

Презентация №15

LVM: Управление Логическими Томами в
Linux

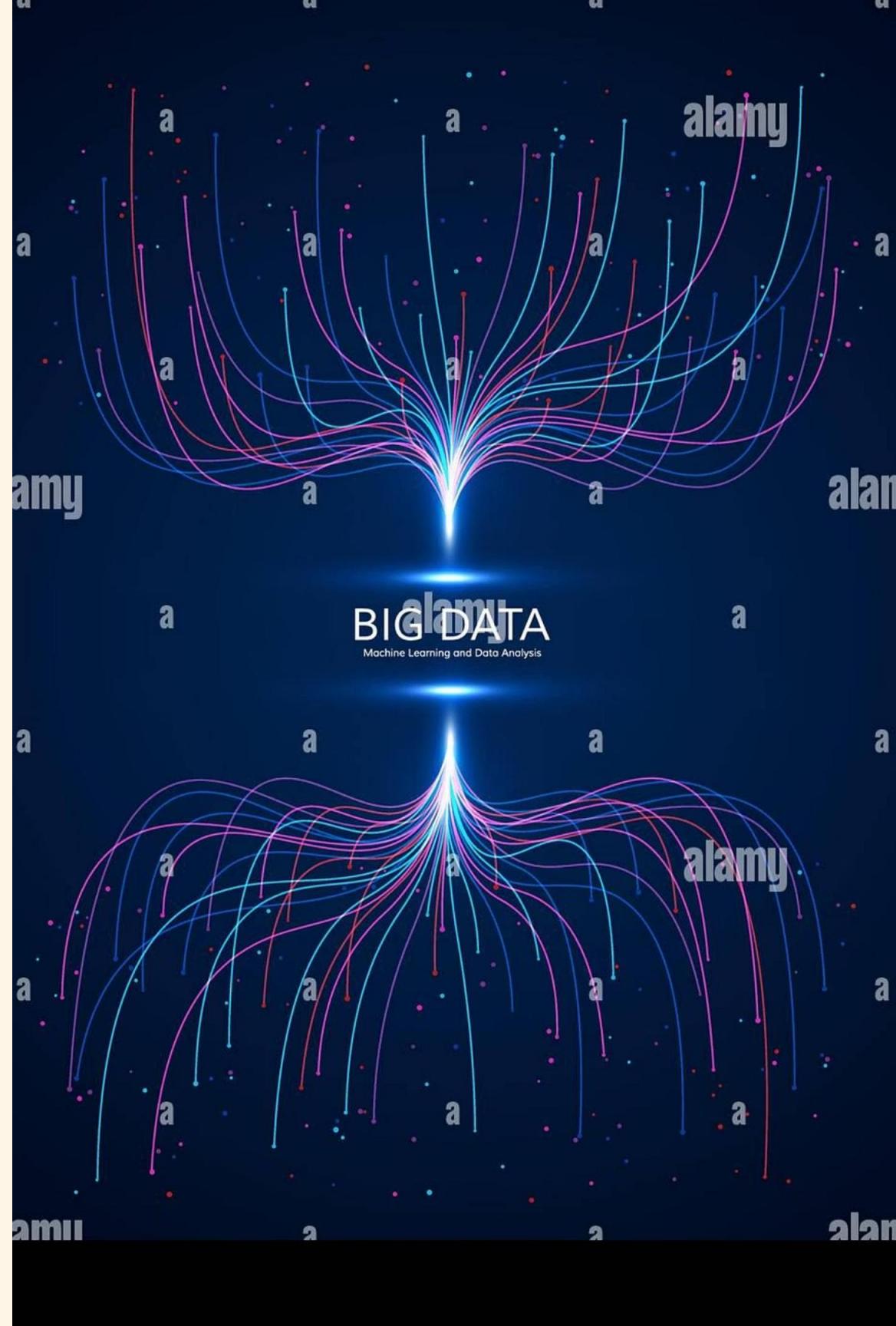
Студент: Эйвази Мани

Группа: НПИбд-03-24

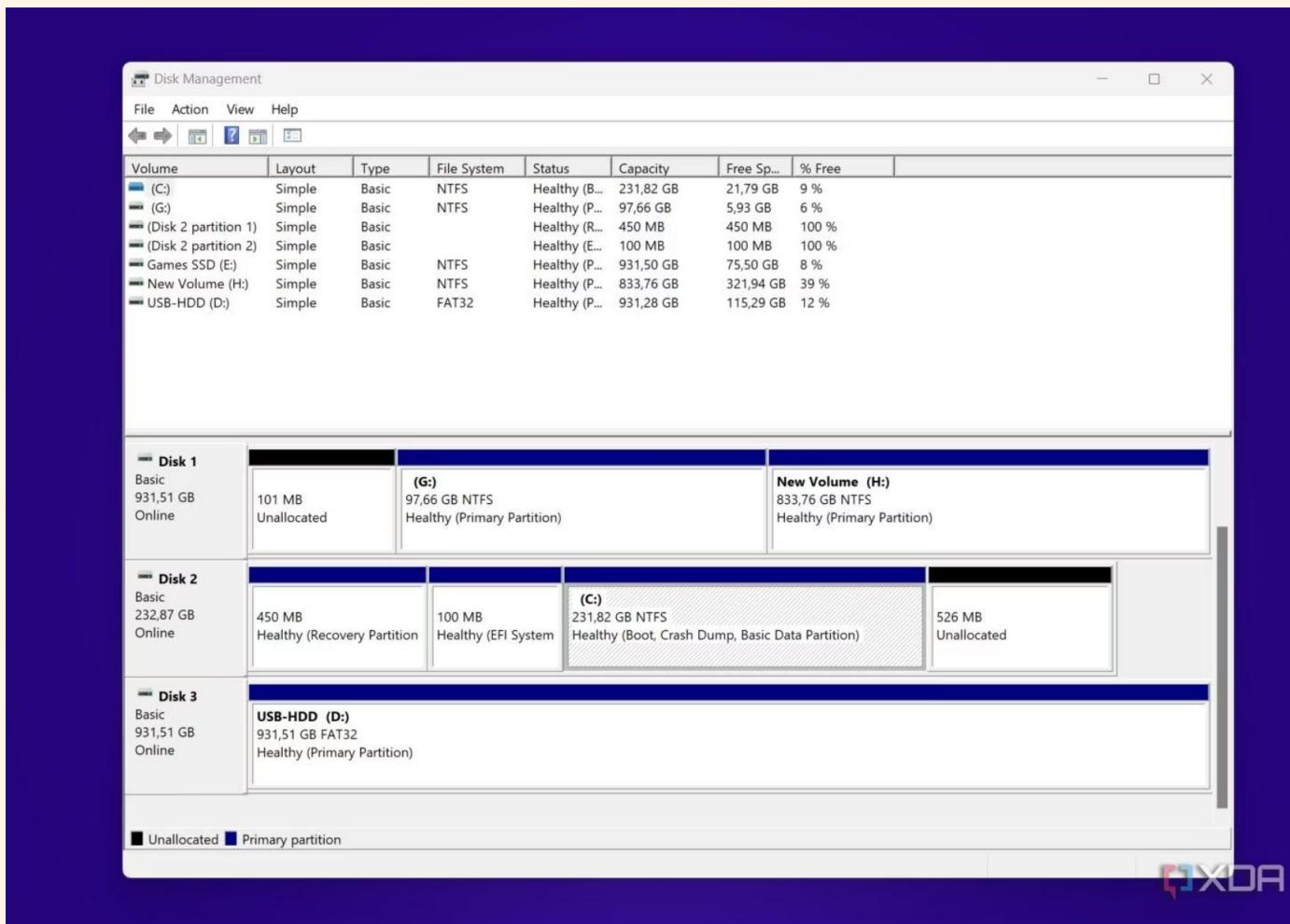
Студенческий билет №: 1032245107

LVM: Управление Логическими Томами в Linux

*Эффективное управление дисковым пространством для системных
администраторов и инженеров по безопасности*



