

计算机网络基础知识

项目 1 任务分解图如图 1-1 所示。

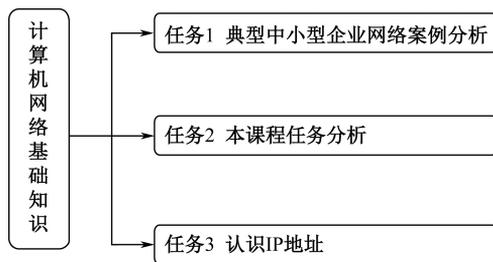


图 1-1 项目 1 任务分解图

一个企业根据自己的规模会设计一个相应的网络，方便员工共享资源和从事网络活动。一个网络管理者的基本要求就是认识网络，了解网络，分析网络的需求，配置相应的网络设备，搭建合理的服务器，分配合理的网络地址，使得网络合理有效。

通过本项目的学习，将认识网络拓扑结构，认识网络服务器，认识网络操作系统，了解 IP 地址如何分类与配置。

工作任务 1 典型中小型企业网络案例分析

任务背景

通过认识海华实业公司网络的基本结构，使学习者具备看懂网络拓扑结构图的能力，看清企业内部由多少个部门组成，每个部门大约有多少台计算机，单位内部网络有哪些网络设备，内部网络有多少台服务器，服务器使用什么操作系统软件。从而学习到一个企业网络的基本组成。



任务分析

作为一名网络管理员，要能看懂一般中小企业的网络拓扑图，了解中小企业网络广域网和局域网的硬/软件组成。

任务准备

(1) 学生一人一台计算机，计算机内预装 Vm Box 虚拟机软件，预装 Windows Server 2008 和 Windows 7 虚拟机系统各一，并在虚拟机中挂载 Windows Server 2008 和 Windows 7 操作系统安装光盘镜像。

(2) 打开 Vm Box 虚拟机软件，打开预装的 Windows Server 2008 和 Windows 7 虚拟机操作系统。

任务实施

步骤 1 认识一般中小型企业网络

如图 1-2 所示是海华实业网络拓扑图，由路由器、核心交换机、接入交换机及各个部门组成该公司的内部网络。该企业由 4 个部门组成，VLAN 10 代表财务部门，VLAN 1 代表技术部门，VLAN 20 代表销售部门，VLAN 30 代表生产部门。

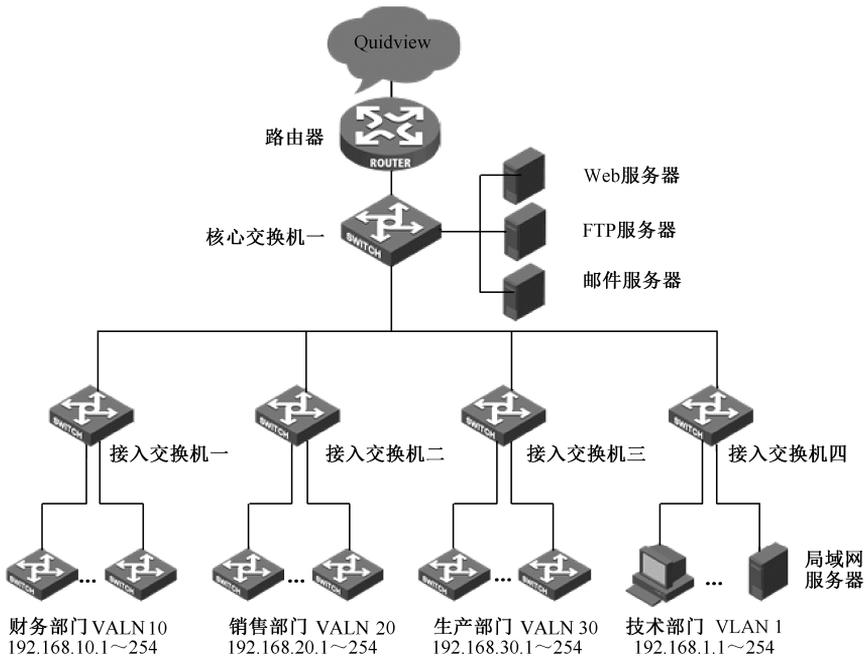


图 1-2 海华实业公司的网络拓扑图

在海华实业公司的网络拓扑图中，网络硬件连接方式是目前网络连接最为常见的方法之一。

步骤 2 了解企业内部局域网的硬件组成

在海华实业公司中构成内部网络的基本要素就是一台服务器和若干客户机通过网线或者无线的方式连接到汇聚层交换机，构成一个简单的局域网硬件环境，如图 1-3 所示。

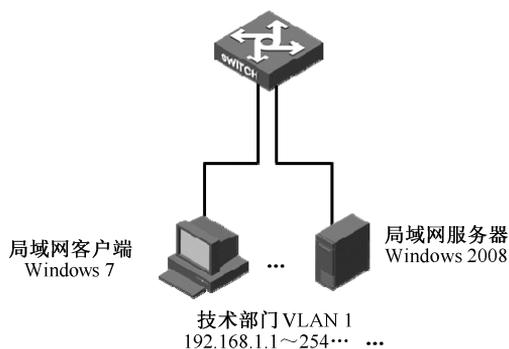


图 1-3 局域网内硬件和操作系统

构成网络的基本硬件有服务器、工作站、交换机、传输介质、网卡等。

步骤 3 了解企业内部局域网的软件组成

如果说构成局域网连接硬件是基础的话，那么软件则是“灵魂”。整个局域网在硬件连接正确的情况下，剩下就需要建立局域网的软件环境。软件可以分为系统软件和应用软件，操作系统是系统软件里的基础。通常主要接触的客户端操作系统有单用户多任务桌面系统及在服务器上运行的网络操作系统。

