

高等院校信息技术规划教材

汇编语言程序设计 实用教程

任向民 卢惠林 主编

INFORMATION TECHNOLOGY
INFORMATION TECHNOLOGY
INFORMATION TECHNOLOGY

清华大学出版社



高等院校信息技术规划教材

汇编语言程序设计 实用教程

任向民 卢惠林 主编

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书介绍基于 80x86 的汇编语言程序设计技术和方法,内容包括 80x86 指令系统、寻址方式、宏指令与伪指令、汇编语言格式与程序结构、分支程序设计、循环程序设计、子程序设计、宏汇编技术、系统功能调用与使用方法、高级语言与汇编语言的调用接口、汇编语言程序调试方法等。

本书注重实践,突出应用,在系统介绍汇编语言程序设计方法和技术的基础上,通过大量的实例,培养学生分析问题和解决问题的能力。各章均附有单元实验及标准化习题,便于学生上机实践和课后练习。

本书可作为高等院校计算机及电子信息类专业学生汇编语言程序设计课程的教材,也可作为相关领域的工程技术人员的参考书。

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。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

汇编语言程序设计实用教程 / 任向民,卢惠林主编. —北京:清华大学出版社,2009.3
(高等院校信息技术规划教材)

ISBN 978-7-302-19357-9

I. 汇… II. ①任… ②卢… III. 汇编语言—程序设计—高等学校—教材
IV. TP313

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 010950 号

责任编辑:袁勤勇 顾 冰

责任校对:白 蕾

责任印制:杨 艳

出版发行:清华大学出版社

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座

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

邮 编:100084

社 总 机:010-62770175

邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 刷 者:清华大学印刷厂

装 订 者:三河市新茂装订有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185×260 印 张:20

字 数:470 千字

版 次:2009 年 3 月第 1 版

印 次:2009 年 3 月第 1 次印刷

印 数:1~4000

定 价:29.00 元

本书如存在文字不清、漏印、缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请与清华大学出版社出版部联系调换。联系电话:010-62770177 转 3103 产品编号:030758-01

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，以便我们更好地对本教材做进一步改进。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 602 计算机与信息分社营销室 收
邮编：100084 电子邮件：jsjic@tup.tsinghua.edu.cn
电话：010-62770175-4608/4409 邮购电话：010-62786544

教材名称：汇编语言程序设计实用教程

ISBN：978-7-302-19357-9

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）

电子教案支持

敬爱的教师：

为了配合本课程的教学需要，本教材配有配套的电子教案（素材），有需求的教师可以与我们联系，我们将向使用本教材进行教学的教师免费赠送电子教案（素材），希望有助于教学活动的开展。相关信息请拨打电话 010-62776969 或发送电子邮件至 jsjic@tup.tsinghua.edu.cn 咨询，也可以到清华大学出版社主页（<http://www.tup.com.cn> 或 <http://www.tup.tsinghua.edu.cn>）上查询。

前言

Foreword

汇编语言程序设计是高等院校计算机硬件、软件及应用专业必修的核心课程之一。目前同类教材很多,包括英文原版教材,它们各有特点。但本教程以实用为目标,既有理论,又重视实验以及习题的环节。使学习者在学习理论的同时,能够根据教程提供的单元实验进行实际动手能力的培养,能够根据教程提供的标准化单元测试题对所学知识进一步加深理解。本教程形成了学习知识、复习测试和操作技能互相融合的整体。

本书共分8章,第1章介绍了微型计算机系统的基础知识,内容包括微型计算机系统硬件结构、8086/8088 微处理器、80x86 系列微处理器、微型计算机软件系统等;第2章介绍了程序设计基本概念,内容包括机器语言、汇编语言、高级程序设计语言的基本知识,程序设计语言的比较,结构化程序设计思想和方法,程序设计风格;第3章介绍了80x86的指令系统以及寻址方式;第4章介绍了汇编语言程序的基本格式和语法,内容包括语句、表达式、运算符、伪指令语句、宏指令、条件汇编、Debug使用等;第5章介绍了汇编语言程序设计基本技术,内容包括顺序程序设计、分支程序设计、循环程序设计、子程序设计;第6章介绍了系统功能调用,内容包括概述、DOS系统功能调用、BIOS系统功能调用等;第7章介绍了汇编语言与高级语言接口,内容包括混合编程、C/C++的嵌入式汇编、用C/C++调用汇编等;第8章介绍了综合程序设计方法,内容包括显示程序设计、键盘输入输出程序设计、文件管理。

