

计算机及其在管理中的应用

胡维华 孙祖德 编

朱鹏举 主审

电子工业出版社

内 容 提 要

本书主要介绍计算机及其在管理中的应用的基础知识,如:计算机体系结构、硬件、软件、微型机、汉字输入和处理、汉字关系数据库 C- dBASE III、字处理软件 C- WORDSTAR、计算机网络、管理信息系统及其开发技术、计算机辅助工程等。文后附有开发实例。各章附有习题。本书选材新颖、深入浅出、通俗易懂,可作为各类计算机培训班的教材,亦可作为非计算机专业的基础课教程,中等以上文化程度的读者也可作为自修读本。

计算机及其在管理中的应用

胡维华 孙祖德 编

责任编辑:吴明辛

电子工业出版社出版(北京海淀区万寿路)

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

中国科学技术情报所印刷厂印刷

*

开本: 787 × 1092 毫米 1/16 印张: 15.5 字数: 372 千字

1987 年 9 月第 1 版 1987 年 9 月第 1 次印刷

印数: 1-15,000 册 定价: 3.50 元

统一书号: 15290.623

ISBN 7-5053-0070-9/TN42

2210122

前 言

近年来,计算机辅助企业管理发展迅速。工业发达国家用于各种管理的计算机占计算机总台数的 80 %。我国计算机辅助企业管理也取得了很大进步。

在社会主义现代化建设的今天,正面临着世界新技术革命的挑战。为了加速现代化建设的进程,就必须大力普及计算机及其应用方面的知识,尤其是各类管理干部学点计算机知识实乃当务之急。本书就是为适应这种形势的需要,由电子工业部教育司组织,在使用多年的内部教材的基础上,广泛听取有关专家、学者、厂长、经理、业务员、管理干部和学生的意见后,经认真修改编写而成。

本书的主要特点是:知识性、实用性和通俗性。它全面地、通俗地介绍了计算机及其在管理中应用的有关知识,侧重于基本概念的阐述,力求开宗明义、通俗易懂,循序渐进,有利于初学者学习掌握;取材于技术新颖而普及面又广的素材,注重教材内容的实用性。

全书包括三大部分,共十二章。第一至第四章及第八章为第一部分,主要介绍计算机基础知识,如计算机系统结构、硬件、软件、微型机、计算机网络等。第五、六、七章为第二部分,主要介绍如何使用计算机,以广泛流行的关系数据库 dBASE III 为例进行介绍,同时讲解汉字字处理软件 C-WORDSTAR,以便掌握字处理和编程问题。第九章至第十二章及附录 III 为本书第三部分,主要介绍在企事业单位建立计算机管理信息系统的系统分析和设计技术。本书以国家优选微型计算机为对象,文中涉及到的程序均可在该机上运行。

本书第九章至第十二章由孙祖德执笔,其余各章均由胡维华编写。全书由朱鹏举主审。在编写过程中,杭州电子工业学院周行权高级工程师、浙江工学院屠德雍副教授、电子工业部教育司范凯、张之侃给予热情关怀和指导。杭州电子工业学院汤子瀛副教授、巢来春副教授、郭盈发,成都电讯工程学院邵培基,西北电讯工程学院梁新来系副主任,北京信息工程学院邝孔武系副主任,电子工业部科技司王亚民,中国磁记录设备公司徐汝临等同志参加了审稿工作,并提出了许多宝贵的意见。对上述各位专家教授的指导和帮助,在此一并表示衷心的感谢。

由于编者水平所限,加之时间仓促,错误和不妥之处在所难免,敬请读者批评指正。

编 者

一九八七年二月

目 录

第一章 计算机系统引论	1
1.1 电子计算机与管理现代化	1
1.2 计算机系统的组成	2
1.3 计算机系统的特点	3
1.4 计算机系统的应用	4
1.5 计算机系统的发展	5
1.6 计算机中的数据表示	6
1.6.1 二进制数	6
1.6.2 采用二进制数的原因	8
1.6.3 二进制数与十进制数的相互转换	10
习题	14
第二章 计算机系统的硬件	15
2.1 基本结构	15
2.2 存储器	16
2.2.1 内存储器	16
2.2.2 外存储器	20
2.3 运算器	21
2.4 控制器	22
2.5 输入输出设备	24
2.5.1 输入设备	24
2.5.2 输出设备	25
2.6 计算机组织结构形式	26
习题	27
第三章 计算机系统的软件	29
3.1 计算机语言	29
3.1.1 机器语言	29
3.1.2 汇编语言	29
3.1.3 高级语言	30
3.2 编译系统	32
3.2.1 编译程序和解释程序	32
3.2.2 编译过程概述	32
3.3 支持软件	35

