

智能语音拨号报警系统

王珺艳, 徐玉峰, 柴新禹

(上海交通大学 生物医学工程系, 上海 200240)

摘要: 介绍了以 AT89C51 单片机作为控制核心的自动拨号、检测和放音的智能语音拨号报警系统。重点论述了自动拨号和语音部分的电路结构、工作原理和软件设计方法。

关键词: 单片机 自动拨号 语音芯片 信号音检测

随着人们生活水平的提高和安防意识的增强, 急需开发面向大众、价格低廉、运行可靠的自动报警系统。鉴于住宅电话和移动通信设备的普及, 以及电话语音报警的快捷、有效及价格低廉等优点, 公共通信网成了报警系统的最佳传输媒介。本文介绍的报警系统就是在此基础上发展起来的一种智能语音拨号报警系统, 该系统可广泛用于各种对安防要求较高的场合, 如智能楼宇、商场、银行和工厂等。

电话自动报警的主要功能为: 用户根据需要把自己的手机号码、办公室电话或报警监控中心的电话预存入报警主机。报警主机不断地对所监控的设备(门禁、烟雾探测器、窗磁、摄像头等)状况进行巡检, 当有不安全情况(如火灾、非法入室、视频丢失等)发生时, 报警主机拨通预先存入的电话号码, 播放相应的警情语音。若电话占线或者无人接听, 可拨下一个预存的电话号码, 如果所有预存的电话都占线或者无人接听, 则会自动把所有的预存电话重拨一遍, 保证了报警的有效性和可靠性。

1 系统组成和工作原理

系统组成框图如图 1 所示。采用 AT89C51 单片机作为控制核心, 外接 E²PROM 用于存储电话号码、设置参数(定时布/撤防、联动、视频等)以及警情信息等。当 AT89C51

单片机实时巡检到新的警情信号(防区故障、视频丢失、主电断电或上位机死机)时, 报警主机就会自动进行警情处理(声光报警、启动相应联动、记录警情以及拨号报警等)。拨号报警的工作原理如下: 系统自动地控制摘/挂机电路模拟摘机, 同时 AT89C51 单片机通过可编程并行接口 8255 将 MT8880 置为呼叫模式, 检测是否有拨号音。若有拨号音, 则将 MT8880 设为突发方式, 并按用户预设的电话号码自动拨号。拨完电话号码以后立即检测对方是否摘机, 一旦检测到对方摘机, 就启动语音提示电路发送与警情相一致的语音信息, 完成自动拨号报警。

2 硬件设计

2.1 警情采集电路

信号采集电路由 16 路防区输入信号采集电路和 16 路视频丢失检测采集电路组成。16 路防区输入信号采集电路如图 2 所示。采集电路通过一片可编程并行接口芯片 8255 与 AT89C51 单片机的 P0 口接口, 而 16 路防区输入信号则通过光电隔离后与 8255 的 PA 口和 PB 口相接。PA 口和 PB 口均设为输入口, 这 16 个输入口分别对应 16 路探测器的输入。系统通过采集 8255 的 PA、PB 口的数据来判断是否有警情产生。

16 路视频丢失检测采集电路如图 3 所示。该电路首先通过一片 16 路模拟开关芯片 CD4067 进行视频通路选择, 随后经过视频信号检测电路, 最后再与 AT89C51 单片机的 P1.3 口相接。系统首先将视频通路号送给模拟开关 CD4067, 然后将采集的数据送给 P1.3 口, 来判断视频是否丢失。

