

高等教育自学考试 计算机类

学习指导与题典

计算机网络 与通信

王 鹏 杜方冬 编著
刘 莉 李 俊



科学出版社
www.sciencep.com

高等教育考试计算机类

学习指导与题典

计算机网络与通信

王 鹏 杜方冬
刘 莉 李 俊 编著

科学出版社

北 京

内 容 简 介

本书是根据全国高等教育自学考试委员会指定教材《计算机网络与通信》(独立本科段)编写的同步辅导教材。本书围绕教材,紧扣自学考试大纲,每一章分为大纲要求、重点难点提要、经典例题、教材练习题同步辅导和自测题5个部分,最后还提供了若干模拟题和全国的自学考试试题,供学生自我测试使用。

本书适合作为参加自学考试的学生的学习辅助书,也可以作为高等学校本科学生的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

学习指导与题典:计算机网络与通信/王鹏等编著. —北京:科学出版社, 2004

(高等教育自学考试 计算机类)

ISBN 7-03-012403-0

I.学... II.王... III.①计算机网络—高等教育—自学考试—自学参考资料②计算机通信—高等教育—自学考试—自学参考资料 IV.TP①TP393②TN919

中国版本图书馆CIP数据核字(2004)第098387号

策划编辑:李娜 / 责任编辑:丁波

责任印制:吕春珉 / 封面设计:东方人华平面设计部

科学出版社 出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

双青印刷厂 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2004年1月第一版 开本:787×1092 1/16

2004年1月第一次印刷 印张:16 1/2

印数:1—4 000 字数:379 000

定价:23.00元

(如有印装质量问题,我社负责调换(环伟))

高等教育自学考试 计算机类

学习指导与题典丛书

(第二批)

编委会

主编

乔川龙

副主编

马爱国

编委会委员

(排名不分先后)

王 兵 王 鹏 王睿伯

马爱国 李 霞 乔川龙

周 侗 薛倡新 潘 莉

前 言

高等教育自学考试在我国方兴未艾，据不完全统计，全国每年参加自学考试的考生以百万计，尤其是计算机专业的考生更是占相当的部分。相对于全日制高等学校的学生来说，自考学生的学习受到多方面因素的制约，有如下3个特点：第一，他们一般不会像全日制学生那样系统地参加学习，大多是通过自学的形式完成学业；第二，在参加自考的学生中有相当一部分是已经参加工作的在职人员，因此，在学习时间上，他们又不可能像全日制学生那样有充分的保证；第三，不在学校里学习，少了一种氛围，有问题往往不能及时得到解答，因此，学习效果也是大打折扣。

基于对自学考试学生在学习中存在上述困难的深刻认识，我们认为帮助他们就是一件十分重要的事情，一本好的辅导书对他们来说就很重要了，这也是我们写这本书的出发点。

经过多年的自学考试辅导的教学经验和对考生心理的把握，我们自信能写出一套真正适合他们，帮助他们在学习上达到事半功倍效果的辅导书，本书的特点如下。

《计算机网络与通信》自考辅导书以全国高等教育自学考试委员会指定教材为基础，紧扣自考大纲的要求，在对近几年自学考试试题充分研究的基础上编写而成。每一章分为5个部分，即大纲要求、重点难点提要、经典例题、教材练习题同步辅导和自测题。这5个环节的设定是从考生的要求出发的。大纲要求部分使考生能够根据大纲提出的对知识把握的4个不同层次对教材的内容有重点地进行复习，而不是千篇一律；重点难点提要部分对教材中的重点难点做了解析，考生在学习教材的同时不妨加以参照，必定会从中受益；经典例题部分是从历年的考题中选择的一些典型试题，使考生掌握解题的技巧和基本方法；考虑到考生在自学的时候，对指定教材中的课后习题没有答案可以参考的实际问题，本书对这些习题都做了参考答案，这样考生可以根据答案来检验自己对每一章知识的掌握程度，以便进行有目的的学习；自测题部分中附了大量的习题，其中很多习题是近些年全国和各省市的自考试题，考生只有经过这样的练习才有可能掌握所学习的知识。所有5个部分是紧密相扣的，也是考生在自学的时候对知识的掌握逐步深入的过程，所以需要考生按照这样的顺序一步一步扎扎实实地进行学习，一定能取得好的效果。

