

高等学校教材

大学计算机基础

——面向应用思维的解析方法

(第2版)

沈 军 翟玉庆 编著



高等教育出版社
HIGHER EDUCATION PRESS

高等学校教材

大学计算机基础

——面向应用思维的解析方法

Daxue Jisuanji Jichu
——Mianxiang Yingyong Siwei de Jiexi Fangfa

(第2版)

沈 军 翟玉庆 编著

湖北工业大学图书馆



01259714

TP 3/971



高等教育出版社·北京
HIGHER EDUCATION PRESS BEIJING



72

内容提要

本书从培养读者认识和使用计算机的正确思维的角度出发,按认知规律,采用由外而内、由点到面、由简单到深入的主线,解析计算机应用中的各种基本概念和应用思维。主要内容包括:人与计算机的关系;通过交互方式使用计算机的内涵及其蕴涵的应用思维;通过程序方式使用计算机的内涵及其蕴涵的应用思维;计算机构造的数学基础、基本结构、基本工作原理及计算机内部的信息表示与基本计算,计算机社会构造的基础、计算机社会中信息的多元化表示、计算机社会中数据资源的管理和使用以及计算机社会的道德与安全;计算与计算机、计算的本质;计算机的未来发展等方面的内容。

本书面向普通高校各专业本科生以及文科类研究生的计算机基础教学,适合以基本概念和应用思维教学为目标的计算机基础教学。同时,本书也适用于想提高自身计算机应用能力和计算思维能力的计算机爱好者自学。

图书在版编目(CIP)数据

大学计算机基础:面向应用思维的解析方法/沈军,翟玉庆编著. —2版. —北京:高等教育出版社,2011.8

ISBN 978-7-04-032653-6

I. ①大… II. ①沈…②翟… III. ①电子计算机-高等学校-教材 IV. ①TP3

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第141022号

策划编辑 张 龙 责任编辑 张 龙 封面设计 杨立新 版式设计 王 莹
责任校对 刘 莉 责任印制 张福涛

出版发行 高等教育出版社
社 址 北京市西城区德外大街4号
邮政编码 100120
印 刷 北京奥鑫印刷厂
开 本 787mm×1092mm 1/16
印 张 17.75
字 数 430千字
购书热线 010-58581118
咨询电话 400-810-0598

网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>
网上订购 <http://www.landaco.com>
<http://www.landaco.com.cn>
版 次 2004年7月第1版
2011年8月第2版
印 次 2011年8月第1次印刷
定 价 28.00元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换

版权所有 侵权必究

物 料 号 32653-00

前言

作为高等学校计算机基础教学的第一门课程——“大学计算机基础”，一直处于教学改革的风口浪尖并引起普遍关注。特别是伴随着教育部对提高普通高等学校教学质量要求的提出，计算机基础教学的改革必将兴起又一轮高潮。然而，对于“大学计算机基础”这门课程，其教学改革究竟应从何处入手，值得重视。作者认为，首先必须认识到这门课的重要性及其对计算思维和计算素养培养的深远意义。在此基础上，应该从教学本质和计算机学科特征两个层面着手建立应有的教学思路、策略和实施措施。

“本”是草木之根的意思，根在草木的整个生长过程中起着决定性的作用。显然，本科教学需要解决的是“本”的问题，映射到具体教学中就是要解决一个人的认识和思维问题。思维的培养有着时间特性，人成长的生理因素决定了思维模式形成的关键阶段。大学时代正是一个人的思维模式形成的关键阶段，大学的教学应该帮助学生形成正确的思维方法。这种思维方法既独立于具体的操作技能，又影响着操作技能的学习，并对新的操作技能的学习给予直接有效的指导；这种思维方法应该对学生一生的专业生涯产生深刻的影响。因此，如何解决“本”的问题，是大学计算机基础教学的首要问题。对于“大学计算机基础”这门课程，解决“本”的问题显然应该从计算机学科本身入手。

计算机学科是一个比较宽广的学科，对它的认识和理解涉及多个学科（包括文科和理科）。正是这种特殊性，使得计算机基础教学具有文理科的认识通约性。从表面上看，计算机学科是一种技术学科，但从本质上看它是一种思维学科。各种技术、方法和工具的背后，蕴涵着与其他学科共通的普遍性思维。这种共通性思维统一在认识论框架之下。因此，对于“大学计算机基础”这门课程，应该首先关注计算思维能力的培养，并解析其与具体概念、技术、工具和操作的映射关系。

作者认为，教材应该由一维向二维发展，即教材不仅仅是作为知识传播的载体，更应该传播一种教学理念。因为教材直接驱动了教学设计和教学实施，对于受限于自身教学素养和教学能力的教师而言，可以起到自身培养和同步发展的指导作用。特别是，通过教材可以以波动效应间接地落实教学思想。关于这一点，现阶段显得特别重要。东南大学非计算机专业教学指导委员会从2000年开始，对“大学计算机基础”课程的教学进行探索和实践，认识到大学本科计算机基础教学应该是面向思维的教学，应该在特殊操作技能的基础上实现普遍性的应用思维的教学，同时解析这种普遍性与特殊软件系统的映射关系。为此，2005年编写出版了《大学计算机基础——基本概念及应用思维解析》、《大学计算机基础——习题解析与实验指导》（配套），《大学计算机基础——基本应用技能解析》、《大学计算机基础——学习指导与习题解析》（配套）教材，首次提出这种教学思路。同时，在校内开展了多次师资培训。其目的是使读者在掌握基本概念的同时，注重培养读者认识和使用计算机的正确思维方法，提倡基于模式及其建构的教学策略和

