

上海市计算机学会组织编写

计算机与信息科学 十万个为什么

5

计算机网络与数据通信

《计算机与信息科学十万个为什么》

丛书编辑委员会 编著



清华大学出版社

432443

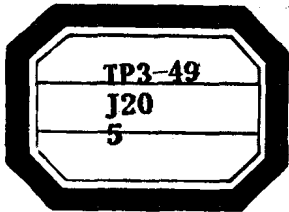
上海市计算机学会组织编写

计算机与信息科学十万个为什么

5

计算机网络 与数据通信

《计算机与信息科学十万个为什么》 编著
丛书 编辑委员会



00432443

清华大学出版社

(京)新登字 158 号

J556 07

内 容 简 介

本书是《计算机与信息科学十万个为什么》丛书之一。它以问答的形式、浅显通俗的语言,运用例子和图表讲述计算机网络的基本概念和原理、信息高速公路和因特网的特点与应用。

全书共分 5 个部分:(1) 网络基础知识,介绍了计算机网络的发展历史、网络的功能、网络的标准与体系结构;(2) 局域网,介绍了各类局域网的特点、局域网的互联、智能大厦及综合布线系统;(3) 数据通信,介绍了数据通信中的各类交换技术、多路复用技术、通信控制规程、通信接口标准;(4) 网络管理与安全,介绍了安全体系结构、数据加密及网络管理;(5) 信息高速公路,介绍了信息高速公路的基本概念和对人类社会的影响,Internet/Intranet(因特网/企业内部网)如何运作与应用和最新的一些网络技术。

本书为计算机网络的普及读物,可供大、中学师生、管理干部和技术人员阅读。

版权所有,翻印必究。

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。

图书在版编目(CIP)数据

计算机与信息科学十万个为什么 (5): 计算机网络与数据通信/《计算机与信息科学十万个为什么》丛书编辑委员会编著. —北京: 清华大学出版社, 1998. 1

ISBN 7-302-02753-6

I. 计… I. 计… III. ① 计算机科学-普及读物 ② 信息科学-普及读物
③ 计算机网络-基本知识 ④ 数据通信-基本知识 IV. TP3-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(97)第 25510 号

出版者: 清华大学出版社(北京清华大学校内,邮编 100084)

因特网地址: www.tup.tsinghua.edu.cn

印刷者: 北京市丰台区丰华印刷厂

发行者: 新华书店总店北京科技发行所

开本: 787×1092 1/32 印张: 11.75 字数: 274 千字

版次: 1998 年 1 月第 1 版 1998 年 1 月第 1 次印刷

书号: ISBN 7-302-02753-6/TP·1433

印数: 00001~10000

定 价: 13.20 元

《计算机与信息科学十万个为什么》

丛书编辑委员会

名誉主任：陈至立

名誉主编：何成武 张兆琪 李超云

主 编：张吉锋(兼主任)

副 主任：吕传兴

常务编委：王心园 孙一霖 吕传兴 陆 皓

吴洪来 郁宝忠 张吉锋

编 委(按姓氏笔划排序)：

尹芳平 方起兴 朱益梅 刘淦澄

何守才 何礼义 张鹏飞 陈涵生

林慎机 赵怀成 徐桂珍 宣国荣

程 亮 童 颖 鲍振东

《计算机与信息科学十万个为什么》

各篇、各专题编委

篇、专题名	主 编	副主编	主 审
引路篇	郁宝忠	王心园	吴洪来
综合应用技术篇	陈一民	劳诚信 董长洪	王心园 王家增
专业技术篇			
软件与接口技术	吴洪来	徐国定	夏宽礼
计算机网络与数据通信	方起兴	谢承德 荆金华	张根度
多媒体	何守才	顾 宁	郑衍衡
计算机辅助设计	宣国荣	郁文忠	仲 毅
管理信息系统与 办公室自动化	何礼义	夏两人	张吉锋
数据库与信息检索	陆 皓	周 宁	周广声
人工智能	童 颖	朱关铭	缪淮扣
计算机安全与保密	鲍振东	赵一鸣	覃 光

序

人类进入了信息时代。

随着以计算机和现代通信技术为核心的信息技术迅速发展和广泛应用,信息资源得到进一步开发和利用,大大推动了人类社会各个方面的发展,并对人们的工作、学习和生活产生了深刻的影响。

在当今世界,发达国家和新型工业化国家都在大力发展信息技术,竞相规划和建设本国的信息基础设施,加速信息化进程,力争在这场世纪之交的大竞争、大发展中立于不败之地。当前,我国也在大力发展信息技术,加强信息产业和信息基础设施的建设,以迎接信息时代对我们的挑战。

