

信息技术与信息管理

XINXIJISHU YU

XINXIGUANLI

李 静 编著



西安电子科技大学出版社
<http://www.xduph.com>

信息技术与信息管埋

李 静 主编

西安电子科技大学出版社

内 容 简 介

本书分为信息技术和信息管理两大部分,其中信息技术部分主要介绍计算机系统基本结构、通信与网络和数据库管理技术等基础知识;信息管理部分主要介绍管理信息系统的基本原理、开发过程以及运行、维护、管理等环节的基本知识。全书分为9章,具体包括信息与计算机基础、计算机系统的基本结构、通信与网络、数据库管理技术、管理信息系统的理论基础、管理信息系统的技术基础、管理信息系统的开发方法、管理信息系统的开发过程、管理信息系统的应用。

本书注重理论与实践相结合、技术与管理相结合,力求结构清晰、内容新颖、图文并茂,突出实用性和时代性。本书既可作为高等院校本科生的公共课教材,也可作为计算机应用软件开发人员和企事业单位管理人员的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

信息技术与信息管理/李静主编. —西安:西安电子科技大学出版社,2016.5

ISBN 978-7-5606-4046-4

I. ① 信… II. ① 李… III. ① 信息技术 ② 信息管理 IV. ① G20

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 047474 号

策 划 罗建锋

责任编辑 马武装

出版发行 西安电子科技大学出版社(西安市太白南路2号)

电 话 (029)88242885 88201467 邮 编 710071

网 址 www.xduph.com 电子邮箱 xdupfb001@163.com

经 销 新华书店

印刷单位 北京京华虎彩印刷有限公司

版 次 2016年5月第1版 2016年5月第1次印刷

开 本 787毫米×1092毫米 1/16 印 张 15.5

字 数 365千字

定 价 39.00元

ISBN 978 - 7 - 5606 - 4046 - 4/G

XDUP 4338001-1

如有印装问题可调换

前 言

信息技术(Information Technology, IT)是用于管理和处理信息的各种技术的总称,它主要是指应用计算机科学和通信技术来设计、开发、安装和实施信息系统管理及应用,包括计算机技术、通信技术和传感技术。

信息管理(Information Management, IM)是指人类为了有效地开发和利用信息资源,以现代信息技术为手段,对信息资源进行计划、组织、领导和控制的社会活动。简单地说,信息管理就是人们对信息资源和信息活动的管理。信息资源是指在整个信息管理过程中,人们收集、加工和输入、输出的信息的总称。信息管理的过程包括信息收集、信息传输、信息加工和信息储存。

现代社会是信息化社会,人们越来越清楚地认识到信息就是财富,信息资源在社会生产和日常生活中发挥着日益重要的作用。但是,如果没有信息管理,信息的价值就不可能很好地发挥出来。因此,信息技术如何应用,信息内容如何管理,信息技术与信息管理如何有效结合,成为信息管理工作重点研究的课题。为帮助学生了解信息技术的基础内容,熟悉信息管理的基本工作,结合当前社会发展要求和高等教育教学实际,在深入分析国内外同类教材的基础上,我们编写了本书。

本书分为信息技术和信息管理两大部分,其中信息技术部分主要介绍计算机系统基本结构、通信与网络和数据库管理技术等基础知识;信息管理部分主要介绍管理信息系统的基本原理、开发过程以及运行、维护、管理等环节的知识。全书分为9章。第1章为信息与计算机基础;第2章为计算机系统的基本结构;第3章为通信与网络;第4章为数据库管理技术;第5章为管理信息系统的理论基础;第6章为管理信息系统的技术基础;第7章为管理信息系统的开发方法;第8章为管理信息系统的开发过程;第9章为管理信息系统的应用。

本书在编写方面主要具有三大特点:第一,内容丰富,不仅包括信息技术的基础知识,还包括信息管理的重点内容;第二,时代性强,所选取的资料基本都是近几年的信息,紧密联系当今社会;第三,突出实用性,注重理论与实践相结合、技术与管理相结合,深入浅出,通俗易懂。

在本书的编写中，参考了多种书籍和网络资料，在此对这些书籍和资料的编著者表示诚挚的谢意。由于编写时间仓促，编者水平有限，书中难免存在不妥之处，恳请广大读者批评指正，以便及时修订。