强调元认知能力的培养。该套教材在使用过程中取得了一定的成绩,也受到了较多的制约。主要受制于对教学本身的认识和急功近利所带来的一系列问题:行政部门的认识问题,等级考试带来的垄断问题,教师教学素养和认识能力的限制问题,学时和工作量的问题,等等。为了配合新一轮计算机基础教学的改革,进一步倡导面向计算思维和元认知能力的教学理念,对教材进行了改版:《大学计算机基础——面向应用思维的解析方法(第2版)》和《大学计算机基础——系统化方法解析(第2版)》,分别面向理论和操作技能两个层次的教学需要。

本书共分为6章,前4章为基础部分,后2章为高级部分。第1章人机关系,主要解析计算机这种特殊工具与其他工具的不同及其给人类使用带来的特殊性。第2章交互方式使用计算机,主要解析计算机基本使用方式的内涵、命令和菜单方式的认知通约性、资源管理的基本思想和方法、系统软件中的基本使用模式和应用软件中的基本使用模式。第3章程序方式使用计算机,主要解析计算机高级使用方式的内涵、程序的本质、程序的构造、程序设计的三要素、基本数据组织方法和算法、软件与软件工程基础知识。第4章认识计算机及其社会,首先深入计算机内部,解析计算机构造的数学基础、基本组成结构和工作原理、计算机中信息的表示和基本计算,然后由单台计算机扩展到整个计算机的联合体,解析计算机网络、数据库、多媒体以及信息化社会的相关概念和知识。第5章深入认识计算机,解析计算机与计算的关系、计算原理和各种现代算法的基本思想。第6章展望计算机的未来,介绍各种新型计算机、虚拟现实技术和普适计算以及人工智能技术的相关概念。

本书由东南大学计算机学院沈军进行策划和体系设计,并编写第1~4章,翟玉庆编写第5、6章。全书由沈军统稿。参与本书编写工作的还有朱晓建、朱云斌、李金凡、刘小筱、范文、高松、张磊、毛振洪、王小军、王红林、朱凌。

由于作者的水平有限以及某些认识和观点的主观性,本书难免存在不足和错误之处,恳请读者批评指正。如对本书有任何指正和意见,请直接联系作者,以便在本书再版时补充和纠正。作者的E-mail地址是junshen@seu.edu.cn。

感谢东南大学非计算机专业教学指导委员会的支持!感谢高等教育出版社的支持和帮助!感谢东南大学所有参与该课程教学实践的教师和同学们!

作 者

2011年3月于南京

目 录

第1章 人机关系	(1)	习题	(46)
1.1 计算机的诞生	(1)	第3章 程序方式使用计算机	(48)
1.2 人与计算机之间的关系	(2)	3.1 程序式使用方式解析	(48)
1.2.1 计算机结构的抽象视图	(2)	3.2 程序的本质	(49)
1.2.2 人与计算机的关系及其剖析	(2)	3.2.1 程序与程序设计	(49)
1.2.3 使用计算机的特殊性	(3)	3.2.2 递归思维的简单解析	(49)
1.3 软件及其使用本质	(4)	3.2.3 基本逻辑控制规则及其组合	(50)
1.3.1 三大逻辑体系及其思维特征	(4)	3.3 程序构造的基本方法	(51)
1.3.2 软件使用的本质	(5)	3.3.1 数据组织	(51)
1.4 本章小结	(6)	3.3.2 算法	(56)
习题	(6)	3.3.3 数据组织+数据处理	(65)
第2章 交互方式使用计算机	(7)	3.4 程序设计的三个要素	(65)
2.1 系统软件与应用软件	(7)	3.4.1 程序设计语言	(65)
2.2 系统软件中的资源管理	(8)	3.4.2 程序设计环境	(71)
2.2.1 文件	(9)	3.4.3 程序设计基本模式与建构	(72)
2.2.2 目录	(12)	3.5 软件和软件工程	(77)
2.2.3 路径	(20)	3.5.1 软件与软件工程的关系	(77)
2.2.4 文件标识符	(21)	3.5.2 软件开发模型	(78)
2.3 交互式交流方法的内涵	(23)	3.5.3 软件开发方法	(80)
2.3.1 命令式交互方式	(24)	3.5.4 文档编制	(85)
2.3.2 菜单式交互方式	(30)	3.6 本章小结	(86)
2.4 系统软件交互式使用应用模式	(36)	习题	(87)
2.4.1 自然界面的模拟	(36)	第4章 认识计算机及其社会	(89)
2.4.2 个性化需求的体现	(38)	4.1 现代数字电子计算机系统的数学	
2.4.3 操作模式的建立	(38)	基础	(90)
2.4.4 向导机制的引入	(39)	4.1.1 什么是数	(90)
2.4.5 树型结构组织和管理思想无处		4.1.2 数的表示方法——进位计	
不在	(39)	数制	(90)
2.4.6 网络世界的融合	(40)	4.1.3 二进制及其基本运算	(91)
2.4.7 信息共享机制的实现	(40)	4.1.4 其他进位计数制	(92)
2.5 应用软件交互式使用应用模式	(40)	4.1.5 不同进制计数法之间的相互	
2.5.1 应用软件的启动与退出	(41)	转换	(93)
2.5.2 应用软件与其处理对象的		4.1.6 布尔代数及其基本运算	(96)
关系	(42)	4.1.7 二进制与布尔代数的关系	(99)
2.5.3 应用软件的基本使用过程	(43)	4.2 计算机系统与信息表示与基本	
2.6 本章小结	(45)	计算	(99)

