

Replicación de Filesystems ACFS con Infraestructura Grid 12c

Por Francisco Riccio 

Introducción

Hoy en día disponemos de un gran número de soluciones que nos permiten diseñar esquemas de contingencia para nuestras soluciones de negocio. Una alternativa actual e interesante es la que nos ofrece Oracle Infraestructura Grid, permitiéndonos replicar nuestros filesystems desde un servidor a otro (principal/secundario), donde cada filesystem del servidor principal almacena distintos archivos críticos que son parte de nuestras aplicaciones y requerimos incluirlas dentro una solución de contingencia en un marco integral.

Asimismo es posible replicar ciertos archivos de un filesystem donde se les ha asignado un atributo personalizado para dar un mayor control de lo que se desea proteger ante una incidencia.

Esta nueva tecnología reemplazaría soluciones antiguas que antes realizábamos vía comandos de sistema operativo tales como: SCP para ambientes Unix/Linux y Robocopy para ambientes Windows de una manera más consistente, robusta y con mayores opciones de administración como veremos más adelante.

Esta nueva opción se encuentra disponible para los siguientes sistemas operativos:

Sistema Operativo	Versión de Infraestructura Grid
Linux	11.2.0.2
Microsoft Windows	11.2.0.3
Oracle Solaris	12.1.0.1
IBM AIX	

Tabla 1

Adicionalmente Infraestructura Grid 12.1 nos permite configurar auditoria, seguridad y encriptación sobre filesystems que han sido configurados con la opción de replicación, dando mejores opciones que teníamos sobre la versión 11.2.0.2.

Implementación

En esta implementación se indicarán todos los pasos requeridos para configurar una replicación de un filesystem ACFS.

El ambiente a implementar está configurado sobre 2 servidores con sistema operativo Oracle Linux 5 Update 10 x64 bits y Oracle Infraestructura Grid 12.1.0.2.

Inventario

Rol	Hostname	Volumen ADVN	Filesystem a replicar
Principal	srvig1.riccio.com	/dev/asm/voldata-223	/data
Secundario	srvig2.riccio.com	/dev/asm/voldata-197	/data

Tabla 2

Requisitos:

- Ambos servidores deben mantener la misma arquitectura de hardware y versión de sistema operativo. Adicionalmente deben tener instalado el componente de Clusterware y no Oracle Restart.
- El ORACLE_HOME de la Infraestructura Grid debe ambos servidores deben contar con un password file.
- El servidor que llevará el filesystem ACFS con rol secundario deberá montarlo en un solo nodo en caso de tener múltiples nodos en el clúster.
- Los filesystem ACFS a replicar deberán contar con un mínimo 4 GB de espacio libre adicionalmente el filesystem ACFS secundario debe estar vacío.
- El diskgroup que monta el volumen ADVN, debe estar configurado con la compatibilidad de asm y advn en las versiones indicadas en la Tabla 1.

Se adjunta un ejemplo de como realizar la validación de este punto basado en el entorno presentado:

```
SQL> column name format a40
SELECT dg.name as diskgroup, a.name as name, a.value
from V$ASM_DISKGROUP dg,V$ASM_ATTRIBUTE a
WHERE dg.name = 'DG_DATA' AND dg.group_number = a.group_number and a.name like '%compatible%';
```

DISKGROUP	NAME	VALUE
DG_DATA	compatible.asm	12.1.0.0.0
DG_DATA	compatible.advm	11.2.0.2
DG_DATA	compatible.rdbms	10.1.0.0.0

Figura 1

Paso 1

En esta configuración se creará un usuario en ambas instancias +ASM el cual será utilizado para la replicación. El usuario que será creado deberá tener los privilegios: SYSASM y SYSDBA.

```
SQL> create user repfs identified by oracle;

User created.

SQL> grant sysasm, sysdba to repfs;

Grant succeeded.
```

Figura 2

La creación del usuario debe realizarse en ambas instancias ASM.

