

Dosyalar (Files), bağlantılar (links) ve inode

Dosyalar-Files

- Dosyalar bilgiyi ikincil depolamada (secondary storage) saklar.
- Dosyanın üç bileşeni:
 - Dosyayı oluşturan byte'lar
 - Metadata
 - Bağlantılar (Links)
- Link (Bağlantı)
- Hard link
- Soft (Symbolik) link

inode

Toplam
inode sayısı

Kullanılan
inode sayısı

Boş inode
sayısı

```
File Edit View Search Terminal Help
bilg: df -i
Filesystem      Inodes    IUsed    IFree  IUse% Mounted on
/dev/sda7       4276224  234898  4041326    6% /
none            2039342     2  2039340    1% /sys/fs/cgroup
udev            2036673    561  2036112    1% /dev
tmpfs           2039342    661  2038681    1% /run
none            2039342     3  2039339    1% /run/lock
none            2039342     6  2039336    1% /run/shm
none            2039342    30  2039312    1% /run/user
/dev/sda5       7987200   53973  7933227    1% /home
bilg: █
```

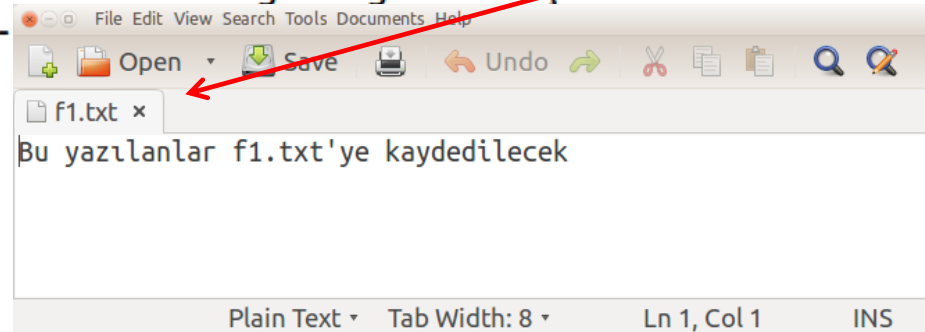
inode

-i inode
numarası

f1.txt
dosyasının
bulunduğu
klasör

inode

```
08_Links: ls -lia
total 76
1713271 drwx----- 2 bilg bilg 4096 Mar 7 17:58 ..
918153 drwxrwxr-x 11 bilg bilg 4096 Mar 6 23:59 ..
1713262 -rw-rw-r-- 2 bilg bilg 38 Mar 7 17:58 f1.txt
1713260 -rw-r--r-- 1 bilg bilg 12288 Mar 7 08:05 .f2.txt.swp
1713275 -rw----- 1 bilg bilg 11422 Şub 5 2015 lecture.html
1713276 -rw-----
```

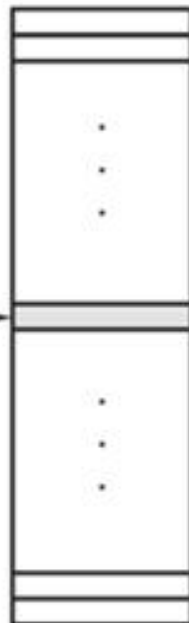


- 1713262 numarası ile tanımlanmış inode dosya hakkında bilgi içerir (metadata)
- Metadata: dosya boyutu, sahibi, koruma modu, son erişim ve değiştirilme tarihi gibi bilgiler içerir.
- Bu bilgiler dosya konumunda saklanır ve işletim sistemi inode aracılığı ile dosyayı bulur.

