

全国硕士研究生 入学统一考试

计算机学科专业基础综合
考点分析与全真模拟：

计算机网络（分册）

希赛教育研究生院 桂阳 主编

新大纲
权威辅导



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
<http://www.phei.com.cn>

全国硕士研究生 入学统一考试

计算机学科专业基础综合 考点分析与全真模拟：

计算机网络（分册）

希赛教育研究生院 桂阳 主编

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京•BEIJING

内 容 简 介

本书由希赛教育研究生院组织编写,作为全国硕士研究生入学统一考试计算机学科专业基础综合考试辅导指定教材。

本书紧密围绕最新的考试大纲,着重对考试大纲规定的内容有重点地细化和深化,内容涵盖了考试大纲的所有知识点,采取考点分析与真题详解的形式,使读者的学习更具针对性。同时书中把可能要考的知识点按实际考试的真题方式组织成模拟试卷,精辟地指出题型的特点,阐述解题思路,使读者更好地了解考试题型,以及试题的解答方法和技巧。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

全国硕士研究生入学统一考试计算机学科专业基础综合考点分析与全真模拟. 计算机网络分册 / 桂阳主编. —
北京: 电子工业出版社, 2010.10
(全国硕士研究生入学统考专用辅导丛书)
ISBN 978-7-121-11901-9

I. ①全… II. ①桂… III. ①计算机网络—研究生—入学考试—自学参考资料 IV. ①TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 187909 号

责任编辑: 李利健

文字编辑: 王 静

印 刷: 北京中新伟业印刷有限公司
装 订:

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本: 860×1092 1/16 印张: 17.25 字数: 460 千字 插页: 1

印 次: 2010 年 10 月第 1 次印刷

印 数: 4000 册 定价: 36.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题, 请向购买书店调换。若书店售缺, 请与本社发行部联系, 联系及邮购电话: (010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zlts@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线: (010) 88258888。

前 言

根据教育部文件要求,全国硕士研究生入学统一考试计算机学科专业基础综合全国联考,初试科目调整为4门,分别是政治理论(100分)、外语(100分)、数学一(150分)、计算机专业基础综合(150分)。其中计算机专业基础综合考试内容涵盖数据结构、计算机组成原理、操作系统和计算机网络等学科专业基础课,要求考生比较系统地掌握上述专业基础课的概念、基本原理和方法,能够运用所学的基本原理和基本方法分析、判断和解决有关理论问题和实际问题。

内容超值,针对性强

在全国硕士研究生入学统一考试计算机学科专业基础综合考试大纲中,所规定要考查的4个学科知识范围比较广。根据希赛教育研究生院(www.csaiky.com)的调查,考生希望得到一本“精装”书,以便在短时间内对考试大纲所规定的知识点快速地回顾和掌握,轻松考出高分。该书既能涵盖考试大纲的所有知识点,同时又很精练;既能对考试大纲规定的知识点进行解析,又能提供实战练习。

为了帮助考生熟练掌握考试大纲所规定的知识点,使考生能举一反三,希赛教育研究生院组织有关专家,在电子工业出版社的大力支持下,编写和出版了本书,作为全国硕士研究生入学统一考试计算机学科专业基础综合考试辅导指定教材。本书紧密围绕最新的考试大纲,着重对考试大纲规定的内容有重点地细化和深化,内容涵盖了考试大纲的所有知识点。采取考点分析与真题详解的形式,使读者的学习更具针对性。把可能要考的知识点按实际考试的真题方式组织成模拟试卷,精辟地指出题型的特点,阐述解题思路,使读者更好地了解考试题型,以及试题的解答方法和技巧。根据希赛教育研究生院的计算机专业考研培训学员反馈的经验,通过习题形式来学习知识,能更加容易地掌握知识。同时,通过阅读本书,考生还可以清晰地把握命题思路,掌握知识点在试题中的变化,以便在研究生入学统一考试中洞察先机。

作者权威,阵容强大

希赛教育(www.educity.cn)专业从事人才培养、教育产品开发、教育图书出版,在职业教育和基础教育方面具有极高的权威性。特别是在在线教育方面,稳居国内首位,希赛教育的远程教育模式得到了国家教育部门的认可和推广。

希赛教育研究生院是全国计算机专业考研专业课辅导的权威机构,多年对计算机考研专业课考试的跟踪与分析。根据考试大纲,组织权威专家编写和出版了考试教材、考试串讲、习题解答、考前冲刺与全真模拟4个系列的辅导书籍,录制了考试培训视频教程、历年考试真题解析视频教程等两个系列的考研视频。在辅导方面,希赛教育研究生院实行个性化辅导,家教式服务,名师亲自制订辅导计划和批改作业,博士团队在线辅导。希赛教育研究生院具有自成体系的辅导资料,使学习更具系统性,复习更具

