



普通高等教育“十一五”国家级规划教材

网络应用与实训

上海市电子商务实训中心

宋文官 蔡京玖 主编



高等教育出版社
Higher Education Press

普通高等教育“十一五”国家级规划教材

网络应用与实训

上海市电子商务实训中心

宋文官 蔡京玫 主编



高等教育出版社
Higher Education Press

内容提要

本书是普通高等教育“十一五”国家级规划教材电子商务专业创新课程体系实训系列教材之一。

本书共分为9章,分别是计算机网络概述,数据通信基础,计算机局域网,TCP/IP参考模型,Windows 2000 Server基础,Linux操作系统,互联网技术及应用,网络安全技术,网络技术综合应用案例。全书结构新颖,叙述流畅,理论和实践结合紧密,重点和难点内容突出,便于学生自学,也便于教师教学。

本书适用于普通高等院校(高职高专、应用型本科)、成人高校、民办高校及本科院校举办的二级职业技术学院电子商务类专业及其他相关专业的教学,也可供五年制高职学生使用,并可作为社会从业人士的参考读物。

图书在版编目(CIP)数据

网络应用与实训/宋文官,蔡京玫主编. —北京:高等教育出版社,2008.5

ISBN 978-7-04-024027-6

I. 网… II. ①宋…②蔡… III. 计算机网络-高等学校-教材 IV. TP393

中国版本图书馆CIP数据核字(2008)第056727号

策划编辑	沈 炜	责任编辑	关 旭	封面设计	张志奇	责任绘图	朱 静
版式设计	王 莹	责任校对	朱惠芳	责任印制	尤 静		

出版发行 高等教育出版社
社 址 北京市西城区德外大街4号
邮政编码 100120
总 机 010-58581000

经 销 蓝色畅想图书发行有限公司
印 刷 北京泽明印刷有限责任公司

开 本 787×1092 1/16
印 张 21
字 数 480 000

购书热线 010-58581118
免费咨询 800-810-0598
网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>
网上订购 <http://www.landraco.com>
<http://www.landraco.com.cn>
畅想教育 <http://www.widedu.com>

版 次 2008年5月第1版
印 次 2008年5月第1次印刷
定 价 32.60元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

物料号 24027-00

电子商务专业创新课程体系实训系列教材

总 序

进入 21 世纪以来,互联网已成为企业不可或缺的商务工具,由此产生的电子商务给企业带来了新的生机。人类所表现出的创造力几乎都没有像互联网那样,能够如此广泛和迅速地改变社会。尽管这些变革非常显著,我们消化和学习的过程却只是刚刚开始。培养适应电子商务发展需要的各类人才,是各类高等院校及培训机构的重要任务,它直接影响到未来经济的发展。

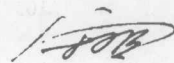
我国高等院校从 2000 年开办电子商务专业到现在已有 8 年了。在这短短的 8 年中,电子商务专业在广大教育工作者的努力下已逐渐成长,初步建立了本专业的课程体系,但是对于高等职业教育及应用型本科而言,空洞的理论还是过多。如何将这些课程体系按“实训”的方式进行教学,提高教学效果,有效地培养学生的实践操作能力,是电子商务专业建设急需解决的难题,作者们对此进行了多年的研究。电子商务专业创新课程体系实训系列教材是研究成果之一,该系列教材从实践出发,结合学校教育的特点,将课程分解成一个一个的实训项目,这些实训项目就是能力训练的体现。这些实训配有“相关知识”,它们是实训的理论基础,与原来的传统教材类似。

电子商务专业创新课程体系实训系列教材的编写目的是以能力训练为本,建设新的课程体系。编写思路是:以实训为主线,对于动手型的课程以操作能力训练为主,在训练操作能力的同时学习相关知识,充分体现知识够用的原则,这类课程有:网络应用与实训、数据库应用与实训、电子综合商务实训、电子商务网站建设与维护实训等;对于偏向理论的课程以分析能力训练为主,在训练分析能力的同时学习相关知识,这是一种能力培养的创新模式,这类课程有:电子商务概论、网络营销实务、网络信息编辑实务、中小企业电子商务案例与实训等。

本系列教材是上海市高校电子商务教育高地建设成果教材之一,是高等职业教育及应用型本科电子商务专业的主干课程教材,是在大家的共同努力下完成的,在此对我的同事们表示真诚的谢意。

相信本系列教材的出版会对电子商务人才的培养作出有益的尝试。由于电子商务的基本框架包含哪些内容、电子商务的基本能力如何训练等都是有待进一步研究的问题,再加上作者的学术水平有限,书中不足之处在所难免,敬请各位专家、读者批评指正。

