

ORA-01562: Failed to extend rollback segment

La solución es crear un segmento rollback mayor o setear el parámetro COMMIT=Y al importar

IMP-00015: Statement failed ... object already exists...

El parámetro IGNORE=Y ignorará este error y el import continuará

DATA PUMP

Oracle Database 10g introduce la tecnología Oracle Data Pump, que permite aumentar la velocidad de movimiento de datos y metadatos entre una base y otra.

DATA PUMP EXPORT

Es la utilidad que permite descargar datos y metadatos a alta velocidad en un conjunto de archivos binarios dump de sistema operativo, los cuales pueden moverse a otros sistemas para su importación

Aunque la funcionalidad del Data Pump Export (invocada con el comando expdp) es similar a la de la utilidad Export original (exp), son utilidades completamente separadas

DATA PUMP IMPORT

Es la utilidad que permite recuperar datos y metadatos almacenados en un archivo dump creado mediante la utilidad Data Pump Export, en un sistema dado

Aunque la funcionalidad del Data Pump Import (invocada con el comando `impdp`) es similar a la de la utilidad Import original (`imp`), son utilidades completamente separadas

Los archivos dump contienen datos de tablas, metadatos de objetos de BD e información de control. Estos archivos se escriben en un formato binario propietario. Durante un import, Data Pump Import usa estos archivos para ubicar cada objeto de BD en el archivo dump

SINTAXIS/EJEMPLO

Es imprescindible contar con un directorio de base de datos y los permisos sobre el mismo, asignados al usuario del export

```
SQL> CREATE DIRECTORY dmpdir AS  
'C:\oradata\datapump';
```

```
SQL> GRANT EXP_FULL_DATABASE to scott;
```

```
SQL> GRANT READ, WRITE ON DIRECTORY dmpdir to scott;
```

EXPORT

```
expdp scott/manager@orcl DUMPFILE=export.dmp
```

```
DIRECTORY=dmpdir SCHEMAS=smith
```

```
LOGFILE=dmp.log
```

```
FLASHBACK_TIME="TO_TIMESTAMP(to_char(sysdate,'YY  
YY-MM-DD HH24:MI:SS'))"
```

IMPORT

impdp scott/manager@desarrollo **DIRECTORY**=dmpdir
DUMPFILE=export.dmp **SCHEMAS**=smith
LOGFILE=dmpimp.log

PARAMETROS UTILIZADOS

*DUMPFIL*E: nombre del archivo dump

DIRECTORY: ubicación por default en la cual Export escribirá los archivos dump y log

SCHEMA: especifica que el modo de export/Import sera Esquema

LOGFILE: nombre del archivo de log

FLASHBACK_TIME: habilita la utilidad Flashback Query

Son aquellos que copian físicamente los archivos de la BD

• **ESTRUCTURAS USADAS PARA EL BACKUP**

Datafiles

Son archivos físicos en los cuales el Sistema Operativo contendrá los datos almacenados en un tablespace. Los datos nuevos o modificados no se escriben directamente en los datafiles

Redo Logs

Almacenan todos los cambios realizados a los datafiles de la BD. Cada cambio realizado en la BD se almacena primero en los archivos redo online, antes de ser aplicados a los datafiles.

Los Redo pueden preservarse a través de un proceso llamado "Archiving", esto es, copiar los datos de un redo que no está en uso, a un archivo denominado Archived Redolog.

ESTRUCTURAS USADAS PARA EL BACKUP

◦ **Control files**

Contienen el registro de las estructuras físicas de la BD y su estado. Información almacenada en los controlfiles está relacionada con el Backup/Recovery:

- Información de la BD
- Registro de Tablespaces y datafiles
- Información acerca de tareas de redo
- Registros de Log
- Un registro de backups RMAN anteriores
- Información sobre bloques corruptos de datafiles

Segmentos Undo

Almacenan información previa a la actualización de Datafiles. Permiten restaurar el contenido original del datafile luego de un rollback

En una restauración, la información del Undo puede utilizarse para revertir los efectos de transacciones no confirmadas mediante un commit, luego de que se apliquen los cambios de los Redo.

