

LINUX

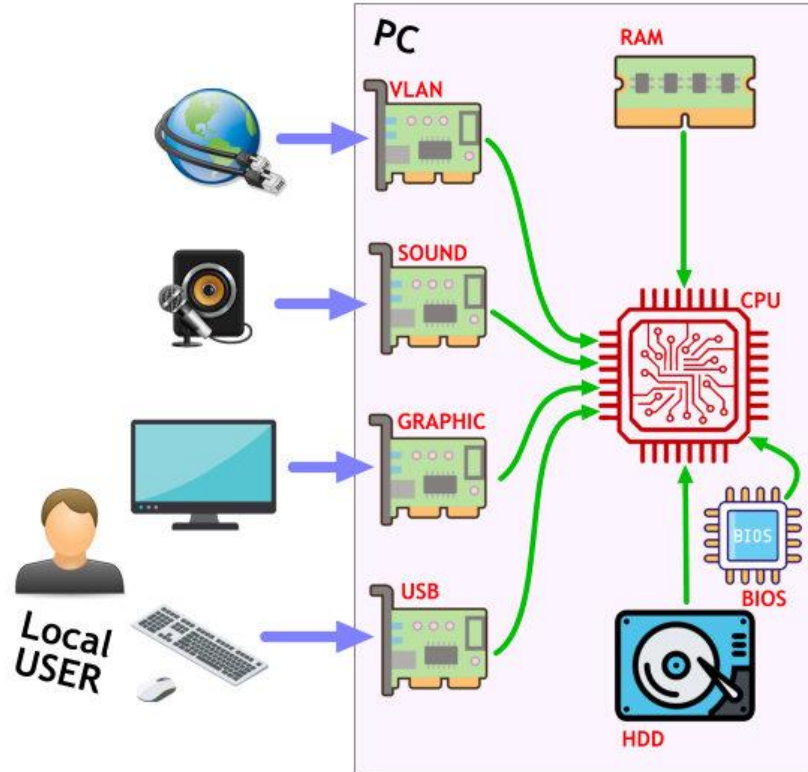
სისტემის აქრიტიკტურა
ნაწილი 4

ოპერაციული სისტემის
ჩატვირთვა

ოპერაციული სისტემის ჩატვირთვა

- BIOS-ის ჩატვირთვა
- BDS – Boot Device Selection
- GRUB (GRand Unified Bootloader)
- Linux Kernel
- Initramfs - (initial RAM filesystem)
- kernel - დრაივერები
- switch_root
- Systemd
- User-space environment

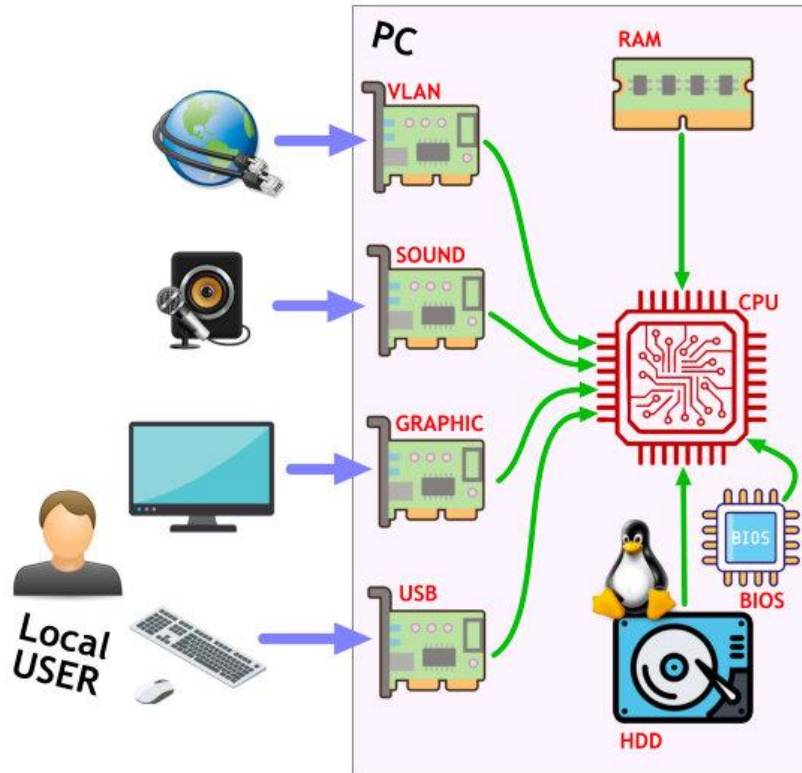
BIOS-ის ჩატვირთვა



BIOS გააქტიურა ყველა აუცილებელ აპარატურას ისე, რომ ოპერაციული სისტემის ჩატვირთვა გახდეს შესაძლებელი.

მონაცობილობები მუშაობს მინიმალურ რეჟიმში. სრული ფუნქციონალი მხოლოდ **OS** დრაივერებით აქტიურდება.

BDS – Boot Device Selection

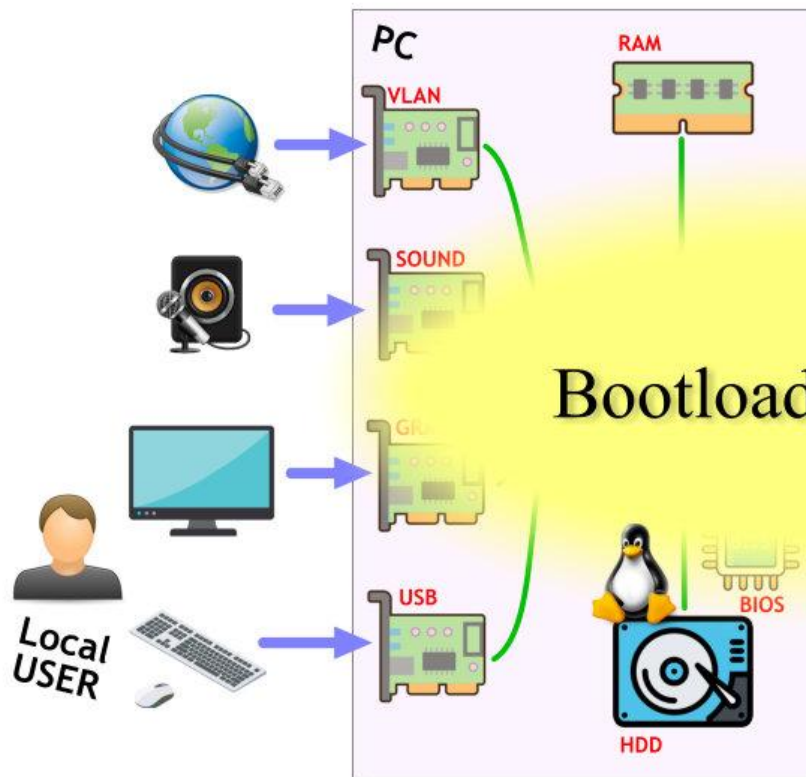


როცა **BIOS** უკვე დაასრულებს ყველა საჭირო მოწყობილობის ინიციალიზაციას, იწყება ეტაპი, სადაც მართვის პასუხისმგებლობა ნელ-ნელა გადადის ოპერაციულ სისტემაზე.

ინყება **Boot** მონყობილობის არჩევა (**BDS – Boot Device Selection**).

- კითხულობს **Boot Order**-ს
- ირჩევს ჩატვირთვის მონაცემილობას (**HDD, SATA, USB, ქსელი – PXE**)
- ამოწმებს, არის თუ არა მასზე ჩატვირთვადი **OS** ოპერაციული სისტემა. ჩვენს შემთხვევაში **OS** აყენია **HDD**-ზე.

