HardDisky

Plotnové

- http://blog.backblaze.com/2014/01/21/what-hard-drive-should-i-buy/

SSD

- ve SMARTu je potreba sledovat
  - http://en.wikipedia.org/wiki/Wear_leveling
  - Wear leveling count
    - pocet prepisu nejstarsi bunky.
    - z toho se pocita normalizovana hodnota, ktera klesa od 100% u noveho disku k 0% pak uz je to otazka...
  - Media Wearout Indicator
    - Asi neco podobnyho, ale presne nevim... evidentne maj disky bud jedno nebo druhy
- Znacky
  - aktualne mam velmi dobre skusenosti s Samsungom, Samsung SSD 840 PRO Series
  - od znamych mam este info ze intely 500 a vyssia rada su gut tiez

SW Aspekty

Rozdeleni disku

- **MBR** (disky ⇐2TB)
  - fdisk, sfdisk, cfdisk
  - kopie rozdeleni a → b: `sfdisk -d /dev/sda | sfdisk /dev/sdb`
- **GPT** (disky >2TB)
  - gdisk, sgdisk, cgdisk
  - kopie rozdeleni a → b: `sgdisk -R=/dev/sdb /dev/sda; sgdisk -G /dev/sdb`
  - jina varianta pokud predchozi nefunguje: a → b: `sgdisk --backup=table /dev/sda; sgdisk --load-backup=table /dev/sdb`

RAID pomoci mdadm

- https://raid.wiki.kernel.org/index.php/RAID_setup
- Partition type: Linux RAID autodetect **0xFD** (0xFD00 u GPT)
- `mdadm --create /dev/md0 --level=1 --bitmap=internal --raid-devices=2 /dev/sda1 missing`
- `mdadm --manage /dev/md0 --add /dev/sdb1`
- `mdadm --manage /dev/md0 --fail /dev/sdb1`
- `mdadm --manage /dev/md0 --remove /dev/sdb1`
- `mdadm /dev/md2 --fail /dev/sdc3 --remove /dev/sdc3`
- `mdadm --grow --bitmap=internal /dev/md0`

- `mdadm --grow --bitmap=none /dev/md0`
- `mdadm --monitor --scan -1 -t` (test sending of error e-mails)
- `echo "idle" > /sys/block/md0/md/sync_action` (defer active resync)
- `sysctl -w dev.raid.speed_limit_min=500000000; sysctl -w dev.raid.speed_limit_max=500000000` (unthrottle raid sync)

Přidání dalšího disku do raidu s UEFI boot

- `mdamd --grow --raid-devices=2 --force /dev/md127` (–force je potreba pokud byl puvodne raid1 zalozen jen s jednim diskem)
- `mdadm --manage /dev/md127 --add /dev/sdb3`
- `umount /boot/efi` - je potreba odpojit puvodni EFI partiton, ktera je pravdepodobne na sda2
- `mkfs.vfat /dev/sdb2` - musime prirpavit EFI partici na novem disku
- `mount /dev/sdb2 /boot/efi` nyni pripojime novou EFI partici do puvodniho umisteni.
- `grub-install /dev/sdb`
- standardne nepotrebujeme mit pripojenou /boot/efi v FSTAB, ale je potreba myslet na to, ze pri upgradu kernelu musime OBE partice postupne pripojit a zapsat na ne aktualni verzi grubu !!
- pro /boot/efi pridat do fstab options nofail > `PARTUUID="eeefac33-598c-1540-acfa-e401d9d44d15" /boot/efi vfat defaults,nofail 0 1`
- overit, jestli v /boot/efi na sdb2 je nějaký obsah (musí tam být adresář EFI) pokud tam není, překopírujte z disku sda2 !
- nakonec pro jistotu zavolat `update-grub`

Pri tomto postupu dokazeme nabootovat do zalozniho kopie systemu v pripade potizi s primarnim diskem.

Zvětšení RAID pole

Chceme zvětšit pole např. o velikosti 500G na nové disky o velikosti 1TB. Ideální je to dělat na degradovaném poli, protože tím získáme zároveň zálohu původního pole.

