



普通高等教育“十二五”规划教材

计算机导论

(第二版)

郑顾平 曹锦纲 编著
梅华威 赵惠兰



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS



普通高等教育“十二五”规划教材

计算机导论

(第二版)

编 著 郑顾平 曹锦纲
梅华威 赵惠兰
主 审 袁 方



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

内 容 提 要

本书为普通高等教育“十二五”规划教材。

本书分为三篇，共 13 章。第一篇为计算机与计算机文化，包括计算机基础、数据与数据组织、软件与软件工程、信息安全与计算机安全；第二篇为计算机系统知识，包括计算机中的数字系统、布尔代数与逻辑电路基础、计算机硬件系统及组成、计算机网络与网络应用；第三篇为计算机信息技术基础，包括计算机键盘录入技术与中文输入法、Windows 7 中文版操作系统、文字处理软件、演示文稿制作软件 PowerPoint 2003、电子表格和数据库管理。每章后面给出了习题，以便学生更好地掌握知识与技能。本书内容全面、概念准确、通俗易懂、实用性强。

本书可作为普通高等院校计算机科学与技术专业学生学习计算机导论课程的教材，也可以作为非计算机专业计算机文化基础课程的教材，还可作为广大电脑爱好者的自学教材或参考用书。

图书在版编目 (CIP) 数据

计算机导论/郑顾平等编著. —2 版. —北京：中国电力出版社，2011.1

普通高等教育“十二五”规划教材

ISBN 978-7-5123-1295-1

I. ①计… II. ①郑… 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 002859 号

中国电力出版社出版、发行

(北京市东城区北京站西街 19 号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>)

北京市同江印刷厂印刷

各地新华书店经售

*

2002 年 6 月第一版

2011 年 2 月第二版 2011 年 2 月北京第四次印刷

787 毫米×1092 毫米 16 开本 16.5 印张 403 千字

定价 27.50 元

敬告读者

本书封面贴有防伪标签，加热后中心图案消失

本书如有印装质量问题，我社发行部负责退换

版权专有 翻印必究

前 言

计算机科学与技术是信息科学的重要组成部分,目前,计算机技术的发展及应用已遍及国民经济的各个领域及社会生活的各个方面,信息化社会要求所有工作人员必须不同程度地了解和掌握计算机知识。随着计算机网络的发展和普及,使得计算机的应用范围更加广泛。为适应计算机专业及计算机文化基础教育的需要,编写了这本教材。本书第一版发行于2002年6月,随着时间的推移,计算机学科与计算机文化的内容有了很多变化,为适应这种变化,第二版教材修订增加了不少内容。本书第一篇论述了计算机科学与技术专业所必须具备的专业基础知识,而且涵盖了计算机文化基础知识。第二篇讲述了计算机数字系统和计算机硬件系统内容。第三篇讲述了信息技术基础的知识,如Microsoft公司最新推出的Windows 7中文版操作系统和Office 2003等软件使用方法。本书可作为高等学校计算机科学与技术专业学生学习计算机导论课程的教材,也可以作为非计算机专业计算机文化基础课程的教材,使学生掌握应用程序的使用方法及对基本的文字、表格、图形、图像、声音、动画等数据进行处理的技术。

全书共分三篇十三章。第一篇计算机与计算机文化,叙述计算机基础知识,介绍计算机的分类、发展与应用、数据和数据组织、计算机软件及其生命周期概念、操作系统和数据库理论相关内容。第二篇计算机系统知识,叙述计算机系统及组成的知识,重点阐述计算机码制的有关内容,并简单讲解计算机的基本运算及逻辑电路,简述计算机层次结构、硬件系统组成和微型计算机等内容。第三篇计算机信息技术基础,主要介绍常用软件的使用方法,如Windows 7中文版操作系统、Office常用办公软件(包括文字处理软件Word 2003和WPS 2010、文档演示软件PowerPoint 2003以及电子表格软件Excel 2003)。可根据不同专业的需要安排教学内容。

本书由华北电力大学的郑顾平、曹锦纲、梅华威、赵惠兰编著。第一篇由梅华威、郑顾平编写,第二篇由郑顾平、赵惠兰编写,第三篇由曹锦纲编写。郑顾平负责全书的统稿工作。

河北大学袁方教授担任本书的主审,提出了许多宝贵的意见。同时,陈基录教授在本书第一版做了大量编写工作。本书在编写过程中还得到了华北电力大学有关部门和各级领导的指导和支持,并得到华北电力大学计算机系多位老师的关心和帮助,还参考了许多专家学者的文献资料。在此一并致谢。

由于作者水平有限,书中难免存在错漏和不妥之处,敬请广大读者批评指正。

编 者

2010年11月

第一版前言

计算机科学与技术是信息科学的重要组成部分。目前,计算机技术的发展及应用已遍及国民经济的各个领域及社会生活的各个方面,信息化社会要求所有工作人员必须不同程度地了解 and 掌握计算机知识。计算机网络的发展和普及,使得计算机的应用范围更加广泛。为适应计算机专业及计算机文化基础教育的需要,我们编写了这本教材。本书不仅论述了计算机科学与技术专业所必须具备的专业基础知识,而且涵盖了计算机文化基础知识的全部内容,讲述了 Microsoft 公司和金山公司最新推出的 Windows 2000 中文版操作系统、Office 2000 和 WPS 2000 等软件技术和使用方法,可作为高等学校计算机科学与技术专业学生学习计算机导论课程的教材,也可以作为非计算机专业计算机文化基础课程的教材,使学生掌握应用程序的使用方法及对基本的文字、表格、图形、图像、声音及动画等数据进行处理的技术。