3.4 操作系统	36
3.4.1 操作系统概述	36
3.4.2 操作系统的功能	39
3.4.3 操作系统的种类	39
3.5 文件系统	40
3.5.1 文件的基本概念	40
3.5.2 文件的组织形式和存取方式	41
3.5.3 文件处理	43
3.6 数据库系统	43
3.6.1 数据管理的进展	43
3.6.2 数据库与数据库管理系统	45
3.7 软件工程	47
习题	50
第四章 微型计算机系统	51
4.1 何谓微型计算机系统	51
4.1.1 微处理器	51
4.1.2 微型计算机	51
4.1.3 微型计算机系统	51
4.2 微型计算机系统的特点	51
4.3 微型计算机系统的分类	53
4.4 长城 0520 微型计算机系统	54
4.4.1 长城 0520C-H 的硬件系统	54
4.4.2 长城 0520C-H 的软件系统	57
4.5 微型计算机系统的选购	58
4.5.1 微型计算机系统的评价标准	58
4.5.2 微型计算机系统的选购要点	59
4.5.3 软件的选购	60
4.6 微型计算机系统运行环境	61
4.6.1 微型机对温度、湿度、清洁度的要求	61
4.6.2 微型机用窗式空气调节器	61
4.6.3 电源系统	62
习题	62
第五章 汉字处理及输入方式	63
5.1 汉字处理概述	63
5.1.1 汉字输入	63
5.1.2 汉字库	64
5.1.3 汉字输出	64

5.1.4 汉字软件	65
5.2 汉字磁盘操作系统 C- CDOS	65
5.2.1 什么是 C- CDOS	65
5.2.2 C- CDOS 的启动	66
5.3 汉字输入方式的选择	68
5.4 选取汉字的几种操作	69
5.5 拼音码输入方式	69
5.6 首尾码输入方式	70
习题	72
第六章 汉字关系数据库管理系统 C- dBASE III	73
6.1 C- dBASE III 概述	73
6.1.1 关系数据库	73
6.1.2 C- dBASE III 功能简介	73
6.1.3 C- dBASE III 文件名称及其类型	74
6.1.4 启动和退出 C- dBASE III	74
6.1.5 C- dBASE III 命令格式的约定	75
6.2 建立数据库和输入数据	76
6.2.1 建立数据库	76
6.2.2 输入数据	77
6.3 查询数据库	79
6.3.1 打开和关闭数据库	79
6.3.2 查询数据库数据	80
6.3.3 查询数据库结构	81
6.3.4 记录定位	82
6.4 数据加工	85
6.4.1 排序	85
6.4.2 索引	86
6.4.3 数据求和	88
6.4.4 记录数统计	89
6.5 数据库的编辑	90
6.5.1 修改数据库数据	90
6.5.2 修改数据库结构	92
6.5.3 删除记录或数据库	92
6.5.4 数据库数据与结构的复制	93
6.6 多重数据库操作	95
6.6.1 工作区的选择及互访	95
6.6.2 两个数据库间的连接	96
6.6.3 根据另一数据库进行更新操作	97

6.7 内存变量、函数和表达式	98
6.7.1 内存变量的使用	98
6.7.2 C- dBASE III 函数	100
6.7.3 C- dBASE III 表达式	103
6.8 C- dBASE III 程序设计	104
6.8.1 命令执行方式和程序执行方式	104
6.8.2 命令文件的建立和执行	105
6.8.3 程序执行方式的命令	105
6.8.4 程序交互性命令	108
6.8.5 格式控制命令	110
6.9 程序设计举例	115
习题	122
 第七章 汉字字处理软件 C- WORDSTAR.....	125
7.1 启动和退出 C- WORDSTAR	125
7.2 进入和退出编辑状态	126
7.3 文本编辑	128
7.3.1 文本起草	128
7.3.2 插入	129
7.3.3 替换	130
7.3.4 删除	130
7.3.5 字块操作	131
7.3.6. 排版	133
7.4 文件的换名、拷贝、删除和打印	133
7.4.1 文件的换名	133
7.4.2 文件的拷贝	134
7.4.3 文件的删除	134
7.4.4 文件的打印	134
习题	135
 第八章 计算机网络	136
8.1 计算机网络的发展	136
8.1.1 具有通讯功能的单机系统	136
8.1.2 具有通讯功能的多机系统	137
8.1.3 计算机网络	137
8.2 计算机网络的功能	139
8.3 微机局部网络概述	140
8.4 微机局部网络的技术基础	142
8.4.1 网络拓扑结构	142

