

Administración de Sistemas Informáticos
Script maestro para la configuración de un cluster
Linux

Daniel Melero Chaves, Javier Ruiz Calle

20 de Diciembre de 2016

Índice

1. Introducción	3
2. <i>Script</i> maestro: configurar_cluster.sh	4
3. Servicio de montaje	5
4. Servicio RAID	6
5. Servicio LVM	7
6. Protocolo NIS	8
6.1. Servidor	8
6.2. Cliente	8
7. Protocolo NFS	10
7.1. Servidor	10
7.2. Cliente	11
8. Servicio backup	12
8.1. Servidor	12
8.2. Cliente	12
9. Apéndice	14

1. Introducción

Esta práctica ha consistido en la elaboración de un *script* maestro que permita la configuración de diferentes servicios en un *cluster*.

Este *script* maestro se encargará de realizar todas las operaciones que se le indiquen desde un fichero de configuración, que seguirá el siguiente formato:

```
ip servicio fichero-de-configuración-del-servicio
```

Este fichero será leído línea a línea, ejecutando uno tras otro los servicios que se solicitan y en las máquinas que se desean. Las líneas en blanco y aquellas líneas que empiecen por el símbolo '#' serán ignoradas, y podrán ser utilizadas para realizar comentarios sobre las acciones que se deseen llevar a cabo.

Los ficheros de configuración de servicio que se indican en el fichero de configuración no siguen un formato común, sino que dependerán del servicio que se desee ejecutar, dando libertad al usuario que desee utilizar el *script* maestro para poner valores específicos.

Los errores que se encuentren a lo largo de la ejecución del *script* serán documentados a lo largo de esta memoria. Además, en caso de error, se emitirá un código y mensaje de error, por lo que el usuario puede saber dónde y cuándo ha fallado. Estos errores, sin importar de donde vengan (máquina cliente o máquina servidora), empezarán siempre por el prefijo "[ERROR]", e indicarán la línea y la causa del error.

Además de poder realizar el conjunto de servicios que se le pidan al *script* maestro, llamado **cluster_configuration**, este se encargará además de realizar la instalación de todos los paquetes necesarios para el correcto funcionamiento de los servicios. Esta instalación no necesitará una confirmación por parte del usuario, ya que se considera a lo largo de la práctica que el usuario sabe lo que está haciendo. Aún así, diferentes mensajes informativos irán saliendo a medida que se vayan realizando operaciones, de manera que el usuario sepa lo que se ha hecho en sus máquinas. Estos comentarios empezarán siempre por el prefijo "[INFO]".

Además, se indicará en un apéndice todos los mensajes de error posibles, con su correspondiente código de error y el número de la línea donde ha fallado.

2. *Script* maestro: configurar__cluster.sh

configurar__cluster.sh es el *script* maestro que se encarga de ejecutar el servicio que se nos solicita. Para que este *script* sepa qué servicio tiene que ejecutar, lee del fichero *fichero_configuracion* la dirección IP de la máquina destino, el nombre del servicio y el fichero de configuración correspondiente al servicio a realizar, como se ha indicado en la introducción.

Antes de realizar la lectura de *fichero_configuracion*, se comprueba si el fichero existe y si está vacío. No se realizan comprobaciones sobre los permisos, ya que el *script* se debe ejecutar como superusuario, permitiendo que se pueda tener acceso a todos los ficheros que vayamos a usar durante la ejecución de este proyecto.

Como se ha indicado en la introducción, el fichero de configuración podrá tener líneas en blanco. Estas líneas no serán tenidas en cuenta por el *script*, así como tampoco lo serán aquellas que empiecen por el símbolo '#'. Las líneas que empiecen por la almohadilla podrán ser utilizadas como comentarios.

Una vez leído cada uno de esos tres argumentos se realizarán los siguientes pasos:

1. Se comprueba que el número de elementos por línea del fichero de configuración es igual a tres.
2. Se verifica que la ip que nos han proporcionado es correcta, teniendo en cuenta que las direcciones tienen cuatro octetos separados por puntos, y que cada uno de estos es un número que no supera el valor de 255.
3. Se comprueba que el servicio que se intenta realizar corresponde a alguno de los servicios que se ofrecen, y si es el caso, se comprueba que el fichero de configuración existe y que tiene el formato correcto, es decir, con una extensión del tipo '.conf'.
4. Una vez realizadas todas las comprobaciones anteriores, se procede a comprimir los ficheros que se van a enviar a la máquina destino: El *script* del servicio y su correspondiente fichero de configuración. Para ello, crearemos una conexión remota con la máquina destino y ejecutaremos dicho *script*.