中国教育技术协会实践教学委员会主任
上海市电子商务实训中心常务副主任



2008 年 4 月

前 言

本书是普通高等教育“十一五”国家级规划教材电子商务专业创新课程体系实训系列教材之一。根据国家教委关于应用型技术人才的培养目标,本书结合了编者多年来的计算机网络教学和实践经验,在本教材的编写方面具有以下一些特色。

(1) 在教材的结构上进行了大胆的尝试,打破了传统教材中单一的章节结构体系。全书共有9章,每章由若干个实训项目组成。每个实训项目覆盖了相关的网络概念、术语和基本理论知识,每个项目中的动手操作部分提供了学生通过实践活动来提升对网络基础知识体系的理解和应用水平,各实训项目既独立又相互关联。这样的结构以提高学生的认知能力和应用能力为出发点,极力调动学生的学习积极性,力图体现从表到里、由浅入深的认识规律,使网络知识的学习过程变得更有趣味性。

(2) 在技能训练上,采用“目标—理论—实践—认知—提高—再实践—再提高”这样的训练模式,以“背景资料”部分中的案例或现状分析为导入点,让学生在学习每个实训之前,知道“为什么要学、为什么要做”,便于从整体上对本节内容有一个宏观的了解,以利于后续的学习。每个实训和实践活动都有较强的可操作性,利于学生的主动参与。通过实训过程中设置的表格形式的清晰交互窗口,让学生回答观察到的现象、数据、特征或自己的总结和认识,引导学生思考并深入记忆、理解关键知识点和技能,促进对关键知识点、原理和重要操作技巧的掌握,有助于学生牢固地构建网络基础知识体系。

(3) 实训项目结构清晰合理,采用统一的6部分格式,可读性强。概念、术语和理论陈述简洁,重点突出。每个实训所要完成的任务定义清晰、明确。每个实训任务均侧重于培养和提升学生的各种能力,如发现、分析、解决问题能力,学会协作、善于拓展和创新等能力。实训内容分类和编排合理、新颖,内容覆盖面广,便于教师根据所教的课程理论需要和学生的情况选用实训项目。实训项目对网络设备环境要求不高,操作性强。

(4) 本教材针对性明确,作为低年级学生使用的计算机网络基础教材,只要求学习者具有一定的计算机应用的基础知识。实训项目细分为知识性、实践性、技能性和应用性等部分,与实际应用问题相关性强,可操作性强,能够体现让学生在学中做、做中学的效果。

本教材参考学时为54~72学时,其主要内容包括:第一章,计算机网络概述(6学时);第二章,数据通信基础(4~6学时);第三章,计算机局域网(6~8学时);第四章,TCP/IP参考模型(6~8学时);第五章,Windows 2000 Server基础(8~10学时);第六章,Linux操作系统(4~8学时);第七章,互联网技术及应用(8~10学时);第八章,网络安全技术(6~8学时);第九章,网络技术综合应用案例(6~8学时)。

总之,本书涵盖了网络基础知识、基本技术和基本操作,读者通过本书的学习,既可以学到计算机网络的理论知识,也能掌握一些设计、组建、应用计算机网络的实际本领。本书是一本网络基础教材,可作为高等职业院校和大专院校计算机或信息技术专业学生的网络课程教材以及成人高等院校计算机网络课程教材,也可作为一般非计算机专业学生学习网络知识课程的

教材。

本教材由宋文官、蔡京玫主编,参加编写的人员还有薛继宁、叶龙、沈军彩等。

本书在编写过程中参阅并借鉴了国内外同类的优秀教材和专著,并参考了大量的网络资料,在书中无法逐一列出,在此一并表示感谢!由于网络技术的不断发展以及编者水平所限,书中疏漏之处在所难免,敬请读者批评指正。