本书源于教学实践,凝聚了一线任课教师的教学经验,具有以下特点:

- 充分体现知识内容的基础性和系统性,以突出“实用”为目标。
- 知识内容具有系统性、完整性和实用性。
- 本书配有单元实验,并提供实验参考程序(单元实验均在MASM5.0上调试成功),以提高学生综合程序设计能力。
- 本书配有单元测试,有不同难易程度的标准化习题,并附有参考答案,供教师和学生进行测试和练习。

- 本书内容的组织方式深入浅出,循序渐进,选用内容丰富的应用实例,对基本概念、基本技术与方法的阐述准确明晰,通俗易懂。

本书适合作为普通高等院校本科和高职计算机各专业教材以及工科专业教学参考书,也可作为高等学校成人教育的培训或自学参考书。

本书由任向民、卢惠林担任主编,由冯阿芳、王喜德担任副主编,参加编写的还有张利兵、张志彤、孙扬,其中第1、2章由任向民、卢惠林编写,第3~5章、附录A~C由冯阿芳、张利兵、任向民、孙扬编写,第6~8章、附录D~F、单元测试参考答案由王喜德、张志彤、卢惠林编写,最后由任向民统稿,在编写过程中得到了清华大学出版社的大力支持和帮助,在此表示衷心的感谢。同时在编写过程中对参考的大量文献资料的作者一并谢意。由于作者水平所限,书中难免有欠妥之处,敬请专家、读者不吝批评指正。

编 者

2008年10月

目录

Contents

第 1 章	微型计算机系统	1
1.1	微型计算机系统硬件结构	1
1.1.1	微型计算机系统的基本组成	1
1.1.2	微型计算机系统的系统结构	3
1.1.3	微型计算机系统的性能指标	5
1.1.4	微型计算机系统的性能评价	5
1.2	8086/8088 微处理器	6
1.2.1	8086/8088 微处理器的结构	6
1.2.2	8086/8088 的寄存器	8
1.2.3	8086/8088 的存储器组织	11
1.3	80x86 系列微处理器简介	14
1.3.1	80286 处理器	14
1.3.2	80386 处理器	15
1.3.3	80486 处理器	17
1.3.4	奔腾及以上处理器	18
1.4	微型计算机软件系统	19
1.5	计算机硬件系统和软件系统之间的关系	20
	单元测试 1	20
第 2 章	程序设计基础	24
2.1	程序设计语言	24
2.1.1	机器语言	24
2.1.2	汇编语言	24
2.1.3	高级程序设计语言	25
2.1.4	4GL 语言	27
2.1.5	程序设计语言的比较	27
2.2	结构化程序设计	28

2.2.1 结构化程序设计思想	28
2.2.2 结构化程序设计方法	29
2.2.3 面向对象程序设计简介	30
2.3 程序设计风格	30
2.3.1 什么是程序设计风格	30
2.3.2 良好的程序设计风格	31
2.4 程序设计的基本过程	32
单元测试 2	33
第3章 指令系统	36
3.1 指令系统概述	36
3.1.1 机器指令格式	36
3.1.2 寻址技术	37
3.1.3 立即寻址	37
3.1.4 寄存器寻址	38
3.1.5 存储器寻址方式	38
3.2 8086/8088 指令系统	42
3.2.1 数据传送指令	42
3.2.2 算术运算指令	49
3.2.3 逻辑运算和移位指令	53
3.2.4 处理器控制指令	58
3.3 80x86 指令系统	60
3.3.1 80286 指令系统	60
3.3.2 80386 指令系统	62
3.3.3 80486 指令系统	70
3.3.4 Pentium 指令系统	71
单元测试 3	72
第4章 汇编语言	78
4.1 汇编语言语句	78
4.1.1 汇编语言语句分类	78
4.1.2 汇编语言语句格式	79
4.2 符号定义语句	79
4.2.1 等值语句	79
4.2.2 等号语句	80
4.2.3 解除定义语句 PURGE	80
4.3 数据定义语句	81

