

# 3

## Interacțiunea cu nucleul. Gestiunea proceselor și serviciilor

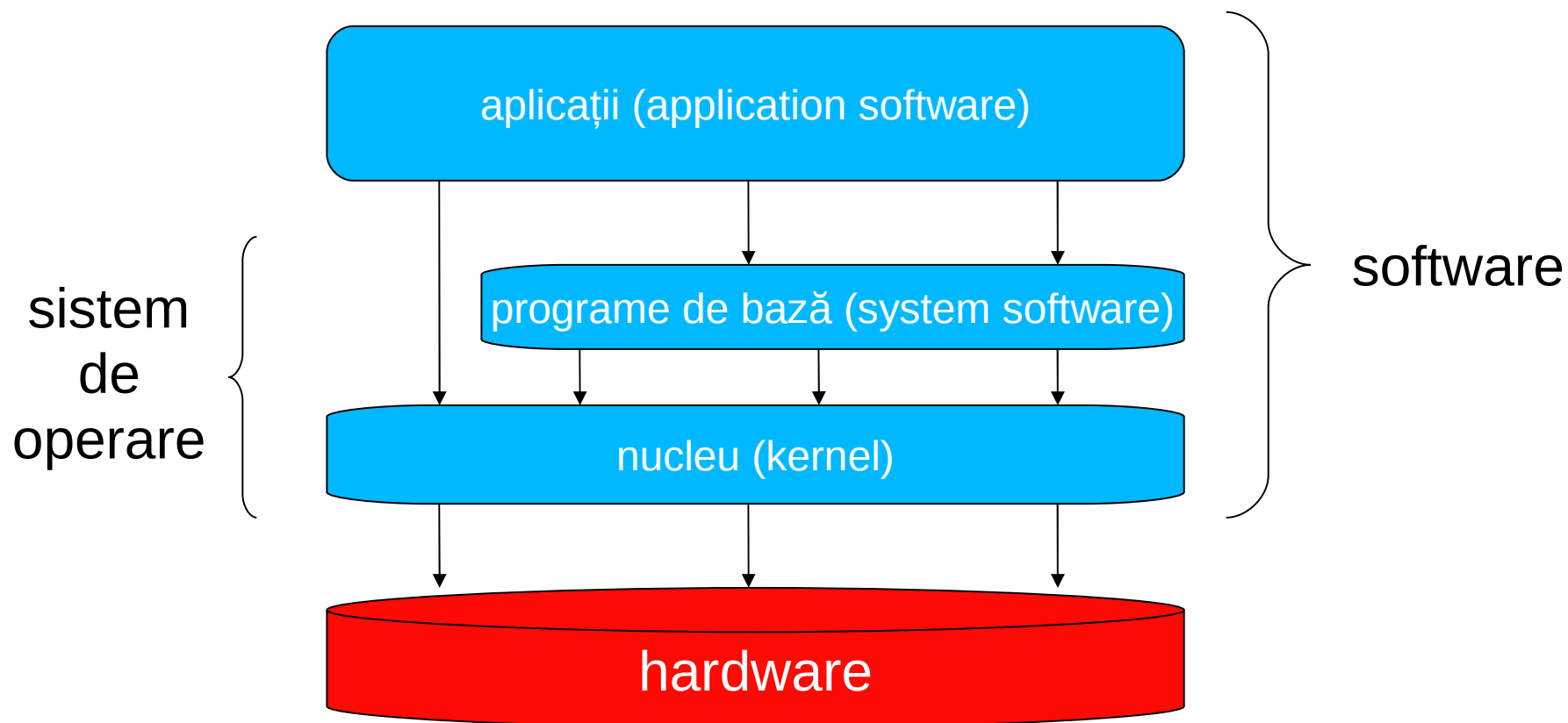
22 octombrie 2009

*Here is your parachute and here is the manual. Welcome to Linux.*

- Interacțiunea cu nucleul Linux
- Module de kernel
- Bootloader
- init
- Procese și daemoni
- Servicii

