

JISUANJI YINGYONG HE HUAXUE

计算机应用和化学

高建华等 编著



河南科学技术出版社

计算机应用和化学

高建华等 编著

江苏工业学院图书馆
藏书章

河南科学技术出版社

本书编写人员名单

主 编 高建华 郑一新
副主编 屈凌波 徐 顺 卢月梅
苏运来 付焕建

计算机应用和化学

高建华等 编著

责任编辑 韩家显

河南科学技术出版社出版发行

(郑州市农业路73号)

郑州大学印刷厂印刷

开本 787×1092 1/16 13.9 印张 330 千字

1996年9月第1版 1996年9月第1次印刷

印数:1—2000册

ISBN7-5349-1897-9/G·493

定 价:20.00元

前言

计算机在化学化工领域中的广泛应用,使每个化学化工工作者熟悉计算机基本知识和计算机在化学化工中应用的相关知识,了解其发展状况显得十分必要。国家教委为加强化学化工领域的计算机教学,已把计算机教学列为必修基础课并制定了教学大纲。本书是根据教学大纲和编者多年来在化学化工中应用计算机的体会,把在化学化工中开展计算机应用中应掌握的计算机基础知识、常用计算方法等汇集在一起,并增加了计算机使用中最常遇到的操作系统、数据库系统和文字处理技术等内容编写而成的。本书可作为大学化学化工类计算机教学教材或参考书,也可作为化学化工工作者应用计算机的参考书以及其他人员学习计算机的参考书。

本书第一章由屈凌波、苏运来执笔,第二章由徐顺、苏运来执笔,第三章由苏运来、郑一新执笔,第四章由高建华、付焕建执笔,第五章由高建华执笔,第六章由郑一新、屈凌波执笔,第七章由卢月梅、屈凌波执笔,第八章由卢月梅、苏运来执笔,第九章由付焕建、徐顺执笔,第十章由徐顺、付焕建执笔,附录由卢月梅编写。高建华、徐顺、郑一新负责统稿和定稿。

由于编者水平有限,书中可能存在不少缺点、错误,衷心欢迎同行专家及广大读者提出建议和批评,编者将不胜感激。

高建华等

1996年8月

目录

第一部分 计算机基础

第一章 计算机概述	(1)
第一节 计算机的基本知识	(1)
第二节 计算机的组成	(6)
第三节 计算机操作系统简介	(8)
第四节 计算机语言简介	(10)
第五节 计算机在化学化工中应用简介	(12)
第二章 BASIC 语言	(14)
第一节 计算机语言概述	(14)
第二节 BASIC 语言基础	(15)
第三节 输入输出语句	(25)
第四节 条件分支语句	(34)
第五节 循环语句	(43)
第六节 当循环语句	(53)
第七节 函数和子程序	(56)
第三章 微型计算机操作系统 MS-DOS	(62)

第二部分 计算方法和程序设计

第四章 常用计算方法	(72)
第一节 概述	(72)
第二节 方程求根	(73)
第三节 数据的统计处理	(84)
第四节 线性方程组求解	(88)
第五节 插值	(96)
第六节 拟合	(102)
第七节 数值积分法	(108)
第五章 程序设计	(115)
第一节 程序设计的质量要求	(115)
第二节 用计算机解决实际问题的途径	(118)
第三节 程序设计示例	(118)

第三部分 数据库系统

第六章 FOXBASE+ 数据库系统	(121)
第一节 汉字 FOXBASE+ 2.1 数据库简介	(121)
第二节 FOXBASE+ 的基本字符和命令	(123)
第三节 数据库操作	(127)
第四节 FOXBASE+ 程序设计	(133)
第五节 环境设置命令与环境测试函数	(138)
第六节 菜单设计技术	(140)
第七节 子程序与过程文件	(146)
第七章 化学中的数据库	(151)
第一节 化学数据库应用软件的开发与设计	(151)
第二节 无机物性数据库系统的设计与建立	(155)
第三节 数据库管理系统软件的编写	(158)

第四部分 文字处理

第八章 汉字输入方法	(171)
第一节 汉字输入方法简介	(171)
第二节 五笔字型汉字输入技术	(173)
第九章 中西文文字处理	(182)
第一节 西文 WORDSTAR 使用介绍	(182)
第二节 汉字 WORDSTAR 使用介绍	(188)
第三节 WPS 文字处理系统	(193)

* * * * *

第十章 化学计量学简介	(202)
附录 1 ASCII 码表	(206)
附录 2 MS-DOS 内部命令一览表	(208)
附录 3 MS-DOS 外部命令一览表	(209)
附录 4 常见 DOS 出错信息	(210)
附录 5 FOXBASE+2.10 命令一览表	(211)
附录 6 FOXBASE+2.10 函数一览表(字母序)	(216)

