Współczesne systemy komputerowe

Zarządzanie partycjami i systemami plików

Utworzenie dodatkowego dysku wirtualnego

- Przy wyłączonej maszynie wirtualnej, dodaj kolejny dysk, przycisk **Settings** na pasku narzędzi lub wybierz z menu **Machine | Settings...**
  - w sekcji **Storage** w oknie **Devicese** wybierz **Controler**: **SATA**,
  - kliknij przycisk **Adds hard disk** (symbol dysku twardego z zielonym plusem) lub **Add Attachment | Hard Disk** (symbol dyskietki z zielonym plusem) i następnie w nowym oknie **Create**,
  - nie zmieniaj ścieżki dostępu do nowego pliku dysku, ustaw wielkość na **20 GB**, wybierz format **VDI** i zaakceptuj przyciskiem **Finish**,
  - po zamknięciu okna dialogowego, w oknie **Hard Disk Selector** zaznacz nowo utworzony dysk i wciśnij **Choose**,
  - zapisz zmiany konfiguracji przyciskiem **OK**.
- Uruchom maszynę wirtualną.

Partycje w konsoli tekstowej

- Dyski **IDE** (obecnie rzadko stosowane) są urządzeniami o nazwie **`/dev/hd`*`XY`***, **SATA**, **SATA/AHCI**, **SCSI** (bez względu na wykorzystywaną technologię: **SSD** czy **HDD**) i **M2 SATA** są oznaczone przez **`/dev/sd`*`XY`*** a najczęściej stosowane napędy **M2 NVMe** mają nazwy **`/dev/nvme`*`X`*`n`*`Y`***, gdzie:
  - ***X*** - oznacza kontroler, może to być litera w przypadku IDE i SATA, lub cyfra w przypadku NVMe,
  - ***Y*** - oznacza numer partycji.
- Partycje podstawowe mają numery od **1** do **4**, dyski logiczne zaczynają się zawsze od **5** (bez względu na liczbę partycji podstawowych (dla tablicy partycji partycjonowania **MBR**).
- W przypadku **GPT**, partycje mają kolejne numery.
- Sprawdź układ partycji na dysku.

```
root@debian:~# fdisk -l
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: 0xb0b6628f

Device     Boot    Start      End  Sectors  Size Id Type
/dev/sda1  *        2048 39061503 39059456 18.6G 83 Linux
/dev/sda2       39061504 41940991  2879488  1.4G 82 Linux swap / Solaris

Disk /dev/sdb: 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
```

lub

```
root@debian:~# lsblk
NAME   MAJ:MIN RM  SIZE RO TYPE MOUNTPOINTS
sr0     11:0    1 58.5M  0 rom
sda    254:0    0   20G  0 disk
├─sda1 254:1    0 18.6G  0 part /
└─sda2 254:2    0  1.4G  0 part [SWAP]
sdb    254:16   0   20G  0 disk
```

- Uruchom narzędzie **`fdisk`** i sprawdź pomoc komendą **`m`**.

```
root@debian:~# fdisk /dev/sdb

Welcome to fdisk (util-linux 2.41).
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 (MBR) disklabel with disk identifier 0x3b917147.

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
   e   resize a partition
   T   discard (trim) sectors

  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 MBR (DOS) partition table
   s   create a new empty Sun partition table
```

- Sprawdź partycje na dysku komendą **p**.

```
Command (m for help): p
Disk /dev/sdb: 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: 0x3b917147
```

- Utwórz nowa partycję podstawową **FAT32** o wielkości **2 GB**.

```
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): wciśnij [ENTER]
```

```
First sector (2048-16777215, default 2048): wciśnij [ENTER]
```

```
Last sector, +/-sectors or +/-size{K,M,G,T,P} (2048-41943039, default 41943039): +2G
```

