

(新大纲版)

Broadview®
www.broadview.com.cn

全国计算机等级考试教程

数据库技术 (三级)

标准、实用、严谨

《全国计算机等级考试教程》丛书编委会 主编
王慧芳 孙华志 梁妍 等编著

解决考什么——紧紧依据考试大纲，精讲考试重点、难点
解决怎么考——透彻深入解析例题，整体把握考试形式
立足笔试特点——综合历年经典试题，强化笔试自我训练



立足上机操作——附送“超级模拟软件”，真实感受上机环境



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
<http://www.phei.com.cn>

全国计算机等级考试教程

数据库技术（三级）

（新大纲版）

《全国计算机等级考试教程》丛书编委会 主编
王慧芳 孙华志 梁 妍 等编著

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 • BEIJING

内 容 简 介

本书是根据 2004 年教育部考试中心公布的《全国计算机等级考试大纲三级（数据库技术）》编写而成的。内容包括计算机基础知识、数据结构与算法、计算机操作系统、数据库系统，以及例题解析、练习题、笔试与上机考试的模拟题、习题答案等。本书紧扣教材和考试大纲，容纳了大纲中所有的知识点，通过经典例题对重点和难点进行了分析、归纳和总结，并给出了大量自测题。

本书适合于作为全国计算机等级考试数据库技术（三级）的教材和参考书，也适合于作为讲授数据库理论与技术的教材或教学辅导书。

未经许可，不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有，侵权必究。

图书在版编目（CIP）数据

三级数据库技术：新大纲版 / 王慧芳等编著. —北京：电子工业出版社，2005.1
全国计算机等级考试教程
ISBN 7-121-00615-4

I.三... II.王... III.数据库系统—水平考试—自学参考资料 IV.TP311.13

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2004）第 125442 号

责任编辑：顾慧芳

印 刷：北京天竺颖华印刷厂

出版发行：电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

经 销：各地新华书店

开 本：787×1092 1/16 印张：17.75 字数：420 千字

印 次：2005 年 1 月第 1 次印刷

印 数：6000 册 定价：29.00 元（含光盘 1 张）

凡购买电子工业出版社的图书，如有缺损问题，请向购买书店调换。若书店售缺，请与本社发行部联系。
联系电话：（010）68279077。质量投诉请发邮件至 zltz@phei.com.cn，盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

本书导读

(本导读用于说明学习顺序, 图中例子仅作为示意用)

内容及考核知识点

- ☑ 五种基本数据类型
- ☑ 常数的类型及其表示
- ☑ 变量的定义及初始化
- ☑ 运算符的优先级和结合性
- ☑ 表达式及其求值规则
- ☑ 数据的输入与输出

概括学习内容和知识点

学习环节

精解内容和相关知识

关注考什么

3.5 表达式

表达式是程序中使用最频繁、大量出现的计算手段, 程序中要求计算机进行某种计算或运算主要是通过表达式实现的。不同的表达式进行不同的运算, 达到不同的目的。

3.5.1 算术表达式

算术表达式用+, -, *, /, %, ++, --等运算符连接数值型的运算量来完成数值计算的功能。其中, %只能用于 int 型或 char 型。

重点

- 算术运算符中, %只能对整型运算量施加运算。在计算两个整数的余数时, 余数的符号与被除数相同。例如, $3\%(-2)=1$, $-3\%2=-1$, $3\%2=1$, $-3\%(-2)=-1$ 。
- 计算算术表达式的值时, 运算符的优先级和结合性十分重要。例如:

```
int a=3;
printf ("%dn", ++a++a);
```

的输出为-1, 因为在计算表达式++a++a时, 先进行++a的运算, 然后再进行“-”运算, 而且第一个a被自加后将影响第二个a的值。

难点

- 在C语言中, 整数有多种类型。在类型转换时, 同一个数可能会产生不同的值。例如, unsigned a=32768 转换成 int 型时, 将变成-32768; int a=-1 转换成 unsigned 型时将变成 65535。



考点

- 基本数据类型及其长度限制。
- 不同类型常数的书写和识别。
- 变量的定义和初始化。
- 运算符的优先级和结合性。
- 各种表达式的书写和求值。
- 赋值表达式和赋值语句的区别。
- 正确进行数据的输入和输出。

