

高等学校公共基础课教材

大学计算机基础

主 编 杨焱林
副主编 邓安远
郑祚双
江伴东

同济大学出版社

高等学校公共基础课教材

大学计算机基础

主 编 杨焱林

副主编 邓安远 郑祚双 江伴东



同济大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

大学计算机基础/杨焱林主编. —上海:同济大学出版社, 2003. 7

ISBN 7-5608-2643-1

I. 大… II. 杨… III. 电子计算机—高等学校—教材 IV. TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 030882 号

大学计算机基础

主编 杨焱林 副主编 邓安远 郑祚双 江伴东

责任编辑 卞玉清 责任校对 郁 峰 封面设计 陈益平

出 版 同济大学出版社
发 行

(上海四平路 1239 号 邮编 200092 电话 021-65985622)

经 销 全国各地新华书店

印 刷 江苏大丰印刷二厂印刷

开 本 787mm×1092mm 1/16

印 张 21.5

字 数 550 000

印 数 14 001- 30 000

版 次 2003 年 7 月第 1 版 2004 年 7 月第 2 次印刷

书 号 ISBN 7-5608-2643-1/TP·258

定 价 28.00 元

本书若有印装质量问题, 请向本社发行部调换

前 言

人类社会已经进入了科学技术高速发展的 21 世纪。世界面貌日新月异,科学技术飞速发展。信息时代为高等学校的发展创造了极好的条件,也提出了更高的要求。我国已由第二次计算机普及高潮过渡到第三次计算机普及高潮,在这次高潮中,要向一切有文化的人普及计算机知识和应用,学习计算机的人数以亿计,这就为高校计算机教育造成一个很好的外部环境和舆论氛围,也为高校的计算机教育提供了很好的基础,高校计算机基础教育正处于一个发展的关键时期。

由大学作为计算机教育的起点正逐步过渡到以中小学为普及信息技术教育的起点。根据教育部的统一规划,2001 年全国高中应将“信息技术”列为必修课,2003 年全国城市和发达地区的初中将普及开设“信息技术”课程,在 21 世纪的前 10 年中,全国的小学也将普及信息技术教育。这是一个伟大的工程,我国将在扫除文盲的同时扫除计算机盲。

大学生计算机教育的第一门课程“计算机基础”(“计算机文化基础”或“计算机应用基础”),虽然不再是“零起点”,但是由于地区发展的不平衡,影响了上述工程的推进速度,同时,由于在中学所学习的计算机知识是很初步和有限的,难以满足将来的工作要求,故而大学新生还应系统、全面、进一步深入地学习计算机基础知识。

本书是一本学习计算机基本知识、掌握计算机基本操作技能的入门教材,内容系统全面,可读性、可操作性强,并配套有习题与实验指导书以及多媒体教学课件,有效地体现了计算机基础精讲多练的教学特点。适合各类高等学校在校生通识教育及不同层次人员自学的需要。

本书由杨焱林教授主编,并编写了第一章,第二章由邓安远副教授编写,第三、四章由郑祚双编写,第五、六章由胡慧编写,第七、八章由王志毅编写,第九、十章由胡日新编写,第十一、十二章由胡芳编写,第十三、十四、十五章由江伴东和徐远纯编写。教材编委会对本书进行了反复审阅和校对;蔡国静副教授审阅了全部书稿,并提出了许多宝贵意见;同济大学出版社对本书的出版给予了大力的支持,保证了本书的如期出版,在此,一并表示衷心的感谢。

由于我们的水平有限,时间比较仓促,其中必有不足之处,盼望读者能提出宝贵的意见。

编 者

2003 年 4 月

目 录

第一篇 计算机基础知识

第一章 计算机文化与信息技术概论···(1)	第二章 计算机硬件与软件基础知识···(23)
1.1 信息技术与计算机文化 ···· (1)	2.1 计算机硬件结构及工作原理 ···· (23)
1.1.1 信息与信息社会 ···· (1)	2.1.1 计算机硬件系统的组成 ···· (23)
1.1.2 信息技术 ···· (1)	2.1.2 主板与 CPU ···· (24)
1.1.3 信息技术与计算机文化 ···· (2)	2.1.3 存储器 ···· (24)
1.1.4 信息高速公路 ···· (3)	2.1.4 输入输出设备 ···· (26)
1.2 计算机的发展 ···· (4)	2.2 计算机软件系统 ···· (27)
1.2.1 计算机的起源 ···· (4)	2.2.1 软件系统 ···· (27)
1.2.2 计算机的发展 ···· (6)	2.2.2 系统软件 ···· (27)
1.3 计算机的特点与分类 ···· (9)	2.2.3 应用软件 ···· (28)
1.3.1 计算机的特点 ···· (9)	2.3 计算机工作原理 ···· (29)
1.3.2 计算机的分类 ···· (9)	2.3.1 指令系统 ···· (29)
1.4 计算机的应用领域 ···· (11)	2.3.2 工作原理 ···· (30)
1.5 计算机中的数据表示与运算基础 ··· (12)	2.3.3 主机与外设的信息交换控制方式 ····· (30)
1.5.1 计算机中使用的数制 ···· (12)	2.4 微型计算机系统 ···· (31)
1.5.2 各数制间的转换 ···· (13)	2.4.1 微型计算机的发展 ···· (31)
1.5.3 计算机的数据单位 ···· (16)	2.4.2 微型计算机的主要性能指标 ····· (32)
1.5.4 计算机中数据运算基础 ···· (17)	2.4.3 配置多媒体微型计算机系统 ····· (32)
1.5.5 数值型信息的编码 ···· (18)	2.5 系统参数设置 ···· (34)
1.5.6 字符型信息的编码 ···· (19)	2.5.1 认识 BIOS 和 CMOS ···· (34)
1.5.7 图形图像和视频信息的编码 ····· (20)	2.5.2 系统参数设置 ···· (34)
1.5.8 音频信息的编码 ···· (21)	2.6 本章小结 ···· (36)
1.6 本章小结 ···· (21)	

