

高等专科学校教材

微型机外围接口 与通道

赵文忠 李 及 赵励宁

西安交通大学出

高等专科学校教材

微型机外围接口与通道

赵文忠 李 及 赵励宁

西安交通大学出版社

内 容 简 介

本书较详细地介绍了微型计算机接口与通道的基本概念,并从应用角度出发讲述了接口与通道的设计、集成芯片的选择、软硬件的配合、调试以及抗干扰措施等内容。同时在选材上注意了先进性和实用性,以利于提高读者对新技术的应用和开发能力。

本书可做高等专科学校计算机应用专业及电气技术等专业教材,也可供高等工业学校师生及从事微型计算机控制的工程技术人员参考。

微型机外围接口与通道

赵致忠 李 及 赵励宇

责任编辑 曹晓梅

西安交通大学出版社出版

邮政编码 710049

西安高特国际电子电脑有限公司激光照排

西安电子科技大学出版社印刷厂印装

陕西省新华书店经售

*

开本 787×1092 1/16 印张 13.125 字数: 310 千字

1991年6月第1版 1991年6月第1次印刷

印数: 1—4000

ISBN7-5605-0397-7/TP·38 定价: 3.45 元

出版说明

根据国务院关于高等学校教材工作分工的规定,我部承担了全国高等学校、中等专业学校工科电子类专业教材的编审、出版的组织工作。由于各有关院校及参与编审工作的广大教师共同努力,有关出版社的紧密配合,从1978年至1985年,已编审、出版了两轮教材,正在陆续供给高等学校和中等专业学校教学使用。

为了使工科电子类专业教材能更好的适应“三个面向”的需要,贯彻“努力提高教材质量,逐步实现教材多样化,增加不同品种、不同层次、不同学术观点、不同风格、不同改革试验的教材”的精神,我部所属的七个高等学校教材编审委员会和两个中等专业学校教材编审委员会,在总结前两轮教材工作的基础上,结合教育形势的发展和教学改革的需要,制订了1986~1990年的“七五”(第三轮)教材编审出版规划。列入规划的教材、实验教材、教学参考书等近400种选题。这批教材的评选推荐和编写工作由各编委会直接组织进行。

这批教材的书稿,是从通过教学实践、师生反映较好的讲义中经院校推荐,由编审委员会(小组)评选择优产生出来的。广大编审者、各编审委员会和有关出版社为保证教材的出版和提高教材的质量,作出了不懈的努力。

限于水平和经验,这批教材的编审、出版工作还会有缺点和不足之处,希望使用教材的单位,广大教师和同学积极提出批评建议,共同为不断提高工科电子类专业教材的质量而努力。

机械电子工业部电子类教材办公室

前 言

本教材系按原电子工业部工科电子类专业教材 1986~1990 年编审出版规划,由全国大专计算机类教材编审委员会硬件编审小组征稿,推荐出版,责任编委为马玉良同志。

本教材由长春大学赵文忠、李及、赵励宁编写,南京金陵职业大学张玉轩副教授担任主审。

本课程的参考学时为 60 学时,其主要内容为“外围接口与通道基本概念”、“外围设备接口技术”、“模拟通道”、“控制接口”、“Z80 通用接口芯片”、“计算机系统总线”、“微机接口通道板”、“接口通道调试”、“应用举例”等。使用本教材应注意加强实践性教学环节,使学生在分析、解剖、熟悉现有设备和系统的接口与通道基础上,适当安排一些简单接口与通道的设计,并在有条件情况下,尽量进行安装调试。做到理论联系实际,提高学生的实践能力。本教材考虑到所讲述内容的完整性和适用性,不但给出了具体电路,同时还给出了大量的程序清单。所给出的程序均加有详细注释,故在讲授时只须讲授程序设计思想,不必再做逐条分析。

本教材由李及同志编写第六章、第七章、第八章。赵励宁同志编写第九章。其余各章由赵文忠副教授编写并主编全稿。参加审阅工作的还有周国豪副教授,于人杰副教授,他们为本书提出了许多宝贵意见,在这里表示诚挚的感谢。由于编者水平有限,书中难免还存在一些缺点和错误,殷切希望广大读者批评指正。

