



教育部大学计算机课程改革项目规划教材

丛书主编 卢湘鸿

计算机应用基础教程

刘志敏 主编

唐大仕 常宝宝 钱丽艳 陈泓婕 穗志方 张化瑞 龙晓苑 编著

清华大学出版社





教育部大学计算机课程改革项目规划教材

| 丛书主编 卢湘鸿 |

计算机应用基础教程

刘志敏 主编

唐大仕 常宝宝 钱丽艳 陈泓婕 穗志方 张化瑞 龙晓苑 编著

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书根据高等院校计算机教学的基本要求,包括计算机系统、操作系统与文件管理、计算机网络与因特网、文字处理、电子表格与数据处理、多媒体技术基础、信息安全基础7部分内容。每部分内容既包括计算机的基础知识与技术,又包括计算机应用中的典型问题、实例与方法,此外,还包括诸如因特网接入、无线局域网、搜索引擎、条形码、验证码等技术的介绍。各部分的课后习题包括知识类及实践类题目,便于学习及实践。

本书由多年从事北京大学文科计算机基础教学团队中的教师编写。在内容上,涵盖了北京大学计算机基础课程教学的主要内容。本书可作为文科类专业计算机公共基础课的教材,也可作为在职人员增强计算机应用技能的辅导资料。

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。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

计算机应用基础教程/刘志敏主编. —北京:清华大学出版社,2015

教育部大学计算机课程改革项目规划教材

ISBN 978-7-302-41412-4

I. ①计… II. ①刘… 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(2015)第210731号

责任编辑:谢琛 李晔

封面设计:何凤霞

责任校对:时翠兰

责任印制:何芊

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦A座

邮 编:100084

社总机:010-62770175

邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质量反馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

课件下载: <http://www.tup.com.cn>, 010-62795954

印 刷 者:北京富博印刷有限公司

装 订 者:北京市密云县京文制本装订厂

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm

印 张:20.5

字 数:495千字

版 次:2015年10月第1版

印 次:2015年10月第1次印刷

印 数:1~2500

定 价:39.50元

产品编号:064669-01

序

以计算机为核心的信息技术的应用能力已成为衡量一个人文化素质高低的重要标志之一。

大学非计算机专业开设计算机课程的主要目的是掌握计算机应用的能力以及在应用计算机过程中自然形成的包括计算思维意识在内的科学思维意识,以满足社会就业需要、专业需要与创新创业人才培养的需要。

根据《教育部关于全面提高高等教育质量的若干意见》(教高[2012]4号)精神,着力提升大学生信息素养和应用能力,推动计算机在面向应用的过程中培养文科学生的计算思维能力的文科大学计算机课程改革、落实由教育部高等教育司组织制订、教育部高等学校文科计算机基础教学指导委员会编写的高等学校文科类专业《大学计算机教学要求(第6版——2011年版)》(下面简称《教学要求》),在建立大学计算机知识体系结构的基础上,清华大学出版社依据教高司函[2012]188号文件中的部级项目1-3(基于计算思维培养的文科类大学计算机课程研究)、2-14(基于计算思维的人文类大学计算机系列课程及教材建设)、2-17(计算机艺术设计课程与教材创新研究)、2-18(音乐类院校计算机应用专业课程与专业基础课程系列化教材建设)的要求,组织编写、出版了本系列教材。

信息技术与文科类专业的相互结合、交叉、渗透,是现代科学技术发展趋势的重要方面,是新学科的一个不可忽视的生长点。加强文科类专业(包括文史法教类、经济管理类与艺术类)专业的计算机教育、开设具有专业特色的计算机课程是培养能够满足信息化社会对文科人才要求的重要举措,是培养跨学科、复合型、应用型的文科通才的重要环节。

《教学要求》把大文科的计算机教学,按专业门类分为文史法教类(人文类)、经济管理类与艺术类等三个系列。大文科计算机教学知识体系由计算机软硬件基础、办公信息处理、多媒体技术、计算机网络、数据库技术、程序设计、美术与设计类计算机应用以及音乐类计算机应用等8个知识领域组成。知识领域分为若干知识单元,知识单元再分为若干知识点。

