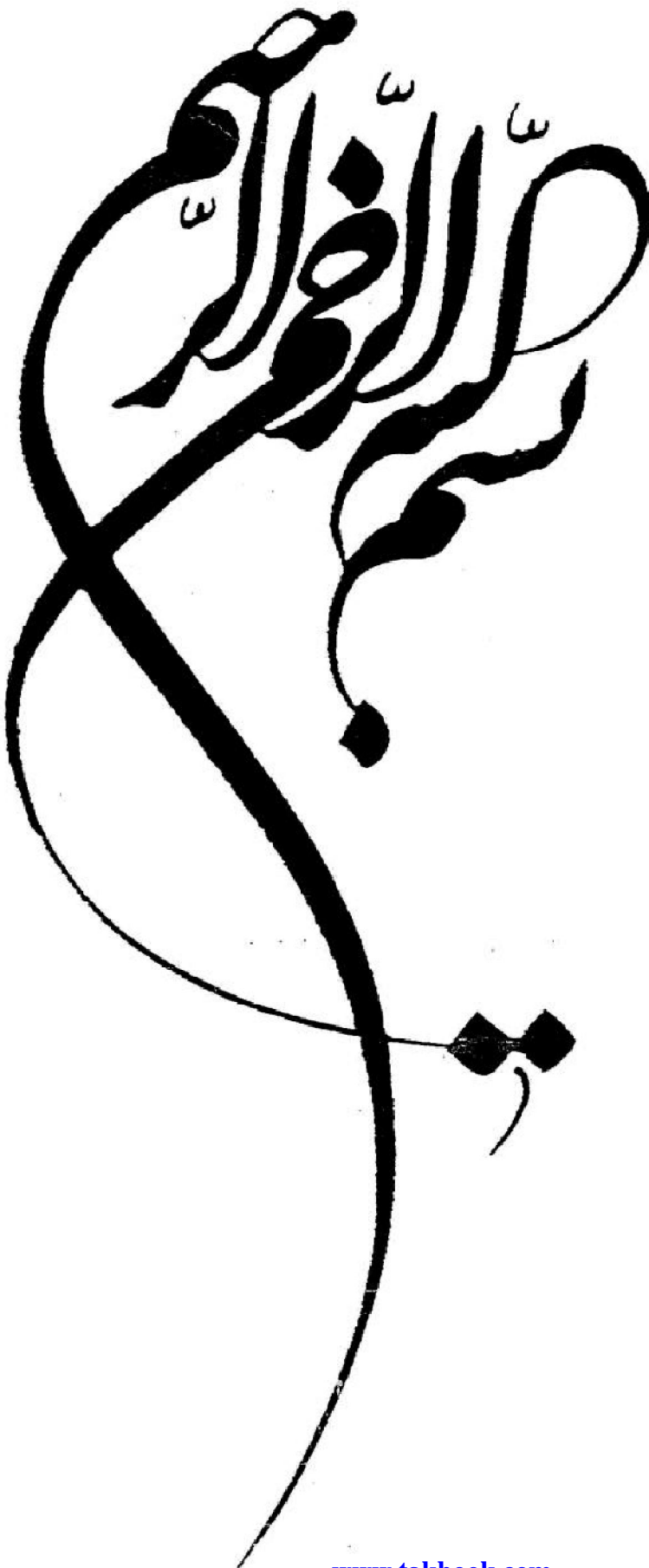


بررسی LVM در لینوکس

نویسنده: حسام الدین توحید

SKYWAN13@YAHOO.COM



مقدمه مؤلف :

آنچه پیش رو دارید به صورت رایگان و تحت لیسانس GNU GPLv3 به علاقه مندان لینوکس هدیه می گردد . در تهیه این مقاله از سر فصل های درسی گفته شده در دوره های LPic2 و RHCE استفاده شده و لازم می دانم از **مهندس مهدوی فر** به خاطر راهنمایی های مفیدشان و **مرکز آموزشهای پیشرفته دانشگاه شریف (لایتك)** تشکر کافی را داشته باشم. این مطالب با نگاهی کاربردی و بدون پرداختن به بحث های تئوریک گردآوری و عرضه شده است. امیدوارم مطالب ارائه شده بتواند باعث ارتقاء دانش فنی کاربران لینوکس و متخصصین IT شود. این آموزش بر اساس توزیع CentOS می باشد، لذا خواهشمندم هرگونه نقص در محتوا را به ایمیل نگارنده ارسال فرمائید. انتشار این فایل با ذکر منبع بلامانع است . هر گونه استفاده نامناسب از محتوای ارائه شده بر عهده کاربر بوده و تمام حقوق معنوی این اثر به نویسنده آن تعلق دارد.

زکات علم نشر آن است.

موفق باشید

حسام الدین توحید

خرداد 1393



فهرست مطالب :

4	LVM چیست
6	مزایای LVM
6	ساختمان LVM
8	شروع کار با LVM
10	راه اندازی LVM به صورت کامندی
27	ایجاد LVM Partition در زمان نصب لینوکس

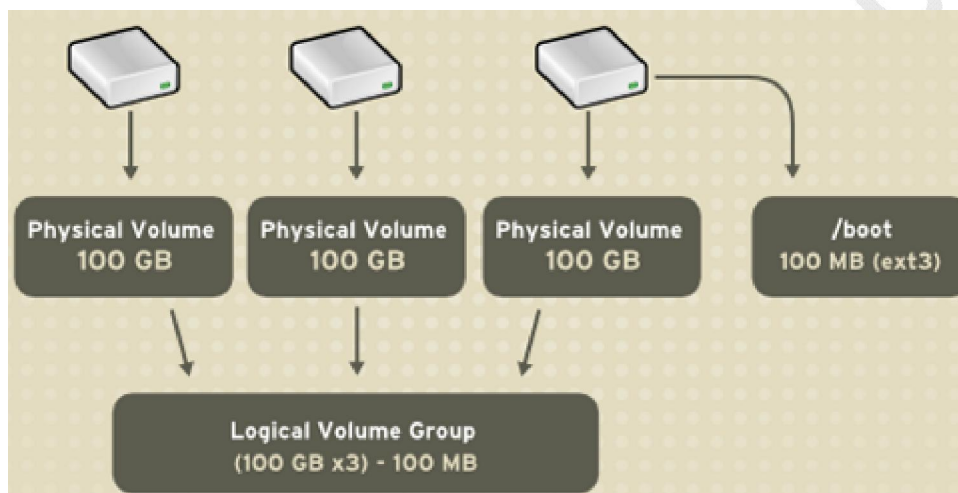
LVM چیست؟

LVM بر گرفته از Logical Volume Management ابزاری است که امکان مدیریت Disk Drive ها و پارتیشن ها را می دهد و به وسیله آن به راحتی می توان پارتیشن را **resize** کنید. امروزه در تمامی توزیع های لینوکسی LVM وجود داشته و می توانید در زمان نصب توزیع لینوکسی یا پس از نصب توزیع، از LVM برای مدیریت دیسک ها و پارتیشن ها استفاده کنید LVM. امکان **resize** کردن پارتیشن، ایجاد Snapshot Backup یا ترکیب چندین دیسک برای اجرا شدن تحت یک پارتیشن واحد و بسیاری دیگر از امکانات را فراهم می کند. به طور کلی LVM انعطاف پذیری بهتری در مدیریت دیسک ها و پارتیشن ها ارائه میکند. بدون وجود LVM، تغییر اندازه یا **resize** کردن یک پارتیشن کاری دشوار است و ممکن است اطلاعات پارتیشن از بین برود و یا باعث **Downtime** و از دسترس خارج شدن سیستم شود ولی با استفاده از LVM به راحتی می توان این کار را انجام داد.

در حالت قدیمی مدیریت دیسک ها، سیستم عامل در زیر دایرکتوری **/dev** به دنبال دیسک ها تحت نام هایی مانند **/dev/sda/** و **/dev/sdb/** می گردد.

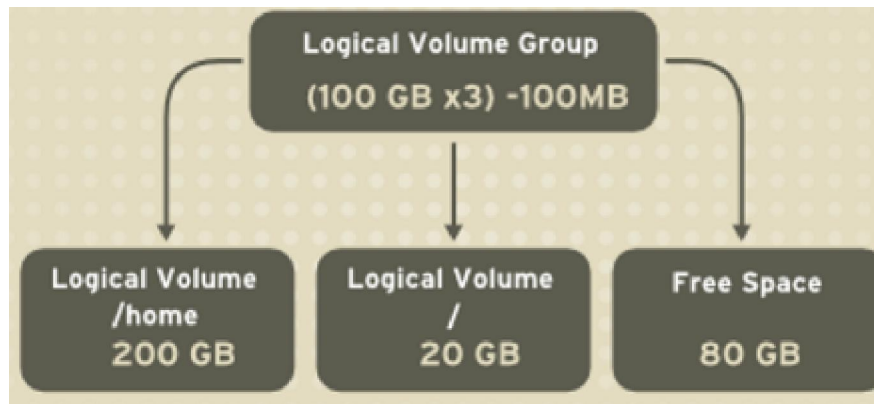
با LVM دیسک ها و پارتیشن ها می توانند شامل دیسک ها و پارتیشن های متعددی در غالب یک دستگاه واحد باشند. LVM به سیستم عامل، در غالب **Volume Group** (دیسک ها) و **Logical Volume** (پارتیشن ها) نشان داده می شود. چونکه **Volume Group** ها و **Logical Volume** ها وابسته به هارد درایوها نیستند می توان به راحتی دیسک ها و پارتیشن ها را تغییر اندازه داد یا دیسک و پارتیشن جدید ایجاد کرد. فرض کنید یک **Logical Volume** به نام **/dev/mapper/VolGroup00-LogVol00/** بر روی دایرکتوری ریشه **mount** شده است و حجم آن به اندازه 50 گیگابایت است و می خواهیم حجم آنرا توسط دیسک دیگری که اندازه 200 گیگابایت دارد افزایش دهیم تا حجم **Logical Volume** به 250 گیگابایت افزایش یابد. این کار بدون **downtime** انجام می گیرد. ویژگی دیگر LVM که در سیستم فایلی مانند **EXT3** وجود ندارد این است LVM قادر به ایجاد Snapshot Backup از **Logical Volume** بدون **Unmount** کردن سیستم فایل است.

هر Volume Group مجموعه ای از Physical or Logical Volume ها است که در عموم سیستم ها تنها به یک Volume Group نیاز است که شامل تمامی Physical or Logical Volume های موجود است. Physical Volumes برابر با دیسک هاست که Block Device هایی هستند مانند دیسک sda که فضای ذخیره سازی Logical Volume ها را فراهم می کنند Logical Volume ها برابر با پارتیشن ها هستند که سیستم فایل بر روی آنها سوار می شود. (کل یک دیسک می تواند به صورت یک پارتیشن باشد یا اینکه به چندین پارتیشن تقسیم شود)



از شکل بالا مشخص است که دایرکتوری boot نمی تواند LVM باشد زیرا Bootloader نمی تواند آنرا بخواند پس اگر دایرکتوری / یا دایرکتوری root به صورت LVM بود، می بایست boot را در پارتیشنی جدا از دایرکتوری / و غیر LVM قرار داد.

