



高等法律职业教育系列教材

计算机网络技术

JISUANJI WANGLUO JISHU

主 编 ○ 黄少荣 许学添



中国政法大学出版社



高等法律职业教育系列教材

计算机网络技术

JISUANJI WANGLUO JISHU

主 审 ○ 陈晓明

主 编 ○ 黄少荣 许学添

副主编 ○ 李伶俐

撰稿人 ○ (以撰写章节先后为序)

黄少荣 许学添 李伶俐

邹同浩 李建敏



中国政法大学出版社

2014 · 北京

- 声 明
1. 版权所有，侵权必究。
 2. 如有缺页、倒装问题，由出版社负责退换。

图书在版编目（C I P）数据

计算机网络技术/黄少荣，许学添主编. —北京：中国政法大学出版社，2014. 7
ISBN 978-7-5620-5456-6

I. ①计… II. ①黄… ②许… III. ①计算机网络 IV. ①TP393

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第147327号

出 版 者	中国政法大学出版社
地 址	北京市海淀区西土城路 25 号
邮 箱	fadapress@163.com
网 址	http://www.cuplpress.com (网络实名：中国政法大学出版社)
电 话	010-58908435 (第一编辑部) 58908334 (邮购部)
承 印	北京华正印刷有限公司
开 本	787mm×1092mm 1/16
印 张	15.00
字 数	289 千字
版 次	2014 年 7 月第 1 版
印 次	2014 年 7 月第 1 次印刷
印 数	0001-1000
定 价	33.00 元

总序

Preface

高等法律职业化教育已成为社会的广泛共识。2008年，由中央政法委等15部委联合启动的全国政法干警招录体制改革试点工作，更成为中国法律职业化教育发展的里程碑。这也必将带来高等法律职业教育人才培养机制的深层次变革。顺应时代法治发展需要，培养高素质、技能型的法律职业人才，是高等法律职业教育亟待破解的重大实践课题。

目前，受高等职业教育大趋势的牵引、拉动，我国高等法律职业教育开始了教育观念和人才培养模式的重塑。改革传统的理论灌输型学科教学模式，吸收、内化“校企合作、工学结合”的高等职业教育办学理念，从办学“基因”——专业建设、课程设置上“颠覆”教学模式：“校警合作”办专业，以“工作过程导向”为基点，设计开发课程，探索出了富有成效的法律职业化教学之路。为积累教学经验、深化教学改革、凝塑教育成果，我们着手推出“基于工作过程导向系统化”的法律职业系列教材。

《国家（2010~2020年）中长期教育改革和发展规划纲要》明确指出，高等教育要注重知行统一，坚持教育教学与生产劳动、社会实践相结合。该系列教材的一个重要出发点就是尝试为高等法律职业教育在“知”与“行”之间搭建平台，努力对法律教育如何职业化这一教育课题进行研究、破解。在编排形式上，打破了传统篇、章、节的体例，以司法行政工作的法律应用过程为学习单元设计体例，以职业岗位的真实任务为基础，突出职业核心技能的培养；在内容设计上，改变传统历史、原则、概念的理论型解读，采取“教、学、练、训”一体化的编写模式。以案例等导出问题，

根据内容设计相应的情境训练，将相关原理与实操训练有机地结合，围绕关键知识点引入相关实例，归纳总结理论，分析判断解决问题的途径，充分展现法律职业活动的演进过程和应用法律的流程。

法律的生命不在于逻辑，而在于实践。法律职业化教育之舟只有驶入法律实践的海洋当中，才能激发出勃勃生机。在以高等职业教育实践性教学改革为平台进行法律职业化教育改革的路径探索过程中，有一个不容忽视的现实问题：高等职业教育人才培养模式主要适用于机械工程制造等以“物”作为工作对象的职业领域，而法律职业教育主要针对的是司法机关、行政机关等以“人”作为工作对象的职业领域，这就要求在法律职业教育中对高等职业教育人才培养模式进行“辩证”地吸纳与深化，而不是简单、盲目地照搬照抄。我们所培养的人才不应是“无生命”的执法机器，而是有法律智慧、正义良知、训练有素的有生命的法律职业人员。但愿这套系列教材能为我国高等法律职业化教育改革作出有益的探索，为法律职业人才的培养提供宝贵的经验、借鉴。



