

第1章 计算机基础知识



本章主要讲述计算机的基础知识,包括计算机的基本常识、计算机系统的硬件和软件组成及信息在计算机中的表示方法等。



- 计算机概述
- 计算机中的数制和编码
- 计算机系统的组成
- 微型计算机简介

任务1 计算机概述



自第一台计算机诞生至今,计算机技术不断地发展和创新,本任务将从发展历程、特点、分类和应用等方面对计算机进行介绍。

阶段1 计算机的发展历程

1. 电子管计算机(1946—1958年)

以电子管为主要元器件,主要特点是价格高、运算速度慢、可靠性差、输入设备和输出设备都非常简单,仅能采用穿孔纸带和卡片,主要用于科学计算。

2. 晶体管计算机(1959—1964年)

以晶体管代替了原先的电子管作为主要元器件,使计算机体积减小、重量减轻、运算速

度加快,由第一代的每秒近万次运算提高到每秒几万次甚至几十万次,主要用于科学计算、数据处理和实时控制。

3. 中小规模集成电路计算机(1965—1970年)

随着制造工艺的不断发展,出现了集成电路元件,于是计算机也开始采用中小规模的集成电路元件。这使计算机的体积更小、功耗更低,运算速度可达每秒几百万次。除了上述基本用途外,计算机的应用已经扩展到企业管理和建筑设计等领域。

4. 大规模集成电路计算机(1971年到现在)

1971年以后,由于集成电路技术的飞速发展,产生了大规模集成电路元件。从此,计算机进入了大规模集成电路时代,计算机体积变得更小、功耗更低,运算速度高达每秒几千万次到上百亿次,已广泛用于图像处理、语音识别等多个领域。

随着计算机技术的不断发展,计算机必将越来越广泛地应用于各个领域,智能化、网络化及多媒体化等已经成为计算机的主要发展方向。

阶段2 计算机的特点

计算机的发明与发展是20世纪最伟大的科学成就之一。作为一种通用的智能工具,计算机具有以下几个特点。

1. 运算速度快

现在,计算机系统的运算速度已达每秒几十亿次乃至几百亿次。过去人工需要几年、几十年才能完成的计算,现在用计算机只需要几天或几个小时甚至几分钟就可以完成。计算机的运算速度一般以“每秒百万条指令(MIPS)”为单位。

2. 运算精度高

由于计算机内采用二进制数进行运算,因此,可以通过增加表示数字的设备和运用计算机技巧,使数值计算的精度越来越高。一般计算机运算都可以有高于10位的有效数字,可以满足各种精密计算的需求。

3. 通用性强

计算机可以将任何复杂的信息处理任务分解成一系列基本的算术和逻辑操作,这将反映在计算机的指令操作中,同时按照各种规律执行的先后次序,把它们组织成各种不同的指令集存入存储器中。操作十分灵活、方便、易于变更,使计算机具有极强的通用性。

4. 具有记忆功能和逻辑判断功能

计算机有存储器,可以存储大量的数据,随着存储容量的不断增大,可存储记忆的信息量也越来越大。计算机程序加工的对象不只是数值量,还可以包括各种信息,如语言、文字、符号等,同时对它们的大小、异同等进行比较、判断、推理和证明,从而极大地扩展了计算机的应用领域。

5. 具有自动控制能力

计算机内部操作、控制是根据人们事先编制的程序自动控制进行的,不需要人工干预,

因此极大地节省了人力资源,提高了工作效率。

阶段3 计算机的分类

计算机按照其用途分为通用计算机和专用计算机;按照1989年由IEEE科学巨型机委员会提出的运算速度分类法,可分为巨型机、大型机、小巨型机、小型机、工作站和微型计算机;按照所处理的数据类型可分为模拟计算机、数字计算机和混合型计算机等。

1. 巨型机

巨型机具有极高的速度、极大的容量,常用于国防尖端技术、空间技术、大范围长期性天气预报及石油勘探等领域。

2. 大型机

这类计算机具有极强的综合处理能力和极大的覆盖面。它可同时支持上万个用户,几十个大型数据库,主要应用在政府部门、银行、大公司、大企业等。

3. 小型机

小型机的机器规模小、结构简单、设计试制周期短,便于及时采用先进工艺技术,软件开发成本低,易于操作维护。目前,小型机已广泛应用于工业自动控制、大型分析仪器、测量设备、企业管理、大学和科研机构等,也可以作为大型与巨型计算机系统的辅助计算机。

