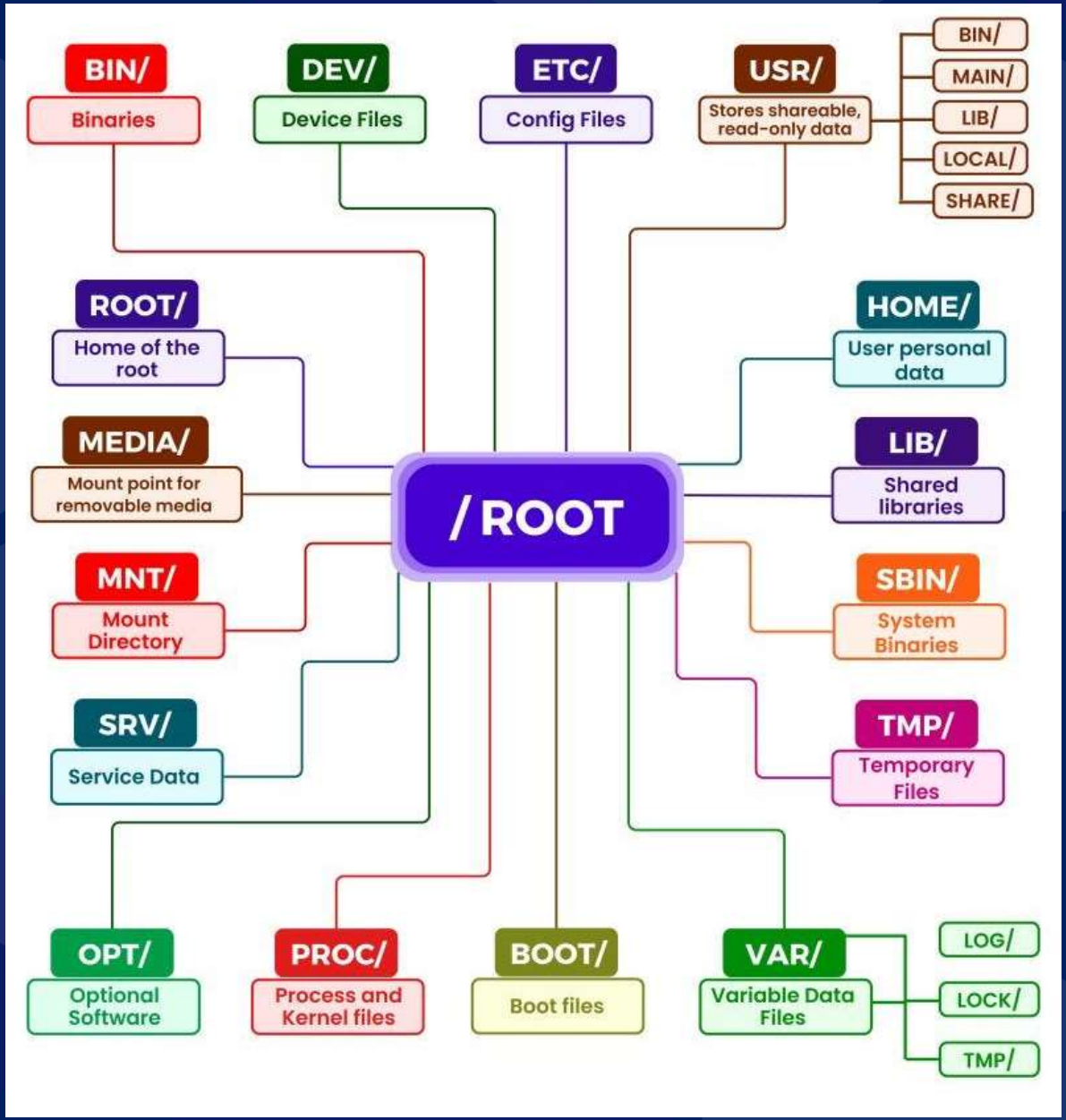
دانشگاه صنعتی امیرکبیر

آزمایشگاه سیستم عامل

جلسه دوم: فایل سیستم و مدیریت فایل

مدرس: مینا یوسف‌نژاد

فایل سیستم لینوکس



- فایل سیستم در لینوکس: یک روش برای سازماندهی و مدیریت فایل‌ها و پوشه‌ها (دایرکتوری‌ها) روی دیسک‌های ذخیره‌سازی است، مثل هارد دیسک یا حافظه‌های USB.
- فایل سیستم‌ها مشخص می‌کنند که چگونه داده‌ها روی این دیسک‌ها ذخیره، خوانده، نوشته، و حذف می‌شوند. هر فایل یا پوشه در سیستم‌عامل لینوکس به یک مسیر (Path) منحصر به فرد دسترسی دارد، مثل: /home/username/Documents.
- به زبان ساده، فایل سیستم مثل یک سیستم مرتب‌سازی در یک کتابخانه است که کمک می‌کند راحت‌تر کتاب‌ها (فایل‌ها) را پیدا، ذخیره یا حذف کنید.
- فایل سیستم لینوکس (Linux File System) به ساختار سازماندهی فایل‌ها و دایرکتوری‌ها در سیستم‌عامل لینوکس گفته می‌شود. این فایل سیستم به صورت یک ساختار درختی سازماندهی شده است که در آن ریشه (root) در بالاترین سطح قرار دارد و دایرکتوری‌های مختلف زیر آن

فایل	هدف
/ (root)	نقطه آغازین و بالاترین سطح سلسله‌مراتبی سیستم فایل
/bin	شامل فایل‌های باینری اجرایی اصلی سیستم و ابزارهای پایه‌ای سیستم
/boot	حاوی فایل‌های مورد نیاز برای بوت سیستم است، مثل کرنل لینوکس
/dev	شامل فایل‌های دستگاه‌ها (device files) که به سخت‌افزارهای سیستم اشاره دارند
/etc	حاوی فایل‌های تنظیمات و پیکربندی سیستم
/home	دایرکتوری خانه‌ی کاربران که فایل‌ها و تنظیمات شخصی هر کاربر در اینجا ذخیره می‌شود
/lib	حاوی کتابخانه‌های مورد نیاز برای اجرای فایل‌های باینری در /bin و /sbin
/mnt	به طور موقت برای اتصال سیستم‌های فایل دیگر (mounting) استفاده می‌شود
/opt	محل نصب نرم‌افزارهای اختیاری
/proc	یک سیستم فایل مجازی است که اطلاعات مربوط به پروسه‌ها و کرنل را در بر دارد
[illegible]	شامل فایل‌های باینری سیستمی که معمولاً فقط توسط کاربر

مدیریت فایل