针对性。实时的网络课堂和答疑系统，学员能与名师在线交流。希赛教育研究生院组织相关专家编写了高质量的模拟试题，能有的放矢地帮助学员备考。

本书由希赛教育研究生院桂阳主编，希赛教育首席专家张友生博士审核了所有稿件。参加编写的人员有张友生、胡钊源、王勇、施游、刘毅、朱小平、何玉云、周玲、李雄、王冀等。

在线测试，心中有数

上学吧（www.shangxueba.com）在线测试平台为考生准备了在线测试，其中有数十套全真模拟试题和考前密卷，考生可选择任何一套进行测试。测试完毕，系统自动判卷，立即给出分数。

对于考生做错的地方，系统会自动记忆，待考生第二次参加测试时，可选择“试题复习”。这样，系统就会自动把考生原来做错的试题显示出来，供考生重新测试，以加强记忆。

如此，读者可利用上学吧在线测试平台的在线测试系统检查自己的实际水平，加强考前训练，做到心中有数，考试不慌。

诸多帮助，诚挚致谢

在本书出版之际，要特别感谢国家教育部的命题专家们，编者在本书中引用了部分考试原题，使本书能够尽量方便读者的阅读。在本书的编写过程中，参考了许多相关的文献和书籍，编者在此对这些参考文献的作者表示感谢。

感谢电子工业出版社田小康老师，他在本书的策划、选题的申报、写作大纲的确定，以及编辑、出版等方面，付出了辛勤的劳动和智慧，给予了我们很多的支持和帮助。

感谢参加希赛教育研究生院辅导和培训的学员，正是他们的想法汇成了本书的源动力，他们的意见使本书更加贴近读者。

由于编者水平有限，且本书涉及的内容很广，书中难免存在错漏和不妥之处，编者诚恳地期望各位专家和读者不吝指正和帮助，对此，我们将十分感激。

互动讨论，专家答疑

希赛教育研究生院（www.csaiky.com）是中国最大的计算机专业考研在线教育网站，该网站论坛是国内人气最旺的计算机专业考研社区，在这里，读者可以和数十万考生进行在线交流，讨论有关学习和考试的问题。希赛教育研究生院拥有强大的师资队伍，为读者提供全程的答疑服务，在线回答读者的提问。

有关本书的意见反馈和咨询，读者可在希赛教育研究生院论坛“考研教材”版块中的“希赛教育研究生院”栏目上与作者进行交流。

有关本书的反馈意见，读者可在希赛教育研究生院论坛（bbs.csaiky.com）“书评在线”版块中的“希赛教育研究生院”栏目与我们交流，我们会及时地在线解答读者的疑问。

希赛教育研究生院

目 录

第 1 章 计算机网络体系结构	1
1.1 计算机网络概述	1
1.1.1 计算机网络的概念、组成与功能	1
1.1.2 计算机网络的分类	2
1.1.3 计算机网络与互联网的发展历史	3
1.1.4 计算机网络的标准化工作及相关组织	4
1.2 计算机网络体系结构与参考模型	6
1.2.1 计算机网络分层结构	6
1.2.2 基本概念	6
1.2.3 ISO/OSI 参考模型	7
1.2.4 TCP/IP 模型	10
1.2.5 TCP/IP 模型与 ISO/OSI 模型的对应关系	11
1.3 本章真题解析	11
1.3.1 单项选择题	11
1.3.2 综合应用题	19
第 2 章 物理层	24
2.1 通信基础	24
2.1.1 基本概念	24
2.1.2 奈奎斯特定理与香农定理	28
2.1.3 信源与信宿	29
2.1.4 编码与调制	29
2.1.5 交换方式	30
2.1.6 数据报与虚电路	32
2.2 传输介质	35
2.2.1 常见的传输介质	35
2.2.2 物理层接口的特性	38
2.3 物理层设备	38
2.3.1 中继器	38
2.3.2 集线器	39
2.4 本章真题解析	39