步骤 4 分析海华实业网络广域网的基本业务

海华实业公司企业内部网络中通过路由器实现企业内部网络能与 Internet 相连接。通过如图 1-4 所示可以看到，网络组要提供两方面的服务。一方面海华实业的工作人员通过内网网络提供访问 Internet 外网的网络功能，使得内网的用户可以访问外网大量信息资源，如电子邮件、网络即时通信、网上购物、网页浏览、网络多媒体应用等，同时也能访问内网的网络资源。另一方面，企业内部的大量信息供外网用户使用，如 Web 页面发布、FTP 站点发布、电子邮箱等。

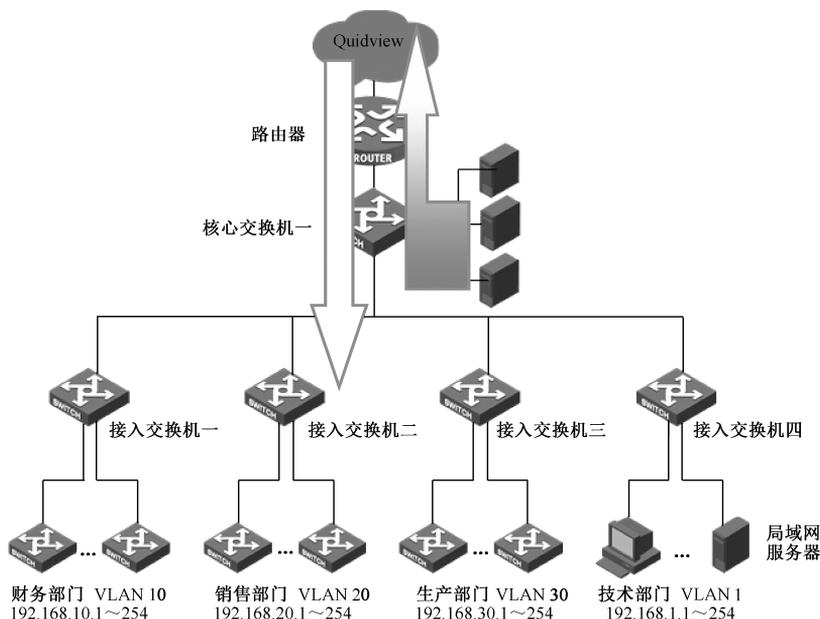


图 1-4 海华实业广域网基本业务



以海华实业网络拓扑图中可以看到，中小企业网络广域网的基本业务，主要包括以下两个方面。

(1) 企业内部人员要访问广域网（Internet）中的各种资源。首先应建立好硬件环境，对硬件进行设置，使其能与广域网通信（一般通过 ISP 租用地址），从而实现内网访问外网。

(2) 外面广域网中用户也可以访问企业中的资源信息。

实现方法：建立网络服务器环境，利用在网络服务提供商（ISP）中租得的地址，配置好广域网服务器，在相应的服务器中安装 Windows Server 2008 网络操作系统，进行各种网络服务的配置。

步骤 5 分析海华实业网络局域网的基本业务

海华实业网络局域网（内网）中基本业务主要也是通过局域网内部的网络服务器实现的。在服务器上安装 Windows Server 2008 来实现相应的服务。一般中小企业内网的具体业务如下。

- (1) 局域网 Web 页面服务，实现内网用户浏览网页。
- (2) 局域网 FTP 站点发布，实现内网用户文件上传与下载。
- (3) 局域网共享网络打印机，实现内网用户共享打印机。
- (4) 局域网共享文件夹，实现局域网内部用户文件的共享。
- (5) 方便局域网内用户上网，配置动态 IP 地址。

以上内容可能都需要构建的服务有 DNS、FTP、Web、DHCP 等。

知识链接

1. 了解网络的分类

(1) 家庭单机 ADSL 拨号上网，一般情况下，家庭用户中只需要一台计算机接入网络，如图 1-5 所示。

(2) 家庭多机宽带路由器 ADSL 拨号上网，是指家庭用户较多，多台计算机需要同时上网，如图 1-6 所示。

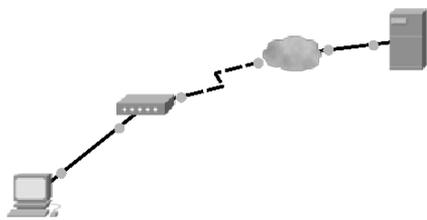


图 1-5 单用户家庭网络拓扑结构

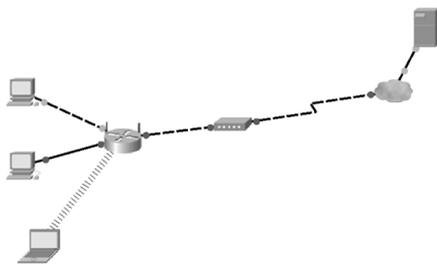


图 1-6 多用户上网家庭拓扑结构

(3) 小型局域网是指在某一区域内由多台计算机互联成的计算机组。一般是方圆几千米以内。局域网可以实现文件管理、应用软件共享、打印机共享、工作组内的日程安排、电子邮件和传真通信服务等功能。局域网是封闭型的，可以由办公室内的两台计算机组成，也可以由一个公司内的上百台计算机组成，如图 1-7 所示。