实现信息化,关键是人才。我们不但需要有一批熟悉信息系统与信息资源开发,致力于信息化建设的专家,更需要有一大批能掌握计算机与信息技术,会用并用好信息系统与信息资源的应用人才,还要在全社会普及计算机及信息知识,增强信息化意识,使人们学会并适应在信息社会环境中工作、学习和生活。

在科学技术普及的事业中,书籍有着极其重要的作用。书

籍是人类进步的阶梯。一部好的科普丛书能启迪人们的心智，激发人们进一步学习科学技术的兴趣和奋发向上的精神。早在20世纪60年代，上海的科学家们就编写了一套《数、理、化、生十万个为什么》，对推动科学文化普及做出了有益的贡献。今天，上海市计算机学会继承和发扬这一优良传统，组织了100多位专家学者，通过调查研究，编撰成这套《计算机与信息科学十万个为什么》丛书。丛书内容丰富，形式新颖，图文并茂，深入浅出，面向青少年和广大群众，是计算机与信息科学普及教育难得的好教材。丛书不仅能让人们获得从事计算机与信息技术所需的知识和技能，更重要的是，还能使人们从中受到科学思想、科学精神、科学态度和科学方法的教育。因此，这也是一部宣传社会主义精神文明的普及读物。

一部好书可以影响一代人。《计算机与信息科学十万个为什么》的编写出版，得到清华大学出版社以及中国计算机报社的大力支持，这是一件有意义的事情。采用“十万个为什么”的方式普及计算机知识，是一种十分有益的尝试。希望编写丛书的专家学者不断跟踪科技发展趋势，不断修改、扩充和更新丛书内容和媒体形式，使丛书越出越好，以满足广大读者的需要。

我们希望有更多的专家学者和学术团体参加科技普及工作，编写出版普及读物，传播科学知识，为推动两个文明建设，为把我国的经济建设转移到依靠科技进步和提高劳动者素质的轨道上来做出自己的贡献。

祝贺《计算机与信息科学十万个为什么》丛书出版成功。

陈至立

丛 书 前 言

计算机与信息科学的普及应用是一个国家现代化程度的重要标志,计算机与信息科学的发展水平和开发能力更是现代国家国力的重要表现。党中央和国务院在制订发展我国高新技术产业政策时,把计算机与信息科学列为优先发展的领域之一。举国上下,越来越多的人认识到学习和掌握这一领域的知识和技能的重要性,为了能在激烈竞争的现代社会生活中不落人后,为了能为实现社会主义四个现代化建设做出更大贡献,利用一切可以争取到的机会,甚至动用家庭有限的收入作投资,创造条件,学习计算机科学知识和技能,在全国各地正在形成越来越高的热潮。在这种形势下,作为在计算机和信息科学领域里耕耘多年的识途老马们,自然有义不容辞的责任,为青少年和广大迫切需要学习计算机与信息科学的已入门和未入门的群众做出自己应有的贡献,帮助大家克服困难,少走弯路,尽快占领这一领域的各个高地与顶峰。

帮助青少年和广大群众掌握计算机与信息科学的基础知识和基本技能是实现科技兴国战略任务的重要组成部分。当今,计算机与信息科学早已从为少数科学家所专有演变为解

决科学、技术、工程和日常生活各方面问题的强有力的技术和工具。掌握计算机科学的原理和应用技能既可以为儿童、青少年进一步学习科学技术打下良好基础,也是广大群众掌握现代工具、提高生活技能的有效途径。为了有效地实现这一目标,最重要的是激发大家学习和掌握计算机知识与技能的兴趣和睿智,而不是简单地让大家学会几条指令的操作或某几个软件的使用,因为这些东西会随着科技的进步、版本的更新很快“过时”,唯有掌握学习的能力和探讨计算机科学技术的兴趣是长久不衰的。

基于上述原因,上海市计算机学会在清华大学出版社、电子工业部计算机与微电子发展研究中心、中国计算机报社的大力支持下,聘请了 100 多位长期从事计算机与信息科学各个领域的教学和科学研究、有丰富经验、学有所成的专家、教授,从计算机与信息科学的宝库中,选取了人们在学习、工作以及生活中经常会碰到的问题,力图用生动有趣的例子、浅显明白的道理、通俗准确的语言来回答这些问题,来描述计算机与信息科学的过去、现在和未来,真可以说是历经寒暑,十易其稿,最终编写而成这套《计算机与信息科学十万个为什么》丛书。

