

计算机基础教育丛书

NK COMPUTING

计算机三级教程

(偏软部分)

刘瑞挺 主编
高福成
边奠英
李兰友 编著



南开大学出版社

内 容 提 要

国家教委考试中心推出的计算机等级考试是一种客观、公正、科学的专门测试非计算机专业人员计算机应用知识与技能的全国范围的等级水平考试,其目的在于推动计算机知识的普及、促进计算机人才的培养。

本书是根据全国计算机等级考试委员会特定的三级(B)考试大纲编写的。内容包括微机系统基础知识、数据结构、操作系统、数据库系统、软件工程、计算机信息系统以及数据通信与局域网基础知识。在内容安排上比大纲略有扩展。

本书适合于高等学校、职大、电大、职专的非计算机专业学生作教材使用,也可供参加三级(偏软)考试的应试者作为复习的主要资料。

计算机三级教程(偏软部分)

刘瑞挺 主编

南开大学出版社出版
(天津八里台南开大学校内)
邮编 300071 电话 23508542
新华书店天津发行所发行
河北永清第一胶印厂印刷

1997年10月第1版 1997年10月第1次印刷
开本:787×1092 1/16 印张:25
字数:635千 印数:1-5000

ISBN 7-310-01029-9
TP·69 定价:29.00元

前 言

为了适应改革开放与市场经济对计算机应用人才的迫切需要,我国高等院校越来越重视对非计算机专业的学生进行计算机基础知识的教育。

这项工作的意义很大。它正在成为我国计算机应用人才的重要培养途径。显然,计算机应用人才的宏大队伍,光靠大学里数量有限的计算机专业是远远不够的。必须面向非计算机专业,培养既熟悉自己的专业领域,又能把计算机技术同各领域的专业需要紧密地结合起来的复合人才,才能使计算机在各行各业的现代化中发挥冲锋陷阵的作用。

十多年来,高等院校非计算机专业的计算机教育取得了令人瞩目的成绩。最初仅在少数大学的理工科专业开设计算机启蒙课程。目前则在几乎所有院校,在理工农医、财经管理、文史政法、音乐美术以及体育等各类专业都或多或少地设置了计算机基础课程。

尽管如此,非计算机专业的计算机教育仍然存在许多问题亟待解决。学生多、教师少;要求多、学时少;听课多、上机少,这三多三少的现象还普遍存在。不同地区、不同院校、不同专业之间,计算机教学的开展还相当不平衡,教学质量还不好全面评估。

无论在教学对象、教学要求上,还是在教学内容、教学方法上,非计算机专业的计算机教学都与计算机专业的教学有明显的差别。我们不能生搬硬套,把计算机专业教学计划和教材内容压缩给非计算机专业的学生。

我们知道,计算机系统有不同的层次,计算机知识有不同的台阶,计算机人才有不同的程度,计算机应用有不同的水平。因此,面对占学生总数95%以上的非计算机专业的学生,采取分类指导、分层安排、分级教学的方法,乃是推动这项工作深入发展的有效措施。

全国高校计算机基础教育研究会于1986年就提出在非计算机专业按四个层次设置计算机课程的建议,得到许多院校的积极响应,形成了计算机课程四年不断线。

国家教委工科计算机基础课程教学指导委员会自1991年建立以来,陆续制定了五门基础课程的教学要求和教学大纲,正在有关院校推广施行。

近年来,我国又出现了许多形式的计算机考试,其中,影响较大的有水平考试和等级考试两大类。水平考试主要面向计算机专业人员,全称是“中国计算机应用软件人员水平考试”。这种考试分为三级:程序员级、高级程序员级、系统分析员级。

等级考试则主要面向非计算机专业人员。1992年以来,上海、北京、天津、江苏、浙江、四川等省市,组织普通高校非计算机专业的学生,开展了计算机应用知识和应用能力的等级考试。这种考试暂分一级、二级、三级,在三级考试中又分偏硬、偏软两类。天津市各高校在教育局的领导下,经过天津市等级考试委员会和各院校教学行政部门的努力,已经顺利地进行了五次等级考试。天津市计算机等级考试的特点是:笔试与上机并重,两者都通过才算通过,两者都优秀才算优秀。不仅对大量的二、三级考生进行了上机操作考试,对通过三级偏硬和偏软笔试

的学生也分别组织了 Z-80、8088 以及实现算法编程与调试的上机测试。

1993 年 9 月国家教委考试中心举行了全国计算机等级考试方案论证会。1994 年 3 月成立了全国计算机等级考试委员会,决定在全国举办计算机等级考试,以推动计算机知识的普及,促进计算机技术的推广应用,适应社会主义经济建设的需要,为用人单位录用和考核工作人员服务。这项考试根据使用计算机的不同要求,暂定为四个等级。