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

```
Command (m for help): t
Selected partition 1
```

```
Hex code or alias (type L to list all): l

00 Empty            27 Hidden NTFS Win  82 Linux swap / So  c1 DRDOS/sec (FAT-
01 FAT12            39 Plan 9           83 Linux            c4 DRDOS/sec (FAT-
02 XENIX root       3c PartitionMagic   84 OS/2 hidden or   c6 DRDOS/sec (FAT-
03 XENIX usr        40 Venix 80286      85 Linux extended   c7 Syrinx
04 FAT16 <32M       41 PPC PReP Boot    86 NTFS volume set  da Non-FS data
05 Extended         42 SFS              87 NTFS volume set  db CP/M / CTOS / .
06 FAT16            4d QNX4.x           88 Linux plaintext  de Dell Utility
07 HPFS/NTFS/exFAT  4e QNX4.x 2nd part  8e Linux LVM        df BootIt
08 AIX              4f QNX4.x 3rd part  93 Amoeba           e1 DOS access
09 AIX bootable     50 OnTrack DM       94 Amoeba BBT       e3 DOS R/O
0a OS/2 Boot Manag  51 OnTrack DM6 Aux  9f BSD/OS           e4 SpeedStor
0b W95 FAT32        52 CP/M             a0 IBM Thinkpad hi  ea Linux extended
0c W95 FAT32 (LBA)  53 OnTrack DM6 Aux  a5 FreeBSD          eb BeOS fs
0e W95 FAT16 (LBA)  54 OnTrackDM6       a6 OpenBSD          ee GPT
0f W95 Ext'd (LBA)  55 EZ-Drive         a7 NeXTSTEP         ef EFI (FAT-12/16/
10 OPUS             56 Golden Bow       a8 Darwin UFS       f0 Linux/PA-RISC b
11 Hidden FAT12     5c Priam Edisk      a9 NetBSD           f1 SpeedStor
12 Compaq diagnost  61 SpeedStor        ab Darwin boot      f4 SpeedStor
```

```
14 Hidden FAT16 <3  63 GNU HURD or Sys  af HFS / HFS+       f2 DOS secondary
16 Hidden FAT16     64 Novell Netware   b7 BSDI fs          f8 EBBR protective
17 Hidden HPFS/NTF  65 Novell Netware   b8 BSDI swap        fb VMware VMFS
18 AST SmartSleep   70 DiskSecure Mult  bb Boot Wizard hid  fc VMware VMKCORE
1b Hidden W95 FAT3  75 PC/IX            bc Acronis FAT32 L  fd Linux raid auto
1c Hidden W95 FAT3  80 Old Minix        be Solaris boot     fe LANstep
1e Hidden W95 FAT1  81 Minix / old Lin  bf Solaris          ff BBT
24 NEC DOS

Aliases:
   linux          - 83
   swap           - 82
   extended       - 05
   uefi           - EF
   raid           - FD
   lvm            - 8E
   linuxex        - 85
```

```
Hex code or alias (type L to list all): 0b
Changed type of partition 'Linux' to 'W95 FAT32'.
```

- Sprawdź układ partycji na dysku.

```
Command (m for help): p
Disk /dev/sdb: 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: 0x8410c63e

Device     Boot Start     End Sectors Size Id Type
/dev/sdb1        2048 4196351 4194304   2G  b W95 FAT32
```

- Utwórz partycję logiczną na pozostałej części dysku.

```
Command (m for help): n
Partition type
   p   primary (1 primary, 0 extended, 3 free)
   e   extended (container for logical partitions)
```

```
Select (default p): e
```

```
Partition number (2-4, default 2): wciśnij [ENTER]
```

```
First sector (4196352-41943039, default 4196352): wciśnij [ENTER]
```

```
Last sector, +/-sectors or +/-size{K,M,G,T,P} (4196352-41943039, default 41943039):
   wciśnij [ENTER]
```

```
Created a new partition 2 of type 'Extended' and of size 18 GiB.
```

