

# *Linux RAID, LVM*

Ondřej Caletka

[o.caletka@sh.cvut.cz](mailto:o.caletka@sh.cvut.cz)

<http://shell.sh.cvut.cz/~oskar>



---

<http://sut.sh.cvut.cz>

---

# *Osnova*

- Teoretický úvod do problematiky RAID
- Konfigurace SW RAIDu
- Představení LVM
- Konfigurace LVM



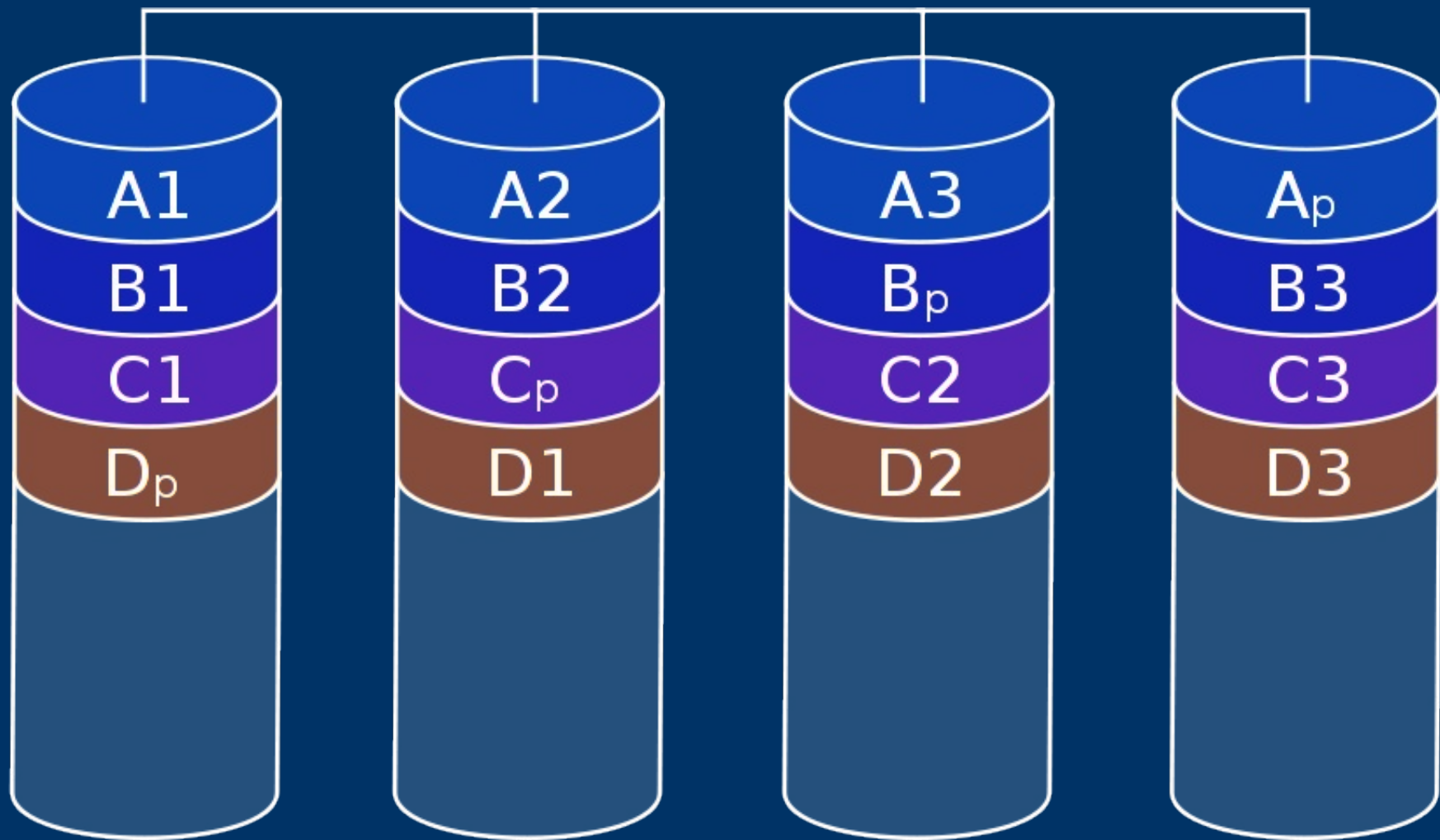
# Co je to RAID

- Redundant Array of Inexpensive Disks
    - Nadbytečná množina nenákladných disků
  - Víc menších disků je levnější, než jeden větší
  - Použitím N disků klesá N-krát střední doba mezi poruchami
  - RAID umožňuje různými konfiguracemi nastavovat buď spíše velkokapacitní, nebo spíše zabezpečený systém
  - Skutečný RAID je HW podporovaný, pro OS vystupuje jako jeden velký bezporuchový disk.
  - Linux podporuje SW RAID pomocí modulu MD
- 
-

# Základní druhy RAIDů v MD

- linear
    - pouze slepení dvou disků
    - LVM bude pružnější
  - RAID-0
    - jako linear, ale prokládané ukládání na disky
  - RAID-1
    - úplná záloha 1:1
    - **disky vědí, že něco neví** 😊
      - proto nejsou potřeba tři
  - RAID-5,6
    - částečná záloha s kapacitou (N-1):R5, (N-2):R6
    - distribuovaná parita
- 
-

# RAID 5 - princip



Wikimedia commons, autor: Colin M.L. Burnett.

