

LINUX

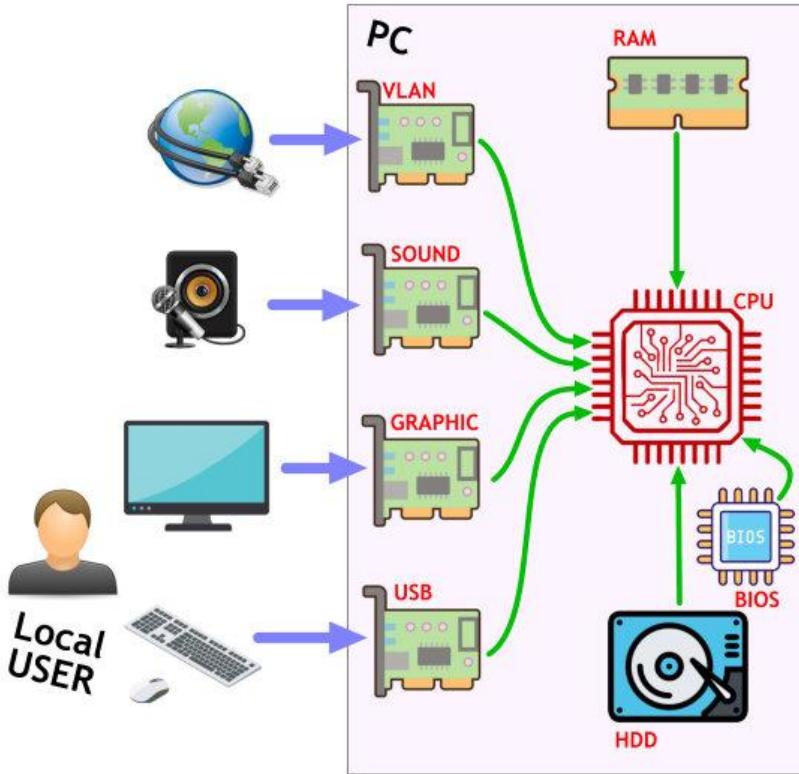
სისტემის აქრიტეკტურა
ნაწილი 4

ოპერაციული სისტემის
ჩატვირთვა

ოპერაცუიული 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

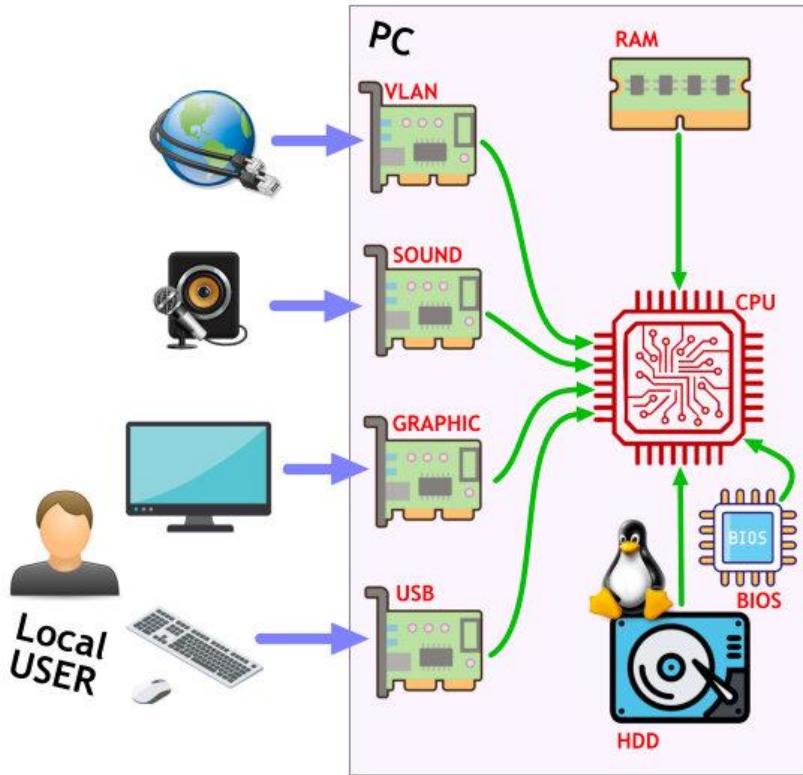
BIOS-ის ჩატვირთვა



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

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

BDS – Boot Device Selection

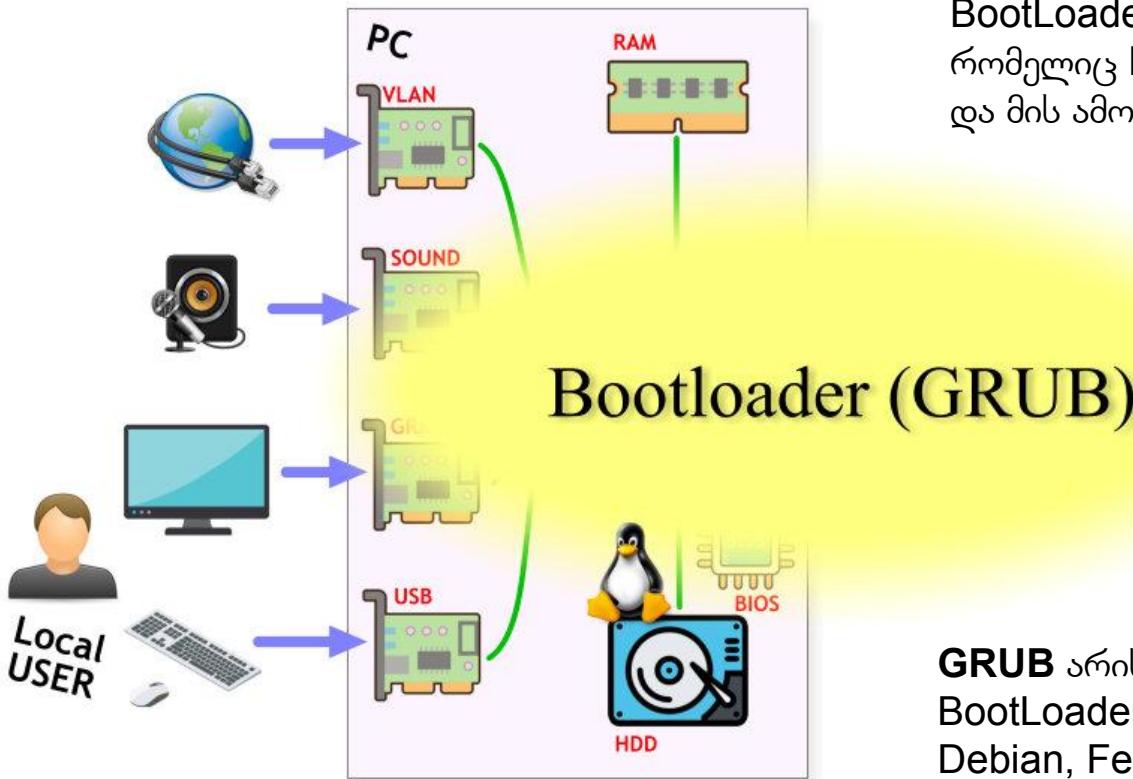


როცა **BIOS** უკვე დაასრულებს ყველა საჭირო მოწყობილობის ინიციალიზაციას, იწყება ეტაპი, სადაც მართვის პასუხისმგებლობა ნელ-ნელა გადადის ოპერაციულ სისტემაზე.

იწყება **Boot** მოწყობილობის არჩევა (**BDS – Boot Device Selection**).