4. 微型机

微型机技术在近10年内发展速度极其迅猛,平均每2~3个月就有新产品出现,1~2年产品就更新换代一次。平均每两年芯片的集成度可提高一倍,性能提高一倍,价格却降低将近一半。

5. 工作站

工作站是20世纪70年代后期出现的一种高档计算机,它易于联网,配有大容量主存、大屏幕显示器,特别适合于计算机辅助设计(CAD)和办公自动化,典型产品有美国SUN公司的SUN-3、SUN-4等。

阶段4 计算机的应用

计算机既能进行数据信息的存储,又能进行数据的运算,并且速度快、精度高。伴随着网络和通信技术的发展,计算机在科学研究、军事技术、工农业生产、文化教育等各个方面得到了广泛的应用。具体可概括为以下几个方面。

1. 科学计算(数值计算)

科学计算是计算机最重要的应用之一,用于完成科学研究和工程技术中提出的数学问题的计算。其特点是计算工作量大,要求精度高,结果可靠。例如,工程设计、天气预报、地震预测、火箭发射等问题用手工或简单的计算工具简直无法解决,必须借助计算机才能解决。

2. 数据处理(信息管理)

当前计算机应用最为广泛的是数据处理。用计算机收集、记录数据,经加工产生新的信息形式。计算机数据处理包括数据采集、数据转换、数据分组、数据组织、数据计算、数据存储、数据检索和数据排序等方面。例如,人口统计、档案管理、银行业务、情报检索和企业管理等,计算机用于信息管理为管理自动化、办公自动化创造了便利。

3. 实时控制

实时控制也称过程控制。实时控制就是利用计算机在线采集待检测数据,并及时分析,根据分析结果按最优方案实现自动控制。其特点是“在线”分析、控制。例如,炼钢过程的计算机控制、高射炮自动瞄准系统、飞行控制调度等。计算机用于生产过程自动化,极大地提高了生产效率和产品质量,节省了劳动力。

4. 计算机辅助工程

计算机辅助工程是指利用计算机帮助人们完成各种任务。它包括计算机辅助设计(Computer Aided Design, CAD)、计算机辅助制造(Computer Aided Manufacture, CAM)、计算机辅助测试(Computer Aided Test, CAT)、计算机辅助教学(Computer Aided Instruction, CAI)、计算机辅助考试(Computer Aided Exam, CAE)、计算机辅助出版系统(Computer Aided Publishing, CAP)、计算机管理教学(Computer Management Instruction, CMI)等。

5. 人工智能

人工智能(Artificial Intelligence, AI)主要研究如何用计算机来“模仿”人的智能,也就是使计算机具有“推理”和“学习”的功能。目前,人工智能研究和应用的领域包括知识工程、自然语言的理解和生成、模式识别、自动定理证明、专家系统、自动程序设计等。

6. 电子商务

电子商务是指通过计算机和网络进行商务活动,它是全世界范围的商务活动。电子商务面临着安全性、可靠性的挑战,但这些挑战会随着技术的发展和社会的进步而逐步得到解决和完善。

任务2 计算机中的数制和编码



信息是人们用以对客观世界进行直接描述,且可以在人与人之间进行传递的一些知识,它是观念性的,与存储和传输信息的物理设备无关。数据是指人们看到的形象和听到

的事实,是信息的具体表现形式,是各种各样的物理符号及其组合,反映了信息的内容。数据的形式随着物理设备的改变而改变,可以在物理介质上记录或传输,并通过外围设备被计算机接收,通过处理而得到结果。任何形式的数据进入计算机都必须进行数制、编码的转换。本任务将对数制和编码知识进行介绍。