本辅导书后面还附了一些模拟题和真题，以便考生在考试之前作为实战练习，提前进入临战状态。每套模拟题和真题后面都附有参考答案，考生可以做完题后根据答案对自己的学习效果进行评测。

对于考生的学习，我们的意见是在通读指定教材的基础上，再辅以辅导书；或者边阅读教材，边看辅导书，以巩固自己对所学知识的理解。切记要注重基本知识的掌握，而不要好高骛远。通过对近几年全国的考试试题分析我们认为，试题80%以上考的都是对基本知识的掌握，也符合大纲对考题比例分配的要求，即“识记”为20%，“领会”为30%，“简单应用”为30%，“综合应用”为20%，4个层次的难易程度分别为易、较易、较难、难。按照以上要求，我们在模拟题中也是严格按照这个比例来精心选题，所以考生在做这些题时，更像是进行了一次实战演练，会对考生大有裨益。因此，可以说如果考生能够合理安排自己的学习的话，

一定会在实际考试中取得好成绩。

参加本书编写的作者都是长年参加自考教学、经验丰富的老师，他们和自考学生打交道，可以说考生需要什么样的辅导书他们是最清楚的，因此写书的时候会充分考虑考生的需求，写出真正符合考生需要的自学辅导书。

本书由乔川龙、王鹏负责统稿，由王鹏、杜方冬、刘莉、李俊参加编写。其中第 1 章~第 11 章的大纲要求和重点难点提要部分由杜方冬编写，第 1 章~第 5 章的经典例题、自测题及答案部分由刘莉编写，第 6 章~第 11 章的经典例题、自测题及答案部分由李俊编写。国防科技大学计算机学院的一些老师在本书的编写过程中也提出了一些很好的意见，在此一并致谢。由于编者水平有限，不妥之处在所难免，恳请各位读者以及同仁们不吝指正，以便再版时进行修正。

作者

于国防科技大学计算机学院

2003 年 9 月

目 录

第 1 章 引论	1
1.1 大纲要求	1
1.2 重点难点提要	1
1.2.1 计算机网络的发展历程	1
1.2.2 计算机网络的概念及其与其他系统的比较	2
1.2.3 计算机网络的功能	3
1.2.4 计算机网络系统的组成	3
1.2.5 计算机网络的分类	3
1.2.6 数据通信技术	4
1.2.7 计算机网络的协议	5
1.2.8 一个简化的文件传输协议体系结构	5
1.2.9 计算机网络的 TCP/IP 协议	5
1.2.10 OSI/RM 模型	5
1.2.11 计算机网络与通信标准	6
1.3 经典例题	6
1.4 教材练习题同步辅导	8
1.5 自测题	9
第 2 章 数据通信技术	13
2.1 大纲要求	13
2.2 重点难点提要	13
2.2.1 数据传输的概念及相关术语	13
2.2.2 模拟和数字数据传输	14
2.2.3 传输损耗	15
2.2.4 有线传输介质	15
2.2.5 无线传输介质	17
2.2.6 数据编码	17
2.3 经典例题	18
2.4 教材练习题同步辅导	20
2.5 自测题	21
第 3 章 通信接口和数据链路控制	26
3.1 大纲要求	26
3.2 重点难点提要	26
3.2.1 数据通信接口	26
3.2.2 数据链路控制	29