Una vez que ha finalizado el servicio en la máquina remota, se obtendrá su valor de salida, siendo '0' en caso de que todos los pasos se hayan podido ejecutar correctamente, y diferente en caso contrario. En este último caso, se imprimirá un error por la salida estándar indicando la línea y la razón por la que ha fallado el servicio. Una lista completa de todos los mensajes de error se podrá encontrar en el apéndice de esta memoria.

3. Servicio de montaje

El servicio de montaje es el encargado de montar en el sistema de ficheros de la máquina un dispositivo de entrada y salida que esté conectado. De esta manera se podrá incluir dicho dispositivo en el árbol de directorios de la máquina y facilitar su acceso mediante la interfaz de terminal.

Los ficheros que se usan en la implementación de este servicio son: *mount.sh* y *mount_raid.conf*.

El funcionamiento de este *script* consiste en una lectura recursiva del fichero *mount_raid.conf*, en el cuál se obtendrá el dispositivo a montar y el directorio donde queremos montar dicho dispositivo. Una vez que se tiene el nombre del directorio, se comprueba si este existe. En caso de que no exista, se procederá a su creación. Si por el contrario, el directorio ya existiera, se comprobará que está vacío, y en caso de estarlo, se continúa con el *script*.

A continuación, se comprueba que el dispositivo que se desea montar existe gracias al mandato *blkid*. Este mandato permitirá saber si el dispositivo es un dispositivo de bloques, así como el sistema de ficheros que está utilizando.

Una vez realizadas y pasadas todas las comprobaciones, se procede a la ejecución del mandato *mount*, indicándole como argumento el tipo del sistema de ficheros que se ha conseguido gracias al mandato *blkid*, el dispositivo y la ruta de montaje.

Finalmente, se realiza la comprobación de que el dispositivo montado está en el fichero del sistema */etc/fstab*, de manera a que el dispositivo montado permanezca en montado después de un reinicio la máquina. Si no está, se agrega una línea con el dispositivo y su tipo de sistema de ficheros.

4. Servicio RAID

El servicio RAID configura varios discos del sistema para poder tener copias del de uno de ellos en la máquina. Gracias a este servicio, habrá tolerancia contra fallos en los discos que pertenecen al RAID y no se perderá información de la máquina.

Los ficheros que se usan en la implementación de este servicio son: *raid.sh* y *raid.conf*.

El funcionamiento de este *script* consiste en una lectura recursiva del fichero *raid.conf*, en el cuál se obtendrá el nombre del dispositivo RAID a crear, el nivel de RAID elegido y los dispositivos que van a pertenecer al servicio RAID. Se comprobará que el nivel de RAID que se pide es correcto, admitiendo estos datos en formato alfanumérico (e.g. 'RAID0' es lo mismo que escribir '0'). También se verificará si los dispositivos que se intentan utilizar existen gracias al mandato *fdisk*. Este mandato permitirá identificar un dispositivo tenga sistema de ficheros o no.

Antes de realizar el servicio, se realiza la comprobación de que el mandato *mdadm* está instalado en la máquina. En el caso de que no esté instalado, se procederá a su instalación en la máquina remota y posteriormente a la ejecución del mandato *mdadm*, indicando como argumentos el nombre del dispositivo RAID, el nivel, la cantidad de dispositivos y los nombres de estos que se deseen utilizar.

Por último, se actualizarán el fichero de configuración de *mdadm* (es decir, el fichero */etc/mdadm/mdadm.conf*), indicando el dispositivo RAID creado, así como el nombre del *array* y los dispositivos que se utilizan en este.

5. Servicio LVM

El servicio LVM es una solución para gestionar el espacio de los discos de forma dinámica. Con este servicio se pueden redimensionar particiones y utilizar varios dispositivos que den soporte físico a las particiones.

Los ficheros que se usan en la implementación de este servicio son: *lvm.sh* y *lvm.conf*.

El funcionamiento de este *script* consiste en una del fichero *lvm.conf*, a partir del cuál se obtendrá el nombre del grupo de volúmenes, la lista de dispositivos que van a pertenecer al grupo y seguidamente los nombres y los tamaños de los volúmenes lógicos a crear, cada uno de ellos en una línea. Los nombres y los tamaños se almacenarán en un *array* que siga un funcionamiento clave-valor (K-V), de manera que sea más fácil realizar comprobaciones y usar estos valores fuera del bucle de lectura del fichero de configuración del servicio.