丛书包括“引路篇”、“综合应用技术篇”和“专业技术基础篇”三篇,分为九个分册出版。作为丛书的第一本,“引路篇”(154 个问题)提供的是学习计算机和信息科学的综合基础知识与技能,同时,也说明本篇的编写宗旨是“引路”,即起到“引进门”的作用。“综合应用技术篇”单独成册(83 个问题),主要是通过典型例子说明计算机技术是如何应用于日常生活的各个方面的。“专业技术基础篇”分为七个分册,包括以下 12 个

专题：

1. 软件基础(80 个问题)
2. 接口技术(18 个问题)
3. 数据库(74 个问题)
4. 信息检索(50 个问题)
5. 数据通信(97 个问题)
6. 计算机网络(66 个问题)
7. 管理信息系统(39 个问题)
8. 办公室自动化(52 个问题)
9. 多媒体(41 个问题)
10. 计算机辅助设计(82 个问题)
11. 人工智能(72 个问题)
12. 计算机安全与保密(61 个问题)

上述各篇各专题中问题的选取原则是，既针对青少年和广大群众当前学习的实际需要，又照顾到计算机科学日新月异的发展。编写力求做到科学性、通俗性、趣味性并重，既有原理的说明，也有应用技术的指导。考虑到本丛书的基本读者群体是青少年和具有中等及中等以上文化程度的有志学习计算机知识的广大群众，每个题目都完整地说明一个知识点，绝大多数条目在知识结构上是相对独立的，在学习时不需要以其他题目的知识作为基础，这样的安排也是为了适应业余学习间隙性的需要。

每一分册条目的编号按以下原则编排：条目编号的形式为 $x.y$ ， x 表示本书在丛书中的分册序号， y 表示该条目在本书中的序号。

本丛书的每一部分都包含了少量的计算机与信息科学的

前沿知识,这种局部超前的安排,不仅是为了适应广大青少年进一步学习计算机和信息科学的需要,也有助于具有一定基础的各类专业人员扩展自己的知识面。而且,由于计算机科学及相关技术发展迅速,今天的所谓前沿知识,随着时代进步,技术发展,将成为日后大众的普及知识。

本丛书在编写时致力于提高读者的知识水平与学习能力,尽可能用简洁、准确的文字讲清原理,使读者在理解的基础上激发进一步学习的主观能动性,进行创造性的学习。我们认为,经常研究“为什么”,可以养成自己提出问题、解决问题的习惯,学会举一反三、融会贯通、启迪思路,一旦读者自己弄清了“为什么”的道理,一些具体操作通过相应的操作手册是容易掌握的。

希望本丛书能够成为青少年和广大群众前往计算机与信息科学殿堂时的登堂台阶,这就是我们的用心所在。

《计算机与信息科学十万个为什么》

丛书编辑委员会

1997年5月

编 者 的 话

早期的计算机是庞大、昂贵和神秘的设备,只有大学和大型研究机构才有这种计算机。随着大规模集成电路的发展,产生了微型计算机,它体积小、价格便宜、易于使用,因此迅速普及到各行各业,连许多家庭都已使用它们,这称得上是一次“计算机革命”。

现在又面临着另一场革命,叫“网络革命”。在信息社会中各不同单位和个人间要沟通信息,孤立单机的使用越来越不适应需要,强烈的需求引发了网络革命。这场革命使得不同厂家、不同机型的计算机设备,不管它们是大型机还是微型机,相互间都能通过网络对话。网络实现了使用计算机设备的端系统间的数据传输及网络上宝贵的软硬件和信息资源的共享,在网络中又能实现多媒体信息的传输和共享。最近又出现了网络计算机(NC),它比现在的微型计算机结构更简单,价格更便宜,更宜于使用,NC的出现迎来了网络计算时代。网络革命为信息高速公路和信息社会奠定了坚实的基础。同时也将导致新的产业的发展,并会使得人们的观念和生活发生

深刻的变化。

计算机网络经过了 30 多年的发展,经历了从简单到复杂、从低级到高级的发展过程,其应用已相当普及。现在计算机网络已到处可见,大家对计算机网络有着浓厚的兴趣,但是对一些计算机网络的概念及技术总是摸不清底细。本书正是为读者释疑解惑而作。本书始终按一问一答的形式编写,大部分问答都独立成章,少数问答才涉及到其他题目的知识。所以读者可以方便地查到自己要了解的问题及解答。解答基本上是通俗易懂的,并用恰当的比喻和事例来阐述复杂的技术,易于理解,有的还用卡通图来增加读者的兴趣。本书的部分内容是针对专业技术人员或尚未猎涉过网络技术的业余钻研者而编写的。