Disk 0

Disk 1

Disk 2

Disk 3

$$X_1 \oplus X_2 \oplus X_3 \oplus X_p = 0, \text{ kde } X=A, B, C, \dots$$

# Základy práce s RAIDem (1)

- Vytvoření RAIDu
    - Vytvoříme oddíly s ID=0xFD (RAID autodetect)
    - Sestavíme RAID pomocí mdadm:
      - `mdadm --create /dev/md0 -l 5 -n 3 /dev/sd[cde]2`
    - Sledujeme build pomocí
      - `cat /proc/mdstat`
      - `iostat -m`
    - Alternativa: vybudujeme degradovaný RAID
      - nahradíme jeden z disků slovem `missing`
    - Vytvořené zařízení `/dev/md0` můžeme dělit na oddíly `/dev/md0p[1..15]`, vytvářet souborové systémy, popř. použít jako PV do LVM
    - Pro jistotu uložíme nastavení
      - `mdadm --detail /dev/md0 --brief >> mdadm.conf`
- 
-

# Základy práce s RAIDem (2)

- Deaktivace RAIDu
    - `mdadm --stop /dev/md0`
    - Zařízení `md0` zmizí, ale data na discích zůstanou
  - Aktivace RAIDu
    - `mdadm --assemble /dev/md0 /dev/sd[cde]2`
    - Nutno provést po každém startu
    - Proveďte automaticky kernel s podporou RAID
    - Pro RAIDy v konf. souboru: `--assemble --scan`
    - Spuštění v degradovaném režimu: `--run`
  - Detaily o RAIDu a o discích
    - `mdadm --detail /dev/md0`
    - `mdadm --examine /dev/sdc2`
- 
-

# Základy práce s RAIDem (3)

- Prohlášení disku vadným
    - `mdadm -f /dev/md0 /dev/sde2`
    - Prove se automaticky, když disk zmizí
  - Odebrání vadných disků
    - `mdadm -r /dev/md0 faulty`
  - Přidání nového disku
    - `mdadm -a /dev/md0 /dev/sde2`
    - Proběhne automaticky rebuild
    - Proces rebuildu se zrychlí, pokud máme RAID s bitovou mapou – aktualizují se jen bloky, které byly změněny
  - Odebrání superbloku
    - `mdadm --zero-superblock /dev/sd[cde]2`
- 
-



