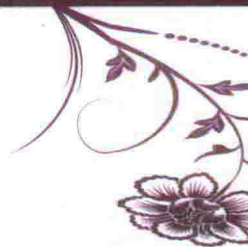


21世纪高等学校规划教材 | 计算机科学与技术



计算机网络基础

肖朝晖 罗 娅 主 编
陈志建 黄同愿 副主编

清华大学出版社

21世纪高等学校规划教材 | 计算机科学与技术

计算机网络基础

肖朝晖 罗 娅 主 编
陈志建 黄同愿 副主编

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书系统地介绍了计算机网络相关技术和知识,具体内容包括计算机网络基础知识、数据通信基础、网络体系结构、局域网技术、广域网技术、Internet 及应用、电子商务与网页制作和网络安全技术。本书既精辟地讲解了计算机网络的基础知识,又突出了计算机网络技术的应用与操作,通过本教材,读者可以对计算机网络知识和技术有一个全面的了解。

本书可以作为高等院校本科生和研究生教科书,也可作为从事网络应用工作的工程技术人员的参考书。

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。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

计算机网络基础 / 肖朝晖, 罗娅主编. —北京: 清华大学出版社, 2011.3

(21 世纪高等学校规划教材·计算机科学与技术)

ISBN 978-7-302-24221-5

I. ①计… II. ①肖… ②罗… III. ①计算机网络—高等学校—教材 IV. ①TP393

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 245799 号

责任编辑: 梁 颖 徐跃进

责任校对: 李建庄

责任印制: 何 芊

出版发行: 清华大学出版社

地 址: 北京清华大学学研大厦 A 座

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

邮 编: 100084

社 总 机: 010-62770175

邮 购: 010-62786544

投稿与读者服务: 010-62795954, jsjic@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈: 010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 装 者: 北京市清华园胶印厂

经 销: 全国新华书店

开 本: 185×260 印 张: 18.75 字 数: 462 千字

版 次: 2011 年 3 月第 1 版 印 次: 2011 年 3 月第 1 次印刷

印 数: 1~4000

定 价: 29.50 元

产品编号: 037744-01

编审委员会成员

(按地区排序)

清华大学

周立柱 教授
覃 征 教授
王建民 教授
冯建华 教授
刘 强 副教授

北京大学

杨冬青 教授
陈 钟 教授
陈立军 副教授

北京航空航天大学

马殿富 教授
吴超英 副教授
姚淑珍 教授

中国人民大学

王 珊 教授
孟小峰 教授
陈 红 教授

北京师范大学

周明全 教授

北京交通大学

阮秋琦 教授

北京信息工程学院

赵 宏 教授

北京科技大学

孟庆昌 教授

石油大学

杨炳儒 教授

天津大学

陈 明 教授

复旦大学

艾德才 教授

吴立德 教授

吴百锋 教授

杨卫东 副教授

同济大学

苗夺谦 教授

徐 安 教授

华东理工大学

邵志清 教授

华东师范大学

杨宗源 教授

应吉康 教授

东华大学

乐嘉锦 教授

孙 莉 副教授

浙江大学

吴朝晖 教授

李善平 教授

扬州大学	李 云	教授
南京大学	骆 斌	教授
	黄 强	副教授
南京航空航天大学	黄志球	教授
	秦小麟	教授
南京理工大学	张功萱	教授
南京邮电学院	朱秀昌	教授
苏州大学	王宜怀	教授
	陈建明	副教授
江苏大学	鲍可进	教授
武汉大学	何炎祥	教授
华中科技大学	刘乐善	教授
中南财经政法大学	刘腾红	教授
华中师范大学	叶俊民	教授
	郑世珏	教授
	陈 利	教授
江汉大学	颜 彬	教授
国防科技大学	赵克佳	教授
	邹北骥	教授
中南大学	刘卫国	教授
湖南大学	林亚平	教授
西安交通大学	沈钧毅	教授
	齐 勇	教授
长安大学	巨永锋	教授
哈尔滨工业大学	郭茂祖	教授
吉林大学	徐一平	教授
	毕 强	教授
山东大学	孟祥旭	教授
	郝兴伟	教授
中山大学	潘小轰	教授
厦门大学	冯少荣	教授
仰恩大学	张思民	教授
云南大学	刘惟一	教授
电子科技大学	刘乃琦	教授
	罗 蕾	教授
成都理工大学	蔡 淮	教授
	于 春	讲师
西南交通大学	曾华荣	教授