8.4.2 网络传输介质	143
8.4.3 访问控制方式	144
8.4.4 通信协议	145
8.5 网络选择及典型网络介绍	146
8.5.1 微机局部网络选购要点	146
8.5.2 Ethernet (以太网)简介	148
8.5.3 Omninet (欧姆尼网)简介	149
8.5.4 PLAN Series 局部网简介	149
8.5.5 Wangnet (王安网)简介	150
习题	151
第九章 信息与信息处理	152
9.1 引论	152
9.2 数据与信息	152
9.2.1 数据的概念	152
9.2.2 信息的概念	153
9.3 信息的特征	153
9.4 管理与信息	155
9.4.1 管理的功能	155
9.4.2 物流与信息流	156
9.4.3 决策的层次	157
9.4.4 信息的作用	158
9.5 信息处理及其发展	158
9.5.1 信息研究方法与信息处理	158
9.5.2 信息处理技术的发展	159
习题	160
第十章 企业管理信息系统概论	161
10.1 管理信息系统的概念	161
10.1.1 系统与系统方法	161
10.1.2 管理信息系统的含义与特征	161
10.1.3 管理信息系统对企业管理的影响	162
10.1.4 管理信息系统的结构	162
10.2 管理信息系统的发展	163
10.2.1 计算机体系结构的发展	163
10.2.2 操作处理方式的发展	164
10.2.3 从集中式处理到分布式处理的发展	164
10.2.4 应用规模的发展	164
10.3 管理信息系统的职能子系统	165

10.3.1 职能子系统的划分原则	165
10.3.2 职能子系统的划分	166
10.3.3 职能子系统的功能分析	166
10.4 企业建立管理信息系统的先决条件	168
习题	169
第十一章 管理信息系统的开发过程	170
11.1 管理信息系统开发的生命周期	170
11.1.1 沿革	170
11.1.2 系统开发的生命周期	170
11.2 系统分析	171
11.2.1 系统分析的任务和步骤	171
11.2.2 用户提出要求	172
11.2.3 初步调查	172
11.2.4 编写系统开发任务书	172
11.2.5 可行性分析	173
11.2.6 详细调查	174
11.2.7 建立新系统的逻辑结构模型	174
11.2.8 编写系统规格说明书	174
11.3 结构化系统分析	175
11.3.1 结构化系统分析的基本观点	175
11.3.2 结构化系统分析工具之一——数据流程图	175
11.3.3 结构化系统分析工具之二——词典	176
11.4 系统设计	178
11.4.1 系统设计的任务和步骤	178
11.4.2 模块划分和绘制控制结构图	178
11.4.3 人一机事务设计	179
11.4.4 计算机系统的规划设计	180
11.4.5 编写系统实施说明书	181
11.5 系统实施	182
11.5.1 系统实施的任务	182
11.5.2 施工组织与计划	182
11.5.3 人员培训	182
11.5.4 设备订货	183
11.5.5 编制程序	183
11.5.6 场地施工、设备安装调试和系统软件的生成	184
11.5.7 分调与总调	184
11.5.8 系统切换运行	184
11.6 系统评价	184

11.6.1 系统运行管理	184
11.6.2 系统维护	185
11.6.3 系统审计	185
11.6.4 提出系统改进和扩展的方向	186
习题	186
第十二章 计算机辅助系统的发展	187
12.1 计算机辅助系统的概念	187
12.2 计算机辅助管理的发展	187
12.3 国外计算机辅助管理概况	188
12.4 计算机辅助设计简介	190
12.5 计算机辅助制造简介	191
习题	191
附录 I 常见微型机、小型机一览表	192
附录 II C- dBASE III 命令、函数表	205
附录 III 开发实例——中小型企业财务管理系统	214

