

8051 单片机在电梯远程监控中的应用

万健如 禹华军 许 莉 林志强 天津大学自动化学院(300072)

Abstract

This article introduces a design of using 8051 single chip calculator as the down terminal of the elevator remote monitoring system. It achieves the front terminal the acquisition of the elevator signals, the serial communication protocols with up-terminal and the sustaining up terminal initiative call.

Keywords: remote monitoring, serial communication, 8051 single chip

摘要

采用 8051 单片机作为电梯远程监控系统的下位机,实现现场实时信号采集,完成与上位机之间的串行通信,支持上位机的主动呼叫等功能。

关键词:远程监控,串行通信,8051 单片机

1 引言

随着计算机和网络通讯技术的发展,远程监控技术在电力、化工、石油等行业的应用,获得了良好的社会效益。近年来这一技术在电梯上的应用及发展,引起了行业内人士的极大关注。电梯远程监控系统通过电话线或专用线路,由设在电梯维修服务中心的计算机对分布各地的电梯进行远程监视和操作,对电梯的运行状态和故障进行监测统计等。电梯远程监控在减少维修管理人员的同时,可及时发现故障,缩短故障停梯时间,实现管理自动化,提高服务质量。监控系统主要由计算机监控中心和现场实时采集装置两部分组成,有关计算机监控部分设计已在文献 [1] 中进行了介绍。本文在此基础上,研究一种采用 8051 单片机作为主控芯片的前端机,实现现场信号实时采集并与上位机通信,故障时拨号连通上位机,并支持上位机主动呼叫等功能。

2 硬件电路

下位机硬件电路原理图如图 1 所示。

根据远程监控系统的要求,下位机须同时完成电梯信号的采集和数据通信。考虑到电梯运行时状态信号众多、运行精度要求高以及实时性强等特点,本文采用带有内部寄存器的 8051 单片机作为主控制器,同时利用两片可编程外设接口 8255 扩展控制单元 I/O 口,采用电话远程拨号技术即时与控制中心进行数据交换。其电路结构和工作原理如下:

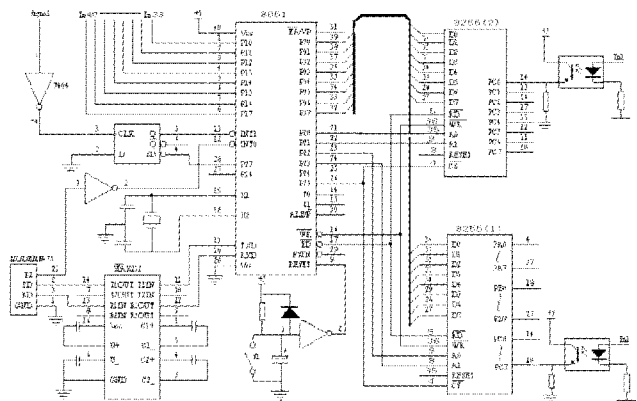


图 1 电路原理图

2.1 通信接口电路

8051 单片机串行口与调制解调器联接完成通信工作。8051 与 MODEM 之间采用 RS-232-C 异步半双工通信方式,专用芯片 MAX232 完成 TTL 电平与 RS-232 电平转换。

R1IN: RS-232 电平信号接收输入端,接 MODEM 的 RD 端。

R1OUT: 转换后的 TTL 电平信号输出端,接 8051 的 RXD 端。

T1IN: RS-232 电平信号输入端,接 8051 的 TXD 发送端。

T1OUT: 转换后的 RS-232 电平信号输出端,

接 MODEM 的 TD 端。

前端机的 MODEM 支持上位机主动呼叫，RI 取反后接 8051 的端，采用脉冲外中断方式。其信号端口为：RD——数据接收端、TD——数据发送端、GND——信号地、RI——响铃指示。

2.2 数据采集

状态信号经光电隔离后输入 8255(1)的 A、B、C 口和 8255(2)的 C 口，由 8255 分别传送给 8051 进行处理。P1 为故障信号输入口，故障中断信号经反向器和 D 触发器接入 8051 的 INT1 端。故障时，采取电平外部中断方式通知 8051，中断响应后，片内硬件自动将中断请求标志位清除。由于中断请求的有效低电平仍然存在，在下一个机器周期采样中断请求时，将使外部中断控制字重新置 1。所以在中断响应后，需通过 P2.7 输出一个负脉冲使 D 触发器置 1，撤除低电平的中断请求。