2010年11月15日

前言

Foreword

21 世纪是一个以计算机网络为核心技术的信息时代，网络已深入到社会的各个领域，其在国民经济和社会发展中的重要性日益凸显。基于时代需要，各行各业越来越需要掌握计算机网络技术的专业人才，这就需要高等职业院校发挥其培养应用型、操作型人才的教学优势。计算机网络及相关专业应当重视网络技术类课程教学，选用适应实践教学的网络技术教材。

本书根据网络技术类专业教学大纲的要求，参考计算机网络技术的最新社会应用成果，针对网络技术的岗位需求，以技能素质培养为目标，以项目任务为驱动，以具体实践为支撑，结合企业实际需求，突出应用性、针对性和实践性，改变以往计算机网络技术课程的教材体系结构，力求反映高职教育计算机网络技术课程和教学内容体系的改革方向。

本书在编写过程中，考虑了以下元素：

1. 依据职业教育的标准和计算机网络的职业岗位需求进行编写，符合网络技术相关职业教育专业人才培养方案的知识结构要求。

2. 突出培养岗位实际应用能力，突出实用性和可操作性，强调培养学生处理实际问题的一般能力。

3. 理论教学以“必需、够用、实用”为尺度，注重系统性和基本核心内容，让学习者能够学会处理网络问题的最基本的方法，掌握网络最基本的工作原理。

4. 内容上与时俱进，反映网络行业发展的新技术、新动向，跟踪、使

用网络技术最新成果,让学习者能更好地适应工作岗位要求。

5. 通过案例导入,采用项目/任务驱动模式开展教学,提升学生的学习兴趣。

6. 在结构组织上,以组建和管理计算机网络的实际流程展开描述,从计算机网络的概述到网络协议的安装、从组建局域网到局域网的网络设备——交换机的介绍、从 IP 地址的规划到路由器的设置,最后介绍 Internet 的接入和 Windows Server 网络操作系统的安装与配置,逐层深入,把认识计算机网络分解为几个实际项目,再把项目分解为各个具体任务,最终将计算机网络的综合知识融合在各个实例应用中。

本书由黄少荣和许学添担任主编,李伶俐担任副主编。编写本书的黄少荣、许学添、李伶俐、邹同浩、李建敏均为广东司法警官职业学院从事多年计算机教学的教师。其中黄少荣完成了项目 1、项目 2 和项目 7 的编写,许学添完成了项目 3、项目 4 和项目 5 的编写,李伶俐完成了项目 6 的编写,邹同浩完成了项目 8 的编写,李建敏完成了课后习题的编写。全书由黄少荣和许学添统稿,陈晓明主审。本书在编写过程中参考了很多同类优秀教材,受益匪浅,得到了所在学校领导和老师们的支持,获得了许多宝贵经验和建议,在此一并致以衷心的感谢。

编 者

2014 年 4 月

内容简介 *Abstract*

全书分为 8 个学习项目，分别是认识计算机网络及数据通信系统、网络通信协议的安装与分析、组建局域网、交换机的基本配置、规划与配置 IP 地址、路由器的基本配置、Internet 的接入与应用、网络操作系统的安装与配置。本书以网络技术实际工作过程中所需的技术贯穿始终，构成了系统的课程教学内容体系，使教材内容符合职业岗位的需求。

本书适合作为高职高专计算机网络相关专业课程的教材，尤其是针对应用型人才的培养，也可以供从事计算机网络应用工程技术的人员参考学习，还可以作为计算机网络技术初学者的自学教材和各类计算机网络培训班的培训教材。

目 录 Contents

项目一 认识计算机网络及数据通信系统	1
任务一 了解计算机网络的基础知识	1
任务二 掌握计算机网络的拓扑结构	8
任务三 认识数据通信系统	15
任务四 掌握数据通信关键技术	20
习题	31
项目二 网络通信协议的安装与分析	33
任务一 认识网络体系结构	33
任务二 掌握 OSI 参考模型及其工作机制	35
任务三 掌握 TCP/IP 模型及其主要协议	40
任务四 认识数据包结构	52
习题	57
项目三 组建局域网	58
任务一 了解局域网及其拓扑结构	58
任务二 认识以太网	60
任务三 认识以太网的介质访问控制	65
任务四 认识以太网网卡	69
任务五 认识网络传输介质	73
任务六 认识无线局域网	79
习题	87
项目四 交换机的基本配置	89
任务一 了解通信交换技术	89

