

Mantıksal Hacim Yönetimi (LVM)

LKD Semineri

Serdar Aytekin

2 Mart 2005

Ankara

serdar@aytekin.web.tr

LVM Nedir?

- Mantısal Hacim Yönetimi modüler disk veri kümesi oluşturmamıza böylelikle de mevcut disk alanımız üzerinde dilediğimiz zaman dilediğimiz boyutlandırmayı yeniden yapabilmemize, olanak sağlayan bir yapıdır.
- Disk alanımızın yetersiz kaldığı durumlarda LVM ile oluşturduğumuz disk veri kümesine, kolaylıkla yeni disk veya disk bölümleri ilave edebilir, çıkarabilir mevcut ihtiyaçlarımıza göre disk alanımızı şekillendirebiliriz.

Hangi Durumlarda Tercih Edilir?

- Özellikle yansı tutulan ve büyük disk alanı ihtiyacı olan sistemlerde çok büyük boyutlu disk veri kümesi oluşturmak için.
 - Şeritleme veya Anlık görüntü (snapshot) gibi LVM tarafından sunulan bazı özelliklere kolayca sahip olup kullanabilmek için.
 - Nadirde olsa disk alanını dinamik olarak yönetmek isteyen ev kullanıcıları tarafından.
-
-

LVM'nin Temel Bileşenleri

Hacim Grubu (VG)

Hacim grubu, fiziksel ve mantıksal hacimleri içine alan üst düzey katmandır.

Fiziksel Hacim (PV)

Fiziksel aygıtlardan (disklerden) veya disk bölümlerinden oluşan kısımdır.

Mantıksal Hacim (LV)

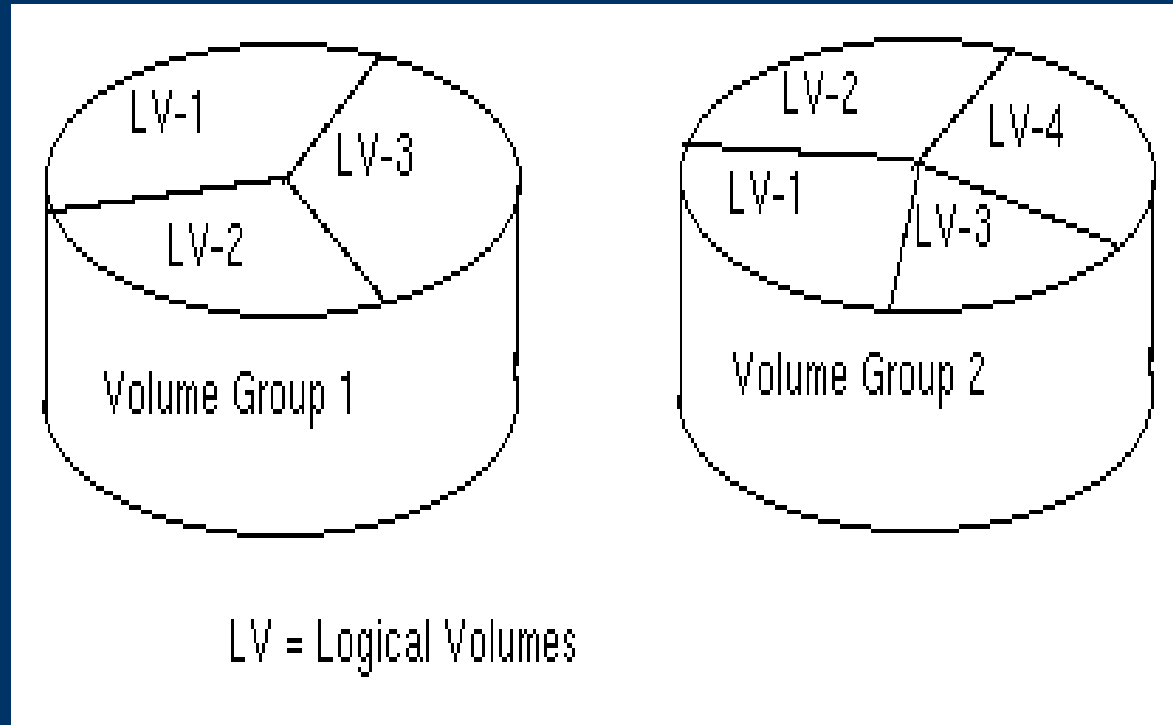
Disk bölümlerinin karşılığıdır. Dosya sistemi içerir.

