

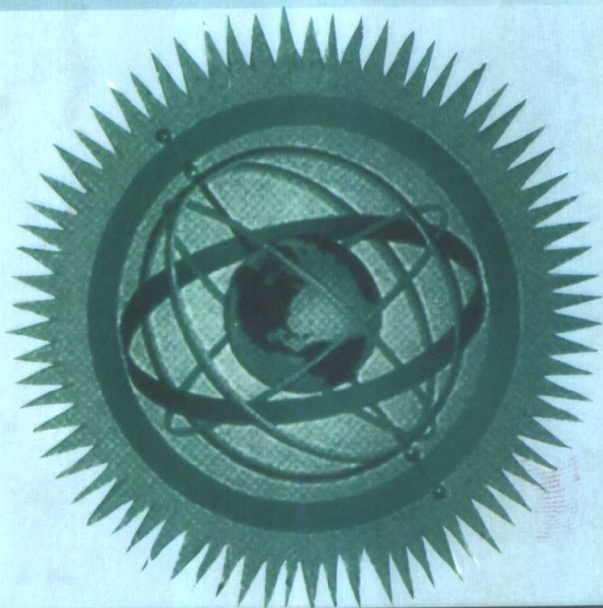
上海市计算机学会组织编写

《新编计算机与信息科学十万个为什么》

丛书编委会 编著

新编
计算机
与信息科学

4 软件基础



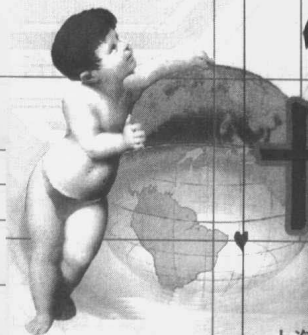
清华大学出版社
<http://www.tup.tsinghua.edu.cn>



TP 3
X 57
新编计算机与信息科学十万个为什么

丛书编委会 编著

计算机 与 信息科学 (新编)



十万个为什么

上海市计算机学会组织编写

④ 软件基础

清华大学出版社

<http://www.tup.tsinghua.edu.cn>

(京)新登字 158 号

内 容 简 介

本分册包含有关软件方面的基本常识、技术原理和实际应用问题共 97 条。全书共分五个部分：
① 软件的基本概念与常识；② 各种操作系统的工作原理和结构；③ 各种类型程序设计语言的特点和功能；④ 常用数据结构与算法的工作原理及有趣的经典问题的算法；⑤ 一些常用的应用软件的工作原理举例。

本书的各篇文章主题明确、通俗、实用，并有一定的趣味性，它是具有中等以上文化程度、有兴趣学习计算机知识的广大读者的良师益友。

版权所有，翻印必究。

本书封面贴有清华大学出版社激光防伪标签，无标签者不得销售。

书 名：新编计算机与信息科学十万个为什么·4·软件基础

作 者：《新编计算机与信息科学十万个为什么》丛书编委会

出版者：清华大学出版社（北京清华大学学研大厦，邮编 100084）

[http:// www.tup.tsinghua.edu.cn](http://www.tup.tsinghua.edu.cn)

印刷者：世界知识印刷厂

发行者：新华书店总店北京发行所

开 本：787×1092 1/24 印张：10 字数：233 千字

版 次：2000 年 9 月第 1 版 2000 年 9 月第 1 次印刷

书 号：ISBN 7-302-3931-3/TP·2299

印 数：0001~5000

定 价：200.00 元（全套）

《新编计算机与信息科学十万个为什么》

丛书编委会

名誉主任：陈至立

名誉主编：施伯乐 张兆琪

主 编：张吉锋(兼主任)

副 主 任：吕传兴

常务编委：王心园 吕传兴 陆 皓 吴洪来

郁宝忠 张吉锋 程耀华

编 委 (按姓氏笔画排序)：

尹芳平 方起兴 孙德文 何礼义

陈一民 陈涵生 宣国荣 施鹏飞

徐桂珍 高黎新(兼秘书) 童 颖

鲍振东 张鹏飞

《新编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	高黎新	王心园
专业技术基础篇			
系统结构	孙德文	徐伟民	张吉锋
软件基础	吴洪来	徐国定	夏宽理
数据库与信息检索	陆 皓	周 宁	周广声
办公自动化与管理信息系统	何礼义	黄天敏	张吉锋
计算机网络与数据通信	方起兴	谢承德	张根度
		荆金华	俞嘉惠

篇、专题名	主 编	副主编	主 审
因特网、内联网和家庭网络	方起兴	谢承德	张根度
		荆金华	俞嘉惠
多媒体技术	施鹏飞	程耀华	郑衍衡
计算机辅助设计	宣国荣	李启炎	仲 毅
		彭澄廉	
人工智能	童 颖	缪淮扣	朱关铭
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。

