

多台PC微机共享打印机的实现

孙 炳 阳

(精密机械工程系)

摘要 提出一个采用巡回轮流分配方式的可供8台PC微机共享一台打印机的方案,介绍了实现该方案所应用的单片机识别和控制。

关键词 共享, 打印机, PC微机

0 前言

随着计算机应用的深入,目前许多单位都有微机实验室,一般还配备数台个人计算机,因为上机者总想利用外设如打印机、绘图仪输出文本文件或结果。但是,由于经费问题等原因,实验室一般不给每台微机配置打印机等外设,因而给上机者带来许多不便。他们要打印文件或结果就必须先存盘,再到配有打印机的微机上进行操作。为了克服这一问题,我们在分析了IBM-PC计算机并行打印接口及其通信流程的基础上,提出一个多台PC微机共享打印机的方案,并采用单片机识别和控制进行多路轮流巡回切换的方式,实现了8台IBM-PC计算机同时共享1台打印机的协调分配。

1 共享方案

IBM-PC计算机到打印机的接口通信用一个25芯的插头座联接(图1),主要包括8根单向数据线和9根单向通信状态线,这些信号都是标准的TTL电平,“—”号表示低电平有效。其中“忙”、“认可应答”、“选通”是作为8位数据传送的握手信号线。计算机要打印时先读“忙”状态,若此信号为高电平表示打印机正在接收数据或正在打印(或者处于脱机状态或打印机出错),不能接收数据;若此信号为低电平表示打印机准备好,可接收数据。这时,计算机把要打印字节输出到8位数据线上,并在“选通”线上发出一个选通负脉冲,打印机在此负脉冲期间把8位数据线上的内容存入打印缓冲区,并在“认可应答”线上发出一个负脉冲通知计算机数据已接收,可继续传递下一个字节。由此可见,如果计算机与打印机之间存在数据传送的话,“选通”、“认可应答”线上必然有脉冲出现,因此选择从计算机发出的选通脉冲来判断这台计算机与打印机之间是否存在着数据传送,即这台计算机

是否正在使用打印机。假如不让这台计算机占用打印机，可在其并行打印口的“忙”线上输入一个高电平，通知这台计算机暂时不能使用打印机，请等待。

此外, 打印机接收到计算机传送过来的一个字节并不是立即打印出来, 而是以行为单位逐行进行打印, 即先把接收的字节存入缓冲区, 如果缓冲区满或者当前接收字节是相应的打印控制符, 则把整行打印缓冲区内容打印出来, 否则就转去准备继续接收下一个字节。打印机的逐行打印时间包括接收数据和打印的时间一般技术手册上指出不超过3s。我们提出的多路轮流分配共享方案正是基于以下三点认识: (1) 某台计算机若正在使用打印机时其“选通”线上必有脉冲出现, 而不使用时则无脉冲

出现。(2)打印一行内容如文件字符时间不超过3s,而且实际打印内容具有连续性,即一行打印完紧接着打印下一行内容,直至全部文件内容结束。(3)欲使某台计算机暂时不能占用打印机,则可以在其并行打印口的“忙”线上输入一个高电平,并利用电子开关成组切断该接口通路与打印机接口的其它数据通信线。

图 2, 3 给出了采用轮流切换的方式实现多路共享的原理流程。当轮流分配共享装置通电后, 先利用多路转换器等类型的电子开关器件成组切换接通第 1 台计算机与打印机的接口线, 即先允许第一台计算机占用打印机资源。这时就要识别这台计算机有否在使用打印机资源, 即有否在打印文件数据等内容, 若是则保持这种通路状态以允许该台计算机继续打印; 否则把开关依顺序循环切换至下 1 台计算机, 只允许下 1 台计算机占用打印机。由于打印一行内容不超过 3 s, 所以如果在 3 s 内没有选通脉冲出现, 则可以认为文件内容已经打印完毕,

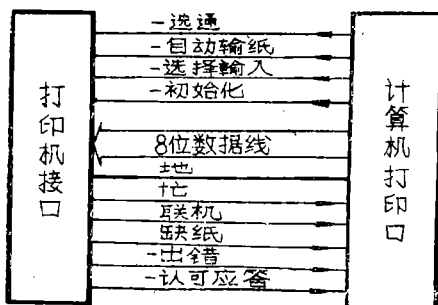


图 1 计算机并行打印口与打印机的联接

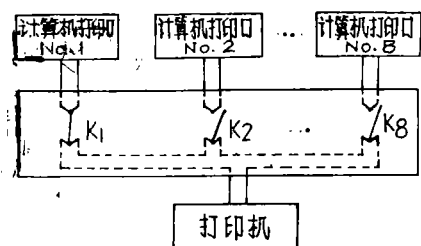


图 2 多路轮流切换的资源分配示意图

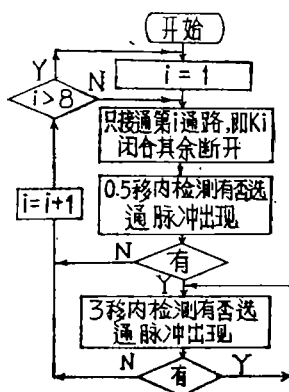


图3 多路轮流切换的识别和控制流程

该台计算机暂时不使用打印机了,则此时可以把打印机资源让给下 1 台计算机使用。另外,为了提高轮流切换的速度,当把打印机资源提供给某台计算机时,先在 0.5 s 短时间内识别判断该计算机否在使用打印机,如果没有即迅速切换至下 1 台。这样当 8 台计算机均无使用

