

Управление дисками и дисковым пространством в Linux

***Взять в библиотеке МИФИ книжку: Вавренюк А.Б. и др. «Операционные системы. Основы UNIX (практическое руководство): учебное пособие.»**

Полезные команды

- `lsscsi ; cat /proc/scsi`
- `tree /dev/disk/`
- `udevadm info -q all -n sda`
- `udevadm info -a -n /dev/sda`
- `lsblk ; blkid ; cat /proc/partitions`
- `fdisk -l ; parted -l`
- `hdparm ; sdparm`
- `smartctl ; gsmartcontrol`

Устойчивые файлы устройств дисков

```
$ tree /dev/disk
```

```
/dev/disk
```

```
|-- by-id
```

```
|   |-- ata-WDC_WD1200JB-00EVA0_WD-WMALC1323712 -> ../../hda
```

```
|   |-- ata-WDC_WD1200JB-00EVA0_WD-WMALC1323712-part1 -> ../../hda1
```

```
|-- by-label
```

```
|   |-- home -> ../../hda3
```

```
|   |-- pxe_root -> ../../hda11
```

```
|-- by-path
```

```
|   |-- pci-0000:00:1f.1-ide-0:0 -> ../../hda
```

```
|   |-- pci-0000:00:1f.1-ide-0:0-part1 -> ../../hda1
```

```
`-- by-uuid
```

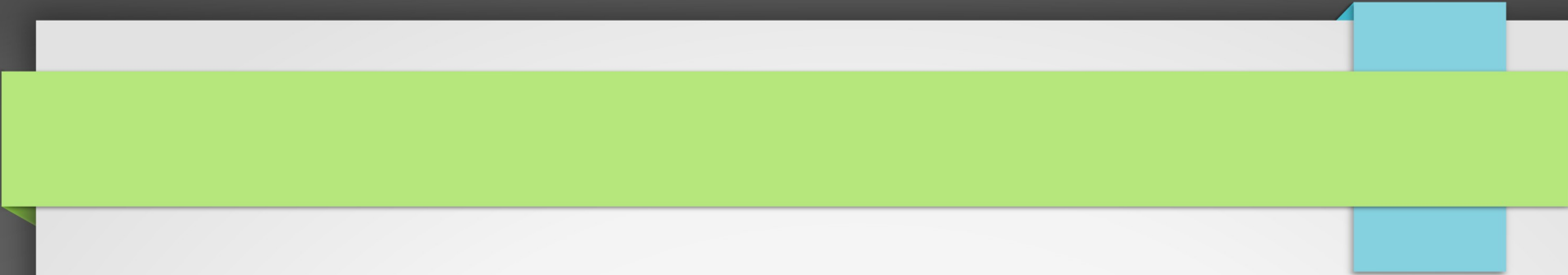
```
    |-- 130a4553-821b-47e5-ba90-6c1e1706c8c6 -> ../../hda
```

```
    |-- 44238787-84d9-4dd2-879f-c80a0e205540 -> ../../hda11
```

Команда lsscsi

```
# lsscsi -d
```

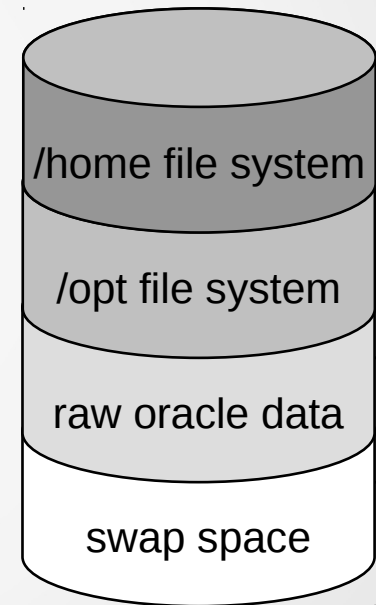
[0:0:1:0]	cd/dvd	Optiarc	DVD RW AD-5260S	1.00	/dev/sr0[11:0]
[2:0:0:0]	disk	ATA	Hitachi HDS72105 JP20		/dev/sda[8:0]
[3:0:0:0]	disk	ATA	WDC WD3200AAKS-0	01.0	/dev/sdb[8:16]
[4:0:0:0]	disk	ATA	ST3250318AS	CC46	/dev/sdc[8:32]
[5:0:0:0]	disk	ATA	ST3250318AS	CC46	/dev/sdd[8:48]
[6:0:0:0]	disk	JetFlash	Transcend 2GB	1100	/dev/sde[8:64]
[23:0:0:0]	disk	JetFlash	Transcend 32GB	8.01	/dev/sdg[8:96]
[23:0:0:1]	cd/dvd	Generic	AutoRun Disk	8.00	/dev/sr1[11:1]