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

GRUB (GRand Unified Bootloader)

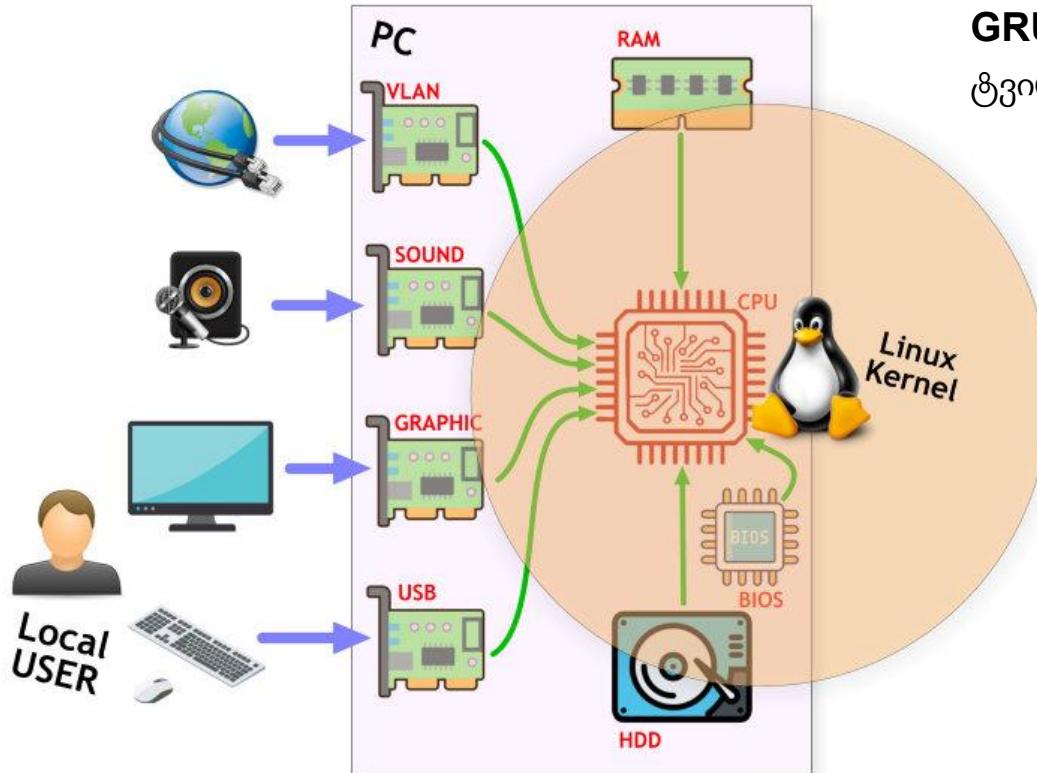


BootLoader არის პირველი პროგრამა ,
რომელიც BIOS/UEFI-ის შემდეგ ეშვება
და მის ამოცანას წარმოადგენს:

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

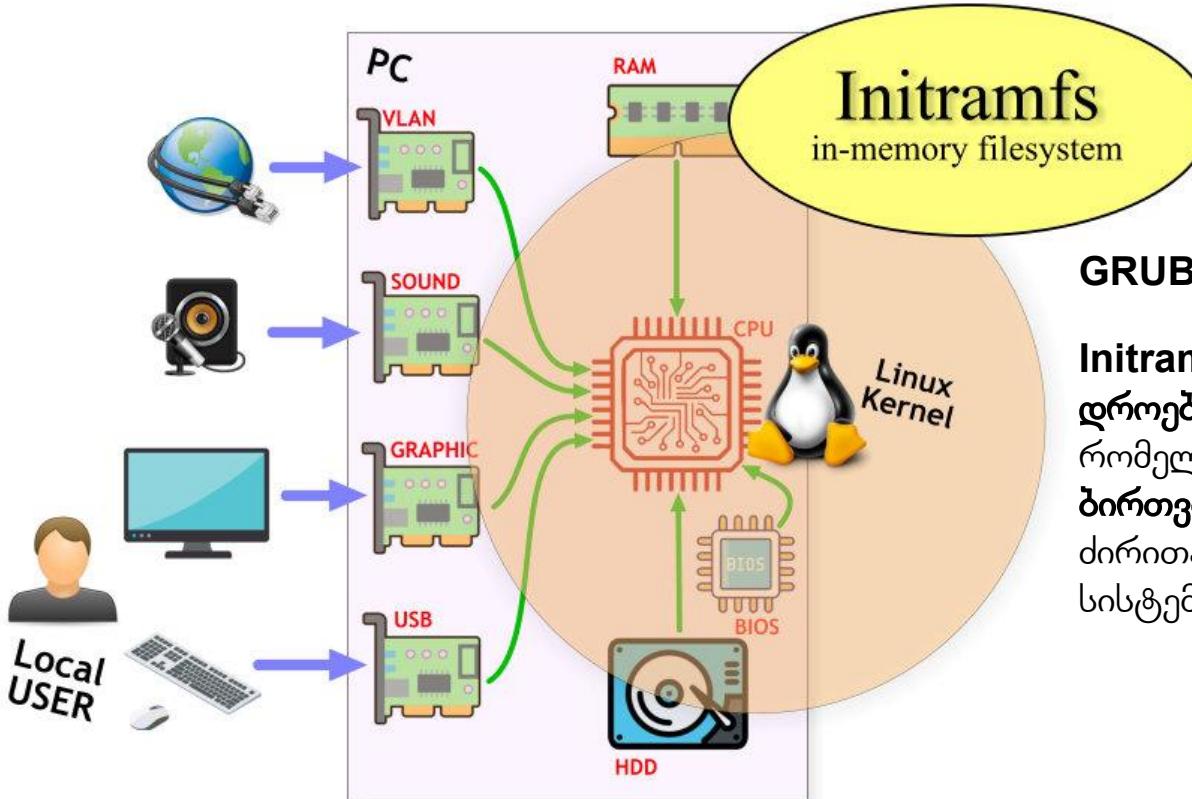
GRUB არის ყველაზე გავრცელებული BootLoader Linux სისტემებში (Ubuntu, Debian, Fedora და სხვ.)

Linux Kernel



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

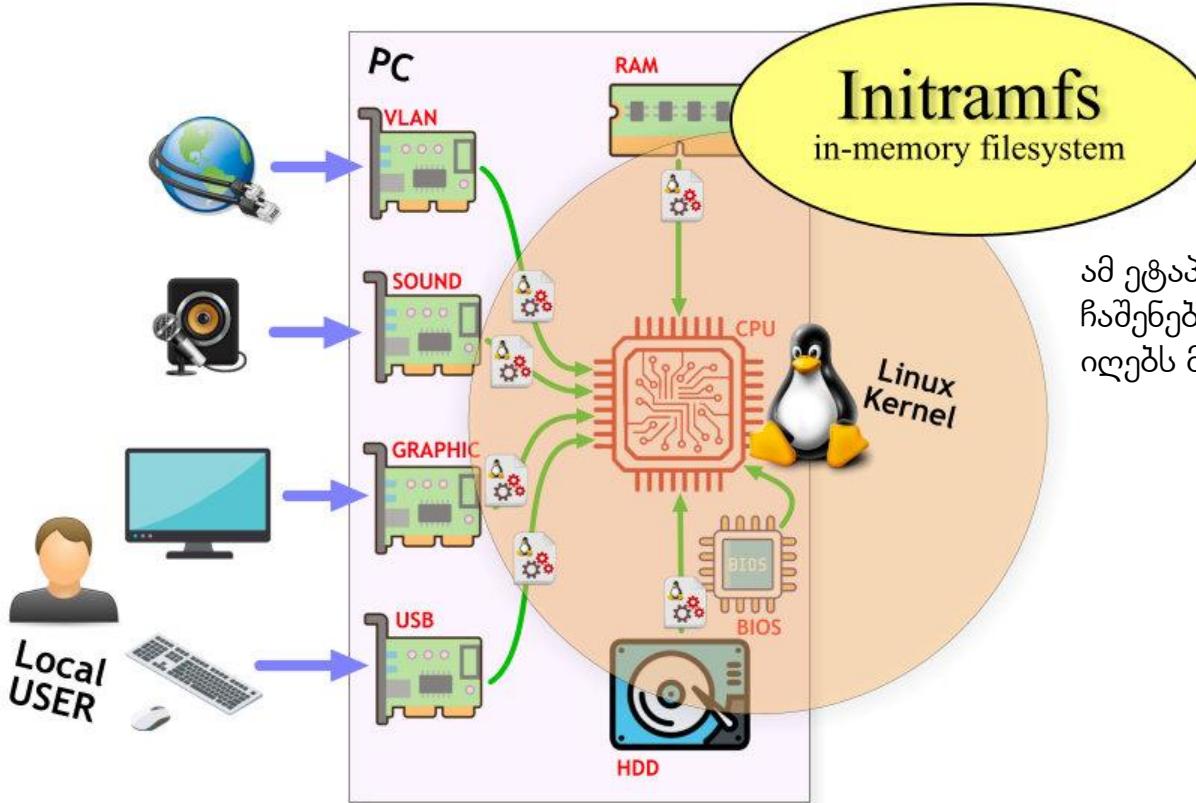
Initramfs - (initial RAM filesystem)



