

Template for Lab-4

Access Control

1. Find the current "umask" settings of the VM. Fill in the blanks below:

umask is used for

Bir işlem yeni bir dosya yarattığında, o dosyayla ilgili hakları da, kendisine en uygun olacak şekilde belirler. Genellikle herkesin okuyabileceği ve yazabileceği kalıp olan 666 belirlenir ve bu kalıp aslında tahmin edilenden ve istenenden daha fazla toleranslıdır. Ancak, Linux yeni bir dosya yaratıldığında "umask" dediğimiz yapıya danışır. Dosyaya başlangıçta verilen haklar, umask değerine bakılarak, daha gerçekçi ve güvenilir bir seviyeye düşürülür. Dosyalar için 666 olan bu değer dizinler ve çalıştırılabilir dosyalar için 777'dir. Umask ile belirlenen değer bu başlangıç değerlerinden çıkarılarak dosya veya dizinin hakları başlangıç olarak belirlenmiş olur.

Örnek olarak Umaskı 007 olarak ayarladığımızda dizinler 770 iznine sahip olacak ve yeni dosyalar 660 iznine sahip olacaktır.

```
$ umask          # geçerli değeri göster (octal olarak)
0022
$ umask -S       # mevcut değeri sembolik olarak göster
u=rwx,g=rwx,o=rx

$ umask 007      # maskı 007 olarak ayarla
$ umask          # maskı göster (in octal)
0007            # 0 - special permissions (setuid | setgid | sticky )
                # 0 - (u)ser/owner part of mask
                # 0 - (g)roup part of mask
                # 7 - (o)thers/not-in-group part of mask

$ umask -S       # display the mask symbolically
u=rwx,g=rwx,o=
```

umask is set using the following terminal command.....

Octal olarak

Umask ####

Örnek

Umask 002

Name, Surname : Per.Bnb. Hakan ŞEN

Date : 20.11.2022

Sembolik olarak

u user

g group

o others

a all

+ belirtilen izinler eklenir belirtilmeyenler aynı kalır.

- Belirtilen izinler çıkarılır belirtilmeyenler aynı kalır.

= belirtilen izinler eklenir, belirtilmeyenler çıkarılır.

Örnek :

başlangıç umask 022 ise aşağıdaki komut sonrasında umask 232 olacaktır.

Umask u-w,g=r,o+r

Yes or no --> Can we set umask for directories?

EVET

Can we set umask for ELF files?

EVET

2. Commands for DAC in UNIX. Aside from umask use are there any terminal commands in UNIX for setting DAC on UNIX? (provide the just commands and single-line use of the command).

getfacl <folder-name>

getfacl <file-name>

Eklenen bir kullanıcıya okuma erişimi verilmesi

setfacl -m u:user:r file

Revoking write access from all groups and all named users (using the effective rights mask)

setfacl -m m::rx file

Removing a named group entry from a file's ACL

setfacl -x g:staff file

Copying the ACL of one file to another

Name, Surname : Per.Bnb. Hakan ŞEN

Date : 20.11.2022

```
getfacl file1 | setfacl --set-file=- file2
```

Copying the access ACL into the Default ACL

```
getfacl --access dir | setfacl -d -M- dir
```

3. Aside from umask use are there any terminal commands in UNIX for setting DAC on UNIX? (provide the just commands and single-line use of the command)

- Create a folder in your home directory (name it as, %firstname_lastname%)
- Create another folder in the (%firstname_lastname%) directory (%DAC%)
- Go back to your home directory using `cd ~`
- And while you are in your `/home/student/` directory do the following and write commands you use in the blanks (all commands will be run in `/home/student/`):



```
> pwd
/home/hakan
> mkdir hakan_sen
> cd hakan_sen
> mkdir DAC
> cd
> pwd
/home/hakan
>
```

find the current permission bits of the first directory command you used
.....

```
$ ls -ld directory
```

```
$ ls -ld hakan_sen
```

Name, Surname : Per.Bnb. Hakan ŞEN

Date : 20.11.2022

```
> pwd
/home/hakan
> ls -ld hakan_sen
drwxr-xr-x 1 hakan hakan 6 Kas 23 08:33 hakan_sen
```

Veya

```
$stat fileName
```

```
$stat -c 'Format' file (Formatlar için man stat kullanılabilir '%a'
octal izinleri verir)
```

```
$stat hakan_sen
```

```
$stat -c '%a' hakan_sen
```

```
> pwd
/home/hakan
> ls -ld hakan_sen
drwxr-xr-x 1 hakan hakan 6 Kas 23 08:33 hakan_sen
> stat hakan_sen
  File: hakan_sen
  Size: 6          Blocks: 0          IO Block: 4096   directory
Device: 25h/37d Inode: 90364         Links: 1
Access: (0755/drwxr-xr-x)  Uid: ( 1000/   hakan)   Gid: ( 1003/   hakan)
Access: 2022-11-23 08:33:09.611709789 +0300
Modify: 2022-11-23 08:33:13.948376323 +0300
Change: 2022-11-23 08:33:13.948376323 +0300
 Birth: 2022-11-23 08:33:09.611709789 +0300
> stat -c '%a' hakan_sen
755
```

find the current permission bits for the second directory command you used

.....

```
$ ls -ld directory
```

```
$ ls -ld hakan_sen/DAC
```

```
$stat hakan_sen/DAC
```

```
$stat -c '%a' hakan_sen/DAC
```

Name, Surname : Per.Bnb. Hakan ŞEN

Date : 20.11.2022

```
> pwd
/home/hakan
> ls -ld hakan_sen/DAC
drwxr-xr-x 1 hakan hakan 0 Kas 23 08:33 hakan_sen/DAC
> stat hakan_sen/DAC
  File: hakan_sen/DAC
  Size: 0                Blocks: 0          IO Block: 4096   directory
Device: 25h/37d Inode: 90370        Links: 1
Access: (0755/drwxr-xr-x)  Uid: ( 1000/   hakan)   Gid: ( 1003/   hakan)
Access: 2022-11-23 08:33:13.948376323 +0300
Modify: 2022-11-23 08:33:13.948376323 +0300
Change: 2022-11-23 08:33:13.948376323 +0300
 Birth: 2022-11-23 08:33:13.948376323 +0300
> stat -c '%a' hakan_sen/DAC
755
```

create a file named %everyone% can read which is set to read by the user (student), group (root) and everyone in the second folder while you are not changing your current working directory.. the command you used

```
$touch hakan_sen/DAC/everyone
$chmod 777 hakan_sen/DAC/everyone
$ ls -al hakan_sen/DAC
```

```
> touch hakan_sen/DAC/everyone
> chmod 777 hakan_sen/DAC/everyone
> ls -al hakan_sen/DAC/
total 0
drwxr-xr-x 1 hakan hakan 16 Kas 23 08:51 .
drwxr-xr-x 1 hakan hakan  6 Kas 23 08:33 ..
-rwxrwxrwx 1 hakan hakan  0 Kas 23 08:51 everyone
```

create a script file (bash script), which lists all the files in /etc/ and /usr/bin using human-readable, showing hidden files and displays the size of the files, finally outputs the listing on a listed_etc_usr_bin.txt file while the script has run, the script file contents.....

Name, Surname : Per.Bnb. Hakan ŞEN

Date : 20.11.2022

```
1 #!/bin/bash$
2 $
3 ls -alhs /etc /usr/bin > listed_etc_usr_bin.txt$
~
~
~
~
~
```

Explain how you create the scripts in short

Shell Script, işletim sistemine neyi ne sıklıkta yapacağını söylemek için tasarlanan komut satırı destekli bir programdır diyebiliriz. Shell Scriptler kabuk üzerinde yazılı olanları gerçekleştirmeye programlıdır. Temel olarak bir komut dosyası, farklı anlamlı görevleri yürütmesi için bilgisayara verilen bir dizi talimattır. Komut dosyaları, farklı görevleri otomatikleştirmenize yardımcı olarak sonuçları normal prosedürden daha hızlı elde etmenizi sağlar. Normal işlenişe göre, terminalde temel ve gelişmiş bir bash komutu yazdığınız zaman, bu işlem hemen üzerinde yürütülmeye başlar. Bash komut dosyalarında, birden fazla talimat ve komutu aynı anda verebilirsiniz. Ardından bilgisayar, verdiğiniz tüm komutları sadece komut dosyasını çalıştırdığınızda çalıştırır. Kısaca ifade etmemiz gerekirse, terminalde yalnızca bir bash komutu yürütebilirsiniz. Ancak birden fazla komutun kombinasyonunu aynı anda yürütmek için bir bash betiği oluşturmak gerekir. Konu Bash Script'in nasıl kullanıldığına geldiğinde ise, bunu birkaç adım ile şu şekilde açıklayabiliriz:

1. .sh uzantılı yeni bir metin dosyası oluşturun.
2. Üstüne #!/bin/bash ekleyin. Bu, "çalıştırılabilir yap" kısmı için gereklidir.
3. Normalde komut satırına yazacağınız satırları ekleyin.
4. Komut satırında chmod u+x YourScriptFileName.sh dosyasını çalıştırın.
5. Ne zaman ihtiyacınız olursa ./deploy.sh ile çalıştırabilirsiniz.

How you set the permissions command you used

Name, Surname : Per.Bnb. Hakan ŞEN

Date : 20.11.2022

```
> ls -al
total 4
drwxr-xr-x 1 hakan hakan 86 Kas 24 09:40 .
drwxr-xr-x 1 hakan hakan 14 Kas 24 08:14 ..
-rw-r--r-- 1 hakan hakan  0 Kas 24 08:14 everyone
drwxr-xr-x 1 hakan hakan 50 Kas 24 08:14 EXT2
drwxr-xr-x 1 hakan hakan 34 Kas 24 08:14 EXT4
-rw-r--r-- 1 hakan hakan 61 Kas 24 09:40 list_etc_usr_bin_txt.sh
drwxr-xr-x 1 hakan hakan 42 Kas 24 08:14 NTFS
> chmod +x list_etc_usr_bin_txt.sh
> ls -al
total 4
drwxr-xr-x 1 hakan hakan 86 Kas 24 09:40 .
drwxr-xr-x 1 hakan hakan 14 Kas 24 08:14 ..
-rw-r--r-- 1 hakan hakan  0 Kas 24 08:14 everyone
drwxr-xr-x 1 hakan hakan 50 Kas 24 08:14 EXT2
drwxr-xr-x 1 hakan hakan 34 Kas 24 08:14 EXT4
-rwxr-xr-x 1 hakan hakan 61 Kas 24 09:40 list_etc_usr_bin_txt.sh
drwxr-xr-x 1 hakan hakan 42 Kas 24 08:14 NTFS
>
```

Change the ownership of the script to root, the commands you used

```
> sudo chown root:root list_etc_usr_bin_txt.sh
> ls -al
total 4
drwxr-xr-x 1 hakan hakan 86 Kas 24 09:40 .
drwxr-xr-x 1 hakan hakan 14 Kas 24 08:14 ..
-rw-r--r-- 1 hakan hakan  0 Kas 24 08:14 everyone
drwxr-xr-x 1 hakan hakan 50 Kas 24 08:14 EXT2
drwxr-xr-x 1 hakan hakan 34 Kas 24 08:14 EXT4
-rwxr-xr-x 1 root  root  61 Kas 24 09:40 list_etc_usr_bin_txt.sh
drwxr-xr-x 1 hakan hakan 42 Kas 24 08:14 NTFS
>
```

Using sudo su, switch to root user and set the uid bits for the script to student. Only student can run the script with root privileges no other user can and create a user-named test. Switch the test user and show that test cannot run that script. Provide line-by-line commands, and screen captures.

