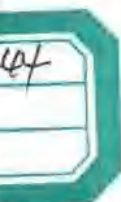


计 算 机 网 络 应 用 基 础



全国专业技术人员计算机应用能力考试用书

全国专业技术人员计算机应用能力考试专家委员会编写



辽宁人民出版社
辽宁电子出版社

全国专业技术人员计算机
应用能力考试用书

计算机网络应用基础

全国专业技术人员计算机应用能力考试
专家委员会 编写

辽宁人民出版社
辽宁电子出版社

图书在版编目(CIP)数据

全国专业技术人员计算机应用能力考试用书/全国专业技术人员计算机应用能力考试专家委员会编写. - 2 版.

- 沈阳: 辽宁人民出版社: 辽宁电子出版社, 2002.5

ISBN 7-205-04885-0

I. 全… II. 全… III. 计算机-能力考试-教材
IV.TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 17192 号

辽宁人民出版社, 出版, 发行
辽宁电子出版社,
(沈阳市和平区十一纬路 25 号 邮政编码: 110003)
广州金羊彩印有限公司印刷

开本: 787 × 1092 毫米 1/16 字数: 3055 千字 印张: 123

2002 年 5 月第 2 版 2002 年 5 月第 1 次印刷

责任编辑: 蔡文祥 张 艺 张 莹 版式设计: 张 艺 黄金娣
封面设计: 穆 阳 责任校对: 赵耀今

定价: 325.00 元 (全 13 册) 单册价: 25.00 元 (附光盘)

热线电话: 024-23284193 010-64401070

本书如有印装问题, 本社负责调换

版权所有 翻印必究

前 言

为落实党的十五届五中全会提出的“要在全社会广泛应用信息技术,提高计算机和网络的普及应用程度,加强信息资源的开发和利用”的要求,加快国家信息化建设,引导专业技术人员学习掌握计算机知识,提高计算机的应用能力,人事部在总结近两年来在计算机应用能力考试试点经验的基础上,决定从2002年开始,推行全国专业技术人员计算机应用能力考试,并将考试成绩作为评聘专业技术职务的条件之一。

为了配合考试工作的开展,使大家在较短的时间内掌握各科目的考试内容,并熟悉和适应计算机应用能力考试的环境和应试方法,我们组织编写了各科目考试大纲、考试用书和模拟光盘。此次共推出13个科目:《中文 Windows 98 操作系统》、《Word 97 中文字处理》、《Excel 97 中文电子表格》、《PowerPoint 97 中文演示文稿》、《WPS Office 办公组合中文字处理》、《计算机网络应用基础》、《FrontPage 2000 网页制作》、《Visual FoxPro 5.0 数据库管理系统》、《Access 2000 数据库管理系统》、《用友财务(U8)软件》、《AutoCAD 制图软件》、《Photoshop 6.0 图像处理》、《Project 2000 项目管理》。

《计算机网络应用基础》的编者为刘臻,在此,一并向他表示诚挚的感谢。

由于时间紧迫,书中会有不少缺点和不足,恳请业界的专家、学者和使用本书的专业技术人员批评、指正,以帮助我们再版时修订。

全国专业技术人员计算机
应用能力考试专家委员会

2002年3月5日

108
HJS 545 / 52



第一章 计算机网络基础知识

1.1 计算机网络的定义与分类	1
1.1.1 什么是计算机网络	1
1.1.2 计算机网络的发展历史	1
1.1.3 计算机网络的分类	2
1.2 计算机网络的拓扑结构	3
1.2.1 总线结构	3
1.2.2 环结构	4
1.2.3 星结构	4
1.2.4 树结构	4
1.2.5 网结构	4
1.3 计算机网络的硬、软件系统简介	5
1.3.1 网络硬件系统	5
1.3.2 网络软件系统	10
1.4 Internet 简介	11
1.4.1 什么是 Internet	11
1.4.2 Internet 的产生及其在中国的发展	11
1.4.3 Internet 提供的主要服务	14
1.5 TCP/IP 参考模型与协议	14
1.5.1 应用层	15
1.5.2 运输层	16
1.5.3 网间网层	17
1.5.4 网络接口层	17
1.6 IP 地址与域名	18
1.6.1 IP 地址	18
1.6.2 域名	20
1.6.3 域名向 IP 地址的解析转换	21
1.6.4 用户计算机的 IP 地址与域名分配	21



