

LPI 104.6 Create and change hard and symbolic links

Curs 2021 - 2022

ASIX M01-ISO LPI 104-Devices_fylesystem_and_FHS

Hard & symbolic links	2
Descripció	2
Hard Links	2
Symbolic links	4
Exercices	7
Exercices	7
Additional Exercices	8
LPI Exercices	9

Hard & symbolic links

Descripció

Conceptes clau:

- ☐ Hard links
- ☐ Symbolic links

Ordres a treballar:

- ☐ ln
- ☐ ln -s
- ☐ stat
- ☐ file

Symbolic links

Also called soft links, they point to the path of another file. If you delete the file the link points to (called target) the link will still exist, but it “stops working”, as it now points to “nothing”.

Hard links

Think of a hard link as a second name for the original file. They are not duplicates, but instead are an additional entry in the filesystem pointing to the same place (inode) on the disk.

Hard Links

- Un sol cop el contingut.
- Cada entrada de directori apunta al mateix i-node. L'i-node conté tota la descripció de l'element: tipus, permisos, numero de hard links, propietari, grup, mida, data (les 4 dates) i punter al block del disc on hi ha les dades.
- En el i-node **no** hi ha el nom del fitxer.
- Una entrada de directori conté únicament el nom del fitxer i l'i-node associat.
- No s'elimina el contingut fins que no s'elimina l'última de les entrades. És a dir, quan el número de hard links és 1.
- If you change the contents of one of the names, the contents of all other names pointing to that file change since all these names point to the very same data. If you delete one of the names, the other names will still work.

```

directori
nom i-node -----> i-node
                    atributs element
                    tipus, perm, hard, own, group, size, date
block -----> block(s)
                    espai del disc on hi ha les dades

```

```

$ pwd
/tmp/m01
$ cat > noms.txt
pere
anna
marta
pau
julia
jordi

$ ln noms.txt llista1

$ ls -li
total 8
32 -rw-r--r-- 2 pue pue 32 oct 18 17:58 llista1
32 -rw-r--r-- 2 pue pue 32 oct 18 17:58 noms.txt

$ ls -i
32 llista1 32 noms.txt

```

```

$ stat noms.txt
  Fichero: noms.txt
  Tamaño: 32      Bloques: 8      Bloque E/S: 4096  fichero regular
Dispositivo: fe07h/65031d  Nodo-i: 32  Enlaces: 2
Acceso: (0644/-rw-r--r--)  Uid: ( 1000/   pue)  Gid: ( 1000/   pue)
  Acceso: 2021-10-18 17:57:48.506093550 +0200
Modificación: 2021-10-18 17:58:07.422819935 +0200
  Cambio: 2021-10-18 17:58:28.923636798 +0200
  Creación: -

$ stat llista1
  Fichero: llista1
  Tamaño: 32      Bloques: 8      Bloque E/S: 4096  fichero regular
Dispositivo: fe07h/65031d  Nodo-i: 32  Enlaces: 2
Acceso: (0644/-rw-r--r--)  Uid: ( 1000/   pue)  Gid: ( 1000/   pue)
  Acceso: 2021-10-18 17:57:48.506093550 +0200
Modificación: 2021-10-18 17:58:07.422819935 +0200
  Cambio: 2021-10-18 17:58:28.923636798 +0200
  Creación: -

```

```

$ ln llista1 /tmp/llista2

$ ls -li /tmp/llista2
32 -rw-r--r-- 3 pue pue 32 oct 18 17:58 /tmp/llista2

$ rm noms.txt
$ ls -li /tmp/llista2
32 -rw-r--r-- 2 pue pue 32 oct 18 17:58 /tmp/llista2

$ rm llista1
$ ls -li /tmp/llista2
32 -rw-r--r-- 1 pue pue 32 oct 18 17:58 /tmp/llista2
## Ara si esborrem /tmp/llista2 s'esborra definitivament el contingut

```

- Es poden crear varis links de cop

```

$ touch /tmp/dades/data-{old,new,all}

$ ls -la /tmp/dades

```

```
drwxr-xr-x  2 pue  pue  4096 oct 18 18:56 .
drwxrwxrwt 19 root root  4096 oct 18 18:55 ..
-rw-r--r--  1 pue  pue    0 oct 18 18:56 data-all
-rw-r--r--  1 pue  pue    0 oct 18 18:56 data-new
-rw-r--r--  1 pue  pue    0 oct 18 18:56 data-old

$ ln /tmp/dades/* .

$ ls -la /tmp/dades
drwxr-xr-x  2 pue  pue  4096 oct 18 18:56 .
drwxrwxrwt 19 root root  4096 oct 18 18:55 ..
-rw-r--r--  2 pue  pue    0 oct 18 18:56 data-all
-rw-r--r--  2 pue  pue    0 oct 18 18:56 data-new
-rw-r--r--  2 pue  pue    0 oct 18 18:56 data-old
```