Name, Surname : Per.Bnb. Hakan ŞEN

Date : 20.11.2022

```
[parrot]--[09:57-24/11]--[ /home/hakan/hakan_sen/DAC]
root$chmod u+s,o-x list_etc_usr_bin_txt.sh
[parrot]--[09:57-24/11]--[ /home/hakan/hakan_sen/DAC]
root$ls -al
total 4,0K
drwxr-xr-x 1 hakan hakan 86 Kas 24 09:54 .
drwxr-xr-x 1 hakan hakan 14 Kas 24 08:14 ..
-rw-r--r-- 1 hakan hakan  0 Kas 24 08:14 everyone
drwxr-xr-x 1 hakan hakan 50 Kas 24 08:14 EXT2
drwxr-xr-x 1 hakan hakan 34 Kas 24 08:14 EXT4
-rwsr-xr-- 1 root  root  61 Kas 24 09:40 list_etc_usr_bin_txt.sh
drwxr-xr-x 1 hakan hakan 42 Kas 24 08:14 NTFS
[parrot]--[09:57-24/11]--[ /home/hakan/hakan_sen/DAC]
root$
```

```
[parrot]--[09:51-24/11]--[ /home/hakan/hakan_sen/DAC]
root$adduser test
Adding user `test' ...
Adding new group `test' (1005) ...
Adding new user `test' (1002) with group `test' ...
Creating home directory `/home/test' ...
Copying files from `/etc/skel' ...
New password:
Retype new password:
passwd: password updated successfully
Changing the user information for test
Enter the new value, or press ENTER for the default
    Full Name []:
    Room Number []:
    Work Phone []:
    Home Phone []:
    Other []:
Is the information correct? [Y/n]
```


Name, Surname : Per.Bnb. Hakan ŞEN

Date : 20.11.2022

```
[test@parrot]~[/home/hakan/hakan_sen/DAC]
$whoami
test
[test@parrot]~[/home/hakan/hakan_sen/DAC]
$./list_etc_usr_bin_txt.sh
bash: ./list_etc_usr_bin_txt.sh: Permission denied
[x]-[test@parrot]~[/home/hakan/hakan_sen/DAC]
$

> whoami
hakan
> sudo ./list_etc_usr_bin_txt.sh
> ls -al
total 252
drwxr-xr-x 1 hakan hakan 130 Kas 24 09:59 .
drwxr-xr-x 1 hakan hakan 14 Kas 24 08:14 ..
-rw-r--r-- 1 hakan hakan 0 Kas 24 08:14 everyone
drwxr-xr-x 1 hakan hakan 50 Kas 24 08:14 EXT2
drwxr-xr-x 1 hakan hakan 34 Kas 24 08:14 EXT4
-rw-r--r-- 1 root root 250455 Kas 24 09:59 listed etc usr bin.txt
-rwsr-xr-- 1 root root 61 Kas 24 09:40 list etc usr bin txt.sh
drwxr-xr-x 1 hakan hakan 42 Kas 24 08:14 NTFS
~/.hakan_sen/DAC on P main ?2
>
```

4. SELinux Explanations

SELinux olarak bilinen Security-Enhanced Linux, Linux'a güvenlik açısından hangi ekstra özelliklerin eklenebileceğinin bir araştırması olarak, geliştirilmiş güvenlik özellikleri ve zorunlu giriş kontrolleri içeren ve Linux Kernel'in (Linux çekirdeğinin) ön ürünü olarak piyasa sunulan bir çekirdek yapısıdır. SELinux ilk olarak National Security Agency tarafından 1999 yılında askeri projelerde kullanılmak üzere ordu için geliştirilmiştir. Sonrasında SELinux eklentisi, 2.6 serisi çekirdekler ile birlikte Linux çekirdeğine eklenmiştir.

Geleneksel UNIX modelinde, DAC (Discretionary Access Control-İsteğe Bağlı Erişim Kontrolü) ile kaynaklara erişim denetimi yalnızca kullanıcı kimliği ve nesne sahipliği ile sınırlanmaktadır. Ancak bu model, bir kullanıcının sistem üzerinde güvenlik açığı olan bir programı çalıştırması durumunda, programın kullanıcının yetkisi olan tüm kaynaklara erişmesine de izin vermektedir. SELinux ise Linux çekirdeği için geliştirilmiş zorunlu bir erişim denetimi MAC (Mandatory Access Control-Zorunlu Erişim Kontrolü) mekanizmasıdır. Bir saldırgan programdaki hatalardan faydalanarak programı amacı dışında çalıştırmayı denese de, SELinux çekirdek eklentisi bu durumu tespit ederek engeller. SELinux ile bir Linux sistemi üzerindeki tüm özneler (kullanıcılar, programlar ve süreçler) ve tüm nesnelere (dosyalar, aygıtlar vb.) ilişkin son derece

Name, Surname : Per.Bnb. Hakan ŞEN

Date : 20.11.2022

kapsamlı erişim denetim kuralları tanımlanabilir. Özellikle hizmet sunucu yazılımlar için (Apache, Postfix, MySQL) var olan SELinux kural kümelerinin rafine edilip geliştirilmesi sonrasında sunucu güvenliğinin daha üst seviyelere taşınması konusunda önemli bir katkısı görülecektir.

SELinux'un Çalışması

SELinux, kullanıcı programlarına ve sistem sunucularına zorunlu giriş kontrolleri sunarak, yapmaları gerekli olan işlemleri mümkün olan en az yetki ile gerçekleştirmeleri için sınırlandırma imkanı sağlar. Bu yolla sistem uygulamalarının eksik yapılandırma dosyaları veya programlara ayrılan belleğin taşması gibi sistemde hataya sebep olabilecek durumların etkileri saf dışı bırakılır veya mümkün olan en düşük seviyeye indirilir. Bu kısıtlama mekanizması, bilinen "Linux Erişim Kontrolü"nden bağımsız olarak çalışır. "root" ya da "super-user" gibi kullanıcılar olmadığı gibi Linux'un geleneksel güvenlik mekanizmasının, uid'ye (user id-kullanıcı kimliği) bağımlı kalmak gibi, bilinen kısayollarını da kullanmaz. SELinux sıralı sayı kullanan işlemlere rastgele sayı vererek bir güvenlik önlemi sağlar. Örneğin fork() sistem çağrısında kullanılan get_pid() işlevinin sıralı pid'ler (process id-işlem kimliği) dönmesinden ziyade rastgele ve tahmin edilemeyecek pid numaraları döndürmesini sağlar.

Üzerinde değişiklik yapılmamış olan Linux sistemlerin güvenliği; çekirdeğin, ayrıcalıklı uygulamaların ve bunların yapılandırma dosyalarının doğruluğuna bağlıdır. Bunların herhangi birinde oluşabilecek bir hata sisteme giriş için bir açık oluşturabilir. SELinux çekirdek eklentisine dayalı değiştirilmiş sistemler üzerinde ise güvenlik öncelikli olarak kernel(çekirdek) ve çekirdeğin security policy(güvenlik ilkeleri) yapılandırmasına bağlıdır. Kullanılan programların yapılandırma hataları veya sistem uygulamaları üzerindeki kullanıcı hataları sadece o programı ya da sistem uygulamasını etkiler, diğer programlar veya uygulamalar üzerinde bir hataya ya da güvenlik açığına sebep olmaz. SELinux'un yeni özellikleri gizlilik ve bütünlüğe dayalı bilgilerin ayrılmasının güçlendirilmesi amacıyla geliştirilmiştir. Süreçleri; zararlı veri ve programların okunmasından, sıkıştırılmasından, güvenliğe ait uygulamaların safdışı bırakılmasından, güvenilir olmayan programların sistem üzerinde çalıştırılmasından ve sistem güvenlik politikasına zarar verecek uygulamaların çalıştırılmasından korumak amacıyla tasarlanmıştır. Ayrıca sistem uygulama ve program bilgilerine ve dosyalarına farklı güvenlik yetkilerine sahip kullanıcılar tarafından güvenlik açığı oluşturmaktan ulaşılmamasını sağlar.

SELinux'ta herşey güvenlik sınıflarına bağlıdır. SELinux, kullanıcıların atandıkları güvenlik seviyeleri için etiketlenen servislerin kullanmasını zorunlu kılan, zorunlu bir erişim kontrol şeklindedir. Herbir süreç ve onun etki ettiği dosya ya da işlem kendisiyle alakalı bir güvenlik sınıfına sahiptir. Örneğin: Bu güvenlik sınıfı bir dosya ile alakalı ise o zaman "dosya_sınıfı adı" adını alır. SELinux'ta bu güvenlik sınıfları "kullanıcılar", "roller", "çeşitler" ve FedoraCore 5'ten itibaren oluşturulan "MLS" (multilevel security model-çok seviyeli güvenlik modeli) olmak üzere dört bileşenden oluşur.

SELinux'un Kapatılması

SELinux'un getirmiş olduğu birçok yenilik ve güvenlik denetimi ile birlikte, bazı ağ servislerinin kararlı bir biçimde çalıştırılabilmesi için SELinux'un kapatılması gerekir. SELinux'u bir oturum

Name, Surname : Per.Bnb. Hakan ŞEN

Date : 20.11.2022

süresince veya kalıcı olarak devre dışı bırakmak, etkinleştirmek ve durumunu gözlemlemek için aşağıdaki adımlar izlenebilir:

SELinux'un o anki durumunu görüntülemek için:

```
# getenforce
```

Komut çıktısında "Disabled" (devre dışı) ya da "Enabled" (etkin) ifadesi yer alacaktır.

SELinux'u o oturum süresince devre dışı bırakmak için;

```
# setenforce 0
```

SELinux'u tekrar devreye almak için;

```
# setenforce 1
```

SELinux'u her oturumda devre dışı bırakmak için;

/etc/grub.conf veya /etc/lilo.conf dosyasına selinux=0 satırı eklenebilir.

ya da

/etc/sysconfig/selinux dosyasındaki SELINUX=enabled ifadesi SELINUX=disabled olarak değiştirilir.

