

Broadview
www.broadview.com.cn

全国计算机等级考试教程

(新大纲版)

信息管理技术 (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
高福成 鲁声清 邵秀丽 孙 锋 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

信息管理技术（三级）

（新大纲版）

《全国计算机等级考试教程》丛书编委会 主编
高福成 鲁声清 邵秀丽 孙 锋 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(信息管理技术)》编写而成。全书共分为计算机基础知识、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和上机考试指导几个部分。为了使读者能够快速掌握和运用所学知识,本书在每章中都给出了重点,并配有例题解析、练习题和答案。第 8 章给出了模拟试题。

本书适合作为全国计算机等级考试信息管理技术(三级)的教材和参考书,也适合于作为相关计算机专业课程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

三级信息管理技术:新大纲版/高福成等编著. —北京:电子工业出版社, 2005.1
全国计算机等级考试教程
ISBN 7-121-00646-4

I.三... II.高... III.电子计算机—水平考试—自学参考资料 IV.TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 125477 号

责任编辑:胡辛征

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:21 字数:528 千字

印 次:2005 年 1 月第 1 次印刷

印 数:6000 册 定价:33.00 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、最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("%d\n", ++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。

总结

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。

看例题

3.8 练习题

一、选择题

1. 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'+9;
    ch2='A'+6;
    printf("%d,%c", ch1, ch2);
}
```

- A) 67,D B) B,C C) C,D D) 不确定的值
2. 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

1. C语言中允许的基本数据类型包括_____。

- A) 整型、实型、逻辑型
B) 整型、实型、字符型
C) 整型、字符型、逻辑型
D) 整型、实型、逻辑型、字符型

2. C语言中能用八进制表示的数据类型为_____。

- A) 字符型、整型 B) 整型、实型
C) 字符型、实型、双精度型
D) 字符型、整型、实型、双精度型

【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 和无值类型 void。浮点型和双精度型都是实型, 特别是C语言没有逻辑型。
【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

总结历年考题, 模拟笔试内容

全国计算机等级考试 考试登录

准考证号: _____
考生姓名: _____
身份证号: _____

运行模拟软件, 感受上机考试

备考环节

SI/88/03

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, 以至屡战屡败。

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, 本套丛书突出强调了以下几个特点:

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

本书包括计算机基础知识、软件工程、数据库技术、信息管理的基本概念、信息系统及其开发、上机考试指导等。本书每章都给出了重点，并配有例题解析、练习题和答案。第8章给出了模拟试题。

