

# Linux Dosya Sistemi

# İçerik

- Linux Dosya Sistemi (EXT)
- Linux Dizin Hiyerarşisi

# Dosya Sistemleri (File Systems)

**Dosya sistemi**, bir depolama cihazı içerisindeki yani diskteki dosyaları organize etme yöntemidir.

Başka bir deyişle; bir dosyanın disk üzerinde nasıl saklandığını ve ona nasıl erişim sağlanacağını kontrol eder.

Bir depolama cihazının kullanılabilir olması için mutlaka bir dosya sistemi türünü kullanması gerekir.

Dosya sistemi olmayan bir depolama cihazının içerisinde dosyaları organize edebilecek bir sistem de olmayacaktır.

**Örnek:** Windows (FAT32, NTFS, exFAT), Linux (ext2, ext3, ext4)

# Dosya sistemini öğren

Aşağıdaki komutu deneyin

```
df -Th
```

# Extended File System (EXT)

EXT yani **Genişletilmiş Dosya Sistemi** ilk olarak (ext ya da ext1) Nisan 1992'de özellikle GNU/Linux işletim sisteminin dosya sistemi ihtiyacı için ortaya çıkmıştır.

- 1993'te Ext2, 2001'de Ext3 ve son olarak 2006'da Ext4 duyuruldu.
- 2008 yılından itibaren Ext4 Linux çekirdeğinde yer almaya başladı.
- Ext3 ile birlikte **günlükleme özelliği** geldi.
- Ext4 ile birlikte günlükleme özelliği opsiyonel bırakıldı.
- Günümüzde Ubuntu'da varsayılan dosya sistemi **Ext4**'tür.

# Günlüklemeli Dosya Sistemi

Günlüklemeli bir dosya sistemi, sistemde olan bitenin kaydını veya günlüğünü tutar. Bir sistem çökmesi durumunda ya da bilgisayarın fişinin aniden çıkarılması durumunda; günlükleme sistemi kaydedilmemiş veya zarar görmüş verilerin kurtarılmasını sağlar. Böylece, veri kayıpları oldukça azaltılmış olur.

# Limitler

Dosya Sistemi	Maksimum Dosya Adı Uzunluğu	Maksimum Dosya Boyutu	Toplam Disk Kapasitesi	Maksimum Dosya Sayısı
FAT32	255	4 GB	16 TB *	?
NTFS	255	16 TB	16 EB	$2^{32}$
exFAT	255	16 EB	64 ZB	?
ext3	255	2 TB	32 TB	?
ext4	255	16 TB	1 EB	$2^{32}$

\* FAT32 16 TB'a kadar kapasiteye imkan vermesine rağmen, Windows'ta diski FAT32 ile biçimlendirmek isterseniz maksimum 32GB'a izin veriliyor.



# Inode Sistemi

Unix benzeri dosyalama sisteminin üzerinde bulunan bir **veri yapısıdır**.

Inode, dosya sisteminin **diskteki verileri nerede bulacağını bilmesini sağlayan** talimatları, dosyanın boyutları, sahiplikleri, izinleri gibi tanımlayıcı verileri içerir.

Özetle inode **dosyanın ismi haricindeki** bütün bilgileri depolar.

Disk üzerinde **inode tablosunda** bu veriler saklanır.

# Inode'un içerdiği veriler

- Dosya tipi: normal dosya, dizin, soket...
- Dosya izinleri: okunabilir, yazılabilir, çalıştırılabilir
- Dosyanın sahibi, dosyanın grubu
- Dosyanın boyutu
- Dosyanın oluşturulma zamanı (**ctime**)
- Dosyanın en son erişilme zamanı (**atime**)
- Dosyanın en son güncellenme zamanı (**mtime**)
- Dosyanın diskteki fiziksel konumu

# Test edelim

```
emreca@test:~$ touch ornek.txt
emreca@test:~$ ls -li ornek.txt
393307 ornek.txt
emreca@test:~$ stat ornek.txt
  File: ornek.txt
  Size: 0          Blocks: 0          IO Block: 4096   normal boş dosya
Device: 805h/2053d Inode: 393307     Links: 1
Access: (0664/-rw-rw-r--)  Uid: ( 1000/ emreca)  Gid: ( 1000/ emreca)
Access: 2022-03-28 11:33:21.398416991 +0300
Modify: 2022-03-28 11:33:21.398416991 +0300
Change: 2022-03-28 11:33:21.398416991 +0300
 Birth: -
```

