

【基础·应用】

基于单片机 AT89C51 的 CAN 总线智能节点设计

刘长泉 张世英 赵蕾玲

(武警工程学院 通信工程系, 陕西 西安 710086)

【摘要】 现场 CAN 总线即控制器局域网总线, 属于总线式串行通信网络, 由于其采用了许多新技术和独特的设计, 与一般的通信总线相比, CAN 的数据通信具有突出的可靠边性、实时性和灵活性。本文简要的介绍了 CAN 总线的性能特点及 CAN 通信控制器 SJA1000 的内部结构及工作原理, 提出了一种用单片机 AT89C51 及 SJA1000 总线控制器组成 CAN 总线智能节点的设计方案, 给出了节点的硬件电路和节点收发程序的软件设计。

【关键词】 CAN 总线; SJA1000 总线通信控制器; AT89C51 单片机

1 引言

CAN (CONTROLLER AREA NETWORK) 总线技术是以 ISO/OSI 模型为基础的, 具有完整的软件支持系统, 能够解决总线控制、冲突检测、链路维护等问题, 是支持分布式实时控制系统的串行通信局域网。它具有如下技术特性:

现场总线设备自动成网, 无主从设备之分或允许许多主存在;

采用了基于优先权的总线仲裁技术;

通信数据采用短帧结构并具有 CRC 校验等错误检测措施, 抗干扰能力强可靠性好;

通过接收滤波器可实现多地址帧传送;

信息发送期间若丢失仲裁或因出错而帧遭破坏时, 可以自动重发;

支持双绞线、同轴电缆等传输介质, 总线接口简单, 编程方便易于集成;

在同一个层次上不同厂家的产品可以互换, 设备之间具有较强的互操作性, 特别适合于实时要求高、环境干扰大、现场设备分布分散的工业场合。CAN 总线系统的结构如图 1 所示。

2 CAN 总线智能节点的硬件设计

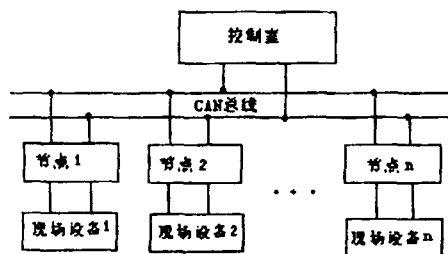


图 1 CAN 总线系统结构

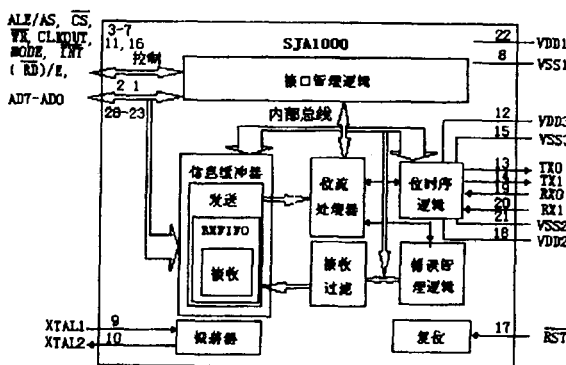


图 2 SJA1000 的内部结构

收稿日期: 2006-01-13

第一作者: 刘长泉 (1963—), 男, 山东章丘人, 1987 年毕业于武警技术学院, 现为武警工程学院通信工程系电子技术基础教研室副主任, 高级实验师。

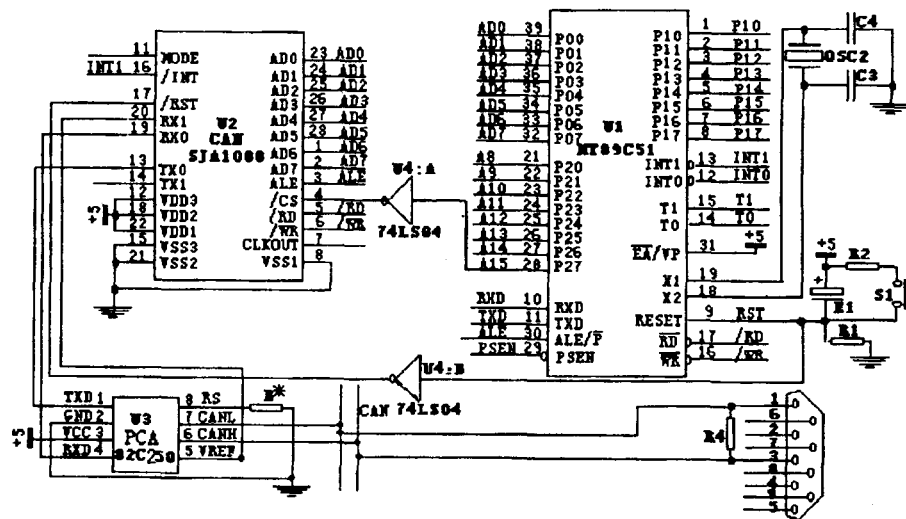
节点的硬件电路主要有 ATMEL 公司生产的 8 位单片机 AT89C51 和 CAN 控制器 SJA1000 两部分组成:其中 AT89C51 单片机作为节点的智能处理器,PHILIPS 公司的 SJA1000 作为节点的通信控制器,下面对主要器件的功能特点作一介绍。