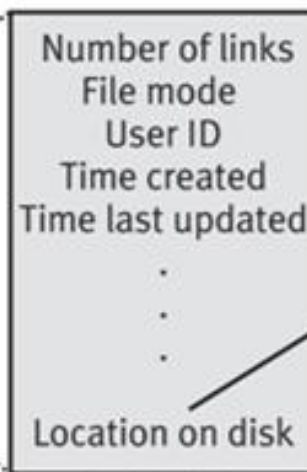
inode

Contents of the directory

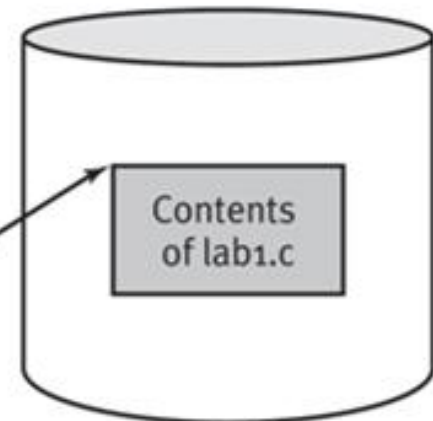
1076	.
2083	..
13059	lab1.c
17488	lab2.c
18995	lab3.c



Inode table



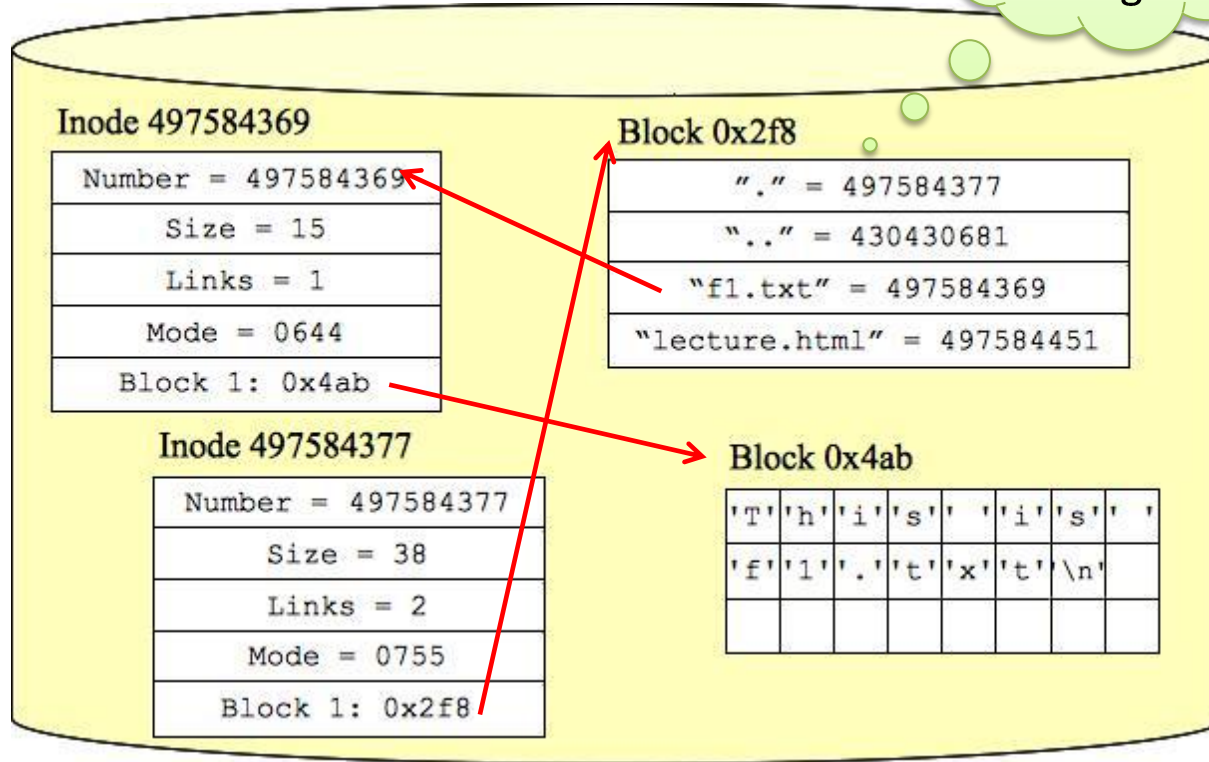
Inode for lab1.c



Disk drive

inode

Klasör hakkında bilgi



- Linux tabanlı sistemde bir dosyaya isim vermek inode içerisine bağlantı (link) eklemekle gerçekleştir.
- Bağlantılar klasörler içinde saklanır ve herbirinin ismi ile bir inode numarası ilişkilendirilir.

