



银领工程

高等职业教育技能型紧缺人才培养培训工程系列教材



电子商务 基础教程

洪国彬 范慧琳



高等教育出版社

F-
12
高等职业教育技能型紧缺人才培养培训工程系列教材

电子商务基础教程

洪国彬 范慧琳

高等教育出版社

内容提要

本书是高等职业教育技能型紧缺人才培养培训系列教材,根据教育部《高等职业教育计算机应用和软件专业领域技能型紧缺人才培养培训指导方案》编写而成。

本书针对计算机应用和软件专业学生对电子商务基础知识的了解和掌握,以电子商务活动、运营中所涉及的技术为主线,介绍电子商务的技术和手段。全书共8章,主要内容包括:电子商务活动的基本平台、电子商务网站的构建及实现技术、电子商务网站建设、典型网站建设与管理、建立FTP站点、电子商务安全与管理、电子商务网站的运作效能分析和制造业的电子商务案例分析等。

本书适用于高等职业学校、高等专科学校、成人高校,本科院校举办的二级职业技术学院,也可供示范性软件职业技术学院、继续教育学院、民办高校、技能型紧缺人才培养使用,还可供电子商务从业人员等参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

电子商务基础教程 / 洪国彬, 范慧琳. —北京: 高等教育出版社, 2005.7

ISBN 7-04-016581-3

I. 电... II. ①洪... ②范... III. 电子商务—高等学校: 技术学校—教材 IV. F713.36

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 058693 号

策划编辑	冯 英	责任编辑	许 可	封面设计	王凌波
版式设计	王艳红	责任校对	王效珍	责任印制	韩 刚

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 100011
总 机 010-58581000

经 销 北京蓝色畅想图书发行有限公司
印 刷 北京市鑫霸印务有限公司

开 本 787×1092 1/16
印 张 14.5
字 数 340 000

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.landaco.com>
<http://www.landaco.com.cn>

版 次 2005年7月第1版
印 次 2005年7月第1次印刷
定 价 18.50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 16581-00

出版说明

为了认真贯彻《国务院关于大力推进职业教育改革与发展的决定》，落实《2003—2007 年教育振兴行动计划》，缓解国内劳动力市场技能型人才紧缺现状，为我国走新型工业化道路服务，自 2001 年 10 月以来，教育部在永州、武汉和无锡连续三次召开全国高等职业教育产学研经验交流会，明确了高等职业教育要“以服务为宗旨，以就业为导向，走产学研结合的发展道路”，同时明确了高等职业教育的主要任务是培养高技能人才。这类人才，既要能动脑，更要能动手，他们既不是白领，也不是蓝领，而是应用型白领，是“银领”，从而为我国高等职业教育的进一步发展指明了方向。

培养目标的变化直接带来了高等职业教育办学宗旨、教学内容与课程体系、教学方法与手段、教学管理等诸多方面的改变。与之相应，也产生了若干值得关注与研究的新课题。对此，我们组织有关高等职业院校进行了多次探讨，并从中遴选出一些较为成熟的成果，组织编写了“银领工程”丛书。本丛书围绕培养符合社会主义市场经济和全面建设小康社会发展要求的“银领”人才的这一宗旨，结合最新的教改成果，反映了最新的职业教育工作思路和发展方向，有益于固化并更好地推广这些经验和成果，很值得广大高等职业院校借鉴。我们的这一想法和做法也得到了教育部领导的肯定，教育部副部长吴启迪专门为首批“银领工程”丛书提笔作序。

我社出版的高等职业教育各专业领域技能型紧缺人才培养培训工程系列教材也将陆续纳入“银领工程”丛书系列。

“银领工程”丛书适用于高等职业学校、高等专科学校、成人高校及本科院校举办的二级职业技术学院、继续教育学院和民办高校使用。

高等教育出版社

2004 年 9 月

前 言

电子商务是一门新兴的学科。近年来,国内外已经出版了多种电子商务的教材,尤其是 2001 年教育部首次批准了 13 所高等院校开办电子商务本科专业以来,电子商务的基础性教材和专业教材更是层出不穷。电子商务专业本身涵盖了计算机、经济、管理和法律等多种学科,众多基础性教材的出现往往带有一定的倾向性,选择好一本合适的教材不是一件容易的事。

本书针对高职高专软件专业的电子商务基础课程,对电子商务基础原理和内容提出了新的诠释。如何在保证电子商务体系结构完整的前提下,又适合高职高专软件专业的学生的学习,是编写本书重点考虑的问题。为此,本书不仅要告诉读者什么是电子商务,而且还要告诉读者如何理解电子商务,如何从网站的角度实现、管理和运营电子商务等一系列内容,并且用详细的方式介绍具体实现电子商务的技术、手段,向读者展示了电子商务学科的基本框架。本书的另一个特点是在对网站建设和评价上引入了一系列的评价体系,这些对于高职的学生创建一个网站后,如何认识一个网站是很有帮助的。最后,本书用一个制造业的电子商务案例作为结束,表现了我国中、小型制造企业从企业信息化探索到电子商务实现的过程。而对于通常的电子商务基础教程的内容,诸如电子商务的模型、社会性影响、意义、战略、网络营销、电子政务、企业业务流程重组和社会性保障等方面,本书只做简单的介绍,甚至完全忽略,从而突出了电子商务的框架和实现过程,以便符合和侧重于高职学生学习的基本内容。