第二篇 操作系统及其使用

第三章 操作系统基础知识····· (37)	3.1 概论····· (37)
------------------------	------------------

3.1.1 计算机系统的层次结构	(37)	4.3.6 使用系统帮助	(68)
3.1.2 操作系统的概念	(38)	4.4 Windows 2000 软件资源的管理	(69)
3.1.3 操作系统的发展	(38)	4.4.1 资源管理器	(70)
3.1.4 操作系统的分类	(40)	4.4.2 我的电脑	(71)
3.2 操作系统的功能	(41)	4.4.3 磁盘管理	(72)
3.2.1 处理机管理	(41)	4.4.4 文件夹和文件的管理	(74)
3.2.2 存储器管理	(42)	4.5 Windows 2000 的控制面板	(78)
3.2.3 设备管理	(43)	4.5.1 添加/删除程序	(79)
3.2.4 文件管理	(44)	4.5.2 添加/删除硬件	(80)
3.2.5 进程及作业管理	(44)	4.5.3 显示设置	(81)
3.3 典型的操作系统介绍	(44)	4.5.4 打印机设置	(82)
3.3.1 DOS	(44)	4.5.5 键盘设置	(83)
3.3.2 Windows	(45)	4.5.6 鼠标设置	(84)
3.3.3 UNIX	(46)	4.5.7 自定义任务计划	(85)
3.4 本章小结	(48)	4.5.8 网络与资源共享	(85)
第四章 Windows 操作系统的使用	(49)	4.6 Windows 2000 附件程序的使用	(87)
4.1 Windows 操作系统的发展	(49)	4.6.1 记事本	(87)
4.2 Windows 2000 概述	(50)	4.6.2 画图	(88)
4.2.1 Windows 2000 简介	(50)	4.6.3 计算器	(90)
4.2.2 Windows 2000 的新功能	(51)	4.7 Windows 2000 注册表	(90)
4.2.3 Windows 2000 的运行环境 和安装	(52)	4.7.1 注册表的基本概念	(90)
4.3 Windows 2000 的基本操作	(56)	4.7.2 注册表的基本结构	(90)
4.3.1 Windows 2000 的启动和退出	(56)	4.7.3 注册表编辑器	(91)
4.3.2 Windows 2000 的操作工具	(57)	4.8 MS-DOS 方式	(91)
4.3.3 Windows 2000 的操作环境	(60)	4.8.1 MS-DOS 方式的进入与退出	(91)
4.3.4 启动和退出应用程序	(65)	4.8.2 MS-DOS 关于文件、目录、 路径的基本概念	(91)
4.3.5 中文输入	(66)	4.8.3 MS-DOS 方式下的常用命令	(92)
		4.9 本章小结	(95)

第三篇 办公自动化

第五章 办公自动化概述	(97)	5.1.1 什么是办公自动化	(98)
5.1 办公自动化的概念与发展	(97)	5.1.2 办公自动化的主要功能	(99)

5.1.3 办公自动化的发展	(100)	6.7.1 文档的分节处理	(138)
5.2 办公自动化常用软件	(102)	6.7.2 批注、题注、脚注和尾注的应用	(139)
5.2.1 WPS Office 简介	(102)	6.7.3 交叉引用	(140)
5.2.2 Microsoft Office 简介	(103)	6.7.4 自动编写摘要	(141)
5.3 本章小结	(105)	6.7.5 超级链接	(142)
第六章 文字处理与 Word 2000	(107)	6.8 本章小结	(144)
6.1 Word 2000 概述	(107)	第七章 电子表格与 Excel 2000	(145)
6.1.1 安装	(107)	7.1 Excel 概述	(145)
6.1.2 Word 2000 的新增功能	(108)	7.1.1 Excel 的启动与退出	(145)
6.1.3 Word 2000 的启动与退出	(109)	7.1.2 Excel 的界面	(146)
6.1.4 工作界面	(110)	7.2 Excel 的基本操作	(146)
6.2 文档的管理与编辑	(112)	7.2.1 文档的操作	(147)
6.2.1 文件的操作	(112)	7.2.2 输入数据并保存工作簿	(148)
6.2.2 文字的编辑	(115)	7.3 表格的编辑	(151)
6.3 文本格式编辑	(119)	7.3.1 移动或复制单元格数据	(151)
6.3.1 字符格式的设置	(119)	7.3.2 插入单元格数据	(152)
6.3.2 段落格式的设置	(120)	7.3.3 清除或删除单元格数据	(152)
6.3.3 边框和底纹	(122)	7.3.4 查找或替换单元格数据	(153)
6.3.4 样式	(122)	7.4 公式与函数	(154)
6.3.5 项目符号与编号	(123)	7.4.1 输入公式	(154)
6.3.6 分栏	(123)	7.4.2 使用函数	(155)
6.3.7 插入特殊符号	(124)	7.5 格式化工作表	(156)
6.4 打印文档	(124)	7.5.1 调整行高与列宽	(156)
6.4.1 页面设置	(124)	7.5.2 设置字体	(157)
6.4.2 页码的设置	(126)	7.5.3 设置数字格式	(158)
6.4.3 页眉和页脚	(126)	7.5.4 设置对齐方式	(159)
6.4.4 打印和打印预览	(127)	7.5.5 设置表格边框线式样	(160)
6.5 表格的创建与编辑	(128)	7.5.6 设置单元格底纹图案	(160)
6.5.1 表格的建立	(128)	7.5.7 样式的定义和应用	(160)
6.5.2 表格的编辑	(129)	7.5.8 自动套用格式	(161)
6.5.3 表格的修饰	(132)	7.6 图表	(162)
6.5.4 表格数据的处理	(133)	7.6.1 认识图表元素	(162)
6.6 图文混排技术	(135)	7.6.2 建立图表	(163)
6.6.1 插入图片	(135)	7.6.3 选择图表类型	(165)
6.6.2 文本框的使用	(136)	7.6.4 更改图表数据	(166)
6.6.3 艺术字	(137)	7.6.5 增加数据系列	(167)
6.7 Word 2000 的高级排版技术	(138)	7.6.6 删除数据系列	(167)