阶段1 计算机中的数制

在日常生活中,经常会遇到各种进制的数据运算。例如,时、分、秒之间是六十进制;小时与天之间是二十四进制;数学运算中最常用的是十进制。计算机中最常用的数制是二进制,这与电子元器件的特性有关,但二进制数不便于人们识别、书写和记忆,因此用户在操作计算机时,通常用十六进制、八进制和十进制数来简化二进制数的表达,然后由计算机将其转换为二进制数再进行处理。

各种进制间的区别主要是“基数”、“位权”的不同。数制所使用的符号个数,称为这种数制的“基数”。例如,十进制数的基数是10(0~9),二进制数的基数是2(0~1),八进制数的基数是8(0~7),十六进制数的基数是16(0~9,A~F)。“位权”是指一种数制中某一位上的1所表示的数值大小,十进制数是逢十进一,所以对每一位数,可以分别赋予位权 10^0 、 10^1 、 10^2 、……用这样的位权就能够表示十进制数。读者可结合表1-1体会“基数”、“位权”以及各进制之间的区别。

表 1-1 四种数制的基数、位权和数字符号

	十进制	二进制	八进制	十六进制
基数	10	2	8	16
位权	10^n	2^n	8^n	16^n
数字符号	0~9	0~1	0~7	0~9,A~F
表示符号	D	B	O	H

阶段2 不同数制之间的转换

计算机数制之间的转换有以下几种。

1. 十进制数与二进制数的相互转换

(1) 二进制数转换成十进制数

转换原则:把二进制数写成按位权展开的多项式,然后把各项相加即可。

【例 1-1】 $(1101.01)_2 = 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 + 0 \times 2^{-1} + 1 \times 2^{-2} = (13.25)_{10}$

(2) 十进制数转换成二进制数

十进制数转换成二进制数时,十进制数的整数部分和小数部分需要用不同的方法进行转换。

① 整数部分的转换:除 2 取余法。

转换原则为将十进制数反复除以 2,取其余数,直到商为零为止,第一次得到的余数是二进制数的最低位,最后一次得到的余数是二进制数的最高位。

【例 1-2】 将 $(123)_{10}$ 转换成二进制数。

2 | 123 余1	↑ 低位 高位
2 | 61	..... 余1
2 | 30	..... 余0
2 | 15	..... 余1
2 | 7	..... 余1
2 | 3	..... 余1
2 | 1	..... 余1
0		

所以, $(123)_{10} = (1111011)_2$ 。

② 小数部分的转换:乘 2 取整法。

转换原则为“乘 2 取整法,顺着写”,即将十进制小数部分不断乘以 2 取整,直到小数为零或达到有效精确度为止。最先得到的整数为最高位(小数点后第一位),最后得到的整数为最低位。

【例 1-3】 将 $(0.6875)_{10}$ 转换成二进制数。

0.6875	取整数	↑ 高位 低位 ↓
× 2		
1.3750	..... 1
0.3750		
× 2		
0.7500	..... 0
0.7500		
× 2		
1.5000	..... 1
0.5000		
× 2		
1.0000	..... 1
0.0000		

所以, $(0.6875)_{10} = (0.1011)_2$ 。

由上面的两个例子可以得出: $(123.6875)_{10} = (1111011.1011)_2$ 。

2. 二进制数与八进制数的相互转换

(1) 二进制数转换为八进制数

将二进制数转换为八进制数的原则是“三位并一位”,即以小数点为界,整数部分从右向左每三位为一组,若最后一组不足三位,则在最高位前面添 0 补足三位,然后从左边第一组起,将每组中的二进制数按权相加得到对应的八进制数,并依次写出来即可;小数部分从左向右每三位分为一组,最后一组不足三位时,尾部用 0 补足三位,然后按照顺序写出每组二进制数对应的八进制数即可。

【例 1-4】 将 $(11101100.01101)_2$ 转换为八进制数。

$$\begin{array}{ccccccc} 011 & 101 & 100. & 011 & 010 & & \\ \hline 3 & 5 & 4. & 3 & 2 & & \end{array}$$

