

普通高校系列教材·信息技术

微型机及其应用

学习参考

普通高校教材（信息技术）编委会组编

主编：曾向红

主审：邹华跃



南京大学出版社

普通高校系列教材·信息技术

《微型机及其应用》学习参考

曾向红 编
邹华跃 审

南京大学出版社

内
容
简
介

本书是根据普通高校系列教材《微型机及其应用》编写的一本教学辅导书。全书包括五大部分:自学方法指导、教材中的习题解答、典型题解与分析、模拟测试及参考答案及实验指导。该书的特点是:重点、难点概括精炼,例题分析透彻,测试题面广量大,同时对实验环境和上机操作也作了详细说明。

本书不仅适用于作为本课程的学习参考用书,而且也是报考全国计算机自学考试考生的必备辅导教材,同时对授课教师也具有一定的参考价值。

图书在版编目(CIP)数据

《微型机及其应用》学习参考/曾向红编. —南京:南京大学出版社,2001.9

ISBN 7-305-02496-1

I.微... II.曾... III.微型计算机—高等学校—教学参考资料 IV.TP.230

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 090894 号

书 名 《微型机及其应用》学习参考
编 者 曾向红
出版发行 南京大学出版社
社 址 南京市汉口路 22 号 邮编 210093
电 话 025-3596923 025-3592317 传真 025-3303347
网 址 www.njupress.com
电子函件 njupress1@public1.ptt.js.cn
经 销 全国新华书店
印 刷 合肥学苑印刷厂
开 本 787×1092 1/16 印张:10.5 字数:252 千
版 次 2001 年 12 月第 1 版 2001 年 12 月第 1 次印刷
ISBN 7-305-02496-1/TP·230
定 价 16.00 元

* 版权所有,侵权必究。

* 凡购买南大版图书,如有印装质量问题,请与所购图书销售部门联系调换。

出版前言

近些年来我国的高等教育事业有了长足的发展,高校招生人数年年递增,越来越多的年轻人有机会接受正规的高等教育。这一举措无疑对我国的社会进步和经济发展有着重要的意义。但是人们也深刻地认识到,高等教育质量的好坏是一个不容忽视的关键性问题,而保证教育质量的一个重要环节就是抓好教材建设,但是教材内容陈旧,教学手段落后的现象一直存在着,尤其像计算机技术这样的新兴领域发展迅猛、知识更新日新月异,教学内容落后于新技术新知识的矛盾显得尤为突出。基于上述两方面考虑,在南京大学出版社的鼎力相助下,一个以组编高校信息、电子类专业教材为主要任务的教材编委会成立了。

针对我国高等教育的现状和信息、电子技术的发展趋势,编委会组织部分高校的专家教授进行了深入的专题研讨。大家一致认为,在当前情况下组编一套紧跟新技术发展、符合高校教学需要、满足大学生求知欲望的系列教材势在必行,这将有助于规范教学体系、更新教学内容、把握教学质量,培养合格人才。专家们还对教材的结构、内容、体例及配套服务等方面提出了具体要求。为了能使这套教材逐步完善,并促进全国各地高校教学质量的提高,编委会决定在教材之外认真做好三件事:第一,为每本教材配备一本供学生使用的学习参考书,其主体内容为学习方法指导、习题分析与解答、典型题解或课程设计、模拟测试卷及解答、实验指导书;第二,定期对教材内容进行修订,及时补充新技术新知识,并根据具体情况组编新的教材;第三,有计划地组织各地高校教师进行教学交流与研讨,通过这种途径来提高偏远地区的师资水平。我们相信,通过各方面的大力支持和大家的不懈努力,这套教材会逐步被广大师生所接受,并在使用过程中得到完善、充实。

本套教材所涉及到的源程序、素材、效果图、电子教案等,请到 <http://cccc.net.cn/~book> 下载。

大家都知道,组编这样一套系列教材是个牵涉面很广的大工程。这个工程不仅在起步阶段需要得到各级教育主管部门、各高等院校、出版社的大力支持和协助,而且在使用过程中也离不开各位专家、教授、学生的热心呵护和指导,因此,殷切期待所有的能人志士关心我们,帮助我们,向我们提出好的建议或意见,为我们指出教材中的不足之处。

最后,感谢所有为本套系列教材出版付出辛勤劳动的同志们。

普通高校教材(信息技术)编委会

2001年10月

编 者 的 话

《微型机及其应用》是计算机应用专业一门重要的技术基础课,因为不管是以软件为主的后续课程还是以硬件为主的后续课程都要用到该门课的大量知识,这门课程将发挥着至关重要的作用。本书作为《微型机及其应用》课程的辅导教材,既为学生总结了该门课的学习方法,又提供了大量的典型例题。

