

医疗急救网络系统中电话智能拨号装置的研制

项新建 彭建州

(杭州应用工程技术学院 信电系 杭州 310012)

摘 要 医疗急救网络系统是由遥控器、程控电话、PC机共为一体工作的用于医疗急救上的一个网络系统.本文着重介绍系统中的电话智能拨号装置的电路结构、工作原理、软硬件设计.电话智能拨号装置主要完成遥控发射、信号接收,自动拨发电话号码等一系列功能.整个装置可以直接安装在程控电话机上,也可以对程控电话机的电路进行重新设计整合完成.

关键词 89C51CPU 遥控器 传呼机 DTMF 忙音 自动拨号

中图分类号 TN 916.32

随着科学技术的进步,医疗技术有了很大的发展.医疗服务也日益完善和提高,但还是有一部分人因某些特殊的疾病,特别是患有某些突发性疾病的人很难在家人或医护人员 24H 的实时监控中.因此一旦病人发病或发生意外处在某种紧急的情况下,急需向他人发出报警信号并迅速取得家人或医护人员的帮助,这就需要一整套设备来完成这一系列功能.笔者设计并研制了医疗急救网络系统.设计思想是病人身上配带一只急救传呼机.当发生紧急情况时,用户按下传呼机上的按键,此时传呼机发出无线遥控信号.由单片机控制的电话机一直监视该传呼机工作,当它一接收到无线遥控信号,就立即向医院网络拨出电话号码及用户所拥有的帐号,由医院网络控制接收信号并作出快速的处理方案.为挽救病人的生命赢得宝贵的时间.

1 基本工作原理

在系统设计上,直接利用现成的电话机,并联上由单片机控制的电话智能拨号装置.这相当于在一个电话机上连接一个分机.因此连接后并不影响电话机的正常使用,可用于任何制式交换机^[1].当然上述两部分电路,可经过改造直接做成一个特制的电话机,使之同样拥有正常使用和自动拨号的功能.由单片机控制的电话智能拨号装置有三个部分:CPU,外围电话及拨号电路,如图1所示.

在多数时间,89C51都处于监视工作状态,即一直在检查有没有报警信号输入,此时与电话机系统独立,不影响电话机的正常使用.当外部报警信号输入时,单片机立即由监视状态进入工作服

务状态.这个工作模拟正常的打电话过程,即先拨号,判断听筒中传来的话音.若是忙音、阻塞音、无效号码音,则表示呼叫失败,挂机,延时一定时间后继续拨号,直到拨通为止;若是正常语音,则表示线路畅通,此时可以输入用户的帐号,向医疗中心发出求救信号,然后挂机,回到监视状态.

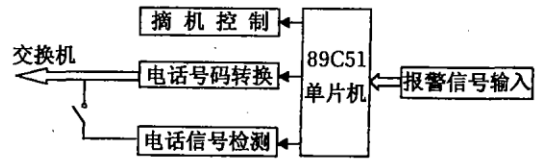


图1 系统结构框图

2 硬件设计

单片机控制的电话拨号装置包括三个方面的内容:(1)遥控发射器的组成;(2)电话控制线路;(3)CPU控制部分.89C51 CPU在任何时间内一直处于监视状态.它不停地查询是否有报警信号输入.一旦用户按下随

