



工作过程导向新理念丛书

中等职业学校教材 · 计算机专业

计算机 网络技术基础

丛书编委会 主编

清华版
中职教材



教学服务网站
www.heimofang.com

清华大学出版社





工作过程导向新理念丛书

中等职业学校教材 · 计算机专业

计算机 网络技术基础

丛书编委会 主编

清华版
中职教材



教学服务网站
www.heimofang.com

清华大学出版社
北京

内容简介

本书根据教育部“中等职业学校计算机应用与软件技术专业领域技能型紧缺人才培养培训指导方案”及教学大纲,按照新的“工作过程导向”教学模式编写。为便于教师排课、备课、授课以及学生预习、上机练习、复习,本书将教学内容分解落实到每一课时,通过“课堂任务”、“课堂练习”、“知识拓展”和“课后作业”四个环节实施教学。

本书共7章20课,每课为两个标准学时,共90分钟内容。建议学时为一学期,每周2课时,也可以分为两学期授课。

本书讲解内容包括:计算机网络和通信基础知识、网络操作系统和网络通信协议、局域网(LAN)、Internet的接入、网络操作系统的使用、计算机网络安全和网络新技术简介,最后进行课业设计和工程实践的讲解。

本书可作为中等职业学校数据库课程教材,也可作为各类技能型紧缺人才培训班教材使用。为便于教学,可从网站下载为教师配备的本书电子教案及题库等资料包。

版权所有,翻印必究。举报电话:010-62782989 13501256678 13801310933

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

本书防伪标签采用特殊防伪技术,用户可通过在图案表面涂抹清水,图案消失,水干后图案复现;或将表面膜揭下,放在白纸上用彩笔涂抹,图案在白纸上再现的方法识别真伪。

图书在版编目(CIP)数据

计算机网络技术基础/丛书编委会主编. —北京:清华大学出版社,2006.9

(工作过程导向新理念丛书)

ISBN 7-302-12918-5

I. 计… II. 工… III. 计算机网络 IV. TP393

中国版本图书馆CIP数据核字(2006)第095036号

出版者:清华大学出版社

印刷者:北京国马印刷厂

地址:北京清华大学学研大厦

装订者:三河市李旗庄少明装订厂

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

发行者:新华书店总店北京发行所

邮编:100084

开本:185×260 印张:12.5 字数:303千字

社总机:010-62770175

版次:2006年9月第1版 2006年9月第1次印刷

客户服务:010-62776969

书号:ISBN 7-302-12918-5/TP·8211

责任编辑:田在儒

印数:1~3000

封面设计:正在文化传播

定价:15.00元

学科体系的解构与行动体系的重构

——《工作过程导向新理念丛书》代序

职业教育作为一种教育类型，其课程也必须有自己的类型特征。从教育学的观点来看，当且仅当课程内容的选择以及所选内容的序化都符合职业教育的特色和要求之时，职业教育的课程改革才能成功。这里，改革的成功与否有两个决定性的因素：一个是课程内容的选择，一个是课程内容的序化。这也是职业教育教材编写的基础。

首先，课程内容的选择涉及的是课程内容选择的标准问题。

个体所具有的智力类型大致分为两大类：一是抽象思维，一是形象思维。职业教育的教育对象，依据多元智能理论分析，其逻辑数理方面的能力相对较差，而空间视觉、身体动觉以及音乐节奏等方面的能力则较强。故职业教育的教育对象是具有形象思维特点的个体。

一般来说，课程内容涉及两大类知识：一类是涉及事实、概念以及规律、原理方面的“陈述性知识”，一类是涉及经验以及策略方面的“过程性知识”。“事实与概念”解答的是“是什么”的问题，“规律与原理”回答的是“为什么”的问题；而“经验”指的是“怎么做”的问题，“策略”强调的则是“怎样做更好”的问题。

由专业学科构成的以结构逻辑为中心的学科体系，侧重于传授实际存在的显性知识即理论性知识，主要解决“是什么”（事实、概念等）和“为什么”（规律、原理等）的问题，这是培养科学型人才的一条主要途径。

由实践情境构成的以过程逻辑为中心的行动体系，强调的是获取自我建构的隐性知识即过程性知识，主要解决“怎么做”（经验）和“怎样做更好”（策略）的问题，这是培养职业型人才的一条主要途径。

因此，职业教育课程内容选择的标准应该以职业实际应用的经验和策略的习得为主，以适度够用的概念和原理的理解为辅，即以过程性知识为主、陈述性知识为辅。

其次，课程内容的序化涉及的是课程内容序化的标准问题。

知识只有在序化的情况下才能被传递，而序化意味着确立知识内容的框架和顺序。职业教育课程所选取的内容，由于既涉及过程性知识，又涉及陈述性知识，因此，寻求这两类知识的有机融合，就需要一个恰当的参照系，以便能以此为基础对知识实施“序化”。