这样一来,就为非计算机专业的计算机教育创造了一个良好的发展环境。这项工作正由自发阶段向自觉的阶段转变。许多学校加强了教学的领导与管理工 作,增加了经费,配备了设备,调整了教学计划与教学大纲,选派了有经验的教师上课。无论是在校学生还是进入社会的工作人员,学习计算机的热情都空前高涨。

有鉴于此,南开大学出版社于 1994 年 1 月成立了计算机基础教程编辑委员会,规划了陆续出版《计算机一级教程》、《计算机二级教程》……的框架。编委会由全国计算机等级考试委员会委员、国家教委计算机 科学教学指导委员会成员、全国高校计算机基础教育研究会副理事长、南开大学计算机系刘瑞挺教授担任主编,由边莫英、朱思俞、杨文太、王家骅等教授为副主编。

我们希望这一套教程能从崭新的角度,按照不同水平的应用需要,结合不同等级的考试要求,根据不同层次的教学内容组织成一个系列的基础教程,以便在高校的非计算机专业中大模 模地把计算机基础教学开展起来。

本书是《计算机三级教程》的偏软部分。内容包括微计算机系统基础(李兰友、王俊省编写)、数据结构(潘琴、胡玲、边莫英编写)、操作系统(高福成、秦卫光编写)、数据库系统(吴学敏、汪大菊编写)、软件工程(刘捐献、李英慧、边莫英编写)、数据通信与局域网基础知识(陈慰国、刘文丽、边莫英编写)、计算机信息系统(高福成编写),最后由刘瑞挺和边莫英审定。

在本书的编辑出版过程中,得到国家教委考试中心领导和全国计算机等级考试委员会专家的大力支持;天津市教委领导和天津市计算机课程指导委员会的同志也给予了热情的帮助;南开大学出版社的领导和李正明副教授作出了很大的努力;在此一并表示衷心的感谢。

由于时间仓促、水平有限,书中必有谬误和不妥之处,敬请各位不吝批评指正。

编者

1997 年 3 月

目 录

第1章 微计算机基础知识	(1)
1.1 微计算机概述	(1)
1.1.1 微处理器、微型计算机和微型计算机系统	(1)
1.1.2 微计算机的主要指标	(1)
1.1.3 微计算机的硬件系统	(2)
1.1.4 微计算机软件概述	(6)
1.2 微处理器	(7)
1.2.1 8088 微处理器	(7)
1.2.2 80286 微处理器	(14)
1.2.3 80386 微处理器	(17)
1.2.4 80486 微处理器	(22)
1.2.5 Pentium 微处理器	(25)
1.3 输入输出接口及信息传送方式	(26)
1.3.1 输入输出基本接口	(26)
1.3.2 输入输出接口的寻址方法	(29)
1.3.3 CPU 与 I/O 设备信息传送方式	(32)
1.4 汇编语言及程序设计	(35)
1.4.1 汇编语言的概念	(35)
1.4.2 汇编语言程序设计	(39)
习题	(43)
第2章 数据结构	(48)
2.1 数据结构的基本概念	(48)
2.1.1 什么是数据结构	(48)
2.1.2 几个有关的术语	(48)
2.1.3 算法及其复杂性分析	(49)
2.1.4 数据结构与算法	(50)
2.1.5 数据结构的表示	(51)
2.1.6 数据结构的存储表示	(52)
2.2 线性表和数组	(53)
2.2.1 线性表	(53)
2.2.2 数组	(60)
2.2.3 稀疏矩阵及其压缩存储	(62)
2.3 栈与队列	(67)
2.3.1 栈	(67)

2.3.2	队列	(70)
2.4	树与二叉树	(74)
2.4.1	树的基本概念	(74)
2.4.2	树的存储结构	(75)
2.4.3	树的遍历	(75)
2.4.4	二叉树的基本概念	(76)
2.4.5	二叉树的存储结构	(78)
2.4.6	二叉树的遍历	(78)
2.4.7	线索二叉树	(81)
2.4.8	树转换成相应的二叉树	(83)
2.4.9	二叉树的应用	(85)
2.5	图	(89)
2.5.1	图的基本概念	(89)
2.5.2	图的存储结构	(91)
2.5.3	图的遍历及图的连通分量	(94)
2.5.4	生成树和最小生成树	(97)
2.5.5	拓扑排序	(101)
2.5.6	最短路径	(102)
2.5.7	关键路径	(104)
2.6	排序	(108)
2.6.1	插入排序	(108)
2.6.2	选择排序	(111)
2.6.3	交换排序	(116)
2.6.4	基数排序	(120)
2.6.5	归并排序	(124)
2.7	查找技术	(124)
2.7.1	线性表的查找	(125)
2.7.2	二叉排序树的查找	(127)
2.7.3	多层索引树的查找	(129)
2.7.4	哈希(Hash)表技术	(131)
	习题	(135)
第3章	操作系统	(138)
3.1	操作系统概述	(138)
3.1.1	操作系统基本概念	(138)
3.1.2	操作系统的出现与发展	(138)
3.1.3	操作系统的分类	(140)
3.1.4	操作系统的功能	(142)
3.1.5	研究操作系统的几种观点	(143)
3.1.6	操作系统的对外接口	(144)
3.2	进程管理	(148)

