



Disk Management - Deel 1

Disk devices and partitions

File systems and mounting

**DE HOGESCHOOL
MET HET NETWERK**

Hogeschool PXL – Dep. PXL-IT – Elfde-Liniestraat 26 – B-3500 Hasselt
www.pxl.be - www.pxl.be/facebook



Block devices

- Een harde schijf is een block device
 - Gegevens worden uitgelezen en/of opgeslagen per blok (In tegenstelling tot een character device zoals een muis)
- lsblk
 - Toont een lijst van block devices

```
student@ubdesk:~$ lsblk
NAME        MAJ:MIN RM  SIZE RO TYPE MOUNTPOINT
sda          8:0    0   60G  0 disk
├─sda1       8:1    0   59G  0 part /
├─sda2       8:2    0    1K  0 part
└─sda5       8:5    0 1022M  0 part [SWAP]
sdb          8:16   0   20G  0 disk
└─sdb1       8:17   0   20G  0 part /var/ftp
```

sda is de eerste sata-disk, sdb is de tweede (hda kan ook voor de eerste ide-disk)

* sda1 is een primaire partitie

* sda5 is een logische partitie in de extended partitie sda2

Maximum 4 primaire partities waarvan er ééntje een extended kan zijn met oneindig veel logische partities (startend vanaf sdx5)

Discovering disk devices

- fdisk -l
 - Geeft lijst v. alle HDs en hun partities (sudo!)

```
student@ubdesk:~$ sudo fdisk -l

Disk /dev/sda: 64.4 GB, 64424509440 bytes
255 heads, 63 sectors/track, 7832 cylinders, total 125829120 sectors
Units = sectors of 1 * 512 = 512 bytes
Sector size (logical/physical): 512 bytes / 512 bytes
I/O size (minimum/optimal): 512 bytes / 512 bytes
Disk identifier: 0x0008b1ca

   Device Boot      Start         End      Blocks   Id  System
/dev/sda1  *        2048     123731967    61864960   83   Linux
/dev/sda2             123734014    125827071    1046529    5   Extended
/dev/sda5             123734016    125827071    1046528   82   Linux swap / Solaris

Disk /dev/sdb: 21.5 GB, 21474836480 bytes
213 heads, 34 sectors/track, 5791 cylinders, total 41943040 sectors
Units = sectors of 1 * 512 = 512 bytes
Sector size (logical/physical): 512 bytes / 512 bytes
I/O size (minimum/optimal): 512 bytes / 512 bytes
Disk identifier: 0x6836fe86

   Device Boot      Start         End      Blocks   Id  System
/dev/sdb1             2048     41943039    20970496   83   Linux
```

Geeft sinds Ubuntu versie 15.10 ook 16 ram-disks die gebruikt kunnen worden voor initrd om modules te laden tijdens het booten, of voor het werken met crypto om files te encrypteren. Deze ram-disks zijn zeer klein (64 MB) en kunnen dynamisch groeien.

Een beter commando hier zou dus kunnen zijn:

sudo fdisk -l /dev/sd[a-z]

