

21 世纪全国高职高专计算机类专业通用教材

微型计算机原理与接口技术及实训

周佩锋 李 琰 主 编



山东科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

微型计算机原理与接口技术及实训/周佩锋,李琰主编. —济南: 山东科学技术出版社,2015
ISBN 978 - 7 - 5331 - 7643 - 3

I. ①微… II. ①周… ②李… III. ①微型计算机—理论—高等职业教育—教材②微型计算机—接口技术—高等职业教育—教材 IV. ①TP36

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014) 第 289982 号

21 世纪全国高职高专计算机类专业通用教材 微型计算机原理与接口技术及实训

主编 周佩锋 李 琰

出版者: 山东科学技术出版社

地址: 济南市玉函路 16 号

邮编: 250002 电话: (0531) 82098078

网址: www.lkj.com.cn

电子邮件: sdkjcb@126.com

发行者: 山东科学技术出版社

地址: 济南市玉函路 16 号

邮编: 250002 电话: (0531) 82098071

印刷者: 山东新华印务有限责任公司

地址: 济南市世纪大道 2366 号

邮编: 250104 电话: (0531) 82079112

开本: 787mm × 1092mm 1/16

印张: 18

版次: 2015 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

ISBN 978 - 7 - 5331 - 7643 - 3

定价: 30.00 元

主 编	周佩锋	李 琰			
副主编	冯占营	黄笃民	崔 敏	陈 晨	
	任 剑	陈 坤	牛曼冰	贾 强	
	者奕宁				
编 者	冯占营	任 剑	李 琰	陈 坤	
	牛曼冰	贾 强	者奕宁	陈 晨	
	周佩锋	黄笃民	崔 敏	邱潇钰	

内容简介

全书共分9个模块,前8个模块为微机原理的内容,主要包括:微机系统概述、8086 微型计算机系统组成、指令系统、汇编语言、存储器、输入/输出接口技术、中断系统和总线技术;第9个模块介绍常用微机接口芯片的原理及实际应用。每个模块中包含若干知识单元,教学中可根据教学需要对各单元有选择地讲授,增加了内容的灵活性,提高了教学的目的性。各模块中适量安排了一些习题及实验(实训),为教学的组织实施提供了方便。习题参考答案可向作者或出版社索取。

本书融入作者多年的教学实践经验,内容丰富翔实,即有传统的经典知识叙述,又有最新的产品技术介绍,着力突出应用性、实用性。

本教材适合作为高职高专院校计算机类各相关专业(包括专升本辅导)的教材,亦可作为电子应用技术等非计算机专业学生的教材和学习参考书。



目前,我国的高职教育正驶入快车道,全国各地的许多高职院校正在进行国家骨干高职院校建设工作;与此同时,按照教育部的统一部署,一大批普通本科院校,包括部分传统的“211”、“985”等重点高校,也将从学术型转向应用型,也就是向职业教育转型。而这对教材建设亦提出了新的更高的要求,尤其是应用越来越广泛、发展日新月异的微型计算机技术。本书的编写目的就是为了适应高职教育的飞速发展,满足教学改革和课程建设的需求。

微型计算机原理与接口技术是计算机类相关专业的一门重要专业基础课,主要讲授微型计算机与接口的工作原理和应用技术。本书以 Intel 8086 CPU 为典型机型,系统地介绍了 16 位微型计算机的组成原理、体系结构和接口技术原理及应用。主要内容包括微型计算机基础知识,指令系统及汇编语言的编程方法,存储器的结构、工作原理及与 CPU 的连接和扩展,微机接口及总线技术,中断技术和可编程中断控制器 8259A,可编程并行接口芯片 8255A 和可编程串行接口芯片 8251A,可编程 DMA 控制器 8237A,可编程定时器/计数器接口芯片 8253A,D/A 和 A/D 转换器接口芯片的结构和工作原理。