按照学科体系对知识内容序化，课程内容的编排呈现出一种“平行结构”的形式。学科体系的课程结构常会导致陈述性知识与过程性知识的分割、理论知识与实践知识的分割，以及知识排序方式与知识习得方式的分割。这不仅与职业教育的培养目标相悖，而且与职业教育追求的整体性学习的教学目标相悖。

按照行动体系对知识内容序化，课程内容的编排则呈现一种“串行结构”的形式。在学习过程中，学生认知的心理顺序与专业所对应的典型职业工作顺序，或是对多个职业工

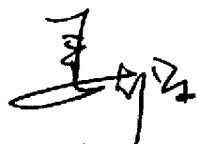
《工作过程导向新理念丛书》编委会名单

作过程加以归纳整合后的职业工作顺序,即行动顺序,都是串行的。这样,针对行动顺序的每一个工作过程环节来传授相关的课程内容,实现实践技能与理论知识的整合,将收到事半功倍的效果。鉴于每一行动顺序都是一种自然形成的过程序列,而学生认知的心理顺序也是循序渐进自然形成的过程序列,这表明,认知的心理顺序与工作过程顺序在一定程度上是吻合的。

需要特别强调的是,按照工作过程来序化知识,即以工作过程为参照系,将陈述性知识与过程性知识整合、理论知识与实践知识整合,其所呈现的知识从学科体系来看是离散的、跳跃的和 discontinuous 的,但从工作过程来看,却是不离散的、非跳跃的和连续的了。因此,参照系在发挥着关键的作用。课程不再关注建筑在静态学科体系之上的显性理论知识的复制与再现,而更多的是着眼于蕴含在动态行动体系之中的隐性实践知识的生成与构建。这意味着,知识的总量未变,知识排序的方式发生变化,正是对这一全新的职业教育课程开发方案中所蕴含的革命性变化的本质概括。

由此,我们可以得出这样的结论:如果“工作过程导向的序化”获得成功,那么传统的学科课程序列就将“出局”,通过对其保持适当的“有距离观察”,就有可能解放与扩展传统的课程视野,寻求现代的知识关联与分离的路线,确立全新的内容定位与支点,从而凸现课程的职业教育特色。因此,“工作过程导向的序化”是一个与已知的序列范畴进行的对话,也是与课程开发者的立场和观点进行对话的创造性行动。这一行动并不是简单地排斥学科体系,而是通过“有距离观察”,在一个全新的架构中获得对职业教育课程论的元层次认知。所以,“工作过程导向的课程”的开发过程,实际上是一个伴随学科体系的解构而凸显行动体系的重构的过程。然而,学科体系的解构并不意味着学科体系的“肢解”,而是依据职业情境对知识实施行动性重构,进而实现新的体系——行动体系的构建过程。不破不立,学科体系解构之后,在工作过程基础上的系统化和结构化的产物——行动体系也就“立在其中”了。

非常高兴,作为中国“学科体系”最高殿堂的清华大学,开始关注占人类大多数的具有形象思维这一智力特点的人群成才的教育——职业教育。坚信清华大学出版社的睿智之举,将会在中国教育界掀起一股新风。我为母校感到自豪!



2006年8月8日

《工作过程导向新理念丛书》编委会名单

(按姓氏笔画排序)

王刚	王成林	冯雁	史玉香	左喜林	刘芳	刘艳
刘保顺	印霞	孙浩	孙振业	成彦	许茹林	吴建家
吴科科	宋静	张乐	杨静	沃旭波	贺洪鸣	赵晓怡
贾清水	高锐	符水波	谢宝荣	韩亚萍	韩祖德	薛卫红

目 录

第 1 章 计算机网络和通信基础知识	1
第 1 课 认识计算机网络	1
1.1 计算机网络的形成与发展	1
1.2 计算机网络的定义、功能和分类	4
1.3 计算机网络的基本组成	6
课后作业	10
第 2 课 数据通信和计算机网络的拓扑结构概述	10
2.1 数据通信的基本术语	10
2.2 数据传输模式	11
2.3 数据交换技术	13
2.4 差错检验和校正	15
2.5 网络拓扑结构	16
课后作业	19
第 2 章 网络操作系统和网络通信协议	21
第 3 课 认识计算机网络体系结构模型	21
3.1 网络体系结构的基本概念	21
3.2 OSI 参考模型	23
3.3 TCP/IP 参考模型	27
课后作业	31
第 4 课 认识网络操作系统和网络通信协议	33
4.1 网络操作系统	33
4.2 网络通信协议	37
课后作业	46
第 5 课 实验 1 网线的制作	48
5.1 双绞线的制作原理	48
5.2 常用制作工具和检测工具	49
5.3 直通线和交叉线的制作和检测	50
课后作业	52