Linux Cheat sheet
by A.Mahouachi

1 File Commands

ls [options] file

options

-a: show hidden files
-A: show hidden files except . and ..
-d: only show directories
-h: human readable size
-i: inode info
-l: long list format
-m: output as csv
-n: numeric uid and guid
-r: sort in reverse order
-S: sort by file size
-t: sort by modification time

tree [options] dir

options

-d: only directories
-f: show full paths
-P pattern: only matching pattern
-I pattern: except matching pattern
-h: print sizes in human readable format
-C: use colors
-L max: max level depth

cp [options] source dest

options

-b: backup dest before overwrite
-r: recursive
-f: force
-l: link files instead of copy
-P: dont follow sym links
-i: interactive
-u: copy only if source newer than dest

mv [options] source dest

options

-b: backup dest before overwrite
-f: force
-i: interactive
-u: move only if source newer than dest

ln [options] file link

options

-s: sym link (hard by default)
-f: overwrite link if exists
-b: backup old link before overwrite

rm [options] file

options

-f: force
-i: interactive
rm – -foo if file name is -foo

chmod [options] mode file(s)

options

-R: recursive

symbolic mode

format: [ugoa][[+-=][perms]],...
example: u+x,o-wx,g-w
u: owner
g: group
o: others
a: all
+: add mode
-: remove mode
=: exact mode
r: read
w: write
x: execute files and search for dirs
X: search for dirs
s: setuid or setguid
t: sticky bit

numeric mode

format: [0-7]1,4
example: 755
first digit: setuid(4), setguid(2)
second digit: owner perms
third digit: group perms
fourth digit: others perms
read: 4
write: 2
execute: 1

find path [options] [tests] [actions]

options:

-mindepth: start from min level in hierarchy
-maxdepth: end with max level in hierarchy

tests:

-name "xyz*": name like xyz*
-iname "xyz*": like -name but case insensitive
-type d: only directories
-type f:only files
-mtime 0: modified < 1 day
-mtime -x: modified < x days
-mtime +x: modified > x days
-mmin: like -mtime but in minutes
-size +100M: size > 100mb
-size -100M: size < 100mb (k for kb, G for gb)
-perm /o+w: writable by others
! -perm /o+r : not readable by others

actions:

-print: print matching
-delete: rm matching files
-exec cmd '{}' ; : run cmd for every match
-exec cmd '{}' + : run cmd at the end of search
-exec rm -rf '' : rm -rf matching items
-fprint /tmp/result: write matches to /tmp/result

diff [options] files

options

-r: recursive
-w: ignore whitespaces
-B: ignore blank lines
-q: only show file names
-x".sync*": exclude files with path like .sync*

grep [options] pattern files

options

-i: ignore case
-P: pattern is a perl regex
-m: stop after m matches
-n: also show matching line number
-R: recurse directories
-c: only show matching lines count
–exclude=glob : exclude these
–include=glob : only consider these

cat [options] file(s)

options

-v: non ascii chars except tab and eol
-T: show tabs
-t: equivalent to -vT
-E: show eol end of line
-e: equivalent to -vE
-A: equivalent to -vET
-s: remove repeat empty lines

tail [options] file

options

-f: show end of file live
-35: show last 35 lines
-q: be quiet

head [options] file

options

-35: show first 35 lines
-q: be quiet

tac file(s)

print files starting from last line

cut [options] file

options

-d char: use char as delimiter
-f 1,3,5: print fields 1, 3 and 5

uniq [options] input output

options

-c: prefix lines by number of occurrences
-d: only print duplicate lines
-u: only print unique lines

sort [options] file

options

-n: numeric sort
-b: ignore blank lines
-f: ignore case
-r: reverse order

tar [options] file

options

-f file: archive file
-c: create
-t: list
-x: extract
-C DIR: cd to DIR
-z: gzip
-j: bzip2

du [options] file

options:

-c: a grand total
-h: human readable
-L: dereference sym links
-P: no dereference of sym links
-s: total for each argument
–exclude=pattern
-max-depth=N: dont go deeper than N

df [options] file

options:

-h: human readable
-i: list inodes info
-P: no dereference of sym links

2 Process Commands

ps [options]

options:

-e: all processes
-f: full listing
-H: show hierarchy
-p pid: this process pid
-C cmd: this command name cmd
-w: wide output
-ww: to show long command lines
-l: long listing, including wchan
-o x,y,z: show columns x y z
-o user,pid,cmd: show columns user, pid command
-N: negation
-u user: processes owned by user
-u user -N: processes not owned by user
–sort=x,y: x y are columns in ps output
–sort=user: sort by user
–sort=+time: sort by cpu time asc
–sort=-time: sort by cpu time desc
–sort=size: sort by memory size
–sort=vsize: sort by vm size

top [options]

options

-d x: refresh every x seconds
-p pid1 -p pid2: only processes with pid1 pid2
-c : show command lines

interactive commands

space: udpdate display
n: change number of displayed processes
up and down: browse processes
k: kill a process
o: change order
T: sort by time
A: sort by age
P: sort by cpu
M: sort by memory
c: display/hide command line
m: display/hide memory
t: display/hide cpu
f: manage list of displayed columns
up and down: move between columns
d: display/hide the selected column
q: apply and quit the field mgmt screen

pgrep [options] pattern

options

-l : show pid and process name
-a : show pid and full command line
-n : if more than one show newest
-o : if more than one show oldest
-u uid : show only processes of uid
-c : count results