4.4	汇编语言数据表示与运算符	83
4.4.1	常数	83
4.4.2	变量	83
4.4.3	标号	84
4.4.4	表达式	84
4.5	其他伪指令语句	90
4.5.1	段结构伪指令	90
4.5.2	完整段定义结构	93
4.5.3	过程定义伪指令	94
4.5.4	模块定义伪指令	94
4.5.5	80x86 指令集选择伪指令	95
4.5.6	简化段定义伪指令	96
4.6	宏指令	98
4.6.1	宏指令定义、调用及展开	98
4.6.2	宏操作符	100
4.6.3	LOCAL 伪指令	103
4.7	重复汇编与条件汇编	104
4.7.1	重复汇编	104
4.7.2	条件汇编	106
4.8	常用 Debug 命令	108
4.8.1	Debug 程序的调用	108
4.8.2	Debug 的主要命令	108
单元实验	汇编语言程序的调试与运行	113
单元测试 4		117

第 5 章 汇编语言程序设计基本技术

125

5.1	顺序程序设计	125
5.2	分支程序设计	127
5.2.1	转移指令	128
5.2.2	双分支结构程序设计	132
5.2.3	多分支结构程序设计	133
5.3	循环程序设计	137
5.3.1	循环控制指令	137
5.3.2	串操作指令	138
5.3.3	循环程序结构	144
5.3.4	循环控制方法	145
5.3.5	多重循环程序设计	148
5.4	子程序设计	149

5.4.1 子程序定义	150
5.4.2 子程序的调用和返回	150
5.4.3 子程序的参数传递	155
5.4.4 子程序嵌套与递归	160
单元实验 汇编语言程序设计	162
单元测试 5	168
第 6 章 系统功能调用	177
6.1 系统功能调用概述	177
6.2 DOS 系统功能调用	179
6.2.1 常用 DOS 系统功能调用	179
6.2.2 DOS 系统功能调用实例	188
6.3 BIOS 系统功能调用	193
6.3.1 BIOS 系统功能调用概述	193
6.3.2 BIOS 系统功能调用实例	195
单元实验 系统功能调用	197
单元测试 6	203
第 7 章 汇编语言与高级语言接口	206
7.1 混合编程	206
7.2 C/C++ 的嵌入式汇编	207
7.2.1 在 C/C++ 程序中嵌入汇编语句	208
7.2.2 在嵌入式汇编中访问 C/C++ 的数据	211
7.2.3 汇编语言程序段编写 C 函数	212
7.2.4 汇编程序调用 C/C++ 函数	215
7.3 用 C/C++ 调用汇编	217
7.3.1 接口	217
7.3.2 调用汇编模块	218
单元实验 混合编程	227
单元测试 7	232
第 8 章 综合程序设计	236
8.1 显示程序设计	236
8.1.1 显示程序概述	236
8.1.2 显示程序设计实例	240
8.2 键盘输入输出程序设计	244
8.2.1 键盘输入输出程序概述	244

8.2.2 键盘输入输出程序设计实例	246
8.3 文件管理	249
8.3.1 文件管理概述	249
8.3.2 文件管理程序设计实例	254
单元实验 综合程序设计	256
单元测试 8	272
单元测试参考答案	276
附录 A 80x86 指令集	289
附录 B 伪指令简表	295
附录 C Debug 命令表	298
附录 D ASCII 码表	300
附录 E DOS 系统功能调用表 (INT 21H)	302
附录 F BIOS 中断	305
参考文献	308

微型计算机系统

微型计算机(microcomputer)简称微型机、微机,也称微电脑,是以微处理器为基础,配以内存储器及输入输出(I/O)接口电路和相应的辅助电路而构成的。由微型计算机配以相应的外围设备(如打印机、显示器、磁盘机和磁带机等)及其他专用电路、电源、面板、机架以及足够的软件构成的系统叫做微型计算机系统(microcomputer system)。

1.1 微型计算机系统硬件结构

1.1.1 微型计算机系统的基本组成

微型计算机系统由运算器、控制器、存储器、输入设备和输出设备五大部分组成。其中存储器又分主存储器、辅助存储器,通常输入设备及输出设备统称为外围设备,而运算器和控制器称为中央处理器——CPU(Central Processing Unit),如图 1-1 所示。