Teniendo esta información, realizamos la comprobación de que los dispositivos que van a formar parte del LVM existen en el sistema y que el sumatorio de todos los tamaños de todas las unidades lógicas a usar no excede el tamaño total de la máquina remota.

Antes de realizar el servicio, se realiza la comprobación de que el mandato *lvm* está instalado en la máquina. En el caso de que no esté instalado, se procederá a su instalación en la máquina remota. Posteriormente, se procede a la creación de la unidad lógica y el grupo de volúmenes con los mandatos *pvcreate* y *vgcreate*, respectivamente.

Una vez que se ha realizado el mandato *vgcreate*, se comprueba que el tamaño que se quiere utilizar no excede el reservado para el grupo. Esto se consigue gracias al mandato *vgdisplay*. Esta comprobación de tamaño es diferente a la anteriormente realizada, ya que en esta lo que se comprueba es que el tamaño que se indica no sea mayor que el tamaño que se ha reservado para el LVM, que puede ser menor que el tamaño total del disco.

Finalmente, se crean iterativamente los diferentes volúmenes lógicos que se han pedido en el fichero de configuración. Esta creación se consigue llamando al mandato *lvcreate*, e indicándole como argumento el nombre del volumen, el tamaño y el nombre del grupo al que pertenece. Esta último paso se lleva a cabo iterando sobre las claves del *array* que contiene los nombres y tamaños de los diferentes dispositivos.

6. Protocolo NIS

El protocolo NIS (*Network Information Service*) es un servicio de directorios cliente-servidor para el envío de datos de configuración en sistemas distribuidos, como por ejemplo, nombres de usuarios y hosts entre computadoras sobre una red.

6.1. Servidor

Los ficheros que se usan en la implementación de este servicio son: *nis_server.sh* y *nis_server.conf*.

El funcionamiento de este *script* consiste en un bucle que realiza una lectura del fichero *nis_server.conf*, en el cuál se obtendrá en nombre del dominio NIS.

Antes de realizar el servicio, se realiza la comprobación de los paquetes (*rpcbind*) y los correspondientes al mandato *nis* están instalados en la máquina. En el caso de que no estén instalados, se procederá a su instalación en la máquina.

Una vez que están instalados los paquetes necesarios, se procede a cambiar el nombre del *domainname*, y a guardar este nuevo valor en dos ficheros: */etc/defaultdomain* y */etc/yp.conf*.

Antes de terminar, se configura el servidor indicando que este va a ser el *master*. De esta manera, dicho servidor sabrá como conectarse con los clientes.

Finalmente, se genera la base de datos del servidor NIS y se procede a reiniciar el servicio *ypserv*.

6.2. Cliente

Los ficheros que se usan en la implementación de este servicio son: *nis_client.sh* y *nis_client.conf*.

El funcionamiento de este *script* consiste en una lectura iterativa sobre el fichero *nis_client.conf*, a partir del cuál se obtendrá el nombre del dominio NIS y la dirección ip del servidor NIS. Sabiendo la dirección ip, se comprobará que es correcta, llamando a la función *check_ip* que funciona de la misma manera que la del *script* maestro.

Antes de realizar el servicio, se realiza la comprobación de los paquetes (*rpcbind*) y el mandato *ypserv* está instalado en la máquina. En el caso de que no estén instalados, se procederá a su instalación en la máquina.

Una vez instalados los mandatos necesarios, se procede a arrancar el servicio *ypbind*. A continuación, se editarán los siguientes ficheros de manera que se refleje el hecho de que esta máquina será una máquina servidora. Los ficheros que se modificarán son: */etc/yp.conf*, */etc/defaultdomain*, */etc/nsswitch.conf* y los ficheros correspondientes a los permisos que tendrán los usuarios que se quieran conectar.

Finalmente, se reiniciará el servicio *nis* y se dejará a disposición del usuario.

7. Protocolo NFS

El protocolo NFS (*Network File System*) es un servicio para tener sistemas de archivos distribuidos en un entorno de red de computadores de área local.

7.1. Servidor

Los ficheros que se usan en la implementación de este servicio son: *nfs_server.sh* y *nfs_server.conf*.

El funcionamiento de este *script* consiste en un bucle que realiza una lectura del fichero *nfs_server.conf*, en el cuál se obtendrá las rutas a directorios exportados en la máquina del servidor que se irán introduciendo en un *array* de directorios.

Antes de realizar el servicio, se realiza la comprobación de que el mandato *nfs-kernel-server* está instalado en la máquina. En el caso de que no esté instalado, se procederá a su instalación en la máquina.

