

机载光电平台的通信控制器的设计

Design of Communication Controller For Airborne Imaging Device

(1. 中国科学院长春光学精密机械与物理研究所;2. 长春理工大学) 陈俊江¹ 张影² 李文明¹ 王文生²
CHEN Jun-jiang ZHANG Ying LI Wen-ming WANG Wen-sheng

摘要:在机载成像设备中常采用主从式多机通信控制器来组成一定形式的网络,满足系统中多台微机间的数据通信模式,保证发送和接收信号的完整和正确,避免总线上信号的碰撞。文章论述了一种主从机通信控制器的设计方法,在本系统中以 AVR 单片机 ATMEGA1280 作为主控制器,ATMEGA1280 作为分系统控制器的,其核心是利用主控制器 ATMEGA1280 通过 RS422 差分接口与从分系统进行数据交换,通过在通讯时设置通讯标志位从而实现主机与分系统的点对点的通信。本系统遵循单机发送、多机接收的单向、平衡传输原则,所以本系统具有较强的抗干扰能力。文章给出了硬件原理图和软件流程图。经过实践证明该系统性能可靠,完全能够满足记载光电设备的通信控制器的要求。

关键词: ATMEGA1280; 记载光电设备; 多机通信; RS422

中图分类号: TP273

文献标识码: B

Abstract: A design method of communication between master and slave CPU with the AVR single chip ATMEGA1280 as master controller and ATMEGA1280 as slave controller. The core of the system is setting signal lamp to realize point-to-point communication between host and extension with ATMEGA1280 to be master system to exchange data with slave system through RS422 interface. Blue print of hardware and flowchart of software of data exchanging are given in the article. It is proved to be very reliable after experiment to satisfy the request of communication between host and extension in the airborne imaging device.

Key words: ATMEGA1280; communication; airborne imaging; RS-422

1 引言

在机载设备的应用中,常采用以主控制器为主机,各个分系统为从机的主从多机通信系统来完成整个机载设备的工作。系统整体设计原理框图如图 1 所示。主控制器采用 AVR 单片机 ATMEGA1280,各分系统采用 AT89C51 单片机,系统要求通信线路抗干扰能力强,因此主从机之间通信采用 RS422 串行通信接口,它是一种单机发送、多机接收的单向、平衡传输规范,允许在一条平衡总线上连接最多 10 个接收器,即一个主设备,其余为从设备,从设备之间不能通信。RS-422 四线接口由于采用单独的发送和接收通道,因此不必控制数据方向,各装置之间的信号交换可以用软件握手实现。

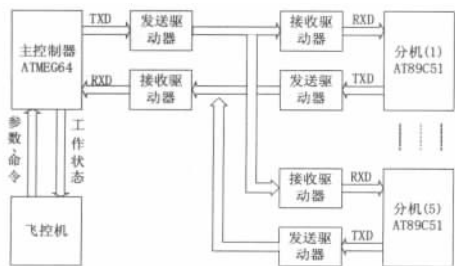


图 1 系统整体设计框图

系统工作过程为:主控制器通过接收飞行系统发来的控制命令来控制各分系统的工作流程,同时接收各分系统控制器发来的的工作状态,再将各分系统的工作状态返回给飞行机。本方法依靠在主机选中的从机中建立标志,从而对从机进行区分,被选中的分机可与主机交换数据,而未被选中的分机只能

根据主机发来的地址帧判断是否被选中,对其他数据不作处理,从而保证主机只与被选分机进行点对点通信。飞机是航空成像设备的前端控制系统,本文不对其进行描述。

2 主从多机通信的工作原理

主从式多机通信中,为保证主机与从机间可靠的通信,要求通信接口具有识别功能,而 51 单片机的串行口控制器 SCON 中的控制位 SM2 就满足这一要求。在方式 2 或方式 3 下,SM2=0 时,不会引起发送或接收中断请求,SM2=1 时,若接收到的第九位数据(RB8)为 1 时,接收中断标志 RI 被激活,可以向 CPU 请求中断。所以系统主机 ATMEGA64 的 SM2 应设为 0,从机 89C51 的 SM2 应设为 1。具体控制关系见表 1。

表 1 从机动作与 SM2 与 TB8/RB8 的控制关系

SM2	RB8	从机动作
1	0	此时不能接收数据
1	1	能收到主机发的数据(地址信息)
0	0	进入串口中断,对接收的数据进行处理
0	1	进入串口中断,对接收的数据进行处理

主机向从机发送的数据包括地址信息和数据信息两类,主机需要有发送数据 8 位和 9 位可选的功能,AVR 系列单片机包括此功能,通过 SCON 的 TB8 来区别,若为“1”表示为地址帧,若为“0”表示为数据帧。主机和从机建立通信的过程如下:

- (1) 设置从机 SM2=1,使其能够接收地址信息。
- (2) 主机向从机发送一帧地址信息,用以和选择的从机建立握手,此时 TXB8 置为 1。
- (3) 从机接收地址数据,此时 SM2=1 且 RB8=1,能够产生中断。首先判断接收的数据是地址,则保持 SM2=1,直到接收新的

陈俊江:硕士研究生

一帧地址信息。

(4)主机向从机发送控制指令和数据信息,其中应为 TXB8 为 0 表示发送的是数据。对于没选中的从机,因为 SM2=1, RB8=0,所以不会对其产生接收中断。