Name, Surname : Per.Bnb. Hakan ŞEN

Date : 20.11.2022

File Systems

1. Navigate into DAC directory and create EXT2, EXT4 folders in the directory. Navigate into EXT2. Now your pwd out is /home/student/%firstname_lastname%/DAC/EXT2

```
> mkdir hakan_sen/DAC/EXT4 hakan_sen/DAC/EXT2
> cd hakan_sen/DAC/EXT2
> pwd
/home/hakan/hakan_sen/DAC/EXT2
>
```

using dd command create a disk with "zero" device. Size of the disk is 1 MB. Fill the blanks in the following command:

```
dd if=/dev/zero of=initial.img bs=1k count=1024
```

(Command should create 1024, 1024-byte blocks (1024*1024 = 1MB) disk).

run ls -al and show disk is created in the directory. Provide the terminal output:

```
> dd if=/dev/zero of=initial.img bs=1k count=1024
1024+0 records in
1024+0 records out
1048576 bytes (1,0 MB, 1,0 MiB) copied, 0,0120107 s, 87,3 MB/s
> ls -al
total 1024
drwxr-xr-x 1 hakan hakan    22 Kas 23 09:45 .
drwxr-xr-x 1 hakan hakan    32 Kas 23 09:31 ..
-rw-r--r-- 1 hakan hakan 1048576 Kas 23 09:45 initial.img
>
```

using mkfs format the disk in EXT2, the command:

```
mkfs.ext2 -F %initial%.img
```

Name, Surname : Per.Bnb. Hakan ŞEN

Date : 20.11.2022

```
> sudo mkfs.ext2 initial.img
[sudo] password for hakan:
mke2fs 1.46.5 (30-Dec-2021)
Discarding device blocks: done
Creating filesystem with 1024 1k blocks and 128 inodes

Allocating group tables: done
Writing inode tables: done
Writing superblocks and filesystem accounting information: done
```

~/hakan_sen/DAC/EXT2

In UNIX file systems can only be mounted on directories, so create a mount point in /EXT2 directory using mkdir mnt terminal command.

```
> mkdir mnt
```

~/hakan_sen/DAC/EXT2

Now mount your virtual disk into the mnt directory (mounting point). Fill the missing parts in the command

```
sudo mount -t ext2 -o loop initial.img mnt
```

Show your files system is mounted on the /EXT2/mnt directory.

```
> findmnt mnt
```

TARGET	SOURCE	FSTYPE	OPTIONS
/home/hakan/hakan_sen/DAC/EXT2/mnt	/dev/loop0	ext2	rw,relatime

~/hakan_sen/DAC/EXT2

Change the ownership of the new file system using
sudo chown student mnt

Name, Surname : Per.Bnb. Hakan ŞEN

Date : 20.11.2022

```
> ls -al
total 93
drwxr-xr-x 1 hakan hakan      28 Kas 23 09:48 .
drwxr-xr-x 1 hakan hakan      32 Kas 23 09:31 ..
-rw-r--r-- 1 hakan hakan 1048576 Kas 23 09:50 initial.img
drwxr-xr-x 3 root  root      1024 Kas 23 09:46 mnt
> sudo chown hakan mnt
[sudo] password for hakan:
> ls -al
total 93
drwxr-xr-x 1 hakan hakan      28 Kas 23 09:48 .
drwxr-xr-x 1 hakan hakan      32 Kas 23 09:31 ..
-rw-r--r-- 1 hakan hakan 1048576 Kas 23 10:08 initial.img
drwxr-xr-x 3 hakan root      1024 Kas 23 09:46 mnt
>
```

2. Navigate into EXT4. Now your pwd out is
/home/student/%firstname_lastname%/DAC/EXT4

```
> cd ../EXT4
> pwd
/home/hakan/hakan_sen/DAC/EXT4
>
```

using dd command create a disk with "zero" device. Size of the disk is 1 MB.
Fill the blanks in the following command:

```
dd if=/dev/zero of=initial_ext4.img bs=1k count=1024
```

(Command should create 1024, 1024-byte blocks (1024*1024 = 1MB) disk).

Name, Surname : Per.Bnb. Hakan ŞEN

Date : 20.11.2022

```
> pwd
/home/hakan/hakan_sen/DAC/EXT4
> dd if=/dev/zero of=initial_ext4.img bs=1k count=1024
1024+0 records in
1024+0 records out
1048576 bytes (1,0 MB, 1,0 MiB) copied, 0,0126824 s, 82,7 MB/s
~/.hakan_sen/DAC/EXT4
>
```

run `ls -al` and show disk is created in the directory. Provide the terminal output:

```
> ls -al
total 1024
drwxr-xr-x 1 hakan hakan    32 Kas 23 10:13 .
drwxr-xr-x 1 hakan hakan    32 Kas 23 09:31 ..
-rw-r--r-- 1 hakan hakan 1048576 Kas 23 10:13 initial_ext4.img
~/.hakan_sen/DAC/EXT4
>
```

using `mkfs` format the disk in EXT4, the command, fill the blanks:
`sudo mkfs.ext4 -F initial_ext4.img`

```
> sudo mkfs.ext4 -F initial_ext4.img
mke2fs 1.46.5 (30-Dec-2021)

Filesystem too small for a journal
Discarding device blocks: done
Creating filesystem with 1024 1k blocks and 128 inodes

Allocating group tables: done
Writing inode tables: done
Writing superblocks and filesystem accounting information: done

~/.hakan_sen/DAC/EXT4
>
```

In UNIX file systems can only be mounted on directories, so create a mount point in /EXT4 directory using `mkdir mnt` terminal command.

Name, Surname : Per.Bnb. Hakan ŞEN

Date : 20.11.2022

Now mount your virtual disk into the mnt directory (mounting point). Fill the parts in the command

```
sudo mount -t ext4 -o loop initial_ext4.img mnt
```

```
> sudo mount -t ext4 -o loop initial_ext4.img mnt
~/.hakan_sen/DAC/EXT4
```

Show your files system is mounted on the /EXT4/mnt directory.

```
> findmnt mnt
TARGET SOURCE FSTYPE OPTIONS
/home/hakan/hakan_sen/DAC/EXT4/mnt /dev/loop1 ext4 rw,relatime
~/.hakan_sen/DAC/EXT4
```

Change the ownership of the new file system using

```
sudo chown student mnt
```


```
> sudo chown hakan mnt
> ls -al
total 105
drwxr-xr-x 1 hakan hakan 38 Kas 23 10:17 .
drwxr-xr-x 1 hakan hakan 32 Kas 23 09:31 ..
-rw-r--r-- 1 hakan hakan 1048576 Kas 23 10:17 initial_ext4.img
drwxr-xr-x 3 hakan root 1024 Kas 23 10:16 mnt
~/.hakan_sen/DAC/EXT4
```

3. Sizes of the three files: 1. 28 byte 2. 29 byte 3. 32 byte

Name, Surname : Per.Bnb. Hakan ŞEN


Date : 20.11.2022

```
> echo "First file is created" > mnt/file1
> echo "Second file is created" > mnt/file2
> echo "Third file is created ..." > mnt/file3
> ls -al mnt
total 16
drwxr-xr-x 3 hakan root    1024 Kas 23 16:04 .
drwxr-xr-x 1 hakan hakan   28 Kas 23 16:02 ..
-rw-r--r-- 1 hakan hakan   28 Kas 23 16:04 file1
-rw-r--r-- 1 hakan hakan   29 Kas 23 16:04 file2
-rw-r--r-- 1 hakan hakan   32 Kas 23 16:04 file3
drwx----- 2 root  root  12288 Kas 23 16:02 lost+found
```




4. Sizes of the three files: 1.36 byte 2.40 byte 3.46 byte

```
> echo "First file is created in EXT4" > mnt/file1
> echo "Second file is created in EXT4..." > mnt/file2
> echo "Third file is created ...EXT4 EXT4 ..." > mnt/file3
> ls -al mnt
total 16
drwxr-xr-x 3 hakan root    1024 Kas 23 16:06 .
drwxr-xr-x 1 hakan hakan   40 Kas 23 15:52 ..
-rw-r--r-- 1 hakan hakan   36 Kas 23 16:05 file1
-rw-r--r-- 1 hakan hakan   40 Kas 23 16:06 file2
-rw-r--r-- 1 hakan hakan   46 Kas 23 16:06 file3
drwx----- 2 root  root  12288 Kas 23 15:53 lost+found
```



Un-mount the disk. using sudo umount mnt. At this point EXT2 and EXT4 disks must be not present in the system. All disks must be unmounted.

```
> cd
> sudo umount hakan_sen/DAC/EXT2/mnt hakan_sen/DAC/EXT4/mnt
[sudo] password for hakan:
>
```



Name, Surname : Per.Bnb. Hakan ŞEN

Date : 20.11.2022

Deleting Files on UNIX

1. Hexdump outputs for EXT2 and EXT4

```
> hexdump -C EXT2/initial.img
00000000  00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 |.....|
*
00000400  80 00 00 00 00 04 00 00 33 00 00 00 c7 03 00 00 |.....3.....|
00000410  72 00 00 00 01 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 |r.....|
00000420  00 20 00 00 00 20 00 00 80 00 00 00 0a 1a 7e 63 |. . . . .~c|
00000430  0e 1b 7e 63 01 00 ff ff 53 ef 01 00 01 00 00 00 |..~c....S.....|
00000440  f5 19 7e 63 00 00 00 00 00 00 00 00 01 00 00 00 |..~c.....|
00000450  00 00 00 00 0b 00 00 00 00 01 00 00 38 00 00 00 |.....8...|
00000460  02 00 00 00 03 00 00 00 ce ce 52 79 ca 05 48 e2 |.....Ry..H.|
00000470  b1 13 9b 73 b2 21 64 a9 00 00 00 00 00 00 00 00 |...s.!d.....|
00000480  00 00 00 00 00 00 00 00 2f 68 6f 6d 65 2f 68 61 |...../home/ha|
00000490  6b 61 6e 2f 68 61 6b 61 6e 5f 73 65 6e 2f 44 41 |kan/hakan_sen/DA|
000004a0  43 2f 45 58 54 32 2f 6d 6e 74 00 00 00 00 00 00 |C/EXT2/mnt.....|
000004b0  00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 |.....|
000004c0  00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 03 00 |.....|
000004d0  00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 |.....|
000004e0  00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 a8 f1 75 fb |.....u.|
000004f0  ce 36 4b 87 86 ac a2 85 f4 98 3a bc 01 00 00 00 |.6K.....:.....|
00000500  0c 00 00 00 00 00 00 00 f5 19 7e 63 00 00 00 00 |.....~c....|
00000510  00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 |.....|
*
00000550  00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 20 00 20 00 |..... . .|
00000560  01 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 |.....|
00000570  00 00 00 00 00 00 00 00 19 00 00 00 00 00 00 00 |.....|
00000580  00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 |.....|
*
00000640  00 00 00 00 00 00 00 00 28 00 00 00 00 00 00 00 |.....(.....|
00000650  00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 |.....|
*
00000800  06 00 00 00 07 00 00 00 08 00 00 00 c7 03 72 00 |.....r.|
00000810  02 00 04 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 |.....|
00000820  00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 |.....|
*
00001800  ff ff ff ff ff ff ff 00 00 00 00 00 00 00 00 00 |.....|
00001810  00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 |.....|
*
00001870  00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 80 00 |.....|
00001880  ff ff ff ff ff ff ff ff ff ff ff ff ff ff ff |.....|
*
00001c00  ff 3f 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 |.?......|
00001c10  ff ff ff ff ff ff ff ff ff ff ff ff ff ff ff |.....|
*
00002000  00 00 00 00 00 00 00 00 f5 19 7e 63 f5 19 7e 63 |.....~c...~c|
00002010  f5 19 7e 63 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 |..~c.....|
00002020  00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 |.....|
*
00002100  ed 41 e8 03 00 04 00 00 60 1a 7e 63 5c 1a 7e 63 |.A.....`~c\..~c|
00002110  5c 1a 7e 63 00 00 00 00 00 00 03 00 02 00 00 00 |\.~c.....|
00002120  00 00 00 00 03 00 00 00 28 00 00 00 00 00 00 00 |.....(.....|
00002130  00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 |.....|
*
00002180  20 00 00 00 80 f6 0f 22 80 f6 0f 22 dc a6 78 b7 | . . . . .". . .".x.|
00002190  f5 19 7e 63 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 |..~c.....|
000021a0  00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 |.....|
*
```