Paso 2

Debemos crear un nuevo servicio en ambos servidores para conectarnos a las instancias +ASM de manera remota. Por cada filesystem ACFS a replica debe existir un único servicio y el nombre debe ser diferente a +ASM.

Servidor: srvig1.riccio.com

```
SQL> alter system set service_names='+ASM','SERV_REP_P_01';
```

System altered.

```
SQL> show parameter service
```

NAME	TYPE	VALUE
-----	-----	-----
service_names	string	+ASM, SERV_REP_P_01

Figura 3

Servidor: srvig2.riccio.com

```
SQL> alter system set service_names='+ASM','SERV_REP_S_01';
```

System altered.

```
SQL> show parameter service
```

NAME	TYPE	VALUE
-----	-----	-----
service_names	string	+ASM, SERV_REP_S_01

Paso 3

En cada servidor se deberá crear una entrada en el archivo tnsnames.ora del ORACLE HOME de Infraestructura Grid. Esta entrada deberá permitir generar conexiones remotas a las instancias +ASM utilizando los servicios creados del paso 2.

Servidor: srvig1.riccio.com

```
[grid@srvig1 admin]$ pwd
/u01/app/grid/product/12.1.0/grid/network/admin
[grid@srvig1 admin]$ cat tnsnames.ora
# tnsnames.ora Network Configuration File: /u01/app/grid/product/12.1.0/grid/network/admin/tnsnames.ora
# Generated by Oracle configuration tools.
```

```
SERV_REP_S1 =
  (DESCRIPTION =
    (ADDRESS_LIST =
      (ADDRESS = (PROTOCOL = TCP) (HOST = srvig2.riccio.com) (PORT = 1521))
    )
    (CONNECT_DATA =
      (SERVICE_NAME = SERV_REP_S_01)
    )
  )
```

Figura 4

Servidor: srvig2.riccio.com

```
[grid@srvig2 admin]$ pwd
/u01/app/grid/product/12.1.0/grid/network/admin
[grid@srvig2 admin]$ cat tnsnames.ora
# tnsnames.ora Network Configuration File: /u01/app/grid/product/12.1.0/grid/network/admin/tnsnames.ora
# Generated by Oracle configuration tools.
```

```
SERV_REP_P1 =
  (DESCRIPTION =
    (ADDRESS_LIST =
      (ADDRESS = (PROTOCOL = TCP) (HOST = srvig1.riccio.com) (PORT = 1521))
    )
    (CONNECT_DATA =
      (SERVICE_NAME = SERV_REP_P_01)
    )
  )
```

Figura 5

Paso 4

Se procederá a configurar la replicación primero en el servidor que tendrá el filesystem ACFS de rol secundario, en nuestro caso es el servidor srvig2.riccio.com.

Se presenta la sintaxis del comando que debe ser ejecutado con el usuario root:

```
/sbin/acfsutil repl init standby -p  
<user>/<password>@<ALIAS_CONEXION_ROL_PRINCIPAL_TNSNAMES> -c  
<SERVICIO_ROL_SECUNDARIO> <NOMBRE_FS>
```

```
[root@srvig2 ~]# /sbin/acfsutil repl init standby -p repfs/oracle@SERV_REP_P1 -c SERV_REP_S_01 /data  
Registering with user specified service name-SERV_REP_S_01
```

Figura 6

Nota: Si el comando falla, el filesystem ACFS debe ser recreado y montado antes de volver a ejecutarse el comando.