大文科各专业对计算机知识点的需求是相对稳定、相对有限的。由属于一个或多个知识领域的知识点构成的课程则是不稳定、相对活跃、难以穷尽的。课程若按教学层次可分为计算机大公共课程(也就是大学计算机公共基础课程)、计算机小公共课程和计算机背景专业课程等三个层次。

第一层次的教学内容是文科各专业学生应知应会的。这些内容可为文科学生在与专业紧密结合的信息技术应用方面进一步深入学习打下基础。这一层次的教学内容是对文科大学生信息素质培养的基本保证,起着基础性与先导性的作用。

第二层次是在第一层次之上,为满足同一系列某些专业共同需要(包括与专业相结合而不是某个专业所特有的)而开设的计算机课程。其教学内容,或者在深度上超过第一层次的

教学内容中的某一相应模块,或者拓展到第一层次中没有涉及的领域。这是满足大文科不同专业对计算机应用需要的课程。这部分教学内容在更大程度上决定了学生在其专业中应用计算机解决问题的能力与水平。

第三层次,也就是使用计算机工具,以计算机软硬件为背景而开设的为某一专业所特有的课程。其教学内容就是专业课。如果没有计算机作为工具支撑,这门课就开不起来。这部分教学内容显示了学校开设特色专业课的能力与水平。

这些课程,除了大学计算机应用基础,还涉及数字媒体、数据库、程序设计以及与文史哲法教类、经济管理类与艺术类相关的许多课程。通过这些课程的开设,是让学生掌握更多的计算机应用能力,在计算机面向应用过程中培养学生的计算思维及更加宽泛的科学思维能力。

清华大学出版社出版的这套教育部部级项目规划教材,就是根据教高司函[2012]188号文件及《教学要求》的基本精神编写而成的。它可以满足当前大文科各类专业计算机各层次教学的基本需要。

对教材中的不足或错误,敬请同行和读者批评指正。

卢湘鸿

2014年10月于北京中关村科技园

卢湘鸿 北京语言大学信息科学学院计算机科学与技术系教授,原教育部高等学校文科计算机基础教学指导分委员会副主任、秘书长,现任教育部高等学校文科计算机基础教学指导分委员会顾问、全国高等院校计算机基础教育研究会文科专业委员会常务副主任兼秘书长,30多年来一直从事非计算机专业的计算机教育研究。

前言

目前,“计算机基础”是大学各专业(包括理科、文科)广泛开设的公共基础课,然而,该课程的教学面临着各种挑战。首先,随着计算机的普及,大多数大学生在入学之前,就已经有了多年接触及应用计算机的经历,那么如何组织教学内容,使学生学有所获或者收获更多,使学生的计算机应用能力及水平有大幅度的提高;其次,计算机领域,包括计算机的软硬件、计算机网络、办公自动化、电子商务、多媒体技术、信息安全等,发展速度极快,因此,相关知识和教学内容的更新速度也很快,需要不断改革教学方法和教学内容;最后,需要有与教学内容相配套的练习题,包括知识类、实验类题目,便于学生检验知识的掌握程度,提升应用经验及应用能力。

北京大学的计算机基础课是面向全校人文及社会学科的全体学生,无论是教学内容还是教学方法,都与计算机专业的基础教学有所不同,需要兼顾学生的背景知识及未来需求,在讲授计算机基础知识的同时,加强知识与技术的应用及实践目标是“以应用为导向、突出文科特色”。本教材由多年从事北京大学文科计算机基础教学团队中的教师编写。在内容上,涵盖了北京大学计算机基础课程教学的主要内容,并参考了国内外相关的优秀教材。

本书主要内容包括计算机系统、操作系统与文件管理、计算机网络与因特网、文字处理、电子表格与数据处理、多媒体技术基础、信息安全基础 7 部分。每部分既包括计算机的基础知识与技术,又包括计算机应用中的典型问题、实例与方法介绍。与此同时,一些广泛关注的技术,如因特网接入、无线局域网、搜索引擎、条形码、验证码等,也在教材内容中有所涉及。在每个部分,提供课后习题,包括知识类及实践类题目,便于学习及实践。