编 者

2016年3月

目 录

第一部分 信息技术

第1章 信息与计算机基础..... 1	2.1.1 计算机系统的基本结构..... 29
1.1 信息与信息化社会..... 1	2.1.2 计算机系统的层次关系..... 29
1.1.1 信息及其主要特征..... 1	2.2 计算机工作原理..... 30
1.1.2 信息技术..... 2	2.2.1 冯·诺依曼计算机结构模型..... 30
1.1.3 信息化社会..... 3	2.2.2 指令与程序..... 31
1.1.4 计算机文化的内涵..... 3	2.2.3 微型计算机的工作过程..... 32
1.2 计算机的产生与发展..... 4	2.3 微型计算机系统的组成..... 33
1.2.1 计算机的诞生..... 4	2.3.1 微型计算机系统的基本组成..... 33
1.2.2 计算机发展的四个阶段..... 5	2.3.2 微型计算机系统的层次结构..... 35
1.2.3 计算机的发展趋势..... 6	2.4 微型计算机硬件系统..... 35
1.3 计算机的特点与分类..... 7	2.4.1 主板..... 36
1.3.1 计算机的特点..... 7	2.4.2 中央处理器..... 37
1.3.2 计算机的分类..... 8	2.4.3 存储器..... 37
1.4 计算机的应用与展望..... 9	2.4.4 输入与输出设备..... 38
1.4.1 计算机的应用领域..... 9	2.4.5 其他设备..... 39
1.4.2 计算机的消极影响..... 11	2.5 微型计算机软件系统..... 40
1.4.3 未来计算机..... 11	2.5.1 系统软件..... 40
1.5 计算机运算基础..... 13	2.5.2 应用软件..... 41
1.5.1 数制..... 13	2.6 微型计算机系统主要技术指标..... 41
1.5.2 不同数制间的转换..... 16	思考题..... 43
1.5.3 数据单位..... 18	
1.5.4 数值数据的编码表示..... 19	第3章 通信与网络..... 44
1.5.5 字符编码与汉字编码..... 20	3.1 计算机网络概述..... 44
1.6 计算机病毒与信息安全..... 23	3.1.1 计算机网络的定义..... 44
1.6.1 计算机病毒与防治..... 23	3.1.2 计算机网络的分类..... 44
1.6.2 信息安全..... 26	3.1.3 计算机网络的基本组成..... 46
思考题..... 28	3.1.4 计算机网络的基本功能..... 47
	3.1.5 网络通信协议的基本概念..... 48
第2章 计算机系统的基本结构..... 29	3.1.6 网络体系结构的基本知识..... 48
2.1 计算机系统概述..... 29	3.2 局域网..... 50

3.2.1 局域网的特点和组成.....	50	3.5.5 管理文件夹.....	75
3.2.2 局域网的主要拓扑结构.....	50	思考题.....	75
3.2.3 局域网组网常用技术.....	52		
3.3 因特网(Internet).....	53	第4章 数据库管理技术	76
3.3.1 因特网概述.....	53	4.1 数据库基本概念.....	76
3.3.2 因特网的主要术语.....	54	4.1.1 数据和数据库.....	76
3.3.3 IP地址和域名.....	55	4.1.2 数据库管理系统.....	77
3.3.4 因特网提供的主要服务.....	58	4.1.3 数据库应用系统.....	77
3.3.5 因特网的通信协议.....	60	4.1.4 数据库系统结构.....	79
3.3.6 因特网的接入方式.....	61	4.2 数据库技术的发展.....	85
3.4 网页浏览器.....	62	4.2.1 人工管理阶段.....	85
3.4.1 常用浏览器及相关概念.....	62	4.2.2 文件系统阶段.....	86
3.4.2 IE浏览器设置.....	63	4.2.3 数据库系统阶段.....	87
3.4.3 页面浏览操作.....	64	4.3 概念模型和数据模型.....	91
3.4.4 保存信息操作.....	65	4.3.1 概念模型.....	91
3.4.5 收藏夹操作.....	67	4.3.2 数据模型.....	93
3.4.6 搜索引擎的使用.....	67	4.4 关系数据库标准语言SQL.....	99
3.4.7 下载文件操作.....	69	4.4.1 SQL概述.....	99
3.5 电子邮件.....	72	4.4.2 数据定义.....	101
3.5.1 电子邮件概述.....	72	4.4.3 数据查询.....	102
3.5.2 申请电子邮箱.....	72	4.4.4 数据操作.....	105
3.5.3 撰写电子邮件.....	74	4.4.5 数据控制.....	106
3.5.4 接收和阅读电子邮件.....	74	思考题.....	107