本书共分十一章。第一章叙述计算机基础知识,介绍计算机的分类、发展与应用,重点阐述计算机码制的有关内容,并简单讲解计算机的基本运算及逻辑电路;第二章叙述计算机系统及组成的知识,简述计算机系统的组成、层次结构和硬件组成,介绍微型计算机和多媒体 PC 机的组成和工作原理;第三章阐述计算机软件的基本概念,简述程序设计、操作系统和数据库相关内容,并讲解防范计算机病毒的知识;第四章简介微机键盘录入和中文输入法的内容;第五章介绍 Windows 2000 中文版操作系统的基础知识和 Windows XP 中文版简介;第六章、第七章叙述文字处理软件 Word 2000 和 WPS 2000 的使用方法;第八章、第九章介绍 Office 2000 中的两个办公软件 PowerPoint 2000 和 Excel 2000;第十章阐述计算机网络的基础知识,并介绍 Internet Explorer 浏览器和 Outlook 2000 电子邮件软件的使用方法;第十一章给出了计算机学科人才培养的参考方案。可根据不同专业的需要,安排相应的教学内容。

本书由郑顾平副教授主编,第一章由陈基禄教授编写,第二章由朱永利教授编写,第三、十章由郑顾平副教授编写,第五章由谢志远副教授编写,第六、七章由谷根代副教授编写,第四、八、九章由阎少兴编写,第十一章由陈基禄、郑顾平编写,郑顾平、朱永利负责全书的统稿工作。毛茅同志在本书的编写过程中,做了大量的编辑、整理工作。

本书承蒙中国计算机学会开放分布专业委员会委员、全国高等院校计算机基础教育研究会理事、河北省计算机学会副理事长王凤先教授精心审阅,提出了许多宝贵的意见,保证了本书的质量,在此表示诚挚的感谢。

在本书的编写过程中,得到了华北电力大学校系有关部门和各级领导的指导和支持,并得到华北电力大学计算机科学与工程系多位老师的关心和帮助,谨致以衷心的感谢。

由于作者水平有限,书中难免有不少缺点和错误,敬请广大读者批评指正。

编 者

2002 年 2 月

目 录

前言

第一版前言

第一篇 计算机与计算机文化

第一章 计算机基础	1
第一节 计算机入门	1
第二节 计算机的产生及发展	10
第三节 计算机的特点及分类	17
第四节 计算机的应用	19
第五节 计算机科学与技术学科人才培养	22
习题	27
第二章 数据与数据组织	28
第一节 简单数据表示	28
第二节 常用数据结构	29
习题	32
第三章 软件与软件工程	33
第一节 软件与软件分类	33
第二节 程序设计语言及处理程序	34
第三节 操作系统	42
第四节 数据库系统	49
习题	54
第四章 信息安全与计算机网络安全	55
第一节 信息安全	55
第二节 计算机网络安全	58
习题	65

第二篇 计算机系统知识

第五章 计算机中的数字系统	66
第一节 信息的数字化和离散信息的基本特性	66
第二节 数与数制	67
第三节 计算机内部定点数据表示	76
第四节 计算机内部浮点数据表示	87

第五节 计算机中的编码	93
习题	96
第六章 布尔代数与逻辑电路基础	98
第一节 逻辑运算与逻辑电路	98
第二节 算术运算与加法电路	104
第三节 计算机中的基本逻辑部件	109
习题	115
第七章 计算机硬件系统及组成	116
第一节 计算机硬件系统概念	116
第二节 计算机的基本组成部件及工作原理	118
第三节 存储程序原理及计算机整机工作过程	132
第四节 微型计算机	135
第五节 多媒体技术和多媒体 PC 机	139
习题	141
第八章 计算机网络与网络应用	143
第一节 计算机网络概述	143
第二节 计算机网络的组成与结构	144
第三节 计算机网络的分类	145
第四节 计算机网络体系结构	146
第五节 网络服务与应用	150
第六节 Internet Explorer 浏览器	152
习题	154

第三篇 计算机信息技术基础

第九章 计算机键盘录入技术与中文输入法	156
第一节 计算机键盘录入技术	156
第二节 中文输入法	160
习题	168
第十章 Windows 7 中文版操作系统	170
第一节 概述	170
第二节 Windows 7 中文版的基本操作	171
第三节 Windows 7 中文版文件/文件夹与磁盘管理	177
第四节 MS-DOS 运行方式	179
第五节 Windows 7 中文版操作系统的控制面板	184
第六节 Windows 7 中文版部分附件的使用	190
习题	194
第十一章 文字处理软件	195
第一节 Word 2003 基本知识	195

