

多路直拨电话计费系统的设计与实现

耿 磊, 刘守义

(空军工程大学 电讯工程学院, 陕西 西安 710077)

摘 要: 采用 PC 机与多片 MCS-51 单片机组成系统, 控制和管理多路直拨电话。其中, 单片机为前台控制系统, PC 机为后台管理系统, 它们之间通过串行方式进行数据通信。

关键词: 单片机; 串行通信; 光电隔离; 计费模板; 中断服务

中图分类号: TN910 **文献标识码:** A **文章编号:** 1829-3516(2000)03-0072-04

现代化通信为人们的工作和生活带来了极大的方便, 其中电话通信作为一种普通的通信手段已经深入到社会的各个领域和人们的日常生活中。与此同时, 日益高涨的电话费用支出也引起电话用户的关注。尤其是作为单位和部门的直拨电话, 怎样有效的实施话费的控制和管理, 已成为有关部门迫切需要解决的问题, 可以想见, 随着经济体制改革的深入, 这一问题会日益突出, 为此, 本文研究设计了一套直拨电话控制管理系统, 它为有效控制和管理话费支出, 提供了简单, 易行及有效的手段。

本系统采用多片 MCS-51 单片机与 PC 机组成系统控制和管理多路直拨电话, 其中, 多片 MCS-51 系列单片机 8031 构成前台控制系统, 每片 8031 控制 16 路直拨电话; PC 机为后台管理系统, 完成向 8031 发送命令, 接收 8031 发送的原始话单及电话话单的处理、存储、统计、查询、打印等工作。本文主要讨论前台系统的组成及工作原理。

1 系统组成及工作原理

完整的一套计费管理系统是由一台计算机(从 PC286-奔腾机均可使用)、一台打印机(9 针、24 针、喷墨、激光打印机均可)、一台由若干计费模块组合而成的计费控制设备组成, 每一计费模块控制管理着 16 门电话。通讯接口板上有 8 个(108 门)或着说 8 个(108 门)总线插座, 大于 108 门的用户, 就用数个机箱叠加。每一个模块输送正、负两组 5V 电压, 接收来自计算机的各种指令并将其传送到各个计费模块中, 又将计费模块中存储的话单传送到计算机中。系统结构如图 1 所示。

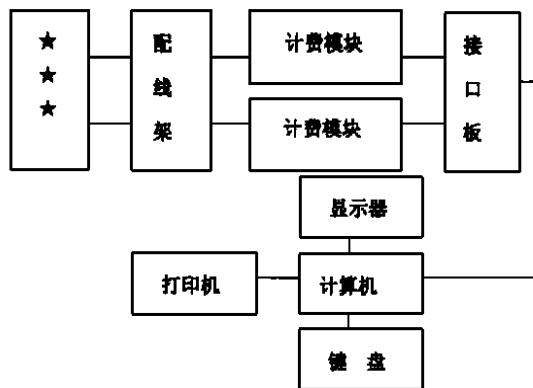


图 1 多路直拨电话计费系统框图

1.1 前台组成及工作原理

前台每个计费模块都由: 微处理系统部分、信号检测部分、控制执行部分三部分组成。微处理系统中的微处理器采用 MCS-51 系列产品 8031, 它是整个模块中的大脑, 所有一切智能化的处理都是由它来完成的。旁边一块 27256 里面固化有使微处理器能按人们的要求去运行的汇编程序。一块 62256 是用来储存一些由用户进行设置的信息(如等级控制, 禁打号码等)和该模块上 16 个电话的话单, 最多可以储存 2500 多条话单。其他还有一些组成微处理系统所必需的元器件。

* 收稿日期: 1999-12-17

作者简介: 耿磊(1964-), 男, 陕西渭南人, 讲师, 硕士, 主要从事计算机应用研究。

信号检测部分是由取样电阻、光电耦合器、集成电路 74LS245 组成,其工作原理是,当用户提起电话时,就有电流从交换机输出到电话机。同时这个电流也流过了模块上的取样电阻,使电阻的两端产生一个电压降,该电压降使并在电阻两端的光电耦合器的发光管导通,并发出一个光信号,此光信号又使光电耦合器的接收管导通,这样就又有有一个根据电话机信号电流变化而随之一起变化的电流,流过光电耦合器的光敏接收管和信号接收集成电路 74LS245,并转而送向微处理系统。而这一电流的来源是来自计费模块,跟交换机毫无关系。计费模块所需的信号是通过电光转换而得到的。从提机到挂断,检测电路检测出通话时长,被叫号码,启始时间,结束时间,此数据为电话的原始话单存储在数据存储器中,通过串行通信将原始话单送入计算机中。由此可看出这种检测方法是十分安全可靠的,因为与用户发生关系的仅仅是一个取样电阻和光电耦合器的初级部分,而这 2 个元件是不容易损坏的,即使被损坏了也不会对交换机有任何不良影响。如果是断路了,那么对电话的通讯丝毫没有影响,仅是不能计费而已,这种故障是很容易排查的。