- Vyměníme jeden z disků za větší. Po startu systému bude pole degradované. Na novém disku vytvoříme nové partice typu Linux RAID autodetect **0xFD** (0xFD00 u GPT) po celé délce disku, případně jak potřebujeme, pokud raidů máme více. Bude samořejmě vetší než aktivní partice v raidu.
- Novou partici přídáme do raidu - `mdadm --manage /dev/md0 --add /dev/sdb1` a počkáme, až se pole syncne.
- Nezapomeneme zapsat grub na nový disk, abychom po dokončení operace nastartovali system - tj. `grub-install /dev/sdb`!!!

následující operaci bude nutné provádět v jiném systému = např. nějaká live distribuce s podporou raidu, např. https://partedmagic.com/downloads/

- Odebereme původní mensi disk a pridame druhý větší disk
- Nastartujeme live distribuci a složíme pole. Bude nyní degradované s novým diskem.
- Zadáme `mdadm --grow /dev/md0 --size=max` (zvětšíme pole na maximum velikosti partice)
- Kontrola filesystemu - `e2fsck -f /dev/md0`
- Zvětšíme filesystém - `resize2fs -p /dev/md0`

- Upravíme partice na druhém disku a přidáme do raid pole viz. výše.
- Nyní můžeme restartovat zpět do původního systému, synchronizace raidu bude potom pokračovat. V biosu bude nutné bootování přepnout na disk, který jsme měnili jako prvni. Po nastartování systému bude nutné také zapsat grub na druhý disk.

Pokud system nestartuje na degradovanem sw raidu

V Debianu Jessie se nám stalo, že po vyjmutí jednoho z disků začal debian startovat do ramdisku s chybou, že nemůže najít rootfs. Z nějakého důvodu nedošlo k automatickému startu degradovaného pole a proto bylo potřeba provést následující úpravu ramdisku:

- Přidat skript

/etc/initramfs-tools/scripts/init-premount/mdadm-start

```
#/bin/sh
mdadm --run /dev/md*
exit 0
```

- `chmod 755 /etc/initramfs-tools/scripts/init-premount/mdadm-start`
- `update-initramfs -u`

Pripadnou chybu, ze /dev/md je adresarem muzete ignorovat.

LVM

- Partition type: Linux LVM **0x8E**
- **PV** `pvcreate /dev/sdb1 /dev/sdc1 /dev/sdd1 /dev/sde1`
  - overime `pvs` nebo `pvdisplay`
  - smazem `pvremove …`
- **VG** `vgcreate fileserver /dev/sdb1 /dev/sdc1 /dev/sdd1 /dev/sde1`
  - overime `vgs` nebo `vgdisplay`
  - autodetekce `vgscan`
  - prejmenujem `vgrename fileserver data`
  - smazem `vgremove fileserver`
- **LV** `lvcreate –name backup –size 5G fileserver`
  - overime `lvs` nebo `lvdisplay`
  - autodetekce `lvscan`
  - prejmenujem `lvrename fileserver backup zalohy`
  - smazem `lvremove /dev/fileserver/backup`
  - zvetsime
    - `pvresize /dev/sdb1` roztahne PV pres celou zvetsenou partici
    - `lvextend -L5.5G /dev/fileserver/backup`
    - `lvextend -L+5.5G /dev/fileserver/backup` *zvetsim o dalsich 5.5G*
    - `e2fsck -f /dev/fileserver/backup`
    - `resize2fs /dev/fileserver/backup`
      - **POZOR: U ext4 provadej resize2fs online - nejprve mount napr do. /mnt**

        - `xfs_growfs /mnt` zvetsi xfs pripojene do adresare /mnt
    - zmensime (**opatrne!**)
        - `e2fsck -f /dev/fileserver/backup`
        - `resize2fs /dev/fileserver/backup 10485760`
        - `lvreduce -L5G /dev/fileserver/backup`