本书的主要适用对象是高职、专科层面的学生,因此,本书的每一章的开始都有学习的目标和学时分配,每一章的最后给出了本章小结和习题,方便学生的学习。

在本书编写过程中,得到了宋李斌、李佳洋和吴位刚等朋友或同事的帮助,范慧琅完成了部分章节的文字录入工作,在此表示感谢。还要感谢福州宏施轴承有限公司为本书的案例分析提供了环境。本书出版得到了高等教育出版社的大力支持,在此一并表示衷心的感谢。

由于编者水平有限,加之全球电子商务发展得很快,新技术、新模式不断出现,本书难免存在不妥之处,敬请读者批评指正。

作者

2005 年 3 月

目 录

第一章 电子商务活动的基本平台1	
1.1 电子商务概述1	
1.1.1 生活中的电子商务活动.....1	
1.1.2 电子商务的基本概念.....3	
1.1.3 电子商务与传统商务的区别.....4	
1.1.4 电子商务的主要功能.....5	
1.2 计算机网络基础6	
1.2.1 传输介质.....6	
1.2.2 网络拓扑结构.....8	
1.2.3 网络协议与体系结构.....9	
1.2.4 网络互连技术.....11	
1.3 网络计算框架(模式)12	
1.3.1 工作站/文件服务器模式.....12	
1.3.2 客户机/服务器模式.....12	
(C/S 模式).....12	
1.3.3 浏览器/服务器模式.....13	
(B/S 模式).....13	
1.3.4 对等模式.....13	
1.4 数据管理技术14	
1.4.1 数据管理的基本概念.....14	
1.4.2 关系数据库.....15	
1.4.3 SQL 结构化查询语言.....16	
1.4.4 数据库系统的一般设计方法.....16	
1.4.5 数据仓库、联机分析处理和.....17	
数据挖掘.....17	
1.4.6 Web 数据库.....20	
1.5 Internet 概述21	
1.5.1 Internet 的起源与发展.....21	
1.5.2 Internet 的几个关键要素.....22	
1.5.3 Internet 的接入.....25	
1.6 WWW 简介29	

1.6.1 WWW 概述.....29	
1.6.2 WWW 基本服务.....30	
1.6.3 HTTP 协议.....32	
1.6.4 统一资源定位器.....33	
1.6.5 静态网页与动态网页.....33	
1.7 代理技术33	
1.7.1 软件代理.....33	
1.7.2 智能代理.....34	
1.7.3 移动代理.....38	
本章小结39	
习题39	
第二章 电子商务网站的构建及实现技术40	
2.1 电子商务网站的构建40	
2.1.1 电子商务网站概述.....40	
2.1.2 电子商务网站建设进程.....47	
2.1.3 电子商务网站的影响因素.....48	
及作用.....48	
2.1.4 电子商务网站的运作费用预算.....51	
2.2 电子商务实现技术概述52	
2.2.1 HTML.....52	
2.2.2 Java 简介.....61	
2.2.3 ebXML 标准.....70	
本章小结75	
习题75	
第三章 电子商务网站建设77	
3.1 电子商务网站建设前期准备77	
3.1.1 必备要素的选择.....77	
3.1.2 硬件要求.....81	
3.1.3 软件环境.....83	