第二章 网络配置和安装

22

J
S
J
Y
Y
N
L
K
S

2.1 网络适配器的安装	22
2.1.1 网络适配器的概念和类型	22
2.1.2 网络适配器的添加方法	22
2.2 网络协议的安装	24
2.2.1 添加 IPX/SPX 协议	24
2.2.2 添加 TCP/IP 协议	26
2.3 服务组件的安装	28
2.3.1 Microsoft 网络上文件和打印机共享安装	28
2.3.2 NetWare 目录服务	29
2.4 客户组件的安装	29
2.4.1 Microsoft 网络客户	29
2.4.2 Microsoft 友好登录	30
2.5 设置网络标识	30
2.5.1 设置计算机名	30
2.5.2 设置工作组名	31
2.5.3 添加计算机说明	31
2.6 拨号网络设置	31
2.6.1 调制解调器的安装与设置	31
2.6.2 建立拨号连接	36
2.6.3 启动拨号网络	41
 第三章 局域网应用	42
3.1 文件和打印机的共享设置	42
3.1.1 用密码控制访问共享资源	42
3.1.2 用名称列表控制访问共享资源	42
3.1.3 禁止共享计算机上的文件和打印机	44
3.1.4 控制对文件夹或打印机的访问权限	44
3.2 访问局域网	45
3.2.1 局域网登录与注销	45
3.2.2 通过“网上邻居”访问网络资源	46
3.2.3 驱动器号与网络计算机或文件夹的映射	47
3.2.4 查找网上计算机	48
 第四章 使用 IE 浏览器	49
4.1 Web 页的超媒体结构和统一资源定位器 URL	49
4.1.1 Web 页的超媒体结构	49
4.1.2 统一资源定位器 URL	49
4.2 使用 IE 浏览 WWW	50
4.2.1 启动 Internet Explorer	50
4.2.2 IE 浏览器窗口简介	51



4.2.3	在浏览器窗口中打开某个网址	52
4.2.4	在新窗口中显示网页	53
4.2.5	重新访问最近查看过的 Web 页	53
4.2.6	另存 Web 页面	54
4.2.7	Web 页的打印输出	55
4.2.8	保存 Web 页面中的文本、图片等	58
4.3	IE 浏览器的 Internet 选项的设置	59
4.3.1	Internet 连接的设置	59
4.3.2	默认起始页的设定	61
4.3.3	保存“历史记录”的设定	62
4.3.4	电子邮件程序的设定	62
4.4	收藏夹的使用	63
4.4.1	将网址添加到收藏夹	63
4.4.2	访问保存在收藏夹中的网址	64
4.4.3	在收藏夹中创建新文件夹	64
4.4.4	整理收藏夹	65
4.5	如何搜索 Internet 网上资源	67
4.5.1	根据单词或短语搜索 InternetWeb 页	67
4.5.2	从地址栏搜索 Internet	67
4.5.3	在当前 Web 页中搜索文本	68
4.5.4	搜索引擎的使用	68
4.6	在浏览器中使用 FTP 协议下载文件	70
4.6.1	在浏览器中打开 FTP 站点	70
4.6.2	下载 FTP 站点提供的文件资源	70



第五章 FTP 客户端软件的使用

5.1	管理 FTP 站点地址	73
5.1.1	添加 FTP 站点地址	73
5.1.2	修改 FTP 站点属性	74
5.1.3	删除一个站点	74
5.2	连接 FTP 站点和断开连接	75
5.2.1	连接 FTP 站点	75
5.2.2	快速连接 FTP 站点	75
5.2.3	断开连接	76
5.3	文件的下载和上载	76
5.3.1	一个或多个文件的下载	76
5.3.2	一个或多个文件的上载	76
5.4	在远程服务器上进行文件管理	76
5.4.1	新建和删除文件夹	76





