

出租车计价器微型打印机的设计

汪清明 广东轻工职业技术学院(510300)

Abstract

This paper analyses the design requirement of the micro dot printer of taxi counter firstly, gives the chart of hardware structure, analyses the method of software design. At last, it gives the software flowchart.

Keywords: micro dot printer, microcontroller, flowchart

摘要

本文首先分析了出租车计价器微型打印机的设计要求,给出了微型打印机的硬件框图,分析了微型打印机的软件设计方法,最后给出了软件流程图。

关键字:微型打印机,单片机,流程图

目前出租车的计价收费采用事先印好的出租车发票作为收费收据,由于撕发票的随意性,发票金额往往与实际收费不符,为了加强出租车行业的管理,提高服务质量,有必要把出租车计费收据用微型打印机适时打印出来,我们针对香港出租车计价器对打印收据的要求,开发了微型打印机产品,已在香港出租车计价器上广泛应用。

1 微型打印机的设计要求与设计方法

微型打印机打印的收据格式见图1,所有内容均由打印机直接打印出来。具体设计要求如下:

车号	AB1234
上车	2001 05 12 10:53
下车	2001 05 12 11:10
总公里	8.6Km
收费公里	8.2Km
收费分钟	2.1Min
附加费	HKY20.0
总车费	HKY64.0
谢谢惠顾	

图1 打印收据格式

(1)打印汉字和字符:根据香港运输署对打印收据字符大小和打印时间的要求,汉字采用9X9点阵,ASCII码字符采用5X7点阵。由于标准汉字库中最

小的汉字点阵为12X12点阵,因此9X9点阵汉字字模只能自制。

(2)手动走纸和自动走纸:当安装打印收据卷纸时,首先手动打开走纸开关,起动打印机走纸功能,当卷纸走出打印机外壳后,即关掉走纸开关,停止走纸。当一张收据打印完后,还需自动走纸一段距离,保证整张收据全部在打印机机壳外,方便撕下收据,该走纸功能由软件自动完成。

(3)出租车计价器与微型打印机的通讯:通讯方式采用串行口通讯,为保证数据传输正确,需要对传输数据进行校验。

(4)打印时间:按香港运输署的要求,当停止计价后按打印键开始打印收据到打印结束并走纸到撕纸位置的时间不能超过12秒,为此需控制打印字符行数,并且空走纸时采用快走进纸功能。

3 微型打印机硬件设计^[1]

微型打印机硬件由2051 CPU、EPSON P181打印头、打印头驱动电路、定时信号“检零”电路、电源电路及复位电路组成,如图2。

(1)打印头控制电路:EPSON P181型打印头的内部接线如图3所示^[4],它包括一个直流微电机M、六个电磁铁打印针A、B、C、D、E、F,一个快进电磁铁PF,一个干簧管继电器G和一个感应线圈T。当打印头直流微电机正常转动时,干簧管继电器和感应线圈分别周期性地发出机头复位信号和定时信号。2051的P1.0~P1.5经触发器74HC273和三

极管驱动电路控制 A、B、C、D、E、F 六根打印针, 74HC273 的触发由 P3.1 控制, 干簧管继电器产生的复位信号 HRST 经 1K 电阻接 2051 的 T1 脚(第 9 脚), 作为打印一点行的行同步信号, 由感应线圈产生的正弦波信号 TG1、TG2 经检零电路输出占空比近似为 1:1 的方波信号, 此方波信号接 2051 的外部中断引脚 INT1(第 7 脚), 方波信号的每一个跳变作为每一打印点的打印同步信号。打印头直流电机 M 由 2051 的 P1.6 脚经触发器和三极管驱动电路控制其起动和停止。快进电磁铁的起动和停止由 2051 的 P1.7 控制。