编者

swg@21cn.com

2007年12月

目 录

第一章 计算机网络概述	1	第六章 Linux 操作系统	149
实训 1.1 了解计算机网络	1	实训 6.1 Red Hat Linux 系统安装	149
实训 1.2 绘制网络拓扑结构图	11	实训 6.2 Linux 系统的登录和退出	157
单元评估	17	实训 6.3 Linux 用户和用户组的创建 与管理	165
第二章 数据通信基础	21	实训 6.4 文件系统的管理	172
实训 2.1 直通线的制作和测试	21	单元评估	185
实训 2.2 交叉线的制作和测试	34	第七章 互联网技术及应用	189
单元评估	39	实训 7.1 Internet 的入网方式	189
第三章 计算机局域网	43	实训 7.2 DHCP 服务器的安装和 配置	196
实训 3.1 星状以太局域网的构建	43	实训 7.3 DNS 服务器的安装和配置	204
实训 3.2 用集线器和交换机互连 局域网	54	实训 7.4 WWW 服务器的创建及 管理	212
单元评估	65	实训 7.5 FTP 服务器的创建与配置	227
第四章 TCP/IP 参考模型	69	单元评估	239
实训 4.1 TCP/IP 的安装和配置	69	第八章 网络安全技术	243
实训 4.2 IP 子网划分	79	实训 8.1 Windows 2000 操作系统的 补丁下载和使用	243
实训 4.3 TCP/IP 常用命令的使用	89	实训 8.2 Windows 2000 安全性 设置	250
单元评估	97	实训 8.3 网络防病毒软件的安装和 使用	256
第五章 Windows 2000 Server 基础	101	实训 8.4 IE 浏览器的安全配置	266
实训 5.1 Windows 2000 活动目录的 安装	101	实训 8.5 天网防火墙的设置和 应用	271
实训 5.2 Windows 2000 账号和组的 创建和管理	110	单元评估	279
实训 5.3 NTFS 文件系统的管理	120	第九章 网络技术综合应用案例	283
实训 5.4 Windows 2000 共享资源的 管理	130	实训 9.1 Windows 2000 对等网的 组建	283
实训 5.5 打印机共享的设置和管理	137		
单元评估	145		

实训 9.2 交换机的连接与配置	290
实训 9.3 小型无线局域网的设计、配置 与管理	304
实训 9.4 校园网络设计方案	311

单元评估	321
------------	-----

参考文献	325
------------	-----

参考网站	326
------------	-----

第六章 Linux 操作系统

实训 6.1 Red Hat Linux 系统安装	149
实训 6.2 Linux 系统的基本操作	157
实训 6.3 Linux 用户账户的创建 与管理	163
实训 6.4 文件系统的管理	173
单元评估	186

第七章 互联网技术及应用

实训 7.1 Internet 的接入方式	183
实训 7.2 DHCP 服务器的安装 配置	196
实训 7.3 DNS 服务器的安装和配置	204
实训 7.4 WWW 服务器的创建及 管理	213
实训 7.5 FTP 服务器的创建与配置	223
单元评估	230

第八章 网络安全技术

实训 8.1 Windows 2000 操作系统的 补丁下载和安装	243
实训 8.2 Windows 2000 安全补丁 设置	250
实训 8.3 网络防病毒软件的安装和 使用	255
实训 8.4 IE 浏览器的安全设置	266
实训 8.5 天网防火墙的设置和 使用	271
单元评估	276

第九章 网络技术应用案例

实训 9.1 Windows 2000 对等网组 组建	283
--------------------------------------	-----

第一章 计算机网络基础

实训 1.1 了解计算机网络的组成	1
实训 1.2 了解网络拓扑结构	11
单元评估	17

第二章 数据通信基础

实训 2.1 数据通信的传输介质	21
实训 2.2 交叉交换的组网和测试	24
单元评估	30

第三章 计算机局域网

实训 3.1 星型以太网局域网的组建	43
实训 3.2 用集线器组网和交换机互连 局域网	54
单元评估	62

第四章 TCP/IP 参考模型

实训 4.1 TCP/IP 的层次和配置	69
实训 4.2 IP 子网划分	70
实训 4.3 TCP/IP 常用命令的使用	80
单元评估	87

第五章 Windows 2000 Server 基础

实训 5.1 Windows 2000 初始目录的 安装	101
实训 5.2 Windows 2000 域工作组和 创建和管理	110
实训 5.3 NTFS 文件系统的管理	120
实训 5.4 Windows 2000 共享资源的管理	130
实训 5.5 打印服务器的设置和管理	137
单元评估	143

第一章

计算机网络概述

实训 1.1 了解计算机网络

一、实训目标

在本次实训中,学生实地考察企事业单位的网络设施,通过观察、记录、分析和总结,从感性上加深对计算机网络的构成部件、网络服务器和工作站的作用、网络结构、网络功能和应用等方面知识的了解。通过小组调查,培养学生团队协作精神和沟通能力。具体目标包括:

- (1) 了解被访企业的组织结构和从事的主要业务。
- (2) 通过访问、观察和记录,确定企业网络设施的软硬件构成、网络设备的数量和型号、网络系统软件和应用软件的类型。
- (3) 分析并估算网络设施的建设成本(网络软件和硬件设备成本)。
- (4) 访问相关管理人员,了解企业网络使用情况和维护成本。评价网络给企业带来的利与弊。

二、背景资料

20 世纪以来的一百多年中,随着计算机技术的发展及网络技术的风靡与普及,社会发生了翻天覆地的变化,人们的生活方式也有了很大的改变。这一切都对经济产生了巨大的影响,使得经济结构、就业方向、国际经济形式及贸易形式都有了一系列的变化。