第 3 章 局域网 (LAN)	53
第 6 课 网络互联设备	53
6.1 网络互联设备概述	53
6.2 常用网络互联设备	53
课后作业	63
第 7 课 以太网及其他局域网	64
7.1 局域网概述	64
7.2 局域网的分类	65
7.3 以太网	66
7.4 虚拟局域网	71
7.5 其他局域网	74
7.6 三种局域网技术的比较	76
课后作业	77
第 8 课 对等网组网	78
8.1 对等网实例	78
8.2 建立 Windows 98 对等网	79
8.3 Windows XP 对等网配置	87
第 9 课 组网实例简介	89
9.1 简单家庭网络	89
9.2 校园网	91
9.3 企业内部网	95
第 4 章 Internet 的接入	97
第 10 课 认识广域网	97
10.1 广域网概述	97
10.2 广域网提供的服务	99
10.3 广域网拓扑结构	103
10.4 广域网技术实例	106
课后作业	107
第 11 课 IP 地址的使用	108
11.1 IP 地址的概念	108
11.2 IP 地址的分层	109
11.3 IP 地址的分类	109

11.4 IP 地址的特点.....	110
11.5 IP 地址类别的计算.....	110
11.6 点分十进制表示法.....	111
11.7 子网和子网掩码.....	111
11.8 专网可用的 IP 地址.....	112
11.9 静态 IP 地址与动态 IP 地址.....	112
11.10 IP 地址的配置、查看和测试.....	113
课后作业.....	114
第 12 课 Internet 接入.....	115
12.1 电话拨号接入.....	115
12.2 ADSL 接入.....	116
12.3 ISDN 接入.....	118
12.4 DDN 数据专线接入.....	119
12.5 Cable Modem 接入.....	119
12.6 局域网共享 Internet 接入.....	120
12.7 拨号网络配置.....	121
课后作业.....	123
第 13 课 网络维护.....	124
13.1 网络维护的准备工作.....	124
13.2 局域网常见故障处理.....	124
13.3 上网常见故障处理.....	129
课后作业.....	131
第 5 章 网络操作系统的使用.....	133
第 14 课 Windows Server 系列的	
使用.....	133
14.1 Windows 2000 Server 概述.....	133
14.2 Windows Server 2003 概述.....	134
14.3 Windows Server 2003 的安装.....	135
14.4 Windows Server 2003 的基本	
配置.....	140
课后作业.....	143
第 15 课 Linux 的使用.....	144
15.1 Linux 概述.....	144
15.2 Linux 内核.....	144
15.3 Linux 操作系统的特点.....	145

15.4 Linux 的 Shell.....	146
15.5 X-Windows.....	147
15.6 Linux 的网络服务.....	147
课后作业.....	148
第 16 课 实验 2 建立用户和组.....	148
16.1 本地用户的创建.....	149
16.2 本地组的创建.....	150
16.3 设置共享目录.....	151
16.4 Web 服务器的配置.....	151
第 6 章 计算机网络安全和网络	
新技术简介.....	156
第 17 课 计算机网络安全技术简介.....	156
17.1 网络安全概述.....	156
17.2 数据加密技术.....	157
17.3 防火墙技术.....	158
17.4 入侵检测技术.....	161
17.5 计算机病毒防范技术.....	164
课后作业.....	167
第 18 课 计算机网络新技术简介.....	168
18.1 网络交换技术.....	168
18.2 IPv6.....	170
课后作业.....	174
第 19 课 实验 3 TCP/IP 网络检测	
工具的使用.....	175
19.1 网络连通性测试.....	175
19.2 Sniffer 的使用和分析.....	177
19.3 网络监视功能.....	182
第 7 章 课业设计与工作实践.....	183
第 20 课 课业设计与工作实践范例	
讲解.....	183
20.1 Windows Server 2003 下	
DNS 服务器的安装与配置.....	183
20.2 Windows Server 2003 下	
DHCP 服务器的配置与管理.....	189

第1章

计算机网络和通信基础知识

本章要点

- 认识计算机网络
- 数据通信和计算机网络的拓扑结构概述

第1课 认识计算机网络

课堂讲解

本课主要讲解计算机网络的形成与发展,定义、功能和分类以及计算机网络的基本组成,使大家对计算机网络有一个初步的认识。

1.1 计算机网络的形成与发展

21 世纪的一个重要特征是数字化、网络化与信息化,而数字化、网络化与信息化的基础便是支持全社会的、强大的计算机网络。计算机网络是计算机应用中一个空前活跃的领域,是当今社会发展的重要推动力。它正在改变人们的传统通信工具:网络电话成为模拟电话的竞争对手;网络电视向传统模拟电视发起强大冲击;电子邮件有可能取代人们的手写书信。它正在改变传统社会的运行模式:网络与社会融合产生网络社会;网络与经济融合产生网络经济;网络与教育融合产生网上大学或远程教育;网络与投资融合产生网络投资。总之,计算机网络的应用与发展已成为影响一个国家或地区政治、经济、军事、科学与文化发展的重要因素之一。

从 1946 年世界上第一台电子数字计算机 ENIAC 诞生到现在的 Internet 空前发展,纵观计算机网络近 50 年的发展史,其演变过程大致可概括为四个阶段。

- 第一阶段:20 世纪 50 年代——面向终端的计算机网络
- 第二阶段:20 世纪 60 年代——数据通信网络
- 第三阶段:20 世纪 70 年代——开放的标准化网络
- 第四阶段:20 世纪 90 年代——Internet 时代

