

项目 3

CentOS的文件与设备管理



学习目标

1. 知识目标

- 掌握 CentOS 的磁盘分区。
- 掌握 CentOS 的文件系统和设备的挂载与卸载。

2. 能力目标

- 能够创建磁盘分区和文件系统。
- 能够挂载和卸载文件系统。
- 能够挂载和卸载设备。

3. 素质目标

- 熟练使用分区与文件系统命令对 CentOS 磁盘进行管理。
- 熟练使用挂载与卸载命令对 CentOS 设备进行管理。

3.1 项目场景

技术人员经过前几天的学习,已经掌握了 CentOS 的基本操作。但是 CentOS 的文件系统和 Microsoft Windows 的文件系统有很大的不同,CentOS 只有一个文件树,整个文件系统是以一个树根“/”为起点的,所有的文件和外部设备都以文件的形式挂接在这个文件树上,包括硬盘、软盘、光驱、调制解调器等,这和以驱动器盘符为基础的 Microsoft Windows 系统是大不相同的,所以为了更好地管理 CentOS,技术人员要进一步学习 CentOS 的磁盘分区,以及 CentOS 的文件系统和设备的挂载与卸载。

3.2 知识准备

3.2.1 磁盘分区相关概念



1. 磁盘

磁盘就是计算机的外部存储器设备,是一种计算机信息载体,可以反复地被改写。磁盘有软盘和硬盘之分。

(1) 软盘。软盘是个人计算机(PC)中最早使用的可移动介质。软盘的读/写是通过软盘驱动器完成的。软盘常用的是容量为 1.44MB 的 3.5 英寸软盘。软盘存取速度慢,容量小,但可装可卸、携带方便。

(2) 硬盘。硬盘是计算机主要的存储媒介之一,由铝制或玻璃制的碟片组成。碟片外覆盖有铁磁性材料。硬盘有固态硬盘(SSD 盘,新式硬盘)、机械硬盘(HDD,传统硬盘)、混合硬盘(HHD,一块基于传统机械硬盘诞生出来的新硬盘)。SSD 采用闪存颗粒来存储,HDD 采用磁性碟片来存储,混合硬盘是把磁性硬盘和闪存集成到一起的一种硬盘。绝大多数硬盘都是固定硬盘,被永久性地密封固定在硬盘驱动器中。我们这里提到的磁盘分区中的磁盘指的就是硬盘。



2. 硬盘的接口类型

硬盘接口是硬盘与主机系统间的连接部件,作用是在硬盘缓存和主机内存之间传输数据。不同的硬盘接口决定着硬盘与计算机之间的连接速度,在整个系统中,硬盘接口的优劣直接影响着程序运行快慢和系统性能好坏。从整体的角度上,硬盘接口分为 IDE、SATA、SCSI、光纤通道和 SAS 5 种。IDE 接口的硬盘多用于家用产品中,也部分应用于服务器;SCSI 接口的硬盘则主要应用于服务器市场;光纤通道只应用在高端服务器上,价格昂贵;SATA 是一种新出现的硬盘接口类型,还处于市场普及阶段,在家用市场中有着广泛的前景。

(1) IDE。IDE(Integrated Drive Electronics, 电子集成驱动器)的本意是指把“硬盘控制器”与“盘体”集成在一起的硬盘驱动器。把盘体与控制器集成在一起的做法减少了硬盘接口的电缆数目与长度,数据传输的可靠性得到了增强,硬盘制造起来变得更容易,因为硬盘生产厂商不需要再担心自己的硬盘是否与其他厂商生产的控制器兼容。对用户而言,硬盘安装起来也更为方便。IDE 这一接口技术从诞生至今就一直在不断发展,性能也在不断提高,其拥有的价格低廉、兼容性强的特点,为其造就了其他类型硬盘无法替代的地位。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,如 ATA、Ultra ATA、DMA、Ultra DMA 等接口都属于 IDE 硬盘。

(2) SATA。使用 SATA(Serial ATA)接口的硬盘又称为串口硬盘,是目前 PC 硬盘的主流。2001 年,由 Intel、APT、DELL、IBM、希捷、迈拓几大厂商组成的 Serial ATA 委员会正式确立了 Serial ATA 1.0 标准,2002 年,虽然串行 ATA 的相关设备还未正式上市,但 Serial ATA 委员会已抢先确立了 Serial ATA 2.0 标准。Serial ATA 采用串行连接方式,串行 ATA 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。

