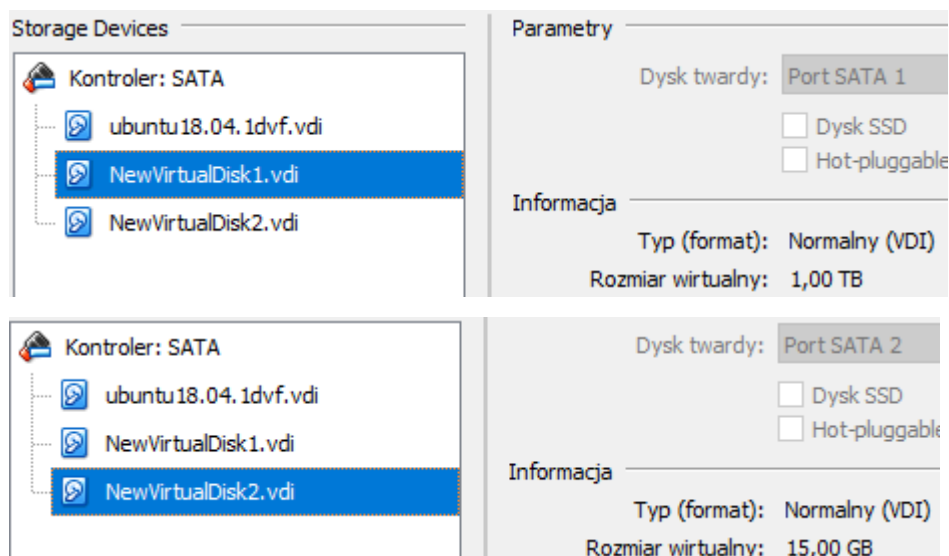


Dołączanie i odłączanie, administracja systemem plików.

Wykonaj zadanie na maszynie wirtualnej z Ubuntu.

Użyj wirtualnej maszyny z poprzedniego ćwiczenia na podstawie obrazu ubuntu18.04.1dvd i pozostaw dodane dwa dyski, gdyby ich nie było wykonaj czynności z ćwiczenia cw1.



Uruchom Ubuntu desktop

Ctrl+Alt+F2 > root > 1234

1. Tworzenie partycji i systemu plików

a. Przy pomocy narzędzia fdisk wyświetlić informację o dyskach i partycjach (polecenie **#fdisk -l**)

Dysk z systemem Linux Ubuntu

```
Dysk /dev/sda: 1000 GiB, bajtów: 1073741824000, sektorów: 2097152000
Jednostki: sektorów, czyli 1 * 512 = 512 bajtów
Rozmiar sektora (logiczny/fizyczny) w bajtach: 512 / 512
Rozmiar we/wy (minimalny/optimalny) w bajtach: 512 / 512
Typ etykiety dysku: dos
Identyfikator dysku: 0xa9dc763c

Urządzenie Rozruch Początek      Koniec      Sektory Rozmiar Id Typ
/dev/sda1 *          2048 2097149951 2097147904 1000G 83 Linux
```

Dodane dyski

```
Dysk /dev/sdb: 1 TiB, bajtów: 1099511627776, sektorów: 2147483648
Jednostki: sektorów, czyli 1 * 512 = 512 bajtów
Rozmiar sektora (logiczny/fizyczny) w bajtach: 512 / 512
Rozmiar we/wy (minimalny/optimalny) w bajtach: 512 / 512
Typ etykiety dysku: gpt
Identyfikator dysku: 99FEA5CC-4497-D74A-AAB8-86A7B7EB5ADF

Urządzenie Początek      Koniec      Sektory Rozmiar Typ
/dev/sdb1          2048 2147483614 2147481567 1024G Linux - system plików
```

```

Dysk /dev/sdc: 15 GiB, bajtów: 16106127360, sektorów: 31457280
Jednostki: sektorów, czyli 1 * 512 = 512 bajtów
Rozmiar sektora (logiczny/fizyczny) w bajtach: 512 / 512
Rozmiar we/wy (minimalny/optimalny) w bajtach: 512 / 512
Typ etykiety dysku: gpt
Identyfikator dysku: E3991BFD-D607-FB4D-9704-DC357DDEC8F5

Urządzenie Początek   Koniec   Sektory Rozmiar Typ
/dev/sdc1      2048  3999743  3997696   1,9G Linux - system plików
/dev/sdc2     3999744 14485503 10485760    5G Linux - system plików