所以, $(11101100.01101)_2 = (354.32)_8$ 。

(2) 八进制数转换为二进制数

将八进制数转换为二进制数的原则是“一位拆三位”,即将八进制数的每一位都写成对应的三位二进制数,然后按顺序连接即可。

【例 1-5】 将 $(541.67)_8$ 转换为二进制数。

$$\begin{array}{ccccccc} 5 & 4 & 1. & 6 & 7 & & \\ \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow & & \\ 101 & 100 & 001. & 110 & 111 & & \end{array}$$

所以, $(541.67)_8 = (101100001.110111)_2$ 。

3. 其他进制之间的转换

(1) 八进制数转换成十进制数

将八进制数写成按位权展开的多项式,然后将其相加即可得到十进制数。例如:

$$(262.01)_8 = 2 \times 8^2 + 6 \times 8^1 + 2 \times 8^0 + 0 \times 8^{-1} + 1 \times 8^{-2}$$

(2) 十进制数转换成八进制数

十进制数转换成八进制数与十进制数转换成二进制数类似,十进制整数采用“除 8 取余”法转换为八进制整数;十进制小数则采用“乘 8 取整”法转换为八进制小数。

(3) 二进制数和十六进制数相互转换

二进制数和十六进制数相互转换的过程类似于二进制数与八进制数之间的转换,二进制数转换成十六进制数是从小数点起,把二进制数每四位分成一组,然后写出每一组的等值十六进制数;十六进制转换成二进制是将一位十六进制数用四位二进制数表示。

阶段 3 计算机中的数据

不同的数据将占用不同的二进制位。为了表示不同的数据,引入了数据单位的概念。计算机中的数据单位有位、字节和字。

1. 位

位(bit)音译为“比特”,简称 b,一个二进制位即为一个“比特”,它是计算机数据的最小单位。一个二进制位只能表示 0 或 1,要想表示更大的数,就需要将多个位组合起来作为一个整体,每增加一位,所能表示的信息量就增加 1 倍。

2. 字节

字节(Byte)简称 B,音译为“拜特”。字节是计算机中用来表示数据的最基本的单位,人们规定一个字节等于 8 位,即 $1B = 8bit$,从最小的 00000000 到最大的 11111111,一个字节有 256 个值。通常 1 个字节可存放一个 ASCII 码,2 个字节可存放一个汉字国标码。除用字节为单位表示存储容量外,还可以用 KB(Kilobyte)、MB(Megabyte)、GB(Gigabyte)、TB(Ter-

abyte)、PB(Petabyte)等表示存储容量,它们之间的换算关系如下。

$$1\text{B} = 8\text{bit}$$

$$1\text{KB} = 1\,024\text{B} = 2^{10}\text{B}$$

$$1\text{MB} = 1\,024\text{KB} = 2^{20}\text{B}$$

$$1\text{GB} = 1\,024\text{MB} = 2^{30}\text{B}$$

$$1\text{TB} = 1\,024\text{GB} = 2^{40}\text{B}$$

$$1\text{PB} = 1\,024\text{TB} = 2^{50}\text{B}$$

3. 字

在计算机中,作为一个整体被存取、传送和处理的二进制数字串称为一个字(Word)或一个单元,一个字包含的二进制位数称为“字长”。一个字通常由一个字节或若干字节组成,它是计算机进行数据存储和数据处理的运算单位。由于字长是指计算机一次所能处理的实际位数的多少,所以它能极大地影响计算机数据处理的速率,也是衡量计算机性能的一个重要标志。字长越长,在相同时间内传送的信息就越多,计算机的运算速度就越快;同时计算机会有更大的寻址空间,计算机的内存储器容量更大;计算机系统支持的指令数量会更多,功能更强。不同计算机的字长是不相同的,目前大部分计算机的字长为32位或64位。

阶段4 计算机中的编码

计算机要处理的数据除了数值数据以外,还有各类符号、图形、图像和声音等非数值数据。而计算机只能识别“0”和“1”两个数字,要使计算机能处理这些信息,首先必须将各类信息转换成“0”和“1”表示的代码,这一过程称为编码。

1. 数值数据的表示

通常在微型计算机中,用两个字节表示一个整数,用四个字节表示一个实数。由于数值数据有大小和正负之分,在二进制数的最前面规定一个符号位:“0”表示正数,“1”表示负数。数据表示方法通常有定点数表示和浮点数表示两种。