本书第 1 章由唐大仕编写,第 6 章由唐大仕、钱丽艳编写,第 2 章由常宝宝编写,第 3 章由龙晓苑编写,第 4 章由刘志敏、穗志方编写,第 5 章由张化瑞、刘志敏编写,第 7 章由陈泓婕编写。全部书稿由刘志敏审阅及定稿。在教材编写过程中,曾组织了近十次的教材内容研讨会,谢柏青教授参加讨论并给予指导,在此表示感谢。

本书可作为文科类专业的计算机公共基础课的教材,也可作为在职人员的培训教材。

与本书配套的课程讲义,将在课程网站上共享。

由于学识及时间限制,书中难免有错漏之处,望读者批评指正。

刘志敏

北京大学 信息科学技术学院

2015 年 2 月 5 日

目 录

第 1 章 绪论	1
1.1 信息与信息社会	1
1.2 计算机简史	2
1.3 计算机的特点	5
1.4 计算机的分类	6
1.5 计算机的应用领域	7
第 2 章 计算机系统	10
2.1 计算机中的数制	10
2.1.1 二进制计数制	10
2.1.2 计算机科学中常用的其他数制	11
2.1.3 数制的转换	12
2.2 计算机基本原理	15
2.2.1 计算机系统的逻辑结构	15
2.2.2 总线结构的计算机	16
2.2.3 中央处理单元	17
2.2.4 存储器	18
2.2.5 总线	18
2.2.6 指令系统	19
2.2.7 指令在计算机中的执行	20
2.2.8 时钟频率	22
2.3 信息在计算机中的表示	23
2.3.1 数值数据在计算机中的表示	23
2.3.2 文字数据在计算机中的表示	27
2.3.3 字符的输入和输出	32
2.4 微机硬件系统	35
2.4.1 集成电路技术和微机	35
2.4.2 微型计算机的硬件组成	36
2.4.3 总线、扩展槽和端口	43
2.4.4 主要输入输出设备	48

2.5 计算机软件系统	61
2.5.1 计算机软件概述	61
2.5.2 操作系统	61
2.5.3 设备驱动程序	63
2.5.4 实用程序	64
2.5.5 程序设计	64
习题	66
第3章 操作系统与文件管理	70
3.1 操作系统概述	70
3.1.1 操作系统的定义	70
3.1.2 操作系统管理资源的方式	73
3.1.3 操作系统的引导过程	74
3.2 操作系统的功能	75
3.2.1 处理机管理	75
3.2.2 存储管理	75
3.2.3 设备管理	76
3.2.4 文件管理	77
3.3 操作系统的使用实例: Windows 7	78
3.3.1 Windows 7 基本操作	78
3.3.2 文件管理	85
3.3.3 软硬件管理及其他	92
3.3.4 Windows 7 安装或升级	94
习题	96
第4章 计算机网络与因特网	98
4.1 计算机网络概述	98
4.1.1 计算机网络的基本组成	100
4.1.2 计算机网络的分类	105
4.1.3 计算机网络的发展	109
4.1.4 与计算机网络相关的数据通信知识	111
4.2 局域网	112
4.2.1 局域网概述	113
4.2.2 以太网	113
4.2.3 Wi-Fi 无线局域网	117
4.2.4 局域网的使用	120
4.3 因特网基础	121
4.3.1 接入因特网	121
4.3.2 因特网协议及 IP 地址	125

4.3.3	DNS 域名系统	126
4.3.4	因特网相关配置	127
4.4	因特网应用	129
4.4.1	WWW 系统及其应用	129
4.4.2	电子邮件系统及其应用	134
4.4.3	FTP 系统及其应用	137
4.4.4	云存储	139
4.4.5	电子商务	140
4.4.6	条码技术	142
4.5	实战篇——构建宿舍小型局域网	146
4.5.1	确定局域网的作用和功能	146
4.5.2	构建有线局域网	147
4.5.3	构建无线局域网	148
4.5.4	网络常见故障及排除	150
	习题	153
第 5 章	文字处理	156
5.1	文字处理概论	156
5.1.1	内容与形式	156
5.1.2	文字处理的一般原则	157
5.1.3	功能界面	159
5.1.4	文件与视图	162
5.1.5	文字处理的“四化”(简介)	164
5.2	文字	165
5.2.1	内容的编辑	165
5.2.2	文字的检查	167
5.2.3	格式的设置	169
5.3	表格	177
5.3.1	内容的编辑	178
5.3.2	格式的设置	180
5.3.3	表格与数据结构化	181
5.4	图形	182
5.4.1	图形的插入与编辑	182
5.4.2	图的格式设置	184
5.4.3	图文混排	186
5.4.4	插入对象	191
5.5	长篇巨制 多人合作	192
5.5.1	内容结构化: 大纲视图与主控文档	192
5.5.2	格式集合为样式 样式集合为模板	193

