Sistem Programlama

Ders 6

Doç. Dr. Mehmet Dinçer Erbaş
Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi
Mühendislik Fakültesi
Bilgisayar Mühendisliği Bölümü

chown, fchown ve lchown fonksiyonları

- chown fonksiyonu bir dosyanın kullanıcı numarasını ve grup numarasını değiştirmek için kullanılabilir.

```
#include <unistd.h>

int chown(const char *pathname, uid_t owner, gid_t group);

int fchown(int filedes, uid_t owner, gid_t group);

int lchown(const char *pathname, uid_t owner, gid_t group);
```

Dönüş: ok ise 0, hata ise -1.

- Eğer sahip veya grup argümanı -1 ise önceki değer değiştirilmez.
- BSD-tabanlı sistemlerde sadece yönetici bir dosyanın sahibini değiştirebilir.

chown, fchown ve lchown fonksiyonları

- POSIX.1 standartlarında _POSIX_CHOWN_RESTRICTED sabiti bulunmaktadır. Bu sabitin değerine göre:
  - Sadece yönetici bir dosyanın kullanıcı numarasını değiştirebilir.
  - Yönetici olmayan bir kullanıcı grup numarasını değiştirebilmesi için işlemin dosyanın sahibi olması, sahibin -1 olarak verilmiş olması veya kullanıcı numarasına eşit olması ve verilen grup numarası işlemin efektif kullanıcı numarası veya destekleyici grup numarasına eşit olması gerekmektedir.