出版说明

随着我国改革开放的进一步深化,高等教育也得到了快速发展,各地高校紧密结合地方经济建设发展需要,科学运用市场调节机制,加大了使用信息科学等现代科学技术提升、改造传统学科专业的投入力度,通过教育改革合理调整和配置了教育资源,优化了传统学科专业,积极为地方经济建设输送人才,为我国经济社会的快速、健康和可持续发展以及高等教育自身的改革发展做出了巨大贡献。但是,高等教育质量还需要进一步提高以适应经济社会发展的需要,不少高校的专业设置和结构不尽合理,教师队伍整体素质亟待提高,人才培养模式、教学内容和方法需要进一步转变,学生的实践能力和创新精神亟待加强。

教育部一直十分重视高等教育质量工作。2007年1月,教育部下发了《关于实施高等学校本科教学质量与教学改革工程的意见》,计划实施“高等学校本科教学质量与教学改革工程(简称‘质量工程’)”,通过专业结构调整、课程教材建设、实践教学改革、教学团队建设等多项内容,进一步深化高等学校教学改革,提高人才培养的能力和水平,更好地满足经济社会发展对高素质人才的需要。在贯彻和落实教育部“质量工程”的过程中,各地高校发挥师资力量强、办学经验丰富、教学资源充裕等优势,对其特色专业及特色课程(群)加以规划、整理和总结,更新教学内容、改革课程体系,建设了一大批内容新、体系新、方法新、手段新的特色课程。在此基础上,经教育部相关教学指导委员会专家的指导和建议,清华大学出版社在多个领域精选各高校的特色课程,分别规划出版系列教材,以配合“质量工程”的实施,满足各高校教学质量和教学改革的需要。

为了深入贯彻落实教育部《关于加强高等学校本科教学工作,提高教学质量的若干意见》精神,紧密配合教育部已经启动的“高等学校教学质量与教学改革工程精品课程建设工作”,在有关专家、教授的倡议和有关部门的大力支持下,我们组织并成立了“清华大学出版社教材编审委员会”(以下简称“编委会”),旨在配合教育部制定精品课程教材的出版规划,讨论并实施精品课程教材的编写与出版工作。“编委会”成员皆来自全国各类高等学校教学与科研第一线的骨干教师,其中许多教师为各校相关院、系主管教学的院长或系主任。

按照教育部的要求,“编委会”一致认为,精品课程的建设工作从开始就要坚持高标准、严要求,处于一个比较高的起点上;精品课程教材应该能够反映各高校教学改革与课程建设的需要,要有特色风格、有创新性(新体系、新内容、新手段、新思路,教材的内容体系有较高的科学创新、技术创新和理念创新的含量)、先进性(对原有的学科体系有实质性的改革和发展,顺应并符合21世纪教学发展的规律,代表并引领课程发展的趋势和方向)、示范性(教材所体现的课程体系具有较广泛的辐射性和示范性)和一定的前瞻性。教材由个人申报或各校推荐(通过所在高校的“编委会”成员推荐),经“编委会”认真评审,最后由清华大学出版社审定出版。

目前,针对计算机类和电子信息类相关专业成立了两个“编委会”,即“清华大学出版社计算机教材编审委员会”和“清华大学出版社电子信息教材编审委员会”。推出的特色精品教材包括:

(1) 21 世纪高等学校规划教材·计算机应用——高等学校各类专业,特别是非计算机专业的计算机应用类教材。

(2) 21 世纪高等学校规划教材·计算机科学与技术——高等学校计算机相关专业的教材。

(3) 21 世纪高等学校规划教材·电子信息——高等学校电子信息相关专业的教材。

(4) 21 世纪高等学校规划教材·软件工程——高等学校软件工程相关专业的教材。

(5) 21 世纪高等学校规划教材·信息管理与信息系统。

(6) 21 世纪高等学校规划教材·财经管理与计算机应用。

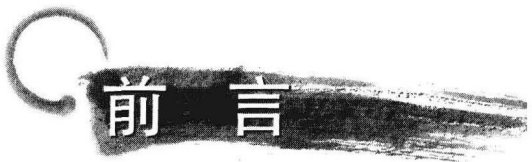
(7) 21 世纪高等学校规划教材·电子商务。

清华大学出版社经过二十多年的努力,在教材尤其是计算机和电子信息类专业教材出版方面树立了权威品牌,为我国的高等教育事业做出了重要贡献。清华版教材形成了技术准确、内容严谨的独特风格,这种风格将延续并反映在特色精品教材的建设中。