本书的特点是:

- ①紧扣教材内容,注重学习方法和技巧,结合基本例题详细阐述有关概念和理论。
- ②着力于重点和难点内容的辅导,通过简单应用题和综合应用题的解析,加深对知识点的掌握。
- ③本书选题面广量大且有代表性,便于读者迅速了解相关内容的考题形式、深度、广度和难度,利于对考试有针对性的复习。

全书共分五大部分:第一部分是自学方法指导。该部分主要是结合课程特点理清学习本课程的主线和方法,并对课本中的重点和难点做深入解析。第二部分是课后习题解答。为了帮助学生更好地检测自己的学习效果,本部分给出了一些较难习题的参考答案。第三部分是典型题解。该部分通过对大量代表性例题的分析与解答,帮助学生透彻掌握课本中的知识点,提高学生解题的技巧,拓宽学生的解题思路。第四部分是模拟测试。该部分通过两套模拟题的解析,使学生了解试题的类型、分量和难易程度。第五部分:实验指导。本部分内容为学生完成实验考核提供了较好的指导,有助于提高学生的实际动手能力。

由于时间仓促,编者水平有限,书中错误和不足之处在所难免,恳请广大读者批评指正。

编 者

2001年11月

目 录

第一部分 学习方法指导	(1)
一、课程的任务与目的	(1)
二、课程的性质与特点	(1)
三、课程要求	(2)
四、如何学好本课程	(2)
第二部分 习题解答	(48)
第1章	(48)
第2章	(49)
第3章	(52)
第4章	(56)
第5章	(58)
第6章	(60)
第7章	(64)
第8章	(66)
第三部分 典型题解与分析	(67)
一、单项选择题	(67)
二、填空题	(73)
三、判断题	(80)
四、多项选择题	(84)
五、简答题	(86)
六、简单应用题	(90)
七、综合应用题	(100)
第四部分 模拟测试	(117)
模拟试卷(一)	(117)
模拟试卷(一)分析与解答	(120)
模拟试卷(二)	(126)

模拟试卷(二)分析与解答	(129)
第五部分 实验指导	(135)
实验一 程序设计练习	(135)
实验二 RAM 扩充	(144)
实验三 A/D 和 D/A 转换	(146)
实验四 打印机接口	(154)
实验五 8255A 并行接口实验	(156)

第一部分 学习方法指导

一、课程的任务与目的

本书选定 Intel 8086/8088 微处理器为基础,深入分析构成微型机系统各部件的工作原理,在论述过程中逐一阐述基本概念。在分析各部件工作原理时,绝不陷入构成各个部件的大规模集成电路内部细节,而重在介绍部件功能、原理、使用方法和它们的外部连接,便于读者学会合理选用器件组装系统,学会分析已有的微机系统,看懂硬件结构图。学习这门课程的目的很明确,就是把微型机作为一个工具,从原理层的高度弄清它的结构,并熟练掌握手中工具,使之付诸应用。本课程的任务就是培养这种能力,使读者能够根据实际应用情况改装系统,扩充系统,进一步专门训练,并会维修这个系统。

值得指出的是,虽然本教材以 Intel 8086/8088 为 CPU 的 PC 微型机为背景,但我们的目光绝不局限于 Intel 8086/8088,读者应利用它的技术去理解和掌握更高档次的 CPU。

二、课程的性质与特点

微机原理是一门以硬件为主的课程,但是微机应用系统不同于常规数字控制逻辑,它具有可编程的特点,通过编程可以改变系统的特性,即原系统电路不经任何改变,只要程序变了,整个系统也就不同了。这种特点,决定了本课程必须紧密结合编程。换句话说,编制应用程序成为本课程不可分割的一部分。然而,编程有其特有的规律,其技巧和方法在本课程中是难以包揽的,更多的内容与问题需放在《汇编语言》中去解决。在学习过程中,特别在具体应用中,一定要相互参照,互相引用,分析与判断哪些功能通过硬件完成,哪些功能以软代硬,降低成本,这将决定应用系统的整体方案。

现举个例子说明汇编语言和微机原理两门课的密切关系:

例:计算机的指令系统,是设计者规定的,它是计算机硬件逻辑设计的依据,但同时也是编程的依据,所以指令系统处于硬件与软件汇合点的位置。这种特点,决定了硬件中(微机原理课)要讲它,软件中(汇编语言)更得讲透它。但侧重点不同,前者,作为 CPU 的一个特性加以介绍;后者详述它的功能,用来编程。

《微型机及其应用》课程在计算机及应用专业(专科)中是一门重要的专业基础课,它是为培养满足计算机应用领域对计算机应用人才的需要而设置的。在学完电工电子学、数字逻辑电路、汇编语言程序设计等先修课程后,再通过本课程的学习,就会具有一定的微机应用系统的分析能力和初步设计能力。