Name, Surname : Per.Bnb. Hakan ŞEN

Date : 20.11.2022

```
00002600 80 81 00 00 00 30 04 04 f5 19 7e 63 f5 19 7e 63 |.....0....~c...~c|
00002610 f5 19 7e 63 00 00 00 00 00 00 01 00 08 00 00 00 |..~c.....|
00002620 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 |.....|
*
00002650 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 35 00 00 00 |.....5...|
00002660 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 |.....|
*
00002680 20 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 | .....|
00002690 f5 19 7e 63 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 |..~c.....|
000026a0 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 |.....|
*
00002a00 c0 41 00 00 00 30 00 00 f5 19 7e 63 f5 19 7e 63 |.A...0....~c...~c|
00002a10 f5 19 7e 63 00 00 00 00 00 00 02 00 18 00 00 00 |..~c.....|
00002a20 00 00 00 00 00 00 00 00 29 00 00 00 2a 00 00 00 |.....) ...*...|
00002a30 2b 00 00 00 2c 00 00 00 2d 00 00 00 2e 00 00 00 |+...,-.....|
00002a40 2f 00 00 00 30 00 00 00 31 00 00 00 32 00 00 00 |/...0...1...2...|
00002a50 33 00 00 00 34 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 |3...4.....|
00002a60 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 |.....|
*
00002a80 20 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 | .....|
00002a90 f5 19 7e 63 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 |..~c.....|
00002aa0 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 |.....|
*
00002b00 a4 81 e8 03 1c 00 00 00 4d 1a 7e 63 4d 1a 7e 63 |.....M...~cM...~c|
00002b10 4d 1a 7e 63 00 00 00 00 eb 03 01 00 02 00 00 00 |M...~c.....|
00002b20 00 00 00 00 01 00 00 00 36 00 00 00 00 00 00 00 |.....6.....|
00002b30 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 |.....|
*
00002b60 00 00 00 00 cf 36 59 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 |.....6Y.....|
00002b70 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 |.....|
00002b80 20 00 00 00 74 db 49 3c 74 db 49 3c 74 db 49 3c | ...t.I<t.I<t.I<|
00002b90 4d 1a 7e 63 74 db 49 3c 00 00 00 00 00 00 00 00 |M...~ct.I<.....|
00002ba0 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 |.....|
*
00002c00 a4 81 e8 03 1d 00 00 00 55 1a 7e 63 55 1a 7e 63 |.....U...~cU...~c|
00002c10 55 1a 7e 63 00 00 00 00 eb 03 01 00 02 00 00 00 |U...~c.....|
00002c20 00 00 00 00 01 00 00 00 37 00 00 00 00 00 00 00 |.....7.....|
00002c30 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 |.....|
*
00002c60 00 00 00 00 42 64 ac 82 00 00 00 00 00 00 00 00 00 |....Bd.....|
00002c70 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 |.....|
00002c80 20 00 00 00 80 a9 93 a7 80 a9 93 a7 80 a9 93 a7 | .....|
00002c90 55 1a 7e 63 80 a9 93 a7 00 00 00 00 00 00 00 00 |U...~c.....|
00002ca0 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 |.....|
*
00002d00 a4 81 e8 03 20 00 00 00 5c 1a 7e 63 5c 1a 7e 63 |.... \...~c\...~c|
00002d10 5c 1a 7e 63 00 00 00 00 eb 03 01 00 02 00 00 00 |\...~c.....|
00002d20 00 00 00 00 01 00 00 00 38 00 00 00 00 00 00 00 |.....8.....|
00002d30 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 |.....|
*
00002d60 00 00 00 00 0a a4 20 0d 00 00 00 00 00 00 00 00 |.....|
00002d70 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 |.....|
00002d80 20 00 00 00 80 f6 0f 22 80 f6 0f 22 80 f6 0f 22 | .....|"..."..."|
00002d90 5c 1a 7e 63 80 f6 0f 22 00 00 00 00 00 00 00 00 |\...~c...".....|
00002da0 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 |.....|
*
0000a000 02 00 00 00 0c 00 01 02 2e 00 00 00 02 00 00 00 |.....|
0000a010 0c 00 02 02 2e 2e 00 00 0b 00 00 00 14 00 0a 02 |.....|
0000a020 6c 6f 73 74 2b 66 6f 75 6e 64 00 00 0c 00 00 00 |lost+found.....|
0000a030 10 00 05 01 66 69 6c 65 31 00 00 00 0d 00 00 00 |....file1.....|
0000a040 10 00 05 01 66 69 6c 65 32 00 00 00 0e 00 00 00 |....file2.....|
0000a050 b4 03 05 01 66 69 6c 65 33 00 00 00 00 00 00 00 |....file3.....|
0000a060 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 |.....|
```

Name, Surname : Per.Bnb. Hakan ŞEN

Date : 20.11.2022

```
*
0000a400 0b 00 00 00 0c 00 01 02 2e 00 00 00 02 00 00 00 |.....|
0000a410 f4 03 02 02 2e 2e 00 00 00 00 00 00 00 00 00 |.....|
0000a420 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 |.....|
*
0000a800 00 00 00 00 00 04 00 00 00 00 00 00 00 00 00 |.....|
0000a810 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 |.....|
*
0000ac00 00 00 00 00 00 04 00 00 00 00 00 00 00 00 00 |.....|
0000ac10 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 |.....|
*
0000b000 00 00 00 00 00 04 00 00 00 00 00 00 00 00 00 |.....|
0000b010 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 |.....|
*
0000b400 00 00 00 00 00 04 00 00 00 00 00 00 00 00 00 |.....|
0000b410 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 |.....|
*
0000b800 00 00 00 00 00 04 00 00 00 00 00 00 00 00 00 |.....|
0000b810 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 |.....|
*
0000bc00 00 00 00 00 00 04 00 00 00 00 00 00 00 00 00 |.....|
0000bc10 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 |.....|
*
0000c000 00 00 00 00 00 04 00 00 00 00 00 00 00 00 00 |.....|
0000c010 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 |.....|
*
0000c400 00 00 00 00 00 04 00 00 00 00 00 00 00 00 00 |.....|
0000c410 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 |.....|
*
0000c800 00 00 00 00 00 04 00 00 00 00 00 00 00 00 00 |.....|
0000c810 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 |.....|
*
0000cc00 00 00 00 00 00 04 00 00 00 00 00 00 00 00 00 |.....|
0000cc10 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 |.....|
*
0000d000 00 00 00 00 00 04 00 00 00 00 00 00 00 00 00 |.....|
0000d010 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 |.....|
*
0000d400 00 00 00 00 03 00 00 00 04 00 00 00 05 00 00 00 |.....|
0000d410 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 |.....|
*
0000d800 e2 80 9c 46 69 72 73 74 20 66 69 6c 65 20 69 73 |...First file is|
0000d810 20 63 72 65 61 74 65 64 e2 80 9d 0a 00 00 00 00 | created.....|
0000d820 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 |.....|
*
0000dc00 e2 80 9c 53 65 63 6f 6e 64 20 66 69 6c 65 20 69 |...Second file i|
0000dc10 73 20 63 72 65 61 74 65 64 e2 80 9d 0a 00 00 00 |s created.....|
0000dc20 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 |.....|
*
0000e000 e2 80 9c 54 68 69 72 64 20 66 69 6c 65 20 69 73 |...Third file is|
0000e010 20 63 72 65 61 74 65 64 20 e2 80 a6 e2 80 9d 0a | created .....|
0000e020 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 |.....|
*
00100000
```

> hexdump -C EXT4/initial_ext64.img

```
00000000 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 |.....|
*
00000400 80 00 00 00 00 04 00 00 33 00 00 00 c3 03 00 00 |.....3.....|
00000410 72 00 00 00 01 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 |r.....|
00000420 00 20 00 00 00 20 00 00 80 00 00 00 96 1a 7e 63 |. ... .....~c|
```

