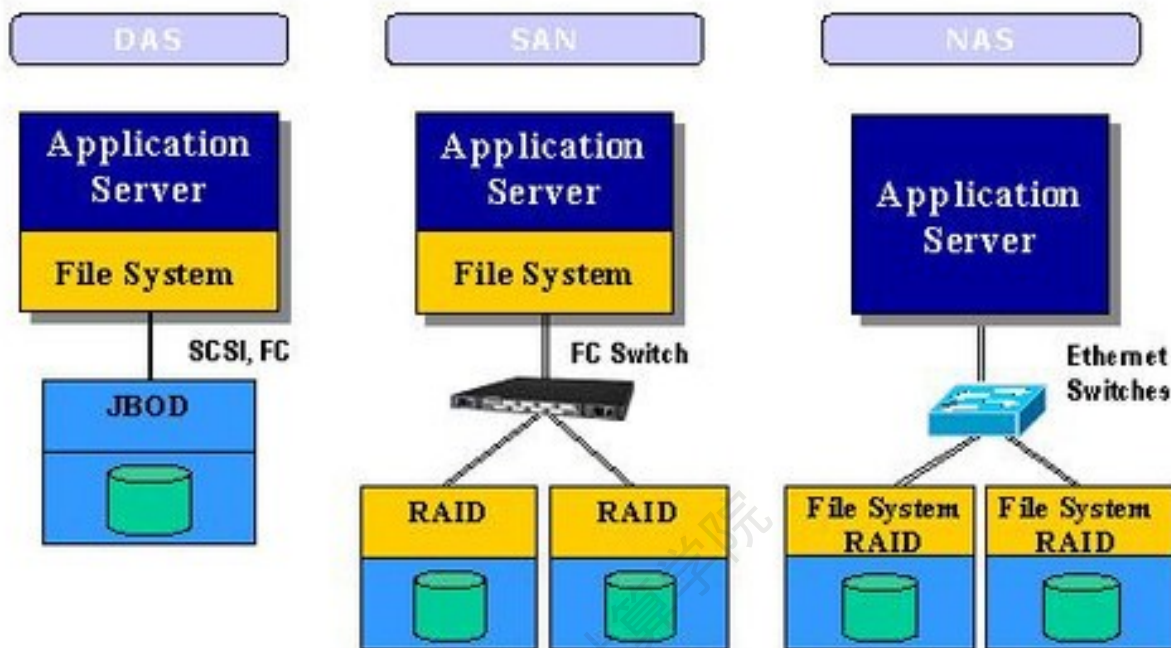


第3天-磁盘管理/逻辑卷管理

一、存储设备及类型介绍



1、NAS(Network Attached Storage)

网络附加存储——是一个网络上的文件系统

存储设备通过标准的网络拓扑结构(以太网)添加到一群计算机上。应用：文档图片电影共享，云存储。NAS即插即用，支持多平台。

NAS有一关键问题，即备份过程中的带宽消耗，NAS仍使用网络进行备份和恢复。NAS的一个缺点是它将存储事务由并行SCSI连接转移到网络上，也就是说LAN除了必须处理正常的最终用户传输流外，还必须处理包括备份操作的存储磁盘请求。

NAS需要服务器自己搜索它的硬盘

2、SAN(Storage Area Network)

存储区域网络——是一个网络上的磁盘

通过光纤通道交换机连接存储阵列和服务器主机，最后成为一个专用存储网络。SAN提供了一种与现有LAN连接的简易方法，并且通过同一物理通道支持广泛使用的SCSI和IP协议。SAN允许企业独立地增加它们的存储容量。SAN的结构允许任何服务器连接到任何存储阵列，这样不管数据放在哪里，服务器都可以直接存取所需的数据。因为采用了光纤接口，SAN还具有更高的带宽。

SAN优点

将存储和服务器隔离，简化了存储管理，能够统一、集中的管理各种资源。

使存储更为高效。通常网络中，可能一个服务器可用空间用完了，另一个服务器还有很多可用空间。SAN把所有存储空间有效的汇集在一起，每个服务器都享有访问组织内部的所有存储空间同等权利。这一方法能降低文件冗余度。

