

新型联动报警系统

周 正, 陆 阳

(合肥工业大学 计算机与信息学院, 安徽 合肥 230009)

摘 要: 提出对传统报警系统改进的办法: 用 PC 机作为主机, 用 AT89S52 单片机作为从机, 采用 RS485 总线型网络系统。该系统的特点: (1) 不仅主机可以呼叫从机, 从机在必要时可以主动呼叫主机, 避免了从机只能等待主机轮询访问的弊端, 从而提高了系统实时性和可靠性; (2) 由于报警的时间毕竟很少, 因此没有必要让主机无休止地轮询访问各个从机。而且轮询的方式效率很低, 主机未必能从多台从机中立刻定位到报警的那台从机。

关键词: AT89S52; 联动报警系统; RS485

中图分类号: TP277

文献标识码: A

文章编号: 1005-3751(2006)03-0200-03

A New Type of Simultaneous Warning System

ZHOU Zheng, LU Yang

(School of Computer and Information, Hefei University of Technology, Hefei 230009, China)

Abstract: This paper puts forward a way to better the traditional warning system. This system is a net system through RS485 bus, PC used as the master computer, single-chip microcomputer AT89S52 used as the slave computer. There are two characteristics in this paper. One is that master computer can call slave computer, in addition, slave computers also can call the master computer in order to avoid the limitation that slave computer only wait for the master computer to call, so as to improve the real time and the reliability of the system. The other is that the master computer unnecessarily call all slave computers continually one by one. The way that master computer call all slave computers one by one is inefficient, also, the master computer can not find the slave computer that gives a alarm accurately.

Key words: AT89S52; simultaneous warning system; RS485

0 引 言

在新型联动报警系统中, 采用 AT89S52 单片机。AT89S 系列单片机是 ATMEL 公司推出的继 AT89C 系列之后的功能更强的新产品。与 AT89C 系列单片机相比, AT89S 系列单片机运算速度更快、静态工作频率 0~33MHz、片内集成双数据指针 DPTR、增加了片内看门狗、支持在系统编程。而 AT89S52 是 AT89S 系列中的增强型产品。

1 AT89S52 单片机的主要特性

以下是 AT89S52 单片机的主要特性^[1]:

- (1) 与 MCS51 完全兼容;
- (2) 片内带 8k Flash Rom, 256 字节的 RAM, 8 个中断源, 3 个 16 位定时/计数器, 4 个 8 位可编程 IO 口;
- (3) 工作电压范围: 4~5.5V, 编程电压: 12V;
- (4) 全双工 (UART) 串口, ISP 串行接口;
- (5) 定时监视器 (看门狗);

- (6) 双数据指针 (DPTR);
- (7) 低功耗休眠和降压模式;
- (8) 封装形式: PDIP-40, PLCC-44, TQFP-44。

2 新型联动报警系统

2.1 应用背景

现在的报警系统可以分为两种: 独立式报警系统和联网式报警系统。独立式报警系统结构简单, 只在事发现场发出报警声 (或光) 信号。联网式报警系统结构复杂, 多是通过电话拨号方式或总线方式把报警信号传送到控制中心。联网式报警系统以其技术先进、实时性好等特点得到广泛应用。但在现实生活中也会出现下面两种情况 (以现代住宅小区为例)。

(1) 一住户发出求救信号 (报警信号) 后, 保卫人员未必能在第一时间赶到现场。而那些听到报警信号的其他住户未必能及时确定事发位置, 往往会因此贻误时机。

(2) 事发后, 受害住户也第一时间向小区保卫部门报警了 (即使小区保卫部门向各个门卫处立刻电话通报, 堵截犯罪分子, 但打电话也需要时间), 犯罪分子却从另一出口逃脱, 联防效果不佳。

文中介绍的新型联动报警系统就是为了弥补传统报警系统上述两个缺点, 达到准确定位、全局联防的目的, 与

收稿日期: 2005-06-13

作者简介: 周 正 (1979—), 男, 安徽利辛人, 硕士研究生, 研究方向为嵌入式系统; 陆 阳, 研究员, 博士生导师, 研究方向为计算机控制、现场总线技术、嵌入式系统。