3 Network & Remote

ssh [options] user@host ["cmd1;cmd2"]

options:

-2: force protocol 2
-o StrictHostKeyChecking=no: ignore warnings due to remote host key change
-X: forward X11 display

wget [options] url

options:

-b: run in background
-o file: print wget output in file
-o /dev/null: suppress wget output
-q: be quiet
-d: debug
-O file: save response to file
-c: resume file download
-S: print server headers
-T N: timeout after N seconds
–user=user: basic http auth user
–password=password: basic http auth password
–save-cookies file: save cookies to file
–load-cookies file: use file as cookies
–post-data=string
–post-file=file
–no-check-certificate: ignore ssl certificate

curl [options] url

options:

-H header: like -H "Host: st.com"
-u <user:password>: basic http auth
-s: be silent
-S: show errors if silent mode
-L: follow new location in case 301
–data "field=value": x-www-form-urlencoded query
–data-binary data: post data as is without encoding
–data-binary @filename: post filename content as is
-X method: use PUT, GET, POST etc.
–request method: use PUT, GET, POST etc.

mail [options] to-address

options:

-s subject: email with subject
-c address1,address2: cc copy
-b address1,address2: bcc copy
mail -s 'hello there' 'joe@st.com' < somefile

4 Terminal

Ctrl+C: halt current command
Ctrl+Z: pause current command
bg %1: resume paused command in background
fg %1: resume paused command in foreground
Ctrl+D: logout
Ctrl+W: remove a word from current line
Ctrl+U: remove current line
Ctrl+A: go to beginning of current line
Ctrl+E: go to end of current line

ls

```
ls
```

```
ls /bin
```

```
ls -al /bin
```

لیست سوییچ‌های دستور ls	
-l	نشان دادن جزئیات بیشتر در لیست
-1	در هر خط فقط یک فایل لیست شود
-t	بر اساس زمان تغییر یافتن مرتب می‌شود و آخرین تغییر در اول می‌آید
-r	برعکس کردن اصل مرتب‌سازی
-s	برای چاپ میزان حافظه مصرف‌شده برای هر فایل
-R	زیر دایرکتوری‌ها را به‌صورت بازگشتی لیست کند

cd

```
cd /path/to/directory
Home:
cd
cd ~
Parent Directory:
cd ..
Back:
cd -
```

cp

cp [options] source destination

mv

mv [options] source destination

لیست سوییچ‌های دستور cp و mv	
-f	قبل از رونویسی ....
-i	قبل از رونویسی ...
-b	از فایل‌های رونویسی شده پشتیبان تهیه می‌کند
-p	صفات را حفظ می‌کند

rm

rm [options] file

لیست سوییچ‌های دستور rm	
-r,-R	برای پاک کردن دایرکتوری‌ها و محتوای داخل آن‌ها به‌صورت بازگشتی
-f	حذف کردن به‌صورت اجباری
-i	قبل از هر حذف از کاربر سؤال می‌کند

mkdir

mkdir [options] dir_name

rmdir

rmdir [options] dir_name

*	به معنی تمامی رشته‌ها
?	به معنی تمامی تک حرف‌ها است
[ABC]	تطابق می‌دهد با A، B و C
[a-k]	تطابق می‌دهد با حروف از a تا k
[0-9a-z]	تطابق می‌دهد همه ارقام و همه حروف را
[!x]	به معنی هر حرف به‌جز x است