5.5.3	标题样式：多级列表及其应用	194
5.5.4	图表的自动编号：题注及其引用	195
5.5.5	脚注及尾注：自动编号	196
5.5.6	页面格式：页眉与页脚	196
5.5.7	引用自动化：目录与索引	197
5.5.8	审阅合作化：审阅和修订	198
5.5.9	配置个性化：自定义	199
5.6	变量功能 效率倍增	199
5.6.1	高级查找和替换	199
5.6.2	宏	201
5.6.3	域	201
5.6.4	模板中的内容填充	202
5.6.5	邮件合并	202
5.7	其他文字处理软件简介	204
5.7.1	WPS	204
5.7.2	开源和在线编辑系统(Google Docs 等)	204
5.7.3	余论	205
	习题	205

第6章 电子表格与数据处理

6.1	电子表格 Excel 概述	210
6.1.1	工作簿、工作表及单元格	210
6.1.2	界面组成元素	210
6.1.3	使用帮助	211
6.1.4	文件操作	212
6.2	数据建立：输入与格式	212
6.2.1	输入数据	212
6.2.2	命名与定位单元格	214
6.2.3	编辑数据	216
6.2.4	格式化文字及数据	218
6.2.5	管理工作表	222
6.2.6	管理窗口	223
6.3	数据表示：图形与图表	224
6.3.1	图形对象	224
6.3.2	图表	224
6.3.3	打印工作簿	226
6.4	数据运算：公式与函数	227
6.4.1	公式	227
6.4.2	函数	229

6.4.3	常用函数	229
6.5	数据管理与分析	231
6.5.1	数据排序	231
6.5.2	数据筛选	232
6.5.3	表格与记录单	233
6.5.4	数据汇总	234
6.5.5	数据透视	235
6.5.6	快速分析	236
6.6	Excel 其他功能	236
6.6.1	模拟分析与求解	236
6.6.2	审阅及保护	240
6.6.3	宏	241
6.6.4	与其他软件交换数据	241
6.6.5	定制 Excel	241
	习题	241
第 7 章	多媒体技术基础	245
7.1	多媒体技术概述	245
7.1.1	媒体和多媒体	245
7.1.2	多媒体信息及其分类	246
7.1.3	多媒体信息的数字化	247
7.1.4	多媒体数据压缩技术	248
7.1.5	多媒体技术的特性	250
7.1.6	多媒体技术的应用	250
7.2	多媒体信息处理	252
7.2.1	图像的处理	252
7.2.2	数字音频的处理	257
7.2.3	数字视频的处理	260
7.3	多媒体硬件设备	262
7.3.1	多媒体计算机的标准与组成	262
7.3.2	声卡	264
7.3.3	视频卡	266
7.3.4	其他辅助设备	270
7.4	多媒体常用软件	271
7.4.1	图形和图像类软件	271
7.4.2	音频和视频类软件	272
7.4.3	动画类软件	273
7.4.4	著作工具类	274
7.5	多媒体处理实例	275

