

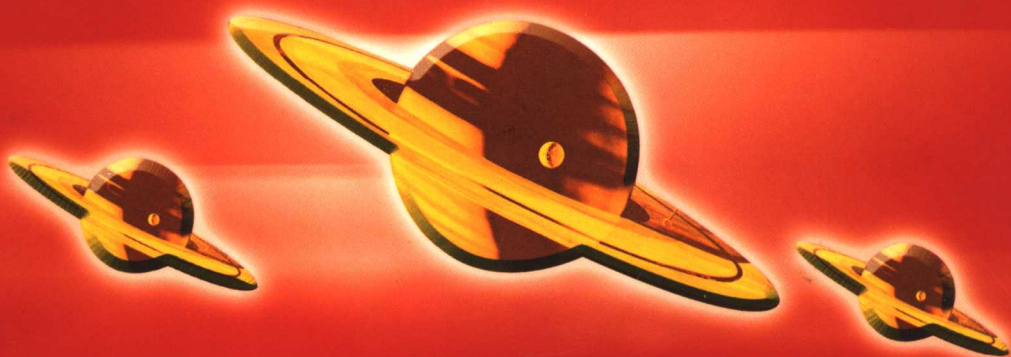


全国计算机等级考试 名师名导

信息管理技术教程

(三级)

彭海龙 高辉 等编著



-  名师编著，紧扣最新大纲，精辟讲解
-  专家指导，令您事半功倍，轻松掌握
-  内容全面，教学自学培训，考生必备

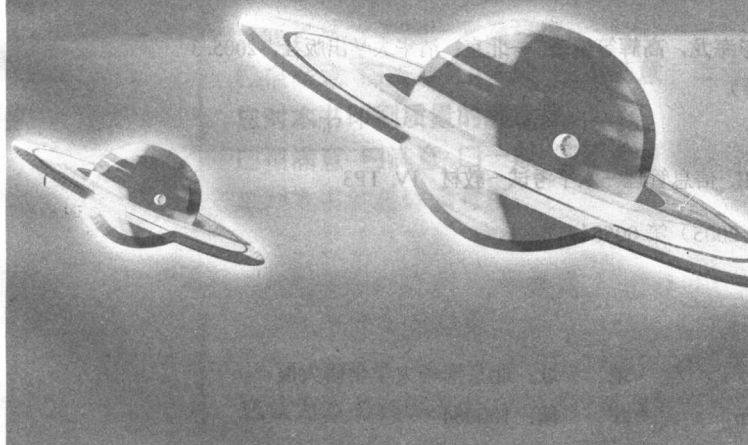


清华大学出版社

信息技术

教程(三级)

彭海龙 高辉 等编著



全国计算机等级考试名师名导

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书面向参加全国计算机等级考试三级(信息管理技术)的考生,依据教育部考试中心《全国计算机等级考试三级(信息管理技术)考试大纲(2004年版)》而编写。本书主要介绍了计算机基本知识、软件工程、数据库技术、信息管理的基本概念、信息管理系统及其开发,以及最新的面向对象技术和广泛应用的BSP(企业系统规划方法)。

本书内容丰富,叙述简洁清晰,可作为计算机等级考试教程,也可作为高等学校管理类计算机应用基础层次的相关教材。

版权所有,翻印必究。举报电话:010-62782989 13501256678 13801310933

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。

本书防伪标签采用清华大学核研院专有核径迹膜防伪技术,用户可通过在图案表面涂抹清水,图案消失,水干后图案复现;或将表面膜揭下,放在白纸上用彩笔涂抹,图案在白纸上再现的方法识别真伪。

图书在版编目(CIP)数据

信息管理技术教程(三级) / 彭海龙, 高辉等编著. —北京: 清华大学出版社, 2005.3
(全国计算机等级考试名师名导)