3.2.3	多路复用技术	33
3.3	经典例题	34
3.4	教材练习题同步辅导	36
3.5	自测题	40
第4章	数据交换技术	46
4.1	大纲要求	46
4.2	重点难点提要	46
4.2.1	线路交换	46
4.2.2	报文分组交换	48
4.2.3	帧中继	52
4.2.4	异步传输模式 (ATM)	53
4.3	经典例题	57
4.4	教材练习题同步辅导	58
4.5	自测题	60
第5章	计算机网络体系结构	64
5.1	大纲要求	64
5.2	重点难点提要	64
5.2.1	网络体系结构	64
5.2.2	开放系统的互联参考模型 (OSI/RM)	66
5.2.3	OSI 各层概述	67
5.2.4	其他网络体系结构	70
5.3	经典例题及解题技巧	72
5.4	教材练习题同步辅导	73
5.5	自测题	76
第6章	计算机局域网	80
6.1	大纲要求	80
6.2	重点难点提要	80
6.2.1	局域网概述	80
6.2.2	介质访问控制方法	82
6.2.3	以太网	85
6.2.4	高速网络技术	91
6.2.5	结构化布线	95
6.3	经典例题	96
6.4	教材练习题同步辅导	99
6.5	自测题	100
第7章	网络设备及工作原理	109
7.1	大纲要求	109
7.2	重点难点提要	109
7.2.1	网络接口卡	109

7.2.2	网络集线器	111
7.2.3	以太网交换机	111
7.2.4	网络互联设备	113
7.2.5	调制解调器	116
7.2.6	远程访问网络和远程访问服务器	117
7.3	经典例题	117
7.4	教材练习题同步辅导	118
7.5	自测题	119
第 8 章	网络互联及建网技术	126
8.1	大纲要求	126
8.2	重点难点提要	126
8.2.1	网络互联的基本概念及方法	126
8.2.2	公共传输系统	127
8.2.3	公共电话交换网	128
8.2.4	多兆位数据交换服务	128
8.2.5	综合业务数字网	128
8.2.6	DDN 数字数据网	129
8.2.7	X.25 分组交换网	130
8.2.8	帧中继的应用	131
8.3	经典例题	132
8.4	教材练习题同步辅导	133
8.5	自测题	135
第 9 章	因特网与 TCP/IP 协议	140
9.1	大纲要求	140
9.2	重点难点提要	140
9.2.1	因特网概述	140
9.2.2	网络接口层协议	141
9.2.3	网络互联层协议	142
9.2.4	传输层协议	144
9.2.5	应用层协议	145
9.2.6	因特网服务资源	146
9.2.7	因特网的安全问题	147
9.2.8	Intranet	148
9.3	经典例题及解题技巧	149
9.4	教材练习题同步辅导	150
9.5	自测题	151
第 10 章	网络操作系统和网络管理	161
10.1	大纲要求	161
10.2	重点难点提要	161

10.2.1	网络操作系统概述	161
10.2.2	当前流行的网络操作系统介绍	162
10.2.3	网络操作系统的实现实例	163
10.2.4	网络管理系统	164
10.3	经典例题	166
10.4	教材练习题同步辅导	167
10.5	自测题	169
第 11 章	网络应用模式和网络安全	174
11.1	大纲要求	174
11.2	重点难点提要	174
11.2.1	网络应用模式	174
11.2.2	网络应用支撑环境	175
11.2.3	网络安全技术	176
11.3	经典例题	178
11.4	教材练习题同步辅导	181
11.5	自测题	183
附录 1	自测题答案	189
附录 2	模拟试题及真题（附答案）	228
模拟试题（一）	.....	228
模拟试题（二）	.....	232
模拟试题（三）	.....	237
全国 2002 年 4 月高等教育自学考试计算机网络与通信试题	.....	242
全国 2003 年 4 月高等教育自学考试计算机网络与通信试题	.....	250

第 1 章 引 论

1.1 大纲要求



课程内容

- 计算机网络的发展历史、计算机网络的定义。
- 计算机网络与多机系统、分布式处理系统的区别与联系。
- 数据通信的主要任务和概念。



自学要求

- 理解计算机网络的发展历史（三个时代）和基本概念。
- 计算机网络的功能。
- 计算机网络系统的组成。
- 通过引入数据通信模型理解数据通信要求完成的任务并掌握相关术语。
- 理解计算机网络和数据通信标准化的必要性。