4.2.1 常用二进制位串编码单位	(100)	5.1.2 计算机的本质还是“计算”	(248)
4.2.2 数值的表示与基本计算	(101)	5.1.3 计算的历史	(249)
4.2.3 文字符号的表示与基本计算	(114)	5.1.4 计算的限制	(250)
4.2.4 图像的表示与基本计算	(119)	5.2 计算原理	(250)
4.2.5 声音的表示与运算	(120)	5.2.1 计算与函数	(251)
4.2.6 条件的表示与基本计算	(122)	5.2.2 算法与可计算性	(251)
4.3 计算机系统的基本结构	(122)	5.2.3 抽象计算与图灵机	(251)
4.3.1 计算机器的发展	(122)	5.2.4 P 与 NP 问题	(252)
4.3.2 冯·诺依曼计算机器的基本 结构	(123)	5.2.5 计算原理	(253)
4.3.3 现代微型计算机系统的基本 结构	(128)	5.3 算法设计策略与现代算法	(253)
4.3.4 抽象计算与图灵机模型	(162)	5.3.1 算法设计策略	(253)
4.3.5 对计算机系统基本结构的进 一步认识	(163)	5.3.2 算法设计的正确性与有效性 保证	(254)
4.4 计算机系统的基本工作原理	(166)	5.3.3 现代算法	(255)
4.4.1 程序是如何执行的	(166)	5.4 本章小结	(257)
4.4.2 如何构造处理问题的程序	(175)	习题	(258)
4.4.3 大型程序的构造	(178)	第 6 章 展望计算机的未来	(259)
4.4.4 微型计算机系统工作过程 解析	(178)	6.1 新型计算机	(259)
4.4.5 对计算机系统基本工作原 理的进一步认识	(180)	6.1.1 光计算机	(259)
4.5 认识计算机社会	(181)	6.1.2 量子计算机	(260)
4.5.1 建立计算机社会——计算 机网络基础	(181)	6.1.3 生物计算机	(260)
4.5.2 使计算机社会丰富多彩——多媒 体技术基础	(222)	6.1.4 化学计算机	(261)
4.5.3 管理计算机社会的信息资源 ——数据库技术基础	(227)	6.1.5 可穿戴式计算机	(261)
4.5.4 构建和谐的计算社会—— 信息安全基础	(234)	6.1.6 并行计算机	(262)
4.5.5 生活在计算机社会——信息 社会	(239)	6.2 虚拟现实技术	(263)
4.6 本章小结	(240)	6.2.1 虚拟现实的有关技术特征及 构成	(263)
习题	(242)	6.2.2 虚拟现实技术的应用领域	(264)
第 5 章 深入认识计算机	(248)	6.2.3 虚拟现实技术的进一步展望	(265)
5.1 计算机与计算	(248)	6.3 普适计算	(266)
5.1.1 计算机不仅是实现“计算”	(248)	6.4 人工智能技术	(267)
5.1.2 计算机的本质还是“计算”	(248)	6.4.1 人工智能的研究领域	(268)
5.1.3 计算的历史	(249)	6.4.2 机器人能否超过人?	(271)
5.1.4 计算的限制	(250)	6.4.3 人工智能的未来展望	(272)
5.2 计算原理	(250)	6.5 本章小结	(272)
5.2.1 计算与函数	(251)	习题	(273)
5.2.2 算法与可计算性	(251)	参考文献	(274)
5.2.3 抽象计算与图灵机	(251)		
5.2.4 P 与 NP 问题	(252)		
5.2.5 计算原理	(253)		
5.3 算法设计策略与现代算法	(253)		
5.3.1 算法设计策略	(253)		
5.3.2 算法设计的正确性与有效性 保证	(254)		
5.3.3 现代算法	(255)		
5.4 本章小结	(257)		
习题	(258)		

第1章 人机关系

21 世纪是信息世纪,对信息的处理及有效利用将影响整个社会的发展进程。计算机技术作为信息处理的核心技术,已成为当今最活跃的生产力之一。计算机是 20 世纪最伟大的发明,它的诞生给人类社会带来了深刻的影响,这种影响不仅仅体现在物质方面,更重要的是反映在对人类思维方式产生的深刻影响上。

计算机是一种特殊的工具,其特殊性决定了计算机的应用不同于其他工具的应用,这主要反映在人与计算机的关系比人与其他工具的关系复杂。充分认识人与计算机的辩证关系,有利于我们从本质上认识计算机,从而能够更好地使用计算机。