A continuación configuramos los NFS exports, comprobando que no exista cada directorio en el fichero */etc/exports*. Si no existe, entonces añadiremos el directorio al fichero con las opciones:

- *rw*: Permitirá a la máquina cliente tener permisos de lectura y escritura en los directorios montados.
- *sync*: Esta opción fuerza a NFS a escribir los cambios realizados antes de responder al cliente, dando más seguridad y estabilidad al sistema.
- *no_subtree_check*: El servicio NFS no tendrá que comprobar con cada petición si el fichero que se pide está en el árbol de directorios exportados. Mejora la fiabilidad y seguridad del sistema.
- *no_root_squash*: Por defecto, NFS otorga a los superusuarios cuando se conectan un usuario sin privilegios. Se deshabilita esta opción.

Finalmente, se exportará la tabla NFS gracias al mandato *exportfs* y se iniciará el servicio NFS, poniendolo a disposición de los clientes que se deseen conectar.

7.2. Cliente

Los ficheros que se usan en la implementación de este servicio son: *nfs_client.sh* y *nfs_client.conf*.

El funcionamiento de este *script* consiste en un bucle que realiza una lectura del fichero *nfs_client.conf*, en el cuál se obtendrá la dirección ip del servidor NFS, la ruta del directorio remoto y el directorio para el punto de montaje. Cada uno de estos elementos se irán insertado en un *array* diferente, de manera a que al final haya un *array* con todas las ip, otro con las rutas y un último con los puntos de montaje. Sabiendo la dirección ip, se comprobará que es correcta, como se ha hecho anteriormente en el *script* maestro.

Antes de realizar el servicio, se realiza la comprobación de que los paquetes están instalados en la máquina. En el caso de que no estén instalados, se procederá a su instalación en la máquina.

Se realizará un bucle que recorra los diferentes *arrays* para montar el directorio remoto en la máquina destino. Para esto se llamará al mandato *mount* indicándole como argumentos la ip del servidor de ficheros, la ruta del directorio remoto y la ruta del directorio de la máquina cliente donde deseamos montar el directorio remoto.

Finalmente, al igual que en el servicio *mount*, se guardarán los cambios realizados en el fichero */etc/fstab*, para que los cambios sean permanentes. En caso de que no exista, se termina el servicio. Si no existiera, se pasarán la ip, la ruta del directorio remoto y la ruta donde se desea montarlo, indicando además que lo que se tiene que montar es un servicio NFS, y diferentes opciones especificando el tipo de montado que se tiene que realizar.

8. Servicio backup

El servicio de backup seleccionado para la realización de esta práctica es *rsync*, ya que es una aplicación de uso libre que opera en los sistemas Unix. Este servicio ofrece una transmisión de datos incrementales. Esta característica permitirá que la realización del backup se realice más rápidamente que con otro servicio, lo cual es de especial interés, ya que en el fichero de configuración del servicio se indica una periodicidad en horas a las cuales hay que realizar el backup.

8.1. Servidor

Los ficheros que se usan en la implementación de este servicio de backup son: *backup_server.sh* y *backup_server.conf*.

El funcionamiento de este *script* consiste en un bucle que realiza una lectura del fichero *backup_server.conf*, en el cuál se obtendrá el directorio donde se realiza el backup. Simplemente se realizará una comprobación de si existe o no. En caso de que no exista, salimos del servicio indicando el mensaje de error correspondiente.

Antes de realizar el servicio, se realiza la comprobación de que el mandato *rsync* está instalado en la máquina. En el caso de que no esté instalado, se procederá a su instalación.

8.2. Cliente

Los ficheros que se usan en la implementación de este servicio de backup son: *backup_client.sh* y *backup_client.conf*.

El funcionamiento de este *script* consiste en un bucle que realiza una lectura del fichero *backup_server.conf*, en el cuál se obtendrá el directorio donde se desea hacer el backup, la dirección ip del servidor de backup, la ruta del directorio destino del backup y periodicidad del backup en horas.

Las comprobaciones que se realizan sobre este fichero son las siguientes: En primer lugar, se comprueba que el directorio local existe, que la dirección ip es una dirección correcta y que la periodicidad es un número y que está comprendido entre los valores de 1 y 24 horas.

Antes de realizar el servicio, se realiza la comprobación de que el mandato *rsync* está instalado en la máquina. En el caso de que no esté instalado, se procederá a su instalación en la máquina. Si está instalado, ejecutamos el mandato *rsync* indicando como argumentos el directorio del que se desea hacer backup, la ip del servidor, y la ruta del servidor donde se quieren dejar las cosas.