第二部分 信息管理

第5章 管理信息系统的理论基础	108	5.4 管理信息系统.....	119
5.1 管理.....	108	5.4.1 管理信息系统的概念.....	120
5.1.1 管理的基本概念.....	108	5.4.2 管理信息系统的特征.....	121
5.1.2 管理的基本职能.....	109	5.4.3 管理信息系统的结构.....	122
5.1.3 管理的基本原则.....	110	思考题.....	125
5.2 系统.....	110	第6章 管理信息系统的技术基础	126
5.2.1 系统的含义.....	111	6.1 多媒体技术.....	126
5.2.2 系统的特征.....	112	6.1.1 多媒体及其基本形式.....	126
5.2.3 系统的分类.....	114	6.1.2 多媒体技术及其特点.....	129
5.3 信息系统.....	115	6.1.3 具体的多媒体技术.....	131
5.3.1 信息系统的概念.....	115	6.2 软件工程技术.....	132
5.3.2 信息系统的功能.....	116	6.2.1 软件工程的概	132
5.3.3 常见的信息系统.....	117		

6.2.2 软件工程的目标.....	132	8.5.2 程序设计.....	185
6.2.3 软件工程的基本原理.....	133	8.5.3 软件测试.....	186
思考题.....	134	8.5.4 软件调试.....	188
		8.5.5 人员培训.....	189
		8.5.6 系统切换.....	190
第 7 章 管理信息系统的开发方法.....	135	8.6 系统运行、评价和维护.....	191
7.1 管理信息系统的开发方法.....	135	8.6.1 系统的运行.....	191
7.1.1 结构化生命周期法.....	135	8.6.2 系统的评价.....	192
7.1.2 原型法.....	138	8.6.3 系统的维护.....	195
7.1.3 面向对象的开发方法.....	141	思考题.....	201
7.1.4 计算机辅助软件工程方法.....	142		
7.2 管理信息系统的开发方式.....	144		
7.3 管理信息系统战略规划.....	145	第 9 章 管理信息系统的应用.....	202
7.3.1 系统规划的内容与过程.....	145	9.1 电子商务.....	202
7.3.2 管理信息系统规划的主要方法.....	147	9.1.1 电子商务的基本概念.....	202
思考题.....	150	9.1.2 电子商务的功能和组成.....	206
		9.1.3 电子商务的发展.....	208
		9.1.4 电子商务对社会经济的影响.....	210
第 8 章 管理信息系统的开发过程.....	151	9.2 电子政务.....	212
8.1 系统调查.....	151	9.2.1 我国电子政务发展概况.....	212
8.1.1 系统调查的内容.....	151	9.2.2 电子政务的具体内容.....	214
8.1.2 系统调查的方法.....	151	9.2.3 我国电子政务发展的现状.....	216
8.1.3 系统调查的原则.....	153	9.2.4 我国电子政务发展的趋势.....	217
8.2 可行性研究.....	154	9.3 决策支持系统.....	218
8.2.1 新系统目标.....	154	9.3.1 决策支持系统的产生和发展.....	218
8.2.2 可行性研究.....	155	9.3.2 DSS 的功能和特点.....	219
8.2.3 可行性研究报告.....	156	9.3.3 DDS 系统的主要结构.....	220
8.3 系统分析.....	157	9.3.4 决策支持系统在企业中的 应用现状.....	221
8.3.1 组织结构和功能分析.....	158	9.4 现代应用系统.....	222
8.3.2 业务流程分析.....	159	9.4.1 企业资源计划系统.....	223
8.3.3 数据流程分析.....	162	9.4.2 客户关系管理系统.....	231
8.3.4 系统分析报告.....	173	9.4.3 供应链管理系统.....	236
8.4 系统设计.....	174	思考题.....	239
8.4.1 系统设计概述.....	174		
8.4.2 系统总体设计.....	175	参考文献.....	240
8.4.3 系统详细设计.....	181		
8.5 系统实施.....	184		
8.5.1 物理系统的实施.....	184		

第一部分 信息技术

第1章 信息与计算机基础

1.1 信息与信息化社会

现代社会正是信息化社会。信息化社会以现代信息技术的出现和发展为技术特征，以信息经济发展为社会进步的基础，以社会信息化的发展为标志。知识和信息是推动信息社会发展的直接动力，信息的获取、分析处理、传递交流和开发应用的能力是现代人必须具备的基本素质。

1.1.1 信息及其主要特征

自1928年信息作为一个科学术语被提出和使用，迄今为止，信息的概念仍然是仁者见仁智者见智。

1. 有关信息的定义和解释

1928年，R. V. Hartley 在《信息传输》一文中最早提出信息的描述：信息是指有新内容、新知识的消息。1948年，C. E. Shannon 博士在《通信的数学理论》中，给出信息的数学定义，认为信息是用以消除随机不确定性的东西，并提出信息量的概念和信息熵的计算方法，从而奠定了信息论的基础。Norbert Wiener 教授在其专著《控制论——动物和机器中的通信和控制问题》中，阐述信息是“我们在适应外部世界、控制外部世界的过程中，同外部世界交换内容的名称”。1956年，英国学者 Ashby 提出“信息是集合的变异度”。认为信息的本性在于事物本身具有变异度。1975年，意大利学者 G. Longo 在《信息论：新趋势和未决问题》中指出：信息是反映事物构成、关系和差别的东西，它包含在事物的差异之中，而不在事物的本身。