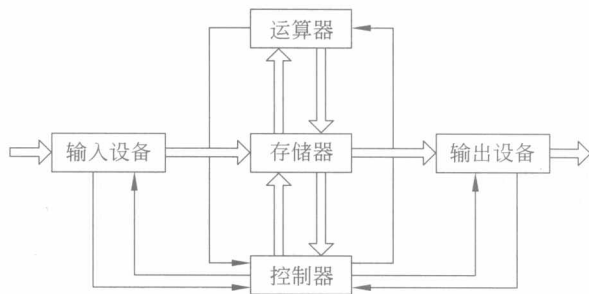


图 1-1 微型计算机硬件系统逻辑结构

1. 运算器

运算器是计算机中处理数据的核心部件,主要由执行算术运算和逻辑运算的算术逻辑单元(Arithmetic Logic Unit, ALU)、存放操作数和中间结果的寄存器组以及连接各部件的数据通路组成,用以完成各种算术运算和逻辑运算。

在运算过程中,运算器不断得到由主存储器提供的数据,运算后又把结果送回到主

存储器保存起来。整个运算过程是在控制器的统一指挥下,按程序中编排的操作顺序进行的。

2. 控制器

控制器是计算机中控制管理的核心部件。主要由程序计数器 PC、指令寄存器 IR、指令译码器 ID、时序控制电路和微操作控制电路等组成,在系统运行过程中,不断地生成指令地址、取出指令、分析指令、向计算机的各个部件发出微操作控制信号,指挥各个部件高速协调地工作。

3. 存储器

存储器是用来存储数据和程序的部件。计算机中的信息都是以二进制代码形式表示的,必须使用具有两种稳定状态的物理器件来存储信息。这些物理器件主要有磁芯、半导体器件、磁表面器件等。

根据功能的不同,存储器一般分为主存储器和辅存储器两种类型。

1) 主存储器

主存储器(又称为内存储器,简称为主存或内存)用来存放正在运行的程序和数据,可直接与运算器及控制器交换信息。按照存取方式,主存储器又可分为随机存取存储器(Random Access Memory, RAM)和只读存储器(Read Only Memory, ROM)两种。只读存储器用来存放监控程序、系统引导程序等专用程序,在生产制作只读存储器时,将相关的程序指令固化在存储器中,在正常工作环境下,只能读取其中的指令,而不能修改或写入信息。随机存取存储器用来存放正在运行的程序及所需要的数据,具有存取速度快、集成度高、电路简单等优点,但断电后,信息将自动丢失。

主存储器由许多存储单元组成,全部存储单元按一定顺序编号,称为存储器的地址。存储器采取按地址存(写)取(读)的工作方式,每个存储单元存放一个单位长度的信息。

2) 辅助存储器

辅助存储器(又称为外存储器,简称为辅存或外存)是用来存放多种大信息量的程序和数据,可以长期保存,其特点是存储容量大、成本低,但存取速度相对较慢。外存储器中的程序和数据不能被运算器、控制器处理,必须先调入内存储器。目前广泛使用的微型机外存储器主要有软磁盘、硬磁盘、光盘以及 U 盘等。

对某些辅助存储器中的数据信息进行读写操作,需要使用驱动设备。如读写软磁盘上的数据信息,需要使用软盘驱动器;读取光盘上的数据信息,需要使用光盘驱动器。

4. 输入输出设备

输入输出设备(简称 I/O 设备)又称为外部设备,它是与计算机主机进行信息交换,实现人机交互的硬件环境。

输入设备用于输入人们要求计算机处理的数据、字符、文字、图形、图像、声音等信

息,以及处理这些信息所必需的程序,并把它们转换成计算机能接受的形式(二进制代码)。常见的输入设备有键盘、鼠标、扫描仪、光笔、手写板、麦克风(话筒)等。

输出设备用于将计算机处理结果或中间结果,以人们可识别的形式(如显示、打印、绘图)表达出来。常见的输出设备有显示器、打印机、绘图仪、音响设备等。

辅(外)存储器可以把存放的信息输入到主机,主机处理后的数据也可以存储到辅(外)存储器中。因此,辅(外)存储设备既可以作为输入设备,也可以作为输出设备。

1.1.2 微型计算机系统的系统结构

计算机系统所使用的电子线路和物理设备,是看得见、摸得着的实体,如 CPU、存储器、外部设备(I/O 设备)及总线等,如图 1-2 所示。

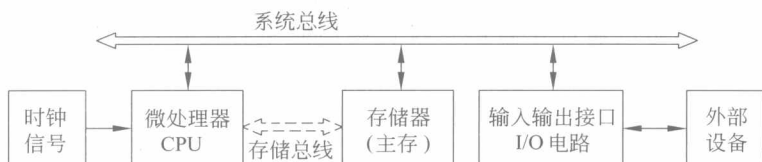


图 1-2 微型计算机硬件系统结构

1. 微处理器

随着人类科学技术水平的发展和提高,20 世纪 60 年代末,半导体技术、微电子制作工艺有了突破性的发展,在此技术前提下,将计算机的运算器、控制器以及相关的部件集中制作在同一块大规模或超大规模集成电路上,即构成了整体的中央处理器,由于处理器的体积大大减小了,故称为微处理器。习惯上一般把微处理器直接称为 CPU。