```

b. Wyświetl partycje na dysku sdb

`fdisk -l /dev/sdb`

c. Usunąć partycje z dysku sdb

`d`

d. Uruchomić program do partycjonowania poleceniem

`fdisk /dev/sdb`

e. Wyświetlić listę partycji na dysku

`p (print partition table)`

f. Stworzyć nową partycję

`n (nowa partycja)`

`p (partycja primary)`

`pozostawić numer partycji 2`

`pozostawić domyślnie ustawiony pierwszy sektor`

`+50G (partycja o rozmiarze 50 GB)`

`n (nowa partycja)`

`p (partycja primary)`

`pozostawić numer partycji 2`

`pozostawić domyślnie ustawiony pierwszy sektor`

`+300G (partycja o rozmiarze 300 GB)`

g. Wyświetlić listę partycji na dysku

`p (print partition table)`

h. Zapisać zmiany w tablicy partycji

w (write partition table)

- i. Wylistować dostępne partycje na dysku sdb

```
fdisk -l |grep /dev/sdb
```

2. Sformatuj partycje stworzone w poprzednim kroku

```
mkfs.ext4 /dev/sdb1
```

```
mkfs.ext4 /dev/sdb2
```

Zgłoszenie 0

Konfiguracja RAID programowego

W systemie Linux istnieje możliwość tworzenia na dyskach programowych macierzy RAID poziomów 0, 1, 4, 5, 6, 10. Służy do tego celu usługa mdadm. Lista i opis dostępnych rodzajów macierzy dla mdadm, w nawiasach podano nazwy parametrów programu:

- RAID 0 (raid0, 0, stripe) - striping czyli połączenie dwóch dysków (partycji) z przeplotem danych, zwiększa się wydajność w porównaniu z pojedynczym dyskiem, obniża odporność na awarie dysków - awaria jednego dysku to utrata wszystkich danych.
- RAID 1 (raid1, 1, mirror) - kopie lustrzane, dyski są w dwóch jednakowych kopiach, w przypadku awarii jednego drugi przejmuje rolę pierwszego. Wydajność tak jak pojedynczy dysk, duże bezpieczeństwo, wadą jest duża strata pojemności ($n/2$ - n-liczba dysków w macierzy)
- RAID 4 (raid4, 4) - dane są rozpraszane na kolejnych dyskach a na ostatnim zapisywane są dane parzystości, zwiększone bezpieczeństwo danych przy zachowaniu dużej pojemności ($n-1$). Wymaga przynajmniej trzech dysków, wydajność ograniczona przez dysk parzystości
- RAID 5 (raid5, 5) - rozpraszane są zarówno dane jak i informacje o parzystości na wszystkich dyskach, dzięki czemu wydajność jest wyższa niż w RAID 4; pojemność $n-1$, wymaga przynajmniej trzech dysków.
- RAID 6 (raid6, 6) - jest to rzadko stosowana, rozbudowana macierz typu 5. Jediną różnicą jest dwukrotne zapisanie sum kontrolnych. Dzięki temu macierz może bez utraty danych przetrwać awarię dwóch dysków. Wymaga minimum czterech dysków, jej pojemność to $n-2$.
- Tryb liniowy (linear) - czyli połączenie dwóch dysków w jeden w ten sposób, że koniec pierwszego jest początkiem drugiego, nie zapewnia absolutnie żadnego bezpieczeństwa a wręcz obniża odporność na awarie dysków.

I Konfiguracja RAID 5

Ćwiczenie 1 – tworzenie grupy RAID

1. Doinstalować pakiet mdadm

```
apt install mdadm
```

2. Zmienić system ID dla stworzonych partycjach `sdb` i `sdc`

```
fdisk /dev/sdb
```

```
t (zmiana typu partycji)
```

```
L (wyświetlenie dostępnych typów partycji)
```

```
29 (Linux RAID)
```

```
w (zapisać typ partycji)
```

```
partprobe /dev/sdb
```

3. Zrestartować system

```
reboot
```

4. Stworzyć grupę RAID 5 składającą się z trzech dysków

```
mdadm --create /dev/md0 --level=5 --raid-devices=3 /dev/sdb1 /dev/sdb2 /dev/sdc1
```

5. Stworzyć file system

```
mkfs.ext4 /dev/md0
```

```
mkdir /mnt/raid
```

```
mount /dev/md0 /mnt/raid
```

```
df -h
```

6. Sprawdzić konfigurację RAID

```
watch tail /proc/mdstat
```

```
mdadm --detail /dev/md0
```

7. Zapisać konfigurację

```
mdadm --detail --scan --verbose >> /etc/mdadm/mdadm.conf
```

8. Sprawdzić, czy konfiguracja została zapisana

```
cat /etc/mdadm/mdadm.conf
```

Zgłoszenie 1

Ćwiczenie 2 – Dodanie dysku spare do grupy RAID

1. Wylistować grupę raid i sprawdzić, czy posiada dysk spare (partycja zapasowa)

```
mdadm --detail /dev/md0
```

2. Przeformatować dysk i zmienić jego typ na raid autodetected

```
fdisk -l /dev/sdc2
```

3. Dodać dysk do grupy raid

```
mdadm --add /dev/md0 /dev/sdc2
```

4. Sprawdzić, czy dysk został dodany jako dysk spare (partycja zapasowa)

```
mdadm --detail /dev/md0
```

```
Number   Major   Minor   RaidDevice State
 0         8       17         0   active sync  /dev/sdb1
 1         8       18         1   active sync  /dev/sdb2
 3         8       33         2   active sync  /dev/sdc1
 4         8       34         -   spare        /dev/sdc2
```