همانطور که گفته شد Volume Group می تواند به چندین Logical Volume تقسیم شود که به نقاط اتصالی مانند دایرکتوری / و یا دایرکتوری /home/ و غیره اختصاص داده شده باشند. وقتی که فضای یک پارتیشن پر می شود، فضای اضافی را می توان از یک Volume Group به پارتیشن اختصاص داد تا فضای پارتیشن افزایش یابد. زمانی که یک دیسک جدید (یک هارد جدید) به سیستم اضافه می شود، می تواند به Volume Group اضافه شود و پارتیشن هایی که Logical Volume هستند می توانند افزایش یابند.

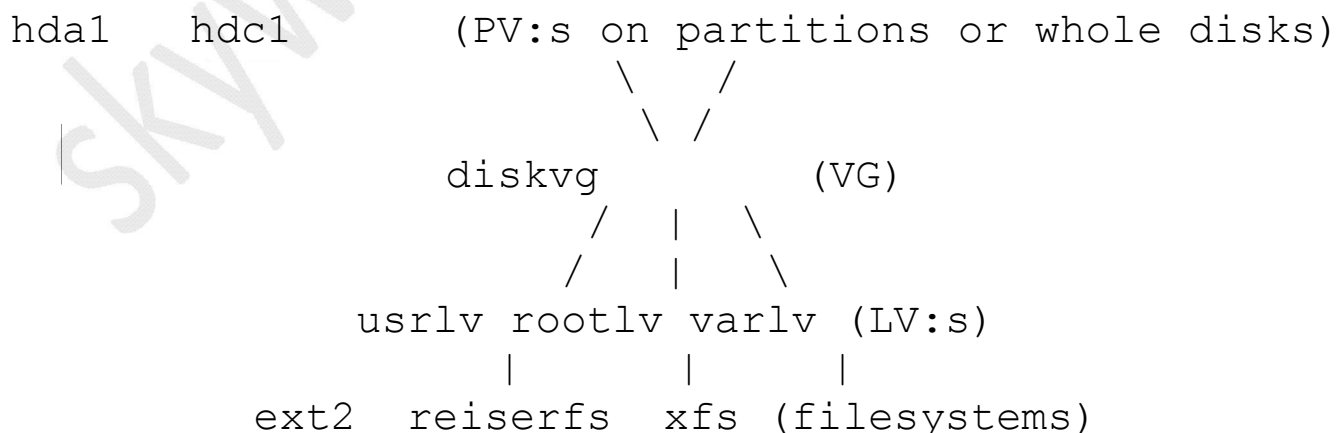


مزایای LVM

برای سیستم های کوچک : زمانی که شما در سیستم خانگی خودتون با مشکل کم بودن فضا مواجه می شوید و برای مثال شاخه home شما پر می شود می توانید به راحتی یک هارد دیسک جدید تهیه کنید و فضای جدید را به راحتی به پارتیشن home خود اضافه کنید. بدون آنکه نیاز به نصب مجدد سیستم عامل داشته باشید.

برای سیستم های بزرگ: برای سیستم های بزرگ مدیریت دیسکها می تواند کار بسیار زمان بری باشد. با کمک LVM مدیر سیستم می تواند تنها زمانی که به فضای بیشتری نیاز داشت ، یک دیسک جدید به سیستم اضافه کرده و آن را به فضای قبلی اضافه کند.

ساختمان LVM



برای کار با LVM باید با بخشهای مختلف ساختمان LVM آشنا شوید که در اینجا آنها را تعریف خواهیم کرد.

:(PV) Physical Volume

PV ها معمولا یک هاردیسک یا چیزی شبیه با آن (مثلا یک Raid Device) می باشد.

: (VG) Volume Group

VG بالاترین سطح ظاهری است که به وسیله LVM استفاده می شود. VG مجموعه ای از LV ها و PV ها را در یک واحد مدیریتی جمع می کند.

: (LV) Logical Volume

مساوی پارتیشن ها در سیستم های غیر LVM است.

: (PE) Physical Extent

هر PV به تکه های بزرگی از داده تقسیم می شود به نام PE ، این تکه ها (extent) دارای اندازه ای برابر LE در LV ها هستند.

: (LE) Logical extent

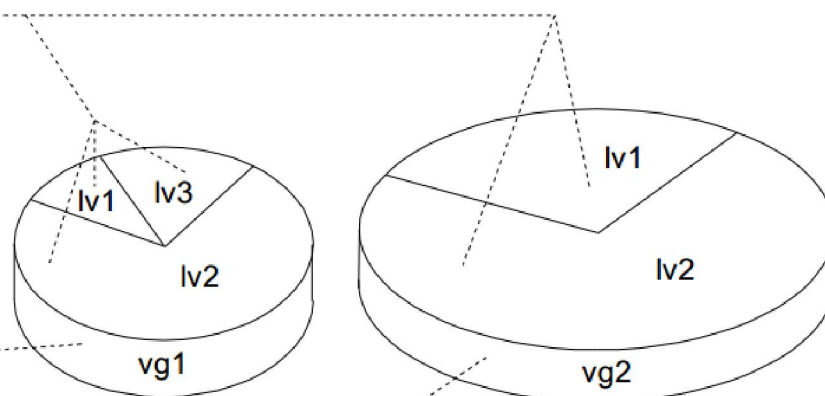
هر LV به تکه های بزرگی از داده تقسیم می شود به نام LE ، این اندازه برای تمام LV ها در VG یکسان است.

Logical Volumes (LV)

Equivalent of "Partitions"

Volume Groups (VG)

Equivalent of "Hard Discs"



Physical Volumes (PV)

Has no equivalent: Completely hidden to the system behind the LVM



شروع کار با LVM

اولین کاری که باید انجام دهیم Initialize کردن پارتیشن هاست. قبل از این کارها باید توسط دستورات fdisk هارد یا پارتیشن مورد نظر را پیکربندی کرده و آنها را جزء پارتیشن های LVM ای قرار داده باشیم. ساخت PV توسط دستور pvcreate انجام می گیرد. این دستور یک توصیفگر VG در اول دیسک ایجاد می کند.

ساخت PV

```
# pvcreate /dev/sda5
```

ساخت VG

خوب حالا می توانیم یک VG بسازیم.

```
# vgcreate my_volume_group /dev/sda5
```

my_volume_group: یک نام دلخواه است که باید به VG داده شود.

اضافه کردن یک PV به VG

در صورتی که بخواهید یک PV دیگر را به VG اضافه کنید، می توانید به شکل زیر عمل نمایید:

```
# vgextend my_volume_group /dev/sdb6
```

ساخت LV

برای ساختن یک LV به ظرفیت 10G به صورت زیر عمل کنید

```
# lvcreate -L 10G my_volume_group -name my_logical_volume
```

اگر بخواهید یک LV بسازید که تمام VG را در بر داشته باشد از vgdisplay استفاده کنید تا مجموع PE های موجود را ببینید سپس دستور lvcreate را اجرا کنید:

```
# vgdisplay | grep "Total PE"
```

```
Total PE 3576
```

در اینجا ۳۵۷۶ عدد PE در این VG وجود دارد. برای ساخت LV که تمام این فضا را شامل شود از lvcreate به شکل زیر می توانیم استفاده کنیم:

```
# lvcreate -l 3576 my_volume_group -name my_logical_volume
```

دقت کنید در اینجا از حرف کوچک ! برای مقدار دهی استفاده کردیم.

ساخت سیستم فایل

اکنون LV آماده است و شما می توانید با آن به صورت یک پارتیشن معمولی رفتار کنید. آن را فرمت کنید:

```
# mkfs.ext3 /dev/my_volume_group/my_logical_volume
```

سپس آن را mount کنید و از آن استفاده نمایید. در صورتی که می خواهید در هنگام راه اندازی سیستم به صورت خودکار mount شود آن را به fstab اضافه کنید.

توسعه یک LV

در صورتی که یک PV به VG اضافه کردید، یا در VG فعلی فضای خالی در اختیار دارید می توانید LV را توسعه دهید. برای توسعه LV به دو صورت می توانید عمل کنید:

```
#lvextend -L12G /dev/my_volume_group/my_logical_volume
```

دستور بالا حجم LV را به ۱۲G افزایش می دهد.

```
#lvextend -L+1G /dev/my_volume_group/my_logical_volume
```

دستور بالا یک گیگابایت به my_logical_volume اضافه می کند.

بعد از آنکه LV را توسعه دادید، شما باید سیستم فایل را به اندازه ای که با آن مطابقت داشته باشد افزایش دهید. با کمک دستور resize2fs می توانید این کار را انجام دهید. نیاز نیست نگران مشخص کردن اندازه باشید. قبل از اجرای resize2fs، سیستم فایل را چک کنید:

```
#e2fsck -f /dev/my_volume_group/my_logical_volume
```

```
#resize2fs /dev/my_volume_group/my_logical_volume
```

پاک کردن LVM

برای پاک کردن LVM بر عکس مسیر ساخت عمل می کنیم. ابتدا باید LV را پاک شود، قبل از همه باید آن را umount کنید. سپس با کمک دستور زیر آن را remove کنید:

```
#lvremove /dev/my_volume_group/my_logical_volume
```

بعد از اون نوبت به پاک کردن VG می رسد:

```
#vgremove my_volume_group
```


و در آخر پاک کردن PV :

#pvremove /dev/sdb1

جهت درک بهتر مطالب گفته شده ، در ادامه به دو روش ، ساخت LVM آموزش داده می شود. ابتدا به صورت کامندی و بر اساس چند سناریو کوچک و در ادامه به صورت گرافیکی در زمان نصب توزیع CentOS بیان می شود.