清华大学出版社教材编审委员会

联系人: 魏江江

E-mail: weijj@tup.tsinghua.edu.cn



前言

随着信息技术及其应用的迅猛发展,人类已进入了网络时代,地球也变得越来越小,通过网络人们可以与世界上不同的人联系,通过网络也可以随时了解世界上发生的事情,同样网络也成为人们学习、工作和生活中不可缺少的重要手段。掌握计算机网络知识和技术已成为对高等学校各专业学生的基本要求。教育部 2007 年 2 号文件明确指出“培养和提高本科生通过计算机和多媒体课件学习的能力,以及利用网络资源进行学习的能力”。其中的利用网络资源进行学习的能力就是充分检验是否成为一名合格大学生的素质标准,因此提高大学生对《计算机网络》课程的学习和实践能力就成为学生实现素质教育全面提高的重要支柱。

本书就是为适应网络技术发展的新形势带来的对教学内容的新需求,帮助人们快速掌握和使用计算机网络技术而编写。编写时,参考了国内众多教材,努力把科学性与实用性、易读性结合起来,力求内容新颖,重点突出、文字精练、侧重应用;从实际出发,用读者容易理解的体系和叙述方法,深入浅出、循序渐进地帮助读者掌握课程的基本内容。

全书内容共分 9 章,第 1 章——计算机网络概述,第 2 章——数据通信基础,第 3 章——网络体系结构,第 4 章——局域网技术,第 5 章——广域网技术,第 6 章——Internet 及应用,第 7 章——电子商务与网页制作,第 8 章——网络安全技术,第 9 章——网络实训。本书每章开头有内容提要,结尾有小结和习题,便于教学和自学。全书系统地介绍了计算机网络基础知识和技术,为了更好配合任课教师实践环节的教学,特别增加了第 9 章内容供参考用。

本书可作为高等学校计算机网络基础教学用书,也可作为从事网络应用工作的工程技术人员参考书。

本书由肖朝晖副教授(重庆理工大学),罗娅(重庆理工大学)任主编,陈志建(重庆青年职业技术学院),黄同愿(重庆理工大学)任副主编。

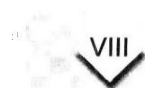
由于编者水平有限,书中谬误之处在所难免,恳请读者批评指正。

E-mail: xiaozhaohui@cqut.edu.cn

编者
2010 年 12 月

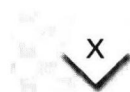
目 录

第 1 章 计算机网络概述	1
1.1 计算机网络的定义与发展	1
1.1.1 计算机网络的产生和发展	1
1.1.2 计算机网络的定义	4
1.1.3 计算机网络在我国的发展	4
1.2 网络的功能与分类	5
1.2.1 计算机网络功能	5
1.2.2 计算机网络分类	6
1.3 网络的拓扑结构	8
1.3.1 星状拓扑	8
1.3.2 总线型拓扑	8
1.3.3 环状拓扑	9
1.3.4 树状拓扑	10
1.3.5 混合型拓扑	10
1.3.6 网状拓扑	11
1.3.7 蜂窝状拓扑	11
1.3.8 网络拓扑结构的选择	12
1.4 计算机网络的应用	12
1.4.1 用于企业的网络——intranet	12
1.4.2 服务于公众的网络——Internet	13
小结	13
习题	14
第 2 章 数据通信基础	15
2.1 数据通信的基本概念	15
2.1.1 信息、数据和信号	15
2.1.2 信道及信道类型	16
2.1.3 通信系统的主要技术指标	17
2.2 数据传输方式	18
2.2.1 并行通信和串行通信	18
2.2.2 同步传输和异步传输	19
2.2.3 单工、半双工和全双工	20