知识点及考核要求

- 重点是掌握计算机网络的分类及数据通信模型。
- 难点是理解网络协议和协议体系结构的概念。

1.2 重点难点提要

1.2.1 计算机网络的发展历程

计算机网络的发展历程如表 1-1 所示。

表 1-1 计算机网络的发展历程

阶 段	特 点
以单计算机为中心的联机系统	该联机方式决定了系统存在严重缺陷，如主机负荷较重、通信线路的利用率低、可靠性低等
计算机 \longleftrightarrow 计算机网络阶段	以计算机远程大规模互联为主要特点，其前身为 ARPANET，具备 ARPANET 的资源共享、分散控制、分组交换、采用专门的通信控制处理机、分层的网络协议等特点

阶段	特点
网络体系结构标准化阶段	分为各计算机制造厂商网络结构标准化和国际网络体系结构标准——ISO/OSI 两个阶段

1.2.2 计算机网络的概念及其与其他系统的比较

1. 定义

计算机网络：利用各种通信手段，如电报、电话、微波通信等，把地理上分散的计算机有机地连在一起，达到相互通信而且共享软件、硬件和数据等资源的系统。

耦合度：指计算机（或处理机）间互联的紧密程度。可用处理机之间的距离及相互连接的信号线数日来说明。局域网为中等耦合度的系统，广域网为松耦合度的系统，多机系统为紧耦合度的系统。

2. 计算机网络与其他系统的比较

计算机网络与其他系统的比较见表 1-2~表 1-4。

表 1-2 计算机网络与终端分时系统的比较

比较项目	计算机网络	终端分时系统
系统结构	多台主机互联组成，共享一个或多个大容量存储器，共享内容为大容量存储器上的软件和数据资源，也可共享其他主机的外围设备	由一台主机和多个终端组成，终端共享主机资源，各个终端不具备单独的数据处理能力
系统性能	增加网络终端时，除增加通信线路外，其速度保持不变	随着终端数目增加，系统的计算速度会显著降低
系统资源	每个用户除占有本身的资源外，还能共享网络中全部公共资源	全部资源集中在主机中，各个终端用户共享中心计算机资源
系统控制方式	分布式控制	集中控制
系统可靠性	可靠性较高	可靠性低

表 1-3 计算机网络和多机系统的比较

比较项目	计算机网络	多机系统
距离	地理上较分散的计算机互联，距离大于 100m	同一机房中的许多大型主机互联，距离小于 100m
耦合度	属松耦合系统	属紧耦合系统
通信介质	通信对偶之间有明显的通信接口和数据较少（二线制或四线制）的通信介质，使用公共介质或专用介质	处理机间共享公共存储器，无需常规的通信接口和通信介质，使用一般信号连线
响应时间	百毫秒级	微秒级
通信方式	存储转发、广播	信箱等
拓扑结构	总线、环形等（广域网为任意形）	陈列开关多级共享总线

表 1-4 计算机网络和分布式系统的比较

项 目	计算机网络	分布式系统
相同	计算机硬件连接、系统拓扑结构和通信控制	
不同	以共享资源为主要目的，方便用户访问其他计算机所具有的资源，需要人为地进行全部网络管理	强调多个计算机组成系统的整体性，强调各计算机在分布式计算机操作系统协调下自治工作，各计算机的分工和合作对用户来说是透明的，并允许用户按名字请求服务

1.2.3 计算机网络的功能

计算机网络具有以下功能：

- 数据通信。包括电子邮件、传真、远程数据交换等。数据通信是计算机网络的最基本的功能，也是实现其他功能的基础。
- 资源共享。共享的资源包括：硬件、软件及数据资源。共享资源是计算机网络的主要目的，而共享数据资源是其中最重要的目的。
- 提高可靠性。计算机网络通过分布式控制方式，在单个部件或少数计算机失效时，通过不同路由来访问资源；分布式控制还将工作负荷均匀地分配到网络中的各个计算机系统，一旦某系统的负荷过重时，网络能自动将该系统中的一部分负荷转移至其他负荷较轻的系统中去处理。
- 促进了分布式数据处理和分布式数据库的发展。