5.4.2 删除文件和重命名文件

77

第六章 电子邮件的使用

78

6.1 Outlook Express 界面布局的设置

78

6.1.1 显示 / 隐藏联系人

78

6.1.2 显示 / 隐藏文件夹栏

79

6.1.3 显示 / 隐藏状态栏

79

6.1.4 显示 / 隐藏工具栏

79

6.1.5 显示 / 隐藏文件夹列表

80

6.2 Outlook Express 选项设置

80

6.2.1 常规选项的设置

80

6.2.2 阅读邮件设置

81

6.2.3 发送邮件设置

82

6.2.4 安全设置

84

6.2.5 撰写邮件设置

85

6.3 建立邮件账号

87

6.3.1 添加新的邮件账号

87

6.3.2 修改邮件账号属性

90

6.4 电子邮件及其附件的接收、阅读、保存

93

6.4.1 接收全部邮件账号的邮件

93

6.4.2 接收某个邮件账号的邮件

94

6.4.3 阅读邮件

94

6.4.4 保存邮件

95

6.5 电子邮件的撰写与发送

96

6.5.1 撰写新邮件

96

6.5.2 发送新邮件

97

6.5.3 签名的设定与插入

97

6.5.4 附件的插入

98

6.5.5 邮件的保存与续写

99

6.6 电子邮件的转发与回复

99

6.6.1 回复作者

99

6.6.2 全部回复

100

6.6.3 电子邮件的转发

100

6.7 HTML 格式邮件的制作

100

6.7.1 字体、字号、文字颜色和背景的设置

100

6.7.2 信纸的使用

104

6.7.3 图片和超级链接的插入

104

6.8 邮件管理

105

6.8.1 文件夹的添加、删除和切换

105

6.8.2 将邮件存入文件夹	107
6.8.3 按规则管理邮件	108
6.8.4 邮件的删除和恢复	110
6.9 通讯簿的使用	111
6.9.1 将联系人添加到通讯簿	111
6.9.2 将接收的电子邮件地址添加到通讯簿	113
6.9.3 从通讯簿中选择收件人	113
6.9.4 名片的创建、导入、使用	113

第一章

计算机网络基础知识



1.1 计算机网络的定义与分类

1.1.1 什么是计算机网络

计算机网络(Computer Network)是将分布在不同地理位置的多台自主的计算机(一般称为Host主机或Station工作站),通过传输介质按一定几何拓扑结构连接在一起所组成的计算机系统(Computer System),而在不同地理范围的计算机网络还可以通过互连设备和传输介质在更大范围内被连接到一起组成互连网络(Internet);计算机网络中的计算机是“相互连接”的“自主系统”。“相互连接”的含义是彼此间有信道存在,可以相互交换信息;“自主”是指网络中的主机系统无需外界的支持与控制就能独立运行。

1.1.2 计算机网络的发展历史

我们先简单地回顾一下计算机网络的发展历史。自1946年世界上第一台数字电子计算机问世后,有近十年,计算机和通信并没有什么关系。电子计算机的数量很少,而且价格十分昂贵。用户只能前往计算机房去使用机器。这当然是很不方便的。于是1954年制造出了终端。人们用这种终端将穿孔卡片上的数据从电话线路上发送到远地的计算机。此后,又有了电传打字机。用户可在远地的电传打字机上键入自己的程序,而计算出来的结果又可以从计算机传送到电传打字机打印出来。计算机与通信的结合就这样开始了。

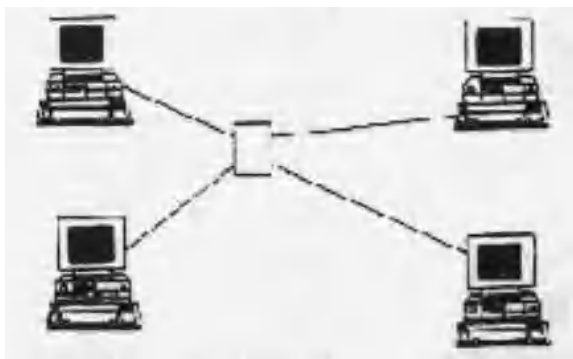


图 1-1 计算机互连示意图

计算机与多个终端互连,多个用户通过终端使用计算机。这种联机系统也称为面向终端的计算机通信网。有人将这种最简单的计算机网络称为第一代的计算机网络。这里,计算机是网络的中心和控制者,终端围绕中心计算机分布在各处,而计算机的主要任务也还是成批处理各终端提交的计算任务。在20世纪60年代,这种面向终端的计算机通信网获得了很