传统的报警系统相比,近一步提高联防效果。

2.2 系统原理

任一报警终端(注:每住户一个报警终端)受到触发后,除驱动本地报警器外,还自动向小区保卫部门的主机发去报警信号,主机收到报警信号后,先向各个门卫报警终端转发该信号,然后再向小区电子公告牌转发,以最大限度地达到联防的目的。

2.3 设计与实现

(1)采用 RS485 总线的多机通信,从机可以主动呼叫主机。在 RS485 总线构成的半双工系统中,通常采用主从通信模式。在整个系统中,只有一个主机,其他所有挂在总线上的节点均为从机,使用主机轮询从机的方式进行通信。

这种方式,结构简单,一般不会引起总线冲突,但也有以下缺点:

* 主机任务重。在整个系统中,主机承担轮询系统中其他所有从机的通信任务,因此,主机 CPU 的任务较重。

* 实时性较差^[2]。系统中某一从机请求利用总线发送数据,即使其他所有从机都无发送数据的请求,也必须等到主机轮询到自己才能获得总线得使用权。从而使系统的实时性较差。

鉴于以上原因,在新型联动报警系统中,采用不仅主机可以呼叫从机,从机也可以呼叫主机的模式。

(2)RS485 总线的特性。

- * 传输方式:差分。
- * 传输介质:双绞线。
- * 电气特性:逻辑“1”两线间的电压差 $+2 \sim +6V$; 逻辑“0”两线间的电压差 $-2 \sim -6V$ 。
- * 最大传输速率:10Mbps。
- * 最大传输距离:1200m。
- * 总线上最多可挂接 128 节点(使用 MAX487 或 MAX1487)。

* RS485 半双工通信的芯片有:SN75176, SN75276, MAX485, MAX1487 等。

(3)MAX1487 接口芯片。

- * 典型的 RS485 接口两线多机通信网络(见图 1)。
- * 引脚说明^[3]:

RO: 接收器输出。

RE: 接收器输出使能(0:允许接收器输出;1:禁止接

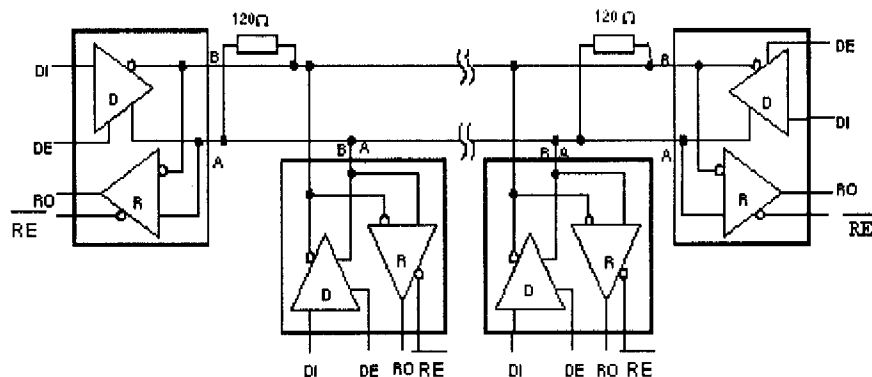


图1 典型的RS485接口两线多机通信网络

收器输出)。

DE: 驱动器输出使能(0:禁止驱动器工作;1:允许驱动器工作)。

DI: 驱动器输入。

A: 接收器非反向输入端和驱动器非反向输出端。

B: 接收器反向输入和驱动反向输出端。

联动报警系统整体结构见图 2^[2]。

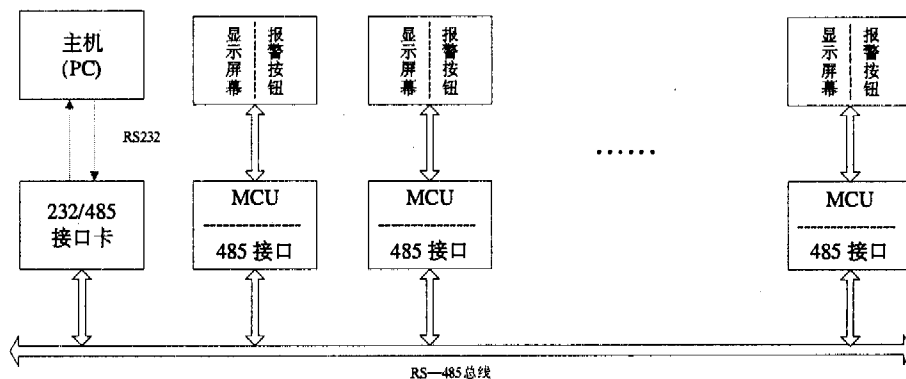


图2 联动报警系统整体结构图

2.4 通信协议

(1)首先使所有从机的 SM2 位置 1,处于只接收地址帧状态。

(2)主机刚启动或复位后,进入空闲状态,此时主机可以从事其它工作而不立即进入轮询从机的状态。

(3)从机请求和主机通信时:

a.当报警终端(假设 b 终端)受到触发时,首先驱动本地报警器,然后使本机的 SM2 清零(以便接收主机发来的数据),同时在 P3.6 上产生一个跳变脉冲,触发主机中断。

b.主机中断后,向从机发一个联络帧,该帧第 9 位为 0,此时只有 b 终端的 SM2 为零,即只有 b 终端能够接收这个联络帧(由于其它终端的 SM2 为 1,处于接收地址帧状态)。

c.从机 b 收到联络帧后,把本机编号发给主机,并使 SM2 置位。

d.主机收到从机的编号后,立即把该编号发回。

e.现在仍然只有 b 从机能够接收到该编号。从机 b 把收到的编号和本身编号比较,若一致,则认为握手成功,进入通信状态。若不一致,则认为总线冲突。

从机的工作流程见图 3。

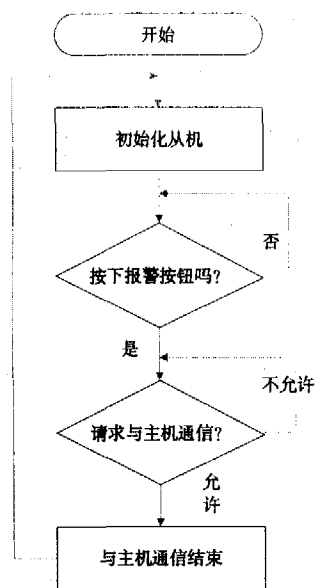


图 3 从机工作流程图

从机的声音报警模块、显示模块和报警按钮原理见图 4。

2.5 解决总线冲突的措施

RS485 总线的数据通信大多是半双工的,在整个网络中任一时刻只能有一个节点处于发送状态并向总线发送数据^[4],其他所有节点都必须处于接收状态,如果有两个节点或两个以上的节点同时向总线发送数据,将会导致所有发送方的数据发送失败。因此,解决总线冲突是提高系统的可靠性和稳定性的前提和关键^[5]。

为了避免总线冲突,当一个从机要求使用总线前,先监听总线。在 MAX1487 的引脚 RO 上挂接一个反向器连

接到 AT89S52 的外部中断 1(INT1)上,其硬件电路图见图 5。当总线上有数据传输时,MAX1487 的 RO 引脚上的电平就会变化,利用其上电平从高到低变化时产生的下降沿,就可以触发 AT89S52 中断,使该从机继续监听。在规定的时间内,如果总线上没有电平变化,就认为总线空闲,此时从机可以使用总线请求和主机通信。

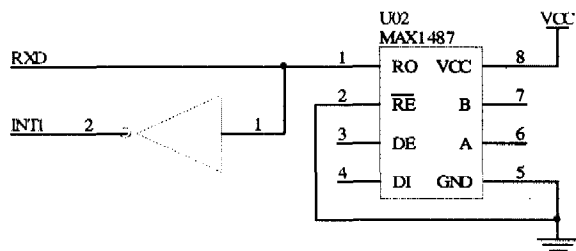


图 5 RS485 通信接口部分电路

如果有多个从机同时要求使用总线,此时任何一个从机都认为总线空闲,都向总线发送数据,必然造成总线冲突。为此,在通信协议中约定,在通信前,发送联络帧,如果发送的和接收的帧不一致,则认为发生总线冲突,各从机同时让出总线,延时一段时间后,再继续监听总线。