总结

看例题

3.8 练习题

一、选择题

- 已知字母A的ASCII码为十进制的65, 下面的程序输出是____。
main()
{ char ch1, ch2;
ch1='A'+'5';
ch2='A'+'6';
printf ("%d,%c\n", ch1, ch2);
}
A) 67,D B) B,C C) C,D D) 不确定的值
- 设 int 型占 2 字节, 则 unsigned int 所能表示的数据范围是____。
A) 0~65535 B) -32768~32767 C) 1~65536 D) 0~32767

做练习

3.7 例题解析

一、选择题

- C语言中允许的基本数据类型包括____。【答案】B
【解析】C语言中允许的基本数据类型有五种, 即字符型 char, 整型 int, 浮点型 float, 双精度型 double 和无度类型 void。而浮点型和双精度型都是实型, 特别是C语言没有逻辑型。
- C语言中能用八进制表示的数据类型为____。【答案】A
【解析】C语言规定, 只有字符型和整型数据才能用十进制、八进制或十六进制表示, 而浮点型和双精度型数据只能用十进制表示。

模拟 笔试

掌握考试形式

典型题目分析

12.1 笔试模拟试卷(一)

12.1.1 全国计算机等级考试二级笔试试卷

基础部分和C语言程序设计
(考试时间 120 分钟, 满分 100 分)

一、选择题

模拟上机

全国计算机等级考试 考场登录

准考证号: _____
考生姓名: _____
身份证号: _____

总结历年考题, 模拟笔试内容

运行模拟软件, 感受上机考试

备考环节

丛书编委会

顾问：刘瑞挺

主编：边莫英

电子工业出版社计算机图书事业部（北京博文视点资讯有限公司）

编委（以姓氏笔画为序）：

丁玄功	万振凯	于 健	于晓华	马希荣
王正明	王洪权	王温君	王毓珠	王慧芳
叶 华	刘 洋	孙华志	孙 锋	曲建民
张立新	张 炜	张海涛	李兰友	李 军
李 辉	李 楹	邵秀丽	陈慰国	范俊弟
姜丽芬	赵 喆	郝嘉林	夏云龙	高福成
梁 妍	韩其睿	鲁声清	潘旭华	

出版说明

关于丛书

《全国计算机等级考试教程》自 2001 年首次推出以来，历经多次改版和修订，受到了广大读者的普遍欢迎，特别是得到了考生们的一致推崇。本次修订是根据 2004 年教育部考试中心颁布的《全国计算机等级考试大纲》编写而成的。

作为出版者，我们深深感到，只有真正好的作品才能“一石激起千层浪”。综观现在的等考书籍市场，鱼龙混杂，相当一部分的小出版商只顾卖书的眼前利益，利欲熏心，毫无社会责任感，出版了一大批内容质量低下，错误百出，印装粗糙，胡乱定价的等考书籍。购买这样的书籍去准备考试，结果可想而知，很多考生深受其害，以致屡战屡败。

回想我们在本套丛书历次修订出版时定下的原则——“标准、实用、严谨”，我们为之付出的是无数次的挑灯夜战，与作者并肩上阵，仔细推敲，反复修改，目标是推出一套切实能为广大考生服务的等考用书。小而言之，是为考生考试过关；大而言之，考生通过优秀的书籍增长了知识，提高了自身的资质，进而可以获得更理想的工作与职位，实现更大的人生价值，这样的间接影响恐怕是无法度量的。因此，作为出版者，我们把对社会价值的理解落实在我们与考生之间坚不可摧的关系上，因为我们与考生有着同样深刻的共识，那就是：知识改变命运。

当然，我们仍然保持着奉献的激情，并坚定着一个始终不渝的追求——精益求精。

为了更好地为考生服务，经过深入调研，我们在 2004 年新大纲的基础上推出了新版系列。在这个版本中：

- 因应新大纲的内容，做了增、删、改等调整；
- 修订了部分内容，在新大纲的基础上扩充了部分相关知识，以满足目前相关专业课教学的需要；
- 综合读者反馈和自查，修改了以前历次版本中发现的错漏之处。