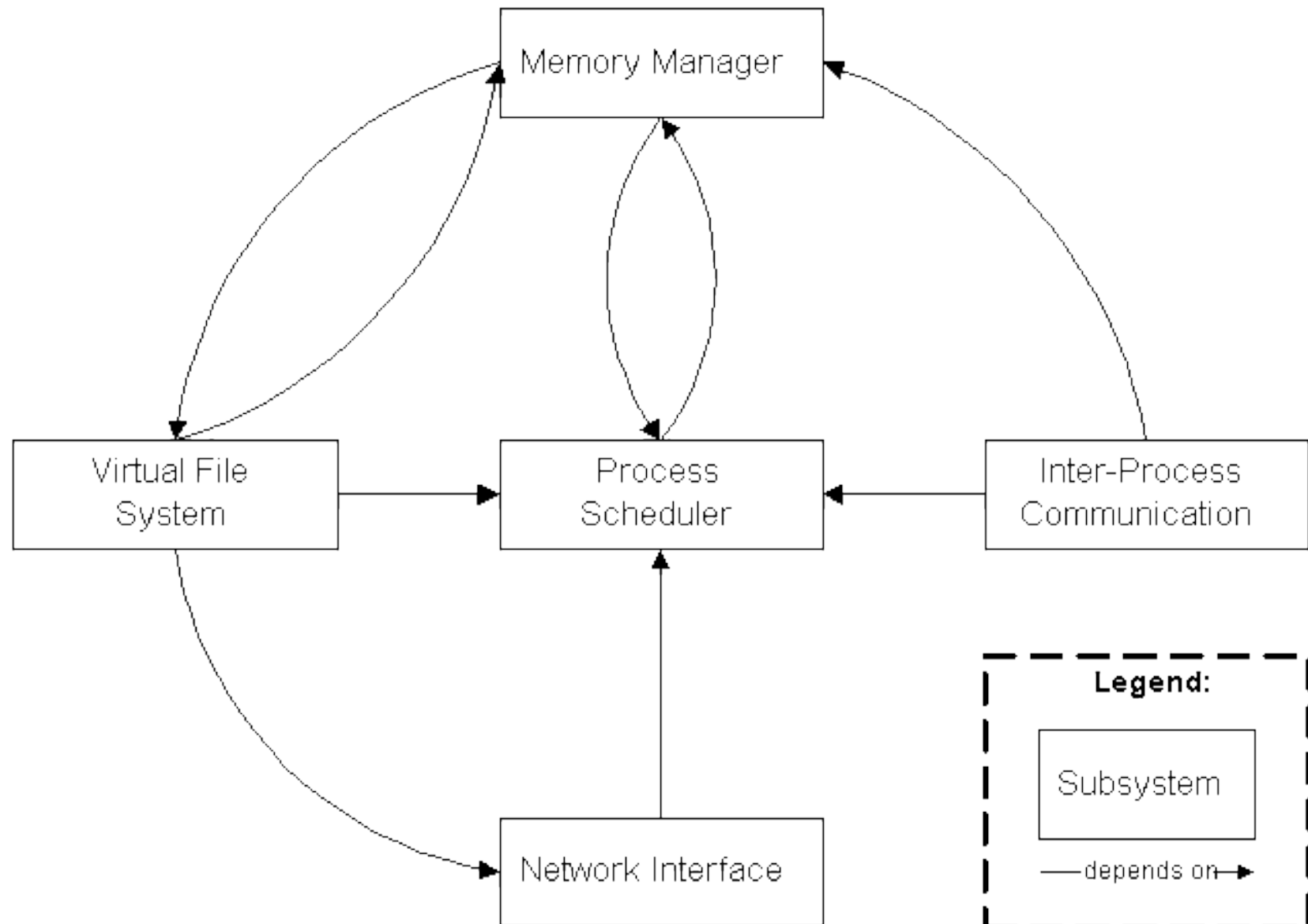


utilizator (user)



- Abstractizarea mașinii fizice
- Gestiunea hardware-ului
- Medierea comunicației între aplicații/utilizator și hardware
  - interfață de apeluri de sistem
- Asigurarea securității și integrității sistemului
- Mediu de funcționare pentru alte programe

# Componentele nucleului



- <http://www.kernel.org/>
- Linux este denumirea nucleului
- Denumit după Linus Torvalds
- Apărut în 1991
- Împreună cu alte programe formează o distribuție
- Începând cu Linux 2.6 un nou sistem de distribuție
- Versiunea curentă este 2.6.31
  - `uname -r`
- Circa 12 milioane de linii de cod
- O versiune nouă apare la circa 12 săptămâni
- <http://www.linuxfoundation.org/publications/whowriteslinux.pdf>

- În general imaginea nucleului este arhivată și se numește vmlinuz
  - se găsește în /boot
- Pe Debian pachetul se numește linux-image-\$version-\$arch

```
razvan@valhalla:~$ apt-cache search linux-image
```

```
linux-image-2.6-amd64 - Linux 2.6 image on AMD64
```

```
linux-image-2.6.30-2-amd64 - Linux 2.6.30 image on AMD64
```

```
linux-image-amd64 - Linux image on AMD64
```

- Sursele se pot obține
  - din pachet: linux-source-2.6.30 (patched)
  - de pe site-ul [www.kernel.org](http://www.kernel.org) (vanilla, pristine)
- De obicei sursele se dezarchivează în /usr/src/