LVM Anatomisi

```
hda1 hdc1      (fiziksel hacim -PV- : disk bölümleri veya diskin tamamı)
  \  /
  \ /
diskvg          (hacim grubu - VG-)
 /  |  \
 /  |  \
usrLv rootLv varLv (mantıksal hacimler -LV-)
 |    |    |
ext2 reiserfs xfs (dosya sistemleri)
```

Fiziksel hacime örnek elimizdeki diskleri veya bu diskimizdeki bölümleri verebiliriz. İki farklı disk bölümünü birleştirip ortaya bir hacim grubu (VG) çıkartır daha sonra bu hacim grubunun içerisinde de mantıksal bölümler (LV) yaparız. Bu mantıksal bölümlerde dosya sistemlerini içerirler. Dosya sistemi olarak her mantıksal bölümde farklı dosya sistemi kullanabiliriz.

LVM Anatomisi



Hacim gruplarına ve bunların içerisindeki mantıksal hacimlere farklı açıdan bakış

Mantıksal ve Fiziksel Birimler

Fiziksel Veri Parçaları (PE)

Fiziksel hacim her biri eşit uzunlukta (varsayılan değeri 4 MB) iri veri parçalarına bölünmüştür. Bunlara fiziksel veri parçaları denilebilir.

Mantıksal Veri Parçaları (LE)

Yine aynı şekilde mantıksal hacimlerde her biri eşit uzunlukta (varsayılan değeri 4 MB) iri veri parçalarına bölünmüştür. Bunlara da mantıksal veri parçaları denilebilir. PE ve LE'ler arasında da birbir ilişki vardır.

Küçük Veri Parçaları (PE ve LE)

+-- Hacim Grubu -----+											
	+-----+										
PV	PE	PE	PE	PE	PE	PE	PE	PE	PE		
	+-----+										
		
		
	+-----+										
LV	LE	LE	LE	LE	LE	LE	LE	LE	LE		
	+-----+										
				
				
	+-----+										
PV	PE	PE	PE	PE	PE	PE	PE	PE	PE		
	+-----+										
+-----+											

PE ve LE'ye Farklı Bakış

```
+-----[ Hacim Grubu ]-----+
|  +--[PV]-----+  +--[PV]-----+  |
|  | PE | PE | PE |  | PE | PE | PE |  |
|  +--+--+--+--+--+  +--+--+--+--+--+  |
|      |      |  +-----/      |      |  |
|      |      |  |      |      |  |  |
|  +--+--+--+--+  +-----+--+--+--+  |
|  | Mantıksal |  | Mantıksal |  |
|  | Hacim      |  | Hacim      |  |
|  |            |  |            |  |
|  | /home      |  | /var      |  |
|  +-----+  +-----+  |
+-----+-----+
```

LVM Neler Sunar?

Ölçeklenebilirlik

Çok yüksek veri alanları kümesi (veya dizisi) oluşturabilmemizi sağlar. LVM sayesinde Terabyte'lar mertebesinde disk veri alanı dizileri oluşturabiliriz

Kullanılabilirlik

Oluşturulan veri alanlarını dinamik şekilde yönetebilir, dilediğimizde yeni veri alanları ilavesi yapabilir veya fazla veri alanlarını sistemden çıkarabiliriz.

LVM Bize Neler Sunar? (Devam)

Anlık Görüntü (Snapshot)

Verilerin tutarlı bir şekilde yedeklenmesinin önemli olduğu durumlarda kullanılır. Bu özellikle veritabanı işlemleri için geçerlidir. Veritabanını tutarlı (consistent) bir anında yedeklemek için snapshot özelliğinden faydalanırız.