Name, Surname : Per.Bnb. Hakan ŞEN

Date : 20.11.2022

```
00000430 0e 1b 7e 63 01 00 ff ff 53 ef 01 00 01 00 00 00 |..~c....S.....|
00000440 c1 17 7e 63 00 00 00 00 00 00 00 00 01 00 00 00 |..~c.....|
00000450 00 00 00 00 0b 00 00 00 00 01 00 00 38 00 00 00 |.....8...|
00000460 c2 02 00 00 6b 04 00 00 2a 14 a2 80 91 9b 48 59 |....k...*....HY|
00000470 a8 a5 dc 17 8e f7 1c 8b 00 00 00 00 00 00 00 00 |.....|
00000480 00 00 00 00 00 00 00 00 2f 68 6f 6d 65 2f 68 61 |...../home/ha|
00000490 6b 61 6e 2f 68 61 6b 61 6e 5f 73 65 6e 2f 44 41 |kan/hakan_sen/DA|
000004a0 43 2f 45 58 54 34 2f 6d 6e 74 00 00 00 00 00 00 |C/EXT4/mnt.....|
000004b0 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 |.....|
000004c0 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 07 00 |.....|
000004d0 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 |.....|
000004e0 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 a2 57 61 12 |.....Wa...|
000004f0 6d 1d 4a 29 81 38 35 76 22 19 6d fb 01 00 40 00 |m.J).85v".m...@.|
00000500 0c 00 00 00 00 00 00 00 c1 17 7e 63 00 00 00 00 |.....~c....|
00000510 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 |.....|
*
00000550 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 20 00 20 00 |.....|
00000560 01 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 |.....|
00000570 00 00 00 00 04 01 00 00 39 00 00 00 00 00 00 00 |.....9.....|
00000580 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 |.....|
*
00000640 00 00 00 00 00 00 00 00 2c 00 00 00 00 00 00 00 |.....,.....|
00000650 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 |.....|
*
000007f0 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 6f f7 bc d1 |.....O...|
00000800 0a 00 00 00 1a 00 00 00 2a 00 00 00 c3 03 72 00 |.....*.....r.|
00000810 02 00 04 00 00 00 00 00 47 53 51 67 72 00 2d 74 |.....GSQgr.-t|
00000820 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 |.....|
00000830 00 00 00 00 00 00 00 00 62 dc cc df 00 00 00 00 |.....b.....|
00000840 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 |.....|
*
00002800 ff ff 7f 02 00 fe ff ff ff ff 0f 00 00 00 00 00 00 |.....|
00002810 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 |.....|
*
00002840 00 00 00 00 00 00 00 00 00 04 00 00 00 00 00 00 |.....|
00002850 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 |.....|
*
00002870 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 80 |.....|
00002880 ff ff ff ff ff ff ff ff ff ff ff ff ff ff ff |.....|
*
00002c00 02 00 00 00 0c 00 01 02 2e 00 00 00 02 00 00 00 |.....|
00002c10 0c 00 02 02 2e 2e 00 00 0b 00 00 00 14 00 0a 02 |.....|
00002c20 6c 6f 73 74 2b 66 6f 75 6e 64 00 00 0c 00 00 00 |lost+found.....|
00002c30 10 00 05 01 66 69 6c 65 31 00 00 00 0d 00 00 00 |....file1.....|
00002c40 10 00 05 01 66 69 6c 65 32 00 00 00 0e 00 00 00 |....file2.....|
00002c50 a8 03 05 01 66 69 6c 65 33 00 00 00 00 00 00 00 |....file3.....|
00002c60 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 |.....|
*
00002ff0 00 00 00 00 00 00 00 00 0c 00 00 de 17 43 88 6e |.....C.n|
00003000 0b 00 00 00 0c 00 01 02 2e 00 00 00 02 00 00 00 |.....|
00003010 e8 03 02 02 2e 2e 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 |.....|
00003020 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 |.....|
*
000033f0 00 00 00 00 00 00 00 00 0c 00 00 de c5 56 bd 59 |.....V.Y|
00003400 00 00 00 00 f4 03 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 |.....|
00003410 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 |.....|
*
000037f0 00 00 00 00 00 00 00 00 0c 00 00 de bb 67 68 ad |.....gh.|
00003800 00 00 00 00 f4 03 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 |.....|
00003810 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 |.....|
*
00003bf0 00 00 00 00 00 00 00 00 0c 00 00 de bb 67 68 ad |.....gh.|
00003c00 00 00 00 00 f4 03 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 |.....|
```

Name, Surname : Per.Bnb. Hakan ŞEN

Date : 20.11.2022

```
00003c10  00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 |.....|
*
00003ff0  00 00 00 00 00 00 00 00 0c 00 00 de bb 67 68 ad |.....gh.|
00004000  00 00 00 00 f4 03 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 |.....|
00004010  00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 |.....|
*
000043f0  00 00 00 00 00 00 00 00 0c 00 00 de bb 67 68 ad |.....gh.|
00004400  00 00 00 00 f4 03 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 |.....|
00004410  00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 |.....|
*
000047f0  00 00 00 00 00 00 00 00 0c 00 00 de bb 67 68 ad |.....gh.|
00004800  00 00 00 00 f4 03 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 |.....|
00004810  00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 |.....|
*
00004bf0  00 00 00 00 00 00 00 00 0c 00 00 de bb 67 68 ad |.....gh.|
00004c00  00 00 00 00 f4 03 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 |.....|
00004c10  00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 |.....|
*
00004ff0  00 00 00 00 00 00 00 00 0c 00 00 de bb 67 68 ad |.....gh.|
00005000  00 00 00 00 f4 03 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 |.....|
00005010  00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 |.....|
*
000053f0  00 00 00 00 00 00 00 00 0c 00 00 de bb 67 68 ad |.....gh.|
00005400  00 00 00 00 f4 03 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 |.....|
00005410  00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 |.....|
*
000057f0  00 00 00 00 00 00 00 00 0c 00 00 de bb 67 68 ad |.....gh.|
00005800  00 00 00 00 f4 03 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 |.....|
00005810  00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 |.....|
*
00005bf0  00 00 00 00 00 00 00 00 0c 00 00 de bb 67 68 ad |.....gh.|
00005c00  00 00 00 00 f4 03 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 |.....|
00005c10  00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 |.....|
*
00005ff0  00 00 00 00 00 00 00 00 0c 00 00 de bb 67 68 ad |.....gh.|
00006000  00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 |.....|
*
00006800  ff 3f 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 |.?.|
00006810  ff ff ff ff ff ff ff ff ff ff ff ff ff ff ff |.....|
*
00006c00  00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 |.....|
*
0000a800  00 00 00 00 00 00 00 00 c1 17 7e 63 c1 17 7e 63 |.....~c..~c|
0000a810  c1 17 7e 63 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 |..~c.....|
0000a820  00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 |.....|
*
0000a870  00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 12 27 00 00 00 |.....'|..|
0000a880  00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 |.....|
*
0000a900  ed 41 e8 03 00 04 00 00 c9 1a 7e 63 c4 1a 7e 63 |.A.....~c..~c|
0000a910  c4 1a 7e 63 00 00 00 00 00 00 03 00 02 00 00 00 |..~c.....|
0000a920  00 00 08 00 03 00 00 00 0a f3 01 00 04 00 00 00 |.....|
0000a930  00 00 00 00 00 00 00 00 01 00 00 00 0b 00 00 00 |.....|
0000a940  00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 |.....|
*
0000a970  00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 af 53 00 00 00 |.....S..|
0000a980  20 00 82 17 2c 4d b1 59 2c 4d b1 59 84 bb 97 4a |...M.Y,M.Y...J|
0000a990  c1 17 7e 63 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 |..~c.....|
0000a9a0  00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 |.....|
*
0000aa70  00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 eb e6 00 00 00 |.....|
0000aa80  00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 |.....|
*
```

Name, Surname : Per.Bnb. Hakan ŞEN

Date : 20.11.2022

```
0000ab70 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 01 41 00 00 |.....A..|
0000ab80 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 |.....|
*
0000ac70 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 4f 7b 00 00 |.....O{..|
0000ac80 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 |.....|
*
0000ad70 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 9d 35 00 00 |.....5..|
0000ad80 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 |.....|
*
0000ae00 80 81 00 00 00 30 04 04 c1 17 7e 63 c1 17 7e 63 |....0....~c..~c|
0000ae10 c1 17 7e 63 00 00 00 00 00 00 01 00 10 00 00 00 |..~c.....|
0000ae20 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 |.....|
*
0000ae50 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 4a 00 00 00 |.....J...|
0000ae60 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 |.....|
0000ae70 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 e3 d1 00 00 |.....|
0000ae80 20 00 0c 03 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 |.....|
0000ae90 c1 17 7e 63 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 |..~c.....|
0000aea0 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 |.....|
*
0000af70 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 49 7a 00 00 |.....Iz..|
0000af80 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 |.....|
*
0000b070 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 07 40 00 00 |.....@..|
0000b080 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 |.....|
*
0000b170 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 d5 0e 00 00 |.....|
0000b180 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 |.....|
*
0000b200 c0 41 00 00 00 30 00 00 c1 17 7e 63 c1 17 7e 63 |.A...0....~c..~c|
0000b210 c1 17 7e 63 00 00 00 00 00 00 02 00 18 00 00 00 |..~c.....|
0000b220 00 00 08 00 00 00 00 00 0a f3 01 00 04 00 00 00 |.....|
0000b230 00 00 00 00 00 00 00 00 0c 00 00 00 0c 00 00 00 |.....|
0000b240 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 |.....|
*
0000b270 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 11 ec 00 00 |.....|
0000b280 20 00 2a 8c 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 |. *.....|
0000b290 c1 17 7e 63 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 |..~c.....|
0000b2a0 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 |.....|
*
0000b300 a4 81 e8 03 24 00 00 00 b0 1a 7e 63 b0 1a 7e 63 |....$. ....~c..~c|
0000b310 b0 1a 7e 63 00 00 00 00 eb 03 01 00 02 00 00 00 |..~c.....|
0000b320 00 00 08 00 01 00 00 00 0a f3 01 00 04 00 00 00 |.....|
0000b330 00 00 00 00 00 00 00 00 01 00 00 00 4b 00 00 00 |.....K...|
0000b340 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 |.....|
*
0000b360 00 00 00 00 ff 00 d3 27 00 00 00 00 00 00 00 00 |.....'|.....|
0000b370 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 3e 40 00 00 |.....>@..|
0000b380 20 00 b3 43 40 c6 3b db 40 c6 3b db 40 c6 3b db |..C@.;.@.;.@.;|
0000b390 b0 1a 7e 63 40 c6 3b db 00 00 00 00 00 00 00 00 |..~c@.;.....|
0000b3a0 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 |.....|
*
0000b400 a4 81 e8 03 28 00 00 00 bd 1a 7e 63 bd 1a 7e 63 |....(.....~c..~c|
0000b410 bd 1a 7e 63 00 00 00 00 eb 03 01 00 02 00 00 00 |..~c.....|
0000b420 00 00 08 00 01 00 00 00 0a f3 01 00 04 00 00 00 |.....|
0000b430 00 00 00 00 00 00 00 00 01 00 00 00 4c 00 00 00 |.....L...|
0000b440 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 |.....|
*
0000b460 00 00 00 00 11 5d ae 2e 00 00 00 00 00 00 00 00 |.....].....|
0000b470 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 c7 cb 00 00 |.....|
0000b480 20 00 13 cd 44 b3 70 43 44 b3 70 43 44 b3 70 43 |...D.pCD.pCD.pC|
0000b490 bd 1a 7e 63 44 b3 70 43 00 00 00 00 00 00 00 00 |..~cD.pC.....|
0000b4a0 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 |.....|
```

Name, Surname : Per.Bnb. Hakan ŞEN

Date : 20.11.2022

```
*
0000b500  a4 81 e8 03 2e 00 00 00  c4 1a 7e 63 c4 1a 7e 63  |.....~c..~c|
0000b510  c4 1a 7e 63 00 00 00 00  eb 03 01 00 02 00 00 00  |..~c.....|
0000b520  00 00 08 00 01 00 00 00  0a f3 01 00 04 00 00 00  |.....|
0000b530  00 00 00 00 00 00 00 00  01 00 00 00 4b 02 00 00  |.....K...|
0000b540  00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00  |.....|
*
0000b560  00 00 00 00 3b 9f e2 53  00 00 00 00 00 00 00 00  |....;..S.....|
0000b570  00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 4e 24 00 00  |.....N$.|
0000b580  20 00 bf 3b 2c 4d b1 59  2c 4d b1 59 2c 4d b1 59  | ..;,M.Y,M.Y,M.Y|
0000b590  c4 1a 7e 63 2c 4d b1 59  00 00 00 00 00 00 00 00  |..~c,M.Y.....|
0000b5a0  00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00  |.....|
*
00012800  00 00 00 00 03 00 00 00  04 00 00 00 05 00 00 00  |.....|
00012810  06 00 00 00 07 00 00 00  08 00 00 00 09 00 00 00  |.....|
00012820  00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00  |.....|
*
00012c00  e2 80 9c 46 69 72 73 74  20 66 69 6c 65 20 69 73  |...First file is|
00012c10  20 63 72 65 61 74 65 64  20 69 6e 20 45 58 54 34  | created in EXT4|
00012c20  e2 80 9d 0a 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00  |.....|
00012c30  00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00  |.....|
*
00013000  e2 80 9c 53 65 63 6f 6e  64 20 66 69 6c 65 20 69  |...Second file i|
00013010  73 20 63 72 65 61 74 65  64 20 69 6e 20 45 58 54  |s created in EXT|
00013020  34 e2 80 a6 e2 80 9d 0a  00 00 00 00 00 00 00 00  |4.....|
00013030  00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00  |.....|
*
00092c00  e2 80 9c 54 68 69 72 64  20 66 69 6c 65 20 69 73  |...Third file is|
00092c10  20 63 72 65 61 74 65 64  20 e2 80 a6 45 58 54 34  | created ...EXT4|
00092c20  20 45 58 54 34 20 e2 80  a6 2e e2 80 9d 0a 00 00  | EXT4 .....|
00092c30  00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00  |.....|
*
00100000
```