(4) 小型局域网接入 Internet，在局域网的基础之上，架设一台路由器，在路由器上配置服务，使得整个局域网能访问 Internet，如图 1-8 所示。



2. 计算机网络的分类

(1) 按地理位置分类，可分为局域网（Local Area Network, LAN）、广域网（Wide Area Network, WAN）和城域网（Metropolitan Area Network, MAN）

(2) 按交换方式分类，可分为线路交换网络（Circuit Switching）、报文交换网络（Message Switching）和分组交换网络（Packet Switching）。

(3) 按网络拓扑结构分类，可分为星型网络、树型网络、总线型网络、环型网络和网状网络。

3. 操作系统的分类

微机上常见的操作系统有 DOS、OS/2、UNIX、XENIX、Linux、Windows、Netware 等。但所有的操作系统具有并发性、共享性、虚拟性和不确定性四个基本特征。

(1) 批处理操作系统。批处理（Batch Processing）操作系统的工作方式是：用户将作业交给系统操作员，系统操作员将许多用户的作业组成一批作业，之后输入到计算机中，在系统中形成一个自动转接的连续的作业流，然后启动操作系统，系统自动、依次执行每个作业。最后由操作员将作业结果交给用户。批处理操作系统的特点是：多道和成批处理。

(2) 分时系统。它支持位于不同终端的多个用户同时使用一台计算机，彼此独立互不干扰，用户感到好像一台计算机全为他所用。

(3) 实时操作系统。它是为实时计算机系统配置的操作系统。其主要特点是资源的分配和调度，首先要考虑实时性，然后才是效率。此外，实时操作系统应有较强的容错能力。

(4) 网络操作系统。它是为计算机网络配置的操作系统。在其支持下，网络中的各台计算机能互相通信和共享资源。其主要特点是与网络的硬件相结合来完成网络的通信任务。

(5) 分布操作系统。它是为分布计算系统配置的操作系统。它在资源管理，通信控制和操作系统的结构等方面都与其他操作系统有较大的区别。

常见的单用户操作系统有 Windows XP、Windows 7、Windows 8、Windows 10 等，常用的网络操作系统有 Windows Server 2003、Windows Server 2008、Linux 操作系统、UNIX 操作系统等。

任务拓展

1. 家庭单机 ADSL 拨号上网，Windows 7 操作系统中基本的配置方法：

(1) 单击“开始 控制面板 网络和 Internet 网络和共享中心”，单击“设置新的连接或网络”，在打开的对话框中进行设置。

(2) 选择“连接到 Internet”，单击“下一步”按钮，选择“宽带（PPPoE）（R）”，输入电信局提供的用户账号和密码，单击“连接”按钮，拨号上网。

2. 家庭多机宽带路由器 ADSL 拨号上网的基本配置方法：

把路由器正确连接完成后。在 IE 页面输入 IP 地址，然后弹出一个页面，要求输入用户名和密码，进行基本设置（不同的路由器，可能有不同的页面），然后输入网络服务提供商（ISP）提供的账号和密码。

任务评价

通过本任务的学习，给自己的学习情况打个分吧。

评价指标	评价内容	掌握情况		
		掌握	需复习	需指导
知识点	网络拓扑结构			
	网络的分类			
	服务器			
技能点	认识中型网络拓扑			
	认识服务器			
	企业内部业务分析			
	服务器需求分析			
	服务器种类			
综合自评	满分 100			
综合他评	满分 100			

工作任务 2 本课程任务分析

任务背景

作为一个网络管理人员，必须要具有计算机网络的专业知识和专业技能。通过学习《网络综合布线》能对计算机网络进行硬件连接。通过学习《网络设备的配置与调试》能对计算机中的网络设备进行系统配置。通过本课程《网络操作系统使用和管理》的学习，能根据企业的需要进行对企业网络服务的设置。

任务分析

了解什么是网络服务器、网络操作系统在网络中的功能、作用等。

任务准备

(1) 学生一人一台计算机，计算机内预装 Vm Box 虚拟机软件，预装完毕的 Windows Server 2008 和 Windows 7 虚拟机系统各一，并在虚拟机中挂载 Windows Server 2008 和 Windows 7 操作系统安装光盘镜像。

(2) 打开 Vm Box 虚拟机软件，打开预装的 Windows Server 2008 和 Windows 7 虚拟机操作系统。

任务实施

步骤 1 网络服务器及其作用

服务器是网络环境下能为网络用户提供集中计算、信息发表及数据管理等服务的专用计算机。根据不同的计算能力，服务器又分为工作组级服务器、部门级服务器和企业级服务器。

从广义上讲，服务器是指网络中能对其他机器提供某些服务的计算机系统（如果一个 PC 对外提供 FTP 服务，也可以叫服务器）。从狭义上来讲，服务器是专指某些高性能计算机，能够通过网络对外提供服务。相对于普通 PC 来说，在稳定性、安全性、性能等方面都要求较高，