在讨论基本知识时,要考虑到“学以致用”,不过分强调课程的系统性和基本理论,而侧重于基本方法和应用实例。从微机应用系统的应用环境和特点来看,微机系统如何与千变万化的外部设备、外部世界相连,如何与它们交换信息,这是微机系统应用中的关键所在,在

本课程的内容安排上,输入输出、中断、接口电路和总线等知识应作为本课程的重点。

三、课程要求

①对单片机和单板机的组成、个人计算机的特点、微处理器的发展概况、典型产品及微型机的特点和应用范围有所了解,要熟知微处理器、微型计算机和微型计算机系统的定义,重点掌握微型计算机的工作过程。

②掌握 16 位微处理器 8086 的内部结构、引脚信号、指令和时序,弄清三种周期——指令周期、总线周期和时钟周期的区别与联系。

③掌握常用译码器芯片的性能及使用,了解微机存储系统的结构、半导体存储器的主要性能指标及存储空间的地址分配和地址选择。

④了解外设接口的特点和一般结构,掌握无条件传送和查询方式传送的工作原理、硬件设置和软件编制以及几种常用的 I/O 接口芯片的特性及应用。

⑤了解中断传送的一般知识和中断时序,掌握 8086 的中断机构和中断向量表,了解 8259A 的功能、外特性及与微处理器的连接。

⑥掌握 8255A-5、8253-5 以及模数转换器 0809 的特性和应用(包括硬件连接、应用程序的编写等),掌握串行通信的基本概念。

⑦熟知总线的基本知识,掌握 PC 总线和 AT 总线(ISA 总线)的物理结构、逻辑信号的功能,并对 EISA 总线和局部总线有所了解,了解 IEEE-488 和 RS-232C 的特性及主要逻辑信号功能。

⑧了解 PC 系列机从 XT 机到 AT 机、386 机、486 机等各类 PC 机的特点,对微机系统、工程工作站和便携计算机有一个大概的了解。

四、如何学好本课程

《微型机及其应用》是计算机及应用专业的一门重要的技术基础课,是一门至关重要的课程。因为不管是以后续课程,还是以硬件为主的后续课程,都要用到该课程的大量知识。所以,学好本课程有着举足轻重的作用。那么,该如何学好本课程?让我们先仔细研究一下教材。教材中有关微机原理的知识十分全面,第七章、第八章中所涉及的内容几乎概括了微机应用的所有领域。在学习本课程时,对于新的知识和概念做到“逐段细读,逐句推敲,集中精力,吃透知识点”。对于一些大的课题,在掌握其代表 PC 总线特点的同时,是应该和 AT 总线、EISA 总线相比较,这样就扩大了知识面。对于众多的微机产品,如 386 机 486 机等也要有所了解,因为只有全面了解微机世界,才能做出好的决策。为了更快更好地学习和掌握本课程的内容,建议大家在学习时从以下 5 个方面入手:

1. 总体概念入手,理清学习主线

本课程以当前较流行的 Intel 8086 微处理器为主流及 IBM PC/XT 机为样板较详细地介绍了微型计算机的原理与应用,同时兼顾了高档微型机的一些普及性知识,目的是学以致用。课程的实践性较强,要求学员必须具有用 8088/8086 汇编语言编制程序的能力,软硬结

合又是本课程的又一特色。

本课程最突出的特点是:定性地去分析计算机的几个主要部件,如:微处理器、存储器、输入/输出接口电路。由于这些电路都是大规模集成电路芯片,读者只需了解它们的外特性及之间的联系就可以了,不必详细了解它们内部的结构细节。所谓外特性是指:芯片的功能、工作原理、使用方法和它们的外部连接以及典型接口芯片的编程初始化方法及应用。

初次接触本课程时,读者往往会感到摸不着头绪,面对着众多的技术术语、概念及原理性的问题不知道该如何下手学,那么在了解了本课程的特点后,应该知道本课程是以微机的整机概念为突破口,读者只需在如何建立整体概念上下点功夫。教材的第一章里为读者解决了这一问题,读者可以通过学习一个模型机的组成和执行指令的过程,了解和熟悉计算机的结构、特点和工作过程。“麻雀虽小,五脏俱全”,熟知了模型机对学习后续章节十分有益。学习和掌握整机概念时要抓纲带点,不可在细微或枝节问题上“钻牛角尖”,假若你对某个部件百思不得其解,可先放置一边,留到后边去解决,先抓粗框图,抓整体框架。