ISBN 7-302-10374-7

I. 信… II. ①彭… ②高… III. 信息管理—水平考试—教材 IV. TP3

中国版本图书馆CIP数据核字(2005)第005047号

出版者: 清华大学出版社

<http://www.tup.com.cn>

社总机: 010-62770175

地 址: 北京清华大学学研大厦

邮 编: 100084

客户服务: 010-62776969

责任编辑: 薛阳

印装者: 清华大学印刷厂

发行者: 新华书店总店北京发行所

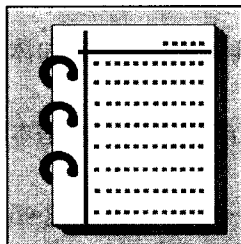
开 本: 185×260 印张: 22 字数: 546千字

版 次: 2005年3月第1版 *2005年3月第1次印刷

书 号: ISBN 7-302-10374-7/TP·7057

印 数: 1~5000

定 价: 28.00元



前 言

为了适应知识经济发展的需要,大力推动信息产业发展,需要在全民中普及计算机的基本知识,广开渠道,培养和造就一批又一批能熟练运用计算机和软件技术的各行各业的专门人才。1994 年国家教委(现教育部)推出了全国计算机等级考试,发展到 2003 年,当年报考人数达到 251 万余人。截止到 2003 年年底,全国计算机等级考试共开考 18 次,考生人数累计超过 1050 万人,其中,有 350 多万人获得了不同级别的证书。事实说明,等级考试证书为用人单位和考核人员提供了一种测评手段。三级信息管理技术是根据经济发展新的需要,于最近两年推出的。遵照教育部考试中心制订的《全国计算机等级考试 考试大纲(2004 年版)》,我们编写了本书。本书作者是高等院校教学经验丰富的教师,他们长期参与全国计算机等级考试工作,经常研究计算机考试中的新情况和新问题,从而能在较短的时间内,完成这套考试用书的编写出版工作。

一、本书的主要特点

1. 紧扣考试大纲,简洁精练

在学习新知识时,理解各种新概念是掌握其功能的关键,在计算机等级考试中,有许多概念比较难理解,例如进程和作业的概念,我们根据授课的经验,通过实例介绍,让考生通过实例来理解知识点,这是理解概念的最佳方式。因此,在本书中,基本功能和概念的介绍都尽可能通过实例进行讲解。

2. 内容全面而重点突出

本书的内容全面,它涵盖了大纲中所有的知识点,同时又着重地突出了重点,对重点进行了详细的讲解。

3. 大量内容丰富的习题

本书还有一个很重要的特色是配套大量的习题,考试是在掌握知识的基础上,通过解答问题的实践中锻炼出来的,每章后面的大量习题给读者充分的锻炼机会。

二、本书主要内容

本书内容共分为 7 章和两个附录,主要内容如下:

- ① 第 1 章详细全面地介绍了计算机软件、硬件、操作系统、网络、信息安全等。
- ② 第 2 章是有关软件工程的内容。本章不同于现今所有有关讲解软件工程的书籍,因

为它只是作为等级考试中的一章，不可能像软件工程专门书籍那样详细地阐述软件工程思想，但它不落入流行的罗列知识点的考试书籍，那样对读者毫无收益。通过这章的阅读，读者既可以掌握基本的软件工程思想，又能对基本概念有深刻的理解。

③ 第3章用大量实例来讲解枯燥的数据库技术，内容丰富生动，读者读起来会有如沐春风之感。

④ 第4章、第5章、第6章，这三章内容涉及信息管理技术的方方面面，既有对基本概念的详细阐述，又有实例来加深读者的理解。

⑤ 第7章介绍面向对象技术与BSP。这章为什么会单列出来作为一章呢？20世纪90年代以后，面向对象技术作为软件工程开发中最重要的技术迅速在全球推广开来，并作为主流的技术领导着潮流，它在软件开发领域中占据着至高无上的地位。而BSP（企业系统规划方法）也是信息管理技术中应用最为广泛的一种方法。把它们单列出来作为一章为了引起读者足够的重视。

⑥ 附录中给出了各章习题的参考答案。

三、与我们联系

本书作者长期从事信息管理技术的教学研究工作，具有丰富的实践经验。本书凝聚了作者以及许多朋友的心血和汗水，在测试与验证书中所叙述的内容上花了相当多的时间，尽力使本书具有更强的可读性和实用性，深入浅出、多角度、全方位地将信息管理技术展示在读者眼前。

本书主要由彭海龙、高辉老师执笔，共同策划、分析、研究和选题，参与本书预读、试用、查错、资料收集、整理等工作的还有以下人员：陈河南、梁彩隆、赵世伟、郑炎、李季、黄志雄、于樊鹏、赵晓睿、裘蕾、邱代燕、宫晓琳、刘朋、田仙仙、王莹、贺军、贺民、李志云、戴军、陈安南、李晓春、王春桥、王雷、郭涛、韦笑、龚亚萍、陈武、张元等，在此表示感谢！