本书适合作为全国计算机等级考试信息管理技术（三级）的教材和参考书，也适合于作为相关计算机专业课程的教材或教学辅导书。

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，了解考生在学习时会遇到的诸多问题，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、第7章由高福成编写，第2章由孙锋编写，第3章由邵秀丽编写，第4章至第6章由鲁声清编写。全书由高福成统稿。

反馈

如果在阅读和学习的过程中，读者发现有叙述不清或有疑问的地方，可与我们联系。

由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。对书中内容的勘误，读者可上www.broadview.com.cn网站进行查阅。同时，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。

问题及意见反馈请发往：

（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 计算机基本知识	1
1.1 计算机系统的组成及应用领域	1
1.1.1 计算机硬件组成	1
1.1.2 计算机软件系统	4
1.1.3 计算机系统的主要技术指标	6
1.1.4 计算机的应用领域	7
1.2 操作系统	8
1.2.1 操作系统的概念	8
1.2.2 操作系统的硬件支持	12
1.2.3 操作系统的主要功能	14
1.3 计算机网络及应用基础	21
1.3.1 计算机网络的基本概念	21
1.3.2 广域网、局域网和城域网	24
1.3.3 Internet 应用	31
1.4 信息的安全与保护	38
1.4.1 影响信息安全的因素	39
1.4.2 信息安全保护的策略和技术	40
1.5 例题解析	44
1.6 练习题	50
第 2 章 软件工程	54
2.1 软件工程的基本概念	54
2.1.1 软件的概念	54
2.1.2 软件危机	55
2.1.3 软件工程	56
2.1.4 软件工程环境	57
2.1.5 软件生命周期	58
2.2 问题的定义和可行性研究	61
2.2.1 问题的定义	61
2.2.2 可行性研究	62
2.3 需求分析	64
2.3.1 需求分析的任务	64
2.3.2 结构化分析方法 (SA 方法)	64
2.3.3 需求分析的步骤	69
2.3.4 软件需求规格说明	70
2.4 系统设计	70

2.4.1	结构化系统设计的概念	70
2.4.2	总体设计技术	74
2.4.3	详细设计	77
2.5	结构化程序设计	82
2.5.1	编码阶段的任务	82
2.5.2	选择一种程序设计语言	82
2.5.3	程序设计的途径	83
2.6	软件测试	85
2.6.1	软件测试的基本任务	85
2.6.2	软件测试技术和方法	85
2.6.3	软件测试的实施	86
2.7	软件维护	89
2.7.1	软件的可维护性	89
2.7.2	软件维护技术	90
2.7.3	软件维护的管理	91
2.8	软件质量控制	92
2.8.1	软件质量量度	92
2.8.2	保证软件质量的手段	92
2.8.3	软件文档	93
2.9	软件工程新技术	94
2.9.1	计算机辅助软件工程 (CASE)	94
2.9.2	面向对象技术	95
2.9.3	软件重用技术	96
2.10	例题解析	97
2.11	练习题	102
第3章	数据库技术	106
3.1	数据库基础知识	106
3.1.1	数据、信息、信息处理	106
3.1.2	数据管理技术的发展	107
3.1.3	数据库、数据库管理系统和数据库系统	108
3.1.4	数据库的三级模式结构	109
3.1.5	数据模型	111
3.2	关系数据库	112
3.2.1	关系数据库的结构	113
3.2.2	关系代数	114
3.2.3	关系运算	114
3.2.4	关系模式的规范化	116
3.3	结构化查询语言 SQL	118
3.3.1	SQL 概述及其基本结构	118
3.3.2	SQL 的数据定义功能	119

3.3.3	SQL 的数据操作功能	121
3.3.4	SQL 的数据库控制功能	127
3.3.5	嵌入式 SQL	128
3.4	关系数据库设计	130
3.4.1	数据库设计的内容、方法和步骤	130
3.4.2	需求分析	132
3.4.3	概念设计 (E-R 模型)	132
3.4.4	逻辑设计	134
3.4.5	物理设计	135
3.4.6	实施与维护	136
3.5	面向对象数据库设计	137
3.5.1	面向对象的数据模型	137
3.5.2	对象-关系数据库	142
3.5.3	面向对象程序设计	144
