



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@ubuntu01:~$ lsblk | grep -v loop
NAME        MAJ:MIN RM  SIZE RO TYPE MOUNTPOINT
sda          8:0    0   20G  0 disk
└─sda1       8:1    0   20G  0 part /
sr0         11:0    1 1024M  0 rom
```

* sda1 is een primaire partitie

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

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

UUIDS

- UUID
 - Universally Unique Identifier
 - om objecten uniek aan te duiden
 - 128bit

Achterhalen van UUIDS

- blkid

```
student@ubuntudesktop01:~$ sudo blkid | grep -v loop  
/dev/sda1: UUID="f8e87c70-f11a-4e0c-952b-441c717236d4" TYPE="ext4" PARTUUID="ae236018-01"
```

- ls -l

```
student@ubuntudesktop01:~$ ls -l /dev/disk/by-uuid/  
total 0  
lrwxrwxrwx 1 root root 10 Okt 17 13:08 f8e87c70-f11a-4e0c-952b-441c717236d4 -> ../../sda1
```

Block devices - Achterhalen van UUIDS

file -s

```
student@ubuntudesktop01:~$ sudo file -s /dev/sd*  
/dev/sda: DOS/MBR boot sector  
/dev/sda1: Linux rev 1.0 ext4 filesystem data, UUID=f8e87c70-f11a-4e0c-952b-441c717236d4 (needs journal recovery) (extents) (64bit) (large files) (huge files)
```

Discovering disk devices

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

```
student@ubuntudesktop01:~$ sudo fdisk -l | grep -A10 -w "/dev/sda"
Disk /dev/sda: 20 GiB, 21474836480 bytes, 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
Disklabel type: dos
Disk identifier: 0xae236018

Device      Boot Start      End  Sectors  Size Id Type
/dev/sda1   *      2048 41940991 41938944   20G 83 Linux
```

Discovering disk devices

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

```
student@ubuntudesktop01:~$ dmesg | grep 'sd[a-z]'
[ 3.105366] sd 2:0:0:0: [sda] 41943040 512-byte logical blocks: (21.5 GB/20.0 GiB)
[ 3.105435] sd 2:0:0:0: [sda] Write Protect is off
[ 3.105438] sd 2:0:0:0: [sda] Mode Sense: 61 00 00 00
[ 3.105581] sd 2:0:0:0: [sda] Cache data unavailable
[ 3.105583] sd 2:0:0:0: [sda] Assuming drive cache: write through
[ 3.111187] sda: sda1
[ 3.111627] sd 2:0:0:0: [sda] Attached SCSI disk
[ 3.626062] EXT4-fs (sda1): mounted filesystem with ordered data mode. Opts: (null)
[ 4.217480] EXT4-fs (sda1): re-mounted. Opts: errors=remount-ro
```

Discovering disk devices

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

```
student@ubuntudesktop01:~$ sudo lshw -class volume | grep -A4 -B1 description
*-volume
  description: EXT4 volume
  vendor: Linux
  physical id: 1
  bus info: scsi@2:0.0.0,1
  logical name: /dev/sda1
```


Discovering disk devices

- lsscsi
 - Geeft een lijst van SCSI-devices

```
student@ubuntudesktop01:~$ lsscsi
[2:0:0:0]    disk      VMware,  VMware Virtual S 1.0   /dev/sda
[4:0:0:0]    cd/dvd    NECVMWar VMware SATA CD01 1.00  /dev/sr0
```

Discovering partitions

- `fdisk -l /dev/sda?`
 - Geeft een overzicht van de configuraties v/e partitie

```
student@ubuntudesktop01:~$ sudo fdisk -l /dev/sda1
Disk /dev/sda1: 20 GiB, 21472739328 bytes, 41938944 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
```

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@ubuntudesktop01:~$ cat /proc/partitions | grep -v loop
major minor  #blocks  name
     8         0   20971520 sda
     8         1   20969472 sda1
    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
 - Standaard-tool in de shell

```
student@ubuntu desktop01:~$ sudo fdisk /dev/sda
Welcome to fdisk (util-linux 2.31.1).
Changes will remain in memory only, until you decide to write them.
Be careful before using the write command.
```