通俗地讲，信息是以适合于通信、存储或处理的形式来表示的知识或消息。

2. 信息的主要特征

尽管人们对信息的概念有各种各样的解释，但对其特征则有比较相近的看法，主要体现在以下几个方面。

(1) 可识别性。信息是可以识别的,对信息的识别又可分为直接识别和间接识别。直接识别是指通过人的感官的识别,如听觉、嗅觉、视觉等;间接识别是指通过各种测试手段的识别,如使用温度计来识别温度、使用试纸来识别酸碱度等。不同的信息源有不同的识别方法。

(2) 转载性。信息本身只是一些抽象的符号,如果不借助于媒介载体,人们对于信息是看不见、摸不着的。一方面,信息的传递必须借助于语言、文字、图像、胶片、磁盘、声波、电波、光波等物质形式的承载媒介才能表现出来,才能被人所接受,并按照既定目标进行处理和存储;另一方面,信息借助媒介的传递又是不受时间和空间限制的,这意味着人们能够突破时间和空间的界限,对不同地域、不同时间的信息加以选择,增加利用信息的可能性。

(3) 不灭性。不灭性是信息最特殊的一点,即信息并不会因为被使用而消失。信息是可以被广泛使用、多重使用的,这也导致其传播的广泛性。当然信息的载体可能在使用中被磨损而逐渐失效,但信息本身并不因此而消失,它可以被大量复制、长期保存、重复使用。

(4) 共享性。信息作为一种资源,不同个体或群体在同一时间或不同时间可以共同享用。这是信息与物质的显著区别。信息交流与实物交流有本质的区别。实物交流,一方有所得,必使另一方有所失。但信息交流不会因一方拥有而使另一方失去拥有的可能,也不会因使用次数的累加而损耗信息的内容。信息可共享的特点,使信息资源能够发挥最大的效用。

(5) 时效性。信息是对事物存在方式和运动状态的反映,如果不能反映事物的最新变化状态,它的效用就会降低。即,信息一经生成,其反映的内容越新,它的价值越大;时间延长,价值随之减小,一旦信息的内容被人们了解了,价值就消失了。信息使用价值还取决于使用者的需求及其对信息的理解、认识和利用的能力。

(6) 能动性。信息的产生、存在和流通,依赖于物质和能量,没有物质和能量就没有信息。但信息在与物质、能量的关系中并非是消极、被动的,它具有巨大的能动作用,可以控制或支配物质和能量的流动,并对改变其价值产生影响。

1.1.2 信息技术

1. 信息技术的概念

随着信息技术(Information Technology, IT)的发展,其内涵也在不断变化,至今也没有统一的定义。

通俗地讲,信息技术是用于管理和处理信息的各种技术的总称。它主要是指应用计算机科学和通信技术来设计、开发、安装和实施信息系统管理及应用。它也被称为信息和通信技术(Information and Communication Technology, ICT),主要包括传感技术、计算机技术和通信技术。

联合国教科文组织对信息技术的定义是:应用在信息加工和信息处理中的科学、技术与工程的训练方法和管理技巧;上述方面的技巧和应用;计算机及其与人机的相互作用;与之相应的社会、经济和文化等诸多事物。在这个目前世界范围内较为统一的定义中,信

息技术是指一系列与计算机等相关的技术。

2. 现代信息技术的内容

信息技术包含三个层次的内容：信息基础技术、信息系统技术和信息应用技术。

信息基础技术是信息技术的基础，包括新材料、新能源、新器件的开发和制造技术。近几十年来，发展最快、应用最广泛、对信息技术及其整个高科技领域的发展影响最大的是微电子技术和光电子技术。