1971 年 Intel 公司研制推出的 4004 处理器芯片,标志着微处理器的诞生。之后的 30 多年来,微处理器不断向更高的层次发展,由最初的 4004 处理器(字长 4 位,主频 1MHz),发展到现在的 Pentium 4 处理器(字长 64 位,主频 3.6GHz 或更高)。

2. 系统总线

总线是将计算机各个部件联系起来的一组公共信号线。采用总线结构形式,具有系统结构简单、系统扩展及更新容易、可靠性高等优点,但由于必须在部件之间采用分时传送操作,因而降低了系统的工作速度。微机的系统结构中,连接各大部件之间的总线称为系统总线。系统总线根据传送的信号类型,分为数据总线、地址总线和控制总线三部分。

1) 数据总线

数据总线(Data Bus, DB)是传送数据和指令代码的信号线。数据总线是双向的,即数据可传送至 CPU,也可从 CPU 传送到其他部件。

2) 地址总线

地址总线(Address Bus, AB)是传送 CPU 所要访问的存储单元或输入输出接口地址

的信号线。地址总线是单向的,因而通常地址总线是将地址从 CPU 传送给存储器或输入输出接口。

3) 控制总线

控制总线(Control Bus,CB)是管理总线上活动的信号线。控制总线中的信号是用来实现 CPU 对其他部件的控制、状态等信息的传送以及中断信号的传送等。

总线上的信号必须与连接到总线上的各个部件所产生的信号协调。用于将总线与某个部件或设备之间建立连接的局部电路称为接口。例如,用于实现存储器与总线相连接的电路称为存储器接口,而用于实现外围设备和总线连接的电路称为输入输出接口。

早期的微型计算机采用单总线结构,即微处理器、存储器、输入输出接口之间由一组系统总线连接,相比而言,微处理器和主存储器之间的信息交换更为频繁,而单总线结构则降低了主存储器的地位。为此,在微处理器和主存储器之间增加了一组存储器总线,使微处理器可以通过存储器总线直接访问主存储器,构成面向主存的双总线结构。

3. 微型计算机和个人计算机

根据微处理器的应用领域,微处理器大致可以分为三类:通用高性能微处理器、嵌入式微处理器和微控制器。一般而言,通用处理器追求高性能,用于运行通用软件,配备完备、复杂的操作系统;嵌入式微处理器强调处理特定应用问题,用于运行面向特定领域的专用程序,配备轻量级操作系统,如移动电话、PDA(Personal Digital Assistant,个人数字助理)等电子设备;微控制器价位相对较低,在微处理器市场上需求量最大,主要用于汽车、空调、自动机械等领域的自控设备。

通常所说的微型计算机,其实特指的是以通用高性能微处理器为核心,配以存储器和其他外设,并装载完备的软件系统的通用微型计算机。

微处理器诞生后的 10 年之间,布什内尔利用 4004 处理器发明了游戏机;罗伯茨利用 8080 微处理器组装了名为“阿尔泰”的计算机,可称为世界上第一台微型计算机;比尔·盖茨为“阿尔泰”编写过 BASIC 程序,进而开创了 Microsoft(微软)公司,专门研制销售计算机软件;乔布斯开创了 Apple(苹果)公司,专营“苹果”微型计算机。

1981 年 8 月,IBM(美国国际商用机器公司)推出了采用 Intel 公司 8088 微处理器作为 CPU 的 16 位个人计算机(Personal Computer,PC)。从此,微型计算机开始逐步进入社会生活的各个领域,并迅速普及。

随着微型计算机的广泛应用,其他品牌的微型计算机也先后进入市场,如 Dell(戴尔)、Compaq(康柏)、Lenovo(联想)、Acer(宏碁)、Founder(方正)等个人计算机。这些计算机以 IBM-PC 为参照标准,在结构设计、器件选用上与其不完全一致,在性能上和软件应用上与 IBM-PC 没有很大的差异,甚至在某些方面优于 IBM-PC。