第一部分 计算机基础

第一章 计算机概述

计算机目前已成为最广泛的一种应用工具,也是 20 世纪最具有意义的一项科技发明。本章针对非计算机专业的人员,简明扼要地介绍一下有关计算机的一些基本知识和基本概念,包括计算机的发展、作用、工作过程和基本结构,为使用计算机打下一个基础。

第一节 计算机的基本知识

计算机(又称电脑)是一种能够自动高速而精确地进行信息处理的现代化的电子设备。全称为数字电子计算机。它是一种既有数字计算能力又有一定的逻辑判断能力和文字处理能力的电子机器。由于它可进行自控操作和具有程序化执行功能,并具有一定的记忆能力和存贮信息能力。由于它像人脑一样具有逻辑判别能力和文字图形处理能力,所以又常常被人们称为电脑。

计算机的发明,是 20 世纪最伟大的发明之一。可以这样说,计算机产生以前的人类工具是人类四肢和感觉器官的延伸,而计算机则是人类大脑的延伸。计算机的产生,大大促进了科学的发展和技术的进步,而它本身又是许多科学和技术发展的综合和结晶。虽然计算机的发展仅仅只有半个世纪,但已经历了不同的阶段和取得了巨大的进步。

一、计算机的发展

从第一台计算机的诞生到今天,计算机的发展共有 50 多年,经历了四个明显不同的发展阶段。

1、第一代电子计算机

第一台电子计算机是在第二次世界大战之后的 1945 年在美国诞生的。这台计算机的主要物理组成器件是电子管,共有 18000 个电子管,占地 170 平方米,重量 30 吨,耗电 140 千瓦,每秒钟可进行 5000 次加减运算。与以前的计算工具相比,可比原来的台式计算器提高运算效率 3000 多倍,并开创了程序化运行的执行方式。第一台计算机的应用,表明了计算机时代的来临,也开创了计算机发展和使用的一个新世纪。以第一台计算机为代表的计算机称为第一代计算机。

第一代计算机由于受到当时电器元件制造水平的制约,采用了当时最先进的电子管技术器件,所以又称为电子管计算机。电子管计算机主要有磁芯的内存贮器、纸带、卡片、磁带、磁鼓为主的外存贮器等组成。由于受到当时电子技术的限制,每秒运算速度为几千到几次。内存容量仅有几千字,使用的语言为二进制编码的机器语言,使用中需要具有高度专业化训练的使用者,使用对象主要限定在大型数据计算和军事计算等方面。该代计算机保持了 10 年左右的时间,到 1951 年,随着电子技术的发展,已基本结束了电子管计算机时代,进入到第二代计算机时代。

2、第二代计算机

第二代计算机是以晶体管电路为主要组成器件的晶体管计算机。与第一代计算机相比,这个时期广泛地采用了先进的晶体管技术来取代电子管,内存器件大都采用磁性材料制成的磁芯存贮器,每颗磁芯可存一位二进制代码,外存设备有了磁盘和磁带,外部设备也进一步地增加,运算速度可以达到每秒钟几十万次,内存容量可以扩大到几十万字。与设备发展相匹配的计算机管理和应用也有了很大的发展。采用晶体管电子器件后,计算机的体积大大减少,制造成本大幅度下降,功能性、可靠性得到了很大提高。在使用方法上,创造出了程序设计语言,克服了二进制代码语言使用需要高度专业化训练的局限,因而使用范围除了保持第一代计算机的使用范围之外,又扩大到数据处理和商务处理中。

3、第三代计算机

第三代计算机是集成电路计算机。在60年代中期,集成电路技术已得到了很好的开发应用,利用固体物理技术可在几平方毫米的单晶硅上集中几十个甚至上百个由逻辑电路构成的集成元件。计算机制造业迅速地采用了这些小规模的集成电路(Small Scale Intergration, SSI)和中规模的集成块(Middle—Scale Intergration, MSI)作为主要器件,开创了第三代中小规模集成电路计算机时代。与前二代计算机相比,运算速度每秒钟可达几十万次到几百万次。采用集成技术的存贮器体积更小,价格更低,也更加完善化。与此时期相适应的计算机应用和管理也向标准化、多样化、通用化迅速发展。计算机种类和通用化的程序设计语言也有了很大发展,出现了操作系统和会话式语言,计算机应用领域也进一步地被开发出来,形成了一个广泛的计算机产业。第三代计算机从1964年到1970年,维持了6年时间,比第一代的11年和第二代的6年相比,发展更为迅速。

4、第四代计算机

第四代计算机又称为超大规模集成电路计算机。从70年代以后,计算机逻辑器广泛地采用大规模集成电路(Large Scale Intergration, LSI)和超大规模集成电路(Super Scale Intergration, SSI)技术,在硅半导体上集成了1000~10000个电子元件。在存贮器设计中用集成度很高的半导体存贮器代替了传统的磁芯存贮器,计算机的运算速度可达每秒钟几百万次到10亿次。操作系统也取得了很大发展,应用软件已成为现代化工业产业的一个组成部分。计算机已开始走向家庭和个人,并开始网络化,进入一个新的发展时期。到目前为止,我们广泛使用和普及的计算机,基本上都是第四代计算机。从70年代开始的第四代计算机已走过了20多年的历程,虽然在成本、制造技术、应用方面得到了迅速发展,但其基本原理和模式还没有改变,仍属第四代计算机的范畴。

