

# Файловые системы

Работа с внешними устройствами



# Содержание

- Устройства хранения — разметка, разделы, MBR, GPT
- Монтирование — fstab, swap, команды
- Файловые системы — ZFS, RAID, CephFS

# Устройства хранения

**Жесткий диск (HDD)**

Магнетизм



**Твердотельный накопитель (SSD)**

Флэш память



**Оптический диск (CD, DVD)**

Светочувствительный материал



# Жесткий диск

## Параметры:

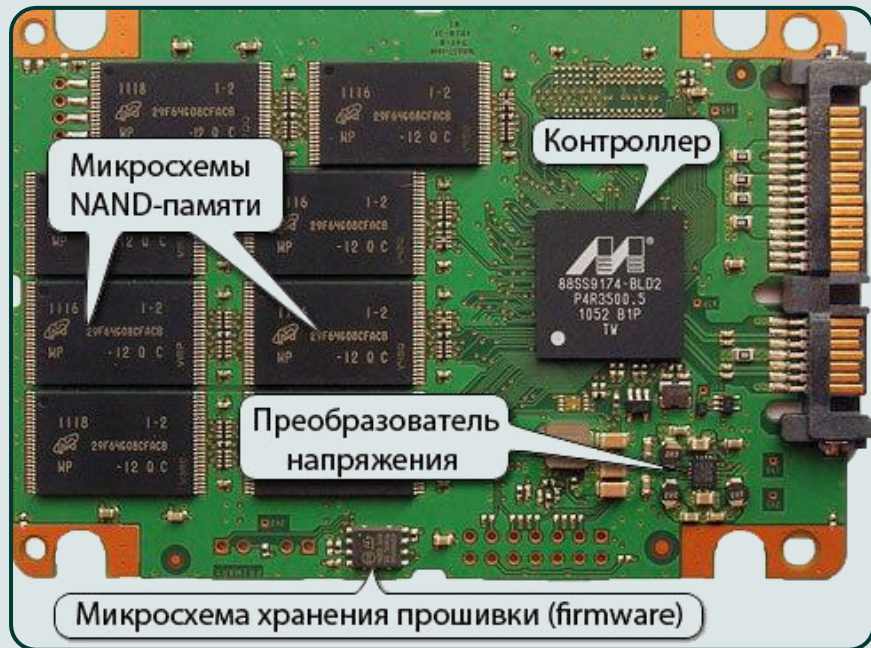
- Объем кэша
- Скорость вращения шпинделя
- Тип записи: PMR, SMR
- Ёмкость диска
- Уровень шума
- Скорость передачи данных
- Время доступа
- Ударостойкость
- Интерфейс: SATA(6 Гбит/с), SAS(12 Гбит/с)



# Твердотельный накопитель

## Параметры:

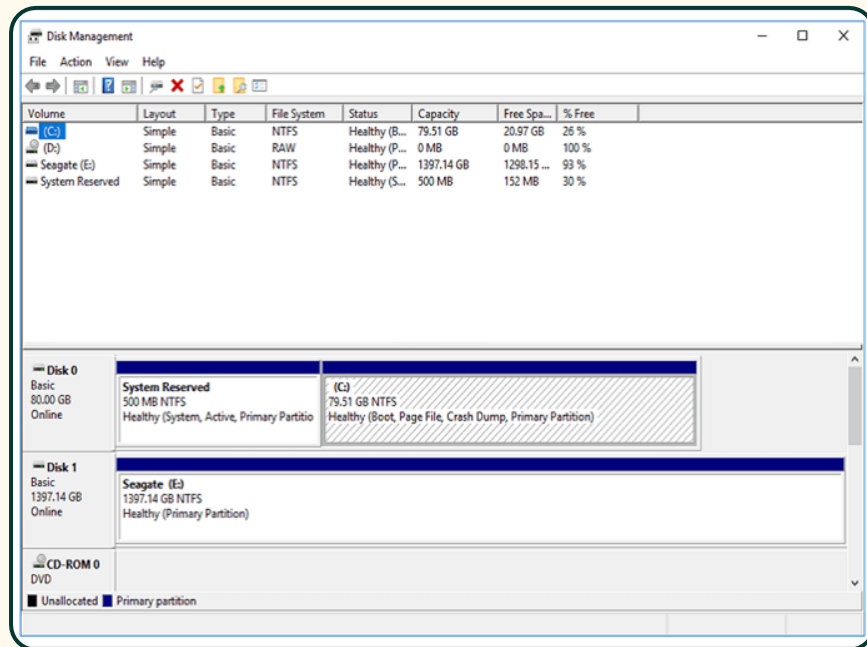
- Емкость накопителя
- Объем буфера
- Скорость чтения/записи(IOPS)
- Ресурс – TBW
- Контроллер
- Тип памяти: SLC, MLC, TLC, QLC
- Форм-фактор: M.2, U.2, 2,5"
- Интерфейс: PCI-E, SATA, SAS



# Структура разделов

Таблица разделов – таблица содержащая информацию о структуре распределения разделов на накопителе.