Проблемы Традиционных Разделов

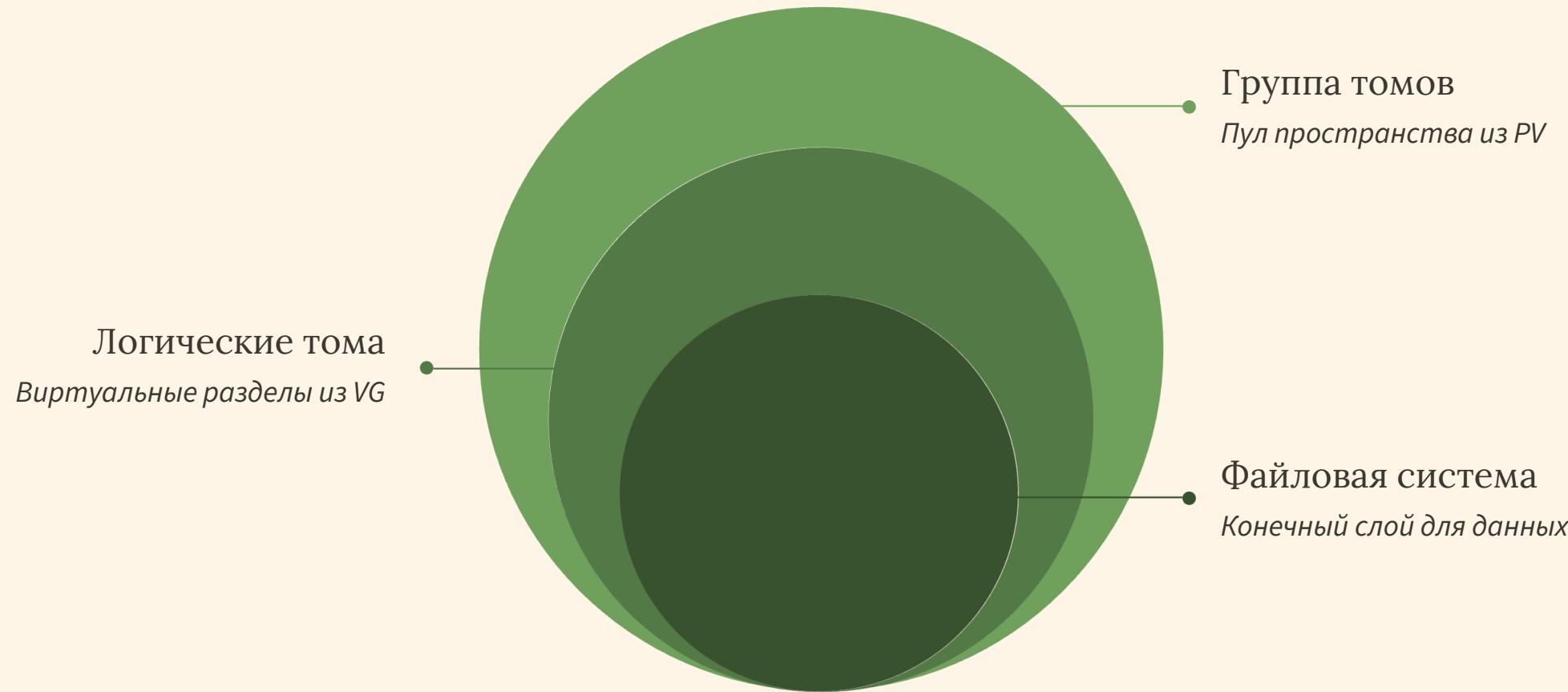


Традиционные подходы к разбиению диска часто сталкиваются с рядом ограничений, значительно усложняющих управление дисковым пространством:

- Ограниченнная гибкость:** Изменение размера раздела требует тщательного планирования и часто сопряжено с риском потери данных.
- Сложность изменения размера:** Увеличение или уменьшение раздела "на лету" обычно невозможно без остановки системы или трудоемких операций.
- Невозможность объединения дисков:** Несколько физических дисков не могут быть представлены как единый логический том.