2.4.1 单项选择题	40
2.4.2 综合应用题	51
第 3 章 数据链路层	56
3.1 数据链路层的功能	56
3.2 组帧	57
3.3 差错控制	58
3.3.1 检错编码	59
3.3.2 纠错编码	60
3.4 流量控制与可靠传输机制	60
3.4.1 流量控制、可靠传输与滑动窗口机制	60
3.4.2 停止-等待协议	61
3.4.3 后退 N 帧协议	62
3.4.4 选择重传协议	62
3.5 介质访问控制	65
3.5.1 信道划分介质访问控制	65
3.5.2 随机访问介质访问控制	66
3.5.3 轮询访问介质访问控制	67
3.6 局域网	67
3.6.1 局域网的基本概念与体系结构	68
3.6.2 以太网与 IEEE 802.3	68
3.6.3 IEEE 802.11	70
3.6.4 令牌环网的基本原理	71
3.7 广域网	71
3.7.1 广域网的基本概念	71
3.7.2 PPP 协议	72
3.7.3 HDLC 协议	73
3.8 数据链路层设备	75
3.8.1 网卡	75
3.8.2 网桥	75
3.8.3 局域网交换机及其工作原理	77
3.9 本章真题解析	78
3.9.1 单项选择题	78
3.9.2 综合应用题	103
第 4 章 网络层	113
4.1 网络层的功能	113
4.1.1 异构网络互联	113

4.1.2	路由与转发.....	114
4.1.3	拥塞控制.....	114
4.2	路由算法.....	115
4.2.1	静态路由与动态路由.....	115
4.2.2	距离-向量路由算法.....	116
4.2.3	链路状态路由算法.....	120
4.2.4	层次路由.....	121
4.3	IPv4.....	122
4.3.1	IPv4 报文格式.....	123
4.3.2	IPv4 地址与 NAT.....	124
4.3.3	子网划分与子网掩码、CIDR.....	126
4.3.4	ARP 协议.....	128
4.3.5	DHCP 协议.....	128
4.3.6	ICMP 协议.....	131
4.4	IPv6.....	134
4.4.1	IPv6 的主要特点.....	134
4.4.2	IPv6 地址.....	134
4.5	路由协议.....	136
4.5.1	RIP 路由协议.....	136
4.5.2	OSPF 路由协议.....	138
4.5.3	BGP 路由协议.....	141
4.6	IP 组播.....	143
4.6.1	组播的概念.....	143
4.6.2	IP 组播地址.....	143
4.7	移动 IP.....	144
4.7.1	移动 IP 的概念.....	144
4.7.2	移动 IP 的通信用过程.....	145
4.8	网络层设备.....	146
4.8.1	路由器的组成和功能.....	146
4.8.2	路由表与路由转发.....	147
4.9	本章真题解析.....	148
4.9.1	单项选择题.....	148
4.9.2	综合应用题.....	172
第 5 章	传输层.....	183
5.1	传输层提供的服务.....	183
5.1.1	传输层的功能及协议数据单元.....	183
5.1.2	传输层寻址与端口.....	184

5.1.3	无连接服务与面向连接服务	184
5.2	UDP 协议	185
5.2.1	UDP 数据报	185
5.2.2	UDP 校验	186
5.3	TCP 协议	187
5.3.1	TCP 报头结构	187
5.3.2	TCP 连接管理	189
5.3.3	TCP 可靠传输	189
5.3.4	TCP 的流量控制	191
5.3.5	TCP 的拥塞控制	192
5.4	本章真题解析	196
5.4.1	单项选择题	197
5.4.2	综合应用题	207
第 6 章	应用层	211
6.1	网络应用模型	211
6.1.1	客户/服务器模型	211
6.1.2	P2P 模型	212
6.2	DNS 系统	212
6.2.1	层次域名空间	212
6.2.2	域名服务器	213
6.2.3	域名解析过程	214
6.3	FTP	215
6.3.1	FTP 的工作原理及数据传输	215
6.3.2	简单文件传输协议	217
6.4	电子邮件	217
6.4.1	电子邮件系统的组成结构	217
6.4.2	电子邮件格式与 MIME	218
6.4.3	SMTP 协议与 POP3 协议	219
6.5	WWW	219
6.5.1	WWW 的概念与组成结构	220
6.5.2	HTTP 协议	222
6.6	本章真题解析	223
6.6.1	单项选择题	223
6.6.2	综合应用题	233
第 7 章	全真模拟试题	235
7.1	全真模拟试题一	235
7.1.1	单项选择题	235