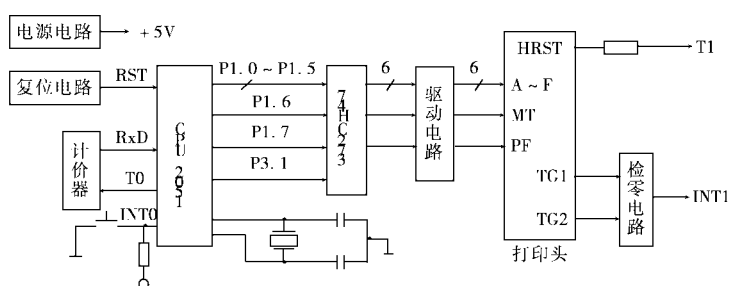


图 2 微型打印机硬件框图

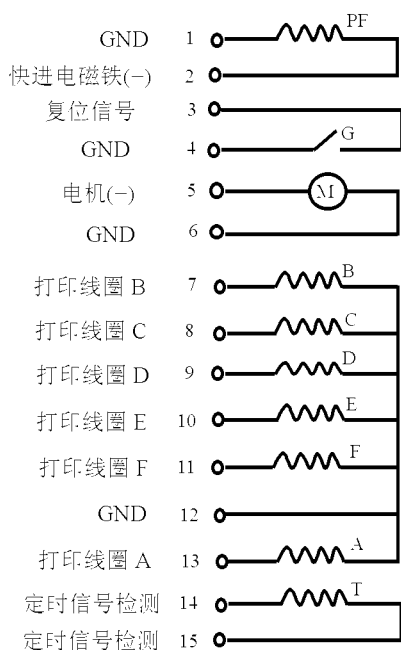


图 3 P181 型打印头内部接线图

计价器与打印机的通讯连接: 打印机只是接收计价器发送的数据, 而不需发送数据到计价器。因此采用串口通讯时, 用 2051 的 RxD 引脚接收数据, 用 T0 引脚作为计价器与打印机之间的硬件握手线, 打印机的忙闲信号及接收数据正确与否的应答信号

均由 T0 引脚输出。

4 软件设计^[4]

① 打印头驱动程序: 开始打印时, 首先启动电机, 然后检测复位信号, 复位信号由高到低时, 则开外部中断 INT1, 在一次中断时间间隔内, 低电平和电平各对应一打印点。因此需在外部中断信号由高变低引起中断时打印一点, 在中断程序内检测到中断信号由低变高时再打印另一点, 打印点数据的获取是在外部中断信号跳变之前获取的。当一点行 180 点打印完后, 打印头从右回到左边的起始点, 送出一行的复位信号。

② 计价器与打印机通讯程序的设计:

打印机复位后, 串口设置为接收数据状态, 握手信号初始化为闲状态, 接收数据采用串行口中中断程序。打印机收到计价器发送的开始打印信号后, 即开始接收第一行数据, 每接收一行打印数据, 即判断校验和是否一致, 并给出相应的应答信号, 数据正确, 则打印该行数据, 否则要求计价器重发该行数据, 所有数据打印完后, 打印机自动快进, 走纸到收条的撕纸位置。在打印机快进走纸和打印时, 握手信号置为“忙”, 计价器不能向打印机发送数据, 其他状态下, 握手信号置为“闲”, 允许计价器向打印机发送数据。

③ 字符打印程序设计: 收条上要打印的字符为 ASCII 码字符和汉字, 需要预先把全部 ASCII 字符和收条上要打印的汉字的点阵数据保存在 2051 的 E2PROM 中。每个 ASCII 字符由 5X7 点组成, 加一点列和一点行空点则每字符需 6X8 点, 按列保存字符点阵数据。每个汉字由 9X9 点阵组成, 为了使汉字打印基本和 ASCII 码字符的打印方式一致, 把汉字拆分为最上面的一点行和下面的八点行, 由于一个汉字占 9 列, 所以把下面八点行的两个汉字又拆分为三个 6X8 点阵的字符, 按此规律分别存储汉字的一点行和八点行点阵数据。打印汉字时, 首先打印最上面一点行的数据, 然后按打印 ASCII 字符的方式打印下面八点的点阵。打印 ASCII 字符是按一点行从左向右打印的, 打印时取出字符的 ASCII 码或自编的汉字代码, 并确定要打印的点属于该字符的第几列, 据此计算该字符点阵列在 E2PROM 中的地址, 取出该字节数据, 再根据该点是属于该字符的第几点行确定取该字节的第几位二进制数据送打印针驱动电路, 根据该点在打印行中的位置确定由 A、B、C、D、E、F 中的哪一个打印针打印该点, 按该字符点的二进制数据驱动打印

针打印。

4) 打印机可靠性的设计: 为了保证打印机不会出现死机现象, 在软件设计时设计了定时复位程序, 当打印机处于空闲状态达到 2 秒时, 引起定时中断, 打印机自动复位, 从复位入口点开始重新运行程序, 当打印机处于走纸或打印状态时, 不断复位定时器, 禁止打印机复位。微型打印机程序流程图见图 4。