Управление дисковым пространством. Разделы диска

Разделение дисков на разделы

- Каждый диск может иметь один или несколько разделов.
- Раздел может быть использован для:
 - файловой системы
 - своп пространства
 - сырых данных приложения
 - области загрузки
- Разделы могут конфигурироваться:
 - Использование диска целиком
 - Изменение GPT диска утилитами fdisk, parted
 - С использованием Менеджеров Томов
 - Logical Volume Manager
 - Veritas Volume Manager



Преимущества использования разделов

- на одном физическом жёстком диске можно хранить информацию в разных файловых системах, или в одинаковых файловых системах, но с разным размером блока
- на одном жёстком диске можно установить несколько операционных систем;
- форматирование и дефрагментация каждого раздела не затрагивает другие.
- Упрощение созданий резервных копий данных.
- Установка различных квот на разные разделы.
- Подключение файловых систем в режиме "только для чтения" и "авто-подключение" (и других)
- Возможные физические ограничения со стороны загрузчика.

Таблица разделов в MBR

Классическая структура главной загрузочной записи (MBR)

Смещение	Длина, байт	Описание	
0000h	446	Код загрузчика	
01BEh	16	Раздел 1	Таблица разделов
01CEh	16	Раздел 2	
01DEh	16	Раздел 3	
01EEh	16	Раздел 4	
01FEh	2	Сигнатура (55h AAh)	

Структура описания раздела

Смещение	Длина	Описание
00h	1	Признак активности раздела
01h	1	Начало раздела — головка
02h	1	Начало раздела — сектор (биты 0—5), цилиндр (биты 6, 7)
03h	1	Начало раздела — цилиндр (старшие биты 8, 9 хранятся в байте номера сектора)
04h	1	Код типа раздела
05h	1	Конец раздела — головка
06h	1	Конец раздела — сектор (биты 0—5), цилиндр (биты 6, 7)
07h	1	Конец раздела — цилиндр (старшие биты 8, 9 хранятся в байте номера сектора)
08h	4	Смещение первого сектора
0Ch	4	Количество секторов раздела

Атрибуты разделов

- Разделы характеризуются следующими атрибутами:
 - геометрия раздела
 - физическое расположение на диске номер цилиндра, головки и сектора начала и конца раздела, чаще всего для разделов задаётся только начальный и конечный цилиндр.
 - тип раздела
 - Тип раздела определяет взаимосвязь раздела с другими разделами диска. (три типа)
 - поле «id раздела»
 - Описывает как должен использоваться раздел.

Виды разделов

Первичный (основной) раздел

Первичный раздел (англ. primary partition) обязательно должен быть на физическом диске. Этот раздел всегда содержит один логический диск, а, значит, имеет одну файловую систему. Как правило, именно первичный раздел является загрузочным, и в нём устанавливается операционная система.

Информация о расположении и типе разделов записана в MBR. Так как в MBR под таблицу разделов выделено 64 байта по 16 байт на раздел, то всего на жестком диске может быть создано 4 раздела.