7.7 打印工作表	(168)	8.3.3 链接	(199)
7.7.1 设置打印区域	(168)	8.3.4 对象	(200)
7.7.2 页面设置	(168)	8.4 演示文稿的布局与修饰	(202)
7.7.3 打印预览	(170)	8.4.1 模板的设计与应用	(202)
7.7.4 打印	(171)	8.4.2 配色方案的设置	(203)
7.8 数据管理	(171)	8.4.3 背景设计	(203)
7.8.1 建立数据库清单	(171)	8.4.4 母板的设计与修改	(205)
7.8.2 数据库排序	(173)	8.5 演示文稿的放映和打印	(206)
7.8.3 数据查询	(174)	8.5.1 动画的设置	(206)
7.8.4 数据筛选	(174)	8.5.2 放映的设置	(207)
7.8.5 数据汇总	(176)	8.5.3 幻灯片的打印	(209)
7.9 数据分析	(177)	8.5.4 文稿的打包	(210)
7.9.1 使用模拟运算表分析数据	(177)	8.6 本章小结	(212)
7.9.2 目标(单变量)求解	(179)	第九章 电子邮件 Outlook Express	(213)
7.10 本章小结	(180)	9.1 概述	(213)
第八章 文稿演示与 PowerPoint 2000	(181)	9.2 Outlook Express 用户界面	(213)
8.1 概述	(181)	9.3 创建与管理邮件账号	(214)
8.1.1 PowerPoint 的启动与退出	(181)	9.4 接收与管理电子邮件	(215)
8.1.2 PowerPoint 的界面介绍	(182)	9.4.1 检查新邮件	(215)
8.2 演示文稿的基本制作方法	(183)	9.4.2 阅读邮件	(216)
8.2.1 创建演示文稿	(183)	9.4.3 管理电子邮件	(217)
8.2.2 演示文稿的打开、保存和关闭	(185)	9.4.4 创建与管理信箱	(218)
8.2.3 编辑演示文稿	(186)	9.5 创建与发送电子邮件	(218)
8.2.4 文字效果的设置	(188)	9.5.1 创建与发送新邮件	(219)
8.3 演示文稿的高级编辑	(190)	9.5.2 编辑邮件正文	(220)
8.3.1 图表	(190)	9.5.3 回复与转发邮件	(220)
8.3.2 图片	(194)	9.6 管理通信簿	(221)
		9.6.1 添加联系人信息	(221)
		9.7 本章小结	(222)

第四篇 网络与信息安全

第十章 计算机网络基础知识	(223)	10.1.1 信息、数据和信号	(223)
10.1 数据通信的基础知识	(223)	10.1.2 数据传输类型	(225)

10.1.3 数据传输方式	(228)	11.3.3 Telnet	(259)
10.2 计算机网络概述	(230)	11.3.4 FTP	(260)
10.2.1 计算机网络的形成与发展	(230)	11.3.5 BBS	(261)
10.2.2 计算机网络的定义	(231)	11.4 本章小结	(263)
10.3 计算机网络的功能、应用和分类	(232)	第十二章 网页制作与 FrontPage 2000	(264)
10.3.1 计算机网络的功能	(232)	12.1 概述	(264)
10.3.2 计算机网络的典型应用	(232)	12.2 FrontPage 2000 的基本操作	(265)
10.3.3 计算机网络的分类	(233)	12.2.1 新建网页或网站	(265)
10.4 计算机网络的组成	(235)	12.2.2 打开网页或网站	(266)
10.4.1 计算机资源子网	(235)	12.2.3 保存网页或网站	(266)
10.4.2 计算机通信子网	(236)	12.2.4 预览网页	(267)
10.5 计算机网络的拓扑结构	(236)	12.2.5 查看网页的 HTML 代码	(268)
10.5.1 计算机网络拓扑的定义	(236)	12.3 编辑网页	(269)
10.5.2 计算机网络拓扑结构的分类	(237)	12.3.1 字体操作	(269)
10.6 网络的体系结构和相应的协议	(238)	12.3.2 段落操作	(269)
10.6.1 网络的三个著名标准化组织	(239)	12.3.3 列表操作	(269)
10.6.2 ISO 的七层参考模型——OSI	(240)	12.3.4 背景操作	(270)
10.7 常见的网络设备	(245)	12.3.5 插入水平线	(271)
10.7.1 网络服务器	(245)	12.4 超级链接	(271)
10.7.2 工作站	(246)	12.4.1 文字超链接	(271)
10.7.3 网卡	(246)	12.4.2 图片超链接	(273)
10.7.4 传输介质	(246)	12.4.3 定义超链接的颜色	(274)
10.8 本章小结	(249)	12.4.4 书签	(274)
第十一章 Internet 基础	(251)	12.5 本章小结	(275)
11.1 Internet 概述	(251)	第十三章 信息安全	(276)
11.1.1 Internet 的发展历史	(251)	13.1 计算机信息安全常识	(276)
11.1.2 Internet 在我国的发展	(252)	13.1.1 信息安全的概念	(276)
11.2 Internet 接入	(254)	13.1.2 信息安全的严重性	(276)
11.2.1 电话拨号仿真终端方式	(254)	13.1.3 对计算机安全的防患	(277)
11.2.2 SLIP/PPP 方式	(254)	13.1.4 数据的安全维护	(277)
11.2.3 专线连接方式	(255)	13.1.5 加强信息系统的法律法 规和管理制度的建立与实施	(278)
11.3 Internet 服务	(256)	13.2 计算机病毒	(278)
11.3.1 WWW	(256)	13.2.1 什么是计算机病毒	(278)
11.3.2 E-mail	(258)	13.2.2 计算机病毒的特征	(279)
		13.2.3 病毒的结构与分类	(280)