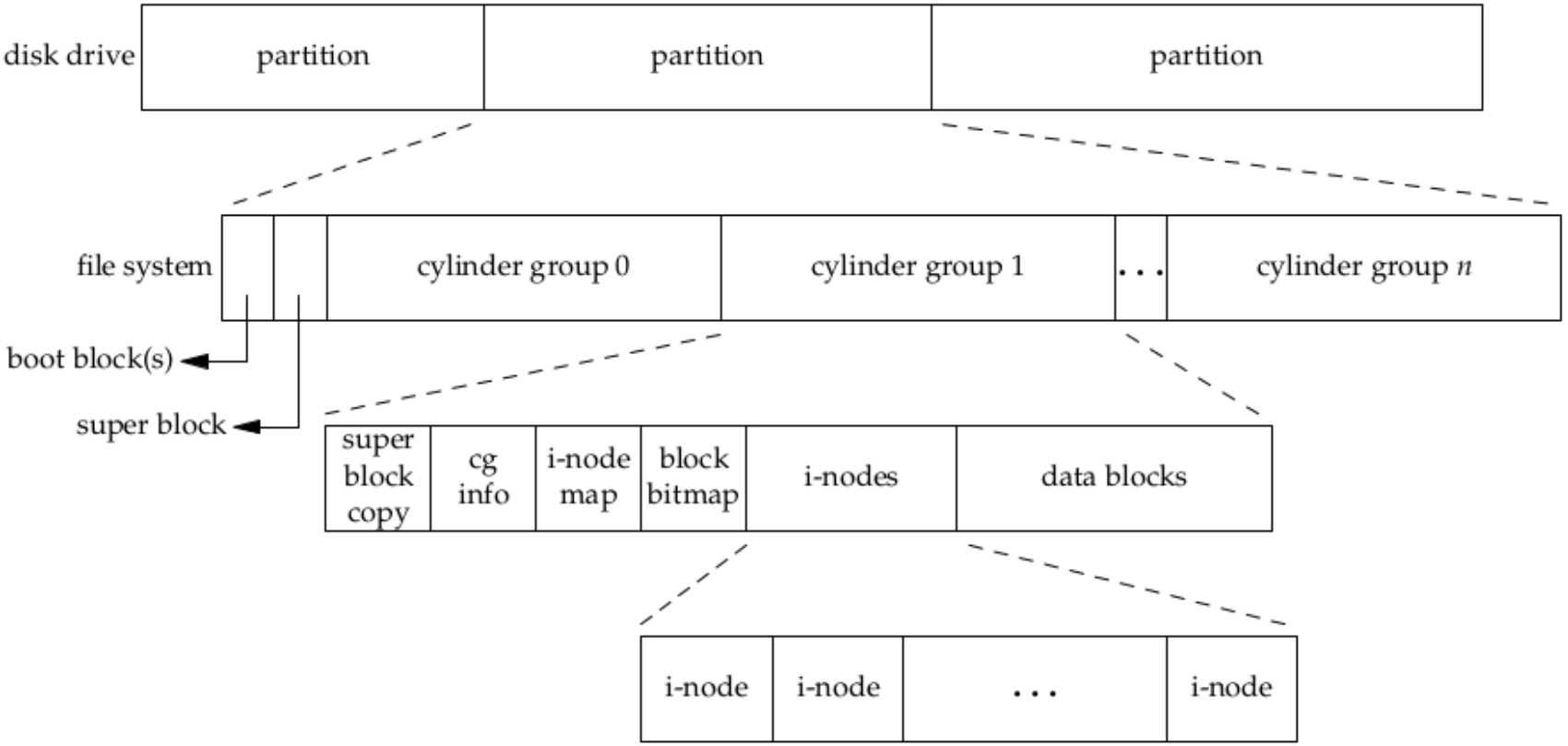
Dosya büyüklükleri

- Dosyanın stat yapısındaki st_size alanı dosyanın byte olarak büyüklüğünü verir.
  - Bu alan sadece normal dosyalar, klasörler ve sembolik linkler için anlamlıdır.
- Normal dosyalar için 0 büyüklük olabilir.
- Klasörler için genellikle 16 veya 512 gibi sayıların katı olan büyüklükleri vardır.
- Sembolik linklerin büyüklüğü dosya ismindeki byte sayısıdır.

Dosya sistemleri

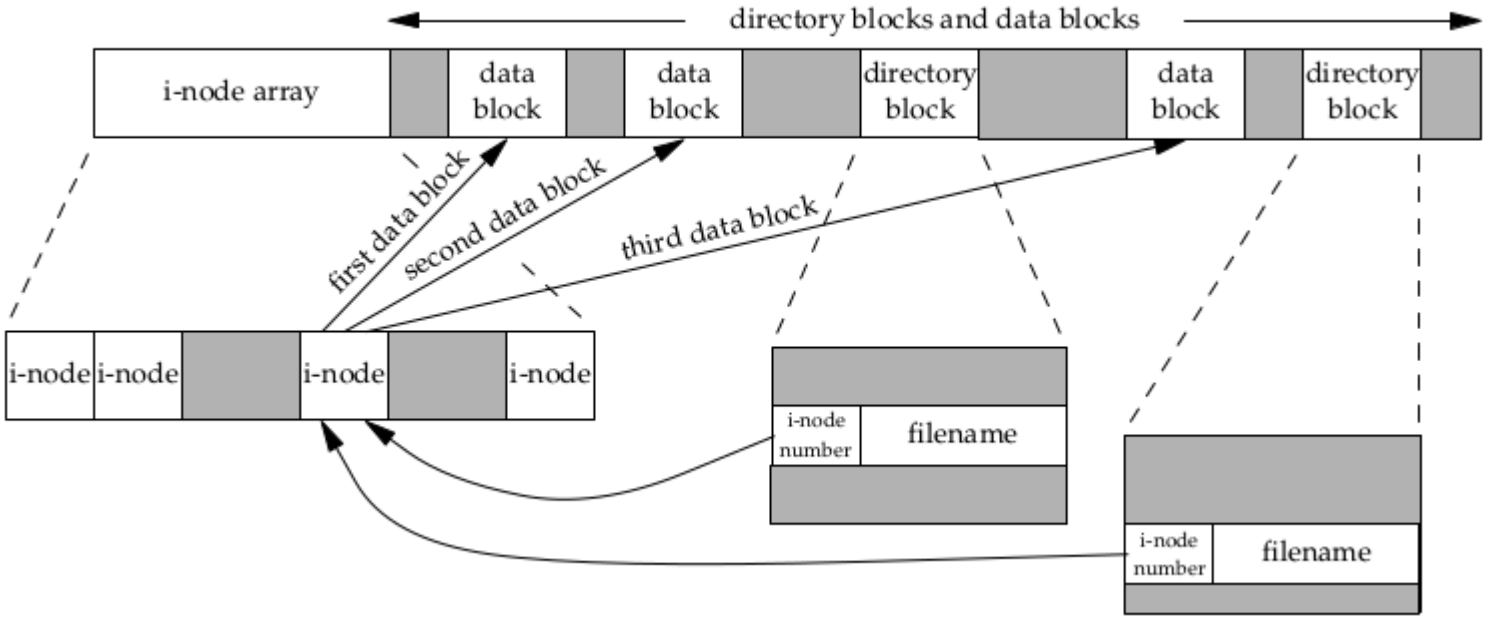
- Disk birden fazla mantıksal bölmeye ayrılabilir.
- Her mantıksal bölme kendi dosya sistemine sahip olabilir.
- i-node'lar bir dosya hakkında birçok bilginin saklandığı sabit uzunlukta kayıtlardır.
  - Herhangi bir dosya açıldığında bu dosyanın i-node bilgisine bir işaretçi atanır.