就当今世界而言,网络和教育是推动世界经济发展的两个重要因素。网络广泛应用于教育、金融服务、政府与公众事业、零售、电信、电力、制造、酒店、建筑和各类中小企业等行业,为企业、商业、个人和政府创造了前所未有的机遇。

例如,成立于 1959 年的家乐福集团是欧洲第一大零售商和世界第二大国际化零售连锁集团,现拥有 11 000 多家营运零售单位,业务范围遍及世界 30 个国家和地区。1995 年,家乐福在我国开设了第一家大卖场,现在分店数已经超过 70 家。作为零售行业的领先者,家乐福

深知计算机网络技术对于保持竞争优势的重要性,在业务运营当中积极采用网络通信技术提升管理水平,实现业绩的迅速增长,应用先进的计算机网络通信技术实现卖场和仓储管理的自动化。家乐福集团通过实施一套无线管理解决方案,在卖场和仓库管理的各环节都实现了自动化。

在收货环节,验收人员只要通过手持终端就可以逐一检查物品编码、数量、生产地、品种、规格、包装时间、保质时间等多种信息。

在货位管理当中,通过在整个卖场内部署无线网络,手持终端的工作人员可以随时查询货架上物品在货区的具体位置及空间状况,通过每天的抽样,盘点查看快速销售的商品货位货量的存储情况、空间大小及物品的销售量,记录给系统货仓的区域、容量、体积和装备限度等,从而能够利用历史数据分析如何更加有效地使用货位空间,使空间的使用率、商品进货量、商品的摆放最大限度地适应销售。

灵活的变价管理是家乐福零售管理的一个重要环节。在零售卖场,很多鲜活货物都需要临时调价,如果下午六七点还没有卖出去就需要降价,以避免损失。在没有无线实时管理系统的情况下,这项工作就要由人工来完成,表单往返的过程往往耗费很多时间。现在,手持终端的工作人员只要扫描一下条码,就可以把信息传回到后端系统当中,以协助完成变价的操作。无线网络的即时性使卖场能够大大提升业务的敏捷性。

家乐福围绕网络技术的应用提升了物流效率,增加了货物销售速度和仓库吞吐量,从而使得家乐福能够以较少的仓库面积支持更多的门店,加快了其扩张速度;在货品、货位、价格管理等各个环节实时的信息采集和传输,大大加强了销售计划的准确性和灵活性,并杜绝了前端的差错;由于采用自动化技术,减轻了员工的工作负担和复杂程度,提高了员工的生产效率,还实现了无纸化运营。借助网络技术,家乐福确保了在零售行业中的领先优势。

由于企业广泛应用网络技术,因此,当今社会对网络人才的需求日益迫切。有关数据表明,目前全国每年高校为社会输送不足 6 万名计算机与信息类毕业生,从具体的需求来看,政府机构、企业上网工程以及网络构建现在从业人数为 42.5 万人,未来 10 年潜在人才需求在 135 万人以上,平均每年人才需求将不低于 13.5 万人。现在,许多大专院校毕业生往往没有经过专业的职业培训,缺乏网络技术的实践知识和职业技能,不能完全胜任所担负的工作,存在着“有人没活干,有活没人干”的尴尬局面。因此,大专院校在培养网络专业人才时,应注重企业对网络技术人员的需求,并结合最新的网络技术应用现状和趋势规划培养方向,实现与就业市场人才需求的对接。

三、知识要点

(一) 计算机网络的定义与发展

计算机网络是现代高科技的重要组成部分,是计算机技术与通信技术紧密结合的产物。计算机网络综合了计算机与通信两方面的新技术,涉及面宽,应用范围广,对信息技术的发展有着深刻的影响。离开计算机网络就谈不上信息化社会,任何企事业单位的信息管理系统、办公自动化系统、商业自动化系统、生产科研系统、金融系统等都离不开计算机网络。

计算机网络出现的历史不长,但发展很快,经历了一个从简单到复杂的演变过程。世界上第

一台电子数字计算机 ENIAC(Electronic Numerical Integrator And Calculator)在美国诞生时,计算机和通信并没有什么关系。当时的计算机数量极少,而且价格十分昂贵,用户只能到计算机房去使用计算机,这显然是很不方便的。1954 年终端器诞生后,人们才逐渐把终端与计算机连接起来。几十年来,计算机网络的发展经历了 3 个主要阶段:以单机为中心的通信系统、多台计算机互连的计算机网络及国际化的计算机网络。