- Utwórz trzy kolejne linuksowe dyski logiczne o wielkościach: 3 GB, 5 GB i na pozostałej części dysku:

```
Command (m for help): n

All space for primary partitions is in use.
```

```
Adding logical partition 5
First sector (4198400-41943039, default 4198400): wciśnij [ENTER]
Last sector, +/-sectors or +/-size{K,M,G,T,P} (4198400-41943039, default 41943039): +3G

Created a new partition 5 of type 'Linux' and of size 3 GiB.
```

```
Command (m for help): n
All space for primary partitions is in use.
Adding logical partition 6
First sector (10491904-41943039, default 10491904): wciśnij [ENTER]
Last sector, +/-sectors or +/-size{K,M,G,T,P} (10491904-41943039, default 41943039): +5G

Created a new partition 6 of type 'Linux' and of size 5 GiB.
```

```
Command (m for help): n
All space for primary partitions is in use.
Adding logical partition 7
First sector (20979712-41943039, default 20979712): wciśnij [ENTER]
Last sector, +/-sectors or +/-size{K,M,G,T,P} (20979712-41943039, default 41943039):
  wciśnij [ENTER]

Created a new partition 7 of type 'Linux' and of size 10 GiB.
```

- Sprawdź i zapisz układ partycji.

```
Command (m for help): p
Disk /dev/sdb: 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: 0x8410c63e

Device     Boot    Start      End  Sectors Size Id Type
/dev/sdb1           2048  4196351  4194304   2G  b W95 FAT32
/dev/sdb2        4196352 41943039 37746688  18G  5 Extended
/dev/sdb5        4198400 10489855  6291456   3G 83 Linux
/dev/sdb6       10491904 20977663 10485760   5G 83 Linux
/dev/sdb7       20979712 41943039 20963328  10G 83 Linux
```

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

- Sprawdź tablicę partycji widzianą przez jądro systemu.

```
root@debian:~# cat /proc/partitions
major minor  #blocks  name

 254        0   20971520 sda
 254        1   19529728 sda1
 254        2    1439744 sda2
  11        0      59940 sr0
```

- Jeśli nie będą widoczne wszystkie partycje, przeładuj tablicę poleceniem **partprobe**.

```
root@debian:~# partprobe
```

```
root@debian:~# cat /proc/partitions
major minor  #blocks  name

 254        0   20971520 sda
 254        1   19529728 sda1
 254        2    1439744 sda2
 254       16   20971520 sdb
 254       17    2097152 sdb1
 254       18          1 sdb2
 254       21    3145728 sdb5
 254       22    5242880 sdb6
 254       23   10481664 sdb7
  11        0      59940 sr0
```

Tworzenie systemu plików

- Na partycji **/dev/sdb1** załóż system plików **FAT32**; następnie **ext2** na partycji **/dev/sdb5** i **ext4** na **/dev/sdb6**.

```
root@debian:~# mkfs.vfat -n data /dev/sdb1
mkfs.fat 4.2 (2021-01-31)
mkfs.fat: Warning: lowercase labels might not work properly on some systems
```

```
root@debian:~# mkfs.ext3 /dev/sdb5
mke2fs 1.47.2 (1-Jan-2025)
Discarding device blocks: done
Creating filesystem with 786432 4k blocks and 196608 inodes
Filesystem UUID: ce846c11-8226-46a0-b33d-bf3631bf1e3b
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
```

```
root@debian:~# mkfs.ext4 /dev/sdb6
mke2fs 1.47.2 (1-Jan-2025)
Discarding device blocks: done
Creating filesystem with 1310720 4k blocks and 327680 inodes
Filesystem UUID: a35074cf-0e12-4233-9c37-82ee869cfa54
Superblock backups stored on blocks:
  32768, 98304, 163840, 229376, 294912, 819200, 884736

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

- Sprawdź, jakie systemy plików obsługuje system operacyjny.

```
root@debian:~# cat /proc/filesystems | grep -v nodev
        fuseblk
        ext3
        ext2
        ext4
```

- Na partycji **/dev/sdb7** załóż system plików **ReiserFS**, wymaga to zainstalowania pakietu z odpowiednim oprogramowaniem.

```
root@debian:~# apt update
Hit:1 http://ftp.pl.debian.org/debian trixie InRelease
Hit:2 http://ftp.pl.debian.org/debian trixie-updates InRelease
Hit:3 http://security.debian.org/debian-security trixie-security InRelease
...
```

```
root@debian:~# apt install btrfs-progs
```

```
root@debian:~# mkfs.btrfs /dev/sdb7
btrfs-progs v6.14
See https://btrfs.readthedocs.io for more information.