Dosya sistemleri



Dosya sistemleri

- Bir silindir grubunun i-node ve veri kısmına yakından baktığımızda aşağıdaki gibi bir görüntü oluşur.



Dosya sistemleri

- Şekilde aşağıda belirtilen durumlar gözlemlenebilmektedir:
  - Birden fazla klasör kaydı aynı i-node kaydına işaret etmektedir.
    - Her i-node içerisinde kendisine işaret eden klasör kayıtlarının sayısı saklanır.
    - Bir dosyanın sistemden silinebilmesi için kendine işaret eden klasör kaydı sayısının 0 olması gerekmektedir.
    - Bu sebeple bir klasör kaydını silen işlem unlink olarak adlandırılır.
    - Her dosyanın stat yapısındaki **`set_nlink`** alanı dosyaya işaret eden kayıt sayısını saklar.
      - Bu tip işaret linklerine hard link (sıkı bağ) adı verilir.
  - Diğer link tipine sembolink link (sembolik bağ) denir.
    - Sembolik linklerde işaret edilen dosyanın ismi saklanır.

```
lrwxrwxrwx  1 root      7 Sep 25 07:14 lib -> usr/lib
```

Dosya sistemleri

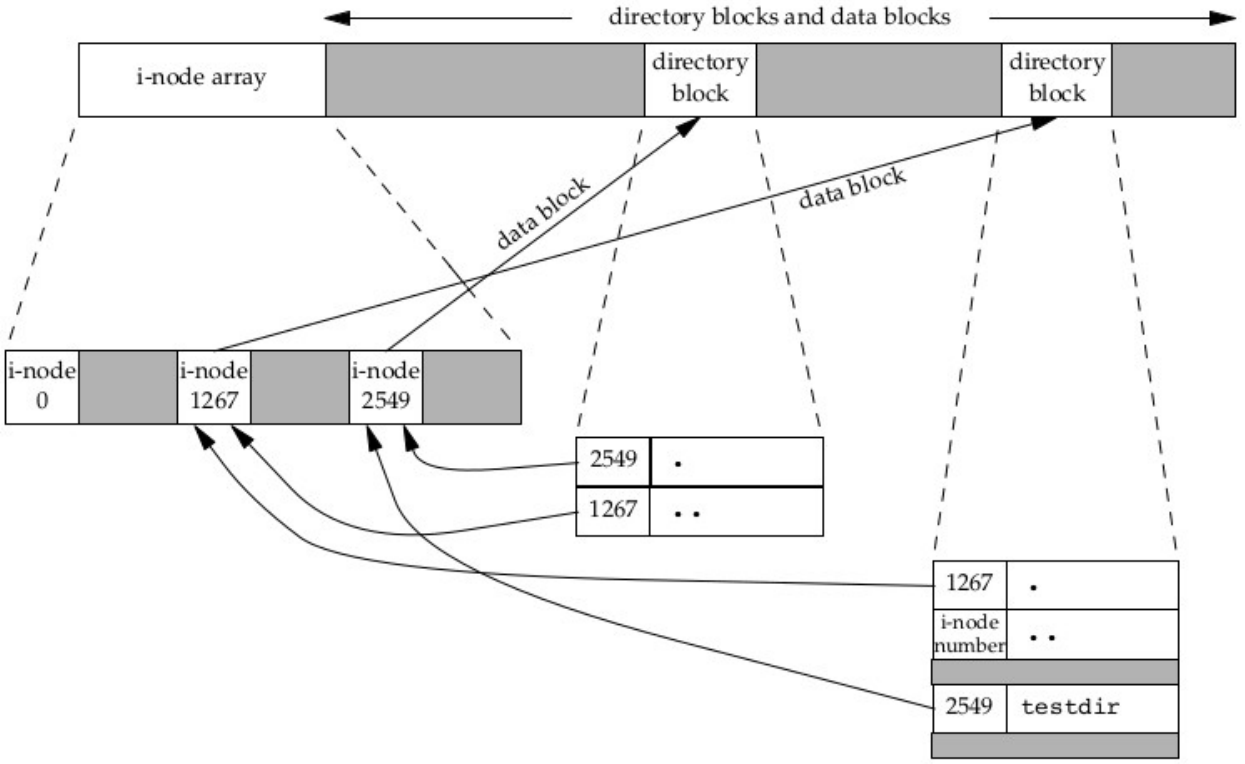
- Şekilde aşağıda belirtilen durumlar gözlemlenebilmektedir:
  - i-node bir dosyanın her türlü bilgisini saklar.
    - Örneğin dosya tipi, dosya üzerindeki izinler, dosyanın büyüklüğü, dosyanın disk üzerinde fiziksel olarak saklandığı bloklara işaretçiler vb.
    - stat yapısındaki bilgilerin büyük çoğunluğu i-node'dan gelir.
    - Klasör kaydında ise sadece dosyanın ismi ve i-node numarası saklanır.
    - Bir klasörde bulunan i-node numarası aynı dosya sistemindeki bir i-node'a işaret ettiği için, bir klasörde başka bir dosya sistemindeki i-node için kayıt tutulmaz.
      - Bu sebeple dosyalar arasında sıkı bağ oluşturan ln komutu başka bir dosya sistemindeki dosyaya link oluşturamaz.