3.2 电子商务网站的设计与内容	88
3.2.1 电子商务网站的设计	88
3.2.2 电子商务网站的内容制作	104
本章小结	108
习题	108
第四章 典型网站建设与管理	109
4.1 典型网站的总体设计	109
4.1.1 网站建设目标	109
4.1.2 网站建设方式	110
4.1.3 网站内容框架	112
4.1.4 业务流程整合	113
4.1.5 网站的风格与特色	115
4.1.6 网站运作的目标与期望	116
4.2 网站的环境建设	116
4.2.1 网站的硬件环境	116
4.2.2 网站的软件环境	119
4.3 网站内容建设	125
4.3.1 网站资源管理	125
4.3.2 网站的页面、信息表现、结构及其扩展	126
4.3.3 核心业务内容体现	129
4.3.4 扩展信息	131
4.4 网站管理与运营策略	132
4.4.1 互动信息管理	132
4.4.2 交易管理	132
4.4.3 安全管理	139
4.4.4 网站维护管理	141
4.4.5 网络营销策略运用	142
4.4.6 网站性能监控	144
4.5 投资概算	147
4.5.1 设备费	148
4.5.2 通信费	148
4.5.3 信息费	148
4.5.4 维护费	149
4.6 案例分析——阿里巴巴	150
4.6.1 阿里巴巴网站首页	150
4.6.2 阿里巴巴网站的功能模块	151
4.6.3 阿里巴巴网站交易流程	154
本章小结	157
习题	157
第五章 建立 FTP 站点	158
5.1 什么是 FTP 站点	158
5.1.1 FTP 站点	158
5.1.2 FTP 的工作过程	158
5.1.3 FTP 服务器软件选择	160
5.2 实现 FTP 站点	160
5.2.1 配置 FTP 服务器	160
5.2.2 FTP 服务器的管理	162
5.3 测试 FTP 站点	163
5.3.1 测试 FTP 站点的主要指标描述	163
5.3.2 测试 FTP 站点的主要方法	164
5.4 FTP 站点的安全与控制	164
5.4.1 FTP 站点的安全与控制概述	164
5.4.2 FTP 站点的安全与控制	165
本章小结	166
习题	167
第六章 电子商务的安全与管理	168
6.1 电子商务的安全与控制	168
6.1.1 通信协议中的安全与控制	168
6.1.2 访问控制中的安全	172
6.1.3 网站及其内部的安全	174
6.1.4 网站安全的标准	176
6.2 网站安全构建配置	177
6.2.1 网站的安全构成	177
6.2.2 网站安全配置	178
6.2.3 网站性能监视	179
6.2.4 网站访问控制	180
6.2.5 内部安全管理	182
6.3 WWW 和 Gopher 的安全与控制	183
6.3.1 建立信息服务器	183
6.3.2 WWW 服务器的安全与控制	183
6.3.3 Gopher 服务器的安全与控制	185
6.4 数据库的选择与控制	186

6.4.1 网络数据库概述	186	7.2.3 电子商务网站安全性能指标	199
6.4.2 网络数据库选择的标准	187	7.2.4 电子商务网站的整体 效能分析	200
6.4.3 网络数据库的安全设置	188	7.3 电子商务网站经营 效益分析	206
本章小结	192	本章小结	207
习题	192	习题	208
第七章 电子商务网站的运作		第八章 一个制造业的电子商务	
效能分析	194	案例分析	209
7.1 电子商务网站运作效能 概述	196	8.1 一个制造业的电子商务网站 的页面与理念	209
7.2 电子商务网站运作效能 指标	197	8.2 几个典型软件系统与电子 商务的关系介绍	214
7.2.1 电子商务网站响应度 与差错率	197	参考文献	218
7.2.2 电子商务网站稳定性 与高效性	198	参考网站	219

第一章 电子商务活动的基本平台

【学习指导】

- 了解电子商务活动的技术支持环境，包括网络与通信、网站与信息处理等。
- 电子商务的网络计算框架。
- 建议课时：8 课时，实验课时：2 课时。

1.1 电子商务概述

1.1.1 生活中的电子商务活动

在具体介绍有关电子商务的概念和技术之前，先来看几个简单实例，体验一下生活中的电子商务活动。

实例 1：网上订票

“十一”长假期间，陈先生一家准备到向往已久的九寨沟旅游。他们从网上找到了华夏旅游网（其主页见图 1-1），浏览了该网站的“锦绣中华”等栏目，查询了相关旅游线路、景点、交通、饮食、购物等方面的情况，并在网上订购了飞机票。收到机票后，他们愉快地踏上了旅程。

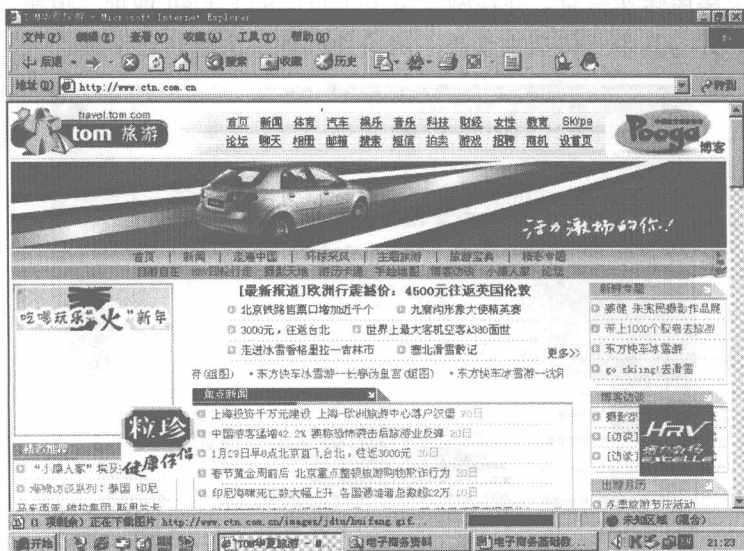


图 1-1 华夏旅游网站主页（www.ctn.com.cn）

实例 2: 网上购物

王先生家的冰箱已使用了 8 年, 款式陈旧, 耗电量大。听朋友介绍海尔最近推出了几款冰箱, 外形、容量、性能和价格都很令人心动。王先生在网上找到了青岛海尔集团的网站(其主页见图 1-2), 在海尔网上商城进行了一番浏览查询后, 看中了一款冰箱并随即在网上订购了一台。第二天, 根据约定的时间, 海尔集团的工作人员将冰箱送上了门。