Bağlantı oluşturma

■ Bir dosyaya işaret eden birden fazla link olabilir.

ln – dosyalar arasında bağlantı oluşturur.

f1 ve f2 aynı dosyayı gösterir

Dosyaların içeriği aynı

```
File Edit View Search Terminal Help
link: echo "Bu bir dosya" > f1
link: ls -li f1
1713621 -rw-r--r-- 1 root root 13 Mar  7 20:22 f1
link:
```

```
File Edit View Search Terminal Help
link: ln f1 f2
link: ls -li
total 8
1713621 -rw-r--r-- 2 root root 13 Mar  7 20:22 f1
1713621 -rw-r--r-- 2 root root 13 Mar  7 20:22 f2
link:
```

Dosyaya olan bağlantı-link sayısı

```
File Edit View Search Terminal Help
link: cat f1
Bu bir dosya
link: cat f2
Bu bir dosya
link:
```

Bağlantı oluşturma

bilg@bilg: ~/Documents/test

```
bilg:test$ ls
```

```
klasor
```

```
bilg:test$ ln klasor klasor2
```

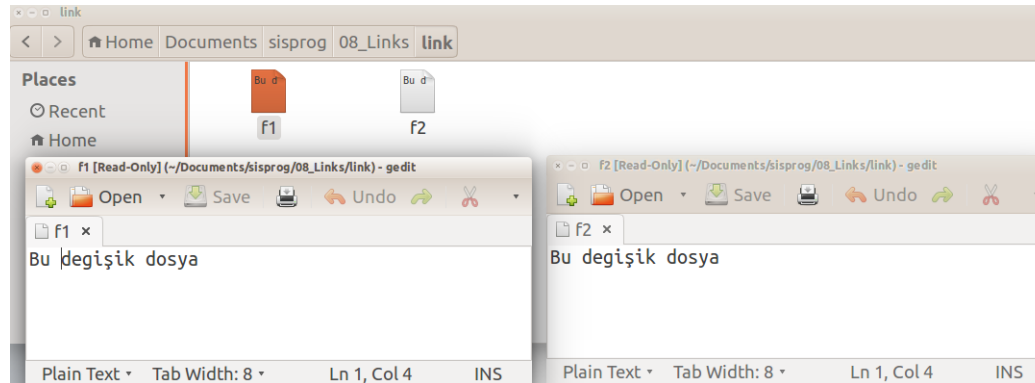
```
ln: klasor: hard link not allowed for directory
```

```
bilg:test$
```


Bağlantı üzerinde değişiklik

f1 ve f2 aynı dosyaya işaret ettiği için değişiklik ikisinde de oluşur

```
link: cat f1
Bu değişik dosya
link: cat f2
Bu değişik dosya
link: █
```



```
link: ls -li f1 f2
1713621 -rw-r--r-- 2 root root 18 Mar  7 21:13 f1
1713621 -rw-r--r-- 2 root root 18 Mar  7 21:13 f2
link: █
```

- Düzenleme zamanı dosyanın bir parçası olarak saklandığı için ikisinin de düzenleme zamanları aynıdır.

Bağlantı üzerinde değişiklik

- Eğer dosyalardan birinin koruma modunu değiştirirsek diğeri için de değişir.

```
File Edit View Search Terminal Help
link: chmod 0400 f1
link: ls -li
total 8
1713621 -r----- 2 root root 18 Mar  7 21:13 f1
1713621 -r----- 2 root root 18 Mar  7 21:13 f2
link:
```

- Dosyaya bağlantı sayısı artırılabilir.

```
File Edit View Search Terminal Help
link: ln f2 f3
link: ls -li
total 12
1713621 -r----- 3 root root 18 Mar  7 21:13 f1
1713621 -r----- 3 root root 18 Mar  7 21:13 f2
1713621 -r----- 3 root root 18 Mar  7 21:13 f3
link: █
```