—— 编 者 ——

绪 言

微型计算机在应用中常遇到信息传递通路的配置和各部件间的连接问题,即微型计算机的通道和外围接口问题。

在通道中要解决的问题是信息在传送中的滤波、放大、转换、驱动等一系列问题。为解决这些问题,必须精心的选择和配置所需的部件,并采取必要措施,保证通道稳定有效的工作。

接口要解决的问题是各部件和系统间的适当连接,保证信息传送中时序协调、格式相容、电平匹配。

接口问题不仅是硬件问题,也有软件问题。比如,微型机和打印机正确连接之后,并不能立即实现打印,还需有相应的程序,才能以一定格式打印出所需要的内容。接口技术包括硬件接口和软件接口,两者相互配合又相互矛盾。硬件接口简化,则可能增加软件接口的负担;反之软件接口简化,则可能使软件接口付出代价。在接口设计中要综合考虑硬件和软件问题,根据需求和可能协调解决。

微机系统的接口技术是微型机应用的基础,掌握这门技术,有助于根据实际需要扩展系统规模、增强系统功能,有助于分析、处理实际中出现的微机故障。

本书以 Z80 系列为主,讲述微型机的接口与通道。考虑到控制、测量等微机应用系统的需要,较详细地介绍了有关的芯片及接口通道的调试问题。考虑到微机应用的发展,介绍了常用的总线,以便于读者用来扩展微机系统及建立微机通讯网络。

本课程实用性强,为说明问题书中示例多选自实用线路、框图和程序及流程图。在每章后面列出了习题,以供读者参考练习。

目 录

绪 言

第一章 微型计算机外围接口与通道的基本概念	(1)
第一节 CPU 对外部设备的识别	(1)
第二节 数据传送方式	(2)
第三节 输入/输出操作管理方式	(3)
第四节 输入/输出接口要求与组成	(5)
第五节 微型计算机接口的特点	(5)
第六节 通道中常用的差错检验方法	(6)
习题与思考题	
第二章 外围设备接口技术	(9)
第一节 键盘接口	(9)
第二节 CRT 显示器接口	(15)
第三节 打印机接口	(31)
第四节 盒式录音机接口	(45)
习题思考题	
第三章 模拟通道	(64)
第一节 模拟量输入通道	(64)
第二节 模拟量输出通道	(87)
第三节 输出显示的标度变换	(93)
习题与思考题	
第四章 控制接口	(100)
第一节 开关量输入输出通道	(100)
第二节 LED 显示	(101)
第三节 步进电机控制	(107)
第四节 轴角-数字变换器	(119)
习题与思考题	
第五章 Z80 通用接口芯片(Z80 DMA)	(123)
习题与思考题	
第六章 计算机系统总线	(138)
第一节 概 述	(138)
第二节 IEEE-488 总线	(141)
第三节 STD 总线	(148)
第四节 RS-232C 通道接口	(153)
习题与思考题	
第七章 微机接口通道板	(157)
第一节 TP801AD 接口通道板	(157)

第二节	STD 总线通道接口板·····	(160)
习题与思考题		
第八章	接口通道调试·····	(170)
第一节	测试与故障分析·····	(170)
第二节	接口通道的干扰·····	(173)
第三节	接口通道的可靠性·····	(184)
习题与思考题		
第九章	应用举例·····	(187)
第一节	多路数据采集系统·····	(187)
第二节	烟气成分自动分析·····	(193)
参考书目	·····	(199)

第一章 微型计算机外围接口与通道的基本概念

微型计算机系统由微型计算机与外部设备(输入/输出设备)及相应的软件构成。由于应用的方面不同,所选用的外部设备也不相同。

图 1-1 是一个微型计算机系统的框图。

微型计算机系统常用的外部设备有软盘驱动器、硬盘驱动器、打印机、X-Y 绘图仪、光电阅读机、读卡机、纸带穿孔机、盒式录音机及根据特殊需要所设置的 A/D、D/A 转换器件等。

各种外部设备与微机连接须经由外围接口或通道,以使它们工作速度匹配,电平与数据格式相容,从而保证它们协调地工作,可靠地交换数据。

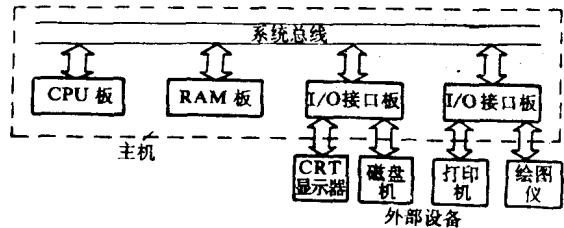


图 1-1 微型计算机系统

第一节 CPU 对外部设备的识别

从图 1-1 中可以看到 CPU 存储器及各种外部设备的接口电路都是共连在一个总线上的,为使 CPU 和指定外部设备交换数据,须识别外部设备。有两种识别外部设备的方法。