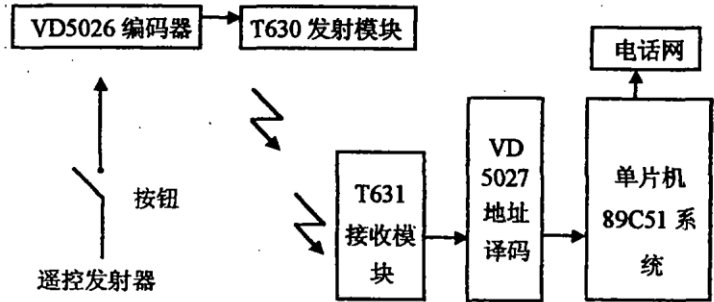


图2 电话拨号装置原理图

身携带的遥控发射器,与89C51相连的接收模块接收到有效信号后,经地址译码器送给89C51的P1口一个低电平信号,如图2所示.而当89C51检测到报警信号时,CPU内程序开始执行:首先模拟摘机,接着拨打医院网络中心的电话号码;判断对方是否接受到.如果因为其它通信上的原因而接收失败时,挂机等待一段时间后继续摘机拨号,直至拨通为止,然后输入用户的帐号,挂机,一个任务结束,返回监视状态.

整个电话由高性能、低价格、低功耗的89C51单片机,遥控器,音频解调器,电话拨号芯片,多路模拟开关,模拟摘机电路和电话线控制线路等构成.

2.1 中央处理器

整个拨号装置由89C51CPU控制^[2].中央处理器选用89C51单片计算机芯片,芯片的晶振频率选用6MHz.该单片机的第1~4脚输出电话号码的码值;第9脚连接中央处理器(CPU)的复位电路;第12脚选通多路模拟开关,使之处于工作状态;第13脚接收报警信号的输入;第14脚控制模拟摘机;第15脚检测音频解调器第8只脚输出的电平,判断是否忙音.89C51剩余的管脚为系统以后的扩展、服务功能多元化留下发展的余地.89C51芯片的运行由单片机的程序控制.

2.2 遥控器

遥控发射电路如图3所示,它由编码器IC₁(VD5026)及发射集成电路IC₂(T630)组成.采用地址编码方式,VD5026有8位4态地址编码(脚1~8),其编码数高达32万组.VD5026的4位数据输入脚(脚10~13)根据遥控设计的需要,笔者只选用一位(10脚)作为遥控方式选择信号.其中10脚既可以是低电平,也可以是高电平.17脚输出的地址数据编码信号送入IC₂调制发射.一片T630便可以完成脉冲调制、振荡及发射功能.电路中K₁或K₂分别为低电平有效和高电平有效的两组不同的按钮.按下任何一个均表示发射遥控信号,有遥控要求.整个系统最大遥控距离可达100m(若需要再增加距离可外接天线).由于工作于150KHz长波频段,不会对其它无线电设备造成干扰,且也很难被其它设备干扰.

遥控接收器由接收芯片IC₃(T631)、解码芯片(VD5027)组成.一片T631包括无线电接收、解调等环节,其体积与T630一样大小.T631收到无线电波并由其解调后,在输出端输出一与无线遥控发射器对应的地址与数据编码信息给解码器IC₄.IC₄(VD5027)是与编码器配对使用的集成电路,它也有8位4态的地址编码(脚1~8).在使用时,它的有效端VT输出高电平,再经过74LS04反相

器输出低电平,然后输入到 89C51 的 13 脚即 P3.3 口.由输入线 P3.3 判断遥控器处在何状态,再作出相应的处理.

2.3 模拟摘机线路

模拟摘机电路^[3]由一个继电器、一个续流二极管和一块 7404 驱动器构成.其中,续流二极管增加了电路的稳定性.当 CPU 检测到遥控接收部分传来的报警信号时,控制 P3.4 口输出低电平,这样就能使继电器吸合,从而控制电路摘机.

2.4 电话号码拨号线路

拨号线路由 4 选 1 模拟电子开关 U4~U5(CD4052),拨号芯片 U2(UM91210C),音频放大器组成.完成拨号过程.图 4 为电话号码输出电路.

2.5 电话信号检出电路

通常在拨电话中,人们可以从听筒中传来的电信信号来判断电话网络此时的状态,从而选择相应的任务,如等待或挂机等.要使单片机自动完成拨号任务,也必须模拟人工拨号这一过程.利用音频解调器 LM567 可检测出从电话控制线上传来的电信信号是哪一种.该电路由 U3 和附属元件组成. R_1 和 C_1 组成谐振电路,中心频率 $F_0 = 1/1.1(\omega \times C_1)$.