3.5.4	数据仓库和数据集市	144
3.5.5	联机分析处理和数据挖掘	146
3.6	数据库管理系统	147
3.7	例题解析	148
3.8	练习题	152
第 4 章	信息管理的基本概念	156
4.1	信息与信息资源的概念	156
4.1.1	数据与信息	156
4.1.2	信息资源	160
4.2	信息组织与管理的概念	162
4.2.1	信息组织	162
4.2.2	信息管理	164
4.2.3	信息资源管理	167
4.3	计算机信息管理的发展过程	169
4.4	例题解析	171
4.5	练习题	174
第 5 章	信息系统	176
5.1	事务处理系统	181
5.2	管理信息系统	184
5.2.1	管理信息系统概述	184
5.2.2	管理信息系统的结构和组成	190
5.2.3	管理信息系统的辅助决策功能	198
5.3	决策支持系统	200
5.3.1	决策支持系统的概念	200
5.3.2	决策支持系统的结构	202
5.3.3	决策模式的分类	209

5.4	办公信息系统	211
5.4.1	办公信息系统的概念	211
5.4.2	办公信息系统的功能	213
5.4.3	办公信息系统的构成	214
5.5	信息管理技术的新发展	215
5.5.1	MRP II	215
5.5.2	ERP	218
5.5.3	CIMS	220
5.6	例题解析	221
5.7	练习题	227
第6章	信息系统的开发	230
6.1	信息系统开发的基本内容	232
6.2	信息系统的开发步骤和策略	233
6.3	信息系统的开发方法	238
6.3.1	结构化生命周期方法	239
6.3.2	原型化方法	244
6.3.3	企业系统规划方法	247
6.3.4	战略数据规划方法	259
6.3.5	面向对象方法	268
6.4	信息系统的维护和评价	280
6.5	例题解析	285
6.6	练习题	289
第7章	上机考试指导	292
7.1	上机考试系统简介	292
7.2	上机考试内容及评分规则	297
7.3	例题解析	299
7.4	练习题	305
第8章	模拟试题	308
附录A	练习题答案	316

第1章 计算机基本知识

内容及考核知识点

- ☑ 计算机系统的组成及应用领域
- ☑ 操作系统基本概念和应用
- ☑ 计算机网络及应用基础
- ☑ 信息安全的基本概念

1.1 计算机系统的组成及应用领域

计算机是一种能存储程序和数据，并能自动对各种数字化信息进行处理机器。计算机系统是由硬件系统和软件系统组成的有机整体。计算机之所以能自动进行信息处理，是因为它能将程序及数据存储在内存中，并能自动执行程序，我们称之为存储程序原理。

1.1.1 计算机硬件组成

计算机硬件系统由运算器、控制器、存储器、输入设备和输出设备5大部件组成，常称之为冯·诺依曼结构，如图1.1所示。

1. 微处理器（CPU）

微处理器利用大规模和超大规模集成电路技术将运算器、控制器及寄存器集成在一块芯片上，它是计算机的心脏。有时，也把微处理器叫做CPU（Central Processing Unit）芯片。

运算器是对信息进行加工、运算的部件，它的速度几乎决定了计算机的计算速度。运算器的主要功能是对二进制码进行算术（加、减、乘、除）和逻辑运算（逻辑与、逻辑或、逻辑非、比较、移位等）。参加运算的数称为操作数，根据控制器的指令由内存或寄存器取得。

运算器一般由算术逻辑单元（ALU）、一组通用寄存器、专用寄存器和若干控制门组成。ALU负责算术和逻辑运算，通用寄存器用来暂存参加运算的操作数和运算结果。至于哪些数参加运算，则常由输入选择门控制。输出门可实现移位传送。

控制器是整个计算机的控制指挥中心，它的主要任务是从存储器读取指令，经过分析译码，产生操作命令（控制信号），控制各部件的动作，从而指挥整个计算机系统步调一致、有条不紊地工作。

控制器主要由指令寄存器、译码器、程序计数器、操作控制器等组成。程序计数器指向要执行的下一条指令的地址，当前执行的指令进入指令寄存器，经译码器译码后，由操作控制器向各部件发出控制指令，以完成各条指令规定的功能。

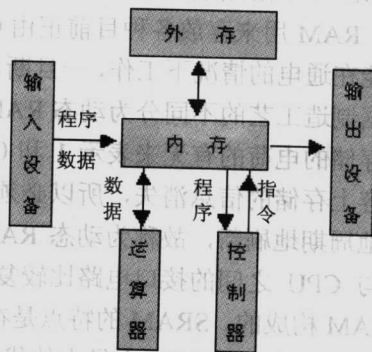


图 1.1 计算机硬件系统组成

2. 存储器

存储器是计算机系统的主要组成部件之一，用来保存计算机工作所需的程序和数据，是计算机的仓库。目前，计算机的存储系统是由速度、容量、价格和作用各不相同的多个存储器构成的存储结构，如图 1.2 所示。

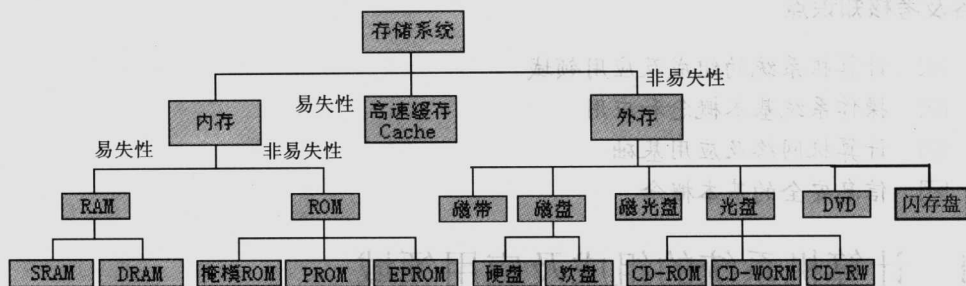


图 1.2 存储系统