Dosya sistemleri

- Şekilde aşağıda belirtilen durumlar gözlemlenebilmektedir:
  - Bir dosyanın dosya sistemini değiştirmeden ismini değiştirmek istediğimizde, dosyanın içeriğinin yerinin değiştirilmesine gerek yoktur.
    - Tek yapılması gereken klasörde, aynı i-node'a işaret eden yeni isimle bir kayıt oluşturmak ve eski kaydı unlink yapmaktır (yani eski kayıdı silmek).
    - Bu durumda i-node'daki link sayısı aynı kalacaktır.
      - Bahsettiğimiz işlem mv operasyonudur.

Dosya sistemleri

- Klasörlerin link sayıları benzer şeklilde hesaplanmaktadır.
- Örneğin bulunduğumuz klasörde **`testdir`** isminde bir klasör oluşturalım.



link, unlink, remove ve rename fonksiyonları

- link (2)

```
#include <unistd.h>

int link(const char *existingpath, const char *newpath);
```

Dönüş: OK ise 0, hata ise -1.

- Bulunan bir dosyaya sıkı bağ oluşturur (hard link).
- Bu fonksiyon ile bulunan bir dosyaya yeni bir klasör kaydı oluşur.
  - Klasör kaydı var ise hata döner.
  - Yeni bağlantının son kısmı oluşturulur. Yoladının geri kalanı bulunmalıdır.
- Yeni klasör kaydının oluşması ve bağ sayacının artrılması atomik olarak yapılmalıdır.
- POSIX.1 dosya sistemleri arasında bağ oluşturma imkanı vardır ancak çoğu Unix versiyonu buna izin vermez.
- Sadece yönetici klasörlere bağ verebilir.

link, unlink, remove ve rename fonksiyonları

- unlink (2)

```
#include <unistd.h>

int unlink(const char *pathname);
```

Dönüş: OK ise 0, hata ise -1.