GRUB (GRand Unified Bootloader)

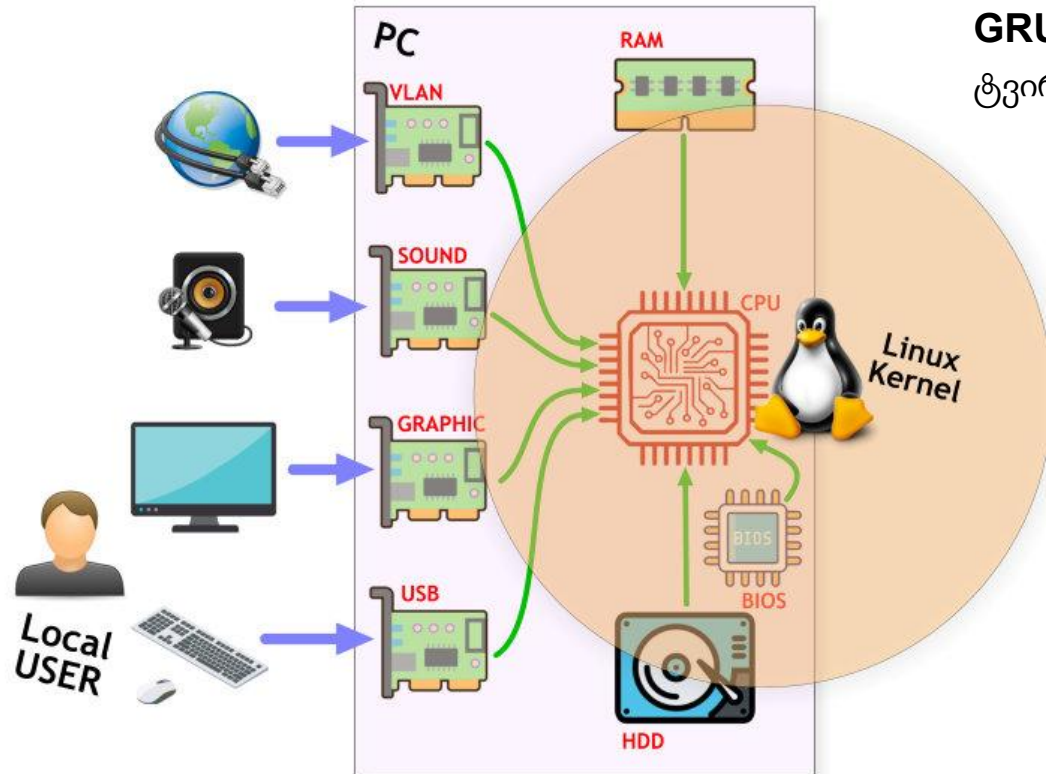


BootLoader არის პირველი პროგრამა , რომელიც BIOS/UEFI-ის შემდეგ ეშვება და მის ამოცანას წარმოადგენს:

- ოპერაციული სისტემის პოვნა
- ბირთვის (Kernel) ჩატვირთვა
- კონტროლის გადაცემა Kernel-ზე

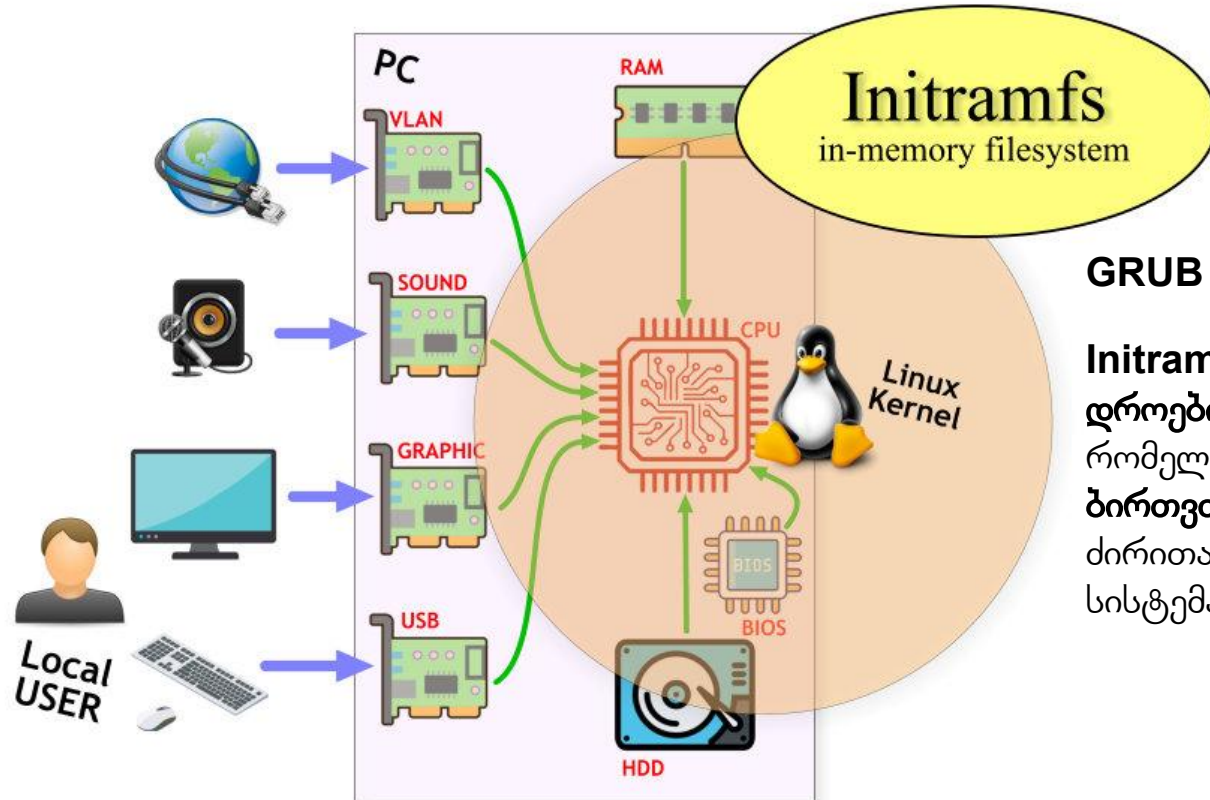
GRUB არის ყველაზე გავრცელებული BootLoader Linux სისტემებში (Ubuntu, Debian, Fedora და სხვ.)

Linux Kernel



GRUB პოულობს **Linux Kernel**-ს და
ტვირთავს **Kernel**-ს **RAM**-ში.

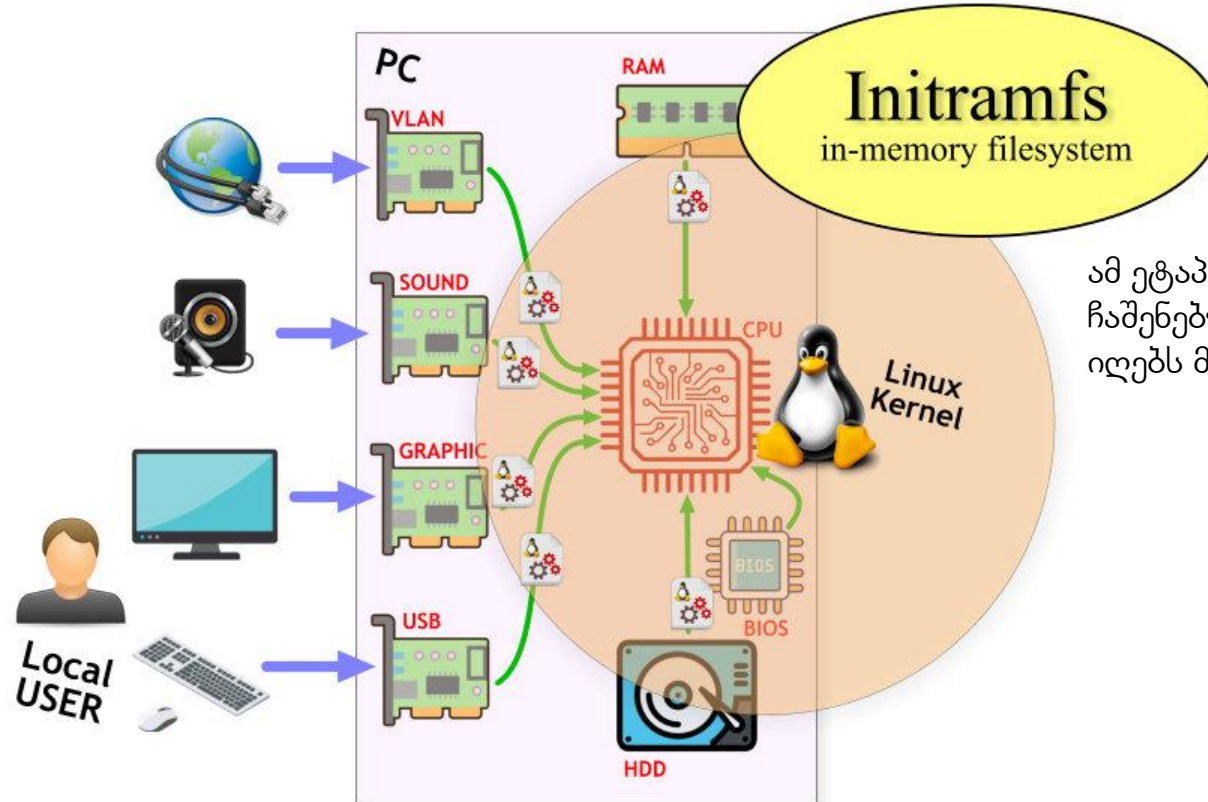
Initramfs - (initial RAM filesystem)