Discovering disk devices

- dmesg
 - Geeft lijst v. alle kernel boot messages
 - Dus ook de detectie van HDs gedurende het bootproces

```
student@ubdesk:~$ dmesg | grep 'sd[a-z]'
[ 1.858630] sd 32:0:0:0: [sda] 125829120 512-byte logical blocks: (64.4 GB/60.0 GiB)
[ 1.858757] sd 32:0:0:0: [sda] Write Protect is off
[ 1.858762] sd 32:0:0:0: [sda] Mode Sense: 61 00 00 00
[ 1.858973] sd 32:0:0:0: [sda] Cache data unavailable
[ 1.858977] sd 32:0:0:0: [sda] Assuming drive cache: write through
[ 1.860247] sd 32:0:0:0: [sda] Cache data unavailable
[ 1.860251] sd 32:0:0:0: [sda] Assuming drive cache: write through
[ 1.861549] sda: sda1 sda2 < sda5 >
[ 1.862360] sd 32:0:0:0: [sda] Cache data unavailable
[ 1.862365] sd 32:0:0:0: [sda] Assuming drive cache: write through
[ 1.862502] sd 32:0:0:0: [sda] Attached SCSI disk
[ 1.907212] sd 2:0:0:0: [sdb] 41943040 512-byte logical blocks: (21.4 GB/20.0 GiB)
[ 1.907294] sd 2:0:0:0: [sdb] Write Protect is off
[ 1.907298] sd 2:0:0:0: [sdb] Mode Sense: 00 3a 00 00
[ 1.907332] sd 2:0:0:0: [sdb] Write cache: disabled, read cache: enabled, doesn't support DPO or FUA
[ 1.910307] sdb: sdb1
[ 1.911294] sd 2:0:0:0: [sdb] Attached SCSI disk
[ 1.982684] EXT4-fs (sda1): mounted filesystem with ordered data mode. Opts: (null)
[ 3.065315] Adding 1046524k swap on /dev/sda5. Priority:-1 extents:1 across:1046524k FS
[ 3.211353] EXT4-fs (sda1): re-mounted. Opts: errors=remount-ro
[ 8.032247] sda1: WRITE SAME failed. Manually zeroing.
```

Discovering disk devices

- lshw
 - Geeft een lijst van alle hardware
 - Met de juiste opties kan je de info van HD's bekomen

```
student@ubdesk:~$ sudo lshw -class volume | grep -A4 -B1 description
*-volume:0
  description: EXT4 volume
  vendor: Linux
  physical id: 1
  bus info: scsi@32:0.0.0,1
  logical name: /dev/sda1
--
*-volume:1
  description: Extended partition
  physical id: 2
  bus info: scsi@32:0.0.0,2
  logical name: /dev/sda2
  size: 1022MiB
--
*-logicalvolume
  description: Linux swap / Solaris partition
  physical id: 5
  logical name: /dev/sda5
  capacity: 1022MiB
  capabilities: nofs
*-volume
  description: EXT4 volume
  vendor: Linux
  physical id: 1
  bus info: scsi@2:0.0.0,1
  logical name: /dev/sdb1
```

Discovering disk devices

- lsscsi
 - Geeft een lijst van SCSI-devices

```
student@ubdesk:~$ sudo apt-get install lsscsi
student@ubdesk:~$ lsscsi
[2:0:0:0]    disk      ATA          VMware Virtual S 0000  /dev/sdb
[3:0:0:0]    cd/dvd   NECVMWar    VMware SATA CD01 1.00  /dev/sr0
[32:0:0:0]   disk      VMware,    VMware Virtual S 1.0   /dev/sda
```

Discovering disk devices

- /proc/scsi/scsi
 - In /proc staat info van de kernel in files en folders
 - In /proc/scsi staat een lijst van alle SCSI-devices die gekend zijn door de kernel

```
student@ubdesk:~$ cat /proc/scsi/scsi
Attached devices:
Host: scsi32 Channel: 00 Id: 00 Lun: 00
  Vendor: VMware, Model: VMware Virtual S Rev: 1.0
  Type:   Direct-Access                      ANSI  SCSI revision: 02
Host: scsi2 Channel: 00 Id: 00 Lun: 00
  Vendor: ATA      Model: VMware Virtual S Rev: 0000
  Type:   Direct-Access                      ANSI  SCSI revision: 05
Host: scsi3 Channel: 00 Id: 00 Lun: 00
  Vendor: NECVMWar Model: VMware SATA CD01 Rev: 1.00
  Type:   CD-ROM                            ANSI  SCSI revision: 05
```


Erasing a hard disk

- badblocks
 - Wordt gebruikt om bad blocks op te zoeken
 - Kan ook gebruikt worden om alle data veilig te wissen door iedere blok van de schijf 4 maal te overschrijven

```
student@ubdesk:~$ sudo badblocks -ws /dev/sdb
Testing with pattern 0xaa: done
Reading and comparing: done
Testing with pattern 0x55: █ 9.09% done, 9:42 elapsed. (0/0/0 errors)
```