7.5.1	图像压缩	275
7.5.2	音频的录制与处理	277
	习题	279
第8章	信息安全基础	282
8.1	概述	282
8.1.1	信息安全的几个基本概念	282
8.1.2	信息安全的起源	283
8.1.3	信息安全的目标	284
8.1.4	信息安全体系架构	285
8.1.5	信息安全标准	285
8.2	信息安全常用技术	286
8.2.1	加密技术	286
8.2.2	认证技术	287
8.2.3	生物特征识别技术	287
8.2.4	入侵检测技术	288
8.2.5	虚拟专网技术	289
8.3	典型应用	289
8.3.1	设置口令	289
8.3.2	验证码	290
8.3.3	电子邮件的安全性	291
8.3.4	防火墙	292
8.3.5	无线网络的安全性	293
8.3.6	备份与恢复	295
8.4	计算机病毒	296
8.4.1	概述	296
8.4.2	计算机病毒的特征	297
8.4.3	计算机病毒的分类	298
8.4.4	现在几种常见的病毒	300
8.4.5	计算机病毒的预防与清除	302
8.5	计算机黑客	304
8.5.1	概述	304
8.5.2	黑客的攻击手段	305
8.5.3	黑客道德	305
8.5.4	几个著名的黑客组织和人物	305
8.6	计算机道德与法律	306
8.6.1	计算机用户道德	306
8.6.2	计算机信息的知识产权	306
8.6.3	信息安全法律、法规	307

8.6.4 计算机犯罪.....	308
8.7 小结	308
习题.....	309
参考文献.....	311

第 1 章

绪 论

学习目的与要求:

通过讲述计算机的发展历史、重要的历史事件、计算机的特点及典型应用,使学生认识到信息技术的发展对人类社会的深刻而广泛的影响,使学生具有强烈的信息意识。

本章主要内容:

信息的概念及特点,信息社会。

计算机发展的几个阶段。

计算机的特点及其分类。

计算机的主要应用领域。

1.1 信息与信息社会

计算机是一种能够存储程序和数据、自动执行程序、快速而高效地完成对各种数字化信息处理的电子设备。简单地说,计算机能够处理信息。信息是人们由客观事物得到的,使人们能够认知客观事物的各种消息、情报、数字、信号、图形、图像、语音等所包括的内容。

1. 信息

“信息”一词据《词源》记载最早出自南唐诗人李中《暮春怀故人》中的诗句“梦断美人沉信息,目穿长路依楼台”,但是作为一个科学概念以及科学的对象来研究,却不过百年的历史。

最初研究信息理论的科学家香农(CE. Shannon)和维纳(N. Wiener)在 1948 年先后发表了《通信的数学理论》和《控制论:在动物和机器中控制和通信的科学》两部著作。其中提到的“信息是以消除随机不确定性的东西”和“信息就是信息,既不是物质,也不是能量”,为信息学的建立奠定了理论基础。

人们每时每刻都在自觉或不自觉地通过自身的感觉器官感受着外界传来的大量信息。人们感受到的信息分为未加工的信息和加工后的信息。

未加工的信息包括通过视觉、听觉、触觉、味觉等器官所感受到的信息等。对于直接感受到的信息,通过加工处理,再用各种各样的媒体形式表达出来,会更加清晰、准确,更有利于对客观事物的研究分析和判断处理。如:利用测量的气象数据、空气质量状况来预测天气变化的趋势;然后利用语言、图片、文字、声音、影视等媒体,将这种趋势通过广播、电视、报纸杂志和互联网等形式发布出来。各种交通工具上的信号指示灯、钟表的数字和指针来表示的时间、下载的文件、收发的电子邮件等,都是我们在日常生活中几乎每天都接触到的

信息。

从以上关于信息的认识来看,信息是事物运动的状态和方式。下面通过对信息的一些基本特征的描述,来进一步认识和理解信息的概念。

(1) 客观性。信息是客观存在的,是事物的一种属性,是不以人的意志为转移的。

(2) 普遍性。信息是事物运动的状态和方式。宇宙中的所有物质都在运动,运动是绝对的;所有的事物都在不断发展和变化。因此,信息存在于自然界和人类的社会之中,无时无刻无所不在。

(3) 认知性。信息是可以认知和理解的。但是对信息所表达的内容的理解,会因每个人的世界观、价值观、实践经验、认知水平等不同而有所差异。

(4) 共享性。信息也是一种资源,但不同于材料和能源。材料和能源在使用之后会被转化、消耗掉;而信息在使用过程中是不会减少的,信息可以复制,并可不断地重复产生信息副本。使用信息的人越多,信息传播的面越广,信息的价值和作用就会越大,这是信息的共享性的必然结果。

(5) 时效性。随着事物的发展和变化,信息的可利用价值也会相应地发生变化。信息的价值和作用有着鲜明的时效性。如:用户在选购计算机时,一年前计算机的性能及型号信息对用户就已经毫无价值了。