- GPT – GUID Partition Table – UEFI
- MBR – Master Boot Record – BIOS



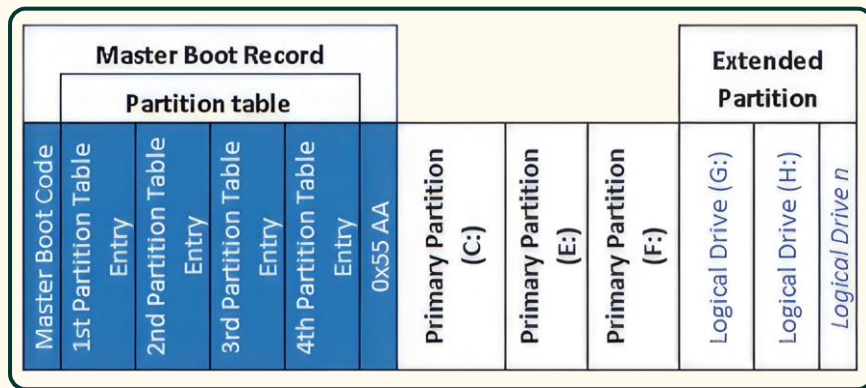
# MBR

## Преимущества:

- Совместим со старыми системами

## Недостатки:

- Количество основных разделов: до 4 шт.
- Размер раздела: до 2 ТБ
- При повреждении главной загрузочной записи диск перестает быть читаемым



# GPT

## Преимущества:

- Неограниченное количество разделов
- Размер раздела: 9,4 зеттабайт
- Наличие возможности восстановить загрузочный раздел и данные
- Наличие контроля целостности
- Наличие поддержки Unicode

## Недостатки:

- Несовместимость со старыми системами

Protective MBR					Primary GUID Partition Entry Array		Backup GUID Partition Entry Array	
Master Boot Code	1st Partition Table Entry	2nd Partition Table Entry	3rd Partition Table Entry	4th Partition Table Entry	Primary GUID Partition Table Header	GUID Partition Entry 1	GUID Partition Entry 2	GUID Partition Entry <i>n</i>
0x55 AA						GUID Partition Entry 128		
						Primary Partition (C:)		
						Primary Partition (E:)		
						Primary Partition <i>n</i>		
					Backup GUID Partition Table Header	GUID Partition Entry 1	GUID Partition Entry 2	GUID Partition Entry <i>n</i>
						GUID Partition Entry 128		