大的发展。其中许多网至今仍在使用。

现代的计算机网络技术起始于20世纪60年代末,当时,美国国防部要求计算机科学家为无限量的计算机通信找到某种途径,使任何一台计算机都无需充当“中枢”。其时,美苏关系紧张,不知将来是否会爆发核大战,而防务战略家认为,一个中枢控制的网络遭到“核攻击”的可能性防不胜防。如果中枢遭到破坏,网络无疑也会瘫痪,于是美国国防部于1969年出资研究开发ARPA网。该网采用“包切换”(又称分组交换)技术,最初的ARPA网只有4台计算机,其设计构想是用这些机器连接分散在广大地区的不同计算机,以确保网络在受到外来袭击时仍能正常工作。因此ARPA网被设计成可在计算机间提供许多路线(在计算机术语中称为路由)的网络,计算机必须能够通过其中任何一条可用路线通信,而不是只能通过某一固定路线。“包切换”的含义实际上就是,把信息分解为不同的部分(称之为“包”或“分组”),每一部分可以经由不同路径发送,最后在终点重新组合,恢复原状。

一旦网络经由物理通道联结起来,怎样才能保证信息到达它应该去的地方呢?这就要靠路由器(Router)了。路由器也是一台计算机,它接收信息包,读出它的送达地址,然后通过内装的路由选择表来决定最佳路线,把它送往下一个路由器,直到信息包递交到终点为止。因为可用的传送路线很多,要阻止信息的传送,就必须切断所有路线。只破坏网络的一部分,系统的速度会减慢,但是不会消亡。正是这种分散结构令日后的互联网络身强体壮。无论是谁,都难以控制这个网络。信息总是能够传送,不是经由这条路,就是经由另一条路。

ARPA网迅速扩大到几十所大学和公司,得到不少改进。它建立程序帮助人们交换电子邮件、使用远程的数据库、遥控超级计算机,并通过电子公告牌系统让大众各抒己见。在它的许多开创性工作中,最卓有成效的创新要数基础通信协议。所谓通信协议,即电脑之间彼此传输数据的一系列规则。这些规则必须解决两个问题。一是计算机之间要想对话,必须使用共同的语言。二是打包的数据在网络上该怎么送到目的地。“传输控制协议/互联网络协议”(TCP/IP)允许任何数量的计算机网络连接起来,统一运行,并保证数据信息的分化、传输和再组合。到20世纪80年代末,有数百万计算机和数千网络使用TCP/IP;而且,正是从它们的相互联网开始,现代互联网络才得以诞生。

局域网和广域网的产生对Internet的发展起了重要作用。局域网就是把本地的计算机连起来,通过网络软件来进行管理构成的小范围网络。在这个网络系统中,若干台电脑可以共享一至两台网络服务器上的资源。每一台电脑都有自己的“名字”或者叫“地址”(Address),并被规定了各自的使用权限。由于资源共享,在局域网范围内大大减低了计算机软硬件和外围设备的使用成本。但是,局域网毕竟只是一种短距离数据通信的技术。要想实现远距离的计算机资源共享,还必须建立广域网。广域网并非是把计算机用一条传输线路连接起来,而是用计算机将一组传输线路组织成一个有机的系统。

1.1.3 计算机网络的分类

计算机网络按照覆盖范围可以分为:局域网(LAN)、城域网(MAN)、广域网(WAN);局域网(LAN-Local Area Network)只覆盖了较小的地域,局限在较小的范围之内。城域网(MAN-Metropolitan Area Network)常常指覆盖数十千米的网络。广域网(WAN-Wide Area Network)则覆盖着辽阔的地域,常常跨越数千千米。不同的网络采用的传输技术有明显的差异。由于局域网和城域网多采用广播式的传输技术,因此如何控制对传输介质的访问就成为其最关键的问题;而广域网多采用点对点传输技术(面向连接或无连接),因此如何实现通

信子网间的路由选择和存储转发则是其最关键的问题,表1-1给出了计算机网络按照其覆盖直径的分类。

表 1-1 计算机网络按照其覆盖直径的分类

网络	覆盖直径(数量级)	计算机同处范围
局域网 (LAN)	10M 100M 1KM	房间 一栋楼 校园
城域网 (MAN)	10KM	城市
广域网 (WAN)	100KM 1000KM	中小国家 洲、大国