2.6 定期自动检测报警终端

由于报警终端是一个不常用的设备,故定期检测报警终端是否存在故障非常必要,以便及时维修和维护。在总线空闲的时候(即各从机无报警时),主机启动轮询程序,分别向各从机发该机的编号,由于无报警时,各从机的 SM2 为 1,因此从机可以收到自己的编号,收到自己编号的从机立即将该编号发给主机。如果主机在规定的时间内没有收到或收到的和发送的不一致,主机重发,若仍然不一致,将认为该终端出现故障。

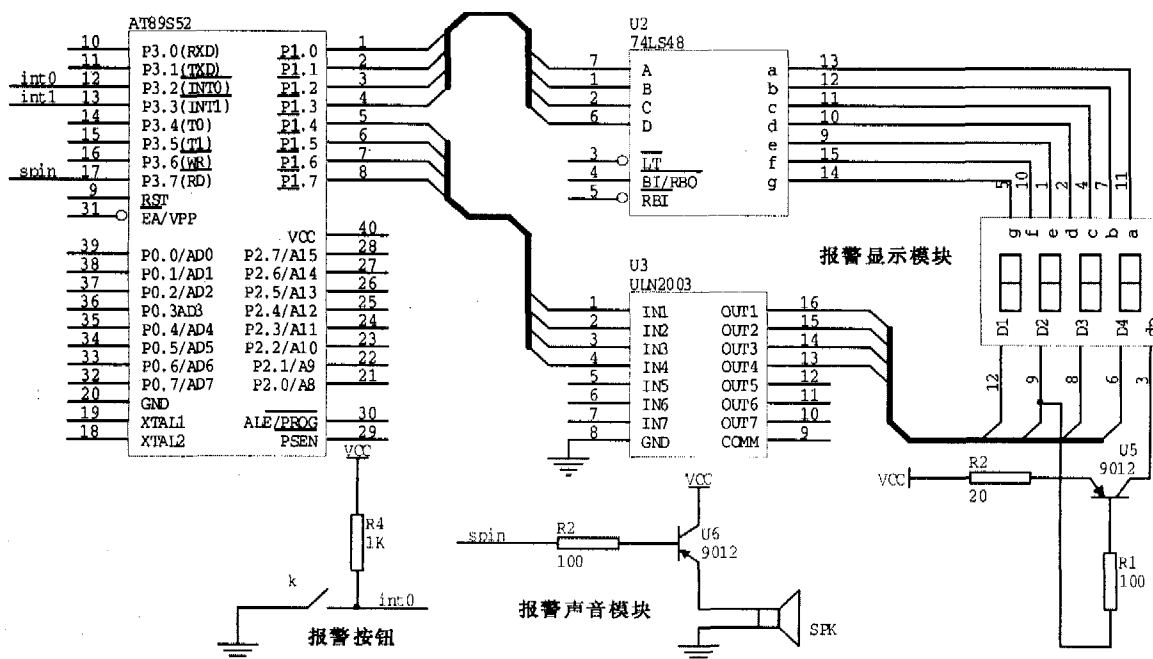


图 4 报警终端(从机)的声音报警模块、显示模块、报警按钮的原理图

(下转第 205 页)