GRUB ტვირთავს **initramfs**-ს

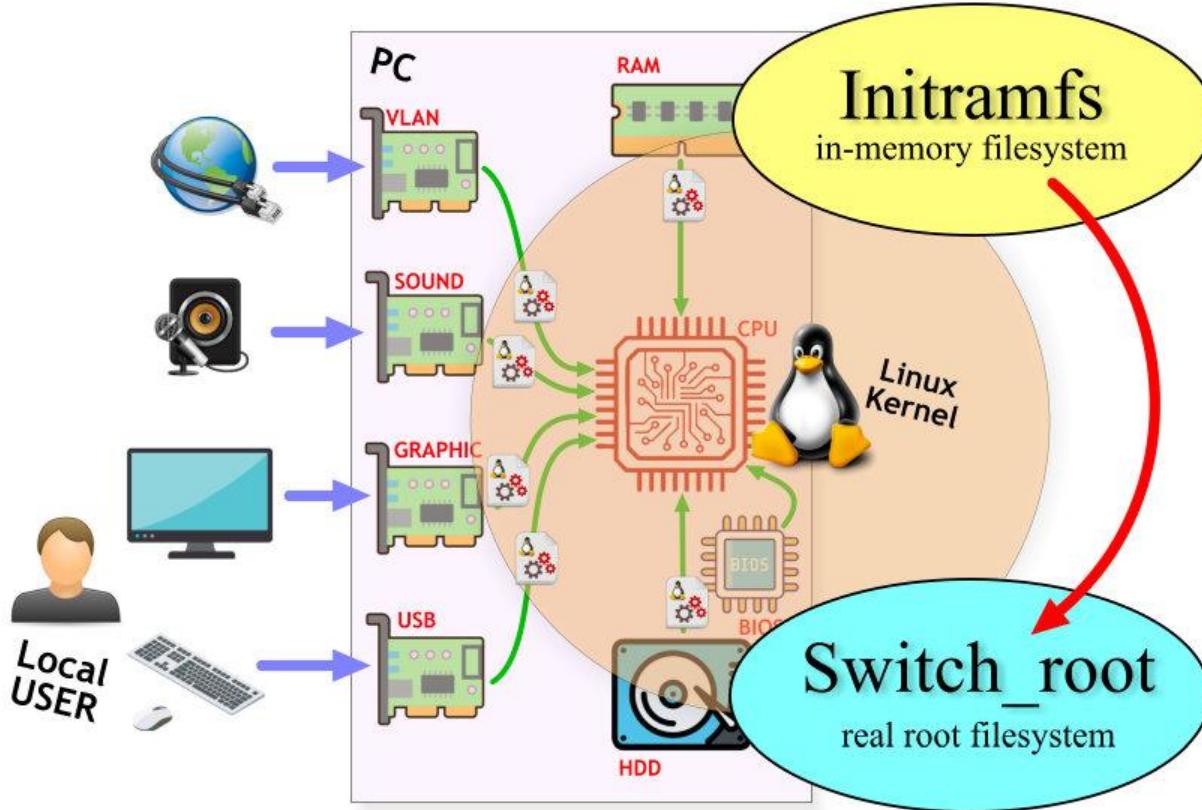
Initramfs არის სპეციალური დოკუმენტი ფაილური სისტემა, რომელიც იტვირთება **Linux** ბირთვთან (**kernel**) ერთად, სანამ ძირითადი (**root**) ფაილური სისტემა ჩაიტვირთება.

kernel - დრაივერები



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

switch_root

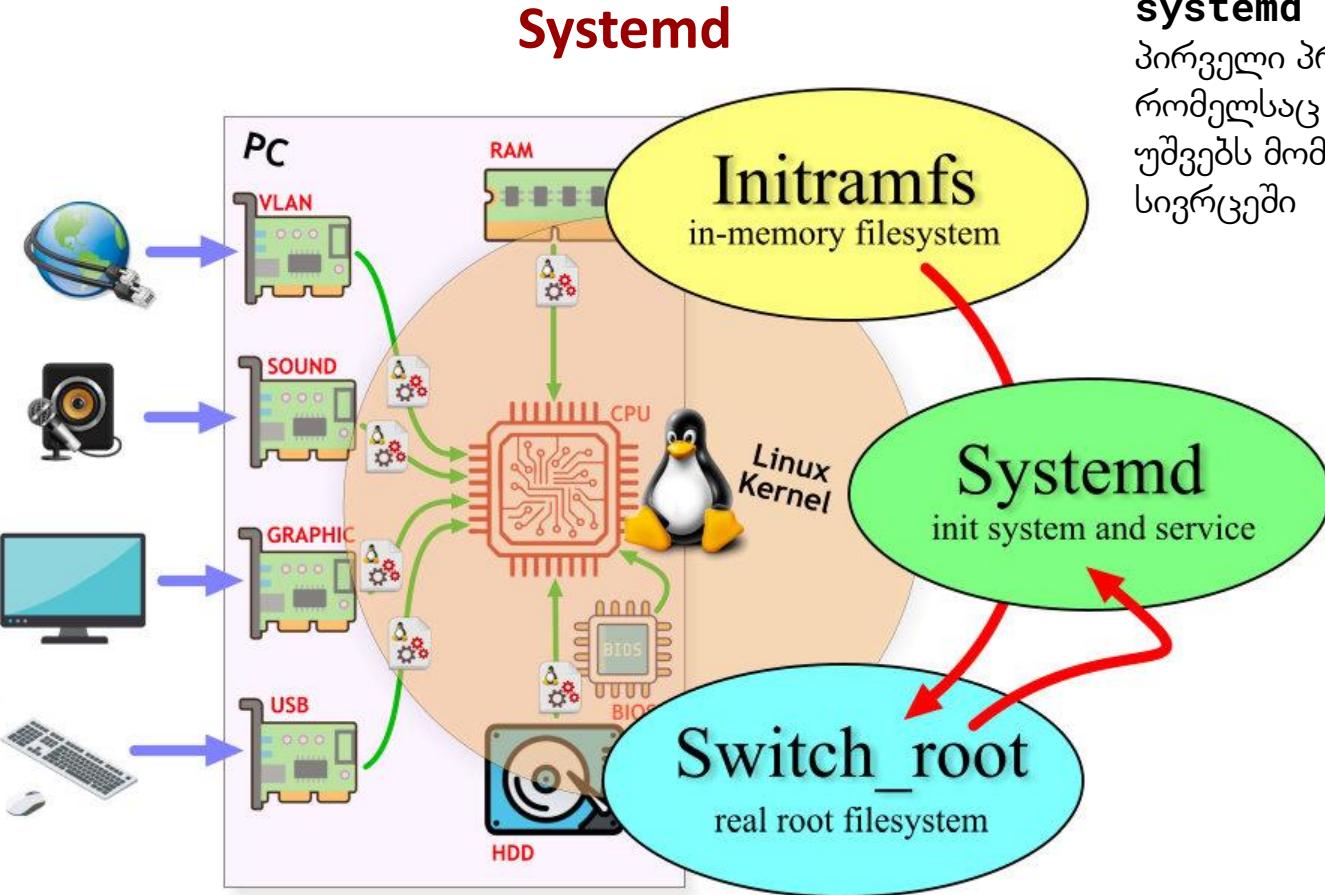


switch_root არის
Linux-ის მექანიზმი,
რომელიც ჩატვირთვისას
initramfs-იდან სისტემას
რეალურ **root** ფაილურ
სისტემაზე გადაჰყავს.

systemd არის
Linux-ის
სისტემის და
სერვისების
მენეჯერი,
რომელიც
პასუხისმგებელი
ა სისტემის
ჩატვირთვაზე,
სერვისების
გაშვება-
კონტროლსა და
მართვაზე.