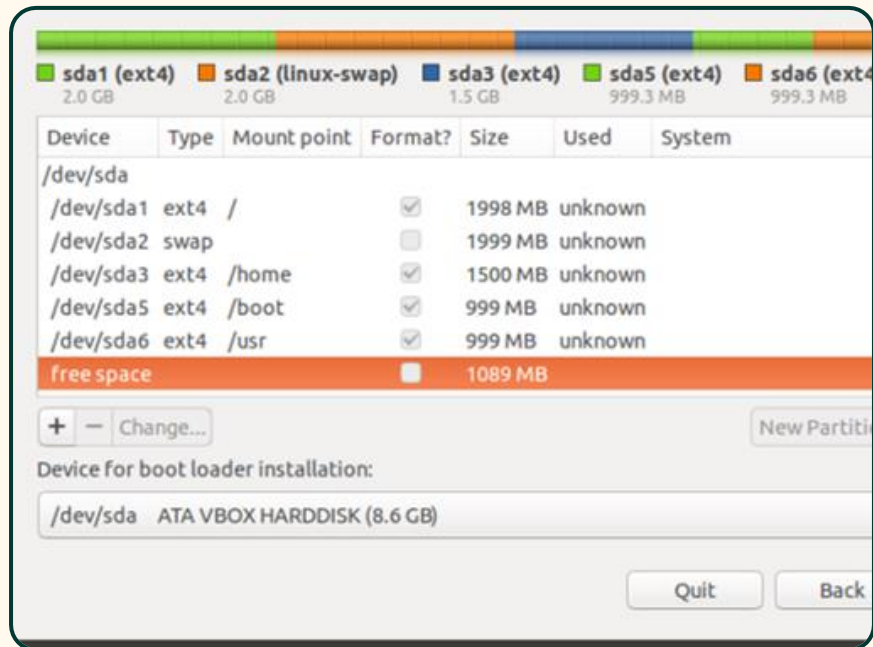


# Разделы

Часть долговременной памяти жёсткого диска или флеш-накопителя, выделенная для удобства работы, и состоящая из смежных блоков.

## Типы:

- Основной
- Расширенный – позволяет создавать внутри основного раздела несколько логических



# Содержание

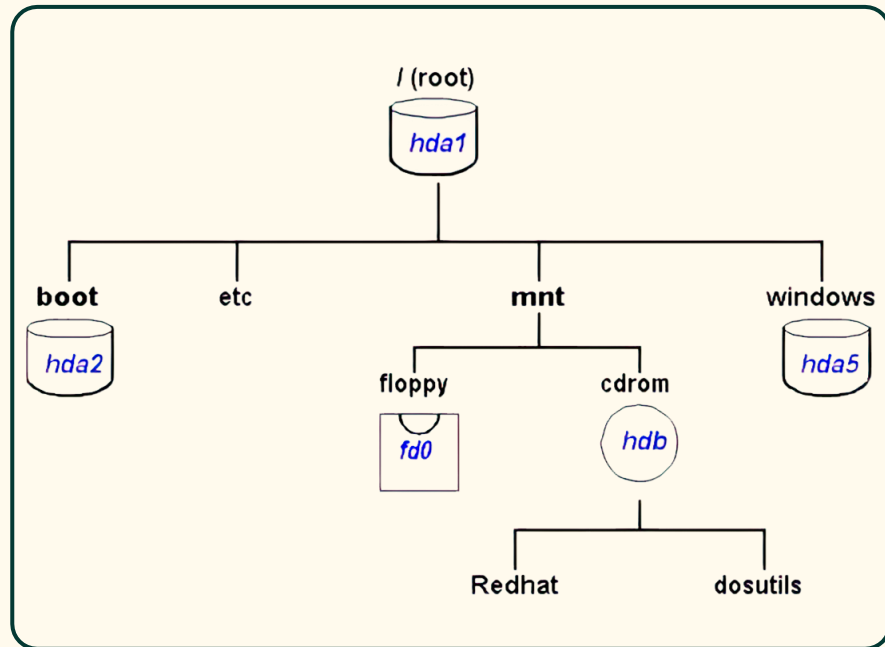
- Устройства хранения — разметка, разделы, MBR, GPT
- Монтирование — fstab, swap, команды
- Файловые системы — ZFS, RAID, CephFS

# Монтирование

Процесс, подготавливающий раздел диска к использованию операционной системой.

Этапы:

- Определение типа монтируемой системы
- Проверка целостности монтируемой системы
- Считывание системных структур и инициализация соответствующего модуля
- Включение файловой системы в общее пространство имен



# fstab

**/etc/fstab** – содержит параметры монтирования блочных устройств, разделов на диске и удаленных файловых систем.

**<device>** - UUID или имя блочного устройства

**<dir>** - каталог в который будет перемонтирована файловая система

**<type>** - тип файловой системы

**<option>** - опции файловой системы

**<dump>** - поддержка создания резервной копии данных

**<fsck>** - поддержка проверки целостности файловой системы

# <device>	<dir>	<type>	<options>	<dump>	<fsck>
UUID=0a3407de-014b-458b-b5c1-848e92a327a3	/	ext4	noatime	0	1
UUID=f9fe0b69-a280-415d-a03a-a32752370dee	none	swap	defaults	0	0
UUID=b411dc99-f0a0-4c87-9e05-184977be8539	/home	ext4	noatime	0	2

# SWAP

**Пространство подкачки** – расширение оперативной памяти за счет использования дискового пространства.

Представляет собой **раздел** или **файл**, в котором хранятся неиспользуемые данные из оперативной памяти.

## **Преимущества:**

- Не допускает переполнения ОЗУ
- Включает поддержку гибернации

## **Недостатки:**

- Занимает место на накопителе
- Уменьшает срок службы накопителя
- В некоторых случаях снижает производительность.