راه اندازی LVM به صورت کامندی

در این سناریو ما سیستمی داریم که علاوه بر اینکه یک هارد دومی دارد مقداری از هارد اول آن استفاده شده و مقداری از آن باقی مانده است ما می خواهیم ابتدا از باقی مانده آن یک پارتیشن لینوکسی بسازیم لذا با دستور `fdisk -l` ابتدا یک آمار از موجودی ظرفیت هارد می گیریم:

```
[root@localhost ~]# fdisk -l

Disk /dev/sda: 10.7 GB, 10737418240 bytes
255 heads, 63 sectors/track, 1305 cylinders
Units = cylinders of 16065 * 512 = 8225280 bytes

   Device Boot      Start         End      Blocks    Id  System
/dev/sda1  *           1           38        305203+   83  Linux
/dev/sda2                39          430       3148740   83  Linux
/dev/sda3            431          688       2072385   83  Linux
/dev/sda4            689         1305      4956052+    5  Extended
/dev/sda5            689          819       1052226   82  Linux swap / Solaris

Disk /dev/sdb: 16.1 GB, 16106127360 bytes
255 heads, 63 sectors/track, 1958 cylinders
Units = cylinders of 16065 * 512 = 8225280 bytes

   Device Boot      Start         End      Blocks    Id  System
[root@localhost ~]# _
```

سپس با دستور `fdisk` وارد فضای پارتیشن بندی شده و یک پرینت از پارتیشن های هارد می گیریم

```
[root@localhost ~]# fdisk /dev/sda

The number of cylinders for this disk is set to 1305.
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): p

Disk /dev/sda: 10.7 GB, 10737418240 bytes
255 heads, 63 sectors/track, 1305 cylinders
Units = cylinders of 16065 * 512 = 8225280 bytes

   Device Boot      Start         End      Blocks   Id  System
/dev/sda1  *           1           38       305203+   83  Linux
/dev/sda2             39          430       3148740   83  Linux
/dev/sda3           431          688       2072385   83  Linux
/dev/sda4           689         1305       4956052+    5  Extended
/dev/sda5           689          819       1052226   82  Linux swap / Solaris

Command (m for help): _
```

در اینجا به ما اعلام میکند از سیلندر 820 تا 1305 هارد خالی است لذا ما اولین سیلندر را 821 قرار داده و در خط بعد ظرفیتی که می خواهیم پارتیشن مذکور داشته باشد را تایپ می کنیم.

```
Command (m for help): n
First cylinder (820-1305, default 820): 821
Last cylinder or +size or +sizeM or +sizeK (821-1305, default 1305): +2G

Command (m for help): _
```

همانطور که در شکل زیر می بینید پارتیشن جدید با نام sda6 ساخته شد.

```
Command (m for help): p

Disk /dev/sda: 10.7 GB, 10737418240 bytes
255 heads, 63 sectors/track, 1305 cylinders
Units = cylinders of 16065 * 512 = 8225280 bytes

   Device Boot      Start         End      Blocks   Id  System
/dev/sda1  *           1           38       305203+   83  Linux
/dev/sda2             39          430       3148740   83  Linux
/dev/sda3           431          688       2072385   83  Linux
/dev/sda4           689         1305       4956052+    5  Extended
/dev/sda5           689          819       1052226   82  Linux swap / Solaris
/dev/sda6           821         1064       1959930   83  Linux

Command (m for help): _
```


پارتیشن جدید لینوکسی می باشد که باید آن را به یک پارتیشن LVM ای تبدیل کنیم. برای این کار از دستور زیر استفاده می کنیم

```
Command (m for help): t
Partition number (1-6): 6
Hex code (type L to list codes): _
```

و سپس با تایپ دستور `l` لیست پارتیشنهایی که می تواند برای ما بسازد را مشاهده کرده و نوع دلخواه را انتخاب می کنیم.

```

0 Empty                1e Hidden W95 FAT1 80 Old Minix          bf Solaris
1 FAT12                24 NEC DOS          81 Minix / old Lin c1 DRDOS/sec (FAT-
2 XENIX root           39 Plan 9            82 Linux swap / So c4 DRDOS/sec (FAT-
3 XENIX usr             3c PartitionMagic    83 Linux             c6 DRDOS/sec (FAT-
4 FAT16 <32M           40 Venix 80286        84 OS/2 hidden C:  c7 Syrinx
5 Extended             41 PPC PReP Boot     85 Linux extended  da Non-FS data
6 FAT16                42 SFS               86 NTFS volume set db CP/M / CTOS / .
7 HPFS/NTFS            4d QNX4.x             87 NTFS volume set de Dell Utility
8 AIX                  4e QNX4.x 2nd part  88 Linux plaintext df BootIt
9 AIX bootable         4f QNX4.x 3rd part  8e Linux LVM         e1 DOS access
a OS/2 Boot Manag     50 OnTrack DM         93 Amoeba            e3 DOS R/O
b W95 FAT32            51 OnTrack DM6 Aux  94 Amoeba BBT        e4 SpeedStor
c W95 FAT32 (LBA)     52 CP/M              9f BSD/OS            eb BeOS fs
e W95 FAT16 (LBA)     53 OnTrack DM6 Aux  a0 IBM Thinkpad hi ee EFI GPT
f W95 Ext'd (LBA)     54 OnTrackDM6        a5 FreeBSD           ef EFI (FAT-12/16/
10 OPUS                55 EZ-Drive          a6 OpenBSD           f0 Linux/PA-RISC b
11 Hidden FAT12        56 Golden Bow        a7 NeXTSTEP          f1 SpeedStor
12 Compaq diagnost    5c Priam Edisk        a8 Darwin UFS        f4 SpeedStor
14 Hidden FAT16 <3     61 SpeedStor         a9 NetBSD            f2 DOS secondary
16 Hidden FAT16        63 GNU HURD or Sys  ab Darwin boot      fb VMware VMFS
17 Hidden HPFS/NTF     64 Novell Netware    b7 BSDI fs           fc VMware VMKCORE
18 AST SmartSleep      65 Novell Netware    b8 BSDI swap         fd Linux raid auto
1b Hidden W95 FAT3     70 DiskSecure Mult  bb Boot Wizard hid fe LANstep
1c Hidden W95 FAT3     75 PC/IX             be Solaris boot      ff BBT
Hex code (type L to list codes): _
```

با وارد کردن گزینه 8e نوع پارتیشن مزکور به LVM تغییر پیدا می کند.

```

Hex code (type L to list codes): 8e
Changed system type of partition 6 to 8e (Linux LVM)

Command (m for help): p

Disk /dev/sda: 10.7 GB, 10737418240 bytes
255 heads, 63 sectors/track, 1305 cylinders
Units = cylinders of 16065 * 512 = 8225280 bytes

   Device Boot      Start         End      Blocks   Id  System
/dev/sda1  *           1           38       305203+   83   Linux
/dev/sda2             39          430       3148740   83   Linux
/dev/sda3          431          688       2072385   83   Linux
/dev/sda4          689         1305       4956052+    5   Extended
/dev/sda5          689          819       1052226   82   Linux swap / Solaris
/dev/sda6          821         1064       1959930   8e   Linux LVM

Command (m for help): _

```

سپس جهت اعمال تغییرات از گزینه W استفاده می کنیم اما همانطور که میبینید پیام سیستم این مفهوم را می رساند که باید سیستم ریست شود تا جدول پارتیشن سیستم بروز گردد. این کار در سرور امکان پذیر نیست و ممکن است باعث صدماتی شود.

```

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

Calling ioctl() to re-read partition table.

WARNING: Re-reading the partition table failed with error 16: Device or resource
busy.
The kernel still uses the old table.
The new table will be used at the next reboot.
Syncing disks.
[root@localhost ~]# _

```

لذا برای حل این گونه مشکلات شرکت ردهت دستور partprobe را ارائه کرد. اگر بخواهیم کل جدول پارتیشن سیستم به روز شود از دستور اول استفاده و اگر بخواهیم فقط تغییرات صورت گرفته در جدول پارتیشن سیستم درج شود از دستور دوم استفاده می کنیم.

```

[root@localhost ~]# man partprobe
[root@localhost ~]# partprobe /dev/sda
[root@localhost ~]# partprobe /dev/sda6
[root@localhost ~]# █

```

همانطور که می بینید یک sdb هم وجود دارد که جهت اجرای سناریو آن را هم پارتیشن بندی می کنیم.

```
[root@localhost ~]# fdisk -l

Disk /dev/sda: 10.7 GB, 10737418240 bytes
255 heads, 63 sectors/track, 1305 cylinders
Units = cylinders of 16065 * 512 = 8225280 bytes

   Device Boot      Start         End      Blocks   Id  System
/dev/sda1  *           1           38       305203+   83  Linux
/dev/sda2             39          430       3148740   83  Linux
/dev/sda3          431          688       2072385   83  Linux
/dev/sda4          689         1305       4956052+    5  Extended
/dev/sda5          689          819       1052226   82  Linux swap / Solaris
/dev/sda6          821         1064       1959930   8e  Linux LVM

Disk /dev/sdb: 16.1 GB, 16106127360 bytes
255 heads, 63 sectors/track, 1958 cylinders
Units = cylinders of 16065 * 512 = 8225280 bytes

   Device Boot      Start         End      Blocks   Id  System
[root@localhost ~]# fdisk /dev/sdb

The number of cylinders for this disk is set to 1958.
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): n
Command action
  e   extended
  p   primary partition (1-4)
p
Partition number (1-4): 1
First cylinder (1-1958, default 1):
Using default value 1
Last cylinder or +size or +sizeM or +sizeK (1-1958, default 1958): +2G

Command (m for help): p

Disk /dev/sdb: 16.1 GB, 16106127360 bytes
255 heads, 63 sectors/track, 1958 cylinders
Units = cylinders of 16065 * 512 = 8225280 bytes

   Device Boot      Start         End      Blocks   Id  System
/dev/sdb1             1          244       1959898+   83  Linux

Command (m for help):
```

همانطور که می بینید پارتیشن ساخته شده لینوکسی است و باید به LVM تغییر type پیدا کند:

```
Command (m for help): t
Selected partition 1
Hex code (type L to list codes):
```

در اینجا کد تغییر type را وارد کرده تغییرات را write می کنیم :

```
Hex code (type L to list codes): 8e
Changed system type of partition 1 to 8e (Linux LVM)

Command (m for help): p

Disk /dev/sdb: 16.1 GB, 16106127360 bytes
255 heads, 63 sectors/track, 1958 cylinders
Units = cylinders of 16065 * 512 = 8225280 bytes

   Device Boot      Start         End      Blocks   Id  System
/dev/sdb1             1           244     1959898+   8e  Linux LVM

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

Calling ioctl() to re-read partition table.
Syncing disks.
[root@localhost ~]#
```

در انتها جدول پارتیشن را بروز کرده و دوباره از پارتیشن های موجود جهت اطمینان از تغییر لیست می گیریم

```
[root@localhost ~]# partprobe /dev/sdb1
[root@localhost ~]# fdisk -l

Disk /dev/sda: 10.7 GB, 10737418240 bytes
255 heads, 63 sectors/track, 1305 cylinders
Units = cylinders of 16065 * 512 = 8225280 bytes

   Device Boot      Start         End      Blocks   Id  System
/dev/sda1  *           1           38      305203+   83  Linux
/dev/sda2             39          430     3148740   83  Linux
/dev/sda3            431          688     2072385   83  Linux
/dev/sda4            689         1305     4956052+    5  Extended
/dev/sda5            689          819     1052226   82  Linux swap / Solaris
/dev/sda6            821         1064     1959930   8e  Linux LVM

Disk /dev/sdb: 16.1 GB, 16106127360 bytes
255 heads, 63 sectors/track, 1958 cylinders
Units = cylinders of 16065 * 512 = 8225280 bytes

   Device Boot      Start         End      Blocks   Id  System
/dev/sdb1             1           244     1959898+   8e  Linux LVM
```


