

Red Hat Linux服务器规划

古语说得好：“凡事预则立，不预则废。”所以，在进行服务器搭建之前，一定要对当前服务器的搭建环境进行分析，并规划出行之有效的搭建方案。这样在日后的搭建过程中才能有的放矢，而不会出现安装配置错误的情况。

1.1 项目背景

一个大中型企业，在一幢 5 层楼内办公，约 100 个房间，共容纳 400 个信息点的网络结构，如图 1-1 所示。

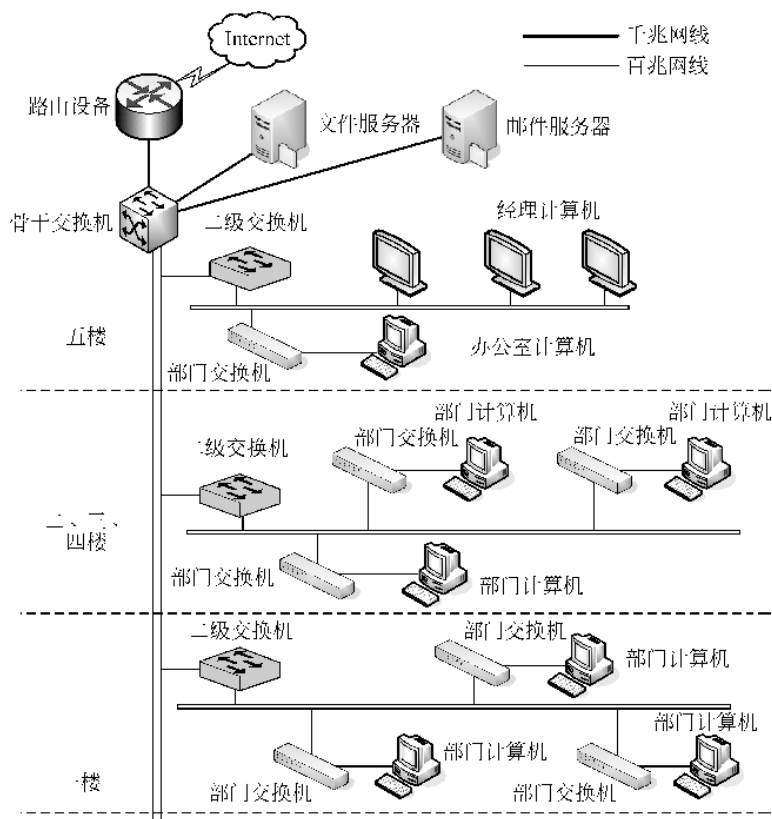


图 1-1 Linux 服务器搭建环境

由于大中型企业的内部部门比较多,所以需要网络实现多种职能。企业对系统的安全性和稳定性要求较高,而且为了降低成本,避免风险,尽可能要求搭建的服务器不再进行大规模的投入,尤其是在软件方面。根据以上要求,只有 Linux 系统最符合企业的要求。

1.2 项目需求

一般来说,组建网络的目的就是为用户及企业提供服务,必须事先了解用户的需求。不同的用户,需要借助网络实现的功能也不同,例如:有些用户需要经常传输大量数据;有的用户可能只需要在每天上班时间内上网等。这些都是在组建网络之前必须要调查清楚的,只有满足用户需求的网络才是一个合格的网络。

1. 网络功能

组建这个企业网络要实现哪些功能?这是在组建网络之前必须要调查清楚的。网络的功能就是要为用户提供服务,要根据企业的环境,来设计并搭建一个能实现相应功能的网络。虽然不可能做到很好地满足每一个用户的需要(尤其是当网络规模较大时),但是,应做到面面俱到,尽量满足大部分用户及关键任务的需要。因此,在调查过程中要“想用户之所想”,尽量广泛地听取普通网络用户的意见和建议,做出一份详细、全面的报告。