3.2.1	顺序程序和并发程序	(148)
3.2.2	进程的概念	(149)
3.2.3	进程的描述	(151)
3.2.4	进程控制	(152)
3.2.5	进程调度	(153)
3.2.6	进程通信	(155)
3.2.7	死锁	(161)
3.3	作业管理	(166)
3.3.1	作业的概念	(166)
3.3.2	作业控制	(168)
3.3.3	作业调度	(169)
3.4	存储管理	(170)
3.4.1	存储系统的组织	(170)
3.4.2	存储管理的功能	(171)
3.4.3	单一连续区存储管理	(174)
3.4.4	分区存储管理	(176)
3.4.5	页式存储管理	(181)
3.4.6	段式存储管理	(189)
3.4.7	段页式存储管理	(193)
3.4.8	存储管理小结	(195)
3.5	文件管理	(196)
3.5.1	文件和文件系统	(196)
3.5.2	文件的组织	(197)
3.5.3	文件的存取方式和存储设备	(200)
3.5.4	文件目录	(203)
3.5.5	文件存储空间的管理	(208)
3.5.6	文件的共享与安全	(209)
3.5.7	文件的使用	(212)
3.6	设备管理	(213)
3.6.1	设备管理概述	(213)
3.6.2	设备的连接和控制方式	(214)
3.6.3	缓冲区管理	(216)
3.6.4	设备分配	(218)
3.6.5	设备驱动和中断处理	(221)
3.7	网络操作系统	(222)
3.7.1	网络操作系统运行的硬件环境	(222)
3.7.2	局域网网络操作系统的分类	(223)
3.7.3	NetWare 网络操作系统简介	(224)
	习题	(229)
第 4 章	数据库系统	(233)

4.1	数据库系统基础知识	(233)
4.1.1	数据管理技术的发展	(233)
4.1.2	数据与信息	(233)
4.1.3	三个领域	(234)
4.1.4	数据模型	(235)
4.1.5	数据库系统	(237)
4.2	关系数据库设计理论	(239)
4.2.1	关系数据库概念	(239)
4.2.2	关系代数	(239)
4.2.3	函数依赖	(243)
4.2.4	关系的规范化	(243)
4.2.5	SQL 语言	(245)
4.3	数据库设计简介	(250)
4.4	微机数据库简介	(252)
4.4.1	FoxBASE	(253)
4.4.2	FoxPro	(275)
4.4.3	ORACLE	(278)
	习题	(280)
第5章	软件工程基础知识	(281)
5.1	概述	(281)
5.1.1	软件危机	(281)
5.1.2	软件工程	(282)
5.1.3	软件质量	(285)
5.2	问题定义和可行性研究	(286)
5.2.1	问题定义	(286)
5.2.2	可行性研究	(286)
5.3	需求分析	(287)
5.3.1	需求分析的任务	(287)
5.3.2	结构化分析方法	(288)
5.4	系统设计	(296)
5.4.1	结构化系统设计的基本概念	(296)
5.4.2	总体设计技术	(298)
5.4.3	详细设计的基本方法	(308)
5.5	编程方法	(316)
5.5.1	编程阶段的任务	(316)
5.5.2	选择一种程序设计语言	(316)
5.5.3	程序设计的途径	(317)
5.6	测试方法	(319)
5.6.1	软件测试的任务	(319)
5.6.2	测试过程	(320)