而可能执行的步骤;替代流描述用例在执行中因异常或偶尔发生的一些情况而执行的相应替代步骤。在用例的事件流中,基流是必需的,分支流和替代流是可选的。

下面给出了用例“获取开炉参数”的用例规约,它描述了该用例的前置条件、后置条件和事件流。

用例名称:获取开炉参数(GainParameter)。

1)前置条件。

在这个用例开始之前,用例“获取高炉本体信息”的分支流“添加高炉本体信息”必须完成。

2)后置条件。

如果这个用例成功,则可以修改、删除开炉参数,获取开炉方案、打印相关文档的报表。否则,系统的状态没有变化。

3)事件流。

①基流。

当操作人员输入密码并登录高炉开炉装料系统后,用例开始。系统验证密码是正确的(E-1),提示操作人员选择高炉炉号、开炉时间,操作人员输入要开炉的炉号(E-2)、开炉时间(E-3),然后系统提示操作人员选择想要的动作:ADD(添加)、ALTER(修改)、DELETE(删除)。

如果所选的动作是 ADD,执行分支流 S-1:添加开炉参数。

如果所选的动作是 ALTER,执行分支流 S-2:修改开炉参数。

如果所选的动作是 DELETE,执行分支流 S-3:删除开炉参数。

②分支流。

S-1:添加开炉参数。系统提示按步骤添加所需的各种参数。

S-2:修改开炉参数。系统检索(E-4)并显示所选的高炉的所有开炉参数,操作人员修改参数。

S-3:删除开炉参数。系统提示含有炉号和开炉时间的域,操作人员输入希望删除的炉号和开炉时间,系统删除该开炉参数。

③替代流。

(上接第202页)

3 结束语

1)由于报警系统的总线绝大多数时间是空闲的,所以采用从机主动呼叫主机的方式,这样主机可以有更多的时间处理其他任务。

2)本系统稍加修改,可以应用到工业控制、医院病房呼叫等领域。

3)在本系统中,从机使用支持在线编程的 AT89S52 单片机,在实际系统中可稍加修改,使用其他低档 51 系列单片机代替,以降低开发成本。

E-1:若输入的密码无效,用户可以重新输入密码或终止用例。

E-2:若输入的炉号无效,用户可以重新输入炉号或终止用例。

E-3:若输入的时间无效,用户可以重新输入时间或终止用例。

E-4:如果系统不能检索开炉参数信息,用例重新开始。

3 结束语

经过用例分析技术在高炉开炉装料系统需求建模中的实际应用,笔者体会到:

(1)用例分析技术易于开发人员和客户之间交流、沟通和理解。用例分析技术运用文字和标准的图形来描述用户需求,易于开发人员和客户之间交流、沟通和理解。用例分析技术可以精确地定义软件需求,保证开发人员和客户之间对需求理解的一致性。

(2)运用用例分析技术进行需求分析和建模,可以使用户和开发人员从同一角度来分析软件的需求,使需求更加明确、清晰和完整,从而保证软件项目的最终产品满足客户的要求。

因此,用例分析技术有助于提高需求分析的效率和质量,在整个软件项目开发过程中起着非常重要的作用。

参考文献:

- [1] Cockburn A. 编写有效用例[M]. 北京:机械工业出版社, 2002.
- [2] Schneider G, Winters J P. 用例分析技术(第2版)[M]. 北京:机械工业出版社, 2002.
- [3] 王咏武, 王咏刚. 道法自然——面向对象实践指南[M]. 北京:电子工业出版社, 2004.
- [4] 张昭玉, 张桂刚. 基于用例的软件需求建模研究[J]. 微机发展, 2004, 14(7): 30-32.
- [5] 叶 斌. 软件开发中的用例分析技术[J]. 微机发展, 2004, 14(9): 118-121.

参考文献:

- [1] 孙育才, 王荣兴, 孙华芳. 新型 AT89S52 系列单片机及其应用[M]. 北京:清华大学出版社, 2005.
- [2] 韩志军, 沈晋源, 王振波. 单片机应用系统设计[M]. 北京:机械工业出版社, 2005.
- [3] 孙育才. MCS-51 系列单片微型计算机及其应用[M]. 南京:东南大学出版社, 2004.
- [4] 胡汉才. 单片机原理及系统设计[M]. 北京:清华大学出版社, 2002.
- [5] 王占强, 徐伟宏, 汪开源. 8031 单片机多机系统实时通信[J]. 工业控制计算机, 1997(1): 10-14.