Виды разделов

Расширенный (дополнительный) раздел

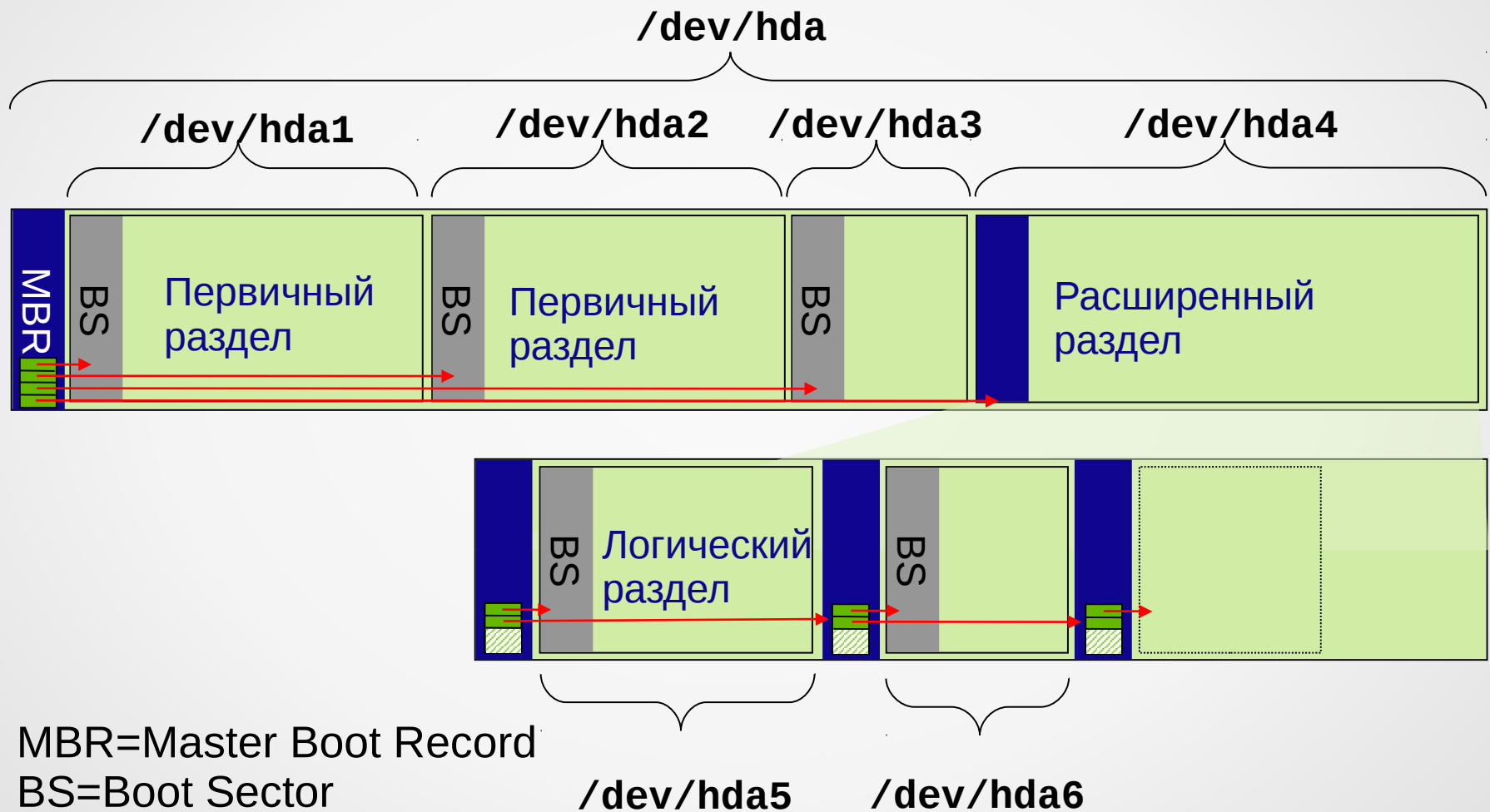
Расширенный раздел (англ. extended partition) тоже может быть только один, но, в отличие от первичного раздела, расширенного раздела может и не быть (если весь физический диск разбит только на один раздел). Расширенный раздел служит только для того, чтобы в нём были созданы логические разделы.