1. 面向终端的计算机网络

在这种计算机网络中,是多个终端共享一台主机系统的资源,因此把它称为面向终端的计算机网络。这种计算机网络的典型特点就是:共享主机,主从关系明显。这个阶段的计算机网络主要有两种代表:多用户系统(如图 1-1 所示)和面向终端的远程联机系统(如图 1-2 所示)。多用户系统(并不能算是真正意义上的网络系统)是将一台中央主计算机连接到大量的地理位

置处于分散的终端。显然，在多用户系统中，中央主计算机负担较重，因为它既要进行数据处理，又要承担通信控制。因此，为了减轻中央计算机的负担，20 世纪 60 年代研制出了面向终端的远程联机系统，由一台叫作“前端处理机（FEP）”的设备专门负责通信控制，而中央计算机只需要负责数据处理。

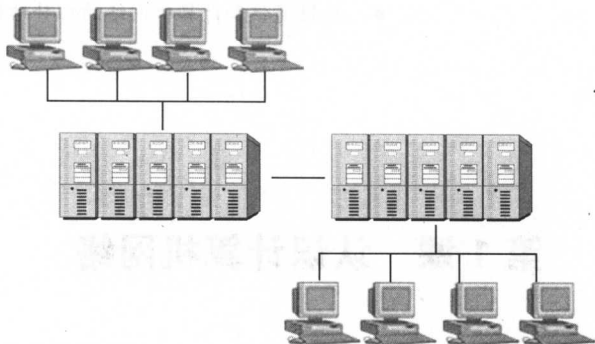
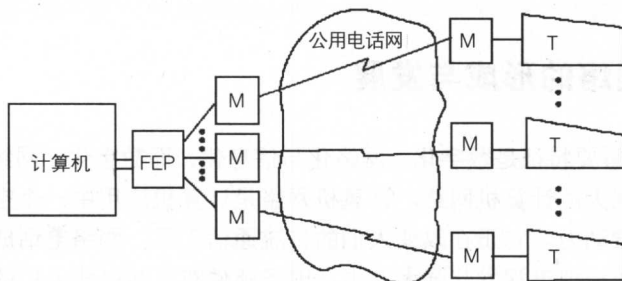


图 1-1



FEP —— 前端处理机 M —— 调制解调器 T —— 终端

用前端处理机完成通信任务

图 1-2

20 世纪 60 年代初期，美国航空公司投入使用的飞机票预定系统就是一种面向终端的远程联机系统，这个系统名为 SABRE，即 Semi-Automatic Business Research Environment，由一台计算机和遍布全美国的 2000 多个终端组成。

2. 数据通信网络

第二代计算机网络以美国的 ARPA 网（ARPANet）为典型代表。ARPA 网是世界上第一个以资源共享为主要目的的计算机网络。此外，它还是 Internet 的前身（ARPA 网的民用科技研究部分演化成目前的 Internet）。目前有关计算机网络的概念、结构和技术都与 ARPA 网有关。在 ARPA 网中提出的许多网络技术术语，如分组交换（packet switching）、存储转发（store and forward）、路由选择（routing）、流量控制（flow control）等术语，至今仍在使用。ARPA 网结构示意图如图 1-3 所示。

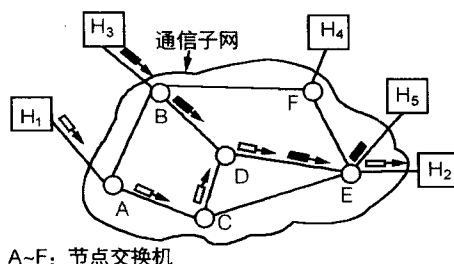


图 1-3

从图 1-3 可以看出，ARPA 网分成两个部分：通信子网和资源子网。其中，通信子网主要负责数据通信工作，即负责在用户计算机之间传输数据；资源子网主要负责数据处理工作，由网上的主机向网络用户提供各种软件和硬件资源。在这个阶段，除了 ARPA 网之外，还有两个代表：SNA(System Network Architecture, 系统网络体系结构)网和 DNA(Digital Network Architecture, 数字网络体系结构)网。

SNA 是 IBM (International Business Machines Corp) 公司于 1974 年提出的一个网络标准体系，是第一个商品化的网络。它说明了利用 IBM 公司的计算机设备构成网络系统时，所要遵守的规则（或约定）。IBM 的用户可以利用它将分布在各地的计算机系统和终端连接起来，形成一个整体。

DNA 是 DEC (Data Equipment Company) 公司提出的网络标准体系，1975 年推出相应的产品 DECnet。

不管是 ARPA 网、SNA 网还是 DNA 网，都有各自不同的网络体系结构和标准，因此这些网络之间很难互联互通。因此，出现了计算机网络发展的第三个阶段——开放的标准化网络。