1.2.4 计算机网络系统的组成

计算机网络从逻辑上可分成通信子网和资源子网两部分。其中通信子网面向通信控制和通信处理，主要包括：通信控制处理机（CCP）、网络控制中心（NCC）、分组组装/拆卸设备（PAD）、网关（G）等；资源子网负责全网的面向应用的数据处理，实现网络资源的共享。

计算机网络由各种拥有资源的用户主机和软件（网络操作系统和网络数据库等）所组成，主要包括：主机、终端设备、网络操作系统、网络数据库。

1.2.5 计算机网络的分类

按网络拓扑结构来分，计算机网络可分为星型结构、层次结构或树型结构、总线型结构、环型结构、点对点部分连接的不规则型结构、点对点全连接结构，其比较如表 1-5 所示。

按距离分，计算机网络可分为广域网（WAN）、局域网（LAN）、城域网（MAN）。

按通信介质分，计算机网络可分为有线网和无线网。

按传播方式分，计算机网络可为点对点方式和广播式。

按通信速率分，计算机网络可分为低速度网、中速网和高速网。

按使用范围分，计算机网络可分为公用网和专用网。

按网络控制方式分，计算机网络可为集中式和分布式。

按网络环境分，计算机网络可分为部门网络、企业网络和校园网络。

表 1-5 不同拓扑结构网络的比较

结构	连接方式	特点
星型结构	每个节点都通过一条单独的通信线路，直接与中心节点连接，各个从节点间不能直接通信	建网容易，控制简单 对中心节点依赖性大，可靠性低；线路利用率低；可扩充性差
层次结构或树型结构	各计算机按树型或塔型组成，树的每个节点都为计算机，网络的最高层是中央处理机，层次愈低其处理能力就愈弱	计算机共享一条通信线路，线路利用率高；网络的分布处理能力较强；网络的可靠性和可扩充性较好
总线型结构	由一条高速公用总线连接若干个节点所形成的网络，其中一个节点是网络服务器，其他节点是网络工作站，采用广播通信方式	网络结构简单灵活，可扩充；信道利用率高；传输速率高；网络建造容易 总线的长度及网络中工作站节点的个数都有限制；实时性较差；任何一点故障都会造成整个网络瘫痪，可靠性较差
环型结构	由通信线路将各节点连接成一个闭合的环，数据在环上单向流动，网络中用令牌控制来协调各节点的发送，任意两节点都可通信	网络建造容易 可靠性差 灵活性差
点对点部分连接的不规则型	在广域网中，互联的各个节点不一定直接互联，以任意拓扑结构连接	网络结构灵活
点对点全连接结构	网络中每一节点和网上其他所有节点都有通信线路连接，这种网络的复杂性随处理机数目增加而迅速增长	网络可靠性高 结构复杂 实施难度大

1.2.6 数据通信技术

数据通信技术是计算机网络的基础，它将计算机与通信技术相结合，完成编码数据的传输、转换存储和处理。通信的基本模型如图 1-1 所示。

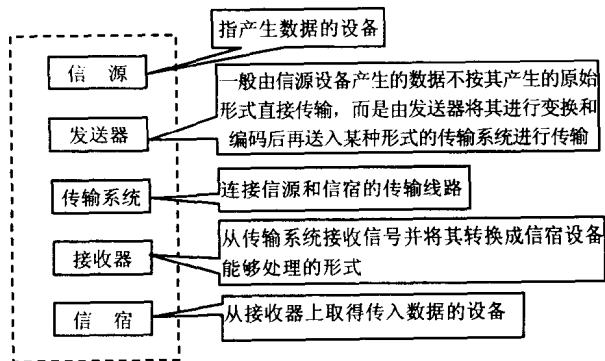


图 1-1 通信基本模型

数据通信中运用的交换技术主要有以下几种：

- **线路交换。**是点到点传递信息的最简单的方式。交换过程为：在一次接续中，电路资源预先分配给一对用户固定使用，不管在这条电路上实际有无数据传输，电路一直被占用，直到双方通信完毕拆除连接为止。该交换技术具有信息传输时延小、电路“透