第二节	创建和保存文档·····	198
第三节	编辑文档·····	200
第四节	表格处理·····	204
第五节	边框和底纹·····	207
第六节	页面设置·····	208
第七节	图文混排·····	211
第八节	文件打印·····	214
第九节	Word 2007 简介·····	216
第十节	WPS 2010 ·····	219
	习题·····	226
第十二章	演示文稿制作软件 PowerPoint 2003 ·····	227
第一节	PowerPoint 2003 基本概念 ·····	227
第二节	新建演示文稿·····	228
第三节	保存演示文稿·····	230
第四节	制作幻灯片的技巧·····	231
第五节	编辑幻灯片·····	233
第六节	在幻灯片中使用文本和对象·····	234
第七节	幻灯片的动画设置·····	236
第八节	打印演示文稿·····	237
	习题·····	238
第十三章	电子表格和数据库管理·····	239
第一节	Excel 基础知识 ·····	239
第二节	工作表的基本操作·····	240
第三节	工作表的创建·····	240
第四节	工作表的编辑·····	241
第五节	工作表中的公式和函数·····	242
第六节	数据图表·····	244
第七节	数据库管理·····	247
	习题·····	251
附录 A	七位基本 ASCII 码表·····	253
附录 B	十进制数、二进制数、八进制数和十六进制数的对照表 ·····	254
参考文献	·····	255

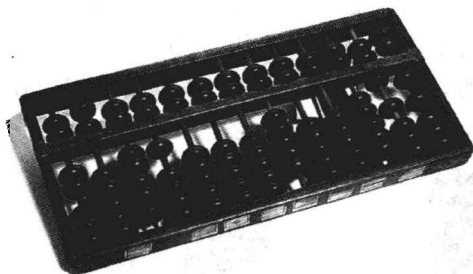
第一篇 计算机与计算机文化

第一章 计算机基础

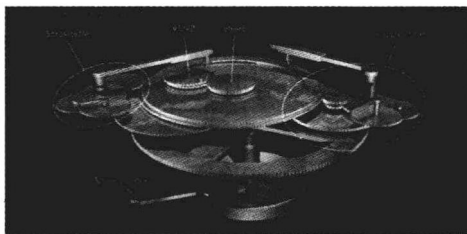
第一节 计算机入门

一、计算机的定义

计算机的英文原词“Computer”是指从事数据计算的人，而他们往往都需要借助某些机械计算设备或模拟计算机。随着人类社会数据处理工作的增加以及机械和电子技术的发展，计算机被重新定义为利用机械原理和电子技术对数据进行处理的数据处理设备。这些计算设备的祖先包括有中国公元前 600 年出现的算盘，以及发明于公元前 87 年被古希腊人用于计算行星移动的安提基特拉机器，如图 1-1 所示。



(a)



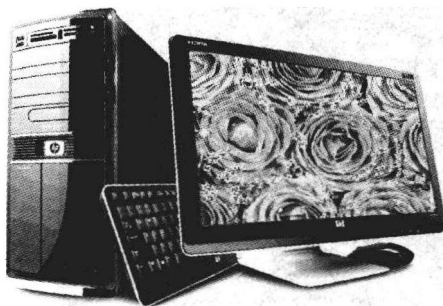
(b)

图 1-1 算盘和安提基特拉机器

(a) 算盘；(b) 安提基特拉机器

计算机的发展经历了机械计算机和电子计算机两个时代。机械计算机是一系列利用机械运动原理对数据进行处理的数据处理设备。电子计算机又称计算机，是一种利用电子学原理根据一系列指令来对数据进行处理的数据处理设备。

在现代，机械计算机的应用已经完全被电子计算机所取代，因此电子计算机通常也直接简称为计算机。通常人们接触最多的是个人计算机（Personal Computer，PC）以及智能手机（Smart Phone），如图 1-2 所示。



(a)



(b)

图 1-2 个人计算机和智能手机

(a) HP 黑幻 HPE 155cn 个人计算机；(b) 基于 Windows Mobile 6.5 的 HTC HD2

二、使用计算机系统

一台计算机从外观上看一般由显示器、鼠标、键盘、主机组成。主机内部安装有用于存储永久数据的硬盘、存储临时数据的内存、负责计算机计算和控制的 CPU、负责显示画面的显示卡、负责使计算机发声的声卡、连接网络的网卡以及将以上各种设备连接到一起的主板。用户使用计算机时并不需要直接操作主机内部的各种硬件，主机里的硬盘内安装有用于控制各种硬件设备的操作系统（如 Windows 7）。操作系统将计算机的功能菜单通过显示设备显示给用户，用户仅需通过鼠标、键盘等输入设备将自己的操作意图告诉操作系统，操作系统自动控制协调主机内部的各种硬件来完成用户的工作要求，再将结果通过显示器返回给用户。操作系统不同，操作计算机的方式也不相同。对于初学者来说，仅需要了解鼠标、键盘、显示器、主机的开机以及操作系统的操作即可使用计算机，不需要知道计算机内部各种设备的工作过程。而作为计算机相关专业的学生则需要对计算机的工作原理进行深入学习，此部分内容将在后面章节进行详细描述。