-w: write-mode
-s: show progress

Iedere blok van de harde schijf zal uiteindelijk overschreven zijn met de patronen 0xaa, 0x55, 0xff en 0x00

Erasing a hard disk

- dd
 - Wordt gebruikt om bestanden te kopiëren en te converteren
 - Kan ook gebruikt worden om de data van de schijf te overschrijven met nullen. De data wordt maar 1 keer overschreven

```
student@ubdesk:~$ sudo dd if=/dev/zero of=/dev/sdb
```

Discovering partitions

- `fdisk -l /dev/sd[a-z]`
 - Geeft een lijst van alle harde schijven en hun partities

```
student@ubdesk:~$ sudo fdisk -l

Disk /dev/sda: 64.4 GB, 64424509440 bytes
255 heads, 63 sectors/track, 7832 cylinders, total 125829120 sectors
Units = sectors of 1 * 512 = 512 bytes
Sector size (logical/physical): 512 bytes / 512 bytes
I/O size (minimum/optimal): 512 bytes / 512 bytes
Disk identifier: 0x0008b1ca

   Device Boot      Start         End      Blocks   Id  System
/dev/sda1    *        2048      123731967    61864960    83   Linux
/dev/sda2                123734014    125827071    1046529     5   Extended
/dev/sda5                123734016    125827071    1046528    82   Linux swap / Solaris

Disk /dev/sdb: 21.5 GB, 21474836480 bytes
213 heads, 34 sectors/track, 5791 cylinders, total 41943040 sectors
Units = sectors of 1 * 512 = 512 bytes
Sector size (logical/physical): 512 bytes / 512 bytes
I/O size (minimum/optimal): 512 bytes / 512 bytes
Disk identifier: 0x6836fe86

   Device Boot      Start         End      Blocks   Id  System
/dev/sdb1                2048      41943039    20970496    83   Linux
```

Discovering partitions

- /proc/partitions
 - In /proc staat info van de kernel in files en folders
 - In /proc/partitions staat informatie over de partities die door de kernel gekend zijn

```
student@ubdesk:~$ cat /proc/partitions
major minor #blocks name
8         0   62914560 sda
8         1   61864960 sda1
8         2         1 sda2
8         5   1046528 sda5
8        16   20971520 sdb
8        17   20970496 sdb1
11        0    1048575 sr0
```

- Het major-number geeft aan welke driver gebruikt moet worden voor het uitlezen van het device
- Het minor-number wordt meegegeven als parameter aan de driver

Tools for working with partitions

- fdisk: Standard-tool in the shell

```
student@ubdesk:~$ sudo fdisk /dev/sda
[sudo] password for student:

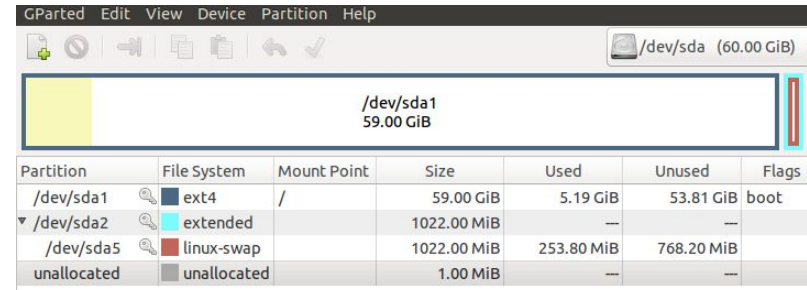
Command (m for help): m
Command action
  a toggle a bootable flag
  b edit bsd disklabel
  c toggle the dos compatibility flag
  d delete a partition
  l list known partition types
  m print this menu
  n add a new partition
  o create a new empty DOS partition table
  p print the partition table
  q quit without saving changes
  s create a new empty Sun disklabel
  t change a partition's system id
  u change display/entry units
  v verify the partition table
  w write table to disk and exit
  x extra functionality (experts only)

Command (m for help):
```