13.2.4 计算机病毒造成的危害 …	(281)	13.3.1 网络安全问题的提出 ……	(286)
13.2.5 计算机感染病毒后的症状 ……………	(281)	13.3.2 网络安全措施 ……………	(287)
13.2.6 计算机病毒的防治 ……	(282)	13.3.3 服务器、网络及工作站的安全 管理 ……………	(289)
13.2.7 常用杀毒软件的使用 ……	(283)	13.4 信息产业道德 ……………	(289)
13.3 网络安全 ……………	(286)		

第五篇 多媒体技术

第十四章 多媒体技术基础 ……	(291)	14.4.1 光盘存储原理 ……………	(305)
14.1 多媒体技术基本概念 ……	(291)	14.4.2 CD-R/RW 刻录机 ……	(310)
14.1.1 多媒体计算机技术及其特点 ……………	(291)	14.4.3 DVD 光盘和光盘技术的发展 ……………	(314)
14.1.2 多媒体技术的产生和发展 ……………	(293)	14.5 多媒体视频点播系统 ……	(320)
14.1.3 多媒体技术的应用 ……	(294)	14.5.1 VOD 概述 ……………	(320)
14.2 多媒体音频技术 ……	(294)	14.5.2 VOD 的组成 ……………	(321)
14.2.1 基本概念 ……………	(294)	14.5.3 VOD 的应用 ……………	(321)
14.2.2 多媒体声卡 ……………	(298)	第十五章 多媒体制作基础 ……	(322)
14.2.3 多媒体计算机声音的分类 …… ……………	(300)	15.1 多媒体制作基础 ……	(322)
14.3 多媒体视频技术 ……	(302)	15.1.1 硬件环境 ……………	(322)
14.3.1 基本概念 ……………	(302)	15.1.2 常用软件 ……………	(322)
14.3.2 视频压缩技术 ……………	(303)	15.2 多媒体制作软件 AuthorWare 6.0 ……………	(323)
14.3.3 应用 ……………	(305)	15.2.1 基本概念 ……………	(323)
14.4 多媒体光盘技术 ……	(305)	15.2.2 基本操作 ……………	(326)

第一篇 计算机基础知识

本篇内容:计算机文化与信息技术概论
计算机硬件与软件基础知识

第一章 计算机文化与信息技术概论

信息化给人类文明的发展带来无限的挑战与机遇,计算机正以一种新型的文化属性,成为影响人们的生活方式、学习方式和工作方式乃至意识形态、精神理念、价值观念等社会文化范畴中重要成分的因素,渗透在人类物质文明和精神文明的各个领域。人类的文化遗产、文化交流和文化发展,正是由于计算机的参与而产生了质的变化。如果以“火文化”、“青铜文化”、“铁文化”、“蒸汽机和电气文化”去分别标志人类的不同文明的话,“计算机文化”的出现,标志着人类文明已经迈向了一个前所未有的崭新阶段。

1.1 信息技术与计算机文化

1.1.1 信息与信息社会

信息是符号、信号或消息所包含的内容,用来消除对客观事物认识的不确定性,它通过各种物理符号进行表示(即通常所说的数据)。

信息社会亦称“知识社会”、“后工业社会”。西方学者认为,实现了高度工业化的社会,将进一步发展为信息社会。信息社会与工业社会不同,工业社会的发展主要依赖于能源等物质资源,信息社会的发展主要依赖于智力资源。这种社会,实质上就是社会生活中广泛应用现代化通信、计算机和终端设备结合的新技术社会。

1.1.2 信息技术

信息技术是指有关信息的收集、识别、提取、变换、存储、传递、处理、检索、检测、分析和利用等的技术。信息技术能够延长或扩展人的信息功能。信息技术可以是机械的,也可以是激光的;可以是电子的,也可以是生物的。

信息技术主要包括传感技术,通信技术,计算机技术和缩微技术等。传感技术的任务是延长人的感觉器官收集信息;通信技术的任务是延长人的神经系统传递信息;计算机技术则是延长人的思维器官处理信息并提供决策;缩微技术是延长人的记忆器官存储信息。