就本网络而言,由于网络中的人员比较多,而且分工不同,各种操作系统的客户端在网络中都存在,所以网络中的文件交换和数据安全问题需要特别关注。

2. 网络传输速率

对于每个网络,网速都是人们最关心的。比如,每个准备接入 Internet 的用户都可能会问:“网速有多快?”即使用户实际上并不需要太高的网速,但能够流畅地浏览网页,观看网络视频或下载文件,才会使用户更为满意。

在网络中,不同部门的用户对网络传输速率的要求不一样,实现网络传输的方式也会有所不同。例如:网络管理中心及数据库中心每天都要处理大量的内部数据,所以必然要求有极高的传输速率作保障,而且所采用设备的性能一定要可靠,能够持续长时间的稳定运行;而作为负责连接到外部网络的部门(如连接到 Internet),每天都要与外部网络进行数据交换,就应当采用高性能的网间数据交换设备,同时还要保证其传输速率,以免产生网络瓶颈。一般的网络用户可能对网络传输速率没有严格的要求,只要提供一定带宽的数据交换就可以了。

除了在硬件上满足用户的要求之外,也应该具备一定的管理手段,这样不仅可以有效地控制网络资源的浪费,而且可以避免出现安全问题。

3. 用户数量

网络规模的大小,在一定程度上与用户的数量密切相关。一个只有两三台计算机的网络,怎么也不会和一个具有两三百台计算机的网络使用相同的配置。因此,在规划网络之前,需要了解网络中客户机的数目、关键性业务和普通办公的用户数量,以决定如何配置交换机、服务器等设备,或者要搭建对等网模式还是客户机/服务器模式。当然,也不仅仅是依靠用户来决定的,有的网络虽然用户数量并不多,但仍需要许多复杂的应用。

4. 网络应用

由于这个是企业网络,所以网络的主要功能就是用来应对工作,而不需要过多的娱乐功

能。但是,在网络中的用户不可避免地会用到各种各样的应用软件对网络流量造成不同的影响,比如视频点播、BT 下载等软件,会造成网络中流量急剧增加,所以在网络管理环节要加大力度。

另外,共享的数据库对网络的流量可能有持续的影响。这类数据库一般都保存在文件服务器中记录为多个用户共享,当查询或更新数据记录时都需要与服务器进行通信。而在客户端只存储了很少的信息,如果用户大量调用服务器上的数据或软件,则将大大加重网络负担。因此,对网络的数据安全一定要考虑清楚。

5. 用网时间

不同用户的用网时间也各不相同。为了尽可能地充分利用网络资源,还应当详细调查用户使用网络的时间。如果大多数网络用户都可以集中在某个特定时段使用网络,则可以在不用的时候将大量的网络带宽转移到更需要的部门。例如:对于某些办公用户,大多集中在白天上班时上网,很少有在深夜或者凌晨用网的,而这些用户却往往占用着大量的带宽,因此,应调查用户的上网时间,将用户集中在某个时间段用网;而在非办公时间,则可将大量带宽转移到服务器或用来做其他重要应用。另外,服务器一般全天候对内外部网络提供服务,因此,要时刻保障服务器的网络传输速度。

6. 网络安全

网络安全也是实施过程中需要考虑的重要因素。近年来,网络遭受攻击为企业带来严重损失的案例已经屡见不鲜,并且逐年增加。与其亡羊补牢,不如未雨绸缪,事先做好有所侧重的准备工作,调查清楚不同用户需要哪种网络安全级别。例如:对于服务器,自然要防范黑客、蠕虫病毒的攻击;而对内部网络用户,则主要是受网页、下载文件时感染的病毒侵害,因此,不仅要注意及时为用户更新系统补丁,还要安装病毒防火墙,并及时升级病毒库。

1.3 网络系统设计原则

网络系统涉及的方面非常广,不仅包括服务器、交换机、路由器等网络设备,还包括线缆、连接方式以及网络操作系统、应用程序等。因此,为了使整个网络系统更合理、更经济、性能更好,在设计过程中应该遵循以下设计原则。