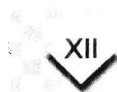
2.3	数据编码技术	20
2.3.1	数据通信系统的组成与类型	20
2.3.2	数字数据编码为数字信号	21
2.3.3	数字数据编码为模拟信号	22
2.3.4	模拟数据编码为数字信号	24
2.4	多路复用技术	24
2.4.1	频分多路复用	25
2.4.2	时分多路复用	25
2.4.3	波分多路复用	26
2.4.4	码分多路复用	26
2.5	交换方式	27
2.5.1	电路交换	27
2.5.2	报文交换	29
2.5.3	分组交换	29
2.5.4	交换技术的比较	32
2.6	差错控制技术	33
2.6.1	差错的分类与差错出现的可能原因	33
2.6.2	差错控制的方法	33
2.6.3	差错控制编码	34
	小结	36
	习题	37
第3章	网络体系结构	39
3.1	基本概念	39
3.1.1	网络协议	39
3.1.2	协议分层与体系结构	39
3.2	OSI 参考模型	41
3.2.1	模型结构	41
3.2.2	各层功能	42
3.2.3	模型中的数据传输	43
3.2.4	OSI 模型的评价	44
3.3	TCP/IP 参考模型与协议	44
3.3.1	模型结构	45
3.3.2	各层功能	45
3.3.3	OSI 与 TCP/IP 比较	46
3.4	TCP/IP 协议簇	47
3.4.1	网络接口层相关协议	48
3.4.2	网络层相关协议	49
3.4.3	传输层相关协议	53

3.4.4 应用层相关协议	59
小结	59
习题	59
第4章 局域网技术	62
4.1 局域网的概述	62
4.2 传输介质	64
4.2.1 双绞线	64
4.2.2 同轴电缆	65
4.2.3 光纤	66
4.2.4 无线传输介质	67
4.3 局域网的标准	68
4.4 局域网介质访问技术	69
4.4.1 CSMA/CD 介质访问控制	69
4.4.2 令牌环	71
4.4.3 令牌总线	72
4.5 以太网技术	73
4.5.1 传统以太网	73
4.5.2 快速以太网	77
4.5.3 吉位以太网	78
4.6 交换式局域网与虚拟局域网	79
4.6.1 交换式局域网	79
4.6.2 虚拟局域网	80
4.7 局域网互联设备	82
4.7.1 网卡	82
4.7.2 调制解调器	84
4.7.3 中继器	84
4.7.4 集线器	85
4.7.5 网桥	86
4.7.6 交换机	87
4.7.7 路由器	87
4.7.8 网关	88
小结	90
习题	90
第5章 广域网技术	92
5.1 广域网概述	92
5.1.1 广域网的概念	92
5.1.2 广域网相关技术	94



5.1.3 广域网接口介绍	97
5.2 X.25 网	100
5.3 综合业务数字网	102
5.4 DDN	104
5.5 帧中继	106
5.6 ATM 网络	108
5.7 xDSL 接入技术	110
小结	112
习题	112
第 6 章 Internet 及应用	114
6.1 Internet 的发展过程	114
6.1.1 美国 Internet 的第一个主干网 ARPANet 的诞生	114
6.1.2 美国 Internet 的第二个主干网 NSFnet 的建立	115
6.1.3 美国全国 Internet 的形成	115
6.1.4 全球范围 Internet 的发展	115
6.1.5 第二代 Internet 的研究	116
6.2 Internet 的 IP 地址	117
6.2.1 Internet 地址的构成	117
6.2.2 IP 地址的分类及其表示方法	118
6.2.3 IP 地址管理	120
6.2.4 正在试用的新一代 IP 地址	120
6.2.5 我国的 IP 地址	121
6.3 Internet 的域名地址	122
6.3.1 域名结构	122
6.3.2 中国互联网络的域名规定	124
6.4 Internet 的核心协议 TCP/IP	125
6.4.1 TCP/IP 协议的结构模型	126
6.4.2 IP 协议	127
6.4.3 TCP 协议	129
6.5 Internet 的客户-服务器模式	130
6.5.1 客户-服务器计算模式	131
6.5.2 客户机与服务器	131
6.6 Internet 在中国的发展	132
6.6.1 概述	132
6.6.2 中国最大的公用计算机互联网	136
6.6.3 中国教育科研网	137
6.6.4 中国科学技术计算机网	139
6.6.5 中国金桥互联网	140