一、专用输入/输出指令方式

采用这种方式的 CPU 设有专门 I/O 指令,如 Z80 CPU 的输入指令 $IN A, (n)$, 输出指令 $OUT (n), A$ 。指令中 n 为一个字节地址码,可使寻址范围在 $0 \sim 255$ 地址空间。应该指出的是 CPU 与外部设备交换信息不单是数据,还有状态信息和控制信息。CPU 对外部设备的识别,就是要找到存放上述信息的寄存器(称为端口),并将每个寄存器的片选端与地址线 $A_7 \sim A_0$ 的译码输出相连,当执行上述指令时,地址码 n 便出现在地址线的 $A_7 \sim A_0$,于是便选中相应的寄存器。

这种方式的优点是指令的含意明确,地址译码电路简单,程序易读,不占用内存地址。缺点是使用的端口数目受到限制(利用 Z80 在执行不同寻址方式的输出输入指令时,将 A 或 B 寄存器内容送地址线 $A_{15} \sim A_8$ 的特点,可将端口寻址的范围扩展到 64K,待在以后的示例中介绍)。

二、存储器映像输入/输出方式

有的 CPU 没有专用输入/输出指令,它是把外部设备视为存储器的一个组成部分,所以外部设备中的每一个端口都占用一个内存地址。输入输出数据和执行对存储器的读与写操作一样。

这种寻址方式的优点是不需要专门的输入/输出指令,CPU 对外部设备的操作,可以使用

全部对存贮器操作的指令,因此可以较方便地对外部设备中的数据进行算术和逻辑运算、循环移位或位操作等。缺点是外部设备占用了内部存贮器的地址,使内存容量减少,并且访问外部设备的地址是 16 位,比专用输入/输出指令方式多一个字节,从而浪费存贮空间,也延长了指令执行时间。

第二节 数据传送方式

CPU 与外部设备之间传送数据(包括其他信息)的方式有下面两种。

一、数据并行传送方式

并行传送是各位同时传送,其优点是速度快,但所用连线较多,故适用于传送距离短,或对传送速度要求较高的场合。

二、数据串行传送方式

串行传送是 CPU 以逐位传送方式和外部设备交换信息,采用这种传送方式的外部设备工作速度一般较低,如盒式磁带机、电传打字机或者远距离通讯等。然而 CPU 处理数据总是并行的,为了把 CPU 发出的并行数据送到以串行方式接收数据的外部设备,或把由外部设备送来的串行数据,送到 CPU 进行处理,就需要在传送过程中由一种专用接口电路完成由并行到串行,或由串行到并行的转换。

1. 数据格式

由于对串行数据的识别比并行数据困难,所以对所传送的数据要规定明确的格式,如图 1-2 所示。

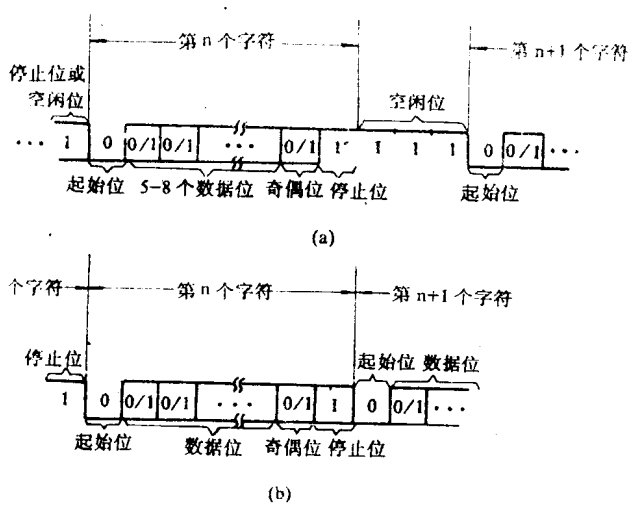


图 1-2 串行方式传送数据格式
(a)有空闲位格式; (b)无空闲位格式

图 1-2(a)是一个串行传送字符,它的起始位为 0,接着是 5~8 个数据位(ASCII 码),一个奇偶位(可有可无)以及一个或二个停止位(高电平),这种数据格式可以实现自动检错。在传送数据位出错时,称为奇偶错,起始位和停止位出错时称为帧错误,并分别用奇偶错和帧错误标志示出。另外由于每个字符末尾,总是以高电平做停止位,而高电平位数可以延续任意数目(称为空闲位),所以只有当再次出现低电平(起始位)时,才认为送来下一个字符,从而便于接收随机