1. 良好的性价比

在设计网络系统时,首先要保护现有的硬件资源,对一些运行良好的硬件设备及应用软件要加以保护并合理利用,节省一部分投资。其次,由于网络技术发展比较快,网络设备更新换代的周期比较短,应用需求的变化也比较频繁,要尽量选择技术成熟可靠、性价比高的设备,达到实用、经济和有效的效果。

2. 先进性

设计网络系统的目的主要就是应用。因此,在设计时应当以注重实用和成效为原则,紧密结合具体应用的实际需要。应该采用先进的网络技术和网络产品,选择技术成熟、实用效果好、市场占有率高、通用性好的设备,满足 100Mbps、1000Mbps、10Gbps 以太网和异步传输(ATM)通信需求,适应信息技术的迅速发展。同时,网络应具有良好的整体性能,保证网络不能成为整个应用系统的瓶颈,并为系统扩展保留一定的空间。

3. 开放性和可扩充性

为适应业务的不断发展变化,保证在增加网络节点、业务量和扩大网络延伸距离时,能够兼容不同厂家、不同类型的网络产品及应用软件,网络系统应使用开放的标准和技术,不仅要能支持现有设备,还要能支持未来的语音、视频、数据多网融合的网络技术,平稳过渡到增强型分布技术的智能型布线系统。

4. 高可靠性和稳定性

网络的可靠性和稳定性非常重要,决定着企业网络是否能够正常运行。在进行网络设计时,不论是网络节点、通信线路,还是网络拓扑的设计,都应该对可靠性加以考虑。例如:在选用设备时应该充分考虑冗余、容错能力,应在出现局部故障时不会影响系统其他部分的正常运行,并且故障易于诊断和排除。同时,要保证网络系统对环境具有良好的适应能力,如防尘、防水、防火、防雷等。

5. 安全性

由于网络中往往存储了大量的重要数据,因此,一定要保证网络系统的安全性。在设计网络时,应采用具有良好网络安全性的网络设备和网络操作系统,采用具有较小误码率和较好抗干扰能力的通信线路,采用一定的加密措施等。同时,还要对网络管理员进行指导和培训,使其能够管理好网络安全账户及网络通信,保证数据和服务器的安全。

6. 可维护性

整个网络系统应具有良好的可维护性,不仅要保证整个网络系统设计的合理性,还应该配置相关的检测设备和网络管理设施,在网络出现故障时能够及时查明原因并定位故障位置,及时解决。

1.4 网络规模

规划设计工作不仅要确定网络规模和选用的网络设备类型,还要根据用户需求设计出最合理的网络拓扑结构、网络中最多可以容纳的用户数量等。另外,适合网络使用的操作系统和应用程序也应当考虑在内。最后还要根据这些信息,预算出需要投入的网络建设资金费用。

用户的数量在网络设计过程中是一个十分重要的因素,所规划的网络是采用对等网络形式还是客户/服务器模式,需要几个服务器等问题,通常由网络中客户机的数目来确定。当然也不是完全以客户机的数目确定网络形式,对一些有特殊要求的网络,虽然规模很小,也会采取客户/服务器模式,而不是使用对等网。下面介绍常见的几种网络结构与客户机数量的关系。

1. 对等网(2~10 个用户)

对等网络提供计算机之间的基本网络连接功能,但是它没有一个中央计算机作为服务器或提供安全性保障,且数据分布在各客户机中,没有服务提供集中存储空间。用户相互连接共享文件或打印机,传递电子邮件等。

如果网络只有很少的几个用户,并且网络的安全性不是特别重要,可以考虑使用对等网。大部分的操作系统如微软公司的 Windows for Workgroups、Windows 95,苹果公司的 Macintosh,IBM 公司的 OS/2 Warp,Novell 公司的 DOS 等内置了对等网络功能,因此大部

分情况下无须另购网络操作系统软件。

2. 单服务器网络(10~50 个用户)

如果网络的用户不超过 50 个,该网络可以使用单个服务器。服务器为网络提供了集中存储功能,使网络的安全性更强,管理简单。使用单服务器网络时,可以使用的网络操作系统软件也很多,如 Windows Server 2003/2008、Red Hat Linux 和 FreeBSD 等。