因此 CPU、芯片组、内存、磁盘系统、网络等硬件和普通 PC 有所不同。

服务器主要提供的服务有：文件服务器，如 Novell 的 NetWare；数据库服务器，如 Oracle 数据库服务器、MySQL、PostgreSQL、Microsoft SQL Server 等；邮件服务器，Sendmail、Postfix、Qmail、Microsoft Exchange、Lotus Domino 等；网页服务器，如 Apache、httpd、微软的 IIS 等；FTP 服务器，Pureftpd、Proftpd、WU-ftp、Serv-U、VSFTP 等；应用服务器，如 Bea 公司的 WebLogic、Jboss、Sun 的 GlassFish；代理服务器，如 Squid cache；计算机名称转换服务器，如微软的 WINS 服务器。

步骤 2 认识网络中的服务器

本课程主要学习的就是服务器的搭建与管理，即对网络服务器上操作系统的配置，如图 1-11 所示，即在内网中有服务器，在外网中企业也有服务器，而本课程中的海华实业使用的都是 Windows Server 2008 操作系统。

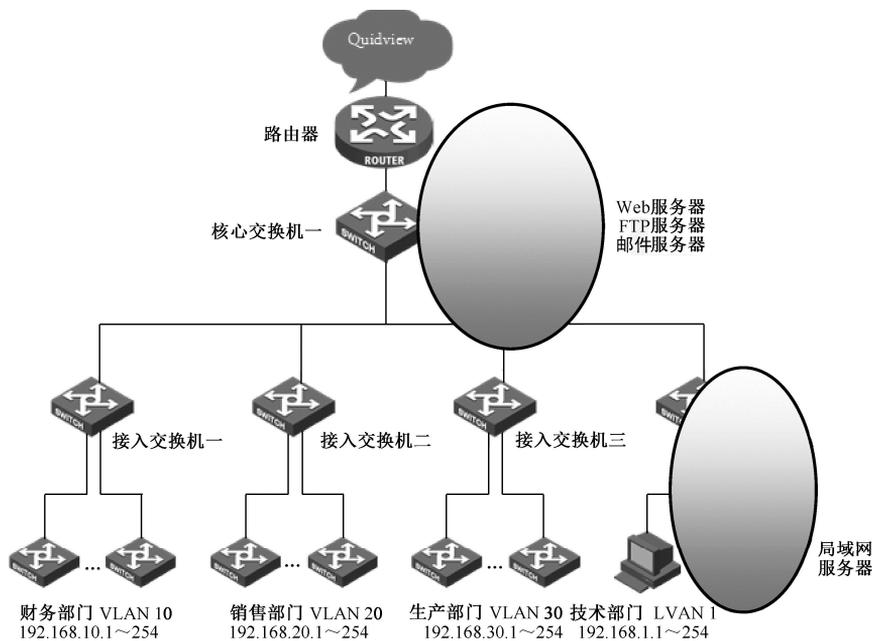


图 1-11 本课程中出现的服务器

实现的功能如下：

局域网和广域网中的 Web 页面的发表，实现内外网用户浏览网页。

局域网和广域网中的 FTP 站点发布，实现用户上传和下载。

局域网中网络打印机共享，实现内网用户共享打印机。

局域网内用户共享文件夹，实现用户共享文件夹。

局域网内动态地址的合理分配使得网络畅通。

知识链接

服务器的可分类：

入门级服务器：最低档服务器，主要用于办公室的文件和打印服务。

工作组级服务器：适于规模较小的网络，适用于为中小企业提供 Web、邮件等服务。

部门级服务器：中档服务器，适合中型企业的数据中心、Web 网站等应用。

企业级服务器：高档服务器，具有超强的数据处理能力，适合作为大型网络数据库服务器。

任务拓展

请同学自己来绘制中小型企业网络的拓扑结构图，并设计网络中需要哪些服务。

任务评价

通过本任务的学习，给自己的学习情况打个分吧。

评价指标	评价内容	掌握情况		
		掌握	需复习	需指导
知识点	网络服务器			
	网络操作系统的功能			
	网络操作系统的作用			
技能点	绘制拓扑图			
	配置一般企业网络服务			
综合自评	满分 100			
综合他评	满分 100			

工作任务 3 认识 IP 地址

任务背景

作为一名网络管理员应该了解 OSI 模型和 TCP/IP 模型的相关理论知识，只有对 IP 地址有足够的了解，才能分配出合理的地址，供企业内部人员正常使用网络，才能合理使用各种网络设备。

任务分析

OSI 的 7 层模型、TCP/IP 参考模型简介、IP 地址基本情况、标准分类、私有地址、标准子网掩码等

任务准备

(1) 学生一人一台计算机，计算机内预装 Vm Box 虚拟机软件，预装完毕的 Windows Server 2008 和 Windows 7 虚拟机系统各一，并在虚拟机中挂载 Windows Server 2008 和 Windows 7 操作系统安装光盘镜像。

(2) 打开 Vm Box 虚拟机软件，打开预装的 Windows Server 2008 和 Windows 7 虚拟机操作系统。



任务实施

步骤 1 认识 OSI 模型和 TCP/IP 模型

OSI 模型，即开放式通信系统互联参考模型 (Open System Interconnection, OSI/RM, Open Systems Interconnection Reference Model)，是国际标准化组织 (ISO) 提出的一个试图使各种计算机在世界范围内互联为网络的标准框架，简称 OSI。共分为 7 层，分别是物理层、数据链路层、网络层、传输层、会话层、表示层、应用层。