Hangi Dosya Sistemi Uygun?

Ext2

En çok tercih edilen kararlı dosya sistemlerindendir. Ancak Journaling özelliğe sahip olmaması ve veri kaybı riskinin yüksek olması böyle bir yapıda tercih edilebilirliğini düşürmektedir. Zaten artık günümüzde sıradan sunucularda bile yerini tercih edilebilirlik ve kararlılık açısından Ext3'e bırakmış durumdadır.

Ext3

En kararlı journaling dosya sistemlerinin başında gelir. Artık çoğu dağıtımda varsayılan kurulumda desteklenir ve tercih edilir durumdadır.

Hangi Dosya Sistemi Uygun?

(Devam)

ReiserFs

Özellikle küçük boyutlu bol miktardaki dosyalarda yüksek performans sergilediği gözlemleniyor. En kötü tarafı bozuk sektörler bulunduran (bad sektör) disklerde bozuk sektör yönetimi yapamadığı ve bu alanlara ulaşamayıp hatalara, sorunlara sebebiyet vermesi. Bu nedenle ReiserFs sağlamlık ve kararlılık konusunda farklı görüşlere yol açabilir. Genel kanı ReiserFS' nin şu an için istenilen olgunluğa yeterince ulaşmadığı yönünde.

Hangi Dosya Sistemi Uygun? (Devam)

XFS

Kararlı ve sağlam olarak bilinen journaling dosya sistemlerinden birisi. XFS için amaç yüksek performans değil yüksek kararlılık. Bu açıdan veri kaybının çok büyük zararlara yol açabileceği, verilerin korunmasının son derece önemli olduğu sistemlerde tercih edilebilir. En azından tercih edilebilir dosya sistemleri içerisinde üst sıralarda yer almalıdır.

JFS

Genel olarak henüz Linux için kararlı hale gelmediği görüşü hakim.

Peki Hangi Dosya Sistemi?

- Dosya sistemi belirlenirken sistemin yapısı, ne amaçla kullanılacağı göz önünde bulundurularak bizim yapımıza en uygun özelliklere sahip dosya sistemi tercih edilmeli
- Tabi bu seçim yapılırken dosya sisteminin LVM araçları barındırmasının içerisinde LVM yapılandırmasını kolaylaştıracak yapılara sahip olması tercih sebeplerinden olmalı.
- ReiserFS LVM için çok başarılı yardımcı araçlar barındıran (resize_reiserfs) dosya sistemlerinden.

LVM'nin Limitleri

- Makine başına maksimum 99 adet hacim grubu (VG) oluşturabilir.
 - Her hacim grubu içinde de maksimum 256 fizisel hacim olabilir.
 - Tek bir LVM boyutu varsayılan 4 MB PE değeri ile maksimum 255.99 GB olabilir. Bu değer kullanılan sistemin özelliğine göre 2 TB hatta 1 Petabyte 'a kadar çıkabilir. Kullanılan çekirdek ve mimari özellikleri ile ilişkilidir.
-
-

LVM'nin Limitleri (Devam)

- Her fiziksel hacim grubu yine varsayılan 4 MB'lık PE değeri ile maksimum 262 GB olabilir. Başka bir deyişle her fizisel hacim grubu maksimum 65534 PE içerebilir buda varsayılan 4 MB'lık değer ile $65534 * 4 \sim 262$ GB olur.

LVM1 ile LVM2 Arasındaki Farklar

- LVM2, LVM1'e göre daha sağlam ve daha konfigüre edilebilir hale gelmiştir.
- LVM2 geriye uyumluluk açısından LVM1'in sahip olduğu özelliklerin hepsini barındırır.
- LVM2 aygıtlarla haberleşmeyi sağlamak için device-mapper (Linux Kernel Device Mapper) çekirdek sürücüsünü kullanır.