内存储器也叫主存储器，简称内存或主存，它的物理位置与 CPU 靠得很近，以缩短存取时间，CPU 可以直接访问它。内存包括随机存取存储器（Random Access Memory，简称 RAM）和只读存储器（Read Only Memory，简称 ROM）。

RAM 用来存放各种目前正由 CPU 处理的程序或数据，具有暂时存储性和易失性。即它只能在通电的情况下工作，一旦断电或电路切断，其中的数据就会丢失，而且不可恢复。RAM 根据制造工艺的不同分为动态 RAM（DRAM）和静态 RAM（SRAM）两类。DRAM 用电容上存储的电荷的有无来表示 1 和 0。由于栅漏电阻会使电容上存储的电荷逐渐减少，从而使电容上存储的信息消失，所以必须定时地对电容充电来补充电荷，称之为刷新。由于需要动态地周期地刷新，故称为动态 RAM。DRAM 的优点是集成度高、成本低、功耗小，缺点是它与 CPU 之间的接口电路比较复杂，并且需要动态刷新。目前，大容量的存储系统都是由 DRAM 构成的。SRAM 的特点是在加电的情况下，其中的数据能保持不变，不需要刷新，因此称之为静态存储器。它最大的优点是几乎不需要附加控制电路就可以和大多数 CPU 直接连接，缺点是单元集成度较低，制造成本较高，通常只适用于小容量的存储系统，如高速缓存。

ROM 的特点是其中的内容只能读出，不能写入。ROM 和 RAM 一样也需要加电才能工作。但是，断电后电源一旦恢复，ROM 中的信息仍然有效，因此是一种永久和非易失性的存储器。根据信息写入的方式不同，ROM 可分为固定 ROM（掩模 ROM）、可编程 ROM（PROM）、可擦除可编程 ROM（EPROM）及可电擦除可编程 ROM（E²PROM）。掩模 ROM 中的内容由厂家在生产过程中按照预定的要求事先固定下来，用户不能写入；PROM 中的内容只能由用户写入一次；EPROM 中的内容可由用户使用专门的紫外线设备擦除掉，再重新写入；E²PROM 的内容则由用户使用电擦除的方法再重新写入。

高速缓冲存储器简称高速缓存（Cache），是介于 CPU 和内存之间、存取速度比内存更快的一种高速小容量存储器。由于 DRAM 的存取速度大约比 CPU 低 1~2 个数量级，随着 CPU 速度的加快，内存容量的加大，内存瓶颈问题越加突出。使用 Cache 可以有效地解决这个问题：一是由于 Cache 通常是由双极型晶体管构成的，其速度大体与 CPU 相当；二是由于 Cache 中只存放少量 CPU 经常使用的信息，CPU 不必再到速度较慢、容量很大的内存中去查找和读取信息，直接使用 Cache 中的信息，从而节省查找时间。

Cache 与 Cache 控制器相连, Cache 控制器负责决定信息的使用效率,及时地将经常使用的信息放进 Cache,而把 Cache 中不再使用的信息淘汰。

外存储器也叫辅助存储器,简称外存或辅存,它一方面用来弥补内存的不足,另一方面可以永久脱机存储大量的信息。和内存相比,外存的容量大、价格便宜,但速度慢,它只能与内存进行信息交换,CPU 不能直接访问。

常用的外存储器有磁盘存储器(软盘、硬盘)、光盘存储器、磁带机等。目前很有应用前景的存储介质还有磁光盘和数字视频光盘(DVD)及闪存盘(俗称优盘)等。

3. 输入输出设备

输入输出设备,简称 I/O 设备,是计算机系统中品种最多、变化最大的部分。

输入设备用来将程序、文字、图形、图像、声音及现场采集的各种数据转换为计算机能处理的数据形式输送到计算机,常见的输入设备有键盘、鼠标器、触摸屏、数字化仪、光学文字阅读机、扫描仪、模/数转换器、图像输入设备、声音输入设备等。许多输入设备都具有模拟/数字(A/D)转换功能,把模拟信号转换为数字信号。

输出设备用来将计算机处理好的结果转换为文本、图形、图像及声音等形式并输送出来,常见的输出设备有显示器、打印机、绘图机、多媒体音响输出设备、声音应答装置、数字/模拟转换器等。许多输出设备都具有数字/模拟(D/A)转换功能,把数字信号转换为模拟信号。

有些设备既可输入也可输出,称之为输入输出设备,例如,磁盘机、磁带机、配有光笔的图形显示器及控制设备等。

4. 总线(Bus)

计算机各部件通过总线连接在一起,从而实现 CPU、内存和所有外部设备之间的信息交换,如图 1.3 所示。

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,它决定了计算机的字长。例如 32 位字长的计算机具有 32 根数据总线;地址总线用于传送设备或存储器的地址,它决定了计算机的寻址范围。例如,20 根地址总线的寻址范围为 2^{20} 字节(1MB);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。

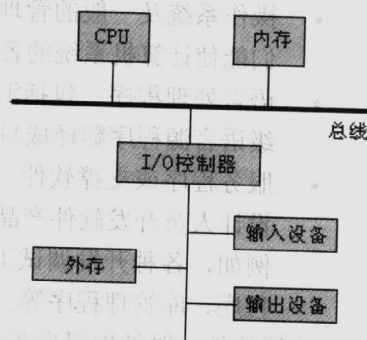