TCP/IP 参考模型是计算机网络的祖父 ARPANET 和其后继的因特网使用的参考模型。ARPANET 是由美国国防部 DoD (U.S.Department of Defense) 赞助的研究网络。逐渐地它通过租用的电话线连接了数百所大学和政府部门。当无线网络和卫星出现以后，现有的协议在和它们相连的时候出现了问题，所以需要一种新的参考体系结构。这个体系结构在它的两个主要协议出现以后，被称为 TCP/IP 参考模型。

步骤 2 OSI 和 TCP/IP

TCP/IP 是一组用于实现网络互联的通信协议。Internet 网络体系结构以 TCP/IP 为核心。基于 TCP/IP 的参考模型将协议分成四个层次，它们分别是：网络访问层、网际互联层、传输层 (主机到主机) 和应用层。OSI 和 TCP/IP 模型对比如图 1-12 所示。

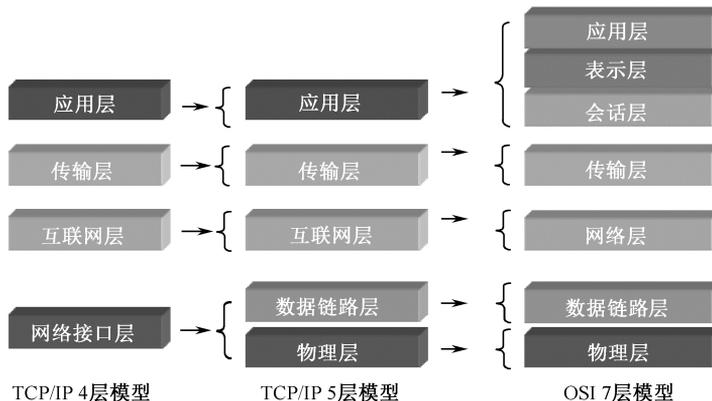


图 1-12 OSI 和 TCP/IP 模型对比

OSI 和 TCP/IP 的共同点：

- (1) OSI 参考模型和 TCP/IP 参考模型都采用了层次结构的概念；
- (2) 都能够提供面向连接和无连接两种通信服务机制。

OSI 和 TCP/IP 的不同点：

- (1) 前者是七层模型，后者是四层结构；
- (2) 对可靠性要求不同 (后者更高)；
- (3) OSI 模型是在协议开发前设计的，具有通用性，TCP/IP 是先有协议集然后建立模型，不适用于非 TCP/IP 网络；
- (4) 实际市场应用不同 (OSI 模型只是理论上的模型，并没有成熟的产品，而 TCP/IP 已经成为“实际上的国际标准”)。

步骤 3 数据封装的过程

以发一句“Hello”为例，在网络整个封装的过程如图 1-13 所示。

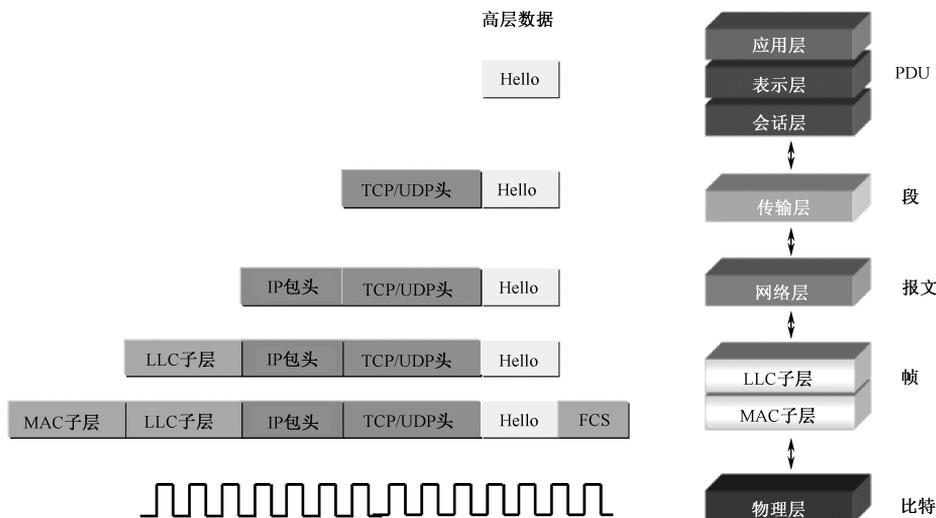


图 1-13 数据封装过程

步骤 4 认识 IP 地址

IP 地址 (Internet Protocol Address) 是一种在 Internet 上的给主机编址的方式，也称为网际协议地址。常见的 IP 地址分为 IPv4 与 IPv6 两大类。

IPv4 就是有 4 段数字，每一段最大不超过 255。由于互联网的蓬勃发展，IP 位址的需求量越来越大，使得 IP 位址的发放愈趋严格。

查看主机 IP 地址的方法。

方法一：

- (1) 在“开始”菜单的“运行”对话框中输入“cmd”命令。
- (2) 用 ipconfig/all 命令查看计算机的 IP 地址等网络参数，如图 1-15 所示。