本节先来了解计算机的基本操作。使用计算机的第一步是打开显示器电源，如图 1-3 所示。圆圈标注处为显示器电源按钮，不同型号的显示器电源按钮的位置和形状各不相同，但图标基本一样，一般电源按钮上带有指示灯，用来表示显示器的开/关状态。

打开显示器后，第二步操作为打开主机电源，如图 1-4 所示。主机箱电源按钮盘旁边一般会标注“Power”字样，附近会有指示灯显示主机开/关机状态。

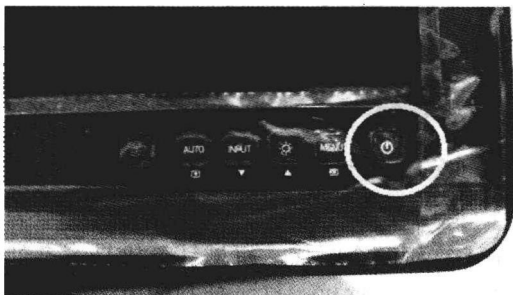


图 1-3 显示器电源



图 1-4 计算机主机箱

开机后计算机会进入自检状态，如图 1-5 所示，完成各种硬件设备的状态检查，如果

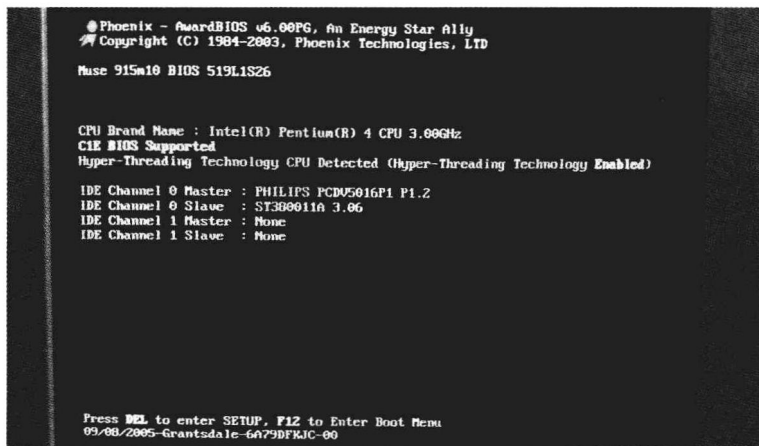


图 1-5 计算机启动自检画面

某硬件设备出现故障将在显示器上显示硬件故障提示信息。

计算机完成自检后将进入加载操作系统过程,如图1-6所示。

操作系统加载完成后进入操作系统欢迎界面,如图1-7所示,在此处输入操作系统的登录用户名和密码进行用户身份验证。

用户身份验证完成后,计算机进入操作系统桌面,用户的各种操作都将在桌面上实现,不同的操作系统,其桌面形式各不相同。图1-8所示为Windows 7桌面。



图1-6 Windows 7启动界面

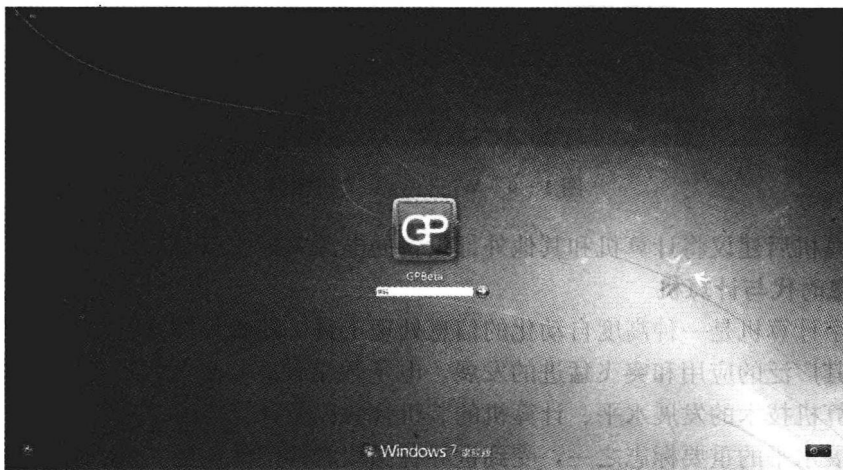


图1-7 Windows 欢迎界面

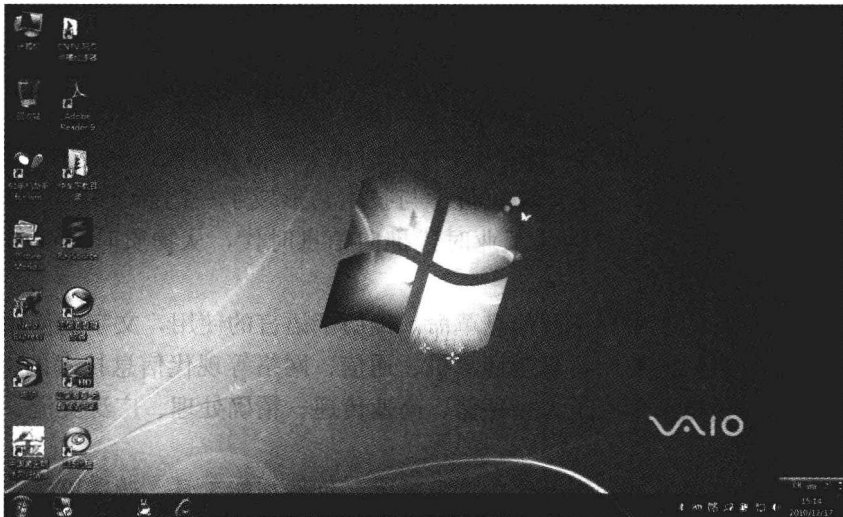


图1-8 Windows 7桌面

使用完计算机后,需在操作系统中用鼠标单击关机按钮,如图1-9所示,计算机将进入关机状态,待主机电源灯熄灭后,再用手关闭显示器电源即可。

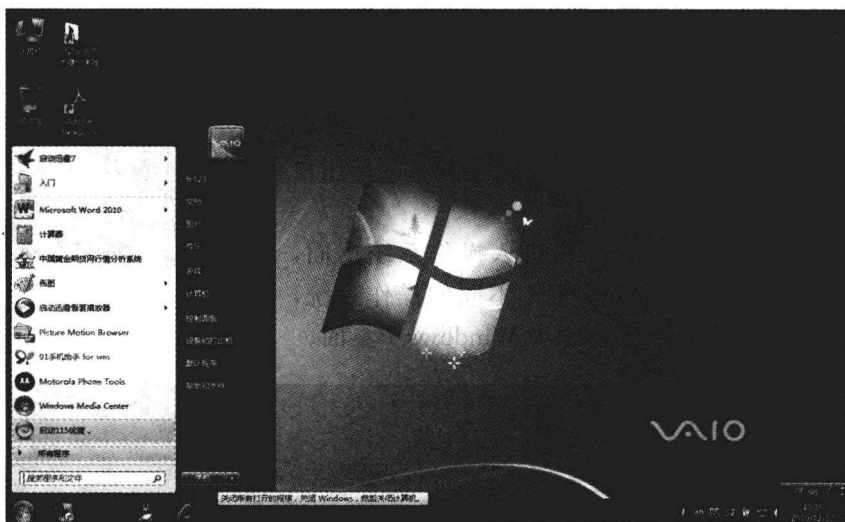


图 1-9 Windows 7 关机按钮

关闭计算机后建议将计算机和其他外部设备的电源关掉，以免发生意外。

三、信息时代与计算机

电子数字计算机是一种高度自动化的信息处理工具，随着人类社会的生产实践，使计算机得到了极其广泛的应用和突飞猛进的发展。电子数字计算机的发明是 20 世纪重大科学成就之一。计算机技术的发展水平、计算机的装机台数以及计算机的应用程度已成为衡量一个国家工业发展水平的重要标志之一，受到世界各国政府部门的关注。