2. 传送定时

为了使串行数据同步,需要有一个周期为 T_s 的外部定时时钟,假如串行数据一个位的持

续时间为 T_d 则

$$T_d = KT_c$$

其中 K 称作波特速率系数, 可以是 1、16、32、64。图 1-3 中示出 $K=16$ 时对串行数据的同步过程。

图 1-3(a) 示出, 在前一串行数据的停止位(或空闲位)之后, 外部时钟于每次上升沿对数据进行检测, 当连续出现 9 个零时作为采样起点, 然后每经 16 个时钟周期进行一次采样, 如图 1-3(b) 所示, 以保证采样时刻在每位数据波形的中间。

3、传送数据速率

传送数据速率称波特率, 单位为波特, 它是指在一秒的时间内所传送数据的位数, 假如每秒传送 10 个字符, 每一个字符由 11 位组成, 则其波特率为:

$$10 \text{ 字符/秒} \times 11 \text{ 位/字符} = 110 \text{ 位/秒} = 110\text{bps}$$

每一个数据位持续时间

T_d 是波特率的倒数, 如上例波特率为 110bps 则

$$T_d = \frac{1}{110\text{bps}} = 0.0091\text{s} = 9.1\text{ms}$$

由于异步传送的数据格式中有起始位和停止位, 甚至有空闲位, 因而传送速率较低, 一般在 50~9600bps 之间。

第三节 输入/输出操作管理方式

前面介绍了对输入/输出设备识别及数据传送方式, 本节说明数据传送时机的管理。

数据传送时机管理基本有下面三种方式。

一、程序控制输入/输出方式

这种方式又可分为无条件传送方式及程序查询方式两种。

1、无条件传送方式

这种方式是在确信当 CPU 执行输入/输出指令时, 外部设备已作好了发送/接收准备条件下使用的, 执行输入/输出指令就完成了数据传送。这种方式传送简单, 所需硬件和软件较少, 但若对外设各种动作时间不甚了解的情况下, 采用这种方式可能会导致错误。

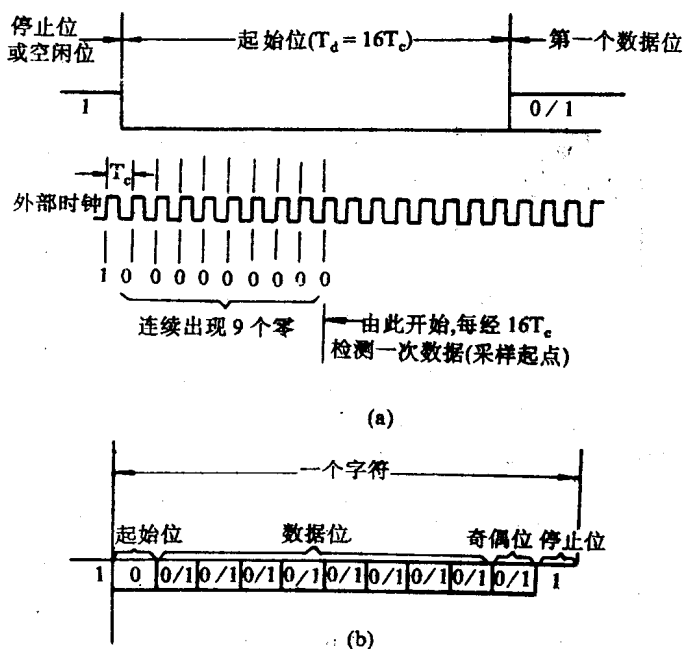


图 1-3 检测起始位及数据的定时
(a) 检测起始位; (b) 串行数据定时

2、查询方式

查询方式亦称条件传送方式,这是在程序控制下进行数据传送的方式。在传送数据之前必须先查询外部设备当前工作状态,当外设准备好才传送,否则就不传送。图 1-4 示其接口电路。