(1) 定点数表示

① 定点整数:小数点的位置在最低数值位的后面,用于表示整数。

② 定点小数:小数点的位置约定在最高数值位的前面,用于表示小于1的纯小数。

(2) 浮点数的表示

浮点数的表示形式: $N = M \times R^C$

其中,公式中的 R 表示进制数的基数。

浮点数可以表示为:

阶符	阶码	尾符	尾数
----	----	----	----

其中,尾数相当于科学计数法的 M ,为小于1的小数,尾数的长度影响数据的精度;阶码相当于指数 C ,阶码的大小影响浮点数可以表示的数据的大小范围。

2. 字符的表示

字符数是人与计算机交互过程中不可缺少的重要信息。要使计算机能处理、存储字符信息,首先必须用二进制数“0”和“1”代码对字符进行编码。下面以西文字符和汉字字符为

例,介绍常用的编码标准。

(1) ASCII 编码

ASCII 编码是由美国国家标准委员会制定的一种包括数字、字母、通用符号和控制符号在内的字符编码集,其全称为美国国家信息交换标准代码(American Standard Code for Information Interchange)。ASCII 码是一种 7 位二进制编码,能表示 $2^7 = 128$ 种国际上最通用的西文字符,是目前计算机中使用最普遍的字符编码集。

ASCII 编码包括以下 4 类最常用的字符。

- 数字 0 ~ 9。ASCII 编码的值分别为 0110000B ~ 0111001B,对应的十六进制为 30H ~ 39H。

- 26 个英文字母。大写字母 A ~ Z 的 ASCII 编码值为 41H ~ 5AH,小写字母 a ~ z 的 ASCII 编码值为 61H ~ 7AH。

- 可显示字符。可显示字符共 32 个,包括“+”、“-”、“=”、“*”和“/”等。

- 控制字符。控制字符共 34 个,包括空格符和回车符等。

ASCII 码是一种 7 位编码,它保存时必须占全一个字节,即占用 8 位,最高位值恒为 0,其余几位为 ASCII 码值。

(2) 汉字编码

国家标准汉字编码集(GB2312—80)共收集和定义了 7 445 个基本汉字。其中,使用频率较高的 3 755 个汉字定义为一级汉字,使用频率较低的 3 008 个汉字定义为二级汉字,共有 6 763 个汉字。另外,还定义了拉丁字母、俄文字母、汉语拼音字母、数字和常用符号等 682 个编码。

GB2312—80 标准规定每个汉字用两个字节的二进制数编码,每个字节最高位为 0,其余 7 位用于表示汉字信息。

例如,汉字“啊”的国标码的两个字节的二进制数编码为 00110000B 和 00100001B,对应的十六进制数为 30H 和 21H。

另外,计算机内部使用的汉字机内码的标准方案是将汉字国标码的两字节二进制数代码的最高位设为 1,从而得到对应的汉字机内码。

例如,汉字“啊”的机内码为 10110000B,10100001B(即 B0H,A1H)。

计算机处理字符数据时,当遇到最高位为 1 的字节时,可将该字节连同其后续最高位也为 1 的另一个字节看成 1 个汉字机内码;当遇到最高位为 0 的字节时,则可看成一个 ASCII 码西文字符,这样就实现了汉字、西文字符的共存与区分。

2000 年 3 月 17 日,国家信息产业部和国家质量技术监督局联合颁发了 GB18030—2000《信息技术、信息交换用汉字编码字符集、基本集的扩充》标准。在新标准中采用了单、双、四字节混合编码,收录了 27 000 多个汉字和藏、蒙、维吾尔等主要少数民族的文字,总的编辑空间超过了 150 万个码位。新标准适用于图形字符信息的处理、交换、存储、传输、显示、输入和输出,并直接与 GB2312—80 信息处理交换码所对应的内码标准兼容,所以新标准与现有的绝大多数操作系统、中文平台兼容,能支持现有的各种应用系统。