1. 计算机网络的产生与发展

(1) 以单机为中心的通信系统

以单机为中心的通信系统称为第一代计算机网络。这样的系统中除了一台中心计算机外,其余终端都不具备自主处理功能。这里的单机指一个系统中只有一台主机,也称面向终端的计算机网络。面向终端的计算机网络在结构上有 3 种形式:第一种是计算机经通信线路与若干终端直接相连,如图 1-1-1(a)所示。当通信线路增加时,费用增大,于是出现了若干终端共享通信线路的第二种结构,如图 1-1-1(b)所示。当多台终端共享一条通信线路时,突出的矛盾是若多台终端同时要求与主机通信时,主机选择哪一台终端。为解决这一问题,主机需增加相应的设备和软件,以完成相应的通信协议转换,但这使得主机工作负荷加重。为了减轻主机负担,主机前增加通信处理机(Communication Control Processor, CCP)或前端处理机(Front End Processor, FEP),在终端云集的地方增加集中器(Concentrator)或多路器,这就是第三种结构,如图 1-1-1(c)所示。前端处理机专门负责通信控制,而主机专门进行数据处理。集中器实际上是设在远程终端的通信处理机,其作用是实现多台终端共享同一通信线路。对于远距离通信,为了降低费用,可借助公用电话网和调制解调器完成信息传输任务。20 世纪 60 年代初,美国航空公司与 IBM 公司联合研制了飞机票预订系统,它由一台主机和 2 000 多台终端组成,是一个典型的面向终端的计算机网络。

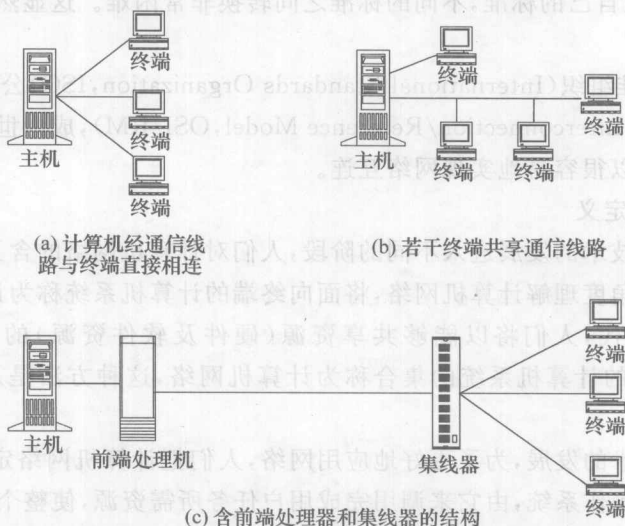


图 1-1-1 以单机为中心的通信系统

(2) 多台计算机互连的计算机网络

20 世纪 60 年代末出现了多台计算机互连的计算机网络,这种网络将分散在不同地点的计

计算机经通信线路互连。主机之间没有主从关系,网络中的多个用户可以共享计算机网络中的软、硬件资源,故这种计算机网络也称共享系统资源的计算机网络。第二代计算机网络的典型代表是 20 世纪 60 年代美国国防部高级研究计划局的网络 ARPANET(Advanced Research Project Agency Network)。以单机为中心的通信系统的特点是网络上用户只能共享一台主机中的软、硬件资源,而多台计算机互连的计算机网络中的用户可以共享整个资源子网上所有的软、硬件资源。ARPANET 对计算机网络技术的发展做出了突出的贡献,主要表现为:

① 采用资源子网与通信子网组成的两级网络结构,如图 1-1-2 所示。图中虚线内是通信子网,负责全部网络的通信工作,IMP(Interface Message Processor)为通信处理机。虚线外为资源子网,由主机(HOST)、各类终端(T)、软件及数据库构成。

② 采用报文分组交换方式。

③ 采用层次结构的网络协议。

(3) 国际化的计算机网络

国际化的计算机网络属于第三代计算机网络,它具有统一的网络体系结构,遵循国际化协议。国际化的目的是使不同的计算机及计算机网络能方便地互连起来。

20 世纪 70 年代后期,人们认识到第二代计算机网络存在明显不足,主要表现为:各个厂商各自开发自己的产品,产品之间不能通用,各个厂商各自制定自己的标准,不同的标准之间转换非常困难。这显然阻碍了计算机网络的普及和发展。

1983 年,国际标准化组织(International Standards Organization, ISO)公布了开放系统互连参考模型(Open System Interconnection/Reference Model, OSI/RM),成为世界上网络体系的公共标准。遵循此标准可以很容易地实现网络互连。