7.1.2 综合应用题	236
7.2 全真模拟试题二	236
7.2.1 单项选择题	236
7.2.2 综合应用题	237
7.3 全真模拟试题三	237
7.3.1 单项选择题	237
7.3.2 综合应用题	238
7.4 全真模拟试题四	238
7.4.1 单项选择题	238
7.4.2 综合应用题	239
7.5 全真模拟试题五	239
7.5.1 单项选择题	239
7.5.2 综合应用题	240
第 8 章 全真模拟试题解析	242
8.1 全真模拟试题一解析	242
8.1.1 单项选择题	242
8.1.2 综合应用题	245
8.2 全真模拟试题二解析	245
8.2.1 单项选择题	245
8.2.2 综合应用题	249
8.3 全真模拟试题三解析	250
8.3.1 单项选择题	250
8.3.2 综合应用题	253
8.4 全真模拟试题四解析	254
8.4.1 单项选择题	254
8.4.2 综合应用题	258
8.5 全真模拟试题五解析	258
8.5.1 单项选择题	258
8.5.2 综合应用题	264
主要参考文献	265

第1章

计算机网络体系结构

本章是整个计算机网络的基础部分，根据考试大纲的要求，本章要求考生掌握以下知识点。

(1) 计算机网络概述：包括计算机网络的概念、组成与功能；计算机网络的分类；计算机网络与互联网的发展历史；计算机网络的标准化工作及相关组织。

(2) 计算机网络体系结构与参考模型：包括计算机网络分层结构；计算机网络协议、接口、服务等概念；ISO/OSI 参考模型和 TCP/IP 模型。

1.1 计算机网络概述

现今，计算机网络无处不在，从手机中的浏览器到具有无线接入服务的机场、咖啡厅；从具有宽带接入的家庭网络到每张办公桌都有联网功能的传统办公场所，再到联网的汽车、联网的传感器、星际互联网等。可以说计算机网络已成为了人类日常生活与工作中所必不可少的一部分。

1.1.1 计算机网络的概念、组成与功能

都说计算机网络与人类生活有着密切的关联，那么到底什么才是计算机网络呢？多年来都没有一个严格的定义，因为其随着计算机技术和通信技术的发展而具有不同的内涵。目前，一些较为权威的看法认为：所谓计算机网络，就是指独立自治、相互连接的计算机集合。自治是指每台计算机的功能是完整的，可以独立工作，其中任何一台计算机都不能干预其他计算机的工作（例如，计算机启动、关闭或运行等），任何两台计算机之间没有主从关系（这就将主从系统和主机终端系统排除在计算机网络之外）。相互连接是指计算机之间在物理上是互联的，在逻辑上能够彼此交换信息（这涉及通信协议）。确切地讲，计算机网络就是用通信线路将分布在不同地理位置上的具有独立工作能力的计算机连接起来，并配置相应的网络软件，以实现计算机之间的数据通信和资源共享。

计算机网络主要由网络硬件系统和网络软件系统组成。其中网络硬件系统主要包括：网络服务器、网络工作站、网络适配器、传输介质等；网络软件系统主要包括：网络操作系统软件、网络通信协议、网络工具软件、网络应用软件等。

计算机网络的主要功能包括数据通信、资源共享和分布式处理等。其中数据通信是计算机网络最基本的功能，即实现不同地理位置的计算机与终端、计算机与计算机之间的数据传输；资源共享是建立计算机网络的目，它包括网络中软件、硬件和数据资源的共享，是计算机网络最主要和最有吸引力的功能。

1.1.2 计算机网络的分类

由于计算机网络的复杂性，人们可以从多个不同角度来对计算机网络进行分类，因此计算机网络的分类方法和标准多种多样。可以按传输技术、网络规模、网络的拓扑结构、传输介质、网络使用的目的、服务方式、交换方式等进行分类。按照网络所使用的传输介质，可将网络分为有线网和无线网；按照网络所使用的拓扑结构，可将网络分为总线网、环型网、星型网及树型网等类型；按照网络的传输技术，可将网络分为广播式网络和点对点式网络等类型。这其中，计算机所覆盖的物理范围影响到网络所采用的传输技术、组网方式，以及管理和运营方式。因此，人们把计算机网络所覆盖的物理范围作为网络分类的一个重要标准。

按网络覆盖的范围大小，可将网络分为局域网、城域网和广域网。

1. 局域网

局域网（Local Area Network, LAN）是指范围在十几公里内的计算机网络，一般建设在一栋办公楼或楼群、校园、工厂或一个事业单位内。局域网一般情况下由某个单位单独拥有、使用和维护。局域网的数据传输速率一般比较高，结构相对简单，延迟比较小，通常是几个毫秒数量级。