## inode'ları da gösteren ls komutu

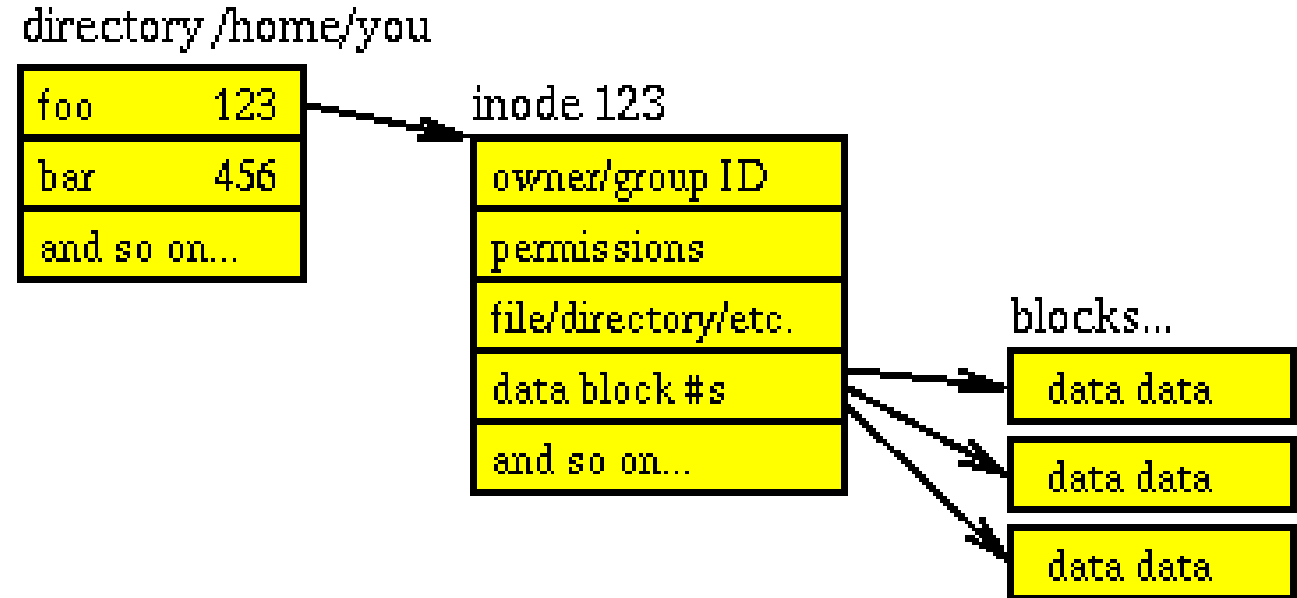
```
emrecan@test:~$ ls -il
toplam 36
458835 drwxr-xr-x 2 emrecan emrecan 4096 Mar 14 12:56 Belgeler
458834 drwxr-xr-x 2 emrecan emrecan 4096 Mar 14 12:56 Genel
458832 drwxr-xr-x 2 emrecan emrecan 4096 Mar 14 12:56 İndirilenler
458820 drwxr-xr-x 2 emrecan emrecan 4096 Mar 14 12:56 Masaüstü
458836 drwxr-xr-x 2 emrecan emrecan 4096 Mar 14 12:56 Müzik
393307 -rw-rw-r-- 1 emrecan emrecan    0 Mar 28 11:33 ornek.txt
458837 drwxr-xr-x 2 emrecan emrecan 4096 Mar 14 12:56 Resimler
459020 drwx----- 3 emrecan emrecan 4096 Mar 21 14:05 snap
458833 drwxr-xr-x 2 emrecan emrecan 4096 Mar 14 12:56 Şablonlar
458838 drwxr-xr-x 2 emrecan emrecan 4096 Mar 14 12:56 Videolar
```