1.2 计算机网络的拓扑结构

计算机网络的拓扑结构指网络中计算机系统(包括通信线路和节点)的几何排列形状,它反映了网络各部分的结构关系和整体结构,影响着整个网络的设计、可靠性、功能和通信费用等重要指标,并与传输介质、介质访问控制方法等密切相关。选择网络拓扑时,应考虑以下几个因素:功能强、技术成熟、费用低、灵活性好、可靠性高。

局域网的基本拓扑结构分为总线结构、环结构、星结构三种(图 1-2),广域网则大多采用不规则的网结构(图 1-3),Internet 则采用树结构,下面分别予以介绍。

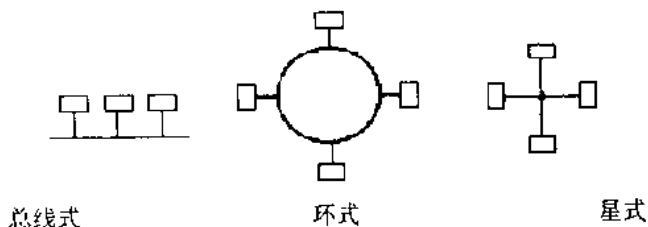


图 1-2 计算机局域网的拓扑结构

1.2.1 总线结构

采用总线结构(Bus Topology)的计算机网络中,所有的主机都通过相应的硬件接口连接在一根中心传输线(如同轴电缆或光缆)上,这根中心传输线被称为总线(Bus)。总线结构的网络采用广播式传输:总线上的任何一台主机都是平等的,在任何时候它们中的某一台主机都可以主动发送信息;此时,其他的主机则被抑制,但允许接收。因此需要通过某种仲裁机制来解决当两台或两台以上的主机同时发送信息的冲突问题。一般采用中心或分布的控制和仲裁机制。下面要介绍的以太网就是一个典型的总线结构局域网。

总线结构的网络简单、便宜,安装、拆卸和扩充方便容易,适于构造宽带局域网,因此十分流行。总线结构网络的主要缺点是对总线的故障敏感,通信传输线路发生故障对网络是灾难性的。



1.2.2 环结构

采用环结构(Ring Topology)的计算机网络中,所有的主机都通过相应的硬件接口连接到一个封闭的环上,因此每台主机同时与另外两台主机相邻,后两者分别位于它的两侧,环中的数据沿单一方向传输。环上每台主机都是平等的,均可向其他主机发送信息,因此也需要某种仲裁机制来解决当两台或两台以上的主机同时发送信息的冲突问题,通常采用令牌传递(Token Passing)的访问控制方式。下面要介绍的令牌环网就是一个典型的环结构局域网。

环结构的网络比较简单,实时响应好,由于任一台主机出现故障不会引起整个系统的瘫痪,因此可靠耐用;其缺点是网络的吞吐能力差,故仅适用于数据信息量小和连接的计算机少的情况。

1.2.3 星结构

在星结构(Star Topology)的计算机网络中,所有的主机均通过独立的线路连接到一个中心的交汇点(一般称为Hub集线器)上,中心结点外的任何两台主机之间没有直接连通的线路,星结构可以扩展为树结构,即该交汇点以下的结点可以作为下一级交汇点。星形结构适用于分级的主从式网络,采用集中式控制,以太网的每个集线器(它集合同一房间的计算机与总线相连)部分就是一个物理上的星型结构。

星结构网络十分容易安装,也便于管理,某条线路或计算机发生故障时不会影响网络其他部分;但是通道线路总长较长,费用较大,此外它对中心结点的可靠性要求高,一旦发生故障,整个网络系统瘫痪,并且在该处容易出现瓶颈。

1.2.4 树结构

在树结构(Tree Topology)的计算机网络中,主机按级分层连接,它对处于越高层结点的可靠性要求越高。如果总线结构网络通过多层集线器连接主机,就形成了物理上的树形拓扑结构。

Internet就采用树形结构,其中位于不同层次的结点地位是不同的:树根对应于最高层的横穿全美的主干网(广域网),中间结点对应于地区网络(城域网或局域网),叶结点对应于最低层的局域网。不同层次的网络在管理、信息交换等问题上都是不平等的。