2. 计算机网络的定义

随着计算机网络技术的发展进入不同的阶段,人们对计算机网络的含义和理解也有所不同。早期主要是从通信的角度理解计算机网络,将面向终端的计算机系统称为计算机网络。

在 20 世纪 70 年代,人们将以能够共享资源(硬件及软件资源)的方式连接起来的、并且各自具备独立功能的计算机系统的集合称为计算机网络,这种方法是从共享资源的角度定义的。

随着分布处理技术的发展,为了更好地应用网络,人们把计算机网络定义为“必须具备能为用户自动管理资源的操作系统,由它来调用完成用户任务所需资源,使整个网络像一个大的计算机系统一样对用户是透明的”,符合这一定义的计算机网络就是所谓的分布式计算机网络。这是计算机网络的发展方向,当前的计算机网络只能部分地做到“用户透明”。

本书对计算机网络采用如下定义:互连起来的相互独立的计算机的集合。“互连”意味着相互连接的两台计算机能够按照网络协议进行通信。连接是物理的,由硬件实现。

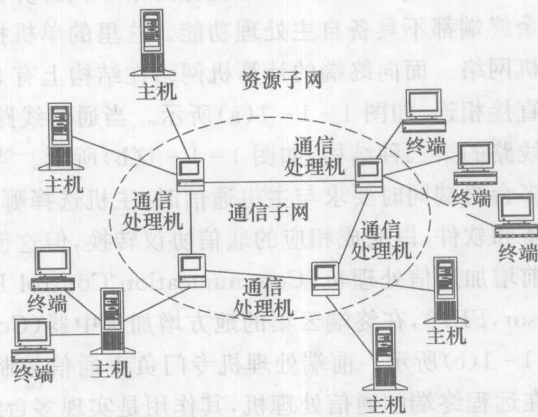


图 1-1-2 由资源子网与通信子网组成的两级网络结构

(二) 计算机网络的分类

计算机网络的分类标准很多,按拓扑结构分类有星状、总线型、环状等,按使用范围分类有公用网和专用网,按传输技术分类有广播式与点到点式网络,按交换方式分类有报文交换与分组交换等。事实上这些分类标准都只能给出网络某方面的特征,不能确切地反映网络技术的本质。目前比较公认的能反映网络技术本质的分类方法是按计算机网络的分布距离分类,因为在距离、速度、技术细节三大因素中,距离影响速度,速度影响技术细节。

1. 按分布距离分类

计算机网络按分布距离可分为局域网(Local Area Network, LAN)、城域网(Metropolitan Area Network, MAN)和广域网(Wide Area Network, WAN)。

(1) 局域网

局域网作用范围小,分布在一个房间、一个建筑物或一个企事业单位,地理范围为10 m~1 km,传输速率在1 Mbps以上。目前常见局域网的速率为10 Mbps和100 Mbps。局域网技术成熟、发展快,是计算机网络中最活跃的领域之一。

(2) 城域网

城域网作用范围为一个城市,地理范围为5~10 km,传输速率在1 Mbps以上。

(3) 广域网

广域网作用的范围很大,可以是一个地区、一个省、一个国家及跨国集团,地理范围一般在100 km以上,传输速率较低(<0.1 Mbps)。

2. 按工作方式分类

① 对等网(Peer-to-Peer):每台计算机既是服务器又是工作站。

② 客户/服务器网(Client/Server):有些计算机作为服务器,服务器可以不止一个,不同的服务器具有不同的功能。每个工作站通过服务器共享资源。

(三) OSI 参考模型

为了在国际上有一个通用的计算机网络标准,1980年国际化组织公布了开放系统互连参考模型(Open System Interconnection/Reference Model, OSI/RM)。整个模型分成7层:物理层、数据链路层、网络层、传输层、会话层、表示层和应用层。

1. 基本概念

(1) 网络协议

在计算机网络中有许多互相连接的结点,这些结点间要不断地进行数据交换。要做到有条不紊地交换数据,每个结点必须遵守一些事先约定好的规则,以规定数据交换的格式及同步问题。这些为进行网络中的数据交换而建立的规则、标准或约定叫做网络协议。网络协议由语法、语意、时序3个部分组成。

语法:即数据与控制信息的格式。

语意:即需要发出何种控制信息,完成何种动作及做出何种应答。

时序:即事件出现顺序的详细说明。

(2) 协议分层

根据历史上研制计算机网络的经验,对于复杂的计算机网络采用的层次结构较好,一般的分层原则为:

- ① 各层相对独立,某一层的内部变化不影响另一层。
- ② 层次数量适中,不应过多,也不宜太少。
- ③ 每层具有特定的功能,类似功能尽量集中在同一层。
- ④ 低层对高层提供的服务与低层如何完成无关。
- ⑤ 相邻层之间的接口应有利于标准化。