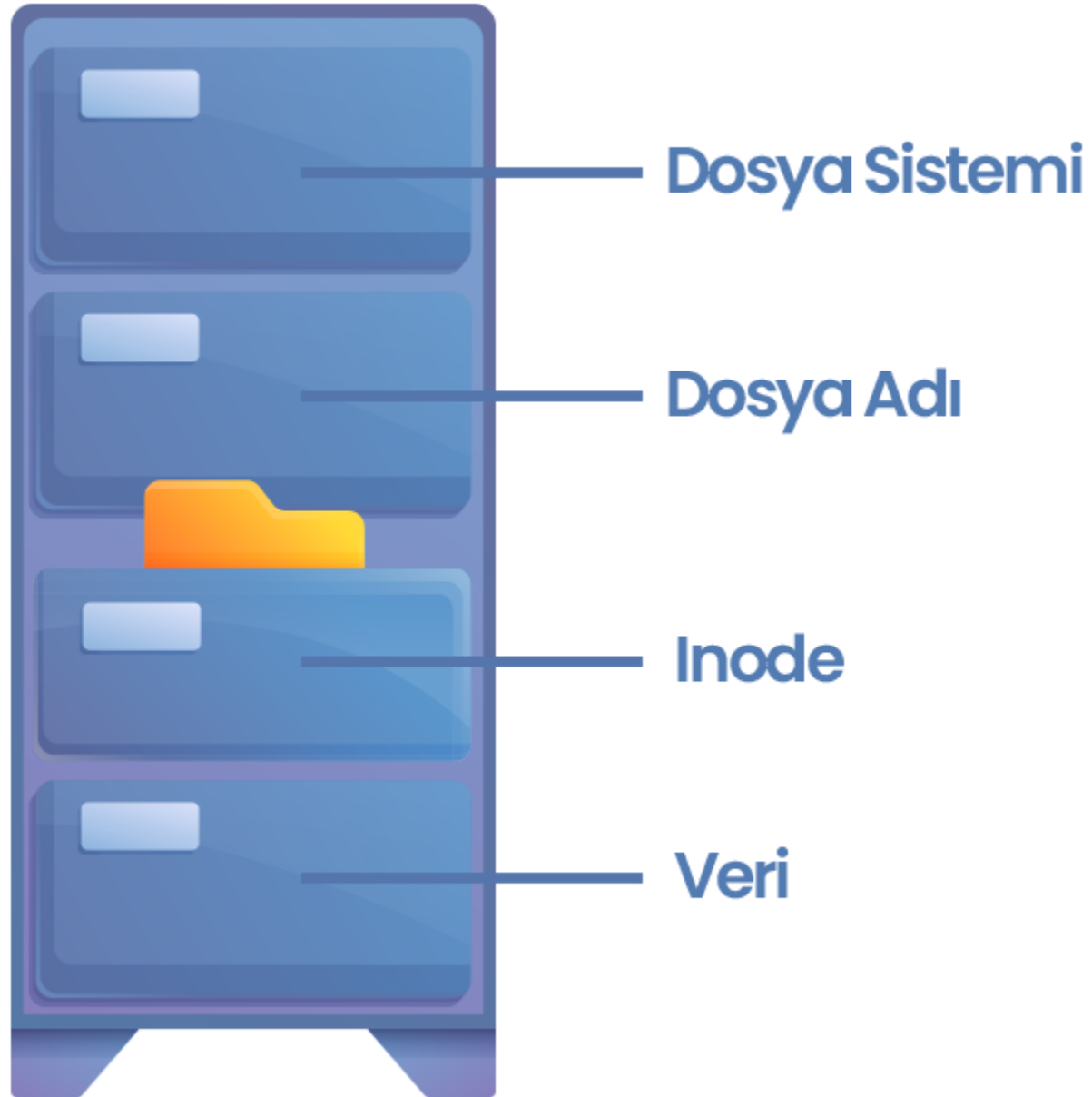
Dosya hakkındaki pek çok bilgi inode tablosunda tutuluyor, ancak dosya adı inode tablosunda tutulmuyor demiştik.

**Öyleyse dosya adı nerede tutuluyor?**

# Dizin yapısı

- Hatırlarsanız Linux'ta her şey bir dosyaydı. Dizin de bir dosyadır.
- Dizin verisi içerisinde "**Dosya Adı - inode**" şeklinde bir veri bulunur.
- Dizin içerisinde inode araması yapılarak istenilen dosya adına erişim sağlanır.