控制部分是由 74LS374 和继电器组成,当微处理器接收到某一路电话拨了禁打号码,就会发出一个信号给集成电路 74LS374,由该集成电路控制这条线路上的继电器动作,从而切断了该路电话的通话线路,使得不允许打的电话不能正常继续打下去,(3s 后正常)起到了控制作用。

微处理系统除了接收信号和发出控制指令以外,还要随时准备与计算机之间联机通讯,把计算机所需要的信息送过去和把用户计算机上设置好的信息接收过来。前台计费模块结构如图 2 所示。

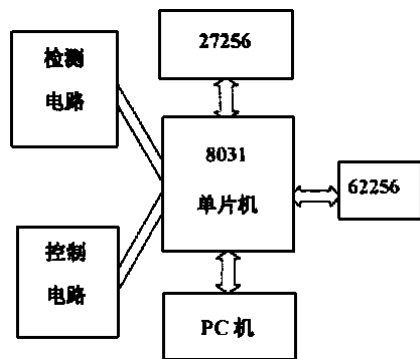


图 2 前台计费模块结构图

1.2 后台组成及工作原理

后台管理系统主要由计算机组成,计算机在整个计费系统中好象是一个交通枢纽。在计算机的硬盘里装有三套软件:计费主程序、实时监控程序、系统诊断程序。

1.2.1 计费主程序

计费主程序可以把计费模块里的话单信息接收过来后存放在硬盘中,由于硬盘的容量相对来说极大,可以存储许多话单,操作者只要把使用的电话都编入用户档案,同时设定国际长话费率,国内长话费率,农话费率,网话费率,市话费率,不同局向号码的费率,以及各种附加费率等。收到前台话单后,计算机根据被叫号码,在用户档案库中找到基本费率,根据通话时长计算出通话金额,计算金额时还可以按照电信部门规定,节假日,双休日,夜晚打长话以半价或 1/3 价格计算出金额。操作者可以根据需要选择从某一模块的某一路,从某一分机号,某一个部门或单位内的全部电话来查询自某月某日至某月某日的电话话单,这些话单会显示某某分机在几月几日几时几分打了一个什么号码的电话,通话时长是多少,话费是多少,按时间顺序排列在计算机的屏幕上,当超过一屏时可以一页一页往后翻或往前翻,也可以显示部门内或全部电话费等各种费用,如国际长话、国内长话、市内通话、地区网话、农话、特别服务、附加费、月租费等各种费用,以及各项费用的总金额,操作者可以将这些话单通过打印机全部打印出来,也可以按部门连续打印该部门的每一电话各项费用及总金额。计费系统的另一个主要功能是控制管理,通过这一功能可以实现按话费定额限制管理、等级管理、特殊号码禁打、通话时长限制、密码管理等。话费定额管理就是对某些必要管理的电话输入限定的金额,当该电话使用的话费达到这一金额时,系统就会自动取消其打外线的权限。等级管理是将所有的电话分成四个等级,其权限分别为国际、国内、市话、内部。除了等级限制外还可以灵活地设置一些收费较高又无业务需要的电话号码,使部分或全部电话不能打这些号码。

1.2.2 实时监控程序

实时监控程序运行,可以使操作者随时观察到当前时刻有哪些电话在拨打什么号码,了解当前时刻的电话使用情况。

1.2.3 系统诊断程序

系统诊断程序运行后,可以从屏幕上直接察看计费模块的一些参数,如计算机与计费模块的联机通讯情况,每个模块当前存储的话单数量,以及各个电话处于被叫、内线、外线、被禁打等各种状况。

本文设计方案还可以充分发挥计算机和打印机作用,因为其在计费管理中的工作时间占用很少,平时完全可以用来作别的用途,或者利用别的计算机来管理计费系统。

2 前台存储地址及 I/O地址分配

2.1 存储器地址分配

系统数据存储器及程序存储器空间分别为 32KB,其地址范围为 8000H- FFFFH,采用线选法选择芯片。存储器地址分配如图 3所示。

2.2 I/O端口地址分配

由于 74LS245 74LS374均为 8位 I/O 端口,每 16路控制直拨电话线路需 2片 74LS245及 2片 74LS374,它们的端口地址经译码分别为:

74LS245	(# 1)	7FFCH
74LS245	(# 2)	7FFDH
74LS374	(# 3)	7FFEH
74LS374	(# 4)	7FFFH

74LS245 74LS374端口地址分配如图 4所示。

2.3 8013循环检测 16路电信号

其执行过程为:

```

MOV    DRTR    ,    # 7FFCH
MOVX   A       ,    @ DPTR
MOV    30H     ,    A
MOV    DPTR    ,    # 7FFDH
MOVX   A       ,    @ DPTR
MOV    40H     ,    A

```

8031将检测到的信号先放入内部 RAM 30H- 4FH区域中,通过检测 RAM 中的内容了解某路是否有电流通过

2.4 8031通过 74LS374发送控制命令

其执行过程为:

```

MOV    A       ,    # X
MOV    DPTR    ,    # 7FFEh
MOVX   @ DPTR ,    A
MOV    A       ,    # Y
MOV    DPTR    ,    # Y
MOV    @ DPTR ,    A