- parted: Interface in the shell

```
student@ubdesk:~$ sudo parted /dev/sda
GNU Parted 2.3
Using /dev/sda
Welcome to GNU Parted! Type 'help' to view a list of commands.
(parted) help
(parted) align-check TYPE N                check partition N for TYPE(min|opt)
      alignment
      check NUMBER                          do a simple check on the file system
      cp [FROM-DEVICE] FROM-NUMBER TO-NUMBER copy file system to another partition
      help [COMMAND]                       print general help, or help on COMMAND
      mklabel,mktable LABEL-NAME           create a new disklabel (partition
      table)
      mkfs NUMBER FS-TYPE                   make a FS-TYPE file system on
      partition NUMBER
      mkpart PART-TYPE [FS-TYPE] START END make a partition
      mkpartfs PART-TYPE FS-TYPE START END make a partition with a file system
      resizepart NUMBER END                resize partition NUMBER
      move NUMBER START END               move partition NUMBER
      name NUMBER NAME                     name partition NUMBER as NAME
      print [devices|free|list,all|NUMBER] display the partition table, available
      quit                                 devices, free space, all found partitions, or a particular partition
      rescue START END                    exit program
      rescue START END                    rescue a lost partition near START and
```

- gparted: GUI interface



The screenshot shows the GParted application window. At the top, there's a menu bar with 'GParted', 'Edit', 'View', 'Device', 'Partition', and 'Help'. Below the menu is a toolbar with icons for creating, deleting, moving, and resizing partitions. The main area displays a disk layout for /dev/sda (60.00 GiB). A yellow bar represents /dev/sda1 (59.00 GiB). Below the disk layout is a table showing the details of the partitions.

Partition	File System	Mount Point	Size	Used	Unused	Flags
/dev/sda1	ext4	/	59.00 GiB	5.19 GiB	53.81 GiB	boot
▼ /dev/sda2	extended		1022.00 MiB	---	---	
/dev/sda5	linux-swap		1022.00 MiB	253.80 MiB	768.20 MiB	
unallocated	unallocated		1.00 MiB	---	---	

Partitioning new disks

Stap 1: Herkennen van de harde schijven

```
student@ubdesk:~$ sudo fdisk -l
```

```
Disk /dev/sda: 64.4 GB, 64424509440 bytes
255 heads, 63 sectors/track, 7832 cylinders, total 125829120 sectors
Units = sectors of 1 * 512 = 512 bytes
Sector size (logical/physical): 512 bytes / 512 bytes
I/O size (minimum/optimal): 512 bytes / 512 bytes
Disk identifier: 0x0008b1ca
```

Device	Boot	Start	End	Blocks	Id	System
/dev/sda1	*	2048	123731967	61864960	83	Linux
/dev/sda2		123734014	125827071	1046529	5	Extended
/dev/sda5		123734016	125827071	1046528	82	Linux swap / Solaris

```
Disk /dev/sdb: 21.5 GB, 21474836480 bytes
255 heads, 63 sectors/track, 2610 cylinders, total 41943040 sectors
Units = sectors of 1 * 512 = 512 bytes
Sector size (logical/physical): 512 bytes / 512 bytes
I/O size (minimum/optimal): 512 bytes / 512 bytes
Disk identifier: 0x00000000
```

```
Disk /dev/sdb doesn't contain a valid partition table
```

Partitioning new disks

Stap 2: De harde schijf openen met fdisk

```
student@ubdesk:~$ sudo fdisk /dev/sdb
Device contains neither a valid DOS partition table, nor Sun, SGI or OSF disklabel
Building a new DOS disklabel with disk identifier 0x47e1a01d.
Changes will remain in memory only, until you decide to write them.
After that, of course, the previous content won't be recoverable.

Warning: invalid flag 0x0000 of partition table 4 will be corrected by w(rite)

Command (m for help):
```

Partitioning new disks

Stap 3: Bekijken van de huidige partitie-tabel

```
Command (m for help): p

Disk /dev/sdb: 21.5 GB, 21474836480 bytes
255 heads, 63 sectors/track, 2610 cylinders, total 41943040 sectors
Units = sectors of 1 * 512 = 512 bytes
Sector size (logical/physical): 512 bytes / 512 bytes
I/O size (minimum/optimal): 512 bytes / 512 bytes
Disk identifier: 0x47e1a01d

   Device Boot      Start         End      Blocks   Id  System
Command (m for help):
```