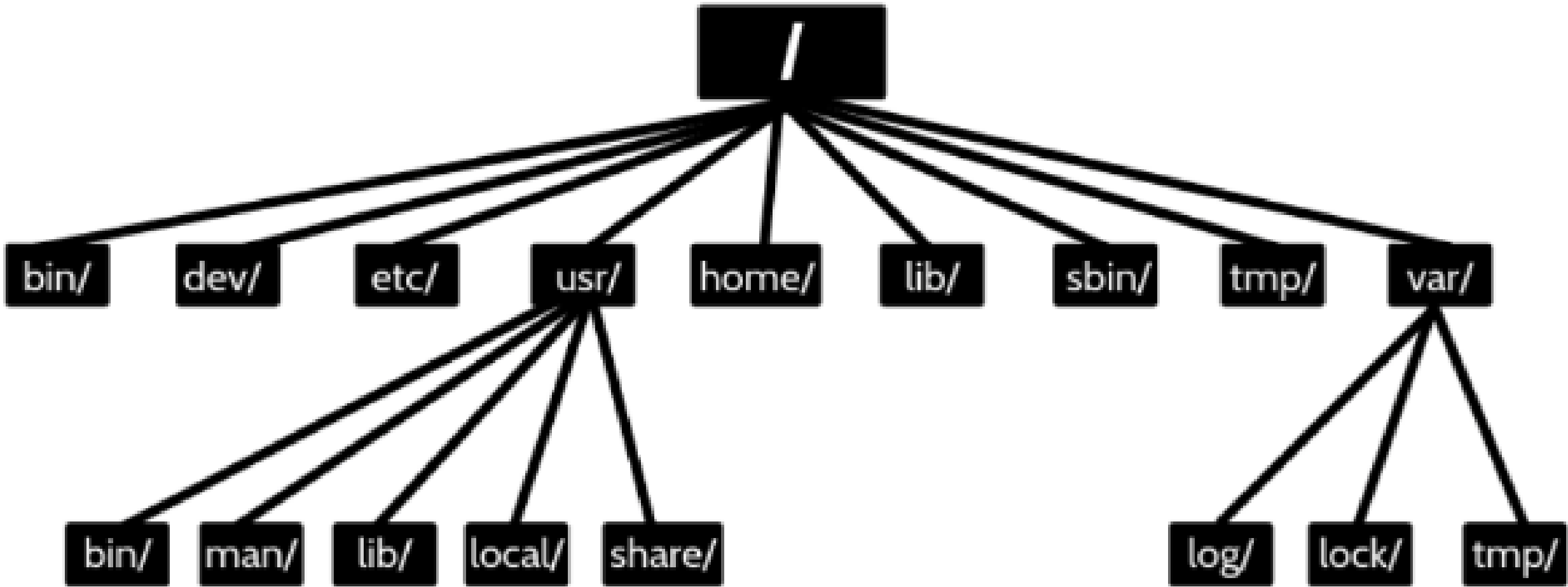
# Linux Dizin Hiyerarşisi

**Hiyerarşi:** Makamların, rütbelerin vb. önem sırası, astlık ve üstlük düzeni, aşama gözetilerek yapılan sınıflama anlamına gelmekte.

Linux sistemlerde de aynı şekilde sınıflandırma yapılarak dosyaların sıraya koyulmasına, belirli bir düzen oluşturulmasına ve bunun sonucunda tıpkı bir ağaç misali oluşan yapıya genel olarak "**Linux dizin hiyerarşisi**" deniyor.

**Dene:** `tree -L 1 /`





# Dosya Yolu

Bir dizin ya da dosyanın; sistemdeki konumu, o dosya/dizinin **yoluyla** belirtilir.

**Yol**; kök dizininden itibaren, o dosya/dizine ulaşmak için geçilmesi gereken dizinlerin "/" işaretiyle birleştirilerek ardışık bir şekilde yazılmasıyla elde edilen ifadedir.