Validamos si todo está conforme con el comando: /sbin/acfsutil repl info -c <NOMBRE_FS>

```
[root@srvig2 ~]# /sbin/acfsutil repl info -c /data  
Site: Standby  
Standby status: Initializing  
  Initializing directories  
Background Resources: 4 of 4 Online  
Standby mount point: /data  
Standby Oracle Net service name: SERV_REP_S_01  
Primary mount point:  
Primary Oracle Net service name: SERV_REP_P_01  
Primary Oracle Net alias: repfs/****@SERV_REP_P1  
Replicated tags:  
Log compression: Off  
Debug log level: 2
```

Figura 7

También podemos validar los background process responsables de la replicación en el filesystem ACFS.

```
[root@srvig2 data]# /sbin/acfsutil repl bg info /data
Resource:      ora.repl.transport.dg_data.voldata.acfs
Target State:  ONLINE
Current State: ONLINE on srvig2

Resource:      ora.repl.monitor.dg_data.voldata.acfs
Target State:  ONLINE
Current State: ONLINE on srvig2

Resource:      ora.repl.preapply.dg_data.voldata.acfs
Target State:  ONLINE
Current State: ONLINE on srvig2

Resource:      ora.repl.apply.dg_data.voldata.acfs
Target State:  ONLINE
Current State: ONLINE on srvig2
```

Figura 8

Paso 5

Configuramos la replicación ahora en el filesystem ACFS con rol primario, en nuestro caso en el servidor srvig1.riccio.com.

Se presenta la sintaxis del comando que debe ser ejecutado con el usuario root:

```
/sbin/acfsutil repl init primary -s
<user>/<password>@<ALIAS_CONEXION_ROL_SECUNDARIO_TNSNAMES> -c
<SERVICIO_ROL_PRINCIPAL> <NOMBRE_FS>
```

```
[root@srvig1 /]# /sbin/acfsutil repl init primary -s repfs/oracle@SERV REP S1 -c SERV REP P 01 /data
acfsutil repl init: ACFS-05092: replicated file system free space is near the minimum threshold of 4GB
validating the remote connection
remote connection has been established
Registering with user specified service name-SERV_REP_P_01
The standby replication site is initialized. ACFS replication will begin.
```

Figura 9

Nota: El comando previamente mencionado acepta el parámetro -m que nos permite indicar el nombre del filesystem ACFS con rol secundario en caso se llame diferente al del primario. También nos permite comprimir los cambios registrados con la opción -z on.

Validamos si todo fue correcto con el comando: /sbin/acfsutil repl info -c -v <NOMBRE_FS>

```
[root@srvig1 /]# /sbin/acfsutil repl info -c -v /data
Site: Primary
Lag Time: 00:00:19
Primary status: Online
Background Resources: 3 of 3 Online
Primary mount point: /data
Primary Oracle Net service name: SERV_REP_P_01
Standby mount point: /data
Standby Oracle Net service name: SERV_REP_S_01
Standby Oracle Net alias: repfs/****@SERV_REP_S1
Replicated tags:
Log compression: Off
Debug log level: 2
```

Figura 10

También podemos validar los background process responsables de la replicación en el filesystem ACFS principal.

```
[root@srvig1 /]# /sbin/acfsutil repl bg info /data
Resource: ora.repl.transport.dg_data.voldata.acfs
Target State: ONLINE
Current State: ONLINE on srvig1

Resource: ora.repl.monitor.dg_data.voldata.acfs
Target State: ONLINE
Current State: ONLINE on srvig1

Resource: ora.repl.init.dg_data.voldata.acfs
Target State: ONLINE
Current State: ONLINE on srvig1
```

Figura 11

Asimismo validamos que la información de ambos filesystems ACFS están iguales después de la inicialización.