Bağlantı silme

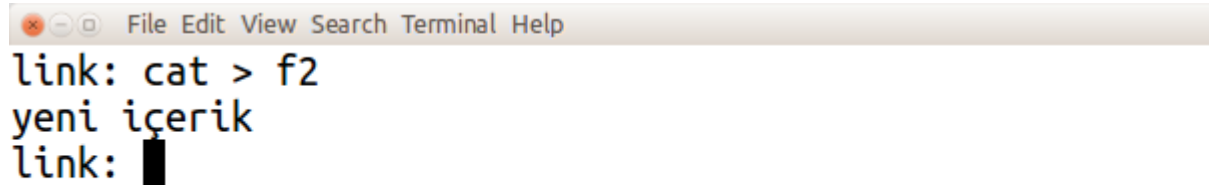
- rm ile bağlantı silinebilir

```
File Edit View Search Terminal Help
link: chmod 0644 f1
link: rm f1
link: ls -li
total 8
1713621 -rw-r--r-- 2 root root 18 Mar  7 21:13 f2
1713621 -rw-r--r-- 2 root root 18 Mar  7 21:13 f3
link: █
```

- Son bağlantı silinene kadar dosya silinmez

Üzerine yazma (overwrite)

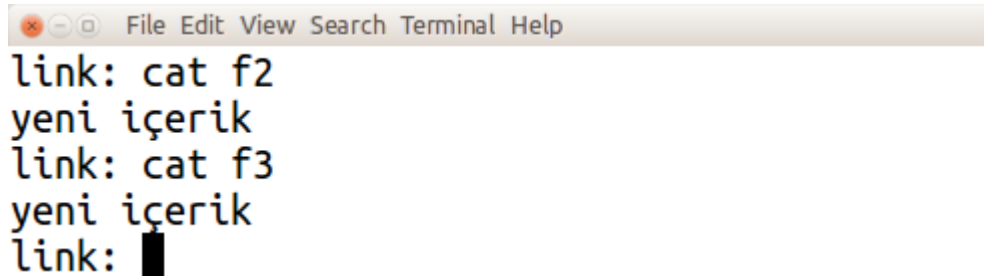
- Cat ile f2 dosyası oluşturulup yeni bir içerik eklenirse mevcut dosya silinmez.



```
File Edit View Search Terminal Help
link: cat > f2
yeni içerik
link: █
```

A terminal window with a title bar containing 'File Edit View Search Terminal Help'. The terminal shows the command 'link: cat > f2' being executed, followed by the text 'yeni içerik' on the next line, and a cursor '█' on the third line.

- f2 ve f3 bağlantıları aynı dosyayı göstermeye devam eder.



```
File Edit View Search Terminal Help
link: cat f2
yeni içerik
link: cat f3
yeni içerik
link: █
```

A terminal window with a title bar containing 'File Edit View Search Terminal Help'. The terminal shows the command 'link: cat f2' being executed, followed by 'yeni içerik' on the next line. Then, the command 'link: cat f3' is executed, followed by another 'yeni içerik' on the next line, and a cursor '█' on the final line.

Üzerine yazma (overwrite)

- C compiler ile f2 isimli bir dosya derlediğimiz zaman önce `rm f2` gerçekleşir ve f2 isimli yeni bir yürütülebilir dosya oluşturur.

```
File Edit View Search Terminal Help
link: ls -li f2 f3
1713621 -rw-r--r-- 2 root root 13 Mar  7 21:48 f2
1713621 -rw-r--r-- 2 root root 13 Mar  7 21:48 f3
link: gcc -o f2 deneme.c
link: ls -li f2 f3
1713912 -rwxr-xr-x 1 root root 8502 Mar  7 22:20 f2
1713621 -rw-r--r-- 1 root root  13 Mar  7 21:48 f3
link: █
```

Dosyaların link sayısı

- Yeni oluşturduğumuz klasör 2 adet link içerir.
- Yeni oluşturulan her klasör “.” ve “..” alt klasörlerini içerir. Bunlardan birisi klasörün kendisine link diğeri de üst (parent) klasöre link gösterir.