RAID ve LVM

- Raid ve LVM 'nin bazı benzer yetenekleri olmasına karşın temelde farklı sistemlerdir.
 - LVM, Raid'in bire-bir alternatifi olamaz.
 - RAID'de sisteme yeni alan eklemek için yeni bir disk eklemek icap eder. LVM'de herhangi bir diskin boş olan alanını bile kullanıma dahil edebiliriz.
 - LVM genel olarak veri kayıplarına karşı bir önlem sunmaz. Bunun için RAID 1 veya RAID 5 tercih etmek gerekir.
 - LVM ile de bir veriyi aynı anda 3 farklı yere aynalamak mümkün. Ancak bunun için HP MirrorDisk/UX gibi ilave ürünlere ihtiyaç var.
-
-

Debian Gnu/Linux Üzerinde Örnek LVM Senaryoları

Kurulum sayısal değerler itibariyle 3.2 GB ve 1.1 GB dan oluşan disk bölümlerinin ayrı ayrı LVM olarak yapılandırıp daha sonrada bunların birleştirilip toplamda 4.3 GB'lık tek bir hacim grubu olarak kullanılmasını izah eder. Ayrıca bu hacim grubu içerisinde de beş farklı mantıksal hacim oluşturularak /, takas, /usr, /var ve /home için ayrı ayrı bölümlenmesi yapılması ve bu bölümler de kurulum sürecinde ReiserFS yapısı üzerinden örneklendirilmiştir.

Debian-Installer ile LVM

[!!!] Diskleri bölümlerle

Mevcut bölüm yapılandırmanız ve bağlama noktaları aşağıda görünüyor. Ayarlarını (dosya sistemi, bağlama noktaları vb.) değiştirmek istediğiniz bir bölüm, bölümler oluşturmak için boş bir alan, veya bölümlere tablosunu ilklendireceğiniz bir aygıt seçin.

Yazılımsal RAID desteğini yapılandır

Mantıksal Hacim Yöneticisi'ni (LVM) yapılandır

Bölümlere yardımcısını kullanarak bölümler

Bölümlere işlemi hakkında yardım

SCSI1 (0,0,0) (sda) - 4.3 GB VMware, VMware Virtual S

#1 birincil 3.2 GB Ⓢ lvm

#2 birincil 1.1 GB Ⓢ lvm

Bölümlerdeki değişiklikleri geri al

Bölümlendirmeyi bitir ve değişiklikleri diske kaydet

<Geri dön>

3.2 GB'lık alan ile 1.1 GB'lık alanların LVM kullanımı için seçilmiş olmasına dikkat ediniz.

Debian-Installer ile LVM

[[!]] Diskleri bölümler

Mantıksal Hacim Yöneticisi (LVM) yapılandırılmadan önce mevcut bölümler şeması diske kaydedilmelidir. Bu değişiklikler geri alınamaz.

Mantıksal Hacim Yöneticisi (LVM) yapılandırıldıktan sonra, fiziksel hacim içeren disklerdeki bölümler üzerinde ek bir değişikliğe izin verilmez. Lütfen bu disklerdeki mevcut bölümlerinin istediğinize uygun şekilde olduğundan emin olun.

Şu aygıtların bölümler tablolari değiştirilecek:

SCSI1 (0,0,0) (sda)

Değişiklikler diskleri kaydedilerek LVM yapılandırılsın mı?

<Geri dön>

<Evet>

<Hayır>

Debian-Installer ile LVM

```
[!!!] Diskleri bölümlerle

Hacim Grup'ları yapılandırma eylemi:

Hacim Gruplarını oluştur
Hacim Gruplarını sil
Hacim Gruplarını genişlet
Hacim Gruplarını daralt
Çık

<Geri dön>
```

Daha önce oluşturulmuş bir hacim grubumuz olmadığı için bu kısımda "Hacim gruplarını oluştur" diyoruz.

Debian-Installer ile LVM

[[[Diskleri bölümlerle

Lütfen oluşturulacak yeni Hacim Grubu'na ilişkin aygıtları seçin.