```
Command (m for help): m
```

```
Help:
```

DOS (MBR)

- a toggle a bootable flag
- b edit nested BSD disklabel
- c toggle the dos compatibility flag

Generic

- d delete a partition
- F list free unpartitioned space
- l list known partition types
- n add a new partition
- p print the partition table
- t change a partition type
- v verify the partition table
- i print information about a partition

Misc

- m print this menu
- u change display/entry units
- x extra functionality (experts only)

Script

- I load disk layout from sfdisk script file
- O dump disk layout to sfdisk script file

Save & Exit

- w write table to disk and exit
- q quit without saving changes

Create a new label

- g create a new empty GPT partition table
- G create a new empty SGI (IRIX) partition table
- o create a new empty DOS partition table
- s create a new empty Sun partition table

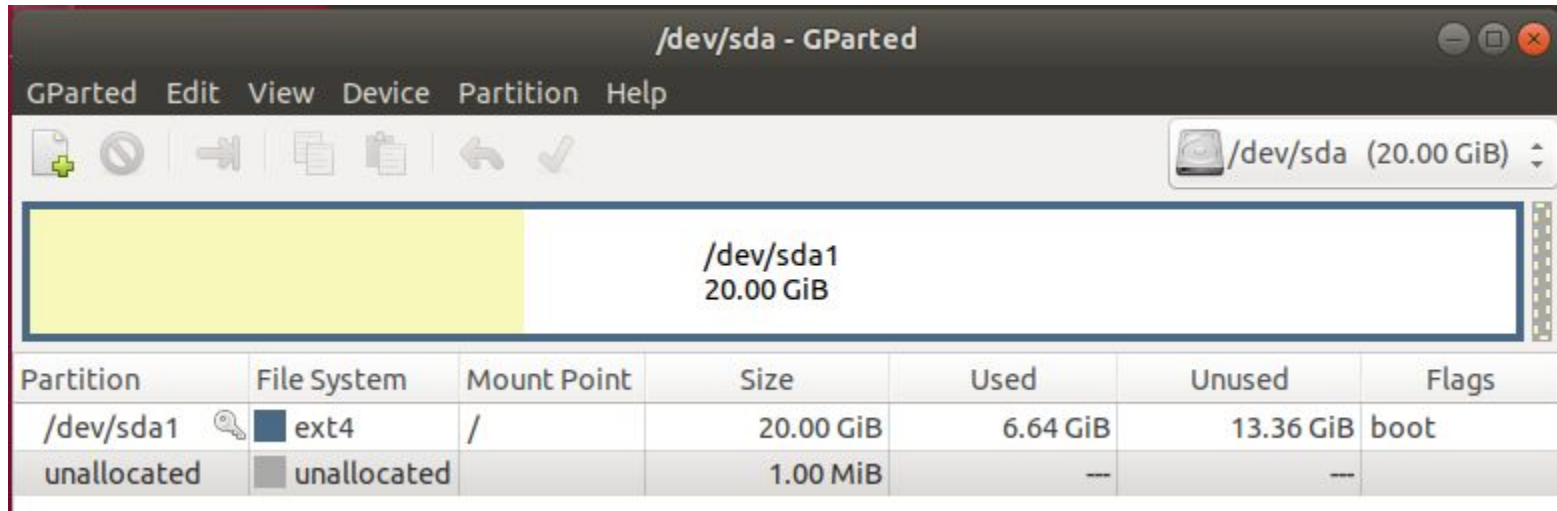
Tools for working with partitions

- parted:
 - Interface in de shell

```
student@ubuntu01:~$ sudo parted /dev/sda
GNU Parted 3.2
Using /dev/sda
Welcome to GNU Parted! Type 'help' to view a list of commands.
(parted) help
  align-check TYPE N                check partition N for TYPE(min|opt) alignment
  help [COMMAND]                    print general help, or help on COMMAND
  mklabel,mktable LABEL-NAME        create a new disklabel (partition table)
  mkpart PART-TYPE [FS-TYPE] START END make a partition
  name NUMBER NAME                  name partition NUMBER as NAME
  print [devices|free|list,all|NUMBER] display the partition table, available devices, free space,
                                     all found partitions, or a particular partition
  quit                              exit program
  rescue START END                  rescue a lost partition near START and END
  resizepart NUMBER END             resize partition NUMBER
  rm NUMBER                         delete partition NUMBER
  select DEVICE                     choose the device to edit
  disk_set FLAG STATE               change the FLAG on selected device
  disk_toggle [FLAG]                toggle the state of FLAG on selected device
  set NUMBER FLAG STATE              change the FLAG on partition NUMBER
  toggle [NUMBER [FLAG]]            toggle the state of FLAG on partition NUMBER
  unit UNIT                          set the default unit to UNIT
  version                           display the version number and copyright information of GNU
                                     Parted
(parted) █
```

Tools for working with partitions

- gparted:
 - GUI interface op de Desktop



Partitioning new disks

Stap 1: Herkennen van de harde schijven