因此，本套丛书突出了以下几个特点：

1. 解决考什么——紧紧依据考试大纲，精讲考试重点、难点
 2. 解决怎么考——透彻深入解析例题，整体把握考试形式
 3. 立足笔试特点——综合历年经典试题，强化笔试自我训练
 4. 立足上机操作——提供无忧公司出品的“超级模拟软件”，真实感受上机环境
- 我们真诚希望，考生凭借本套丛书，能轻松通过考试，实现自己的目标。

本书的主要内容和读者对象

数据库技术是计算机科学技术中发展最快,应用最广的重要分支之一,它已成为计算机信息系统和计算机应用系统的重要技术基础和支柱。为帮助读者理解和牢固掌握数据库技术的重点知识,突破难点,并能运用所学知识解决实际问题,本书遵循数据库技术(三级)的新大纲,概括叙述了计算机基础知识、数据结构、操作系统和数据库系统的概念、理论和技术,并配备了例题解析、大量的练习题和答案,第5章提供了笔试和上机考试模拟试题。

本书适合于作为全国计算机等级考试三级数据库技术的教材和参考书,也适合于作为相关数据库理论与技术专业课程的教材或教学辅导书,对从事数据库系统开发与管理的人员也具有参考价值。

关于作者

本书编委会由长期在计算机教育和等级考试培训领域一线的专家、教授组成,他们有丰富的教学经验,能准确把握考试要点和难点,了解考生在学习中会遇到的诸多问题,因此全书内容的安排有非常强的针对性,读者掌握了全书的内容就一定能通过考试。

本书第1章由孙华志编写;第2章由梁妍编写;第3章由孙华志编写;第4章由王慧芳、蔡莹编写;第5章由扬威克编写。全书由王慧芳、孙华志统稿。

反馈

限于水平有限和时间仓促,书中难免存在疏漏之处,欢迎广大读者批评指正。并且,为进一步鼓励读者积极参与对本书的勘误,我们将对首先发现错误的读者或提供重大建设性意见和建议的读者,赠送纪念品。

意见反馈请发往:

(100036) 北京万寿路 173 信箱电子工业出版社 计算机图书事业部 收
或通过电子邮件:

editor@broadview.com.cn jsj@phei.com.cn

电子工业出版社计算机图书事业部
(北京博文视点资讯有限公司)

目 录

第 1 章 计算机基础知识	1
1.1 计算机的发展与应用	1
1.1.1 计算机发展史	1
1.1.2 微型计算机发展概况	2
1.1.3 计算机应用领域	2
1.1.4 计算机系统的主要技术指标	3
1.2 计算机系统的组成	4
1.2.1 计算机软、硬件的概念及其关系	4
1.2.2 计算机系统工作原理简述	6
1.2.3 CPU 对 I/O 的控制方式	7
1.2.4 A/D、D/A 转换	8
1.3 计算机系统的存储体系与输入/输出	9
1.3.1 主(内)存储器	9
1.3.2 辅助存储器	11
1.3.3 I/O 总线和扩展槽	13
1.3.4 输入/输出接口电路	14
1.4 多媒体技术	16
1.4.1 多媒体的基本概念	16
1.4.2 多媒体的关键技术	16
1.4.3 多媒体计算机的组成	17
1.4.4 多媒体的技术规格	18
1.4.5 多媒体技术及其应用	19
1.5 计算机网络	20
1.5.1 计算机网络的基础知识	20
1.5.2 因特网的基础知识	21
1.5.3 Internet 的服务功能	24
1.5.4 Internet 中的其他服务功能	26
1.6 信息安全基础	27
1.6.1 计算机病毒的基本概念	27
1.6.2 信息安全	28
1.6.3 网络安全	30
1.6.4 操作系统安全	31
1.6.5 数据库安全	32
1.7 例题解析	33
1.8 练习题	36