GRUB ტვირთავს **initramfs**-ს

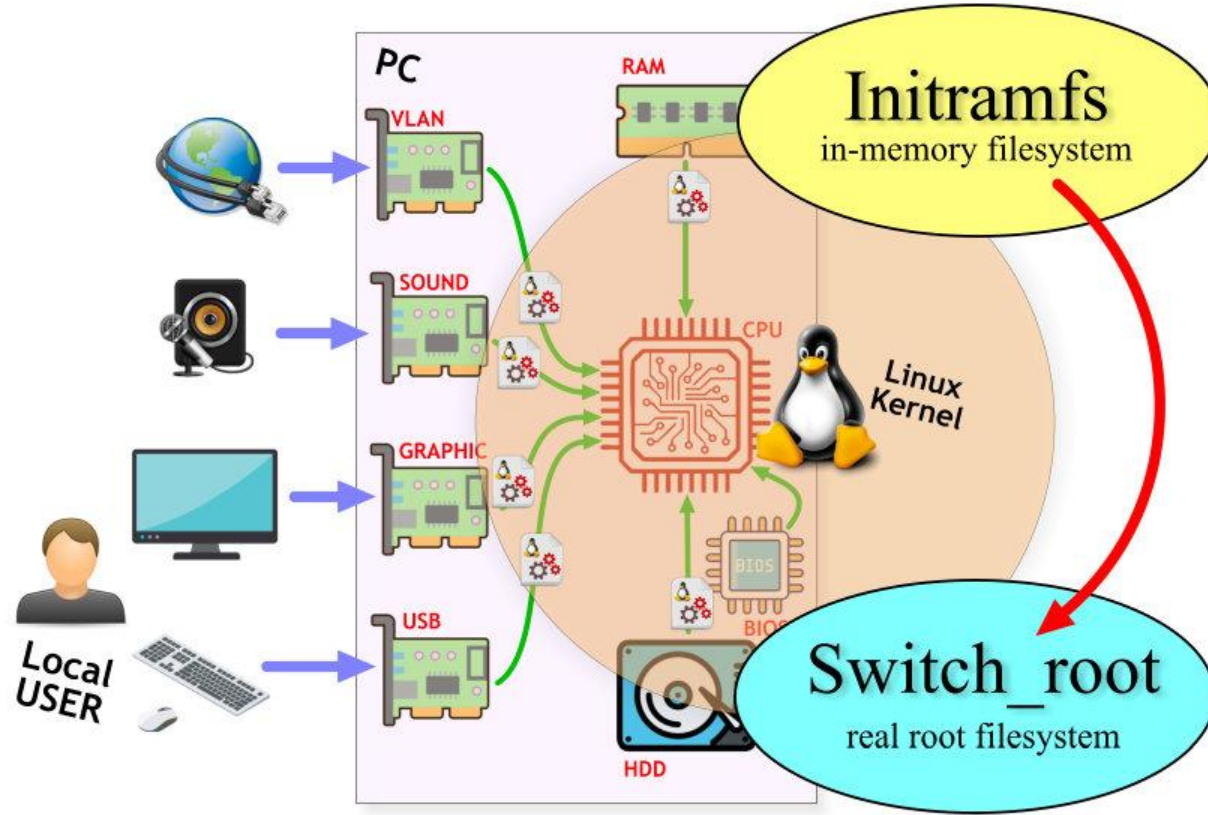
Initramfs არის სპეციალური დროებითი ფაილური სისტემა, რომელიც იტვირთება **Linux ბირთვთან (kernel)** ერთად, სანამ ძირითადი (**root**) ფაილური სისტემა ჩაიტვირთება.

kernel - დრაივერები



ამ ეტაპზე იტვირთება **kernel**-ში
ჩაშენებული დრაივერები. **kernel**
იღებს მოდულებს **initramfs**-დან.

switch_root



switch_root არის Linux-ის მექანიზმი, რომელიც ჩატვირთვისას **initramfs**-იდან სისტემას რეალურ **root** ფაილურ სისტემაზე გადაჰყავს.

systemd არის

Linux-ის

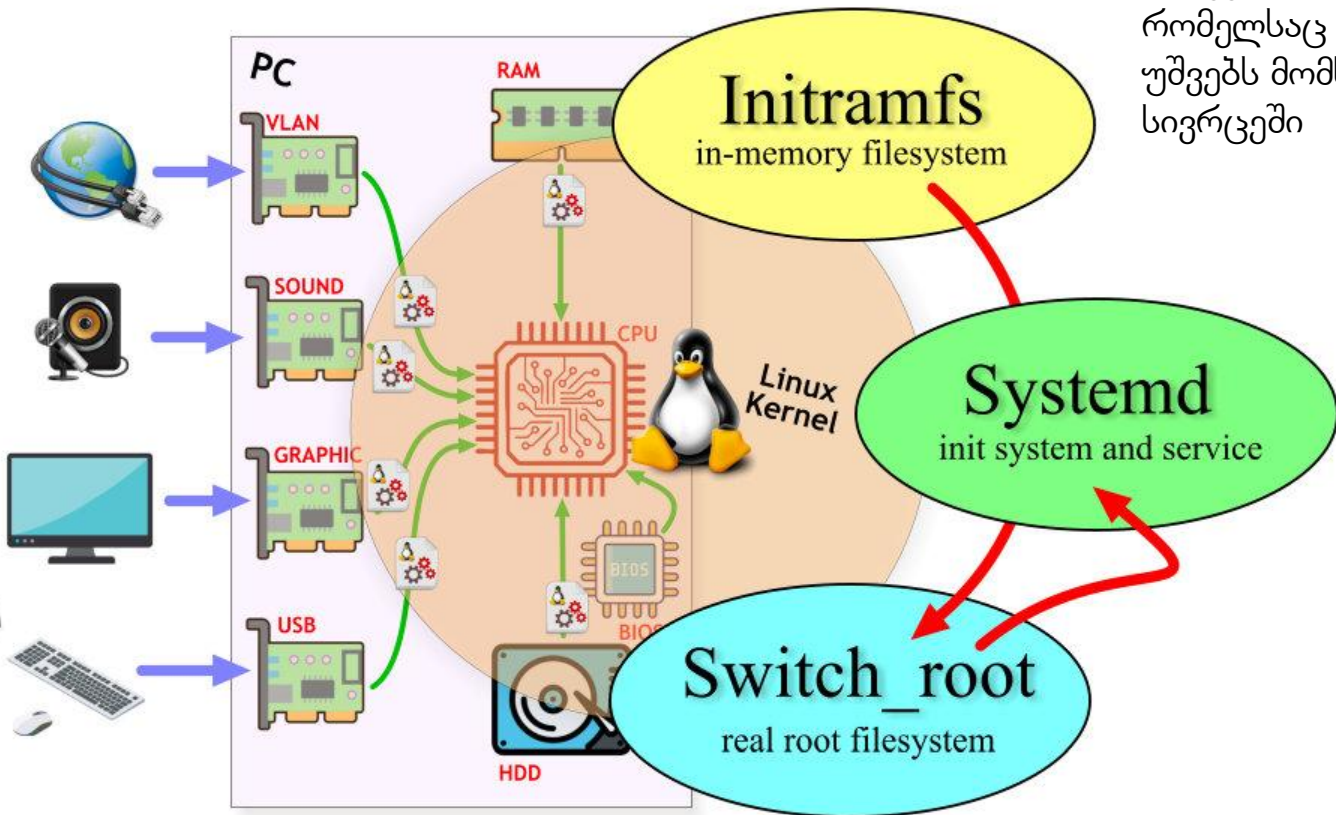
სისტემის და
სერვისების
მენეჯერი,
რომელიც
პასუხისმგებელი
ა სისტემის
ჩატვირთვაზე,
სერვისების
გაშვება-
კონტროლსა და
მართვაზე.