(3) SCSI。SCSI(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 接口是普通 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 接口具有应用范围广、多任务、带宽大、CPU 占用率低,以及支持热插拔等优点,但较高的价格使得它很难如串口硬盘般普及,因此 SCSI 硬盘主要应用于中高端服务器和高档工作站中。

(4) 光纤通道。光纤通道(Fibre Channel)和 SCSI 接口一样,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,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、高速带宽、远程连接、连接设备数量大等。光纤通道是为在像服务器这样的多硬盘系统环境而设计的,能满足高端工作站、服务器、海量存储子网络等系统对高数据传输速率的要求。

(5) SAS。SAS(Serial Attached SCSI, 串行连接 SCSI)是新一代的 SCSI 技术,和现在流行的 Serial ATA(SATA)硬盘相同,都是采用串行技术以获得更高的传输速率,并通过缩短连接线改善内部空间等。SAS 是并行 SCSI 接口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,并且提供与 SATA 硬盘的兼容性。

3. 磁盘分区

磁盘分区是使用分区编辑器(Partition Editor)在磁盘上划分几个逻辑部分,盘片一旦划分成数个分区(Partition),不同类的目录与文件可以存储进不同的分区。越多分区,也就有更多不同的地方,可以将文件的性质区分得更细,按照更为细分的性质,存储在不同的地方以管理文件;但太多分区就成了麻烦。空间管理、访问许可与目录搜索的方式都依赖安装

在分区上的文件系统。

在一个 MBR 分区表类型的硬盘中最多只能存在 4 个主分区。如果一个硬盘上需要超过 4 个以上的磁盘分区,就需要使用扩展分区。如果使用扩展分区,那么一个物理硬盘上最多只能有 3 个主分区和 1 个扩展分区。扩展分区不能直接使用,它必须经过第二次分割成为逻辑分区,然后才可以使用。一个扩展分区中的逻辑分区可以任意多个。

4. 分区类型

硬盘分区后,会形成 3 种形式的分区状态:非 DOS 分区、主分区和扩展分区。

(1) 非 DOS 分区。在硬盘中非 DOS 分区(Non-DOS Partition)是一种特殊的分区形式,它是将硬盘中的一块区域单独划分出来供另一个操作系统使用,对主分区的操作系统来讲,是一块被划分出去的存储空间。只有非 DOS 分区的操作系统才能管理和使用这块存储区域。

(2) 主分区。主分区是一个比较单纯的分区,通常位于硬盘的最前面一块区域中,构成逻辑 C 盘。主引导程序是它的一部分,此段程序主要用于检测硬盘分区的正确性,并确定活动分区,负责把引导权移交给活动分区的 DOS 或其他操作系统。此段程序损坏将无法从硬盘引导,但从软驱或光驱引导之后可对硬盘进行读/写。

(3) 扩展分区。扩展分区严格地讲不是一个实际意义的分区,它仅仅是一个指向下一个分区的指针,这种指针结构将形成一个单向链表。这样在主引导扇区中除了主分区外,仅需要存储一个被称为扩展分区的分区数据,通过这个扩展分区的数据可以找到下一个分区(实际上也就是下一个逻辑磁盘)的起始位置,以此起始位置类推可以找到所有的分区。无论系统中建立多少个逻辑磁盘,在主引导扇区中通过一个扩展分区的参数就可以逐个找到每个逻辑磁盘。扩展分区是不能直接使用的,它是以逻辑分区的方式来使用的,所以说扩展分区可分成若干逻辑分区。它们的关系是包含的关系,所有的逻辑分区都是扩展分区的一部分。

5. 分区格式

磁盘分区后,必须经过格式化才能够正式使用,格式化后常见的磁盘格式有 FAT (FAT16)、FAT32、NTFS、ext2、ext3、ext4、swap 等。

(1) FAT16。FAT16 格式是 MS-DOS 和最早期的 Windows 95 操作系统中最常见的磁盘分区格式。它采用 16 位的文件分配表,能支持最大为 2GB 的硬盘。FAT16 分区有一个缺点:磁盘利用效率低。因为在 DOS 和 Windows 操作系统中,磁盘文件的分配是以簇为单位的,一个簇只分配给一个文件使用,不管这个文件占用整个簇容量的多少。这样,即使一个文件很小的话,它也要占用一个簇,剩余的空间便全部闲置在那里,形成了磁盘空间的浪费。由于分区表容量的限制,FAT16 支持的分区越大,磁盘上每个簇的容量也就越大,造成的浪费也就越大。所以为了解决这个问题,微软公司在 Windows 97 中推出了一种全新的磁盘分区格式 FAT32。