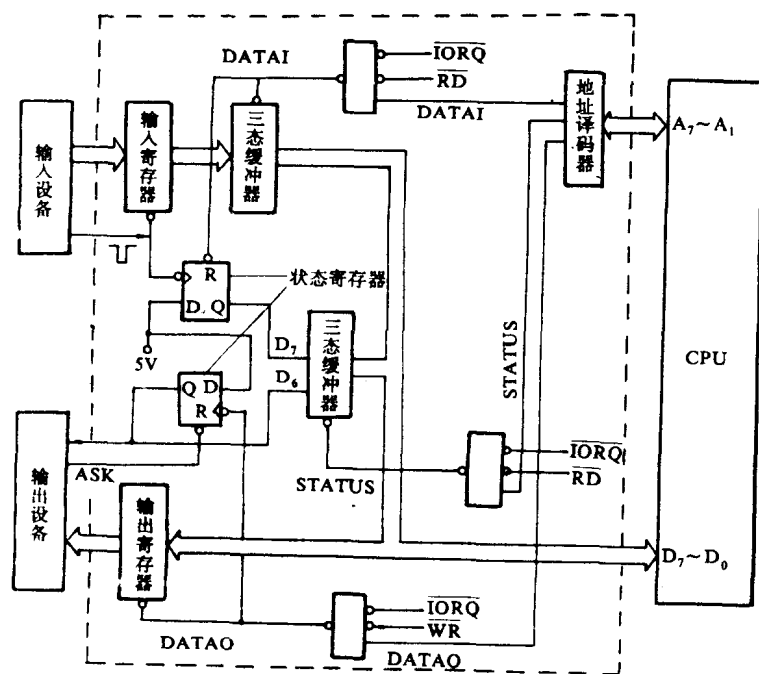


图 1-4 查询方式输入/输出的接口电路

图中虚线框内的接口电路把 CPU 和输入/输出设备联系起来,电路中有输入输出寄存器、状态寄存器、设备选择的译码器及联络信号线等。图中输入寄存器、输出寄存器各占用一个端口地址,两个状态寄存器共用一个地址,它们分别和数据线 D_6 、 D_7 相连。其工作过程如下:当输入设备已准备好数据后发出一个负脉冲做为选通信号,它一方面把要发送的数据打入输入寄存器,同时将状态寄存器置 1,以示外设已准备好数据,一旦 CPU 通过检测状态寄存器状态,得知这一信息后,便执行一条对该端口的输入命令,将输入寄存器中数据读到 CPU,

并将状态寄存器清零,待输入装置提供新的数据。其相应的程序如下:

```
TESTI: IN  A,(STATUS) ;从状态寄存器口读入口状态
      AND  80H
      JR  Z,TESTI      } ;D7 位是零表示输入寄存器没送来新数据则转
      IN  A,(DATAI)    ;输入寄存器有数据则读入 CPU
```

在输出工作方式下,向端口输出数据指令执行后,把数据打入输出寄存器,并将输出状态寄存器置 1,通知输出设备数据已准备好,避免 CPU 再提供新的数据,当输出设备取走数据后发回一个回答(ASK)信号把状态寄存器清零,以示 CPU 可以提供新的数据。其相应的程序如下:

TESTO: IN A, (STATUS)	}	;读状态口
BIT 6, A		
JR NZ, TESTO		;若 D ₆ =1 输出设备忙则等待
LD A, (STORE)	}	
OUT (DATAO), A		;外部设备闲, 则从内存输出数据到输出寄存器

实际的微型计算机的输入/输出接口,大多由大规模集成电路构成待后陆续介绍。

上述传送方式虽然解决适时传送数据问题,但若外部设备工作速度较慢,CPU将通过反复查询等待,这就降低了CPU的工作效率。

二、中断方式

为提高CPU工作效率,让它在和外部设备交换数据时照常执行其他任务,一旦外设准备好,需要传送数据时,由外部设备向CPU发出申请信号(这个申请称为中断申请),CPU接受申请后,暂停正在执行的程序,转而执行输入输出操作(中断服务程序),待输入输出操作完成后即返回断点处继续执行。