针对现有教材在内容编排上普遍只有基本内容和习题而无实验(实训),不能很好满足高职院校新时期教改需求的现状,本书在编排上做了相应的改进,一是采用模块化设计,增强了内容的灵活性,便于实现不同层次教学阶段的内容衔接;二是在各模块中按照教学需要加上适当的实验(实训)内容,以方便老师们的日常教学及促进教学效果的提高。

本教材的教学参考学时为 64~72 学时(含实验、实训),教学时可按实际情况进行调整。

全书共 9 个模块,具体内容如下:

模块 1 微型计算机系统基本知识

模块 2 Intel 80X86 微处理器

模块 3 Intel 80X86 指令系统

模块 4 汇编语言

模块 5 存储器

模块 6 I/O 基本输入/输出技术

模块 7 中断技术与可编程中断控制器(Intel 8259A)

模块 8 微型计算机总线技术

模块 9 接口技术及常用接口芯片

本书由周佩锋、李琰担任主编,冯占营、黄笃民、崔敏、陈晨、任剑、陈坤、牛曼冰、贾强、者奕宁担任副主编。

由于作者水平所限,书中不足之处在所不免,敬请广大读者批评指正。



目 录

模块 1 微型计算机系统基本知识	1
单元 1 微机的特点和应用领域	1
1.1 微机的特点	1
1.2 微机的应用领域	2
单元 2 微机的主要技术指标	4
2.1 位(bit)和字节(Byte)	4
2.2 字和字长	4
2.3 主频	4
2.4 存储容量	4
2.5 运算速度	4
单元 3 微型计算机系统	5
3.1 微机的基本组成	5
3.2 微机系统的组成	6
单元 4 微型计算机运算基础	7
4.1 微机中常用的几种数制	7
4.2 微机中的常用编码	10
4.3 原码、反码、补码及其运算法则	12
单元 5 计算机的历史和未来	14
5.1 计算机的历史	14
5.2 计算机的未来	15
习题	16
实验(实训)	17
模块 2 Intel 80X86 微处理器	18
单元 1 Intel 8086 CPU 的内部结构	18
1.1 总线接口部件和指令执行部件	18
1.2 寄存器结构	19
1.3 8086 的总线周期概念	23
单元 2 Intel 8086 的引脚功能和工作模式	24



2.1	8086 CPU 的引脚功能	24
2.2	最大/最小工作模式	26
单元 3	Intel 8086 的主存储器和堆栈	29
3.1	存储器的分段和物理地址的形成	29
3.2	8086 的存储器结构	31
3.3	堆栈	32
单元 4	Intel 8086 的系统配置	33
4.1	8086 系统配置简介	33
4.2	最小模式系统	33
4.3	最大模式系统	35
单元 5	Intel 8086 的总线操作和时序	36
5.1	系统复位时序	36
5.2	总线操作	37
5.3	暂停操作	40
5.4	中断响应总线周期操作	40
5.5	总线保持或总线请求/允许操作	40
单元 6	Intel 80386 微处理器	41
6.1	80386 微处理器的主要特性	41
6.2	80386 内部基本结构	41
6.3	80386 内部寄存器	42
6.4	80386 CPU 引脚信号	44
6.5	80386 工作模式	45
单元 7	Intel Pentium 处理器	47
7.1	Pentium 处理器的特点	47
7.2	Pentium 处理器内部组成	49
单元 8	Intel Core 2 duo 微处理器简介	50
8.1	Core 微体系结构处理器概况	51
8.2	Core 微体系结构	51
	习题	55
	实验(实训)	56
模块 3	Intel 80X86 指令系统	57
单元 1	8086 的寻址方式	57
1.1	立即寻址	57
1.2	寄存器寻址	57
1.3	直接寻址	58
1.4	寄存器间接寻址	58
1.5	寄存器相对寻址	58
1.6	基址变址寻址	59