Эти проблемы делают LVM жизненно важным инструментом в современной серверной инфраструктуре.

Трехуровневая Архитектура LVM



LVM вводит абстрактный слой между физическими дисками и файловыми системами, обеспечивая беспрецедентную гибкость.

1

Физические тома (PV)

Физические диски или разделы

2

Группы томов (VG)

Объединение PV в единый пул

3

Логические тома (LV)

Разделы, созданные из VG

Физические Тома (Physical Volumes)

Инициализация дисков для LVM

Физические тома — это основа LVM, представляющие собой сырье дисковые устройства или разделы, подготовленные для использования LVM. Они могут быть как целым диском, так и отдельным разделом на диске.

- **pvccreate:** Инициализирует диск или раздел для LVM. Команда записывает метаданные LVM на устройство, делая его доступным для включения в группы томов.
- **pvs:** Выводит краткую информацию обо всех физических томах.
- **pvdisplay:** Предоставляет подробную информацию о физических томах, включая их размер, свободное пространство и принадлежность к группам томов.

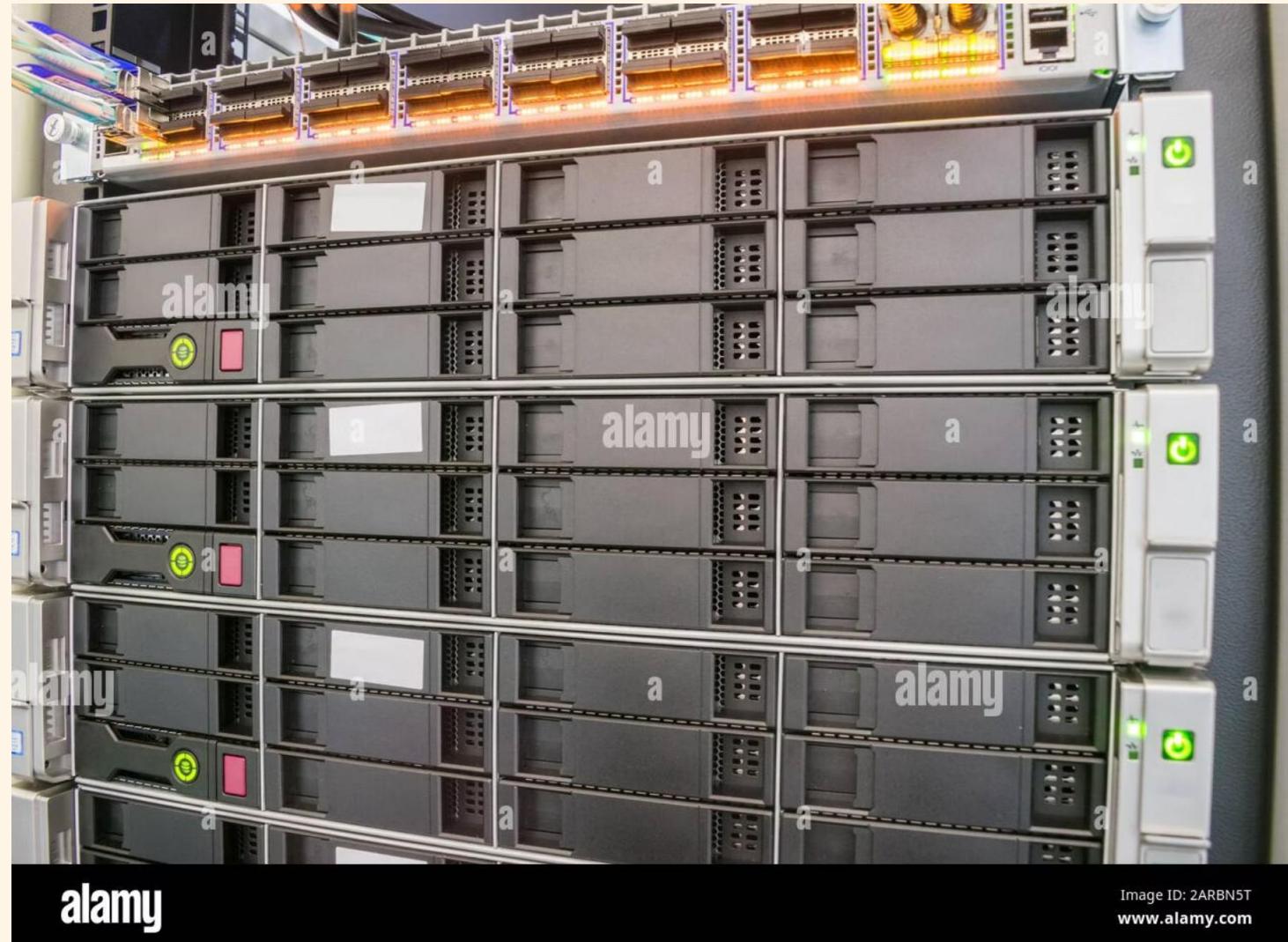


Image ID: 2ARBN5T
www.alamy.com

Группы Томов (Volume Groups)



Объединение PV в единый пул

Группа томов — это абстрактное хранилище, созданное путем объединения одного или нескольких физических томов. VG является пулом ресурсов, из которого выделяются логические тома.

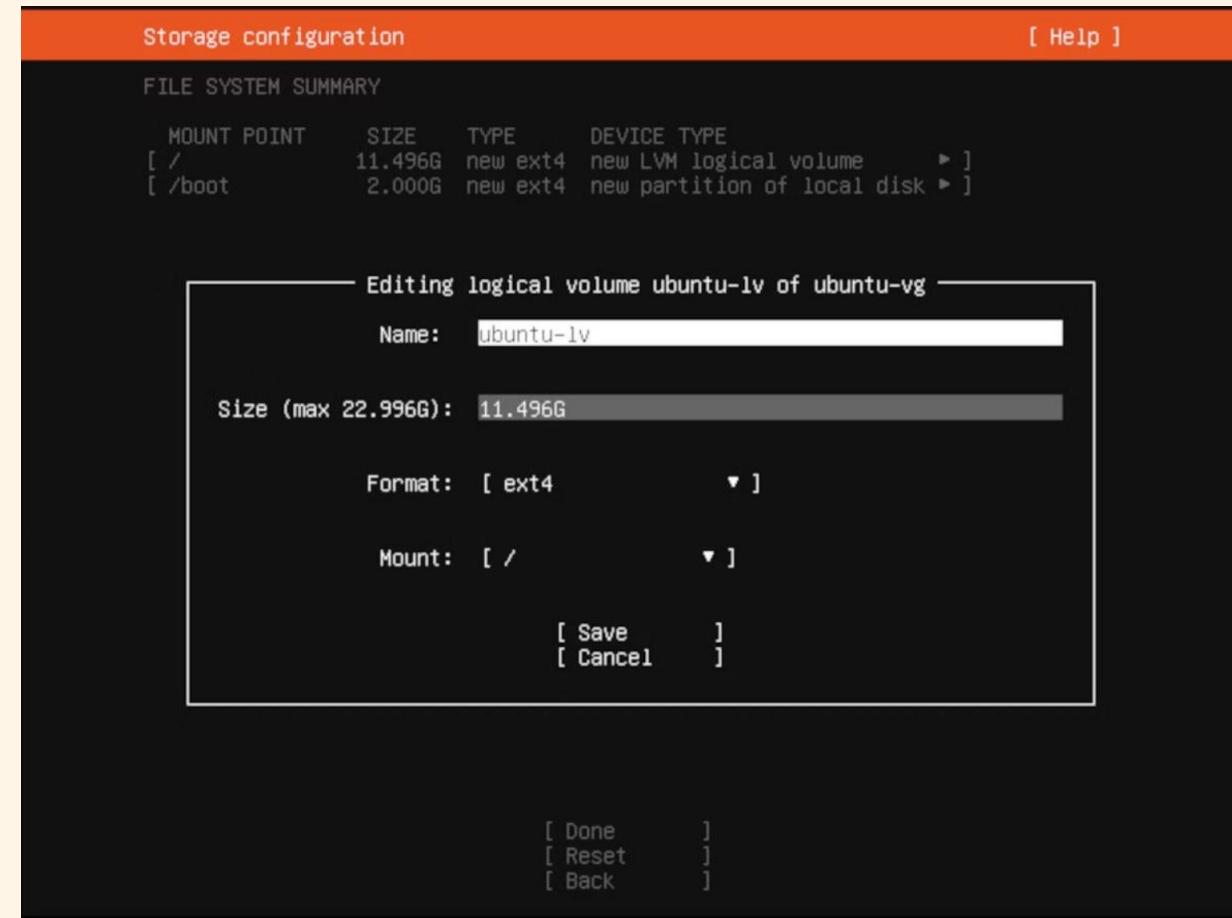
- **vgcreate:** Создает новую группу томов из указанных PV.
- **vgextend:** Добавляет новые PV в существующую VG для увеличения ее размера.
- **vgreduce:** Удаляет PV из VG. Все данные на удаляемом PV должны быть предварительно перемещены.
- **vgs:** Отображает краткий список групп томов.
- **vgdisplay:** Показывает подробную информацию о VG, включая размер, свободное пространство и PV, входящие в ее состав.