购置 CPU、内存等器件自行组装(Do It Yourself,DIY)的计算机称为组装机,以求达到较高的性能或性能价格比,具有这种兴趣的计算机爱好者称为 DIYER。对于计算机硬件选购,不能片面追求高配置、高性能,应根据用途考虑合理的性能价格比。

1.1.3 微型计算机系统的性能指标

1. 字长

字长是指 CPU 能够同时处理的比特(b)数目。它直接关系到计算机的计算精度、功能和速度。字长越长,计算精度越高,处理能力越强。目前微型机字长有 8 位、16 位、32 位、64 位。

2. 主频

主频即 CPU 的时钟频率(CPU clock speed),是 CPU 内核(整数和浮点数运算器)电路的实际运行频率。一般称为 CPU 运算时的工作频率,简称主频。主频越高,单位时间内完成的指令数也越多。目前主流的微型机 CPU 主频是 3.0GHz、3.2GHz 等。

3. 运算速度

由于计算机执行不同的运算所需的时间不同,只能用等效速度或平均速度来衡量。一般以计算机单位时间内执行的指令条数表示运算速度。单位是 MIPS(每秒百万条指令数)。

4. 内存容量

内存容量是指内存存储器中能够存储信息的总字节数,以 KB、MB、GB 为单位,反映了内存存储器存储数据的能力。内存容量的大小直接影响计算机的整体性能。

5. 存取周期

存取周期是指对内存进行一次读写(取数据/存数据)访问操作所需的时间。

1.1.4 微型计算机系统的性能评价

对计算机的性能进行评价,除上述的主要技术指标外,还应考虑如下几个方面:

1. 系统的兼容性

系统的兼容性一般包括硬件的兼容、数据和文件的兼容、系统程序 and 应用程序的兼容、硬件和软件的兼容等。对于用户而言,兼容性越好,则越便于硬件和软件的维护和使用;对机器而言,更有利于机器的普及和推广。

2. 系统的可靠性和可维护性

系统的可靠性是指系统在正常条件下不发生故障或失效的概率,一般用平均无故障时间来衡量。系统的可维护性指系统出了故障能否尽快恢复,一般用平均修复时间来衡量。

3. 外设配置

外设包括计算机的输入和输出设备,不同的外设配置将影响计算机性能的发挥。例如,显示器有高、中、低分辨率之分,若使用分辨率较低的显示器,将难以准确还原显示高质量的图片;硬盘的存储量大小不同,选用低容量的硬盘,则系统就无法满足大信息量的存储需求。

4. 软件配置

软件配置包括操作系统、工具软件、程序设计语言、数据库管理系统、网络通信软件、汉字软件及其他各种应用软件等。计算机只有配备了必需的系统软件和应用软件,才能高效率地完成相关任务。

5. 性能价格比

性能一般指计算机的综合性能,包括硬件、软件等各方面;价格指购买整个计算机系统的价格,包括硬件和软件的价格。购买时应该从性能、价格两方面来考虑。性能价格比越高越好。

此外,评价计算机的性能时,还要兼顾多媒体处理能力、网络功能、信息处理能力,部件的可升级扩充能力等因素。

1.2 8086/8088 微处理器

1978年,Intel(英特尔)公司推出了16位微处理器8086,它的内部寄存器、功能部件、数据通路以及对外的数据总线均为16位,寻址空间可达1MB,采用了流水线技术,但当时已有的微处理器外围配套芯片都是为8位微处理器设计的,数据总线均为8位,于是Intel公司推出了8088微处理器,8088微处理器与8086基本相同,但8088的对外数据总线为8位,满足了8位外围芯片的需要。

1.2.1 8086/8088 微处理器的结构

1. 8086 主要特性

- 16位微处理器,采用高速运算性能的HMOS工艺制造,芯片上集成了2.9万只晶体管;
- 40条引脚双列直插式封装;
- 时钟频率为5~10MHz,基本指令执行时间为0.3~0.6 μ s;
- 16根数据线和20根地址线,可寻址的地址空间达1MB;
- 8086可以和浮点运算器、I/O处理器或其他处理器组成多处理器系统,极大提高了系统的数据吞吐能力和数据处理能力;
- 使用单一的+5V电源。