树结构网络的线路连接简单,容易扩充和进行故障隔离。但结构比较复杂,对根的依赖性太大,且资源共享能力差。

1.2.5 网结构

采用网结构(Net Topology)的计算机网络中,任一个结点至少要有两条线路与其他结点相连。由于每个结点与两个及其以上结点相连,故各个结点都应具有选择传输线路和控制信息流的功能。该结构的最大的特点是可靠性高,当某一线路或结点出现故障时,不会影响整个网络的运行;但网结构的网络管理与路由控制软件比较复杂,通信线路长,硬件成本较高。不规则的网结构(图 1-3)主要用于广域网中。

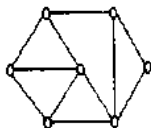


图 1-3 不规则网拓扑结构示意图



1.3 计算机网络的硬、软件系统简介

计算机网络从物理上来看由计算机网络硬件系统、数据通信系统,以及网络软件系统组成。计算机网络硬件系统是网络的基本构件,它提供各种网络硬件资源;数据通信系统是连接网络基本模块的桥梁,它提供各种连接技术和数据交换技术;网络软件系统则是网络的组织管理者,它利用网络的硬软件资源来提供各种网络服务。下面我们将介绍计算机网络的硬件和软件系统。

1.3.1 网络硬件系统

网络硬件系统是指构成网络系统的物理设备,包括:计算机系统(大、中、小型机、工作站、PC个人计算机、NC网络计算机、NetPC网络个人计算机等),终端设备(输入输出设备,WebTV网络电视等),以及通信传输设备(传输介质、通信设备、通信控制设备)等。这些设备按其功能以及在网络中的作用可分为:服务器、工作站、网络适配器、调制解调器、通信媒体、介质连接装置、网络互联设备(包括:中继器、网桥、路由器、网关等)。

1. 服务器

服务器(Server)是网络中的核心设备,它运行网络操作系统,负责网络资源管理和网络通信,并按网络工作站提出的请求,为网络用户提供服务。

服务器按它提供的服务可划分为三种基本类型:文件服务器、打印服务器和应用服务器。文件服务器提供网络文件的共享、网络文件的权限保护及大容量的磁盘存储空间等;打印服务器则提供网络打印服务,让多个用户可以共享打印机;应用服务器提供特定的网络应用服务,比如通信服务器可让多个用户共享一条通信链路与外界交换信息,域名服务器则用于在Internet上将计算机域名转换成对应的IP地址,数据库服务器提供大容量的数据检索,还有许多其他的应用服务器。网络上主要的服务器类型是应用服务器。

服务器在运行网络操作系统的同时,还要处理来自工作站的请求,例如:访问服务器硬盘、申请打印排队、与其他设备进行通信等。服务器对这些请求的接收、响应和处理均需花费时间,因此,网络越大,用户越多,服务器的负荷越大,对服务器的整机性能(主要是CPU速度、内存容量、磁盘容量、可靠性等)要求越高。服务器的选择对整个网络的性能有着决定性的影响。一般文件和打印服务器对服务器的处理性能要求不高,但对磁盘容量,磁盘吞吐率要求很严格;而应用服务器则要求服务器有极高的处理性能,以减少响应的延迟。在要求不高的情况下,带大容量硬盘的奔腾微机便可作为文件和打印服务器,而应用服务器则应选用高档微机、专用服务器、工作站或大、中型计算机。

2. 工作站

工作站(Station),有时也称为客户机(Client),是网络用户进行信息处理的计算机。工作站的配置比较灵活,一般的PC机(如PC/XT、286、386、486或Pentium微机)和图形工作站(Workstation)均可用作工作站。工作站运行的操作系统可多种多样,例如DOS、Windows 3x、Windows 9x、Windows NT、OS/2、Linux和UNIX等。不带磁盘的工作站称为无盘工作站,其优点是价廉,可靠性高,并能防止病毒进入网络;由于它没有自己的本地硬盘,在网络负载很重的情况下,响应比较慢。



工作站既可单机使用,为用户提供本地服务;也可以连网使用,供用户请求网络系统服务,例如访问网上资源等。

3. 网卡与标准接口

网卡是网络适配卡(Net Adapter Card)或网络接口卡(Network Interface Card)的简称,是一种可以插到计算机空插槽中的电路板;一般具有一种或多种网线接口,如RJ45接口用于连接双绞线,BNC T型接口用于连接细同轴电缆,AUI附件接口(多线)用于连接粗同轴电缆。典型的网络适配器由接口控制电路、数据缓冲器、串/并转换电路、数据链路控制器、编码/解码电路、内部收发器、介质连接装置等七大部分组成。它是局域网中的通信控制器或通信处理机,负责执行通信协议,实现从网络或向网络收发通信报文。