```
student@ubuntudesktop01:~$ sudo fdisk -l /dev/sd*
Disk /dev/sda: 20 GiB, 21474836480 bytes, 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
Disklabel type: dos
Disk identifier: 0xae236018

Device            Boot Start      End  Sectors  Size Id Type
/dev/sda1         *    2048 41940991 41938944   20G 83 Linux

Disk /dev/sda1: 20 GiB, 21472739328 bytes, 41938944 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 /dev/sdb: 5 GiB, 5368709120 bytes, 10485760 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
```


Partitioning new disks

Stap 2: De harde schijf openen met fdisk

```
student@ubuntudesktop01:~$ sudo fdisk /dev/sdb

Welcome to fdisk (util-linux 2.31.1).
Changes will remain in memory only, until you decide to write them.
Be careful before using the write command.

Device does not contain a recognized partition table.
Created a new DOS disklabel with disk identifier 0x36c9a8f9.

Command (m for help): █
```


Partitioning new disks

Stap 3: Bekijken van de huidige partitie-tabel

```
Command (m for help): p
Disk /dev/sdb: 5 GiB, 5368709120 bytes, 10485760 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
Disklabel type: dos
Disk identifier: 0x36c9a8f9

Command (m for help):
```

Er zijn momenteel nog geen partities aanwezig

Partitioning new disks

Stap 4: Bekijken van de vrije ruimte

```
Command (m for help): F
Unpartitioned space /dev/sdb: 5 GiB, 5367660544 bytes, 10483712 sectors
Units: sectors of 1 * 512 = 512 bytes
Sector size (logical/physical): 512 bytes / 512 bytes

Start      End      Sectors  Size
2048 10485759 10483712  5G

Command (m for help): █
```

Er is momenteel 5GB aan vrije ruimte

Partitioning new disks

Stap 5: Toevoegen van partities

```
Command (m for help): n
Partition type
  p   primary (0 primary, 0 extended, 4 free)
  e   extended (container for logical partitions)
Select (default p): p
Partition number (1-4, default 1): 1
First sector (2048-10485759, default 2048):
Last sector, +sectors or +size{K,M,G,T,P} (2048-10485759, default 10485759): +2G

Created a new partition 1 of type 'Linux' and of size 2 GiB.

Command (m for help):
```

We voegen een partitie toe van 2 Gigabyte

Partitioning new disks

Stap 6: Controleren van de nieuwe partitietabel

```
Command (m for help): p
Disk /dev/sdb: 5 GiB, 5368709120 bytes, 10485760 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
Disklabel type: dos
Disk identifier: 0x36c9a8f9

Device            Boot Start      End  Sectors  Size Id Type
/dev/sdb1          2048 4196351 4194304    2G 83 Linux

Command (m for help):
```

Partitioning new disks

Stap 7: Eventueel het type van partitie wijzigen

Command (m for help): l

0	Empty	24	NEC DOS	81	Minix / old Lin	bf	Solaris
1	FAT12	27	Hidden NTFS Win	82	Linux swap / So	c1	DRDOS/sec (FAT-
2	XENIX root	39	Plan 9	83	Linux	c4	DRDOS/sec (FAT-
3	XENIX usr	3c	PartitionMagic	84	OS/2 hidden or	c6	DRDOS/sec (FAT-
4	FAT16 <32M	40	Venix 80286	85	Linux extended	c7	Syrinx
5	Extended	41	PPC PReP Boot	86	NTFS volume set	da	Non-FS data
6	FAT16	42	SFS	87	NTFS volume set	db	
7	HPFS/NTFS/exFAT	4d	QNX4.x	88	Linux plaintext	de	
8	AIX	4e	QNX4.x 2nd part	8e	Linux LVM	df	
9	AIX bootable	4f	QNX4.x 3rd part	93	Amoeba	e1	
a	OS/2 Boot Manag	50	OnTrack DM	94	Amoeba BBT	e3	
b	W95 FAT32	51	OnTrack DM6 Aux	9f	BSD/OS	e4	
c	W95 FAT32 (LBA)	52	CP/M	a0	IBM Thinkpad hi	ea	
e	W95 FAT16 (LBA)	53	OnTrack DM6 Aux	a5	FreeBSD	eb	
f	W95 Ext'd (LBA)	54	OnTrackDM6	a6	OpenBSD	ee	
10	OPUS	55	EZ-Drive	a7	NeXTSTEP	ef	
11	Hidden FAT12	56	Golden Bow	a8	Darwin UFS	f0	
12	Compaq diagnost	5c	Priam Edisk	a9	NetBSD	f1	
14	Hidden FAT16 <3	61	SpeedStor	ab	Darwin boot	f4	SpeedStor
16	Hidden FAT16	63	GNU HURD or Sys	af	HFS / HFS+	f2	DOS secondary
17	Hidden HPFS/NTF	64	Novell Netware	b7	BSDI fs	fb	VMware VMFS
18	AST SmartSleep	65	Novell Netware	b8	BSDI swap	fc	VMware VMKCORE
1b	Hidden W95 FAT3	70	DiskSecure Mult	bb	Boot Wizard hid	fd	Linux raid auto
1c	Hidden W95 FAT3	75	PC/IX	bc	Acronis FAT32 L	fe	LANstep
1e	Hidden W95 FAT1	80	Old Minix	be	Solaris boot	ff	BBT

Command (m for help):

Command (m for help): t

Selected partition 1

Partition type (type L to list all types): 83
Changed type of partition 'Linux' to 'Linux'.

Command (m for help):

Partitioning new disks

Stap 8: 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@ubuntudesktop01:~$
```

