

ANEXO V: ENLACES FUERTES VS ENLACES SIMBÓLICOS

En los sistemas Unix/Linux existen dos tipos de enlaces: los ***enlaces fuertes o duros*** (*Hard Links*) y los ***enlaces simbólicos o débiles*** (*Soft Links*). Entre ellos existen varias diferencias que se van a detallar a continuación.

Los enlaces fuertes hacen referencia *a la localización física de los datos*:

- Un enlace fuerte es una copia en espejo del archivo original.
- Los enlaces fuertes comparten el mismo inodo del archivo original.
- Cualquier cambio que se realice sobre el enlace o sobre el fichero original se verá reflejada de modo automático en el otro fichero.
- Incluso eliminando alguno de los archivos, los demás enlaces fuertes no se verán afectados.
- Si existen enlaces débiles apuntando a enlaces fuertes eliminados, dichos enlaces se quedarán “colgados”.
- No se puede enlazar a un directorio, incluso dentro del mismo sistema de archivos.
- Los enlaces duros no pueden cruzar sistemas de archivos.

Los enlaces simbólicos se refieren a un camino simbólico que indica la ubicación abstracta de otro archivo.

- Un enlace simbólico apunta al fichero original.
- Los enlaces simbólicos tendrán inodos diferentes del que tiene el fichero al que apuntan.

- Cualquier cambio que se realice sobre un enlace simbólico se verá reflejado sobre el fichero original y sobre los enlaces fuertes que apunten al mismo.
- Dado que el enlace simbólico apunta al fichero original, si se elimina dicho fichero el enlace simbólico se quedará “colgado” y fallará.
- Si se elimina el enlace simbólico el fichero al que apunta no se ve afectado.
- Se puede enlazar a un directorio del mismo o de otro sistema de archivos.
- Los enlaces simbólicos permiten cruzar sistemas de archivos.

A continuación se va a presentar un ejemplo para ensañar la diferencia entre ambos tipos de enlace. Para comenzar, se crea un fichero de texto.

```
programacion@shell:~$ echo "fichero de prueba de enlaces"
>fichero.txt
programacion@shell:~$ cat fichero.txt
fichero de prueba de enlaces
programacion@shell:~$
```

Una vez que se tiene el fichero, se crea un enlace fuerte (vínculo físico) sobre el mismo. Para ello se debe utilizar el comando ***ln ficheroOriginal enlaceFuerte***.

```
programacion@shell:~$ ln fichero.txt enlaceFuerte.txt
programacion@shell:~$ ls -li
total 8
1709508 -rw-r--r-- 2 gonzalo gonzalo 29 2011-07-25 19:44
enlaceFuerte.txt
1709508 -rw-r--r-- 2 gonzalo gonzalo 29 2011-07-25 19:44 fichero.txt
programacion@shell:~$
```

Tal y como se observa en el primer valor de cada entrada, el número de inodo de ambos ficheros coincide.

Tras esto se procede a crear un enlace simbólico al fichero original. Esto se consigue con el modificador ***-s*** del comando ***ln***.

```
programacion@shell:~$ ln -s fichero.txt enlaceSimbolico.txt
programacion@shell:~$ ls -li
total 8
1709508 -rw-r--r-- 2 gonzalo gonzalo 29 2011-07-25 19:44
```

```
enlaceFuerte.txt
1709512 lrwxrwxrwx 1 gonzalo gonzalo 11 2011-07-25 19:50
enlaceSimbolico.txt -> fichero.txt
1709508 -rw-r--r-- 2 gonzalo gonzalo 29 2011-07-25 19:44 fichero.txt
programacion@shell:~$
```

En este caso el inodo del enlace simbólico es distinto al inodo del fichero original y su enlace fuerte. Se puede comprobar que el contenido de todos los ficheros es el mismo.

```
programacion@shell:~$ cat fichero.txt
fichero de prueba de enlaces
programacion@shell:~$ cat enlaceFuerte.txt
fichero de prueba de enlaces
programacion@shell:~$ cat enlaceSimbolico.txt
fichero de prueba de enlaces
programacion@shell:~$
```

A continuación se edita el fichero original. Tal y como se indica, dichos cambios afectan tanto a los enlaces fuertes como a los simbólicos.

```
programacion@shell:~$ cat >> fichero.txt
Se edita el fichero original.
Dichos cambios afectan a todos los enlaces
^C
programacion@shell:~$ cat fichero.txt
fichero de prueba de enlaces
Se edita el fichero original.
Dichos cambios afectan a todos los enlaces
programacion@shell:~$ cat enlaceFuerte.txt
fichero de prueba de enlaces
Se edita el fichero original.
Dichos cambios afectan a todos los enlaces
programacion@shell:~$ cat enlaceSimbolico.txt
fichero de prueba de enlaces
Se edita el fichero original.
Dichos cambios afectan a todos los enlaces
programacion@shell:~$
```



Permisos

Los cambios de permisos en el fichero original sólo se verán reflejados en los enlaces fuertes. Los enlaces simbólicos permanecerán sin cambios.