世界上最早投入进行大规模运算的电子计算机 ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Calculator) 于 1943 年由 John Mauchly 和 J. Presper Eckert 开始研制，1946 年在美国宾夕法尼亚州 (Pennsylvania) 正式宣布完成。虽然它用了 18 000 多个电子管，重达 30t，运算速度仅每秒 5000 次，但奠定了计算机的发展基础，是划时代的创举。60 多年来，计算机更新换代很快，几乎平均每 10 年就更新换代一次，且有一次本质上的飞跃。

计算机的历史作用可以概括为：开辟了一个新时代——信息时代，发展了一类新产业——信息产业，创立了一门新科学——计算机科学与技术，形成了一门新文化——计算机文化。计算机的划时代作用是把人类社会从工业时代推向信息时代，从物质时代推向信息产业时代，直至走向知识经济时代。

人类的进步和科技的发展离不开信息革命，经历了语言的使用，文字的使用，印刷术的使用，电话、广播、电视的使用，直至计算机、通信、网络等现代信息的综合使用等 5 次信息革命，第 5 次信息革命有了大量存储、高速传递、精确处理、广泛交流、普遍共享信息的手段。

信息化，就是全面地发展利用现代化信息技术。创造智能工具，改造更新和装备国计民生的各个部门和社会活动的各个领域，从而提高人类社会的生产、工作、学习、生活效率和创造能力，使社会物质财富和精神文明得到空前的提高。

由于计算机迅猛发展，加速了信息化社会的形成和发展。如今，计算机无处不在，无所不能，已经日益成为人们生产和生活离不开的工具和“伙伴”。在信息化社会中，计算机的

存在总是和信息的加工、处理、存储、检索、识别、控制、分析和利用分不开的。可以这样讲,没有计算机就没有信息化,没有计算机及其通信、网络的综合利用,就没有日益发展的信息化社会。

四、计算机系统的组成

计算机是对数据进行加工处理的复杂设备,由硬件系统和软件系统(计算机程序及其有关的资料和说明)两大部分组成完整的计算机系统。硬件系统由电子器件和机电元件装置组成,是计算机系统的物质基础,计算机系统的核心。软件系统用来简化程序设计,简化使用方法,提高计算机的使用效率,发挥和扩大计算机的功能及用途。软件是计算机系统的灵魂,硬件是计算机系统的物质基础,两者相互依托,缺一不可。可以说没有软件的硬件将寸步难行,不能提供用户直接使用;没有硬件对软件的物质支持,软件的功能就无从谈起。