3. 开放的标准化网络

虽然在 20 世纪 70 年代末计算机网络得到了很大发展，但各个厂商或研究机构各自设计并搭建的网络并不是依据一个统一的标准，它们之间不能做到互联互通。因此，国际标准化组织 (International Organization for Standardization, ISO) 成立了专门的工作组来研究计算机网络的标准化问题。标准化的最大好处是开放性，使各种网络能够互联互通，而且有了统一标准，组建一个计算机网络就不必局限于购买某个公司的产品。为了促进计算机网络的标准化，ISO 制定了以层次结构为基础的计算机网络体系结构标准，这就是开放系统互联参考模型 (Open System Interconnect Reference Model)。在第 2 章中将专门讨论 OSI 参考模型。

4. Internet 时代

从 20 世纪 80 年代末开始至今，整个网络发展成为以 Internet(因特网) 为代表的互联网。Internet 是指全球范围内的计算机系统联网。可以说它是世界上最大的计算机网络，是一个将全球成千上万的计算机网络连接起来而形成的全球性计算机网络系统。它使得全球联网的计算机之间可以交换信息或共享资源。

Internet 其实是源于 ARPANet。1983 年后，ARPANet 分为军用和民用两个领域，普通科技人员可以利用民用领域的 ARPANet 进行科学研究和成果共享。随着民用领域的不断扩大，包

括政府部门、国防合同承包商、大学和重要的科学研究机构都使用该网络并进行互联，逐渐发展形成目前规模宏大的 Internet。

在 Internet 中，用户计算机需要通过校园网、企业网或 ISP 联入地区主干网，地区主干网通过国家主干网联入国家间的高速主干网，这样就形成一种由路由器互联的大型层次结构的互联网络（如图 1-4 所示）。

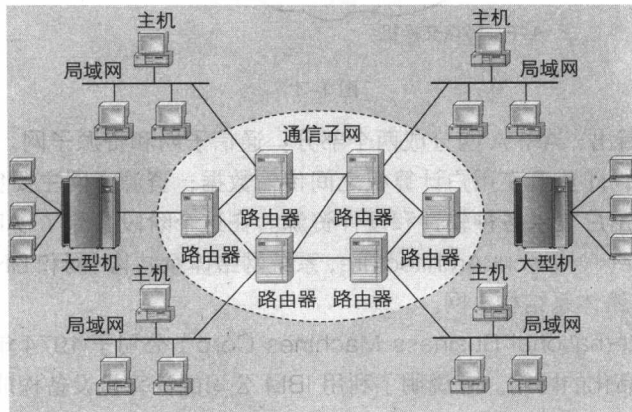


图 1-4

目前世界上已有 150 多个国家和地区接入 Internet，Internet 上拥有不计其数的网络资源，用户可以从 Internet 上获得所需的信息。Internet 在我国的发展也非常迅速，已覆盖了 30 个省市的 200 多个城市以及 240 多所大专院校。

随着网络通信的发展，加上 Internet 自身具有的巨大经济潜力和美好前景，相信 Internet 将对推动世界经济、社会、科学、文化的发展起到不可估量的作用。

从网络的发展来看，未来网络的发展有三种基本的技术趋势：一是朝着低成本微型计算机所带来的分布式计算和智能化方向发展，即 Client/Server（客户/服务器）结构；二是向适应多媒体通信、移动通信结构发展；三是网络结构适应网络互联，扩大规模以至于建立全球网络。

1.2 计算机网络的定义、功能和分类

1. 定义

计算机网络是根据应用的需要发展而来的，从本质上说，它应是以资源共享为其主要目的，发挥分散的、各不相连的计算机之间的协同功能。关于计算机网络的定义，业界没有统一的标准。从资源共享的观点出发，凡将地理位置不同、并具有独立功能的多个计算机系统，通过通信设备和通信线路连接起来，以功能完善的网络软件（包括网络通信协议、数据交换方式及网络操作系统等）实现网络资源共享的系统，均可称为计算机网络系统。