Bir veya daha fazla aygıt seçebilirsiniz.

Yeni Hacim Grubu için aygıtlar:

```
[*] /dev/scsi/host0/bus0/target0/lun0/part1 ()  
[*] /dev/scsi/host0/bus0/target0/lun0/part2 ()
```

<Geri dön>

<Devam>

Hacim grubu aygıtları karşımıza geldi. Buradan kümeye dahil olacak olan aygıtları seçip sonraki adımda isimlendireceğiz.

Debian-Installer ile LVM

	[[[Diskleri bölümlerle	
Yeni Hacim Grubu için kullanmak istediğiniz ismi girin.		
Hacim Grup adı:		
<div><div>vg</div><div></div></div>		
<div><Geri dön></div>		

Hacim grubuna bir isim veriyoruz. VG veya Disk1VG gibi.

Debian-Installer ile LVM

```
[[[ Diskleri bölümlerle

Mantıksal Hacim yapılandırma eylemi:

Mantıksal Hacimleri oluştur
Mantıksal Hacimleri sil
Çık

<Geri dön>
```

Bu adımda oluşturmuş olduğumuz hacim grubunun (VG) içerisinde yer alacak olan mantıksal hacimleri (LV) oluşturuyoruz.

Debian-Installer ile LVM

[[!]] Diskleri bölümlerle

Lütfen yeni oluşturulacak Mantıksal Hacim için kullanmak istediğiniz ismi girin.

Mantıksal Hacim adı:

lv1

<Geri dön>

Mantıksal hacim grubuna bir isim vererek devam ediyoruz. Daha sonraki adımda da mantıksal hacim boyutunu belirleyip benzer şekilde işlemlerimize devam edeceğiz.

Debian-Installer ile LVM

[[!]] Diskleri bölümlerle

Mevcut bölüm yapılandırmanız ve bağlama noktaları aşağıda görülmüyor. Ayarlarını (dosya sistemi, bağlama noktaları vb.) değiştirmek istediğiniz bir bölüm, bölümler oluşturmak için boş bir alan, veya bölümlendirme tablosunu ilklendireceğiniz bir aygıt seçin.

```
LVM VG vg, LV lv1 - 838.9 MB
    #1 838.9 MB    © reiserfs    /
LVM VG vg, LV lv2 - 838.9 MB
    #1 838.9 MB    © takas      takas
LVM VG vg, LV lv3 - 838.9 MB
    #1 838.9 MB    © reiserfs    /usr
LVM VG vg, LV lv4 - 838.9 MB
    #1 838.9 MB    © reiserfs    /var
LVM VG vg, LV lv5 - 931.1 MB
    #1 931.1 MB    © reiserfs    /home
SCSI1 (0,0,0) (sda) - 4.3 GB VMware, VMware Virtual S
    #1 birincil    3.2 GB    ☉ lvm
    #2 birincil    1.1 GB    ☉ lvm
```

Bölümlerdeki değişiklikleri geri al

Bölümlendirmeyi bitir ve değişiklikleri diske kaydet

#

<Geri dön>

Toplam 1 adet VG ve 5 adet LV (lv1..lv5)

Debian-Installer ile LVM

```
debian:~# df -h
```

Dosyasistemi	Boy	Dolu	Boş	Kull%Bağlanılan yer
/dev/mapper/vg-lv1	800M	80M	721M	10% /
tmpfs	65M	0	65M	0% /dev/shm
/dev/mapper/vg-lv5	888M	33M	856M	4% /home
/dev/mapper/vg-lv3	800M	135M	665M	17% /usr
/dev/mapper/vg-lv4	800M	45M	756M	6% /var

Disk görüntüsü : Sonuç olarak tek bir VG içerisinde
5 adet LV oluşturmuş olduk.
(Vg-lv1 ... Vg-lv5)