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 ook 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 the available or historically available filesystems in Linux kernel. See kernel documentation for a comprehensive description of all options and limitations.

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**). See **ext2** (5).

ext3 is a journaling version of the **ext2** filesystem. It is easy to switch back and forth between **ext2** and **ext3**. See **ext3** (5).

ext4 is a set of upgrades to **ext3** including substantial performance and reliability enhancements, plus large increases in volume, file, and directory size limits. See **ext4** (5).


```
student@ubuntu01:~$ cat /proc/filesystems
```

```
nodev    sysfs
nodev    rootfs
nodev    ramfs
nodev    bdev
nodev    proc
nodev    cpuset
nodev    cgroup
nodev    cgroup2
nodev    tmpfs
nodev    devtmpfs
nodev    configfs
nodev    debugfs
nodev    tracefs
nodev    securityfs
nodev    sockfs
nodev    dax
nodev    bpf
nodev    pipefs
nodev    hugetlbfs
nodev    devpts
nodev    ext3
nodev    ext2
nodev    ext4
nodev    squashfs
nodev    vfat
nodev    ecryptfs
nodev    fuseblk
nodev    fuse
nodev    fusectl
nodev    pstore
nodev    mqueue
nodev    autofs
```

```
student@ubuntu01:~$
```

Filesystems

- Een overzicht van welke Filesystems je kan toekennen

```
student@ubuntu01:~$ cat /proc/filesystems | grep -v nodev
ext3
ext2
ext4
squashfs
vfat
fuseblk
student@ubuntu01:~$
```

nodev: not mounted on a block device

Putting a filesystem on a partition

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

```
student@ubuntudesktop01:~$ ls /sbin/mkfs* | column
/sbin/mkfs                /sbin/mkfs.fat
/sbin/mkfs.bfs            /sbin/mkfs.minix
/sbin/mkfs.cramfs         /sbin/mkfs.msdos
/sbin/mkfs.ext2           /sbin/mkfs.ntfs
/sbin/mkfs.ext3           /sbin/mkfs.vfat
/sbin/mkfs.ext4
student@ubuntudesktop01:~$
```

Putting a filesystem on a partition

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

```
student@ubuntudesktop01:~$ sudo mkfs.ext4 /dev/sdb1
mke2fs 1.44.1 (24-Mar-2018)
Creating filesystem with 524288 4k blocks and 131072 inodes
Filesystem UUID: 2af9a675-41b2-44ee-887d-d38348f23fbb
Superblock backups stored on blocks:
    32768, 98304, 163840, 229376, 294912

Allocating group tables: done
Writing inode tables: done
Creating journal (16384 blocks): done
Writing superblocks and filesystem accounting information: done

student@ubuntudesktop01:~$
```