Local
USER



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

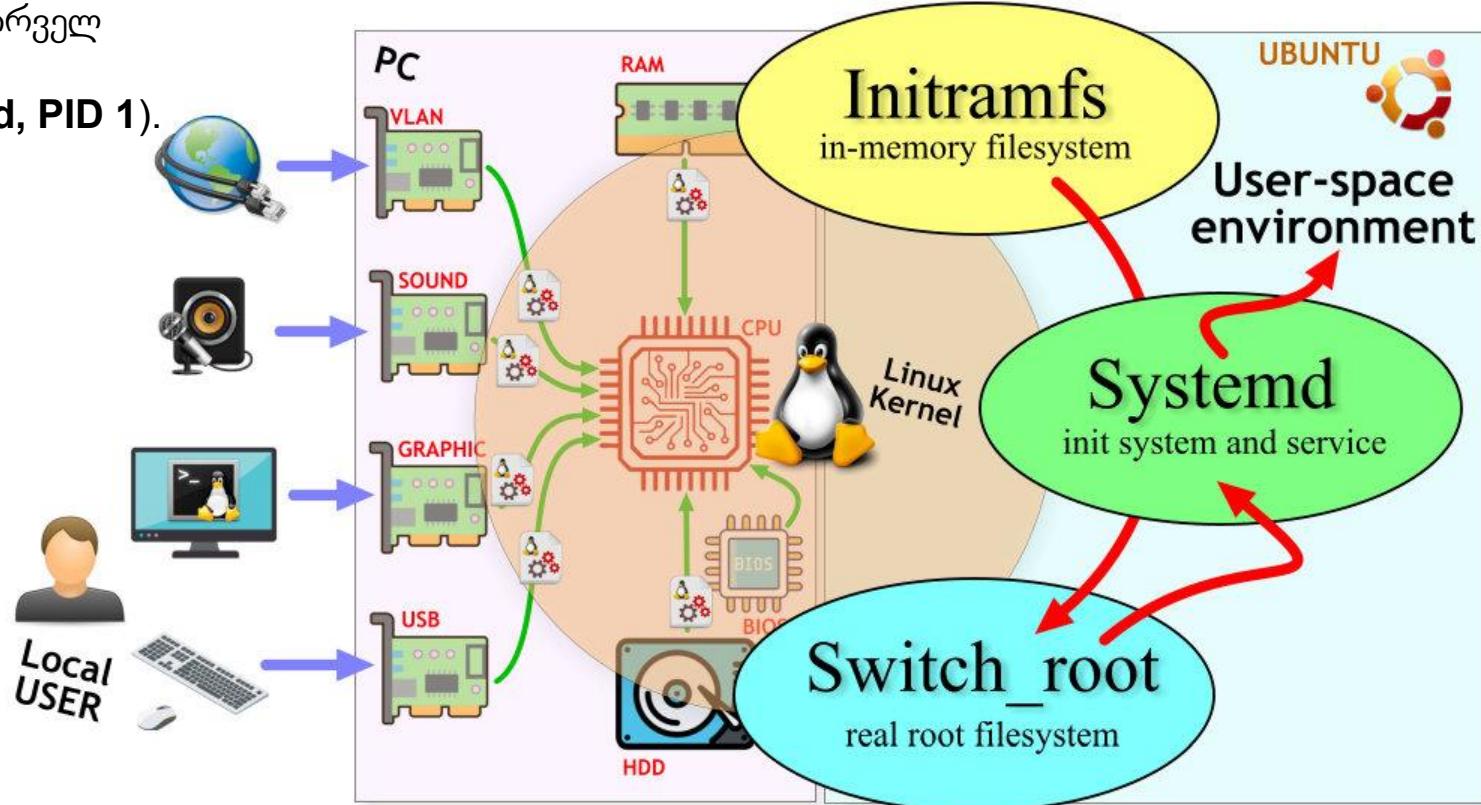
Systemd

david@david-VirtualBox: ~

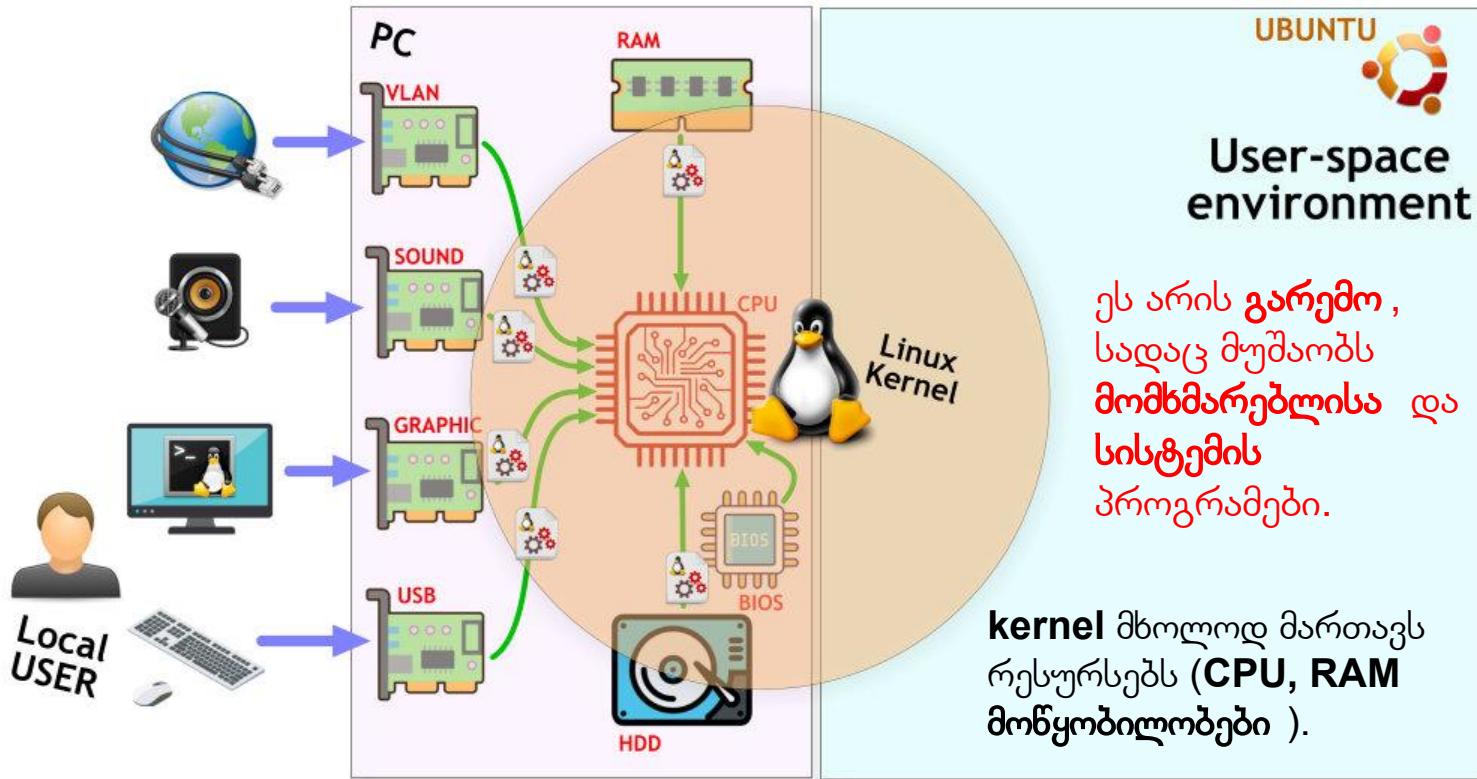
PID	USER	PR	NI	VIRT	RES	SHR	S	%CPU	%MEM	TIME+	COMMAND
7385	david	20	0	44204	3912	3272	R	0.3	0.2	0:00.89	top
1	root	20	0	225708	7648	5244	S	0.0	0.4	0:04.15	systemd
2	root	20	0	0	0	0	S	0.0	0.0	0:00.02	kthreadd
3	root	0	-20	0	0	0	I	0.0	0.0	0:00.00	rcu_gp
4	root	0	-20	0	0	0	I	0.0	0.0	0:00.00	rcu_par_gp
6	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 ინტერაქცია
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 რეჯიმი