3. 多服务器网络(50~250 个用户)

单服务器网络在 50 个以下节点的网络可以工作得很好,但是当网络规模进一步扩大时,必须使用多服务器网络。按照组织机构的构成,各个部门使用各自的服务器,各部门服务器之间使用网间连接设备,如路由器或网桥等连接在一起。这样在整个网络节点数目很多时,使用路由器可以减少各部门之间节点的数据流量。

多服务器网络的网络结构可能很复杂,在规划时必须加以注意,防止网络传输瓶颈、广播风暴等现象的发生。

4. 多服务器高速主干网络(250~1000 个用户)

超过 250 个用户的网络结构规划是一件较为困难的事,一般这样的网络节点分布的地理范围比较大,不能由单一的中心机房来支持。这样的网络一般采用多服务器主干网络结构,提供快速可靠的数据传输服务,但是这种网络耗资巨大,施工也非常困难,所以一定要做好严密的规划设计工作。

5. 企业级网络(1000 个以上用户)

企业级网络规模大、用户多,因此一般不考虑使用单个网络的结构。对于超过 1000 个用户以上的局域网络,通常按照自然物理界限,如部门或建筑物,分成若干相对独立的网络,每个网络可以采用上面介绍的结构,然后再将这些网络互联。

1.5 网络服务设计

搭建网络的目的,就是给企业和用户提供服务。因此,必须考虑网络应该提供的服务内容,即搭建网络要用来做什么。

根据对用户的需求分析,明确网络中需要使用的服务,然后根据网络的规模、分布情况,设计不同网络服务的部署方式。例如:在小型网络中,主要使用资源共享,就需要配置 Internet 连接共享及文件和打印机共享;在大型网络中,需要使用的网络服务比较多,也比较复杂,而且可能包括多个部门,不同部门需要部署不同或相同的服务,这就需要合理规划服务资源,避免重复或滥用。

不同的应用软件对网络上的数据流量的影响不同,有些软件会造成网络上数据流量的急剧增长,而有些软件则影响很小。因此在规划网络时,还应该对网络上所使用的,以及网络建成后可能会使用的软件加以考虑,如常用的办公软件、图像处理软件、流量控制软件等。

另外,共享的数据库对网络的流量可能有持续的影响。这类数据库记录为多个用户共享,一般都保存在文件服务器中,查询或更新数据记录都需要与服务器进行通信,只有很少的信息存储在客户端。如果网络中同时运行数据库软件和图形图像处理软件,建议考虑高速计算机网络。

规划网络时还应该考虑网络建成后可能增加的一些新的应用软件,例如电子邮件、因特

网服务、组件、视频会议等。如果网络中要运行视频会议一类的应用软件,那么必须考虑高速网络,因为这类应用程序实时性要求很强,数据流量也很大。

1.5.1 网络管理设计

网络管理是网络中需要做的最多的工作,无论是服务器、网络设备,还是应用程序,都需要网络管理员监控、配置及出现故障后及时查找定位。因此,所搭建的网络一定要便于管理和监控。

对于服务器的管理,终端服务等远程管理工具必不可少,尤其在大中型网络中,可大大减少网络管理员的工作强度。而当网络中服务器及计算机数量较多时,就需要配置自动化策略,使网络能够实现对网络终端的智能化及自动化配置,减少手动配置的麻烦。

1.5.2 网络安全设计

网络安全是任何一个网络都不能忽视的。无论是病毒或木马对网络和计算机的破坏,还是黑客及非法用户对网络攻击及资源的非法使用,都会给企业或个人带来一定的损失。因此,在保证能为用户提供共享资源的前提下,网络管理员要设计有效的安全策略,选择适当的安全机制来保护网络的安全。通常,网络安全设计主要包括以下几个方面。