Виды разделов

Логический раздел

Логических разделов (англ. logic partition) на одном диске может быть много, каждый из них рассматривается операционной системой как отдельный логический диск.

Разделы диска



Просмотр разделов диска с помощью команды fdisk в Linux

```
[root@lyrebird root]# fdisk -l /dev/hda
```

```
Disk /dev/hda: 160.0 GB, 160041885696 bytes
255 heads, 63 sectors/track, 19457 cylinders
Units = cylinders of 16065 * 512 = 8225280 bytes
```

Device	Boot	Start	End	Blocks	Id	System
/dev/hda1	*	1	2078	16691503+	7	HPFS/NTFS
/dev/hda2		2079	3295	9775552+	c	Win95
FAT32 (LBA)						
/dev/hda3		3296	3422	1020127+	83	Linux
/dev/hda4		3423	19457	128801137+	f	Win95
Ext'd (LBA)						
/dev/hda5		3423	3684	2104483+	82	Linux
swap						
/dev/hda6		3685	6234	20482843+	83	Linux
/dev/hda7		6235	7605	11012526	83	Linux
/dev/hda8		7606	9645	16386268+	83	Linux
/dev/hda9		9646	12111	19808113+	83	Linux

Команда lsscsi

```
# lsscsi
```

```
[0:0:1:0]    cd/dvd  Optiarc  DVD RW AD-5260S  1.00  /dev/sr0
[2:0:0:0]    disk   ATA      Hitachi HDS72105 JP2O  /dev/sda
[3:0:0:0]    disk   ATA      WDC WD3200AAKS-0 01.0  /dev/sdb
[4:0:0:0]    disk   ATA      ST3250318AS      CC46  /dev/sdc
[5:0:0:0]    disk   ATA      ST3250318AS      CC46  /dev/sdd
[6:0:0:0]    disk   JetFlash Transcend 2GB  1100  /dev/sde
[23:0:0:0]   disk   JetFlash Transcend 32GB  8.01  /dev/sdg
[23:0:0:1]   cd/dvd  Generic  AutoRun Disk      8.00  /dev/sr1
```


Disk /dev/hda: 160.0 GB, 160041885696 bytes
255 heads, 63 sectors/track, 19457 cylinders
Units = cylinders of 16065 * 512 = 8225280 bytes

В заголовке отражена информация об объеме диска и его геометрии. Большинство больших дисков, использующих LBA, имеют 255 головок на цилиндр и 63 сектора в дорожке, что составляет 16065 секторов или 8225280 байт на цилиндр.

Device	Boot	Start	End	Blocks	Id	System
/dev/hda1	*	1	2078	16691503+	7	HPFS/NTFS

В данном примере первый раздел (/dev/hda1) помечен как загрузочный (или активный). Это обеспечивает загрузку раздела с помощью стандартной загрузочной записи DOS. Этот признак не имеет смысла в LILO или GRUB-загрузчиках.

- Столбцы Start и End показывают начальный и конечный цилиндры для каждого раздела. Они не должны перекрываться, а должны следовать строго друг за другом без промежутков
- Столбец Blocks показывает число блоков размером 1 килобайт (1024 байт) в разделе. Максимальное количество блоков в разделе, следовательно, равняется половине произведения числа цилиндров ($\text{End} + 1 - \text{Start}$) на число секторов в цилиндре. Знак + в конце означает, что используются не все секторы раздела.
- Поле Id указывает на предполагаемое использование раздела. Тип 82 – файл подкачки, 83 – раздел для хранения информации. Существует около 100 различных типов томов. Данный диск используется несколькими операционными системами, в том числе Windows/XP, поэтому на нем есть разделы с файловой системой NTFS (и FAT32).