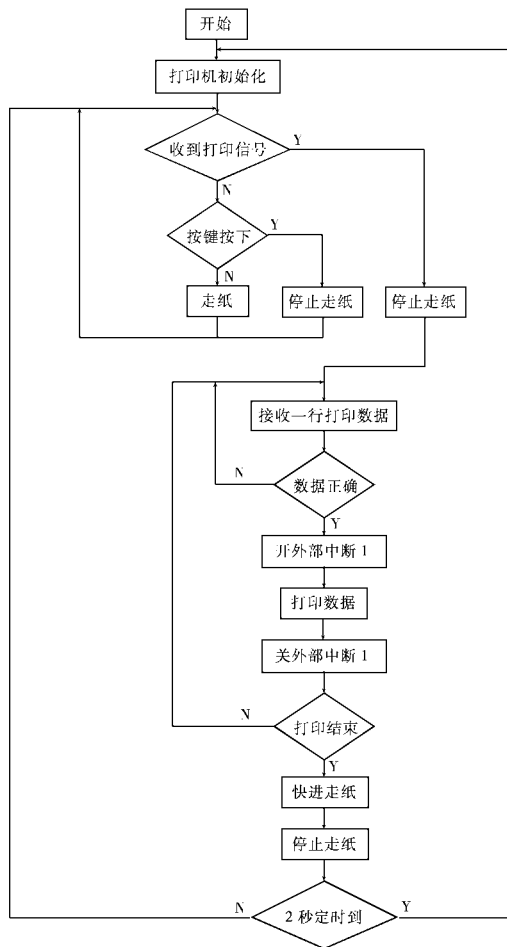


图 4 微型打印机程序流程图

5 结束语

本文所设计的出租车计价器微型打印机完全按照香港运输署的要求进行设计, 具有较高可靠性, 已在香港市场大量使用。

参考文献

1. www.atmel.com : ATMEL 公司 2051 CPU 数据
2. EPSON 公司: P180 系列微型点阵打印头产品说明书
3. 何立民: 单片机应用系统设计, 北京航空航天大学出版社, 1990. 1

(上接第 4 页)

受主节点的命名, 同主节点协商节点的过程数据周期, 并从主节点接收总线拓扑信息。总线进入正常运行后进入常规从节点状态, 主进程响应主节点的命令, 完成数据通信。主进程可在应用的命令、接收的数据和各种超时事件的驱动下在各种状态间转换。

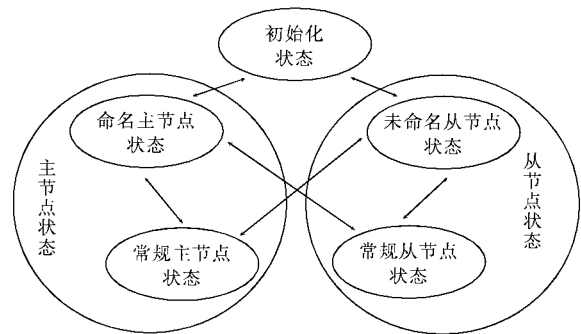


图 6 主进程的几个主要状态

主进程和辅助进程通过实时操作系统提供的通信和同步机制同 HDLC 驱动程序通信, 这样既充分利用了操作系统的多任务能力, 又能实现对总线通信的快速响应, 保证 WTB 通信的实时性。

5 结束语

WTB 是 TCN 标准中的重要组成部分, 是专为列车级的数据通信设计的。当前, 国内对各种准高速 / 高速列车和动车、地铁和轻轨列车的需求不断扩大, 各种新型机车车辆对数据通信和互联的要求日益提高。在这种形势下, 研制国际标准的 WTB 技术和产品具有重要的意义。

本文提出了一种 WTB 节点设计的框架方案, 并在此框架下设计实现了简化的具备基本功能的 WTB 原型节点。在该原型节点中, 我们围绕 WTB 的核心部分——WTB 链路层设计开发了基本的硬件模块, 并按 WTB 标准开发了 WTB 链路层软件, 实现了 WTB 的基本功能。我们将以这个原型节点为基础, 进一步完善软硬件设计, 争取早日开发出实用的 WTB 技术。

参考文献

1. IEC 61375 - 1 part 4, Wire Train Bus. IEC, Geneva, 1999. 9
2. Hubert Kirmann, Ulrich Claessen, 汤林书译, IEC 列车通信网, 机车电传动, 1999. 3
3. 曾祝林, 谢维达, 智能列车总线 Arcnet 通信网卡的研究, 机车电传动, 1997. 6