Zgłoszenie 2

Ćwiczenie 3 – Usuwanie uszkodzonego dysku z grupy RAID

1. Zasymulować awarię dysku

```
mdadm --manage --fail /dev/md0 /dev/sdb2
```

2. Sprawdzić, czy wykonała się synchronizacja i jak wygląda grupa RAID

```
mdadm --detail /dev/md0
```

3. Usunąć uszkodzony dysk z grupy raid

```
mdadm --manage /dev/md0 --remove /dev/sdb2
```

4. Wyedytować i poprawić wpisy w tablicy dotyczące urządzeń

5. Zatrzymaj macierz

```
root@bolek-VirtualBox:~# mdadm --stop /dev/md0
```

Zgłoszenie 3

LVM (Logical Volume Management) to system zaawansowanego zarządzania przestrzenią dyskową, który jest o wiele bardziej elastyczny, niż klasyczne partycje dyskowe. To wiąże się z bardziej złożoną konstrukcją, która składa się z następujących struktur: – PV (physical volumes) - fizyczne woluminy: są bezpośrednio związane z partycjami dyskowymi (np. /dev/hda1, /dev/sdb3). – VG (volume groups) - grupy woluminów: składają się z co najmniej jednego PV, ich wielkość to suma objętości wszystkich PV należących do danej grupy. Uzyskane miejsce dyskowe może być dowolnie dysponowane pomiędzy kolejne LV. – LV (logical volumes) - woluminy logiczne: są obszarami użytecznymi dla systemu (podobnie jak partycje dyskowe). LV są obszarami wydzielonymi z VG, zatem suma wielkości woluminów nie może zatem przekraczać objętości VG, do którego należą.

II Konfiguracja i zarządzanie LVM

Instalujemy pakiet lvm2

```
apt install lvm2
```

Ćwiczenie 1 – konfiguracja wolumenów logicznych

1. Przygotować urządzenia fizyczne - stworzyć partycje na dwóch dyskach fizycznych lub skorzystać z już przygotowanych.
2. Skonfigurować fizyczny wolumen z przygotowanych dysków.

```
pvcreate /dev/sdb1 /dev/sdc1
```

3. Skonfigurować grupę wolumenów

```
vgcreate vglinux /dev/sdb1
```

4. Skonfigurować wolumen

```
lvcreate -n mars -L 51GB vglinux
```

5. Dodać file system

```
mkfs.ext4 /dev/vglinux/mars
```

```
mkdir /mnt/mars
```

6. Skonfigurować wpis w fstab

```
nano /etc/fstab
```

Dodać linię

```
/dev/vglinux/mars /mnt/mars ext4 defaults 0 0
```

`mount -a`

`df -h`

7. Wyświetlić informację o konfiguracji

Dyski fizyczne

`pvdisk`

Wybrany dysk

`pvdisk /dev/sdb1`

Grupa wolumenów

`vgdisk vglinux`

Wolumen logiczny

`lvdisk mars vglinux`

Zgłoszenie 1

Ćwiczenie 2 - Rozszerzanie wolumenu logicznego

1. Dodać drugi dysk do grupy wolumenów

`vgextend vglinux /dev/sdb2`

2. Sprawdzić, czy przestrzeń jest dostępna

`vgdisk vglinux`

3. Rozszerzyć wolumen logiczny

`lvdisk mars vglinux`

`lvextend -L +250G /dev/vglinux/mars`

`lvdisk mars vglinux`

4. Rozszerzyć filesystem

`resize2fs /dev/vglinux/mars`

`df -h`

Zgłoszenie 2

Ćwiczenie 3 - Zmniejszenie wolumenu logicznego

1. Odmontować zasób /mnt/mars
2. Zmniejszyć filesystem

```
resize2fs /dev/vglinux/mars 20G
```

3. Sprawdzić poprawność file systemu

```
e2fsck -f /dev/vglinux/mars
```

4. Zmniejszyć wolumen o 20G

```
lvreduce -L -20G /dev/vglinux/mars
```

5. Sprawdzić poprawność file systemu

```
e2fsck -f /dev/vglinux/mars
```

6. Zamontować zasób mars sprawdzić jego wielkość

Zgłoszenie 3