第2章 数据结构与算法	47
2.1 绪论	47
2.1.1 基本概念	47
2.1.2 算法	48
2.2 线性表	49
2.2.1 线性表的定义和基本操作	49
2.2.2 线性表的存储结构	49
2.2.3 栈	51
2.2.4 队列	52
2.2.5 串	52
2.3 数组和广义表	54
2.3.1 数组	54
2.3.2 矩阵的压缩存储	55
2.3.3 广义表	56
2.4 树与二叉树	56
2.4.1 树的定义和基本操作	57
2.4.2 二叉树的定义和基本操作	58
2.4.3 森林与二叉树之间的转化	59
2.4.4 二叉树和树的遍历	59
2.4.5 二叉树的存储结构	61
2.4.6 哈夫曼树及其应用	62
2.5 图	63
2.5.1 图的定义和基本操作	63
2.5.2 图的存储结构	64
2.5.3 图的遍历	66
2.5.4 最小生成树	67
2.5.5 AOV 网与拓扑排序	67
2.6 查找	68
2.6.1 顺序查找	68
2.6.2 折半查找	68
2.6.3 索引查找	69
2.6.4 散列查找	69
2.6.5 二叉排序树	71
2.6.6 B-树和 B+树	72
2.7 排序	72
2.7.1 排序的概述	72
2.7.2 插入排序	73
2.7.3 选择排序	74
2.7.4 交换排序	74
2.7.5 归并排序	75

2.7.6 排序方法的比较	75
2.8 例题解析	76
2.9 练习题	85
第3章 操作系统	94
3.1 操作系统概述	94
3.1.1 操作系统功能	94
3.1.2 操作系统的类型	95
3.1.3 操作系统的硬件环境	95
3.2 进程管理	96
3.2.1 进程的状态及进程控制块	96
3.2.2 进程间的通信	96
3.2.3 死锁	98
3.2.4 进程调度	99
3.3 作业管理	100
3.3.1 作业	100
3.3.2 批处理作业的管理	101
3.3.3 交互式作业的管理	102
3.4 存储管理	103
3.4.1 存储管理的目的	103
3.4.2 内存资源管理	104
3.4.3 分区存储管理	105
3.4.4 页式存储管理	105
3.4.5 段式存储管理	106
3.4.6 段页式存储管理	107
3.4.7 虚拟存储管理	108
3.4.8 交换技术	109
3.5 文件管理	110
3.5.1 概述	110
3.5.2 文件的存储介质	111
3.5.3 文件的组织	111
3.5.4 存储空间的分配	112
3.5.5 文件目录	112
3.5.6 文件的保护和保密	113
3.5.7 文件的使用	114
3.6 设备管理	115
3.6.1 设备管理功能与目标	115
3.6.2 外围设备的分配	115
3.6.3 磁盘的驱动调度	115
3.6.4 设备的启动和 I/O 中断处理	116
3.6.5 虚拟设备	117

3.7 MS-DOS 操作系统简介	117
3.7.1 概述	117
3.7.2 MS-DOS 的系统结构	118
3.7.3 MS-DOS 的存储管理	118
3.7.4 MS-DOS 的文件管理	119
3.7.5 MS-DOS 的设备管理	120
3.7.6 MS-DOS 的作业管理	120
3.8 Windows 操作系统简介	122
3.8.1 Windows 发展简史	122
3.8.2 Windows 3.1	123
3.8.3 Windows 95	123
3.8.4 Windows 98	125
3.8.5 Windows NT	126
3.9 UNIX 操作系统简介	128
3.9.1 UNIX 系统概述	128
3.9.2 UNIX 基本操作	129
3.9.3 UNIX 文件系统	129
3.9.4 UNIX 常用命令	130
3.10 网络操作系统及网络软件	132
3.10.1 计算机网络	132
3.10.2 网络协议	132
3.10.3 ISO 网络协议	133
3.10.4 OSI 7 层协议的功能	133
3.11 例题解析	134
3.12 练习题	139
第 4 章 数据库系统	149
4.1 数据库技术基础	149
4.1.1 数据处理技术的发展	149
4.1.2 数据库的基本概念	150
4.1.3 数据模型概念和主要的数据库模型	151
4.1.4 数据库系统结构	153
4.1.5 数据库管理系统	154
4.2 关系模型	155
4.2.1 关系模型的基本概念	155
4.2.2 关系代数	156
4.2.3 关系模型的 3 个要素	158
4.2.4 关系数据库的规范化理论	159
4.3 关系数据库标准语言——SQL	162
4.3.1 SQL 语言的特点	162
4.3.2 SQL 的语法要点	163