3 硬件设计

系统的硬件连接如图 2 所示。

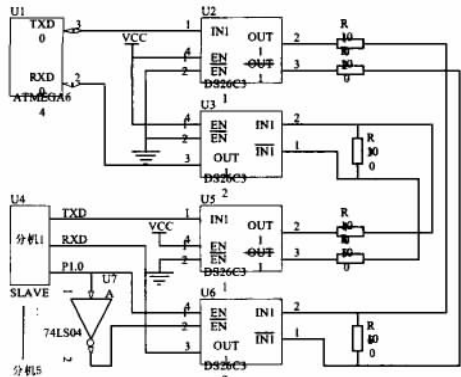


图 2 硬件接口原理图

RS422 接口芯片串行输出接口选用低功耗的差分线路驱动器 DS26C31, 输入接口选用接收器 DS26C32。ATMEGA1280 的 TXD 发出的数据经 DS26C31 发出, 接收端的数据经 DS26C32 后接到 RXD 端。为防止主机与某一个分机通信时,其它分机在总线上有数据干扰,采用分系统 CPU 的 P1 口对发送驱动芯片进行发送使能控制,使其发送端呈高阻态。

4 软件设计

系统软件采用 C 语言编写,共有 5 个分机,分配的地址分别为 00H-04H,还有一个广播地址 2EH,这个地址对所有从机都有效。主机向从机发送的数据信息包括同步头、地址、控制字和有效数据,具体格式见表 2。

表 2 主机发送帧格式

同步头	同步头	地址	控制字	有效数据
7EH	7EH	1字节	2字节	##

同步头为一帧数据起始标志,若从机没有收到两个同步头,则其余数据也不再接收。控制字为主机向从机发的工作命令,若为 EBH 和 90H 表明主机将向相应分机发送控制命令或工作参数,接下来的数据即为主机发送的参数;若为 09H 和 D7H 则表明主机要求分机返回其工作状态,此时分机须马上向主机发送其工作状态,否则主机将会报此分机故障。

5 保证通信的措施

系统采用的 RS422 传输速率为 230.4kbps,通信周期 50ms。为保证主机和从机之间的通信稳定可靠,系统在硬件和软件设计方面采取了一些措施,包括:

- 1)主机和从机通讯时选用相同的差分驱动芯片;
- 2)主机和从机设置完全匹配的波特率;
- 3)当主机没有要求分机返回数据时,从机差分驱动芯片的使能端为高阻态;
- 4)主机和从机之间的通信采用两个字节的同步头实现传输同步;
- 5)主机连续向分机发送三次同样指令后,如果分机依然不做出反应,则主机认为该分机故障;
- 6)为防止在数据接收过程中时出现“溢出错”,即前一个数

据还未取走又有新的数据送来,在每次数据发送后加适当的延时。

6 实验结论

本文所述的主从式多机控制器在笔者参加的测绘光电平台项目中进行了应用,在航空成像设备工程上得到了实践,能够有效完成对成像设备各个分系统的控制,满足工程使用要求,实现了设备的各项功能。实验证明该系统工作稳定可靠,接口电路简单实用,也可应用于工业、仪器仪表等领域。

本文作者创新点是:本文利用 AVR 单片机 ATMEGA1280 作为主控制器,通过 RS422 差分接口与从分系统进行数据交换,从而实现主机与分系统的点对点的通信。

参考文献

[1]牛荣编著.微计算机信息在现场总线控制器中实现网络通信的研究.2008,1-1:26-27

[2]李长林等编著.AVR 单片机应用设计.北京:电子工业出版社,2005.9

[3]沈文、Eagle lee 詹卫前编著.AVR 单片机 C 语言开发入门指导.北京:清华大学出版社,2003.5

[4]张克彦编著.AVR 单片机实用程序设计.北京:北京航空航天大学出版社,2004.2

[5]李华等编著.MCS-51 系列单片机实用接口技术.北京:北京航空航天大学出版社,1993.8

[6]王幸之等编著.单片机应用系统电磁干扰与抗干扰技术.北京:北京航空航天大学出版社,2006.2

作者简介:陈俊江,男,汉族,1977 年生,江苏省南通市人,硕士研究生,中科院长春光机所航侧部工作,主要从事光电控制等方面研究。

Biography: CHEN Jun-jiang (1977-), Male, (Han), Nantong, Jiangsu Province, Changchun Institute of Optics, Fine Mechanics and Physics, Chinese Academy Of Sciences, Mainly engaging in opto-electrical etc.

(130033 长春 中国科学院长春光学精密机械与物理研究所)

陈俊江 李文明

(130022 长春 长春理工大学)张影 王文生

(Changchun Institute of Optics, Fine Mechanics and Physics, Chinese Academy Of Sciences, Changchun 130033)

CHEN Jun-jiang LI Wen-ming

(Changchun University of Science and Technology, Changchun 130022) ZHANG Ying WANG Wen-sheng

通讯地址:(130022 长春市卫星路 7186 号长春理工大学科技处)张影

(收稿日期:2009.04.03)(修稿日期:2009.05.05)

(上接第 118 页)

Biography: QI Ning (1984-), male, department of Material Engineering Institute, Soochow University, Postgraduate, Research area: Computer Application in textile engineering.

(215021 江苏苏州 江苏省丝绸工程重点实验室)祁宁 陈庆官

(Department of Material Engineering Institute, Soochow University, Jiangsu, 215021) QI Ning CHEN Qing-guan

通讯地址:(215021 江苏省苏州市干将东路 178 号苏州大学北校区 66# 信箱)祁宁

(收稿日期:2009.04.03)(修稿日期:2009.05.05)