当然,这种划分只是相对的、大致的,没有截然的界限。如传感系统里也有信息的处理和收集,而计算机系统里既有信息传递,也有信息收集的问题。

目前,传感技术已经发展了一大批敏感元件,除了普通的照相机能够收集可见光波的信息、微音器能够收集声波信息之外,现在已经有了红外、紫外等光波波段的敏感元件,帮助人们提取那些人眼所见不到的重要信息。还有超声和次声传感器,可以帮助人们获得那些人耳听不到的信息。不仅如此,人们还制造了各种嗅敏、味敏、光敏、热敏、磁敏、湿敏以及一些综合敏感元件。这样,还可以把那些人类感觉器官收集不到的各种有用信息提取出来,从而延长和扩展人类收集信息的功能。通信技术的发展速度之快是惊人的。从传统的电话、电报、收音机、电视,到如今的移动式电话、传真、卫星通信,这些新的、人人可用的现代通信方式使数据和信息的传递效率得到很大的提高,从而使过去必须由专业的电信部门来完成的工作,可由行政、业务部门办公室的工作人员直接方便地来完成。通信技术成为办公自动化的支撑技术。

计算机技术与现代通信技术一起构成了信息技术的核心内容。计算机技术同样取得了飞速的发展,体积越来越小,功能越来越强。从大型机、中型机、小型机到微型机、笔记本电脑、便携式计算机等。从PC机、286、386到486、586等,计算机的应用也取得了很大的发展。例如,电子出版系统的应用改变了传统印刷、出版业;计算机文字处理系统的应用使作家改变了原来的写作方式,称作“换笔”革命;光盘的应用使人类的信息存储能力得到了很大程度的延伸,出现了电子图书这样的新一代电子出版物;多媒体技术的发展使音乐创作、动画制作等成为普通人可以涉足的领域。

国外的缩微技术发展很快,美国是缩微技术最发达的国家。例如闻名世界的美国UMI公司是一个收集、储藏以及提供文献检索的出版公司,其服务范围包括近150册历代书籍、期刊、博士论文、档案以及原件。第二次世界大战期间,该公司利用缩微技术,抢救了大英博物馆的许多珍贵文献。迄今为止,该公司存有自15世纪至今的10万种世界各地的绝版书。

1.1.3 信息技术与计算机文化

计算机技术作为信息技术的基础,已广泛应用于人类生产和生活的各个领域,并影响着人类的生产方式和生活方式,推动着人类文明的进步。可以说,计算机是通向信息时代的大门,掌握了计算机技术就如同有了一把叩开信息时代大门的金钥匙。为此,近年来国内外逐渐提出了“计算机文化(Computer Literacy)”的概念,一方面说明计算机技术对人类社会所带来的广泛、深刻的影响,形成了区别于传统的人类文化的一种新的文化,另一方面也说明,计算机基础知识已成为现代人文化素质不可缺少的重要组成部分。

所谓计算机文化,就是人类社会的生存方式因使用计算机而发生根本性变化而产生的一种崭新文化形态。这种崭新的文化形态可以体现为:

- (1) 计算机理论及其技术对自然科学、社会科学的广泛渗透表现的丰富文化内涵;
- (2) 计算机的软、硬件设备,作为人类所创造的物质设备丰富了人类文化的物质设备品种;
- (3) 计算机应用介入人类社会的方方面面,从而创造和形成的科学思想、科学方法、科

学精神、价值标准等成为一种崭新的文化观念。

计算机文化代表一个新的时代文化,它已经将一个人经过文化教育后所具有的能力由传统的读、写、算上升到了一个新高度:即除了能读、写、算以外还要具有计算机运用能力(信息能力)。而这种能力迫切需要计算机文化的普及,因此,我们认为抓素质教育应该强调计算机文化的普及。

1.1.4 信息高速公路

“信息高速公路”(Information Super High Way)是现代国家信息基础设施的一个形象化比喻,它所描述的现代国家信息基础设施,就是以最新的数字化光纤传输、智能化计算机处理和多媒体终端服务技术装备的,地区、国家或国际规模的多用户、大容量和高速度的交互式综合信息系统。

信息高速公路之“路”,是由光导纤维组成的光缆。一根细如头发丝的单股光纤,它所能传送的信息要比普通铜线高出 25 万倍;一根由 32 条光纤组成的、直径不到 1.3 厘米的光缆,可以同时传送 50 万路电话和 5000 个频道的电视节目。

信息高速公路上行驶之“车”,是巨量的多媒体信息,包括电话通信的话音信息、计算机通信的数据信息、高清晰度电视和电影等的图像、视频信息。如此大的信息量,只有宽带的信息高速公路才能承载得了,否则会出现“网络塞车”。