5.6.3	黑盒测试法	(321)
5.6.4	白盒测试法	(323)
5.7	系统的运行与维护	(324)
5.7.1	系统的交付使用	(324)
5.7.2	系统维护的必要性和条件	(325)
5.7.3	系统维护技术	(325)
5.8	软件工程新技术	(327)
5.8.1	原型技术	(327)
5.8.2	面向对象的技术	(328)
5.8.3	CASE方法	(328)
	习题	(329)
第6章	数据通信与局域网基础知识	(331)
6.1	计算机网络概述	(331)
6.1.1	计算机网络的形成过程	(331)
6.1.2	建立网络的主要目的	(334)
6.1.3	局域网简介	(334)
6.2	计算机网络的基本组成	(335)
6.3	计算机网络的拓扑结构和访问控制方式	(337)
6.3.1	基本术语	(338)
6.3.2	计算机网络基本模块的组成	(338)
6.3.3	计算机网络的拓扑结构	(338)
6.3.4	网络拓扑的选择	(342)
6.3.5	网络中信道访问控制方法	(342)
6.4	数据通信系统的基本概念	(343)
6.4.1	有关数据通信的一些基本概念	(344)
6.4.2	通信线路	(348)
6.4.3	数据传输	(348)
6.4.4	数据传输设备	(349)
6.5	网络协议与基准模型	(350)
6.5.1	网络协议	(350)
6.5.2	开放系统互连网络基准模型(OSI)	(351)
6.6	网络软件	(353)
6.7	计算机局域网的基本技术	(354)
6.7.1	LAN基本技术	(354)
6.7.2	局域网协议	(356)
6.7.3	局域网操作系统(NOS)	(361)
6.7.4	以太局域网简介	(362)
	习题	(367)
第7章	计算机信息系统	(368)
7.1	数据、信息、信息处理和计算机信息系统	(368)

7.2	电子数据处理系统和事务处理系统	(371)
7.3	管理信息系统(MIS)	(371)
7.3.1	管理信息系统概述	(372)
7.3.2	管理信息系统的结构和组成	(373)
7.3.3	管理信息系统的开发	(374)
7.3.4	管理信息系统的辅助决策功能	(378)
7.4	决策支持系统(DSS)	(379)
7.4.1	决策支持系统的概念	(379)
7.4.2	决策支持系统的结构	(379)
7.5	专家系统(ES)简介	(383)
7.6	计算机集成制造系统(CIMS)简介	(384)
7.7	办公自动化系统(OAS)简介	(384)
7.8	小结	(386)
	习题	(388)

第 1 章 微计算机基础知识

1.1 微计算机概述

1.1.1 微处理器、微型计算机和微型计算机系统

电子数字计算机是由运算器、控制器、存储器、输入设备和输出设备五部分组成的。运算器和控制器是计算机的核心，称为 CPU。微计算机是计算机的微型化。随着大规模集成电路的发展，人们将计算机的主要部件集成在一块或几块超大规模集成电路芯片上，从而实现了计算机的微型化。

微处理器是将运算器、控制器、寄存器、时钟生成电路、高速缓冲存储器及存储器管理电路等集成在一块芯片上的超大规模集成电路。从功能上讲，微处理器就是 CPU，是组成微计算机的核心部件。

以微处理器为 CPU，加上高集成度的半导体存储器、输入输出设备接口电路及系统总线所组成的系统称为微计算机。

以微计算机为中心，配以适当的外部设备（如键盘、显示器、打印机、鼠标、磁盘驱动器等）、电源和足够的软件（系统软件、应用软件）所组成的系统称为微型计算机系统。

将微处理器（CPU）、存储器、I/O 接口芯片及必要的外围电路组装在一块印刷电路板上的微型计算机，称为单板机。单板机一般配小型键盘和数码管等输入、输出设备。

将 CPU、内存储器 and 某些 I/O 接口电路集成在一块大规模集成电路芯片上的微型计算机称为单片机。单板机和单片机主要用于工业控制。

1.1.2 微计算机的主要指标

如上所述，微机是以微处理器为 CPU 的计算机。衡量一台微机的主要性能指标如下：

1. 微处理器的类型和主频

微处理器的类型和主频是微机的最主要的性能指标。目前，微机所使用的微处理器有 Intel 80286, 80386, 80486 和奔腾 (Pentium) 芯片等类型。类型不同，则其基本字长不同，其主频范围变化也大。基本字长是指参与计算机运行操作的运算操作数的基本位数，80286 为 16 位，80386、80486 和 Pentium 是 32 位。字长标志着计算机的计算精度。主频越高，微机的运行速度越快。80286 最初使用主频 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；而 80486 主频目前达 100MHz，Pentium 主频达 166MHz。即使在相同的主频下，80486 执行指令的速度比 80386 快一倍。而 Pentium/90MHz/100MHz 的运行速度为 80486DX/33MHz 的 6~8 倍。

2. 主存储容量

主存储器容量决定微机所能处理任务的复杂程度。微机的主存容量多以字节来表示。例如 1024B(B:Byte)表示有 1024 个字节,每个字节的长度为 8 位(bite),习惯上称 1024B 为 1KB。微机的主存容量取决于 CPU 地址线的根数。80286 有 24 根地址线,其主存最大容量为 16MB;80386、80486 有 32 根地址线,可寻址范围达 4GB(1GB=1024MB),但目前实际装机容量在 4MB~8MB,特别使用时,装机容量达 16MB~32MB。