RECOVERY MANAGER (RMAN)

Es una utilidad que brinda variadas técnicas y características de backup y recovery que no están normalmente disponibles en backups hechos por el usuario. Algunas son:

Backups Incrementales: proveen backups mas compactos, pues almacenan solo los bloques cambiados y garantizan una recuperación mas rápida al reducir la necesidad de aplicación de redos

Recuperación de bloques: permite reparar un datafile con un numero pequeño de bloques corruptos, sin necesidad de ponerlos offline o restaurarlos del backup

Compresión de bloques sin uso: hace que Rman salte durante el backup bloques no usados

Compresión Binaria: utiliza un mecanismo de compresión integrado en el servidor Oracle para reducir el tamaño de los backups

Backups Encriptados: utiliza las capacidades de encriptación del Oracle para guardar los backups en formato encriptado

TIPOS DE BACKUP CON RMAN

CONSISTENTES / INCONSISTENTES

Un backup consistente es el creado con la BD en estado consistente, esto es, cuando todos los cambios en los Redo fueron aplicados a los datafiles. Solo puede crearse después de una bajada consistente de la BD, es decir, no después de un crash o un Shutdown Abort

Un backup inconsistente es el que ha sido tomado con la base de datos abierta. Antes de volver a abrir una BD restaurada de un backup inconsistente, deben aplicarse todos los cambios de los archived redo logs. Esto requiere que la BD esté corriendo en modo ARCHIVELOG

TIPOS DE BACKUP CON RMAN

FULL / INCREMENTALS

Los backups full incluyen los datafiles completos

Los backups incrementales realizan copias solo de los bloques que cambiaron dentro de un datafile

OTROS CONCEPTOS DE R-MAN

IMAGE COPIES, BACKUP SETS Y BACKUP PIECES

Una Imagen (image copy) es una copia idéntica de un datafile

Un Backup Set es el formato específico en que RMan guarda sus backups

Backup Pieces es una colección de backup-sets o de archivos, el cual contiene el backup de uno o varios datafiles.

BACKUPS CON RMAN

INGRESO AL RMAN

c:\rman

Backup de BD completa

RMAN> BACKUP DATABASE;

Backup de Tablespaces individuales

RMAN> BACKUP TABLESPACE users, tools;

Backup de Datafiles

RMAN> BACKUP DEVICE TYPE sbt
DATAFILE 1,2,3,4
DATAFILECOPY '/tmp/system01.dbf';

BACKUPS CON RMAN

Backup de ControlFiles y Archivos de configuración

```
RMAN> BACKUP DEVICE TYPE sbt TABLESPACE users INCLUDE  
CURRENT CONTROLFILE;
```

```
RMAN> BACKUP DEVICE TYPE sbt SPFILE;
```

Backup de Archivelogs

Todos los archives

```
RMAN> BACKUP ARCHIVELOG ALL;
```

Todos los archives y luego los borra de su ubicación original

```
RMAN> BACKUP DEVICE TYPE sbt ARCHIVELOG ALL    DELETE  
ALL INPUT;
```

BD completa mas archivelog

```
RMAN> BACKUP DEVICE TYPE sbt DATABASE PLUS  
ARCHIVELOG;
```

BACKUPS CON RMAN

Backups Incrementales

RMAN> BACKUP INCREMENTAL LEVEL 1 DATABASE;

Uso de RMAN para validar datafiles

La opción VALIDATE del comando BACKUP puede utilizarse para verificar que los datafiles existen, se encuentran en la ubicación correcta y no tienen corrupción física o lógica que evite que RMAN cree backups de ellos

RMAN> BACKUP VALIDATE DATABASE ARCHIVELOG ALL;

RESTAURACION DE BACKUPS CON RMAN

Restaurar Controlfiles y Archivos de parámetros

```
RMAN> RESTORE CONTROLFILE;  
RMAN> RESTORE SPFILE TO PFILE  
'/tmp/initTEMP.ora';
```