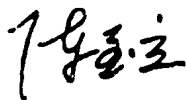
在科学技术普及的事业中，书籍有着极其重要的作用。书籍是人类进步的阶梯。一部好的科普丛书能启迪人们的心智，激发人们进一步学习科学技术的兴趣和奋发向上的精神。早在 20 世纪 60 年代，上海的科学家们就编写了一套《数、理、化、生十万个为什么》，对推动科学文化普及做出了有益的贡献。今天，上海市计算机学会继承和发扬这一优良传统，组织了 100 多位专家学者，通过调查研究，编撰成这套《新编计算机与信息科学十万个为什么》丛书。丛书内容丰富，形式新颖，图文并茂，深入浅出，面向青少年和广大群众，是计算机与信息科学普及教育难得的好教材。丛书不仅能让人们获

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。《新编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作出自己的贡献。

祝贺《新编计算机与信息科学十万个为什么》丛书出版成功。

A handwritten signature in black ink, appearing to read '陈志' (Chen Zhi), written in a cursive style.

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。

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，最终编写成这套《新编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 12 个分册出版。作为丛书的第一本，“引路篇”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，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 10 个分册，包括以下 12 个专题：

1. 软件基础
2. 接口技术
3. 数据库
4. 信息检索
5. 数据通信
6. 计算机网络
7. 管理信息系统
8. 办公自动化
9. 多媒体
10. 计算机辅助设计
11. 人工智能
12. 计算机安全与保密

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，随着时代的进步和技术的发展，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。

《新编计算机与信息科学十万个为什么》
丛书编委会

2000年4月

• IX •

编者的话

软件是一个大题目，可以说，在计算机与信息科学领域中，除了硬件设施之外，留下的就是软件问题了。随着计算机与信息科学的发展，软件显得愈来愈重要。由于本书专题内容划分上的原因，本专题的内容仅限于软件基础及其应用。

即使是在软件基础及其应用这一范围内，日常碰到的需要搞清楚的问题也不胜枚举，我们只能选择一些最基本、日常工作学习中最常见的问题加以讨论。编写这一专题的目的在于，使读者对平日常见的、使用计算机过程中碰到的软件问题的基本原理及解决这些问题的技术、技能有一个通俗的了解，为有志进一步学习掌握计算机科学的读者提供这方面铺垫的知识。即使是对无意钻研计算机科学的读者来说，也可作为现代科学这一重要分支的常识来了解。编者的努力是捅破这一层窗纸，把计算机软件科学殿堂内的珍藏宝库展现在读者面前，并将那些使人眼花缭乱的诸多难解之谜的谜底变为中等文化程度可接受的常识。

本专题共分五个部分：① 软件概说，讨论的是软件的基本概念和常识，以及当今计算机软件发展与研究的重点；② 操作系统面面谈，讨论涉及各种各样操作系统的工作原理、框架结构、算法策略；③ 程序语言与编译，介绍了各种程序设计语言的特点和功能，编译与解释技术中的一些基本概念及关键技术，本书中介绍了因特网上制作 Web 页面常用的标记语言及其新发展；④ 数据结构与算法浅说，以通俗的方式介绍了软件设计中的一些常用数据结构和算法的设计原理；⑤ 若干应用问题，这是前面几个部分的补充，计算机应用本身也是计算机科学的重要组成部分，是应用技术的发展才使

得计算机显得如此重要，本部分也介绍了一些常用的应用软件的工作原理。这里只能是举一例子，因为计算机的应用范围实在太大了。

由于编者水平限制，见识有限，即使是上面几个方面所提的问题也难免挂一漏万，即使是已提到的问题，在见解上也难免有疏漏与不妥之处，竭诚希望读者与专家不吝赐教。

本书主要读者对象是中等文化程度以上有兴趣学习计算机知识的广大群众。为了真正做到面向读者，本书在写法上力求做到使读者“开卷有益”，工作繁忙的读者可以每次只读一条。各条目之间基本是独立的，不像教科书那样，前后连贯，但若认真读完一个完整部分，相信即使是从事计算机工作多年的专业人士也不无裨益。

参加本书编写的有夏宽理、徐国定、郁宝忠、吴洪来等人。陆皓教授在本书编写过程中曾经提出许多宝贵意见，作者表示感谢。

编 者

2000年9月

目 录

软件概说

- 4.1 为什么说计算机软件不只是程序?3
- 4.2 为什么要把软件分成系统软件和应用软件?5
- 4.3 为什么要研制软件开发环境?7
- 4.4 为什么说开放系统是今后软件技术的研究重点?8
- 4.5 为什么说面向对象软件开发技术是今后软件发展的主流之一?10
- 4.6 为什么说面向对象的程序设计技术优于结构化程序设计?12
- 4.7 为什么说面向对象的方法是程序设计领域的实质性的变革,
将影响计算机科学的方方面面?15
- 4.8 为什么说软件组件基本结构是继面向对象模型之后
又一更新的程序设计模型?16