2. 功能及应用

计算机网络有很多用处，其具有的主要功能有数据通信、资源共享、分布处理、提高兼容性和安全性。

- **数据通信。**数据通信是计算机网络最基本的功能。它用来快速传送计算机与终端、计算机与计算机之间的各种信息,包括文字信件、新闻消息、咨询信息、图片资料、报纸版面等。利用这一特点,可实现将分散在各个地区的单位或部门用计算机网络联系起来,进行统一的调配、控制和管理;而且具有传输效率高、通信费用低、组网灵活、管理方便、应用系统开发难度低等很多优点。
- **资源共享。**计算机网络的资源共享主要表现在硬件资源共享、软件资源共享和用户间信息交换三个方面。
 - **硬件资源共享:**可以在全网范围内提供对处理资源、存储资源、输入输出资源等昂贵设备的共享,如具有特殊功能的处理部件、高分辨率的激光打印机、大型绘图仪、巨型计算机以及大容量的外部存储器等。
 - **软件资源共享:**可以让互联网上的用户远程访问各类大型数据库,可以通过网络下载某些软件到本地计算机上使用,可以在网络环境下访问一些安装在服务器上的公用网络软件,可以通过网络登录到远程计算机上,使用该计算机上的软件。
 - **用户间信息交换:**可以让计算机网络为分布在各地的用户提供强有力的通信手段。用户可以通过计算机网络传送电子邮件、发布新闻消息和进行电子商务活动。
- **分布处理。**当某台计算机负担过重时,或该计算机正在处理某项工作时,网络可将新任务转交给空闲的计算机来完成,这样处理能均衡各计算机的负载,提高处理问题的实时性;对大型综合性问题,可将问题各部分交给不同的计算机分头处理,充分利用网络资源,扩大计算机的处理能力,即增强实用性。对解决复杂问题来讲,多台计算机联合使用并构成高性能的计算机体系,这种协同工作、并行处理计算机网络要比单独购置高性能的大型计算机便宜得多。
- **提高兼容性和安全性。**网络在建设一般都备有对各种类型计算机及不同厂家设备的网络接口,从而使网络可以适应技术的发展,同时也可以兼容多种网络设备和软件,不断地扩展系统性能和提高处理能力。同时利用软件的或物理的手段进行权限限制的服务器,也可达到数据和程序的安全性目的,这在很大程度上保证了网络的安全性。可以预见,未来的信息传输、人们的通信活动以及各种应用系统都将在计算机网络上进行。

3. 分类

计算机网络的分类方法主要有两种:根据网络的覆盖范围与规模分类;根据网络所使用的数据传输方式分类。

按覆盖的地理范围进行分类,计算机网络可以分为以下三类。

- **局域网 (Local Area Network, LAN):**顾名思义,局域网是局限于相对小的空间,比如一栋建筑物甚至一个办公室中,若干计算机和其他设备所组成的网络。局域网的覆盖地理范围不超过 10 千米,一般属于一个单位所有,易于建立、维护与扩展。
- **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,可以满足几十千米范围内的大量企业、机关、公司的多个局域网互联的需求;实现大量用户之间的数据、语音、图形与视频等多种信息的传输功能。
- **广域网 (Wide Area Network, WAN):**广域网也称为远程网,覆盖的地理范围从

几十千米到几千千米，可以覆盖一个国家、地区，或横跨几个洲，形成国际性的远程网络，可以将分布在不同地区的计算机系统互联起来，达到资源共享的目的。

三种不同网络划分的比较，总结于表 1-1 中。

表 1-1 三种网络划分的比较

名 称	距 离	介 质	地 域	使用单位	规 模
局域网	几米 ~ 10km	单一	一栋建筑内	一个单位或部门	一般小于几百用户
城域网	0 ~ 100km	多种	城市范围	多个	较多
广域网	100km 以上	多种	很大	很大	很大

通信信道的类型有两种，相应的计算机网络也可以分为以下两类：

- 广播式网络 (Broadcast Networks)：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，所有其他计算机都会接收到这个分组。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结点的地址相同。如果被接收报文分组的目的地址与本结点地址相同，则接收该分组，否则丢弃。但在广播式网络中，需要解决的一个技术问题就是信道的争用问题，因为在某个时刻只能由某一个结点占用信道，进行数据的发送。
- 点到点式网络 (Point-to-Point Networks)：两台设备之间通过一条通信线路相连接，直接的数据交换通常只能发生在直连的两台设备之间。在点对点网络中，在源站点和目的站点之间通常没有直接的数据通信线路，源站点所发出的消息，必须经过若干中间结点转发之后，才能到达目的站点，因此，在点对点网络中必须解决路由选择 (routing) 问题。

1.3 计算机网络的基本组成

计算机网络是由两个或多个计算机通过特定通信模式连接起来的一组计算机，完整的计算机网络系统是由网络硬件系统和网络软件系统组成的。

组成一般计算机网络的硬件有四种：一是网络服务器；二是网络工作站；三是网络适配器，又称为网络接口卡或网卡；四是连接线，学名为传输介质或传输媒体，主要是电缆或双绞线，还有不常用的光纤。如果要扩展局域网的规模，就需要增加通信连接设备，如调制解调器、集线器、网桥和路由器等。把这些硬件连接起来，再安装上专门用来支持网络运行的软件，包括系统软件和应用软件，那么一个能够满足工作或生活需求的计算机网络也就建成了。