明”和信息传送吞吐量大等优点。由于线路交换需占用固定的带宽，因此网络资源的利用率较低，而且用户在租用数字专线传递数据信息时所需的费用也相对较高。

- 报文分组交换。是一种存储转发的交换方式。首先将需要传送的信息划分为一定长度的包，也称为分组，然后以分组为单位进行存储转发。每个分组信息都载有接收地址和发送地址的标识，在传送数据分组之前，必须首先建立虚电路，然后依序传送。该交换方式具有传输质量好、误码率低、可靠性高等优点，但在进行数据交换时，会有大量的资源消耗在纠错补偿上，而且存储——转发交换方式在传输过程中也会出现一定程度的延时。
- 信元交换。ATM (Asynchronous Transfer Mode) 异步传送模式。也是一种快速分组技术，它将信息切割成固定长度 (53 字节) 的信元，以信元为单位进行传送。

1.2.7 计算机网络的协议

网络协议是指在计算机网络中，为使计算机之间或计算机与终端之间能正确地传输信息，在有关信息传输顺序、信息格式和信息内容等方面的一组约定或规则。一个完整的协议必须具备语法、语义、规则三个基本要素。

协议体系结构旨在用一个构造好的模块集合来完成不同的通信功能。

1.2.8 一个简化的文件传输协议体系结构

文件传输协议体系结构至少由以下几部分构成：

- 协议数据单元 (PDU)：对等实体之间所传送的数据单元。
- 接口数据单元 (IDU)：相邻两层实体之间传送的信息单元。
- 服务存取点 (SAP)：在相邻两层之间实体实现多对多的关系。
- 连接端点 (CEP)：在对等实体间实现多对多的关系。

1.2.9 计算机网络的 TCP/IP 协议

TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol 的简写，中文译名为传输控制协议/互联网络协议) 协议是 Internet 最基本的协议，简单地说，就是由底层的 IP 协议和 TCP 协议组成的。

TCP/IP 的通信任务可组织成四个独立的层次：

- 应用层。
- 传输层。
- 网络互联层。
- 网络访问层。

1.2.10 OSI/RM 模型

OSI/RM (Open System Interconnect/Reference Model) 模型是开放式系统互联参考模型，由国际标准化组织 (ISO) 制定的，所又称为 ISO/OSI 网络体系结构。

ISO/OSI 可分为以下几个层次：

- 物理层：是 ISO/OSI 的最低层。提供物理链路，实现比特流的透明传输。
- 数据链路层：为穿越物理链路的信息提供可靠的传输手段，为数据 (帧) 块发送提供

必要的同步、差错控制和流控制。数据传输的基本单位是帧。

- 网络层：为更高层次提供独立于数据传输和交换技术的系统连接，并负责建立、维持和结束连接。传输的基本单位是分组。
- 运输层：为不同系统的会晤实体建立端到端之间透明、可靠的数据传输，并提供端点间的错误校正和流控制。传输的基本单位是报文。
- 任务层（会晤层）：为应用程序间的通信提供控制结构，包括建立、管理、终止连接（任务）。
- 表示层：提供应用进程在数据表示（语法）差异上的独立性。
- 应用层：提供给用户对 OSI 环境的访问和分布式信息服务。应用层以下各层均通过应用层向应用进程提供服务。

ISO/OSI 的分层原则如下：

- 根据不同层次的抽象分层。
- 每层应当实现一个定义明确的功能。
- 每层功能的选择应该有助于制定网络协议的国际标准。
- 各层边界的选择应尽量减少跨过接口的通信量。
- 层数应足够多，以免同层中有不同功能混杂，但层次太多会导致体系结构过于庞大。

1.2.11 计算机网络与通信标准

计算机网络与通信目前存在两类标准：

- 既成事实的标准。事先没有做过周密规划，随着通信技术发展而逐步形成的标准。
- 正式标准。由权威的国际标准化组织制定的标准。

1.3 经典例题

1. 按照资源共享的观点定义的计算机网络应具备哪些主要特征？

答：资源共享观点将计算机网络定义为“以能够相互共享资源的方式互联起来的自治计算机系统的集合”。

按照资源共享的观点定义的计算机网络应具备以下主要特征：

① 计算机网络建立的主要目的是实现计算机资源的共享。计算机资源主要是指计算机硬件、软件和数据。用户既可以使用本地计算机资源，又可以通过网络访问联网的远程计算机资源，还可以调用网络中几台计算机共同完成某项任务。