Tuning a file system

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

```
student@ubuntudesktop01:~$ sudo tune2fs -l /dev/sdb1
tune2fs 1.44.1 (24-Mar-2018)
Filesystem volume name:   <none>
Last mounted on:          <not available>
Filesystem UUID:          2af9a675-41b2-44ee-887d-d38348f23fbb
Filesystem magic number:  0xEF53
Filesystem revision #:    1 (dynamic)
Filesystem features:      has_journal ext_attr resize_inode dir_index
                           file_huge_file dir_nlink extra_isize metadata_csum
Filesystem flags:         signed_directory_hash
Default mount options:    user_xattr acl
Filesystem state:         clean
Errors behavior:          Continue
Filesystem OS type:       Linux
Inode count:              131072
Block count:              524288
Reserved block count:     26214
Free blocks:              498132
Free inodes:              131061
First block:              0
Block size:               4096
Fragment size:            4096
Group descriptor size:    64
Reserved GDT blocks:      255
Blocks per group:         32768
Fragments per group:      32768
Inodes per group:         8192
Inode blocks per group:   512
Flex block group size:    16
Filesystem created:       Wed Oct 17 16:04:35 2018
Last mount time:          n/a
```

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@ubuntu01:~$ sudo tune2fs -l /dev/sdb1 | grep -e Block -e Reserved
Block count:          524288
Reserved block count: 26214
Block size:           4096
Reserved GDT blocks:  255
Blocks per group:     32768
Reserved blocks uid:   0 (user root)
Reserved blocks gid:   0 (group root)
student@ubuntu01:~$
```

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@ubuntu01:~$ sudo tune2fs -m 2 /dev/sdb1
tune2fs 1.44.1 (24-Mar-2018)
Setting reserved blocks percentage to 2% (10485 blocks)
student@ubuntu01:~$ sudo tune2fs -l /dev/sdb1 | grep -e Block -e Reserved
Block count:          524288
Reserved block count: 10485
Block size:           4096
Reserved GDT blocks:  255
Blocks per group:     32768
Reserved blocks uid:   0 (user root)
Reserved blocks gid:   0 (group root)
student@ubuntu01:~$
```

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 ge-unmount!

```
student@ubuntudesktop01:~$ sudo fsck /dev/sda1
fsck from util-linux 2.31.1
e2fsck 1.44.1 (24-Mar-2018)
/dev/sda1 is mounted.
e2fsck: Cannot continue, aborting.
```

Checken van een gemount filesystem lukt niet!

```
student@ubuntudesktop01:~$ sudo fsck /dev/sdb1
fsck from util-linux 2.31.1
e2fsck 1.44.1 (24-Mar-2018)
/dev/sdb1: clean, 11/131072 files, 26156/524288 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@ubuntu01:~$ sudo mkdir /var/ftp
```

Stap 2: We mounten het filesystem op het mountpoint

```
student@ubuntu01:~$ 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@ubuntu01:~$ sudo chmod o+rw /var/ftp/  
student@ubuntu01:~$ ls -ld /var/ftp/  
drwxr-xrwx 3 root root 4096 Okt 17 16:04 /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@ubuntudesktop01:~$ sudo lsblk | grep -e NAME -e sdb
NAME        MAJ:MIN RM   SIZE RO TYPE MOUNTPOINT
sdb          8:16   0    5G  0 disk
└─sdb1       8:17   0    2G  0 part /var/ftp
student@ubuntudesktop01:~$ sudo umount /var/ftp
student@ubuntudesktop01:~$ sudo lsblk | grep -e NAME -e sdb
NAME        MAJ:MIN RM   SIZE RO TYPE MOUNTPOINT
sdb          8:16   0    5G  0 disk
└─sdb1       8:17   0    2G  0 part 
student@ubuntudesktop01:~$ sudo mount -t ext4 /dev/sdb1 /var/ftp/
student@ubuntudesktop01:~$ sudo lsblk | grep -e NAME -e sdb
NAME        MAJ:MIN RM   SIZE RO TYPE MOUNTPOINT
sdb          8:16   0    5G  0 disk
└─sdb1       8:17   0    2G  0 part /var/ftp
student@ubuntudesktop01:~$ sudo umount /dev/sdb1
student@ubuntudesktop01:~$ sudo lsblk | grep -e NAME -e sdb
NAME        MAJ:MIN RM   SIZE RO TYPE MOUNTPOINT
sdb          8:16   0    5G  0 disk
└─sdb1       8:17   0    2G  0 part 
student@ubuntudesktop01:~$
```

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

Displaying mounted file systems

- mount-commando
 - Dit is de makkelijkste vorm

```
student@ubuntudesktop01:~$ mount | grep sd[ab]
/dev/sda1 on / type ext4 (rw,relatime,errors=remount-ro,data=ordered)
/dev/sdb1 on /var/ftp type ext4 (rw,relatime,data=ordered)
student@ubuntudesktop01:~$
```