Local
USER

Systemd

systemd არის

პირველი პროგრამა,
რომელსაც **kernel**
უშვებს მომხმარებლის
სივრცეში



Systemd

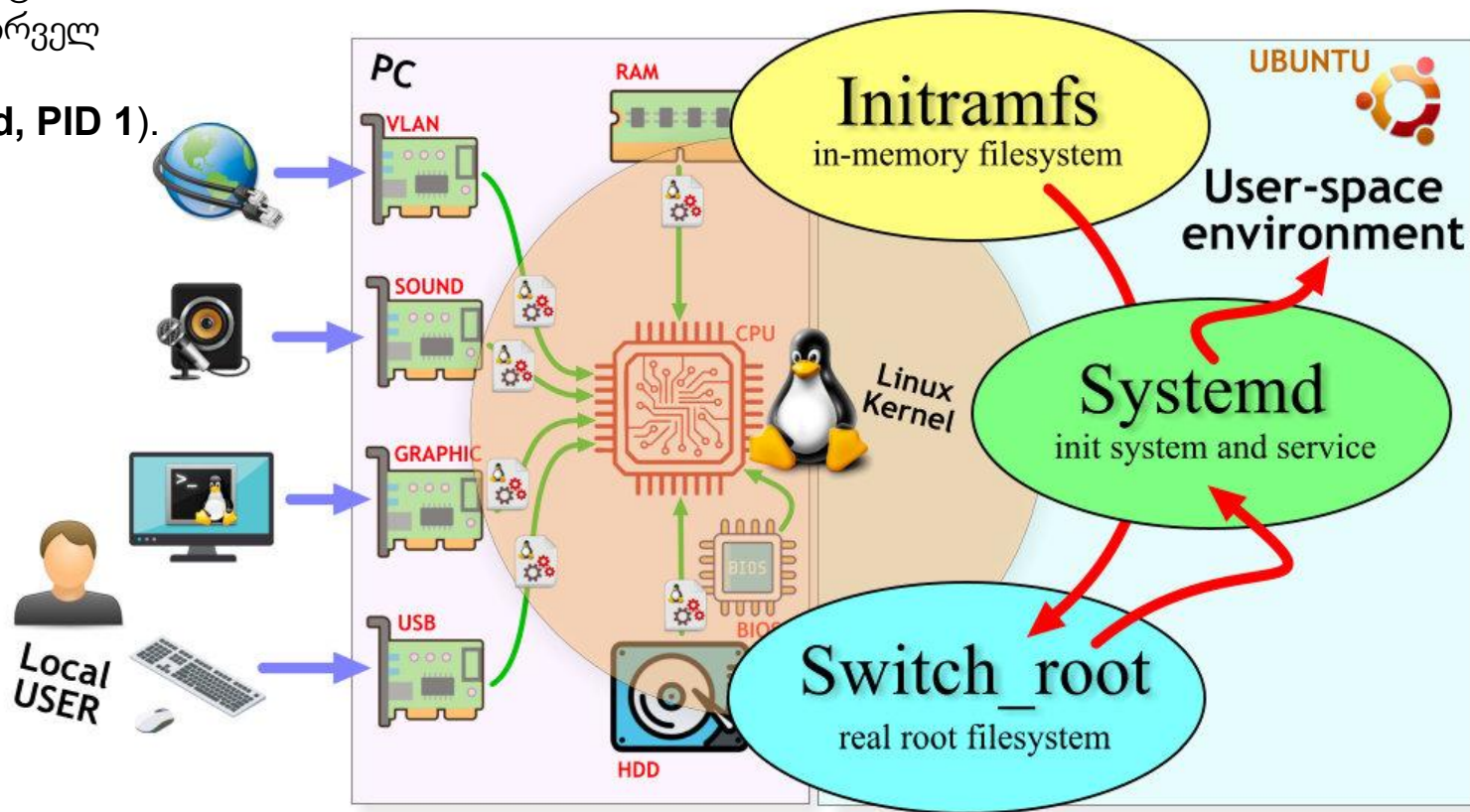
```
david@david-VirtualBox: ~
```

```
top - 13:50:26 up 4 days, 18:19,  2 users,  load average: 0,00, 0,02, 0,00
Tasks: 214 total,   1 running, 178 sleeping,   0 stopped,   0 zombie
%Cpu(s):  0,0 us,  0,3 sy,  0,0 ni, 99,7 id,  0,0 wa,  0,0 hi,  0,0 si,  0,0 st
KiB Mem : 2031024 total,  442884 free,  969980 used,  618160 buff/cache
KiB Swap: 1214880 total, 1179796 free,   35084 used.  874532 avail Mem
```

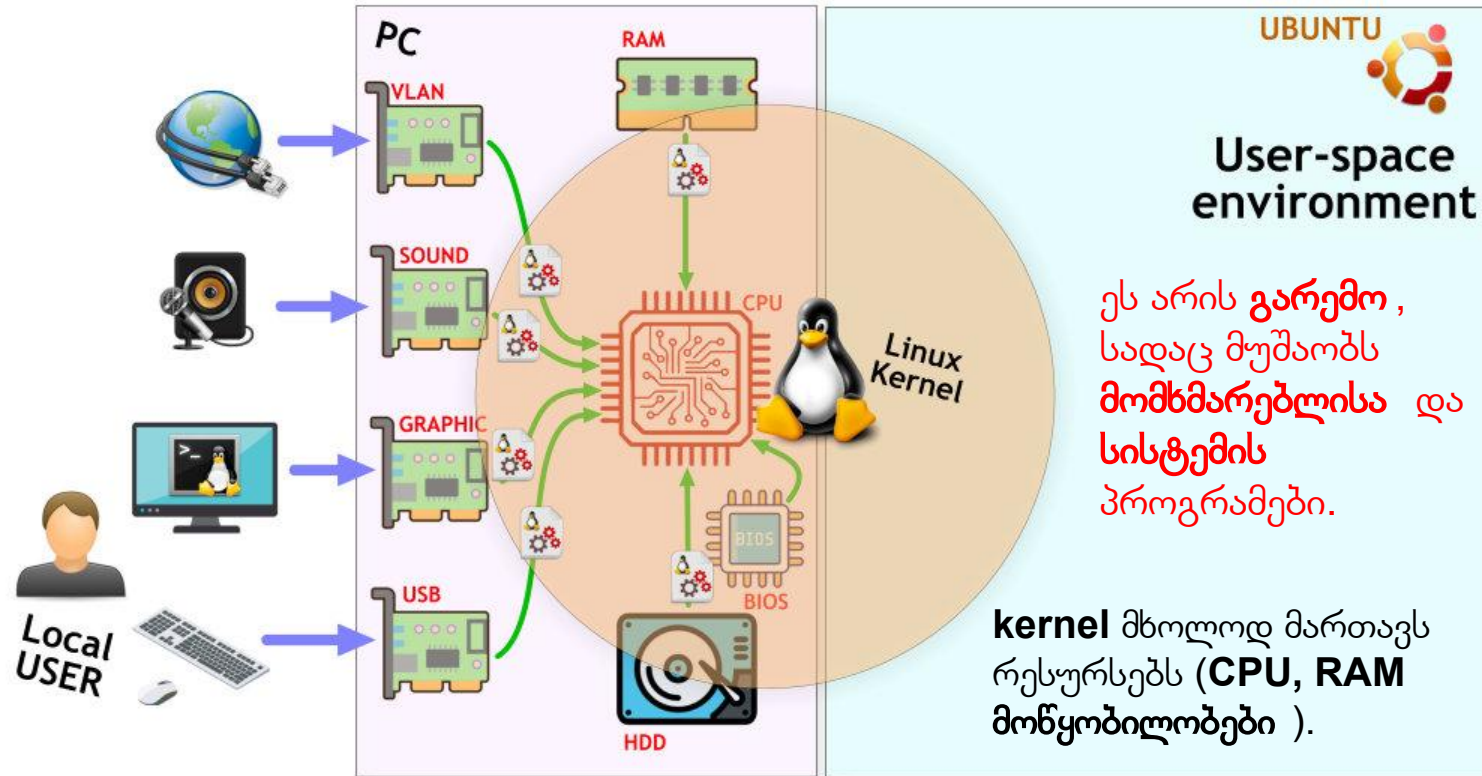
PID	USER	PR	NI	VIRT	RES	SHR	S	%CPU	%MEM	TIME+	COMMAND
7385	david	20	0	44204	3912	3272	R	0,3	0,2	0:00.89	top
1	root	20	0	225708	7648	5244	S	0,0	0,4	0:04.15	systemd
2	root	20	0	0	0	0	S	0,0	0,0	0:00.02	kthreadd
3	root	0	-20	0	0	0	I	0,0	0,0	0:00.00	rcu_gp
4	root	0	-20	0	0	0	I	0,0	0,0	0:00.00	rcu_par_gp
6	root	0	-20	0	0	0	I	0,0	0,0	0:00.00	kworker/0:0H-kb
8	root	0	-20	0	0	0	I	0,0	0,0	0:00.00	mm_percpu_wq
9	root	20	0	0	0	0	S	0,0	0,0	0:01.26	ksoftirqd/0
10	root	20	0	0	0	0	I	0,0	0,0	0:02.33	rcu_sched
11	root	rt	0	0	0	0	S	0,0	0,0	0:02.07	migration/0
12	root	-51	0	0	0	0	S	0,0	0,0	0:00.00	idle_inject/0
14	root	20	0	0	0	0	S	0,0	0,0	0:00.00	cpuhp/0

User-space იწყება
მაშინ, როცა kernel
უშვებს პირველ
პროცესს
(systemd, PID 1).

User-space environment



User-space environment



User-space environment



User-space environment

(მომხმარებლის სივრცე)

“მანდ ბინადრობენ მომხმარებელები”

ეს არის გარემო , სადაც მუშაობს
მომხმარებლისა და სისტემის
პროგრამები.