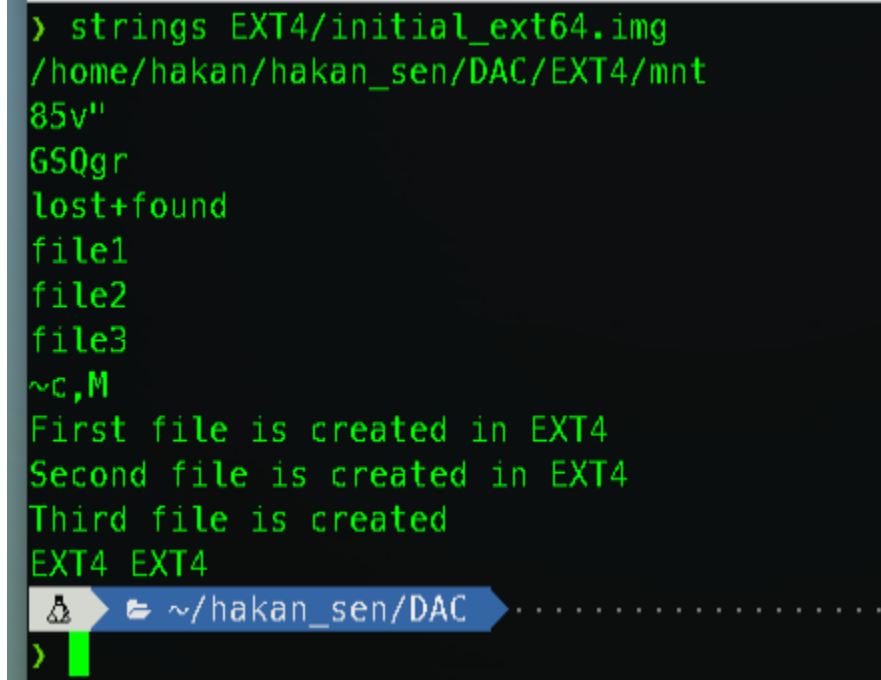
Strings output for EXT2 and EXT4

```
> strings EXT2/initial.img
/home/hakan/hakan_sen/DAC/EXT2/mnt
lost+found
file1
file2
file3
First file is created
Second file is created
Third file is created
~/hakan_sen/DAC
>
```


Name, Surname : Per.Bnb. Hakan ŞEN

Date : 20.11.2022

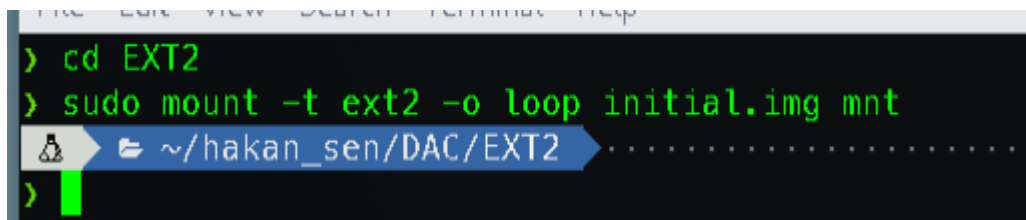
```
> strings EXT4/initial_ext64.img
/home/hakan/hakan_sen/DAC/EXT4/mnt
85v"
GSQgr
lost+found
file1
file2
file3
~c,M
First file is created in EXT4
Second file is created in EXT4
Third file is created
EXT4 EXT4
```



2. Remount command for EXT2:

```
sudo mount -t ext2 -o loop initial.img mnt
```

```
> cd EXT2
> sudo mount -t ext2 -o loop initial.img mnt
```



3. Strings output for EXT2 after deletion.

Name, Surname : Per.Bnb. Hakan ŞEN

Date : 20.11.2022

```
> rm mnt/file2
> sudo umount mnt
> strings initial.img
/home/hakan/hakan_sen/DAC/EXT2/mnt
lost+found
file1
file3
First file is created
Second file is created
Third file is created
>
```

4. Remount command for EXT4:

```
sudo mount -t ext4 -o loop initial_ext4.img mnt
```

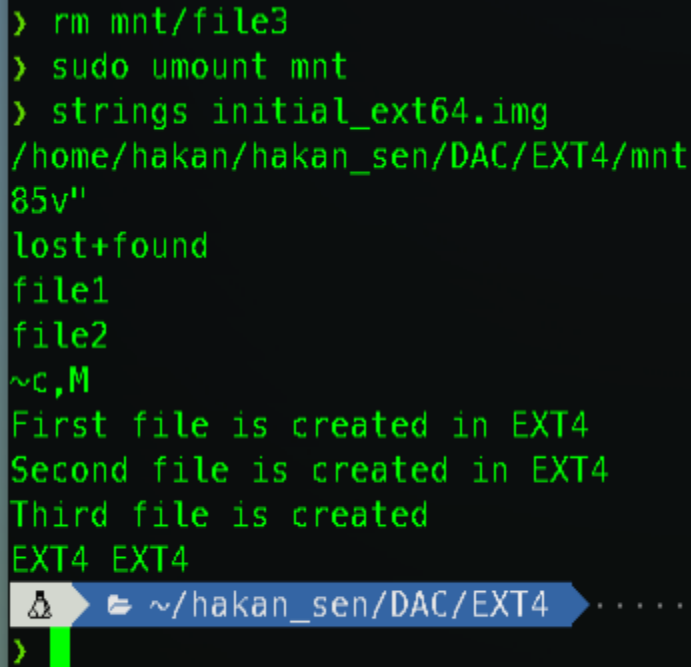
```
> sudo mount -t ext4 -o loop initial_ext64.img mnt
>
```

5. Strings output for EXT4 after deletion.

Name, Surname : Per.Bnb. Hakan ŞEN

Date : 20.11.2022

```
> rm mnt/file3
> sudo umount mnt
> strings initial_ext64.img
/home/hakan/hakan_sen/DAC/EXT4/mnt
85v"
lost+found
file1
file2
~c,M
First file is created in EXT4
Second file is created in EXT4
Third file is created
EXT4 EXT4
```

A terminal window with a dark background and green text. It shows a series of commands and their outputs. The commands are: 'rm mnt/file3', 'sudo umount mnt', and 'strings initial_ext64.img'. The output of the 'strings' command is displayed line by line, including file paths, file names, and file system types. At the bottom, there is a file manager icon and a path bar showing '~ / hakan_sen / DAC / EXT4'.

Undeleting a File on UNIX

1. The offset:56323

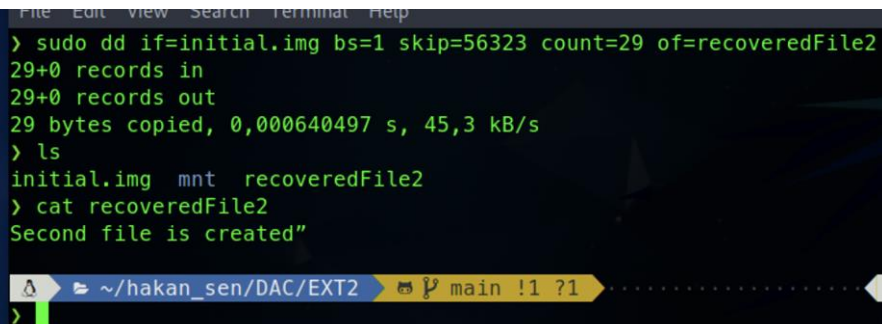
```
> strings -td initial.img | grep "Second file is created"
56323 Second file is created
```

A terminal window with a dark background and green text. It shows a command 'strings -td initial.img | grep "Second file is created"' and its output '56323 Second file is created'. At the bottom, there is a file manager icon and a path bar showing '~ / hakan_sen / DAC / EXT2'.

2. Cat results and an image.

sudo dd if=initial.img bs=1 skip=56323 count=29 of=recoveredFile2

```
File Edit View Search Terminal Help
> sudo dd if=initial.img bs=1 skip=56323 count=29 of=recoveredFile2
29+0 records in
29+0 records out
29 bytes copied, 0,000640497 s, 45,3 kB/s
> ls
initial.img mnt recoveredFile2
> cat recoveredFile2
Second file is created"
```

A terminal window with a dark background and green text. It shows a series of commands and their outputs. The commands are: 'sudo dd if=initial.img bs=1 skip=56323 count=29 of=recoveredFile2', 'ls', and 'cat recoveredFile2'. The output of the 'dd' command shows the number of records in and out, and the number of bytes copied. The output of 'ls' shows the files in the current directory. The output of 'cat' shows the content of the recovered file. At the bottom, there is a file manager icon and a path bar showing '~ / hakan_sen / DAC / EXT2'.

Name, Surname : Per.Bnb. Hakan ŞEN

Date : 20.11.2022

Securely Deleting Files on UNIX

1. Screen captures from EXT2 and EXT4 images.

```
File Edit View Search Terminal Help
> pwd
/home/hakan/hakan_sen/DAC/EXT2/mnt
> ls -al
total 15
drwxr-xr-x 3 hakan root 1024 Kas 23 16:13 .
drwxr-xr-x 1 hakan hakan 56 Kas 23 22:30 ..
-rw-r--r-- 1 hakan hakan 28 Kas 23 16:04 file1
-rw-r--r-- 1 hakan hakan 32 Kas 23 16:04 file3
drwx----- 2 root root 12288 Kas 23 16:02 lost+found
~ /hakan_sen/DAC/EXT2/mnt main !1 ?2
```

```
File Edit View Search Terminal Help
> pwd
/home/hakan/hakan_sen/DAC/EXT4/mnt
> ls -al
total 15
drwxr-xr-x 3 hakan root 1024 Kas 23 16:16 .
drwxr-xr-x 1 hakan hakan 40 Kas 23 22:36 ..
-rw-r--r-- 1 hakan hakan 36 Kas 23 16:05 file1
-rw-r--r-- 1 hakan hakan 40 Kas 23 16:06 file2
drwx----- 2 root root 12288 Kas 23 15:53 lost+found
~ /hakan_sen/DAC/EXT4/mnt main !2 ?2
```

Sitede file3 varlığını gösterelim denmiş ancak yukarıdaki aşamalarda ext4 ile formatladığımız image içerisinden file3'ün silinmesi istenmiştir. Bu nedenle file 3 varlığı gösterilememektedir.