在建立整机概念的同时,要深刻理解一条指令在模型机中的执行过程。指令是指挥计算机进行操作的命令,若干条指令的合理组合就是程序,一条指令工作的全部过程称为一个指令周期。计算机从存储器中取出指令,送到控制器去分析指令,经过对该指令分析后产生微操作控制信号,在运算器中执行指令,最后把运算结果送入有关寄存器或存储器内,这就是一条指令工作的大体过程,了解这个过程并能分析整个程序的处理过程之后,将会对计算机的认识产生一个飞跃。

2. 熟知有关名词,掌握细微之处

在学习本课程的过程中,将会接触许多新的名词、专业术语,要透彻理解这些名词、术语的意思,为今后深入学习本课程打下基础。一个新的名词从首次接触到有所认识直至理解和应用,常常需要一个反复的过程。为了尽快熟悉和了解本课程中的众多新概念,建议大家掌握以下两种方法:

①抓基本概念:理解新概念通常需要一个过程,条件允许时,要配合多种手段辅助理论。知识在于积累,针对微机特点,宜于从具体元器件上升到部件再上升到整机,围绕基本环节抓住三点:基本组成、基本原理和基本方法。

②抓重点概念:在众多概念中,真正关键的也只不过就那么几个,客观规律常常表现为重点、难点。比如“中断”概念,既是重点也是难点,如果不懂中断技术,就不能算是搞懂了微机原理。在学习中凡遇到这种情况,绝对不可轻易放过,要多读几遍,做练习,做实验,力求真正弄懂,搞懂一个重点,将会带动一大串概念迎刃而解。

下面列举一些本课程中应掌握的名词术语:

①三态:输出电平除“高电平”和“低电平”两种状态外,还有第三种状态——“高阻态”。处于高阻态的输出信号线同外部负载连接时,相当于信号“开路”——即该信号线同负载的关系是:物理上是“连接”的,逻辑上是“断开”的。

②内部中断:由执行软件中断指令 $INT\ n$ 等或由微处理器内部事件触发的中断。

③溢出中断:这是 8086 内部中断的一种。当程序中遇到指令 $INTO$,而且当前的溢出标志 $OF = 1$ 时,产生的中断为溢出中断。注意 $INTO$ 指令与 $OF = 1$ 两个条件必须同时具备,缺一不可。

④准 16 位机: Intel 8088 微处理器内部的数据总线和运算器都是 16 位的结构,因此数据在内部的传送和运算都可以是 16 位的;而外部的数据总线是 8 位的,每次总线操作只能传送 8 位数据。因此,8088 不是真正的加一短横线 16 位机,而被称为准 16 位机。

⑤MMX:MMX 的原文是“Multi - Media eXtension”,即多媒体扩展的意思,这是为提高 PC 机处理多媒体信息和增强通信能力而推出的新一代处理器技术,是通过增加 4 种新的数据类型,8 个 64 位寄存器和 57 条新指令来实现的。

⑥地址重叠:在存储器和 I/O 端口选址中,多个地址码选中同一个存储单元或 I/O 端口的现象称为地址重叠。出现地址重叠的原因是:系统总线中的地址线没有全部参加译码,部分译码和线选都会产生地址重叠。

⑦可屏蔽中断:凡是微处理器内部能够“屏蔽”的中断称为可屏蔽中断,而所谓“屏蔽”是指微处理器能拒绝响应中断请求信号,不允许打断微处理器所执行的程序。

⑧查询传送方式:先对外设的状态进行查询,当状态满足条件,就进行数据传送;若状态不满足条件,CPU 处于循环测试状态过程,直到满足条件为止。

⑨模拟量:一种在时间上或数值上连续变化的物理量。

⑩采样—保持电路:是指具有采样跟踪和保持两种功能的电路。所谓采样跟踪是指尽可能快地接受输入信号,使输出和输入信号相一致。保持是指把采样结束前瞬间的输入信号保持下来,使输出和保持的信号一致。在模/数转换时,当输入信号变化速率快时,都应采用采样—保持电路。

⑪寄存器阵列:在微处理器内部一组通用寄存器组和专用寄存器的集合。通用寄存器组用来存放参与运算的数据或地址信息,一般不注明专门用途;而专用寄存器通常指明其专门用途,如指令指针 IP,堆栈指针 SP。

⑫ $AD_{15} \sim AD_0$ 双重总线:为地址、数据分时复用总线,在总线周期的 T_1 时刻用作地址总线 $A_{15} \sim A_0$,其他时刻 $T_2 \sim T_4$ 用作传送数据信息 $D_{15} \sim D_0$ 。

⑬I/O 端口:I/O 接口电路中提供 CPU 读写的寄存器,用来存放与外设相关的数据、状态和控制信息。从输入/输出来分,有输入端口和输出端口;从特征来分,有数据端口、控制端口和状态端口。