图 1-2 青岛海尔集团网站主页 (www.haier.com)

实例 3: 网上交易

李先生在泉州近郊购买了一套商品房, 他打算立即转卖现在居住的单身公寓, 将所得款项用作新房的装修。但是, 如果委托二手房中介公司寻找买主, 时间有可能延误而且还要付一笔不少的中介费。于是, 李先生想到了“泉州信息超市”网站(其主页见图 1-3)。他在“二手房市场”版块中发布了房屋转卖信息, 并在网上留下了自己的 E-mail 地址。很快, 李先生就收到了几封求购的邮件, 并与其中一位买主谈妥了房价并办理了房屋转让手续。

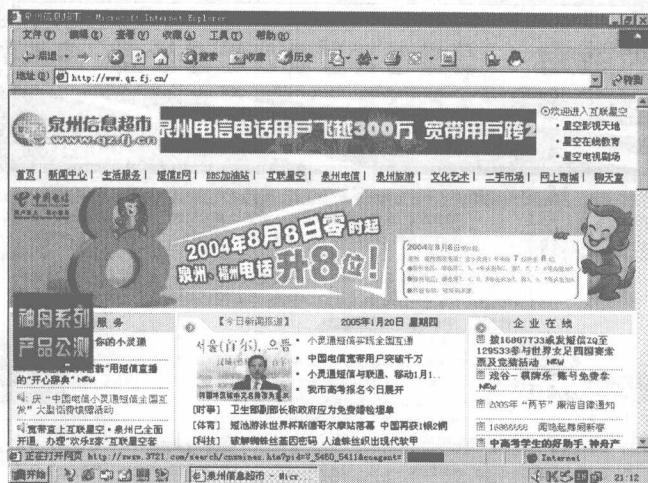


图 1-3 “泉州信息超市”网站主页 (www.qz.fj.cn)

1.1.2 电子商务的基本概念

Internet 为人类社会创造了一个全新的信息空间。在这一空间里，人们可以阅读新闻、收发 E-mail、讨论问题甚至玩游戏。当然，人们也可以在网上开展商务活动，这是一种全新的商务模式。电子商务作为 Internet 发展的最新产物，既代表着网络应用的发展方向，也代表着未来商务的发展方向。

通俗地讲，所谓电子商务（Electronic Commerce，简称 EC），就是在网上开展商务活动。当企业将它的主要业务通过企业内部网（intranet）、外部网（extranet）以及 Internet 与企业的职员、客户、经销商以及合作伙伴直接相连时，其中发生的各种活动就是电子商务。其中，内部网是一个机构（例如企业、学校）内部的用户进行通信的专用网络。当内部网被扩展到“外部”用户时，就形成了外部网。

事实上，目前还没有一个较为全面的、权威的、能够被大多数人接受的电子商务的定义。一些专家、国际组织对电子商务下过多种定义，但这些定义大多是从各自关注的某一角度说明电子商务的特征，并没有对错之分。其中有一些较为系统和全面的定义，请大家参考相关的参考文献。

从宏观上来说，电子商务是计算机网络所带来的又一次革命，旨在通过互联网建立一种新的经济秩序。它不仅涉及电子技术和商业交易本身，而且还涉及诸如金融、税务、教育等其他社会领域。从微观上来说，电子商务是指各种具有商业活动能力的实体（生产企业、商贸企业、金融机构、政府机构、个人消费者等）利用网络和先进的数字化传媒技术进行的各项商业贸易活动。

企业是开展商务活动的主角。对于要参与和开展电子商务活动的企业来说，必须面对开展电子商务的三个基本要素：

- （1）企业自身内部管理的现代化和计算机化，以及业务操作的电子化；
- （2）企业的计算机网络基础设施和开展电子商务活动所依赖的网络平台；
- （3）企业要建立开展电子商务的应用系统。