单片机 AT89C51 属标准型,芯片价格低廉,引脚与 80C51 完全兼容。片上外围资源丰富,片内具有 4kB 的 Flash ROM 程序存储空间,这不仅给程序修改带来极大方便,而且避免了外部 ROM 扩展,降低了节点成本和线路复杂性,提高了电路可靠性。另外 AT89C51 具有在片程序和 ROM 两级保密系统,可防止程序被非法剽窃。

SJA1000 是 PHILIP 公司推出的功能很强的 CAN 控制器,其内部结构见图 2。片内含信息缓冲、位流处理、位定时逻辑、接收滤波、错误管理逻辑等电路,并配置有丰富的功能寄存器。可完成数据成帧、总线填充、错误检测、总线仲裁及错误界定处理等 CAN 规范。具有 BasicCAN 和 Pelican 两种工作模式,器件主要特性如下:

- | | |
|---------------|------------------------|
| 多主结构 | 强有力的错误处理能力 |
| 可连接各种类型微处理器接口 | 数据长度为 0-8 个字节 |
| 可组态的总线接口 | 成组和广播报文功能 |
| 可编程的时钟输出 | 传送速率可编程 |
| 无损结构的逐位仲裁 | 带有位填充功能的非归零编码/解码 |
| 输出驱动器状态可编程 | 对每一个 CAN 总线错误的中断 |
| 可读/写访问的错误计数器 | 具体控制位控制的仲裁丢失中断 |
| 可编程的错误报警限制 | 接受过滤器扩展(4 字节代码,4 字节屏蔽) |
| 最近一次错误代码寄存器 | 自身信息接收(自接收请求) |
| 单次发送(无重发) | 只听模式(无确认、无活动的出错标志) |

AT89C51 单片机通过 SJA1000 控制器的接口逻辑可直接相连,但注意芯片的引脚 CS 应接至 AT89C51 的 P2.7 上,以确定其内功能寄存器的地址。AT89C51 单片机通过对这些寄存器写入控制字来完成对其初始化、工作状态检测、及数据收发控制。节点的硬件电路原理图如图 3 所示:



始化是通过单片机对 SJA1000 内各功能寄存器进行控制字的写入完成的, SJA1000 内部功能寄存器共 10 个, 它们分别是: 控制寄存器(CR); 命令寄存器(CMR); 状态寄存器(SR); 中断寄存器(IR); 接收代码寄存器(ACR); 接收屏蔽寄存器(AMR); 总线时序寄存器(BTR0); 总线时序寄存器(BTR1); 输出控制寄存器(OCR); 测试寄存器(TR)等。这些寄存器分别有自己固定的 CAN 地址, 单片机通过寻址这些寄存器, 并写入相应控制字来实现与 SJA1000 之间状态、控制和命令信息的交换。初始化完成后, 节点就可在单片机收发送程序的控制下执行信息收发任务。3.1 节点初始化及信息的发送和接收程序

节点的初始化与信息发送程序流程图如图 4。

发送程序如下:

```

    ORG 0000H
    MOV SP, #60H
    MOV DPTR, #8000H
    MOV A, #01H
    MOV DPTR, #8006H
    MOV A, #7FH
    MOVX @DPTR, A;    将系统时钟 128 分频
    MOV DPTR, #8007H
    MOV A, #7FH
    MOVX @DPTR, A    ; 定义采样点
    MOV DPTR, #8008H
    MOV A, #0AAH
    MOVX @DPTR, A; 定义输出方式
    MOV DPTR, #8000H
    MOV A, #5EH
    MOVX @DPTR, A ; 恢复工作方式
LK1: MOV DPTR, #800AH
    MOV A, #0AAH
    MOVX @DPTR, A    ; 送发送标识符
    MOV DPTR, #800BH
    MOV A, #08H
    MOVX @DPTR, A ; 送发送数据长度 8
    MOV DPTR, #8004H
    MOVX @DPTR, A    ; 软复位
    MOV DPTR, #801FH
    MOV A, #06H
    MOVX @DPTR, A    ; 输出时钟 14 分频
    MOV A, #0AAH
    MOVX @DPTR, A;    接受码寄存器送 AA
    
```

