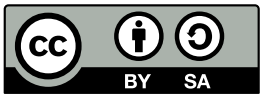
Lokales Storage Teil 2

Zinching Dang

9. September 2014



LVM

LVM (1)

- Logical Volume Manager
- erfüllt gleichen Zweck wie Partitionierung
- erlaubt jedoch das Partitionieren über mehrere Datenträger
- flexible Verwaltung der Datenträger
- Aufbau über verschiedene Ebenen:
  - Physical Volume
  - Volume Group
  - Logical Volume
- dynamisches Ändern im Betrieb möglich

Der *Logical Volume Manager* erlaubt eine flexible Datenträgerverwaltung. Ähnlich wie die Partitionierung können Datenträger aufgeteilt werden; jedoch ist es im Gegensatz zur Partitionierung möglich, diese Aufteilung über mehrere Datenträger hinweg zu realisieren und diese dynamisch während des Betriebs zu ändern. Der LVM arbeitet auf verschiedenen Ebenen: „Physical Volume“, „Volume Group“ und „Logical Volume“.

LVM (2)

- **Physical Volume** (**PV**): physikalischer Datenträger oder Partition
  - z. B. `/dev/sda`, `/dev/sdb1`, `/dev/md0`
- **Volume Group** (**VG**): Datenträger-Pool
  - PVs können einer VG zugeordnet werden
- **Logical Volume** (**LV**): logischer Datenträger
  - wird in einer VG angelegt
  - entspricht einer Partition auf einem Datenträger

Physical Volume

Physical Volume

- eigentlicher Datenspeicher (Datenträger oder Partition)
- unterste Abstraktionsebene

- `pvcreate`: neues PV aus einem Datenträger anlegen
- `pvs`: PVs anzeigen
- `pvdisplay`: Informationen über PVs anzeigen

- Aufruf: `pvcreate /dev/mdX`
  - Datenträger `/dev/mdX` als PV anlegen
- Aufruf: `pvs`
- Aufruf: `pvdisplay`

Das „Physical Volume“ (PV) stellt die unterste Ebene dar, auf der der LVM arbeitet. Sie stellt durch die physikalischen Datenträger den eigentlichen Datenspeicher zur Verfügung. Die Verwaltung der PVs geschieht mit den Befehlen `pvcreate` (neues PV erzeugen), `pvs` (PVs anzeigen) und `pvdisplay` (Informationen über PVs anzeigen).

Ein PV muss dabei nicht zwingend auf einem physikalischer Datenträger angelegt werden, es kann auch auf Partitionen angelegt werden.

Volume Group

Volume Group

- Container, in dem die PVs verwaltet werden
- neue PVs können dynamisch hinzugefügt werden

- `vgcreate`: neue VG aus einem oder mehreren PV(s) erstellen
- `vgs`: VGs anzeigen
- `vgdisplay`: Informationen über VGs anzeigen

- Aufruf: `vgcreate <VG-Name> /dev/mdX`
  - VG „`VG-Name`“ aus Datenträger `/dev/mdX`, der bereits ein PV ist, erstellen
- Aufruf: `vgs`
- Aufruf: `vgdisplay`

Die „Volume Group“ (VG) baut auf PVs auf und kann als Container angesehen werden, mit denen die PVs verwaltet werden. Durch Hinzufügen von PVs in eine VG wird ein „Pool“ mit Speicherplatz erzeugt, der anschließend partitioniert werden kann. Dabei kann der Pool dynamisch während des Betriebs vergrößert werden, in dem neue PVs zur VG hinzugefügt werden. Die Verwaltung von VGs erfolgt mit den Befehlen `vgcreate` (VG erstellen), `vgs` (VGs anzeigen) und `vgdisplay` (Informationen über VGs anzeigen).