任务3 计算机系统的组成



一个完整的计算机系统应包括硬件系统和软件系统两部分。硬件系统是构成计算机系统的各种功能部件的集合,而软件系统则是构成计算机系统的各种程序的集合,可以说硬件是躯体、软件是灵魂。计算机执行程序时,软、硬件系统协同工作,两者缺一不可。本任务将详细介绍计算机的系统组成、工作原理及其性能指标等知识。

阶段1 计算机的硬件系统

计算机的硬件系统组成如图 1-1 所示,包括以下 5 大部分:运算器、控制器、存储器、输入设备和输出设备。

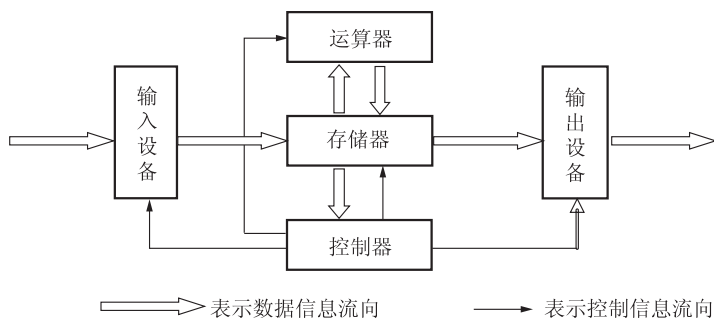


图 1-1 计算机硬件系统组成

1. 运算器

运算器是计算机用来完成算术运算和逻辑运算的装置。运算器通常由算术逻辑单元 (Arithmetic Logical Unit, ALU)、寄存器组及总线组成。

ALU 用于完成算术运算、逻辑运算、移位等功能,它通过总线从寄存器获得需要处理的数据,再把处理好的数据通过总线写到指定的存储单元。

寄存器用于存放参加运算的操作数和运算结果。

2. 控制器

控制器是计算机控制指挥的中心,它的功能是识别和翻译指令代码,安排操作次序,并向计算机各部分发出适当的控制信号,以便执行机器指令,使计算机能自动、协调一致地工作。

3. 存储器

存储器是计算机存放数据程序的部件,计算机的存储器分为内存储器 and 外存储器两大类。内存储器又分为只读存储器(Read Only Memory,ROM)和随机存取存储器(Random Access Memory, RAM)。只读存储器只能读取,不能写入,计算机断电后存放在其中的信息不丢失;而随机存取存储器既可以读取,又可以写入,计算机断电后存放在其中的信息将丢失。内存储器是主机的一部分,而硬盘、光盘、U 盘等属于外部存储器。

4. 输入输出设备

输入输出设备是计算机系统不可缺少的部分。输入设备是将程序和原始数据等输入计算机内进行存储运算的装置,常用的输入设备有键盘、鼠标、扫描仪、手写板、数码相机、数码摄像机等。输出设备是计算机将程序运行的结果传送给用户的装置,常用的输出设备有显示器、打印机、绘图仪等。

阶段2 计算机的软件系统

软件是计算机系统的重要组成部分,是指程序运行所需要的数据及相关文档资料的集合。软件是相对硬件而言的,如果把硬件看成是构成计算机系统的物质资源,那么软件则是使计算机系统正常运转的技术和知识资源,因此,通常称软件系统和硬件系统为计算机的软、硬件资源。

概括地说,在计算机系统中,硬件是构成计算机系统的各种功能部件的集合,软件则是构成计算机系统的各种程序的集合。

计算机软件分为系统软件和应用软件两大类。

1. 系统软件

系统软件是为了计算机能够正常、高效地工作所配备的各种管理、监控和维护系统的程序及相关资料。

系统软件主要包括以下几个方面。

(1) 操作系统

操作系统用于对计算机系统的硬件及其配置的各种软件进行全面的控制和管理。在一台计算机上配置了操作系统后,不但扩充了计算机的功能,而且向用户提供了一个使用方便、有效和安全可靠的工作环境,即在用户和计算机系统之间提供了一个接口,使用户可以通过操作系统所定义的各种语言命令来使用计算机。