- Se obțin sursele
- `cd /usr/src/linux`
- `make menuconfig` (`make gconfig`, `make xconfig`)
  - configurare opțiuni (yes, no, module)
- `make`
  - obține imaginea `vmlinux` și `bzImage` (arhivată)
- `make install`
  - instalează imaginea în `/boot`
  - se copiază `config`, `System.map`, `vmlinuz`

- `cd /usr/src/linux`
- `make`
  - se obțin modulele de kernel (fișiere `.ko`)
- `make modules_install`
  - se instalează modulele de kernel în `/lib/modules/$version`
- Dacă e nevoie de initial ramdisk se folosește `mkinitramfs`
  - `mkinitramfs -o initrd.img-$version-$arch $version`

- **procfs**
  - informații despre procese, dispozitive, sisteme de fișiere, întreruperi etc.
  - /proc/kcore
- **sysfs**
  - informații despre dispozitive
- **sysctl**
  - configurarea parametrilor de kernel în timp real
  - /etc/sysctl.conf
- **dmesg, /var/log/messages, /var/log/debug**

- Interacțiunea între aplicații și sistemul de operare
- user space -> kernel space
- /usr/include/asm/unistd.h
- strace
  - „capturează” apelurile de sistem folosite de o aplicație

- Module încărcabile (loadable kernel modules)
- Fișiere obiect cu extensia .ko

```
# file /lib/modules/2.6.30-2-amd64/kernel/drivers/char/lp.ko
```

```
/lib/modules/2.6.30-2-amd64/kernel/drivers/char/lp.ko: ELF 64-bit LSB  
relocatable, x86-64, version 1 (SYSV), not stripped
```

- modinfo
  - informații despre un modul
  - modinfo lp
- lsmod
  - listează modulele încărcate în acel moment în kernel
  - copy-paste din /proc/modules

- Inserarea modulului în kernel
  - insmod
  - modprobe
    - nu necesită precizarea căii complete
    - rezolvă dependențele
- Eliminarea modulului de kernel
  - rmmod
  - modprobe

# Dependențe între modulele de kernel

---

- În fișierul `/lib/modules/$version/modules.dep`
- Folosite de `modprobe`
- Generate de `depmod`

- /etc/modules
  - modulele încărcate la bootare
- /etc/modprobe.d
  - conține fișiere de configurare pentru modprobe (extensia .conf)
  - aliases.conf
  - blacklist.conf



- Gestiunea modulelor cod sursă din nucleul Linux
- Compilarea și instalarea facilă pentru un kernel custom
- m-a update
- m-a la
- m-a search fglrx
- m-a prepare
- m-a a-i fglrx-kernel-src

- Încărcarea nucleului
- Selectarea între mai multe versiuni de nucleu
- Chainloading (încărcarea altui bootloader)
- GRUB, GRUB2, LILO, Ntloader
- CLI pentru configurare

- Bootloader-ul implicit pe Linux
- GRand Unified Bootloader
- /boot/grub/menu.lst
- stage1, stage1.5, stage2
- /boot/grub/grub.cfg (GRUB2)

```
title      Debian GNU/Linux, kernel 2.6.30-1-amd64
root       (hd0,7)
kernel     /vmlinuz-2.6.30-1-amd64 root=/dev/sda3 ro quiet
initrd     /initrd.img-2.6.30-1-amd64
```

- title – titlul intrării
- root – partiția de boot (unde este montat /boot)
- kernel – imaginea de kernel (relativă la root)
- initrd – ramdisk-ul inițial

- Tasta 'e' pe o intrare din ecranul GRUB
  - se editează acea intrare
- Tasta 'b' forțează bootarea
- Util pentru alterarea opțiunilor transmise nucleului
- Opțiuni utile
  - quiet/debug
  - noapic
  - ro/rw
  - root=/dev/sda5
  - init=/bin/bash (util pentru password recovery)

- GRUB recovery, GRUB restore

# **grub**

```
brub> find /boot/grub/stage1
```

```
brub> root (hd0,7)
```

```
brub> setup (hd0)
```

- Primul proces pornit în sistem
- PID-ul 0
- Părintele/bunicul/străbunicul/etc. celorlalte procese
- Echivalent directorului rădăcină (/) dintr-un sistem de fișiere
- Creat din /sbin/init
  - poate fi înlocuit la bootare transmițând opțiunea init nucleului
- Unele distribuții folosesc upstart
- Părintele daemonilor, proceselor orfane
- „Curăță” periodic procesele zombie

- Configurare a init
- Specifică serviciile care rulează/sunt active (/etc/rcX.d)
- runlevel, init, telinit
- 8 runleveluri
  - S – inițializarea sistemului la bootare; pas de trecere către alte runlevel-uri
  - 0 – halt
  - 1 – single-user mode
  - 2-5 – multi-user mode
  - 6 – reboot