# Команды

## Управление разделами:

- **fdisk** – разметка диска (поддерживает интерактивный режим) только MBR;
- **gdisk** - разметка диска GPT;
- **lsblk** – отображение информации об устройствах хранения;
- **blkid** – вывод информации о блочных устройствах.

## Управление файловыми системами:

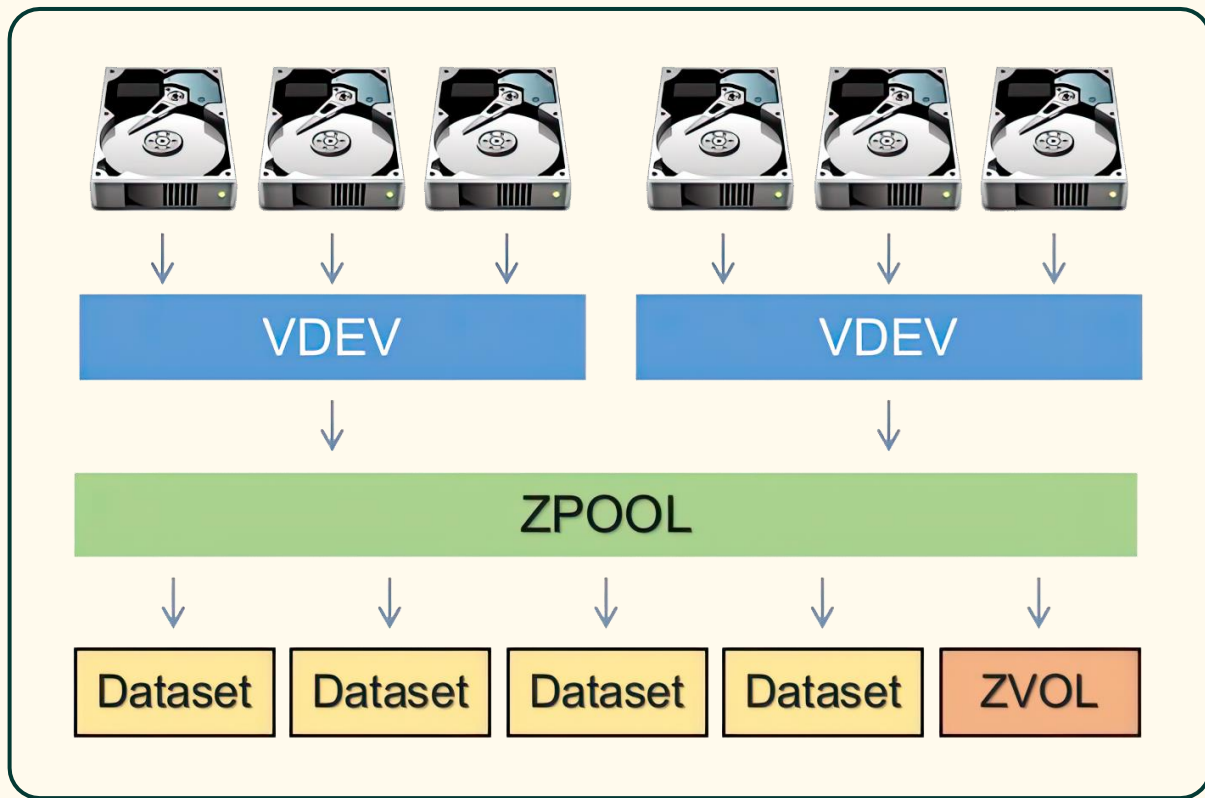
- **mkfs** – создание файловой системы;
- **mk2fs** – создание файловой системы ext2/ext3/ext4;
- **tune2fs** – изменение параметров файловой системы ext2/ext3;

- **mount** – монтирование файловой системы;
- **umount** – размонтирование файловой системы;
- **findmnt** – список смонтированных файловых систем;
- **findfs** – найти файловую систему по метке или UUID;
- **dump** – резервная копия файловой системы: ext2/ext3;
- **dd** - низкоуровневое копирование файлов;
- **fsck**- проверка и восстановление файловой системы.

