

Failisüsteemide realiseerimine

- Logical Volume Management
- Näide: Ext2
- Näide: NTFS

LVM – *Logical Volume Management*

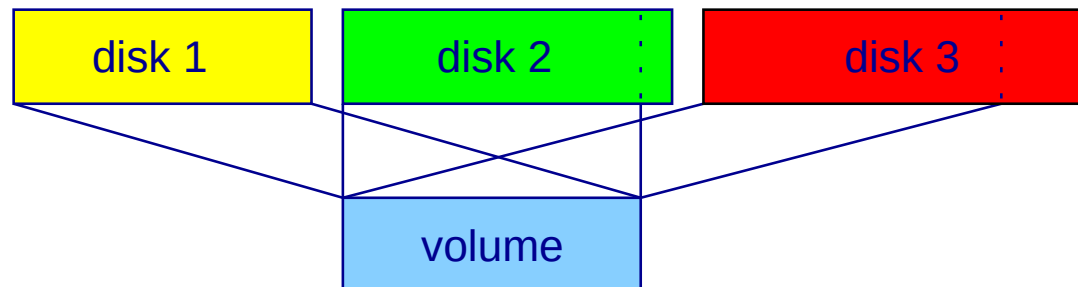
- Idee: abstraherida salvestussüsteemist välja füüsilised kettad
- Algas: kogu füüsilise ketta peal oli üks failisüsteem
- Areng: füüsilise ketta partitsioonideks jagamine
- (RAID: peegeldamine, *striping*, ...)
- Samm edasi: peidame füüsilised kettad üldse ära, näitame ülespoole ainult loogilisi "köiteid"
- Need köited võivad tegelike ketaste osade vahel suvaliselt jaguneda
- Tegelikud kettad jagame väikesteks tükkideks, mida saab köideteks grupeerida

