

Otvoreni operativni sistemi

Marko Dimitrijević

Fajl sistem

- Particije
- Tabele particija
- MBR i GPT
- Fajl sistemi
- Montiranje fajl sistema
- Informacije o fajl sistemu

Particije

- Kreiranje jednog ili više regiona (**particija**) na disku ili drugom medijumu spoljne memorije je **partitionisanje diska**.
- OS može pristupati i manipulirati podacima na svakoj particiji nezavisno od drugih.
- Kreiranje particija je prvi i neophodan korak prilikom instalacije novog diska.
- Podaci o veličini i lokaciji particija se čuvaju u delu diska koji se naziva **tabela particija (partition table)**.

Particije - prednosti

Kreiranje particija omogućuje:

1. Instaliranje više operativnih sistema na jednom fizičkom disku
2. Razdvajanje sistemskih fajlova (OS) od korisničkih fajlova
3. Odvajanje virtuelne memorije od korisničkih fajlova, što povećava brzinu sistema
4. Lakšu implementaciju kvota za korisnike
5. Lakši bekap podataka
6. Manje particije su efikasnije, lakše se sa njima manipuliše, generalno povećavaju performanse sistema

Particije - nedostaci

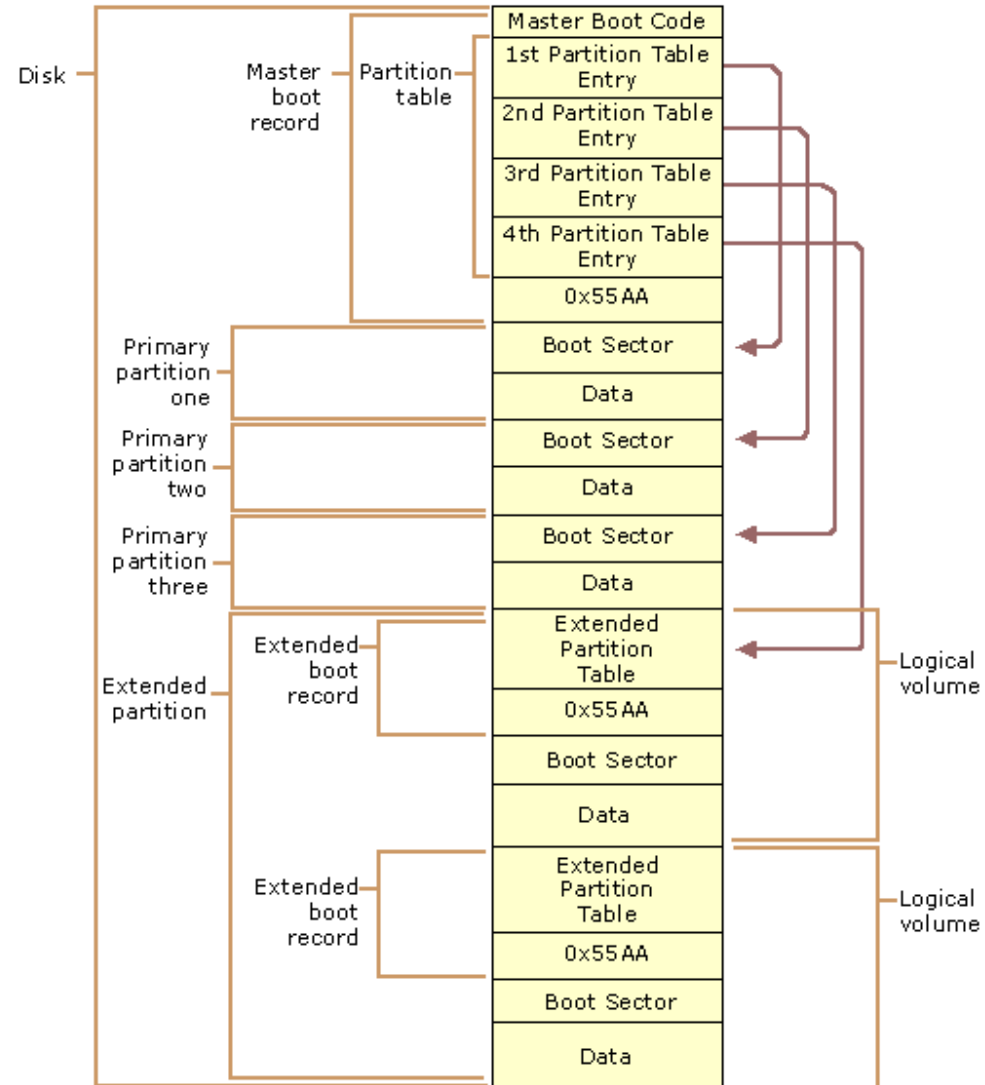
Nedostaci ovog sistema:

1. Složenija administracija
2. Ukoliko su sistemski fajlovi kojima OS često pristupa nalaze na različitim particijama, doći će do pada performansi
3. Povećana fragmentacija zbog manjeg prostora
4. Kopiranje i premeštanje fajlova sa jedne particije na drugu zahteva kopiranje podataka, kopiranje/premeštanje iz jednog direktorijuma u drugi na istoj particiji zahteva samo izmenu metapodataka

Tabela particija

- Tabela particija je deo hard diska koja sadrži informacije o particijama. Nalazi se na početku diska (niske LBA adrese)
- Tipovi tabela particija:
 1. **Master Boot Record (MBR) (msdos)**
 2. **GUID Partition Table (GPT)**
 3. Extended Boot Record (EBR)
 4. Boot Engineering Extension Record (BEER)
 5. Apple Partition Map (APM)
 6. BSD disklabel

MBR Partition Table



MBR Partition Table

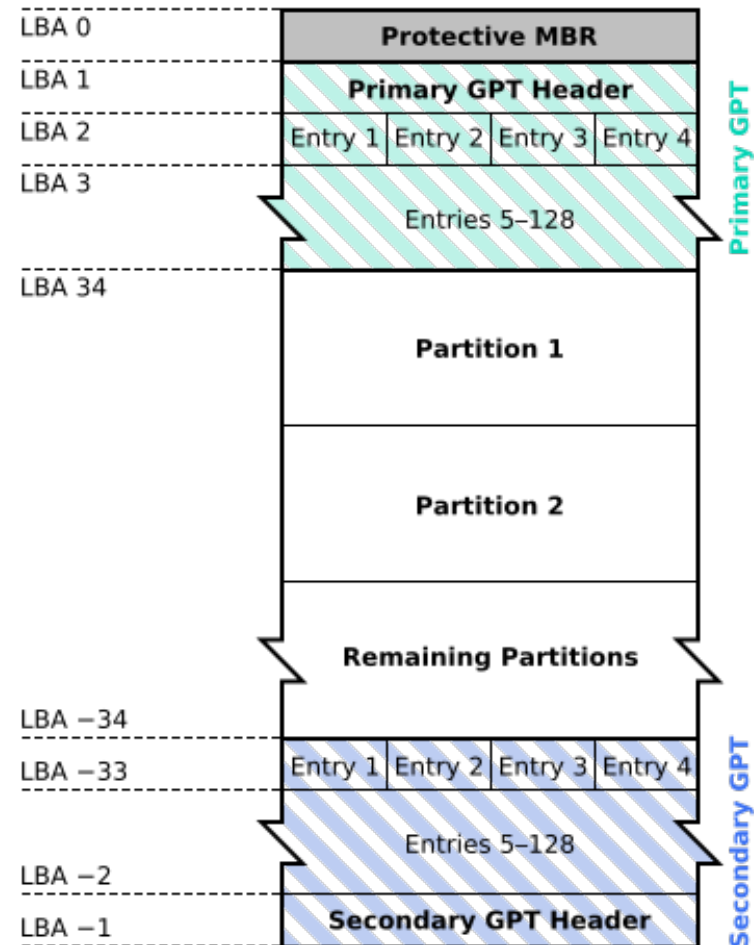
- **Master Boot record** PT je stari standard, prilagođen manjim hard diskovima (manje od 2TB)
- Podržava 4 primarne particije
- Moguće je kreiranje **extended particije**, u okviru koje je moguće kreirati 4 sekundarnih particija, što ukupan broj particija povećava na 7.
- Prvi blok je Master Boot Record (MBR) koji sadrži bootstrap kod.