任务二 认识交换机	91
任务三 认识虚拟局域网 VLAN	105
任务四 了解生成树协议	109
任务五 了解 VLAN 中继协议	114
习题	118
项目五 规划与配置 IP 地址	120
任务一 认识 IP 地址	120
任务二 IP 子网划分	122
任务三 了解 IP 地址分配	127
任务四 认识 IPv6	134
习题	136
项目六 路由器的基本配置	139
任务一 认识路由器	139
任务二 理解静态路由	147
任务三 理解动态路由	150
任务四 了解访问控制列表	160
任务五 了解网络地址转换——NAT	165
习题	170
项目七 Internet 的接入与应用	172
任务一 认识广域网	172
任务二 了解 Internet 与 Internet 接入	177
任务三 掌握 Internet 接入技术	182
任务四 认识 Internet 服务	189
习题	201
项目八 网络操作系统的安装与配置	203
任务一 认识网络操作系统	203
任务二 了解常见的网络操作系统	205
任务三 配置 IIS	216
习题	229
参考文献	230

项目一

认识计算机网络及数据通信系统

计算机网络是计算机技术与通信技术相互融合的产物，是当今计算机科学的一项新兴技术。通过计算机网络，人们可以实现资源共享和信息交换，网络技术已经深入到人们日常工作、生活的每个角落，随处都可以享受到网络给我们生活带来的便利。本项目的主要目标是掌握计算机网络及数据通信系统的基础知识。



学习目标

1. 了解计算机网络的基础知识。
2. 认识计算机网络的拓扑结构，能够绘制网络拓扑结构图。
3. 了解数据通信系统的基本模型。
4. 掌握数据通信关键技术。

任务一 了解计算机网络的基础知识

一、计算机网络的发展

自1946年世界上第一台数字电子计算机问世以来，在其后的近十年中，计算机和通信并没有什么关系。1954年，人们制造了终端，并利用这些终端将穿孔卡片上的数据从电话线路发送到远地的计算机。此后，又有了电传打字机，用户可以在远地的电传打字机上键入程序，而计算出来的结果又可以从计算机传回到电传打字机并打印出来。计算机与通信技术的结合就这样开始了。现在的计算机网络技术起始于20世纪60年代末，起源于美国，原本用于军事通讯，后逐渐进入民用领域。计算机网络仅有几十年的发展历史，经历了从简单到复杂、从单机到多机、从终端与计算机之间通信到计算机与计算机之间直接通信的发展过程。

计算机网络技术的发展过程大致可划分为四个阶段：

第一阶段：以单个计算机为中心的远程联机系统，构成面向终端的计算机通信网（20世纪50年代）。

第二阶段：多个自主功能的主机通过通信线路互联，形成资源共享的计算机网络（20 世纪 60 年代末）。

第三阶段：形成具有统一的网络体系结构、遵循国际标准化协议的计算机网络（20 世纪 70 年代末）。

第四阶段：向互联、高速、智能化方向发展的计算机网络（20 世纪 80 年代末）。

计算机网络具有如下发展趋势：

1. 开放式。使不同软硬件环境、不同网络协议的网络可以互相连接，真正达到资源共享、数据通信和分布处理的目标。

2. 高性能。追求高速、高可靠和高安全性，采用多媒体技术，提供文本、图像、声音、视频等综合性服务。

3. 智能化。提高网络性能和提供网络综合的多功能服务，并更加合理地进行网络各种业务的管理，真正以分布和开放的形式向用户提供服务。

计算机网络是根据应用的需要发展而来的，因此，从本质上说，它是以资源共享为其主要目的，以发挥分散的、各不相连的计算机之间的协同功能。

二、计算机网络的定义

将地理位置不同的具有独立功能的多台计算机及其外部设备，通过通信线路连接起来，在网络操作系统、网络管理软件及网络通信协议的管理和协调下，实现资源共享和信息传递的计算机系统，称为计算机网络。

计算机技术和通信技术结合而产生的计算机网络，不仅使计算机的作用范围突破了地理位置的限制，而且也增大了计算机本身的功能，拓宽了服务，使得它在各领域发挥了重要作用，成为目前计算机应用的主要形式。计算机网络主要具有如下功能：