Er zijn momenteel nog geen partities aanwezig

Partitioning new disks

Stap 4: Toevoegen van partities

```
Command (m for help): n
Partition type:
   p   primary (0 primary, 0 extended, 4 free)
   e   extended
Select (default p): p
Partition number (1-4, default 1): 1
First sector (2048-41943039, default 2048):
Using default value 2048
Last sector, +sectors or +size{K,M,G} (2048-41943039, default 41943039): +10G
Command (m for help):
```

We voegen een partitie toe van 10 Gigabyte

Partitioning new disks

Stap 5: Controleren van de nieuwe partitietabel

```
Command (m for help): p
Disk /dev/sdb: 21.5 GB, 21474836480 bytes
255 heads, 63 sectors/track, 2610 cylinders, total 41943040 sectors
Units = sectors of 1 * 512 = 512 bytes
Sector size (logical/physical): 512 bytes / 512 bytes
I/O size (minimum/optimal): 512 bytes / 512 bytes
Disk identifier: 0x47e1a01d

   Device Boot      Start         End      Blocks   Id  System
/dev/sdb1             2048     20973567     10485760    83   Linux

Command (m for help):
```

Blocks 10485760 = 10(Gigabytes) * 1024(Megabytes) * 1024(Bytes)

Partitioning new disks

Stap 6: Opslaan van de nieuwe partitietabel

```
Command (m for help): w  
The partition table has been altered!  
  
Calling ioctl() to re-read partition table.  
Syncing disks.  
student@ubdesk:~$
```

De partitie-wijzigingen zijn opgeslagen

MBR

- MBR - Master Boot Record
 - Bevat de partition-table informatie
 - Kan geback-up worden met sfdisk
 - `sfdisk -d /dev/sdx > partitietabel.sdx.sfdisk`
 - Kan gerestored worden met sfdisk
 - `sfdisk /dev/sdx < partitietabel.sdx.sfdisk`
 - Nadien `partprobe` uitvoeren om de kernel te forceren om opnieuw de partitietabel uit te lezen

Filesystems

- Filesystems
 - Meer info vind je in de man pages (man fs)
 - De huidige versie van ext is ext4

Below a short description of a few of the available filesystems.

minix	is the filesystem used in the Minix operating system, the first to run under Linux. It has a number of shortcomings: a 64MB partition size limit, short filenames, a single timestamp, etc. It remains useful for floppies and RAM disks.
ext	is an elaborate extension of the minix filesystem. It has been completely superseded by the second version of the extended filesystem (ext2) and has been removed from the kernel (in 2.1.21).
ext2	is the high performance disk filesystem used by Linux for fixed disks as well as removable media. The second extended filesystem was designed as an extension of the extended filesystem (ext). ext2 offers the best performance (in terms of speed and CPU usage) of the filesystems supported under Linux.
ext3	is a journaling version of the ext2 filesystem. It is easy to switch back and forth between ext2 and ext3 .
ext4	is a set of upgrades to ext3 including substantial performance and reliability enhancements, plus large increases in volume, file, and directory size limits.

Filesystems

- Filesystems
 - Een overzicht van welke filesystems je kan toekennen

```
student@ubdesk:~$ cat /proc/filesystems
nodev    sysfs
nodev    rootfs
nodev    ramfs
nodev    bdev
nodev    proc
nodev    cgroup
nodev    cpuset
nodev    tmpfs
nodev    devtmpfs
nodev    debugfs
nodev    securityfs
nodev    sockfs
nodev    pipefs
nodev    anon_inofs
nodev    devpts
nodev    ext3
nodev    ext2
nodev    ext4
nodev    hugetlbfs
nodev    vfat
nodev    ecryptfs
nodev    fuseblk
nodev    fuse
nodev    fusectl
nodev    pstore
nodev    mqueue
nodev    vmhgfs
```

```
student@ubdesk:~$ cat /proc/filesystems | grep -v nodev
ext3
ext2
ext4
vfat
fuseblk
```