systemd >> default.target

multi-user.target

Server ვერსია

Command-Line Interface (CLI)

```
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 Bakuments
drwxr-xr-x 2 student student 4096 Jan  1 18:00 Downloads
-TW.T--P-- 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 ჩატვირთოს სისტემა ნორმალური ჩატვირთვისას .

...

CLA ან GUI რეჯიმის შემოწმება / გადართვა

შეამოწმება:

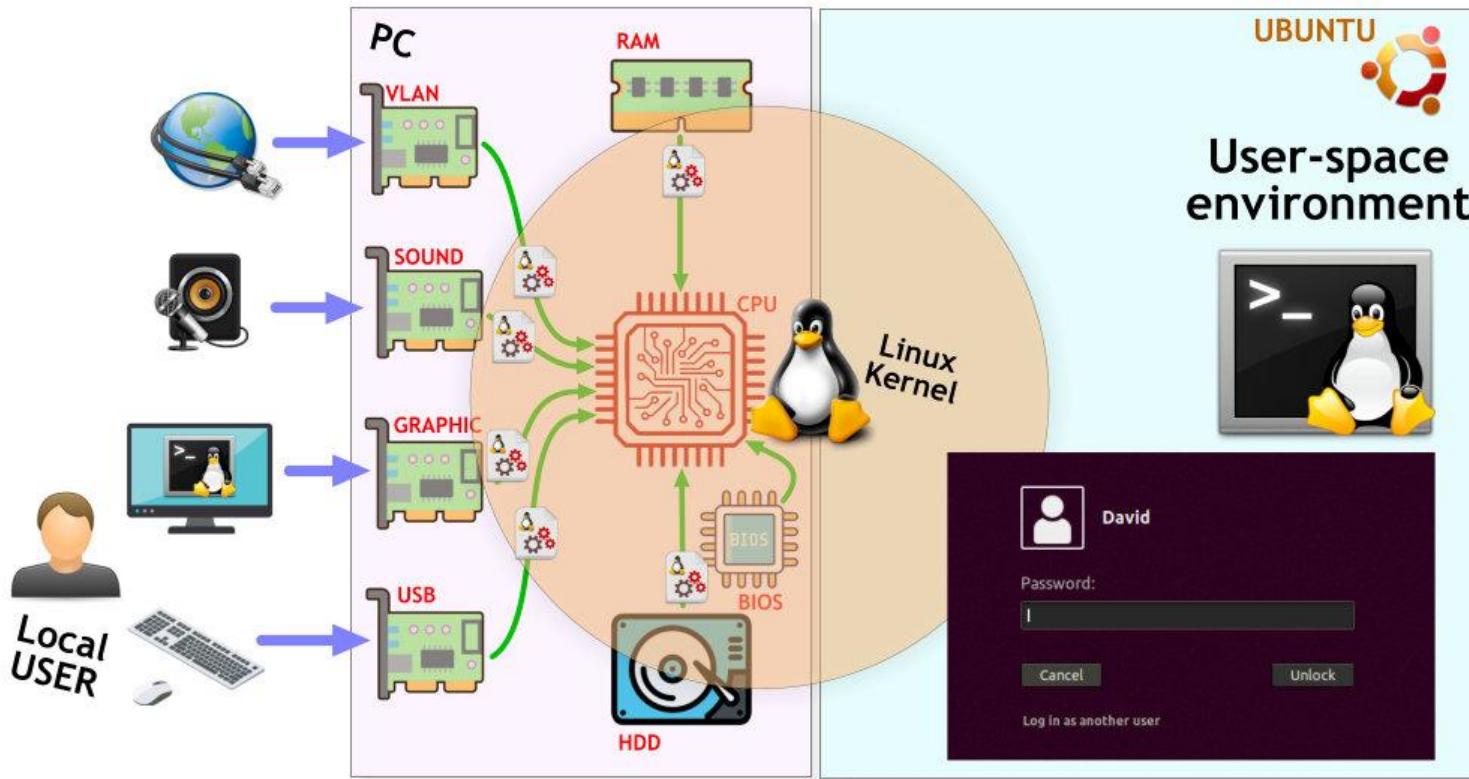
```
> systemctl get-default
```

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



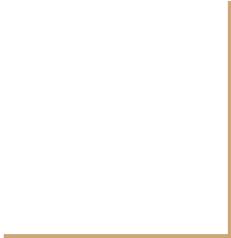
multi-user target

graphical target



LINUX

სისტემის აქრიტეკტურა
ნაწილი 6



Login

Login

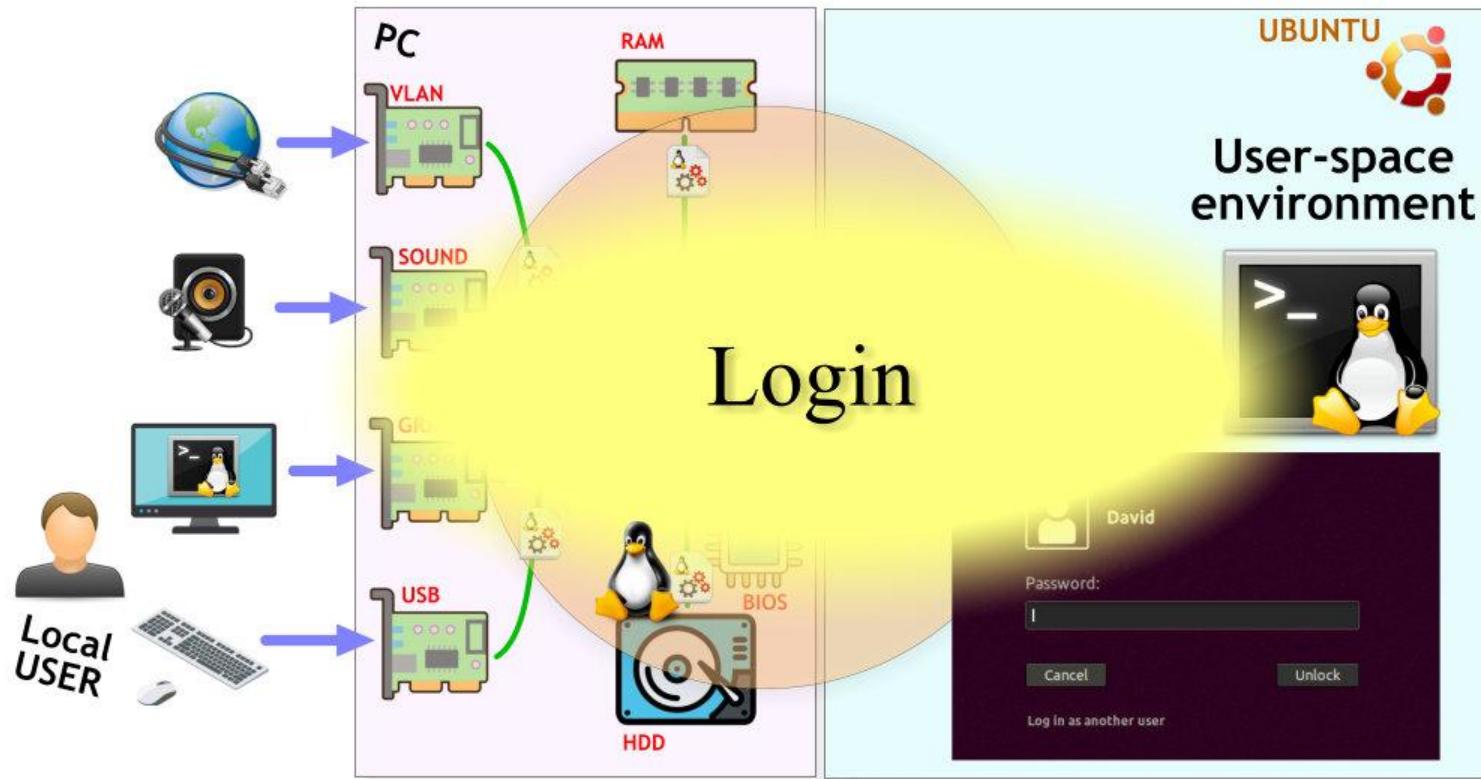
- **default.target** - systemd-ის საბოლოო ჩატვირთვის სამიზნე
- **Login**
- **login prompt** - GUI
- **login prompt** - CLI
- პროგრამული გზა **login prompt** - დე
- **Console** - subsystems
- **TTY** - ტელეტაიპი
- **tty**- subsystems