在计算机系统中,硬件和软件的功能分配和分界线,并没有一个完全确定的准则。从原理上说,软件实现的功能可以用硬件实现(硬化或固化),同样,硬件实现的功能也可以用软件来实现(硬件软化),软硬件在逻辑功能上是等价的,某个功能究竟是软件实现,还是硬件实现,取决于系统价格、速度、所需存储容量、可靠性等诸因素。一般来说,同一功能用硬件实现速度快,减小所需存储容量,但灵活性和适应性低,而且成本升高。用软件实现,可提高灵活性和适应性,但通常是以降低速度(时间代价)来换取的。随着器件集成度的提高和价格的迅速下降及软件设计费用增高,硬件实现的功能将会增强。

五、计算机工作领域及能力要求

计算机相关专业学生毕业后从事的工作领域可划分为计算机科学、计算机工程、软件工程、信息技术、信息安全、网络工程等。计算机科学是一门研究计算机和计算系统的学科,包括它们的理论、设计、开发和应用技术。计算机工程、软件工程、信息技术、信息安全、网络工程等都属于计算机技术范畴。信息技术领域的核心要求是能够熟练地应用各种软、硬件系统知识构建优化的信息系统,更了解各种计算机软硬件系统的功能和性能,更善于系统的集成和配置,更有能力管理和维护复杂信息系统的运行。软件工程以计算机科学和数学为基础,用系统的、可控制的、有效的方式建造高质量的软件。信息安全学科是由数学、计算机科学与技术 and 通信工程等学科交叉而成的一门综合性学科,目前主要研究领域涉及现代密码学、计算机系统安全、计算机与通信网络安全、信息系统安全、电子商务/电子政务系统安全、信息隐藏与伪装等。计算机工程是研究计算机的理论、设计、实现、开发和应用的专业,涉及的主要领域包括计算机系统、电路和信号、人机交互、算法与复杂性、网络等,涉及数学、概率、逻辑、心理学等方面的概念,着重于理论与工程知识的教学,使学生掌握较高层次的分析问题、解决问题的能力。

“计算机科学”与“计算机技术”是两个相关而又不同的概念,它们的不同在于前者偏重于理论而后者偏重于实践。作为计算机相关专业的学生,了解未来工作领域的情况以及对从业人员的要求是十分必要的。

(一) 计算机科学

计算机科学是对计算机进行学术研究的传统称谓,从事计算机科学领域的工作,需具备以下能力:

(1) 获取知识能力:自学能力、信息获取与表达能力等。

(2) 应用知识能力:系统级的认知能力和理论与实践能力,掌握自底向上和自顶向下的

分析问题的方法,既能把握系统各层次的细节,又能认识系统总体;既能掌握本学科的基础理论知识,又能利用理论指导实践。

(3) 创新能力:创造性思维能力、创新实验能力、科技开发能力、科学研究能力以及对新知识、新技术的敏锐性。

从事计算机科学领域的工作需要对某一领域长期、专注的研究。一般需要经过大学本科、硕士研究生以及博士研究生阶段的能力培养。本科生阶段注重于计算机的基本理论知识和数学基础理论能力的学习。

(二) 计算机技术

当今社会各行各业都与计算机息息相关,计算机技术工作就是将计算机科学理论进行实用化,满足社会上各行各业的信息需求。从事计算机技术的工作领域基本技能有软件开发、硬件开发、网络工程、信息安全技术以及多媒体技术。

1. 软件开发

软件开发是根据用户要求建造出软件系统或者系统中软件部分的一个产品的开发过程。软件一般是通过某种或数种程序设计语言,在特定的计算机平台上实现的。通常采用软件开发工具可以进行开发。任何计算机系统都需要由软件实现其最终功能,因此该领域工作社会需求量最大,职业素养要求也较高。然而,不同类型的应用程序对软件开发人员的能力要求也不尽相同,将软件开发划分为系统软件开发和应用软件开发是较为传统的划分方法。

系统软件主要指面向硬件或者开发者所设立的软件,如操作系统、解释系统、编译系统、数据库管理系统、中间件等面向开发者的软件,如图 1-10 所示。



图 1-10 系统软件 Windows 7 操作系统

从事系统软件开发领域的工作,需要具备以下能力:

(1) 获取知识能力:终身学习能力、信息获取能力、适应学科发展的能力等。

(2) 应用知识能力:需求分析和建模的能力、软件设计和实现的能力、软件评审与测试的能力、软件过程改进与项目管理的能力、设计人机交互界面的能力、使用软件开发工具的能力等。