5、第五代计算机

第五代计算机尚属目前正在发展中的一代计算机。有关第五代计算机的定义和基本特征尚处于讨论之中。有人认为第五代计算机应以光电技术为基本原理的光电计算机,进一步提高集成电路的集成规模,提高运算速度,提高其智能水平和工作方式。有人认为第五代计算机应以生物集成电路为其基本元件,使计算机在运算和存贮方面采用全新的方式,来提高集成度和智能化的水平。有人认为第五代计算机应该突破目前计算机以串行工作为主体方式,采用以并行运算和存贮的神经网络为基础的神经网络计算机,来克服目前计算机所存在的局限性。事实上,目前计算机正处于超大规模集成电路全面发展阶段,计算机的应用空前普及,重点开展了巨型机、微机的开发和应用,并广泛地实行计算机的网络化和智能化应

用,努力地去提高所谓的计算机能力和适应能力。总之,第五代计算机目前还处于研究和开发之中,目的是开发出一种真正像人一样具有能看、能听、能说、能思考的一代新型智能计算机。

二、计算机的特点

计算机作为一种新型的电子机器,之所以不同于传统的计算工具而得到了广泛深入的研究和应用,是由于它具备了自动控制的程序化执行能力且有一定的记忆能力和逻辑判断能力的特点所决定的。它作为现代化的计算工具和信息处理工具,主要具备了以下几个特点:

1、快速的计算能力

计算机的发展首先是作为一个计算工具而开始的。在第二次世界大战期间,各国出于军事方面的考虑,需要计算大量的数据,为适应这种军事的需要,开展了大型、快速计算工具的研制与开发,从而诞生了计算机。从目前的计算机来看,大型计算机的计算速度可达到每秒几千万次,巨型计算机的计算速度每秒钟可达几十亿次,就是一般的家用计算机(又称家用电脑)亦可以达到每秒钟几十万次的计算速度。这些计算速度都是人工所不可比拟的。正是有了这种运算速度,使得许多人工无法进行精确计算的体系得以计算,比如天气预报,卫星遥测和远程导弹及地震预报等。在化学中,也正是有了这种运算速度才使量子化学计算、分子力学计算和分子动力学计算成为一门真正有意义和具有实用价值的化学分支。

2、存贮功能和记忆能力

传统的计算工具和机器设备均不具有记忆能力和存贮功能。计算机不仅具有快速的运算能力,而且还可以利用内存,把数据、指令等信息存贮起来。现在大型计算机的存贮能力已大大超过了人脑所能记忆的内容。这种记忆能力也极大地拓宽了计算机的应用,使之可以在整个信息处理中得到广泛使用,如商业和企业管理、办公室自动化及现代化的通讯技术。在化学中,这种存贮功能和记忆能力也广泛地用于辅助设计和辅助教学之中,尤其对日益膨胀的化学化工信息和数据,只有利用计算机的这一功能,才能对这些信息进行迅速的处理及保存和应用。

3、程序化操作和执行能力

计算机的程序化操作可以讲是整个机器工作方式的一个划时代创举。计算机所具有的程序化操作和执行能力,可以使计算机脱开人的具体干预,连续不断地去完成一个预定任务。这种自动控制的能力使得计算机可以广泛地应用于工业、军事、科研甚至每个家庭生活管理之中。

4、逻辑判断能力

计算机所具有的逻辑判断能力是人们称之为电脑的一个重要原因。与人类似,计算机不仅可以进行数字计算和信息处理,而且可以根据人们所设置的程序要求,自动地对所得到的结果进行逻辑判断,从而赋予了推理和学习能力,并根据这些推理选取进一步工作的方案和路线。这一特点,决定了计算机可以作为一种人工智能化的工具来开发和应用。事实上,正是利用了计算机所具有的这一特点,人们设计了许多帮助人们进行工作的数据库系统和专家系统。

5、多功能处理能力

计算机作为具有存贮能力和逻辑判断能力的一个智能化电子器械,可以处理各种各样的信息和施行多样化的功能性控制和操作。诸如图形、图像及大量文字信息,均可以进行处理。克服了一般工具功能单一化,处理对象简单的局限性。

以上特点,决定了计算机应用的广泛性和实用性。

三、计算机的应用

计算机的特点和功能,决定了计算机在多个方面都可以有效地发挥作用。随着人们不断开发,应用日益广泛。归纳起来,主要有以下几方面的应用。

1、科学计算(数值计算)