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

```
student@ubuntudesktop01:~$ grep -e sd[ab] -e uuid /proc/mounts
/dev/sda1 / ext4 rw,relatime,errors=remount-ro,data=ordered 0 0
/dev/sdb1 /var/ftp ext4 rw,relatime,data=ordered 0 0
student@ubuntudesktop01:~$
```

Displaying mounted file systems

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

```
student@ubuntudesktop01:~$ grep sd[ab] /etc/mtab
/dev/sda1 / ext4 rw,relatime,errors=remount-ro,data=ordered 0 0
/dev/sdb1 /var/ftp ext4 rw,relatime,data=ordered 0 0
student@ubuntudesktop01:~$
```

- df-commando
 - Geeft de vrije ruimte aan

```
student@ubuntudesktop01:~$ df -h | grep sd[ab]
/dev/sda1          20G  6,3G   13G   34% /
/dev/sdb1          2,0G  6,0M   1,9G    1% /var/ftp
student@ubuntudesktop01:~$
```

Displaying mounted file systems

- lsblk
 - Geeft een overzicht van alle block devices

```
student@ubuntudesktop01:~$ lsblk | grep "part /"  
└─sda1   8:1    0    20G  0 part /  
└─sdb1   8:17   0     2G  0 part /var/ftp  
student@ubuntudesktop01:~$
```

- du
 - disk usage geeft je de groottes van directories of partitions

```
student@ubuntudesktop01:~$ sudo du -hs / 2> /dev/null  
8,2G    /  
student@ubuntudesktop01:~$
```

Permanent mounts

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

```
student@ubuntudesktop01:~$ 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=f8e87c70-f11a-4e0c-952b-441c717236d4 /          ext4      errors=remount-ro 0          1
/swapfile                                none      swap      sw              0          0
student@ubuntudesktop01:~$
```

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=f8e87c70-f11a-4e0c-952b-441c717236d4 / ext4 errors=remount-ro 0 1
/swapfile none swap sw 0 0
/dev/sdb1 /var/ftp ext4 defaults 0 0
```

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

defaults: use default options → rw, suid, dev, exec, auto, nouser and async

UUID kan je ook gebruiken:

```
student@ubuntudesktop01:~$ sudo blkid | grep -e "sd[ab]"
/dev/sda1: UUID="f8e87c70-f11a-4e0c-952b-441c717236d4" TYPE="ext4" PARTUUID="ae236018-01"
/dev/sdb1: UUID="d257d04e-18c7-48f1-ba4e-f19991dacb12" TYPE="ext4" PARTUUID="5964ad78-01"
```

Mounten kan **nu** ook handmatig met een verkorte vorm

```
student@ubuntudesktop01:~$ sudo mount /var/ftp/
```


Securing mounts

```
student@ubuntu01:~$ sudo mount -o ro /dev/sdb1 /var/ftp/
```

OR

```
student@ubuntu01:~$ sudo mount -o ro,remount /dev/sdb1 /var/ftp/
```

- 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@ubuntu01:~$ mkdir /var/ftp/testdir  
mkdir: cannot create directory '/var/ftp/testdir': Read-only file system
```

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@ubuntu01:~$ sudo badblocks -ws /dev/sdb
/dev/sdb is apparently in use by the system; it's not safe to run badblocks!
student@ubuntu01:~$ sudo umount /dev/sdb1
student@ubuntu01:~$ sudo badblocks -ws /dev/sdb
Testing with pattern 0xaa: █42.57% done, 0:08 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@ubuntu01:~$ sudo dd if=/dev/zero of=/dev/sdb  
[sudo] password for student:
```

Erasing a hard disk

- SSD
 - de meeste ssd-schijven kunnen veilig gewist worden met tools die op de website van de fabrikant staan
 - nwipe
 - is een tool die ook voor ssd-schijven kan gebruikt worden

nwipe 0.17 (based on DBAN's dwipe - Darik's Wipe)

Options

Entropy: Linux Kernel (urandom)
PRNG: Mersenne Twister (mt19937ar-cok)
Method: DoD Short
Verify: Last Pass
Rounds: 1 (plus blanking pass)

Statistics

Runtime:
Remaining:
Load Averages:
Throughput:
Errors:

Disks and Partitions

Recap

Hard disk:

- Toevoegen
- Partitioneren
- Filesystem toekennen
- Mounten