# Содержание

- Устройства хранения — разметка, разделы, MBR, GPT
- Монтирование — fstab, swap, команды
- Файловые системы — ZFS, RAID, CephFS

# ZFS





# ZFS VDEV

Single



VDEV

Mirror



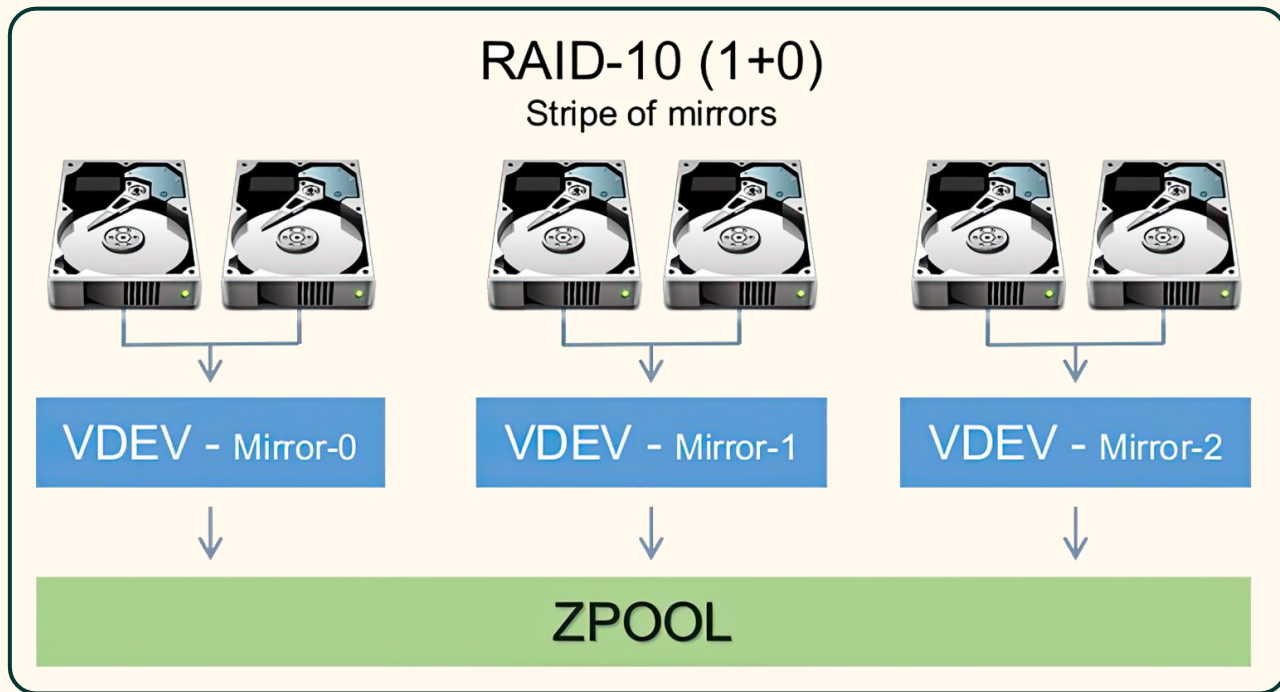
VDEV

RAIDZ-1

































VDEV

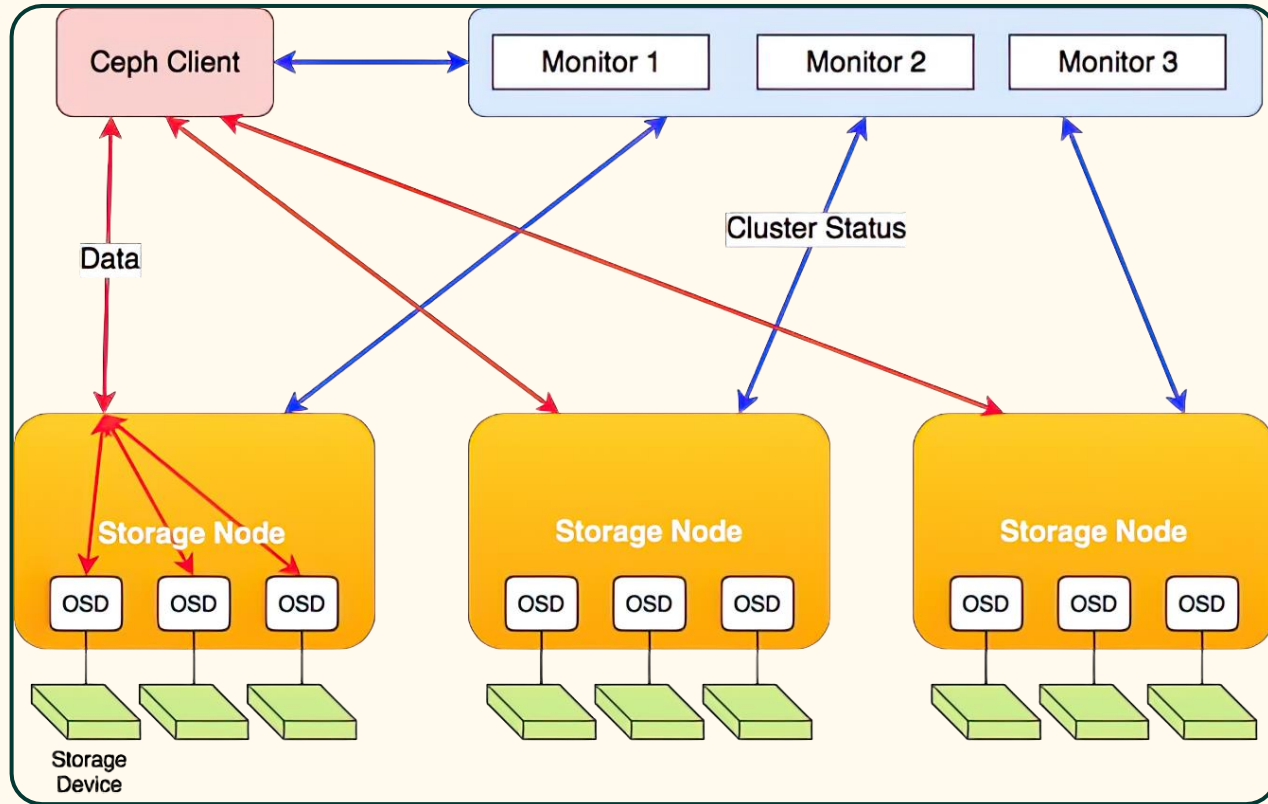
# ZFS RAID-10



# ZFS RAIDs

RAID	Minimum Drives	Parity	Acceptable Drive Failure