(2) FAT32。FAT32 格式采用 32 位的文件分配表,使其对磁盘的管理能力大大增强,

突破了 FAT16 对每个分区的容量只有 2GB 的限制。由于硬盘生产成本下降,其容量越来越大,运用 FAT32 的分区格式后,可以将一个大硬盘定义成一个分区而不必分为几个分区使用,大大方便了对磁盘的管理。而且,FAT32 具有一个最大的优点:在一个不超过 8GB 的分区中,FAT32 分区格式的每个簇容量都固定为 4KB,与 FAT16 相比,可以大大地减少磁盘的浪费,提高磁盘利用率。支持这一磁盘分区格式的操作系统有 Windows 97、Windows 98 和 Windows 2000。但是,这种分区格式也有它的缺点,采用 FAT32 格式分区的磁盘,由于文件分配表的扩大,运行速度比采用 FAT16 格式分区的磁盘要慢。

(3) NTFS。NTFS 格式的优点是安全性和稳定性极其出色,在使用中不易产生文件碎片。它能对用户的操作进行记录,通过对用户权限进行非常严格的限制,使每个用户只能按照系统赋予的权限进行操作,充分保护了系统与数据的安全。支持这种分区格式的操作系统已经很多,从 Windows NT 和 Windows 2000 直至 Windows Vista 及 Windows 7、Windows 8。

(4) ext2、ext3、ext4。ext2、ext3、ext4 格式是 Linux 操作系统适用的磁盘格式,CentOS 是 Linux 的一个发行版本,所以 ext2、ext3、ext4 也是 CentOS 适用的磁盘格式。

ext2/ext3 文件系统使用索引节点来记录文件信息,作用像 Windows 的文件分配表。索引节点是一个结构,它包含了一个文件的长度、创建及修改时间、权限、所属关系、磁盘中的位置等信息。一个文件系统维护了一个索引节点的数组,每个文件或目录都与索引节点数组中的唯一一个元素对应。系统给每个索引节点分配了一个号码,也就是该节点在数组中的索引号,称为索引节点号。Linux 文件系统将文件索引节点号和文件名同时保存在目录中。所以,目录只是将文件的名称和它的索引节点号结合在一起的一张表,目录中每一对文件名称和索引节点号称为一个链接。对于一个文件来说有唯一的索引节点号与之对应,对于一个索引节点号,却可以有多个文件名与之对应。因此,在磁盘上的同一个文件可以通过不同的路径去访问它。

Linux 默认情况下使用的文件系统为 ext2,ext2 文件系统的确高效稳定。但是,随着 Linux 操作系统在关键业务中的应用,Linux 文件系统的弱点也渐渐显露出来了,即系统默认使用的 ext2 文件系统是非日志文件系统,这在关键行业的应用是一个致命的弱点。

ext3 文件系统直接从 ext2 文件系统发展而来,ext3 文件系统已经非常稳定可靠,它完全兼容 ext2 文件系统,用户可以平滑地过渡到一个日志功能健全的文件系统中来,这实际上也是 ext3 文件系统初始设计的初衷。

ext4 文件系统是针对 ext3 文件系统的扩展日志文件系统,是专门为 Linux 开发的原始的扩展文件系统 ext 的第 4 版。Linux kernel 自 2.6.28 开始正式支持 ext4。ext4 修改了 ext3 中部分重要的数据结构,而不仅仅像 ext3 对 ext2 那样,只是增加了一个日志功能而已。ext4 可以提供更佳的性能和可靠性,还有更为丰富的功能。

(5) swap。swap 格式分区即交换分区,系统在物理内存不够时,与 swap 进行交换。其实,swap 的调整对 CentOS 服务器,特别是 Web 服务器的性能至关重要。通过调整 swap,有时可以越过系统性能瓶颈,节省系统升级费用。

在安装 CentOS 时,就会创建 swap 分区,它是 CentOS 正常运行所必需的,其大小一般