تا الان ما فقط دو پارتیشن با نوع lvm ساخته ایم. برای ادامه کار باید با آنها یک PV تشکیل دهیم. لازم به ذکر است این پارتیشن ها بر روی هارد های جداگانه قرار دارد.

```
[root@localhost ~]# pvdisplay
/dev/hdc: open failed: No medium found
[root@localhost ~]# pvcreate /dev/sda6 /dev/sdb1
Physical volume "/dev/sda6" successfully created
Physical volume "/dev/sdb1" successfully created
[root@localhost ~]#
```

بعد از ساخت PV، جهت اطمینان از صحت ساخت با دستور pvdisplay یک آمار از سیستم می گیریم:

```
[root@localhost ~]# pvdisplay
/dev/hdc: open failed: No medium found
"/dev/sda6" is a new physical volume of "1.87 GB"
--- NEW Physical volume ---
PV Name                /dev/sda6
VG Name
PV Size                1.87 GB
Allocatable            NO
PE Size (KByte)        0
Total PE               0
Free PE                0
Allocated PE           0
PV UUID                kBFkGt-seno-jfVU-5hF6-yXXb-a3IN-2aTT3c

"/dev/sdb1" is a new physical volume of "1.87 GB"
--- NEW Physical volume ---
PV Name                /dev/sdb1
VG Name
PV Size                1.87 GB
Allocatable            NO
PE Size (KByte)        0
Total PE               0
Free PE                0
Allocated PE           0
PV UUID                1ES0eL-h3LS-YWZo-xlYU-PHct-W2DU-c7ogPC
```

حال باید PV های درست شده را در یک گروه قرار دهیم که به این گروه VG گفته می شود. یک vg مجموع pv ها می باشد.

```
[root@localhost ~]# vgdisplay
/dev/hdc: open failed: No medium found
[root@localhost ~]# vgcreate testlvm /dev/sda6 /dev/sdb1
/dev/hdc: open failed: No medium found
Volume group "testlvm" successfully created
[root@localhost ~]# echo $?
0
[root@localhost ~]#
```

سپس از محتویات VG یک لیست میگیریم:

```
[root@localhost ~]# vgdisplay
/dev/hdc: open failed: No medium found
--- Volume group ---
VG Name                testlvm
System ID
Format                 lvm2
Metadata Areas         2
Metadata Sequence No   1
VG Access               read/write
VG Status               resizable
MAX LV                 0
Cur LV                 0
Open LV                 0
Max PV                 0
Cur PV                 2
Act PV                 2
VG Size                 3.73 GB
PE Size                 4.00 MB
Total PE                956
Alloc PE / Size         0 / 0
Free PE / Size          956 / 3.73 GB
VG UUID                ysD7D2-lgaK-T51R-bPH6-geC3-D6ax-nCzLoY
```

بعد از این مرحله باید از VG یک LV بسازیم که یا به یک دارکتوری ما اضافه شود و یا خودش یک دایرکتوری مجزا باشد.

-L: با این آپشن حجم LV را مشخص می کنیم.

testlvm: نام VG را وارد می کنیم.

-n datalvm: با این آپشن نام LV را مشخص می کنیم.

```
[root@localhost ~]# lvcreate -L 3G testlvm -n datalvm
/dev/hdc: open failed: No medium found
Logical volume "datalvm" created
[root@localhost ~]# lvdisplay
/dev/hdc: open failed: No medium found
--- Logical volume ---
LV Name                /dev/testlvm/datalvm
VG Name                testlvm
LV UUID                4FpK8m-43TG-x48k-wi2d-d2M5-yWlm-hXRRLZ
LV Write Access        read/write
LV Status              available
# open                 0
LV Size                3.00 GB
Current LE             768
Segments               2
Allocation             inherit
Read ahead sectors     auto
- currently set to    256
Block device           253:0
```

و با این دستور هم لیست LV ها را مشاهده می کنیم:

```
[root@localhost ~]# lvdisplay
/dev/hdc: open failed: No medium found
--- Logical volume ---
LV Name                /dev/testlvm/datalvm
VG Name                testlvm
LV UUID                4FpK8m-43TG-x48k-wi2d-d2M5-yWlm-hXRRLZ
LV Write Access        read/write
LV Status              available
# open                 0
LV Size                3.00 GB
Current LE             768
Segments               2
Allocation             inherit
Read ahead sectors     auto
- currently set to    256
Block device           253:0
```

Lg ای که ساخته ایم هنوز خام است و باید برای آن فایل سیستم انتخاب کرده و آن را فورمت کنیم. برای این کار از دستور زیر بهره می بریم.

```
[root@localhost ~]# mkfs.ext3 /dev/testlvm/data1vm
mke2fs 1.39 (29-May-2006)
Filesystem label=
OS type: Linux
Block size=4096 (log=2)
Fragment size=4096 (log=2)
393216 inodes, 786432 blocks
39321 blocks (5.00%) reserved for the super user
First data block=0
Maximum filesystem blocks=805306368
24 block groups
32768 blocks per group, 32768 fragments per group
16384 inodes per group
Superblock backups stored on blocks:
    32768, 98304, 163840, 229376, 294912

Writing inode tables: done
Creating journal (16384 blocks): done
Writing superblocks and filesystem accounting information: done
```

در انتها هم باید این فضای ساخته شده را mount کنیم:

```
[root@localhost ~]# mount /dev/testlvm/data1vm /DATA/
[root@localhost ~]# df -ah
```

Filesystem	Size	Used	Avail	Use%	Mounted on
/dev/sda3	2.0G	874M	986M	47%	/
proc	0	0	0	-	/proc
sysfs	0	0	0	-	/sys
devpts	0	0	0	-	/dev/pts
/dev/sda2	3.0G	69M	2.7G	3%	/home
/dev/sda1	289M	16M	258M	6%	/boot
tmpfs	252M	0	252M	0%	/dev/shm
none	0	0	0	-	/proc/sys/fs/binfmt_misc
sunrpc	0	0	0	-	/var/lib/nfs/rpc_pipefs
/dev/mapper/testlvm-data1vm	3.0G	69M	2.8G	3%	/DATA

حال فرض کنید که هارد سیستم پر شده و می خواهیم یک PV را به VG موجود اضافه کنیم تا مشکل کمبود ظرفیت بر طرف شود. لذا از هاردی که قبلا به سیستم اضافه شده یک مقداری را طبق روش زیر جدا می کنیم:


```
[root@localhost DATA]# fdisk /dev/sdb

The number of cylinders for this disk is set to 1958.
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): n
Command action
   e   extended
   p   primary partition (1-4)
p
Partition number (1-4): 2
First cylinder (245-1958, default 245):
Using default value 245
Last cylinder or +size or +sizeM or +sizeK (245-1958, default 1958): +5
G
Command (m for help): t
Partition number (1-4): 8e
Value out of range.
Partition number (1-4): 2
Hex code (type L to list codes): 8e
Changed system type of partition 2 to 8e (Linux LVM)

Command (m for help): p

Disk /dev/sdb: 16.1 GB, 16106127360 bytes
255 heads, 63 sectors/track, 1958 cylinders
Units = cylinders of 16065 * 512 = 8225280 bytes

   Device Boot      Start         End      Blocks    Id  System
/dev/sdb1             1          244    1959898+    8e  Linux LVM
/dev/sdb2          245          853    4891792+    8e  Linux LVM

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

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

سپس برای اعمال تغییرات سیستم عامل را مجبور می کنیم تا جدول پارتیشن های سیستم را بخواند:

```
[root@localhost DATA]# partprobe /dev/sdb
[root@localhost DATA]# partprobe /dev/sdb2
```

حالا باید با دستور pvcreate از پارتیشن ساخته شده یک PV بسازیم

```
[root@localhost DATA]# pvcreate /dev/sdb2
Physical volume "/dev/sdb2" successfully created
```

در این قسمت باید PV ساخته شده را به VG موجود اضافه کنیم

```
[root@localhost DATA]# vgextend testlvm /dev/sdb2
/dev/hdc: open failed: No medium found
Volume group "testlvm" successfully extended
[root@localhost DATA]#
```

```
[root@localhost DATA]# vgs
/dev/hdc: open failed: No medium found
--- Volume group ---
VG Name                testlvm
System ID
Format                 lvm2
Metadata Areas         3
Metadata Sequence No   3
VG Access               read/write
VG Status               resizable
MAX LV                 0
Cur LV                 1
Open LV                 1
Max PV                  0
Cur PV                 3
Act PV                  3
VG Size                 8.40 GB
PE Size                 4.00 MB
Total PE                2150
Alloc PE / Size         768 / 3.00 GB
Free PE / Size          1382 / 5.40 GB
```

برای جدا کردن یک PV از VG طبق روش زیر عمل می کنیم:

```
[root@localhost DATA]# vgreduce testlvm /dev/sdb2
/dev/hdc: open failed: No medium found
Removed "/dev/sdb2" from volume group "testlvm"
[root@localhost DATA]# █

[root@localhost DATA]# vdisplay
/dev/hdc: open failed: No medium found
--- Volume group ---
VG Name                testlvm
System ID
Format                 lvm2
Metadata Areas         2
Metadata Sequence No   4
VG Access              read/write
VG Status               resizable
MAX LV                 0
Cur LV                 1
Open LV                 1
Max PV                 0
Cur PV                 2
Act PV                 2
VG Size                3.73 GB
PE Size                4.00 MB
Total PE               956
Alloc PE / Size        768 / 3.00 GB
Free PE / Size         188 / 752.00 MB
VG UUID                ysd7D2-lgaK-T51R-l
```

حال فرض کنید حجم یک پارتیشن کم است و ما می خواهیم یک PV به VG اضافه کرده تا بتوانیم حجم LV را افزایش دهیم

```
[root@localhost DATA]# vgextend testlvm /dev/sdb2
/dev/hdc: open failed: No medium found
Volume group "testlvm" successfully extended
[root@localhost DATA]# vgdisplay
/dev/hdc: open failed: No medium found
--- Volume group ---
VG Name                testlvm
System ID
Format                 lvm2
Metadata Areas         3
Metadata Sequence No   5
VG Access              read/write
VG Status              resizable
MAX LV                 0
Cur LV                1
Open LV                1
Max PV                 0
Cur PV                3
Act PV                 3
VG Size                8.40 GB
PE Size                4.00 MB
Total PE               2150
Alloc PE / Size        768 / 3.00 GB
Free PE / Size          1382 / 5.40 GB
```


ما می خواهیم 5 گیگ به حجم LV اضافه شود

```
[root@localhost DATA]# lvdisplay
/dev/hdc: open failed: No medium found
--- Logical volume ---
LV Name                /dev/testlvm/data1vm
VG Name                testlvm
LV UUID                4FpK8m-43TG-x48k-wi2d-d2M5-yWlm-hXRRLZ
LV Write Access        read/write
LV Status              available
# open                 1
LV Size                3.00 GB
Current LE             768
Segments               2
Allocation             inherit
Read ahead sectors    auto
 - currently set to    256
Block device           253:0
```

دستور **lvresize** هم می تواند حجم را کم کند و هم می تواند آن را افزایش دهد. در اینجا عدد 8 بدین معنا است که ظرفیت lv به 8 گیگ برسد. اگر 5G+ هم قرار می دادیم همین کار را انجام می داد. آدرسی که در اینجا وارد می کنیم آدرس LV است که قبلا ایجاد کرده ایم. در اینجا بدون مشکل خاصی عمل **resize** با موفقیت انجام شد ولی ممکن است در بعضی مواقع پیغام **Busy** با ما نشان داده شود. علت آن هم این است که دایرکتوری مورد نظر در حال ارائه سرویس به کاربران و یا سیستم می باشد که در چنین مواقعی باید ابتدا دایرکتوری مورد نظر را **umount** کرده و بعد آن را **resize** کنیم.