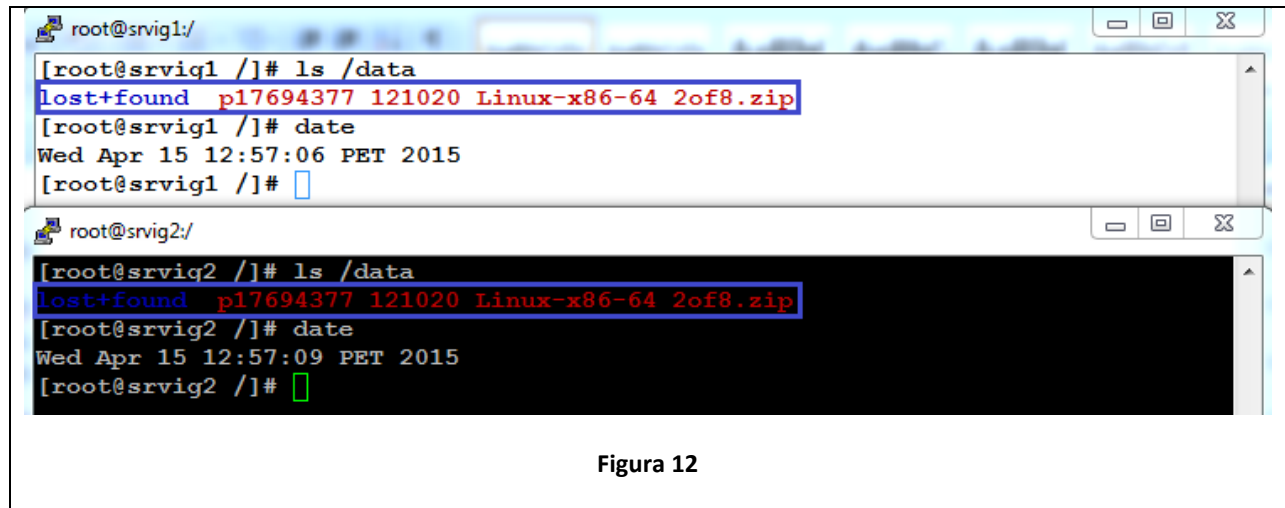


Figura 12

El filesystem ACFS secundario no aceptará modificaciones mientras esté replicando como podemos apreciar en el siguiente ejemplo:

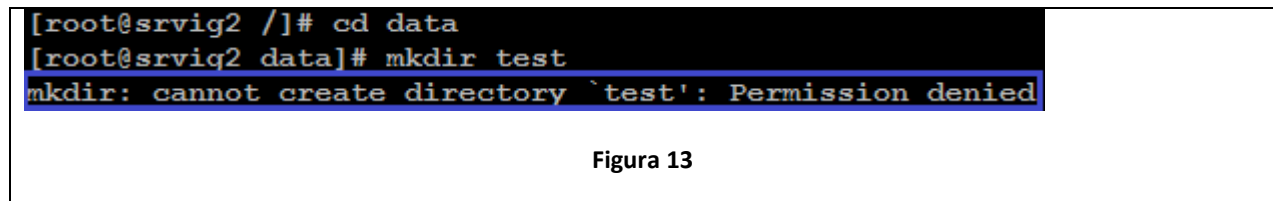


Figura 13

Es importante mencionar que la replicación se realizará en 2 partes:

- Primero inicia una copia de la estructura de todas las carpetas y sub-carpetas del filesystem ACFS principal al destino.
- Segundo inicia la copia de archivos del filesystem ACFS principal al destino y mientras se realiza la copia no se ejecutarán cambios en el origen. Terminado la copia de los archivos se procederá a llevar un control de los futuros cambios a través de los archivos rlogs los cuales son similar a los archivos archived logs en un Oracle Standby Database.

Los archivos rlogs se almacenan en el directorio `.ACFS/repl` y son eliminados automáticamente cuando son replicados en el destino. Estos archivos aparecerán en el origen y en el destino.

```
[root@srvigl repl]# ls
logs processed ready sec staging
[root@srvigl repl]# pwd
/data/.ACFS/repl
```

Figura 14

La carpeta ready tendrá los archivos rlogs que aún no han sido procesados en el filesystem ACFS secundario.

Paso 6

Si deseamos detener la réplica, podemos ejecutar el siguiente comando:

```
/sbin/acfsutil repl pause <NOMBRE_FS>
```

Si el comando es ejecutado en el filesystem ACFS con rol:

- Secundario, recibirá los archivos rlogs generados en el origen pero no los aplicará ni tampoco permitirá que un usuario pueda crear archivos o directorios manualmente.
- Principal, generará los rlogs pero no los propagará al filesystem ACFS secundario.