LINUX

სისტემის აქრიტეკტურა
ნაწილი 5

Desktop GUI / Server CLI
ვერსია



Desktop GUI / Server CLI ვერსია

- User-space environment - CLA ან GUI რეჟიმი
- User-space environment - CLA ან GUI რეჟიმი
- Login

...

User-space environment - CLA ან GUI რეჟიმი

systemd >> default.target

multi-user.target

Server ვერსია

Command-Line Interface (CLI)

```
student@ubuntu-18.04:~  
File Edit View Search Terminal Help  
student@ubuntu-18.04:~$ systemctl get-default  
multi-user.target  
student@ubuntu-18.04:~$ ls -l  
total 12  
drwxr-xr-x 2 student student 4096 Jan  1 18:00 Documents  
drwxr-xr-x 2 student student 4096 Jan  1 18:00 Downloads  
-rw-r--r-- 1 student student 20 Jan  1 18:05 notes.txt  
student@ubuntu-18.04:~$
```

graphical.target

Desktop ვერსია

Graphical User Interface (GUI)



default.target არის **systemd**-ის მთავარი სამიზნე (**target**), რომელიც განსაზღვრავს რომელ რეჟიმში ჩაიტვირთოს სისტემა ნორმალური ჩატვირთვისას .

...

CLA ან GUI რეჟიმი s შემოწმება / გადართვა

შეამოწმება:

```
> systemctl get-default
```

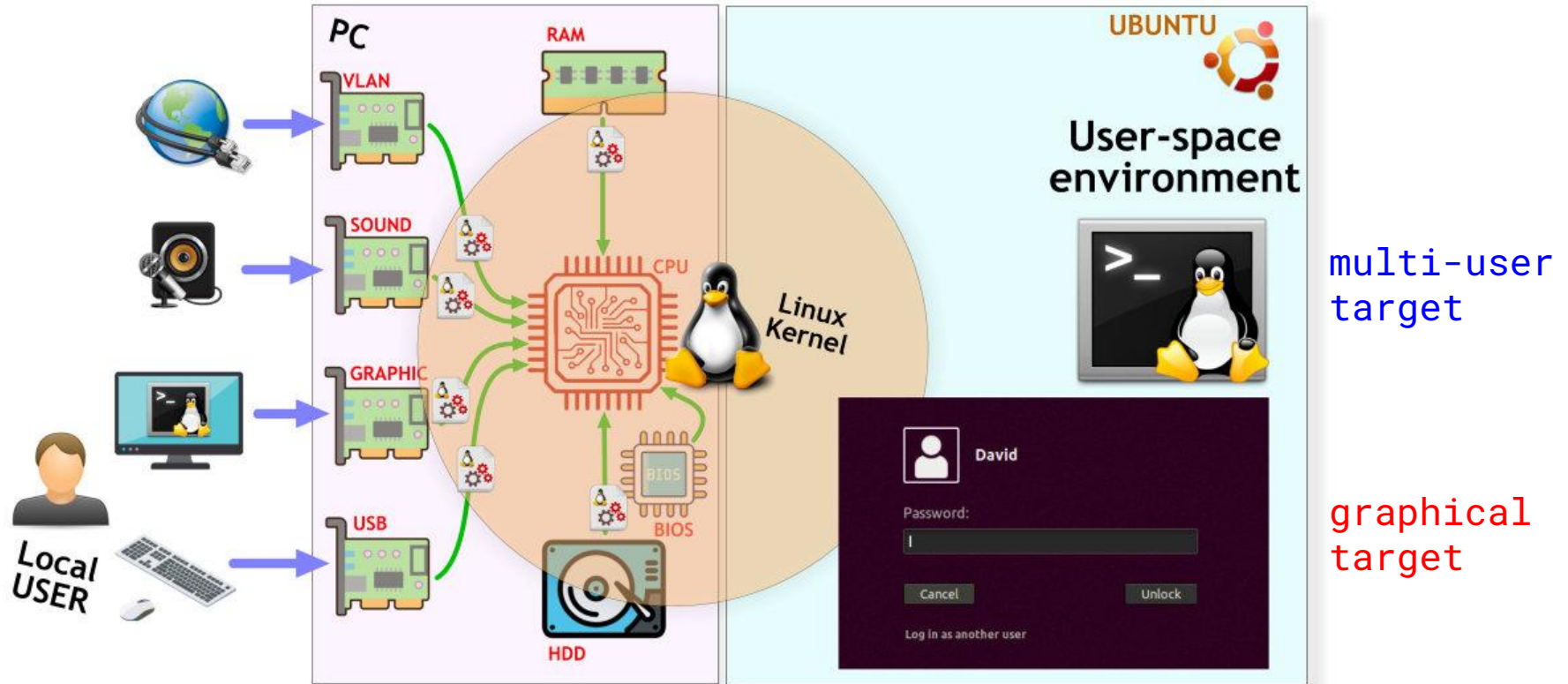
შეცვლა:

```
> sudo systemctl set-default graphical.target
```

```
> sudo systemctl set-default multi-user.target
```

Desktop ვერსია	GUI	graphical.target
Server ვერსია	CLI	multi-user.target

Login





LINUX

სისტემის აქრიტეკტურა
ნაწილი 6

Login



Login

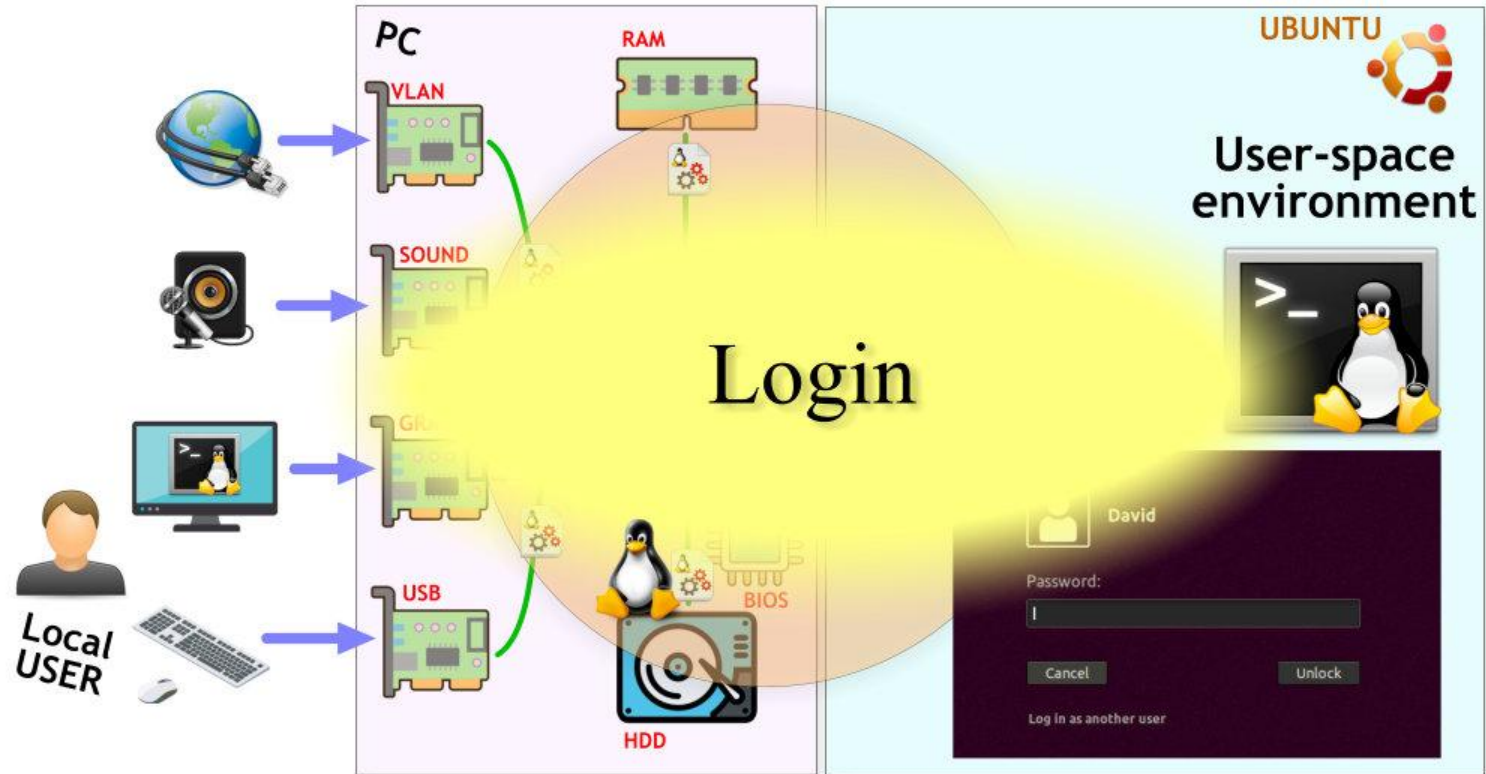
- **default.target** - systemd-ის საბოლოო ჩატვირთვის სამიზნე
- **Login**
- **login prompt** - GUI
- **login prompt** - CLI
- **პროგრამული გზა login prompt** - დე
- **Console** - subsystems
- **TTY** - ტელეტაიპი
- **tty**- subsystems

...

default.target - systemd-ის საბოლოო ჩატვირთვის სამიზნე User-space environment - CLA ან GUI რეჟიმის განსაძღვრა

ტერმინალში „დარჩენა“ ისე, რომ არც ერთი პროგრამა (shell ან სხვა) არ მუშაობდეს — შეუძლებელია.