信息高速公路为亿万普通人展示了一幅诱人的画卷,目前人们的许多幻想将变为现实:可视电话不仅可闻其声,而且可见其人;网络购物足不出户,通过互联网络浏览世界各地的商品,购买可下载的数字化信息产品或办理传统的商品邮购;无纸贸易利用互联网络实现方便、清洁、安全的电子结算和信用卡付账,纸币将逐渐退出流通领域;多媒体会议系统将世界各地的与会者组织在一个虚拟的会议厅里,人们远隔万里也可举行会议,大大节省时间和费用开支;人们可以利用家庭计算机网络和办公自动化系统,完成所承担的工作任务,也可在网络上与他人合作;互联网络实现了教师、媒体、学生的自主交流,任何人均可享用网上的教育资源,完成各级教育,而无需任何资格限制;多媒体的三维图像信息处理与传输技术,为远程会诊奠定了基础,即使是边远地区的病人也可以得到最好的医生治疗;人们除可以调用网上丰富的游戏软件外,还可以与远隔万里的朋友下棋、打牌等;人们不必拘泥于电视台播什么才能看什么,可以随时向网上视频信息库点播自己所喜欢的任何节目,交互式播放系统还可以按观众的要求选择相应的材料播放,由观众设计影视作品情节的发展;通过网络可以方便地访问遍布全球的数字图书馆、数字博物馆等的各种资料和数据,实现知识传输和知识共享,使知识唾手可得。

20 世纪 50 年代,美国修建了纵横全国的州际高速公路干线,给美国经济与社会发展带来了巨大的变化和持续的繁荣。1992 年,又提出信息高速公路法案。1993 年 9 月,美国政府宣布实施一项新的高科技计划——“国家信息基础设施”(National Information Infrastructure,简称 NII),旨在以因特网为雏形,兴建信息时代的高速公路——“信息高速公路”,使所有的美国人方便地共享信息资源。

紧随美国的信息高速公路计划之后,欧盟、加拿大、俄罗斯、日本等纷纷效仿,相继提出各自的信息高速公路计划,投入巨资实施国家的信息基础设施建设,一场建设信息高速公路的热潮在世界范围内涌动。

我国的信息化建设如果从民间的行为来讲早就开始了。我国的微电子行业、计算机行业、通信行业的发展都很快。但是以国家政府行为开始重视建设信息工程是从 1992 年电子部建设的三金工程开始的。当时提出“金桥、金关、金卡”三金工程,后来又发展了很多金字号工程,现在已经形成了一个系列。最重要的是四个:第一个是金桥工程。实际上建设的是国家的公用信息网,将要建设覆盖全国、联接国务院各部委、各省市自治区 500 多个中心城市、12000 个大中型企业、100 个计划单列的重要企业集团的一个公用的信息通道。它将来可能是国家的公用网、基础网、骨干网,其他的金字号网络都要和它相接。第二个是金关工程。这是对外贸易的一个贸易网络工程,把对外贸易的企业信息系统联网与出入海关的一关三检业务相联。一关是海关,三检是卫生检查、动植物检疫和进出口货物商检。推行电子数据业务(EDI),通过网络互联,可以解决我国海关管理出现的各种问题。第三是金卡工程。也是电子货币工程,是以各种金融交易卡(信用卡、现金卡)为介质通过电子信息转帐形成货币流通方式。目前金卡工程进展比较快。第四个是金税工程。是全国税收管理的信息系统,尽可能加强税收征管,减少税收流失,使得税收工作纳入信息化、法制化轨道。工程的启动标志着我国信息化工程政府行为的起步。此后,1993 年 12 月我国成立了国家级信息化联席会议,将国家电子振兴办改为经济信息化办公室,开始考虑我国的国家信息基础设施计划,即我国的信息高速公路建设计划。

经过十多年的建设,我国信息高速公路建设已经取得显著进步。四大计算机网络已经成为完善的信息传输基础平台,到 2002 年 6 月底,光纤总长度达到 100 万公里,计算机社会拥有量已经超过 1200 万台,因特网用户也已达到 400 万户,国家公用信息网络已经覆盖全国 239 个城市,政府上网工程迅速推进,网上大学、网上图书馆开始出现,国家信息化发展战略、数字化产品发展战略、电子商务框架等都在加紧研究、制订。

总之,信息高速公路的建成,将彻底改变人类的工作、学习和生活方式,其影响将超过今天的铁路与高速公路。

1.2 计算机的发展

1.2.1 计算机的起源

在计算机发展史上,差分机和分析机占有重要的地位。

18 世纪下半叶,法国政府决定在数学上采用十进制,因而大量数表,特别是三角函数表及有关的对数表,而要重新计算,这是一项浩繁的计算工程。法国政府的这一改革虽然没有得到全面实施,但却引起了英国人巴贝奇的兴趣。他认为可以使机器按照一定的程序去做一系列简单的计算,代替人去完成一些复杂、繁琐的计算工作。于是巴贝奇萌发出了采用机器来编制数表的想法。巴贝奇从用差分表计算数表的做法中得到启发,经过 10 年的努力,设计出一种能进行加减计算并完成数表编制的自动计算装置,他把它称为“差分机”。1822 年,他试制出了一台样机。

这台差分机可以保存 3 个 5 位的十进制数,并进行加法运算,还能打印结果。它是一种供制表人员使用的专用机。但是它的杰出之处是,能按照设计者的控制自动完成一连串的运算,体现了计算机最早的程序设计。这种程序设计思想的创见,为现代计算机的发展开辟了道路。

1834年,巴贝奇又完成了一项新计算装置的构想。他考虑到,计算装置应该具有通用性,能解决数学上的各种问题。它不仅可以进行数字运算,而且还能进行逻辑运算。巴贝奇把这种装置命名为“分析机”。它是现代通用数字计算机的前身。按巴贝奇的方案,分析机以蒸汽为动力,通过大量齿轮来传动。它的内存储器的容量比后来20世纪40年代出现的电子计算机ENIAC还要大一些。