科学计算主要是进行大量的数值计算,是开发计算机的初衷,也是目前计算机仍然广泛应用的一个方面。计算机所具有的快速运算能力和高精度的运算结果是人工计算所不可比拟的。随着科学研究和技术开发的深入开展,使得各行业的计算量都日益复杂和要求更高,大到天体计算、人造卫星运行计算和宇宙星际的轨迹计算,小到原子核内能级和分布密度计算,都必须通过计算机才能完成。没有计算机所提供的快速运算能力,量子化学也可能只停留在概念论证方面。到现在为止,科学计算仍是计算机有巨大生命力的一个应用领域。

2、信息处理(数据处理)

许多人预测,我们即将进入信息化社会。信息化社会的到来,也是计算机应用的一个主要产物。信息处理即是对大量的数据(广义)进行加工处理,例如分析、合并、分类、统计、压缩、编码、传输、贮存等等。它不仅已广泛地应用于企业管理、会计报表、图书信息的存贮与检索等方面,而且也开始进入到通讯、家庭管理、家庭生活指导等方面。可以说计算机信息处理技术的应用已成为计算机应用的一个广阔市场,也是计算机得以普及的根本原因。是人类进入信息化社会的标志。

3、自动控制

自动控制是计算机在工业中的一个主要应用方面。可以通过与其它检测仪器、控制部件和机械部件组成的一个自动控制和检测系统,用于生产或实验过程的实时控制和检测。用计算机进行的自动控制具有精度高、反应灵敏、反馈迅速、数据可靠等优点。计算机所特有的智能化,与机械设备的结合,已诞生了智能机床、智能生产线等工业化行业。计算机自动控制也在家用电器上得到了充分的发挥和应用,智能化冰箱、微波炉和电视机,网络化多媒体家用电器等都已得到了发展。计算机在控制方面的应用已开始影响到我们每个人的工作和日常生活。

4、人工智能(智能模拟)

人工智能主要是利用计算机模拟人类的某些智力活动。例如图像识别、语音识别、专家咨询、定理证明、知识获取、机器人等,都属于人工智能的范畴。目前已有能识别音乐乐谱、自动弹奏和识别面孔自动画像的机器人。在工具方面已有计算机辅助设计(CAD)系统、计算机辅助生产(CAM)系统;在医学中有计算机辅助诊断专家系统、图像识别系统、心理学模型系统;在教育方面有计算机辅助教学系统(CAI)、计算机模型筛选系统;在医药工业中,有大量的新药设计和开发系统。这些系统都具备了一定的人工智能水平,有些丝毫不逊色于一个训练有素的专家。人工智能赋予计算机一种新的概念和方法,是计算机开发应用的一个主要方面。在化学化工教学和科研中,也已成功地开发了许多专家系统和智能系统。化学是一门

实验性很强的学科,独具特色的计算机化学智能系统,也是计算机应用和化学研究的一个重点之一。

四、计算机的分类

计算机的发展从元件上可以分成四个时代,其间也经历了相当大的变化,就是同一时代的计算机在性能和用途上亦有很大的差别。根据计算机在应用方面和组成方面的差异及成本、造价上的不同,可以把计算机分成以下几类:

1、巨型计算机

巨型计算机一般以运算速度为其主要标志。巨型计算机的计算速度可达每秒上亿次到几千次以上的加法计算。它主要应用于科学计算和大型的控制中心,主要集中在少数国家和地区的重点计算站中。国内巨型计算机还较少,主要有国产的银河 I、银河 II 型计算机,计算速度分别为每秒 2 亿次和每秒 10 亿次。目前美国的巨型计算机可达每秒 1000 亿次;日本的巨型计算机计算速度每秒钟可达 100 亿次。

2、大、中型计算机

运算速度在每秒几千万次的计算机一般称为中型计算机。国内一般的国家级科研单位及重点理工类大学均配备有大、中型计算机。其主要用途也是大型科学计算和中心控制。

3、小型计算机

运算速度在几百万次左右,内存有较大容量,可以有较多个终端。一般省级计算中心、科研机构、设计院所及普通高校都有配置。该机主要以美国的 DEC 公司的 VAX 系列机型为代表。

这几类计算机都有一个共同的特点:即计算机的核心部分中央处理器 CPU (Central Processing Unit) 具有分时处理能力,具有多终端外设,可以同时进行多任务操作。

4、微型计算机

微型计算机是计算机技术进入到第四代后派生出来的一个新机种,也是相关技术促进了计算机制造和应用的一个产物。微型计算机最大的特点是具有优良的应用特性和合适的价格,为计算机的家庭应用和个体应用提供了可能。所以微型计算机又习惯上称为个人电脑 (Personal Computer, PC 机)。微型计算机一般不以运算速度为指标,目前广泛流行的 386、486PC 机运算速度也已达每秒几百万次,但从工作原理和 CPU 结构上仍属微型计算机的范畴。微型计算机的广泛普及和应用是计算机改变我们工作和生活的重要原因。现在各部门都配备有不同档次的微型计算机,微型计算机已渗透到各行各业的各个角落,并已广泛地进入到家庭之中。在化学化工科研开发和教学中也处处可见到微型计算机的应用,人们在资料的调研、方案的制订和最终结果的整理等方面都可以得到微型计算机的帮助。