4.3.3 SQL 的数据定义	165
4.3.4 SQL 的数据操纵	168
4.3.5 视图	183
4.3.6 SQL 的数据控制语句	186
4.3.7 嵌入式 SQL 语言	188
4.4 数据库设计	192
4.4.1 数据库设计方法	192
4.4.2 需求分析	192
4.4.3 概念结构设计	193
4.4.4 逻辑结构设计	193
4.4.5 数据库物理设计	193
4.4.6 数据库系统实施	193
4.4.7 数据库系统运行和维护	193
4.5 事务管理、并发控制和故障恢复	194
4.5.1 事务管理	194
4.5.2 并发控制	194
4.5.3 故障恢复	195
4.6 数据库管理系统举例	196
4.6.1 Oracle RDBMS	196
4.6.2 DB2	200
4.6.3 Sybase	201
4.6.4 Informix	201
4.6.5 Visual FoxPro (VFP)	201
4.7 数据库技术的发展	203
4.7.1 数据库技术发展概述	203
4.7.2 数据库应用开发工具	204
4.7.3 新型数据库	205
4.7.4 数据库新技术的应用	215
4.8 例题解析	217
4.9 练习题	232
第 5 章 考试指导	239
5.1 笔试模拟题	239
5.1.1 笔试模拟试卷 (一)	239
5.1.2 笔试模拟试卷 (二)	247
5.2 上机考试模拟	255
附录 A 练习题答案	260

第1章 基础知识

科学计算

内容及考核知识点

- ☒ 计算机的发展阶段、应用领域、分类、主要技术指标
- ☒ 计算机系统的组成、计算机的结构与工作原理
- ☒ 总线结构，中断方式与查询方式，A/D、D/A 转换，输入、输出设备
- ☒ 存储系统的组成，随机存储器、磁盘、磁带和光盘
- ☒ 多媒体的基本概念、多媒体计算机、多媒体制作与管理、超文本与超媒体
- ☒ 计算机网络及数据通信、网络的体系结构、局域网技术、网络互连技术与 Internet 应用
- ☒ 软件的基本概念、程序与文档、程序设计语言与语言处理程序
- ☒ 信息安全的概念、网络安全、操作系统安全、数据库安全

1.1 计算机的发展与应用

1.1.1 计算机发展史

1946 年第一台计算机 ENIAC 在美国问世，它采用电子管作为其基本元件，占地 170 m^2 ，重 30 t ，耗电量为 $140 \sim 150 \text{ kW}$ ，就是这样一个庞然大物，每秒钟只能进行 5000 次的加、减运算。但它的问世是具有里程碑意义的，在随后的时间里，计算机技术得到了迅猛的发展，对整个社会产生了巨大的影响。

通常人们将计算机的发展，分为以下 4 个时代。

第一代 电子管数字计算机（1946 年—1958 年）

电子管作为其逻辑元件，其体积、耗电量、重量都比较大，可靠性较差；采用机器语言及汇编语言编写程序。

第二代 晶体管数字计算机（1958 年—1964 年）

晶体管作为其逻辑元件，其体积、耗电量、重量都比第一代计算机有了很大的改善，可靠性也有所提高；软件方面开始使用批处理方式的操作系统，同时出现了一些高级计算机语言。

第三代 集成电路数字计算机（1964 年—1971 年）

这时的计算机逻辑元件开始采用中、小规模集成电路（SSI，MSI），其性能比第二代计算机又有了很大的提高；分时系统开始被采用。

第四代 大规模集成电路计算机（1971 年至今）

计算机普遍采用大规模集成电路（LSI）技术，使计算机进入微型化，耗电量低，性能价格比高的时代；软件朝着进一步方便用户和提高系统效率的方向发展。

1.1.2 微型计算机发展概况

随着 20 世纪 70 年代大规模集成电路技术的采用和该技术的日趋成熟,微型计算机 (Microcomputer) 得到了异乎寻常的发展,并开始扮演着越来越重要的角色。微型计算机发展的时代,通常是按其 CPU 字长和功能来划分的,一般分为以下 4 个时代。

第一代 4 位机或低档 8 位机 (1971 年—1973 年)