巴贝奇的分析机由三部分构成。第一部分是保存数据的齿轮式寄存器,巴贝奇把它称为“堆栈”,它与差分机中的寄存器相类似,但运算不在寄存器内进行,而是由新的机构来实现。第二部分是对数据进行各种运算的装置,巴贝奇把它命名为“工场”。第三部分是对操作顺序进行控制,并对所要处理的数据及输出结果加以选择的装置。它相当于现代计算机的控制器。

为了加快运算的速度,巴贝奇设计了先进的进位机构。他估计,使用分析机完成一次50位数的加减只要1秒种,相乘则要1分钟。计算速度约为第一台电子计算机的100倍。

巴贝奇在分析机的计算设备上采用穿孔卡,这是人类计算技术史上的一次重大飞跃。巴贝奇曾在巴黎博览会上见过雅卡尔穿孔卡编织机。雅卡尔穿孔卡编织机要在织物上编织出各种图案,预先把经过提升的程序在纸卡上穿孔记录下来,利用不同的穿孔卡程序织出许多复杂花纹的图案。巴贝奇受到启发,把这种新技术用到分析机上来,从而能对计算机下命令,让它按任何复杂的公式去计算。

现代计算机的设计思想,与100多年前巴贝奇的分析机几乎完全相同。巴贝奇的分析机同现代计算机一样可以编程,而且分析机所涉及到的有关程序方面的概念,也与现代计算机一致。

1936年,年仅24岁的英国人图灵发表了著名的《论应用于决定问题的可计算数字》一文,提出思考实验原理计算机概念。图灵把人在计算时所做的工作分解成简单的动作,与人的计算类似,机器需要:① 存储器,用于贮存计算结果;② 一种语言,表示运算和数字;③ 扫描;④ 计算意向,即在计算过程中下一步打算做什么;⑤ 执行下一步计算。图灵还采用了二进位制。这样,他就把人的工作机械化了。这种理想中的机器被称为“图灵机”。图灵机是一种抽象计算模型,用来精确定义可计算函数。图灵机由一个控制器,一条可以无限延伸的带子和一个在带子上左右移动的读写头组成。这个概念如此简单的机器,理论上却可以计算任何直观可计算函数。图灵在设计了上述模型后提出,凡可计算的函数都可用这样的机器来实现,这就是著名的图灵论题。

半个世纪以来,数学家提出的各种各样的计算模型都被证明是和图灵机等价的。1945年,图灵到英国国家物理研究所工作,并开始设计自动计算机。1950年,图灵发表了题为《计算机能思考吗?》的论文,给人工智能下了一个定义,而且论证了人工智能的可能性。

1946年2月15日,世界上第一台通用电子数字计算机“埃尼阿克”(ENIAC即Electronic Numerical Integrator And Calculator,电子数字积分计算机)在美国宾夕法尼亚大学宣告研制成功。ENIAC的成功,是计算机发展史上的一座纪念碑,是人类在发展计算技术的历程中,到达的一个新的起点。

ENIAC计算机的最初设计方案,是由36岁的美国工程师John Mauchly于1943年提出的,计算机的主要任务是分析炮弹轨道。美国军械部拨款支持研制工作,并建立了一个专门研究小组,由John Mauchly负责,总工程师由年仅24岁的J. P. Eckert担任。ENIAC共

使用了 18000 个电子管,另加 1500 个继电器以及其他器件,其总体积约 90 立方米,重达 30 吨,占地 170 平方米,需要用一间 30 多米长的大房间才能存放,是个地地道道的庞然大物。这台耗电量为 140 千瓦的计算机,运算速度为每秒 5000 次加法,或者 400 次乘法,比机械式的继电器计算机快 1000 倍。ENIAC 最初是为了进行弹道计算而设计的专用计算机。但后来通过改变插入控制板里的接线方式来解决各种不同的问题,而成为一台通用机。它的一种改型机曾用于氢弹的研制。ENIAC 程序采用外部插入式,每当进行一项新的计算时,都要重新连接线路。它的弱点是存储量太小,至多只能存 20 个 10 位的十进制数。人们把 ENIAC 的出现誉为“诞生了一个电子的大脑”,“电脑”的名称由此流传开来。

ENIAC 在通用性、简单性和可编程方面取得的成功,使现代计算机成为现实,以往任何计算机都不能与它相比。

用 ENIAC 计算时,专家们要根据题目的计算步骤进行预先编程,机器可按编程指令(命令)自动实现运算操作。但这里的所谓编程,实际上是人工按指令来调节开关状态(“开”或“关”),并用转插线把选定的各控制部分互连。因此,它并不具备现代计算机“存储程序”的主要特征。但 ENIAC 在弹道测算中的应用,使原来借助机械分析机需 7~20 小时才能计算一条弹道的工作时间缩短到 30 秒,代替了弹道实验室近 200 名工程师的繁重计算。

1946 年 6 月,美籍匈牙利科学家冯·诺依曼(Von Neumann)发表了“电子计算机装置逻辑结构初探”的论文,他指出,ENIAC 编程中的开关状态调节和转插线连接,实质上相当于二进制形式的 0、1 控制信息,这些控制信息(指令)如同数据一样,以二进制的形式预先存储于计算机中,计算时由计算机自动控制并依次运行。这就是所谓的“存储程序和程序控制”的冯·诺依曼原理。