Örneğin;

- `/home/emrecan`
- `/var/log/syslog`

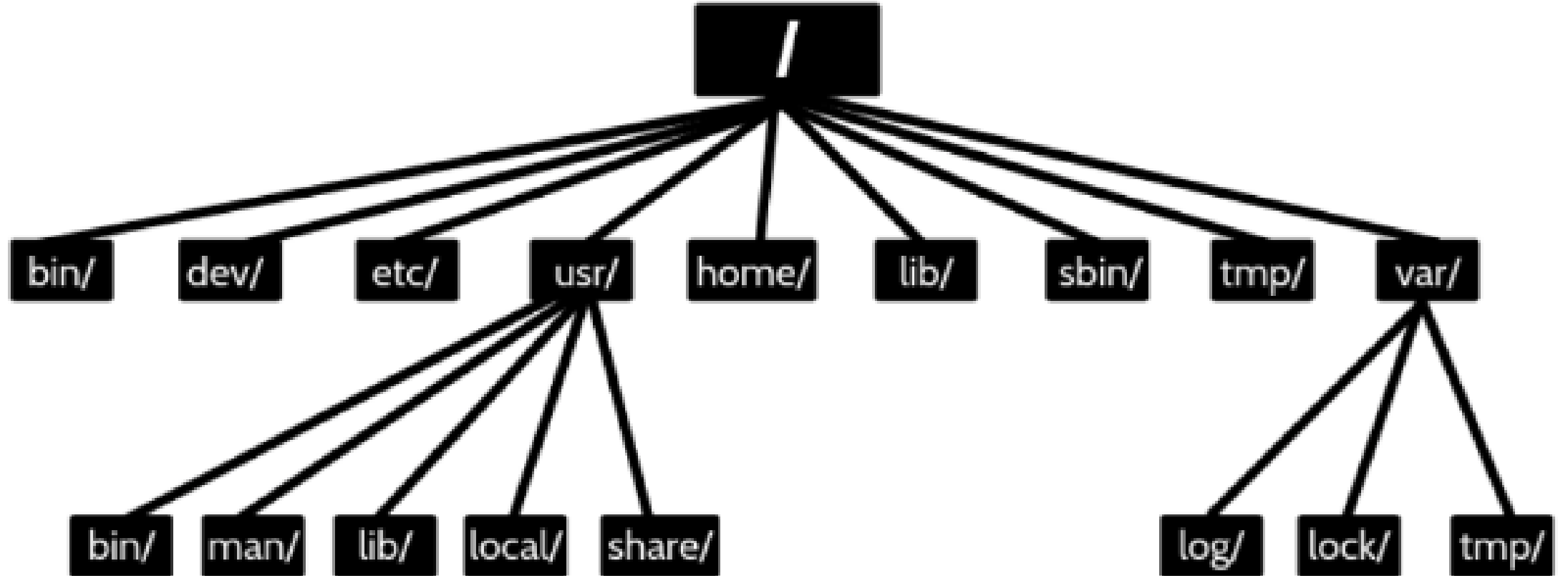
# Kök Dizin (Root Directory)

- Linux'ta, diskteki diğer bütün dizinleri içeren dizine **kök (root) dizin** adı verilir.
- `/` ile gösterilir.

# Her Şey Dosya

- Linux'ta her şey dosyadır. (aygıtlar, disk, dizin)
- Aygıtlar ve diskler `/dev/` altında bulunuyor. Örnek: `/dev/sda`
- Çalışan süreçler ile ilgili bilgiler: `/proc` dizini altında

# Dizinler ve Kullanım Amaçları



# Yardımcı komutlar

Dizinler arasında gezinebilmek ve bilgi için aşağıdaki komutları kullanabilirsiniz.

```
cd - Dizin değiştirme  
ls - Listeleme  
pwd - Çalışılan dizini gösterir  
tree - Ağaç yapısını görsel olarak sunar
```

## **/bin - Temel komutlar**

`ls, cp, cd, rm, mv` gibi temel komutlar burada bulunur. Sistemdeki tüm kullanıcılar tarafından erişilebilir.

## **/boot - Boot önyükleyici dosyaları**

Boot, işletim sisteminin yüklenme evresidir. /boot klasörü, boot işlemi için gerekli olan tüm dosyaları içerir (çekirdek görüntüsü, sistem haritası, önyükleyici yapılandırması gibi).

## **/dev - Aygıt dosyaları**

Linux'ta her şey bir dosyadır; donanım aygıtları da öyle. USB girişleri, seri ve paralel portlar, depolama ortamları, CD-ROM'lar vb...