1. 数据加密

加密是防止数据被非法用户获取或篡改的第一步。数据加密可以使用设置密码、证书,设置不同权限的用户账户等方法,来保证数据不被非法获得,即使被非法用户截获或通过非法途径获得,也无法查看数据中的内容,从而最大限度地保证个人或企业的数据安全。

2. 恶意软件防护

恶意软件通常会主动攻击系统,对网络安全造成极大的威胁,如病毒、蠕虫和木马等,不但会破坏数据,还会冒充用户信息,或者向网络中发送大量数据包,从而阻塞网络,影响用户的使用。因此,网络中可部署病毒服务器,为计算机安装杀毒软件并及时升级,来监测并清除病毒。同时,还要注意系统软件本身的漏洞,使系统能及时自动更新,时刻处于最安全状态。

3. 防火墙

防火墙是网络中必不可少的安全屏障。在内外部接口或不同网络接口之间,要安装防火墙,并通过配置一定的安全策略,防止黑客入侵及蠕虫阻塞网络。同时,还要根据网络中用户的使用情况,禁止用户使用 BT、视频点播等软件浪费大量带宽,影响服务器及其他用户对 Internet 的访问。

由于防火墙只能保证内部网络用户免受来自外部的攻击,而无法对网络内部用户之间的安全性起到保护作用(对网络安全危害性更大的往往是来自网络内部人员对职权的滥用),因此,还要根据网络的实际情况,设计入侵检测和入侵防御系统,以阻止未经授权的访问及入侵行为。

4. 备份冗余

对于网络中的重要数据,一定要做好备份工作,以避免因设备故障或人为操作造成数据被破坏或丢失,并要保证在数据丢失或破坏之后能及时恢复。

1.6 IP 地址规划

在网络中如何确定某台计算机的位置呢？借助于 MAC 地址与 IP 地址。网卡生产厂商在制作时已经在每一块网卡上都烧录了全球唯一的 ID 号(MAC 地址),从而保证了每一台安装网卡的计算机身份的唯一性。另外,通过为每一台计算机分配一个世界唯一的 IP 地址,从而人为地将一般计算机的身份变得特殊化。

1.6.1 IP 地址分类

网络上的每一台主机(即计算机)都应当至少有一个唯一的 IP 地址,以便于能够准确无误地寻找到某个特定的设备。IP 地址有两种表示形式,即二进制和点分十进制。人们易于识别的 IP 地址格式是点分十进制,如 192.168.100.1。

IP 地址包括两个部分,即网络部分和主机(或节点)部分。网络部分为网络号,用于确定某一特定的网络;主机部分为主机号,用于确定该网络中某一特定的主机。网络号类似于长途电话号码中的区号,主机号类似于市话中的电话号码。同一网络上所有主机需要同一个网络号,该号在互联网中是唯一的。主机号确定网络中的一个工作站、服务器、路由器、交换机或其他 TCP/IP 主机。对同一个网络号来说,主机号是唯一的。因此,即使主机号相同,但网络号不同,仍然能够区分两台不同的主机。在同一网络中,则绝对不能有主机号完全相同的两台计算机。

为了有效利用有限的地址空间,IP 地址被根据头几位划分为 5 类,即 A 类、B 类、C 类、D 类和 E 类,如表 1-1 所示。其中,A 类地址用于超大规模网络。B 类地址用于大中型网络。C 类地址用于小型网络。D 类地址用于多路广播组用户,在多路广播操作中没有表示网络或主机的比特信息,数据包被送到网络中的一个主机子网中,只有注册到多路广播地址的主机才能收到该数据包。Microsoft 在那些支持多路广播组的应用程序中支持 D 类地址,包括 WINS 和 Microsoft NetShow。E 类地址是一种仅供试验的地址,目前还没有实际的应用,而是为将来可能的应用所进行的保留。

表 1-1 IP 地址分类

地址类型	IP 地址范围	网 络 号	子 网 掩 码
A	1.0.0.0~126.255.255.255	1~126	255.0.0.0
B	128.0.0.0~191.255.255.255	128.0~191.255	255.255.0.0
C	192.0.0.0~223.255.255.255	192.0.0~223.255.255.255	255.255.255.0
D	224.0.0.0~239.255.255.255		
E	240.0.0.0~255.255.255.254		