信息系统技术是指有关信息的获取、传输、处理、控制的设备及系统的技术。感测技术、通信技术、计算机与智能技术和控制技术是它的核心和支撑。

信息应用技术是针对某种实用目的而发展起来的具体的技术群类，它是信息技术开发的根本目的所在。

3. 现代信息技术的发展趋势

在社会生产力发展、人类认知和实践活动的推动下，信息技术将朝着数字化、网络化、高速度、宽频带、智能化、多媒体化等方向更深、更快、更广地发展。

1.1.3 信息化社会

信息化社会也称信息社会，是脱离工业化社会以后，信息起主要作用的社会。在农业社会和工业社会中，物质和能源是主要资源，所从事的是大规模的物质生产，而在信息化社会中，信息成为比物质和能源更为重要的资源，以开发和利用信息资源为目的的信息经济活动迅速扩大，逐渐取代工业生产活动而成为国民经济活动的主要内容。信息经济在国民经济中占据主导地位，并构成社会信息化的物质基础。以计算机、微电子和通信技术为主的信息技术革命是社会信息化的动力源泉。信息技术在生产、科研教育、医疗保健、企业和政府管理以及家庭中的广泛应用对经济和社会发展产生了巨大而深刻的影响，从根本上改变了人们的生活方式、行为方式和价值观念。

自1964年日本的梅棹忠夫第一次使用了“信息社会”一词后，这一概念已被越来越多的人所接受。

1.1.4 计算机文化的内涵

世界正在经历由a到b的转变，即原子(atom)时代向比特(bit)时代的变革，计算机科学与技术的进步在其中无疑起着关键性的作用。经过几十年的量变，计算机技术的应用领域几乎无所不在，成为人们工作、生活、学习不可或缺的重要组成部分，并由此形成了独特的计算机文化。

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所产生的一种崭新文化形态，这种崭新的文化形态主要体现在以下三个方面：

(1) 计算机理论及其技术对自然科学、社会科学的广泛渗透所表现出的丰富的文化内涵；

(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。

计算机文化作为当今最具活力的一种崭新文化形态,加快了人类社会前进的步伐,其所产生的思想观念、所带来的物质基础条件以及计算机文化教育的普及有利于人类社会的进步、发展。同时,计算机文化也带来了人类崭新的学习观念:面对浩瀚的知识海洋,人脑所能接受的知识是有限的,我们根本无法“背”完,电脑这种工具可以解放我们“背”东西这一繁重的记忆性劳动,人脑应该更多地用来完成“创造”性劳动。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(信息处理能力),而这种能力可通过计算机文化的普及得到实现。

计算机文化来源于计算机技术,正是后者的发展,孕育并推动了计算机文化的产生和成长;而计算机文化的普及,又反过来促进了计算机技术的进步与计算机应用的扩展。

1.2 计算机的产生与发展

计算机最初作为一种现代化工具而问世,它是人类在长期生产和科研实践中,为减轻繁重的劳动及加快计算过程而不断努力的结果。特别是近年来,计算机在人类的生活中扮演着越来越重要的角色,极大地促进了人类社会的繁荣与进步。

1.2.1 计算机的诞生

世界上第一台通用电子数字计算机 ENIAC (Electronic Numerical Integrator And Computer)于 1946 年诞生于美国宾夕法尼亚大学,由物理学家莫克利(J.Mauchly)和工程师埃克特(J. P. Eckert)等人共同开发,它的全称为“电子数字积分计算机”(如图 1-1 所示)。

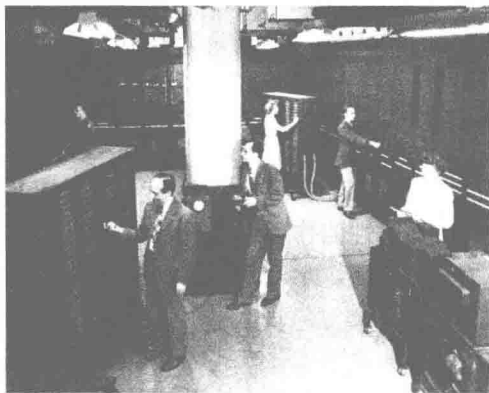


图 1-1 世界上第一台通用电子计算机

ENIAC 是为计算弹道而设计的,主要元件是电子管,每秒钟能完成 5000 次加法和减法运算,比当时最快的计算工具快 300 倍。该机器使用了 1500 个继电器,18800 个电子管,占地 170 平方米,重达 30 多吨,耗电 150 千瓦,耗资 40 多万美元,真可谓“庞然大物”。

但是它使科学家们从奴隶般的计算中解放出来,人们公认,它的问世标志着计算机时代的到来,它的出现具有划时代的伟大意义。

1.2.2 计算机发展的四个阶段

从第一台电子计算机的诞生到现在,计算机已走过了半个多世纪的发展历程。在这期间,计算机获得了突飞猛进的发展,系统结构不断变化,体积不断减小,功能不断增强,应用领域不断拓宽。根据计算机采用的电子元件的不同将计算机的发展分为四个阶段。