本章主要概述计算机的诞生,剖析人与计算机之间的关系,强调认识计算机软件的重要性以及计算机的特殊性。由此,为我们有效利用计算机奠定正确思维的基础。

1.1 计算机的诞生

一般认为,世界上第一台计算机是由美国宾夕法尼亚大学莫尔学院于 1946 年研制成功的,该机命名为 ENIAC(Electronic Numerical Integrator And Calculator)。ENIAC 的诞生绝不是偶然的。20 世纪科学技术的飞速发展,带来了堆积如山的数据处理问题,这对改进计算工具提出了迫切要求,同时军事上的紧迫压力更强化了这一迫切要求。第二次世界大战期间,美国宾夕法尼亚大学莫尔学院和阿伯丁弹道研究实验室共同负责每天为陆军提供 6 张火力表,每张表都要计算几百条弹道,一个计算员计算一条弹道要花 20 个小时,即使用大型微分分析机计算也需要 15 分钟,而且还错误百出。1942 年 8 月莫尔学院物理学家莫克利(J. Mauchly)写了一份题为《高速电子管计算装置的使用》的备忘录,这实际上成为 ENIAC 的初始方案。这个方案引起了当时的研究生埃克特(J. P. Eckert)的浓厚兴趣,并得到了陆军部的重视和支持。1943 年 6 月,陆军部和莫尔学院正式签订合同,资助莫克利和埃克特等人组成的小组研制 ENIAC。承担研制 ENIAC 的青年科研工作者们解决了制造中的一系列困难、复杂的科学技术问题。经过两年多的努力,1945 年底,这台标志着人类计算工具历史性变革的机器宣告竣工。1946 年 2 月 15 日举行正式的揭幕仪式。

从表面上看,计算机的诞生是由外界的应用需求激发的。然而,这只是计算机发展的外因。透过表面,可以认识到,正是人类在解决应用需求时认识到人脑能力的局限性,最终促成了计算机这种工具的诞生;人类期望由计算机代替人脑进行思维和处理,按照人脑的计算方法进行计算。这是计算机发展的内因。

人类社会的发展史也是人类文明的发展史,人类文明经历了农耕文明、工业文明,正走向信息文明。不同的文明时代,具有不同的时代特征。农耕文明以手工为特征,人类直接用自己的肢体改造自然。工业文明以机械为特征,拓展了人类各种肢体的功能,使人类的四肢和五官得到延

伸,物理能力得到增强。比如,一切交通工具都是人腿功能的延伸;一切工作母机都是人手能力的扩展;望远镜、电子显微镜又是人眼视觉能力的延伸;电话等则是人耳听觉的延伸等。信息文明以信息加工与处理为特征,是对人类最高级的器官(或者说指挥一切器官的器官)——大脑功能的延伸,人类的智慧得到增强。纵观整个人类文明发展史,其发展符合事物发展的基本规律——从简单到复杂,从初级到高级,从物质到精神。该发展过程本质上也反映了人类对事物的认识不断深入的过程。作为 20 世纪最伟大的发明,计算机的诞生对人类思维方式产生了重要的影响,使人类创新意识空前弘扬、创新精神得到淋漓尽致的发挥。

尽管计算机也是一种电子化的机械工具,但是它的问世具有划时代的意义,是人类社会从工业文明走向信息文明的转折点。正是计算机在人类文明发展过程中的地位决定了计算机的特殊性和重要性,也决定了计算机对人类社会的发展具有深刻的影响。

1.2 人与计算机之间的关系

作为信息文明时代的代表,计算机不同于工业文明时代的所有其他工具。计算机需要解决按照人类思维过程来解决问题的方法的表达和执行问题。因此,计算机的结构以及由此带来的人与计算机的关系、人类使用计算机的方法等都具有一定的特殊性。

1.2.1 计算机结构的抽象视图

计算机结构的抽象视图如图 1.1 所示。其中,硬件部分相当于人的躯体,软件部分相当于人的各种思维。软件一定是在硬件基础上运行的,硬件必须由软件驱动运行,软件和硬件两者结合才能完成整个计算机的工作。

稍做分析就能发现,计算机的这种结构与人类自身的结构有着惊人的相似。也就是说,如果一个人的躯体特别健壮,但其大脑存在问题而不能进行正常思维;或者,一个人的大脑思维正常,但其躯体存在严重缺陷,那么这个人就不是一个完整的人。另一方面,人的躯体是受大脑控制的,同时大脑控制时所做的决策又依赖于躯体各部分的反馈信息。大脑与躯体之间是相互协调作用的。

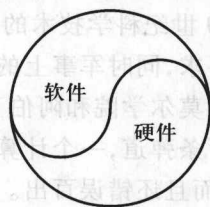


图 1.1 计算机结构的抽象视图

事实上,计算机的结构是一种“半机半人”的结构,即聪明的人类思想与强大的机器躯体的结合,它充分发挥了两者的优点。

1.2.2 人与计算机的关系及其剖析

从微观上看,软件和硬件是互相依赖的。但从宏观上看,软件和硬件的关系可以形成层次关系,即软件位于硬件之上。事实上,分层是人类认识问题和分析问题的基本手段之一,通过分层,可以将一个复杂的问题简单化,便于理解和处理。

从人类使用计算机的角度来看,人与计算机的关系是一种三层关系,这是与人类使用其他工具不同的。人与其他工具的关系基本上都是两层关系。图 1.2 给出了人与其他工具以及人与计算机的关系。