最典型的局域网是以太网。最早的以太网以基带同轴电缆作为传输介质，采用总线拓扑，数据传输速率一般为 10Mbps，以太网的总线拓扑结构如图 1-1（a）所示。

另外一种典型的局域网就是令牌环网。令牌环网采用环型拓扑，如图 1-1（b）所示，速度一般为 4Mbps 或 16Mbps，令牌环网采用令牌传递机制来控制站点对环的访问。FDDI 网是对令牌环网的发展，FDDI 采用光纤介质，数据传输速率为 100Mbps。

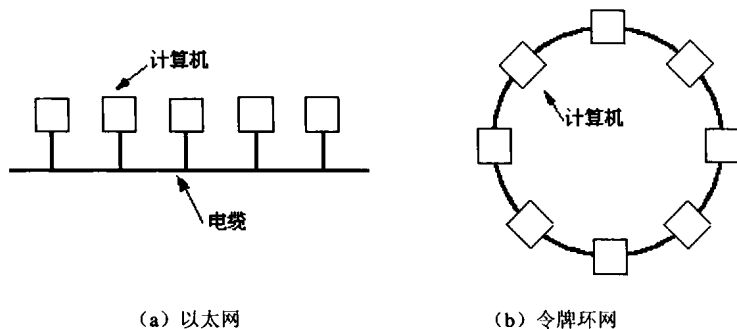


图 1-1 两种不同类型的局域网

2. 城域网

城域网（Metropolitan Area Network, MAN），顾名思义，是指在一个城市范围内建立的计算机网络。城域网的一个重要用途是作为城市骨干网，通过它将位于同一城市内不同地点的局域网或各种主机和服务器连接起来。MAN 与 LAN 的区别首先是网络覆盖范围的不同，其次是两者的归属和管理不同。LAN 通常专属于某个单位，属于专用网；而 MAN 是面向公众开放的，属于公用网，这点与广域网一致；最后是两者的业务不同，LAN 主要是用于单位内部的数据通信；而 MAN 可用于单位之间的数据、语音、图像及视频通信等，这点与广域网也一致。

城域网与广域网唯一不同是覆盖范围，广域网的覆盖范围一般可达几百公里甚至数千公里。



希赛教育研究生院专家提示：目前大部分城域网的组网技术就是直接采用广域网技术。随着以太网速度和服务质量的不断提高，可以将以太网技术用于城域网组网。

3. 广域网

顾名思义，广域网（Wide Area Network, WAN）应该是指覆盖范围广（通常可以覆盖一个省甚至一个国家）的网络，有时也称为远程网。广域网具有覆盖范围广、通信距离远、组网结构相对复杂等特点。

按照计算机网络鼻祖 ARPANET 的定义，广域网由主机和通信子网组成。主机（host）用于运行用户程序，通信子网（communication subnet）用于将用户主机连接起来。广域网拓扑结构如图 1-2 所示。

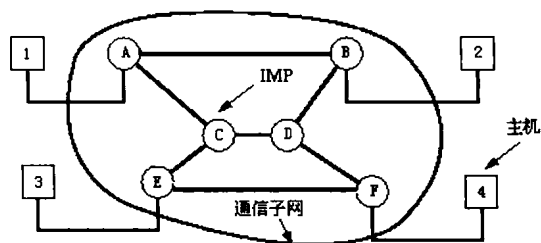


图 1-2 广域网拓扑结构

通信子网一般由交换机和传输线路组成。传输线路用于连接交换机，而交换机负责在不同的传输线路之间转发数据。在 ARPANET 中，交换机叫做接口信息处理机 IMP (Interface Message Processor, IMP)。在图 1-2 中，每台主机都至少连着一台 IMP，所有进出该主机的报文都必须经过与该主机相连的 IMP。典型的广域网有公用电话交换网 (PSTN)、公用分组交换网 (X.25)、同步光纤网 (SONET/SDH)、帧中继网及 ATM 网。

在广域网中，一个重要的设计问题是通信子网的拓扑结构应该如何设计。图 1-3 展示了几种可能的拓扑结构。

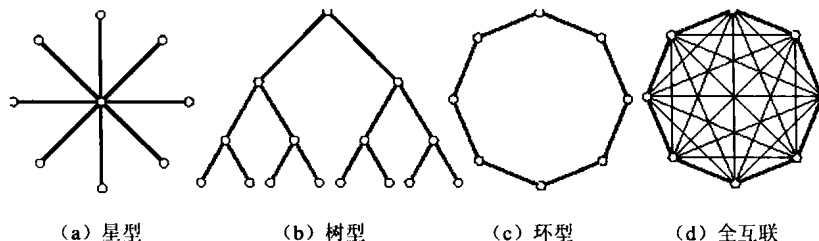


图 1-3 广域网中通信子网的拓扑结构

1.1.3 计算机网络与互联网的发展历史

计算机网络技术是计算机技术与通信技术相结合的产物，它的发展与事物的发展规律相吻合，经历了从简单到复杂、从单个到集合的过程，它先后经历了四个不同的计算机网络时代。

第一代计算机网络也可称为面向终端的计算机网络，由于这代计算机网络系统除了一台中央计算机外，其余的终端设备都没有独立处理数据的功能。因此它不能算是真正意义上的计算机网络。