(3) 创新能力：在基础研发、工程设计和实践等方面具有一定的创新意识和能力。

常用的开发工具有汇编语言以及具备底层开发能力的高级语言（如标准 C 语言）等。

应用软件是为了某种特定的用途而被开发的软件。它可以是一个特定的程序，比如一个图像浏览器；可以是一组功能联系紧密、能互相协作的程序的集合，比如 Microsoft 的 Office 软件；可以是一个由众多独立程序组成的庞大的软件系统，比如数据库管理系统；也可以是解决某些行业问题而开发的软件系统，比如财务管理系统、工业控制系统以及娱乐软件等。应用软件的开发一般需要结合特定问题领域的知识来进行。根据不同的需求，软件的表现形式也不相同，常用的软件表现形式有桌面应用程序、Web 应用程序以及近年来流行起来的 Mobile 应用程序。图 1-11 所示为手机 QQ。

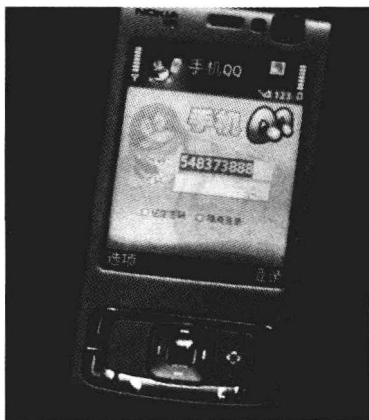


图 1-11 手机 QQ

从事应用软件开发领域的工作，需要具备以下素质：

- (1) 了解应用领域知识（如杀毒、财务、电力等）。
- (2) 熟练掌握计算机软件工程理论及软件开发方法，如需求分析、构架设计、软件测试、项目管理等。
- (3) 熟练掌握相关硬件接口开发，如 OPC、Modbus 等工业接口协议。
- (4) 熟练掌握相关软件开发技术，如数据库、开发工具。
- (5) 熟练掌握相关软件运行平台知识，如 Nokia Symbian、Microsoft Windows、Linux、Google Android、UNIX 等。
- (6) 熟练掌握计算机网络基本原理及网络软件开发技术，如 OSI 七层模型、Socket 开发技术等。

常用的开发工具有数据库（如 Microsoft SQL Server、Oracle）、高级程序设计语言（如 C++、Java）、应用服务器（如 Microsoft IIS、Apache、IBM WebSphere）、应用程序开发技术（如 EJB、PHP、ASP.NET）、应用程序开发环境（如 Microsoft Visual Studio.NET、Android SDK）等。

随着软件技术的发展和人们对软件功能和质量要求的提高，软件开发已经从作坊时代发展到了大规模软件工厂时代。现代软件开发的工种划分更加细致，程序员的角色也更加清晰，一个软件的开发需要不同工种的技术人员协同完成，开发过程计划周密，常见的工种包括以下几种：

- (1) 表示层程序员，也称为前台程序员。它负责软件的用户界面开发，其中包括报表开发、布局实现、操作流程等所有软件与用户交流的部分。
- (2) 应用程序员，也称后台程序员。它负责软件具体功能的实现，其中包括业务流程设计、功能算法计算、外部接口实现等。
- (3) 数据程序员，负责软件数据层的开发。它为其他软件层次提供数据支持，此部分开发工作一般在数据库和软件开发环境中协同完成。

2. 硬件开发

硬件开发一般是指产品的结构件设计以及调试的工作,一般需要设计和制造结构件的实体或基于该实体进行底层的程序设计,如我们常见的电子公告牌、工业控制板等都属于硬件开发的范畴。硬件产品开发一般经历产品结构件设计 and 应用功能程序设计两个阶段,每个阶段所需要具备的能力也各不相同。图 1-12 是计算机中常见的硬件设备——显卡。

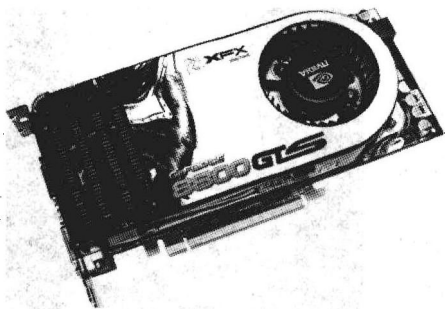


图 1-12 显卡

产品结构件设计主要在于硬件实体的结构化设计与实现,从事该领域的工作需要具备以下素质:

- (1) 了解应用领域知识,如电力等。
- (2) 了解各种电子元器件特性,如三极管、电阻、单片机、DSP (Digital Signal Processor) 等。
- (3) 熟练掌握相关电子设计理论,如模拟电子电路、数字电子电路、计算机组成原理等。

(4) 相关工具,如电烙铁、吸焊枪、模拟软件等。

常用的开发工具为单片机、DSP 系统平台以及产品结构设计软件 Protel 等。

硬件应用功能程序设计的工作是建立在硬件平台基础之上,通过程序来实现硬件的逻辑控制和具体功能的。从事应用领域的工作,需要具备以下素质:

- (1) 了解应用领域知识,如电力等。
- (2) 熟练掌握硬件编程技术,如单片机、DSP、PLC (Programmable Logic Controller) 编程。
- (3) 熟练掌握相关硬件接口开发,如 OPC、Modbus 等工业接口协议。
- (4) 熟练掌握相关电子设计理论,如模拟电子电路、数字电子电路、计算机组成原理等。