2.2 DTMF 发送接收电路 MT8880 与 AT89C51 及语音电路的接口

MT8880 是 MITEL 公司推出的专门用于处理 DTMF 信号的专用集成电路芯片, 不仅具有接收和发送 DTMF 信号的自动拨号功能, 还可以检测电

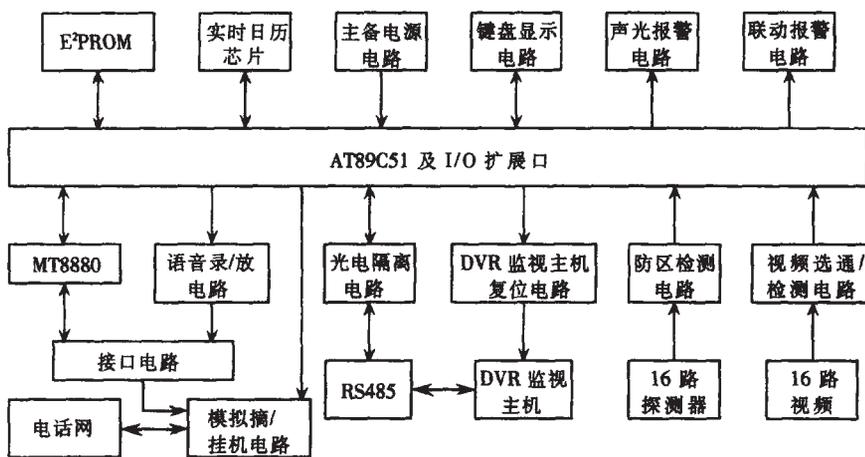


图 1 系统原理框图

集成电路应用

3 软件设计

3.1 信号音的识别方法

系统在巡检到警情信号后就模拟摘机。为了识别模拟摘机后电话系统是否处于可拨号的状态、电话拨完号码后电话是否接通以及对方是否摘机接听电话等几种状态,系统必须进行信号音的识别。为了识别信号音,必须知道各种信号音的特性。各种信号音特性如下:

拨号音: 450 ±25Hz 连续蜂音;

忙音: 0.35s 断 0.35s 通的 450 ±25Hz 蜂音, 音断周期为 0.7s;

回铃音: 4s 断 1s 通的 450 ±25Hz 蜂音, 音断周期为 5s。

这些电话信号均是模拟信号,然而单片机是无法识别模拟信号的,故必须先将模拟信号转换为脉冲信号,然后再根据脉冲信号的脉冲个数进行识别。这些电话音频信号的脉冲个数可用下式计算:

$$N = t_m / T$$

式中, N 为每音段周期的脉冲个数; T 为电话音频信号的音频周期, 单位为 s; t_m 为信号音断周期的通时间, 单位为 s。

在实际使用中,主要需要识别拨号音、忙音和回铃音。分析这三种信号的特性可以看出,在一定的计数时间内,其脉冲个数是不一样的。在设计之初,考虑采用 5s 为一个计数单位来判断这三种信号音,但通过实际的调试发现:当对方摘机时,要等待一段时间才能听到报警语音。通过反复研究及调试,最终采用 2s 计数判断拨号音,采用 2.8s(即 4 个忙音周期)判断是否为忙音,若否则代表电话拨通了。随后采用 1s 为一个计数单元,采用计五次后的累加脉冲数来判断对方是否接听电话。若有,则放相应的报警提示语音;否则再计 1s,然后计算最后 5s 内的脉冲数,再次判断对方是否摘机。如此反复,直到超过等待时间仍没有人接听电话就挂机。由于干扰和一些其他因素的存在,难免会有误判的现象而导致漏报警情。因此采取在所有预先设定的电话至少有一个拨通就只拨一遍,如果全部没拨通或者没人接听则把所有预存电话重拨一边,这样漏报警的概率就非常低以致可忽略不计。

3.2 软件设置

自动拨号程序的流程图如图 5 所示。下面是自动拨号的部分程序(如需要完整的程序,可与作者联系)。

```

AUTOCALL: CLR P1.2      ;模拟摘机
MOV A, #5DH            ;允许信号音输出,下一次为写
                      ;控制寄存器 CRB
MOVX @DPTR, A         ;写控制寄存器 CRA
MOV A, #51H           ;MT8880 置为突发模式
MOVX @DPTR, A         ;写控制寄存器 CRB
MOV A, #56H           ;MT8880 置为呼叫模式
MOVX @DPTR, A         ;写控制寄存器 CRA
LCALL DELAY
    
```

```

LCALL AUTOY          ;调用信号音判别子程序,看是
                      ;否有拨号音
MOV A, #5DH          ;允许信号音输出,下一次为写
    
```