GUID Partition Table

- GPT je novi standard, podržava diskove preko 2TB
- Podržan je od strane novih BIOS-a, EFI i UEFI
- Moguće je kreirati 128 particija

GUID Partition Table

GUID Partition Table Scheme



Particije i diskovi pod Linuxom

- Fizički diskovi su u Linuxu prepoznati kao specijalni blok fajlovi koji se nalaze u **/dev** direktorijumu.
- Savremeni SATA diskovi su označeni kao **/dev/sda**, **/dev/sdb**, **/dev/sdc**,...
- Pojedine particije su označene brojevima - **/dev/sda1** je prva particija diska **/dev/sda**, **/dev/sdc2** druga particija diska **/dev/sdc**, itd.

Operacije sa particijama

- Moguće je manipulirati particijama pomoću različitih programa:
 1. fdisk
 2. gdisk
 3. parted
- Postoje programi u grafičkom okruženju za rad sa particijama i live okruženja

Operacije sa particijama

fdisk -l

```
Disk /dev/sda: 107.4 GB, 107374182400 bytes
255 heads, 63 sectors/track, 13054 cylinders
Units = cylinders of 16065 * 512 = 8225280 bytes
Sector size (logical/physical): 512 bytes / 512 bytes
I/O size (minimum/optimal): 512 bytes / 512 bytes
Disk identifier: 0x000bcc4b
```

Device	Boot	Start	End	Blocks	Id	System
/dev/sda1	*	1	10199	81920000	83	Linux
/dev/sda2		10199	11219	8192000	82	Linux swap / Solaris
/dev/sda3		11219	13055	14744576	83	Linux

Operacije sa particijama

```
# parted -l
```

```
Model: ATA WDC WD5000AAKX-0 (scsi)
```

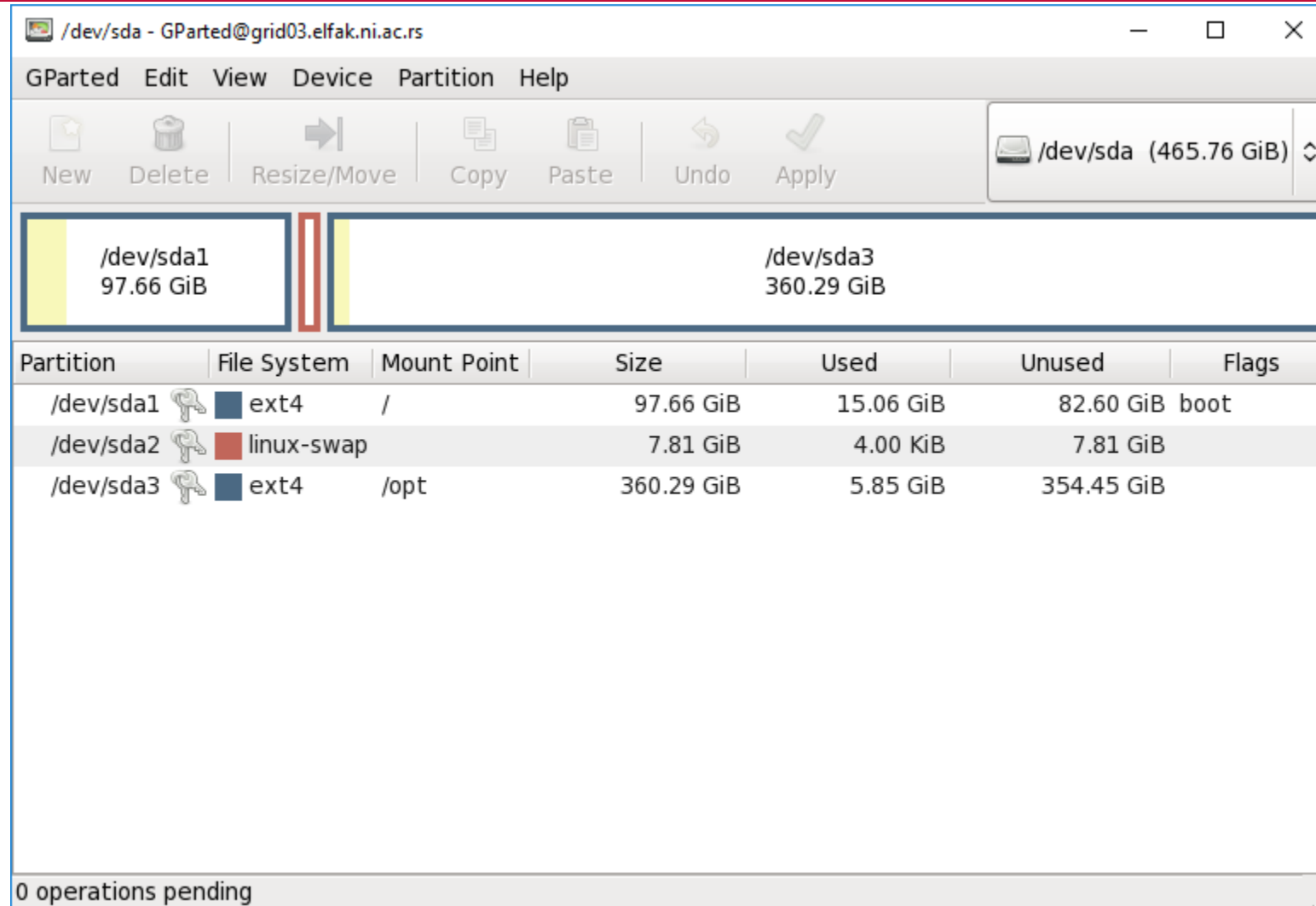
```
Disk /dev/sda: 500GB
```

```
Sector size (logical/physical): 512B/512B
```

```
Partition Table: msdos
```