从图 1-4 中，我们可简单了解电子商务的进行过程。

如图 1-4 所示，消费者在网上购买产品的过程可以分为以下 6 个步骤：

（1）消费者连入 Internet，在商家的网上商店中浏览，寻找自己感兴趣的商品；

（2）消费者在购物对话框里填写自己的姓名、地址等个人信息，以及想购买商品的品种规格、数量；

（3）消费者选择支付货款的方式，如信用卡、借记卡、电子支票等；

（4）商家确认消费者支付货款是否得到认可；

（5）商家确认消费者已付款后，发送货物；

（6）消费者的开户银行将支付款项传递到消费者的信用卡发放单位，信用卡发放单位负责

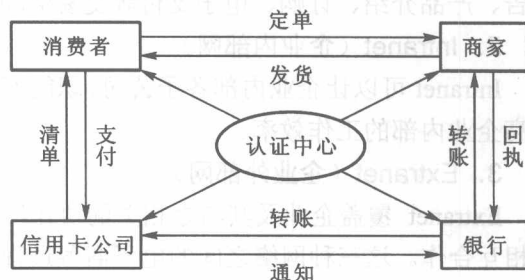


图 1-4 电子商务进行过程

发给消费者清单。

1.1.3 电子商务与传统商务的区别

商品的交换最早是以“以物易物”的形式出现的，到货币出现后形成了“一手交钱，一手交货”的交易方式。银行等专门中介机构出现后，中介机构开始进入到商品交易的环境中，成为商品交易过程中不可缺少的环节，给商品交易带来了方便，但也提高了交易的成本。

图 1-5 给出了传统商务的简单流程图。

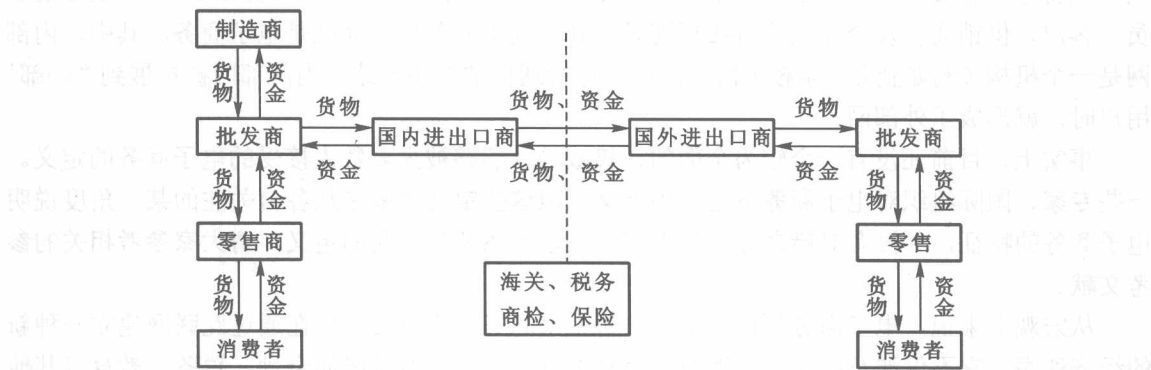


图 1-5 传统商务流程图

随着电子技术和网络的发展，电子商务将传统商务流程电子化、数字化，网络作为一种工具被引入到生产、交换和消费中，其重要特点就是信息流处于一个极为重要的地位，它站在一个更高的角度对商品流通的全过程进行控制。

现代电子商务主要以三种网络为基础：

1. Internet

Internet 为企业和客户之间提供相互沟通的渠道，它不仅能让全球的消费者了解到企业的产品和服务，还可以促进和发展企业与客户之间的关系。通过 Internet 可以进行网上查询、采购、广告、产品介绍、订购、电子支付等交易活动。

2. Intranet（企业内部网）

Intranet 可以让企业内部各子公司、职能部门和员工共享重要的信息，增加其相互间的合作，提高企业内部的工作效率。

3. Extranet（企业外部网）

Extranet 覆盖企业及其与之相关的协作厂商，可使协作厂商通过网络相互沟通，促进企业间相互合作。这三种网络之间的电子商务过程如图 1-6 所示。

电子商务的发展前景是美好的，它与传统商务体系相比有下列主要优点：①电子商务利用 Internet 渠道可以省去传统销售中的许多中间环节，降低了流通费用和交易费用，并加快了信息流动的速度。这将有助于降低企业成本，提高企业的竞争力，特别是能使中小企业以更低的成本进入国际市场的竞争；②利用网上多媒体功能，商家可以全方位展示产品及服务，加上 Internet 中商家与消费者间的实时互动式沟通，消费者可以更全面地了解商品或服务，在网上广阔的消

费选择空间中实现理性消费。同时,商家在沟通中也能进一步了解消费者的内在需求,创造新的商机;③传统商务是以固定不变的销售地点(即商店)和固定不变的销售时间为特征的店铺式销售。Internet 上的销售是通过以信息库为特征的网上商店进行,所以它的销售空间随网络体系的延伸而延伸,没有任何地理障碍。它的零售时间是由消费者(即网上用户)自己决定的。因此,Internet 上的销售相对于传统销售模式具有全新的时空优势。