由于编者水平有限，时间仓促，谬误之处实属难免。敬请读者不吝指正，以期日后修订时改进。如果读者在阅读本书的过程中遇到问题，或有其他意见和建议，请发电子邮件至：

xiaoxiang-007@sohu.com

我们将竭诚为您提供帮助，并努力改进今后的工作，奉献给读者高品质的图书。

编者谨识

2004年8月

读者意见反馈

亲爱的读者：

感谢您一直以来对清华版计算机教材的支持和爱护。为了今后为您提供更优秀的教材，请您抽出宝贵的时间来填写下面的意见反馈表，以便于我们更好地对本教材做进一步的改进。同时如果您在使用本教材的过程中遇到了什么问题，或者有什么好的建议，也请您来信告诉我们。

地址：北京市海淀区双清路学研大厦 A 座 517（100084） 市场部收

电话：62770175-3506

电子邮件：jsjic@tup.tsinghua.edu.cn

教材名称：信息管理技术（三级）

ISBN：7-302-10374-7/TP·7057

个人资料

姓名：_____ 年龄：_____ 所在院校/专业：_____

文化程度：_____ 通信地址：_____

联系电话：_____ 电子信箱：_____

您使用本书是作为：☐指定教材 ☐选用教材 ☐辅导教材 ☐自学教材

您对本书封面设计的满意度：

☐很满意 ☐满意 ☐一般 ☐不满意 改进建议_____

您对本书印刷质量的满意度：

☐很满意 ☐满意 ☐一般 ☐不满意 改进建议_____

您对本书的总体满意度：

从语言质量角度看 ☐很满意 ☐满意 ☐一般 ☐不满意

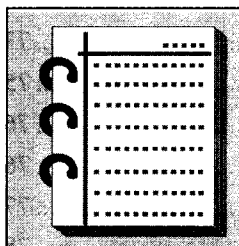
从科技含量角度看 ☐很满意 ☐满意 ☐一般 ☐不满意

本书最令您满意的是：

☐指导明确 ☐内容充实 ☐讲解详尽 ☐实例丰富

您认为本书在哪些地方应进行修改？（可附页）

您希望本书在哪些方面进行改进？（可附页）



目 录

第 1 章 计算机基础知识.....	1
1.1 计算机系统组成与应用领域.....	1
1.1.1 计算机系统的组成.....	1
1.1.2 计算机的应用领域.....	4
1.2 计算机软件.....	5
1.2.1 计算机语言.....	5
1.2.2 系统软件.....	6
1.2.3 应用软件.....	7
1.3 操作系统.....	8
1.3.1 操作系统的基本概念.....	8
1.3.2 操作系统的对外接口.....	10
1.3.3 操作系统的主要功能.....	12
1.4 计算机网络及 Internet 基础.....	32
1.4.1 计算机网络的基本概念.....	33
1.4.2 网络体系结构网络参考模型.....	38
1.4.3 局域网技术.....	41
1.4.4 Internet 的形成与发展.....	50
1.4.5 TCP/IP 协议、域名与 IP 地址.....	51
1.4.6 Internet 提供的主要服务.....	54
1.4.7 Internet 的基本接入方式.....	58
1.5 信息安全基础.....	59
1.5.1 信息安全的基本概念.....	59
1.5.2 信息保密与认证.....	60
1.5.3 计算机病毒概述.....	61
1.5.4 网络安全.....	63
本章小结.....	64
第 2 章 软件工程.....	72

2.1 软件工程概论.....	72
2.1.1 软件危机.....	72
2.1.2 软件工程的定义.....	73
2.1.3 软件生存周期模型.....	73
2.1.4 软件开发工具与环境.....	75
2.2 系统定义与软件计划.....	76
2.2.1 系统定义.....	76
2.2.2 可行性研究.....	77
2.2.3 软件计划.....	78
2.2.4 软件需求分析.....	81
2.3 总体设计.....	90
2.3.1 软件设计的目标和任务.....	90
2.3.2 软件设计基础.....	91
2.3.3 模块的独立性.....	94
2.3.4 结构化设计方法.....	98
2.3.5 数据设计及文件设计.....	103
2.4 软件编码.....	105
2.4.1 程序设计阶段的任务.....	105
2.4.2 程序设计语言的选择.....	105
2.4.3 程序设计的途径.....	108
2.5 软件测试.....	111
2.5.1 软件测试的目的和原则.....	111
2.5.2 测试用例设计.....	113
2.5.3 软件测试的策略.....	116
2.5.4 测试种类.....	121
2.6 软件维护.....	124
2.6.1 软件维护的概念.....	124
2.6.2 软件可维护性.....	126
2.6.3 提高可维护性的方法.....	126
2.7 软件质量管理.....	127
2.7.1 软件质量的概念.....	127
2.7.2 软件的质量保证.....	127
2.7.3 软件配置管理.....	129
本章小结.....	129
第3章 数据库技术.....	134
3.1 数据库基本概念.....	134
3.1.1 数据库、数据库管理系统和数据库系统.....	134
3.1.2 数据库系统的三级模式结构.....	136