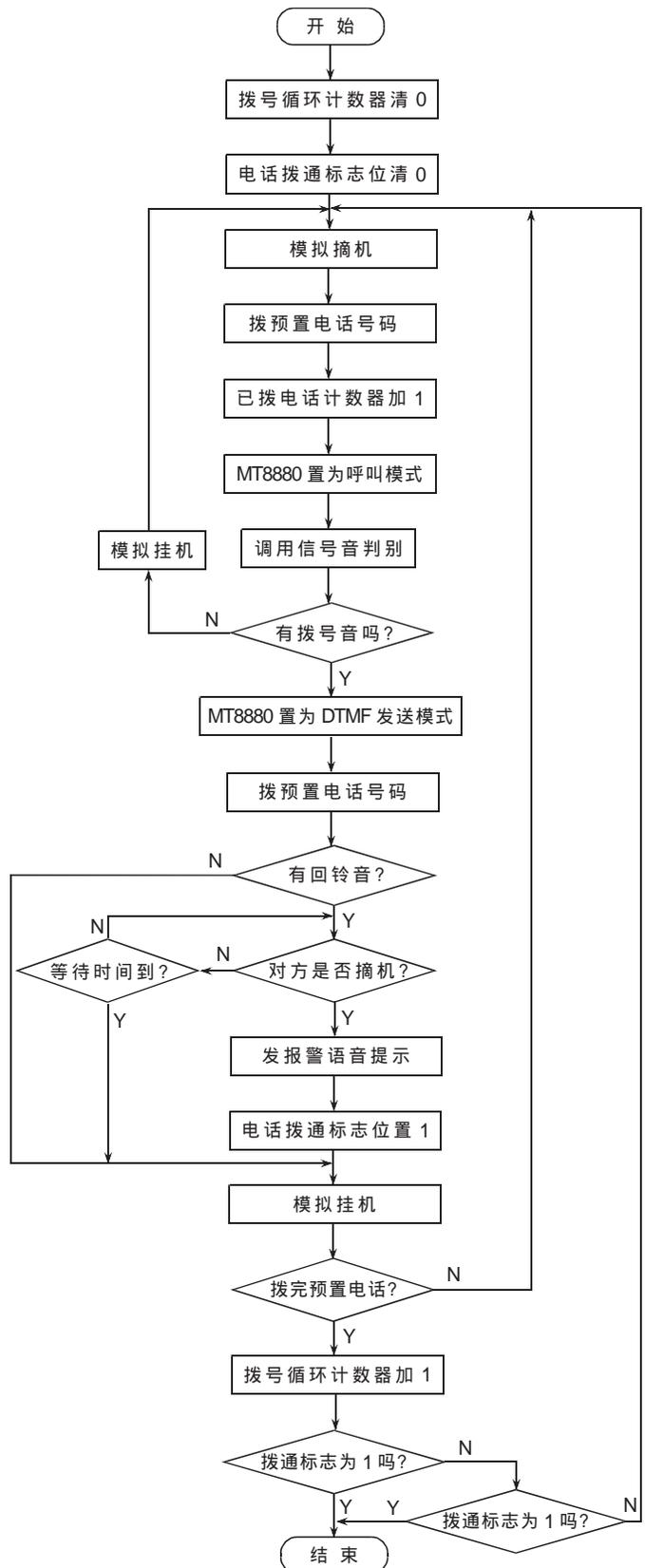


图 5 拨号子流程框图

SDH 中 E1/ VC- 12 异步映射的设计与实现

霍林, 郭琦, 许新新, 李惠军
(山东大学 信息科学与工程学院, 山东 济南 250100)

摘要: 分析了同步数字体系中 2.048Mbps 支路信号 E1 异步映射进 VC- 12 的过程, 并根据正/零/负码速调整原理确定了缓冲存储器的容量和正负码速调整的判定门限。通过对异步 FIFO 读控制实现了此异步映射过程的正/零/负码速调整。同时, 为了在异步时钟域之间可靠地传递数据, 采用格雷码实现读时钟域对写指针的采样。该设计通过了功能仿真、综合及 FPGA 验证。