下面举一个简单的例子,帮助大家理解分层的概念,但必须指出,计算机网络的分层远比下面这个例子复杂。

设甲乙两人打算通过电话来讨论有关计算机网络的问题。这个问题可分为 3 个层次。

最上面一层为会话层,即通信的双方必须具备起码的计算机网络方面的知识,因而能听懂对方所谈的内容是什么意思。

中间一层为语言层,即用双方都能听懂的语言讲话,比如都用英语或汉语。这一层不必涉及所讲话的内容是什么意思,内容的含义由会话层来处理。

最下面一层可以称做传输层,它负责将每一方的讲话内容转换为电信号,传输到对方后再还原为对方可听懂的话音。这一层完全不管所传的话音信息是哪一种语言,更不必考虑其内容如何,是一组纯粹的电信号。

(3) 网络的体系结构

计算机网络的分层及其协议的集合称为网络的体系结构。世界上著名的网络体系结构有美国国防部的 ARPANET、IBM 公司的 SNA(Systems Network Architecture)、DEC 公司的 DNA(Digital Network Architecture)及国际标准化组织(ISO)的 OSI。

SNA 为集中式网络,是 IBM 公司于 1974 年公布的网络体系结构。以后的版本不断变更,1985 年的版本可支持主机和局域网组成的任意拓扑结构。SNA 比 OSI 模型大约早 10 年,是 OSI 模型的主要基础。SNA 将网络的体系结构分成 7 个层次,即物理层、数据链路控制层、路径控制层、传输控制层、数据流控制层、表示服务层、事务服务层。

DNA 是美国 DEC 公司 1975 年提出的网络体系结构,目前发展成为第五个阶段。DNA 将网络的体系结构分成 8 个层次,即物理链路层、数据链路层、路由层、端通信层、会晤层、网络应用层、网络管理层及用户层。

ARPANET 是美国国防部高级计划局提出的网络体系,其参考模型简称为 ARM,其核心内容为 TCP/IP(详见第四章)。

OSI 参考模型是国际标准化组织提出的计算机网络体系,下面将进一步阐述 OSI 参考模型。

2. OSI 参考模型

(1) OSI 参考模型概述

1977 年,国际标准化组织技术委员会 TC97 充分认识到制定国际标准的重要性,于是成立了新的专业委员会 S16,专门研究异种计算机网络间的通信标准。在 1983 年形成正式文件,这就是著名的 ISO 7498 国际标准,称为开放系统互连参考模型,记为 OSI/RM(Open System Interconnection/Reference Model),有时也笼统地称之为 OSI。我国相应的国家标准为 GB 9387。

开放系统互连参考模型中的“开放”是指只要遵循 OSI 标准,一个系统就可以和位于世界上任何地方的也遵循同一标准的其他任何系统通信,这一点很像世界范围内的电话系统。

(2) OSI 参考模型和协议

OSI 参考模型在逻辑上将整个网络的通信功能划分为 7 个层次,如图 1-1-3 所示。



图 1-1-3 OSI 参考模型及协议

主机 A 与主机 B 之间的同一层次称为对等层,即双方相对等的层次,例如主机 A 的网络层与主机 B 的网络层,主机 A 的会话层与主机 B 的会话层都是对等层。双方在对等层之间好像有一条直接的信道供双方通信,这一点很像打电话的双方,你打电话时并不感觉到有复杂的信道存在,好像这个世界上只有你和对方。双方对等层之间的通信规则在 OSI 参考模型中称为协议,例如物理层协议、网络层协议等。

若主机 A 与主机 B 之间通信,实际的信息传递顺序为:主机 A 的应用层→表示层→会话层→传送层→网络层→数据链路层→物理层→主机 B 的物理层→数据链路层→网络层→传送层→会话层→表示层→应用层。

OSI 参考模型将相邻层之间传送信息的规则叫做服务原语。OSI 规定了每一层可使用 4 种类型的服务原语,即请示、指示、响应、证实。相邻层之间的关系是服务与被服务的关系。各层的服务细节对其他层屏蔽,每一层只能执行本层所承担的具体任务,且相对独立。由此可见,“协议”是水平的,存在于对等层之间。“服务”是垂直的,存在于相邻层之间。

(3) OSI 参考模型各层的功能

OSI 的分层思想使计算机网络的体系结构变得层次分明、概念清晰。OSI 参考模型比较抽象,下面是 OSI 参考模型各层的主要功能。

- ① 应用层:与用户进程之间的接口,相当于做什么。
- ② 表示层:数据格式的转换,相当于对方看起来像什么。
- ③ 会话层:会话的管理与数据传输的同步,相当于轮到谁讲话和从何处开始讲。
- ④ 传输层:从端到端经网络透明地传送报文,相当于对方在何处。
- ⑤ 网络层:分组传送、路由选择和流量控制,相当于走哪条路可以到达该处。
- ⑥ 数据链路层:在链路上无差错地传送信息帧,相当于每一步应该怎样走?