操作系统面面谈

- 4.9 为什么程序只有把它从外存储器调入内存后, 才能被计算机执行?25
- 4.10 为什么计算机不能无限制地扩大内存容量?28
- 4.11 为什么在计算机上必须配备操作系统?30
- 4.12 为什么会形成操作系统?31
- 4.13 为什么说操作系统的主要任务是管理系统资源?33

4.14	为什么普通的单机操作系统不能用来管理网络系统?	35
4.15	为什么要开发分布式网络操作系统?	37
4.16	为什么说操作环境不是操作系统?	38
4.17	计算机为什么要设有特权指令?	39
4.18	为什么要在计算机中引入中断设施?	41
4.19	为什么操作系统要有设备管理程序?	43
4.20	为什么每扩充一种外部设备就要为它提供中断码和入口地址?	45
4.21	为什么操作系统要有内存管理程序?	46
4.22	为什么支持多道程序的内存管理程序至少要采用分区管理策略?	48
4.23	为什么说内存分页管理策略比分区管理策略更合理?	49
4.24	为什么有些支持多道程序的内存管理程序要采用分段管理策略?	51
4.25	为什么采用虚拟存储技术可运行内存要求比计算机实际内存 还要多的程序?	53
4.26	为什么要有虚拟设备?	56
4.27	为什么操作系统要引入并发程序?	58
4.28	为什么一道程序不能说成是一个进程?	62
4.29	为什么进程能在计算机中并发运行?	64
4.30	为什么在单处理机上能并发执行多个进程?	66
4.31	并发运行的进程为什么还能相互协同完成复杂的任务?	68
4.32	为什么 P, V 操作能使操作系统解决多个进程协调的同步 和互斥问题?	71
4.33	为什么要将操作系统分成内核和外壳两部分?	74
4.34	为什么 I/O 设备管理程序都要建立缓冲区来存储输入/输出数据?	76
4.35	在多道程序系统中, 为什么要实行假脱机技术?	78

4.36	为什么微机 DOS 磁盘操作系统不能用于实时系统中?	79
4.37	为什么 DOS 要有命令处理程序?	80
4.38	为什么 DOS+Windows 能实现多任务管理的功能?	81
4.39	为什么 Windows 易学易用?	83
4.40	Windows 怎样使用消息驱动来实现多任务操作?	86
4.41	Windows 95 有哪些功能?	89
4.42	为什么 Windows 95 会有许多新功能?	94

程序语言与编译

4.43	为什么说机器语言指令程序是不可移植的?	99
4.44	为什么说用人类自然语言命令计算机做什么和怎样做是一件十分困难的任务?	100
4.45	什么是命令型程序设计语言?	103
4.46	为什么要研制系统程序设计语言?	104
4.47	为什么说 Ada 不是面向对象的程序设计语言?	106
4.48	为什么把 PROLOG 语言称作逻辑型程序设计语言?	107
4.49	什么是函数型程序设计语言?	109
4.50	为什么说 Java 是一种跨平台的编程语言?	110
4.51	为什么在程序语言中要引入实现抽象数据类型的结构?	113
4.52	为什么要用顺序、选择、循环三种结构来构造算法和程序?	115
4.53	为什么用高级语言编写的程序不能在计算机中直接执行?	116
4.54	为什么要在计算机中配置高级语言的编译程序?	118
4.55	为什么编译系统还要提供函数库?	119

4.56	为什么有些高级语言的实现采用解释技术?	120
4.57	为什么编译程序需要对源程序进行词法分析?	121
4.58	为什么编译程序需要对源程序进行句法分析?	123
4.59	为什么编译程序中句法分析要用下堆栈数据结构?	124
4.60	为什么需要连接装配程序?	126
4.61	为什么编译程序需要代码优化这一部分?	127
4.62	为什么说超文本/超媒体技术改进了人们的阅读和思考方式?	128
4.63	为什么说超文本标记语言 HTML 是一种简易的超媒体的实现机制?	133
4.64	为什么要用层叠样式表 (CSS)?	138
4.65	为什么在不同地方定义的层叠样式表 (CSS) 其作用范围不相同?	141
4.66	样式为何要层叠?	144
4.67	为什么要开发可扩充标记语言 XML?	145

数据结构与算法浅说

4.68	为什么要研究算法?	153
4.69	为什么在解决复杂问题时, 经常采用递归技术设计算法?	154
4.70	为什么在解决复杂问题时常常采用“分而治之”的策略?	155
4.71	为什么二分法查找比顺序查找获得结果要快?	157
4.72	为什么要建立索引文件?	158
4.73	为什么用散列法存储符号表时要解决冲突问题?	159
4.74	为什么冒泡排序能对列表排序?	161
4.75	为什么插入排序能对列表排序?	163
4.76	为什么说冒泡排序和插入排序的效率基本上相同的?	165