Логические Тома (Logical Volumes)

Создание и управление гибкими разделами

Логические тома — это эквивалент традиционных разделов, но с гораздо большей гибкостью. Они создаются из доступного пространства в группе томов и могут быть использованы для создания файловых систем.

- **lvcreate:** Создает новый логический том в указанной VG. Можно задать размер и имя LV.
- **lvs:** Выводит краткую информацию обо всех логических томах.
- **lvdisplay:** Предоставляет подробную информацию о логических томах, включая их размер, принадлежность к VG и текущий статус.
- **Форматирование и монтирование:** После создания LV его необходимо отформатировать (например, с помощью `mkfs.ext4 /dev/vg_name/lv_name`) и смонтировать в файловую систему (например, `mount /dev/vg_name/lv_name /mnt/data`).



Гибкое Изменение Размеров

Расширение LV

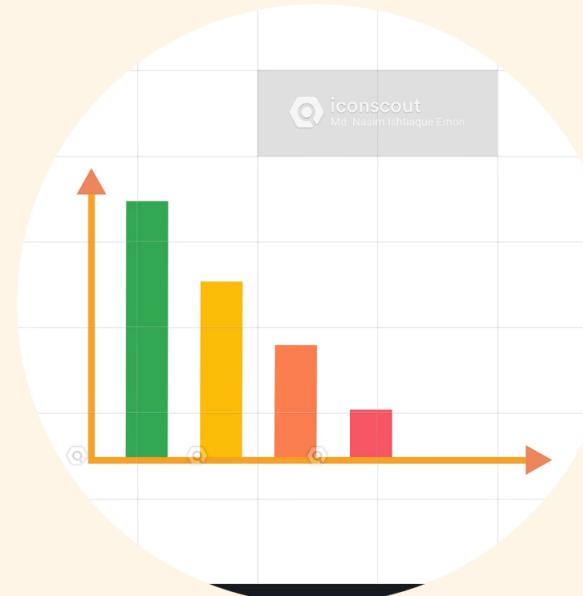
lvextend: Увеличивает размер логического тома. После расширения LV необходимо также расширить файловую систему.

```
(lvextend -L +10G  
/dev/vg_name/lv_name)
```

lvresize: Универсальная команда для изменения размера LV. Может как увеличивать, так и уменьшать LV.

```
(lvresize -L  
+10G /dev/vg_name/lv_name)
```

resize2fs, xfs_growfs: Инструменты для расширения файловых систем (ext4, xfs соответственно) после изменения размера LV.