根据“存储程序和程序控制”原理,冯·诺依曼领导的研制小组从 1946 年开始设计第一台“存储程序(Stored Program)”式计算机 EDVAC(Electronic Discrete Variable Automatic Computer,离散变量自动电子计算机),该计算机于 1952 年研制成功并投入使用,其运算速度是 ENIAC 的 240 倍。而第一台“存储程序”控制的实验室计算机是 1949 年 5 月在英国剑桥大学完成的 EDSAC(Electronic Delay Storage Automatic Calculator),第一台“存储程序”控制的商品化计算机是 1951 年问世的 UNIVAC-I(Universal Automatic Computer)。

从那时起,直到目前的各种各样的计算机,不管其外观和性能有多大差异,就其系统构成而言,基本上都是属于“存储程序和程序控制”的冯·诺依曼型计算机。

1.2.2 计算机的发展

自 1946 年第一台计算机 ENIAC 诞生以来,计算机的发展已经历了 4 个阶段:

1. 以使用电子管为特点的第一代电子计算机(1946—1957)

“埃迪瓦克”(EDVAC)是典型的第一代电子计算机。第一代电子计算机的主要特点是使用电子管作为逻辑元件。它的五个基本部分为运算器、控制器、存储器、输入器和输出器。运算器和控制器采用电子管,存储器采用电子管和延迟线,这一代计算机的一切操作,包括输入/输出在内,都由中央处理机集中控制。这种计算机主要用于科学技术方面的计算。“埃迪瓦克”电子计算机方案实际上在 1945 年就完成了,但直到 1952 年 1 月才制成。1949 年 5 月,英国剑桥大学数学实验室根据冯·诺依曼的思想,制成电子延迟存储自动计算机“埃迪萨克”(EDSAC),这是第一台带有存储程序结构的电子计算机。随后,在 1952 年 1

月,由冯·诺依曼设计的 IAS 电子计算机问世,终于使冯·诺依曼的设想在这台机器上得到了圆满的体现。这台 IAS 计算机总共只采用了 2300 个电子管,但运算速度却比拥有 18000 个电子管的 ENIAC 提高了 10 倍。因此 IAS 计算机被屡屡仿制,并成为冯·诺依曼型电子计算机的鼻祖。从 1953 年起,美国的 IBM 公司开始批量生产应用于科研的大型计算机系列,从此电子计算机走上了工业生产阶段。1955 年,前苏联科学家也研制成快速大型电子计算机,该机占用机房面积达 100 平方米,共用了 5000 多个电子管,平均计算速度达每秒 7000~8000 次,该机包括一个能存储 1004 个代码的专用内存存储器。1958 年,中国科学院也制成了中国第一台采用电子管的大型、快速计算机。

磁鼓被用来作为电子计算机中数据与指令的存储器,它的使用是计算机发展史上重大的技术进步。

电子管计算机的基本逻辑元器件是电子管(Electronic Tube),内存存储器采用水银延迟线或磁鼓,外存储器采用磁带等。其特点是:速度慢,可靠性差,体积庞大,功耗高,价格昂贵。编程语言主要采用机器语言,稍后有了汇编语言。编程调试工作十分繁琐,其用途局限于军事研究的科学计算中。

2. 第二代电子计算机以晶体管代替电子管,并增加浮点运算(1958—1964)

电子管元件有许多明显的缺点,使计算机发展受到限制。于是,晶体管(Transistor)开始被用来作计算机的元件。晶体管不仅能实现电子管的功能,又具有尺寸小、重量轻、寿命长、效率高、发热少、功耗低等优点。使用了晶体管以后,电子线路的结构大大改观,制造高速电子计算机的设想也就更容易实现了。

1954 年,美国贝尔实验室研制成功第一台使用晶体管线路的计算机,取名“崔迪克”(TRADIC),装有 800 个晶体管。1955 年,美国在阿塔拉斯洲际导弹上装备了以晶体管为主要元件的小型计算机。1958 年,美国的 IBM 公司制成了第一台全部使用晶体管的计算机 RCA501 型。由于第二代计算机采用晶体管逻辑元件,及快速磁芯存储器,计算速度从每秒几千次提高到几十万次,主存储器的存储量,从几千字节提高到 10 万字节以上。1959 年,IBM 公司又生产出全部晶体管化的电子计算机 IBM 7090。1958—1964 年,晶体管电子计算机经历了大范围的发展过程。从印刷电路板到单元电路和随机存储器,从运算理论到程序设计语言,不断的革新使晶体管电子计算机日臻完善。1961 年,世界上最大的晶体管电子计算机 ATLAS 安装完毕。1964 年,中国制成了第一台全晶体管电子计算机 441-B 型。IBM 7000 系列机是第二代计算机的典型代表。

第二代电子计算机增加了浮点运算,使数据的绝对值可达到 2 的几十次方或几百次方,使电子计算机的计算能力实现了一次飞跃。同时,用晶体管取代了电子管使第二代电子计算机的体积大大减小,寿命延长,价格降低,为电子计算机的广泛应用创造了条件。与此同时,计算机软件技术也有了较大发展,提出了操作系统的概念,编程语言除了汇编语言外,还开发了 FORTRAN、COBOL 等高级程序设计语言,使计算机的工作效率大大提高。

3. 1964 年 4 月 IBM 360 系统问世。它成为使用集成电路的第三代电子计算机的著名代表

第三代电子计算机是使用了集成电路的计算机。1958 年,世界上第一个集成电路诞生时,只包括一个晶体管,两个电阻和一个电阻—电容网络。后来集成电路工艺日趋完善,集成电路所包含的元件数量以每 1~2 年翻一番的速度增长着。发展到 20 世纪 70 年代初期,