Login

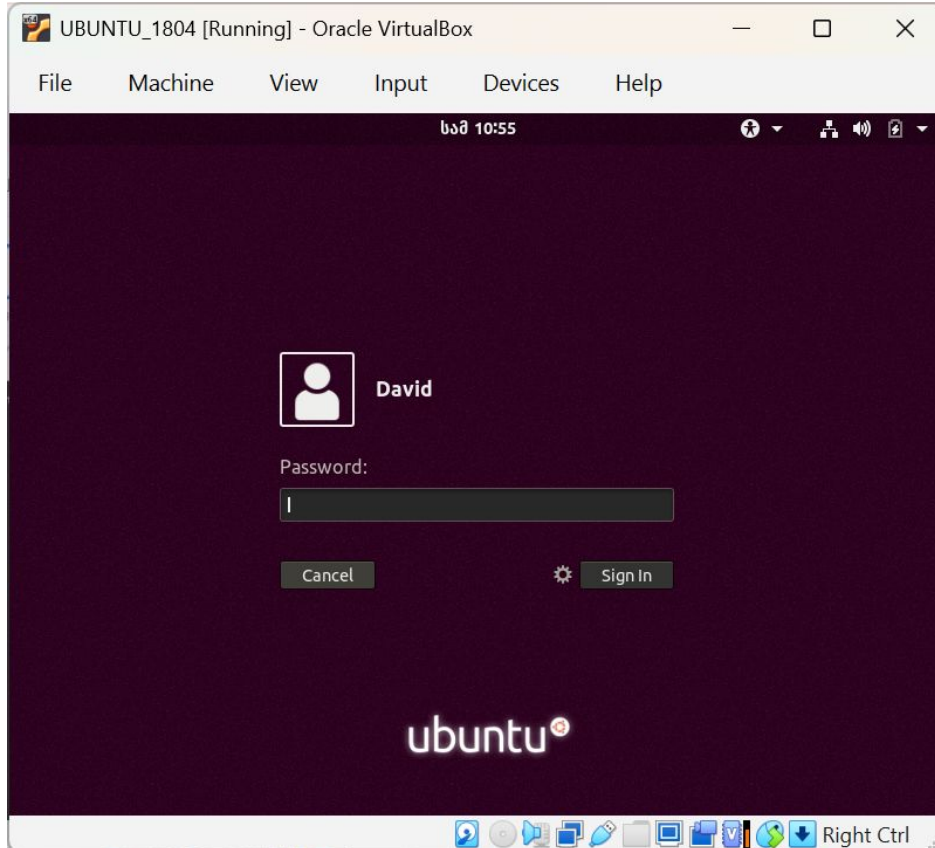


Login



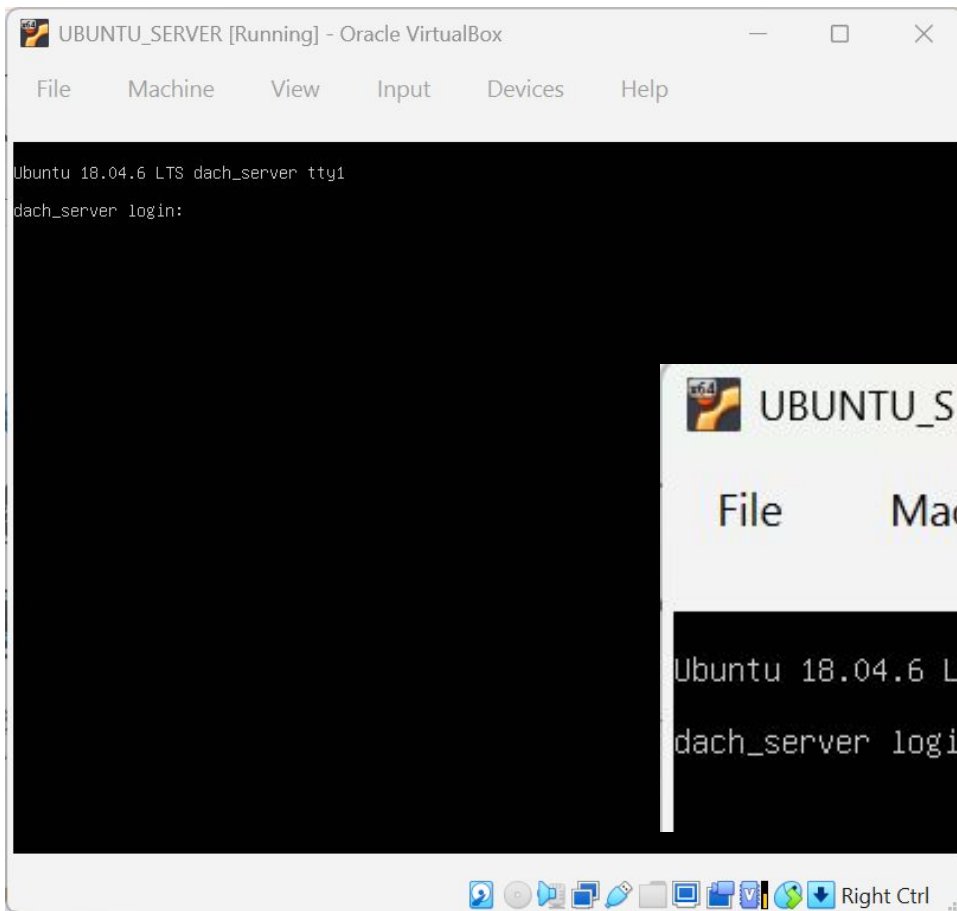
login prompt - GUI

...

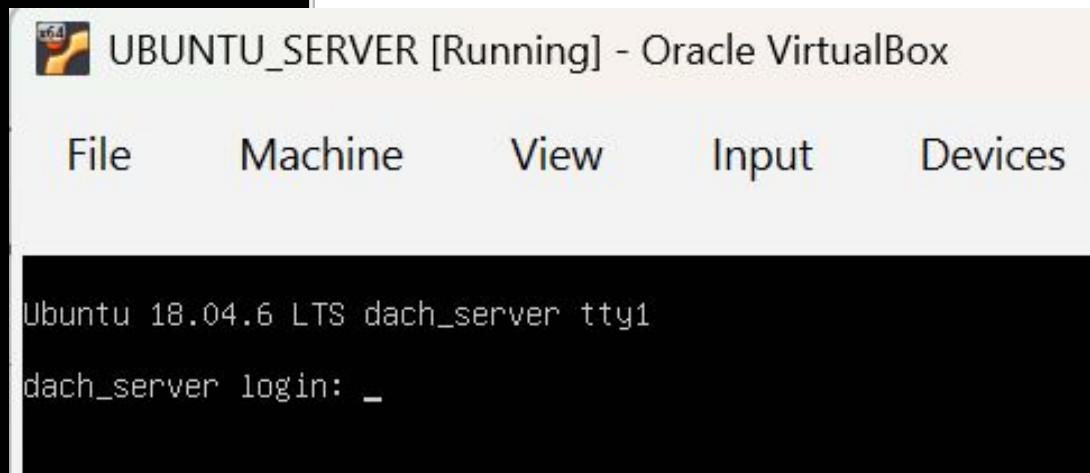


ეკრანზე გამოსულ მოთხოვნას, სადაც
სისტემა გთხოვს მომხმარებლის
სახელის და შემდეგ პაროლის
შეყვანას, რათა დაიწყო **user session**.

login prompt - CLI

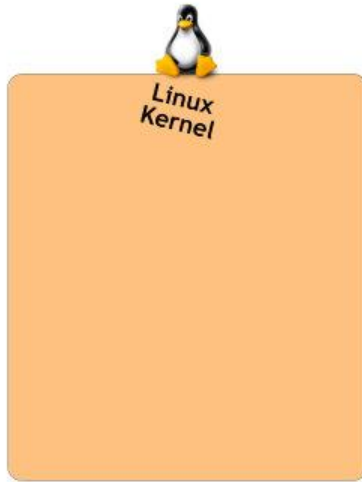


Login prompt ნიშნავს ეკრანზე გამოსულ მოთხოვნას, სადაც სისტემა გთხოვს მომხმარებლის სახელის და შემდეგ პაროლის შეყვანას, რათა დაიწყო **user session**. ამ მოქმედებაზე პასუხისმგებელია პროგრამა **login**



პროგრამული გზა login prompt - დე

...