Restriccions dels hard links

- No poden ser de directoris
- No poden ser *cross-device*, entre dispositius diferents.

```
$ mkdir /tmp/prova
$ ln /tmp/prova/ mydir
ln: /tmp/prova/: no se permiten enlaces fuertes para directorios
```

```
# creem del device de l'arrel al device de /tmp que és temporal
$ ln /etc/fstab myfstab
ln: fallo al crear el enlace duro 'myfstab' => '/etc/fstab': Enlace cruzado entre dispositivos no permitido

# creem del device temporal /tmp al home (un altre device)
$ echo "hola radiola" > xixa.txt
$ ln xixa.txt /home/pue/myfile
ln: fallo al crear el enlace duro '/home/pue/myfile' => 'xixa.txt': Enlace cruzado entre dispositivos no permitido
```

Symbolic links

- Cada enllaç simbòlic és un fitxer de text per si mateix.
- Ocupa un i-node propi i un espai de disc propi (un bloc).
- Conté una cadena de text que és la ruta (path) on apunta el symbolic link.
- Si s'elimina l'element on apunta el link és inusable: broken link.
- Amb els symbolic links es pot superar les restriccions dels hard links: poden ser de directoris i cross-device.
- Similar al concepte d'accés directe de windows.
- L'entrada de directori del symbolic link és de tipus l i té els permisos rwxrwxrwx.
- Si el destí no és el directori actiu l'origen ha de ser una ruta absoluta.
- Cal posar atenció en moure un symbolic link, si conté una ruta relativa segurament no anirà.

```
$ cat > noms.txt
pere
marta
```

```

anna
julia
pau
jordi

$ ln -s noms.txt llista1

$ ls -li
total 8
37 lrwxrwxrwx 1 pue pue 8 oct 18 18:22 llista1 -> noms.txt
36 -rw-r--r-- 1 pue pue 32 oct 18 18:20 noms.txt

$ file llista1
llista1: symbolic link to noms.txt

```

- Podem observar en el cas anterior que el contingut del link llista1 són 8 bytes. És a dir, els 8 caràcters que té de contingut: n o m s . t x t
- En l'exemple següent podem comprovar també que el link és un simple fitxer de text que conté el path al destí (mida en bytes = contingut = ruta al destí).

```

$ ls -li usuarios.txt
38 lrwxrwxrwx 1 pue pue 11 oct 18 18:25 usuarios.txt -> /etc/passwd

$ file usuarios.txt
usuarios.txt: symbolic link to /etc/passwd

```

- Si s'elimina l'origen el link queda 'espatllat': broken-link.

```

$ rm noms.txt

$ ls -li
total 4
37 lrwxrwxrwx 1 pue pue 8 oct 18 18:22 llista1 -> noms.txt
38 lrwxrwxrwx 1 pue pue 11 oct 18 18:25 usuarios.txt -> /etc/passwd

$ file llista1
llista1: broken symbolic link to noms.txt

$ rm llista1

```

- Es poden crear conjunts de links de cop

```

$ mkdir /tmp/prova
$ touch /tmp/prova/file{1..4}
$ ls /tmp/prova/
file1 file2 file3 file4

$ ln -s /tmp/prova/* .

$ ls -l
total 0
lrwxrwxrwx 1 pue pue 16 oct 18 18:33 file1 -> /tmp/prova/file1
lrwxrwxrwx 1 pue pue 16 oct 18 18:33 file2 -> /tmp/prova/file2
lrwxrwxrwx 1 pue pue 16 oct 18 18:33 file3 -> /tmp/prova/file3
lrwxrwxrwx 1 pue pue 16 oct 18 18:33 file4 -> /tmp/prova/file4
lrwxrwxrwx 1 pue pue 11 oct 18 18:25 usuarios.txt -> /etc/passwd

```

- Poden ser de directoris i cross-reference

```

$ ln -s /tmp/prova mydir

```

```
$ ls -l mydir
lrwxrwxrwx 1 pue pue 10 oct 18 18:35 mydir -> /tmp/prova

$ ls mydir
file1 file2 file3 file4
```

```
$ ln -s /etc/fstab myfstab
$ ls -l myfstab
lrwxrwxrwx 1 pue pue 10 oct 18 18:36 myfstab -> /etc/fstab

$ head -n4 myfstab
# /etc/fstab: static file system information.
#
# Use 'blkid' to print the universally unique identifier for a
# device; this may be used with UUID= as a more robust way to name devices
```

Cas d'atenció especial

- Observeu que un symbolic link no és més que una ruta, un fitxer de text que conté una ruta. Aquesta ruta és tal i com s'ha escrit el primer argument en fer la ordre `ln -s`.
- Per tant cal vigilar com es construeix, si relativa o absoluta, segons convingui.
- Si la ruta és relativa i el symbolic link no es crea en el directory actiu, estarà malament.
- Perquè? perquè si el link és crea en un directori diferent allà la ruta relativa serà incorrecta.

```
$ date > date.txt

$ ln -s date.txt /tmp/prova/

$ ls -l /tmp/prova/date.txt
lrwxrwxrwx 1 pue pue 8 oct 18 18:40 /tmp/prova/date.txt -> date.txt
```

```
$ cd ..
$ pwd
/tmp

$ ln -s m01/date.txt prova/myprova

$ ls -l prova/myprova
lrwxrwxrwx 1 pue pue 12 oct 18 18:42 prova/myprova -> m01/date.txt
```