当电话号码由拨号芯片 UM91210C 的 TONF 脚发出并经放大器放大送出之后,电话控制线路上的电信信号经 C_5 输入给 LM567.当输入信号频率在谐振电路的频带内时,其 8 脚输出为低电平,否则,为高电平.LM567 是漏极输出,应在 8 脚接电阻后接到 VCC.接着,运用程序查询来检测 LM567 的第 8 脚输出是低电平还是高电平.如果, CPU 检测到高电平则表示此刻从电网中传来的电信信号是忙音,刚才所发的电话号码失败.由 89C51CPU 程序判断然后挂机,等待片刻继续摘机、拨号、检测 LM567 第 8 脚输出的电平,直至检测到低电平,才认为通话线路畅通,由拨号芯片拨出的电话号码已正确送出.随即也由 89C51CPU 控制输出用户的帐号密码.整个装置的电原理如图 5 所示.

3 软件设计

智能拨号装置程序流程图^[4]为:软件采用模拟化设计,使用了系统自校,软件 WATCHDOG 等技术.极大地提高了装置的抗干扰能力和可靠性.经实际使用,效果良好.

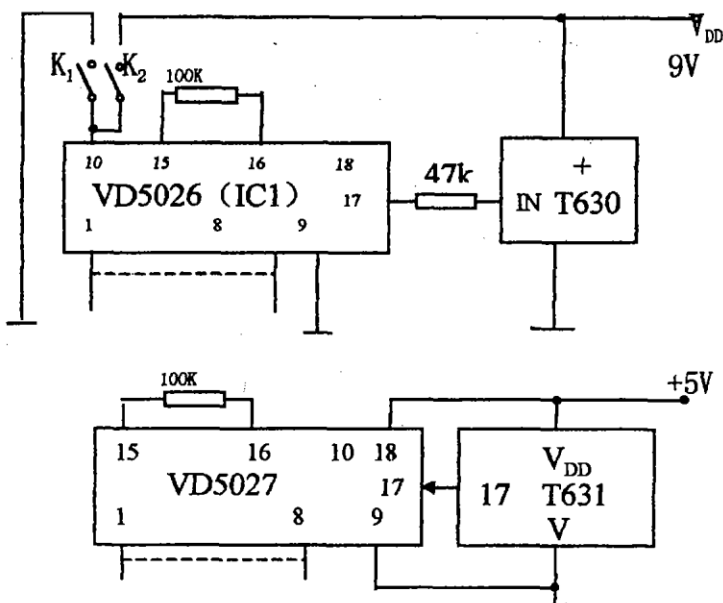


图 3 遥控发射接收电路

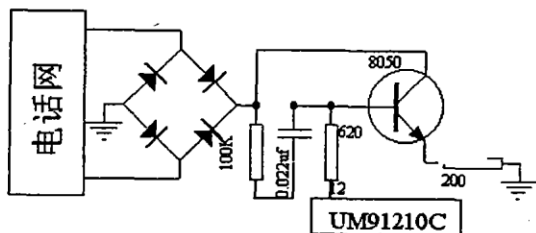


图 4 拨号电路

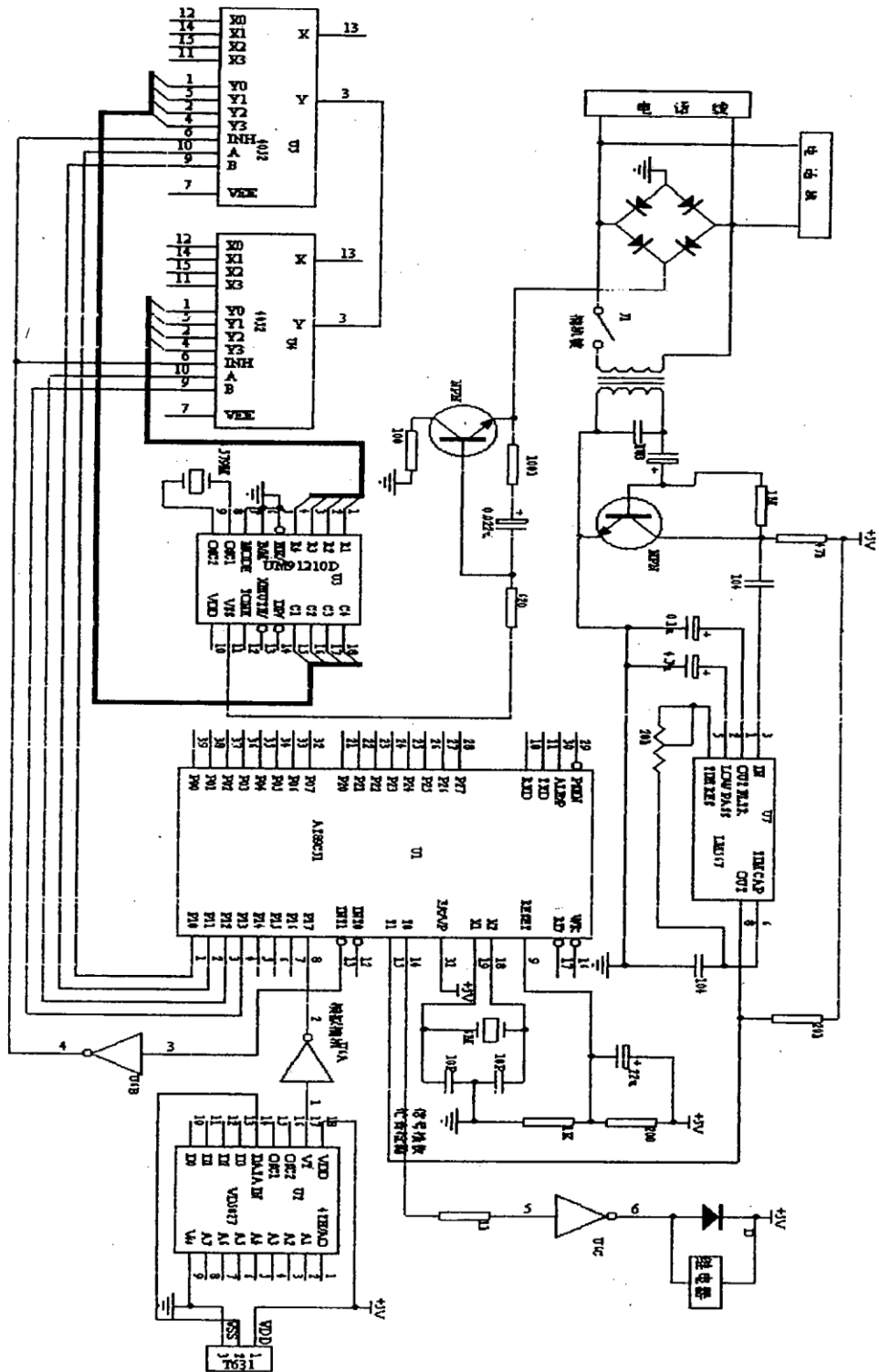


图 5 电原理图

4 结论

本装置利用单片机控制电话机自动拨号,成功地达到了设计要求,此装置采用的元器件少,电路简单,制造成本低,性能稳定且功能齐全.整个装置集成度高,处理能力强,输入输出多,有利于今后该装置服务功能的扩展.配合医疗急救网络系统的设计,取得了良好的使用效果.