Performing full device TRIM /dev/sdb7 (10.00GiB) ...
NOTE: several default settings have changed in version 5.15, please make sure
      this does not affect your deployments:
      - DUP for metadata (-m dup)
      - enabled no-holes (-O no-holes)
      - enabled free-space-tree (-R free-space-tree)

Label:              (null)
UUID:               1eb61215-5f45-4cd8-88b2-5816753c55a9
Node size:          16384
Sector size:        4096    (CPU page size: 4096)
Filesystem size:    10.00GiB
Block group profiles:
  Data:             single            8.00MiB
  Metadata:         DUP             256.00MiB
  System:           DUP               8.00MiB
SSD detected:       no
Zoned device:       no
Features:           extref, skinny-metadata, no-holes, free-space-tree
Checksum:           crc32c
Number of devices:  1
Devices:
   ID        SIZE  PATH
    1    10.00GiB  /dev/sdb7
```

- Utwórz podkatalogi **data1**, **data2**, **data3** i **data4** w katalogu **/export**.

```
root@debian:~# mkdir -p /export/data{1,2,3,4}
```

```
root@debian:~# ls -l /export
total 16
drwxrwxr-x 2 root root 4096 Dec 10 07:16 data1
drwxrwxr-x 2 root root 4096 Dec 10 07:16 data2
drwxrwxr-x 2 root root 4096 Dec 10 07:16 data3
```

```
drwxrwxr-x 2 root root 4096 Dec 10 07:16 data4
```

- Dodaj następujące linie do pliku **/etc/fstab**.

```
/dev/sdb1  /export/data1  vfat  defaults  1  2
/dev/sdb5  /export/data2  ext2  defaults  1  2
/dev/sdb6  /export/data3  ext4  defaults  1  2
```

- Skorzystaj edytor **nano**.

```
root@debian:~# nano /etc/fstab
```

- Zamontuj wszystkie systemy plików:

```
root@debian:~# mount -a | grep dev
```

- Wyświetl informacje o zamontowanych systemach plików (tylko z urządzanie **sdb**).

```
root@debian:~# mount | grep sdb
/dev/sdb1 on /export/data1 type vfat
   (rw,relatime,fmask=0002,dmask=0002,allow_utime=0020,codepage=437,iocharset=ascii,shor
   tname=mixed,utf8,errors=remount-ro)
/dev/sdb5 on /export/data2 type ext2 (rw,relatime)
/dev/sdb6 on /export/data3 type ext4 (rw,relatime)
```

- Zamontuj partycję **/dev/sdb7** do katalogu **/export/data4**.

```
root@debian:~#  mount /dev/sdb7 /export/data4
```

```
root@debian:~# mount | grep sdb
/dev/sdb1 on /export/data1 type vfat
   (rw,relatime,fmask=0002,dmask=0002,allow_utime=0020,codepage=437,iocharset=ascii,shor
   tname=mixed,utf8,errors=remount-ro)
/dev/sdb5 on /export/data2 type ext2 (rw,relatime)
/dev/sdb6 on /export/data3 type ext4 (rw,relatime)
/dev/sdb7 on /export/data4 type btrfs
   (rw,relatime,discard=async,space_cache=v2,subvolid=5,subvol=/)
```

- Odmontuj partycję **/dev/sdb7**.

```
root@debian:~# umount /export/data4
```

```
root@debian:~# mount | grep sdb
/dev/sdb1 on /export/data1 type vfat
   (rw,relatime,fmask=0002,dmask=0002,allow_utime=0020,codepage=437,iocharset=ascii,shor
   tname=mixed,utf8,errors=remount-ro)
/dev/sdb5 on /export/data2 type ext2 (rw,relatime)
/dev/sdb6 on /export/data3 type ext4 (rw,relatime)
```

- Sprawdź (ostrożnie) działanie polecenia **cfdisk**.
- Przejrzyj manuale do poleceń **e2fsck**, **dumpe2fs** i **tune2fs**.
- Poszukaj w internecie informacji o programie **GParted**.
- Poszukaj w internecie i zapoznaj się z informacji o dystrybucji **Rescatux** i oprogramowaniu **Hiren's BootCD PE**.