第一章 计算机系统引论

1.1 电子计算机与管理现代化

目前,我国正处在社会主义现代化建设的历史时期,面临着世界新技术革命的挑战。以微电子技术为代表的产业革命将对我国的经济、文化和生活产生深远的影响。在这种形势下,我国企事业单位的内外环境都在改变。要适应这种变化,必须在推进技术进步的同时也推进管理的进步,实现管理的现代化。

管理现代化是指,把现代化的科学技术综合地、全面地运用于经济管理和企事业单位管理。主要包括:管理思想现代化,管理组织现代化,管理方法现代化,管理手段现代化和管理人员专业化这样五个方面。它要求在管理中有效地应用经济学、行为科学等社会科学的最新成果,广泛地采用电子计算机、系统工程等自然科学的现代化技术与方法。

随着科学技术的进步和社会经济的发展,电子计算机在企事业单位管理和决策中的作用越来越显得重要。特别是现代化的企业,由于生产分工细,管理因素错综复杂,要求响应及时,判断迅速。传统的人工管理已适应不了现代企业生产管理的需要,用“拍脑袋”的方式来作出决策往往不能符合客观的规律,达不到预期的效果。电子计算机能把企业生产和流通过程中产生的大量数据进行收集、组织、处理和分析,转换成对各级生产管理人员有用的信息。三十多年来,世界各工业发达国家都十分重视电子计算机在企事业单位管理中的应用,许多企业将总投资的 10 % 用于建立计算机信息管理系统(IMS)。

美国的电子计算机在管理中应用十分广泛,许多企业、银行、商业、交通、航空、气象等系统都建立了比较完善的计算机信息管理系统。如 IBM 公司设在纽约的业务管理系统,处理公司内部业务,每天 12 小时有 5000 多人通过终端,采用交互会话实时工作方式进行管理,实现对国内各用户、帐目、存贷资料的查询处理,完成各类报表和辅助教育,使企业管理人员及时掌握最新资料,提高企业管理效率,降低行政管理费用。又如加利福尼亚州政府的财政管理信息系统网,它通过 4.8kbps 通信线路联到 180 个大小不一、地理位置分散、业务程度悬殊的企业,以完成各种财政、劳力控制,及时更新所有财政信息,可打印 65 种标准报表供管理人员使用,也可采用用户自己规定的报表形式构成各种新格式的报表。

苏联通过国家计算中心网和国家自动化通信网,形成管理全国国民经济信息的自动化信息处理系统(ОГАС)。系统按管理功能的层次、级别和规模,大致可以划分为四级:第一级是国家级,即国家信息自动化收集和处理系统;第二级是部级自动化管理系统和加盟共和国自动化管理系统;第三级为地区自动化管理系统;第四级是企业(联合企业或公司)自动化管理系统。第四级管理系统主要包括:生产技术准备,技术经济计划,生产作业计划,产品质量管理,财务管理,销售管理,劳动人事管理和设备物资管理等。企业内部还建立生产工艺过程的自动化控制系统,实现对生产过程巡回检测和监理,达到优质、高产、低消耗。企业建成计算机管理系统和自动化控制系统后的经济效益明显提高,如乌拉尔重型机器厂的管

理系统运行后,提高劳动生产率3%,减少材料费0.5%。该系统的投资两年即已收回。

我国应用计算机进行企事业管理起步较晚,但发展也很快。许多企业都积极购置计算机系统,用于企业的财务、销售、库存、生产计划与调度、市场预测和辅助决策等。如首都钢铁公司已初步建立了一个计算机辅助管理系统,负责公司及十个主要厂矿的利润预测、成本计算、生产经营、计划编制、财务管理和人事管理等工作。全公司已在100多个生产和管理项目中运用计算机进行业务处理,使信息反馈大大加快,指挥决策更加准确,显著地提高了企业的经营管理水平。现在,每天早上一上班,公司领导就可以看到前一天全公司利润、产值等情况的报表;每月4日就可确切地知道全公司上月利润、产值、产量、质量、消耗、能源、操作、技措、科研、维修、动力、合同、外经、原材料、设备、安全、生产率、人数、工资、税金和成本管理等情况。