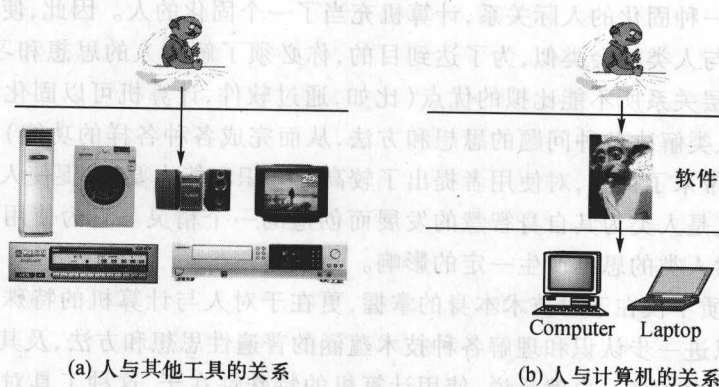


图 1.2 人机关系

两层关系的作用和三层关系的作用是不同的。在两层关系中,除了使用工具的人之外,只剩下一层——工具本身。因此,这就决定了工具是一种相对稳定的东西,一旦制造完成就不能改变。尽管制造工具的过程是人类思维的创造过程,但工具本身却制约了人类思维的进一步创造。或者说,工具本身制约了在该工具基础上的进一步创造。从而,一方面导致创造性思维的间断,工具灵活性的丧失;另一方面,导致工具的制造成本加大、工具制造过程中重复性工作太多,创造的成分相对减少。通过进一步分析可以看到,两层关系反映了人类自身对工具本身认识程度的浅薄,或者说,对工具的认识程度不够深刻,没有认识到工具中的不变性和可变性,以及两者之间的关系。

与之相反,在三层关系中,人类对工具本身进行了深刻的认识,抽象了工具中的不变性和可变性,以及两者之间的关系。在此基础上,实现了不变性部分,而将可变性部分——如何使用不变性部分,留给未来特定的应用。可见,三层关系增加了工具的灵活性,通过可变部分扩展了工具的功能。更为重要的是,三层关系强调了人类创造思维的延续性,使人类的创造思维沿着其自身的发展规律不断进化。因此,信息文明时代是创新时代,创新是社会生产力发展的核心因素。

1.2.3 使用计算机的特殊性

人与计算机之间的三层关系决定了计算机的使用具有特殊性。在两层关系中,人与工具之间是直接关系,因此人类使用这些工具不会存在太大的困难,大部分按照使用说明书简单练习几次就可以完成。比如,一个即使不会说话的两岁小孩也可以自由选择自己喜欢的电视频道,一个目不识丁的老太太可以很轻松地通过操作空调遥控器打开空调并调节温度,等等。但是,有的大学毕业生在简单的培训之后,却不能灵活、熟练地操作计算机。究其原因在于:首先,在三层关系中,人与计算机之间是间接关系,间接关系带来的问题是语义的转义问题。也就是说,一个人的原意经过间接层的转换,最终带给另一个人的语义已经改变了他的原意。在使用计算机时,尽管作为软件的间接者不会有意篡改人类的原意,但人类自身传达给计算机的原意的语义表达是否正确,是否符合软件的要求,就显得十分重要了,否则,软件对其错误的解释就相当于语义的篡改。其次,计算机的结构本质上是一种人机合一的结构,其中软件部分相应于人(主要指大脑中的思想),硬件部分相应于机器(充当人的躯体),这种结构决定了人与计算机的关系的复杂性,

人与计算机的关系是一种固化的人际关系,计算机充当了一个固化的人。因此,使用计算机就是要求他人为你服务。与人类社会类似,为了达到目的,你必须了解他人的思想和习惯。可见,三层关系尽管带来了两层关系所不能比拟的优点(比如,通过软件,计算机可以固化人类的行为和思维特征,可以演绎人类解决各种问题的思想和方法,从而完成各种各样的功能),但是,它也给使用这种工具的人类带来了挑战,对使用者提出了较高的知识和能力要求,促使人类自身能力的提高。可以说,计算机是人类为其自身智慧的发展而创造的一个精灵。它为使用者提供了广阔的创造空间,同时又对人类的思维产生一定的影响。

使用计算机的本质不仅在于对技术本身的掌握,更在于对人与计算机的特殊关系的深刻认识和理解。由此,可以进一步认识和理解各种技术蕴涵的普遍性思想和方法,及其对各种技术的投影,从而真正掌握技术本身。也就是说,使用计算机的特殊性在于,这种工具对人类思维和认识的要求比其他工具更明显和直接,计算机工具的普遍性和使用计算机工具的特殊性是辩证统一的。

1.3 软件及其使用本质

由人机关系可以清晰地认识到,人类不直接使用计算机硬件(机器),尽管我们操作时直接与计算机硬件接触(比如键盘、显示器等)。人类是通过软件使用计算机的,软件在三层关系中扮演了间接者的身份和作用。

软件是计算机的灵魂,计算机的强大功能和智能都是由软件来演绎的。软件一般由在计算机硬件上运行的程序、数据以及用以描述软件自身开发、使用及维护的各种说明文档构成。程序是用计算机语言描述的人类解决问题的思想和方法,反映了人类的思维。

思维方式是由文化衍生的,不同的文化决定了不同的思维和行为模式。因此,软件及其生产过程与文化有着很深的渊源,软件生产过程本质上也由一种文化所主导,软件一定带有文化的烙印。图 1.3 反映了文化、思维与软件的关系。