本书的作者达十余人之多,他们有网络界的权威教授和专家,也有年轻的网络硕士研究生,所以本书可谓众人拾柴火焰高,荟萃了专家们智慧的结晶。它有如下的内容及特色:由浅入深地说明网络的基本原理、数据通信及局域网的技术和信息高速公路的概念。介绍了有关什么是网络,为什么要建立网络协议体系,什么是广域网和局域网、网络交换和网络互联。回答了数据通信中有关交换和多路复用的概念、MODEM 和通信控制规程等。书中还用了大量的篇幅介绍信息高速公路概念、Internet/Intranet 的特点和应用。

本书的读者不仅可以了解到计算机网络的发展历史和它的基本概念,还可以了解将来信息高速公路的发展状况,Internet 如何运作,对我们有何用处,Internet 与 Intranet 有何不同,它们怎样影响我们的日常生活。

由于编者水平有限,书中难免有错误和不当之处,敬请读者提出宝贵意见。

衷心希望能借本书拓展您的网络世界。

编 者

1997年5月

目 录

计算机网络基础知识

- 5.1 什么叫计算机网络? 1
- 5.2 为什么要建设计算机网络? 2
- 5.3 计算机网络起源于什么? 4
- 5.4 为什么说计算机网络是计算机技术和数据通信技术紧密结合的产物? 6
- 5.5 为什么说第一代计算机网络又称为面向终端的远程联机系统? 8
- 5.6 为什么说 ARPA 网是第二代计算机网络的典型代表? 10
- 5.7 为什么要分通信子网和资源子网? 12
- 5.8 为什么要提出计算机网络的国际标准? 14
- 5.9 为什么计算机网络体系结构采用层次结构? 16
- 5.10 计算机网络如何实现有条不紊的工作? 19

5.11	第一个商品化的有网络体系结构的网络是什么网络?	22
5.12	什么是开放系统互连参考模式?	25
5.13	开放系统互连参考模式(OSI)转接系统是怎样工作的?	30
5.14	什么是计算机网络协议?	32
5.15	什么是计算机网络操作系统?	37
5.16	什么是计算机网络 LAN,MAN 和 WAN?	40
5.17	计算机网络有几种拓扑结构?	43
5.18	计算机网络可以实现哪些资源共享?	48
5.19	什么是客户/服务器计算模式?	51

局 域 网 络

5.20	人们为什么对建设局域网很感兴趣?	54
5.21	为什么以太网应用如此广泛?	56
5.22	什么是 CSMA/CD 媒体访问控制方法?	57
5.23	什么是令牌环网?	59
5.24	为什么以太网和令牌环网广泛采用无屏蔽双绞线?	60
5.25	为什么电厂内的计算机网络最好使用光纤作为传输媒体?	61
5.26	FDDI 网络为什么可靠性高?	62
5.27	为什么要制订局域网协议标准?	67
5.28	什么是 ALOHA 协议?	70

5.29	为什么以前 LAN 大都用同轴电缆,而现在总是用无屏蔽双绞线或光纤作为传输媒体?	71
5.30	局域网为什么要使用 HUB?	72
5.31	为什么要制订 10 BASE-T 标准?	74
5.32	为什么要在局域网中引进交换技术?	78
5.33	为什么现在专用以太网交换机应用得很普遍?	79
5.34	怎样提高以太网带宽?	80
5.35	为什么需要网络互联?	82
5.36	网络互联有哪些设备?	84
5.37	为什么要提出虚拟网络概念?	86
5.38	为什么路由器可以将两个不同协议的局域网互联起来?	88
5.39	网桥是如何工作的?	89
5.40	大型的局域网络为什么要分成多个网段?	92
5.41	什么叫智能大厦?	94
5.42	为什么要建造和发展智能大厦?	98
5.43	什么是智能大厦的布线系统?	101
5.44	智能大厦布线系统由哪些子系统组成?	102
5.45	为什么智能大厦布线系统采用星型结构?	106
5.46	什么是数据报和虚电路服务?	108
5.47	为什么 Novell 网络能广泛流行?	111
5.48	Windows NT 网络操作系统有些什么特点?	115
5.49	为什么 TCP/IP 协议应用得非常广泛?	119
5.50	为什么说局域网的发展和在使用在办公自动化中起着关键的作用?	122