近年来,微型计算机的蓬勃发展,性能价格比的不断提高,微型计算机局部网络的日趋成熟,汉字信息处理技术和数据库管理系统的推广应用,为我国计算机,特别是微型计算机应用于企事业管理开创了良好的前景。我们正在进入计算机时代,可以说,任何行业、任何部门的管理现代化都离不开电子计算机。因此,对于各级各类管理人员来讲,学一点计算机及其在管理中应用的知识已成当务之急。

1.2 计算机系统的组成

从古至今,人类发明了许多多种机器,电子计算机可以称得上是其中最为“聪明”的一种。别的机器都是为了减轻或代替人们的体力劳动,成为“人手的延长”,把人们从繁重的体力劳动中解放出来。电子计算机却能模拟人类的某些思维功能,成为“人脑的延长”。电子计算机的这个秘密就在于它不仅要有硬件系统,而且还有软件系统组成。

硬件系统,一般是指能够收集、加工与处理数据及产生输出数据的各实体部件的集合,包括运算器、控制器、存储器、输入设备、输出设备这样五大部分。它们都是由一些电子器件、机械零件、磁性元件构成的,都是看得见、摸得着的实体。

软件系统,系指为了充分发挥硬件系统的效能和方便人们使用硬件系统,以及为解决各类应用问题而设计的各种程序的总称。这些程序都是以二进制数的形式存储在磁盘、磁带、磁鼓、纸带等硬件设备上,它们都是看不见、摸不着的东西,专业上称为软件系统。

软件系统又分为系统软件和应用软件两大类。为提高计算机效率和方便人们使用计算机而设计的各种软件叫系统软件。系统软件大致又可分为四种:编译系统、操作系统、支持软件和数据库管理系统。它种类不多,但都很重要。为解决各类应用问题而设计的各种软件叫应用软件。计算机神通广大,什么都能干。但是人是计算机的主宰,计算机只能按照人编的程序去工作。计算机的全部本领,说穿了,只不过是照程序办事。为了让计算机帮助我们解决各种应用问题,就要为计算机编制解决各种应用问题的程序。应用软件与系统软件的关系,好比工厂里生产工人与管理人员的关系。管理人员虽然不直接生产产品,但在整个生产环节中起着十分重要的作用。

硬件系统和软件系统组成了一个统一整体,我们把这个统一整体称为计算机系统。计算机系统的组成如图1.1所示。硬件与软件的关系,好比电影放映机与电影拷贝的关系。没有放映机,当然谈不上放电影,但光有放映机还不行,有了拷贝才能放出电影来。拷贝越

多,放映机的作用就越大。硬件提供了处理数据的物质基础,但如果没有软件,它什么事情也做不了,是一堆僵死的东西。所以有人说,硬件只是计算机的躯体,软件才是它的灵魂。但是,也不能认为只要通过软件的开发,就可以无止境地发挥计算机的效能。计算机系统的最大能力还是由硬件所决定的。应该说,硬件与软件是个有机的结合体,是计算机系统两个不可分割的组成部分,相辅相成,缺一不可。

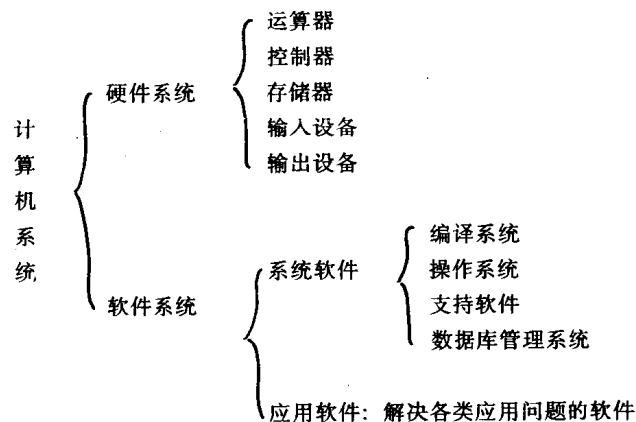


图 1.1 计算机系统组成示意图

1.3 计算机系统的特点

计算机系统之所以能被广泛的应用,是因为它具有一系列与现有的其他机器大不相同的特点。

1. 具有“记忆”功能

计算机的存储器(包括内存储器和外存储器)可以存储大量数据,包括数字数据和非数字数据,并可以根据需要随时存取、删除和更新。比如我们可以把工厂的人事、生产、物资和财务等方面的大量数据存放在存储器中,也可以把事先编制好的人事管理、生产管理和财务管理的程序存放在存储器中。大容量外存储器以及具有一定容量和存取速度的内存储器是计算机系统的记忆装置。