图 1.3 计算机硬件系统的总线结构

重点

- 计算机由硬件系统和软件系统组成。硬件是计算机系统运行的物质基础,软件是计算机系统的灵魂,二者形成一个有机的整体。
- 计算机硬件系统包括控制器、运算器、存储器、输入设备和输出设备五大部件。各部件之间通过总线(数据总线、地址总线、控制总线)来传送信息。
- 通常将运算器、控制器合称为中央处理器(CPU),将 CPU 和内存储器统称为主机,将输入输出设备和外存储器统称为外部设备或外设,外部设备通过接口设备与主机相连。
- CPU 能直接访问的存储器是内存(包括 RAM 和 ROM)和高速缓存(Cache),RAM

和 Cache 属于易失性存储器；外存（包括软盘、硬盘、光盘、磁带等）和 ROM 属于永久性存储器。

◁ 外部设备是实现人与计算机及计算机与计算机之间信息交流的装置，按其功能可分为输入设备、输出设备和输入输出设备。

◁ 总线是连接计算机各部件的信息通道，由数据总线、地址总线和控制总线组成，数据总线决定了计算机的字长，地址总线决定了计算机的寻址范围，控制总线则将控制器发出的控制信号传送到各个部件，使它们能有条不紊、协调一致地工作。

1.1.2 计算机软件系统

计算机软件系统主要由系统软件和应用软件两大部分组成。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；应用软件是为各种应用目的而开发的软件，如办公自动化软件、管理软件、大型科学计算软件包等。

1. 软件的分类

从软件配置的角度，一般将软件分成两大类：系统软件和应用软件。

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。系统软件的工作总是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：

- 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而且高效地工作。
- 语言处理程序 包括汇编程序、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。
- 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，各种开发调试工具类软件、编辑程序、窗口软件、诊断排错程序、标准检验程序、库管理程序等。

应用软件一般是指用户在各自的应用领域中，为解决各类实际问题而编制的程序，它可以帮助人们完成特定领域的工作。在应用软件中，信息管理软件所占的比例最大，工程与科学计算软件、过程控制软件、计算机辅助设计软件、计算机辅助教学软件、系统模拟软件、人工智能软件等，都是常见的应用软件。

值得一提的是，随着计算机应用的不断深入，系统软件与应用软件的划分已不再有明显的界线，一些具有通用价值的应用程序可以纳入系统软件之中，作为一种资源提供给用户。

2. 计算机语言及语言处理程序

(1) 计算机语言

计算机语言是人与计算机之间交流信息的媒介，是进行程序设计的工具。计算机语言一般可分为三类：机器语言、汇编语言和高级语言。

机器语言即机器指令代码，采用二进制编码表示。用机器语言编写的程序称为机器语言程序，这种程序能被计算机直接识别和执行，不需要加工。机器语言依赖于特定的机器，缺点是对编程人员的要求高，编程工作量大，不易发现和修正错误，可移植性差。

汇编语言是用助记符 (Mnemonic) 来表示机器指令, 也称符号语言。用汇编语言编制的程序称为汇编语言源程序。计算机不能直接识别和执行用汇编语言编写的源程序, 需要用汇编程序加工成机器语言程序后才能由计算机执行。和机器语言相比, 汇编语言具有较为直观和便于记忆的优点, 但由于汇编语言通常与机器指令是一一对应的, 仍然存在面向机器硬件、编程工作量大、可移植性差的缺点。所以, 一般称汇编语言为低级语言。

高级语言是一类面向问题的程序设计语言, 它更符合人们的思维习惯, 更便于人们掌握。例如, COBOL 语言接近于自然语言; FORTRAN 语言接近于数学公式; PROLOG 语言接近于形式逻辑等。目前, 高级语言除了称为算法语言的第三代语言外, 还出现了第四代语言 (查询和数据库语言)、第五代语言 (自然语言 and 智能语言)、面向对象的程序设计语言 (C++)、可视化程序设计语言 (Visual BASIC, Visual C++) 以及面向对象且用于网络环境编程的程序设计语言 (Java) 等。用高级语言编写程序可以大大减少编程人员的劳动, 因此它也具有较好的可移植性。用这些语言编写的程序统称为源程序, 计算机也不能直接识别和运行, 需要经过语言处理程序翻译成机器语言程序, 即目标程序, 才能由计算机执行。