2. What is shred command in UNIX? Use ma

Shred komutu, silme işlemini bizzat disk üzerindeki adreslere giderek yapar. Komut parametrelerine yazacağınız kurallara göre, dosyanın bulunduğu adreslere rastgele veri bitleri yazar. Dosyayı parçalar, karıştırır ve üzerine 10-20-30 veya daha fazla sayıda yeni rastgele veriler yazarak geri dönüştürülemez hale getirir. Bu işlemin normalde kullanılmamasının nedeni olarak da; diske gereğinden fazla veri yazdırdığınızda, diskin kullanım ömrünün kısılacağı varsayımı gösterilir.

-f, --force

Eğer gerekli olursa yazma izni için izinleri değiştirir.

-n, --iterations=SAYI

Öntanımlı 25 defa üzerine yazma yerine SAYI defa üzerine yazar.

--random-source=DOSYA

Rastgele baytları DOSYAdan okur (öntanımlı: /dev/urandom).

-s, --size=SAYI

SAYI baytı işleminden geçirir (K, M, G gibi sonekler kabul edilir).

-u

Üzerine yazdıktan sonra dosyayı sıfırlar ve siler.

Name, Surname : Per.Bnb. Hakan ŞEN

Date : 20.11.2022

--remove[=YÖNTEM]

-u gibidir ancak silmek için denetimi YÖNTEMe devreder. [Aşağıya bakınız.](#)

-v, --verbose

İlerlemeyi gösterir.

-x, --exact

Dosya boyutunu sonraki tam bloğa yuvarlamaz. Bu işlem, sıradışı dosyalar için öntanımlıdır.

-z, --zero

İşlemi gizlemek için en son olarak üzerine sıfırlarla yazar

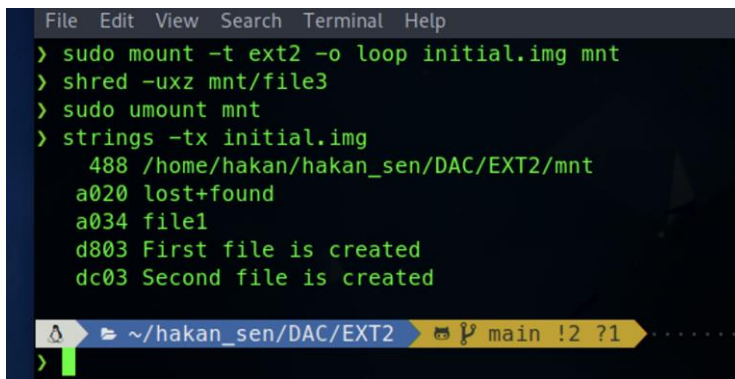
--help

Yardım iletisini gösterir ve çıkar.

--version

Sürüm bilgilerini gösterir ve çıkar.

3. Strings output for EXT2



```
File Edit View Search Terminal Help
> sudo mount -t ext2 -o loop initial.img mnt
> shred -uxz mnt/file3
> sudo umount mnt
> strings -tx initial.img
 488 /home/hakan/hakan_sen/DAC/EXT2/mnt
a020 lost+found
a034 file1
d803 First file is created
dc03 Second file is created
~/hakan_sen/DAC/EXT2 main !2 ?1
```

4. EXT4 experiment results. Try to provide details on separate lines

EXT4 içerisinde bulunan initial_ext64.img içerisinde daha önce belirtildiği üzere file3 silindiğinden işlemleri göstermek maksadıyla file2 silinerek yapılmıştır.

Name, Surname : Per.Bnb. Hakan ŞEN

Date : 20.11.2022

```
File Edit View Search Terminal Help
> sudo mount -t ext4 -o loop initial_ext64.img mnt
> shred -uxz mnt/file2
> sudo umount mnt
> strings -tx initial_ext64.img
    42c G|~cZ|~c
    488 /home/hakan/hakan_sen/DAC/EXT4/mnt
    4f5 85v"
    2c20 lost+found
    2c34 file1
    a908 V|~cV|~cV|~c
    b40a ~cV|~cV|~cV|~c
    b592 ~c,M
    12c03 First file is created in EXT4
    92c03 Third file is created
    92c1c EXT4 EXT4

~/hakan_sen/DAC/EXT4 main !2 ?1
```

NTFS

1. Details of the mount point:

```
File Edit View Search Terminal Help
> dd if=/dev/zero bs=1024 count=2048 of=ntfs.img
2048+0 records in
2048+0 records out
2097152 bytes (2,1 MB, 2,0 MiB) copied, 0,0282909 s, 74,1 MB/s
> sudo mkfs.ntfs -F ntfs.img
ntfs.img is not a block device.
mkntfs forced anyway.
The sector size was not specified for ntfs.img and it could not be obtained auto-
matically. It has been set to 512 bytes.
The partition start sector was not specified for ntfs.img and it could not be ob-
tained automatically. It has been set to 0.
The number of sectors per track was not specified for ntfs.img and it could not
be obtained automatically. It has been set to 0.
The number of heads was not specified for ntfs.img and it could not be obtained
automatically. It has been set to 0.
Cluster size has been automatically set to 4096 bytes.
To boot from a device, Windows needs the 'partition start sector', the 'sectors
per track' and the 'number of heads' to be set.
Windows will not be able to boot from this device.
Initializing device with zeroes: 100% - Done.
Creating NTFS volume structures.
mkntfs completed successfully. Have a nice day.

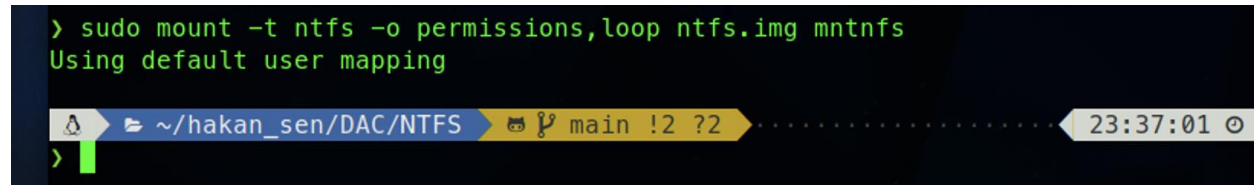
~/hakan_sen/DAC/NTFS main !2 ?2 23:06:56
```

NTFS mount ederken -o parametresine permissions ekliyoruz ki sonradan chmod yada chown ile izinleri ayarlayabilelim.

Name, Surname : Per.Bnb. Hakan ŞEN

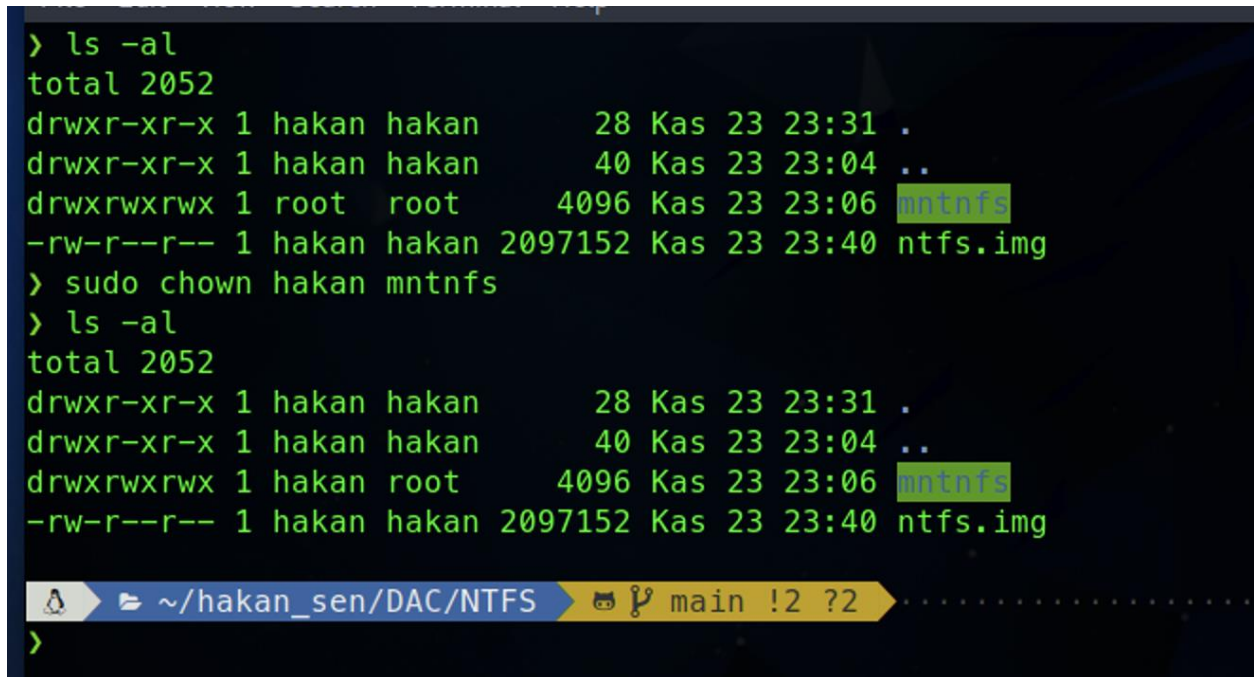
Date : 20.11.2022

```
> sudo mount -t ntfs -o permissions,loop ntfs.img mntnfs
Using default user mapping
```



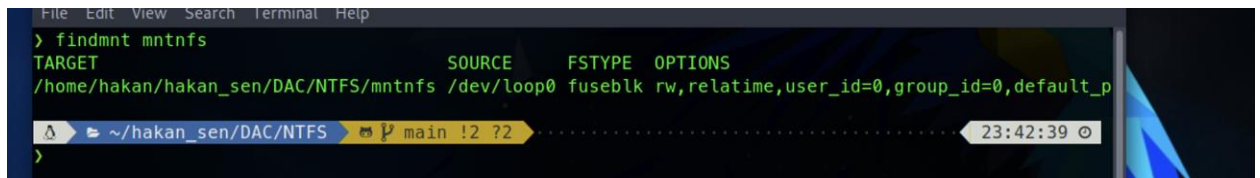
2. Chown command used:.....

```
> ls -al
total 2052
drwxr-xr-x 1 hakan hakan      28 Kas 23 23:31 .
drwxr-xr-x 1 hakan hakan     40 Kas 23 23:04 ..
drwxrwxrwx 1 root  root    4096 Kas 23 23:06 mntnfs
-rw-r--r-- 1 hakan hakan 2097152 Kas 23 23:40 ntfs.img
> sudo chown hakan mntnfs
> ls -al
total 2052
drwxr-xr-x 1 hakan hakan      28 Kas 23 23:31 .
drwxr-xr-x 1 hakan hakan     40 Kas 23 23:04 ..
drwxrwxrwx 1 hakan root    4096 Kas 23 23:06 mntnfs
-rw-r--r-- 1 hakan hakan 2097152 Kas 23 23:40 ntfs.img
```