如何认识软件,如何理解软件与文化的关系,如何认识软件使用的本质,这都将给我们与软件交流、通过软件使用计算机带来直接的影响。



图 1.3 文化、思维与软件的关系

1.3.1 三大逻辑体系及其思维特征

逻辑是文化的主要构成,不同的逻辑可以区分不同的文化特征。从世界文化范畴来看,有三种重要的逻辑体系,即中国古典逻辑、印度古典逻辑和古希腊亚里士多德逻辑。从总体上看,印度古典逻辑和古希腊亚里士多德逻辑属于同一种类型,基本上是一种形式逻辑,以认识方式为主体,包含三个核心内容,即人工语言构成的概念框架、模型化处理 and 专门的形式体系研究,用形式化(公理系统)表达人的思维过程。而中国古典逻辑是一种超越了的形式逻辑,即辩证逻辑。它以事物的辩证关系为主体,其核心是强调思辩,具体的外在形式表现为没有统一的形式化系统,而依靠感悟。这两种思维模式是相反的。

从文化内涵来看,西方思维的基本特征是演绎思维,这种思维的前提假设是一个公理系统,思维的本质是从抽象到抽象,即由公理系统推导其他结论。而东方思维的基本特征是归纳思维,强调系统观和整体观,强调直觉。思维的本质是从意象到抽象、再到意象。西方思维强调理性思维,东方思维强调理性辩证思维。

事实上,尽管东方文化的思维在形式化概念方面比较薄弱,但却有较高的理性感悟能力。形式逻辑具有按部就班的思维特征,强调因果关系,由原因得到结果;而对由原因得到结果的过程不去关注,这由假设的公理系统保证。因此,我们只要知道是什么(What)和如何做(How)即可。辩证逻辑强调状态的动态变化过程,不仅需要知道是什么(What),如何做(How),更要知道为什么如此(Why)。只有知道为什么,才能融会贯通地知道是什么和如何做的原因。可见,归纳思维解决的是认识本体的问题,实现由特殊性→普遍性→特殊性的辩证认识全过程。演绎思维解决的是在假设前提下的问题及其推理。相对于西方文化而言,东方文化对人类隐性知识的积累和学习具有更重要的意义。

1.3.2 软件使用的本质

软件是人类智慧的延伸和拓展,直接反映了人类的思维 and 智能,是一种固化的人类思维。软件的本质在于,软件蕴涵着文化。计算机软件产品及设计,与其说是一种技术,还不如说是一种文化。由于文化决定了思维,因此,软件的使用必然是一种文化的同化过程,也就是使用者接受软件带来的文化。

现代计算机诞生于西方,计算机带来的文化自然带有西方文化的烙印。对于东方文化熏陶下的人而言,深层次地应用计算机并不简单。因为首先要接受西方文化的思维模式,也就是了解各种技术、软件工具的产生背景和思想,然后才能深入理解技术、软件工具本身,进而对其灵活应用,最后融入东方文化的内涵,创造性地进行技术、软件工具的扩展与深层次的应用。

因此,软件使用的本质在于对两种文化及其思维框架的认识,从认识论的层面去理解软件的使用。

软件是由人开发出来的,尽管每个人的思维方式不同,但人类的认识活动却存在着一定的规律,人类的认识活动和某个具体个体的认识活动可以看作是普遍性与特殊性之间的辩证关系。普遍性是指共性和规律,可以映射为软件及其使用中的各种规律、应用模式,是从大量软件设计思想和方法中抽象出来的、有意义的、有效的、通用的问题处理方法和思想。特殊性是指在普遍性的指导下,个体的认识活动的具体展开过程。它是针对共性和规律,根据具体的问题进行灵活应用的过程和能力。特殊性可以映射为某种特殊软件产品中的具体表现形态,这显然应该在普遍性原则指导之下。

可见,正确理解两种文化及其衍生的思维框架和特征,以及由此诞生的各种技术和软件工具中蕴涵的基本思想,并注重捕捉软件及其使用过程中的经验规律和应用模式,是掌握计算机使用精髓的关键。

1.4 本章小结

计算机的发明拓展了人类大脑的功能,从而标志着人类文明从工业文明到信息文明的转折。

计算机的拟人结构决定了计算机的特殊性,特别是人与计算机的特殊关系。从而也就决定了计算机的重要性和使用计算机的特殊性。

计算机包含相互协作的两个部分:硬件和软件。

计算机软件与文化密切相关,计算机的使用本质上也是一种文化的同化过程。文化决定了思维,从文化层面理解和学会思维,对计算机的使用起到重要的作用。

人类思维存在一定的共性,软件中也存在着各种规律和模式,捕捉软件及其使用过程中的经验规律和应用模式,是掌握计算机使用的关键。

本章从人使用计算机的角度解析了人与计算机的关系。目的是使读者充分认识到计算机这种工具在使用时的特殊性和困难性。这种认识将对计算机的学习和应用起到重要的作用。

习 题

1. 传话实验及结果分析。由五位同学排成一排,从第一位同学开始向后依次悄悄传递一句话,将最后一位同学得到的话与第一位同学所传的话对比,发现什么现象?由两位同学排成一排,重做上述实验,发现什么现象?如何认识这种现象和结果?

2. 多层结构的优点与缺点各是什么?

3. 分层的作用是什么?是否层次越多越好?为什么?

4. 什么是软件?为什么软件是重要的?

5. 如何认识软件与思想、软件与文化的关系?

6. 如何理解人机关系?

7. 如何理解计算机学科与文科类学科的认识通约性?请举例说明。

8. 如何看待计算机操作与其他电子工具操作的异同?