Logical Volume

Logical Volume

- entspricht Partitionen auf Datenträgern
- können dynamisch vergrößert/verkleinert werden
- normale Partitionen können nicht auf einfache Weise vergrößert/verkleinert werden

- `lvcreate`: neues LV in einer vorhanden VG erstellen
- `lvs`: LVs anzeigen
- `lvdisplay`: Informationen über LVs anzeigen

- Aufruf: `lvcreate -L 1G -n <Name> <VG-Name>`
  - LV mit der Bezeichnung `<Name>` der Größe 1 GiB in der VG „`VG-Name`“ erstellen
- Aufruf: `lvs`
- Aufruf: `lvdisplay`

Das „Logical Volume“ (LV) entspricht einer Partition auf Datenträgern und baut auf einer VG auf. Im Gegensatz zu Partitionen lassen sich LVs während dem Betrieb vergrößern und verkleinern. Dabei können auf einer VG auch mehrere LVs angelegt werden. Die Verwaltung der LVs wird mit den Befehlen `lvcreate` (LV erzeugen), `lvs` (LVs anzeigen) und `lvdisplay` (Informationen über LVs anzeigen) durchgeführt.

Dateisysteme

Dateisysteme

- Verwaltung von Dateien auf Datenträgern
- Baumstruktur aus Verzeichnissen und Dateien
- verschiedene Dateisysteme:
  - ext2, ext3, ext4, (btrfs, zfs)
  - NTFS, FAT
- werden mit `mkfs` angelegt, bzw. mit
  - `mkfs.ext[234]`
  - `mkfs.ntfs`, `mkfs.vfat`

Es existieren für verschiedene Anwendungsgebiete und Betriebsyssteme verschiedene Dateisysteme. Unter Linux ist zurzeit ext4 das am weitesten verbreitete Dateisystem. btrfs und zfs werden häufig im Storage-Umfeld verwendet, da diese das Verwalten mehrere Datenträger und Snapshots unterstützen. NTFS und (ex)FAT sind Windows-Dateisysteme, die unter Linux überlicherweise nur verwendet werden um auf Windows-Datenträger zuzugreifen.

fstab

fstab

- enthält eine Liste von Dateisystemen, die beim Booten automatisch gemountet (eingebunden) werden
- wird von dem Befehl `mount` eingelesen
- in sechs Spalten aufgebaut:
  - Datenträger (z. B. `/dev/sda2` oder UUID)
  - Mount-Point (z. B. `/media/hdd1`)
  - Dateisystem (z. B. ext4)
  - Mount-Optionen (z. B. `defaults`)
  - Backup-Häufigkeit mit `dump`, normalerweise 0
  - Reihenfolge beim `fsck`, 0 für kein Überprüfen

Die UUID soll Datenträger eindeutig identifizieren, auch wenn diese an einen anderen Anschluss angeschlossen werden oder dem System weitere Festplatten hinzugefügt werden. Aus diesem Grund wird für das Root-Dateisystem bei einer Debian-Standard-Installation die UUID in die fstab eingetragen.

dump (und das Gegenstück restore) sind ein sehr altes System zum Anlegen von Backups, das heuzutage nur noch selten Anwendung findet. Aus diesem Grund ist das entsprechende Feld in der fstab üblicherweise 0.

Lab 6.3: LVM einrichten

Lab: LVM einrichten

- RAID 1 Device (`md0`) als PV einrichten
- VG mit diesem PV anlegen
- LV innerhalb der VG erstellen
- Dateisystem auf dem LV erstellen
- Dateisystem mounten und in die `fstab` eintragen

Dateisysteme vergrößern mit LVM

Dateisysteme vergrößern mit LVM

- sicherstellen, dass die VG noch freien Speicherplatz hat (`vgs` oder `vgdisplay`)
- ggf. PVs zur VG hinzufügen (`vgextend <VG-Name> <PV>`)
- LV vergrößern (`lvresize`), danach das Dateisystem (`resize2fs`)
- manche Operationen können während dem Betrieb durchgeführt werden (online resizing)
  - LVs können beliebig vergrößert/verkleinert werden
  - beim Verkleinern ist darauf zu achten, dass das LV nicht kleiner als das Dateisystem wird
  - gemountete Dateisysteme können nur vergrößert werden
  - Verkleinern von Dateisystemen ist nur offline möglich