Putting a filesystem on a partition

- mkfs
 - Make filesystem: hiermee kunnen we een partitie voorzien van een filesystem

```
student@ubdesk:~$ sudo mkfs.ext4 /dev/sdb1
mke2fs 1.42.9 (4-Feb-2014)
Filesystem label=
OS type: Linux
Block size=4096 (log=2)
Fragment size=4096 (log=2)
Stride=0 blocks, Stripe width=0 blocks
655360 inodes, 2621440 blocks
131072 blocks (5.00%) reserved for the super user
First data block=0
Maximum filesystem blocks=2684354560
80 block groups
32768 blocks per group, 32768 fragments per group
8192 inodes per group
Superblock backups stored on blocks:
    32768, 98304, 163840, 229376, 294912, 819200, 884736, 1605632

Allocating group tables: done
Writing inode tables: done
Creating journal (32768 blocks): done
Writing superblocks and filesystem accounting information: done
```

```
student@ubdesk:~$ ls -l /sbin/mkfs* | tr -s ' ' | cut -d ' ' -f 9
/sbin/mkfs
/sbin/mkfs.bfs
/sbin/mkfs.cramfs
/sbin/mkfs.ext2
/sbin/mkfs.ext3
/sbin/mkfs.ext4
/sbin/mkfs.ext4dev
/sbin/mkfs.fat
/sbin/mkfs.minix
/sbin/mkfs.msdos
/sbin/mkfs.ntfs
/sbin/mkfs.vfat
```


Tuning a file system

- tune2fs
 - Om parameters van ext2, ext3 en ext4 te zien en eventueel aan te passen

```
student@ubdesk:~$ sudo tune2fs -l /dev/sdb1
tune2fs 1.42.9 (4-Feb-2014)
Filesystem volume name:   <none>
Last mounted on:          <not available>
Filesystem UUID:          79d89c65-4cc5-4745-b5b8-c2b7a685e30c
Filesystem magic number:  0xEF53
Filesystem revision #:    1 (dynamic)
Filesystem features:      has_journal ext_attr resize_inode dir_index filetype ex
tent flex_bg sparse_super large_file huge_file uninit_bg dir_nlink extra_isize
Filesystem flags:         signed_directory_hash
Default mount options:    user_xattr acl
Filesystem state:         clean
Errors behavior:          Continue
Filesystem OS type:       Linux
Inode count:              655360
Block count:              2621440
Reserved block count:    131072
Free blocks:              2541777
Free inodes:              655349
First block:              0
Block size:               4096
Fragment size:            4096
Reserved GDT blocks:      639
Blocks per group:         32768
Fragments per group:      32768
Inodes per group:         8192
Inode blocks per group:   512
Flex block group size:    16
Filesystem created:       Sat Oct  4 20:53:35 2014
```

Tuning a file system

- tune2fs & reserved blocks

Standaard wordt 5% van een filesystem gereserveerd voor bestanden van root en daemons die als root draaien

```
student@ubdesk:~$ sudo tune2fs -l /dev/sdb1 | grep -e Block -e Reserved
Block count:          2621440
Reserved block count: 131072
Block size:           4096
Reserved GDT blocks:  639
Blocks per group:     32768
Reserved blocks uid:  0 (user root)
Reserved blocks gid:  0 (group root)
```

Dit zodat services en het inloggen met root steeds zal blijven werken als het filesystem voor de rest is volgelopen

Voor heel grote filesystemen is 5% echter te veel.
We kunnen dit als volgt aanpassen

```
student@ubdesk:~$ sudo tune2fs -m 2 /dev/sdb1
tune2fs 1.42.9 (4-Feb-2014)
Setting reserved blocks percentage to 2% (52428 blocks)
```

Indien we dit zouden doen met een filesystem dat gemount is, dan zouden we het verschil in vrije ruimte van voor en na het commando kunnen bekijken met `df -h`