LVM Thin

- **LV** `lvcreate -L 100G -n data pve`
- **LV → thin-pool** `lvconvert –type thin-pool pve/data`
    - Thin-pool muzem nyni pridat do proxmoxu a ten si v nem bude delat thinlv pro virtualy a kontejnery
    - Nebo si v nem vytvorime vlastni thinlv
- **ThinLV** `lvcreate -n thin1 -V 1T –thinpool data pve`
- **Zobrazit lvm vcetne thin-pool** - `lvs -a`
- **Zvetseni thin-poolu o 256G** - `lvextend -L+256G /dev/vg/thinpool` - zmensovat nejde
- **Zvetseni metadat thin poolu** - `lvextend –poolmetadatasize +100M vg/thinpool`
- **Zvetseni vcetne metadat** - `lvresize –size +<size[\M,G,T]> –poolmetadatasize +<size[\M,G]> <VG>/<LVThin_pool>`
- Oprava (POZOR! OPATRNE!)
    - Prohodit jiny LV k pouziti jako metadata thin poolu: `lvconvert –thinpool <VG>/<THIN_POOL_LV> –poolmetadata <NOVY_LV_METADATA>`
    - ~~**Oprava LV** - `lvconvert --repair <VG>/<LVThin_pool>`~~ ASI NENI UPLNE DOBRY NAPAD
    - https://github.com/jthornber/thin-provisioning-tools/
    - https://www.unixrealm.com/?p=12000

https://www.redhat.com/archives/linux-lvm/2016-January/msg00010.html So if you feel the time spend on thin_checking doesn't pay-off - you can try to add option '–skip-mappings' (see lvm.conf field global/thin_check_options)

/etc/lvm/lvm.conf

```
...
thin_check_options = [ "--skip-mappings" ]
...
```

Ext4

Zvetsit zurnal:

```
tune2fs -O ^has_journal /dev/hdXX
tune2fs -l /dev/hdXX
tune2fs -J size=128 /dev/hdXX
```

ZFS

- Rozdelime disky: typ partice BF(00) = Solaris Root (ale muzem pouzit i primo cely disky, v takovym pripade se partice vytvori samy)
- Vytvorime hlavni systemovy ZFS uloziste s mirrorem (neco jako VG u LVM)
  - `zpool create tank mirror /dev/sda /dev/sdb`
    - Nekdy je dobry pridat parametr `-o ashift=12`, kde hodnota ashift = exponent 2 pro zarovnani na sektory. 2^**9**=512B sektory, 2^**12**=4096B sektory,... Nejde to menit po naformatovani, nicmene default by mel bejt vic nez rozumny reseni, takze bych se spis vyhnul rejpani se v tomhle
    - Také se doporučuje přidávat disky podle id, např.: `/dev/disk/by-id/wwn-NECONECO` kvůli spolehlivější detekci
  - `#zpool set listsnapshots=on tank` neni potreba, tyka se jen vypisu "zfs list", jinak se snapshoty daj normalne i bez toho vypsat `ls -la /tank/.zfs/snapshot/`
  - `#zfs set recordsize=16k tank` (nastavit recordsize na stejnou velikost jako pouziva db. aplikuje se jen pro nove soubory: default=128k, innodb-data=16k, innodb-log=128k, myisam=8k, postgresql=8k, sysbench=16k)
  - `#zfs inherit recordsize tank` (nastavit recordsize na vychozi hodnotu)
  - `zfs set atime=off tank` (vypne atime)
  - `#zfs set logbias=throughput tank` (vypne dvoji zapis dat pres SLOG, nejsem si jisty, ze je to vzdy dobre pro vykon, zalezi na konfiguraci SLOGu)
  - `zfs set compression=on tank` (default kompresni algoritmus by mel bejt vcelku rychlej a napr. eliminuje dlouhy retezce nul)
  - `#zfs set dedup=on tank` #deduplikace zere MOOC ramky = asi 8GB ram na 1TB dat! pomoci prikazu `zdb -S tank` lze zjistit jestli se deduplikace vyplati (pokud to vypise `dedup=2.00` nebo vic, tak se vyplati. Pokud vynasobime total allocated blocks cislem `320`, vyjde nam potrebna ramka)
  - `zpool list` a `zpool status`
  - `zfs get all tank`
- V tomto ulozisti vytvorime ZFS pro LXC a pripojime
  - `zfs create tank/vps`
  - **Pokud pouzivame proxmox, tak tady zkoncime a zbytek naklikame v proxmoxu!**
  - `zfs set mountpoint=/var/lib/lxc tank/vps`
  - mountpoint nesmi existovat, ZFS si automaticky adresar vytvori pri pripojeni a smaze pri odpojeni.
- Vytvorime novej virtual s quotou (tohle uz dela LXC automaticky)
  - `zfs create tank/vps/test`
  - `zfs set quota=10G tank/vps/test`
- Fsck: `zpool scrub tank` (prubeh sledujem v `zpool status`)
- Vsechno smazem (neni dobry napad): `#zpool destroy tank`
- `zpool status` Vypise vsechny disky v poolu, jestli nedochazi k datovym chybam, jestli probiha scrub, resilver, atd...
- Log a cache na SSD
  - Typy pomocnejch devicu
    - "log", take nazyvany "zil" nebo "slog" je zurnal synchronnich zapisu
    - "cache" neboli "l2arc" ("level 2 arc") je cache pro cteni
    - ani u jednoho nevadi vypadek, v cache jsou jen data precteny z rotacniho disku a vsechno co je v logu je i v RAMce, log by se pouzil jen pri vypadku napajeni, kdy bysme o RAMku prisli
  - Dimenzovani