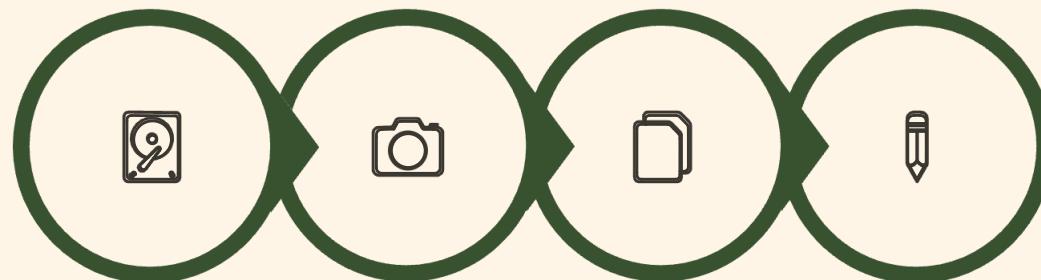


Уменьшение LV

Уменьшение LV – это более сложная и рискованная операция, требующая особой осторожности. Перед уменьшением LV необходимо сначала уменьшить файловую систему и размонтировать ее.

Внимание: Неправильное уменьшение может привести к потере данных. Всегда создавайте резервные копии перед этой операцией.

Снимки (Snapshots)



Оригинал

Создание снимка

CoW область

Запись изменений

Мгновенное резервное копирование и восстановление

LVM-снимки (снапшоты) предоставляют механизм для создания "моментальных" копий логических томов. Они основаны на принципе Copy-on-Write (CoW), что делает их очень эффективными.

- **Создание снапшотов:** Снапшот создается быстро и занимает мало места, так как изначально он просто указывает на исходный LV. (`lvcreate --size 1G --snapshot --name lv_snap /dev/vg_name/lv_name`)
- **Механизм CoW:** При изменении данных в исходном LV или в снапшоте, оригинальные данные копируются в специальную область снапшота до внесения изменений. Это сохраняет "историческое" состояние.
- **Восстановление данных:** Снапшот можно использовать для восстановления исходного LV к моменту создания снапшота.
- **Слияние (merge):** Снапшот можно объединить с исходным LV, применяя изменения снапшота к основному тому или отбрасывая их.

Дополнительные Возможности LVM



Перемещение Данных (pvmove)

Позволяет перемещать экстенты с одного физического тома на другой внутри одной VG без остановки сервисов.



Тонкие Тома (Thin Provisioning)

*Позволяет выделять логические тома, размер которых превышает доступное физическое пространство.
Пространство выделяется по мере записи данных.*



Кэширование (Caching)

Использование быстрых дисков (например, SSD) в качестве кэша для медленных дисков (HDD) для повышения производительности.



RAID через LVM

LVM может быть использован для создания программных RAID-массивов (RAID 0, 1, 5, 6, 10), предоставляя дополнительный уровень отказоустойчивости.



Заключение:

Преимущества LVM

- **Гибкость и динамичность:** Изменение размера разделов "на лету", без перезагрузки системы.
- **Абстракция:** Изолирует файловые системы от физических дисков, упрощая управление.
- **Расширяемость:** Легкое добавление новых дисков и расширение хранилища.
- **Резервное копирование:** Мгновенные снимки для быстрого восстановления данных.
- **Оптимизация:** Поддержка тонких томов и кэширования для эффективного использования ресурсов.

LVM является неотъемлемым инструментом для построения масштабируемой и отказоустойчивой серверной инфраструктуры.

Спасибо за внимание