1. 第一代——电子管计算机(1946—1958 年)

这一代计算机使用的主要逻辑元件是电子管,故也称电子管时代。硬件方面,采用电子管为基本逻辑电路元件,主存储器先采用延迟线,后采用磁鼓磁芯,外存储器使用磁带。软件方面,最初只能使用机器语言,编写程序、修改程序都很不方便,20 世纪 50 年代中期以后才出现了汇编语言,但仍未从根本上解决编制程序的困难,因而计算机应用很不普遍。这个时期的计算机主要用于科学计算,一般只在军事和科学研究等领域中使用。其代表机器有:ENIAC、IBM 650(小型机)、IBM 709(大型机)等。

第一代计算机虽有体积庞大、功耗大、运算速度低(一般每秒几千次到几万次),以及可靠性差、成本高、价格昂贵、内存容量小等缺点,但是,第一代计算机所采用的基本技术(采用二进制、存储程序控制的方法)却为现代计算机技术的发展奠定了坚实的理论基础。

2. 第二代——晶体管计算机(1959—1964 年)

这一代计算机使用的主要逻辑元件是晶体管,也称晶体管时代。硬件方面,采用晶体管为基本逻辑电路元件,主存储器全部采用磁芯存储器,外存储器采用磁鼓和磁带。软件方面,创立了一系列高级程序设计语言,并且提出了多道程序设计、并行处理和可变的微程序设计思想,开始使用管理程序,后期使用操作系统并出现了 Fortran、Cobol、Algol 等一系列高级程序设计语言。这个时期计算机的应用也从单一的计算发展到了数据处理、事务管理和过程控制。其代表机器有:IBM 7090、IBM 7094、CDC 7600 等。

第二代计算机的系统结构也从第一代的以运算器为中心改为以存储器为中心,随着半导体技术的发展,20 世纪 50 年代中期晶体管取代了电子管。晶体管计算机的体积大为缩小,只有电子管计算机的 1/100 左右,功耗明显减低,计算机的运算速度达每秒几万次,可靠性和内存容量也有较大的提高。

3. 第三代——集成电路计算机(1965—1970 年)

这一代计算机主要逻辑元件是集成电路,一般称为集成电路计算机时代。硬件方面,计算机主要逻辑部件采用中、小规模集成电路,主存储器从磁芯存储器逐步过渡到了半导体存储器,外存储器使用磁盘。软件方面,操作系统进一步完善,对计算机程序设计语言进行了标准化工作。高级语言数量增多,而且计算机的并行处理、多处理机、虚拟存储系统以及面向用户的应用软件的发展,极大地丰富了计算机软件资源。这个时期计算机和通信密切结合起来,广泛地应用到科学计算、数据处理、事务管理、工业控制等领域。其代表机器有:IBM 360 系列、富士通 F230 系列等。

1962 年世界上第一块集成电路在美国诞生, 在一个只有 2.5 平方英寸的硅片上集成了几十个至几百个晶体管, 使得计算机的体积进一步缩小, 计算机的运行速度也提高到每秒几十万次到几百万次, 运算精度、存储容量以及可靠性等主要性能指标大为改善。计算机进入了产品标准化、模块化、系列化的发展时期, 计算机的管理、使用方式也由手工操作完全改变为自动管理, 使计算机的使用效率显著提高。

4. 第四代——大规模、超大规模集成电路计算机(1971 年至今)

这一代计算机主要逻辑元件是大规模和超大规模集成电路, 一般称大规模集成电路时代。硬件方面, 计算机逻辑部件由大规模和超大规模集成电路组成, 主存储器采用半导体存储器, 提供虚拟能力, 外存储器采用大容量的软、硬磁盘, 并开始引入光盘, 计算机外围设备多样化、系列化。软件方面, 操作系统不断发展和完善, 实现了软件固化技术, 出现了面向对象的计算机程序设计编程思想, 并广泛采用了数据库技术、计算机网络技术。这个时期计算机的类型除小型、中型、大型机外, 开始向巨型机和微型机(个人计算机)两个方面发展, 使计算机进入了办公室、学校和家庭。其代表机器有: IBM 370、VAX 11、IBM PC 等。

20 世纪 70 年代以后, 大规模、超大规模集成电路应用的一个直接结果是微处理器和微型计算机的诞生。1971 年 Intel 公司做成了世界上第一片微处理器(Intel 4004), 微处理器是将传统的运算器和控制器集成在一块大规模或超大规模集成电路芯片上, 作为中央处理单元(CPU)。以微处理器为核心, 再加上存储器和接口等芯片以及输入输出设备, 便构成了微型计算机。