Создание разделов с помощью команды fdisk (в Linux)

- Для запуска fdisk в интерактивном режиме просто задайте в качестве параметра имя диска, например, /dev/hda или /dev/sdb.

```
root@tty1[knoppix]# fdisk /dev/hda
```

```
The number of cylinders for this disk is set to 14593.
```

```
There is nothing wrong with that, but this is larger than 1024,  
and could in certain setups cause problems with:
```

- 1) software that runs at boot time (e.g., old versions of LILO)
- 2) booting and partitioning software from other OSs
(e.g., DOS FDISK, OS/2 FDISK)

```
Command (m for help):
```

Нажмите **m**, чтобы получить список ВОЗМОЖНЫХ ОДНОБУКВЕННЫХ КОМАНД

Command action

- a toggle a bootable flag
- b edit bsd disklabel
- c toggle the dos compatibility flag
- d delete a partition
- l list known partition types
- m print this menu
- n add a new partition
- o create a new empty DOS partition table
- p print the partition table
- q quit without saving changes
- s create a new empty Sun disklabel
- t change a partition's system id
- u change display/entry units
- v verify the partition table
- w write table to disk and exit
- x extra functionality (experts only)

Command (m for help):

Просмотр существующей таблицы разделов

Command (m for help): p

Disk /dev/hda: 120.0 GB, 120034123776 bytes

255 heads, 63 sectors/track, 14593 cylinders

Units = cylinders of 16065 * 512 = 8225280 bytes

Device	Boot	Start	End	Blocks	Id
/dev/hda1	*	1	2611	20972826	7
HPFS/NTFS					

Command (m for help):

Объем данного диска 120 ГБ, имеется раздел под Windows XP, занимающий около 20 ГБ. Это первичный раздел, помеченный как загрузочный, что типично для Windows-систем.

Создание первичного (основного) раздела

Command (m for help): n

Command action

e extended

p primary partition (1-4)

p

Partition number (1-4): 2

First cylinder (2612-14593, default 2612):

Using default value 2612

Last cylinder or +size or +sizeM or +sizeK (2612-14593,
default 14593): 2624

Command (m for help): p

Disk /dev/hda: 120.0 GB, 120034123776 bytes

255 heads, 63 sectors/track, 14593 cylinders

Units = cylinders of 16065 * 512 = 8225280 bytes

Device	Boot	Start	End	Blocks	Id
System					
/dev/hda1	*	1	2611	20972826	7
HPFS/NTFS					
/dev/hda2		2612	2624	104422+	83
Linux					

Command (m for help):

Сохранение таблицы разделов.

До настоящего времени редактировалась таблица разделов в оперативной памяти. Можно использовать команду **q** для выхода без сохранения изменений

```
Command (m for help): v  
127186915 unallocated sectors
```

```
Command (m for help): w  
The partition table has been altered!
```

```
Calling ioctl() to re-read partition table.
```

```
WARNING: If you have created or modified any DOS 6.x  
partitions, please see the fdisk manual page for additional  
information.  
Syncing disks.
```