El último paso es crear un *script* llamado *rsync.sh*, en el cual meteremos una línea con el mandato *rsync* que se tendrá que ejecutar. En el caso de que se deseen realizar múltiples llamadas al servicio de backup, este fichero se irá rellenando con los diferentes backups que tendrá que ir realizando.

Una vez creado el fichero *rsync.sh*, se creará un *cronjob* en el cual se especifique cada cuanto se tiene que ejecutar el backup. En el caso de que ya estuviera el *cronjob*, el servicio terminaría.

9. Apéndice

Códigos de error		
Código	Servicio	Descripción
02	maestro	HELP
03	maestro	Fallo en la comprobación de la IP
04	maestro	El fichero de configuración no existe
05	maestro	El fichero de configuración esta vacío
06	maestro	El fichero de configuración no se puede leer
07	maestro	Formato no aceptado en una linea en el fichero de configuración (\$name)
08	maestro	Nombre del servicio no existe
09	maestro	Formato no aceptado en una linea del fichero de configuración (\$service)
10	maestro	No es una configuración válida
11	maestro	En mount.conf, el fichero tiene demasiadas lineas
12	mount	El directorio de montaje no esta vacío
13	mount	El dispositivo a montar no existe
14	raid	El fichero tiene demasiadas lineas
15	raid	El comando mdadm no ha sido instalado correctamente
16	raid	El dispositivo no existe
17	raid	El dispositivo no es un dispositivo de bloques
18	raid	El comando mdadm no se ha ejecutado correctamente
19	raid	El nivel de raid no es correcto
20	lvm	La instalación del lvm ha fallado
21	lvm	El dispositivo no existe
21	raid	La unidad de uno de los tamaños es incorrecto (No es G, M, o K)
22	lvm	El tamaño del grupo excede el del volumen físico
23	lvm	Lineas no suficientes
24	lvm	Fallo en vgcreate
25	lvm	Fallo en lvcreate
26	lvm	Fallo en mkfs
27	lvm	Fallo en pvcreate
28	nis_server	El fichero nis_server.conf tiene demasiadas lineas
29	nis_server	Fallo en la instalación del paquete nis
30	nis_server	Fallo en el cambio del domain name
31	nis_client	IP no válida, algún numero es mayor que 255
32	nis_client	IP no válida, no todo son números

Códigos de error		
Código	Servicio	Descripción
33	nfs_client	El número de líneas de nfs_client.conf es demasiado grande
34	nfs_client	Fallo en instalación del paquete portmap
35	nfs_client	Fallo en instalación del paquete nis
36	nfs_server	La ruta especificada en nfs_server.conf no existe
37	nfs_server	La ruta especificada no tiene permisos necesarios
38	nfs_server	Fallo en instalación del paquete nfskernelserver
39	nfs_server	El fichero nfs_server.conf esta vacío
40	nfs_server	Fallo al crear la tabla con los exports
41	nfs_server	Fallo al arrancar el servicio NFS
42	nfs_client	El fichero de configuración nfs_client.conf esta vacío
43	nfs_client	IP no válida, algún numero es mayor que 255
44	nfs_client	IP no válida, algún numero es mayor que 255
45	nfs_client	Falta alguno de los elementos de la linea en nfs_client.conf
46	nfs_client	Fallo en instalación del paquete nfscommon
47	nfs_client	Fallo al realizar el montaje con el servidor
48	nfs_client	El directorio especificado en el directorio nfs_client.conf no existe
49	backup_server	El directorio en fichero backup_server.conf no existe
50	backup_server	Demasiadas líneas en fichero configuración
51	backup_client	Número de líneas incorrecto en fichero configuración
52	backup_client	IP no válida, algún numero es mayor de 255
53	backup_client	IP no válida, no todo son números
54	backup_client	Número de líneas incorrectas en el fichero de backup_client.conf
55	backup_client	La instalación de rsync ha fallado
56	backup_client	El directorio no existe
57	backup_client	La periodicidad no es un número
58	backup_client	La periodicidad es demasiado pequeña
59	backup_client	El comando rsync ha fallado
60	nfs_server	El fichero de configuración esta vacío
61	nfs_server	Ha fallado la instalación del portmap
62	backup_server	El fichero de configuración esta vacío
63	raid	El fichero de configuración esta vacío
64	lvm	El tamaño solicitado es demasiado grande para el volumen lógico