第二代计算机网络是以 ARPANET 网的出现为标志的，第二代计算机网络追求的主要目标是借助通信系统，使网内各计算机系统间能够相互共享资源。

第三代计算机网络是以网络互联标准 OSI 的出现为标准的。该标准是由国际标准化组织（ISO）于 1978 年成立了专门机构研究并制定的。第三代计算机网络是计算机网络发展最快的阶段。

第四代计算机网络是指 Internet 从一个小型的、实验型的研究项目，发展成为世界上最大的计算机网，从而真正实现了资源共享、数据通信和分布处理的目标。目前就处于第四代计算机网络时代。

互联网发展先后经历了三个阶段。

第一阶段：1969 年 Internet 的前身 ARPANET 的诞生到 1983 年，这是研究试验阶段，主要进行网络技术的研究和试验。

第二阶段：从 1983 年到 1994 年是 Internet 的实用阶段，主要作为教学、科研和通信的学术网络。

第三阶段：1994 年之后，开始进入 Internet 的商业化阶段。

1.1.4 计算机网络的标准化工作及相关组织

计算机网络的标准化工作对于计算机网络的发展具有十分重要的意义，目前，在全世界范围内，制定网络标准的标准化组织有很多，所制定的标准自然也很多，但在实际的应用中，大部分的数据通信和计算机网络方面的标准主要是由以下一些机构制定并发布的：国际标准化组织（ISO）、国际电信联盟电信标准化部（ITU-T）、电气电子工程师协会（IEEE）、电子工业协会（EIA）等。

1. 国际标准化组织

国际标准化组织的成员主要是世界各国政府的标准制定委员会的成员，是一个国际性组织。该组织创建于 1974 年，是一个完全志愿的、致力于国际标准制定的机构。作为一个现有 82 个成员国的国际性组织，它的目标是为国际间的产品和服务交流提供一种能带来兼容性、更好的品质、更高的生产率和更低的价格的标准模型。该组织在促进科学、技术和经济领域的合作上十分活跃。开放互连系统参考模型（OSI/RM）就是国际标准化组织在信息技术领域的工作成果。

2. 国际电信联盟

早在 20 世纪 70 年代就有许多国家开始制定电信业的国家标准，但是电信业标准的国际性和兼容性几乎不存在。联合国为此在它的国际电信联盟（International Tele-communication Union, ITU）组织内部成立了一个委员会，称为国际电报电话咨询委员会（CCITT）。这个委员会致力于研究和建立适用于一般电信领域或特定的电话和数据系统的标准。1993 年 3 月，该委员会的名称改为国际电信联盟电信标准化部。

国际电信联盟电信标准化部分为若干个研究小组，各个小组注重电信业标准的不同方面。各国的标准化组织（类似于美国国家标准化协会）向这些研究小组提出建议，如果研究小组认可，建议就被批准为 4 年发布一次的 ITU-T 标准的一部分。

ITU-T 制订的标准中最广为人知的是公用分组交换网（X.25）和综合业务数字网（ISDN）。

3. 电气电子工程师协会

电气电子工程师协会（Institute of Electrical and Electronics Engineers, IEEE）是世界上最大的专业工程师团体。作为一个国际性组织，它的目标是在电气工程、电子、无线电，以及相关的工程学分支中

促进理论研究、创新活动和产品质量的提高。负责为局域网制定 802 系列标准（如 IEEE 802.3 以太网标准）的委员会就是 IEEE 的一个专门委员会。

4. 电子工业协会

电子工业协会（Electronic Industries Association, EIA）是一个致力于促进电子产品生产的非赢利组织，它的工作除了制定标准外，还有公众观念教育等。在信息技术领域，EIA 在定义数据通信的物理接口和信号特性方面作出了重要贡献。尤其值得指出的是，它定义了串行通信接口标准：EIA-232-D、EIA-449 和 EIA-530。