SAN能屏蔽系统的硬件，可以同时采用不同厂商的存储设备

SAN不足

跨平台性能没有NAS好，价格偏高，搭建SAN比在服务器后端安装NAS要复杂的多。

3、DAS(Direct-attached Storage)

直连存储

直连式存储与服务器主机之间的连接通常采用SCSI连接，SCSI通道是IO瓶颈;服务器主机SCSI ID资源有限，能够建立的SCSI通道连接有限。

无论直连式存储还是服务器主机的扩展，从一台服务器扩展为多台服务器组成的群集(Cluster)，或存储阵列容量的扩展，都会造成业务系统的停机

4、分布式存储

分布式文件系统（Distributed File System）是指文件系统管理的物理存储资源不一定直接连接在本地节点上，而是通过计算机网络与节点(可简单的理解为一台计算机)相连。分布式文件系统的设计基于客户机/服务器模式。一个典型的网络可能包括多个供多用户访问的服务器。另外，对等特性允许一些系统扮演客户机和服务器的双重角色。例如，用户可以“发表”一个允许其他客户机访问的目录，一旦被访问，这个目录对客户机来说就像使用本地驱动器一样

计算机通过文件系统管理、存储数据，而信息爆炸时代中人们可以获取的数据成指数倍的增长，单纯通过增加硬盘个数来扩展计算机文件系统的存储容量的方式，在容量大小、容量增长速度、数据备份、数据安全等方面的表现都差强人意。分布式文件系统可以有效解决数据的存储和管理难题：将固定于某个地点的某个文件系统，扩展到任意多个地点/多个文件系统，众多的节点组成一个文件系统网络。每个节点可以分布在不同的地点，通过网络进行节点间的通信和数据传输。人们在使用分布式文件系统时，无需关心数据是存储在哪个节点上、或者是从哪个节点从获取的，只需要像使用本地文件系统一样管理和存储文件系统中的数据。

5、云存储

云存储是在云计算(Cloud Computing)概念上延伸和衍生发展出来的一个新的概念。

云计算是分布式处理(Distributed Computing)、并行处理(Parallel Computing)和网格计算(Grid Computing)的发展，是透过网络将庞大的计算处理程序自动分拆成无数个较小的子程序，再交由多部服务器所组成的庞大系统经计算分析之后将处理结果回传给用户。通过云计算技术，网络服务提供者可以在数秒之内，处理数以千万计甚至亿计的信息，达到和“超级计算机”同样强大的网络服务。

云存储的概念与云计算类似，它是指通过集群应用、网格技术或分布式文件系统等功能，网络中大量各种不同类型的存储设备通过应用软件集合起来协同工作，共同对外提供数据存储和业务访问功能的一个系统，保证数据的安全性，并节约存储空间。

简单来说，云存储就是将储存资源放到云上供人存取的一种新兴方案。使用者可以在任何时间、任何地方，透过任何可连网的装置连接到云上方便地存取数据。如果这样解释还是难以理解，那我们可以借用广域网和互联网的结构来解释云存储。