(5) 相关开发工具,如硬件模拟器、程序设计环境。

常用的开发工具为硬件模拟器(如单片机开发板、DSP 开发板)、程序设计环境(如 C51、CCStudio)等。

3. 网络工程

网络工程也称网络系统集成,是将各种计算机硬件、软件、网络、通信及人机环境,根据应用要求,依据一定的规范进行优化组合,以充分发挥各种软、硬件资源的作用,实现最佳效果。它通过综合利用计算机技术、现代控制技术、现代通信技术及现代图形显示技术,实现语音、数据、图像、视频等信息传输与播放多种业务功能。网络工程的开发是以计算机网络通信为核心,结合其他计算机软、硬件技术,提出和实施综合解决方案的过程,一般分为硬件设备配置、网络环境组建以及资源服务实现等几个步骤。图 1-13 所示为校园网络拓扑结构图。

从事网络工程领域的工作,需要具备以下素质:

- (1) 熟练掌握计算机网络理论知识。
- (2) 熟练掌握各种计算机网络硬件设备的特性和使用方法(如交换机、路由器等)。

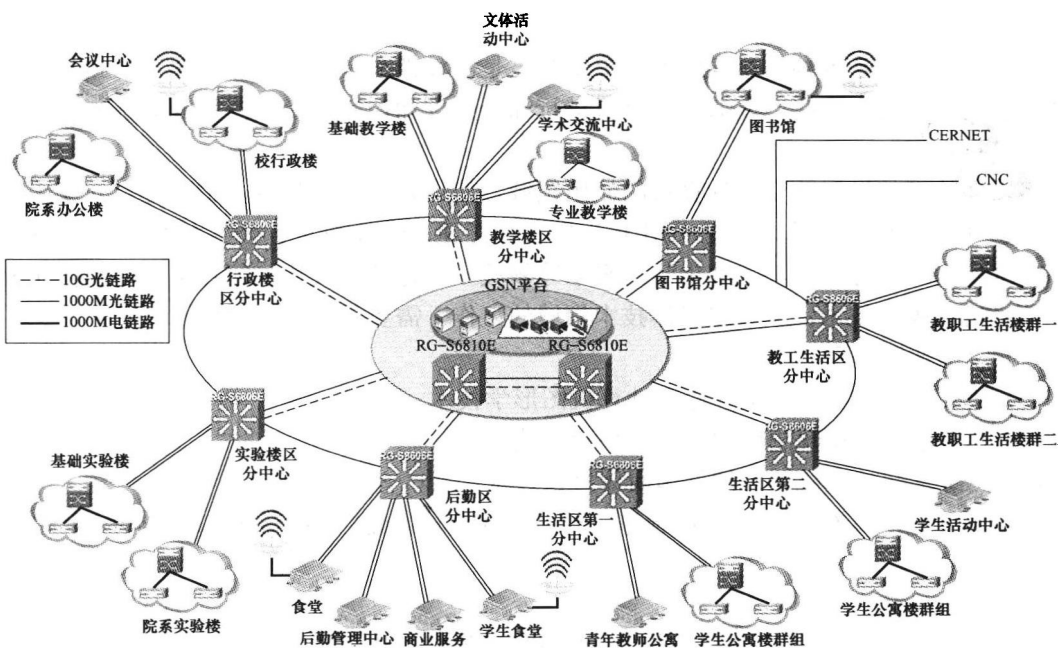


图 1-13 校园网络拓扑结构图

(3) 熟练掌握相关硬件接口开发。

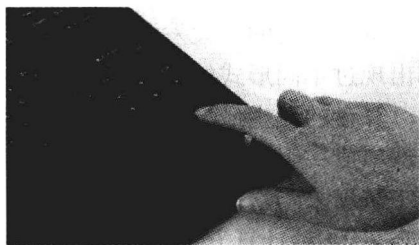
(4) 熟练掌握相关网络操作系统及软件的配置 (如 Microsoft Windows Server、UNIX 等)。

(5) 熟练掌握各种计算机网络软件开发技术。

常用的开发工具为各种硬件设备 (如交换机、路由器、防火墙)、网络设备工具 (如网线钳、测线器) 以及相关网络软件开发平台等。

4. 信息安全技术

信息安全技术是一个涉及面相当广泛的领域, 而且其内涵随着信息应用范围的不断扩大而扩大。就信息安全技术目前的发展状况来看, 大致可划分为基础安全技术和应用安全技术两个层面, 分别针对一般性的信息系统和特定领域的应用系统提供安全保护。图 1-14 所示为笔记本电脑中经常使用的指纹识别技术。



从事信息安全技术领域的工作, 需要具备以下素质:

(1) 熟练掌握计算机网络理论知识。

(2) 具备深厚的数学功底以及利用数学方法对实际问题建模的能力。

(3) 熟练掌握信息安全理论知识。

(4) 熟练掌握各种操作系统的安全技术。

(5) 了解计算机通信原理。

(6) 熟练掌握各种计算机网络软件开发技术。

常用的开发工具有信息安全类工具 (如 Wireshark、Cap 分析器、肉鸡扫描器等)、软件开发类工具 (如 Microsoft Visual C++、GCC 等)。