服务器和工作站均通过插入机内的网卡,然后由接口通过传输介质(如双绞线或同轴电缆等),再通过Hub集线器,或BNC T型接口、Transceiver转发器、Concentrator集中器等分别与不同类型的网络相连。选择网卡时,必须首先确保网卡适用的局域网络系统(如以太网或令牌环网)和电缆介质(例如细同轴电缆或双绞线);另外应选用具有高性能价格比的产品。

网卡的性能主要取决于总线宽度和卡上内存。网卡的总线宽度与计算机总线对应,对于PC微机,一般PCI总线网卡优于ISA总线或EISA总线网卡。网卡上内存大一些可以存更多的数据。有的网卡上还有处理器(通常称为智能网卡),从而可大大减轻主机CPU的负担,提高主机的性能,但这种网卡一般都比较昂贵。

4. 传输介质

所有计算机之间通过计算机网络的通信都涉及由传输介质传输某种形式的数据编码信号。传输介质在计算机、计算机网络设备间起互连和通信作用,为数据信号提供从一个节点传送到另一个节点的物理通路。

计算机与计算机网络中采用的传输介质可分为有线和无线传输介质两大类。有线传输介质在数据传输中只作为传输介质,而非信号载体。计算机网络中流行使用的有线传输介质为:铜线(双绞线、同轴电缆)和玻璃纤维(光缆)。

5. 网络互联设备

目前世界上许多计算机网络采用不同的硬件和软件系统,网络互联就是采用各种网络互联设备将同一类型或不同类型的网络相互连接起来组成地理覆盖范围更大、功能更强的互联网络,从而让连接在某一计算机网络上的用户能够访问其他网络上的资源,或其他网络上的用户相互交换信息。

从协议的层次看,可以把网络互联分成四个层次:

- (1) 使用中继器在不同以太网的电缆段之间复制位信号,即在物理层上互联;
- (2) 使用网桥或交换机在局域网之间存储和转发数据帧,即在数据链路层上互联;
- (3) 使用路由器在同一类型但不同网络之间存储转发分组,即在网络层上互联;
- (4) 使用网关对整个网络协议堆栈进行转换,即在应用层上实现不同类型网络之间的互联。

下面我们分别介绍一下不同网络互联方案中的不同互联设备:

中继器

中继器(Repeater)又称为转发器或重发器,是一种用来扩展局域网覆盖范围的介质连接设备。

中继器只含有OSI参考模型的物理层,实际上是一种二进制位流信号的监测器和再生

器,用以将在某网段上监测(接收)到的弱位流信号数据进行放大,整形为标准信号后,再转发给其他网段。因此中继器实现的是网络电气方面的连接,只能连接具有相同物理层协议的网段。用中继器连接起来的各网段可视为同一物理网络,在同一广播域内,某个站点发送信息,通过中继器所联各网段所有站点均可接收到。中继器只能转发信号,不进行其他任何过滤处理。

中继器有单路和多路之分。单路中继器用于将两个网段联成一个网络,多路中继器用于将多个网段联成一个网络。例如以太网可以通过中继器相互联接(图 1-4),IEEE 802.3 标准要求任两个以太网之间的中继器数目不得超过 4 个。

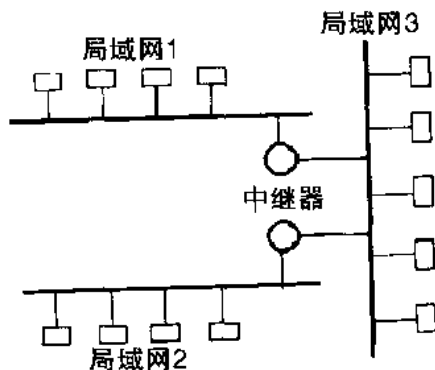


图 1-4 利用中继器联接局域网示意图

集线器

集线器(Hub)是中继器的一种形式,区别在于集线器能够提供多端口服务,也称为多口中继器。

网桥

网桥(Bridge)也是用来扩展局域网(含城域网)的联接设备,它能在不同的局域网(含城域网)之间过滤与转发数据。如果被网桥联接的网络所用的介质访问控制方法不同,则它在转发前先完成数据帧格式的转换。