(6) 依附性。信息必须依附于载体。需要借助某种符号和载体才能表现出来和被感知,而且有些信息可以借助多种载体表现出来。如:一条新闻可以通过电视的形式来获得,也可以通过听收音机的形式来获得,还可以通过看报纸的形式来获得。

2. 信息社会

信息社会亦被称为“后工业社会”。高度工业化的社会进一步发展,将成为信息社会,即信息起主要作用的社会。在信息社会中,信息产业高度发达且在产业结构中占据优势;信息资源充分开发利用且成为经济增长的基本资源之一;信息技术高度发展且在社会经济发展中广泛应用,从根本上改变了人们的生活方式、行为方式和价值观念。

1.2 计算机简史

1. 我国古代的计算思想和工具

人类最早有实物作证的计算工具——算筹,诞生在中国。成语“运筹帷幄”中的“筹”指的就是算筹,它是一种计算工具。早在春秋战国时期,人们就已经使用竹子做的算筹来进行计算了。

据《汉书·律历志》记载,算筹是圆形竹棍,长 23.86cm,横截面直径是 0.23cm,约 270 枚为束,放在布袋里随身携带。

在使用算筹进行计算时,古人创造了纵式和横式两种不同的摆法,按照纵横相间的原则表示任何自然数,从而进行加、减、乘、除、开方以及其他的代数计算;负数出现后,算筹分红黑两色,红筹表示正数,黑筹表示负数。由此可见,如果把算筹比做人类最早的“计算机(器)”,那么算筹属于硬件,而摆法就是软件了。

中国古代在计算工具领域的另一项发明是算盘,它结合了十进制计数法和一整套计算口诀(相当于算盘的“软件”)并一直沿用至今,所以被许多人看作是人类最早的数字“计算机”。

2. 西方近代的计算思想和工具

人类对自动计算机械的追求是从计算工具开始的。从1642年法国数学家帕斯卡(Blaise Pascal)发明的齿轮式加法器到1673年德国数学家莱布尼兹(Gottfried Leibniz)发明的乘法器,再到1822年英国数学家巴贝奇(Charles Babbage)发明的差分器,这些工具的计算功能不断提高。

1642年,帕斯卡设计并制作了一台能自动进位的加减法计算装置,被称为是世界上第一台数字计算器,为以后的计算机设计提供了基本原理。

1673年,莱布尼兹特地到巴黎去制造了一个能进行加、减、乘、除及开方运算的计算机。这是继帕斯卡加法机后,计算工具的又一进步。莱布尼兹于1703年左右发明了二进制,而二进制是现代电子计算机的基础。

1834年,巴贝奇提出了分析机的概念。这台分析机由三个装置(类似现在的存储器、计算器、控制器)组成,并可以编程。尽管这台分析机最终未能问世,但其设计思想为现代电子计算机的结构设计奠定了基础。现代电子计算机的中心结构部分恰好包括了巴贝奇提出的分析机的三个部分。

1888年,美国人赫尔曼·霍勒斯(Herman Hollerith)发明了制表机,它采用穿孔卡片进行数据处理,并用电气控制技术取代了纯机械装置。霍勒斯于1896年创立了制表机公司,1911年,该公司并入CTR(计算制表记录)公司。1924年,托马斯·沃森一世把CTR更名为“国际商业机器公司”,即鼎鼎大名的IBM公司。

3. 现代计算机的诞生

现代电子计算机从20世纪40年代开始。在计算机的发展中,最杰出的代表人物是英国的图灵(Alan Mathison Turing,1912—1954)和美籍匈牙利人冯·诺依曼(Johon Von Neumann,1903—1957)。

图灵是计算机逻辑的奠基者,提出了“图灵机”和“图灵测试”等重要概念。美国计算机协会(ACM)设立的以其名命名的“图灵奖”是计算机界最负盛名和最崇高的一个奖项,有“计算机界的诺贝尔奖”之称。

冯·诺依曼对世界上第一台电子计算机ENIAC(电子数字积分计算机)的设计提出过建议,1945年3月他在共同讨论的基础上起草ENIAC设计报告初稿,其中确定了计算机的结构,采用存储程序以及二进制编码等,这对后来计算机的设计有决定性的影响,至今仍为电子计算机设计者所遵循,被称为“冯·诺伊曼原理”。