rmdir

wildcards

```
rm *
cp * directory
cp * [a-f] directory
ls n*
ls t?
```

touch

touch [options] file

لیست سوییچ‌های دستور touch	
فقط زمان دستیابی (Access time) تغییر کند	-a
اگر فایل موجود نبود فایلی جدید تولید نکند	-c
رشته‌ای که پس‌ازآن می‌آید را پارس کرده و به‌جای زمان فعلی استفاده می‌کند	-d
فقط زمان تغییر (Modification time) تغییر کند	-m
از زمان‌های فایل به‌جای زمان فعلی استفاده کند	-r
فایلی بازمان مشخص تولید کند	-t

```
touch filename
touch -d 10am filename
touch -d 13:50 filename
touch -d "yesterday 9pm" filename
touch -r referenceFile targetFile
```

انواع تاریخ و زمان:

- Access time
- Modification time
- Change time

find

```
find . -name '*.js'
```

```
find . -type d -name src
```

```
find folder1 folder2 -name filename.txt
```

```
find . -type d -name '*.md' -not -path 'node_module
```

```
find . -type f -size +100c
```

```
find . -type f -size +100k -size -1M
```

```
find . -type f -mtime +3
```

```
find . -type f -mtime -1
```

```
find . -type f -mtime -1 -delete
```

```
find . -type f -exec cat {} \;
```

find

لیست سوییچ‌هاي دستور find	
دنبال الگویی که پس ازاین سوییچ می آید ، می گردد.	-name
فرقی با بخش بالایی ندارد ب ه جز اینکه به کوچک یا بزرگ بودن حساس نیست	-iname
جستجوي دایرکتور ي	-type d
جستجوي فایل	-type f
برای جستجو براساس حجم فایل استفاده می‌شود. + به معنی بزرگ‌تر از N و – به معنی کوچک‌تر از N است. اگر عدد خالی بیاید به معنی بلوک است و با استفاده از c برای کاراکتر، G برای گیگابایت و... میتوان حجم را معلوم کرد.	-size +N/-N
براي جستجوي فایل یا دایرکتوري خالی استفاده می شود.	-empty
براي جستجوي فایلهایی که 24 *n ساعت قبل خوانده شده است.	-atime n
*nبراي جستجوي فایلهایی که 24 *n ساعت قبل متا دیتا آن تغییر کرده است.	-ctime n
براي جستجوي فایلهایی که 24 *n ساعت قبل محتوي آن تغییر کرده است.	-mtime n
براي جستجوي فایلهایی که دقیقه قبل خوانده شده است.	-amin n
براي جستجوي فایلهایی که n دقیقه قبل متا دیتا آن تغییر کرده است.	-cmin n
براي جستجوي فایلهایی که n دقیقه قبل محتوي آن تغییر کرده است	-mmin n

file

find

```
phoenixnap@test-system:~$ file *
Desktop:        directory
Documents:      directory
Downloads:      directory
Example:        directory
Example03:      directory
Example2:       directory
example.txt:    ASCII text
index_files:    directory
index.html:     HTML document, UTF-8 Unicode text, with very long lines
install.tar.gz: gzip compressed data, from FAT filesystem (MS-DOS, OS/2, NT), original
size modulo 2^32 10641408
list.txt:       ASCII text
Music:          directory
Pictures:       directory
Public:         directory
sample.png:     PNG image data, 388 x 130, 8-bit colormap, non-interlaced
Templates:      directory
Videos:         directory
phoenixnap@test-system:~$
```