为讨论方便，以五层电梯为例，采集 32 种典型运行状态信号和 8 种故障信号。这些信号经光电隔离电平转换后传送给下位机。信号输入依次为图 1 中 In1 ~ In40。

3 软件设计

下位机软件设计包括以下模块：

主程序：初始化，信号采集。

中断服务程序：外部中断 0：支持上位机的主动呼叫。

外部中断 1：故障处理。

子程序：信号采集子程序，串行通信子程序，MODEM 拨号子程序，

MODEM 挂机子程序，延时子程序。

主程序和中断服务程序流程分别如图 2、3 所示。

初始化后，开中断，接收故障信息或上位机的呼叫信息，然后实时采集信号。转入故障中断服务程序后，P2.7 发一负脉冲，撤除中断的有效低电平，关中断。然后采集当前状态信号和故障类型，控制 MODEM 拨号，联机成功后，向上位机发送信息，开中断，返回。转入响应上位机呼叫中断服务程序后，关中断，接收中断标志位置 0，然后采集状态信号，发送信息，直至检测到无载波信号，开中断，返回。

8255 工作于方式 0，8051 串行口工作于方式 3，方式 3 可用于多机通信，根据用户定义波特率。定时器工作在方式 2，这是因为方式 2 具有自动

加载功能，可避免反复装入初值所引起的定时误差，使波特率更加稳定。

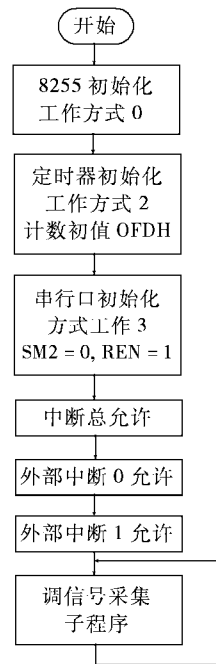


图 2 主程序流程图

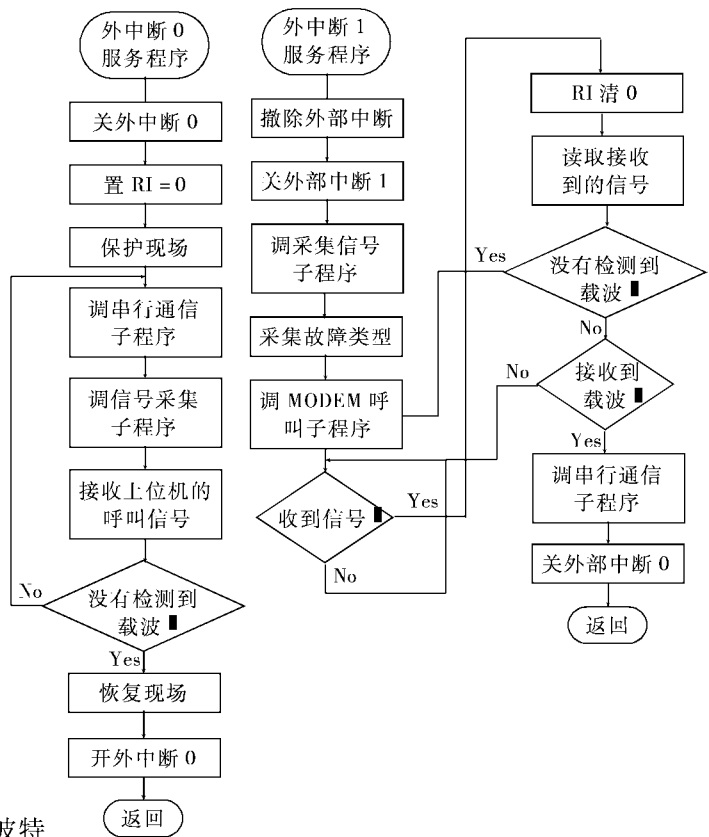


图 3 中断服务程序流程图

4 数据传输协议

上、下位机之间数据传输协议如下：

- 1) 下位机向上位机发送请求信号。
- 2) 下位机收到上位机正确接收 (00H) 信号后, 开始发送数据。按字节传送, 每发送 1 字节, 校验和加 1。
- 3) 下位机数据发送结束后, 发送校验和。
- 4) 下位机接收上位机的回答信号, 如接收正确 (00H) 则通信结束, 否则返回步骤 1)。