```
[root@localhost DATA]# lvresize -L 8G /dev/mapper/testlvm-data1vm
/dev/hdc: open failed: No medium found
Extending logical volume data1vm to 8.00 GB
Logical volume data1vm successfully resized
[root@localhost DATA]# █
```

ما عمل `resize` را انجام دادیم ولی همانطور که می بینید افزایش حجمی به ما نشان نمی دهد

```
[root@localhost DATA]# df -ah
Filesystem      Size  Used Avail Use% Mounted on
/dev/sda3        2.0G  874M  986M  47% /
proc             0      0      0  -  /proc
sysfs            0      0      0  -  /sys
devpts           0      0      0  -  /dev/pts
/dev/sda2        3.0G   69M  2.7G   3% /home
/dev/sda1        289M   16M  258M   6% /boot
tmpfs            252M      0  252M   0% /dev/shm
none             0      0      0  -  /proc/sys/fs/binfmt_misc
sunrpc           0      0      0  -  /var/lib/nfs/rpc_pipefs
/dev/mapper/testlvm-datalvm
                 3.0G   69M  2.8G   3% /DATA
[root@localhost DATA]#
```

چون ما قبلا روی `lv` مورد نظر یک فایل سیستم ایجاد کرده ایم که خود آن بلاک و آینود درست می کند. حجم با موفقیت تغییر می کند ولی مقدار صحیح را به ما نشان نمی دهد، ما باید به طریقی به آن بفهمانیم که ساینز تغییر کرده است. لذا از دستور زیر برای قابل استفاده شدن فضای مورد نظر استفاده می کنیم:

`-p`: این گزینه درصد `resize` را به ما نشان می دهد.

`-f`: این گزینه هم به صورت `force` کار درخواستی را انجام می دهد.

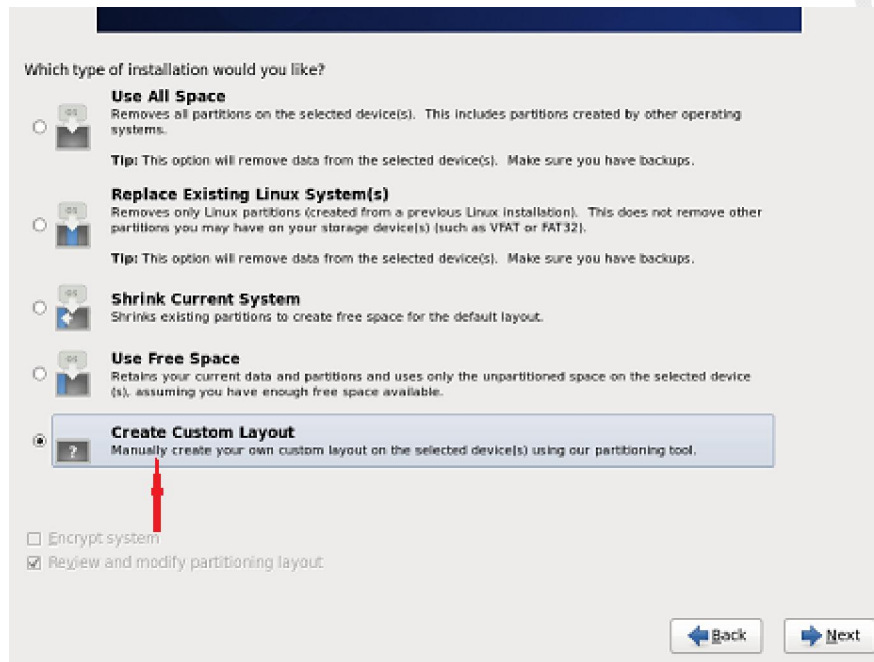
```
[root@localhost DATA]# resize2fs -p -f /dev/mapper/testlvm-datalvm
resize2fs 1.39 (29-May-2006)
Filesystem at /dev/mapper/testlvm-datalvm is mounted on /DATA; on-line
resizing required
Performing an on-line resize of /dev/mapper/testlvm-datalvm to 2097152
(4k) blocks.
The filesystem on /dev/mapper/testlvm-datalvm is now 2097152 blocks lon
g.
```

با وارد کردن مجدد دستور `df -ah` می توانید تغییر حجم را مشاهده کنید:

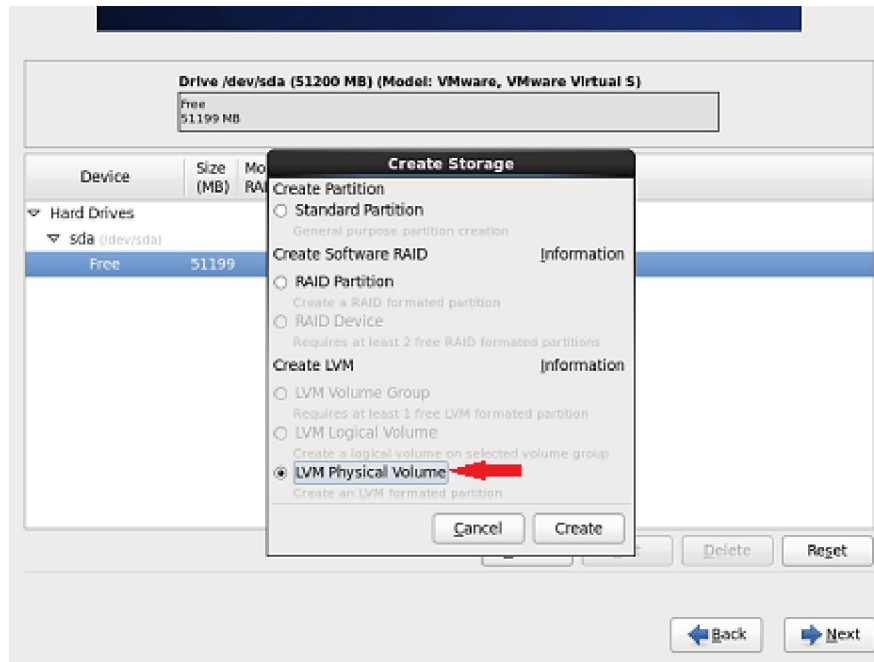
```
[root@localhost DATA]# df -ah
Filesystem      Size  Used Avail Use% Mounted on
/dev/sda3        2.0G  874M  986M  47% /