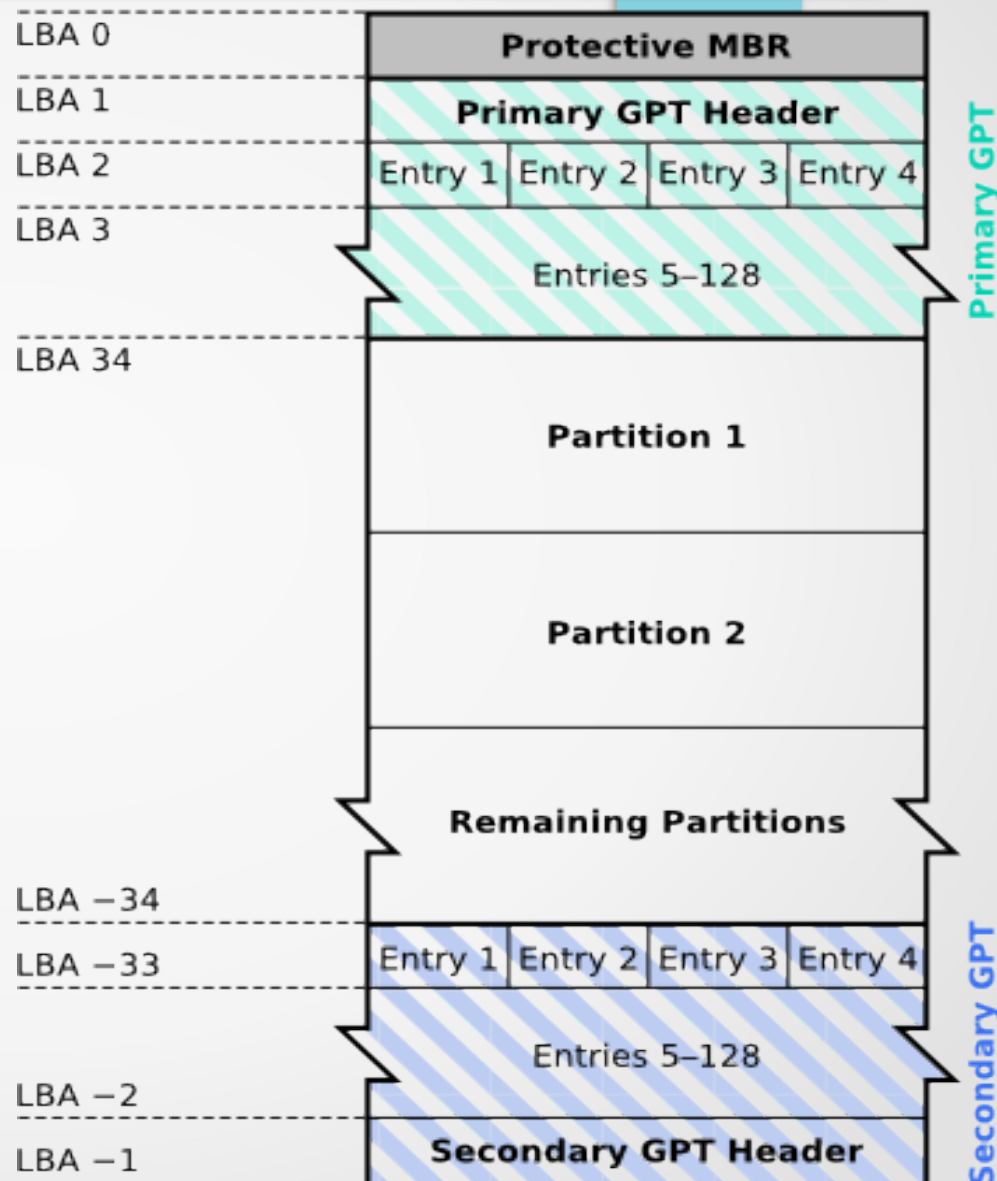

GUID Partition Table (GPT)

- GUID Partition Table (GPT)

новый формат
размещения таблиц
разделов на диске.

- GPT использует современную систему адресации логических блоков (LBA) вместо применявшейся в MBR адресации Цилиндр — Головка — Сектор (CHS).
- GPT не содержит области для размещения вторичного загрузчика. загрузчик должен находиться на одном из разделов диска.

GUID Partition Table Scheme



parted

Выводит таблицу разделов

```
print
```

Делает раздел, не создавая новую файловую систему

```
mkpart part-type fs-type start-mb end-mb
```

Делает раздел и создаёт указанную файловую систему

```
mkpartfs part-type fs-type start-mb end-mb
```

Перемещает раздел

```
move minor-num start-mb end-mb
```

Изменяет размер раздела с start-mb на end-mb

```
resize minor-num start-mb end-mb
```

Удаляет раздел

```
rm minor-num
```