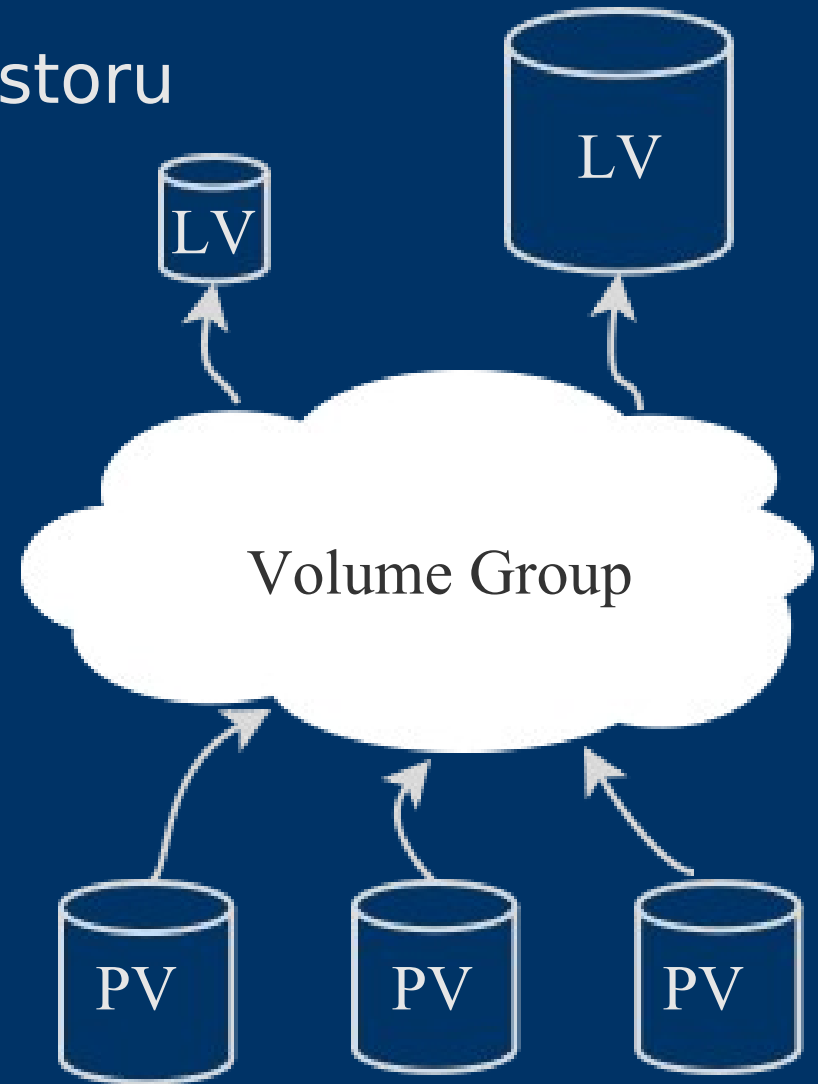
# RAID - závěr

- Implementace RAIDu v linuxu umožňuje v omezené míře i rozšiřování existujících polí
- Podrobnosti o md na:  
<http://linux-raid.osdl.org>
- Přejít na RAID-1 krok za krokem
  - [http://www.linuxsoft.cz/article.php?id\\_article=723](http://www.linuxsoft.cz/article.php?id_article=723)
  - Pozor na kopírování připojených oddílů
    - lépe mount -o bind /mnt



# LVM úvod

- Logical Volume Management
  - Správa logických svazků
  - Virtualizace diskového prostoru
  - V linuxu implementováno pomocí Device Mapper
- Souborové systémy vytváříme na logických svazcích (LV)
- Tyto svazky alokujeme ve skupině svazků (VG)
- Poskytovatelem fyzického prostoru pro VG jsou fyzické svazky (PV)



# Vlastnosti LVM

- Výhody LVM:
    - Snadná změna velikosti a počtu oddílů
    - Nezávislost na fyzické poloze disku
      - Disky se identifikují pomocí UUID
    - Snapshoty – možnost kdykoli získat „hardcopy“ daného LV, zmrazenou v čase
      - Výhodné pro zálohování běžících systémů
  - Nevýhody LVM:
    - Nezajišťuje redundanci dat
      - Pro redundanci je nutné vybudovat jej nad RAID
    - Přidává další složitost
      - Obtíže, pokud je / na LVM
      - Složitější záchrana dat
- 
-

# Základy práce s LVM (1)

- Inicializace PV
    - pvcreate /dev/oddil
    - Doporučuje se typ oddílu 0x8E – Linux LVM
  - Inicializace VG
    - vgcreate MyVG /dev/oddil1 /dev/oddil2 ...
    - Důležitý parametr -s: velikost Physical Extent – základního stavebního bloku
  - Vytvoření LV
    - lvcreate -n padesatmb -L 50m MyVG
  - Zjišťování informací
    - {pv,vg,lv}display nebo {pv,vg,lv}s
    - volba -m: zobrazí mapování PE
- 
-

# Základy práce s LVM (2)

- Vytvoření oddílu
    - `mkfs /dev/MyVG/padesatmb`
  - Přesouvání dat mezi disky
    - `pvmove -vi 5 /dev/md0 /dev/sdc3`
  - Odebrání prázdného PV z VG
    - `vgreduce MyVG /dev/md0`
  - Zvětšování LV
    - `lvresize -L +10m /dev/MyVG/padesatmb`
    - `resize2fs -p /dev/MyVG/padesatmb`
  - Zmenšování LV
    - Nejprve zmenšit soub. systém, pak LV
    - Dvakrát měř, jednou řež!
- 
-

# Snapshoty

- Vytvoření snapshotu
  - `lvcreate -s -L 30m -n snap1 /dev/MyVG/pades*`
  - velikost může být menší, než velikost původního LV
  - Snímek je tvořen technikou Copy-On-Write
  - Snímek je zapisovatelný
- Změna velikosti alokovaného prostoru pro snímek
  - `lvresize -L +10m /dev/MyVG/snap1`
- Zrušení snapshotu
  - `lvremove /dev/MyVG/snap1`

# LVM - závěr

- Každou VG je třeba po restartu aktivovat
    - `vgchange -a y`
    - Většina distribucí to umí
  - Metadata LVM jsou uložena na každém PV a také v `/etc/lvm/backup/MyVG`
  - Podrobně o LVM v HOWTO LVM (viz Google)
    - Bohužel neaktualizované
  - Články na ROOTovi
    - <http://www.root.cz/clanky/uvod-do-lvm/>
    - <http://www.root.cz/clanky/lvm-prakticke-ukazky/>
- 
-

# Závěr

- Děkuji za pozornost
  - Zálohujte, zálohujte, zálohujte
  - Když nezálohujete, tak si pak nestěžujte ☺
  - RTFM
  - UTFG
  - Příští týden Ochranný Systém Metra
  - EOF ☐
- 
-