proc             0      0      0  -  /proc
sysfs            0      0      0  -  /sys
devpts           0      0      0  -  /dev/pts
/dev/sda2        3.0G   69M  2.7G   3% /home
/dev/sda1        289M   16M  258M   6% /boot
tmpfs            252M      0  252M   0% /dev/shm
none             0      0      0  -  /proc/sys/fs/binfmt_misc
sunrpc           0      0      0  -  /var/lib/nfs/rpc_pipefs
/dev/mapper/testlvm-data
                 7.9G   71M   7.5G   1% /DATA
[root@localhost DATA]#
```

ایجاد LVM Partition در زمان نصب لینوکس

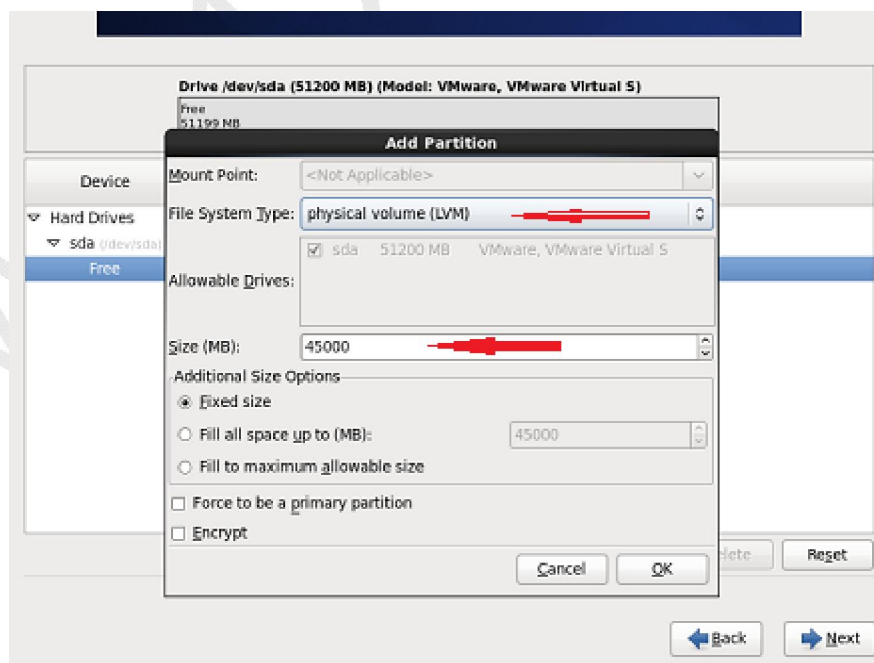
در بخش قبلی راه اندازی و مدیریت LVM را به صورت کامل توضیح دادیم ، در این بخش راه اندازی LVM در زمان نصب سیستم عامل را بررسی می کنیم .
پس از بوت شدن CentOS 6 در پنجره شکل زیر گزینه Create Custom Layout را انتخاب کنید.



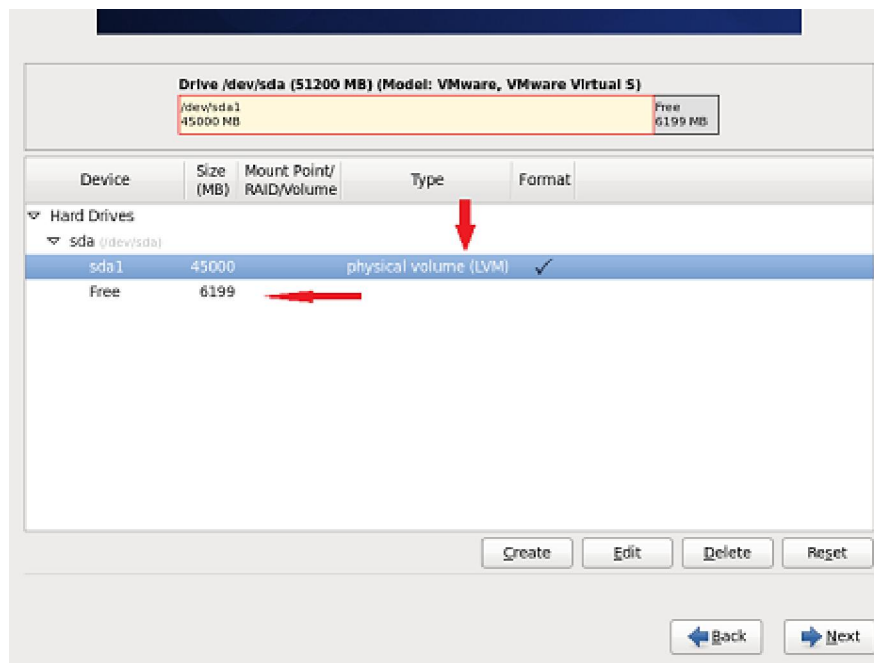
سپس از پنجره شکل زیر Create را انتخاب و از پنجره باز شده LVM Physical Volume را انتخاب و Create را کلیک کنید .نخستین گام ایجاد یک LVM Physical Volume است. سپس Group Volume ها را ایجاد و در نهایت Logical Volume ها را ایجاد می کنیم که نقش پارتیشن را داشته و به دایرکتوری ها متصل یا mount می شوند.



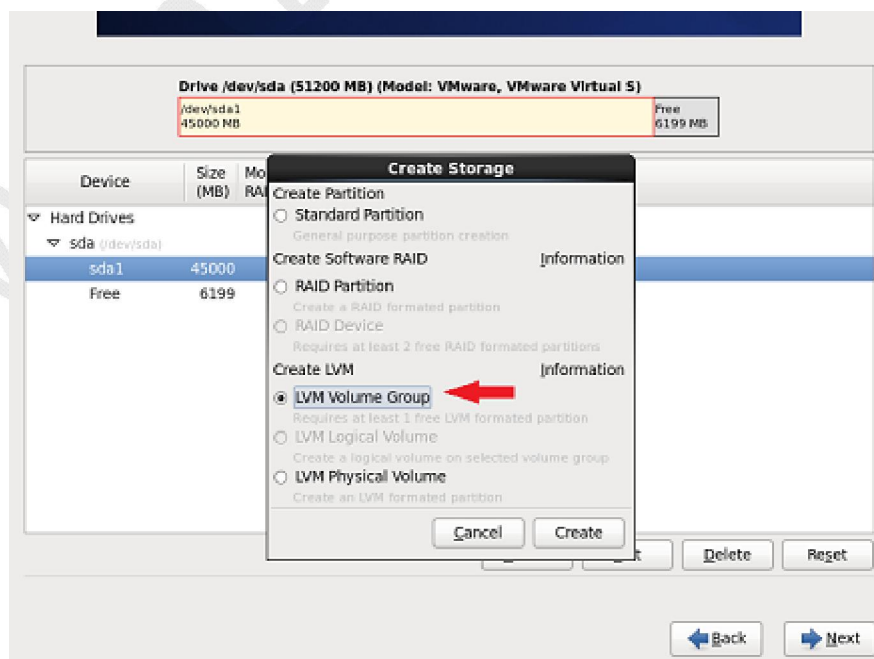
سپس مطابق با شکل زیر می توانید اندازه آنرا تعیین کنید. من از 50 گیابایت دیسکی که توسط VMware در اختیار داشتم 45000 مگابایت یا 45 گیگابایت آنرا برای LVM Physical Volume انتخاب کرده ام. توجه کنید که پارتیشن boot نباید LVM باشد پس فضایی البته فضایی کم برای آن در این سناریو لازم است.



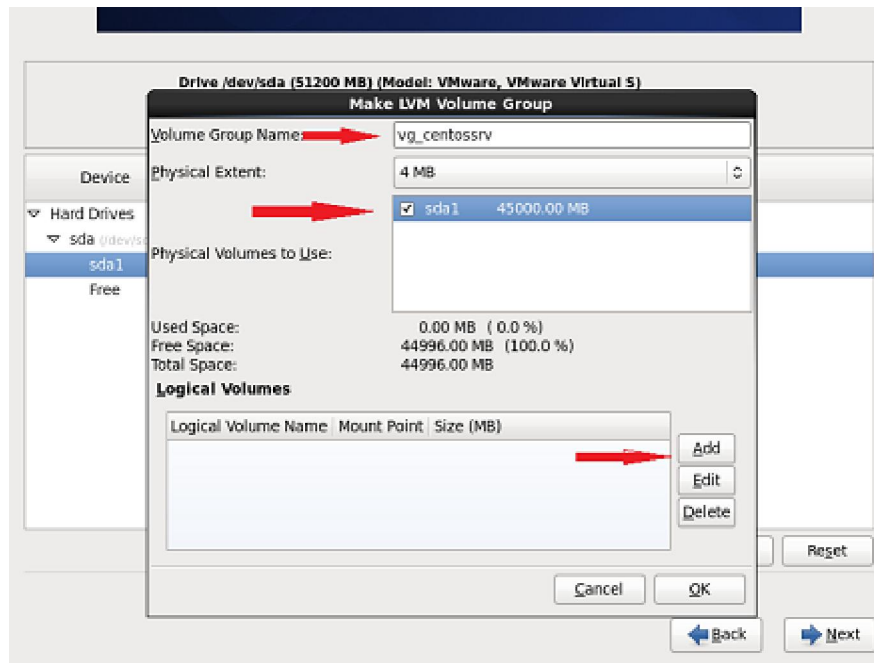
مطابق با شکل زیر خواهید دید که LVM Physical Volume به حجم 45 گیابایت ایجاد شد و 6 گیگابایت نیز بلااستفاده ماند. در گام بعدی باید یک LVM Physical Volume ایجاد کنیم.



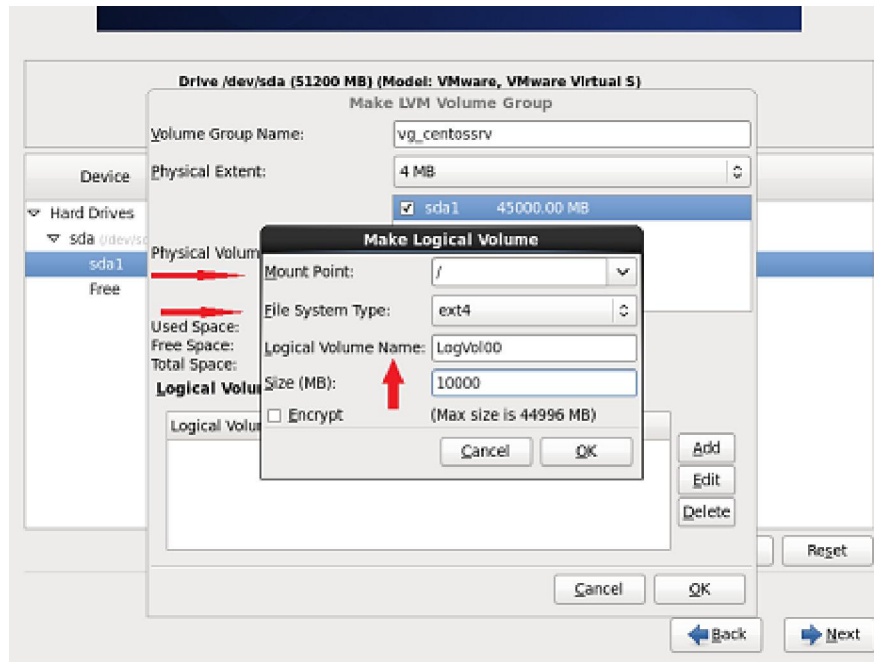
برای ایجاد یک LVM Group Volume بر روی Create پنجره شکل بالا کلیک کنید تا پنجره شکل زیر باز شود و سپس LVM Group Volume را انتخاب کنید.



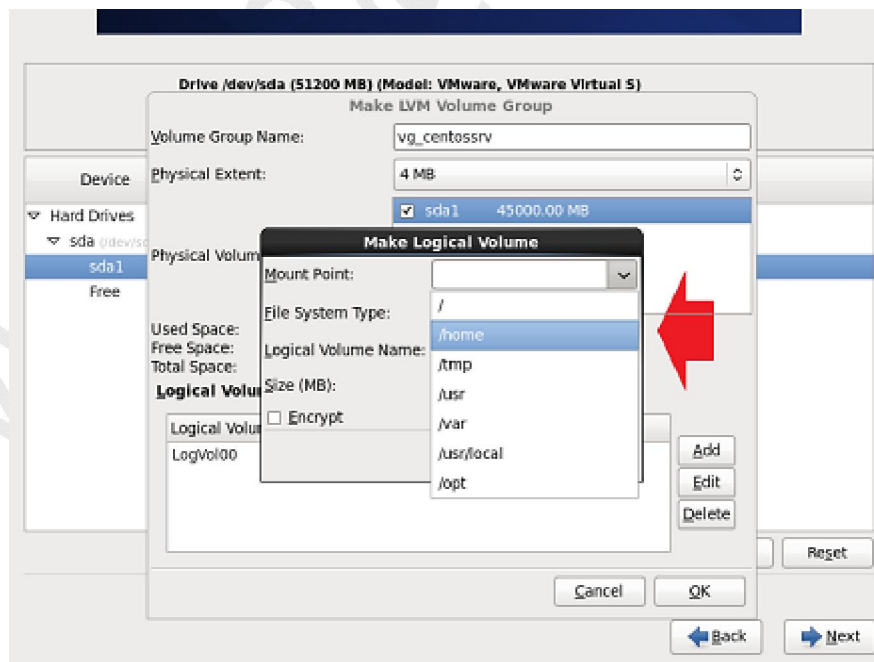