（一）资源共享

资源共享是计算机网络的主要功能。在计算机网络中有很多昂贵的资源，例如大型数据库、巨型计算机等，并非为每一个用户所拥有，所以必须实现资源共享。网络中可共享的资源有硬件资源、软件资源和数据资源，其中共享数据资源最为重要。资源共享的结果是避免重复投资和劳动，从而提高资源的利用率，使系统的整体性价比得到改善。

（二）数据通信

数据通信即实现计算机与终端、计算机与计算机之间的数据传输，是计算机网络的最基本的功能，也是实现其他功能的基础。如电子邮件、传真、远程数据交换等。

（三）提高系统的可靠性

在一个系统内，单个部件或计算机暂时失效时必须通过替换资源的办法来维持系统的继续运行。而在计算机网络中，每种资源（特别是程序和数据）可以存放在多个地点，用户可以通过多种途径来访问网内的某个资源，从而避免了单点失效对用户产生的影响。

（四）进行分布处理

网络技术的发展，使得分布式计算机成为可能。当需要处理一个大型作业时，可以将这个作业通过计算机网络分散到多个不同的计算机系统分别处理，提高处理速度，充分发挥设备的利用率。利用这个功能，可以将分散在各地的计算机资源集中起来来进行重大科研项目的联合研究和开发。

（五）集中处理

通过计算机网络，可以将某个组织的信息进行分散、分级、集中处理与管理，这是计算机网络最基本的功能。一些大型的计算机网络信息系统正是利用此项功能，如银行系统、订票系统等。

三、计算机网络的组成

计算机网络的组成包括以下几个部分：

（一）通信子网和资源子网

既然计算机网络的主要目的是使资源（计算机系统、软件及数据）通过通信实现共享，那么计算机网络就应该具备数据处理和数据通信两大基本功能。因此无论用户建网的具体目的和网络的具体配置如何，从网络逻辑功能角度，都可以将计算机网络分为通信子网和资源子网。如图 1-1 所示。

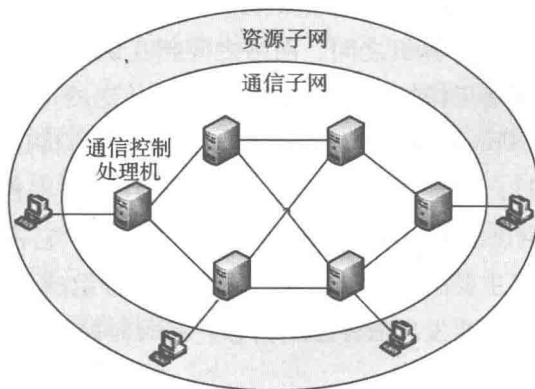


图 1-1 通信子网和资源子网

计算机网络系统以通信子网为中心,通信子网处于网络的内层,由通信控制处理机、其他通信设备、通信线路等组成,承担全网的数据传输、转发等通信任务。在目前网络结构中,通信子网一般由路由器、交换机和通信线路组成。

资源子网也称为用户子网,处理网络的外围,由网络中所有主机、终端、终端控制器、外设、各种软件资源 and 信息资源等组成,负责全网的数据处理、向网络用户提供各种网络资源和网络服务。资源子网通过通信线路连接到通信子网。

(二) 网络硬件和网络软件

1. 网络硬件。网络硬件包括网络服务器、网络工作站、传输介质和网络设备等。

(1) 网络服务器是网络的核心,是网络的资源所在,它为使用者提供了主要的网络资源。

(2) 网络工作站实际上就是一台入网的计算机,它是用户使用网络的窗口。

(3) 传输介质:是传输数据信号的物理通道,将网络中的各种设备连接起来。常用的有线传输有双绞线、同轴电缆、光纤;无线传输介质有无线电微波信号、激光等。

(4) 网络互联设备:网络互联设备是用来实现网络中各计算机之间的连接、网与网之间的互联、数据信号的变换以及路由选择等功能,主要包括中继器(Repeater)、集线器(Hub)、调制解调器(Modem)、网桥(Bridge)、路由器(Router)、网关(Gateway)和交换机(Switch)等。

2. 网络软件。软件一方面授权用户对网络资源的访问,帮助用户方便、安全地使用网络,另一方面管理和调度网络资源,提供网络通信和用户所需的各种网络服务。网络软件一般包括网络操作系统、网络协议、通信软件、管理和服务软件等。