⑭串行异步通信的帧出错:串行异步通信中,接收方收到的字符格式与收发双方事先的约定不一致,即为帧出错。

⑮波特率:是指单位时间内传送二进制数据的位数,以位/秒为单位。它是衡量串行数据传输速度快慢的重要指标和参数。

⑯周期挪用:DMA 操作的基本方法之一,它利用 CPU 不访问存储器的那些周期来实现 DMA 操作。这种方法不减慢 CPU 的操作,但可能需要复杂的控制电路,而且数据传送过程是不连续的和不规则的。

⑰突发传送:如果被传送的数据在内存中是连续存放的,则在访问这一组连续数据时,只有在传送第一个数据时需要 2 个时钟周期,第一个时钟周期给出地址,第二个时钟周期传送数据,而传送其后的连续数据时,传送一个数据只要一个时钟周期,不必每次都给出地址。

⑱即插即用:是指只要扩展卡插入微机的扩展槽时,微机系统就能自动进行识别该扩展卡,并自动和完成扩展卡的配置工作,保证系统资源空间的合理分配,以避免发生系统资源占用的冲突。这一切都是开机后由系统自动进行的,而无需操作人员的干预。

⑱芯片组:把主板上众多的接口芯片和支持芯片按不同功能分别集成到一块集成芯片之中,这样用少量几片 VLSI 芯片就可完成主板上主要的接口和支持功能,这几个 VLSI 芯片的组合称为“芯片组”。

⑳EISA 总线:扩展工业标准总线,一种支持多处理器的高性能 32 位标准总线。

3. 区分一些概念,比较其中异同

在学习过程中,大家可能会发现许多概念很相近,这就要求大家对真正掌握这些概念,而不是了解个大概。为了帮助大家更好地学习这些概念,下面将一些容易混淆的概念集中在一起进行比较,分析一组概念之间的异同点。

(1)微处理器、微型计算机、微型计算机系统

微处理器(CPU)是微型计算机的最重要组成部分,它与微型计算机、微型计算机系统是完全不同的概念。下图反映了这三者之间的包含关系。

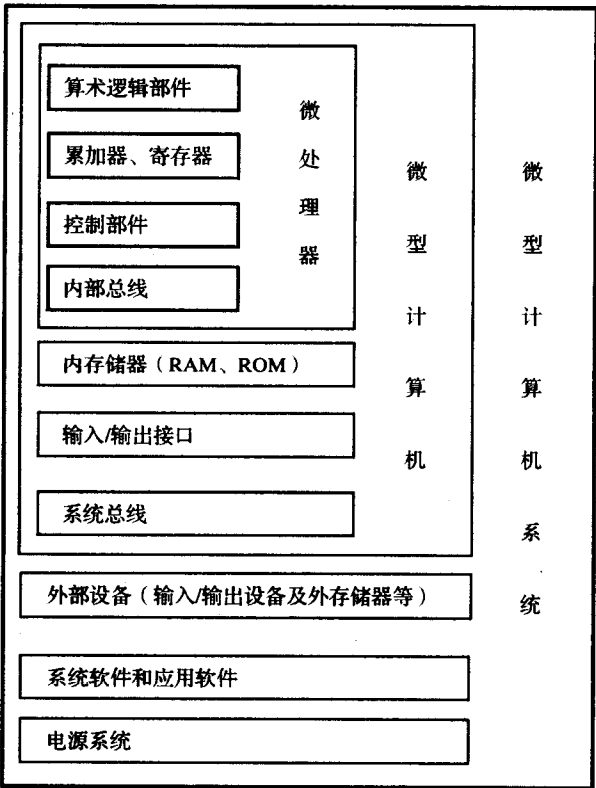


图 1-1 微处理器、微型计算机和微型计算机系统

1)微处理器

①微处理器(CPU)是由运算器、控制器和寄存器组构成的,一般具有以下几个功能:

- 进行算术逻辑运算,实现此功能的部件是算术逻辑部件(即 ALU)。
- 利用寄存器可保存少量数据。

• 可对指令进行译码并执行规定的动作,因为微处理器中有指令 IR、指令 ID 和有关的控制电路。

- 能和存储器、外设交换数据。
- 能提供整个系统所需要的定时信号和控制信号。
- 可以响应其他部件发来的中断请求,具有完善的中断处理系统。

②CPU 在结构上应包括以下几个部分:

• ALU:处理数据信息,包括加、减、乘、除、与、或、非、异或等。

• 累加器:具有一般寄存器的功能,保存少量数据,存放地址,许多指令的执行过程以累加器为中心。

- 寄存器:存放地址信息、数据信息和其他指令信息。
- 程序计数器:存放下条指令地址,每取一字节指令程序计数器自动加 1。

• IR、ID:IR 是指令寄存器,在整个指令执行期间用来存放指令码,保证指令译码的输出不变;ID 是指令译码器,对指令进行译码和分析,确定指令的操作,产生相应的控制信号,并送到时序和控制逻辑电路,组合成 CPU 内部操作时序控制信号和系统控制信号,完成对微处理器、微型计算机以及微型计算机系统的控制。

• 时序和控制部件:接收 ID 的译码信号,产生时序控制信号,完成对微处理器、微型计算机以及微型计算机系统的控制。

2)微型计算机

微型计算机由 CPU、存储器、输入/输出接口电路和系统总线构成,这些部件的作用如下:

①CPU:计算、控制及所有处理,如同微型计算机的心脏。

②存储器:存放程序指令和数据,包括随机存储器(RAM)和只读存储器(ROM)。

③I/O 接口:使外部设备和微型机相连接,完成数据的输入和输出。

④总线:为 CPU 和其他部件之间提供数据、地址和控制信息的传输通道。通常包括地址总线(Address BUS)、数据总线(Data BUS)和控制总线(Control BUS)三组总线。

AB:地址总线,单向,传送地址信息,其位数决定了 CPU 直接寻址的最大内存范围。地址总线的多少直接关系到微机系统内存容量大小。例如,某模型机的地址总线只有八根($A_0 - A_7$),那么这台模型机的内存最大容量就是 $2^8 = 256$,这是指内存有 256 个单元地址号,当然每个地址里的内容应是 8 位二进制数,称为 256 个内存单元字节。IBM PC/XT 的地址总线为 20 根,其内存最大寻址范围是 1M 字节,地址从 00000H 到 FFFFFH。

DB:数据总线,双向,传送数据。一般来说,其宽度和微处理器数据线宽度一致。

CB:控制总线,双向,传送控制信号,包括系统控制和 CPU 控制信号。

3)微型计算机系统

微机计算机系统以微型计算机为主体,配上系统软件、外设和电源系统等。

①外设:完成数据的输入和输出,常用外设有关键盘、鼠标、打印机等。

②系统软件:包括操作系统和系统的实用程序。

在计算机组成原理中,引入了计算机由五大部分组成这一概念;从中央处理器(CPU)引出微处理器的定义;在引出微型计算机定义时,强调输入/输出接口的重要性;在引出微型计算机系统的定义时,强调计算机软件与计算机硬件的相辅相成的关系。

(2) 指令周期、总线周期和时钟周期

1) 三种周期的定义

①指令周期:指执行一条指令所需要的时间,包括取指令、译码和执行指令的时间。

②总线周期:CPU 同外设和内存存储器之间进行信息交换是通过总线进行的,CPU 的每一个这种信息输入/输出过程所需要的时间称为“总线周期”。每当 CPU 要从内存存储器或 I/O 端口存取一个字节或字所需要的时间就是一个“总线周期”。

③时钟周期:执行指令的一系列操作都是在时钟脉冲 $\overline{\text{CLK}}$ 的统一控制下一步一步进行的。时钟脉冲的重复周期称为“时钟周期”。时钟周期是 CPU 的时间基准,由计算机的主频决定。

2) 三者之间的关系

①一个指令周期由一个或若干个总线周期组成,不同指令的指令周期所包含的总线周期个数是不同的,它与指令的性质和寻址方式有关。

②一个总线周期又由若干个时钟周期组成。8086CPU 的总线周期基本上由 4 个时钟周期组成,分别表示为 T_1 、 T_2 、 T_3 和 T_4 。 T 又称为“状态”。

T_1 状态:发地址,指出要寻址的存储单元或外设端口的地址。

T_2 状态:撤消地址,为数据传送作准备。

T_3 状态:本总线周期读/写数据。

T_4 状态:总线周期结束。

(3) 8086 的两种工作方式

8086 有两种工作方式,即最大方式和最小方式,这两种工作方式主要由第 33 号引脚 $\text{MN}/\overline{\text{MX}}$ 的电平决定。当该引脚接 +5V 时为最小方式,当 $\text{MN}/\overline{\text{MX}}$ 接地时为最大方式。

最小方式:在使用以 8086 为核心组成的计算机系统中,只有一个处理器,即单处理器系统。这种工作方式的特点是:系统所有总线的控制信号都由 8086 产生,系统中的总线控制逻辑电路被减到最少。

最大方式:相对最小方式而言的。在使用以 8086 为核心组成的计算机系统中,除 8086 外还有其他微处理器,即多处理器系统。这种工作方式的特点是:系统总线控制信号除 8086 产生外,还可由其他处理器产生,系统总线控制逻辑较复杂。