提示：网络号不能是 127,这是因为该网络号被保留用作回路及诊断功能。255.255.255.255 用于广播。

1.6.2 子网掩码

子网掩码也称子网屏蔽,是与 IP 地址结合使用的一种技术。它的主要作用有两个:一

是用于确定 IP 地址中的网络号和主机号；二是用于将一个大的 IP 网络划分为若干小的子网络。

子网掩码以 4 个字节 24 bit 表示,默认子网掩码如表 1-2 所示。

表 1-2 默认子网掩码

类	子网掩码(以二进制表示)	子网掩码(以十进制表示)
A	11111111 00000000 00000000 00000000	255.0.0.0
B	11111111 11111111 00000000 00000000	255.255.0.0
C	11111111 11111111 11111111 00000000	255.255.255.0

子网掩码中为 1 的部分定位网络号,为 0 的部分定位主机号。因此,当 IP 地址与子网掩码二者相与(and)时,非 0 部分即为网络号,为 0 部分即为主机号。例如:某设备的 IP 地址为 168.186.89.88,其二进制表示为 10101000 10111010 01011001 01011000,由于其属于 B 类地址,故其子网掩码为 255.255.0.0,其二进制表示为 11111111 11111111 00000000 00000000,二者相与的结果为 10101000 10111010 00000000 00000000。

既然子网掩码可以决定 IP 地址的哪一部分是网络号,而子网掩码又可以人工进行设定,因此,就可以通过修改子网掩码的方式改变原有地址分类中规定的网络号和主机号。也就是说,根据实际需要,既可以使用 B 类或 C 类地址的子网掩码(即 255.255.0.0 或 255.255.255.0),将原有的 A 类地址的网络号由 1 个字节改变为 2 个或 3 个字节;或者使用 C 类地址的子网掩码(即 255.255.255.0),将原有 B 类地址的网络号由 2 个字节改变为 3 个字节,从而增加网络数量,减少每个网络中的主机容量;也可以使用 B 类地址的子网掩码(即 255.255.0.0)将 C 类地址的子网掩码由 3 个字节改变为 2 个字节,从而增加每个网络中的主机容量,减少网络数量。

1.6.3 变长掩码

既然子网掩码中为 1 的部分可以定义为网络号,那么就可以通过加长子网掩码的方式,将掩码中原本为 0 的最高位部分修改为 1,从而使得本来应当属于主机号的部分改变成为网络号,进而达到划分子网的目的,这就是变长子网掩码。变长子网掩码在局域网中较少用到,在 Internet 中则是屡见不鲜。

例如:一个 C 类网络地址 192.168.100.0~192.168.100.255,毫无疑问,所有的 IP 地址为 192.168.100.1~192.168.100.254 的主机都处于同一个网络之中。但如果需要将该网络划分为 5 个子网,该如何处理呢?可以将 255.255.255.0 中第 4 个字节中的前 3 位再拿出来充当子网掩码,即将子网掩码的第 4 字节由 00000000 修改为 11100000,由于 11100000 的十进制值为 224,所以子网掩码即改变为 255.255.255.224。11100000 中的前 3 位有 000、001、010、011、100、101、110、111 共 8 种不同的组合方式,除去 000 作为网络地址和 111 作为广播地址而被保留不能够使用外,尚有 6 种组合可建立子网。各子网的前 3 个字节仍然是 192.168.100,所以各子网提供的 IP 地址范围如表 1-3 所示。

由此可见,子网掩码的位数越多,所取得子网的数量就越多,但每个子网中所容纳的主机数也就越少,同时损失的 IP 资源也就越多,这是因为每个子网都会保留全 0 或全 1 的两个地址作为广播地址使用。