        - velikost logu staci cca 0.6 GB na kazdy gigabit sitovky co mame na systemu. 16GB by tedy melo s obri rezervou stacit i pro pripady ze budem mit 2x10G sitovku. Flushuje se jednou za 5 sekund, takze staci kdyz se do nej vejdou vsechny synchronni zapisy co probihaj za 5 sekund. (= ano, vic nez 16GB tezko budem v soucasnosti potrebovat, i to je fakt hodne, prakticky staci asi 1GB nebo min)
        - na cache je potom dobre vyuzit vsechno misto co nam na SSD zbyde po logu (cim vic, tim lip. dava smysl, aby byla cache radove vetsi nez log i L1ARC, ale jejich velikosti spolu primo nijak nesouvisi)
    - log a cache vzdy pridavame jako /dev/disk/by-id/ nemaji metadata!!!
    - `zpool add tank log /dev/loop0`
    - `zpool add tank cache /dev/loop1`
    - `zpool iostat -v` vypise obsazeni logu a cache (a vsech jednotek v poolu)
    - `zpool remove tank /dev/loop0 /dev/loop1`
- Vymena disku v RAIDu (konzultovat s harviem!!!)
    - `zpool detach tank sdb2`
    - `zpool attach tank sda2 sdb2` (asi dava spis smysl attachnout celej prazdnej disk, oddily si vytvori ZFS samo)
- Aktivace automatickyho zvetsovani zrcadla (asi dobry udelat uz pred vymenou disku za vetsi)
    - `zpool set autoexpand=on tank`
- ZVOL (= neco jako LVM uvnitr ZFS poolu, doporuceny na swapy a image virtualu!)
    - `zfs create -V 5gb tank/vol` (vytvori jednotku /dev/zvol/tank/vol, taky znamy jako /dev/zd0, parametr `-s` udela zvol bez rezervace diskovyho prostoru v poolu = thin-provisioning)
    - `zfs list -t volume` vypiseme si zvoly (bez `-t volume` to vypise vse v poolu)
    - `zfs destroy tank/vol`
- Autodetekce existujiciho ZFS
    - `zpool import` nebo `zpool import -a` pro exportnuty
    - `zfs mount -a`
- SWAP na ZFS
    - Swapovani do souboru na ZFS neni podporovano, ale snad se da pouzit ZVOL jako swap
    - Nicmene jsou tam problemy (ZFS nekdy potrebuje pri zapisu do zvolu samo swapovat, coz je dost nemily predpoklad pro zapis do swapu = zpusobuje zamrznuti)
        - nekdo tvrdi, ze pomuze ZVOLu nastavit `logbias=troughput` a `compress=zle`, nicmene jsem netestoval
        - urcite to chce mit nastaveny hung_task a reboot pri panicu
- Vylepseni pro backup destinace
    - `zfs set readonly=yes tank/backup` - zabranime systemu menit zalohy (recv stale funguje)
    - `zfs set volmode=none tank/backup` - schovame ZVOLy pred systemem (aby nam je nedetekoval treba mdraid nebo lvm)
    - Aby nemusela protistrana mit pristup na root, je mozne povolit userovi prava na konkretni dataset pomoci `zfs allow`
        - https://github.com/oetiker/znapzend#running-by-an-unprivileged-user
        - Sending end: destroy,hold,mount,send,snapshot,userprop
        - Receiving end: create,destroy,mount,receive,userprop
            - Eg.: `zfs allow -u backup-pve1 create,destroy,mount,receive,userprop tank/backup/pve1`
            - `zfs allow -u backup-pve1 create tank/backup`
            - Verify: `zfs allow tank/backup/pve1`
- Testovani ZFS
    - Ztest NESLOUŽÍ k testování zfs modulu v jádře!!! Pro otestovani systemu je naprosto