3. 运行速度

微机的运行速度取决于微处理器的主频、主存的速度和辅存的速度。目前高档微机的主频比较高,因而指令的执行速度基本上取决于主存的速度。一般常用运算速度即每秒可执行的指令的次数 MIPS(Million of Instruction Per Second)表示之。高档微机普遍采用介于 CPU 和主存储器之间的高速缓冲存储器技术,使得主存的速度基本上接近于 CPU 的速度。90MHz 的 Pentium 微处理器,每个时钟周期可执行 3 条指令。66MHz 的 Pentium 的工作速度已达 112MIPS。

4. 支持外设的能力

本指标是指微机允许配置外设的最大规模及输入、输出的处理能力。例如,支持软盘驱动器的数量和类型,硬盘驱动器的数量、容量及类型,显示模式及显示器的类型,以及是否支持其它高级外设(如扫描仪、数字化仪、绘图机等等)。微机的类型不同,其外设的配置情况不同。高档微机可配置双面高密度 5.25 英寸和 3.5 英寸软盘驱动器,硬盘驱动器容量在 500MB 以上,Pentium 微机硬盘配置为 1GB,并可配置光盘驱动器。各种微机的显示模式有 EGA、VGA、TVGA、SVGA 等方式,高档微机多配置 SVGA,并使用彩色显示器。另外有些微机还配置语音、图像输入设备及图形输出设备。

如上所述,微机的性能主要取决于微处理器的类型及外设的配置。随着半导体集成技术的发展,微处理器的功能越来越强,又由于微机采用开放式结构,其系统配置具有很大的灵活性。兼容机的配置更是多种多样,因而难以用一个指标进行全面、准确的评价。

1.1.3 微计算机的硬件系统

以微处理器为 CPU 的微型计算机、单板机和单片机的组成大体相同,其主要部分有:中央处理器,存储器,I/O 接口及 I/O 设备和总线。如图 1-1 所示。

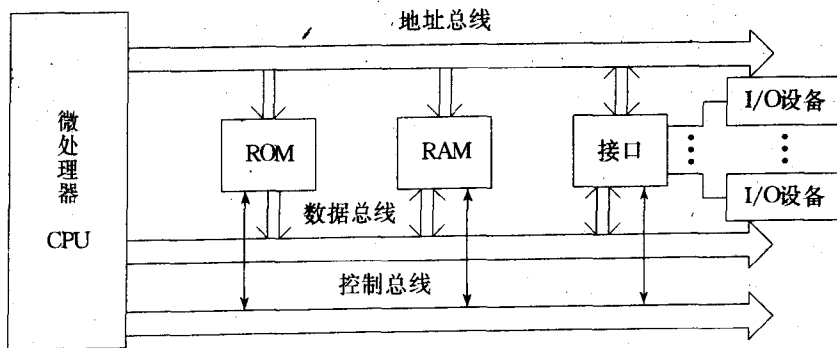


图 1-1 微计算机的组成

1. 中央处理器(CPU)

微计算机的 CPU 使用微处理器芯片。微处理器是微计算机的核心部件,微处理器的性能直接影响微计算机的处理能力。在目前流行的微机品种中,386 微机以 80386 微处理器为 CPU,486 以 80486 微处理器为 CPU,最新的高档微机 586(奔腾机)的 CPU 则使用 Pentium 微处理器。

2. 存储器

存储器是以二进制代码形式存放指令和数据的装置。高档微机存储器系统由三部分组成:主存储器、辅助存储器和高速缓冲存储器。

主存储器位于主机箱内系统板上,又称内部存储器。微机的主存储器使用半导体存储器,主要由随机存储器(RAM)和只读存储器(ROM)组成。随机存储器又分为动态随机存储器(DRAM)和静态随机存储器(SRAM)。动态存储器中信息是以电荷形式存储在电容上的。由于漏电的存在,这些电荷会随着时间的推移慢慢地泄漏掉,为保存所存储的信息,需定时进行刷新。随机存储器的内容可随机进行读写,断电后其内容消失。只读存储器(ROM)是一种内容只能读出而不能写入和修改的存储器。其存储信息的芯片制作时已固化好而不能修改,断电后其内容不消失。

主存储器可以直接和 CPU 交换信息。其主要结构包括存储体和外围控制逻辑电路。容量为几百 KB 到几百 MB,存储周期为几百 ns 到几十 ns。

辅助存储器位于主机外部,是一种大容量的外部存储器,用于存放当前不参与运行的程序和数据。CPU 不能直接访问它。当 CPU 需要外存的信息时,可将外存信息先调入内存,然后再与 CPU 交换信息。辅助存储器容量大,价格低,运行速度慢。磁盘和光盘是目前微机常用的辅助存储器。