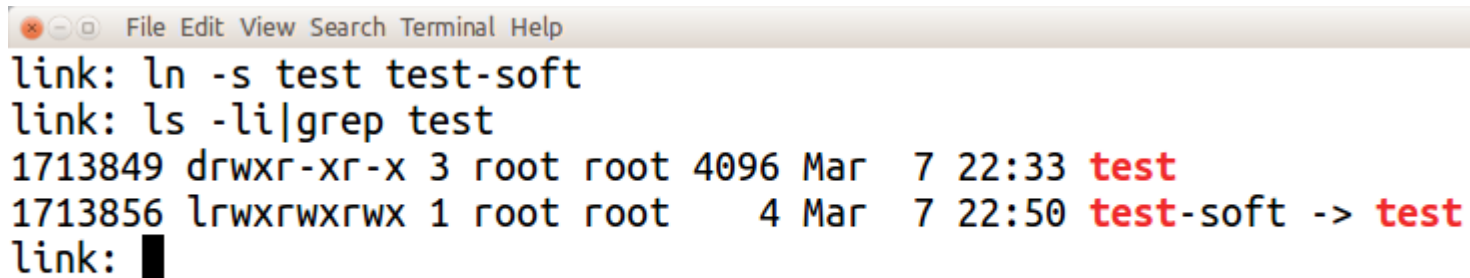
```
File Edit View Search Terminal Help
link: mkdir test
link: ls -li|grep test
1713849 drwxr-xr-x 2 root root 4096 Mar  7 22:30 test
link: █
```

```
File Edit View Search Terminal Help
link: mkdir test/altklasor
link: ls -li|grep test
1713849 drwxr-xr-x 3 root root 4096 Mar  7 22:33 test
link: █
```

Yeni bir alt klasör
oluşturduk ve link
sayısı 3'e çıktı

Soft link (Symbolik link)

- hard links : Refer to the specific location of physical data.
- symbolic links: Refer to a symbolic path indicating the abstract location of another file
- In `–s` ile soft link oluşturulabilir.
- Soft linkler inode üzerinde değişiklik yapmadan dosyaya işaret ederler.



```
File Edit View Search Terminal Help
link: ln -s test test-soft
link: ls -li|grep test
1713849 drwxr-xr-x 3 root root 4096 Mar  7 22:33 test
1713856 lrwxrwxrwx 1 root root    4 Mar  7 22:50 test-soft -> test
link: █
```

Soft link (Symbolik link)

File Edit View Search Terminal Help

```
sisprog: cat > f1
f1 dosyası
sisprog: ln -s f1 f2
sisprog: cat f2
f1 dosyası
sisprog: █
```

Sembolik link

File Edit View Search Terminal Help

```
sisprog: cat > f2
f2 dosyası
sisprog: cat f1
f2 dosyası
sisprog: ls -l f1 f2
-rw----- 1 root root 12 Mar  7 23:25 f1
lrwxrwxrwx 1 root root  2 Mar  7 23:16 f2 -> f1
sisprog: █
```


Soft link (Symbolik link)

File Edit View Search Terminal Help

```
sisprog: chmod 0600 f2
```

```
sisprog: ls -l f1 f2
```

```
-rw----- 1 root root 12 Mar  7 23:25 f1
```

```
lrwxrwxrwx 1 root root  2 Mar  7 23:16 f2 -> f1
```

```
sisprog: █
```

Soft link (Symbolik link)

Dosyayı (hardlink) sildik

File Edit View Search Terminal Help

```
sisprog: rm f1
sisprog: ls -l f1 f2
ls: cannot access f1: No such file or directory
lrwxrwxrwx 1 root root 2 Mar  7 23:16 f2 -> f1
sisprog: cat f2
cat: f2: No such file or directory
sisprog: █
```

Sembolik link üzerinden erişmeye çalıştığımız zaman hata oluşur.

inode

- Hard linkler kaynak dosya ile aynı inode numarasına sahiptir. Soft linkler kaynak dosyadan farklı bir inode numarasına sahiptir.
- Hardlinkler silindiği zaman soft linkler silinmese de dosya silinir.
- Bir dosya sisteminden başka bir dosya sistemine soft link oluşturulamaz.

inode

- Örnek:
- Documents: `ln -s /home/bilg/Documents/deneme.txt /home/bilg/Desktop/kisayoldeneme`
- Örnek: Dosyayı inode numarası ile silmek
- `find -inum 1969436 -delete`