这时的代表产品是 Intel 公司的 MCS-4(4004 作为其微处理器)和随后推出的 MCS-8(8008 作为其微处理器)。它们采用 PMOS 工艺,字长 4~8 位,基本指令时间为 10~20 μs ,机器性能较差。

第二代 中档及高档 8 位机 (1974 年—1978 年)

中档 8 位机的代表产品为 Intel 8080 和 Motorola MC6800。与第一代相比,它的集成度提高了 1~2 倍,运算速度提高了一个数量级。在 1976 年—1978 年期间,开始推出高档 8 位机,以 ZILOG 公司的 Z80 和 Intel 8085 为代表,集成度和运算速度比以前提高了一倍以上。它们采用 NMOS 工艺,基本指令时间为 1~2 μs ,机器性能也有了很大的改善。开始配备 CPM 操作系统及诸如 BASIC、FORTRAN、PL/M 等高级语言。

第三代 16 位机 (1978 年—1985 年)

代表产品为 Intel 8086、Z8000 和 MC68000,它们采用 HMOS 工艺,基本指令时间为 0.05 μs 。它们都具有丰富的指令系统,采用多级中断、多重寻址方式、多种数据处理形式、段式寄存器结构、乘除运算硬件……,各方面的指标都比第二代提高了一个数量级。随后又出现了性能更优的 Intel 80286、Intel 8088 等 16 位微型计算机系统。

第四代 32 位高档微机 (1985 年至今)

1985 年以后,Intel 公司率先推出了 32 位的微处理器 80386。它一方面保留了原来通用的 8 位和 16 位工业总线,同时又开发了由内部 32 位的总线和高速缓存组成的总线结构,成为多总线式结构。1989 年 Intel 推出 80486,它在 80386 上增设了 8 KB 的 Cache 和协处理器 80387。1993 年 Intel 发布了奔腾 (Pentium) 处理器,采用 0.8 μm 的 BicMOS 技术。随着技术的进一步提高,目前 CPU 晶体管的数量可达 500 多万个,主频可高达 2GHz。

由于微型计算机的结构简单,体积小,价格便宜并具有很强的通用性,所以它已成为使用最为广泛的一种机型。

1.1.3 计算机应用领域

目前,计算机已被广泛地应用到各个领域,归纳起来有以下几大方面。

(1) 科学计算

科学计算也称为数值计算,用于完成科学研究和工程技术中的计算问题。例如在天文学、量子化学、核物理学、天气预报等领域中,都需要依靠计算机进行复杂的计算。

(2) 数据处理

数据处理也称为非数值计算,是指对大量数据进行加工处理、分析、统计等。主要特点是原始数据量大,但计算方法较简单。广泛应用于办公自动化、企业管理、情报检索、事务管理等方面。

(3) 过程控制

过程控制也称为实时控制,是指用计算机采集数据、及时处理后迅速对控制对象进行控制。在工业、军事等领域都有广泛的应用。

(4) 计算机辅助系统

计算机辅助系统包括 CAD、CAM、CBE 等。

计算机辅助设计 CAD (Computer-Aided Design) 是指用计算机帮助各类设计人员进行设计。它不但可降低设计人员的工作量,提高设计效率,还会提高设计质量。

计算机辅助制造 CAM (Computer-Aided Manufacturing) 是用计算机进行生产管理、控制和操作的技术。它可提高产品质量,降低成本,缩短生产周期,降低劳动强度等。

计算机辅助教育 CBE (Computer-Based Education) 是指用计算机辅助进行教育工作。其中又包括计算机辅助教学 (CAI)、计算机辅助测试 (CAT)、计算机管理教学 (CMI) 等。由于近年来网络技术的发展,网络教学和远程教学成为这一学科发展中的热点。

(5) 人工智能

人工智能 AI (Artificial Intelligence) 一般指模拟人脑进行演绎推理和决策的思维过程。在计算机中存储一些定理和推理规则,然后让计算机自动探索解题方法。

1.1.4 计算机系统的主要技术指标

(1) 字长: 即处理器一次运算所能处理数据的位数。通常机器的字长越长,机器精度越高,处理能力越强。目前微型机字长多为16位、32位,大中型机的字长大多为64位、128位。