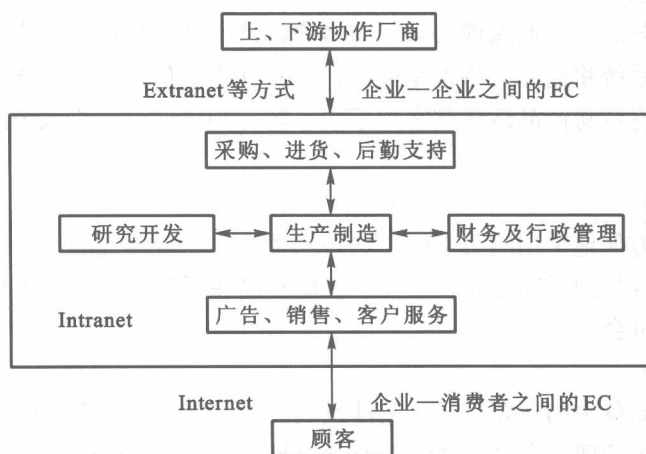


图 1-6 网上的电子商务示意图

1.1.4 电子商务的主要功能

电子商务可提供网上交易和管理等全过程的服务,其主要功能如下。

1. 网上广告宣传

电子商务可凭借企业的 Web 服务器和客户的浏览器,在 Internet 上传播各类商业信息。客户可借助网上的搜索工具迅速地找到所需商品的信息,而商家可利用主页和电子邮件在全球范围内作广告宣传。与以往的广告相比,通过 Internet 作广告成本低,速度快,效果也不错。

2. 咨询洽谈

人们可借助非实时的电子邮件、新闻组和实时的讨论组来了解市场和商品信息、洽谈交易事务,如有进一步的需求,还可用网上的白板会议来交流。电子商务是在网上进行咨询和洽谈,打破了面对面洽谈的局限。

3. 网上订购

网上的订购通常都是在产品介绍的页面上提供十分友好的订购提示信息和订购对话框。当客户填完订购单后,系统通常会回复确认信息单来保证订购信息的准确。订购信息通常采用加密方式,以便使客户和商家的信息不被泄露。

4. 网上支付

客户在网上订购产品后,客户可以采用信用卡、电子货币等多种方式在网上支付,既可节约买卖双方交易中的开销,又可加速资金的周转。但网上支付需要较为可靠的信息传输安全性控制,以防止网上欺骗、窃听、冒用等非法行为。

5. 电子账户管理

网上支付必须要有电子金融的支持,即银行或信用卡公司及保险公司等金融单位要为金融服务提供网上操作的支持,电子账户管理是其基本的组成部分。信用卡号或银行账号都是电子账户的一种标志,其可信度需配以必要的技术措施来保证。如数字凭证、数字签名、加密等手段的应用保证了电子账户操作的安全性。

6. 送货上门及查询

客户在支付了货款之后,商家或公司应将客户订购的商品尽快送到客户手中。商家可以通过本地或异地的销售系统将商品(特别是软件、电子读物等信息产品)送货上门,也可委托邮政部门或货运公司邮寄或将商品运送到客户手中。客户则可通过网络系统的查询来及时地了解商品的运送情况。

7. 意见征询服务

电子商务能十分方便地采用网页上的“选择”、“填空”等格式的文件来收集用户对销售服务的反馈意见。参照客户的反馈意见,企业不仅能提高售后服务的水平,也能从中获得改进产品、发现市场的商业机会。

8. 交易管理服务

交易管理是电子商务中的重要一环,它涉及人、财、物及企业和企业、企业和客户、企业内部等多方面的协调和管理。交易管理涉及有关市场法规、税务征管及交易纠纷仲裁等内容。电子商务需要一个良好的交易管理服务系统,以保证电子商务的顺利进行。

随着网络技术的不断发展和完善,相信在不久的将来会有更多的功能出现,以进一步推动电子商务的发展。

1.2 计算机网络基础

计算机网络(Computer Network)是现代通信技术与计算机技术相结合的产物,是随着社会对信息共享和信息传递日益增强的需求发展起来的。随着全球信息化进程的迅速发展,计算机网络已成为现代社会的基础设施。

所谓计算机网络是指把若干台地理位置不同且具有独立功能的计算机,用通信线路和通信设备互相连接起来,以实现彼此之间的数据通信和资源共享的一种计算机系统。

构建计算机网络必须解决三个主要问题:①计算机之间采用什么样的传输介质连接;②计算机之间用什么样的拓扑结构连接;③计算机之间采用什么样的协议进行数据的交换。下面就对这三个方面进行介绍。

1.2.1 传输介质

传输介质是指网络中结点之间的物理通路,它对网络数据通信质量有极大的影响。目前常用的网络传输介质可分为有线和无线两种,有线介质包括双绞线、同轴电缆、光纤等,无线介质包括微波、红外线、卫星通信等。