سپس در پنجره باز شده شکل زیر نام LVM Group Volume را انتخاب کنید. اگر چندین Physical Volume داشته باشید می توانید آنها را برای عضویت در Group Volume انتخاب کنید. همانطور که گفته شد هر Group Volume می تواند چندین Physical Volume را داشته باشد.



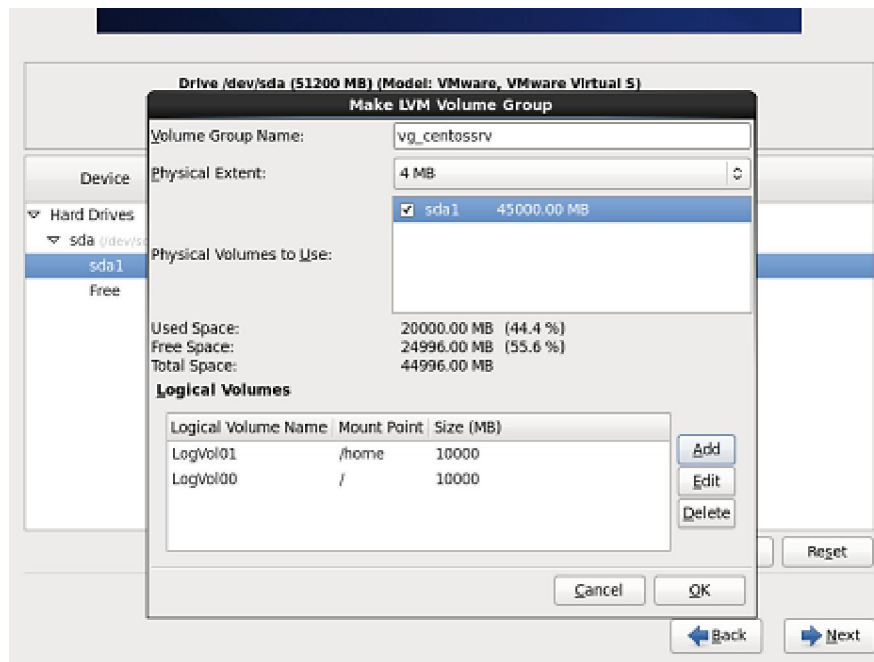
پس از تعیین نام Group Volume و انتخاب Physical Volume های آن و پیش از کلیک روی OK از شکل بالا، می توانید روی Add از شکل بالا کلیک کنید و همین جا Logical Volume ها که نقش پارتیشن را دارند ایجاد کنید و آنها را به دایرکتوری های پیشفرض موجود در نصاب CentOS متصل کنید. به هر حال نخست می بایست Physical Volume ها و سپس Group Volume ها و در نهایت Logical Volume ها را ایجاد کنید. (یعنی می توانید از شکل بالا OK کند و سپس یک Logical Volume بسازید. شکل زیر پس کلیک روی Add چگونگی ایجاد یک Logical Volume به اندازه 10000 مگابایت یا 10 گیگابایت را که روی دایرکتوری / یا دایرکتوری root با سیستم فایل ext4 نشان می دهد.



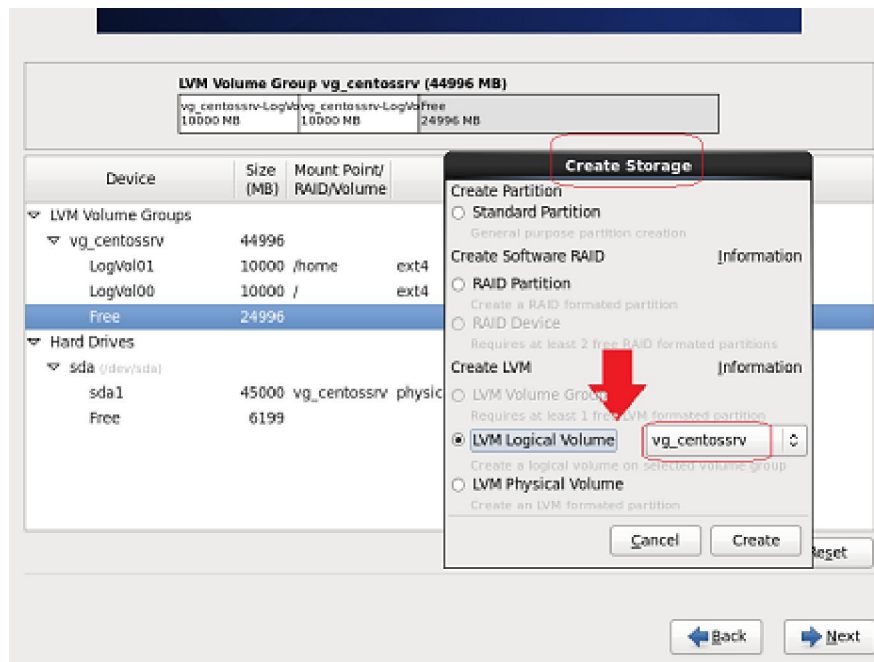
یا در شکل زیر یک از همان پنجره و پیش از OK کردن و کلیک بر روی Add یک Logical Volume به اندازه 10 گیابایت ایجاد می کنیم. همانطور که در شکل پایین مشاهده می کنید، دایرکتوری /boot در لیست نقاط اتصال نیست.



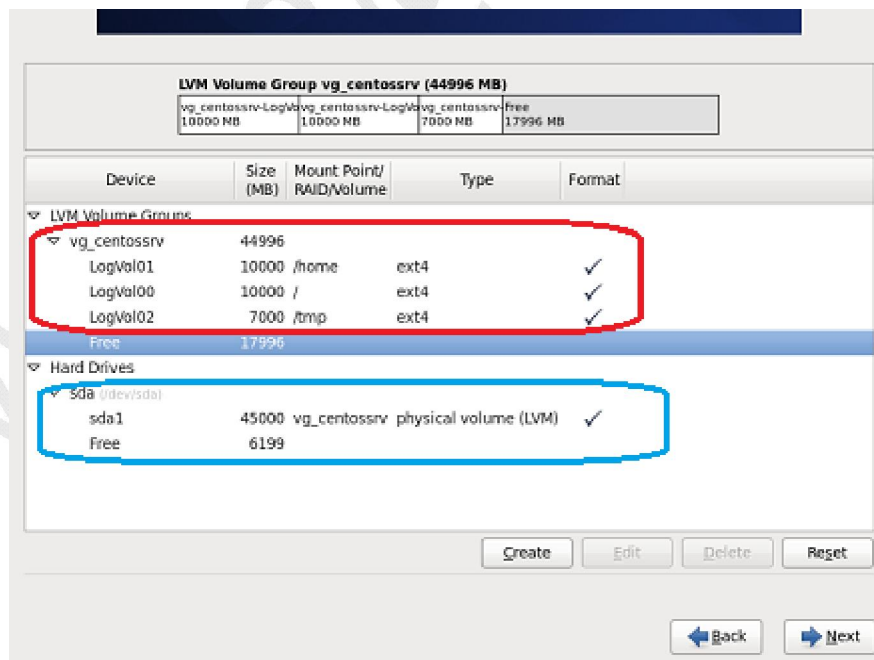
شکل زیر دو Logical Volume ایجاد شده را نشان می دهد. روی OK کلیک کنید.



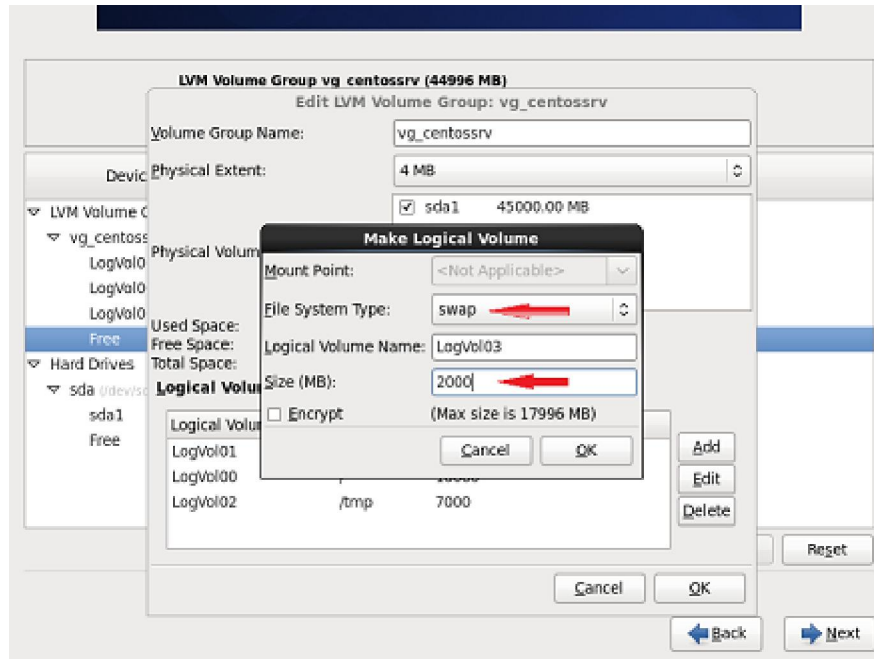
در پنجره شکل زیر نخست روی Create کلیک کنید تا پنجره Create Storage باز شود و از آن گزینه LVM Logical Volume را انتخاب کنید. در جلوی آن فهرستی از Group Volume ها خواهد آمد که باید گروه مورد نظر را انتخاب و در نهایت روی Create کلیک کنید تا یک Logical Volume دیگر برای اتصال بر روی دایرکتوری دیگری مانند tmp/ ایجاد کنیم. (پنجره ای که پس از کلیک روی Create باز خواهد شد، مانند پنجره بالا است)



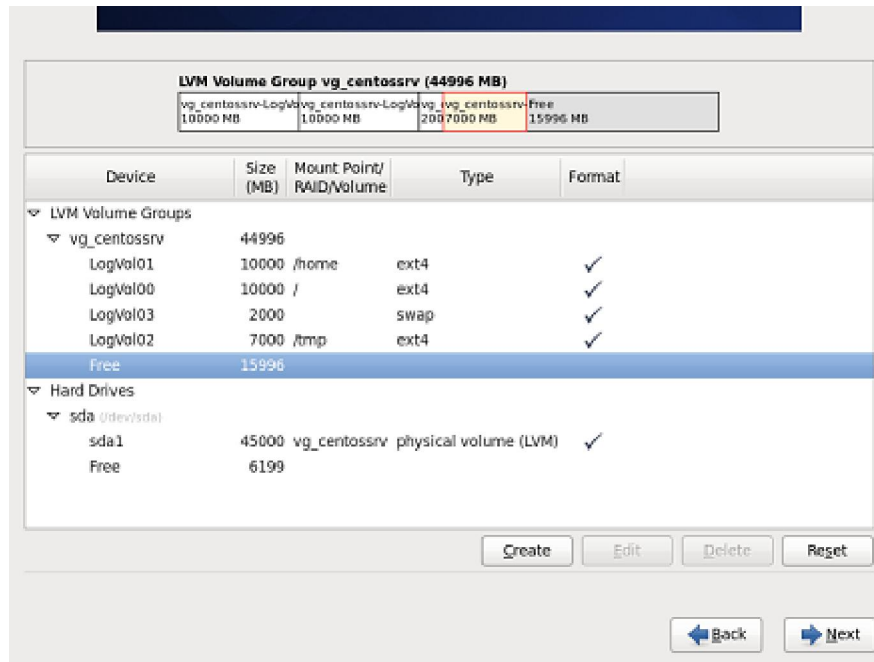
در شکل زیر خواهید دید که سه Logical Volume تحت گروه vg_centosrv ایجاد کردیم. همانطور که می بینید هارد دیسک به دو قسمت 45 گیابایتی و 6 گیابایت فضای خالی تقسیم شده است. از این 6 گیگ فضای خالی بعد استفاده می کنیم تا دایرکتوری /boot را بر روی آن mount کنیم.



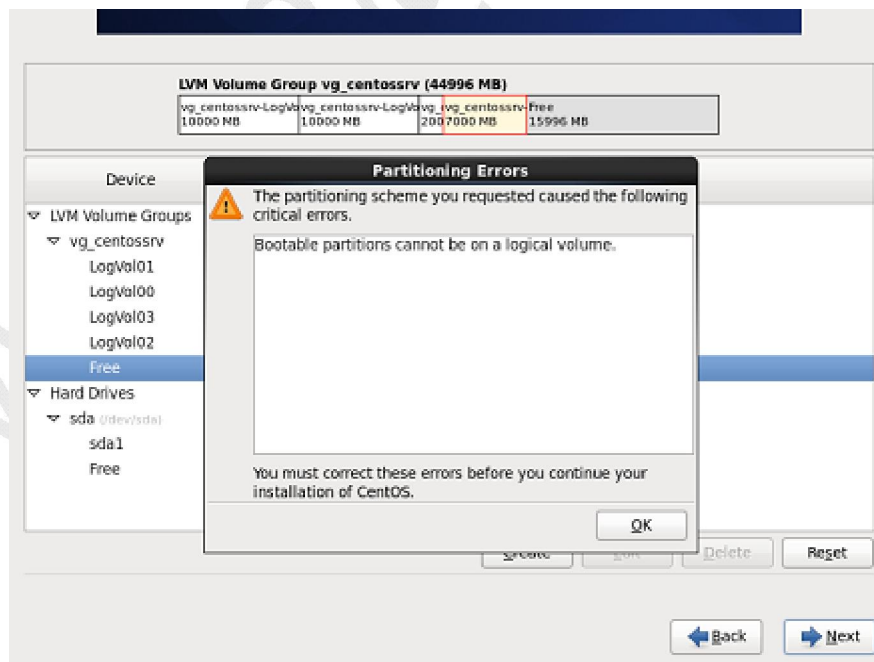