(2) 存储容量: 存储容量分为内存容量、外存容量。内存容量通常以兆字节 (MB) 为单位,如64 MB, 128 MB, 256 MB等;不同的外存其指标差异较大,如软盘、硬盘、光盘、磁带等,它们物理特性、存储容量都有很大的不同。

(3) 运算速度: 衡量机器运算速度的方法有多种,一种是以完成某种运算所需时间来衡量,另一种是以每秒可执行的机器指令条数, (通常所用的单位是MIPS) 来衡量。对微型计算机一般用时钟频率 (单位兆赫兹MHz, 随着速度的提高, 现在又多以吉赫兹GHz作为时钟频率单位) 来描述。

(4) 配备的外部设备: 随着计算机的发展, 外部设备种类越来越多、性能越来越好。

(5) 接口的标准与类型: 计算机在与外设连接时有适应不同标准的接口。

(6) 配备的软件系统: 不同的计算机所配的操作系统、程序设计语言及其他配套软件也不同, 以适应不同的需求。

(7) 系统可靠性: 人们通常综合上述指标来衡量一台计算机的性能, 也可将它们作为选用一台计算机的标准。

重点

◀ 计算机的发展史: 通常人们习惯将计算机的发展史划分为4个时代, 即电子管数字计算机 (1946年—1958年)、晶体管数字计算机 (1958年—1964年)、集成电路数字计算机 (1964年—1971年) 和大规模集成电路计算机 (1971年至今)。

◀ 微型计算机的发展史: 微型计算机的出现是从20世纪70年代开始的, 其发展过程往往用其字长来划分, 即4位机或低档8位机 (1971年—1973年)、中档及高档8位机 (1974年—1978年)、16位机 (1978年—1985年) 和32位高档微机 (1985年至今)。

- ◀ 计算机应用领域：计算机的应用归纳起来有以下几方面，即科学计算、数据处理、过程控制、计算机辅助系统（包括 CAD，CAM，CBE 等）和人工智能。
- ◀ 计算机系统的主要技术指标：一台计算机的性能主要取决于其字长、存储容量（包括内存容量、外存容量）、运算速度，另外，还和系统所配备的外部设备、接口的标准与类型、配备的软件系统、系统可靠性等因素有关。

1.2 计算机系统的组成

计算机是由运算器、控制器、存储器、输入设备和输出设备这 5 个主要功能部件组成的，它们被称为计算机的 5 大硬件。

有了这 5 大部分，计算机还不能工作，它们必须在软件的指挥调度下才能完成计算、绘图、播放声音与图像、数据存储、管理等工作。因此，一个完整的计算机系统应该是硬件（hardware）和软件（software）的统一。就像我们使用的录像机和 VCD 机，它们本身只是一个塑料和金属片堆积起来的部件，如果没有录像带和 VCD 碟片，以及设定在机器内的控制程序，录像机和 VCD 机纯粹就是一堆废塑料和金属片，一点用处都没有。同样，没有运行在硬件基础之上的各种软件，计算机也是一堆废铁。

如图 1-1 所示，表示计算机系统的组成。

另外，还有关于计算机系统组成的广义说法，即计算机系统是由人员（people）、数据（data）、设备（equipment）、程序（program）和过程（procedure）5 个部分组成的，只有它们有机地结合起来才能完成各种工作。其中，人是计算机系统中最主要的部分，他将其他 4 部分有机地结合在一起，用来计算和解决问题。