二、生产环境存储管理介绍

1、理解生产环境存储扩容讲解

根据各种存储方案的不同讲解不同的存储扩容方式

2、生产环境数据备份的意义

(1) 自然灾害，如水灾、火灾、雷击、地震等不可抗力造成计算机系统和存储数据的破坏或丢失；

(2) 计算机设备故障，其中包括存储介质的老化、失效；

(3) 系统管理员及维护人员的误操作；

(4) 病毒感染造成的数据破坏和网络上的“黑客”攻击；

三、磁盘接口和分区类型

1、磁盘接口类型

1.1、IDE 硬盘

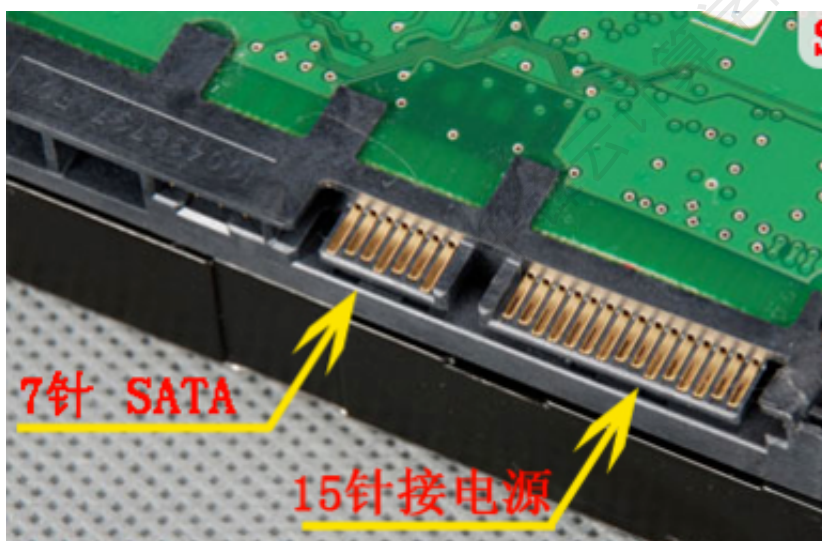
IDE代表着硬盘的一种类型，但在实际的应用中，人们也习惯用IDE来称呼最早出现IDE类型硬盘ATA-1，这种类型的接口随着接口技术的发展已经被淘汰了，而其后发展分支出更多类型的硬盘接口，比如ATA、Ultra ATA、DMA、Ultra DMA等接口都属于IDE 硬盘

IDE代表着硬盘的一种类型，但在实际的应用中，人们也习惯用IDE来称呼最早出现IDE类型硬盘ATA-1，这种类型的接口随着接口技术的发展已经被淘汰了，而其后发展分支出更多类型的硬盘接口，比如ATA、Ultra ATA、DMA、Ultra DMA等接口都属于IDE硬盘。。



1.2、SATA 接口硬盘

SATA是Serial ATA的缩写，即串行ATA。这是一种完全不同于并行ATA的新型，由于采用串行方式传输数据而得名。SATA总线使用嵌入式时钟信号，具备了更强的纠错能力，与以往相比其最大的区别在于能对传输指令（不仅仅是数据）进行检查，如果发现错误会自动矫正，这在很大程度上提高了数据传输的可靠性。串行接口还具有结构简单、支持热插拔的优点。



1.3、mSATA接口

这个接口其实就是迷你版SATA，这种接口的固态硬盘非常小，厚度不到5mm，因此占用空间很低，非常适合轻薄本。mSATA接口固态硬盘虽然小，但是速度上并不差，和SATA接口的SSD读写速度是基本一致的，当然这是理论上。

1.4、NGFF接口

这是Intel为超极本特别做出的一款接口，如果闪存芯片只放在PCB板一面的话，不到3mm厚度，两面也不到4mm厚度，要比mSATA接口的固态硬盘更加小巧。超极本常用这种类型。

速度上，采用PCI-E X2的NGFF接口的SSD读取最高可达700MB/s，写入可达550MB/s，相比mSATA接口的固态硬盘来说更快。

NGFF接口的固态硬盘与mSATA接口的固态硬盘相比，厚度与宽度都差不多，但是长度差距很多，厂商一般通过增加长度的方式来加大容量。



1.5、PCLE接口

苹果笔记本所采用的PCLE，这是与PCI-E总线相联，同时采用mSATA接口的SSD，读写能达到800MB/s左右。

1.6、SCSI 接口硬盘

SCSI的英文全称为“Small Computer System Interface”（小型计算机系统接口），是同IDE（ATA）完全不同的接口，IDE是普通PC的标准接口，而SCSI并不是专门为硬盘设计的接口，是一种广泛应用于小型机上的高速数据传输技术。