Number	Start	End	Size	Type	File system	Flags
1	1049kB	105GB	105GB	primary	ext4	boot
2	105GB	113GB	8389MB	primary	linux-swap (v1)	
3	113GB	500GB	387GB	primary	ext4	

Operacije sa particijama



The screenshot shows the GParted application window. The title bar reads "/dev/sda - GParted@grid03.elfak.ni.ac.rs". The menu bar includes "GParted", "Edit", "View", "Device", "Partition", and "Help". The toolbar contains icons for "New", "Delete", "Resize/Move", "Copy", "Paste", "Undo", and "Apply". A dropdown menu on the right shows "/dev/sda (465.76 GiB)".

The main display area shows a graphical representation of the disk layout with three partitions: /dev/sda1 (97.66 GiB), /dev/sda2 (7.81 GiB), and /dev/sda3 (360.29 GiB). A red vertical line is positioned between /dev/sda1 and /dev/sda2.

Partition	File System	Mount Point	Size	Used	Unused	Flags
/dev/sda1	ext4	/	97.66 GiB	15.06 GiB	82.60 GiB	boot
/dev/sda2	linux-swap		7.81 GiB	4.00 KiB	7.81 GiB	
/dev/sda3	ext4	/opt	360.29 GiB	5.85 GiB	354.45 GiB	

0 operations pending

Particije i fajl sistemi

- Svaka particija mora biti formatirana, tj. mora biti kreiran određeni fajl sistem
- Postoji veliki broj fajl sistema sa određenim specifičnostima:
 1. FAT, FAT32, exFAT
 2. NTFS
 3. EXT2, EXT3, EXT4
 4. XFS, Reiserfs, ZFS
 5. HFS, HFS+

Particije i fajl sistemi

- Kod UNIX/LINUX sistema, postoji jedinstveno stablo direktorijuma (FSH)
- Sve particije su montirane (**mount**) u jedinstveno stablo, root direktorijum /
- Apsolutna putanja na kojoj je montirana particija sa određenim fajl sistemom se naziva **mount point**.
- Lista svih montiranih fajl sistema se može dobiti komandom **mount**