nevhodny.
    - ~~`ztest -f /tmp -VV` vytvori v /tmp blockfily s testovacim ZFS a spusti na nem unit testy (musi tam byt dost mista).~~
    - ~~Jde prodlouzit cas v sekundach, defaultne `-T 300`~~
- Dalsi zdroje
    - ZoL manual https://pthree.org/2012/04/17/install-zfs-on-debian-gnulinux/
    - Arch Linux ZFS https://wiki.archlinux.org/index.php/ZFS
    - Things Nobody Told You About ZFS http://nex7.blogspot.cz/2013/03/readme1st.html

Je dobry omezit kolik RAM muze sezrat ARC (defaultne si bere 1/2 veskery ramky na Linuxu a 3/4 na Illumosu):

/etc/modprobe.d/zfs.conf

```
#echo '(1024^3)*10' | bc
#update-initramfs -u -k all
options zfs zfs_arc_max=10737418240
```

ZFS replikace

- zdroj# `zfs snapshot tank/vps/subvol-300-disk-1@mujsnapshot`
- zdroj$ `su -c "zfs send tank/vps/subvol-300-disk-1@mujsnapshot" | pv | ssh strojcilovy sudo zfs recv -F tank/vps/subvol-300-disk-1`
- cil#

NILFS2

- `mkfs.nilfs2 -L LABEL /dev/sdx1`
- `lscp /dev/sdx1` Vypiseme checkpointy (historii)
- `chcp ss /dev/sdx1 94` Nastavime checkpoint #94 jako snapshot (= nebude smazan cleanerem a pujde pripojit)
- `mount -o ro,cp=94 /dev/sdx1 /mnt/` Pripojime readonly snapshot #94
- `chcp cp /dev/sdx1 94` Po odpojeni zrusime snapshot #94 (udelame z nej zpatky checkpoint)

SATA HotSwap

- `readlink /sys/block/`**`sda`** (zjisti na jaky sbernici je disk **sda**)
- `echo 1 > /sys/block/`**`sda`**`/device/delete` (odpoji disk **sda**)
- `echo "- - -" > /sys/class/scsi_host/`**`host0`**`/scan` (najde disky na sbernici **host0**)

Fyzická identifikace disku

Pomocí LED

Pokud má stroj modré identifikační led diody u jednotlivých šuplíčků disku, je možné je rozsvítit nebo zhasnout následujícím příkazem z balíčku `ledmon`:

- `ledctl locate=/dev/sda`
- `ledctl locate_off=/dev/sda`

Je možné použít i hierarchické označení disku (např. `/dev/disk/by-id/[drive-id]`, atd...)

Host Protected Area (HPA)

Precti si o tom neco nez to zacnes pouzivat!

- Zakazat v GRUBu: `libata.ignore_hpa=1`
- Overit: `cat /sys/module/libata/parameters/ignore_hpa`
- Zjistit stav HPA u disku: `hdparm -N /dev/sd?`
- Nastavit HPA u disku na hodnotu XXX: `hdparm -N XXX /dev/sdx` (HPA se zrusi nastavenim hodnoty XXX na max co disk umi)
    - Pokud se ma hodnota XXX zachovat permanentne i po rebootu, tak se musi uvadet s "p" jako pXXX, jde to udelat jen jednou za power-cycle.