查看更多结果

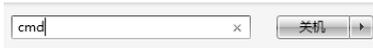


图 1-14 输入“cmd”命令

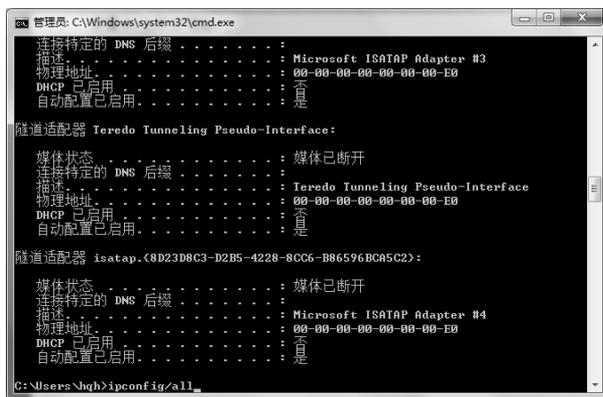


图 1-15 “ipconfig”命令的返回信息

方法二：

- (1) 在桌面的右击“网络”，选择“属性”，如图 1-16 所示，在打开的窗口中单击“本地



连接”或者“无线网络连接”。



图 1-16 本地连接

(2) 在打开的对话框中单击“详细信息”按钮，如图 1-17 所示。

(3) 出现详细的 IP 地址情况，如图 1-18 所示。



图 1-17 连接状态



图 1-18 网络详细信息

步骤 5 IP 地址的分类

最初设计互联网络时，为了便于寻址以及层次化构造网络，每个 IP 地址包括两个标识码 (ID)，即网络 ID 和主机 ID。同一个物理网络上的所有主机都使用同一个网络 ID，网络上的一个主机 (包括网络上工作站，服务器和路由器等) 有一个主机 ID 与其对应。Internet 委员会定义了 5 种 IP 地址类型以适合不同容量的网络，即 A 类~E 类。

其中 A、B、C 3 类由 InternetNIC 在全球范围内统一分配，D、E 类为特殊地址。具体见表 1-1。

表 1-1 IP 地址分类

网络类别	最大网络数	IP 地址范围	最大主机数	私有 IP 地址范围
A	126 (2 ⁷ -2)	0.0.0.0 ~ 127.255.255.255	16777214	10.0.0.0 ~ 10.255.255.255
B	16384 (2 ¹⁴)	128.0.0.0 ~ 191.255.255.255	65534	172.16.0.0 ~ 172.31.255.255
C	2097152 (2 ²¹)	192.0.0.0 ~ 223.255.255.255	254	192.168.0.0 ~ 192.168.255.255

(1) A 类 IP 地址。

一个 A 类 IP 地址是指，在 IP 地址的四段号码中，第一段号码为网络号码，剩下的三段号码为本地计算机的号码。如果用二进制表示 IP 地址的话，A 类 IP 地址就由 1 字节的网络地址和 3 字节主机地址组成，网络地址的最高位必须是“0”。A 类 IP 地址中网络的标识长度为 8 位，主机标识的长度为 24 位，A 类网络地址数量较少，有 126 个网络，每个网络可以容纳的主机数达 1600 多万台。

A 类 IP 地址的地址范围 1.0.0.0 ~ 126.255.255.255 (二进制表示为：00000001 0000000000000000 00000000 ~ 01111110 11111111 11111111 11111111)，最后一个为广播地址。

A 类 IP 地址的子网掩码为 255.0.0.0，每个网络支持的最大主机数为 $256^3 - 2 = 16777214$ 台。

(2) B 类 IP 地址。

一个 B 类 IP 地址是指，在 IP 地址的四段号码中，前两段号码为网络号码。如果用二进制表示 IP 地址的话，B 类 IP 地址就由 2 字节的网络地址和 2 字节主机地址组成，网络地址的最高位必须是“10”。B 类 IP 地址中网络的标识长度为 16 位，主机标识的长度为 16 位，B 类网络地址适用于中等规模的网络，有 16384 个网络，每个网络所能容纳的计算机数为 6 万多台。

B 类 IP 地址的地址范围为 128.0.0.0 ~ 191.255.255.255 (二进制表示为：10000000 00000000 00000000 00000000 ~ 10111111 11111111 11111111 11111111)。最后一个为广播地址。

B 类 IP 地址的子网掩码为 255.255.0.0，每个网络支持的最大主机数为 $256^2 - 2 = 65534$ 台。

(3) C 类 IP 地址

一个 C 类 IP 地址是指，在 IP 地址的四段号码中，前三段号码为网络号码，剩下的一段号码为本地计算机的号码。如果用二进制表示 IP 地址的话，C 类 IP 地址就由 3 字节的网络地址和 1 字节主机地址组成，网络地址的最高位必须是“110”。C 类 IP 地址中网络的标识长度为 24 位，主机标识的长度为 8 位，C 类网络地址数量较多，有 209 万余个网络。适用于小规模的局域网，每个网络最多只能包含 254 台计算机。

C 类 IP 地址范围 192.0.0.0 ~ 223.255.255.255 (二进制表示为：11000000 00000000 00000000 00000000 ~ 11011111 11111111 11111111 11111111)。

C 类 IP 地址的子网掩码为 255.255.255.0，每个网络支持的最大主机数为 $256 - 2 = 254$ 台。

知识链接

1. TCP/IP 四层具体说明

(1) 应用层对应于 OSI 参考模型的高层，为用户提供所需要的各种服务，例如：FTP、Telnet、DNS、SMTP 等。

(2) 传输层对应于 OSI 参考模型的传输层，为应用层实体提供端到端的通信功能，保证了数据包的顺序传送及数据的完整性。该层定义了两个主要的协议：传输控制协议 (TCP) 和用户数据报协议 (UDP)。