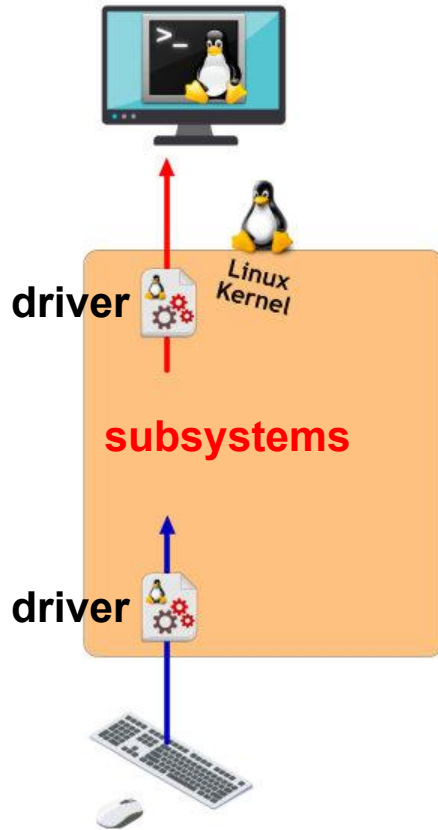


პროგრამული გზის პერიფერიიდან (კლავიატურა, მონიტორი) **login** პროგრამაზე, აღწერას დავინყებთ ლინუქსის **kernel** - ბირთვისგა

შეგახეხნებთ :

Linux kernel არის შუამავალი, რომელიც ერთდროულად აკავშირებს **hardware**-ს და **user-space** პროგრამებს.

პროგრამული გზა login prompt - დე

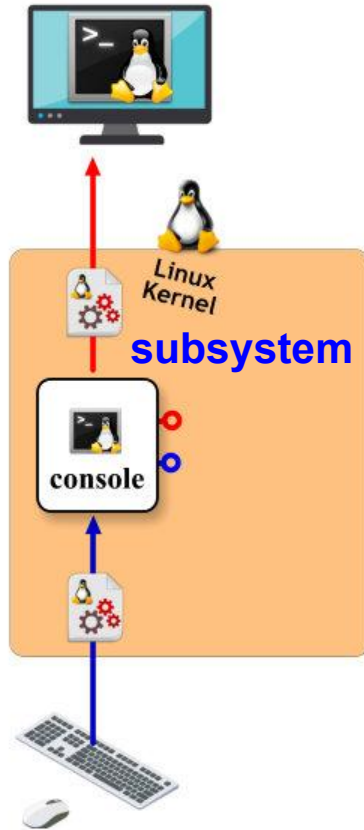


კლავიატურა და მონიტორი პირდაპირ არ უკავშირდება **user-space** პროგრამებს (მაგალითად, **login**-ს); მათ კავშირს **Linux**-ის ბირთვი **დრაივერებისა (driver)** და სხვადასხვა **ქვესისტემის (subsystems)** დახმარებით ახორციელებს.

შეგახსენებთ :

Linux kernel driver (დრაივერი) არის **kernel**-ში გაშვებული კოდი, რომელიც აკავშირებს კონკრეტულ **hardware** მონაცობილობას **kernel**-სა

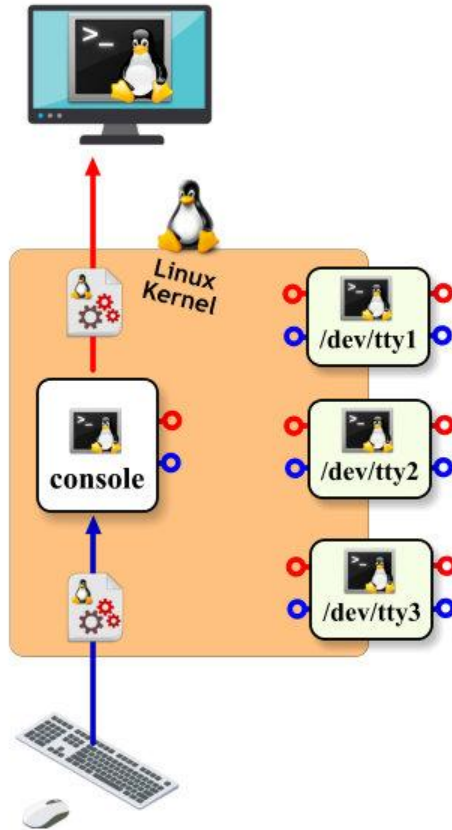
Console - subsystems



Console არის **kernel**-ის მიერ მართვადი ტექსტური ინტერფეისი, რომელიც მუშაობს სიმბოლოების ბადეზე და წარმოადგენს **Linux**-ის ყველაზე საბაზისო მომხმარებლის გარემოს.

```
! " # $ % & ' ( )
* + , - . / 0 1 2 3
4 5 6 7 8 9 : ; < =
> ? @ A B C D E F G
H I J K L M N O P Q
R S T U V W X Y Z [
\ ] ^ _ ` a b c d e
f g h i j k l m n o
p q r s t u v w x y
z { | } ~
```

TTY - ტელეტაიპი



TTY არის ტერმინის აბრევიატურა "TeleTYpewriter"-დან, რომელიც წარმოადგენს ინტერფეისს მომხმარებელსა და სისტემას შორის. Linux-ში TTY არის **აბსტრაქციის შრე, რომელიც უზრუნველყოფს ტექსტურ შეყვანა /გამოყვანას**.

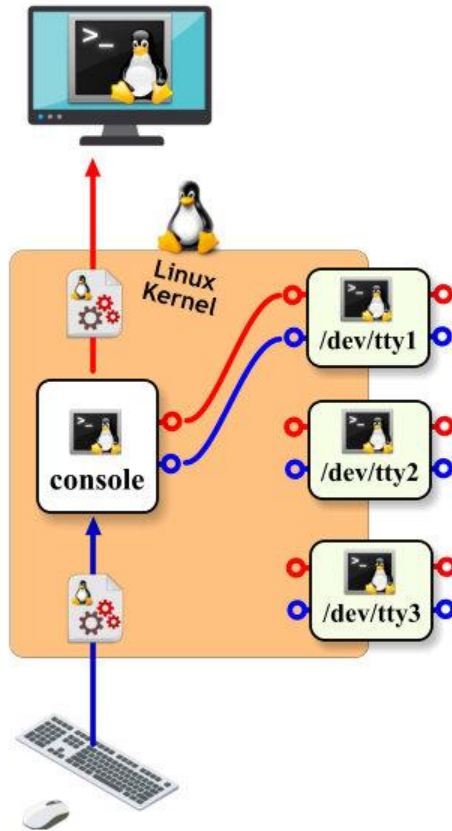
TTY-ის ისტორია :

დასაწყისში TTY იყო ფიზიკური მოწყობილობა - ელექტრომექანიკური ტელეტაიპი, რომელიც საშუალებას აძლევდა ადამიანს კომპიუტერთან კომუნიკაციას. დღეს ეს არის პროგრამული აბსტრაქცია, რომელიც ინარჩუნებს იმავე ქცევას.

TTY - ტელეგრაფი



TTY - ტელეტაიპი



Ubuntu-ში მრავალი TTY (tty1, tty2, ...) არსებობს იმისთვის, რომ სისტემამ ერთდროულად უზრუნველყოს **რამდენიმე ერთმანეთისგან დამოუკიდებელი ტექსტური სესია kernel დონეზე**, სადაც თითოეულს აქვს საკუთარი ეკრანი, კლავიატურის შეყვანა და პროცესების მართვა; ეს საშუალებას გვაძლევს **პარალელურად ვიმუშაოთ სხვადასხვა ამოცანაზე**,

TTY-ებს შორის გადართვა ხდება kernel-ის VT subsystem-ის მიერ **Ctrl+Alt+Fx** კომბინაციით, რაც პირდაპირ ცვლის აქტიურ ვირტუალურ კონსოლს პროცესების შეწყვეტის გარეშე.