1.7 基址变址相对寻址	59
单元2 8086 指令格式	60
2.1 指令格式	60
2.2 指令格式举例	61
单元3 8086 指令系统	61
3.1 数据传送类指令	62
3.2 算术运算指令	67
3.3 逻辑运算和移位指令	75
3.4 字符串处理指令	80
3.5 控制转移指令	83
3.6 处理器控制指令	88
习题	88
实验(实训)	91
 模块4 汇编语言	 92
单元1 汇编语言程序格式	92
1.1 源程序的分段结构	92
1.2 汇编语言伪指令	93
单元2 汇编语言程序设计	98
2.1 程序设计的基本方法	98
2.2 顺序程序设计	98
2.3 分支程序设计	100
2.4 循环程序设计	105
单元3 DOS 系统功能调用	110
3.1 常用的 DOS 系统功能调用	110
3.2 DOS 功能调用应用举例	113
单元4 汇编语言上机过程	114
4.1 汇编语言的工作环境	114
4.2 汇编语言程序的上机过程及调试	114
习题	119
实验(实训)	121
 模块5 存储器	 122
单元1 存储器的分类、基本结构和性能指标	122
1.1 存储器的分类	122
1.2 存储器的主要性能指标	125
单元2 随机存取存储器(RAM)	125
2.1 静态存储器(SRAM)	125
2.2 动态存储器(DRAM)	126



2.3 存储器外围电路	127
单元3 只读存储器(ROM)	128
3.1 只读存储器的组成	128
3.2 只读存储器芯片实例	128
单元4 微机存储器与 CPU 的连接及存储器的扩展	131
4.1 存储器与 CPU 连接时应考虑的问题	131
4.2 存储器的扩展	132
习题	136
实验(实训)	137
 模块6 I/O 基本输入/输出技术	138
单元1 I/O 接口的基本知识	138
1.1 I/O 接口的基本概念、功能、特点	138
1.2 I/O 端口及编址方式	140
1.3 I/O 端口地址的分配	141
1.4 I/O 端口地址译码原则	142
1.5 数据传送方式	146
单元2 CPU 与外设间的数据传送方式	149
2.1 中断控制 I/O 方式	149
2.2 DMA 方式及可编程 DMA 控制器 8237A	149
2.3 8237A 的工作时序	154
2.4 8237A 的内部寄存器	156
2.5 8237A 的编程及应用	161
习题	168
实验(实训)	168
 模块7 中断技术与可编程中断控制器(Intel 8259A)	169
单元1 中断基本知识	169
1.1 中断及其相关概念	169
1.2 中断响应的过程	169
单元2 可编程中断控制器 Intel 8259A	170
2.1 8259A 的内部结构、引脚信号、中断过程与工作方式	170
2.2 8259A 的命令字和初始化编程	175
习题	179
实验(实训)	180
 模块8 微型计算机总线技术	181
单元1 总线的基本知识	181
1.1 总线及总线分类	181



1.2 总线标准	183
单元2 常用微机系统总线	183
2.1 PC 总线	183
2.2 ISA、EISA、VESA 总线	185
2.3 PCI 总线	186
2.4 USB 总线	187
2.5 AGP 总线	188
2.6 PCI—E 总线	189
习题	193
实验(实训)	193
 模块9 接口技术及常用接口芯片	194
单元1 并行接口	194
1.1 并行接口基本知识	194
1.2 可编程并行接口芯片 Intel 8255A	195
1.3 Intel 8255A 应用举例	203
单元2 串行通信接口	205
2.1 串行通信基本知识	206
2.2 可编程串行接口芯片 Intel 8251A	208
2.3 RS—232C 串行口	215
单元3 计数器和定时器接口芯片 Intel 8253	217
3.1 8253 的主要功能	217
3.2 8253A 的内部结构和引脚功能	218
3.3 8253A 的工作方式	221
3.4 8253A 的控制字及编程命令	228
3.5 8253A 在系统中的应用	234
单元4 D/A 和 A/D 转换器接口	236
4.1 D/A 和 A/D 概述	237
4.2 D/A 转换器	238
4.3 A/D 转换器	245
单元5 各种接口芯片的实际应用	251
5.1 PC 机与键盘的接口	251
习题	254
实验(实训)	257
 附录	265
 参考文献	276