相对于计算机的发展来讲,微型计算机也有自己的发展过程。微型计算机的出现和发展,掀起了计算机大普及的浪潮。微型计算机开始于 1971 年美国 Intel 公司发明的第一片微处理器 (Micro Processing Unit), 从此构成了微型计算机系统。1974 年微型计算机逐步进入了成熟和使用阶段,其标志是 Intel 公司的 8088、Motorola 公司的 6800 及 Zilog 公司的 Z-80 处理系统的成功开发和应用。该处理器可以有 8 位到 16 位的传输总线,集成度可以达到每片 2 万~6 万个晶体管,指令平均执行时间从 1 μ s~2 μ s 加快到 0.5 μ s。到 80 年代初,16 位机又被 32 位机所取代,目前的 80386、80486CPU 集成度已达到 25 万晶体管/片和 100 万

晶体管/片,尤其是 80 486 的运算速度已高达 30MIPS~50MIPS,成为第四代微型计算机的精品。

微型计算机的应用十分普遍,发展速度很快。从进入太空的航天飞机到家庭生活的各个方面,都有微型计算机的用途。尤其在今天,信息化高度发展,时空变得越来越小的时候,微型计算机由于其分布广泛,在局部计算机网络、办公自动化及全世界范围内联网通讯等事务中,起到了举足轻重的作用。微型计算机的普及和应用已成为一种衡量社会现代化程度的一个重要标志。

第二节 计算机的组成

计算机主要有两部分组成,即计算机硬件系统和计算机软件系统。计算机硬件系统主要是指计算机的物理器件,包括各种外部设备、计算机 CPU、存贮器等。计算机软件系统主要是指计算机开展工作的规则和指令,即我们通常所讲的程序,这些程序可以指挥计算机硬件系统来开展工作。

计算机简单的组成如图 1.1 所示。

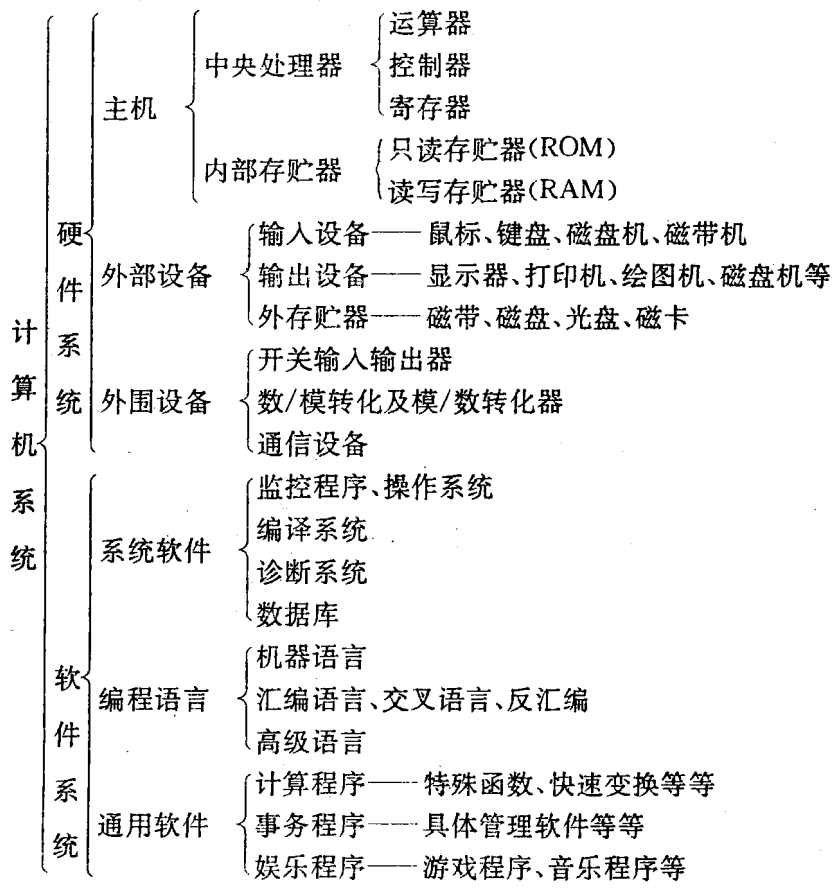


图 1.1 计算机组成图

一、计算机硬件系统

计算机机型种类很多,其指标、性能甚至外观都有很大的差异,但其基本组成都包含了输入设备、输出设备、运算器、控制器和存贮器五部分。其中运算器和控制器又可称为中央处理器 CPU, CPU 的性能指标基本上决定了微型计算机的性能指标。