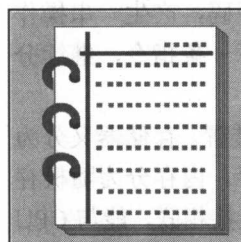
3.1.3 数据库技术的发展.....	138
3.2 关系数据模型.....	140
3.2.1 数据模型概述.....	141
3.2.2 关系运算.....	143
3.2.3 关系操作与关系代数.....	144
3.3 关系数据库.....	152
3.3.1 SQL 概述.....	152
3.3.2 SQL 的数据定义.....	153
3.3.3 SQL 的数据操作.....	154
3.3.4 SQL 的数据库控制功能.....	168
3.3.5 嵌入式 SQL.....	170
3.4 关系数据库理论基础.....	171
3.4.1 什么是有关问题的关系模式.....	171
3.4.2 函数依赖.....	172
3.4.3 关系模式的规范化.....	174
3.5 数据库设计方法.....	178
3.5.1 数据库设计概述.....	178
3.5.2 需求分析.....	179
3.5.3 概念设计.....	181
3.5.4 逻辑设计.....	183
3.5.5 物理设计.....	186
3.5.6 实现和维护.....	187
3.6 面向对象数据模型设计概述.....	189
3.6.1 面向对象数据模型概述.....	189
3.6.2 对象—关系数据库.....	191
3.7 数据库技术的新进展.....	193
3.7.1 分布式数据库.....	193
3.7.2 Web 数据库.....	193
3.7.3 多媒体数据库.....	194
3.7.4 数据仓库和数据集市.....	195
3.7.5 联机分析处理和数据挖掘.....	196
本章小结.....	197
第4章 信息管理.....	204
4.1 信息与信息资源的概念.....	204
4.1.1 信息的属性.....	204
4.1.2 信息的价值.....	206
4.1.3 信息资源.....	207
4.2 信息组织与管理的概念.....	210



4.2.1 信息组织.....	210
4.2.2 信息管理.....	213
4.2.3 信息资源管理.....	217
4.3 计算机信息管理的发展过程.....	220
本章小结.....	222
第5章 信息系统.....	226
5.1 事务处理系统.....	226
5.2 管理信息系统.....	230
5.2.1 管理信息系统概述.....	230
5.2.2 管理信息系统的结构和组成.....	238
5.2.3 管理信息系统的辅助决策功能.....	249
5.3 决策支持系统.....	252
5.3.1 决策支持系统的概念.....	252
5.3.2 决策支持系统的三部件结构.....	254
5.3.3 决策模式的分类.....	257
5.4 办公信息系统.....	259
5.4.1 办公信息系统的概念.....	259
5.4.2 办公信息系统的功能.....	261
5.4.3 办公信息系统的构成.....	261
5.5 信息管理技术的新发展.....	262
5.5.1 MRP II	262
5.5.2 ERP	268
5.5.3 CIMS.....	273
本章小结.....	275
第6章 信息系统的开发.....	284
6.1 信息系统开发的基本内容.....	284
6.2 信息系统的开发步骤和策略.....	286
6.3 信息系统的开发方法.....	302
6.3.1 结构化生命周期方法.....	302
6.3.2 原型化方法.....	303
6.3.3 战略数据规划方法.....	307
6.4 信息系统的维护和评价.....	309
第7章 BSP 与软件工程新技术.....	322
7.1 企业系统规划方法.....	322
7.1.1 企业系统规划的概念.....	322
7.1.2 BSP 的基本原则.....	322



7.1.3	BSP 方法的研究步骤.....	322
7.1.4	BSP 的目标.....	324
7.2	计算机辅助软件工程 (CASE)	324
7.2.1	CASE 定义	324
7.2.2	CASE 分类	325
7.3	面向对象的技术.....	327
7.3.1	面向对象的程序设计语言	328
7.3.2	面向对象的概念.....	328
7.3.3	面向对象的开发方法.....	330
7.4	软件重用技术.....	332
7.4.1	软件重用技术.....	333
7.4.2	可重用的软件.....	333
	本章小结.....	334
附录	习题参考答案.....	336
	习题 1 参考答案.....	336
	习题 2 参考答案.....	337
	习题 3 参考答案.....	337
	习题 4 参考答案.....	338
	习题 5 参考答案.....	338
	习题 6 参考答案.....	339
	习题 7 参考答案.....	340