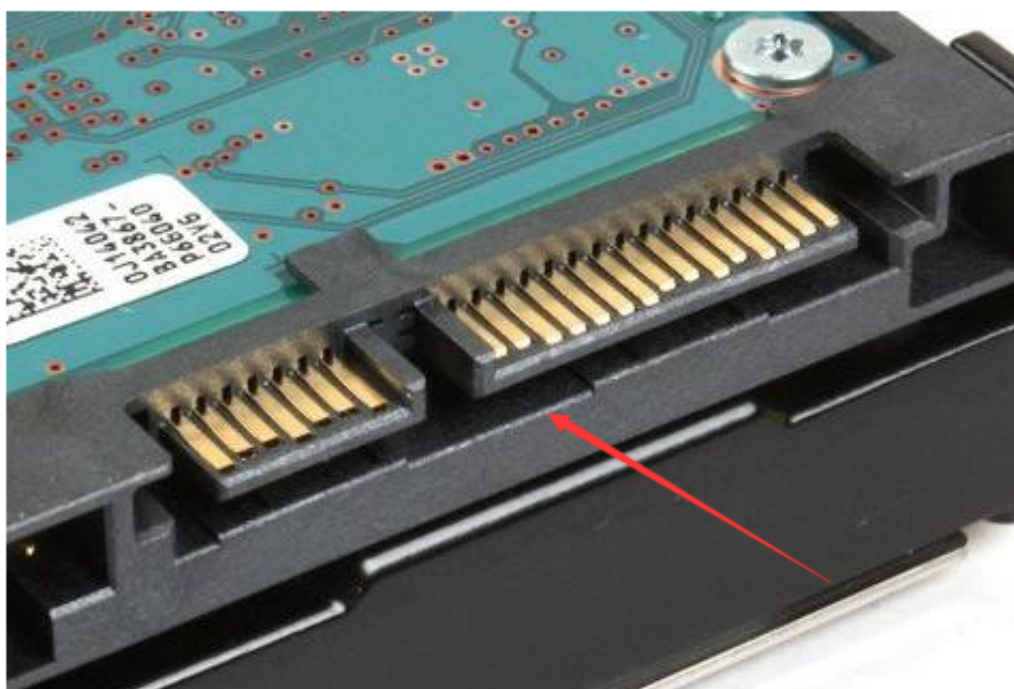
SCSI接口硬盘



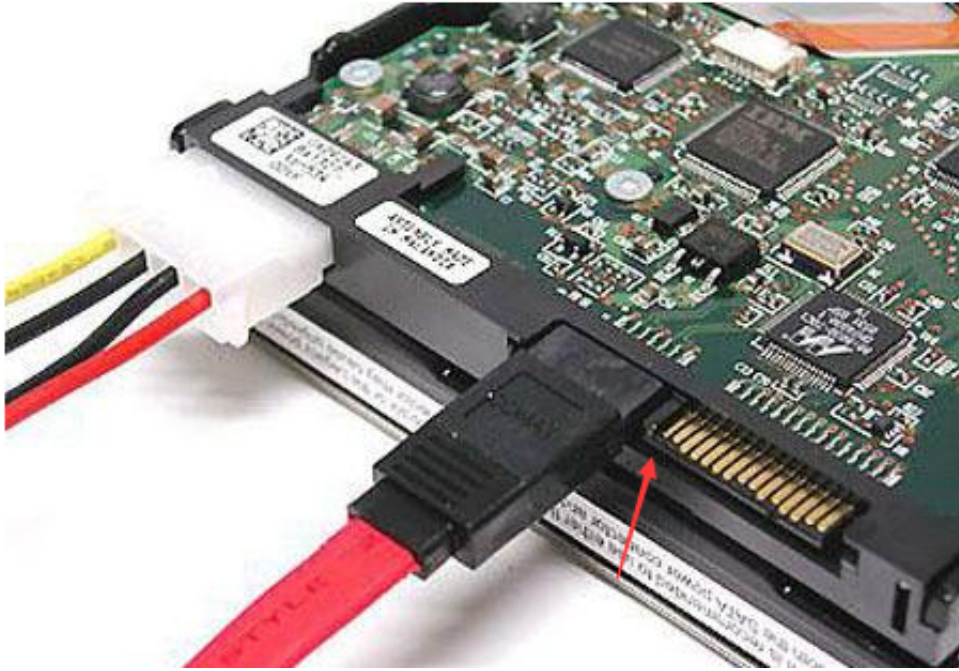
SCSI 接口

1.7、光纤通道硬盘

光纤通道的英文拼写是Fibre Channel，和SCIS接口一样光纤通道最初也不是为硬盘设计开发的接口技术，是专门为网络系统设计的，但随着存储系统对速度的需求，才逐渐应用到硬盘系统中。光纤通道硬盘是为提高多硬盘存储系统的速度和灵活性才开发的，它的出现大大提高了多硬盘系统的通信速度。光纤通道的主要特性有：热插拔性、高速带宽、远程连接、连接设备数量大等