(1) 网络操作系统(NOS):是网络系统管理和通信控制软件的集合,它负责整个网络的软硬件资源的管理以及网络通信和任务的调度,并提供用户与网络之间的接口。目前,计算机网络操作系统有:UNIX、Windows NT、Windows Server 2000/2003/2008、Netware 和 Linux。UNIX 是唯一跨微机、小型机、大型机的网络操作系统。

(2) 网络协议:是实现计算机之间、网络之间相互识别并正确进行通信的一组标准和规则,它是计算机网络工作的基础。在 Internet 上传送的每个消息至少通过三层协议:网络协议(Network Protocol),它负责将消息从一个地方传送到另一个地方;传输协议(Transport Protocol),它管理被传送内容的完整性;应用程序协议(Application Protocol),作为对通过网络应用程序发出的一个请求的应答,它将传输转换成人类能识别的东西。一个网络协议主要由语法、语义、同步三部分组成。语法即数据与控制信息的结构或格式;语义即需要发出何种控制信息、完成何种动作,以及做出何种应答;同步即事件实现顺序的详细说明。

(3) 网络应用软件:网络应用软件是指能够为网络用户提供各种服务的软件。典型的网络应用软件有电子邮件、浏览软件、远程登录软件、传输软件等。

四、计算机网络的分类

计算机网络的分类方法有多种。其中最主要的是以下两种方法：

（一）按网络覆盖范围分类

计算机网络按照其覆盖的范围进行分类，可以很好地反映不同类型网络的技术特征。由于网络覆盖的地理范围不同，它们所采用的传输技术也就不同，因而形成了不同的网络技术特点与网络服务功能。

按覆盖的地理范围划分，计算机网络可以分为以下三类：

1. 局域网。局域网（Local Area Network, LAN）用于将有限范围内（如一个实验室、一幢大楼、一个校园）的各种计算机、终端与外部设备互联成网。局域网按照采用的技术、应用范围和协议标准的不同可以分为共享局域网与交换局域网。局域网技术发展非常迅速，并且应用日益广泛，是计算机网络中最为活跃的领域之一。

局域网的主要特点如下：

- （1）建设单位自主规划、设计、建设和管理。
- （2）传输速度高，但网络覆盖范围有限。
- （3）主要面向单位内部提供各种服务。

2. 城域网。城市地区网络常简称为城域网（Metropolitan Area Network, MAN）。城域网是介于广域网与局域网之间的一种高速网络。城域网设计的目标是要满足几十公里范围内的大量企业、机关、公司的多个局域网互联的需求，以实现大量用户之间的数据、图形与视频等多种信息的传输功能。

城域网的主要特点如下：

- （1）建设城市自主规划、设计、建设和管理。
- （2）传输速度较高，网络覆盖范围局限在一个城市。
- （3）面向一个城市或一个城市的某系统内部提供电子政务、电子商务服务。

3. 广域网。广域网（Wide Area Network, WAN）也称为远程网。它所覆盖的地理范围从几十公里到几千公里。广域网覆盖一个国家、地区或横跨几个洲，形成国际性的远程网络。广域网的通信子网主要使用分组交换技术。广域网的通信子网可以利用公用分组交换网、卫星通信网和无线分组网。它将分布在不同地区的计算机系统互连起来，达到资源共享的目的。

广域网的主要特点如下：

- （1）建设涉及国际组织或机构。
- （2）网络覆盖范围没有限制。
- （3）由于长距离的数据传输，容易出现错误。
- （4）传输速度受限。

(5) 管理复杂, 建设成本高。

随着网络技术的发展, LAN 与 WAN 的界限越来越模糊。各种网络技术的统一已成为发展趋势。

(二) 按网络传输技术分类

网络所采用的传输技术决定了网络的主要技术特点, 因此根据网络所采用传输技术对网络进行分类是一种很重要的方法。

在通信技术中, 通信信道的类型有两类: 广播通信信道与点对点通信信道。在广播通信信道中, 多个节点共享一个通信信道, 一个节点广播信息, 其他节点必须接收信息; 而在点对点通信信道中, 一条通信线路只能连接一对节点, 如果两个节点之间没有直接连接的线路, 那么它们只能通过中间节点转接。

显然, 网络要通过通信信道完成数据传输任务, 网络所采用的传输技术也只可能有两类: 广播方式和点对点方式。因此, 相应的计算机网络也可以分为两类: 广播式网络 (Broadcast Networks) 和点对点式网络 (Point-to-Point Networks)。