```

2.5 8031与 PC机的串行通信

8031与 PC之间通过串口通信,当 8031接到 PC机发来的通信命令时,首先将对应的物理板号的信息从内存中取出送入 PC机,同时检测 PC机中是否有控制某路的信号,如有,则向某路发送开关机命令。8031以串行中断方式与 PC机通信,即开机后首先初始化内部存储器,外部存储器,初始化串行端口,定时计数器等工作,之后循环检测 16路电信号,8031将接收到的某路电信号经处理后送到外部 RAM 特定区域。当 8031接到串行中断后,进入中断服务程序进行中断服务,一方面接收 PC 数据信息,另一方面发送给 PC机话单信号。前台 8031主程序及中断程序如图 5所示。

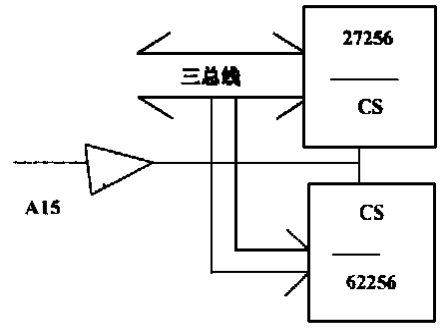


图 3 程序存储器,数据存储器扩展图

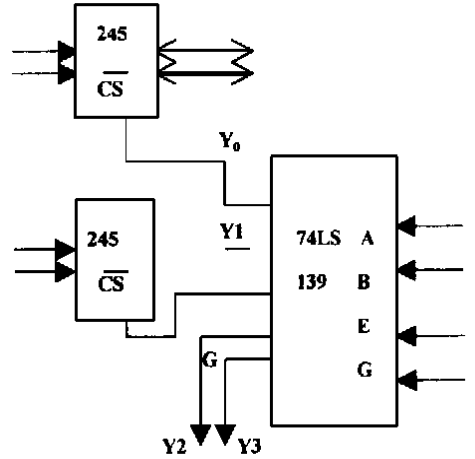


图 4 地址译码及片选电路图

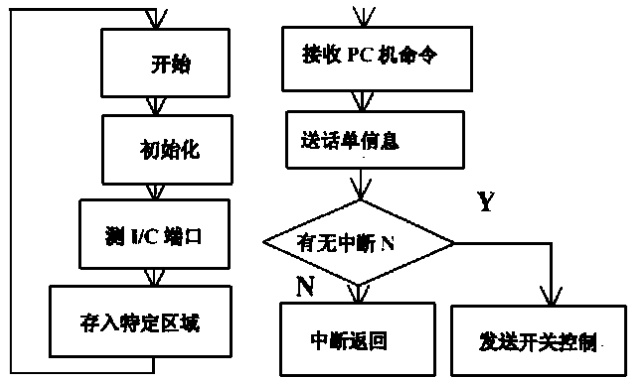


图 5 (a)前台计费主程序框图 (b)前台计费中断程序框图

3 技术难点及解决方案

3.1 采用光电隔离减少了外部干扰

由于外界脉冲干扰及电源电压的波动,计费系统正常工作会受到一定影响,因此前端信号电路采用光电隔离的设计思想。当外部有干扰脉冲时,通过光电隔离后将其滤掉,从而使系统达到了稳定、可靠、安全的目的。

3.2 计费系统模块化设计

计费系统容量的不断扩大必然造成处理速度的减慢,甚至会发生丢失话单的现象,本系统采用的模块化设计思想,即使 16 路直拨电话通过一片 8031 单片机控制,每 16 路为一个计费模块,每一计费模块对应一个物理板号,各模块具有完全相同的结构,扩容时只需增加相同板块即可实现,从而使得扩容及维护很方便。

3.3 电源断电保护

由于前端单片机系统存储有大量的话单及待处理话单,如遇突然掉电,必然使话单丢失。因此,在每个模块板上设计了掉电保护电路,电源掉电后蓄电池给数据存储器及单片机供电,从而使得话单数据得以保护。

4 结束语

本系统能较好地实现对多路直拨电话控制及计费的管理,整机性能稳定可靠,价格适宜,特别适用于单位或部门对话费支出的控制和管理,随着经济体制改革的深入,这一技术的社会经济价值会得到充分体现。

参 考 文 献

[1] 何立民. MCS-51 系列单征机应用系统设计 [M]. 北京:北京航空航天大学出版社,1990.

[2] TSFD 工作室. Turbo C++ 最佳专辑 [M]. 北京:人民邮电出版社,1995.

The Design and Realization of a Charging System Used for Multichannel Dialing Calls

GENG Lei, LIU Shou-yi

(The Telecommunication Engineering Institute, AFEU., Xi'an 710077, China)

Abstract This paper describes how to control and manage multichannel direct dialing calls by the system consist of personal computers and single chip processors. In the system, single chip processors are front end processors and a personal computer is a rear end processor. The data switching between front and rear end processors is carried on through serial transmission.

Key words single chip processor; serial transmission; photoelectric buffer; charge module; interrupt processing