输入设备是用来输入原始信息和处理这些信息的程序。输入信息包括数据、字符和控制符号。常用到的输入设备是键盘、鼠标器和磁盘机等。

输出设备用来输出计算机处理结果及程序清单。处理的结果也可以是数字、字符、表格、图形等。最常用的输出设备是显示器、打印机、绘图仪和磁盘机等。

存贮器可以分为内存贮器和外存贮器两种。主要用来存放程序和数据。在控制器的控制下,存贮器可以与输入设备、输出设备、运算器和控制器交换信息,是计算机中各种信息存贮和交流的中心。

运算器是能够完成各种算术和逻辑运算的装置。算术运算包括加、减、乘、除等,逻辑运算包括逻辑加、逻辑乘、逻辑反等。除了这些功能外,运算器还能够进行数码的传送、移位及跳出、转移特征等操作。在运算器中还含有能暂时存放数据或运算结果的寄存器。

存贮器是计算机的记忆装置。

控制器是整个计算机系统的指挥部分。它发出各种信号和命令来指挥整台计算机自动地、协调地进行工作。控制器按照人们事先编好的程序来安排工作的进程,从而实现计算机运转的自动化。

总线是在计算机各部件之间传递信息的信号线。各部件之间的信号有三种类型,分别是:地址信号、数据信号和控制信号。传递这三种信号的总线分别称为地址总线、数据总线和控制总线,三者又可合称为系统总线。计算机工作时,由控制器控制,先将数据由输入设备传递到存贮器存贮,再由控制器把需要处理或计算的数据调入到运算器中,最后将计算机处理的结果由输出设备输出。

总线是连接计算机各部件的一簇公共信号线,是计算机中传送信息的公共通道。数据总线的根数一般与机器的字长相同,如 16 位机指传输数据的总线有 16 根,数据总线一般为双向总线,可以经两个方向传送数据。

接口是主机与外设互相连接部分,也是外设与 CPU 进行数据交换的协调及转换电路。

以上这些部分都是由物理元件所构成的有形实体,因此通称为计算机的硬件部分。

二、计算机软件系统

计算机软件系统可以泛指计算机硬件部分开展工作所需要的一切数据、指令、程序和与之相关的文档资源。

与计算机硬件不同,计算机软件系统往往是一些无形资源,不是以物理器件存在,而是贮于硬件之上的一些指令、文档和数据。计算机开展工作仅有硬件是不行的,必须有大量的软件来支持其工作。硬件能否更有效地发挥作用在很大程度上取决于软件系统是否良好。在了解和使用计算机时,不仅需要了解它的硬件结构,还需知道计算机的软件的情况。根据在计算机使用中所发挥作用的不同,计算机软件系统又可以分为系统软件和应用软件两大类。

1、系统软件

系统软件是管理、监控和维护计算机资源的软件,它主要由下面几个部分组成:

▲操作系统

▲各种程序设计语言及其解释程序和编译程序。

▲机器监控管理程序、调试程序、故障检查和诊断程序。

▲数据库系统和各种工具库。

操作系统是控制管理计算机自身的基本系统软件,是系统软件的核心部分。编译程序是把用高级语言编写的程序翻译成目标程序的软件。诊断程序是检查机器故障的程序。这些系统软件一般均由计算机制造厂家作为计算机的一个组成部分提供给用户。

2. 应用软件

应用软件是用户为了解决具体的实际问题而设计的各种软件。应用软件是非常丰富多采的。高质量的应用软件将会使计算机使用范围和使用效益都得到很大的提高。应用软件的开发是软件生产的一个重要组成部分,软件生产是正在迅速崛起的一种新的产业。应用软件开发中需要充分地考虑软件的使用性,包括占用内存空间多少、运行速度的快慢、可靠性程度如何,其通用性和可移植性也是衡量应用软件好坏的一个重要标准。目前所谓的软件开发90%以上指的是应用软件的开发。应用软件按其用途又可归纳为五类:

▲工程计算软件

▲过程控制软件

▲数据处理软件

▲辅助设计和辅助教学软件

▲专家系统与人工智能软件

在软件中,操作系统软件是系统软件的核心,而应用软件是为用户服务的,应用软件也叫用户程序,一般地讲也是要计算机完成某一具体任务的程序指令。用户只能通过向计算机提供应用软件才能让计算机为自己的应用目标工作,而计算机在工作中也要求由系统软件来进行管理和安排。

第三节 计算机操作系统简介

操作系统(Operation System)是现代计算机的重要组成部分,它是在计算机硬件基础上,利用计算机自身的处理能力来控制和管理计算机硬件资源和软件资源而设计的一整套系统程序。操作系统可以扩充计算机的功能,提高计算机软硬件资源的利用率,方便用户,是计算机与用户之间相互联系的一个重要交互口,操作系统管理的软硬件资源主要包括处理器管理、存储器管理、信息(文件)管理、外部设备管理、作业批处理管理。