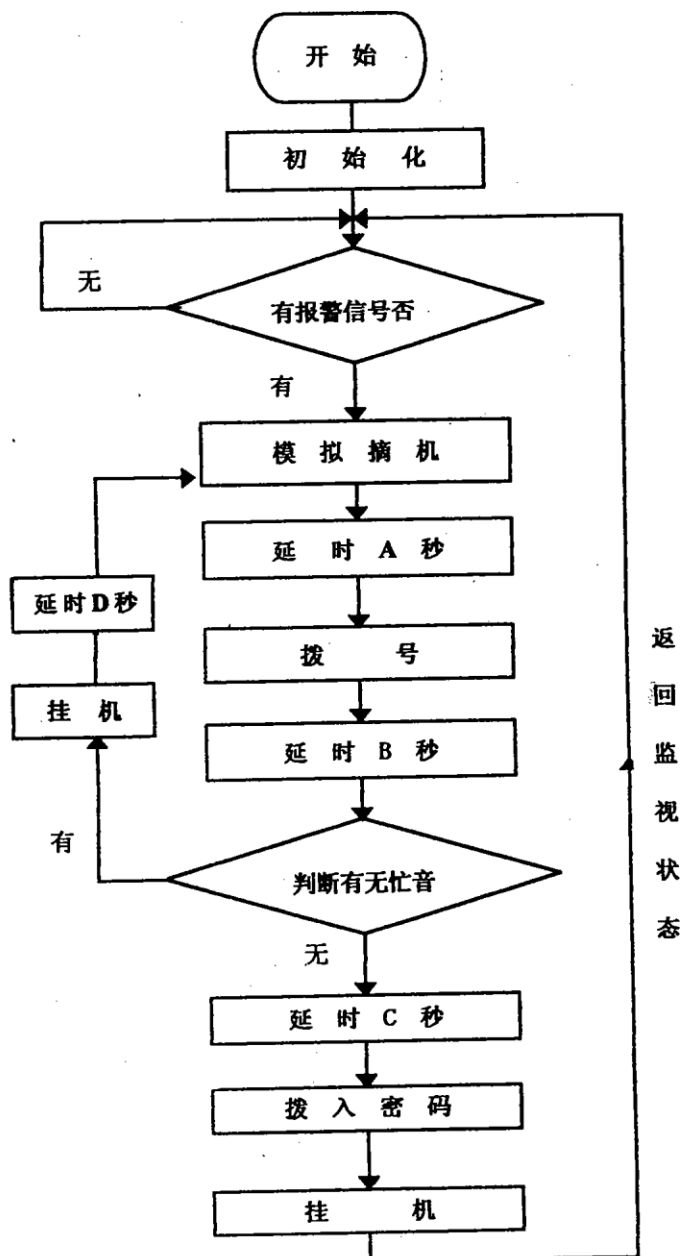


图 6 软件流程图

参 考 文 献

- 1 姚洁莹. 电话网的信号系统. 北京:人民邮电出版社, 1991. 28 ~ 48
- 2 白驹衍, 雷晓平. 单片计算机及其应用. 成都:电子科技大学出版社, 1994. 129 ~ 158
- 3 何家振, 方兰珍. 自动电话机原理及维修. 上海:上海交通大学出版社, 1993. 56 ~ 68
- 4 何立民. 单片机应用技术选编 5. 北京:北京航空航天大学出版社, 1997. 158 ~ 163

A study of intelligent dialing device in the network system of hospital first aid

Xiang Xinjian

Peng Jianzhou

(Hangzhou institute of applied engineering, Hangzhou 310012)

Abstract Network system of hospital first aid is a system used for first aid in hospital. It consists of a remote controller, program-controlled telephones and personal computers. This paper focuses on the circuit structure, working principle and design of software and hardware of this system. The intelligent telephone is supposed to be capable of remote control launching, emitting and admitting signals and automatic dialing. The device can be installed in the program-controlled telephones or in the redesigned telephone circuit.

Key words 89C51CPU remote controller BP DTMF busy tone auto-dial