(2) 程序语言与语言处理程序

程序语言是用户和计算机之间进行交流的工具。计算机不能识别人们日常使用的自然语言,只能识别按照一定的规则编制好的程序,即程序设计语言。用户在用程序设计语言编写程序时,必须遵循相应语言的格式,并确保逻辑正确,计算机才能根据程序中的指令执行相应的任务,以完成用户所要求的工作。

(3) 各种服务性程序

服务性程序多种多样,如机器的调试、故障检查与诊断程序等。

2. 应用软件

应用软件是为了解决用户的各种实际问题而编制的程序及相关资源的集合。因此,应用软件都是针对某一特定的问题或需求而开发的。应用软件具有很强的实用性,专门用于解决某个应用领域中的具体问题。现在市面上的应用软件的种类很多,例如,各种财务软件包、统计软件包、用于科学计算的软件包以及用于人事管理的相关系统等。

随着计算机的日益普及,应用软件在计算机软件系统中所占的比重将越来越大。用户计算机中的应用软件可以从软件公司购买的,也可以是用户根据需要自己编写的。

阶段3 计算机的基本工作原理

计算机开机后,CPU 首先执行固化在只读存储器(ROM)中的一小部分系统程序,这部分程序称为基本输入输出系统(BIOS)。该程序先把一部分操作系统从磁盘中读入内存,然后再由读入的这部分操作系统装载其他的操作系统程序,装载操作系统的过程称为自检或引导。操作系统被装载到内存后,计算机才能接收用户的命令,执行其他的程序,直到用户关机。

1. 指令和程序的概念

指令就是为了让计算机完成某个操作而发出的指令或命令,是计算机完成某个操作的依据。一条指令通常由两部分组成,即操作码和操作数。操作码指明该指令要完成的操作,如加、减、乘、除等;操作数是指参与运算的数据或数据所在的单元地址。一台计算机所有指令的集合称为该计算机的指令系统。

使用者根据解决某一问题的步骤,选用一条条指令进行有序的排列。计算机执行了这一指令序列,便可完成预定的任务,这一指令序列就称为程序。显然,程序中的每一条指令必须是所用计算机指令系统中的指令,因此指令系统是提供给使用者编制程序的基本依据。指令系统反映了计算机的基本功能,不同的计算机系统其指令系统也各不相同。

2. 计算机执行指令的过程

计算机执行指令一般分为两个阶段:第一阶段是将要执行的指令从内存中取出并送入CPU,称为取指周期;第二阶段是由CPU对指令进行分析译码,判断该条指令要完成的操作,并向各部件发出完成该操作的控制信号,完成该指令的功能,这称为执行周期。当一条指令执行完毕后,系统开始处理下一条指令,直到所有指令执行完毕为止。

3. 程序的执行过程

计算机在运行时,CPU从内存读出一条指令到CPU内执行,指令执行完毕,再从内存读出下一条指令到CPU内执行。CPU不断读取指令、执行指令,这就是程序的执行过程。

总结起来,计算机的工作过程大致可分为以下3步。

(1) 将原始数据和操作步骤(程序)调入存储器。

(2) 执行指令(操作命令),由运算器对数据进行加工处理。

(3) 将处理结果通过输出设备输出。

计算机的工作就是执行程序,即自动连续地执行一系列指令,所以程序开发人员的工作就是编制程序。一条指令的功能虽然是有限的,但是使用精心编制出的一系列指令组成的程序可完成的任务却是无限的。

任务4 微型计算机简介



通常所说的计算机主要是指微型计算机,微型计算机简称计算机,它是计算机中体积最小的一种。微型计算机的主机外形多种多样,有台式机、平板电脑及笔记本等。本任务将以微机为例,简要介绍一下微型计算机系统的组成。

阶段1 微型计算机的硬件组成

微型计算机简称微机,也称个人计算机(Personal Computer, PC),是目前应用最广泛的一类计算机。微机从原理上说也是由中央处理器、存储器、输入输出设备组成的,但一台实际的微机,从外观上看是由主机、显示器、键盘、鼠标等设备构成的。主机内部装有电源、系统主板、光盘驱动器、硬盘、显卡等部件,系统主板上插有 CPU、内存和各种适配器。