高速缓冲存储器是介于主存储器和 CPU 之间的小容量存储器,目的在于提高 CPU 访问主存的速度。当 CPU 需要从主存中读出程序和数据时,可同时访问主存和高速缓存。如果所需的内容恰好在高速缓存中,则以接近 CPU 的速度被 CPU 获得,称为“命中”,否则再在主存中读取。当 CPU 发现高速缓存中不再是最活跃的信息时,就将内容更换,将主存中最活跃的程序和数据调入高速缓存。目前高档微机中普遍采用高速缓存。386 微机使用 80385 高速缓存控制芯片,配置 32KB 或 64KB 的高速缓存,命中率在 90%以上。486 微机采用两级高速缓存结构,芯片内装 8KB,芯片外可装配 128KB 的二级 Cache,命中率在 98%以上。

随着存储器技术的发展,为解决 CPU 处理大量事务中受内存容量限制的矛盾,在高档微机中普遍采用虚拟存储器。虚拟存储器由主存和辅存两级组成。虚拟存储器具有辅存的容量,又具有接近主存的存取速度。用户可以以辅存的存储空间编写程序,指令地址码对应整个辅存空间,这种地址称为逻辑地址或虚拟地址,而主存中的地址称为物理地址或实际地址。为解决虚、实地址的变换,需对虚实空间都进行分段、分页管理并进行地址映射,并对用户程序和系统进行保护。32 位的微处理器中都包括有分段管理和分页管理硬件电路,硬件和程序相配合实现虚拟工作方式。虚拟存储器满足了用户对存储容量和存取速度的要求。

3. I/O 接口和 I/O 设备

输入输出设备统称为外部设备。外部设备通过 I/O 接口与 CPU 相连,在 CPU 的控制下,实现信息交换。

输入设备主要完成数据、程序的录入工作,给计算机发出各种命令,以使计算机按照预定的顺序进行工作。常用的输入设备有键盘、鼠标器、扫描仪、数字化仪等等。

输出设备用于输出结果。常用的输出设备有显示器、打印机、绘图机等。

输入输出设备通过 I/O 接口与主机相连。常用的 I/O 设备有：

(1) 键盘 键盘的按键数随机器类型不同而不同，目前微计算机多配置有 101 个键的键盘（俗称 101 键盘）。键盘上的按键分为字符键和功能键两大类。字符键包括字母键、数字键及一些特殊符号键。按下字符键产生相应的字符代码，用于组成程序、数据或其它约定含义的信息；控制键（功能键）则产生某种控制命令，往往直接影响系统的运行。应该指出，在不同的操作系统中，功能键的控制功能是不同的。因而在使用前，必须弄清它的用法。

微计算机的键盘是与主机箱分开的一个独立的装置，通过电缆与主机箱相连。

(2) 鼠标器 鼠标器是一个形状如鼠的手持式坐标定位装置，一般有 2~3 个按键。使用鼠标可在屏幕上选择命令、检取坐标，在软件的控制下鼠标器和动态菜单及窗口技术相配合，实现良好的人机交互。

鼠标器有机械式和光电式两种。光电式鼠标器底部有一个小光源，外配一块有明暗相间小方格的金属薄板。当通电的鼠标器在该小方格薄板上移动时，从金属板反射回鼠标的光线也将明暗交替变化，通过内部的光电转换器可以定位坐标点。

机械式鼠标器其底座装一个小金属球，在光滑平面上摩擦使金属球滚动，球与四个方向的电位器接触，可测出上、下、左、右四个方向的位移量。

在 IBM-PC 系列微机中，鼠标器通过 RS-232C 接口与主机相连，安装在 COM1 或 COM2 口均可。

鼠标器的主要特性指标有分辨率及跟踪速度。例如：TRUE 公司的 TK300 型鼠标器其跟踪速度为 500mm/s，分辨率为 50~200dpi。

(3) 扫描仪 扫描仪是一种新颖的图形-图像输入设备，一般通过 RS-232、SCSI 或 GPIB 接口与主机相接。扫描仪的种类很多，目前用得最多的是 CCD 台式扫描仪。

CCD 台式扫描仪主要依靠 CCD 器件感光。CCD 器件一般是由 2000~4000 个光电元件排成的线性阵列，它可以产生与原稿反射光成正比的模拟电压信号。当长条形光源将光均匀地投射在原稿上时，原稿的反射光射到 CCD 器件上，CCD 的感光元件一次读到原稿的一行像素，产生的模拟电信号经 A/D 转换器处理成图像数据暂存，送入计算机进行处理。