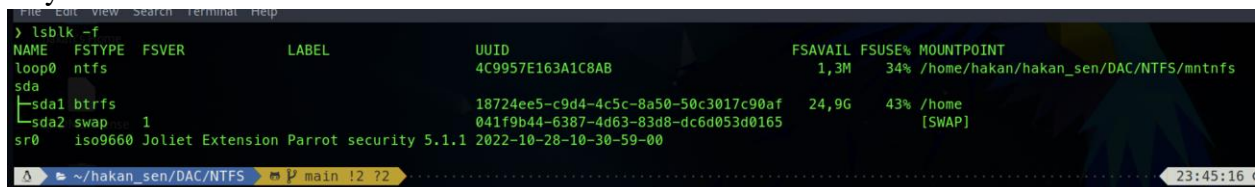
3. Details of the mount point:

```
File Edit View Search Terminal Help
> findmnt mntnfs
TARGET                                SOURCE      FSTYPE OPTIONS
/home/hakan/hakan_sen/DAC/NTFS/mntnfs /dev/loop0 fuseblk rw,relatime,user_id=0,group_id=0,default_p
```



Veya

```
File Edit View Search Terminal Help
> lsblk -f
NAME        FSTYPE FSVER      LABEL              UUID                                 FSAVAIL FSUSE% MOUNTPOINT
loop0      ntfs                    4C9957E163A1C8AB      1,3M    34% /home/hakan/hakan_sen/DAC/NTFS/mntnfs
sda
├─sda1     btrfs                    18724ee5-c9d4-4c5c-8a50-50c3017c90af 24,9G   43% /home
├─sda2     swap                    041f9b44-6387-4d63-83d8-dc6d053d0165 [SWAP]
sr0        iso9660 Joliet Extension Parrot security 5.1.1 2022-10-28-10-30-59-00
```

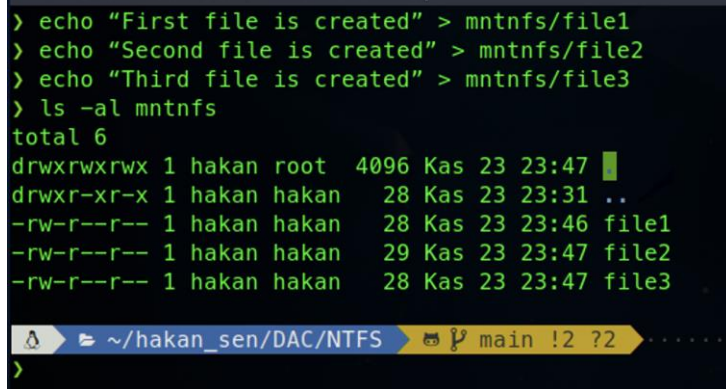


4. Size of file1: 28 bytes file2: 29 bytes file3: 28 bytes in bytes.

Name, Surname : Per.Bnb. Hakan ŞEN

Date : 20.11.2022

```
> echo "First file is created" > mntnfs/file1
> echo "Second file is created" > mntnfs/file2
> echo "Third file is created" > mntnfs/file3
> ls -al mntnfs
total 6
drwxrwxrwx 1 hakan root  4096 Kas 23 23:47
drwxr-xr-x 1 hakan hakan   28 Kas 23 23:31 ..
-rw-r--r-- 1 hakan hakan   28 Kas 23 23:46 file1
-rw-r--r-- 1 hakan hakan   29 Kas 23 23:47 file2
-rw-r--r-- 1 hakan hakan   28 Kas 23 23:47 file3
```

A terminal window with a dark background and green text. The user has created three files in a directory named 'mntnfs' and then listed the contents. The terminal shows the directory permissions, owner, group, size, and timestamps for each file. The files are 'file1', 'file2', and 'file3', all owned by 'hakan' and 'hakan' respectively, with sizes of 28, 29, and 28 bytes. The terminal also shows the current directory path as '~/hakan_sen/DAC/NTFS' and the prompt as 'main !2 ?2'.

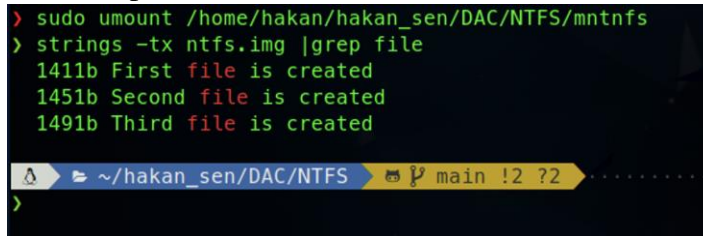
5. Offsets for the file names, data and Strings results in screen capture.

Offsets: 1411b / 1451b / 1491b

Data details: Data silinsede halen image içindedir.

Screen capture:

```
> sudo umount /home/hakan/hakan_sen/DAC/NTFS/mntnfs
> strings -tx ntfs.img |grep file
1411b First file is created
1451b Second file is created
1491b Third file is created
```

A terminal window with a dark background and green text. The user has run the 'strings' command on 'ntfs.img' to find file names. The output shows three lines with offsets and file names: '1411b First file is created', '1451b Second file is created', and '1491b Third file is created'. The terminal also shows the current directory path as '~/hakan_sen/DAC/NTFS' and the prompt as 'main !2 ?2'.

6. INODES of the file(s): 64

Ntfsundelete komutu – silinmiş bir dosyayı NTFS biriminden kurtarmak için kullanılmaktadır. Öncelikle

Ntfsundelete -s ntfs.img ile kurtarılabilecek dosyaları taratıyoruz ve inode değerlerini buluyoruz.

Name, Surname : Per.Bnb. Hakan ŞEN

Date : 20.11.2022

```
> ntfsundelete -s ntfs.img
```

Inode	Flags	%age	Date	Time	Size	Filename
16	F...	0%	2022-11-23	23:06	0	<none>
17	F...	0%	2022-11-23	23:06	0	<none>
18	F...	0%	2022-11-23	23:06	0	<none>
19	F...	0%	2022-11-23	23:06	0	<none>
20	F...	0%	2022-11-23	23:06	0	<none>
21	F...	0%	2022-11-23	23:06	0	<none>
22	F...	0%	2022-11-23	23:06	0	<none>
23	F...	0%	2022-11-23	23:06	0	<none>
27	F..!	0%	1970-01-01	02:00	0	<none>
28	F..!	0%	1970-01-01	02:00	0	<none>
29	F..!	0%	1970-01-01	02:00	0	<none>
30	F..!	0%	1970-01-01	02:00	0	<none>
31	F..!	0%	1970-01-01	02:00	0	<none>
32	F..!	0%	1970-01-01	02:00	0	<none>
33	F..!	0%	1970-01-01	02:00	0	<none>
34	F..!	0%	1970-01-01	02:00	0	<none>
35	F..!	0%	1970-01-01	02:00	0	<none>
36	F..!	0%	1970-01-01	02:00	0	<none>
37	F..!	0%	1970-01-01	02:00	0	<none>
38	F..!	0%	1970-01-01	02:00	0	<none>
39	F..!	0%	1970-01-01	02:00	0	<none>
40	F..!	0%	1970-01-01	02:00	0	<none>
41	F..!	0%	1970-01-01	02:00	0	<none>
42	F..!	0%	1970-01-01	02:00	0	<none>
43	F..!	0%	1970-01-01	02:00	0	<none>
44	F..!	0%	1970-01-01	02:00	0	<none>
45	F..!	0%	1970-01-01	02:00	0	<none>
46	F..!	0%	1970-01-01	02:00	0	<none>
47	F..!	0%	1970-01-01	02:00	0	<none>
48	F..!	0%	1970-01-01	02:00	0	<none>
49	F..!	0%	1970-01-01	02:00	0	<none>
50	F..!	0%	1970-01-01	02:00	0	<none>
51	F..!	0%	1970-01-01	02:00	0	<none>
52	F..!	0%	1970-01-01	02:00	0	<none>
53	F..!	0%	1970-01-01	02:00	0	<none>
54	F..!	0%	1970-01-01	02:00	0	<none>
55	F..!	0%	1970-01-01	02:00	0	<none>
56	F..!	0%	1970-01-01	02:00	0	<none>
57	F..!	0%	1970-01-01	02:00	0	<none>
58	F..!	0%	1970-01-01	02:00	0	<none>
59	F..!	0%	1970-01-01	02:00	0	<none>
60	F..!	0%	1970-01-01	02:00	0	<none>
61	F..!	0%	1970-01-01	02:00	0	<none>
62	F..!	0%	1970-01-01	02:00	0	<none>
63	F..!	0%	1970-01-01	02:00	0	<none>
64	FR..	100%	2022-11-23	23:46	28	file1

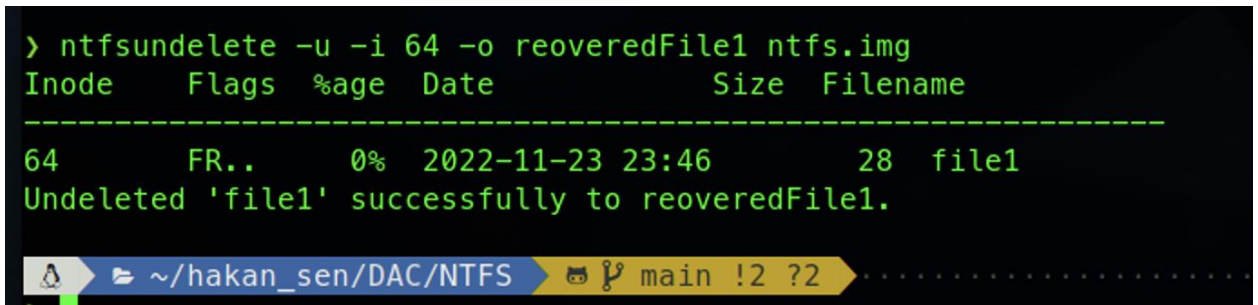
Files with potentially recoverable content: 1

7. Recovery screen capture

Name, Surname : Per.Bnb. Hakan ŞEN

Date : 20.11.2022

```
> ntfsundelete -u -i 64 -o reoveredFile1 ntfs.img
Inode    Flags  %age  Date                Size  Filename
-----
64       FR..   0%    2022-11-23 23:46      28   file1
Undeleted 'file1' successfully to reoveredFile1.
```



8. Cat results screen capture.

```
> ls -al
total 2052
drwxr-xr-x 1 hakan hakan    54 Kas 24 00:02 .
drwxr-xr-x 1 hakan hakan    40 Kas 23 23:04 ..
drwxr-xr-x 1 hakan hakan     0 Kas 23 23:31 mntnfs
-rw-r--r-- 1 hakan hakan 2097152 Kas 23 23:51 ntfs.img
-rw----- 1 hakan hakan     28 Kas 23 23:46 reoveredFile1
```

```
> cat reoveredFile1
"First file is created"
```