VGDISPLAY

```
debian:~# vgsdisplay
--- Volume group ---
VG Name                vg
System ID
Format                 lvm2
Metadata Areas         2
Metadata Sequence No   6
VG Access              read/write
VG Status              resizable
MAX LV                 0
Cur LV                5
Open LV                5
Max PV                 0
Cur PV                2
Act PV                2
VG Size                3.99 GB
PE Size                4.00 MB
Total PE               1022
Alloc PE / Size        1022 / 3.99 GB
Free PE / Size         0 / 0
VG UUID                uhEjhy-VzIE-UyYc-92d6-7nor-0tRS-RIEcN6
```

Format = LVM2, PE boyutu = 4 MB

Toplam Boyut ≈ 4 Gb

Disk Bölümü Boyutlarını Değiştirmek

Senaryo -1
(ReiserFS için)

800 M olan /usr dizinimizin artık bize yetmez hale geldiğini ve /home bölümümüzde de kullanılmayan ve yakın zamanda da ihtiyacımızın olmadığı düşündüğümüz 100M 'lık bir alanı /home 'dan /usr 'ye transfer edelim.

Disk Bölümü Boyutlarını Değiştirmek

- `init 1`
 - `umount /home`
 - `resize_reiserfs -s-100M /dev/vg/lv5`
 - `lvreduce -L-100M /dev/vg/lv5`
 - `umount /usr`
 - `lvextend -L+100M /dev/vg/lv3`
 - `resize_reiserfs -f /dev/vg/lv3` (-f ile kullanılabilecek maksimum alan zorlanır) veya
 - `resize_reiserfs -s+100M /dev/vg/lv3` ile 100M'lık alan /usr ye aktarılmış olur.
 - `mount /usr`
 - `mount /home`
-
-

Disk Bölümü Boyutlarını Değiştirmek

```
debian:~# umount /home  
debian:~# resize_reiserfs -s-100M /dev/vg/lv5  
resize_reiserfs 3.6.19 (2003 www.namesys.com)
```

```
You are running BETA version of reiserfs shrinker.  
This version is only for testing or VERY CAREFUL use.  
Backup of you data is recommended.
```

```
Do you want to continue? [y/N]:y
```

Disk Bölümü Boyutlarını Değiştirmek

```
debian:~# lvreduce -L-100M /dev/vg/lv5
WARNING: Reducing active logical volume to 788.00 MB
THIS MAY DESTROY YOUR DATA (filesystem etc.)
Do you really want to reduce lv5? [y/n]: y
Reducing logical volume lv5 to 788.00 MB
Logical volume lv5 successfully resized
debian:~# umount /usr
debian:~# lvextend -L+100M /dev/vg/lv3
Extending logical volume lv3 to 900.00 MB
Logical volume lv3 successfully resized
debian:~# resize_reiserfs -s+100M /dev/vg/lv3
resize_reiserfs 3.6.19 (2003 www.namesys.com)

ReiserFS report:
blocksize                4096
block count              230400 (204800)
free blocks              195833 (170234)
bitmap block count       8 (7)

Syncing..done

resize_reiserfs: Resizing finished successfully.
```

Disk Bölümü Boyutlarını Değiştirmek

```
debian:~# mount /home
reiserfs: found format "3.6" with standard journal
reiserfs: checking transaction log (device device-mapper(254,4)) ...
for (device-mapper(254,4))
device-mapper(254,4):Using r5 hash to sort names
debian:~# mount /usr
reiserfs: found format "3.6" with standard journal
reiserfs: checking transaction log (device device-mapper(254,2)) ...
for (device-mapper(254,2))
device-mapper(254,2):Using r5 hash to sort names
debian:~# df -h
```

Filesystem	Size	Used	Avail	Use%	Mounted on
/dev/mapper/vg-lv1	800M	79M	721M	10%	/
tmpfs	61M	0	61M	0%	/dev/shm
/dev/mapper/vg-lv4	800M	48M	753M	6%	/var
/dev/mapper/vg-lv5	788M	33M	756M	5%	/home
/dev/mapper/vg-lv3	900M	135M	765M	15%	/usr

Disk Bölümü Boyutlarını Değiştirmek

Senaryo – 2
(Ext3 için)

Mevcut diskimizde artık bazı bölümler için yer kalmamış ve disk ilavesine ihtiyacımız olsun. Şimdi mevcut hacim grubumuza yeni diskimizi ekleyelim.