网络软件系统包括网络操作系统 (NOS) 和网络协议。

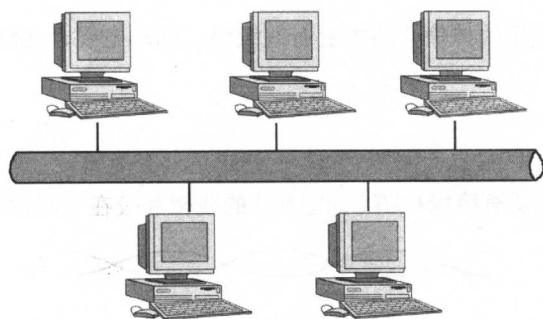
网络操作系统是网络的心脏和灵魂，是向网络计算机提供服务的特殊的操作系统，它在计算机操作系统下工作，使计算机操作系统增加了网络操作所需要的能力。NOS 与运行在工作站上的单用户操作系统或多用户操作系统由于提供的服务类型不同而有差别。一般情况下，NOS 是以使网络相关特性最佳为目的的，如共享数据文件、软件应用以及共享硬盘、打印机、调制解调器、扫描仪和传真机等。而一般计算机的操作系统，如 DOS 和 OS/2 等，其目的是让用户与系统及在此操作系统上运行的各种应用之间的交互作用最佳。为防止一次由一个以上的用户对文件进行访问，一般网络操作系统都具有文件加锁功能。如果没有这种功能，将不会正常工作。文件加锁功能可跟踪使用中的每个文件，并确保一次只能一个用户对其进行编辑。文件也



可由用户的口令加锁,以维持专用文件的专用性。NOS 还对每个网络设备之间的通信进行管理,这是通过 NOS 中的媒体访问法来实现的。NOS 的各种安全特性可用来管理每个用户的访问权利,确保关键数据的安全保密。因此,NOS 从根本上说是一种管理器,用来管理连接、资源和通信量的流向。现在常用的 NOS 有 Novell NetWare、Windows NT、UNIX 和 LINUX 等。

网络协议是网络设备之间进行互相通信的语言和规范。常用的网络协议有:IPX、TCP/IP、NetBEUI、NWLink。其中,TCP/IP 是 Internet 使用的协议。

计算机网络的最简单的形式就是几台计算机通过一根线缆连接起来,使用端到端通信。端到端通信使计算机能与线缆中某段上的其他计算机直接通信,网络中的每一台计算机可以同时是客户机和服务器。并且每台计算机均能使用其他计算机的资源。也就是说,网络中每一台计算机与其他联网的计算机是对等(peer)的。端到端网络构架简单、价格低、维护方便、可扩充性好。如图 1-5 所示,就是一个端到端网络。



客户机、服务器

图 1-5

另一种计算机网络的形式是基于客户/服务器(Client/Server, C/S)模式的。其中,服务器是指网络上管理共享资源的计算机。通常,客户机是网络中请求其他计算机(如服务器)上的资源或服务的计算机;而服务器比客户机拥有更强的处理能力、更多内存和硬盘空间,而且作为服务器的计算机必须通过运行网络操作系统(如 Windows 2000 Server 和 Windows Server 2003)来管理用户、用户组、应用程序以及网络上的数据等。如图 1-6 所示,就是一个 C/S 模式网络。

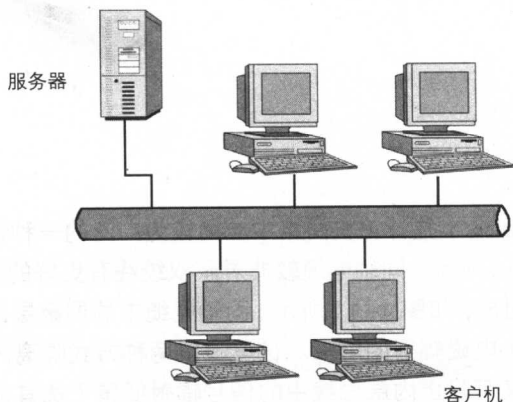


图 1-6

课堂练习

首先温习本课讲解的内容，然后在课堂上完成以下练习。

练习 1：试列举一些日常学习和生活中与计算机网络相关的事情。

练习 2：简述未来计算机网络发展的三大趋势。

练习 3：简述计算机网络的基本组成。

知识拓展

首先掌握本课讲解的知识，然后根据需要选读以下内容。

在计算机网络中，常用的传输介质主要有双绞线、同轴电缆、光纤和无线介质等。下面对这些内容进行具体讲解。

1. 双绞线

双绞线是由两根都包覆有绝缘材料（如塑料）的线相互绞在一起而构成的，如图 1-7 所示。



图 1-7

双绞线（Twisted Pairwire）分为两种：屏蔽双绞线（Shielded Twisted Pair, STP）和非屏蔽双绞线（Unshielded Twisted Pair, UTP）。屏蔽双绞线（如图 1-8 所示）主要是在双绞线外面包裹了一层屏蔽金属物质，并且多了一条接地用的金属铜丝线，因此具有抗干扰的效果，但其价格较贵，使用用户较少。非屏蔽双绞线（如图 1-9 所示）价格低廉，但容易受到干扰。在局域网中，常用的是非屏蔽双绞线，它价格便宜、重量轻且容易安装，所以深受用户欢迎。