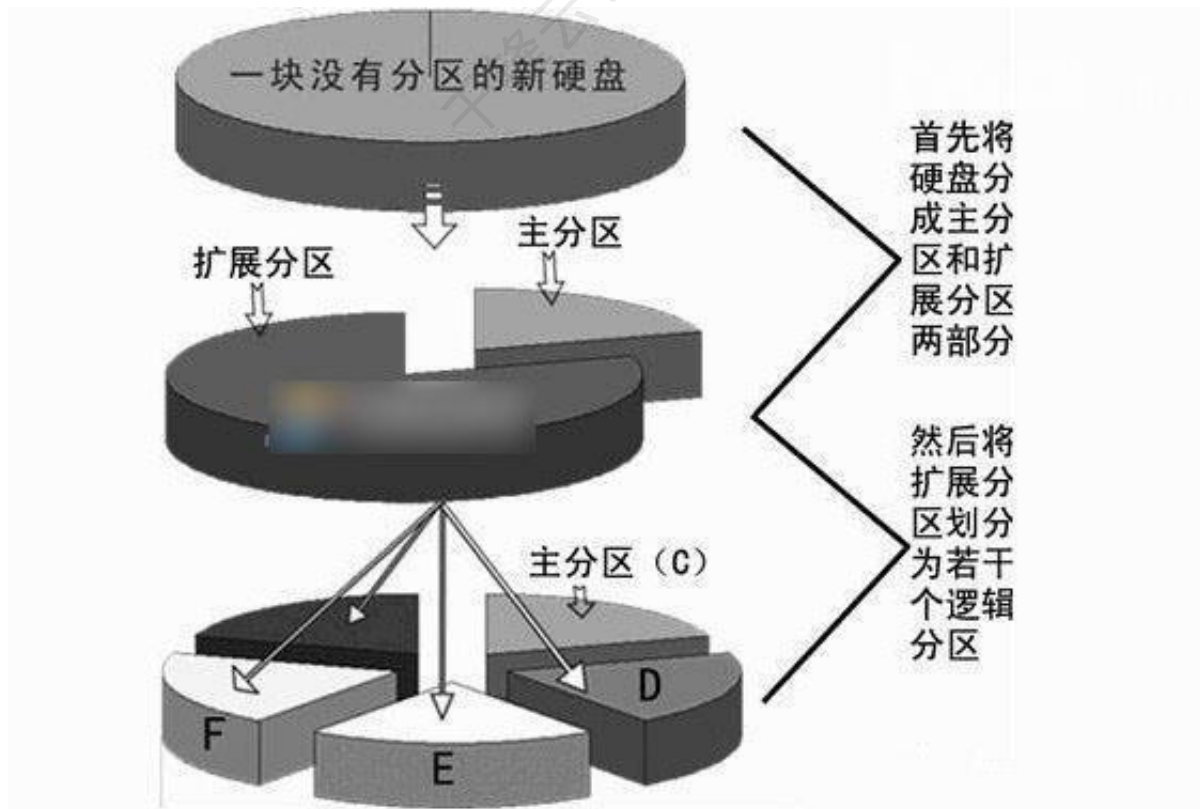


1.8、SAS接口硬盘



SAS是最新一代的SCSI技术，和现在流行的serial ATA硬盘相同，都是采用串行技术以获得更高的传输速度，并通过缩短连线改善内部空间；SAS是并行SCSI接口之后开发出的全新接口，此接口的设计是为了改善存储系统的效能、可用性和扩充性，提供与串行ATA硬盘的兼容性。磁盘分区表MBR 和GPT的区别

2、磁盘分区类型



3、磁盘分区表MBR 和GPT的区别

GPT和MBR是不同的分区表类型。使用MBR分区表的硬盘最多只能划分4个主分区磁盘，并且MBR最大仅支持2TB的硬盘。如果需要分区的硬盘容量超过2TB了，则需要使用GPT分区表类型，此分区表类型不受分区个数、硬盘大小的限制。

MBR的局限性MBR的意思是“主引导记录”。MBR支持最大2TB磁盘，它无法处理大于2TB容量的磁盘。MBR还只支持最多4个主分区——如果你想要更多分区，你需要创建所谓“扩展分区”，并在其中创建逻辑分区。MBR已经成为磁盘分区和启动的工业标准。