Disk Bölümü Boyutlarını Değiştirmek

```
debian:~# fdisk -l /dev/sdb
```

```
Disk /dev/sdb: 4294 MB, 4294967296 bytes
```

```
255 heads, 63 sectors/track, 522 cylinders
```

```
Units = cylinders of 16065 * 512 = 8225280 bytes
```

Device	Boot	Start	End	Blocks	Id	System
/dev/sdb1		1	522	4192933+	8e	Linux LVM

```
    cfdisk /dev/sdb  
mkfs.ext3 /dev/sdb
```

Disk Bölümü Boyutlarını Değiştirmek

```
debian:~# pvscan
PV /dev/sda1   VG vg    lvm2 [2.98 GB / 0    free]
PV /dev/sda2   VG vg    lvm2 [1.02 GB / 0    free]
PV /dev/sdb    VG vg    lvm2 [4.00 GB / 4.00 GB free]
Total: 3 [7.99 GB] / in use: 3 [7.99 GB] / in no VG: 0 [0    ]
```

`pvcreate /dev/sdb`

`pvcreate` ile fiziksel hacim oluşturuyoruz
`pvscan` komutu ile de oluşturulan bu fiziksel
hacimin durumu görüyor.

Disk Bölümü Boyutlarını Değiştirmek

- `vgextend vg /dev/sdb` (var olan hacim grubunu genişletiyoruz)
 - `vgscan`
 - `vgchange -ay` (hacim grubundaki değişiklikleri aktif ediyoruz)
 - `umount /usr`
 - `lvextend -L+2GB /dev/vg/lv3` (/dev/vg/lv3 üzerinde 2 GB'lık veri alanı genişlemesi sağlar)
 - `resize2fs -f /dev/vg/lv3` (genişletilen tüm alanı -2 GB- uygular)
 - `mount /usr`
-
-

Beklenmeyen Durumlar

Özellikle alan daraltma işlemlerinde beklenmedik durumlarla karşılaşabilirsiniz. Böyle bir durumda ilgili dosya sisteminin kontrol ve hata düzeltme araçlarına başvurmak gerekir.

ReiserFS için :

```
reiserfsck --rebuild-sb /sorunlu/disk/bölümü  
reiserfsck --check /sorunlu/disk/bölümü
```

Ext2/Ext3 için :

```
e2fsck -f /sorunlu/disk/bölümü
```

Kaynaklar

- <http://sources.redhat.com/lvm2/>
- <http://www.linux.org/docs/ldp/howto/LVM-HOWTO/index.html>
- <http://deb.riseup.net/storage/lvm2/>
- <http://www.linuxjunkies.org/html/LVM-HOWTO.html>

Teşekkür

Serdar Aytekin

2 Mart 2005
Ankara

serdar@aytekin.web.tr

Telif Hakkı ve Lisans

Software Foundation tarafından yayınlanmış bulunan GNU Özgür Belgeleme Lisansının 1.2 ya da daha sonraki sürümünün koşullarına bağlı olarak kopyalayabilir, dağıtabilir ve/veya değiştirebilirsiniz. Lisans'ın bir kopyasını <http://www.gnu.org/copyleft/gfdl.html> adresinde bulabilirsiniz.

Bu belgedeki bilgilerin kullanımından doğacak sorumluluklar ve olası zararlardan belge yazarı sorumlu tutulamaz. Bu belgedeki bilgileri uygulama sorumluluğu uygulayana aittir.

Tüm telif hakları aksi özellikle belirtilmediği sürece sahibine aittir. Belge içinde geçen herhangi bir terim, bir ticari isim ya da kuruma itibar kazandırma olarak algılanmamalıdır. Bir ürün ya da markanın kullanılmış olması ona onay verildiği anlamında görülmemelidir.