2. 具有高速运算能力

现在,一般计算机系统的运算速度是每秒几十万到几百万次。大型计算机系统的运算速度是每秒几千万次。目前世界上运算速度最快的计算机系统已达几亿次。我国在1983年研制成功的“银河”计算机系统,其运算速度就达每秒一亿次。这是人的运算能力所无法比拟的。高速运算能力可以完成过去不可能完成的计算任务,例如天气预报,大地测量的高阶线性代数方程的求解,导弹或其他发射装置运行参数的计算等。高速运算能力可使在上百亿个信息中找出所需要的信息仅仅只要几十秒钟。在企事业管理中,这类检索处理是很频繁的。

3. 具有判断功能

计算机系统不仅能进行算术运算,还可以用逻辑运算进行判断与推理。企事业管理中大量的工作是重复性的逻辑推理,如整理、分类、合并、比较、统计、分析以及从各种方案中选择最佳方案等。

4. 通用性强

同一台计算机能实现多种不同的应用项目,不象汽车只限于运输,也不象车床只限于切削零件。各行各业要求计算机系统具有不同的功能,例如,一台用于轧钢控制的计算机,只要增加一些必要的外部设备,装入管理用的程序,就可以用于企业管理。

5. 高度自动化

计算机系统能够自己管理自己,很少需要人的干预。当计算机系统的某一部分出现故障时,系统能自动“隔离”故障部位,继续“带病”工作(当然,效率要降低一些);同时自动调遣诊断程序,对故障进行检测,确定“病情”,并向操作员建议排除故障的措施。一旦故障排除,系统即自动恢复全效能工作状态。

6. 多种多样的信息直观表现形式

现代计算机系统可以加接多种多样的输出设备,包括打印机、显示器、绘图仪、穿孔机、卡片机和微型胶卷显示装置等;以最直观形式向使用者提供信息;消除或尽量减少机外对信息使用的附加处理时间。这为计算机系统广泛应用于企事业管理是至关重要的。

1.4 计算机系统的应用

计算机系统的应用非常广泛,目前已渗透到人类活动的各个领域,工业、农业、商业、事业、交通、服务等部门都在应用计算机系统解决各种实际问题。

计算机系统的应用大致可以分为六大方面。

1. 数值计算(科学计算)

计算机是为科学计算的需要而发明的。科学计算所解决的大都是一些十分复杂的数学问题,只有具有高速运算和信息存储能力的计算机系统才能完成。例如:在宇宙空间探索方面的人造卫星的轨道计算,宇宙飞船的研制和制导;在高能物理方面的分子、原子结构分析,可控热核反应的研究,反应堆的研究和控制;在水利、农业方面的水利设施的设计,土方计算,水文计算,气象预报等。如果没有计算机系统高速而又精确的计算,许多近代科学都是难以发展的。

2. 过程控制(实时控制)

过程控制可用于钢铁、石油、化工和造纸等生产过程的控制,生物生长发育过程的控制,炮弹、火箭和飞船等飞行物的控制等。如果没有计算机系统,人工就根本无法控制或难以精确控制它们。怎样对实际变化的各种参数进行快速的计算,作出及时的反映,发出适当的控制信号,这些都必须依靠计算机系统。

3. 数据处理(信息处理)

当今社会正在进入信息社会,浩如烟海的各种信息已经聚积起来,而新的信息还在不断地大量涌现。为了正确地认识和掌握这些信息所反映的事实,需要对大量信息进行分析加工。这个课题使人工操作日益显得力不从心。而对计算机来讲,这正是它的拿手好戏。例

如,在我国人口普查中,要对 120 个大中城市的年龄、性别、职业等十个项目的几百亿个数据进行处理,靠人力是无法精确完成的,而用计算机只需要 3 小时即可得到全部结果。