扫描仪最主要的两个参数是分辨率和灰度。分辨率是指原稿上每英寸的采样点数，单位是 dpi。常见的扫描分辨率有 200、300、600、1200、2400dpi。扫描方式分透射和反射两种，可一次完成彩色扫描。扫描仪的灰度级别有 16 级、64 级和 256 级等。

扫描仪在系统中是作为图形、图像的输入设备的。例如，在 CAD 系统中它可用于工程图纸输入。

(4) 显示器 显示器用来显示程序、数据、图形和运算结果。它与主机和键盘一起，组成最基本的人机交互对话系统。

显示器也是与主机箱分开的独立装置。它的两条电缆线中，一条接电源，另一条与主机相连。

微计算机配置的显示器可分为单色显示器和彩色显示器两种。描述显示器的主要技术指标一般有：屏幕尺寸、分辨率、亮度、对比度、余辉时间和帧频等。屏幕尺寸反映显示区域的大小，常见规格有 14 英寸和 16 英寸；分辨率决定显示字符和图形的清晰度。分辨率与显示器本身结构有关，也受系统电路的控制，例如，80286 微机的图形显示器在不同的图形工作方式下，其分辨率分别为 640×350 点和 640×480 点。386 系统显示器可达 1024×768 点。

微型计算机的显示器由 CRT(阴极射线管)、视频电路、同步分离和扫描电路等组成。显示器通过插在主机系统板插槽上的适配器控制其工作方式,并和 CPU 进行信息交换。

(5)打印机 打印机也是重要的输出设备。它的主要功能是把输出的程序、数据、运算结果和屏幕显示的图形打印在打印纸上。

打印机分两大类:一类是击打式打印机,另一类是非击打式打印机。目前微机一般配置的多是击打式打印机(例如 LQ1600K, M2024 等),但非击打式打印机(如激光打印机、喷墨打印机等)也拥有越来越多的用户。打印机通过在主机系统板上的控制器控制其工作。

4. 总线

总线是计算机各部件之间进行信息传送的一组公共通道。总线联结计算机和组成部件使之构成一个完整的硬件系统。

总线结构分为单总线系统和双总线系统。一般小型机多采用面向 CPU 的双总线结构,而微型计算机则常采用单总线结构,如图 1-2 所示。这种单总线系统结构的特点是用一簇总线联结系统的所有部件,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式双向传送信息。

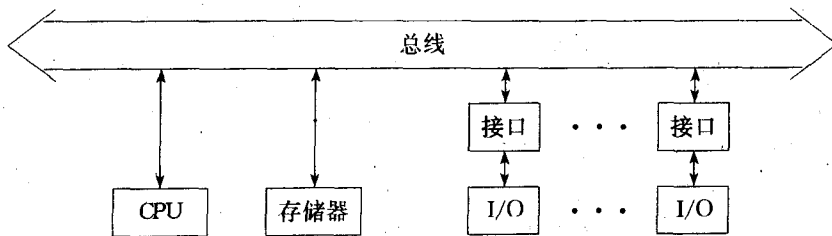


图 1-2 微机单总线系统结构

单总线系统结构根据总线传送信息的类别可将总线分为数据总线、地址总线和控制总线。

目前,常用的微机标准总线有:

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

(2)MCA 总线 MCA 总线是 IBM 公司开发的,它适用于高档微机总线标准——微通道结构 MCA。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 总线定义的数据宽度为 32 位,它提供了成组传送方式,其速度是 ISA 总线的 4 倍。但 MCA 总线是与 ISA 总线完全不同的总线标准,它不兼容 ISA,且未公开总线标准。

(3)EISA 总线 EISA 总线是 Compaq 等九家公司联合推出的一种新总线标准。EISA 总线具有 MCA 总线的全部功能,且完全兼容 ISA,适用于 386 以上微机。由于 EISA 的公开性,因此,适合于 EISA 的各种适配卡相继开发,使得 EISA 的应用领域得以充分发展。

(4)PCI 总线 PCI 局部总线是一种高性能的 32 位或 64 位地址数据复用的总线。它的用途是在高速集成的外部设备控制器件、扩展板和处理器/存储器之间提供一种内部联接机制。PCI 局部总线既可用于中、高档的个人计算机,而且还可用于便携机和服务器,是目前个人微机中常用的总线。

5. 典型微机系统的配置例

以 Pentium 微处理器为 CPU 的奔腾微机的典型配置为:

- CPU Pentium 90
- 软盘驱动器 3.5 英寸/1.44MB 5.25 英寸/1.22MB
- 硬盘驱动器 1GB
- 主板内存容量 16MB
- 高速缓存 256KB(512KB)
- 显示器 14 英寸,PCISVGA 卡
- 键盘 101 键盘
- 采用先进的 PCI Fast Wild SCSI-2 接口总线
64 位 PCI 总线

可使用 SCO、Netware、NT、Solaris、OS/2 等操作系统。

1.1.4 微计算机软件概述

1. 软件的概念

软件是组成计算机系统必不可少的、以程序为主体、包括相应文档和使用说明书的非实体性部件。

程序是组成软件的主体,是用程序设计语言表达计算机所处理的一系列步骤,是指挥计算机完成某种信息加工任务的指令序列。

文档是指在软件开发计划、设计、制作、维护等过程中产生的文件、资料、说明、程序等必备的资料。

使用说明书包括软件的用户手册、操作手册、维护手册等。

2. 软件的分类型

微计算机软件极为丰富,并以滚雪球之势迅猛发展。软件的分类型方法很多,从软件配置角度进行分类,可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。系统软件处于硬件和应用软件之间,其主要功能软件应包括:

- 高效使用硬件功能的支持程序。
- 提供各种应用的通用服务功能程序。
- 支持计算机系统故障预防、检出、处理、再开始等程序。
- 保护数据和程序等信息,支持计算机系统正确运行的程序。
- 支持计算机与其它计算机或设备通信处理的程序。
- 整顿软件编制环境,增强软件编制效率和质量的支援程序。
- 使系统操作高效、容易、安全的程序等。

系统软件主要包括以下几种类型:

① 控制软件 主要完成对作业、任务、资源、数据及故障的处理等控制和管理,它是计算机系统的中枢,是操作系统的主体组成部分。

② 通信软件 完成计算机通信网络各层间的通信规程处理,并进行通信故障处理和网络运行控制。

③ 语言处理程序 将用户用程序设计语言编写的源程序翻译成机器语言。主要有:汇编程序、编译程序、解释程序、生成程序等。

④ 服务程序 主要包括:连接程序、编辑程序、分类合并程序、系统生成程序等对程序执行和大量数据操作提供服务的程序群。

⑤ 数据库管理程序 完成各种数据的统一管理和规范化,用来控制和管理数据库的建立、检索、更新、故障处理等。

⑥ 支持软件 支持软件主要有系统分析工具软件、代码生成支持软件、软件测试支持软件等支持高效高质软件开发的程序。

(2)应用软件

应用软件是用户为使用计算机解决实际问题所开发的软件的总称。应用软件分为两类:

① 公共应用软件 公共应用软件是不分业务、行业基本上可公共使用的软件。它主要包括:数据处理类软件,声音、图形、图像、文献等信息处理软件,信息检索软件、人工智能方面的软件和 CAD/CAM、CAI/CMI、DSS 等方面的通用软件。

② 按行业、业务分类的应用软件 指专业性很强、只能用于某一行业或某一业务领域的软件。

3. 软件的保护和标准化

(1)软件保护

软件保护,是为了避免由于软件存在多种危险而造成事故。保护的主要目的是保护数据的正确性、数据的秘密和保护系统和数据的有效使用。保护的基本方法主要有:保护数据的正确性、用户同一性和使用权检查、软件加密和反拷贝。为保护软件,应在软件开发阶段制订保护计划,对软件进行保护设计。

(2)软件标准化

软件是一个逻辑的而不是一个物理的系统,它与硬件有显著不同的特点。软件开发工作主要集中在定义、开发和维护方面。传统的手工作坊式的软件开发方法已远远落后于硬件的发展,因此,软件的研制必须走工程化、标准化的道路。

软件工程就是采用工程的概念、原理、技术和方法来开发和维护软件,以利用较少的投资获得高质量的软件产品。软件的工作范围从仅用程序设计语言编写程序扩展到软件整个生命周期。这样,从软件的开发建议、需求分析、设计、程序编写、测试、维护及相应的管理工作等都需要规范化。软件的标准化涉及的工作范围有:软件设计的标准化,文档编写的标准化和项目管理的标准化,对软件生命周期的所有阶段的工作做出合理的、统一的规定。

1.2 微处理器

1.2.1 8088 微处理器

8088 是在 8086 的基础上开发的准 16 位微处理器,并首次用作 IBM PC 微机的 CPU。芯片内包含 2.9 万多个晶体管,最初芯片的时钟频率为 4.77MHz。8088 共有 8 位数据总线接口,16 位的内部结构;20 位地址总线,直接寻址能力达 1MB。8088 具有对字节、字和字块进行操作的能力,既能执行 8 位,又能执行 16 位二进制数或十进制数的算术运算,并可配接 8155、8255、8755 等接口芯片。