三、直接存储器存取(DMA)方式

用上述中断方式来交换数据时,每次为交换一个字节数据,都要经“转去”与“返回”过程。“转去”时的保护断点(打断时的PC值)和保护现场(CPU内部的寄存器的状态)、“返回”时的恢复现场等一系列栈操作,致使交换一次数据需几十微秒到几百微秒的时间,不适应高速输入/输出设备(如软磁盘)及成组地交换数据的情况,所以希望能在外部设备与内存间直接进行数据交换,而不通过CPU管理,便出现了DMA方式,其硬件结构称为DMA控制器(DMAC),Z80 DMAC的原理及应用见第五章。

第四节 输入/输出接口要求与组成

提高CPU速度和扩大存储器容量固然很重要,但没有合理的输入/输出系统,不配备先进的输入/输出接口部件,仍不能充分发挥主机的性能,完成高效率、高可靠性的传送信息。

接口的功能要求可概括如下:

(1)实现数据缓冲,使主机与外部设备的工作速度匹配,通常在接口中设置一个或几个数据缓冲寄存器作为输入、输出数据暂存器;

(2)实现数据格式的转换,完成串行数据与并行数据格式之间转换,或者进行字节与字节之间的装配与分解;

(3)实现CPU与输入/输出设备间通信的控制,包括设备选择、操作时序的协调、中断请求与响应,DMA请求与响应、主机命令与输入/输出状态的交换与传送等。

接口大致由以下三部分组成:

(1)寄存器的组合:如存放控制信息的控制寄存器,存放数据的数据寄存器以及存放地址的地址寄存器;

(2)各种逻辑电路:如口选择电路、同步控制或异步应答控制电路、中断控制逻辑、输入/输出控制逻辑等;

(3)主机和输入/输出设备的连接线:联络线、数据线、地址线、控制状态信号线等。

第五节 微型计算机接口的特点

微型计算机是大规模集成技术发展的产物,所以它的接口电路的配置与早期中小型计算机接口电路不同,特点如下。

一、通用性

小型计算机是在使用分立元件或小规模集成电路条件下出现的,所以对每种外部设备都配以专用接口,如光电机接口、打字机接口、穿孔机接口等。而现在大规模集成电路,可使一个接口芯片具有多个用途。微型机系统采用这种标准化的通用接口芯片,既可以用作输入接口,也可以用作输出接口。用它连接不同的外部设备,不需特殊的附加电路。因此,当微型计算机要增加新的外围设备时,不需要另行设计接口,只要选用已有的标准接口就可以,这一特点,为系统的扩充带来很大方便。

二、可编程序的工作方式

不同外部设备对接口有不同的要求,用编制程序的方法可指定接口芯片的工作方式、功能及其工作状态,以适应各种不同外部设备的要求。例如指定接口工作在输入方式或输出方式,或位控方式,或双向方式,向设备发出特定的控制信号,判断信息在传送过程中的错误并发出中断请求信号等。这意味着通用接口内部的线路结构能适应各种不同工作方式的需要。各种工作方式的规定由 CPU 向控制端口送入方式字或命令字实现。如果说早期的小型计算机(使用中小规模集成电路接口技术)是以硬件功能来满足外部设备的不同要求的话,那么微型计算机(所使用的大规模集成电路的接口芯片)则是以增加软件功能来满足的。这对用户来讲,改变接口的工作方式,不需对电路做任何改变,只需向控制端口送入相应的控制信息即可完成,从而大大地减轻了硬件设计的工作量。

目前微型计算机使用的大规模集成电路接口芯片,种类繁多,但大体上可分为两类,即专用接口和通用接口。专用接口是为某种用途或某种外围设备而专门设计的接口电路。如为 CRT 显示器设计的 CRT 显示器控制器,软磁盘机用的软磁盘驱动器,此外还有与键盘配用的键盘控制器以及为完成外部设备与计算机内存直接交换数据的 DMA 控制器等。

通用接口是指能供几类外部设备使用的标准接口。生产微处理器(CPU)的各个公司,一般都同时生产该系统的接口电路以便配套使用,表 1-1 例举三个厂家生产的标准接口。

表 1-1

厂家	CPU	并行 I/O 接口	串行 I/O 接口
Intel	8080	I8255	I8251
Motorola	MC6800	MC6820	MC6850
Zilog	Z80	Z80-PIO	Z80 SIO

