

# LPI 104.6 Create and change hard and symbolic links

Curs 2021 - 2022

ASIX M01-ISO LPI 104-Devices\_fylesystem\_and\_FHS

|                                  |          |
|----------------------------------|----------|
| <b>Hard &amp; symbolic links</b> | <b>2</b> |
| Descripció                       | 2        |
| Hard Links                       | 2        |
| Symbolic links                   | 4        |
| Exercicis d'exemple              | 7        |

---

# 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
```

## Exercicis d'exemple

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