Checking a filesystem

- fsck
 - Hiermee kunnen we een filesystem onderzoeken op fouten, nadat we het hebben

```
student@ubdesk:~$ sudo fsck /dev/sda1
fsck from util-linux 2.20.1
e2fsck 1.42.9 (4-Feb-2014)
/dev/sda1 is mounted.
e2fsck: Cannot continue, aborting.
```

Checken van een gemount filesystem lukt niet!

```
student@ubdesk:~$ sudo fsck /dev/sdb1
fsck from util-linux 2.20.1
e2fsck 1.42.9 (4-Feb-2014)
/dev/sdb1: clean, 11/655360 files, 79663/2621440 blocks
```

Checken van een niet-gemount filesystem lukt wel!

De laatste kolom in /etc/fstab wordt gebruikt om aan te geven of een filesystem automatisch moet worden gechecked bij het opstarten van de computer. 0: Niet checken 1:checken(root filesystem) 2:checken(other filesystem)

Nummers 1 en 2 omdat deze filesystemen (op eenzelfde harde schijf) dan na elkaar worden gechecked en niet gelijktijdig.

Mounting

- mount
 - Wordt gebruikt om een filesystem beschikbaar te maken via een directory
 - Deze directory noemen we dan het mountpoint
 - Een mountpoint is dus een directory ergens onder de root van de boomstructuur (/.../.../.../directory)
 - Via het mountpoint werken we dus met het filesystem
 - Er zijn dus geen schijfletters in Linux

Mounting a filesystem

Stap 1: We maken, indien nodig, een directory

```
student@ubdesk:~$ sudo mkdir /var/ftp
```

Stap 2: We mounten het filesystem op het mountpoint

```
student@ubdesk:~$ sudo mount -t ext4 /dev/sdb1 /var/ftp
```

De -t optie is **optioneel** voor alle filesystems die worden teruggevonden in /proc/filesystems. Deze worden **automatisch** herkend.

Stap 3: We geven het mountpoint de juiste rechten

```
student@ubdesk:~$ sudo chmod o+rw /var/ftp
student@ubdesk:~$ ls -ld /var/ftp
drwxr-xrwx 3 root root 4096 0kt  4 20:53 /var/ftp
```

Eventueel ook ownership aanpassen via `chown <uid>:<gid> /var/ftp`

Unmounting a filesystem

- Umount
 - Wordt gebruikt om een gemount filesystem te unmounten

```
student@ubdesk:~$ sudo mount -t ext4 /dev/sdb1 /var/ftp
student@ubdesk:~$ sudo lsblk | grep -e NAME -e sdb
NAME MAJ:MIN RM SIZE RO TYPE MOUNTPOINT
sdb 8:16 0 20G 0 disk
└─sdb1 8:17 0 10G 0 part /var/ftp
student@ubdesk:~$ sudo umount /var/ftp
student@ubdesk:~$ sudo lsblk | grep -e NAME -e sdb
NAME MAJ:MIN RM SIZE RO TYPE MOUNTPOINT
sdb 8:16 0 20G 0 disk
└─sdb1 8:17 0 10G 0 part 
student@ubdesk:~$ sudo mount -t ext4 /dev/sdb1 /var/ftp
student@ubdesk:~$ sudo lsblk | grep -e NAME -e sdb
NAME MAJ:MIN RM SIZE RO TYPE MOUNTPOINT
sdb 8:16 0 20G 0 disk
└─sdb1 8:17 0 10G 0 part /var/ftp
student@ubdesk:~$ sudo umount /dev/sdb1
student@ubdesk:~$ sudo lsblk | grep -e NAME -e sdb
NAME MAJ:MIN RM SIZE RO TYPE MOUNTPOINT
sdb 8:16 0 20G 0 disk
└─sdb1 8:17 0 10G 0 part 
```

Het umount-commando aanvaardt zowel het mountpoint als het filesystem als parameter

Displaying mounted file systems

- mount-commando
 - Dit is de makkelijkste vorm

```
student@ubdesk:~$ mount | grep "sd[ab]"  
/dev/sda1 on / type ext4 (rw,errors=remount-ro)  
/dev/sdb1 on /var/ftp type ext4 (rw)
```