El siguiente paso es eliminar el archivo original.

```
programacion@shell:~$ rm -f fichero.txt
programacion@shell:~$ ls -li
total 4
1709508 -rw-r--r-- 1 gonzalo gonzalo 102 2011-07-25 19:54
enlaceFuerte.txt
1709512 lrwxrwxrwx 1 gonzalo gonzalo 11 2011-07-25 19:50
enlaceSimbolico.txt -> fichero.txt
programacion@shell:~$ cat enlaceFuerte.txt
fichero de prueba de enlaces
Se edita el fichero original.
Dichos cambios afectan a todos los enlaces
programacion@shell:~$ cat enlaceSimbolico.txt
cat: enlaceSimbolico.txt: No existe el fichero o el directorio
programacion@shell:~$
```

La eliminación del fichero ha afectado al enlace simbólico, que es incapaz de ubicar dicho archivo, por lo que falla el intento de visualización del mismo. Sin embargo, en enlace fuerte no se ve afectado.

Seguidamente, se elimina el enlace simbólico que se ha quedado “colgado” y el enlace fuerte. Se vuelve a crear un fichero como el original y se crean de nuevo los enlaces, tanto el fuerte como el simbólico.

El siguiente paso será modificar el enlace fuerte para comprobar cómo afectan dichos cambios al resto de ficheros asociados.

```
programacion@shell:~$ cat >> enlaceFuerte.txt
Se modifica en enlace fuerte
¿Afectará al resto de ficheros?
^C
programacion@shell:~$ cat enlaceFuerte.txt
fichero de prueba de enlaces
Se edita el fichero original.
Dichos cambios afectan a todos los enlaces
Se modifica en enlace fuerte
¿Afectará al resto de ficheros?
programacion@shell:~$ cat fichero.txt
fichero de prueba de enlaces
Se edita el fichero original.
Dichos cambios afectan a todos los enlaces
Se modifica en enlace fuerte
¿Afectará al resto de ficheros?
programacion@shell:~$ cat enlaceSimbolico.txt
fichero de prueba de enlaces
Se edita el fichero original.
Dichos cambios afectan a todos los enlaces
Se modifica en enlace fuerte
¿Afectará al resto de ficheros?
programacion@shell:~$
```

Tal y como se aprecia en el ejemplo anterior, los cambios que se apliquen sobre los enlaces fuertes afectarán a los archivos asociados al mismo.

Ya sólo falta probar como una modificación del enlace simbólico afectará por igual tanto al fichero original como al enlace fuerte.

```
programacion@shell:~$ cat >>enlaceSimbolico.txt
Se modifica en enlace Simbólico
^C
programacion@shell:~$ cat enlaceSimbolico.txt
fichero de prueba de enlaces
Se edita el fichero original.
Dichos cambios afectan a todos los enlaces
Se modifica en enlace fuerte
¿Afectará al resto de ficheros?
Se modifica en enlace Simbólico
programacion@shell:~$ cat fichero.txt
fichero de prueba de enlaces
Se edita el fichero original.
Dichos cambios afectan a todos los enlaces
Se modifica en enlace fuerte
¿Afectará al resto de ficheros?
Se modifica en enlace Simbólico
programacion@shell:~$ cat enlaceFuerte.txt
fichero de prueba de enlaces
Se edita el fichero original.
Dichos cambios afectan a todos los enlaces
Se modifica en enlace fuerte
¿Afectará al resto de ficheros?
Se modifica en enlace Simbólico
programacion@shell:~$
```

Tras modificar el enlace simbólico, se va a proceder a eliminar el fichero original. Una vez hecho esto, se edita de nuevo el enlace simbólico y observe lo que pasa:

```
programacion@shell:~$ rm -f fichero.txt
programacion@shell:~$ cat enlaceSimbolico.txt
cat: enlaceSimbolico.txt: No existe el fichero o el directorio
programacion@shell:~$ ls -li
total 4
1709512 -rw-r--r-- 1 gonzalo gonzalo 198 2011-07-25 20:16
enlaceFuerte.txt
1709508 lrwxrwxrwx 1 gonzalo gonzalo 11 2011-07-25 20:11
enlaceSimbolico.txt -> fichero.txt
programacion@shell:~$ cat >>enlaceSimbolico.txt
Se modifica en enlace Simbólico.
¿Afectará al fichero original?
^C
programacion@shell:~$ ls -li
total 8
1709512 -rw-r--r-- 1 gonzalo gonzalo 198 2011-07-25 20:16
```

```
enlaceFuerte.txt
1709508 lrwxrwxrwx 1 gonzalo gonzalo 11 2011-07-25 20:11
enlaceSimbolico.txt -> fichero.txt
1709513 -rw-r--r-- 1 gonzalo gonzalo 67 2011-07-25 20:21
fichero.txt
programacion@shell:~$ cat fichero.txt
Se modifica en enlace Simbólico.
¿Afectará al fichero original?
programacion@shell:~$
```