第 1 章

计算机基础知识

1.1 计算机系统组成与应用领域

1.1.1 计算机系统的组成

1. 计算机的诞生

1946 年 2 月,在美国宾夕法尼亚大学诞生了世界上第一台电子数字计算机 ENIAC。从 1946 年美国研制成功世界上第一台电子数字计算机至今,按计算机所采用的电子器件来划分,计算机的发展已经历了四个阶段。

① 第一阶段 1946 年到 1958 年,电子器件主要是电子管,运算速度只有每秒 5000 次加法运算。

② 第二阶段 1958 年到 1964 年,电子器件主要是晶体管,运算速度每秒几万次至几十万次加法运算。

③ 第三阶段 1964 年到 1971 年,电子器件主要是集成电路,运算速度每秒几十万次至百万次加法运算。

④ 第四阶段 1971 年至今,电子器件主要是大规模和超大规模集成电路,运算速度每秒几百万次甚至更高次加法运算。

2. 计算机系统的组成

我们常说的计算机,是计算机系统,它由硬件和软件两大部分组成。可想而知,硬件是计算机系统的物质基础,软件是充分发挥计算机性能的关键,二者相互依托,组成一个有机的整体,软件必须有硬件这个物质基础才能运行,满足需要;而单纯只有硬件,计算机系统也运行不起来,不能发挥作用。

(1) 硬件系统

硬件系统是组成一台计算机的各种物理装置。从第一代电子计算机到第四代计算机的体系结构都是相同的,一个计算机系统的硬件一般是由运算器、控制器、存储器、输入设备、输出设备五大部分组成的。



① 运算器 运算器是用来完成运算功能的,它是用于对数据进行运算、加工的部件。一般把运算分为算术运算和逻辑运算,算术运算包括加、减、乘、除及它们的复合运算;而逻辑运算包括一般的逻辑判断和逻辑比较,如比较、移位、逻辑加、逻辑乘以及逻辑反操作。

② 控制器 控制器是计算机内的控制部件,它控制计算机各部分自动协调地工作,完成对指令的解释和执行。控制器每次从存储器读取一条指令,经分析译码,产生一串操作命令发向各个部件,控制各部件动作,实现该指令的功能,然后再取下一条指令,继续分析、执行,直至程序结束,从而使整个机器能连续有序地工作。

③ 存储器 存储器是用来存储程序 and 数据的,它是计算机的记忆装置。存储器又分为内存储器和外存储器。内存储器位于主机的内部,简称内存,又称主存。内存分为随机存储器(RAM)和只读存储器(ROM)两部分。内存与运算器和控制器直接相联,能与CPU直接交换信息,因此,内存的存取速度极快。

在计算机中,通常把CPU和内存储器的组合称为主机。随机存储器简称为RAM(Random Access Memory)。随机存储器是易失性存储器,其中存放的信息是临时性的,可随时读出和写入信息。计算机一旦断电后,RAM中的信息就会全部丢失,不可恢复。只读存储器简称为ROM(Read Only Memory)。ROM是一种只能读出不能写入的存储器,其中的信息被永久地写入,不受断电的影响。外存储器简称外存,又称辅助存储器。外存的容量通常很大。外存储器只能与内存储器交换信息,不能与CPU交换信息,故外存储器比内存储器的存取速度慢。

微型计算机中常用的外存储器有软盘、硬盘、光盘、以及磁带等。软盘是一种活动式(可插入或取出)的存储介质,使用和携带十分方便。使用软盘的装置称为软盘驱动器(简称软驱)。软盘驱动器用于读写软盘上的信息。硬盘是微机中一种主要的外部存储器,用于存放系统文件和用户的应用程序或数据。CD-ROM(Compact Disc Read-Only Memory)的意思是“高密度光盘只读存储器”,简称只读光盘。用户使用这样的光盘时,只能读出上面的信息,而不能向里面写入信息。一张普通光盘的存储容量大约为650MB(兆字节)。

④ 输入设备 输入设备是外部向计算机传送信息的装置。其功能是将数据、程序及其他信息,从人们熟悉的形式转换成计算机能接受的信息形式,输入到计算机内部。常见的输入设备有键盘、鼠标、光笔、扫描仪、数字化仪等。