一、操作系统的发展

操作系统在计算机发展过程中也是不断发展变化的。操作系统作为一门学科,在70年代已经成熟。

早期的计算机,操作系统尚未形成,使用计算机仍需手工操作,每台计算机每次只能对一个用户提供服务。即使运算速度很快的中央处理器也常常处于等待空闲之中。这样手工劳动使计算机的大部分资源不能协调安排和合理使用,造成严重的机时浪费,产生所谓的“人机矛盾”。为了克服这种浪费,引入了批处理技术,该技术可以让计算机按照用户的事先

安排,从一个作业自动地过渡到另外一个作业,克服了手工操作速度慢的局限性,实现了作业转化的自动化。随着CPU制造技术的提高,CPU的处理速度与I/O接口运行速度之间的差距越来越大,它们之间不匹配的矛盾也越发突出,于是又出现了计算机附设一个小卫星机并行,协助进行输入输出的双机联用方法、用卫星机专门作输入与输出工作,主机主要从事处理和计算,从而提高了主机的工作效率。

到60年代初,又发展了通道技术,利用通道去完成输入输出工作,它可控制多台外部设备,主机一旦开始启动通道,通道即独立工作,主机则做另外工作。通道技术的采用又进一步地提高了计算机的使用效率。为了使计算机并行工作程序进一步提高,又开发了多通道程序技术。多通道程序技术就是同时有若干道作业存于计算机内,主机在同一时刻只能完成其中一道作业,当遇到某些原因使该道作业不能再顺利进行时,它能自动地转移到其它作业的运行中。人们经过精心的设计,可以把计算量大和输入输出量大的作业搭配一起,以便使主机和外设都不停地工作。多道程序技术明显地提高了计算机资源利用率,使计算机在作业中被广泛地使用。然而,采用多道程序技术后,用户提交给计算机的作业所需要的系统资源总和会大大超过系统实际所拥有的资源,从而引起作业争夺资源的局面。为了使多道程序有条不紊地工作,人们又设计了管理程序,它能有效地合理地管理系统资源。随着计算机软硬件的发展,多道系统和分时系统逐步形成,管理程序也演变成了目前的操作系统。

二、操作系统的功能

对于一个操作系统可以从资源管理观点、进程观点和分层虚拟机观点等不同角度来研究。从最主要的资源管理观点出发,操作系统具有处理机管理、存贮器管理、设备管理、文件管理和作业管理等功能。

1、处理机管理

处理机是计算机的关键性资源,它的主要任务是根据一定的原则做好处理机的调度工作。在操作系统控制下,处理机按预定的优先顺序和管理原则,轮流地为外设和用户服务,或在同一时间内并行地处理几项作业,以达到资源共享,从而大大提高处理机的使用效率,提高了整个计算机系统的工作能力。

2、存贮器的管理

内存器是计算机的宝贵资源之一。对于存贮器的管理主要是指令合理地分配和使用内存。要让多道作业共享内存,而不互相干扰,保证内存中的信息不被破坏,及时地释放已用过的内存,解决内存容量不足的问题。从而充分地使用内存空间。

3、外部设备管理

设备管理主要是任务分配和回收外部设备,控制设备的运行,充分发挥主机与I/O的并行工作能力。

4、文件管理

文件在计算机系统中是一个含义较为广泛的概念。可以指存贮在外存器中有组织的各种信息,如数据、程序和文字资料等,有时外部设备也当作文件来进行管理和使用。文件管理即是把这些内容进行统一调度和管理。一般操作系统要把存入外存贮器中的文件进行命名和登记、建立目录及进行分类,从而达到存取方便,安全可靠,共享多用的目的。

三、操作系统的种类

一般地讲,操作系统的工作方式决定了操作系统的种类。根据工作服务方式操作系统可以分为批处理多道系统、实时操作系统、分时操作系统和网络操作系统和分布式操作系统等。

1、批处理多道操作系统

其特点是多道和批处理。多道指主存中同时存放多个文件,辅存中存放大量后备作业,以便按一定的调度原则进行作业运行。批处理是需处理的内容一批批地输入系统,计算机能按次序自动地执行它们。批处理过程中,人一般不进行过程干预,从而节省了时间,提高了效率。

2、实时操作系统

实时操作系统一般为专用机而设定,其主要特点是快速及时地对外部实时信号作出响应,要求快速准确,可靠性高,整体性强,连机设备和种种资源能彼此协调地准确工作。这些系统在自控方面有较多的用途。

3、分时操作系统

分时操作系统是让一个中央处理器(CPU)可同时为多台终端工作的系统,利用合理地分配CPU时间,使每个终端都能得到正常工作。分时操作系统是小型计算机和微型计算机中最常用到的一类操作系统。它可以让若干终端同时使用,各个终端彼此又可互相独立,用户也能在较短的时间内得到请求响应,在必要时用户能进行人机对话,联机调试程序,以交互式进行工作。现在已有一台微型计算机带4台到8台终端的系统。