...

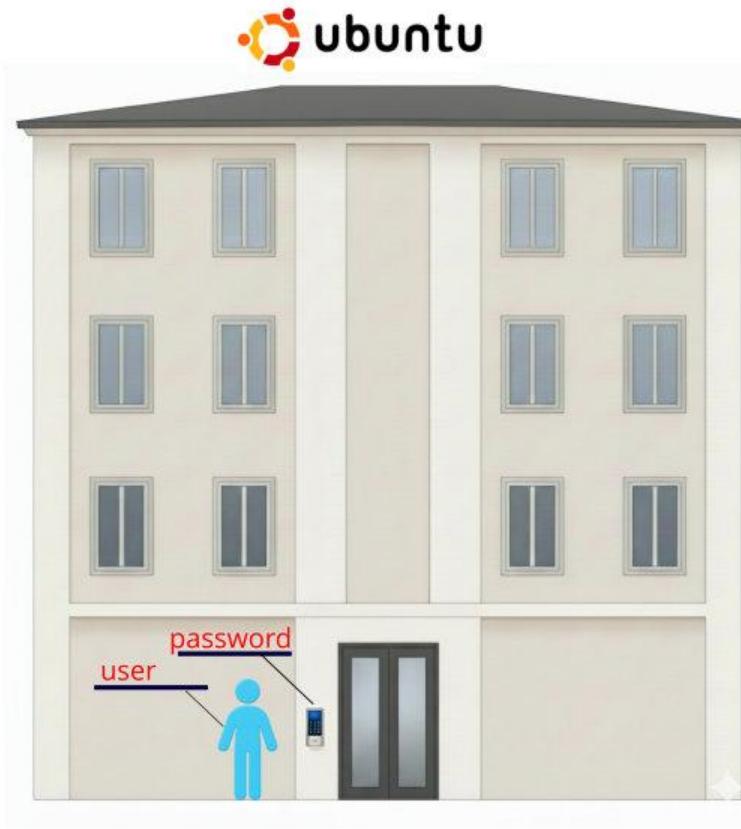
default.target - systemd-ის საბოლოო ჩატვირთვის სამიზნე User-space environment - CLA ან GUI რეჟიმის განსაძლვრა

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

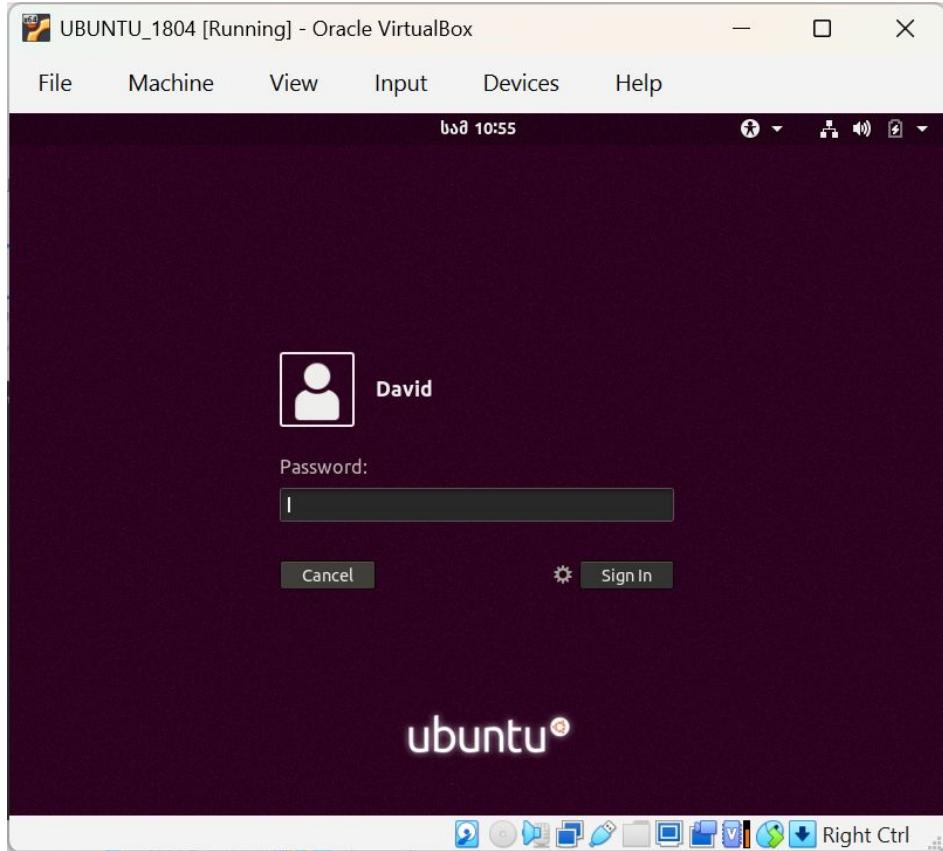
Login



Login

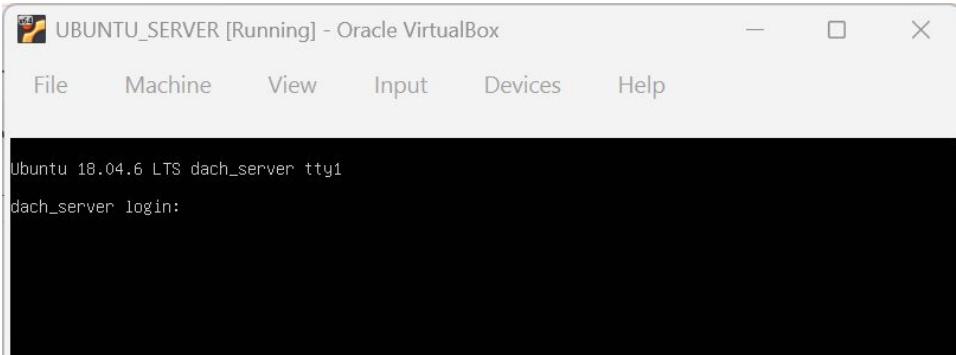


login prompt - GUI

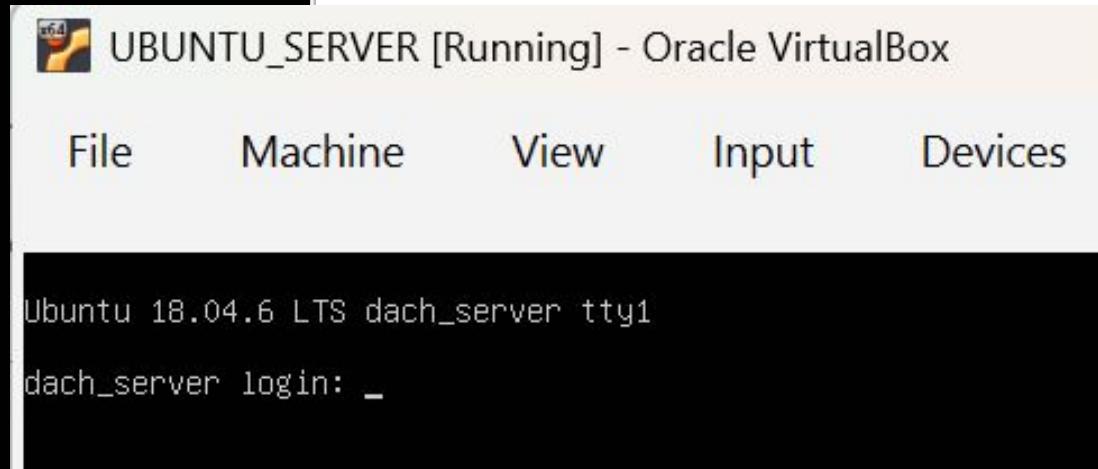


ეკრანზე გამოსულ მოთხოვნას, სადაც
სისტემა გთხოვს **მომხმარებლის**
სახელის და **შემდეგ პაროლის**
შეყვანას, რათა დაიწყო **user session**.

login prompt - CLI



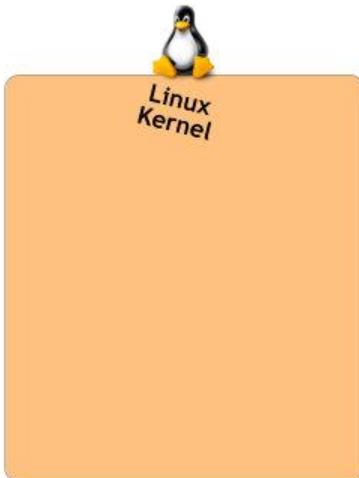
Login prompt ნიშნავს ეკრანზე გამოსულ მოთხოვნას, სადაც სისტემა გთხოვს მომხმარებლის სახელის და შემდეგ პაროლის შეყვანას, რათა დაიწყო **user session**. ამ მოქმედებაზე პასუხისმგებელია პროგრამა **login**



Right Ctrl

პროგრამული გზა login prompt - დე

...

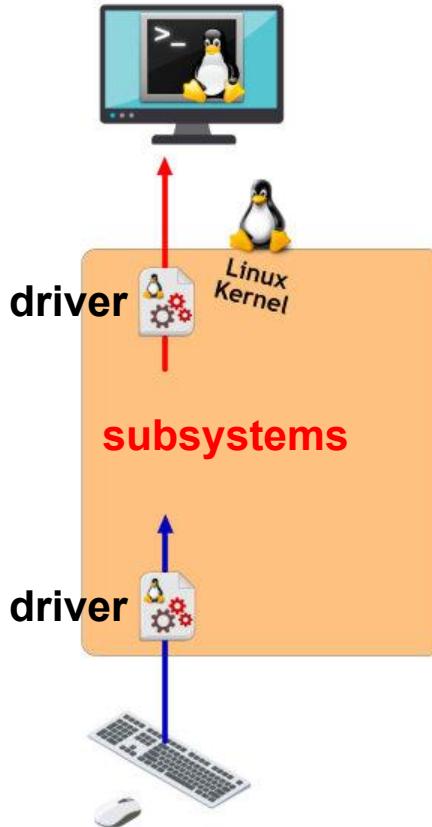