شکل زیر چگونگی ایجاد یک Logical Volume برای mount کردن پارتیشن swap را نشان می دهد. دو دایرکتوری / دو دایرکتوری هستند که باید حتما ایجاد شوند. در دو مطلب [1](#) و [2](#) چگونگی ایجاد یک swap file و یک swap partition اضافی را گفته ام اما یکی دیگر از راه های ایجاد swap چه در زمان نصب و چه پس از نصب ایجاد آن تحت LVM است و این باعث می شود که بعد با انعطاف بیشتری فضای آنرا تغییر دهید.



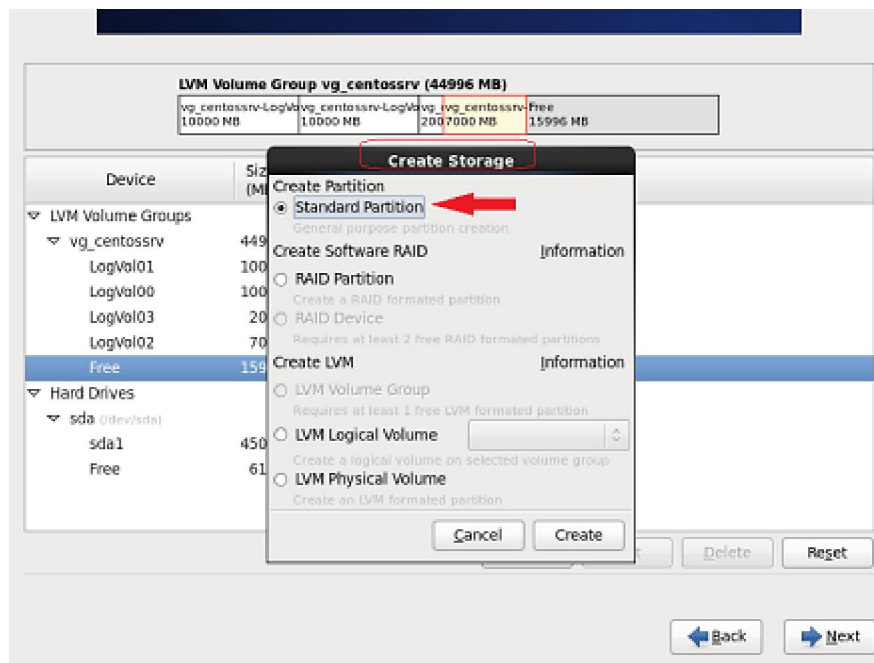
مطابق شکل زیر دو دایرکتوری لازم و اجباری به علاوه دایرکتوری های دیگر ایجاد شده اند. روی Next کلیک کنید تا وارد مرحله بعدی نصب CentOS شویم.



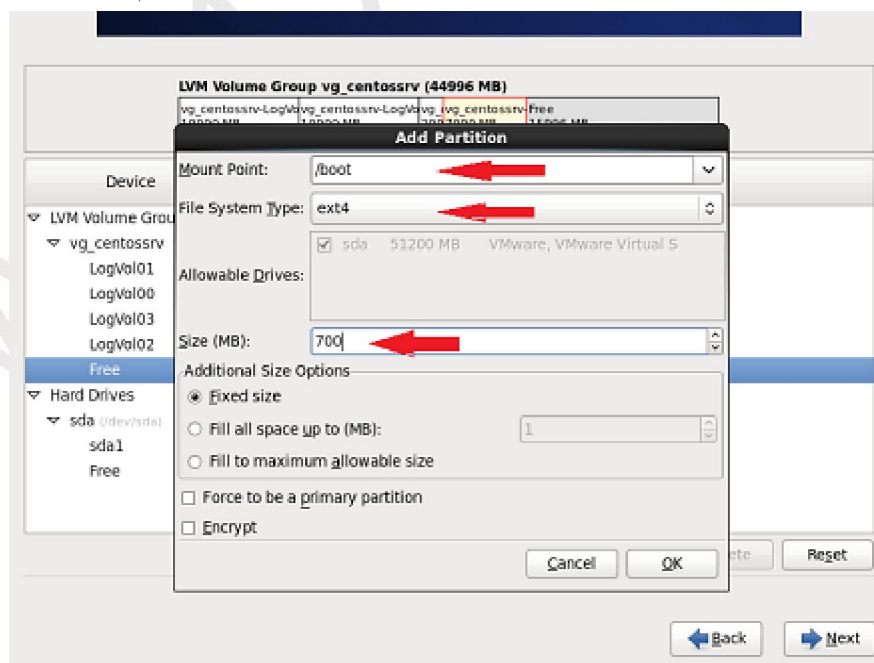
پس از کلیک روی **Next** شکل بالا باید خطای زیر نشان داده شود و به این خاطر است که دایرکتوری **boot/** تحت دایرکتوری **/** که به صورت **LVM** است و همانطور که در بالا گفته شد دایرکتوری **boot/** نمی تواند به صورت **LVM** باشد.



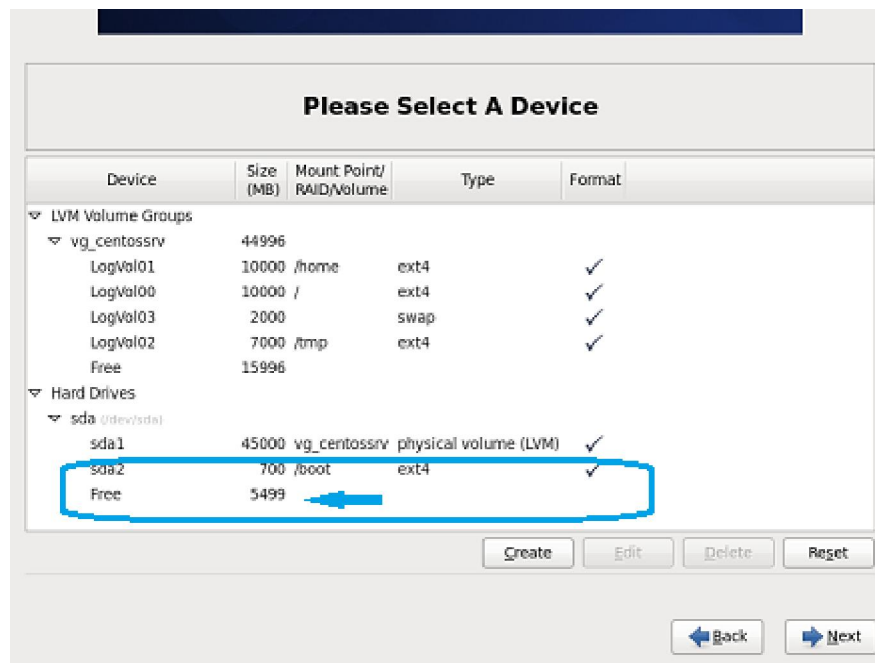
برای ایجاد دایرکتوری `/boot` از فضاهای `Free f` به اندازه 6 گیگابایت استفاده کنید (آنها را انتخاب کنید) و سپس روی `Create` کلیک تا پنجره `Create Storage` مانند شکل زیر باز شود و از شکل زیر `Standard Partition` را انتخاب کنید.



مطابق با شکل زیر من 700 مگابایت را به دایرکتوری `/boot` اختصاص داده ام.



مطابق با شکل زیر تمامی موارد لازم انجام شده و می توانید برای رفتن به گام بعدی نصب CentOS روی Next کلیک کنید. همانطور که می بینید از فضای خالی 6 گیابایتی کم برای ایجاد boot/ کم شده و نه از فضای آزاد در بخش LVM Physical Volume.



ایجاد LVM در تمامی توزیع های لینوکس شامل همین سه مرحله Create LVM Physical Volume و سپس Create Group Volume و در نهایت Create Logical Volume و اتصال آنها به دایرکتوری های مورد نظر است. (توجه کنید LVM Logical Volume نقش پارتیشن را بازی می کنند). اگر بخواهید پس از نصب توزیعی این کار را انجام دهید دستور هایی وجود دارد که آنها در تمامی توزیع های لینوکسی یکسان هستند اما در زمان نصب تنها در ظاهر واسط گرافیکی تفاوت وجود دارد.

منابع :

مطالب متفرقه منتشر شده در اینترنت

سر فصل دوره های RHCE و LPic2

راهنما LVM

سایت centos.org