第六节 通道中常用的差错检验方法

外部设备和主机交换数据过程中,由于受某种干扰等原因会产生差错,须对接收的数据进行某种校验,以判别是否发生了差错(检错),以及自动纠正差错(纠错)。

数据差错校验多采用“冗余校验”法,即除了基本的有效信息代码外,再扩充部分代码。这一冗余部分做为校验位。当将有效信息与校验位一起按某种规律编码,进行发送和接收时,要按同一约定的规律进行译码,判断所约定的规律是否相符。如果不相符,则表明收到的信息有错,当然差错可能在有效信息位,也可能是校验位,但根据与约定差异的某些特征,就可能判定出错的是哪一位或哪几位,从而能自动地纠正它。常用的冗余校验法有下面两种。

一、奇偶校验

奇偶校验是一种最简单最常用的校验方法。它所约定的编码规律是让整个校验码(包括有效信息和校验位)“1”的个数为奇数或偶数,有效信息部分可能是奇性也可能是偶性,但配上一个为“0”或“1”的校验位,便可使整个校验码满足所指定的奇偶性要求。校验位的置入状态以校验要求而定,如

奇校验——校验位置入的状态使整个校验码“1”的个数为奇数;

偶校验——校验位置入的状态使整个校验码“1”的个数为偶数。

如约定为偶校验,便将发送的数据连同校验位“1”的个数配成偶数,当接收时,将对整个校验码进行测试。若“1”的个数仍为偶数则认为是正确的,若“1”的个数变为奇数表明有错,应停止使用这个数据,或重新读取,看是否属于偶然错误。

上述校验方法,只能发现有一位的错误,如果两位同时有错误,便不能发现,而且即使能发现有一位出错,也不能确定错在哪一位。

对于奇偶性的判别可以用硬件的办法,也可以用软件的办法完成。

二、海明校验

由 Richard Hamming 提出的海明校验是广泛应用的一种校验方法,这种校验方法的基本点是增加校验位,将一个数据按某种规律分成若干组作奇偶校验,这样便能提供较多检错信息,不但发现错误,还可指出是哪一位出错,从而将其纠正。当然这种功效的获得是以增加校验位为代价的。

1、有效信息位与校验位位数的关系

如果校验码 n 位,其中有效信息位位数为 K ,校验位位数为 r ,将有效信息位亦分成 r 组作奇偶校验,能产生 r 位检错信息(一组产生一位),这 r 位检错信息组成一个“指误字”可指出 2^r 种状态,其中全 0 表示无错,余下的组合就能指明 $(2^r - 1)$ 位中的某一位错误。因此要求海明码能纠正一位错,则应满足下述关系:

$$n = K + r \leq 2^r - 1$$

2、分组方法

例如有效信息为 4 位 $A_1A_2A_3A_4$,按上式应配上三位校验位 $P_1P_2P_3$,把 $A_1A_2A_3A_4$ 分成三组。把 $P_1P_2P_3$ 分配到这三组内做奇偶校验,得到三位检错信息构成一个“指误字”。我们希望指误字能指明哪一位出错,最简单的办法是让指误字代码与出错位的序号相同。要做到这一点,要求分组的办法是:

①适当指定校验码所在的数据传送位 $D_1 \sim D_7$ 。

②将校验码按“指误字”的编码分配到每组中。

为说明这思想举例如下:

表 1-2

位号 组别	(P ₁) D ₁	(P ₂) D ₂	(A ₁) D ₃	(P ₃) D ₄	(A ₂) D ₅	(A ₃) D ₆	(A ₄) D ₇	校 验 结 果
第 3 组				✓	✓	✓	✓	G ₃
第 2 组		✓	✓			✓	✓	G ₂
第 1 组	✓		✓		✓		✓	G ₁

表 1-2 说明如何确定将校验位加入到分组中,用 V 号表示该位所在的组。

按上述原则 A_1 要在三个组中, A_3 在第三组与第二组, P_3 只在第三组与第一组中,……。

对每组的校验,如果奇偶正确则显 $G=0$,否则 $G=1$,所以对三组校验之后,如果三组都无错, $G_3G_2G_1=000$ 。若 $G_3G_2G_1=011$,则表明 A_1 有错(因为只有 A_1 既在第一组又在第二组);把读到 A_1 状态反相即可纠正错误;再如: $G_3G_2G_1=101$,则说明 A_2 位有错,余者依次类推。

除此外还有其他差错校验方法,如循环码校验及求和校验等。

习题与思考题

一、什么是微型计算机系统,通用微型计算机的基本系统组成形式如何?