第2章 交互方式使用计算机

人类通过软件使用计算机。人类与计算机软件交流的基本方法有交互式 and 程序式两种,不同的方法具有不同的思维特征和应用模式。

本章主要解析交互式交流方法的内涵、原理和各种模式,特别是对系统软件中的资源管理思想给予剖析,以便让读者从本质上理解交互式交流方法的思维特征,更好地通过交互式方法使用计算机。

2.1 系统软件与应用软件

计算机系统由硬件系统和软件系统两大部分组成。纯硬件系统构成的计算机称为裸机(或物理机)。仅有裸机,即使接通电源,打开开关,机器还是不能工作。必须为裸机配备(或安装)一定的软件来控制裸机的运行,方便用户的使用。因此,人类是通过软件使用计算机的。

计算机作为一种智能工具,是为人类服务的。人类使用计算机的具体含义是,以计算机为主要工具,解决人类所要解决的各种问题。例如文字处理、表格制作、图形绘制、图像/声音处理、问题求解、信息管理等。无论是解决什么样的问题,有一点是共同的,那就是各种问题的解决都需要使用计算机硬件。计算机的拟人化结构决定了各种问题的解决和硬件自身的控制及管理都是通过软件来实现的。对于各种问题的解决方法显然是由问题本身的规律所决定的,具有明显的特殊性。然而,对于计算机硬件的控制和管理却是处理各种问题时都要遇到的,具有普遍性。

针对普遍性的问题,可以专门给予处理,并由此为其他各种具体问题的处理提供基本服务。这样既可以减少重复劳动,又可以提高各种特定问题的处理效率。另外,这样做还有以下两个原因:① 用于管理和控制计算机硬件的软件涉及计算机硬件本身的体系结构以及计算机工具构造的思想本质,并不是每一个人都能够理解计算机硬件并实现这种软件的。② 各种具体问题的处理如果同时使用一套计算机硬件势必带来混乱,必须有一个软件进行统一的管理和协调。因此,随着计算机工具的诞生和发展,人们对软件本身有了进一步的认识和抽象,将计算机软件分为系统软件和应用软件两个层次。应用软件是指面向特定问题处理的软件,解决特殊性问题;而系统软件面向计算机硬件系统本身,解决普遍性问题。

计算机软件的基本分类及其层次关系如图2.1所示。应用软件建立在系统软件的基础之上,人类可以通过应用软件(间接经过系统软件)使用计算机;也可以通过系统软件使用计算机。因此,系统软件是人类学习使用计算机的首要软件。而应用软件受制于系统软件,应用软件的學習涉及系统软件的各种



图 2.1 计算机软件的基本分类及其层次关系

思维。

根据上述分析,只要解决普遍性问题的软件都可以认为是系统软件,而最根本的系统软件是操作系统。操作系统直接控制和管理计算机硬件,是计算机硬件系统的扩展和延伸。其他各种软件都建立在操作系统之上,通过操作系统对硬件进行功能扩充,并在操作系统的统一管理和支持下运行。因此,操作系统在计算机系统中起着特别重要的作用,它不仅是硬件与其他软件的接口,而且也是整个系统的控制和管理中心。同时它还是用户与计算机之间的接口。有了操作系统之后,人们不再也完全没有必要直接使用计算机的硬件资源,而是通过操作系统提供的功能更强、使用更方便的系统服务来使用计算机的硬件资源。

人、计算机软件(包括操作系统)及计算机硬件之间的关系如图 2.2 所示。

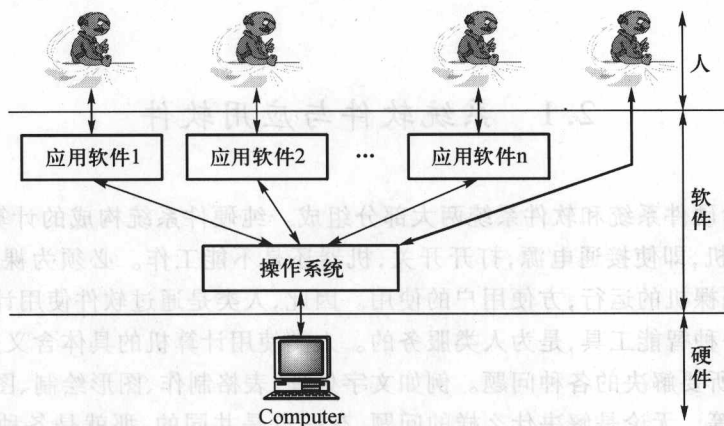


图 2.2 人、计算机软件(包括操作系统)及计算机硬件之间的关系

因此,可以给操作系统下一个基本的定义:“操作系统是用以控制和管理计算机硬件和软件资源、合理组织计算机工作流程并方便用户充分且有效地使用计算机资源的程序的集合。”

2.2 系统软件中的资源管理

为了有效地管理整个计算机系统中的各种资源,有效地组织应用软件的工作并方便人类使用计算机,系统软件采用了一些抽象的概念,并在这些抽象概念的基础上建立了一套管理资源的软件系统,用于对计算机系统的各种资源实现统一管理和简化。最基本的概念是文件和目录(也称为文件夹),所建立的软件系统称为文件管理系统,简称文件系统(File System)。