1. 广播式网络。在广播式网络中, 所有联网计算机都共享一个公共通信信道。当一台计算机利用共享通信信道发送报文分组时, 所有其他的计算机都会“收听”到这个分组。由于发送的分组中带有目的地址与源地址, 接收到该分组的计算机将检查目的地址是否与本节点地址相同。如果被接收报文分组的目的地址与本节点地址相同, 则接收该分组, 否则丢弃该分组。显然, 在广播式网络中, 发送的报文分组的目的地址可以有三类: 单一节点地址、多节点地址与广播地址。

2. 点对点式网络。与广播式网络相反, 在点对点式网络中, 每条物理线路连接一对计算机。假如两台计算机之间没有直接连接的线路, 那么它们之间的分组传输就要通过中间节点来接收、存储与转发。由于连接多台计算机之间的线路结构比较复杂, 因此, 从源节点到目的节点可能存在多条路由。采用分组存储转发与路由选择机制是点对点式网络与广播式网络的重要区别之一。

(三) 按通信介质分类

按照通信介质不同, 计算机网络可以分为有线网络和无线网络。

1. 有线网络。有线网络指采用有形的传输介质组建的网络。有线网络的传输介质包括:

(1) 双绞线。双绞线是目前最常见的联网介质, 它比较经济, 且安装方便, 但抗干扰性一般。广泛应用于局域网中, 还可以通过电话线上网或现有电力网电缆上网。

(2) 同轴电缆。通过专用的同轴电缆 (粗缆/细缆) 来组网, 还可以通过有线电视电缆, 使用电缆调制解调器 (Cable Modem) 上网。

(3) 光纤。采用光导纤维作为传输介质, 光纤传输距离长, 传输率高, 且抗干扰性强, 不会受到电子监听设备的监听, 是安全性网络的理想选择。

2. 无线网络。无线网络是指使用电磁波、红外线等无线传输介质作为通信线路的网络。它可以传送无线电波和卫星信号。无线网络包括：

(1) 无线电话网：通过手机上网已经成为新的热点，目前这种上网方式费用较高、速度较低，但由于联网方式灵活方便，是一种很有发展前途的联网方式。

(2) 语音广播网：价格低廉、使用方便，但保密性和安全性差。

(3) 无线电视网：普及率高，但无法在一个频道上和用户进行实时交流。

(4) 微波通信网：通信的保密性和安全性较好。

(5) 卫星通信网：能进行较远距离的通信，但价格昂贵。

(四) 按应用范围分类

按照网络使用对象的不同，计算机网络可分为专用网和公用网。

1. 专用网。专用网是由某个单位或部门组建，使用权限属于本单位或部门内部所有，不允许外单位或部门使用。例如：金融、石油、铁路、电力、证券、保险等行业都有自己的专用网。专用网可以是租用电信部门的传输线路，也可以是自己铺设的线路，但后者的成本非常高。VPN (Virtual Private Network, 虚拟专用网络) 技术的出现大大降低了企业的通信费用。

2. 公用网。公用网一般由政府的电信部门组建、管理和控制，网络内的传输和交换设备可提供给任何部门和单位使用。公用网划分为：公共电话交换网 (PSTN)、数字数据网 (DDN)、综合业务数字网 (ISDN) 等。

(五) 按网络组件分类

按照网络各组件的关系来划分，网络有两种常见的类型：对等网络和基于服务器的网络。

1. 对等网络。对等网络 (Peer to Peer, 简称 P2P) 也称为对等连接或工作组，是一种新的通信模式，网上各台计算机有相同的功能，无主从之分，一台计算机都是既可作为服务器，设定共享资源供网络中其他计算机使用，又可以作为工作站。没有专用的服务器，也没有专用的工作站，是小型局域网常用的组网方式。

2. 基于服务器的网络。在基于服务器的网络中，服务器是可供用户共享和访问网络资源的集中位置。这台专用的计算机控制用户对共享资源的访问级别。共享数据位于一个位置，这样便于备份关键的业务信息。连接到网络的每台计算机都称为客户端计算机。在基于服务器的网络中，用户有一个用来登录服务器和访问共享资源的用户账户和密码。服务器操作系统在设计上能够处理多台客户端计算机访问服务器资源时所产生的负载。