GPT的优势GPT意为GUID分区表。这是一个正逐渐取代MBR的新标准。它和UEFI相辅相成——UEFI用于取代老旧的BIOS，而GPT则取代老旧的MBR。它同时还支持几乎无限个分区数量，限制只在于操作系统——Windows支持最多128个GPT分区，而且你还不需要创建扩展分区。

在MBR磁盘上，分区和启动信息是保存在一起的。如果这部分数据被覆盖或破坏，事情就麻烦了。相对的，GPT在整个磁盘上保存多个这部分信息的副本，因此它更为健壮，并可以恢复被破坏的这部分信息。GPT还为这些信息保存了循环冗余校验码（CRC）以保证其完整和正确。

四、磁盘管理实战

- 1、使用命令对磁盘进行GPT格式分区（fdisk）
- 2、使用命令对磁盘分区进行格式化操作（mkfs）
- 3、使用mount命令对新建的分区进行挂载操作

五、交换分区

1、交换分区的作用

'提升' 内存的容量，防止OOM（Out Of Memory）

用的是硬盘空间 当作内存来用 当物理内存不够用的时候 使用swap分区

防止物理内存耗尽

swap分区大小设置规则

在Linux系统，我们可以参照Redhat公司为RHEL5、RHEL6推荐的SWAP空间的大小划分原则，在你没有其他特别需求时，可以作为很好的参考依据。

内存小于4GB时，推荐不少于2GB的swap空间；

内存4GB~16GB，推荐不少于4GB的swap空间；

内存16GB~64GB，推荐不少于8GB的swap空间；

内存64GB~256GB，推荐不少于16GB的swap空间。

- 4GB of RAM requires a minimum of 2GB of swap space
- 4GB to 16GB RAM requires a minimum of 4GB of swap space
- 16GB to 64GB of RAM requires a minimum of 8GB of swap space
- 64GB to 256GB of RAM requires a minimum of 16GB of swap space

2、查看当前的交换分区


```
[root@qfedu.com ~]# free -m  
[root@qfedu.com ~]# swapon -s
```

3、制作swap分区

先用fdisk做一个分区

更新分区表

格式化

```
[root@qfedu.com ~]#mkswap /dev/sda5
```

4、激活swap分区

```
[root@qfedu.com ~]#swapon /dev/sda5
```

或者

```
[root@qfedu.com ~]# swapon -a (读取/etc/fstab)
```

5、关闭swap分区:

```
[root@qfedu.com ~]# swapoff /dev/sda5
```

六、交换分区实战

创建并激活一个交换分区

七、逻辑卷管理

1、逻辑卷介绍

LVM是 Logical Volume Manager(逻辑卷管理)的简写，它是Linux环境下对磁盘分区进行管理的一种机制

LVM - 优点:

LVM通常用于装备大量磁盘的系统，但它同样适于仅有一、两块硬盘的小系统。

小系统使用LVM的益处:

传统的文件系统是基于分区的，一个文件系统对应一个分区。这种方式比较直观，但不易改变:

1.不同的分区相对独立，无相互联系，各分区空间很易利用不平衡，空间不能充分利用;

2. 当一个文件系统 / 分区已满时, 无法对其扩充, 只能采用重新分区 / 建立文件系统, 非常麻烦; 或把分区中的数据移到另一个更

大的分区中; 或采用符号连接的方式使用其它分区的空间。

3. 如果要把硬盘上的多个分区合并在一起使用, 只能采用再分区的方式, 这个过程需要数据的备份与恢复。

当采用LVM时, 情况有所不同:

1. 硬盘的多个分区由LVM统一为卷组管理, 可以方便的加入或移走分区以扩大或减小卷组的可用容量, 充分利用硬盘空间;

2. 文件系统建立在逻辑卷上, 而逻辑卷可根据需要改变大小(在卷组容量范围内)以满足要求;

3. 文件系统建立在LVM上, 可以跨分区, 方便使用;

大系统使用LVM的益处:

1、在使用很多硬盘的大系统中, 使用LVM主要是方便管理、增加了系统的扩展性。

2、在一个有很多不同容量硬盘的大型系统中, 对不同的用户的空间分配是一个技巧性的工作, 要在用户需求与实际可用空间中寻求

平衡。

3、用户 / 用户组的空间建立在LVM上, 可以随时按要求增大, 或根据使用情况对各逻辑卷进行调整。当系统空间不足而加入新的硬

盘时, 不必把用户的数据从原硬盘迁移到新硬盘, 而只须把新的分区加入卷组并扩充逻辑卷即可。同样, 使用LVM可以在不停服务的

情况下。把用户数据从旧硬盘转移到新硬盘空间中去。

2、基本概念

1、物理卷-----PV (Physical Volume)

物理卷在逻辑卷管理中处于最底层, 它可以是实际物理硬盘上的分区, 也可以是整个物理硬盘。

2、卷组-----VG (Volumne Group)

卷组建立在物理卷之上, 一个卷组中至少要包括一个物理卷, 在卷组建立之后可动态添加物理卷到卷组中。一个逻辑卷管理系统工

程中可以只有一个卷组, 也可以拥有多个卷组。

3、逻辑卷-----LV (Logical Volume)

逻辑卷建立在卷组之上, 卷组中的未分配空间可以用于建立新的逻辑卷, 逻辑卷建立后可以动态地扩展和缩小空间。系统中的多个

逻辑卷要以属于同一个卷组, 也可以属于不同的多个卷组。

4、物理区域--PE (Physical Extent)

物理区域是物理卷中可用于分配的最小存储单元, 物理区域的大小可根据实际情况在建立物理卷时指定。物理区域大小一旦确定将

不能更改, 同一卷组中的所有物理卷的物理区域大小需要一致。

5、逻辑区域—LE (Logical Extent)

逻辑区域是逻辑卷中可用于分配的最小存储单元，逻辑区域的大小取决于逻辑卷所在卷组中的物理区域的大小。

6、卷组描述区域----- (Volume Group Descriptor Area)

卷组描述区域存在于每个物理卷中，用于描述物理卷本身、物理卷所属卷组、卷组中的逻辑卷及逻辑卷中物理区域的分配等所有信

息，卷组描述区域是在使用pvcreate建立物理卷时建立的。

3、创建逻辑卷

1)做4个100M(大小不一定一样)的新分区，不要格式化

2)把新建分区10 11 12 13做成Pv

```
[root@qfedu.com ~]# pvcreate /dev/sda{10,11,12,13}
```

查看Pv信息

```
[root@qfedu.com ~]# pvs
```

```
[root@qfedu.com ~]# pvscan
```

```
[root@qfedu.com ~]# pvdisplay
```

3)创建vg

```
[root@qfedu.com ~]# vgcreate vg0 /dev/sda{10,11,12}
```

```
[root@qfedu.com ~]# vgcreate -s 16M vg0 /dev/sda{10,11,12}
```

-s 指定PE大小为16M

PE lvm存储数据的最小单位 PV层

LE 对应的LV层 大小跟PE一样

查看vg信息

```
[root@qfedu.com ~]# vgscan
```

```
[root@qfedu.com ~]# vgdisplay
```

4)创建lv

```
[root@qfedu.com ~]# lvcreate -L 150M -n lv0 vg0
```

查看lv信息

```
[root@qfedu.com ~]#lvscan
[root@qfedu.com ~]#lvdisplay
```

5)制作文件系统

```
[root@qfedu.com ~]# mkfs.ext4 /dev/vg0/lv0
```

4、lvm扩容

不需要卸载

从底层到上层

pv扩容

创建新的Pv

vg扩容

```
[root@qfedu.com ~]# vgextend -v vg0 /dev/sda13
```

lv扩容

```
[root@qfedu.com ~]# lvextend -L +50M /dev/vg0/lv0
```

文件系统级别扩容

```
[root@qfedu.com ~]# resize2fs /dev/vg0/lv0 [200M] //ext文件系统
[root@qfedu.com ~]# xfs_growfs /dev/vg1/lv1 //xfs文件系统
```

八、逻辑卷管理实战

1、实现逻辑卷LVM对磁盘的扩容操作

```
pvcreeate
vgcreate
lvcreate
vgextend
lvextend
xfs_growfs
```

2、使用命令对逻辑卷进行查看

```
pvdisplay
vgdisply
lvdisplay
```


特例

```
[root@qfedu.com ~]# lvcreate -l %50
```

磁盘如果有问题，会有如下错误：

```
Dmesg -T | grep -i io
```

干锋云计算学院