⑤ 输出设备 输出设备负责将计算机的内部信息传递出来(称为输出),或在屏幕上显示,或在打印机上打印,或在外部存储器上存放。常用的输出设备有显示器和打印机等。

(2) 软件系统

软件系统主要由两大部分组成:系统软件和应用软件。

系统软件通常负责管理、控制和维护计算机,并为用户提供一个友好的操作界面和运行环境。最重要的系统软件是操作系统,此外,还有实用程序。实用程序也叫公用程序或服务程序,如编辑程序、语言处理程序、调试程序、数据库管理系统等,它们往往起软件工具的作用,可以用来制造其他的软件。实用程序和操作系统与硬件的关系十分密切,而且十分通用,因而是计算机系统的必备部分。

应用软件是为各种应用目的而开发的程序,如办公自动化软件、管理软件、大型科学计算软件包等。



计算机的硬件系统和软件系统是密切相关、相辅相成的关系。计算机硬件是软件的基础,提供机器指令、低级编程接口和运算控制能力,任何软件的使用都建立在硬件的基础上,离不开硬件设备的支持。计算机软件是对硬件功能的扩展和完善,没有软件的计算机称为裸机,其功能极为有限,甚至不能有效启动或进行最起码的数据处理工作。要使计算机能够解决各种实际问题,必须有软件的支持。需要指出,现代计算机的软、硬件之间的分界线并不十分明显,软、硬件在逻辑上有着某种等价性意义。在计算机系统中,软、硬件之间的功能分配是一个关键性问题,通常需要综合考虑价格、速度、存储容量、灵活性、适应性及可靠性等多方面因素。

3. 计算机系统的总线结构

总线(Bus)是计算机各部件之间进行信息传送的一组公共通道,通过总线将计算机各部件连接起来,构成一个整体。总线包括数据总线(DB)、地址总线(AB)和控制总线(CB)。数据总线用于传送数据,地址总线用于传送设备或存储器的地址,控制总线用于传送各种控制信号、状态信息及数据线上的信息类型等。计算机系统的总线结构分为单总线结构和双总线结构。一般小型机多采用双总线结构,微型机一般采用单总线结构,如图1.1所示。单总线结构用一簇总线连接各个部件,从而实现CPU、内存和所有外部设备之间的信息交换,各部件通过总线的异步应答方式双向传送信息。

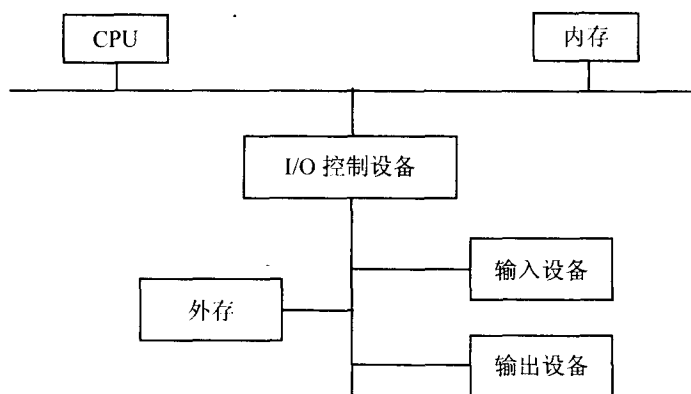


图 1.1 计算机硬件系统结构

目前常用的微机标准总线有:

① ISA 总线 工业标准总线,它是 IBM 公司为其生产的 PC 系列微机制定的总线标准。其中,ISA-8 适用于以 8088 为 CPU 的 IBM PC/XT 系列,ISA-16 适用于以 80286 为 CPU 的 IBM PC/AT 系列。

② MCA 总线 微通道总线,它是 IBM 公司开发的,适用于高档微机总线标准,其目的是解决高速的 80386 CPU 处理能力和低速的 ISA 总线所产生的瓶颈。MCA 定义的数据宽度为 32 位,它提供了成组传送方式,其速度是 ISA 的 4 倍。但 MCA 与 ISA 不兼容,且未公开总线标准。

③ EISA 总线 扩充的工业标准总线,它是由 Compaq 等 9 家公司联合推出的,具有 MCA 的全部功能,且完全兼容 ISA,适合于 80386 以上的微机。



④ PCI 总线 外围部件接口标准,它是 Intel 公司制定的一种高性能的 32 位或 64 位地址数据复用的局部总线标准。PCI 既可用于中、高档的个人计算机,也适用于便携机和服务器,是目前个人机常用的总线。

⑤ VESA 视频电子学标准协会制定的一种局部总线标准,是与 PCI 激烈竞争的一种技术标准。

4. 计算机系统的主要性能参数

(1) 存储容量

存储容量分内存容量和外存容量。内存容量通常以兆字节(MB)为单位,目前常用的内存容量为 64MB、128MB 和 256MB。外存容量指的是硬盘、磁带或磁鼓的容量。硬盘容量大多在 10GB 以上。