(4) 接口与端口

搞清“接口”与“端口”的定义及关系,是掌握“外设接口的特性和基本结构”的关键。

①接口:是微处理器同外部设备之间进行数据传输时的控制电路。微处理器通过接口同外设之间传输的信息包括:微处理器向外设发出的控制信息、外设向微处理器发出的状态信息,以及微处理器同外设之间传输的数据信息。因此,在接口中,必定配置有存放和传送上述数据信息、控制信息和状态信息的寄存器,这些寄存器可以由 CPU 对其进行读或写。

②端口:接口中能读/写的寄存器称为“端口”,主要有“数据端口”、“状态端口”和“控制端口”。在微机系统中,每个端口都配有固定的地址码。微处理器寻址外部设备,是通过寻

址同相应外设相连的接口中的端口地址来实现的。

(5)SRAM、DRAM、EPROM、ROM

存储器是用来存储信息的部件,正因有了存储器,计算机才有了对信息的记忆功能。根据存储器在微机系统中的不同地位,存储器可以分为两大类:内部存储器(简称为内存或主存)和外部存储器(简称为外存)。

内存是计算机主机的一个组成部分,它用来容纳当前正在使用的、或者经常要使用的程序和数据。

从构成内存存储器的半导体存储芯片的分类,引出两大类基本的半导体存储器——RAM(随机存储器)和ROM(只读存储器),而RAM芯片又根据其工作特性可分为SRAM(静态RAM)和DRAM(动态RAM)。SRAM的容量小,存取速度快,功耗较大,适用于构成高速缓冲存储器(Cache),而DRAM的存取速度较慢、容量较大,微机系统中的内存条采用DRAM芯片,但必须进行定时刷新(在接口电路中有专用的刷新电路)。ROM芯片又按其工作特性可分为ROM(只读)、PROM(能写入一次的ROM),EPROM(光可擦除的PROM)以及E²PROM(电可擦除的ROM)。对于不准备修改的固定程序,可采用ROM芯片,由芯片制造厂在生产时写入,用户不得修改芯片中的代码。而PROM芯片中的代码(程序或数据),可由用户写入,但只能写入一次。EPROM是一种可多次写入、多次擦除的PROM芯片,用紫外线照射擦除,对需要修改、升级的程序和数据的存放十分有用。而E²PROM也是一种可擦除的PROM,但它不是用紫外线擦除,而是用电信号来擦除,因此使用方便,但存取速度较慢、价格较贵。

(6)数据传送的三种控制方式:程序控制方式、DMA方式和I/O处理机方式

1)程序控制方式

程序控制方式的数据传送分为:无条件传送、查询传送和中断传送。程序控制的数据传送,是由CPU执行预先编写好的输入或输出程序来实现数据的传送。

①无条件传送:不需查询程序段和状态寄存器,用于外设所有的动作都是固定的、已知的,即外设的定时是固定的、已知的。此种传送方式相当于外设始终是准备好的。

②查询传送:用于外设的定时是未知的或不固定的场合,必须由外设提供状态信息来实现二者的同步。因此,在查询传送时必须先查询状态口的信息,当确认外设已准备好数据传送时,数据口才能通过IN或OUT指令来实现数据的输入或输出,必要时还需要通过控制口传送控制信息。

③中断传送:在无条件传送和查询传送中,CPU和外设以及各外设之间都只能串行工作,这样浪费了大量的CPU资源,传送速度也慢。中断方式克服CPU主动询问方式,适应随机发生的情况并进行实时处理。

2)DMA方式

DMA是Direct Memory Access的缩写,意为:直接存储器存取,是一种不需要CPU干预,也不需要软件介入的高速数据传送方式。在程序控制方式中,从数据传送角度来看,都是由程序控制,即使是中断方式,它虽然改善了I/O设备的快速响应,但是每传送一次即使一个字节也要做几件固定的事(如:暂停当前指令的执行、中断优先级的识别、现场保护等等),这样传送费时,不能满足高速传送。DMA方式利用硬件DMA控制器(DMAC)来控制传送,

DMAC 是一种完成直接数据传送的专用处理器,它具有 CPU 和相应软件在程序控制传送方式中的各项功能。

3) I/O 处理机方式

由于 DMAC 只能实现对数据输入/输出传送的控制,而对输入/输出设备的管理等操作仍需 CPU 来完成。为了使 CPU 完全摆脱对输入/输出的管理与控制,引入了 I/O 处理机的概念, I/O 处理机几乎接管了由 CPU 承担的控制输入/输出操作的全部功能。