模块 1

微型计算机系统基本知识

内容提要: 本模块主要讲述微型计算机的基础知识,包括计算机中的常用数制及其相互间的转换方法;计算机中的编码规则,ASCII 码、BCD 码、汉字编码和计算机中带符号数的表示方法;微型计算机的基本结构等;重点介绍微机系统的组成。

单元 1 微机的特点和应用领域

1.1 微机的特点

微机除了具有一般计算机的运算速度快、计算精度高、记忆功能和逻辑判断力强、自动工作等常规特点外,还有它自己的独特优点,具体如下:

1. 体积小、重量轻、功耗低

由于大量采用大规模和超大规模集成电路,从而使构成微机所需的器件数目大大减少,体积亦大为缩小。随着微处理器技术的快速发展,今后推出的高性能微处理器产品体积更小、功耗更低而功能更强;这些优点对于航空、航天、智能仪器仪表等领域具有特别重要的意义。

2. 可靠性高、使用环境要求低

微机采用超大规模集成电路以后,使系统内使用的芯片数大大减少、从而使印刷电路板上的连线减少,接插件数目同时也大幅减少,加之 MOS 电路芯片本身功耗低、发热量小,使微机的可靠性大大提高;因而也降低了对使用环境的要求,普通的办公室和家庭环境就能满足要求。

3. 结构简单灵活、系统设计方便、适应性强

微机多采用模块化的硬件结构,特别是采用总线结构后,使微机系统成为一个开放的体系结构,系统中各功能部件通过标准化的插槽和接口相连,用户选择不同的功能部件(板卡)和相应外设就可构成不同要求与规模的微机系统。由于微机的模块化结构和可编程功能,使得一台标准的微机在不改变系统硬件设计或只部分改变某些硬件时,在相应软件的支持下就能适应不同的应用任务要求,或升级为更高档次的微机系统;因而使微机具有很强的适应性和宽广的应用范围。

4. 性价比高

随着芯片集成度的不断提高,集成电路芯片的价格越来越低,微机的成本不断下降,同



时也使许多过去只在大、中型计算机中采用的技术(如流水线技术、RISC 技术、虚拟存储技术等)也在微机中采用,许多高性能的微机(如双核、多核 CPU 产品)的性能实际上已经超过了过去中、小型计算机的水平,但其价格要比中、小型机低几个数量级;随着超大规模集成电路技术的进一步成熟和广泛应用,生产规模和自动化程度的不断提高,微机的价格还会越来越便宜,而性能会越来越高,这将使微机得到更为广泛的应用。

1.2 微机的应用领域

由于微机具有体积小、重量轻、功耗低、功能强、可靠性高、结构灵活、使用环境要求低、价格低廉等一系列优点,因此得到了广泛的应用,如卫星和导弹的发射、石油勘探、中长期天气预报、邮电通信、空中交通管制和网上订票、CAD/CAM、智能仪器、电气、智力儿童玩具等,它已渗透到国民经济的各个部门,几乎无处不在。微机的问世和飞速发展,使计算机真正走出了科学的殿堂,进入到人类社会生产和生活的各个方面。使它从过去只限于各部门、各单位少数专业人员的使用,普及到广大群众乃至中小學生,成为人们工作和生活中不可或缺的工具,其应用可归纳为以下几方面:

1. 科学计算

科学计算一直是电子计算机的重要应用领域,20 世纪中期诞生的世界上第一台电子计算机 ENIAC 就是专为计算高炮弹道而设计的。如今,卫星、导弹的轨道计算,核武器的试验模拟,航天飞机发射,天气、地震预测预报,大型桥梁、高层建筑、重型机械等的结构设计,飞机和船舶的外型设计等,都需要进行极其复杂和大量的科学计算,它们同样离不开超级计算机。此外,在基础科学研究领域,生物学中的人工胰岛素的合成,物质分子结构的分析等复杂计算也都离不开超级计算机。随着微处理器技术的不断发展和性能的不斷提升,高档微机已具有较强的运算能力,已能满足相当范围的科学计算的需要,特别是巨型机的发展以及用多个微处理器组成的并行处理机系统,其功能和计算速度已可与大型计算机相匹敌,而成本只有大型机的几分之一,使微机用于科学计算的前景更为广阔。