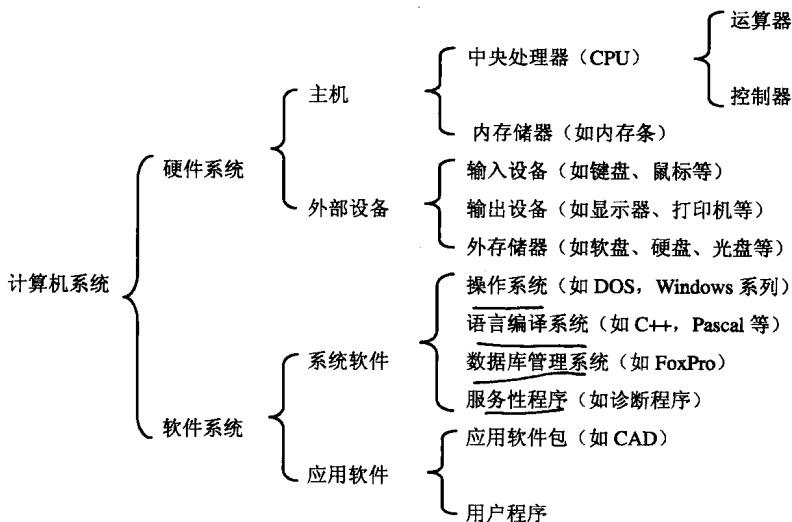


图 1-1 计算机系统的组成

1.2.1 计算机软、硬件的概念及其关系

没有任何软件的计算机称之为裸机，用户所使用的计算机系统通常是经过若干层软件的扩充而得到的。但第一层扩充的软件必须是操作系统。

下面对计算机系统组成的有关概念进行简单的归纳。

(1) 计算机硬件 (hardware): 泛指实际的物理设备。它包括计算机自身及其外部设备。

(2) 计算机软件 (software): 控制计算机运行的程序、命令、指令、数据等, 如人们编制的程序及其文档。计算机软件包括计算机系统运行的系统软件 (system software) 和为完成具体功能所编制的应用软件 (application software)。像 Windows 98 这样的软件 (也叫做操作系统) 就是系统软件, 而像金山词霸 2000 这样的软件就是应用软件。

(3) 计算机系统 (computer system): 能够正常工作的计算机称为计算机系统。它是由硬件系统和软件系统组成的。

1. 基本输入输出系统

裸机是计算机硬件的组合, 也就是大家平时所说的计算机。一般情况下, 不能直接操作裸机, 必须通过一个叫做“基本输入输出系统”的软件系统 (英文为 Basic Input/Output System, 简称 BIOS), 才能操作控制裸机。之所以这样称呼它, 是因为它提供了最基本的计算机操作功能, 如在屏幕上显示一个像素, 接收一个键盘字符的输入等。

基本输入输出系统对计算机来说是非常重要的, 这个系统的作用直接影响计算机能否使用。同时几乎所有的计算机功能最终都是分解为一个个简单的基本输入输出操作来实现的。例如画一幅风景画, 就是由一系列不同颜色和亮度的点的基本输入输出操作来完成的。

基本输入输出系统存放在主板的只读存储器 (英文为 Read Only Memory, 简称 ROM) 芯片中, 平时不可修改, 也没必要修改。但恶性计算机病毒除外, 1999 年 4 月 26 日席卷全球的 CIH 病毒就破坏了相当一部分计算机的 BIOS 系统。

2. 计算机的软件系统

软件是相对于硬件而言的。通常, 软件包括计算机运行所需要的所有程序、数据和文档。从计算机系统角度考虑, 软件可分为系统软件和应用软件。

(1) 系统软件

系统软件通常是指管理、监控和维护计算机资源 (包括硬件和软件) 的一种软件, 如操作系统、各种程序设计语言及其解释程序、编译系统、数据库管理系统等。

① 操作系统

在基本输入输出系统的外面, 才是平常讲的 Windows 98 或 Windows 2000 系统, 这些软件又叫操作系统 (Operating System, 简称 OS), 专门负责管理计算机的各种资源, 并提供操作计算机所需的工作界面。

操作系统是管理计算机软硬件资源的一个平台, 没有它, 任何计算机都无法正常运行。在个人计算机发展史上, 出现过许多不同的操作系统, 其中最为常用的有 5 种: DOS, Windows, Linux, UNIX/XENIX 和 OS/2。

② 程序设计语言

程序设计语言就是用户用来编写程序的语言, 它是人们与计算机之间交换信息的工具, 实际上也是人们指挥计算机工作的工具。

程序设计语言可分为 3 大类: 机器语言、汇编语言和高级语言。

③ 语言处理程序

语言处理程序是由编辑处理、语言处理和装配连接处理3 部分组成的。

编辑处理指计算机通过编辑程序将人们编写的源程序写入计算机。它可以方便地为用户提供源程序修改的功能, 包括添加、删除、修改等。