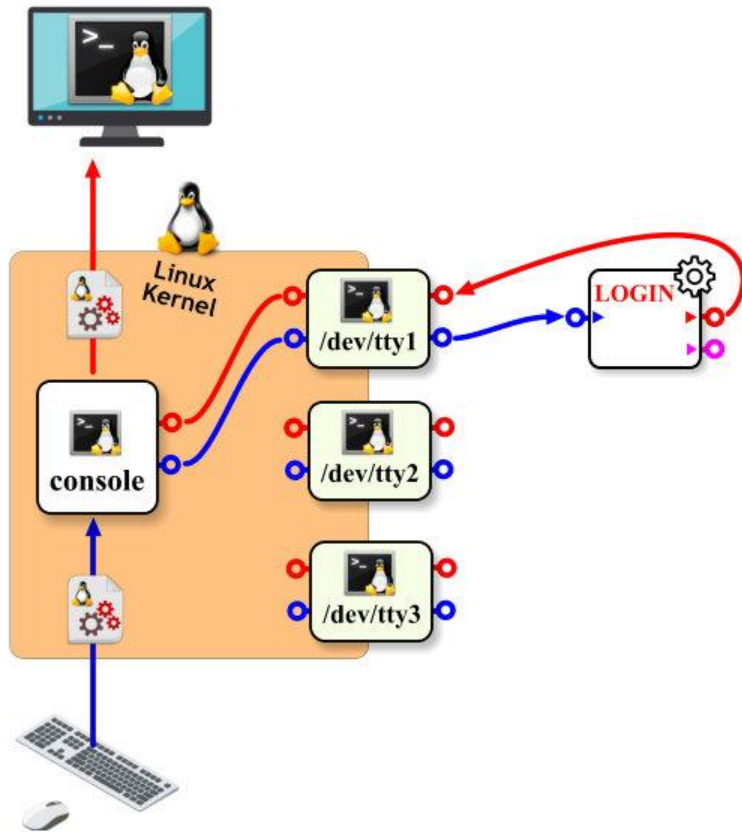
tty- subsystems

შეგვიძლია თუ არა პირდაპირ `/dev/console` -ში გავუშვათ რაიმე ტექსტი ?

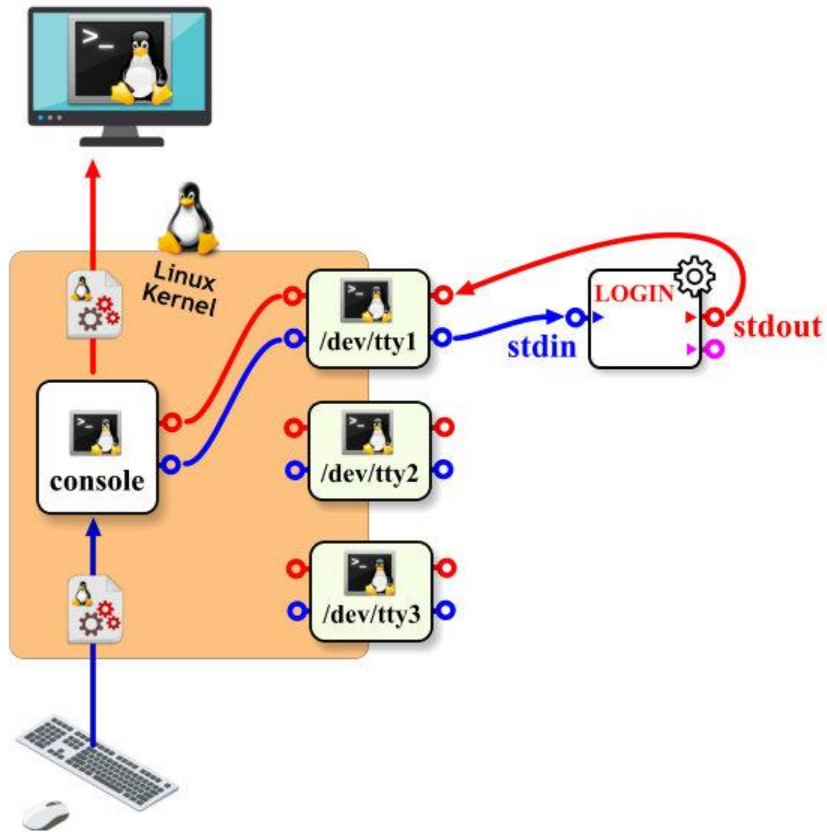
```
echo "Hello console" > /dev/console  
printf "Kernel console test\n" > /dev/console  
ls / > /dev/console  
sudo sh -c 'echo test > /dev/console'
```

დავინახავთ იმ tty ზე რომელიც მიერთებულია (pty - ზე ვერა)

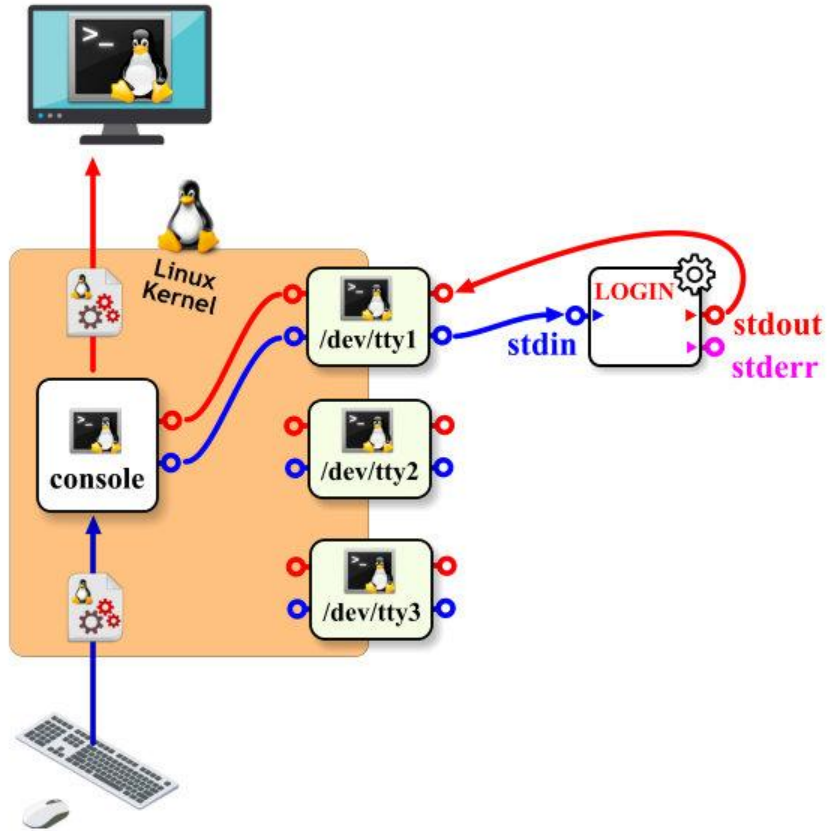
TTY - ტელერაიზი



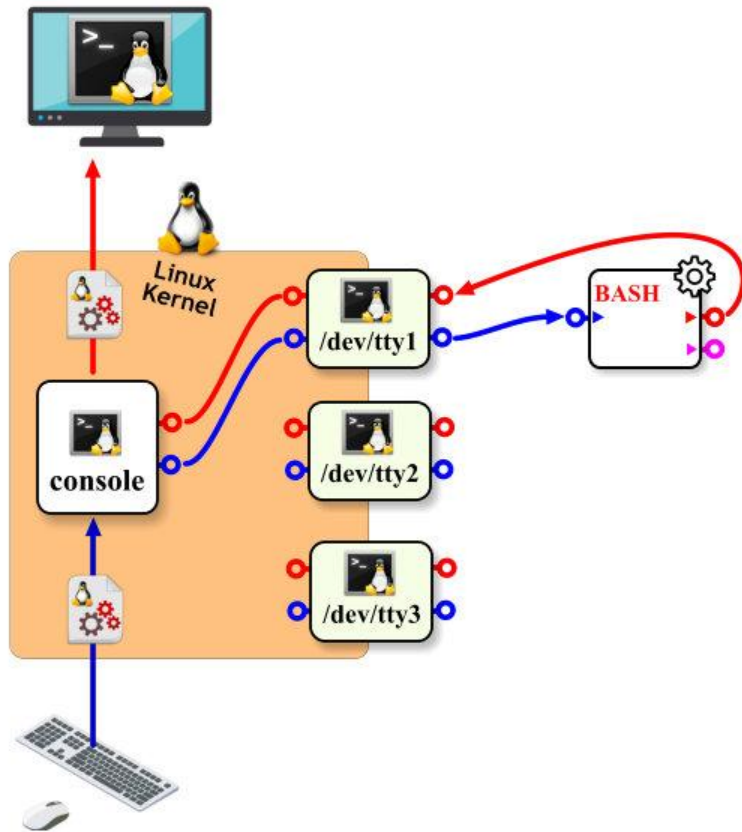
TTY - ტელერაიტი



TTY - ტელერაიტი



TTY - ტელერაიტი



Road Map