Recuperar la BD, Tablespaces y Datafiles

```
RMAN> RECOVER DATABASE;  
RMAN> RECOVER TABLESPACE users, tools;  
RMAN> RECOVER DATAFILE 4;
```

Restaurar Archived logs

```
RMAN> RESTORE ARCHIVELOG ALL;
```

TAREAS DE MANTENIMIENTO CON RMAN

Verificar el estado y la disponibilidad de backups

```
RMAN> CROSSCHECK BACKUP;  
RMAN> CROSSCHECK BACKUP OF ARCHIVELOG ALL  
SPFILE;
```

Borrar Backups

```
RMAN> DELETE BACKUP;  
RMAN> DELETE BACKUP OF TABLESPACE users DEVICE  
TYPE sbt;  
RMAN> DELETE ARCHIVELOG ALL;
```

Borrar backups expirados luego de correr el Crosschek

```
RMAN> CROSSCHECK BACKUP;  
RMAN> DELETE EXPIRED BACKUP;
```

BACKUPS MANUALES

Es una técnica manejada directamente por el usuario, combinando comandos de sistema operativo y características de backup y recuperación del SQL Plus

Tareas Previas

Identificar los archivos a incluir

```
SQL> SELECT NAME FROM V$DATAFILE;
```

Identificar los redolog

```
SQL> SELECT MEMBER FROM V$LOGFILE;
```

Identificar los controlfile

```
SQL> SELECT NAME FROM V$CONTROLFILE;
```

BACKUP MANUAL DE TODA LA BD

Se puede realizar luego de un shutdown NORMAL, IMMEDIATE, o TRANSACTIONAL de la BD. Si la BD trabaja en modo NOARCHIVELOG debe hacerse una bajada de la base en los modos citados. Si la BD trabaja en modo ARCHIVELOG, se puede realizar un backup inconsistente, pero será necesario aplicar operaciones de recovery para restaurar la base de datos a un estado mas reciente

1. Para iniciar el backup

```
SQL> ALTER DATABASE BEGIN BACKUP;
```

2. Copiar todos los archivos, mediante utilidades del SO

3. Finalizar el backup

```
SQL> ALTER TABLESPACE users END BACKUP;
```

BACKUP MANUAL CONSISTENTE

1. Realizar un shutdown de la base con alguna de estas opciones: NORMAL, IMMEDIATE o TRANSACTIONAL
SQL> shutdown immediate
2. Mediante alguna utilidad de SO, copiar todos los datafiles, controlfiles y el archivo de parametros de inicializacion. Tambien copiar todos los archivos .ora que se encuentren en \$ORACLE_HOME
3. Reiniciar la BD
SQL> STARTUP

BACKUP MANUAL DE TODA LA BD

1. Realizar un shutdown de la base con alguna de estas opciones: NORMAL, IMMEDIATE o TRANSACTIONAL
SQL> shutdown immediate
2. Mediante alguna utilidad de SO, copiar todos los datafiles, controlfiles y el archivo de parametros de inicializacion. Tambien copiar todos los archivos .ora que se encuentren en \$ORACLE_HOME
3. Reiniciar la BD
SQL> STARTUP

BACKUP MANUAL DE TABLASPACES ONLINE

1. Marcar el inicio del backup del tablespace

SQL> ALTER TABLESPACE users BEGIN BACKUP;

2. Mediante alguna utilidad de SO, copiar los datafiles correspondientes al tablespace

3. Marcar el final del backup

SQL> ALTER TABLESPACE users END BACKUP;

4. Realizar el archive de los redo que no hayan sido archivados

SQL> ALTER SYSTEM ARCHIVE LOG CURRENT;

RESTAURAR UN BACKUP MANUAL

1. Mediante alguna utilidad de SO, copiar los datafiles en la ubicación adecuada dentro del \$ORACLE_HOME

2. Montar la BD

SQL> STARTUP MOUNT

3. Habilitar autorecovery

SQL> SET AUTORECOVERY ON

4. Realizar el recovery de la BD

SQL> RECOVER DATABASE

5. Montar la BD

SQL> ALTER DATABASE OPEN