数据帧各位代表的信息依次为: 司机 自动、检修运行 正常运行、上强换、下强换、上换速、下换速、平层、上限位、下限位、内选信号 (5 个)、外呼信号 (8 个)、上行、下行、加速、减速、开门、关门、抱闸、慢上、慢下、超载; 电机过热、门机故障、系统故障、安全回路故障、层楼错误、丢脉冲、变频器故障、继电器回路故障。其中复选有效信号为 1 0, 单选有效信号为 1。内选信号依次为 1~5 层内选, 外呼信号依次为 1 层上呼、2 层上呼、2 层下呼、3 层上呼、4 层下呼、5 层上呼。例如, 若接收的数据依次为 00000010、00011110、01000011、00001100、00000000。此时电梯的状态为: 自动正常定上向处于平层抱闸开门状态, 有 3、4、5 层 3 个内选信号, 1 层上呼、3 层上呼、5 层下呼 3 个外选信号。

5 结束语

采用 8051 单片机构成电梯远程监控系统下位机, 经 MODEM 借助电话线路完成与上位机的数据通信。经在两台十七层站电梯上实地使用, 与未安装远程监控系统之前相比, 故障停梯时间大大缩短, 可靠性提高, 调试和增减监控内容均比较方便, 达到了预期效果。

参考文献

1. 林志强等, 电梯培训仿真系统, 中国电梯, 2000. 5
2. 陈洪漫, 凯博电梯远程监控系统, 中国电梯, 1999. 1
3. 苏伟斌, 8051 系列单片机应用手册, 科学出版社, 1997
4. 沈忆成, 调制解调器用户指南, 陕西电了杂志社, 1994. 1

(上接第 34 页)

表明这种方法能很好的完成双机的通信, 而且界面简单、直观, 达到了预期的目的。该系统稳定、可靠、可扩充性好, 特别适用于 PC 机与仪器、仪表的通信。使用面向比特的协议为双机之间的通信提供了一种新思路。

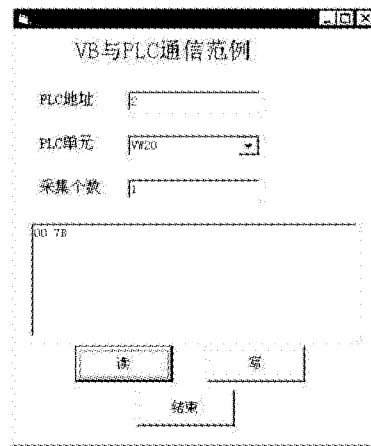


图 3 接收 PLC 发来的数据

参考文献

1. 刘炳文编著, Visual basic 6.0 程序设计—Active 篇, 人民邮电出版社, 1999 年
2. SIEMENS, S7-200 用户指南, SIEMENS, 1999 年
3. 王利等编著, 计算机网络实用教程, 清华大学出版社, 2000 年
4. 范逸之编著, Visual basic 与 RS232 串行通讯控制, 中国青年出版社, 1999 年
5. 夏海燕等, 运行 VB 的 MSCOMM 控件实现一机对多机数据通讯的实例, 微计算机信息, 2000 年
6. 刘欣等, 用 VB 实现温湿度监测管理系统, 微计算机信息, 1999 年

“十五”期间环保产业展望

新世纪环保产业将有大的转折、跨越式发展, 主要表现在以下 6 个方面:

1. 市场范围扩大

经初步估算, 环保产业市场 (包括生态保护、生态建设、环境产品、环境服务等) 容量应该在 1000 亿元/年以上, 比较保守的估算也应达到 700 亿元/年。

2. 正规军进入环保产业战场

环保产业是从小到大发展起来的, 90 年代初期应该是以游击队为主, 以宜兴环保科技园为代表的乡镇企业, 为环保产业的发展确实起到了推动作用, 但从“九五”末期开始, 正规军已占据了环保产业的主导地位。

3. “多兵种作战”

“十五”期间已不再是单纯的工业企业的污染治理, 不单有产品生产、技术开发、中介服务等, 而且还有投资机构介入了环保产业, 金融界进入环保产业是一个非常大的转变。

4. 技术水平整体上会有较大幅度的提高, 有些技术很可能达国际先进水平, 参与国际竞争。

5. 多战场, 包括工业、城市、生态建设、流域治理、区域治理等等。

6. 市场运作逐步公开化、规范化

环保产业的市场运作将以各种大型的国际展览会、洽谈会、招标、投标、股票市场等多种方式展开。