表 1-3 由变长掩码产生的子网 IP 地址示例

子网	第 4 字节(二进制)	第 4 字节(十进制)	IP 地址范围
1	00100001~00111110	33~62	192.168.100.33~192.168.100.62
2	01000001~01111110	65~94	192.168.100.65~192.168.100.94
3	01100001~01111110	97~126	192.168.100.97~192.168.100.126
4	10000001~10011110	129~158	192.168.100.129~192.168.100.158
5	10100001~10111110	161~190	192.168.100.161~192.168.100.190
6	11100001~11111110	193~222	192.168.100.193~192.168.100.222

1.6.4 保留 IP 地址

IANA(Internet Assigned Numbers Authority)将 A、B、C 类地址的一部分保留下来,作为私人 IP 地址空间,专门用于各类专有网络(如企业网、校园网、行政网)的使用,如表 1-4 所示。

表 1-4 保留 IP 地址空间

类	IP 地址范围	网 络 号	网络数
A	10.0.0.0~10.255.255.255	10	1
B	172.16.0.0~172.31.255.255	172.16~172.31	16
C	192.168.0.0~192.168.255.255	192.168.0~192.168.255	255

当局域网通过路由设备与广域网连接时,路由设备会自动将该地址段的信号隔离在局域网内部,因此,不用担心所使用的保留 IP 地址会与其他局域网中使用的同一地址段的保留 IP 地址发生冲突(即 IP 地址完全相同)。所以,完全可以放心大胆地根据自己的需要(主要考虑所需的网络数量和网络内计算机的数量)选用适当的专有网络地址段,设置本单位局域网中的 IP 地址。路由器或网关会自动将这些 IP 地址拦截在局域网络之内,而不会将其路由到公有网络中。因此,即使在两个局域网中均使用相同的私人 IP 地址段,彼此之间也不会发生冲突。在 IP 地址资源已非常紧张的今天,这种技术手段被越来越广泛地应用于各种类型的网络之中。当然,使用内部 IP 地址的计算机也可以通过局域网访问 Internet,不过需要使用代理服务器才能完成。

习题

1. 一个合格的网络需要考虑哪些要素?
2. 网络系统设计原则包括哪些方面?
3. 对等网的主要功能以及与客户机的数量关系是什么?
4. 网络完全设计包括哪几个方面的内容?
5. 什么是子网掩码?

Red Hat Enterprise Linux 概述及其安装

Linux 由于具有开源和实用的特性,受到广大用户的欢迎。使用者可以从网络上免费下载使用,目前已广泛用于各行各业,如服务器、企业客户端的操作系统等。本章将介绍 Red Hat Enterprise Linux 5 操作系统的安装及管理的相关知识。

2.1 Red Hat Enterprise Linux 5 的两个版本

Red Hat Enterprise Linux 5 由于其开源性和实用性,得到了非常广泛的应用。其版本主要包括 Sever 和 Desktop 两种,具体描述如表 2-1 所示。

表 2-1 Red Hat Enterprise Linux 5 的两个版本

Red Hat Enterprise Linux 5 的两个版本	现 版 本	前 版 本
Sever 版本	Red Hat Enterprise Linux Advanced Platform	Red Hat Enterprise Linux AS
	Red Hat Enterprise Linux	Red Hat Enterprise Linux AS
Desktop 版本	Red Hat Enterprise Linux Desktop	Red Hat Desktop
	Red Hat Enterprise Linux Desktop with Workstation Option	Red Hat Enterprise Linux WS

2.2 Linux 操作系统版本的选择

在同一台计算机主机上,可以同时存在 Linux 操作系统和其他操作系统,这就说明 Linux 与其他操作系统之间具有一定的共性。各种操作系统之间虽然具有一定的相同性,但还是有所区别的,彼此各有特色。

2.2.1 Linux 与 UNIX 比较

虽然 Linux 是模仿 UNIX 而产生的(如: Red Hat Linux、SuSe Linux、slakeware Linux、国内的红旗等),但是两者源代码有本质上的区别。UNIX 是一个商标,主要包括 Sun 的 Solaris,IBM 的 AIX,HP 的 HP-UX 和 x86 平台的 SCO UNIX/UNIXware。