- Quan el destí no és el directori actiu l'origen (target) s'ha d'escriure amb una ruta absoluta perquè el symbolic link sigui correcte.
- Per tant cal vigilar com està construït el link si es vol moure amb `mv`.

```
$ cd m01/
$ pwd
/tmp/m01
$ rm /tmp/prova/date.txt

$ ln -s /tmp/m01/date.txt /tmp/prova/

$ ls -l /tmp/prova/date.txt
lrwxrwxrwx 1 pue pue 17 oct 18 18:46 /tmp/prova/date.txt -> /tmp/m01/date.txt
```

```
$ cd ..
$ pwd
/tmp

$ ln -s /tmp/m01/date.txt /tmp/prova/mydate.txt

$ ls -l /tmp/prova/mydate.txt
lrwxrwxrwx 1 pue pue 17 oct 18 18:48 /tmp/prova/mydate.txt -> /tmp/m01/date.txt
```

Exercices

Exercices

1. Create a file called users.txt and make a hard link called people.txt.
2. List the files users.txt and people.txt showing the inode number and link count.
3. Show all the inode information (using stat) from the previous files.
4. Create a directory called dir1 and create inside a hard link called people2.txt from users.txt. List users.txt count link and inode.
5. Delete users.txt and show count links and inode number of people.txt and people2.txt.
6. Create the files names.pdf, objects.pdf and pets.pdf. Make a hard link of all of the pdf files inside the dir1 directory. Verify it.
7. Create a hard link named mydir for the dir1 directory.

[]

8. Create a symbolic link of the file names.pdf called mynames.pdf. Long list the file entires including the inode number.
9. Create a symbolic link of the file objects.pdf inside the directory dir1 with the same name. It works? What is necessary to do?
10. Delete the file names.pdf and list the directory (long list and inode numbers). What happens with mynames?
11. Create a symbolic link called mydir of the dir1 directory.
12. Create a *hard* link of the files pets.pdf inside /var/tmp. Works? If not create a symbolic link. Works?. Verify id the current directory (/tmp/lpi) and the /var/tmp directory are different devices.

Additional Exercises

Primera part

1. Fer actiu el directori /var/tmp/m01.
2. Crear dins m01 els fitxers informe.txt, dossier.odt, circular.pdf
3. Crear dins el directori m01 un enllaç dur al (hard link) fitxer informe.txt anomenat newinforme.txt.
4. Llistar el directori m01 amb ls -li i observar els inodes.
5. Crear dins el directori m01 un enllaç dur (hard link) al fitxer informe.txt anomenat renewinforme.txt.
6. Llistar el directori m01 amb ls -li i observar els inodes.
7. Crear al directori prova (/tmp/prova) un enllaç dur anomenat biinforme.txt que apunti al fitxer informe.txt de m01.
8. Crear al directori prova (/tmp/prova) un enllaç dur anomenat triinforme.txt que apunti al fitxer informe.txt de m01.
9. Llistar els noms i inodes del directori prova.
10. Aplicar l'ordre stat als fitxers i directoris d'aquesta primera part d'exercicis.

Segona part

11. Fer actiu el directori /var/tmp
12. Crear dins del directori prova (/tmp/prova) un enllaç dur a cada un dels fitxers anomenats carta del directori m01 (/var/tmp/m01). (de cop).
13. Llistar el contingut i els inodes de prova.
14. Crear al directori prova un enllaç dur al directori operatiu de m01.
15. Crear al directori prova un enllaç al directori operatiu de m01. Quin tipus d'enllaç cal?
16. Crear dins de prova un enllaç simbòlic anomenat newdossier.odt que apunti al fitxer dossier.odt de m01.
17. Crear dins de prova un enllaç simbòlic anomenat renewdossier.odt que apunti al fitxer dossier.odt de m01.
18. Crear dins de m01 un enllaç simbòlic anomenat bidossier.odt que apunti al fitxer dossier.odt de m01. Llistar i mostrar el contingut de bidossier.odt.
19. Crear dins de m01 un enllaç simbòlic anomenat tridossier.odt que apunti al fitxer dossier.odt de m01. Llistar i mostrar el contingut de tridossier.odt.
20. Crear dins de prova un enllaç simbòlic anomenat newfstab del fitxer /etc/fstab.
21. Crear dins de prova un enllaç simbòlic anomenat arrancada del directori /boot.

LPI Exercises

1. Realitza els exercicis indicats a:
https://learning.lpi.org/en/learning-materials/101-500/104/104.6/104.6_01/
2. Realitza els exercicis del Question-Topics 104.6.