Dynamic Stripe	 		
Mirror	 		
RAIDZ	  		
RAIDZ-2	   	 	 
RAIDZ-3	    	  	  

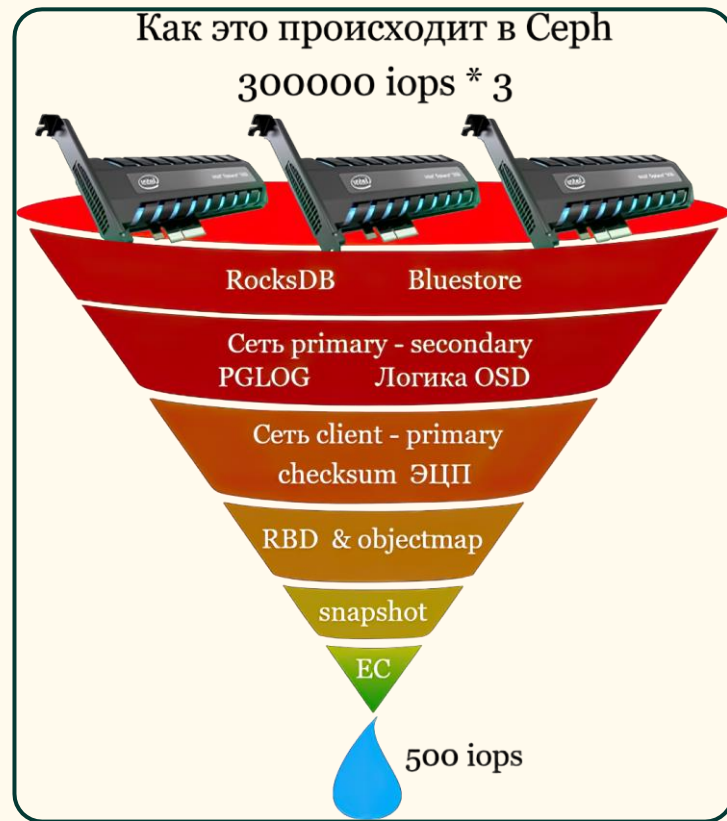
# Cephfs cluster



# Проблемы Cephfs



10GbE



# Ссылки

- [Производительность Ceph](#)
- [Fstab](#)
- [Dump](#)
- [Fsck](#)
- [Swap](#)
- [Резервное копирование файловой системы](#)
- [ZFS RAID](#)
- [Quota](#)