4、网络操作系统

计算机的网络化是计算机应用发展的一个趋势,网络可以把分散在不同地点的独立计算机利用通讯机件连接起来,使用户可以方便地与其它计算机进行交流和共享信息资源。提供网络通信和网络资源共享功能的操作系统称为网络操作系统。现在常用到的网络操作系统有Novell Net网络和APPANET网络。

5、分布式操作系统

用于管理分布式系统资源的操作系统称为分布式操作系统。与集中操作系统不同,它在资源管理、通信进程和系统结构上均有其特点,是一种极有发展前途的操作系统。

第四节 计算机语言简介

计算机不能直接理解和接受人类的自然语言。要让计算机按照人的安排去工作,一定要用一种特定的信息传输方式让计算机来理解人的意图,这种信息系统就是能让计算机和人都能理解的计算机语言。人首先要把要解决的问题按计算机语言的法则编好确定的程序,输入到计算机中,计算机才能有规律、按步骤地进行工作。编写程序的计算机语言又可称为程序语言。

一、计算机语言的发展

计算机语言与计算机的发展历史一样,也经历了不同的发展阶段,而且随着计算机的应用和普及,还在不断地发展和完善之中。

在计算机发展的初期阶段,使用计算机的人一般都是专门人员,采用手工的方式编程序

序,程序中所使用的符号都由一系列机器指令所组成。这些机器指令与计算机的逻辑电路相对应,在接收到这些指令后计算机即可自动地执行。这种系列化的机器指令即称为计算机的第一代语言——机器语言。用机器语言编写的程序通用性差,使用的符号与自然语言相差较大,所编写的程序冗长难懂,出错几率较高,不便于交流,只限于某种特种机型和专业人员使用。但该语言的每一条语句实体皆为一条二进制形式的指令代码,能为计算机直接接受,执行速度快。

随着计算机应用的发展,需要在编写程序方面更有利于操作人员记忆和使用的形式,因而又出现了一种将机器代码用便于记忆的助记符形式表示出来的语言,这种语言一般称为汇编语言。与机器语言相比,汇编语言有一定的通用性。但汇编语言所编写的程序,计算机不能直接执行,应首先由一个系统程序把它编译成计算机机器语言,才能执行。汇编语言仍没有克服不易移植、通用性差的缺点。

由于机器语言和汇编语言的局限性,人们不断地研究、探讨和设计一种既能充分发挥计算机硬件资源,又能够便于应用者的计算机语言。在60年代中后期相继诞生了更加切合自然语言(英语、数学语言)的一批高级语言。在高级语言中不再采用代码和机器码,而是利用一个命令来代替几条甚至上百条指令。这些高级语言由于具有接近自然语言、易学易记、通用性强、兼容性好、便于移植等优点,已成为目前较为适用的计算机语言。

二、高级语言简介

计算机高级语言的发展,根据不同国家的研究情况和具体的应用,主要有以下几种:

1、BASIC 语言

BASIC 语言是一种结构简单、易学易用的交互会话式高级语言,有一定的计算能力和文字处理能力,是一种非常适合初学者使用和学习的语言。BASIC 语言基本上是属于一种大众化使用的语言,早期的 BASIC 语言是一种非结构化的语言(一般称为基本 BASIC 语言和最小化 BASIC 语言),这种语言在数据处理中处理能力和时间方面都有较大的局限性。现在常用的 BASIC 语言还有 Turbo Basic 语言(TB)、True Basic 语言和 Quick Basic 语言(QB)。True Basic 语言是一种不依赖于机器的典型结构化、模块化设计语言。它保留了原 BASIC 语言的优点,摒弃了非结构化 BASIC 版本的一些局限性,吸取了其它高级语言的一些优点,增加了一系列新的功能,是一种用途很广的 BASIC 语言。Visual Basic 语言是最近十分流行的一种 BASIC 语言,它与 Window 系统有很好的匹配性,在图示和图表动画处理中有其独特的处理能力,是一种十分有前途的 BASIC 语言。

2、Fortran 语言

Fortran 语言是适合科学和工程计算的一种高级语言,它可以方便地使科学工作者和工程技术人员直接用公式化的书写方式编程,它有十分成熟的程序设计格式,丰富的标准程序库,许多具体问题都可以直接调用。Fortran 也经历了不同的发展版本,最近 Fortran 90 版本是按当代软件工程要求提出的若干新观点、新理论设计的,算法功能强大,结构严谨规范,具有鲜明的结构化程序设计特色。

3、PASCAL 语言

PASCAL 语言是最完整地体现了结构化程序设计特色的一种高级语言。它具有丰富的数据类型,语句功能强,结构清晰,书写格式自由,编译紧凑方便,运行效率高,移植性好,程