网桥含有物理层和数据链路层,因此,网桥的作用相当于一个特殊的站,通过网桥联接的局域网(含城域网)在逻辑上组成一个大网。

流行的网桥有两种:透明桥(Transparent Bridge)和源路径选择桥(Source Routing Bridge)。前者的优点是安装简单,适用于 IEEE 802 系列所有的局域网与城域网,包括以太网、令牌环网、FDDI 光纤环网的连接;后者比较复杂,主要用于令牌环网之间的联接。

网桥是以数据帧为单位存储和转发数据的,与中继器只是放大和转发它接收到的所有数据帧不同,网桥只向需要接收数据的网络转发数据帧。

例如:用一个网桥(图 1-5 中的右网桥)互联了 2、3、4 三个以太网,假设网 4 中某个站点要向网 2 发送一个数据帧(注意:网 4 中其他站点还可能向网 2 或网 3 发送数据帧),转发时,该网桥先检查所收到数据帧的目的地址是否在网 4 内,若在网 4 内,则抛弃它;若不在网 4 内,则进行转发;当检测到目的站地址在网 2 内,则它仅向网 2 转发,网 3 内的站点,将不会接收到这个数据帧。若将桥换成中继器,则它将所收到的目的站在网 2、3、4 的数据帧均向网 2 和网 3 转发。网桥这种隔离数据帧的功能,可以大大减少整个网络中的广播和网络冲



突, 从而能够显著提高网络通信效率, 并有利于隔离出故障网段, 也有助于数据的保密。



图 1-5 以太网之间通过网桥的联接示意图

路由器

(Router)是一种适于联接大型网络、特别是联接多路径的复杂网络(例如地理位置相距很远的多个同类型局域网的互联等)的多端口网络互联设备。

路由器可以通过某种选择算法(例如路径长度和延时)由网络拓扑建立路由表(给出所有目标站点对应的下一个应传交的路由器结点), 路由器之间通过交换路由信息以随时更新路由表。不同的路由协议规定了不同的路由选择算法和路由信息更新机制, 常见的路由协议有 RIP 路由信息协议, OSPF 开放式最短路径优先协议等。

当路由器收到一系列数据分组后, 它先将它们储存起来, 然后根据数据分组的地址域提供的目标站点地址, 参照路由表确定各分组所要发送的下一个路由器结点, 最后在线路空闲时把数据分组传送出去; 当数据分组到达与目标站点所在网络相联的路由器结点后, 再按数据分组地址域中的主机地址通过网络传给相应的主机。

路由器与网桥的最大区别在于通过路由器联接的局域网在物理和逻辑上均是相互独立的, 因此它的隔离能力高于网桥。它还能利用通信协议本身的流量控制来控制信息的传送, 解决通信拥塞问题, 以及过滤网络错误信息和有效地平衡网络负载, 安全性能好; 路由器的缺点是不支持非路由的协议, 安装管理复杂、价格昂贵。

图 1-6 给出了四个以太网通过路由器实现的远程联接。

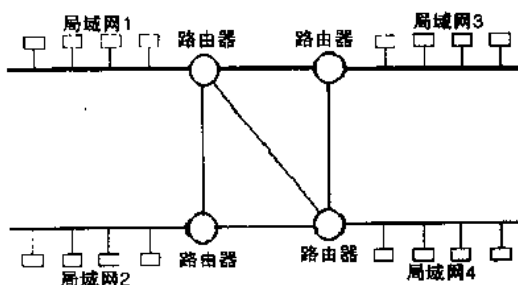


图 1-6 以太网通过路由器的远程联接

网关

网关(Gateway)是一种协议转换器, 有人称之为协议路由器。它对 OSI 的整个网络协议堆栈进行转换, 因此它适用于联接不同类型并且所用协议相差较大的网络, 具有彻底地从应用层到底层协议转换的能力。因此网关(协议路由器)与一般的路由器是根本不同的两种网络互联设备, 读者千万不要混淆。网关路由器也需要通过某种路由算法由网络拓扑建立路由表, 常见的网关路由协议有 EGP 外部网关协议, BGP 边界网关协议, GRP 内部网关路由协议等。