პროგრამული გზის პერიფერიიდან (კლავიატურა, მონიტორი) **login** პროგრამადე, აღწერას დავიწყებთ ლინუქსის **kernel** - ბირთვისგა

შეგახენებთ :

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

პროგრამული გზა login prompt - დე

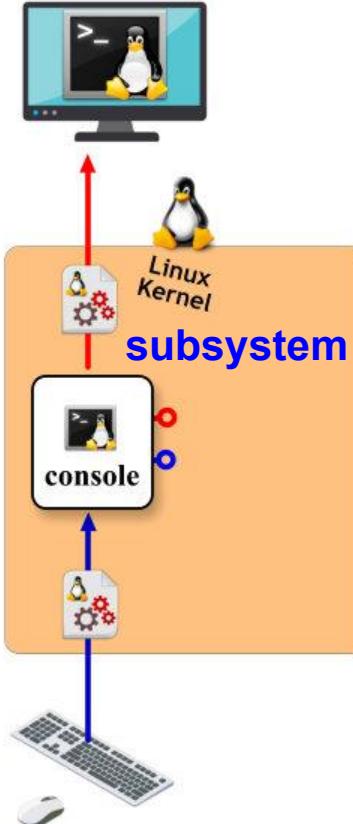


კლავიატურა და მონიტორი პირდაპირ არ უკავშირდება **user-space** პროგრამებს (მაგალითად, **login**-ს); მათ კავშირს **Linux**-ის ბირთვი დრაივერებისა (**driver**) და სხვადასხვა ქვესისტემის (**subsystems**) დახმარებით ახორციელებს.

შეგახენებთ :

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

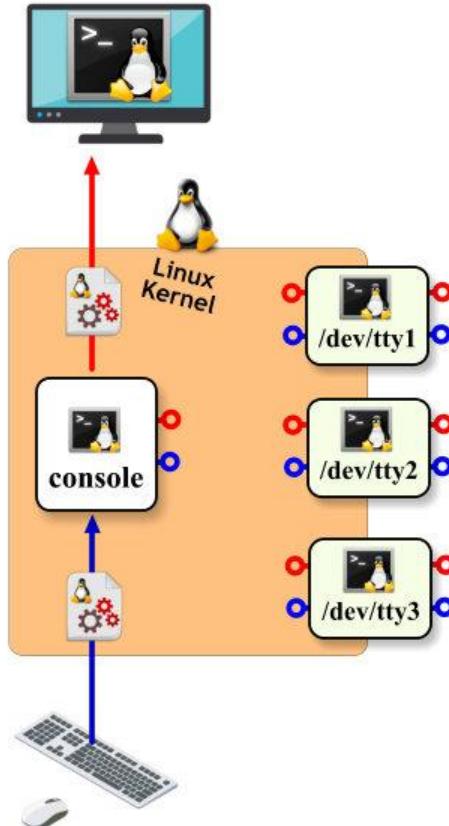
Console - subsystems



Console არის **kernel**-ის მიერ მართვადი **ტექსტური ინტერფეისი**, რომელიც მუშაობს **სიმბოლოების ბაზე** და წარმოადგენს **Linux**-ის ყველაზე საპაზისო 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 - ტელეტაიپი

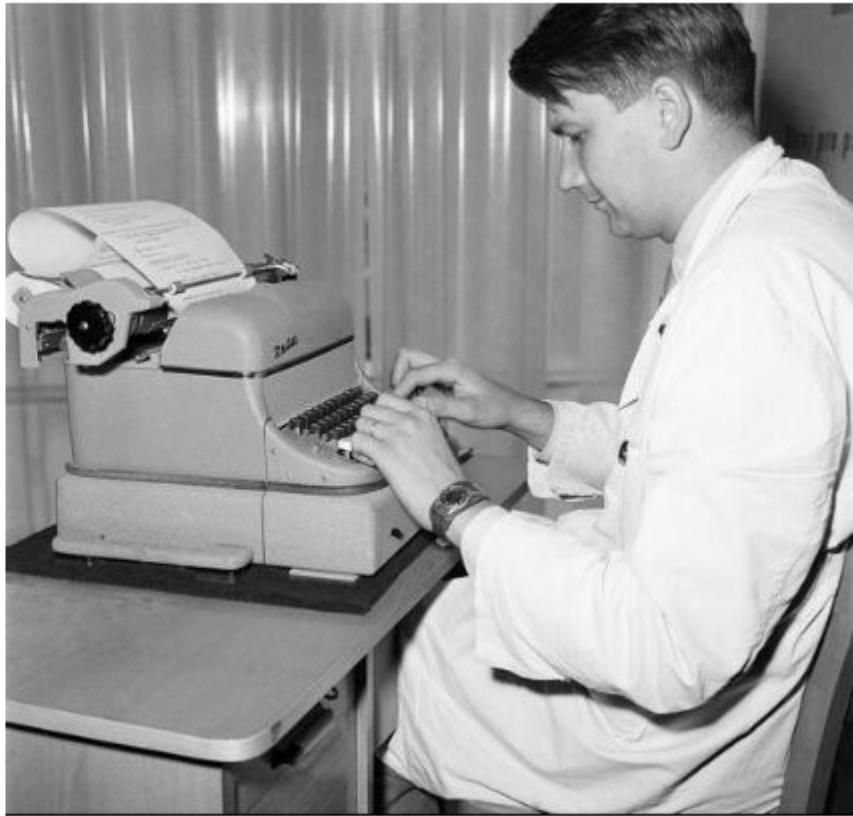
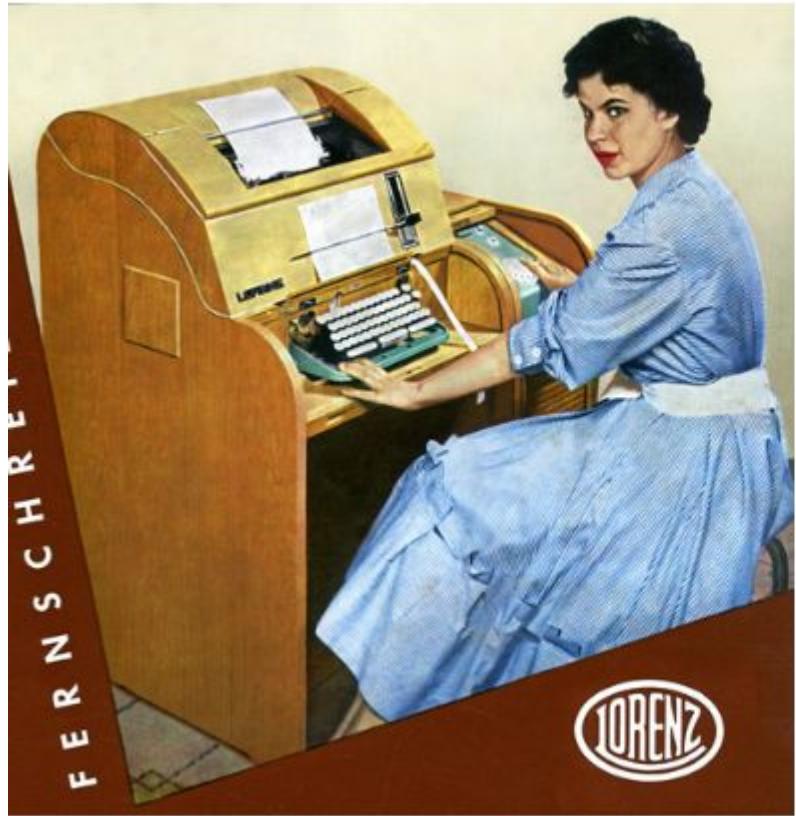