6.6.6 中国网通高速宽带互联网	140
6.6.7 中国移动互联网	141
6.6.8 其他骨干互联网	142
6.7 Internet 的技术管理机构	142
6.8 Internet 的主要应用	143
6.8.1 互联网提供的基本服务	143
6.8.2 互联网上的多媒体技术应用	150
6.8.3 互联网的明天	154
6.9 接入互联网的方式	155
6.9.1 专线接入 Internet	155
6.9.2 使用 modem 拨号上网	157
6.9.3 通过局域网连接 Internet	161
6.9.4 通过 ISDN 连接上网	161
6.9.5 宽带接入法	167
6.9.6 正在发展的入网方式	172
小结	176
习题	176
第 7 章 电子商务与网页制作	177
7.1 电子商务的概念及功能	177
7.1.1 电子商务的概念	177
7.1.2 电子商务的不同分类	178
7.1.3 电子商务交易的基本流转程式	179
7.2 电子商务的功能	181
7.3 怎样构建电子商务平台	182
7.3.1 ISP 及接入方式的选择	182
7.3.2 站点准备	183
7.3.3 总体设计	184
7.3.4 站点建设和维护	184
7.3.5 网络站点促销	185
7.4 交易支付方式与网上购物	187
7.4.1 传统的支付方式	187
7.4.2 电子支付的方式	188
7.4.3 网上银行	191
7.5 网上购物的模式	191
7.5.1 网上购物模式	191
7.5.2 网上购物的具体操作方法	192
7.5.3 网上购物网站排名	193
7.6 网页制作基础	194



7.6.1	网站、网页和主页	195
7.6.2	HTML 的组成及语法	197
7.6.3	网页设计的基本原则	199
7.6.4	网页制作的常用软件	199
7.6.5	网站设计流程	201
小结		203
习题		204
第 8 章	网络安全技术	205
8.1	网络安全概念与任务	205
8.1.1	网络安全的概念	205
8.1.2	网络信息安全面临的威胁	206
8.1.3	网络安全组件	207
8.2	加密技术与身份认证技术	208
8.2.1	密码学的基本概念	208
8.2.2	传统密码体制	209
8.2.3	公钥密码体制	210
8.2.4	认证和数字签名	211
8.2.5	链路加密和端到端加密	212
8.3	网络病毒及其防范技术	214
8.3.1	网络病毒的定义	214
8.3.2	网络病毒的特点	215
8.3.3	网络病毒的防范与清除	216
8.4	黑客及其防范技术	218
8.4.1	黑客的概念	218
8.4.2	黑客常用的攻击方法	219
8.4.3	黑客的防范措施	222
8.5	防火墙技术	223
8.5.1	防火墙的概述	223
8.5.2	防火墙的功能	223
8.5.3	防火墙的分类	224
8.6	网络管理基础	225
8.6.1	网络管理功能	226
8.6.2	网络管理系统的体系结构	226
8.6.3	简单网络管理协议	227
小结		229
习题		229
第 9 章	网络实训	232
9.1	网络基础实训	232

实训一	ping 命令的使用	232
实训二	ipconfig 命令的使用	235
实训三	网络连接跟踪命令 tracert 命令的使用	236
实训四	netstat 命令的使用	237
实训五	arp 命令的使用	239
实训六	非屏蔽双绞线的制作	241
实训七	对等网组建和配置	243
9.2	Windows 2000 Server 应用实训	245
实训八	网络 Web 服务器的建立、管理和使用	245
实训九	网络 FTP 服务器建立、管理和使用	249
实训十	DHCP 服务器建立、管理和使用	253
实训十一	DNS 服务器建立、管理和使用	256
9.3	交换机、路由器配置实训	258
实训十二	交换机的基本配置实验	258
实训十三	交换机的端口配置实验	263
实训十四	VLAN 基础配置实验	265
实训十五	路由器的基本配置实验	272
实训十六	静态路由配置实验	274
实训十七	动态路由协议 RIP 配置实验	277

第1章

计算机网络概述

随着计算机应用的深入，特别是家用计算机越来越普及，用户一方面希望能共享信息资源，另一方面也希望各计算机之间能互相传递信息。基于这些原因，计算机将向网络化发展，将分散的计算机连接成网，组成计算机网络。

所谓计算机网络，就是把分布在不同地理区域的计算机与专门的外部设备用通信线路互连成一个规模大、功能强的网络系统，从而使众多的计算机可以方便地互相传递信息，共享硬件、软件、数据信息等资源。计算机网络是现代通信技术与计算机技术紧密结合的产物。它涉及通信技术与计算机技术两个领域。

计算机网络的诞生使计算机的应用发生了巨大变化，已经遍布经济、文化、科研、军事、政治、教育和社会生活等各个领域，进而引起世界范围内产业结构的变化和全球信息产业的发展。