LVM: näited

- Ketaste kokku ühendamine



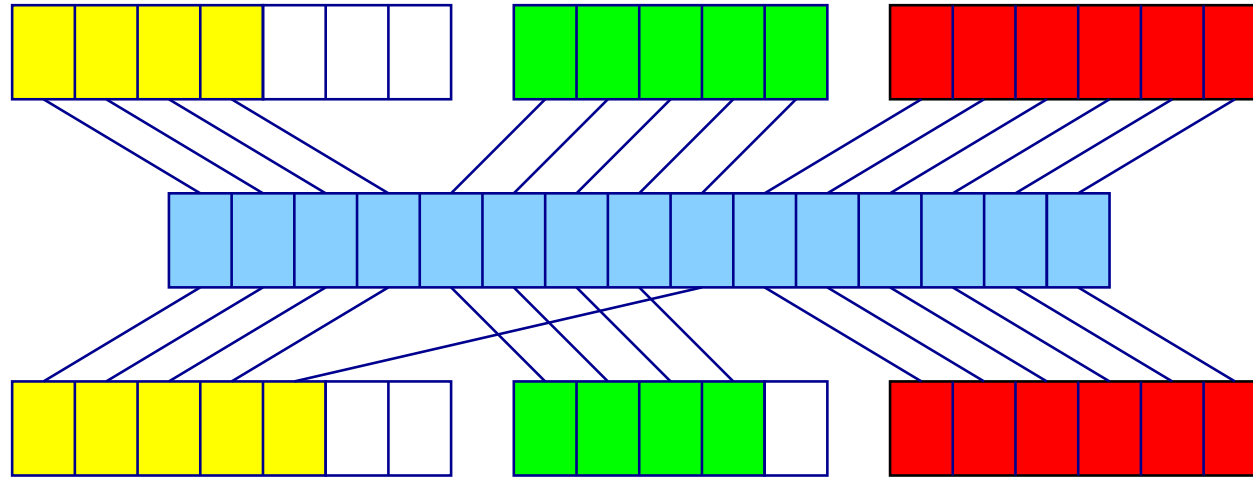
- Peegeldamine



- $\Rightarrow$ esialgu nagu RAID

LVM: näited

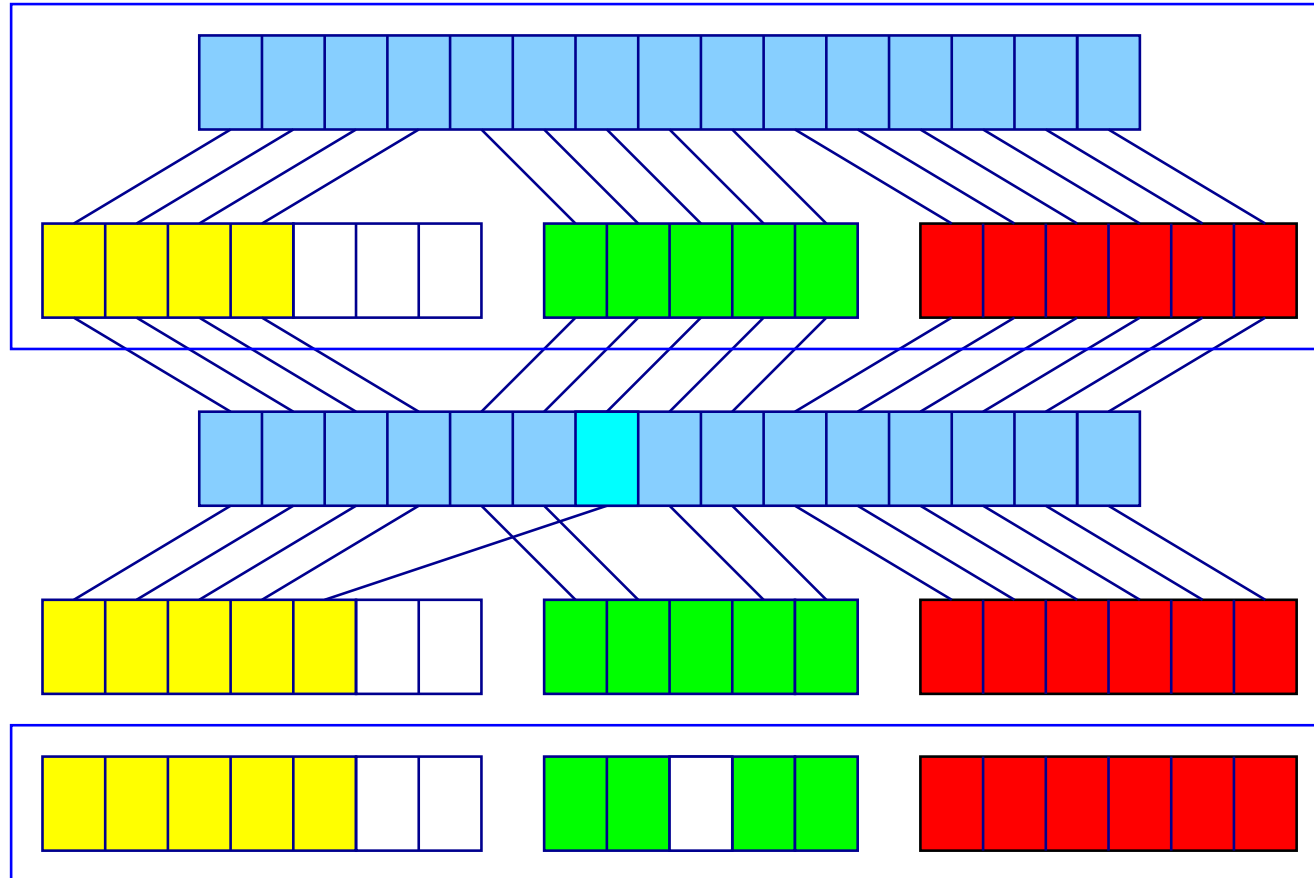
- LVM plokide migreerimine teisele kettale