② 互联的计算机是分布在不同地理位置的多台“自治计算机”。互联的计算机之间没有明确的主从关系，每台计算机既可以联网工作又可以脱网独立工作，联网计算机既可以为本地用户提供服务又可以为远程用户提供服务。

③ 联网计算机之间的通信必须遵循共同的网络协议。计算机网络是由多台计算机互联而成，网络中的计算机之间需要不断交换数据。要保证网络中计算机能有条不紊地交换数据，必须要求网络中的每台计算机在交换数据时遵守预先约定的协议。

2. 局域网、城域网和广域网的主要特征是什么？

答：

根据网络覆盖的地理范围进行分类，计算机网络可以分为如下三种类型：

① 局域网：用于将有限范围内(例如，一个实验室、一幢大楼、一个校园)的各种计算机、终端和外部设备互联成网。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。

② 城域网：介于广域网与局域网之间的一种高速网络。其设计的目标是满足几十公里范围内的多个局域网互联的需求，以实现大量用户之间的数据、语音、图形和视频等多种信息的传输功能。

③ 广域网：其覆盖的地理范围从几十公里到几千公里，可以覆盖一个国家、地区或横跨几个洲。广域网的通信子网主要使用分组交换技术。广域网的通信子网利用公用分组交换网将分布在不同地区的计算机网络互联起来。

3. 网络拓扑的定义是什么？点—点通信子网的拓扑结构有哪几种？它们各自有什么特点？

答：

网络拓扑通过网中节点与通信线路之间的几何关系表示网络结构，反映出网络中各实体间的结构关系。拓扑设计是建设计算机网络的第一步，也是实现各种网络协议的基础，它对网络性能、系统可靠性与通信费用都有重要影响。点—点通信子网的拓扑结构有如下四种类型。

① 星型拓扑：节点通过点—点通信线路与中心节点相连，任何两节点之间的通信都要通过中心节点，中心节点控制全网的通信。特点是：结构简单、易于实现，便于管理，但中心节点是全网的关键，中心节点故障会导致全网瘫痪。

② 环型拓扑：节点通过点—点通信线路连接成闭合的环路。数据在环中进行传输时，将沿一个方向逐站传送。特点是：结构简单、传输延迟确定，但需要较复杂的环维护处理，节点的加入与撤除较复杂，另外，环中任意两节点之间的连接中断均会导致网络的瘫痪。

③ 树型拓扑：星型拓扑的拓展。特点是：节点分为不同层次，信息主要在纵向上下节点之间进行交换，一般不在横向同层次的节点间进行交换。

④ 网状拓扑：节点两两之间任意的连接，可以分为完全网状拓扑和不完全网状拓扑。特点：系统可靠性高，但是结构复杂，在进行数据传输时，需要路由选择与流量控制。

4. 请解释网络协议、接口和网络体系结构的概念。

答：协议是为了进行数据交换而制定的规则、约定和标准的集合。网络协议的三要素为：语义、语法和时序。其中，语义是需要发出的控制信息、完成的动作和做出的响应。语法是用户数据与控制信息的结构与格式。时序是事件实现顺序的详细说明。

接口是同一节点中相邻各层之间交换信息的连接点。下层向其上层通过接口提供服务，上层通过接口利用下层提供服务。只要接口条件不变和下层的功能不变，下层功能的具体实现方法与实现技术就不会影响整个系统的功能。

网络体系结构是网络层次结构模型和各层协议的集合。网络体系结构对计算机网络各层及其应实现的功能进行定义，但不涉及各层协议的具体实现。

5. 计算机网络采用层次结构模型的优点是什么？

答：

① 各层之间相互独立，上层只需要知道下层可以通过接口提供什么样的服务，并且可以