1.1 计算机网络的定义与发展

从20世纪80年代末开始，计算机网络技术进入新的发展阶段，它以光纤通信技术应用、多媒体技术、综合业务数据网络（ISDN）、人工智能网络的出现和发展为主要标志。20世纪90年代至本世纪初是计算机网络高速发展的时期，尤其是Internet的建立，推动了计算机网络向更高层次发展。

1.1.1 计算机网络的产生和发展

计算机网络的发展过程大致可以分为面向终端的计算机通信网络、计算机互联网络、标准化网络和网络互联与高速网络4个阶段。

1. 面向终端的计算机通信网络

早期计算机技术与通信技术并没有直接的联系，但随着工业、商业与军事部门使用计算机的深化，人们迫切需要将分散在不同地方的数据进行集中处理。为此，在1954年，人们制造了一种称为收发器的终端设备，这种终端能够将穿孔卡片上的数据利用电话线路发送到远地的计算机。此后，电传打字机也作为远程终端与计算机相连。这种“终端-通信线路-计算机”系统，就是计算机网络的雏形。其特点是计算机为网络的中心和控制者，终端围绕中心计算机分布在各处，各终端通过通信线路共享主机的硬件和软件资源。

这一阶段的计算机网络系统实质上就是以单机为中心的联机系统，是面向终端的计算机通信，如图 1.1 所示。

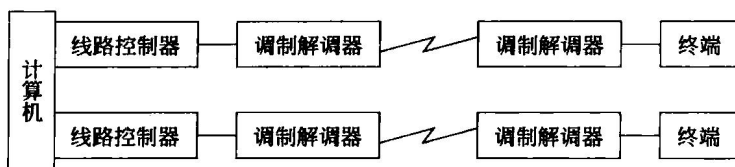


图 1.1 计算机通过线路控制器与远程终端相连

在这样的单机系统中，存在两个显著的缺点：一是主机除了要完成数据处理任务外，还要承担繁重的各终端间的通信管理任务，大大增加了主机计算机的负荷，降低了主机的信息处理能力；二是由于分散的终端都要单独占有一条通信线路，使通信线路利用率降低。

为了克服第一个缺点，人们在主机之间设置了一个前端处理机，专门用于处理主机和终端的通信任务，一个前端处理机与多个远程终端相连，从而实现了数据处理和通信任务的分工，减轻了主机的负荷，提高了系统的工作效率。为了克服第二个缺点，在远程终端比较集中的地方设置了线路集中器，它的一端用多条低速线路与各终端相连，其另一端则用一条较高速率的线路与计算机相连。这样，所有的高速线路的容量就可以小于低速线路容量的总和，从而降低了通信线路的费用。在这个阶段，计算机技术与通信技术相结合，形成了计算机网络的雏形。

2. 计算机互联网络阶段

20 世纪 60 年代中期，英国国家物理实验室 NPL 的戴维斯（Davies）提出了分组（Packet）的概念，从而使计算机网络的通信方式由终端与计算机之间的通信发展到计算机与计算机之间的直接通信。从此，计算机网络的发展就进入了一个崭新时代。

这一阶段研究的典型代表是美国国防部高级研究计划局（Advanced Research Project Agency, ARPA）1969 年 12 月投入运行的 ARPANET，该网络是一个典型的以实现资源共享为目的的具有通信功能的多级系统。它为计算机网络的发展奠定了基础，其核心技术是分组交换技术。

ARPANET 的试验成功使计算机网络的概念发生了根本的变化。计算机网络要完成数据处理与数据通信两大基本功能，它在结构上必然可以分成两个部分：负责数据处理的计算机与终端和负责数据通信处理的通信控制处理机与通信线路。

分组交换网由通信子网和资源子网组成，以通信子网为中心，不仅共享通信子网的资源，还可共享资源子网的硬件和软件资源。

资源子网由计算机系统、终端、终端控制器、联网外设、各种软件资源与信息资源组成。资源子网负责全网的数据处理，向网络用户提供各种网络资源与网络服务。主机是资源子网的主要组成单元，它通过高速通信线路与通信子网的通信控制处理机相连接。主机要为本地图访问网络其他主机设备与资源提供服务，同时为远程用户共享本地资源提供服务。

通信子网由通信控制处理机、通信线路与其他通信设备组成，完成网络数据传输、转发等通信处理任务。