2. 信息处理和事务管理

目前,计算机应用最广泛的领域之一是信息处理。所谓信息处理,就是利用计算机对科学实验、生产管理、社会与经济活动领域中获得的大量(海量)数据进行存储、交换、处理。在当今的信息化社会中,用微机进行信息处理已成为必不可少的手段。将微机配上适当的应用软件,可以很方便地对各种信息按不同要求进行分类、检索、变换、存储、打印或显示。联网后的微机还可实现信息传送、资源共享,提高了信息利用率。例如银行的电子化系统可在一个城市乃至全国实现通存通兑,财务管理、人事档案管理、股票期货交易、网络订票系统、军事情报、企业管理系统等都是靠微机和网络来实现的。由于现代化管理的需要,办公自动化也成为微机应用的一个重要领域,它除了完成一般的数据信息处理之外,还可进行决策、判断,进行必要的方案论证和规划,以实现科学管理的现代化。

3. 工业控制/自动控制

利用微机及时检测和收集某一生产活动中某些必需的数据,并按最佳状况进行自动调节和控制,称为实时控制或过程控制。如各种生产线自动控制、石化装置的巡回检测,炉窑



温度控制,卫星、导弹的发射与姿态控制等,都必须靠微机来实现。在工业生产过程中,使用计算机实时控制自动生产线,可以实现设备的自动在线检测与控制,剔除不合格产品;以保证产品质量和生产安全,提高生产效益,减轻工人的劳动强度,节省能源。特别是微机控制的机器人可以代替人在某些恶劣环境下工作。

4. 计算机辅助设计与制造(CAD/CAM)

CAD/CAM 系统(图 1.1),是微机应用的另一重要领域。CAD 是指用计算机来帮助设计者进行各种工程设计。设计者可以通过 CAD 软件在 CRT 图形显示器上从不同侧面或空间观察自己的设计,通过鼠标方便地修改自己的设计,直到满意为止。并通过模拟来验证自己的设计是否合理,是否达到预期要求。CAD 技术使工程设计走向自动化,提高设计效率,缩短开发周期,降低制造成本。CAD 技术在服装设计、电子、汽车、机械制造行业中已被广泛应用并取得显著成效。CAM 是指利用计算机来控制机械加工、制造;用计算机控制以数控机床为中心的机械加工系统,可以实现所加工工件的自动运输、组装、加工、测量、检查等功能。目前,微机可完成中、小型的 CAD/CAM 任务,较大的 CAD/CAM 任务一般由工作站来完成。

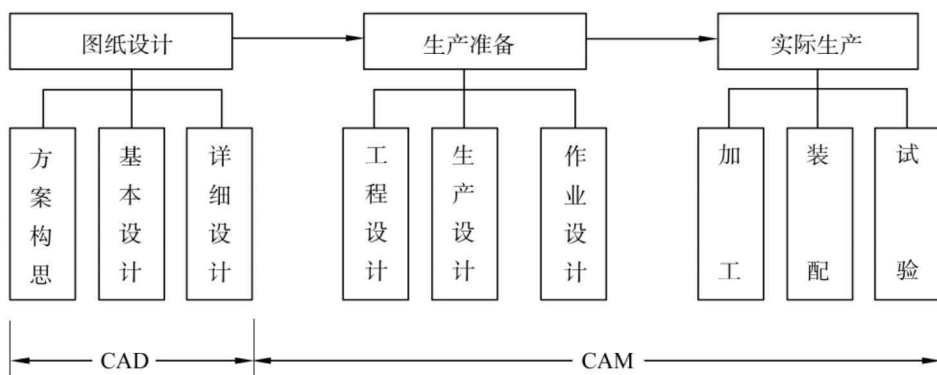


图 1.1 CAD/CAM 系统

5. 人工智能(AI)