- Klasör kaydını siler ve bağ sayacını bir azaltır.
- Eğer dosyaya başka bağlar var ise, dosya diğer linklerden halen erişilebilir.
- Link sayısı 0 olduğunda dosyanın içeriği silinir.
- Ayrıca dosya başka bir işlem tarafından açık tutuluyorsa, dosyanın içeriği silinmez.
  - Bir dosya kapandığında kernel dosyayı açık tutan işlem sayısını kontrol eder. Dosyayı açık tutan işlem sayısı 0 ise, kernel bağ sayısını kontrol eder. Bağ sayısı da 0 ise dosya içeriği silinir.

link, unlink, remove ve rename fonksiyonları

- unlink.c

```
$ ls -l tempfile                    look at how big the file is
-rw-r-----  1 sar     413265408 Jan 21 07:14 tempfile
$ df /home                          check how much free space is available
Filesystem   1K-blocks      Used  Available  Use%  Mounted on
/dev/hda4     11021440   1956332    9065108   18%  /home
$ ./a.out &                         run the program in Figure 4.16 in the background
1364                                the shell prints its process ID
$ file unlinked                     the file is unlinked
ls -l tempfile                      see if the filename is still there
ls: tempfile: No such file or directory     the directory entry is gone
$ df /home                          see if the space is available yet
Filesystem   1K-blocks      Used  Available  Use%  Mounted on
/dev/hda4     11021440   1956332    9065108   18%  /home
$ done                              the program is done, all open files are closed
df /home                            now the disk space should be available
Filesystem   1K-blocks      Used  Available  Use%  Mounted on
/dev/hda4     11021440   1552352    9469088   15%  /home
                                    now the 394.1 MB of disk space are available
```

link, unlink, remove ve rename fonksiyonları

- remove

```
#include <stdio.h>

int remove(const char *pathname);
```

Dönüş: OK ise 0, hata ise -1.

- Bir dosya veya klasörü silmek için ayrıca remove fonksiyonunu kullanabiliriz.
- Bir dosya için kullandığımızda remove unlink ile aynıdır. Bir klasör için kullandığımızda remove rmdir ile aynıdır.

link, unlink, remove ve rename fonksiyonları

- rename

```
#include <stdio.h>

int rename(const char *oldname, const char *newname);
```

Dönüş: OK ise 0, hata ise -1.

- Eğer **oldname** bir dosya ismi ise
  - Eğer **newname** bulunmakta ve bir klasör değil ise, **newname** silinir ve **oldname** yerine **newname** ismi geçer.
  - **newname** bulunmakta ve bir klasör ise hata döner.
  - Bu işlemin yapılabilmesi için **oldname** ve **newname** dosyalarının bulunduğu klasörlerde w+x hakları bulunmalıdır.

link, unlink, remove ve rename fonksiyonları

- rename
- Eğer **`oldname`** bir klasör ise
  - Eğer **`newname`** bulunmakta ve boş bir klasör ise, **`newname`** silinir, **`oldname`** yerine **`newname`** geçer.
  - Eğer **`newname`** var ve bir dosya ise hata döner.
  - Eğer **`oldname`**, **`newname'in`** ön parçası ise hata döner.
  - **`oldname`** ve **`newname`** in bulunduğu klasörlerde w+x hakları olmalıdır.

Sembolik bağlar

- Sembolik bağlar bir dosyaya dolaylı işaretçidir.
  - Sıkı bağlar dosyanın i-node bilgisine işaret ederler. Sembolik bağlar ise klasör kaydına işaret ederler.
- Sembolik bağlar, sıkı bağlar ile ilgili kısıtlamalar nedeniyle oluşturulmuştur.
  - Sıkı bağ oluşturabilmek için dosyaların aynı dosya sisteminde olması gerekir.
  - Bir klasöre sıkı bağ ancak yönetici tarafından oluşturulabilir.
- Sembolik bağlarda ise bu tür kısıtlamalar yoktur.
- Sembolik bağlar kullanılarak bir dosya veya bütün dosya hiyerarşisi sistemdeki başka bir yere taşınabilir.

Sembolik bağlar

- Sembolik bağlar ile bir fonksiyon kullandığınızda, bu fonksiyonun sembolik bağı takip edip etmediğini bilmelisiniz.
  - Takip ediyorsa sembolik bağın işaret ettiği dosyayı etkiler.
  - Etmiyorsa, etkilemez.