5. 美国国家标准化协会

美国国家标准化协会是一个非赢利组织，它向 ITU-T 提交建议并且是 ISO 中代表美国的全权组织。ANSI 的任务包括为美国国内自发的标准化提供全国性的协调，推广标准的采纳和应用，以及保护公众利益。ANSI 的成员来自各种专业协会、行业协会、政府和管理机构以及消费者。ANSI 涉及的领域包括 ISDN 业务、信令和体系结构，以及同步光纤网（SONET）。

6. 因特网工程任务组

因特网工程任务组受因特网工程指导小组（Internet Engineering Steering Group, IESG）领导，主要关注因特网运行中的一些问题，对因特网运行中出现的问题提出解决方案。很多因特网标准都是由 IETF 开发的。IETF 的工作被划分为不同的领域，每个领域集中研究因特网中的特定课题。目前 IETF 的工作主要集中在以下 9 个领域：应用、互联网协议、路由、运行、用户服务、网络管理、传输、IPng（Internet Protocol next generation，下一代互联网）和安全。

7. Internet 协会

Internet 协会（ISOC）成立于 1992 年，是一个非政府的全球合作性国际组织，主要工作是协调全球在 Internet 方面的合作，就有关 Internet 的发展、可用性和相关技术的发展组织活动。ISOC 的网址为 <http://www.isoc.org>。

ISOC 的宗旨是：积极推动 Internet 及相关的技术，发展和普及 Internet 的应用，同时促进全球不同政府、组织、行业和个人进行更有效的合作，充分合理地利用 Internet。

ISOC 采用会员制，会员来自全球不同国家各行各业的个人和团体。ISOC 由会员推选的监管委员会进行管理。ISOC 由许多遍及全球的地区性机构组成，这些分支机构都在本地运营，同时与 ISOC 的监管委员会进行沟通。

8. 因特网号码分配机构和因特网名字与编号分配机构

因特网号码分配机构（Internet Assigned Numbers Authority, IANA）是受美国政府支持的负责因特网域名和地址管理的组织。1998 年 10 月后，这项工作由美国商务部下属的因特网名字与编号分配机构（Internet Corporation for Assigned Names and Numbers, ICANN）负责。ICANN 是一个集合了全球网络界商业及学术各领域专家的非赢利性国际组织，负责 IP 地址分配、协议标识符的指派、通用顶级域名（generic Top-Level Domain, gTLD），以及国家代码顶级域名（Country Code Top-Level Domain, ccTLD）系统的管理和根域名服务器的管理。而实际管理工作是由全球五大地区注册中心（Regional Internet Registry, RIR）来具体负责的。RIR 主要负责 IP 地址（含 IPv4 和 IPv6）和自治系统 AS 号等 Internet 资源的分配和注册。全球大地区注册中心有北美互联网号码注册中心（American Registry for Internet

Numbers, ARIN)、欧洲 IP 地址注册中心 (Reséaux IP Européens, RIPE)、亚太地区网络信息中心 (Asia Pacific Network Information Center, APNIC)、拉丁美洲及加勒比网络信息中心 (Latin American and Caribbean Network Information Center, LACNIC), 以及非洲注册中心 (Africa Network Information Center, AfriNIC)。ARIN 负责北美和加勒比海部分地区; RIPE 负责欧洲、中东 (Middle East) 和中亚 (Central Asia); APNIC 负责亚洲 (除中亚地区) 和太平洋地区; LACNIC 负责拉丁美洲及加勒比海部分地区; AfriNIC 负责非洲地区。

中国互联网注册和管理机构称为中国互联网络信息中心 (China Internet Network Information Center, CNNIC), 它成立于 1997 年 6 月, 是一个非赢利性的管理与服务机构, 行使国家互联网信息中心的职责。中国科学院计算机网络信息中心承担 CNNIC 的运行和管理工作。CNNIC 的主要职责包括域名注册管理, IP 地址、AS 号分配与管理, 目录数据库服务, 互联网寻址技术研发, 互联网调查与相关信息服务, 国际交流与政策调研, 承担中国互联网协会政策与资源工作委员会秘书处的工作。

1.2 计算机网络体系结构与参考模型

计算机网络层次结构模型和各层协议的集合被定义为计算机网络体系结构, 网络体系结构的提出不仅方便了大家对网络的认识和学习, 同时也加强了人们对网络设计和实现的指导。在这一节中我们主要讨论网络的分层结构、一些基本概念及 ISO/OSI 参考模型和 TCP/IP 模型等。

1.2.1 计算机网络分层结构

网络分层结构的出现其实是将复杂的网络任务分解为多个可处理的部分, 使问题简单化。而这些可处理的部分模块之间形成单向依赖关系, 即模块之间是单向的服务与被服务的关系, 从而构成层次关系, 这就是分层。