- Köidete suuruse muutmine käigu pealt
- Null-seade
- Krüptimine

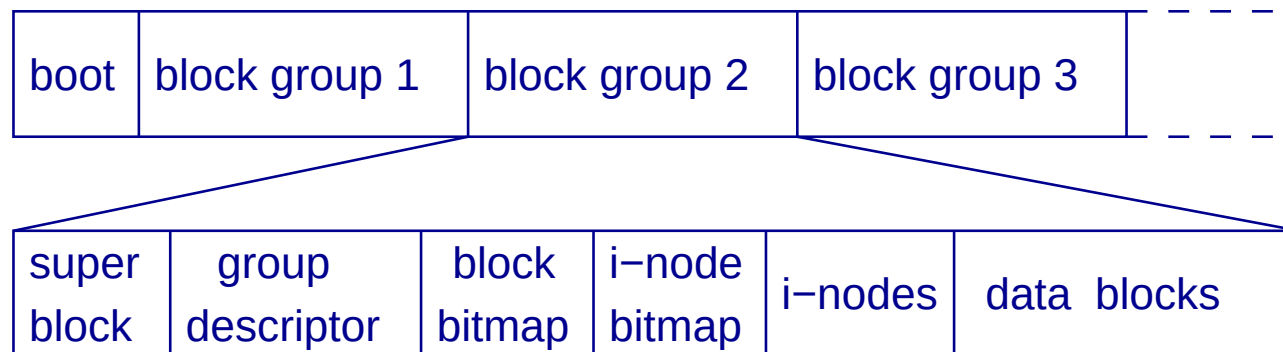
LVM: näited

- Snapshot



Näide: Ext2 failisüsteem

- Pikka aega Linuxi põhiline failisüsteem
- Tänapäeval on selle asendanud Ext3 – andmeformaadid on samad, lisatud on spetsiaalne i-kirje transaktsioonide logiga
- Ketas (partitsioon) on jagatud plokirühmadeks (*block group*)
- Failisüsteemi paigutus kettal:



- Superplokk – ext2 metainfo (plokisuurus, plokkide arv, ...)
- Rühmadeskriptor – bititabelite asukoht, vabade plokkide ja i-kirjete arv, rühmas olevate kataloogide arv

Näide: Ext2 failisüsteem

- Igale objektile failisüsteemis vastab i-kirje
- I-kirje pikkus on 128 baiti
- I-kirjes on metainfo objekti kohta (v.a. objekti nimi) ja ning viidad andmeplokkidele
- Objekti metainfo sisaldab
 - Objekti tüüpi (fail, kataloog, nimeviit, ...) ja õigusi
 - Omanikku ja gruppi
 - Faili suurust baitides
 - Viimase lugemise/kirjutamise/i-kirje muutmise aegu
 - I-kirjele viitavate viitade arvu
 - ...

Näide: Ext2 failisüsteem

- I-kirjes on kokku 15 viita andmeplokkidele
 - 12 otseviita ja 3 viita kaudset viita (vastavalt ühe-, kahe- ja kolmetasemeliseks indekseerimiseks)
 - Kuni 60-märgine nimeviit ei kasuta andmeplokke, vaid viitade välju
- Kõik i-kirjed tekitatakse failisüsteemi loomisel, hiljem nende arvu muuta ei saa
- On spetsiaalseid programme, mis monteerimata failisüsteeme suurendada ja vähendada oskavad, ka ext2 jaoks (resize2fs)

Näide: Ext2 failisüsteem

- Ploki suurus 1 – 8 kB
- Faili suurust piirab viitade maksimaalne arv i-kirjes ja 32-bitine plokkide arv

Plokisuurus	max failipikkus	põhjus
1 kB	16 GB	viitade arv
2 kB	256 GB	viitade arv
4 kB	16 TB	32-bitine plokkide arv

- 32-bitine 512-baidiste sektorite arv piirab varasemates Linuxi versioonides kõigi plokkseadmete suuruse 1 TB peale
- Veel varasem piirang piiras 32-bitistel arhitektuuridel kõigis failisüsteemides faili maksimaalse suuruse 2G-ga

Näide: NTFS

- MFT (*Master File Table*) – kogu ülejäänud ketta indeks
- Ruumi jagatakse klasteri kaupa, klaster 0.5 – 4 KB (32 KB)
- Logiv failisüsteem
- Kataloogid B-puudena
- Indekseeritud paigutus, indekseeritakse ulatusi
- Suvaline atribuutide hulk failidel
- Residentsed ja mitteresidentsed atribuudid
- Failinimed Unicode, tõstutundlikkus sõltub liidesest
- *Reparse point* – nimeviited, failisüsteemide monteerimine, . . .
- Harudega failid
- Pakkimine, krüptimine, kettakvoodid, ACL

NTFS erifailid

Metaandmed	Failinimi	Kirjeldus
Master File Table	\$MFT	Sisaldab iseennast
Master File Table 2	\$MFTMirr	MFT 16 esimese sektori koopia
Log File	\$LogFile	transaktsioonilogi
Volume Descriptor	\$Volume	superplokki
Attribute Def. Table	\$AttrDef	Failiatribuutide kirjeldused
Root Directory	.	Viit juurkataloogile
Cluster Alloc. Bitmap	\$Bitmap	Vaba ruumi bitikaart
Volume Boot Code	\$Boot	Koopia bootsektori koodist
Bad Cluster File	\$BadClus	Vigaste klastrite nimekiri
Quota Table	\$Quota	Kettakvootide tabel
Upper Case Table	\$UpCase	Failinimede tõlketabel