Bütün aygıtlar `/dev` klasörü altında tutulan dosyalardan ibarettir.

Örneğin `/dev` altında bulunan `sda` dosyası, sabit diskinizi temsil eder.



## **/etc - Yapılandırma dosyaları**

Sistem yapılandırma dosyalarının bulunduğu dizin.  
Yedeklenmesi gereken en önemli dizinlerden biridir.

## **/home - Ev dizinleri**

`/home` dizini içerisinde her kullanıcının kendi adında bir alt dizini bulunur. Ör:

`/home/emrecan`

Bu dizinlerde kullanıcıların oluşturdukları dosyalar, yaptıkları ayarlar vs. bulunur.

## **/lib - Sistem kütüphaneleri**

Çekirdek modülleri ve paylaşılan kütüphane dosyaları bu klasörde bulunur.

Paylaşılan kütüphane dosyalarını, Windows'ta DLL ile eş tutabiliriz. Linux'ta kütüphane dosyalarının sonu ".so" ile biter.

## **/media - Çıkarılabilir aygıtlar**

Çıkarılabilir aygıtlar(USB bellek, SD kart, CD vb.) için bağlama noktası.

## **/mnt - Bağlama dizini**

Dosya sistemlerini geçici olarak bağlama noktasıdır.

---

**Bağlama(mount) işlemi**, bir disk bölümünün sisteme bağlanarak kullanıma hazır hâle gelmesi demektir. Nereye bağladığınız sizin tercihinizdir, değiştirmeniz mümkündür. Yani bir diski, /media veya /mnt klasörüne ya da bir başka yere bağlamanız fark etmeyecektir. /media ve /mnt sadece genel kabul görmüş bağlantı noktalarıdır.

## **/opt - Opsiyonel uygulamalar**

Sonradan eklenen uygulamaların dosyalarının bulunduğu dizin.

## **/proc - Süreç(Process) bilgileri**

Süreçler, sistem belleği, bağlı aygıtlar, donanım yapılandırmalarıyla ilgili bilgileri içeren özel bir “sanal” dosya sistemidir. Bildiğimiz anlamda fiziksel dosyalar bulundurmaz; sistem durumuna dair bilgi içeren sanal dosyaları vardır.

Canlı ayar değişiklikleri için de buradaki dosyalar kullanılabilir.

**Dene:** `cat /proc/cpuinfo`

## **/root - root ev dizini**

Sistemdeki en yetkili kullanıcı olan **root**'un ev dizinidir.

## **/usr - Kullanıcı programları, kütüphaneleri**

Tüm kullanıcılarca paylaşılan verileri (örneğin programlar, komutlar, kütüphaneler, dokümanlar gibi) içeren dizindir.

- **/usr/bin:** Normal kullanıcılar tarafından kullanılan komutlar.
- **/usr/sbin:** Yalnızca yöneticiler tarafından çalıştırılabilir komutlar.
- **/usr/lib:** Programlama için kullanılan kütüphaneler.
- **/usr/share:** Tüm kullanıcılarla paylaşılması istenen dokümanlar ve ortak kütüphaneler.

## **/var - Değişken dosyalar**

Değişken verileri içerir. (Örneğin rapor dosyaları, veritabanları, kuyrukta bekleyen yazdırılacak dokümanlar gibi.)

Örnek: `/var/log:` Log dosyaları

## **/tmp - Geçici dosyalar**

Geçici dosyaları içerir. Birçok program, burayı geçici depolama alanı olarak kullanır.

Her ne kadar `/tmp` klasörü geçici dosyalar için de olsa bu klasör altında bulunan dosyaları, ne yaptığınızdan emin değilseniz, kesinlikle silmemelisiniz! Aksi takdirde sisteminizde ya da bazı programlarda birçok sorunla karşılaşabilirsiniz.

## **/srv - Servis verileri**

Sistem tarafından sağlanan hizmetler için verileri içerir. Örneğin, bir HTTP sunucusu çalıştırıyorsanız, web sitesi verilerini /srv dizininde depolamak iyi bir uygulamadır.

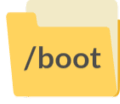
## Kök Dosyası

İçerisinde root dışındaki diğer kullanıcıların ana(home) dizinlerini bulundurur.



/home

Başlangıç için gerekli dosyaları bulundurur.