- /proc/mounts
 - Dit zijn de mounts die de kernel kent

```
student@ubdesk:~$ grep -e "sd[ab]" -e "uuid" /proc/mounts  
/dev/disk/by-uuid/aa5d1e0d-7475-4a2f-af49-e7a3ba3e31c6 / ext4 rw,relatime,errors=  
remount-ro,data=ordered 0 0  
/dev/sdb1 /var/ftp ext4 rw,relatime,data=ordered 0 0
```

- /etc/mtab
 - Bestand dat onderhouden wordt door mount zelf

```
student@ubdesk:~$ grep "sd[ab]" /etc/mtab  
/dev/sda1 / ext4 rw,errors=remount-ro 0 0  
/dev/sdb1 /var/ftp ext4 rw 0 0
```


Displaying mounted file systems

- df-commando
 - Geeft de vrije ruimte aan

```
student@ubdesk:~$ df -h | grep "sd[ab]"  
/dev/sda1      58G  4,2G   51G   8% /  
/dev/sdb1      9,8G   23M   9,5G   1% /var/ftp
```

- lsblk
 - Geeft een overzicht van alle block devices

```
student@ubdesk:~$ lsblk | grep "part /"  
└─sda1  8:1  0   59G  0 part /  
└─sdb1  8:17 0   10G  0 part /var/ftp
```

Permanent mounts

- `/etc/fstab`
 - Bevat de file system table, die aangeeft welke filesystems automatisch moeten worden gemount bij het booten

```
student@ubdesk:~$ cat /etc/fstab
# /etc/fstab: static file system information.
#
# Use 'blkid' to print the universally unique identifier for a
# device; this may be used with UUID= as a more robust way to name devices
# that works even if disks are added and removed. See fstab(5).
#
# <file system> <mount point> <type> <options>          <dump> <pass>
# / was on /dev/sda1 during installation
UUID=aa5d1e0d-7475-4a2f-af49-e7a3ba3e31c6 /          ext4      errors=remount-
ro 0          1
# swap was on /dev/sda5 during installation
UUID=f9f09392-9ea1-4571-b245-351f5ea74fcd none        swap      sw
0           0
/dev/fd0      /media/floppy0  auto      rw,user,noauto,exec,utf8 0      0
```

Adding permanent mounts

- /etc/fstab
 - Je kan hier zelf mounts in gaan toevoegen

```
# /etc/fstab: static file system information.
#
# Use 'blkid' to print the universally unique identifier for a
# device; this may be used with UUID= as a more robust way to name devices
# that works even if disks are added and removed. See fstab(5).
#
# <file system> <mount point> <type> <options>          <dump> <pass>
# / was on /dev/sda1 during installation
UUID=aa5d1e0d-7475-4a2f-af49-e7a3ba3e31c6 /          ext4      errors=remount-
ro 0          1
# swap was on /dev/sda5 during installation
UUID=f9f09392-9ea1-4571-b245-351f5ea74fcd none        swap      sw
0           0
/dev/fd0      /media/floppy0  auto      rw,user,noauto,exec,utf8 0      0
/dev/sdb1     /var/ftp        ext4      defaults                    0      0
```

Telkens de pc start zal nu
/dev/sdb1 gemount worden op
/var/ftp

Mounten kan **nu** ook handmatig met een verkorte vorm
student@ubdesk:~\$ sudo mount /var/ftp

Securing mounts

- **ro**
 - Mounten als read only
- **noexec**
 - Geen enkele binary of script kan uitgevoerd worden
- **nosuid**
 - Er wordt geen rekening gehouden met setuid-bits
- **noacl**
 - Er kunnen geen acl-rechten gelegd worden

```
student@ubdesk:~$ sudo mount -o ro /dev/sdb1 /var/ftp/  
student@ubdesk:~$ mkdir /var/ftp/test2  
mkdir: cannot create directory '/var/ftp/test2': Read-only file system
```