分层网络体系结构的基本思想是每一层都在它的下层提供的服务基础上提供更高级的增值服务, 且通过服务访问点 (SAP) 来向其上一层提供服务。在 OSI 分层结构中, 其目标是保持层次之间的独立性, 也就是第 (N) 层实体只能使用 ($N-1$) 层实体通过 SAP 提供的服务; 也只能向 ($N+1$) 层提供服务; 实体间不能够跨层使用, 也不能够同层调用。

网络是一个非常复杂的整体, 为便于研究和实现, 才将其进行分层, 其中分层的基本原则是。

- (1) 各层之间界面清晰自然, 易于理解, 相互交流尽可能少。
- (2) 各层功能的定义独立于具体实现的方法。
- (3) 网中各节点都有相同的层次, 不同节点的同等层具有相同的功能。
- (4) 保持下层对上层的独立性, 单向使用下层提供的服务。

1.2.2 基本概念

网络中的计算机与计算机间要想正确地传送信息和数据, 必须在数据传输的顺序、数据传输的格式及内容等方面有一个约定或规则, 这种约定或规则称为计算机网络协议。网络协议主要有三个要素组成。

(1) 语义

对协议元素的含义进行解释, 不同类型的协议元素所规定的语义是不同的。例如, 需要发出何种控

制信息、完成何种动作，以及得到的响应等。

(2) 语法

将若干个协议元素和数据组合在一起，用来表达一个完整的内容所应遵循的格式，也就是对信息的数据结构做一种规定。例如用户数据与控制信息的结构与格式等。

(3) 时序

对事件实现顺序的详细说明。例如，在双方进行通信时，源点发出一个数据报文，如果目标点正确收到，则回答源点接收正确；若接收到错误的信息，则要求源点重发一次。

在同一台计算机上相邻层之间（即不同实体之间，如不同进程之间）的通信也有约定，我们称这种约定为接口（interface），也叫服务接口（service interface），即下层通过接口向上层提供服务。接口定义了上层如何调用下层提供的服务。当网络设计者决定在一个网络中应该包含多少层，以及每一层应该提供哪些功能时，其中最重要的是清楚地定义好不同层之间尤其是相邻层的接口。为了做到这一点，要求网络设计者准确定义好每一层要完成的特定功能。良好的接口定义除了可以尽可能地减少层与层之间要传递的信息的数量以外，还可以方便人们用某一层协议的新实现来代替原来的实现或者用新的协议来代替原来的旧协议。

计算机网络协议描述的是不同计算机间的通信规则，而计算机网络接口描述的是同一计算机相邻层之间的通信规则。具体的关系如图 1-4 所示。

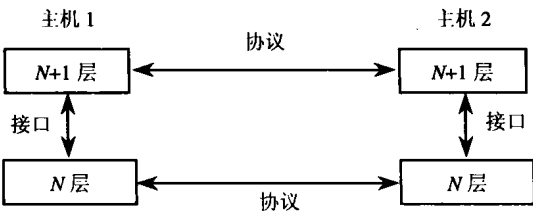


图 1-4 协议和接口

1.2.3 ISO/OSI 参考模型

在网络发展的初期，许多研究机构、计算机厂商和公司都大力发展计算机网络，自从 ARPANET 出现后，市场上已经出现了许多商品化的网络系统。但是这些网络在体系结构上差异很大，以至于它们之间互不相容，难于相互连接以构成更大的网络系统。为此，许多标准化机构积极开展了网络体系结构标准化方面的工作，其中最为著名的就是国际标准化组织（ISO）提出的开放系统互连参考模型（OSI/RM）。ISO/OSI 参考模型就是研究如何把开放系统连接起来的。

OSI 参考模型将计算机网络分为 7 层，如图 1-5 所示。我们将从底层开始，依次讨论 ISO/OSI 参考模型各层所要完成的功能。

1. 物理层

物理层的主要功能是完成相邻节点之间原始比特的传输。物理层协议关心的典型问题是使用什么样的物理信号来表示数据“0”和“1”？数据“0”

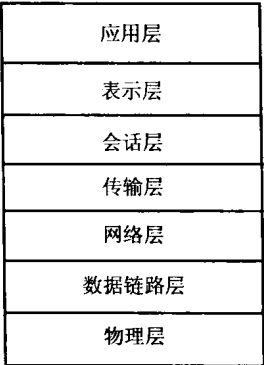


图 1-5 ISO/OSI 参考模型