在抽象概念的基础上,文件系统定义了一定的逻辑管理结构,并完成逻辑结构到具体存储器中实际信息存储或特殊硬件设备信息输入输出控制的转换和映射。其中逻辑管理结构也称为逻辑文件系统,而与之对应的实际的存储设备上的信息分布称为物理文件系统。

考虑通用性,一个操作系统往往可以支持多个不同的文件系统。例如 Microsoft Windows 操作系统支持 FAT12(其中 FAT 是 File Allocation Table 的缩写)、FAT16、FAT32、NTFS 四种文件系统。Linux 操作系统支持 Minix、EXT、EXT2、UMSDOS、VFAT、FAT12 等 15 种文件系统。

尽管各种操作系统中文件系统的种类繁多,但它们的基本思想都是一致的,都是通过文件和目录两个抽象概念建立各自的管理结构。只是为了满足不同的应用,具体实现上有所区别。因此,我们只要理解了文件、目录及其常用的组织方法,就可以针对具体的文件系统进行映射。

2.2.1 文件

文件(File)是指记录在存储介质(例如磁盘、磁带、光盘等)上的一组相关信息的集合。在计算机系统中,文件既可以是程序也可以是数据,甚至是声音、图像等,每个文件都有一个名称——文件名(File Name)。操作系统是按照文件名来进行管理和读写文件的(又称按名存取)。

1. 文件命名

操作系统中,尽管不同的文件系统对于文件命名有不同的规则,但文件名的基本组成规则是一致的。一般而言,文件名应该反映文件的内容和文件的类型信息。文件的内容一般可以通过句点分隔的多个语义层次单词或词汇表达,而文件的类型信息一般通过特殊的符号规定。例如 Microsoft Windows 操作系统中 FAT12 文件系统的文件名格式如图 2.3(a)所示;NTFS 文件系统的文件名格式如图 2.3(b)所示;System V UNIX 操作系统中文件系统的文件名格式如图 2.3(c)所示;Linux 操作系统 EXT2 文件系统的文件名格式如图 2.3(d)所示。

主名.扩展名

注:主名由 1~8 个字符符号组成,扩展名由 0~3 个字符符号组成。字符符号基本上使用 ASCII 字符表的子集,规定为下列三种:

(1) a ~ z 或 A ~ Z

(2) 0 ~ 9

(3) ! @ # \$ % & () _ { } ` ~ 等

(英文字母)

(数字)

(一些特殊符号)

这种命名规则称为 8.3 规则。主名用于表达文件的内容,扩展名用于表达文件的类型。

例如:

. EXE	可执行程序文件(EXEcutable)
. BAK	备份文件(BAcKup)
. DOC	资料(文档)文件(DOcument)
. DAT	数据文件(DATa)
. HLP	求助(帮助)文件(HeLP)
. SYS	系统配置文件(SYStem)
. DLL	动态链接库文件(Dynamic Link Library)
. ASM	汇编语言源程序文件(ASseMbly)
. C	C 语言源程序文件
. CPP	C++语言源程序文件
.....	

(a) Microsoft Windows 操作系统中 FAT12 文件系统的文件名格式

主名[.主名].扩展名

注:主名部分允许出现多个句点和空格,由其构成反映文件内容的语义层次单词串。扩展名的定义和作用与图 2.3(a)相似。字符符号还可以使用更为广泛的字符,例如 Unicode 字符。整个文件名的长度不超过 255 个符号。

(b) Microsoft Windows 操作系统中 NTFS 文件系统的文件名格式

[.]主名[.主名]

注:如果文件名的第一个符号为句点,则表示该文件是隐含文件。另外,文件的类型在文件名中不做具体要求,而是在查看文件清单时,通过在文件名前面或后面给出一些特殊符号指定文件的类型。例如:

- 普通文件
- / 目录文件
- @ 符号链接文件
- b 块设备文件
- c 字符设备文件
- * 可执行文件

(c) System V UNIX 操作系统中文件系统的文件名格式

主名[.主名]

注:文件的类型在文件名中不做具体要求,而是在查看文件清单时,通过在文件名前面或后面给出一些特殊符号指定文件的类型。例如:

- 普通文件
- d 目录文件
- l-> 符号链接文件
- b 块设备文件
- c 字符设备文件

(d) Linux 操作系统 EXT2 文件系统的文件名格式

图 2.3 不同操作系统的文件命名规则

一般而言,只要所用符号不超过文件系统规定的范围,且格式长度满足要求,用户可以任意取名。然而,在实际使用时,必须注意以下几点。

(1) 主名部分一般用于反映该文件的内容,而扩展名则用于反映该文件的类型。因此,主文件名部分的取名应尽量反映文件的内容,扩展文件名的取名应反映文件的类型,做到“见名知义”、“见名知类”。例如,Viruscan.c 表示用 C 语言编写的检测计算机病毒的程序;MUSIC.BAS 是用 BASIC 语言编写的音乐程序;Jiaoxue.shijuan.2005.jc1.doc 是用 Microsoft Word 文字处理器编辑的一个文档,该文档内容是 2005 年计算机基础课程的 1 号试卷。

(2) 某些操作系统已经预先定义好的特殊文件名,用户不能再用,以免引起混淆。具体的规定可以参阅相应操作系统的文档资料。

(3) 注意文件同名问题。

(4) 书写文件名时,要注意大小写问题。在 Microsoft Windows 操作系统中,不区分字母的大