Migrace ext3 na ext4

Minimální požadavky: **kernel 2.6.30; grub 1.96+20090808; e2fsprogs 1.41.6; mount 2.16**

- `umount /dev/md5`
- `fsck.ext3 -ftv /dev/md5`
- `tune2fs -O extents,uninit_bg,dir_index /dev/md5`
- `fsck.ext4 -yfDtv /dev/md5`

Podrobnosti na http://www.debian-administration.org/article/643/Migrating_a_live_system_from_ext3_to_ext4_filesystem

Migrace Windows 10 na mensi SSD

Migroval jsem uspesne 1TB HDD na 960GB SSD. Delat to z windows je nemozne (nezkousel jsem placene windows nastroje tretich stran, ale vsechny freeware nastroje i programy dodavane k SSD selhaly, primo ve windows neni nic co by to zvladlo). Na Linuxu to jde, ale je to trochu makačka. Muj postup byl nasledujici:

- Na windows 10 v nabidce start najit CMD a "spustit jako spravce"
- Na windows pustit `chkdsk /f`, nabídne to naplanovani opravy FS pri dalsim rebootu, rebootnout a zcekovat. Linux tohle neumi.
- Kdyz je disk opravenej, muze clovek nabootovat live linux, pouzil jsem ArchBang. Ma predinstalovane vse potrebne, bezi z RAM a vejde se na flashku.
- Pomoci `cfdisku` si otevru stary a novy disk. Vsechny oddily vytvorim stejne na GPT(!), ale ten nejvetsi zmensim aby se to tam vse veslo. Velikosti zadavam v sektorech, stejne jako na puvodnim disku. Pouziva se k tomu suffix "S", napr.: 123456789S. Bohuzel to neumim

naskriptovat, takze jsem to delal docela rucne:
    - Nastavim stejny typ u vsech partic, zapisu a zavru cfdisk.
    - Pomoci `sgdisk` nastavim GUID disku (`-U`) i jednotlivych partici (`-u`) a jejich atributy (`-A`) tak, aby byly stejne jako na puvodnim disku. Jinak to nebude bootovat!!! Je to mravenci prace, dela se to po jednom, detaily v `man sgdisk`. Jake GUID ma puvodni disk jsem vycital z cfdisku.
- Podivam se jak velka je cilova partice se systemem a resiznu zdrojovy system aby se tam s rezervou vesel. Napr.: `ntfsresize –size 850G /dev/sda2`. Musi tam byt volne misto aby to slo. Toto selze, pokud jsi na zacatku neudelal `chkdsk /f`
- Po resiznuti znovu rebootnu do windows a znovu udelam `chkdsk /f` vcetne rebootu jako predtim, aby se disk opravil. pak se vratim do linuxu.
- Pomoci dd prekopiruju obsah jednotlivych partic krome te nejvetsi systemove.
- Nejvetsi systemovou prekopiruju pomoci `ntfsclone`, napr.: `ntfsclone --overwrite /dev/cil /dev/zdroj`. Funguje to jako dd, ale nekopiruje to bloky nealokovane fs, takze na poloprazdnem fs to usetri pulku casu. Necham bezet pres noc.
- `sync`
- Znovu rebootnu do windows a udelam `chkdsk /f`+reboot, vratim se do linuxu
- Protoze jsem si nechal par GB rezervu a chci ji ziskat zpatky, tak na cilovem systemu pustim `ntfsresize /dev/sdb2` na systemovy oddil, abych filesystem roztahl opet pres celou novou partici
- Znovu rebootnu do windows a udelam `chkdsk /f`+reboot, windows by mely v poradku bootovat
- Protoze oba disky maji stejna GUID, neni mozne je oba mit ve windows pripojene najednou. Puvodni disk necham 1-3 mesice, nez se zahori SSD a pak na nem prepisu GPT s novym oddilem, ten naformatuju a mam externi disk na zalohy, nebo cokoliv jineho.

Poznámky

- **Test rychlosti**
    - `hdparm --direct -t /dev/sd?`
- **Číslo ATA portu v dmesgu - převod na device**
    - `ata=4; ls -l /sys/block/sd* | grep $(grep $ata /sys/class/scsi_host/host*/unique_id | awk -F'/' '{print $5}')`
- **Souhrn co zapisuje na disk**
    - `iotop -aoP`
- **Kdo pouziva mountpoint**
    - `fuser -mv /mnt/point`
- **Záchrana dat**
    - http://www.forensicswiki.org/wiki/Ddrescue