(7) 简单的 I/O 接口芯片与可编程接口芯片

①相同之处:简单的 I/O 芯片与可编程接口芯片都能实现 CPU 与外设之间进行数据传送的控制,都具有暂存信息的数据缓冲器或锁存器。

②不同之处:简单的 I/O 接口芯片的接口功能比较单一,接口芯片在同 CPU 与外设的硬件连接固定后,接口电路的工作方式以及接口功能就固定了,无法用软件来改变。而可编程接口芯片是多功能接口芯片,具有多种工作方式,用户可通过编制相应的程序段,使一块通用的 I/O 接口芯片能按不同的工作方式完成不同功能的接口任务,也可在工作过程中,通过编程对 I/O 接口芯片进行实时的动态操作,改变工作方式,发送操作命令、读取接口芯片内部有关端口的状态信息等。

(8) 串行通信与并行通信

①串行通信:许多外部设备和计算机是按照串行方式来进行通信的。在这种通信方式下,数据是 1 位 1 位通过一条数据线按时间顺序依次传输,也就是说,在传输过程中,每 1 位数据都占据一个固定的时间长度。

②并行通信:把一个字符的各数位用几条线同时进行传输。

由于串行通信时传输线少,可借助电话线进行远距离传送,特别适合于远程通信;并行通信适合于短距离传输;串行通信的数据传输速度较慢,而并行通信的数据传输速度较快;由于并行通信的传输线较多,所需设备和费用比串行通信要多。

(9) 同步通信与异步通信

串行通信有两种基本的通信方式,即同步通信和异步通信。

①采用同步通信时,将许多字符组成一个信息组,这样,字符可以一个接一个地传输,但是,在每组信息的开始要加上同步字符,在没有信息要传输时,要加上空字符,因为同步传输不允许有间隙。同步通信除了传送数据信息外,还需要传送专门的同步时钟,发送时钟同数据一起发送,接收端在接收时把接收到的时钟作为接收时钟,发送时钟同接收时钟应完全一样。

②采用异步通信时,是以字符为单位传送信息,两个字符之间的传输间隔是任意的,所以,每个字符的前后都要用一些数位来作为分隔位。发送端用发送时钟控制数据的串行发送,接收端用接收时钟控制串行数据的接收。由于字符之间不一定是连续传送,因此采用每个字符加起始位来标识字符的开始。这样,如果接收时钟和发送时钟稍有偏差,不会因偏差积累而导致错位,所以异步通信对收发时钟一致的要求不是很严格。

(10)单工、半双工与全双工

在串行通信中,按数据在通信线路上传送方向来划分,有单工、半双工与全双工三种传送方式。

1)单工

特点:数据只能向一个方向流动,仅需一根数据线,一方只能发送,另一方只能接收。

优点:硬件简单,控制简单,线数少。缺点:单向,使用不方便,应用面小。

2)半双工

特点:数据允许双向流动,仅有一根数据线,在任意一个确定时刻,数据只能向一个方向流动,而每一方向都可发送或接收,发送和接收之间靠翻转电路转换。

优点:可双向,线数少,控制较简单,硬件适中,应用面较大。

缺点:双向传送不方便,控制需要切换。

3)全双工

特点:数据双向流动,两根单向数据通路,任一确定时刻,数据都可双向流动,每一接口应同时具备完整的发送/接收功能。

优点:双向方便,功能强,应用面大。缺点:硬件复杂,控制复杂,线数较多。

(11)编码键盘和非编码键盘

键盘是由一组按矩阵形式排列的按键开关组成,当按下某一键后,通过键盘电路、键盘接口电路以及相应软件的作用,可向 CPU 提供对应的编码信息。

键盘有编码键盘和非编码键盘两类。编码键盘的键盘电路内包含有硬件编码器,当按下某一个键后,键盘电路能直接提供与该键上对应的编码信息(如 ASCII 码)。非编码键盘的键盘电路中只有较简单的硬件,采用软件来识别按下键的位置,并提供与按下键相对应的中间代码送主机,然后由软件将中间代码转换成相应的字符编码(如 ASCII 码)。

4. 了解一些特点,熟知有关功能

(1)CPU 受到的限制带来微机结构上的一些特点

由于 CPU 受到一些限制,导致微机受到了相应的限制:

①芯片面积有限带来的特点:在工艺上不可能生产较大面积的芯片,这就导致了 CPU 内部采用单总线、单累加器、多通用寄存器,指令系统不复杂,功能不强,且多为单字节指令。

②引脚个数有限带来特点:引脚的功能复用,即某些引脚具有两个以上的功能;引脚的分时使用,即某些引脚不同时刻具有不同功能。

③工艺上的限制带来的特点:大量输出电平使用三态电路。

(2)微型计算机的特点

①速度快:相对大多数应用而言,能满足要求。

②功能强:科学计算数值,进行图形、字符处理。

③连网能力强:组成计算机网络方便。