微处理器自 1971 年诞生以来, 几乎每隔 2~3 年就要更新换代, 以高档微处理器为核心构成的高档微型计算机系统已达到和超过了传统超级小型计算机水平, 其运算速度可以达到每秒数亿次, 计算机的存储容量和可靠性有了很大提高, 功能更加完善。由于微型计算机体积小、功耗低、成本低, 其性能价格比占有很大优势, 因而得到了广泛的应用。微处理器和微型计算机的出现不仅深刻地影响着计算机技术本身的发展, 同时也使计算机技术渗透到了社会生活的各个方面, 极大地推动了计算机的普及。

随着微电子、计算机和数字化声像技术的发展, 多媒体技术也得到了迅速发展, 逐步形成了集声、文、图、像一体化的多媒体计算机系统。计算机与通信技术的结合使计算机应用从单机走向网络, 由独立网络走向互连网络。

1.2.3 计算机的发展趋势

随着大规模、超大规模集成电路的广泛应用, 计算机在存储容量、运算速度和可靠性等各方面都得到了很大的提高。未来的计算机将以超大规模集成电路为基础, 向巨型化、微型化、网络化与智能化的方向发展。

1. 巨型化

巨型化是指其高速运算、大存储容量和强功能的巨型计算机。巨型计算机主要用于尖端科学技术和军事国防系统的研究开发, 例如天文、军事、仿真等领域需要进行大量的计算, 要求计算机有更高的运算速度、更大的存储量, 这就需要功能更强的巨型计算机。

2. 微型化

随着微电子技术的进一步发展,微型计算机将发展得更加迅速,使计算机的体积越来越小、功耗越来越低、功能越来越强。专用微型机已经大量应用于仪器、仪表和家用电器中,通用微型机已经大量进入办公室和家庭。为了满足人们出门在外或在旅途中能够使用计算机,应运而生的便携式微型机(笔记本型)和掌上型微型机正在不断涌现并迅速普及。

3. 网络化

网络化是指利用通信技术和计算机技术,把分布在不同地点的计算机互联起来,按照网络协议相互通信,以达到所有用户都可共享软件、硬件和数据资源的目的。人们常说的因特网(Internet 国际互联网)就是一个通过通信线路连接、覆盖全球的计算机网络。现在,计算机联网成为计算机应用中一个很重要的部分,在交通、金融、企业管理、教育、邮电、商业等各行各业中得到广泛的应用。

目前各国都在开发三网合一的系统工程,即将计算机网、电信网、有线电视网合为一体。将来通过网络能更好地传送数据、文本资料、声音、图形和图像,用户可随时随地在全世界范围拨打可视电话或收看任意国家的电视和电影。

4. 智能化

智能化是指发展具有人类智能的计算机,是能够模拟人的感觉、行为和思维的计算机,智能计算机也是第五代计算机要实现的目标。目前的计算机已能够部分地代替人的脑力劳动,但是人们希望计算机具有更多的类似人的智能,比如:能听懂人类的语言、能识别图形、会自行学习等。许多国家都在投入大量资金和人员研究这种最高性能的计算机。

1.3 计算机的特点与分类

计算机是一种可以进行自动控制、具有记忆功能的现代化计算工具和信息处理工具。计算机所以具有很强的生命力,并得以飞速的发展,是因为计算机本身具有诸多特点。

1.3.1 计算机的特点

1. 运算速度快

运算速度是标志计算机性能的重要指标之一。计算机的运算速度指的是单位时间内所能执行指令的条数,一般以每秒能执行多少条指令来描述。现代的计算机运算速度已达到每秒万亿次,使得许多过去无法处理的问题都能得以解决。例如,卫星轨道的计算、大型水坝的计算、24小时天气预报的计算等。过去人工计算需要几年、几十年完成的工作,而现在用计算机只需几小时甚至几分钟就可完成。

2. 计算精度高

计算机采用二进制数字运算,其计算精度随着表示数字的设备的增加而提高,再加上先进的算法,一般可达十几位,甚至几十位、几百位有效数字的精度。

实际上,计算机的计算精度在理论上不受限制,通过一定技术手段可以实现任何精度要求。例如,有人用计算机把圆周率 π 算到小数点后100万位,这样的计算精度是任何其他计算工具所不可能达到的。

3. 存储容量大

计算机具有完善的存储系统,可以存储和“记忆”大量的信息。计算机不仅提供了大容量的主存储器,存储计算机工作时的大量信息;同时还提供各种外存储器来保存信息,如磁盘、U盘和光盘等,实际上存储容量已达到海量。另外,计算机还具备了自动查询功能,只需几秒钟就能准确无误地找出想要的信息。