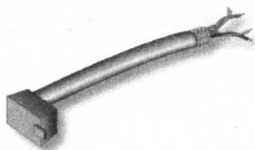


图 1-8



图 1-9

2. 同轴电缆

同轴电缆（Coaxial Cable）是计算机网络中应用较为广泛的一种传输介质，有线电视使用的就是同轴电缆，如图 1-10 所示。同轴电缆较非屏蔽双绞线有更好的抗干扰作用，它由一根被金属屏蔽层所包围的导线组成，如图 1-11 所示。同轴电缆中的屏蔽层以一个可弯曲的金属圆柱围绕着内层导线，形成防止电磁辐射的屏障。该屏障以两种方式隔离内层导线，它既可防止外来电磁能量引起的干扰，又可阻止内层导线中的信号辐射能量干扰其他导线。更强的屏蔽能力使得同轴电缆经常被用于网络的通信线需要经过某一产生强电磁场设备的场合（如大型空调）。

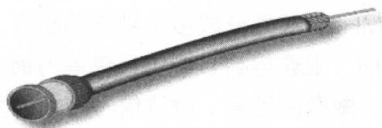


图 1-10

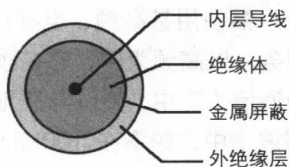


图 1-11

3. 光纤（光缆）

计算机网络也使用柔软的玻璃纤维传输数据。这种介质用光传输数据，就是光纤（Optical Fiber），如图 1-12 所示。微细的光纤封装在塑料护套中，使它能够弯曲而不至于断裂。光纤一端的发射装置使用发光二极管（Light Emitting Diode, LED）或激光器以发送光脉冲，光纤另一端的接收器使用光敏元件检测光脉冲。

光纤与双绞线和同轴电缆相比有以下优点（参见表 1-2）：第一，因为传输的形式是光，所以光纤不会引起电磁干扰，也不会被干扰；第二，因为玻璃纤维可以被制成能反射光纤内绝大多数的光，所以光纤传输信号的距离比导线所能传输的距离要远得多；第三，与电信号相比，光可以对更多的信息进行编码，所以光纤可在单位时间内传输比导线更多的信息；第四，与电流总是需要二根导线形成回路不同，光仅需一根光纤即可从一台计算机传输数据到另一台计算机。

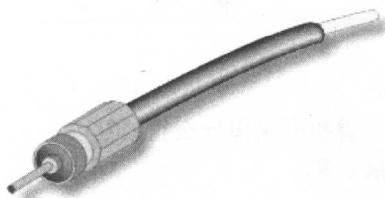


图 1-12

表 1-2 4 种常见传输介质的性能对比

	屏蔽双绞线	非屏蔽双绞线	同轴电缆	光纤
速率	非常快	足够快	非常快	最快
费用	高	很低	较低	最高
传输距离	短	短	中等	很长
连接器尺寸	稍小	小	中等	小

由于光纤具有频带宽、传输距离远、抗干扰能力强等特点，特别适合用来构建高速主干（backbone）网络。光通信已经成为当今世界最主要的通信技术。20 世纪 80 年代以来，各国都在大规模地使用光缆。随着光通信技术的飞速发展，计算机网络也得到了飞速的发展。

4. 无线介质

无线介质包括无线通信、微波通信和卫星通信。

无线通信所使用的频段覆盖范围从低频到特高频。其中，调频无线电通信使用中波（MF）。

调频无线电广播使用甚高频、电视广播使用甚高频到特高频。国际通信组织对各个频段都规定了特定的服务。以高频为例,它在频率上从 3MHz 到 30MHz,被划分成多个特定的频段,分别分配给移动通信(空中、海洋与陆地)、广播、无线电导航、业余电台、宇宙通信等方面。

在电磁波谱中,频率在 100MHz 到 10GHz 的信号叫做微波信号。微波信号传输的主要特点如下:一是只能进行视距传播;二是大气对微波信号的吸收与散射影响较大。

卫星通信具有通信距离远、覆盖面积大、不受地理条件的限制、可进行多址通信与移动通信的优点。因此,它在最近的 30 多年里获得了迅速的发展,并成为现代主要的通信手段之一。

课后作业

1. 填空题

- (1) 计算机网络的前身是_____。
- (2) 按覆盖的地理范围进行分类,计算机网络可以分为_____、_____和_____。
- (3) 组成一般计算机网络的硬件有四种:一是_____;二是_____;三是_____;四是_____。
- (4) 网络软件系统包括_____和_____。

2. 简答题

- (1) 什么是计算机网络? 计算机网络由什么组成?
- (2) 简述计算机网络的发展历程。

第 2 课 数据通信和计算机网络的拓扑结构概述



课堂讲解

本课主要介绍数据通信和计算机网络拓扑结构的基础知识,包括数据传输模式、数据交换技术、差错校验和校正以及网络拓扑的类型和选择等。

2.1 数据通信的基本术语

在数据通信中,概念性的术语很多,只有弄清楚这些概念术语,才能真正地掌握数据通信的意义。

- **数据(Data):**在计算机系统中,各种字母、数字符号的组合、语音、图形、图像等统称为数据。数据和信息既有联系又有区别。信息是对数据进行加工以后所得到的有助于人们消除对某一方面的不确定性的数据。在计算机中,各种数据都用二进制代码表