gzip

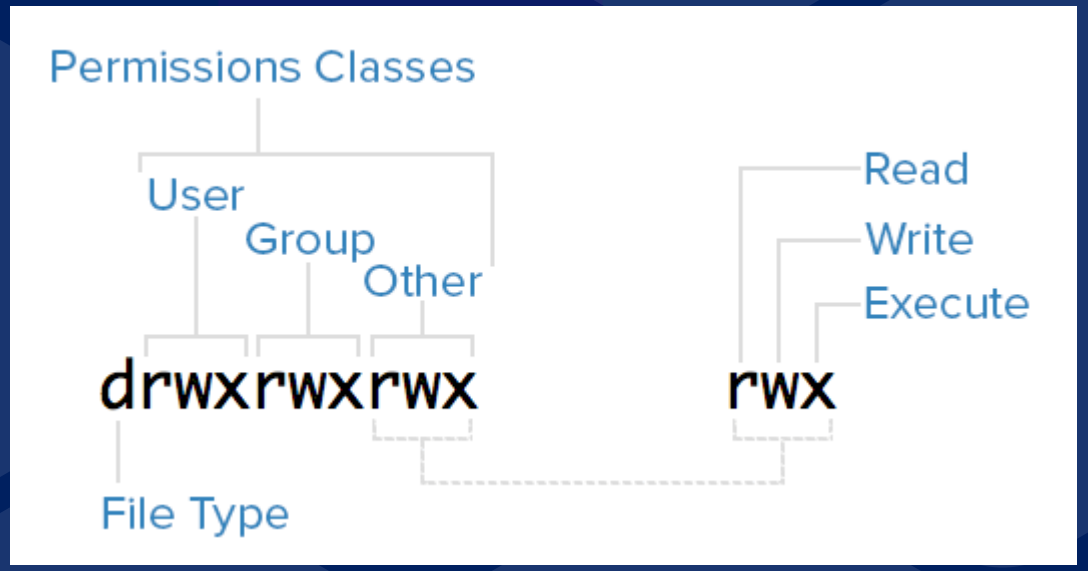
gunzip

```
File  Edit  View  Search  Terminal  Help
[root@localhost practicelab]# ls
a_dir  file_a  file_b  file_c
[root@localhost practicelab]# gzip file_a
[root@localhost practicelab]# ls
a_dir  file_a.gz  file_b  file_c
[root@localhost practicelab]# gzip -d file_a.gz
[root@localhost practicelab]# ls
a_dir  file_a  file_b  file_c
[root@localhost practicelab]# gzip file_a
[root@localhost practicelab]# ls
a_dir  file_a.gz  file_b  file_c
[root@localhost practicelab]# gunzip file_a.gz
[root@localhost practicelab]# ls
a_dir  file_a  file_b  file_c
[root@localhost practicelab]#
```