(2) 运算速度

运算速度用来衡量计算机运算的快慢程度。目前常用的表示方法有两种:微机常用每秒钟执行百万条指令 MIPS (Million of Instructions Per Second) 来表示;中、大型计算机则具体指明每秒钟进行定点或浮点加、减、乘、除法的次数。

(3) CPU 的字长和主频

字长是计算机内部作为一个整体来传送和处理的二进制数据的位数。字长通常取决于数据总线的宽度,例如 Pentium 的字长为 32 位,其内部传送和处理的数据位数为 32 位,数据总线有 32 根。一般地,字长越长,计算精度越高,处理能力越强。目前,微型计算机的字长以 32 位为主,64 位字长的微机也已经推出。

主频指的是 CPU 时钟脉冲的频率,早期的 80286 最初使用的主频为 6MHz,后来很快发展到 8MHz、10MHz、12.5MHz、16MHz,甚至达到 20MHz;80386 从最初的 12.5MHz 发展到 50MHz;80486 主频则可以达到 100MHz;Pentium IV 则已突破 2 000MHz。主频越高,则运行速度越快。当然,主频不是运行速度的惟一标志,因为即使在相同的主频下,不同类型的 CPU 执行指令的速度也不一定相同。

(4) 支持外设的能力

允许配置外设的类型及数量,是衡量计算机输入、输出能力的一个重要指标。一般而言,配备的外设越多,系统功能越强。

(5) 系统可靠性

系统的可靠性一般用平均无故障时间来衡量,这是用户选择计算机的一个重要依据。

此外,内存的标准、接口的类型及软件配置等也反映了计算机的性能。

人们按照计算机的运算速度、字长、存储容量、软件配置等多方面的综合性能将计算机分为个人计算机(微型机)、工作站、小型机、大型机和巨型机等不同的种类。

1.1.2 计算机的应用领域

在计算机系统配置不同的软件可以应用于不同的领域,随着社会的发展和进步,计算机的应用将涉及到各行各业,大致概括为以下几种类型:

① 科学和工程计算 科学和工程方面的大量数值计算,是计算机最传统的应用和目前计算机最主要的应用领域之一,具有计算量较大、运算时间较长、逻辑关系相对简单的特点,广泛应用于天气预报、航空航天、地震预报、导弹发射、卫星跟踪等领域。



② 数据处理和信息处理 数据处理指对数据的收集、存储、加工、分析和传送等一系列活动。计算机可处理图像、声音、文字或其他多媒体数据。具有数据量大, 计算相对简单的特点, 其基本目的是从大量的、杂乱无章的、难以理解的数据中抽取并推导出对某些特定的人们有意义的、有价值的信息, 借以作为决策的依据, 主要用于辅助企业管理、信息检索、办公自动化等领域。

③ 过程控制 过程控制是生产自动化的重要内容, 有助于提高生产效率、控制产品质量和提高生产安全性。用于生产控制的一般是实时系统, 具有高可靠性、封闭性、抗干扰性等特点, 主要用于生产线以及核电站等领域。

④ 计算机辅助系统 计算机辅助系统包括计算机辅助设计(CAD)、计算机辅助制造(CAM)、计算机辅助测试(CAT)和计算机辅助教育(CAI)四个部分。

⑤ 人工智能 人工智能是利用计算机来模拟人的思维过程, 从而使计算机具有学习和推理能力。例如, 用计算机下棋、作曲、计算机模拟医生看病, 机器人等。人工智能领域包括知识工程、专家系统、机器学习、机器定理证明、人工视觉、机器翻译、智能机器人等许多方面。

1.2 计算机软件

计算机软件可以笼统地分为系统软件和应用软件。每种软件都是由计算机语言来开发实现的, 我们先从计算机语言来介绍, 然后来简单介绍系统软件和应用软件。

1.2.1 计算机语言

计算机语言是计算机使用的语言, 是人给它定义的。机器语言即机器指令代码, 采用二进制编码表示, 是计算机能直接识别和执行的语言。但这种语言依赖于特定的机器, 对编程人员的要求高, 编程工作量大, 不易发现和修正错误。