1. 双绞线

双绞线(如图 1-7 所示)由绞合在一起的一



图 1-7 一对双绞线示意图

对导线组成。通常将一对以上的双绞线封装在一个绝缘外套中,为了降低干扰,每对相互缠绕而成。双绞线分为非屏蔽双绞线(UTP)和屏蔽双绞线(STP)两种。双绞线价格低廉,但数据传输率较低,一般为 10 Mbps~100 Mbps,抗干扰性能也较差。双绞线的最大使用距离限制在几百米之内。局域网中常用的 UTP 双绞线分为 3 类、4 类、5 类、超 5 类和 6 类等。STP 的内部与 UTP 相同,但外包铝箔。STP 双绞线速率较高,抗干扰性比 UTP 强,但价格较贵。

2. 同轴电缆

同轴电缆由内外两条导线构成,内导线可以是单股铜线,也可以是多股铜线;外导线是一条网状空心圆柱导体。内外导体之间有一层绝缘材料,最外层是保护性塑料外壳,如图 1-8 所示。网络中常用的同轴电缆为 RG-8 以太网粗缆和 RG-58 以太网细缆,传输速率为 10 Mbps。

粗缆传输距离长,性能好,但成本高,主要用于大型局域网的主干线路,连接时两端需有终接器。粗缆与外部收发器相连,收发器与网卡之间用 AUI 电缆相连,网卡上必须有 AUI 接口。粗缆上每段长 500 m,可容纳 100 个用户,使用 4 个中继器最长可达 2 500 m,收发器之间电缆最短为 2.5 m,最长为 50 m。

细缆传输距离短,相对便宜,使用 T 型头与具有 BNC 接头的网卡相连,两端安装 50 Ω 终端电阻器来减弱信号反射。细缆上每段长 185 m,可使用 4 个中继器,最长为 925 m,每段可容纳 30 个用户,两个 T 型头之间最小距离为 0.5 m。

3. 光纤

光纤(如图 1-9 所示)又称光缆或光导纤维,是一种能够传送光信号的介质,采用特殊的玻璃材料或塑料制作。光纤的数据传输性能高于双绞线和同轴电缆,可达到 10 Gbps,抗干扰能力强,传输损耗少,安全保密好,但成本较高,连接难。光纤通常用于网络中的主干线路。

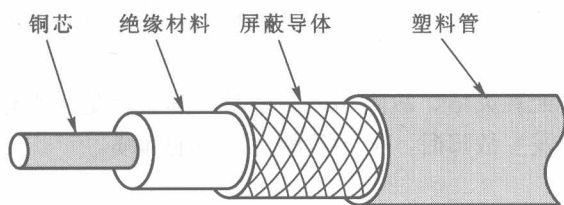


图 1-8 铜轴电缆

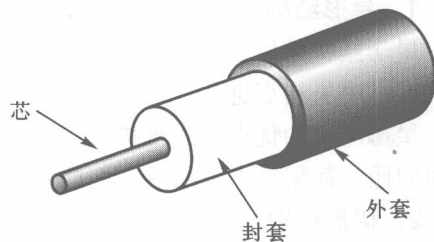


图 1-9 光纤侧面图

如果光纤纤芯的直径较粗,不同的光线在介质内部以不同的反射角传播,每一束光线有一个不同的模式(Mode),具备这种特性的光纤称为多模光纤(Multi-mode Fiber),这里的多模指反射角的多样性。如果将光纤纤芯直径减小到一个光波的波长大小,则光在光纤中的传播没有反射,只沿光纤的轴心向前传播,这样的光纤称为单模光纤(Single-mode Fiber)。

单模光纤很昂贵,且需要激光光源,但其传输距离非常远,且能获得非常高的数据传输率。多模光纤相对来说传播距离要短些,一般在 2 km 以内,数据传输率也要小于单模光纤。但多模光纤的优点在于价格便宜,并且可以用发光二极管作为光源。

4. 微波

微波与通常的无线电波不一样,它是定向传播的,无法像某些低频波那样沿着地球表面传播。由于地球表面是曲面,再加上高大建筑物和气候的影响,微波在地面上的传播距离有限,

一般在 40 km~60 km 之间。直接传播信号的距离与天线的高度有关,天线越高则距离越远,超过一定距离就要用中继站来“接力”。微波通信具有通信容量大,传输质量高,初建费用少等优点,但它最大的缺点是保密性差。