4. 辅助设计

计算机辅助设计(简称 CAD)是利用各种不同类型的计算机设计系统,在与设计人员的交互作用下,实现最优化设计、判定和处理。CAD 技术提高了设计质量和自动化程度,大大缩短了新产品的的设计周期,从而成为生产现代化的重要手段。以飞机设计为例,过去从制定方案到完成全套图纸,要用两年半到三年的时间;采用计算机辅助设计后,只要三个月就可以完成了。

5. 企事业管理

计算机企事业管理,是使用计算机在企事业实际活动中收集特定数据,从中提取反映生产、经营、行政等企事业状况的信息,加以集中和分析处理,然后在决策人员的参与下,作出企事业活动最优选择的过程。计算机可用于计划统计、财务管理、物资管理、人事管理、行政管理、项目管理、购销管理、情况分析、市场预测和办公室自动化等。这些都属于计算机在管理中的应用。目前,在一些经济发达的国家里,用于管理方面的计算机已占装机总量的 80 %。

6. 人工智能

人工智能是研究用计算机系统模拟人类某些智能行为,如感知、推理、学习和理解等方面的理论和技术。也就是说,人工智能是要在“质”上扩充计算机的能力,提高它的智力水平,使之更聪明,更灵巧。它的研究领域包括:模式识别、自然语言理解与生成、博弈、自动定理证明、自动程序设计、专家系统和机器人等。近十年来,人工智能的研究开始走向实用化。它的重大意义在于:为计算机系统的应用开拓出更高水平的全新的广阔领域。

1.5 计算机系统的发展

从 1946 年出现第一台电子计算机以来,计算机系统在功能和数量上发展很快,四十年的时间已经更新了四代,现在正向第五代计算机发展。

1946 年到 1955 年,为计算机系统发展的第一代。这时,构成计算机硬件的基本电路为电子管电路。它体积庞大,耗电量大,工作不稳定,外存储器主要是磁鼓和磁带存储器,应用方式主要是单机,用于数值计算。计算机软件主要有机器语言和汇编语言。

1956 年到 1964 年,为计算机系统发展的第二代。第二代计算机硬件的基本电路由晶体管分立电路构成。它的体积和功耗都有所减小,可靠性增加,同时,外存储器采用了磁盘存储器。这时,计算机系统不仅用于数值计算和过程控制,而且用于数据处理,出现了联机系统结构。计算机软件开始使用高级语言。

1965 年到 1974 年,为计算机系统发展的第三代。第三代计算机硬件的基本电路由小规模集成电路构成,其体积进一步缩小,成本降低,性能提高。这是计算机系统发展的重要时期,许多计算机系统领域中的新技术出现了。小型机的出现,扩大了计算机系统的应用面,并开创大、中、小型计算机配套之路,构成计算机系列。微程序技术被广泛应用。计算机软件出现和发展了操作系统。

从 1975 年开始,为计算机系统发展的第四代。这时,计算机硬件的基本电路由大规模集

成电路构成,不仅体积和功耗进一步减小、可靠性进一步提高,而且运算速度更快。与此同时,微型计算机迅速发展,计算机网络技术、分布处理技术和数据管理技术得到了广泛的应用。计算机软件出现和应用了数据库管理系统。

目前,计算机系统正在向巨型、微型、网络和人工智能等几个方向发展。为满足尖端科学研究的需要,必须研制高速、大存储容量和功能强的巨型机。美国正在研制每秒运算百亿次的超高速计算机,IBM公司研制的3084型计算机内存容量达64000K字节。为适应广阔的应用领域,必须发展价格低廉、使用灵活方便的微型机。现在微型机可以做得非常小巧,有的只有火柴盒大小,价格便宜的个人用微型机只需几十美元。计算机网络是计算机技术的又一发展方向,计算机网络使用户可以随时在不同地点使用同一计算机网络中的资源。可以这样说,没有计算机网络技术的发展,信息化社会的到来是不可能的。美国、日本等国正在投入大量人力、财力研制第五代“智能”计算机系统。

我国的计算机科学技术水平与世界先进水平相比,尚有一定的差距。近年来,在党和国家的关怀下,正在奋起直追。1983年,我国研制成功了每秒一亿次的“银河”机,标志着我国计算机科学技术的新水平。为了实现四个现代化,必须大力推进计算机科学技术的研究和发展,推广普及计算机系统的应用。