Compress

Decompress

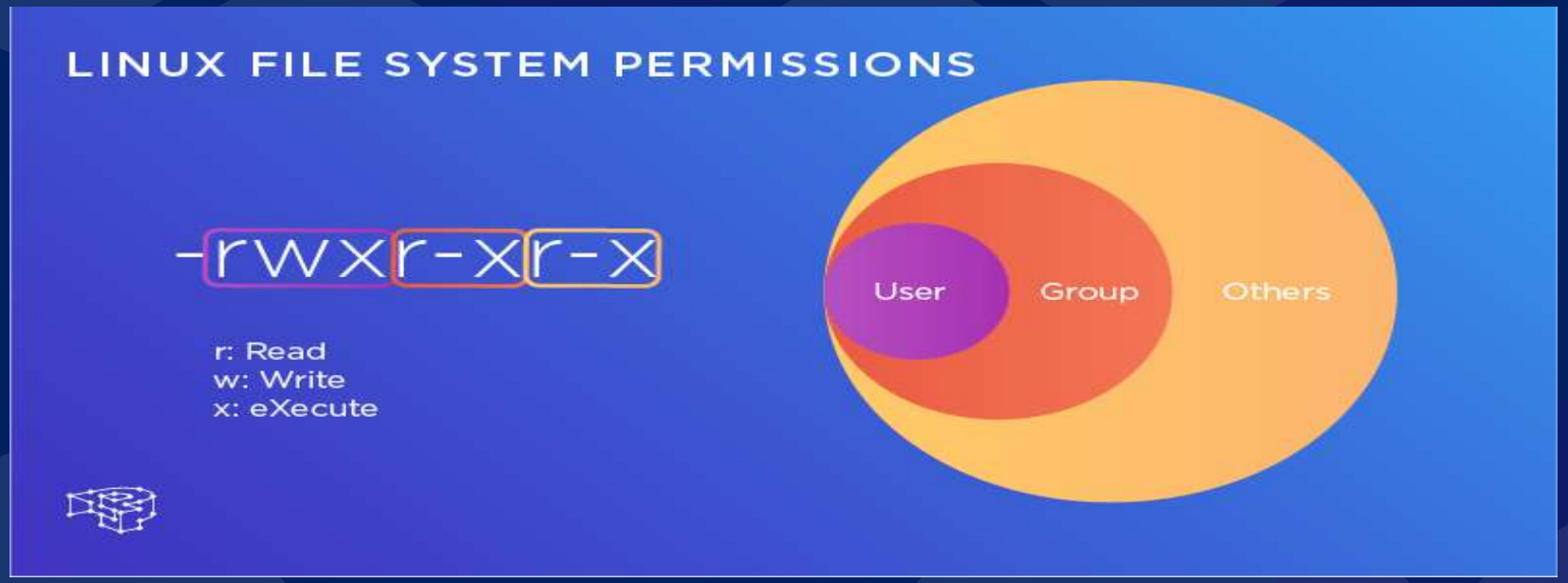
مالکیت و مجوزهای فایل

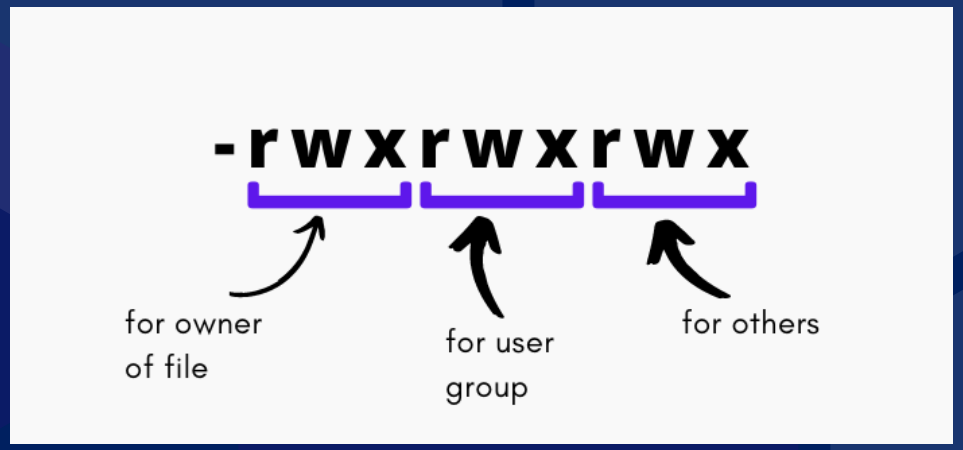


- **User:** کاربری که مالک حقیقی فایل است، متعلق به این کلاس است.
- **Group:** زمانی که کاربر عضوی از یک گروه باشد، به این کلاس تعلق پیدا می‌کند.
- **Other:** هر کاربری که در دسته‌ی User یا Group جای نگیرد، متعلق به این کلاس است.
- علامت (_) به جای هرکدام از این کاراکترها بیاید، به‌این معناست که کلاس مربوطه حق دسترسی در حوزه‌ی مشخص شده را ندارد.
- برای مثال اگر r- نمایش داده شود، به‌این معنی است که کاربر عضو این گروه فقط و فقط حق خواندن دارد.

```
yousefnezhad@yousefnezhad-virtual-machine:~/Desktop$ ls -l
total 12
drwxrwxr-x 2 yousefnezhad yousefnezhad 4096 13:33 26 سپتامبر directory1
drwxrwxr-x 2 yousefnezhad yousefnezhad 4096 13:31 26 سپتامبر directory2
drwxrwxr-x 2 yousefnezhad yousefnezhad 4096 13:03 26 سپتامبر directory3
-rw-rw-r-- 1 yousefnezhad yousefnezhad    0 13:45 26 سپتامبر test
```