Asimismo podemos reactivar la réplica utilizando el comando: `/sbin/acfsutil repl resume <NOMBRE_FS>`

```
[root@srvigl /]# /sbin/acfsutil repl pause /data
[root@srvigl /]# /sbin/acfsutil repl info -c -v /data
Site: Primary
Lag Time: 00:00:00
Primary status: Paused
Background Resources: 3 of 3 Online
Primary mount point: /data
Primary Oracle Net service name: SERV_REP_P_01
Standby mount point: /data
Standby Oracle Net service name: SERV_REP_S_01
Standby Oracle Net alias: repfs/****@SERV_REP_S1
Replicated tags:
Log compression: Off
Debug log level: 2
```

Figura 15

Si deseamos terminar la replicación debemos ejecutar el siguiente comando:

```
/sbin/acfsutil repl terminate primary|standby <NOMBRE_FS>
```

Primero debe ser ejecutado en el filesystem ACFS principal y luego en el secundario como recomendación.

Servidor: srvig1.riccio.com

```
[root@srvig1 /]# /sbin/acfsutil repl terminate primary /data
[root@srvig1 /]# /sbin/acfsutil repl info -c -v /data
acfsutil repl info: ACFS-05059: ACFS replication not initialized
```

Figura 16

Servidor: srvig2.riccio.com

```
[root@srvig2 data]# /sbin/acfsutil repl terminate standby /data
acfsutil repl terminate: ACFS-05060: waiting for ACFS replication to terminate
acfsutil repl terminate: ACFS-05060: waiting for ACFS replication to terminate
[root@srvig2 data]# /sbin/acfsutil repl info -c -v /data
acfsutil repl info: ACFS-05059: ACFS replication not initialized
```

Figura 17

En caso necesitemos hacer una re sincronización de todo el filesystem ACFS podemos ejecutar el siguiente comando: /sbin/acfsutil repl sync apply <NOMBRE_FS>

```
[root@srvig1 /]# /sbin/acfsutil repl sync apply /data
[root@srvig1 /]# /sbin/acfsutil repl info -c -v /data
Site: Primary
Lag Time: 00:00:00
Primary status: Online
Background Resources: 3 of 3 Online
Primary mount point: /data
Primary Oracle Net service name: SERV_REP_P_01
Standby mount point: /data
Standby Oracle Net service name: SERV_REP_S_01
Standby Oracle Net alias: repfs/****@SERV_REP_S1
Replicated tags:
Log compression: Off
Debug log level: 2
```

Figura 18

Este comando no permitirá nuevos cambios en el filesystem ACFS principal mientras realiza la sincronización.

Paso 7

La opción de replicación también nos permite replicar ciertos directorios o archivos y no todo el filesystem.

Para implementarlo debemos ejecutar el siguiente comando:

```
/sbin/acfsutil tag set <nombre_tag> <NOMBRE_FS>
```

```
[root@srvigl /]# /sbin/acfsutil tag set reporte -r /data/rep/*.txt
[root@srvigl /]# acfsutil tag info
/data/rep/repl.txt
  Tags: reporte
```

Figura 19

La opción -r indica una operación recursiva sobre el directorio.

Posterior a este comando debemos iniciar la réplica en el filesystem ACFS secundario y luego en el principal indicando los tags que se tomarán en cuenta para la replicación.

Ejemplo:

```
[root@srvigl /]# /sbin/acfsutil repl init primary -s repfs/oracle@SERV_REP_S1 reporte -c SERV_REP_P_01 /data
```

Figura 20

En este caso hemos configurado para que la réplica considere al tag reporte previamente creado.