TCP 协议提供的是一种可靠的、通过“三次握手”来连接的数据传输服务；而 UDP 协议提供的则是不保证可靠的（并不是不可靠）无连接的数据传输服务。

(3) 网际互联层对应于 OSI 参考模型的网络层，主要解决主机到主机的通信问题。它所包含的协议设计数据包在整个网络上的逻辑传输。注重重新赋予主机一个 IP 地址来完成对主机的寻址，它还负责数据包在多种网络中的路由。该层有三个主要协议：网际协议 (IP)、互联



网组管理协议 (IGMP) 和互联网控制报文协议 (ICMP)。

IP 协议是网际互联层最重要的协议, 它提供的是一个可靠、无连接的数据报传递服务。

(4) 网络接入层与 OSI 参考模型中的物理层和数据链路层相对应。它负责监视数据在主机和网络之间的交换。事实上, TCP/IP 本身并未定义该层的协议, 而由参与互联的各网络使用自己的物理层和数据链路层协议, 然后与 TCP/IP 的网络接入层进行连接。地址解析协议 (ARP) 工作在此层, 即 OSI 参考模型的数据链路层。

2. IP 地址的组成

网络标识 (网络 ID)。主机标识 (主机 ID) 完整的 IP 由一组 32 位二进制数组成, 每 8 位为一个段, 共分为 4 段, 段与段之间用“.”分开, 这是点分二进制, 如果转成十进制就是点分十进制, 如图 1-19 所示。



图 1-19 IP 地址的组成

3. D 类 IP 地址

D 类 IP 地址在历史上被叫做多播地址 (Multicast Address), 即组播地址。在以太网中, 多播地址命名了一组应该在这个网络中应用接收到一个分组的站点。多播地址的最高位必须是

“1110”, 范围从 224.0.0.0 ~ 239.255.255.255。

4. 特殊 IP 地址

(1) 每一个字节都为 0 的地址 (“0.0.0.0”) 对应于当前主机;

(2) IP 地址中的每一个字节都为 1 的 IP 地址 (“255、255、255、255”) 是当前子网的广播地址;

(3) IP 地址中凡是以 “11110” 开头的 E 类 IP 地址都保留用于将来和实验使用。

(4) IP 地址中不能以十进制 “127” 作为开头, 该类地址中数字 127.0.0.1 ~ 127.255.255.255 用于回路测试, 如: 127.0.0.1 可以代表本机 IP 地址, 用 “http://127.0.0.1” 就可以测试本机中配置的 Web 服务器。

(5) 网络 ID 的第一个 8 位组也不能全置为 “0”, 全 “0” 表示本地网络。

5. IPv4 和 IPv6

现有的互联网是在 IPv4 协议的基础上运行的。IPv6 是下一版本的互联网协议, 也可以说是下一代互联网的协议, 它的提出最初是因为随着互联网的迅速发展, IPv4 定义的有限地址空间将被耗尽, 而地址空间的不足必将妨碍互联网的进一步发展。为了扩大地址空间, 拟通过 IPv6 以重新定义地址空间。IPv4 采用 32 位地址长度, 只有大约 43 亿个地址, 而 IPv6 采用 128 位地址长度, 几乎可以不受限制地提供地址。在 IPv6 的设计过程中除解决了地址短缺问题以外, 还考虑了在 IPv4 中解决不好的其他一些问题, 主要有端到端 IP 连接、服务质量 (QoS)、安全性、多播、移动性、即插即用等。

与 IPv4 相比, IPv6 主要有如下一些优势。

第一, 明显地扩大了地址空间。IPv6 采用 128 位地址长度, 几乎可以不受限制地提供 IP 地址, 从而确保了端到端连接的可能性。

第二, 提高了网络的整体吞吐量。由于 IPv6 的数据包可以远远超过 64K 字节, 应用程序可以利用最大传输单元 (MTU), 获得更快、更可靠的数据传输, 同时在设计上改进了选路结构, 采用简化的报头定长结构和更合理的分段方法, 使路由器加快数据包处理速度, 提高了转

发效率，从而提高网络的整体吞吐量。

第三，使得整个服务质量得到很大改善。报头中的业务级别和流标记通过路由器的配置可以实现优先级控制和 QoS 保障，从而极大改善了 IPv6 的服务质量。

第四，安全性有了更好的保证。采用 IPSec 可以为上层协议和应用提供有效的端到端安全保证，能提高在路由器水平上的安全性。

第五，支持即插即用和移动性。设备接入网络时通过自动配置可自动获取 IP 地址和必要的参数，实现即插即用，简化了网络管理，易于支持移动节点。而且 IPv6 不仅从 IPv4 中借鉴了许多概念和术语，它还定义了许多移动 IPv6 所需的新功能。

第六，更好地实现了多播功能。在 IPv6 的多播功能中增加了“范围”和“标志”，限定了路由范围和可以区分永久性 with 临时性地址，更有利于多播功能的实现。

随着互联网的飞速发展和互联网用户对服务水平要求的不断提高，IPv6 在全球将会越来越受到重视。

任务拓展

IPv6 的认识

1. IPv6 的定义

IPv6 是 IETF (Internet Engineering Task Force, 互联网工程任务组) 设计的用于替代现行版本 IP 协议 IPv4 的下一代 IP 协议，它由 128 位二进制数码表示。