Se ha vuelto a crear el fichero original a través del vínculo existente con el enlace simbólico. Sin embargo los datos del fichero se han perdido, ya que el procedimiento se limita a crear de nuevo el fichero referenciado con los nuevos datos insertados en el enlace simbólico.

Observe que, debido a ello, el enlace fuerte ya no tiene ninguna relación con este nuevo fichero, y por lo tanto los valores del inodo son distintos.

Con esto se ha dado una visión aclaratoria a la utilización de enlaces sobre ficheros, pero ¿Qué pasa con los directorios? El primer paso para resolver esta pregunta será crear un directorio con algunos ficheros e intentar crear enlaces fuertes y débiles al mismo:

```
programacion@shell:~$ ls
enlaceFuerte.txt  enlaceSimbolico.txt  fichero.txt
programacion@shell:~$ mkdir temp
programacion@shell:~$ cd temp/
programacion@shell:~$ touch fichero1 fichero2 fichero3
programacion@shell:~$ cd ..
programacion@shell:~$ ls
enlaceFuerte.txt  enlaceSimbolico.txt  fichero.txt  temp
programacion@shell:~$ ln temp tempFuerte
ln: «temp»: no se permiten enlaces fuertes para directorios
programacion@shell:~$ ln -s temp tempSimbolico
programacion@shell:~$ ls -li temp tempSimbolico
1709519 lrwxrwxrwx 1 gonzalo gonzalo 4 2011-07-25 20:28
tempSimbolico -> temp

temp:
total 0
1709515 -rw-r--r-- 1 gonzalo gonzalo 0 2011-07-25 20:26 fichero1
1709516 -rw-r--r-- 1 gonzalo gonzalo 0 2011-07-25 20:26 fichero2
1709517 -rw-r--r-- 1 gonzalo gonzalo 0 2011-07-25 20:26 fichero3
programacion@shell:~$
```

Cuando se ha intentado crear un enlace fuerte el sistema ha avisado que no es posible, pero no ha habido ningún problema a la hora de crear el enlace simbólico.



Nota

Como cualquier otro archivo, un enlace simbólico tendrá una entrada de directorio independiente con su propio número de inodo. Esto significa que el comando **rm** podrá eliminar un enlace simbólico aunque esté apuntando a un directorio (incluso si apunta a un dispositivo)

Para acabar se va a tratar de eliminar el enlace simbólico de un directorio.

```
programacion@shell:~$ ls
enlaceFuerte.txt  enlaceSimbolico.txt  fichero.txt  temp
tempSimbolico
programacion@shell:~$ rm tempSimbolico/
rm: no se puede borrar «tempSimbolico/»: Es un directorio
programacion@shell:~$ rm tempSimbolico
programacion@shell:~$ ls
enlaceFuerte.txt  enlaceSimbolico.txt  fichero.txt  temp
programacion@shell:~$
```

Para la eliminación del enlace simbólico ha sido necesario eliminar la barra final.

Para acabar se van a presentar una serie de observaciones relacionadas con la utilización de los enlaces:

- Se pueden vincular múltiples archivos (es decir, crear un vínculo para cada uno), pero el destino debe ser un directorio.
- A crear un enlace fuerte, el número de enlaces al archivo se incrementa. Es por ello que se puede utilizar el conteo de enlaces al archivo para conocer el número de instancias de dicho fichero que existen en el sistema.
- Se considera que un archivo ha sido completamente eliminado del sistema cuando el número de enlaces al mismo se reduce a cero.

- Muchos de los comandos Unix/Linux están vinculados.
- Si desea crear un enlace simbólico a un archivo ubicado en otro directorio, deberá indicar el path absoluto a dicho archivo.
- Los enlaces simbólicos se pueden identificar mediante el carácter “l” que aparece al principio del campo de permisos.
- Observe que el tamaño del enlace simbólico es igual a la longitud de la ruta de acceso que contiene.
- Para poder ver los permisos del archivo o directorio al que hace referencia un enlace simbólico se debe utilizar la opción **L** del comando **ls -l** (**ls -LL**).