TTY არის ტერმინის აბრევიატურა "TeleTYpewriter"-დან, რომელიც წარმოადგენს ინტერფეისს მომხმარებელსა და სისტემას შორის. Linux-ში **TTY** არის **აპსტრაქციის შრე, რომელიც უზრუნველყოფს ტექსტურ შეყვანა /გამოყვანას .**

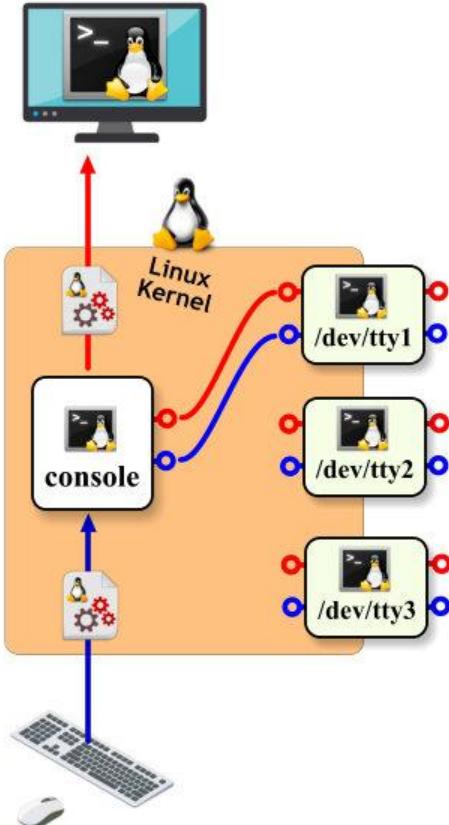
TTY-ის ისტორია :

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

TTY - ტელეტაიپი



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.

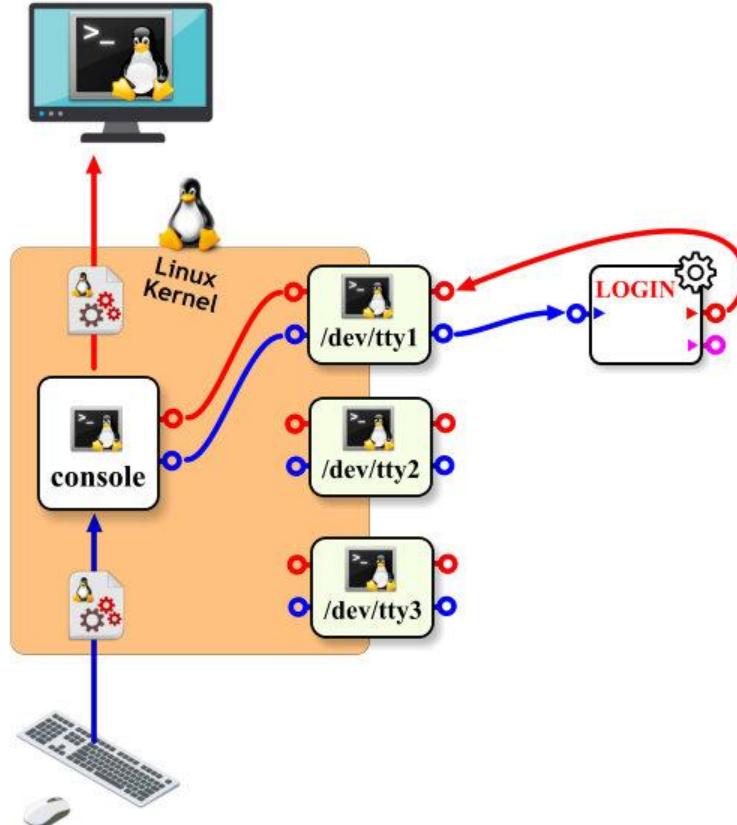
tty- subsystems

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

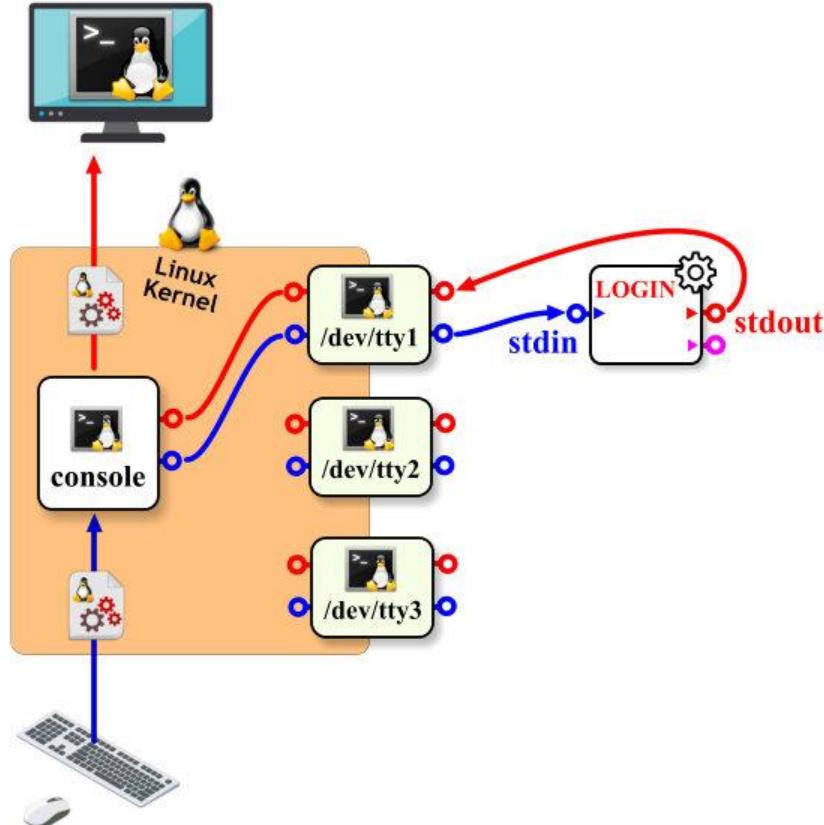
```
echo "Hello console" > /dev/console
printf "Kernel console test\n" > /dev/console
ls / > /dev/console
sudo sh -c 'echo test > /dev/console'
```

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

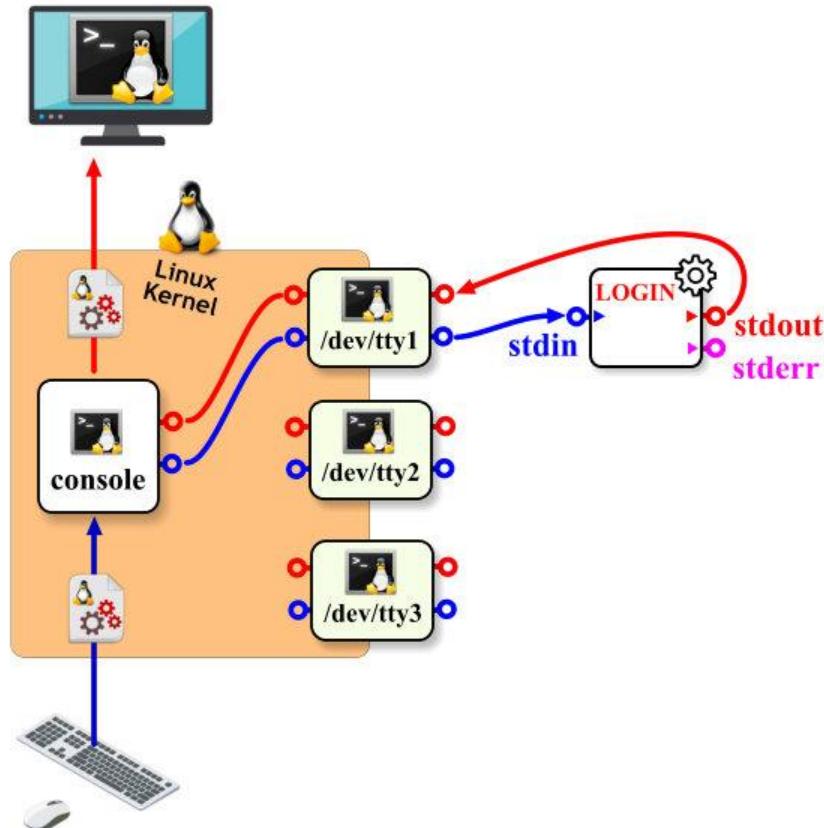
TTY - තිජලුගතියාපිටි



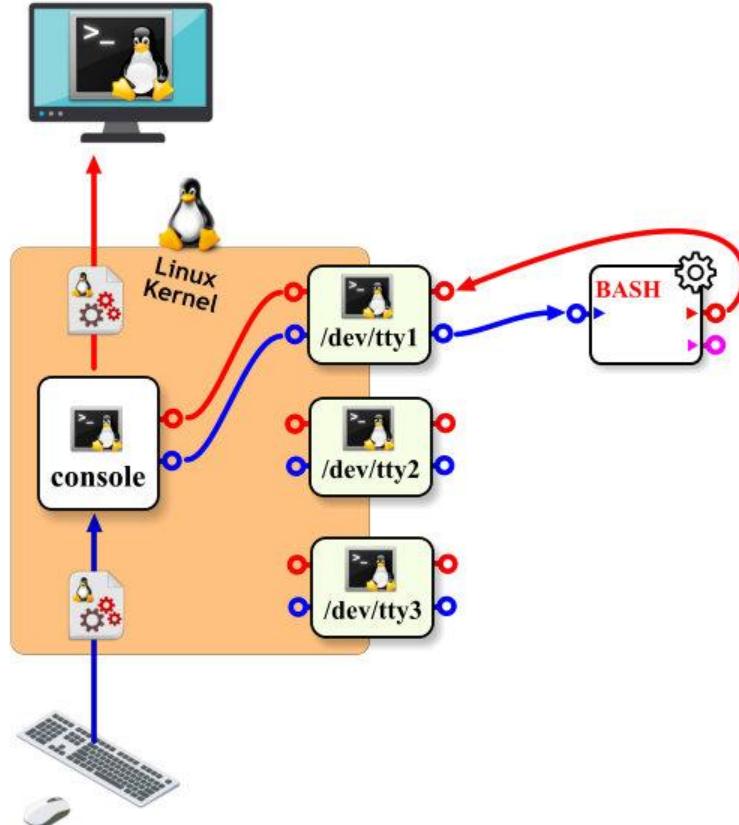
TTY - තිබුණුත්වයි



TTY - තිබුණුත්වය



TTY - තිජලුගත් පිටපත



Road Map