2. IPv6 的特点

- (1) IPv6 地址长度为 128 位，地址空间增大了 2^{96} 倍；
- (2) 灵活的 IP 报文头部格式。使用一系列固定格式的扩展头部取代了 IPv4 中可变长度的选项字段。IPv6 中选项部分的出现方式也有所变化，使路由器可以简单路过选项而不做任何处理，加快了报文处理速度；
- (3) IPv6 简化了报文头部格式，字段只有 8 个，加快报文转发，提高了吞吐量；
- (4) 提高安全性。身份认证和隐私权是 IPv6 的关键特性；
- (5) 支持更多的服务类型；
- (6) 允许协议继续演变，增加新的功能，使之适应未来技术的发展。

3. IPv6 的表示方法

IPv6 地址为 128 位长，但通常写作 8 组，每组为四个十六进制数的形式。例如：

FE80 : 0000 : 0000 : 0000 : AAAA : 0000 : 00C2 : 0002 是一个合法的 IPv6 地址。

IPv6 网络地址和 IPv4 网络地址的转化关系

如果这个地址看起来还是太长，这里还有种办法来缩减其长度，叫做零压缩法。如果几个连续段位的值都是 0，那么这些 0 就可以简单地以 :: 来表示，上述地址就可以写成 FE80 :: AAAA : 0000 : 00C2 : 0002。这里要注意的是只能简化连续段位的 0，其前后的 0 都要保留，比如 FE80 最后的这个 0，不能被简化。还有这个只能用一次，在上例中的 AAAA 后面的 0000 就不能再次简化。当然也可以在 AAAA 后面使用 ::，这样前面的 12 个 0 就不能压缩了。这个限制的目的是为了能准确还原被压缩的 0。不然就无法确定每个 :: 代表了多少个 0。

2001 : 0DB8 : 0000 : 0000 : 0000 : 0000 : 1428 : 0000

2001 : 0DB8 : 0000 : 0000 : 0000 :: 1428 : 0000

2001 : 0DB8 : 0 : 0 : 0 : 0 : 1428 : 0000



2001 : 0DB8 : 0 :: 0 : 0 : 1428 : 0000

2001 : 0DB8 :: 1428 : 0000

都是合法的地址，并且它们是等价的。

2001 : 0DB8 :: 1428 :: 是非法的。(因为这样会使得搞不清楚每个压缩中有几个全零的分组)

同时前导的零可以省略，因此：

2001 : 0DB8 : 02de :: 0e13 等价于 2001 : DB8 : 2de :: e13

一个 IPv6 地址可以将一个 IPv4 地址内嵌进去，并且写成 IPv6 形式和平常习惯的 IPv4 形式的混合体。IPv6 有两种内嵌 IPv4 的方式：IPv4 映像地址和 IPv4 兼容地址。

IPv4 映像地址有如下格式 ::: ffff : 192.168.89.9

这个地址仍然是一个 IPv6 地址，只是 0000 : 0000 : 0000 : 0000 : 0000 : ffff : c0a8 : 5909 的另外一种写法。IPv4 映像地址布局如下：

| 80bits |16 | 32bits |
0000.....0000 | FFFF | IPv4 address |

IPv4 兼容地址写法如下 ::: 192.168.89.9

如同 IPv4 映像地址，这个地址仍然是一个 IPv6 地址，只是 0000 : 0000 : 0000 : 0000 : 0000 : 0000 : c0a8 : 5909 的另外一种写法。IPv4 兼容地址布局如下：

| 80bits |16 | 32bits |
0000.....0000 | 0000 | IPv4 address |

任务评价

通过本任务的学习，给自己的学习情况打个分吧。

评价指标	评价内容	掌握情况		
		掌握	需复习	需指导
知识点	协议模型			
	IP 地址版本			
	IPv4 的分类			
技能点	IPv4 地址的查看			
	IPv4 地址的设置			
	IPv6 的组成			
综合自评	满分 100			
综合他评	满分 100			

思考与练习

一、选择题

- 下面是网络硬件的组成主要有 ()。
 - A . 服务器
 - B . 工作站
 - C . 路由器
 - D . 交换机
 - E . 传输介质
 - F . 网卡
 - G . 交换机
- 下面的操作系统是网络操作系统的是 ()。
 - A . Windows XP
 - B . Windows Server 系列
 - C . Microsoft Office

D . Linux E . UNIX

3 . 网络中 Lan 的含义是 ()。

A . 广域网 B . 局域网 C . 城域网 D . 以上都不是

4 . 下面的 IP 地址中是 C 类地址的是 ()。

A . 192.168.1.1 B . 172.16.1.1 C . 129.1.1.1 D . 61.63.1.2

二、填空题

- 1 . 在 Windows 7 中运行命令_____可打开“命令提示符”对话框。
- 2 . 计算机网络中最典型的二层设备有_____，最典型的三层设备有_____。
- 3 . 在 OSI 参考模型中，负责对网络间的计算机寻址的是_____。
- 4 . 一个 C 类的网络地址最多可以有_____台公网主机地址。

三、简答题

- 1 . 按照举例的划分，计算机网络可以分为哪三大网络？
- 2 . 网络操作系统有哪些？
- 3 . IP 地址的组成与分类？
- 4 . OSI 模型与 TCP/IP 模型的比较？

四、实训题

在一台 Windows Server 2008 服务器和一台 Windows 7 工作站组成的局域网实训环境中，分别设置 IP 地址为 192.168.1.1/24 和 192.168.1.254/24。