Nota : Basado en esta configuración, si existen nuevos archivos en el directorio /data/rep y la extensión es txt no serán replicados porque los nuevos archivos no heredarán el tag reporte, pero manualmente podemos configurarlos en línea y automáticamente también serán replicados.

```

[root@srvig1 rep]# /sbin/acfsutil tag set reporte -r /data/rep/*.txt
[root@srvig1 rep]# /sbin/acfsutil repl info -c -v /data
Site: Primary
Lag Time: 00:00:02
Primary status: Online
Background Resources: 3 of 3 Online
Primary mount point: /data
Primary Oracle Net service name: SERV_REP_P_01
Standby mount point: /data
Standby Oracle Net service name: SERV_REP_S_01
Standby Oracle Net alias: repfs/****@SERV_REP_S1
Replicated tags: reporte
Log compression: Off
Debug log level: 2

```

Figura 21

En el caso el tag hubiera sido definido de la siguiente manera:

```
/sbin/acfsutil tag set reporte -r /data/rep
```

Nuevos archivos o directorios si hubieran sido replicados de manera automática.

En ambos casos todos los archivos del filesystem ya no serán replicados, sino se registrá por los filtros realizados con el parámetro tag, pero si es importante hacer notar que todos los directorios que se creen dentro del filesystem y están excluidos de los filtros serán replicados pero sin ningún archivo.

Para remover un tag utilizamos el siguiente archivo: /sbin/acfsutil tag unset <nombre_tag> -r <filtro>

Ejemplo:

```
[root@srvig1 /]# /sbin/acfsutil tag unset reporte -r /data/rep
```

Figura 22

Paso 8

Si deseamos obtener estadísticas del volumen de datos generados podemos ejecutar el siguiente comando:

```
/sbin/acfsutil info fs -s <NOMBRE_FS>
```

```
[root@srvig1 /]# /sbin/acfsutil info fs -s 5 /data
/data
  amount of change since mount:      299.27 MB
  average rate of change since mount: 456.03 KB/s

/data
  amount of change: 0.00 MB   rate of change: 0.00 KB/s

/data
  amount of change: 0.00 MB   rate of change: 0.00 KB/s

/data
  amount of change: 0.00 MB   rate of change: 0.00 KB/s
```

Figura 23

En este ejemplo, el número 5 indica que la información se desea visualizar en intervalos de 5 segundos.

Paso 9

En caso de errores durante la etapa de configuración u operación podemos revisar los logs que se encuentran en el directorio: \$ORACLE_HOME/log/<hostname>/acfs

```
[root@srvig1 acfs]# ls
replication replicationroot resources security
[root@srvig1 acfs]# pwd
/u01/app/12.1.0/grid/log/srvig1/acfs
```

Figura 24

También si deseamos activar un mayor nivel de trace sobre la replicación ejecutamos el siguiente comando: /sbin/acfsutil repl trace # <NOMBRE_FS>

El nivel de trace por defecto es 2 y sus valores van de 0 a 6.

Conclusión

En este material hemos realizado satisfactoriamente una implementación de replicación de Filesystem ACFS, pero es importante resaltar algunas consideraciones que siempre debemos tener presente para asegurar el éxito en la operación.

- Mantener siempre 4 GB libres en cada filesystem replicado tanto en el servidor principal como en el secundario. Si el filesystem logra tener menos de 2 GB, Infraestructura Grid intentará terminar la replicación.
- La réplica de filesystem se realiza utilizando la red LAN, por lo cual es importante que la red no mantenga una latencia elevada.

Asimismo es importante tener presente que un servidor puede tener configurado un filesystem ACFS con el rol principal pero además podría tener otro con el rol secundario, es decir, un servidor no necesariamente debe tener todos sus filesystems ACFS con el rol principal o secundario de manera exclusiva.

Teniendo en cuenta las consideraciones previamente mencionadas, podríamos sentirnos seguros que la replicación siempre funcionará y nos ayudaría a complementar nuestra estrategia de continuidad de negocio.

Publicado por Ing. Francisco Riccio. Es un IT Architect en IBM Perú e instructor de cursos oficiales de certificación Oracle. Está reconocido por Oracle como un Oracle ACE y certificado en productos de Oracle Application & Base de Datos.

e-mail: francisco@friccio.com

web: www.friccio.com