为了方便用户编程, 出现了汇编语言、高级语言(程序设计语言)、第四代语言(查询和数据库语言)、第五代语言(自然语言和智能语言)、面向对象的程序设计语言和可视化程序设计语言。用它们编写程序可以大大减少编程人员的劳动, 也具有较好的可移植性。用这些语言编写的程序称为源程序。计算机不能直接识别和运行源程序, 需要经过语言处理程序将其翻译成机器语言程序, 即目标程序, 才能由计算机执行。语言翻译有两种方式: 解释方式和编译方式, 相应的语言处理程序称为解释程序和编译程序。

1. 机器语言

机器语言是最早的、也是最初级的计算机语言, 它完全依赖于计算机硬件, 不同的计算机有不同的机器语言。机器语言是二进制的代码指令, 使用计算机的绝对地址。因此, 用机器语言编写程序时, 程序人员必须熟悉二进制代码指令, 记住指令代码能完成的操作, 以及指出操作对象的位置。

用机器语言编写的程序称为机器语言程序, 它全部(包括数据)都是二进制代码形式, 可读性很差, 但是计算机可以直接理解和执行它。由于机器语言直接依赖于机器, 因此对于不同型号的计算机, 其机器语言是不同的, 即在一种类型计算机上编写的机器语言程序, 不能在另一种型号的机器上运行。



由于机器语言程序直接在计算机硬件上运行,因此效率最高,能充分发挥计算机的高速计算的能力。在计算机发展的初期,人们都使用语言直接编写程序。但机器语言很难学,用机器语言编写程序的难度很大,所以很难普及。目前大概除了操作系统(也是部分代码)和固化在硬件中的程序(也是部分)外,几乎没有人再使用机器语言程序。

2. 汇编语言

由于机器语言难学、难记、难懂,人们发现了用有助于记忆的符号和地址符号来表示指令的语言,就是现在的汇编语言,有人也称之为符号语言。在汇编语言里,通常用有指令功能的英文词的缩写代替操作码,如“传送”指令用助记符 MOV (move 的缩写)表示,“加法”指令用助记符 ADD (Addition 的缩写)表示等。这样,每条指令就具有明显的标识,从而易于理解和记忆。用汇编语言编写的程序有直观、易理解等优点,但计算机却不“认识”它们,所以汇编语言程序不能直接运行,必须由一种翻译程序将其翻译成机器语言程序后,计算机才能识别并运行它们。这种翻译程序称为汇编程序,而翻译的过程称为汇编。

汇编程序由于是机器语言的符号表示,所以汇编语言仍然是依赖于具体机器的。因此,用汇编语言编写程序与用机器语言相比,除具有较直观和易记忆的优点外,仍然存在工作量大、面向机器和无通用性等缺点。汇编语言和机器语言都称为“低级语言”。

3. 高级语言

为了使计算机语言易学、易记、易懂,使更多的人能够编写程序,也为了使用一种计算机语言编写的程序能够在不同的计算机上运行,人们后来设计了各式各样的计算机高级语言。由于这种语言能够很好地描述算法,通常也把这种称为算法语言。

高级语言是一类面向问题的语言,并且独立于计算机的硬件,其表达方式接近于被描述的问题,易于人们理解和掌握。用高级语言编写程序,可简化程序编制和测试过程,其通用性和可移植性都比较好。目前,计算机高级语言虽然很多,据统计已经有好几百种,但广泛应用的却仅有十几种,它们有各自的特点和使用范围。如 Basic 语言是一类普及性的会话语言;Fortran 语言多用于科学和工程计算;Cobol 语言多用于商业事务处理和金融业;Pascal 语言多用于很好地体现结构化程序设计思想,前些年广泛用于教学;C 语言常用于软件的开发;Prolog 语言多用于人工智能;而当前流行的面向对象的程序设计语言有 C++;用于网络环境的程序设计语言 java 更是功能强大。

1.2.2 系统软件

系统软件是为最大限度地发挥计算机的作用,充分开发计算机资源,便于用户使用、管理和维修计算机而编制的程序的总称,是为硬件配套的设施。系统软件的工作通常伴随着频繁地与硬件来往、大量地为用户服务、资源的共享与进程的复杂管理以及复杂的数据结构的处理。系统软件主要包括:

① 操作系统及一般的管理系统。如数据库管理系统、驱动程序、通信处理程序等,它们能使计算机系统的各个部件、相关的软件和数据协调、高效地工作。

② 语言处理程序。其核心部分是解释程序和编译程序,用来将汇编语言源程序或高级语言源程序翻译成目标程序。

③ 服务程序或支撑软件。是协助用户进行软件开发或硬件维护的软件,包括帮助程序设计人员开发软件产品、帮助管理人员控制开发进程,也包括维修人员维修计算机。例如,