Mit dem LVM ist es möglich, Dateisysteme auch während dem Betrieb zu vergrößern. Dazu müssen die darunterliegenden Ebenen genügend Speicherplatz frei haben, um dies durchzuführen. Zunächst muss sichergestellt werden, dass die VG noch freien Speicherplatz hat, ggf. kann diese durch Hinzufügen weiter PVs vergrößert werden. Danach kann das LV, auf dem sich das Dateisystem befindet, vergrößert werden. Schließlich kann das Dateisystem selbst vergrößert werden.

Die Operationen zum Vergrößern können während dem Betrieb durchgeführt werden, beim Verkleinern von LVs ist darauf zu achten, dass das LV nicht kleiner als das Dateisystem wird. Außerdem können Dateisysteme, die gemountet sind, nicht verkleinert werden.

lvresize

lvresize

- `lvresize -l [+|-]SIZE[\%{VG|LV|FREE}] <LV-Name>`
  - Größe auf `SIZE` festlegen (kein + oder - vor `SIZE`)
  - um `SIZE` vergrößern (+) oder verkleinern (-)
  - Größe auf/um `SIZE` % der VG-Größe (`VG`), LV-Größe (`LV`) oder des freien Speicherbereichs (`FREE`) setzen/ändern
- `lvresize -L [+|-]SIZE[MGTPE] <LV-Name>`
  - Größe auf `SIZE` [MGTPE]B festlegen (kein + oder - vor `SIZE`)
  - um `SIZE` [MGTPE]B vergrößern (+) oder verkleinern (-)
  - Größe auf/um `SIZE` [MGTPE]B setzen/ändern

resize2fs

resize2fs

- `resize2fs <Dateisystem> [SIZE]`
  - vergrößert das Dateisystem auf die maximale Größe, wenn `SIZE` nicht angegeben wird
  - andernfalls wird das Dateisystem auf `SIZE` vergrößert/verkleinert
  - Vergrößern von gemounteten Dateisystemen online möglich
  - Verkleinern von gemounteten Dateisystemen nicht möglich
  - `SIZE` darf nicht größer als die darunterliegende Partition sein

Lab 6.4: Dateisysteme vergrößern mit LVM

Lab: Dateisysteme vergrößern mit LVM

- LV vergrößern
- Dateisystem online vergrößern

LUKS

LUKS

- **L**inux **U**nified **K**ey **S**etup
- standardisiertes Verschlüsselungs-Format unter Linux
- Erweiterung von `dm-crypt`
- erlaubt mehrere Passphrasen für eine verschlüsselte Partition
- wird mit dem Paket `cryptsetup` bereitgestellt

cryptsetup

cryptsetup

- zentrales Tool, um mit `dm-crypt` und LUKS zu arbeiten
- hier: nur LUKS-Erweiterungen

- Aufruf: `cryptsetup <Action>`
- wichtige `Action`:
  - `luksFormat <Device>`: erstellt einen neuen LUKS-Container auf dem angegebenen Device
  - `luksOpen <Device> <Name>`: öffnet das LUKS-Device und stellt es unter `<Name>` bereit
  - `luksClose <Name>`: schließt ein geöffnetes LUKS-Device

crypttab

crypttab

- wie `fstab`, enthält Liste mit LUKS-Devices
- während dem Booten werden Devices geöffnet
- Passphrase muss beim Bootvorgang eingegeben werden
- in vier Spalten aufgebaut:
  - Name, unter dem das LUKS-Device bereitgestellt werden soll
  - Pfad des Devices
  - Pfad einer Schlüsseldatei, „none“ um nach Passphrase beim Booten zu fragen
  - `dm-crypt`/LUKS-Optionen, für LUKS nur „luks“

Lab 6.5: LUKS

Lab: LUKS

- neues LV anlegen
- LUKS-Container erstellen
- Dateisystem darauf anlegen
- `crypttab` einrichten und testen