4. 具有逻辑判断能力

计算机不仅能进行算术运算和逻辑运算,而且还能对各种信息(如语言、文字、图形、图像、音乐等)通过编码技术进行判断或比较,进行逻辑推理和定理证明,并根据判断的结果自动地确定下一步该做什么,从而使计算机能解决各种不同的问题。

5. 具有自动执行能力

计算机是由程序控制其操作过程的,在工作过程中不需人工干预,只要根据应用的需要,事先编制好程序并输入计算机,计算机即可根据不同信息的具体情况作出判断,能自动、连续地工作,完成预定的处理任务。利用计算机这个特点,我们可以让计算机去完成那些枯燥乏味、令人厌烦的重复性劳动,也可让计算机控制机器深入到人类躯体难以胜任的、有毒的、有害的场所作业。

6. 通用性强

计算机能够在各行各业得到广泛的应用,原因之一就是具有很强的通用性。它可以将任何复杂的信息处理任务分解成一系列的基本算术运算和逻辑运算,反映在计算机的指令操作中,按照各种规律要求的先后次序把它们组织成各种不同的程序,存入存储器中。在计算机的工作过程中,这种存储程序指挥和控制计算机进行自动、快速的信息处理,并且十分灵活、方便、易于变更,这就使计算机具有极大的通用性。同一台计算机,只要安装不同的软件或连接到不同的设备上,就可以完成不同的任务。

1.3.2 计算机的分类

1. 按计算机的原理分类

按照计算机的原理,常将计算机分为数字计算机和模拟计算机两大类。

2. 按计算机的用途分类

按计算机的用途,常将计算机分为专用计算机和通用计算机两大类。我们通常所说的以及本书所介绍的就是指通用计算机。

3. 按计算机的性能分类

按照计算机的性能,常将计算机分为巨型机,大、中型机,小型机,工作站和微型机。

巨型机也称为超级计算机,其性能最强、价格最高、运算速度最快,达每秒几十亿次以上。它主要用于尖端科学和国防领域,是代表一个国家经济实力和科技水平的重要标志。

大、中型机的特点是处理能力强、通用性好，主要用于银行等部门。

小型机的性能低于大中型机，但其结构简单、可靠性高、价格相对便宜，广泛用于企业界。

另一种介于小型机和个人计算机之间的高档微型计算机称为工作站，主要用于某些特殊事务的处理。

微型机又称为个人计算机(PC)，微型计算机软件丰富、价格便宜、功能齐全，主要用于办公、联网终端和家庭等。

1.4 计算机的应用与展望

1.4.1 计算机的应用领域

计算机最早应用于科学计算，而后扩展到了生产过程的自动控制和事务处理。科学计算、过程控制、事务处理成为计算机应用的三个主要领域。20 世纪 70 年代以后，随着微处理器和微型计算机的出现以及计算机网络的发展，计算机的应用已广泛而深入地渗透到人类社会各个领域。从科研、生产、国防、文化、教育、卫生直到家庭生活都离不开计算机提供的服务。计算机正在改变着人们传统的工作、学习和生活方式，推动着社会的发展。归纳起来可分为以下几个方面。

1. 科学计算

科学计算也称数值计算，是计算机最早的应用领域。随着现代科学技术的进一步发展，各种领域中的计算模型日趋复杂，人工计算已无法解决这些复杂的计算问题。利用计算机的高速计算、大存储容量和连续运算的能力，可以解决科学研究和工程设计中遇到的一些复杂的数学问题，实现人工无法解决的各种科学计算问题。例如，在自然科学中诸如数学、物理、化学、天文、地理等领域，在尖端科学领域中，在人造卫星轨迹的计算、房屋抗震强度的计算、水坝建造、桥梁设计、飞机制造、火箭、宇宙飞船的研究设计等方面，都离不开计算机的精确计算。

2. 信息处理

现代社会是信息化社会，随着社会的高度发展，在科学研究和工程技术中，会得到大量的原始数据信息，其中包括大批图片资料以及多媒体信息。信息处理是指对各种数据(文字、声音、图片、视频等)进行收集、存储、整理、分类、统计、加工、利用、传输、制表、传播等一系列活动的统称，目的是获取有用的信息作为决策的依据。目前计算机的信息处理应用已非常普遍，如人事管理、库存管理、财务管理、图书资料管理、商业数据交流、情报检索、经济管理等都属于这方面的应用。

3. 过程控制

过程控制又称实时控制，是指用计算机实时采集检测数据，进行处理和判断，按最佳值迅速地对控制对象进行自动控制或自动调节。利用计算机进行过程控制，不仅能大大提