二、CPU 如何对外部设备进行识别?

三、Z80 CPU 在对外设的立即寻址或用寄存器 C 间接寻址时,分别将累加器 A 或寄存器 B 的内容送到地址总线的高 8 位,根据这一事实能否将 Z80 CPU 对外设的寻址范围扩展为 64K,如何进行扩展?

四、主机与外设间的数据传送,有几种方式,各有什么特点及优缺点?

五、什么叫波特率系数 K? 串行数据一个位的持续时间 T_b 与波特率 U 的关系如何?

六、CPU 对数据传送时机的管理有几种方式? 各种管理方式特点是什么?

七、试设计一个采用查询方式的输入电路。

八、试设计一个采用查询方式的输出电路。

九、试述常用的奇偶校验法在实施中有什么优缺点?

十、海明校验的基本点是什么? 有效信息位与校验位的位数间有什么关系? 若有效信息位为 8 位,需配多少位校验位?

十一、试述海明校验方式中有效信息位与校验位的分组方法。试设计一个有六个有效信息位校验分组方案。

第二章 外围设备接口技术

外围接口技术包括软件接口和硬件接口两个方面问题,二者相互联系,有一方面解决不好,就要影响微型计算机系统的处理能力,所以本章不但要介绍每种外部设备接口的硬件组成,也要介绍相应的软件。至于设备本身只有在利于理解接口原理的前提下,才作简要介绍。

第一节 键盘接口

自从电传打字机问世后,键盘在通讯技术与信息工程中已占有很重要的位置。

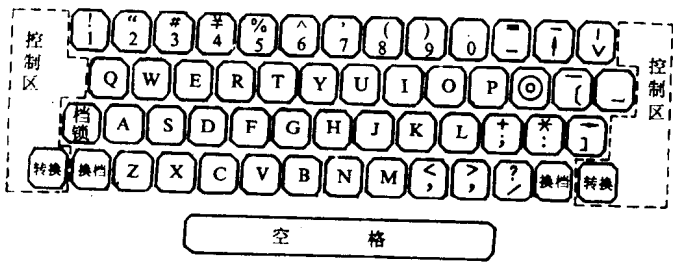


图 2-1 标准键盘的字符排列

现在计算机常用的键盘有下面几种类型。如单板机多采用无编码小型键盘,而微型计算机系统则多使用编码键盘做输入装置。而交互式外围设备,如控制台打字机,键盘显示终端和计算机网的远程终端等都采用具有多种功能的电子键盘装置,而且为了键盘的使用具有通用性,国际上

和我国电子工业部都制订了键盘字符排列标准。如图 2-1 所示。

图中的换档键用于对双档键上、下档符号选择,对字母键则是选择字母的大写还是小写;按下“档锁”键使键盘连续保持在换档位置;转换键是使键盘进入控制状态的键;控制键是产生控制字的键。其控制字符的设置国家标准中未作详细规定,可由系统的需要决定。下面对常用键盘的原理及结构做一介绍。

一、无编码键盘

无编码小型键盘有直排式及矩阵式两种。

1、直排式

图 2-2 是只有 9 个键的小型键盘,每一键的引线直接连接到接口的数据线上。

这种键盘硬件接口简单,仅用一个 8 位数据锁存器和一个续位寄存器。当某一键按下时,对应的该位引线接地,使 CPU 识别。其软件接口设计采用线识别的方式:

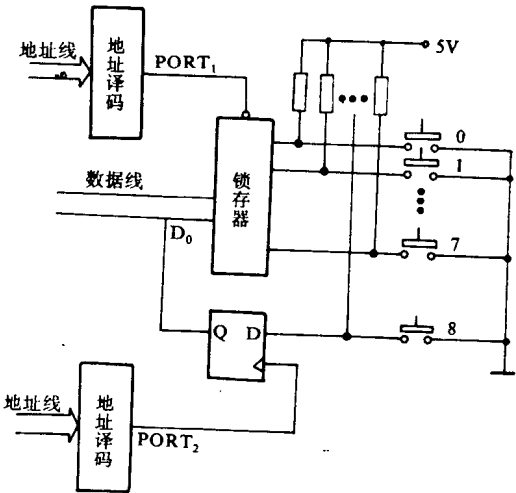


图 2-2 直排式小型键盘及其接口