1.2.2 网络拓扑结构

从拓扑学的观点来看,计算机网络可以说是由一组结点和链路组成的。网络结点和链路组成的几何图形就是网络拓扑结构。

计算机网络的拓扑结构有很多种,常见的主要有以下 5 种(如图 1-10 所示):星形、树形、总线型、环形和网状形。

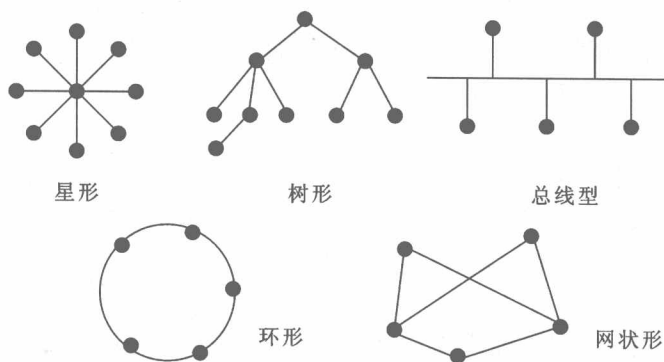


图 1-10 五种常见的网络拓扑结构

1. 星形结构

星形结构是以中央结点为中心,网络的其他结点都与中央结点直接相连。各结点之间的通信都通过中央结点进行,是一种集中控制方式的结构。

星形网络的优点是:维护管理容易、重新配置灵活、故障和检测容易。其缺点是:所有结点间的通信都需经中央结点,因此当中央结点发生故障时,会导致整个网络的瘫痪。

2. 树形结构

树形结构是星形结构的发展和扩充,为分层结构,具有根结点和各分支结点,适用于分支管理控制系统。

3. 总线型结构

总线型结构的所有结点都连在一条主干电缆(称为总线)上,任何一个结点发出的信号均可被网络上的其他结点所接收。总线成了所有结点的公共通道。

总线型网络的优点是:信道利用率高,结构简单灵活,网络扩展性好,结点增删及位置变更方便,价格相对便宜。其缺点是:由于故障检测在各结点进行,因此故障诊断和隔离都比较困难,尤其是总线本身的故障可能会导致整个网络不能工作。在这种结构中,总线的长度有一定的限制,一条总线只能连接一定数量的结点。

4. 环形结构

环形结构的各结点通过公共传输线路形成闭合的环,信号在环中作单向流动,可实现任意两点间的通信。

环形网络的优点是：网上每个结点地位平等，每个结点都可获得平行控制权，易实现高速率及长距离传送。其缺点是：由于通信线路的自我闭合，使得网络扩充不方便，并且一旦环中某处出了故障，就可能导致整个网络都不能工作。

5. 网状形结构

网状形结构实际上为任意形，主要用于广域网。在实际使用中，网络的拓扑结构不一定是单一的形式，往往是由几种结构组合为混合形拓扑结构，如总线型与星形的混合连接，总线型与环形的混合连接等。

1.2.3 网络协议与体系结构

1. 网络协议的定义和组成

网络中一个非常重要的概念就是网络协议。所谓网络协议，是指使网络中的通信双方能顺利地进行信息交换而预先约定好的规则。网络协议在整个网络结构中处于极其重要的地位。

一个网络协议主要由以下三个要素组成：

① 语义。规定通信双方彼此“讲什么”，即确定协议元素的类型，如规定通信双方要发出怎样的控制信息、执行的动作和返回的应答。

② 语法。规定通信双方彼此“如何讲”，即确定协议元素的格式，如数据和控制信息的格式、信号电平等。

③ 同步。语法同步规定事件执行的顺序，即确定通信过程中状态的变化，例如规定正确的应答关系。

需要说明的是，协议的本身并未硬性规定具体的实现技术，因此为协议的实现者保留了充分的灵活性。

2. 分层次的体系结构

分层模型（Layering Model）是一种用于开发网络协议的设计方法。这是采用在协议中划分层次的方法，把要实现的功能划分为若干层次，较高层次建立在较低层次的基础上，同时又为更高层次提供必要的服务功能。这样分层的好处就在于：高层次只须调用低层次提供的功能，而无须了解低层次的技术细节；只要保证接口不变，低层次功能具体实现办法的变更不会影响到较高层次。

采用这一思想的计算机网络标准有国际标准化组织 ISO 提出的 OSI/RM（Open System Interconnection/Reference Model，开放系统互连参考模型）与 Internet 中使用的基础协议 TCP/IP（Transmission Control Protocol /Internet Protocol）。

3. 开放系统互连参考模型（OSI/RM）

OSI/RM 将整个计算机网络划分成 7 层，较低层次通过层间接口向较高层提供服务。在层间接口中，定义了服务请求的方式以及完成服务后返回的确认事项和动作。OSI/RM 中定义的 7 层如图 1-11 所示。

OSI/RM 各层的主要功能如下。

（1）物理层

物理层的主要功能是利用物理传输介质为数据链路层提

应用层（Application Layer）
表示层（Presentation Layer）
会话层（Session Layer）
传输层（Transport Layer）
网络层（Network Layer）
数据链路层（Data Link Layer）
物理层（Physical Layer）

图 1-11 开放系统互连参考模型