关键词: 同步数字体系 异步映射 码速调整 异步 FIFO 格雷码

SDH (Synchronous Digital Hierarchy, 同步数字体系) 是一种有机地接合了高速大容量光纤传输技术和智能网技术的新型传输体制, 由于其特有的高度灵活性、可管理性, 已经成为光纤通信的一个重要发展方向^[1]。2.048Mbps 是公用网中基本传输速率, 应用极为广泛, 将 2.048Mbps 支路信号 E1 (Electrical interface signal, 电接口信号) 复用入 STM- 1 (Synchronous Transport Module, 同步传送模块) 是实现 PDH (Plesiochronous Digital Hierarchy, 准同步数字系列) 与 SDH 兼容的重要部分。要完成这一

工作, 需要把 2.048Mbps 支路信号 E1 异步映射进 VC- 12 (Virtual Container, 虚容器)。本文将具体介绍 SDH 中 E1/VC- 12 异步映射的设计与实现。

1 2.048Mbps 支路信号 E1 映射进 VC- 12 复帧的过程

在 PDH 向 SDH 过渡的长时期内, 2.048Mbps 支路信号 E1 需要异步映射入 STM- 1。由于 PDH 的一次群支路信号与 SDH 传输网是非同步的, 故 2.048Mbps 支路信号 E1 必须先装入标准容器 C- 12 中进行适配处理即进行码

(接上页)

		控制寄存器 CRB
MOVX	@DPTR,A	;写控制寄存器 CRA
MOV	A,#50H	;MT8880 置为突发模式
MOVX	@DPTR,A	;写控制寄存器 CRB
.....		;拨电话号码
MOV	A,#56H	;MT8880 置为呼叫模式
MOVX	@DPTR,A	;写控制寄存器 CRA
LCALL	AUTOY	;调用信号音判别子程序,看是 是否有回铃音
LCALL	AUTOY	;调用信号音判别子程序,看对 方是否摘机
SETB	P1.2	;模拟挂机

3.3 编程过程中应注意的几点

首先, MT8880 的 DTMF 产生器是发送部分的主体, 它产生全部十六种失真小、精度高的标准双音频信号, 这些频率均由 3.579545MHz 晶体振荡器分频产生。电路由数字频率合成器、行/列可编程分频器、开关电容式 D/A 变换器组成。行和列单音正弦波经混合、滤波后产生双音频信号。通过 DTMF 编解码表把编码数据写入 MT8880 发送寄存器产生单独的 f_{LOW} 和 f_{HIGH} , 一旦编码错误就会导致拨号失败, 故在编程过程中要十分小心。其编解码表见 MT8880 的 Datasheet。

其次, 在摘机后应延时一段时间再去判断摘机音, 因为本系统采用机械继电器实现自动摘机, 故应考虑继电器的响应时间。

最后, 一个电话号码拨完后不能立即拨下一个电话号码, 应保证挂机的最短有效时间以确保前一电话号码确实已挂机, 否则拨下一个电话号码时会没有拨号音。

本系统配置灵活, 可以有效、快速地应用于对安防要求比较高的场合。例如: 对不需要监视视频丢失的场合, 可以不配置视频监测盒; 而对智能小区、医院等, 可以通过 RS485 总线将一台 DVR (Digital Video Recorder) 主机、一套报警监控软件和多台报警主机组合到一起, 构成一个网络型智能监控系统。

本报警系统具有价格低廉、操作简便、通讯速度快、可靠性高和误报率低的优点。

参考文献

- 1 张友德, 赵志英, 涂时亮. 单片微型机原理、应用与实验. 上海: 复旦大学出版社, 1993
- 2 何立民. MCS- 51 系列单片机应用系统设计系统配置与接口技术. 北京: 北京航空航天大学出版社, 1990
- 3 薛均义, 张彦斌. MCS- 51/96 系列单片微型计算机及其应用. 西安: 西安交通大学出版社, 1990

(收稿日期: 2005- 06- 12)