- Fișierul de configurare a init
- man inittab
- Precizează procesele pornite la bootare de init
- Intrări de forma id:runlevels:action:process

```
id:2:initdefault:
```

```
l2:2:wait:/etc/init.d/rc 2
```

- Scripturile de pornire a serviciilor/daemonilor la bootare
- Folosite pentru gestiunea serviciilor
- Intrările din /etc/rcX.d/ sunt symlink-uri la scripturile din /etc/init.d/
- update-rc.d
  - activare/dezactivare link-uri
- sysv-rc-conf
  - interfață TUI

- Una din cele două abstractizări de bază a sistemului de operare
  - cealaltă este fișierul
- Abstractizează procesorul (thread-uri), memoria (spațiu de adrese) și discul (resurse)
- Creat dintr-un executabil
- Execuție, rulare, loading
- ld.so – loader-ul pe un sistem Linux
- Program – entitate pasivă
- Proces – entitate activă
- Identificat prin PID
  - numele referă programul

- ps
- pstree
- pgrep
- pidof
- top/htop
- /proc/\$PID/

- Terminarea unui proces – transmiterea unui semnal SIGTERM sau SIGKILL
- Semnale – mecanisme de notificare asincronă
  - SIGTERM, SIGKILL, SIGSEGV, SIGINT, SIGHUP, SIGQUIT, SIGSTOP, SIGCONT, SIGPIPE, SIGUSR1, SIGUSR
- kill -TERM \$PID
- killall -s TERM \$NAME
- pkill

- Un singur proces rulează în foreground într-o sesiune de shell
- Se pot afla mai multe în background (job-uri)
  - nu are acces la intrarea standard
  - în background în rulare
  - în background suspendat
- & - trimitere în background cu rulare
- CTRL+Z – trimitere în background și oprire (SIGSTOP)
- jobs – afișarea lista de joburi (processe în background)
- bg – trecere în rulare în background
- fg - revenire în foreground și rulare

- Un proces detașat de un terminal de control
- Nu are intrare/ieșire standard
- Extensie a rulării în background
- Echivalent serviciilor în Windows
- Părintele este init
  - `pgrep -l -P 1`
- `nohup`
  - la încheierea unei sesiuni de shell, se transmite SIGHUP job-urilor
  - `nohup` „imunizează” un proces la SIGHUP
  - după încheierea sesiunii de shell, procesul devine daemon
    - `nohup bttrack &> /dev/null &`
  - soluții apropiate: `screen`, `dtach`

- List Open Files
- Descriptori de fișier ai unui proces
- Fișiere, directoare, sockete, executabile, biblioteci, dispozitive

```
root@valhalla:~# lsof -p 1
```

COMMAND	PID	USER	FD	TYPE	DEVICE	SIZE/OFF	NODE	NAME
init	1	root	cwd	DIR	8,3	4096	2 /	
init	1	root	rtd	DIR	8,3	4096	2 /	
init	1	root	txt	REG	8,3	37408	502965	/sbin/init
init	1	root	mem	REG	8,3	14696	389992	/lib/libdl-2.9.so
init	1	root	mem	REG	8,3	1367432	389987	/lib/libc-2.9.so
init	1	root	mem	REG	8,3	117832	389454	/lib/libselinux.so.1



- Daemoni care oferă servicii în cadrul rețelei sau sistemului
- netstat -tln
- Interacțiune prin intermediul
  - semnalelor
  - fișierelor de configurare
  - fișierelor de jurnalizare (log files)

- Scripturile de interacțiune sunt în `/etc/init.d/`
- Pe sistemele Debian-based
  - `/etc/init.d/$SERVICIU start | stop | restart | reload | status`
- Pe sistemele RedHat-based
  - `service $SERVICIU start | stop | restart | reload | status`
- reload vs. restart
  - reload forțează recitirea fișierului de configurare
  - restart oprește/pornește procesul (start și stop)

- Fișiere de configurare text
- /etc/\$SERVICIU.conf, /etc/\$SERVICIU/...
- Directive de configurare
- Formate posibile
  - NUME = VALOARE
  - NUME VALOARE
  - <Directiva> ... </Directiva>
  - [directiva] .....

- nucleu/kernel
- Linux
- uname -r
- vmlinuz
- sysctl
- dmesg
- apel de sistem
- modul de kernel
- lsmod, insmod, rmmod
- modprobe
- module assistant
- bootloader
- GRUB
- init
- runlevel
- update-rc.d, sysv-rc-conf
- proces, PID
- ps, pstree, pgrep
- foreground, background
- daemon
- semnale
- kill, pkill
- lsof
- serviciu
- netstat

?