(2) 语言处理程序

语言处理程序用来将汇编语言源程序或高级语言源程序加工成机器语言程序, 以便由计算机识别和执行。

汇编程序 Assembly 专门用来将汇编语言源程序翻译成机器语言程序。机器语言程序也叫目标程序。

解释程序是边翻译边执行的方式。用高级语言编写的源程序输入计算机后, 启动相应的解释程序。解释程序逐步地分析源程序中的语句, 按照源程序描述的过程, 执行一个等价的机器语言程序, 直到整个源程序被扫描一遍, 并被解释执行完毕为止, 但它不生成目标程序。

解释程序一般用于处理比较容易解释的程序设计语言, 支持人机交互, 使用方便, 但速度慢。

编译程序是先将源程序全部翻译成用机器语言表达的目标程序, 执行时, 机器将直接执行目标程序, 不再需要源程序和编译程序。

3. 数据库管理系统 (DataBase Management System, DBMS)

数据库管理系统是位于操作系统与用户之间的大型系统软件, 专门对数据库进行管理与控制。

(1) 数据库管理系统的功能

数据库管理系统的主要功能有:

- 数据描述功能 包括数据库结构的定义、数据库完整性定义、安全保密定义、存储路径定义以及数据格式定义等, 这是 DBMS 运行的基本依据。
- 数据操纵功能 包括数据库的创建、数据的插入、修改、删除、检索和更新等, 为终端用户提供方便的界面。
- 数据库管理功能 包括系统控制、数据存取及更新管理、数据完整性及安全性控制、并发控制等, 从而保证数据库系统的正常运行。
- 数据维护功能 包括数据库结构的维护、数据库转储和恢复、性能监视以及数据库的再组织等。

(2) 数据库管理系统的分类

通常按照所采用的数据模型将数据库管理系统分为层次型数据库管理系统、网络型数据库管理系统和关系型数据库管理系统。

目前流行的数据库管理系统大多是关系型数据库管理系统, 包括大型系统和小型系统。大型数据库管理系统功能齐全, 安全保障性好, 能支持大数据量的数据库系统的开发, 能提供相应的开发工具, 如 Sybase, Oracle, Informix, DB2 等。小型数据库管理系统都是基于微机的, 它们仅具有数据库管理系统的基本功能, 易于学习和使用, 适合数据量不大且功能要求较简单的数据库应用场合, 如 FoxBASE, FoxPro, Access 等。Microsoft SQL Server 则可归入中型数据库管理系统。

4. 服务性程序

服务性程序也叫支撑软件, 是为了帮助用户使用和维护计算机, 提供服务性手段的一类程序。随着技术的不断进步, 应用领域的不断扩大, 大量的服务性程序不断更新和涌现, 有的还集成为组件或套件。

套装软件是将若干应用程序或工具软件捆绑在一起, 也叫集成软件、组件或套件。著名的套件 Office 就集成了字表处理软件 Word、幻灯片制作软件 PowerPoint、电子表格 Excel、数据库管理系统 Access、电子邮件管理软件 Outlook、网页制作软件 FrontPage、浏览器软件 Internet Explorer、照片编辑器 PhotoDraw 及电子出版软件 Publisher 等。此外, 国内金山公司的 WPS 2000、Novell 公司的 PerfectOffice、Lotus 公司的 Smartsuit 等, 都是办公室自动化过程中很有用的组件。

1.1.3 计算机系统的主要技术指标

(1) 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, 说明它的数据总线有 32 根, 其内部可以一次性传送和处理的数据位数为 32 位。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。

(2) 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 4 则已达到 3-6GHz。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。例如, 80486 执行指令的速度比相同主频的 80386 快一倍, 而 Pentium100 则比相同主频的 80486 快 6~8 倍。

(3) 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。硬盘容量大多在数十 GB 以上。

(4) 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。

(5) 支持外设的能力, 即允许配置外设的类型及数量。这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。