⑦ 物理层:将比特流送到物理媒体上,相当于对于上一层的每步应怎样利用物理媒体。

(四) 计算机网络的组成

计算机网络主要由网络硬件和软件系统组成。

(1) 网络硬件系统包括计算机(网络服务器、网络工作站)、通信线路、通信设备、其他设备(外部设备、防火墙)。

① 网络服务器:被网络用户访问的计算机系统,包括供网络用户使用的各种资源,并负责对这些资源的管理,协调网络用户对这些资源的访问。

② 网络工作站:能使用户在网络环境上进行工作的计算机,常被称为客户机。

③ 通信线路:同轴电缆、双绞线、光纤、微波等。

④ 通信设备:集线器(Hub)、中继器(Repeater)、交换机(Switch)、路由器(Router)、网络接口卡(Network Interface Card, NIC)、调制解调器(Modem)、网关(Gateway)。

⑤ 外部设备:可被网络用户共享的常用硬件资源,通常指一些大型的、昂贵的外部设备,如大型激光打印机、绘图设备、大容量存储系统等。

⑥ 防火墙:是在内联网和互联网之间构筑的一道屏障,用以保护内联网中的信息、资源等不受来自互联网中非法用户的侵犯。

(2) 网络软件系统包括网络系统软件和应用软件。

① 网络系统软件:控制及管理网络运行和网络资源使用,如协议软件、通信软件;为用户提供访问网络和操作网络的接口,如 Windows 2000 Server 网络操作系统。

② 网络应用软件:指为某一个应用目的而开发的网络软件,如 IE、Outlook Express。

(五) 计算机网络的基本功能和应用

计算机网络的主要功能为资源共享和数据通信。

资源共享包括硬件资源共享(例如打印机等各种设备)、信息共享(例如数字图书馆)、软件资源共享(各种共享软件)。数据通信包括交换信息和报文、收发电子邮件、相互协同工作等。

计算机网络的企业应用包括企业内部计算机网络的应用,例如会计记账系统、人事管理系统、学籍管理系统、采购订单系统、生产管理系统、业务开发系统、科技开发管理系统、办公系统、销售管理系统、图书管理系统等。

计算机网络的在更大范围的应用包括电子邮件、电子数据交换、信息查询、语音和图像通信、联机会议、远程医疗、远程购物、新闻服务、数字图书馆等。

四、实训环境

(1) 调查对象:校内单位包括学校校园网中心、图文信息楼、图书馆、教务处、实训中心、学生宿舍楼等,校外单位包括任何拥有网络设施的企事业单位。

(2) 调查小组:4~5 人组成一个访问小组,确定人员分工,设计小组访问调查表格。

五、实训内容

(1) 设计《小组访问调查表格》。参考附件 1,完成小组调查表格的设计,交教师审核通过。

(2) 实地查看企事业单位中的网络,了解其网络组成部件。了解使用的网络硬件设备的类型、数量和型号。按列表方式,在调查报告中记录各类硬件设备的数量、型号。记录相关的网络软件使用情况。通过实地考察后,画出网络物理设备布局示意图。

(3) 访问企事业单位信息部技术人员(专职或兼职的网络管理人员),了解网络的使用情况。在调查报告中记录该部门运用网络处理的日常业务及工作人员使用网络的情况。了解企事业单位在网络建设和维护上投入的成本,或者通过访问互联网确定该部门网络软、硬件上的投入成本。在调查报告中记录各项成本和费用。

(4) 完成调查报告,给出综述,分析网络给企事业单位带来的好处和坏处。调查报告书写格式规范,一个小组一份。小组所有成员均要签字,并简述每位成员所做的工作。

六、实训思考题

- (1) 谈谈自己在小组活动中所起的作用。
- (2) 根据自己使用网络的经验以及参加调查后的感受,谈谈学习网络技术的重要性。

附件 1:企业或单位网络现状调查样表

组织名称:_____

被调查人:_____

班级:_____

小组号:_____

小组成员:_____

第一部分:企业或单位基本情况

1. 企业或单位所属类型

2. 人员构成

3. 日常职责

4. 提供的主要服务

第二部分:网络建设相关的各项费用

1. 设备方面

(1) 计算机(客户机、服务器)

(2) 通信设备(网卡、集线器、交换机、Modem(调制解调器)、ADSL 接入设备、路由器等)