/boot

Kütüphane dosyaları ve çekirdek modülleri bulunur.



/lib

Genellikle üçüncü parti kullanıcı programlarının kurulması içindir.



/opt

Sistem açılışında otomatik olarak bağlanan sabit disk bölümleri bu dizin altında eklenir.



/mnt

Kaldırılabilir aygıtların (CD-ROM, USB bellek vb.) sisteme eklendiği klasördür.



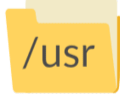
/media

Sistemin sunduğu hizmetlerle alakalıdır.



/srv

Tüm kullanıcılarca paylaşılan verileri içeren dizindir.



/usr

Çekirdeğin yüklenmesi için gerekli yapıdır.



/initrd

Duruma göre 64 bit ve 32 bitlik sistemlerin uyumluluk için gerekli kütüphane dosyalarını bulundurur.



/lib64  
/lib32



/bin

Olması zorunlu temel komut dosyalarını içerir.



/sbin

Sistemi yöneticisiyle ilgili çalıştırılabilir dosyaları tutar.



/etc

Sistem ayarlarını barındırır.



/dev

Donanım dosyalarını barındırır.



/proc

Bellek'te yer alır ve sistem hakkın da bilgi edinmek için kullanılır.



/var

Log dosyaları, e-posta ve yazıcı kuyrukları gibi değişken verileri barındırır.



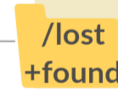
/tmp

Geçici dosyaları tutar.



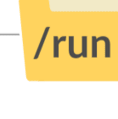
/root

root kullanıcısının home(ev/ana) dizinidir.



/lost+found

Ani kapanmalardaki kaybolan dosyaları tutan dizindir. Kayıp eşya bürosu olarak da tabir edilebilir.



/run

Son önyüklemeden bu yana çalışan sistemle ilgili bilgileri tutar.



# Dosyalarla ilgili diğer bilgiler

- Dosyaların uzantılarının olması gerekmiyor. Örnek: `ornek.txt`
- Dosya isimlerinde "\*", "?" gibi özel karakterlerin kullanımından kaçınılmalı.
- Dosya adında `/` karakterini kullanamazsınız.
- Dosya adına boşluk ya da özel karakter konması gerekiyorsa ilgili karakterin önüne **kaçış karakteri** `\` konulmalı.
- Dosya isimleri 255 karakteri aşamaz.
- Dosya isimlerinde küçük ve büyük harf duyarlılığı var.

```
touch /tmp/foo  
touch /tmp/F00
```

# Gizli Dosya

Dosyayı gizli dosya yapmak için dosya adının başına **nokta** konur.

`ctrl + h` ile gizli dosyaları görebilirsiniz.

Komut satırında ise `ls -al` ile.

# Dosya Türleri

```
ls -l  
-rwxr--r-- Normal (sıradan) dosya  
crw-rw-rw- Karakter aygıt dosyası  
brw-r--r-- Blok aygıt dosyası  
lrw-r--r-- Sembolik bağlantı (link) dosyası  
srw-rw-rw- Soket dosyası  
prw----- Pipe dosyası  
drwxr-xr-x Dizin (Klasör)
```

# Kaynaklar

- [https://linux-dersleri.github.io/docs/temel\\_linux/7.html](https://linux-dersleri.github.io/docs/temel_linux/7.html)
- <https://linoxide.com/linux-inode/>
- [https://en.wikipedia.org/wiki/Comparison\\_of\\_file\\_systems](https://en.wikipedia.org/wiki/Comparison_of_file_systems)
- [http://www.megep.meb.gov.tr/mte\\_program\\_modul/moduller\\_pdf/Açık Kaynak İşletim Sistemi Kurulumu.pdf](http://www.megep.meb.gov.tr/mte_program_modul/moduller_pdf/Açık_Kaynak_İşletim_Sistemi_Kurulumu.pdf)
- <https://www.turhost.com/blog/inode-nedir-inode-limiti-nedir>
- <https://tr.wikipedia.org/wiki/Ext>
- [https://tr.wikipedia.org/wiki/Düğüm\\_\(Unix\\_dosya\\_sistemi\)](https://tr.wikipedia.org/wiki/Düğüm_(Unix_dosya_sistemi))