Particije i fajl sistemi

mount

```
/dev/sda1 on / type ext4 (rw)  
proc on /proc type proc (rw)  
sysfs on /sys type sysfs (rw)  
devpts on /dev/pts type devpts (rw,gid=5,mode=620)  
tmpfs on /dev/shm type tmpfs (rw)  
/dev/sda3 on /opt type ext4 (rw)  
none on /proc/sys/fs/binfmt_misc type binfmt_misc (rw)  
sunrpc on /var/lib/nfs/rpc_pipefs type rpc_pipefs (rw)  
grid01.elfak.ni.ac.rs:/home on /home type nfs  
(rw,nosuid,nodev,hard,intr,vers=4,addr=160.99.12.32,clientaddr=160.99.12.34)  
grid01.elfak.ni.ac.rs:/opt/exp_soft on /opt/exp_soft type nfs  
(rw,nosuid,nodev,hard,intr,vers=4,addr=160.99.12.32,clientaddr=160.99.12.34)  
nfsd on /proc/fs/nfsd type nfsd (rw)
```

Particije i fajl sistemi

- Osim disk particija, moguće je montirati i fajl sisteme koji se nalaze na drugim medijumima - USB diskovi, CD/DVD, mrežne deljene fajlsisteme (NFS, SMBFS, SSHFUSE) ili disk image fajlove.
- Montiranje fajl-sistema se realizuje komandom **mount**, demontiranje **umount**

Montiranje mrežnog resursa

```
# mount -t fstype host:resource mount_point
```

Primer:

```
# mount -t nfs grid01:/opt/expsoft /opt/expsoft
```

```
# umount /opt/expsoft
```

Montiranje image fajla

```
# mount -t fstype -o loop file mount_point
```

Primer:

```
# mount -t iso9660 centos.iso /opt/iso
```

```
# umount /opt/iso
```

/etc/fstab

```
# cat /etc/fstab
```

```
#  
# /etc/fstab  
# Created by anaconda on Wed Jan  2 14:22:58 2013  
#  
# Accessible filesystems, by reference, are maintained under '/dev/disk'  
# See man pages fstab(5), findfs(8), mount(8) and/or blkid(8) for more info  
#  
UUID=904a8ec1-71a0-4b58-aa06-78e27a25b3f6 /                ext4    defaults        1 1  
UUID=9456f8fc-255d-462f-974f-bbf894da0beb /opt          ext4    defaults        1 2  
UUID=9f86ca59-379a-455d-9a1b-8815f3f3de96 swap          swap    defaults        0 0  
tmpfs          /dev/shm      tmpfs    defaults        0 0  
devpts         /dev/pts      devpts   gid=5,mode=620  0 0  
sysfs         /sys          sysfs    defaults        0 0  
proc          /proc         proc     defaults        0 0  
grid01.elfak.ni.ac.rs:/home      /home       nfs      hard,intr,nodev,nosuid 0 0  
grid01.elfak.ni.ac.rs:/opt/exp_soft /opt/exp_soft  nfs      hard,intr,nodev,nosuid 0 0
```

Informacije o fajlsistemu

- Komanda **df** daje informacije o svim fajlsistemima

```
# df -h
```

Filesystem	Size	Used	Avail	Use%	Mounted on
/dev/sda1	96G	14G	78G	15%	/
tmpfs	1.9G	0	1.9G	0%	/dev/shm
/dev/sda3	355G	860M	336G	1%	/opt
grid01.elfak.ni.ac.rs:/home					
	77G	14G	60G	19%	/home
grid01.elfak.ni.ac.rs:/opt/exp_soft					
	14G	37M	13G	1%	/opt/exp_soft

Informacije o fajlsistemu

- Komanda **du** daje informacije o fajlovima u tekućem direktorijumu.
- Komada **dd** služi za kreiranje image fajla particije, restauraciju particije od image fajla ili kloniranje diska:
- `dd if=/dev/sda2 of=hd1_part3.img bs=4096`
- `dd if=hd1_part3.img of=/dev/sda2 bs=4096`
- `dd if=/dev/sda2 of=/dev/sdb2`