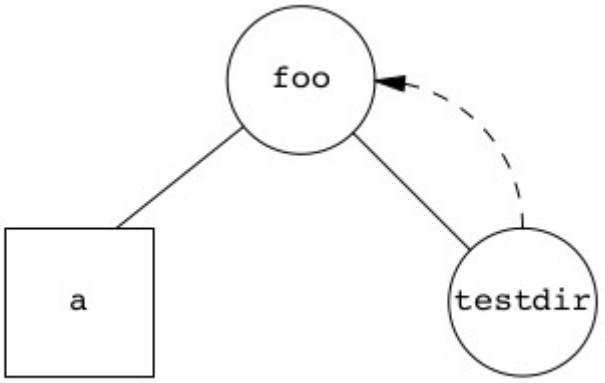
Sembolik bağlar

Function	Does not follow symbolic link	Follows symbolic link
access		•
chdir		•
chmod		•
chown		•
creat		•
exec		•
lchown	•	
link		•
lstat	•	
open		•
opendir		•
pathconf		•
readlink	•	
remove	•	
rename	•	
stat		•
truncate		•
unlink	•	

Sembolik bağlar

- Sembolik bağlar kullanarak dosya sisteminde döngüler oluşturabiliriz.
  - Bu durumda birçok fonksiyon bu durumu farkeder ve ELOOP hatası döner.

```
$ mkdir foo                         make a new directory
$ touch foo/a                       create a 0-length file
$ ln -s ../foo foo/testdir          create a symbolic link
$ ls -l foo
total 0
-rw-r-----  1 sar           0 Jan 22 00:16 a
lrwxrwxrwx  1 sar           6 Jan 22 00:16 testdir -> ../foo
```



Sembolik bağlar

- Sembolik bağlar kullanarak dosya sisteminde döngüler oluşturabiliriz.
  - Yukarıdaki şekilde klasörler oluşturursak ve ftw(3) fonksiyonu ile dosyaları listelersek.

```
foo
foo/a
foo/testdir
foo/testdir/a
foo/testdir/testdir
foo/testdir/testdir/a
foo/testdir/testdir/testdir
foo/testdir/testdir/testdir/a
```

  - Bu sorunu ortadan kaldırmak kolaydır.
    - foo/testdir için unlink yaparız. unlink sembolik bağları takip etmediği için sorun çözülür.
  - Ancak sıkı bağ ile döngü oluşturulursa bunun çözümü oldukça zordur.
    - Bu sebeple bir klasöre sıkı bağ oluşturma yetkisi sadece sistem yöneticisine verilmiştir

Sembolik bağlar

- Sembolik bağlar bazen kafa karıştırabilir.

```
$ ln -s /no/such/file myfile

$ ls myfile

$ cat myfile

cat: myfile: No such file or directory

$ ls -l myfile

lrwxrwxrwx 1 sar 25 Jan 22 00:26 myfile → /no/such/file
```

- Örnekte görüldüğü üzere olmayan bir dosyaya sembolik link oluşturmak mümkündür.

symlink ve readlink fonksiyonları

- symlink fonksiyonu ile bir sembolik bağ oluşturabiliriz.

```
#include <unistd.h>

int symlink(const char *actualpath, const char *sympath);
```

Dönüş: OK ise 0, hata ise -1.

- sympath isminde yeni bir klasör kaydı oluşur ve bu bağ actualpath dosya veya klasörüne işaret eder.
- actualpath bulunmasa bile hata vermez.
- actualpath ve sympath aynı dosya sisteminde olmak zorunda değildir.

symlink ve readlink fonksiyonları

- open fonksiyonu sembolik bağı takip ettiği için bağın kendisini açmak ve içeriğini okumak için bir fonksiyona ihtiyacımız vardır.
- Bu işlem readlink fonksiyonu ile yapılabilir.

```
#include <unistd.h>

ssize_t readlink(const char* restrict pathname,char *restrict buf,
size_t bufsize);
```

Dönüş: OK ise okunan byte sayısı, hata ise -1.

- Bu fonksiyon open, read ve close işlemlerini birleştirir.
- Eğer başarılı olursa buf önbelleğine yerleştirilen byte sayısını döner.
- Önbellekteki sembolik link içeriği sonunda null değer bulunmaz.