简单说来,人工智能(Artificial Intelligence AI),就是将人脑在进行演绎推理时的思维过程、规则和所采取的策略、技巧等编制成计算机程序,在计算机中存储一些公理和推理规则,然后让计算机自己去探索解决问题的方法;也就是使计算机具有人脑的部分思维功能。使计算机通过学习,不断积累知识和自我完善,能够解决那些人们难以解决或至今还不知道如何解决的问题。

专家系统、智能机器人、神经网络技术、自动定理证明等是人工智能研究领域的典型应用。专家系统是指用计算机模拟专家的行为,根据输入的原始数据进行推理,做出判断和决策,从而起到专家的作用。如医疗诊断专家系统,利用电脑可以为病人看病。神经网络技术就是模拟人脑的细胞结构和信息传递方式来研制智能计算机。智能机器人是人工智能领域各种研究成果的综合产物,其目标是努力为机器人配置各种智能,如感知能力、推理能力、规划能力和语言表达能力等,使智能机器人可以主动适应周围环境的变化和通过学习提高自己的工作能力。如代替人从事有害环境中的危险工作等。在这一系列的应用研究中,高性



能的微机是其有力工具。除上述几方面外,微机应用的另一分支就是邮电通信领域。计算机和通信技术的结合,促进了计算机网络的发展,同时又促进了邮电通信技术的发展,如现在大量上市应用的智能手机产品等。

单元 2 微机的主要技术指标

微机的主要技术指标包括以下几方面:

2.1 位(bit)和字节(Byte)

位(bit)音译为“比特”,是计算机内信息的最小单位。例如 1010 为 4 个二进制数位(4 bit),一个二进制位只能表示两种状态(0 或 1)。

字节(Byte)简记为 B,一个字节等于 8 个二进制位,即 $1\text{ B} = 8\text{ bit}$ 。

2.2 字和字长

计算机处理数据时,一次存取、加工和传送的数据称为字。一个字通常由一个或若干个字节组成。字长是计算机一次所能处理的实际位数,它决定了计算机数据处理的速度,是衡量计算机性能的一个重要指标;字长越长,性能越高;不同计算机的字长是不一样的。目前,微机的字长有 8 位、16 位、32 位和 64 位。例如,IBMPC/XT 机字长为 16 位,称为 16 位机;486、Pentium 微型机字长为 32 位,称为 32 位机;目前主流微机的字长已达到 64 位。

2.3 主频

主频即 CPU 的时钟频率,计算机的操作在时钟信号的控制下分步执行,每个时钟信号周期完成一步操作,时钟频率的高低在很大程度上反映了 CPU 速度的快慢。如目前 Intel 生产的主流 CPU,其单核主频一般在 3 GHz 左右。

2.4 存储容量

计算机存储容量的大小是以字节数来度量,经常使用 KB、MB、GB 等度量单位来表示千字节、兆字节、吉字节,即 $1\text{ KB} = 2^{10}\text{ B} = 1\,024\text{ B}$, $1\text{ MB} = 2^{20}\text{ B} = 1\,024 \times 1\,024\text{ B}$, $1\text{ GB} = 2^{30}\text{ B} = 1\,024 \times 1\,024 \times 1\,024\text{ B}$ 。

2.5 运算速度

即每秒平均执行指令数,由于各种指令的执行时间不等,因此这种描述是粗略的。通常,用 1 s 内能执行的定点加减运算指令的条数作为 i/s 的值。目前,高档微机每秒平均执行指令数能达几百万条以上,一般的巨型机可达数亿条,而大规模并行处理系统 MPP 的 i/s 值已能达到几十亿,甚至更高。i/s 单位比较小,使用不便,实际中常用 MIPS(Million Instruction Per Second),即每秒执行百万条指令的数目作为衡量 CPU 运算速度的指标。

单元3 微型计算机系统

3.1 微机的基本组成

微机通常由微处理器(CPU)、存储器(ROM, RAM)、I/O(输入/输出)接口电路以及系统总线(包括地址总线AB、数据总线DB、控制总线CB)组成,如图1.2所示。