1.6 计算机中的数据表示

计算机要进行大量的数据运算和数据处理。所有的数据在计算机中都是以二进制数的形式表示的。

1.6.1 二进制数

在生产劳动和日常生活中,人们最常用的是十进制数。所谓十进制数,就是它的数值部分是用十个不同的数字符号0、1、2、3、4、5、6、7、8、9来表示的,我们把这些数字符号叫做数码。数码处于不同的位置所代表的意义(数值)是不同的。例如在3849.35这个数中,小数点左边的第一位9代表个位,表示它本身的数值;左边第二位是十位,表示 4×10 ;左边第三位是百位,表示 8×100 ;左边第四位是千位,表示 3×1000 ;而小数点右边的3表示 $3/10$;第二位5表示 $5/100$;因此这个数可以写成: $3849.35 = 3 \times 10^3 + 8 \times 10^2 + 4 \times 10^1 + 9 \times 10^0 + 3 \times 10^{-1} + 5 \times 10^{-2}$

一般地,任意一个十进制数 $P_n P_{n-1} P_{n-2} \dots P_1 P_0 . P_{-1} P_{-2} \dots P_{-m}$ 都可以表示为:

$$P_n P_{n-1} P_{n-2} \dots P_1 P_0 . P_{-1} P_{-2} \dots P_{-m} = P_n \times 10^n + P_{n-1} \times 10^{n-1} + P_{n-2} \times 10^{n-2} + \dots + P_1 \times 10^1 + P_0 \times 10^0 + P_{-1} \times 10^{-1} + P_{-2} \times 10^{-2} + \dots + P_{-m} \times 10^{-m}$$

$$= \sum_{i=-m}^n P_i \times 10^i$$

其中 P_i 可以是0、1、2、……9十个数码中的一个。

如十进制数13.25可以表示为:

$$13.25 = 1 \times 10^1 + 3 \times 10^0 + 2 \times 10^{-1} + 5 \times 10^{-2}$$

十进制数的计算规则是“逢十进一,借一当十”,这是大家都熟悉的。

在生产劳动和日常生活中,除了十进制数外,我们还会碰到非十进制的数。比如时间,六十秒为一分,六十分为一小时,这就是六十进制数。如“一打铅笔”是十二支,它是十二进制数。又如“一双鞋”是两只,它是二进制数。在计算机内部采用的就是二进制数。

所谓二进制数是仅用 0 和 1 两个数码来表示的数,其计算规则是“逢二进一,借一当二”。表 1.1 列出了某些二进制数与十进制数的对照表。

表 1.1 二进制数与十进制数对照表

二进制数	十进制数	二进制数	十进制数
0	0	0.10000	$\frac{1}{2}=0.5$
1	1	0.01111	$\frac{15}{32}=0.46875$
10	2	0.01110	$\frac{7}{16}=0.4375$
11	3	0.01101	$\frac{13}{32}=0.40625$
100	4	0.01100	$\frac{3}{8}=0.375$
101	5	0.01011	$\frac{11}{32}=0.34375$
110	6	0.01010	$\frac{5}{16}=0.3125$
111	7	0.01001	$\frac{9}{32}=0.28125$
1000	8	0.01000	$\frac{1}{4}=0.25$
1001	9	0.00111	$\frac{7}{32}=0.21875$
1010	10	0.00110	$\frac{3}{16}=0.1875$
1011	11	0.00101	$\frac{5}{32}=0.15625$
1100	12	0.00100	$\frac{1}{8}=0.125$
1101	13	0.00011	$\frac{3}{32}=0.09375$
1110	14	0.00010	$\frac{1}{16}=0.0625$
1111	15	0.00001	$\frac{1}{32}=0.03125$
10000	$2^4=16$	0.000001	$2^{-6}=0.015625$
100000	$2^5=32$	0.0000001	$2^{-7}=0.0078125$
1000000	$2^6=64$	0.00000001	$2^{-8}=0.00390625$
$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$
$\underbrace{10 \cdots 00}_{n \text{ 个}}$	2^n . n是“1” 后面“0”的个数	$\underbrace{0.00 \cdots 01}_{n \text{ 个}}$	2^{-n} . n是“1” 前面“0”的个数