打印机的要求时,巡回切换一次只需4s。所以当只有某一台计算机有使用打印机的要求时,最多只要等候4s就可以占用打印机资源,实现打印要求。但当有2台或2台以上的计算机同时要求使用打印机时,一次只允许1台计算机使用打印机,其余计算机必须等待。在该共享方案中,8台计算机占用打印机资源的机会是均等的,没有优先权。

2 系统实现

该共享方案采用图4硬件系统来实现多路轮流切换。一个计算机打印口与打印机之间用两个具有三态同相输出的8线驱动/接收器和一个2输入正或门隔离,并通过一根开关控制线的电平高低状态来实现通路的断开或接合。因此8台计算机与打印机的隔离共用了16片8线驱动/接收器(74LS244)和2片四2输入正或门(74LS32)。图4中为了方便起见只画出了其中2台计算机打印口的硬件线路图,其余6个通道的线路图完全相似。图中8个通路相应地有8根开关控制线。当开关控制线是高电平时,由于逻辑“或”关系,输入到计算机打印口的“忙”线上必定也是高电平,同时2片74LS244均未被选中,输出为高阻态,与输入无关。因此当某根开关控制线为高电平时,相应的这个通路被断开隔离,而且通过“忙”线通知相应这台计算机目前打印机正忙,暂时不能提供资源。而当控制线为低电平时,打印机的“忙”线状态正常输入到计算机打印口的“忙”线上,同时2片74LS244被选中,输出与输

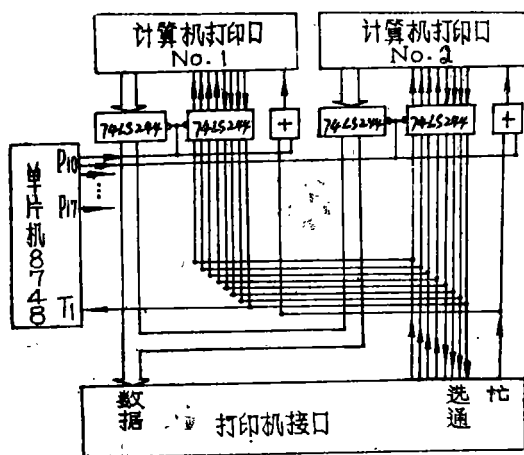


图4 轮流分配硬件原理图

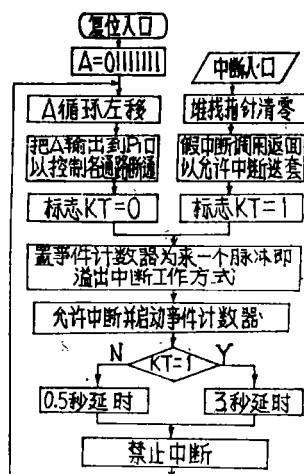


图5 轮流分配软件流程图

入同相,因此当某根开关控制线为低电平时,相应的这个通路接合,打印接口的8根数据线和9根通信状态线正常联接,打印机资源就分配给相应的计算机。为了避免冲突,8根开关控制线只能有1根为低电平,其余7根为高电平。这8根开关控制线采用MCS8748单片机的P₁口输出控制电平,与图5所示的控制流程配合实现8个通路的轮流切换。MCS8748单片机功能较丰富,但在本系统中只利用了一个I/O口P₁和一个事件计数器T,应该说这是浪费了单片机功能,但在实验室条件下这无关紧要。图4中单片机T₁端为事件计数器的外部脉冲输入

端,它与打印机的“选通”线相联接。本系统正是利用单片机的事件计数器来检测是否有选通脉冲出现。先设置事件计数器为计数溢出中断工作方式,并预置计数器数值 $T = FEH$,因此当出现选通脉冲时,计数器溢出并产生中断。在 0.5 s 或 3 s 软件延时时间内,如果出现选通脉冲必将产生中断,程序将分枝跳转进入中断服务入口。

图 5 中,系统软件正是根据是否跳转进入中断服务程序来识别当前计算机是否正在向打印机发送数据打印文件。当计算机在使用打印机期间,软件流向一直处于中断迭套循环之中,不改变输出口 P_1 的内容,因此开关控制电平状态不变。如果在 0.5 s 或 3 s 软件延时时间内,没有选通脉冲出现,程序将继续下行,输出口 P_1 的 8 位数据内容循环左移移动一次,因此开关控制电平状态改变,实现了通路的顺序轮流切换。当一台计算机向打印机传送一个数据内容后的 3 s 时间内,不再继续传送数据或控制命令符,则系统将中止其对打印机资源的占有,并依顺序把打印机资源分配给下 1 台计算机。

3 结语

这个打印机轮流分配共享装置能够较好地克服一般微机室中使用打印机时的某些不方便,提高了打印机的利用效率。但也存在着一个缺点,当计算机使用打印机的状态是边计算运行边打印结果,而且两个结果的打印时间间隔大于 3 s ,那么将可能使得打印输出结果不是一个连续的文件。在微机室中这种情况是不重要的,而且可以通过事先约定禁止其它计算机使用打印机,那么打印结果仍然是连续的文本。

参 考 文 献

- [1] 张福炎,微型计算机 IBM PC 的原理与应用,南京大学出版社, (1984)。
- [2] 徐爱卿,单片微型计算机及其应用,北京航空学院出版社, (1985)。

The Realization of Sharing a Printer among Eight Personal Computers

Sun Bingyang

(Department of Precision Mechanical Engineering)

Abstract A program of assigning a printer to eight personal computers in turn is presented. For the realization of such a program, a single chip microcomputer is applied to play the part of recognition and control.

Key words share, printer, personal computer