人类第一台电子计算机是美国爱荷华州立大学的约翰·文森特·阿坦那索夫(John Vincent Atanasoff,1903—1995)和其助手克利夫·贝瑞(Clifford E. Berry,1918—1963)于1939年10月制造的电子数字计算机(Atanasoff-Berry-Computer,“ABC”)。

早期的电子计算机包括:1946年研制成功的世界上第一台通用电子数字积分计算机“埃尼阿克”电子数值积分和运算器(Electronic Numerical Integrator And Calculator,

ENIAC),1952年投入运行的第一台具有内部存储程序功能的电子离散变量自动计算机(Electronic Discrete Variable Automatic Computer,EDVAC),1949年投入运行的第一台实现内存储程序式的电子延迟存储自动计算机(Electronic Delay Storage Automatic Calculator,EDSAC)等。后两者是根据冯·诺依曼的构想制造成功的。

埃尼阿克共使用了18000多个电子管、1500多个继电器以及其他器件,其总体积约 90m^3 ,重达30t,占地约 170m^2 ,需要用一间30多米长的大房间才能存放;耗电量为174kW,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。当埃尼阿克公开展出时,一条炮弹的轨道只用了20s就计算出来了,比炮弹本身的飞行速度还快。

4. 现代计算机的发展阶段

自电子计算机诞生以来的半个多世纪,电子计算机有了突飞猛进的发展。根据构成计算机的核心元器件的更新换代时间,可将计算机的发展历程划分为四个时代:电子管时代(1946年至20世纪50年代末期)、晶体管时代(20世纪50年代中期至60年代末期)、集成电路时代(20世纪60年代中期至70年代初期)、大规模和超大规模集成电路时代(20世纪70年代初期至今),每代之间不是截然分开的,在时间上有所重叠。

电子管,也叫真空管,是一种最早期的电信号放大器件,包括二极管、三极管等。晶体管是半导体做的固体电子元件,1948年诞生于贝尔实验室,1950年人们成功地制造出第一个PN结型晶体管。由于晶体管具有功耗小、发热小、寿命长、稳定性好,后来用做第二代电子计算机的主要元件。集成电路是在一块几平方毫米的极其微小的半导体晶片上,是经过氧化、光刻、扩散、外延、蒸铝等半导体制造工艺,把构成具有一定功能的电路所需的半导体、电阻、电容等元件及它们之间的连接导线全部集成在一小块硅片上。集成电路中所有元件在结构上已组成一个整体,使电子元件向着小型化、低功耗、智能化和高可靠性方面迈进了一大步。在一块芯片上集成的元件数超过10万个的集成电路,称为超大规模集成电路。超大规模集成电路是20世纪70年代后期研制成功的,主要用于制造存储器和微处理器。如今,巨大规模集成电路的集成组件数在十亿个以上。

综合考虑计算机的硬件、软件、网络及应用情况,可以将计算机的发展大体分6个阶段。

(1) 大型主机阶段:20世纪30年代末至20世纪50年代,是第一代电子管计算机。

(2) 小型计算机阶段:20世纪60~70年代,是对大型主机进行的第一次“缩小化”,可以满足中小企业事业单位的信息处理要求,成本较低,价格可被接受。

(3) 微型计算机阶段:20世纪70~80年代,是对大型主机进行的第二次“缩小化”。微型计算机,即常说的PC。这是20世纪70年代出现的新机种,1977年美国苹果公司推出了Apple II计算机,1981年美国IBM推出IBM-PC,此后它经历了若干代的演进,使得个人计算机走进寻常百姓家。PC除了台式机,还有笔记本电脑(Notebook或Laptop)、掌上电脑(Personal Digital Assistant,PDA)、平板电脑、嵌入式电脑(embedded systems)等。

(4) 客户机/服务器:始于1964年,在客户机/服务器网络中,客户机依靠服务器获得所需要的网络资源,而服务器为客户机提供网络必需的资源。客户机/服务器结构的优点是能充分发挥客户端PC的处理能力,很多工作可以在客户端处理后再提交给服务器,大大减轻了服务器的压力。