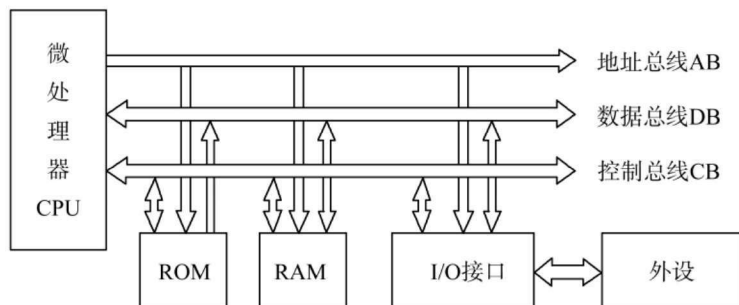


图 1.2 微型计算机的基本结构

由上图可知,就微机的基本组成原理而言,与其他各类计算机并无本质上的区别,但由于微机广泛使用了大规模和超大规模集成电路,便决定了微机在组成上又有它自己的特点。微机中各功能部件之间通过系统总线(AB、CB、DB)相连,这使得各功能部件之间的相互关系转化为各部件面向系统总线的单一关系,这是微机在体系结构上的最突出特点。它不仅为微机的生产和系统功能的扩充或提升提供了方便,而且为微型计算机产品的标准化、系列化及通用性打下了良好基础。

下面对微机各功能部件作简要介绍。

1. 微处理器

微处理器是大规模(超大规模)集成电路形成的中央处理机,即CPU。目前的微处理器,是把运算器和控制器这两部分功能部件集成在一个芯片上的超大规模集成电路。微处理器是微机的核心部件,它的功能是按指令要求进行算术运算和逻辑运算,暂存数据以及控制和指挥其他部件协调工作。需要指出的是,微处理器本身并不能单独构成一个独立的工作系统,也不能独立地执行程序,必须配上存储器、输入输出设备构成一个完整的微机系统后才能独立工作。

2. 存储器

微型计算机的存储器用来存放当前正在使用或经常使用的程序和数据。存储器按读、写方式分为随机存取存储器RAM(Random Access Memory)和只读存储器ROM(Read only Memory)。RAM也称为读/写存储器,工作时CPU可根据需要随时对其内容进行读、写操作;RAM是易失性存储器,即其内容在断电后会全部丢失,因而只能存放暂时性的程序和数据。ROM的内容只能读出不能写入,断电后其所存信息仍保留不变,是非易失性存储器;所以ROM常用来存放永久性的程序和数据,如初始化引导程序、监控程序、系统中的基本输入/输出管理程序(BIOS)等。

3. 输入/输出接口电路(I/O 接口)

输入/输出接口电路是微机的重要组成部分,它是微机连接外部输入/输出设备及各种控制对象并与外界进行信息交换的逻辑控制电路。由于外设的结构、工作速度、信号形式和数据格式等各不相同,因此它们不能直接挂接到系统总线上,必须用输入/输出接口电路来做中间转换,才能实现与 CPU 间的信息交换。I/O 接口也称 I/O 适配器,不同的外设需要配备不同的 I/O 适配器。I/O 接口电路是微机应用系统不可或缺的重要组成部分。任何一个微机应用系统的研制和设计,都必须包括 I/O 接口部分的内容。所以,I/O 接口技术和接口芯片是本课程讨论的重要内容,我们将在模块九中详细说明。

4. 总线(BUS)

总线是计算机系统中各部件之间传送信息的公共通道,是微机的重要组成部分。它由若干条通信线和驱动器组成,驱动器由起隔离作用的各种三态门器件组成。微机在结构形式上总是采用总线结构,即构成微机的各功能部件(微处理器、存储器、I/O 接口电路等)之间都是通过总线相连接,这是微机系统结构上的独特之处。采用总线结构之后,可以使系统中各功能部件间的相互关系转变为各部件面向总线的单一关系,一个部件(包含各种功能板/卡)只要符合总线标准,就可以连接到采用某总线标准的系统中,从而使系统功能扩充更容易,而且结构简单、可靠性高。

3.2 微机系统的组成

微机系统包括硬件和软件两大部分:

硬件:包括了计算机的所有实体部件(电子元件及机械部件),看得见摸得着。

软件:是指为计算机的运行和管理所编制的所有程序及文档的总和(由程序构成)。

1. 计算机硬件

著名科学家冯·诺依曼博士于 1946 年提出了电子计算机的设计思想,核心内容包括:

(1) 计算机工作采用存储程序和程序控制方式:为解决某一问题,先要编好程序并存入计算机的内存中(存储程序),当程序运行时,计算机自动地从内存中取出第一条指令分析执行;接着从内存中取出第二条指令分析执行;以此类推…;若遇到转移指令,就按给出的转移地址取出下一条指令,然后再按顺序执行下去。

(2) 采用二进制。

(3) 由五大部件组成:运算器、控制器、存储器、输入设备、输出设备。

2. 计算机软件

计算机软件包括系统软件和应用软件两大类:

系统软件:是计算机必备的软件,主要进行系统管理、命令解释、网络通信,如操作系统、编译程序、网络通信程序等。

应用软件:是面向用户应用的功能软件,为解决某个应用领域的具体任务编写,如印刷排版软件、CAD/CAM、数据处理软件、音像处理软件等。

(1) 操作系统:管理系统资源、为用户提供操作界面、控制其他所有软件的运行(WIN XP/WIN 7/WIN 8 等)。



(2) 计算机语言及其编译

计算机语言 { 机器语言: 用二进制代码表示的能够被计算机硬件直接识别和执行的语言, 与计算机的硬件有关。
汇编语言: 是机器语言的文字表示方式(助记符), 与计算机的硬件有关。
高级语言(算法语言): 相对于汇编语言和机器语言而言, 有一套基本符号以及由这套基本符号构成程序的规则, 与计算机的硬件无关。
如 Basic、C 语言、VB、VC++、JAVA、SQL 语言、HTML 等。

高级语言源程序, 可通过两种方法转换成机器语言程序。一种是通过编译程序, 将源程序转换成机器语言; 另一种是通过解释程序进行解释执行, 即逐条解释并立即执行源程序中的语句, 大多数高级语言都采用编译的方法。

单元 4 微型计算机运算基础

4.1 微机中常用的几种数制

1. 计算机中的进位计数制

(1) 日常生活中的十进制计数

数制是人们利用符号来计数的规则和方法, 日常生活中人们通常使用十进制计数; 十进制的特点是“逢十进一”。十进制计数系统中, 有十个不同的数字符号 0~9。我们知道, 在一个十进制数中, 同一个数字符号处在不同位置上所代表的值是不同的, 例如数字 5 在十位数位置上时表示 50, 而在百位数位置上时表示 500, 而在小数点后第 1 位上则表示 0.5。同一个数字符号, 不管它在哪一个十进制数中, 只要在相同位置上其值是相同的, 如 356 与 1 356 中的数字 5 都是在十位数位置上, 它们都表示 50。通常, 我们称某个固定位置上的计数单位为“位权”或“权”; 每一位数码与该位位权的乘积表示了该位数值的大小。十进制计数中的 10 称为“基数”, “位权”和“基数”是进位计数制的两个基本要素。

(2) 计算机中采用的进位计数制

电子计算机内部工作时使用二进制运算, 而程序设计时则可使用二进制、十进制、八进制和十六进制等。在计算机内部, 一切信息(包括数值、计算机指令等)的存储、处理与传送均采用二进制的形式。由于八进制、十六进制与二进制间有着非常简单的对应关系, 在阅读和书写时常采用十六进制。表 1.1 和表 1.2 给出了四种常用数制的表示及其相互关系。

表 1.1 四种数制的表示

数制	二进制	八进制	十进制	十六进制
进位规则	逢二进一	逢八进一	逢十进一	逢十六进一
基数 R	2	8	10	16
所用符号	0, 1	0, 1, 2, ..., 7	0, 1, 2, ..., 9	0, 1, 2, ..., 9, A, B, ..., F
权	2	8	10	16
数字标识	B	Q	D	H