- **Read**
  - برای فایل‌های معمولی است که اجازه می‌دهد به کاربر تا از محتویات آن ها با خبر گردند. در دایرکتوری‌ها حق read به کاربر اجازه می‌دهد تا نام فایل‌ها را در دایرکتوری ببینند.
- **Write**
  - در فایل‌های عادی این اجازه را به کاربر می‌دهد که آن را تغییر دهد و یا حذف کند. در دایرکتوری‌ها حق write این اجازه را به کاربر می‌دهد تا محتویات دایرکتوری را که حق read برآن دارد، ویرایش (ساخت، حذف و یا تغییر نام) کند و یا کل دایرکتوری را حذف کند.
- **Execute**
  - در فایل‌های عادی این حق دسترسی به کاربر اجازه می‌دهد تا فایل مربوطه را بتواند اجرا کند (لازم به یادآوری است که کاربر باید حق r را داشته باشد). حق execute مربوط به فایل‌هایی است که قابل اجرا باشند و دستورات Shell بتوانند آن‌ها را اجرا کنند. در


LINUX FILE SYSTEM PERMISSIONS
-rwxr-xr-x
r: Read
w: Write
x: eXecute
User
Group
Others


-rwxrwxrwx
for owner of file
for user group
for others

chown

```
chown <owner> <file>
```

```
chown flavio test.txt
```

```
chown -R <owner> <file>
```

```
chown <owner>:<group> <file>
```

```
chown flavio:users test.txt
```

chgrp

```
chgrp <group> <filename>
```

chmod

- a = stands for *all*
- u = stands for *user*
- g = stands for *group*
- o = stands for *others*

```
chmod a+r filename
chmod a+rw filename
chmod o-rwx filename
```

```
chmod 755 filename
755: rwxr-xr-x
744:rwxr--r—
777:rwxrwxrwx
666:rw-rw-rw-
```

chmod

Mode | Owner | Group | File Size | Last Modified | Filename

```
drwxrwxrwx 2 sammy sammy       4096 Nov 10 12:15 everyone_directory
drwxrwx--- 2 root  developers  4096 Nov 10 12:15 group_directory
-rw-rw---- 1 sammy sammy         15 Nov 10 17:07 group_modifiable
drwx------ 2 sammy sammy       4096 Nov 10 12:15 private_directory
-rw------- 1 sammy sammy        269 Nov 10 16:57 private_file
-rwxr-xr-x 1 sammy sammy      46357 Nov 10 17:07 public_executable
-rw-rw-rw- 1 sammy sammy       2697 Nov 10 17:06 public_file
drwxr-xr-x 2 sammy sammy       4096 Nov 10 16:49 publicly_accessible_directory
-rw-r--r-- 1 sammy sammy       7718 Nov 10 16:58 publicly_readable_file
drwx------ 2 root  root        4096 Nov 10 17:05 root_private_directory
```

Binary	Octal	Permission	Representation
000	0 (0+0+0)	No Permission	---
001	1 (0+0+1)	Execute	--x
010	2 (0+2+0)	Write	-w-
011	3 (0+2+1)	Write + Execute	-wx
100	4 (4+0+0)	Read	r--
101	5 (4+0+1)	Read + Execute	r-x
110	6 (4+2+0)	Read + Write	rw-
111	7 (4+2+1)	Read + Write + Execute	rwx

r - x	Owners	r	Read	4	4 + 0 + 1	5
		-	No Permission	0		
		x	Execute	1		
r w -	Groups	r	Read	4	4 + 2 + 0	6
		w	Write or Edit	2		
		-	No Permission	0		
r w x	Others	r	Read	4	4 + 2 + 1	7
		w	Write or Edit	2		
		x	Execute	1		