1. 系统主板

系统主板(又称为主板或母板)是一块集成电路板,用来控制和驱动整个计算机系统,是微处理器与其他部件连接的桥梁,是计算机的核心部件。系统主板主要包括 CPU 插座、内存插槽、总线扩展槽、外设接口插座、串行和并行端口等部分,如图 1-2 所示。总线是计算机各部件之间传递信息的公共通路,包括连接导线和相应的控制和驱动电路。

按主板的结构划分,主板可分为 AT 主板、ATX 主板和 NLX 主板 3 大类。目前,AT 主板已被淘汰,应用最普遍的为 ATX 主板。ATX 主板是 Intel 制定的主板标准,相对于 AT 主板改进了主板上各元件的相对位置,主板布局更合理,减少了主板上采用的元件数,降低了成本,提高了计算机的可靠性和总体性能。NLX 主板是将所有的 I/O 接口、板卡和电源连接线全部集成在一块扩展卡上,使主板拆装变得非常简单,NLX 主板主要应用在原装品牌机上。

2. CPU

CPU(Central Processing Unit)的中文名是“中央处理器”,由运算器和控制器组成,它是计算机中最重要的部分,是微型计算机的心脏。微型计算机的处理功能是由 CPU 来完成的,CPU 的性能直接决定了微型计算机的性能。一般来说,选用的 CPU 速度越快,计算机的

整体运行速度就越快。如图 1-3 所示为 Intel 公司的 CPU。



图 1-2 主板



图 1-3 CPU

目前世界上生产 CPU 的厂商主要有 Intel(英特尔)公司、AMD(超微)公司和 VIA(威盛)公司,其中 Intel 公司和 AMD 公司的产品比较普及。主流 CPU 产品主要有 Intel 公司的双核处理器 Core 2 Extreme、Core 2 Duo、Pentium 4 Extreme(至尊版)、Pentium D 等,支持超线程(HT)技术的单核处理器 Pentium 4 C 和 Pentium 4 5XX 系列,不支持超线程技术的单核处理器 Pentium 4 5XX 系列和 Celeron D 等;AMD 公司的双核处理器有 Athlon 64 X2、Athlon 64 FX,单核处理器有 Athlon 64 FX、Athlon 64、Sempron 64 等。

CPU 的性能可通过字长、主频、内部数据总线宽度、外部数据总线宽度和地址总线宽度等参数指标来衡量。

3. 内存存储器

内存存储器(简称为内存)用于存储正在运行的程序和数据,CPU 可直接访问内存。按工作方式的不同,内存存储器可分为只读存储器(ROM)和随机存取存储器(RAM)。因为 ROM 只能读取,不能写入,所以 ROM 中存放的是一类固定不变而又要经常使用的信息,如计算机的配置信息、引导程序等。RAM 中存放的是计算机处理过程中经常变化的信息。一般情况下,计算机的内存指的是 RAM,由于其线路板呈条状,也称为内存条(如图 1-4 所示)。

目前市场上内存的主流产品主要是 SDRAM 内存、DDR SDRAM 内存、DDR2 内存、DDR3 内存和 FB-DIMM 内存等。SDRAM 内存现在已经被淘汰,DDR SDRAM 内存(简称 DDR)在时钟的上升及下降的边缘都可以传输资料,因而效率比普通的 SDRAM 高一倍。DDR2 采用全新定义的 240 Pin DIMM 接口标准,完全不兼容于现有 DDR 的 184 Pin DIMM 接口标准,不能在 DDR 标准接口的主板上使用。DDR3 内存比 DDR2 内存需要的配件更少,约束条件更低,是目前市场上速度最快的内存产品。FB-DIMM 内存是一种全新的原生串行内存总线标准,以替代目前的 DIMM 设计,不过 FB-DIMM 仅仅是内存规范,并非内存芯片技术。

衡量内存的性能有两个指标:存储容量和存取速度。内存容量直接制约系统的整体性能,通常有 512 MB、1GB 和 2GB 等,其中 1GB、2GB 内存是当前计算机中的主流配置。内存速度通常用完成一次读写操作的时间来衡量,单位是纳秒(ns),常见的有 7ns、6ns、5ns 等,数值越小,表示存取速度越快。