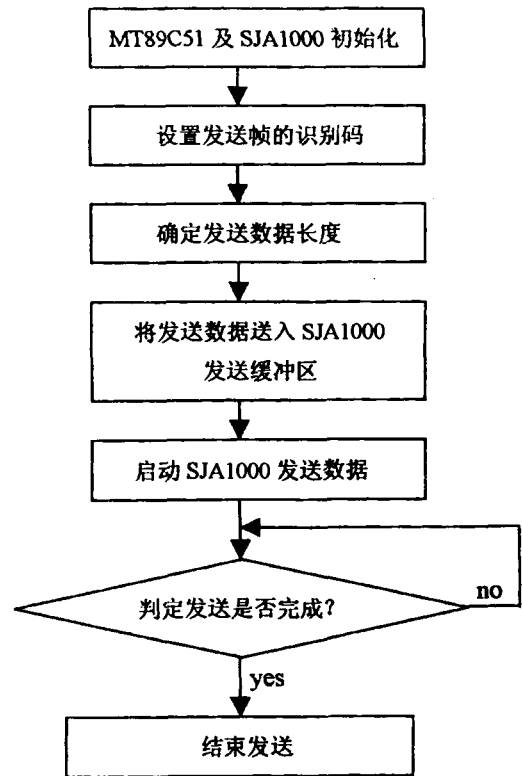


图 4 发送程序流程图

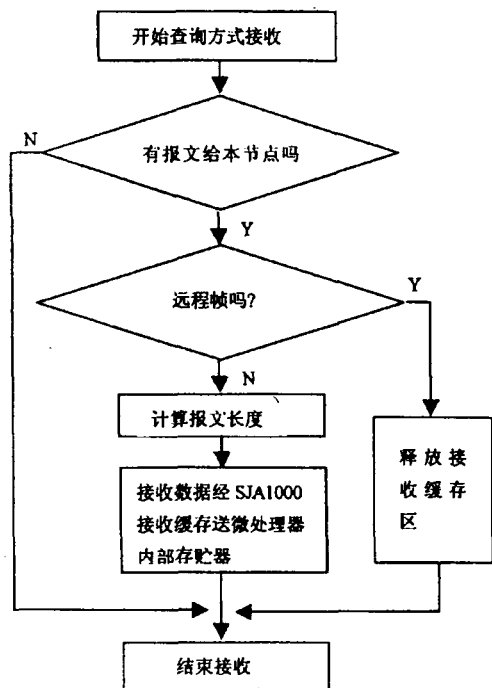


图 5 接收程序流程图

```

MOV DPTR, #8005H
MOV A, #18H
MOVX @DPTR, A ; 接受屏蔽寄存器送 18 (可变)
MOV R7, #08H
MOV R0, # * * ; * * 为发送缓冲寄存器首址
MOV DPTR, #800CH
MOV A, @R0
LK0: MOVX @DPTR, A
     INC DPTR
     INC R0
     DJNZ R7, LK0
     MOV DPTR, #8001H
     MOV A, #01H
     MOVX @DPTR, A ; 启动发送
LKK1: MOV DPTR, #8002H
      MOVX A, @DPTR ; 读状态寄存器
      JNB ACC. 3, LKK1; 等待发送结束

```

3.2 节点的初始化与信息接收程序流程图如图 4 所示,接收程序(略):

4 结束语

实践证明,基于单片机 AT89C51 的该 CAN 总线智能节点,克服了传统的工业测控领域中以 RS485 作为通信桥梁时存在的效率低、错误处理能力不强、控制的实时性差等弱点。由其联成的分布式现场设备控制网性能卓越,特别适合于工业过程监控设备互连。

参考文献:

- [1] 邹宽明. CAN 总线原理和应用系统设计[M]. 北京:北京航空航天大学出版社,1996.
- [2] 阳宪惠. 现场总线技术及其应用[M]. 北京:清华大学出版社,1999.

(责任编辑:郭 婕)

【武警知识 ABC】

“处突”中政治工作的基本任务是什么

(一)保证部队坚决听从以胡锦涛同志为总书记的党中央、中央军委的指挥,坚决执行党中央、国务院、中央军委的命令、指示,始终坚持坚定正确的政治方向。

(二)保证部队在任何复杂情况下的高度稳定和集中统一。

(三)保证部队在上级党委机关和当地党委、政府的统一领导下,依据国家的法律、法规,正确区分

两类不同性质的矛盾,依法处置各种突发事件。

(四)保证部队发扬不怕艰难困苦、不怕流血牺牲和英勇顽强的大无畏革命精神,始终保持高昂的战斗士气。

(五)保证部队内部的团结和军政军民团结,树立钢铁之师、文明之师的良好形象。

(摘自《人民武警报》)