

基于多机数据通信方式的群控模拟教学系统设计

Design of Group Controlling Simulation Teaching System Based on Multi-Computer Communication

惠 健

Hui Jian

(河北农业大学机电工程学院,河北保定 071001)

(Mech. & Elec. Engi. Coll., Hebei Agriculture Univ., Baoding, Hebei, 071001, China)

摘要:采用 Visual Basic 6.0 设计用于教学演示的基于多机数据通信方式的群控模拟系统。该系统由 1 个主控系统和多个子系统构成,具有主系统参数设定、子系统参数设定、系统工作状态显示和错误信息管理等功能。该系统能模拟出不同形式的群控系统,满足不同的教学要求。

关键词:分布式模拟控制系统 多机数据通信 通讯方式 RS485

中图分类号:TP368.1 文献标识码:A 文章编号:1002-7378(2005)01-0064-03

Abstract: A group control simulation system based on the multi-computer communication mode is developed for education demonstration using Visual Basic's 6.0. The distributing control system consists of one main control system and several subsystems. The setting of parameters, working state display and errors information management are provided in the simulation system. The different types of group control systems can be simulated for different requirements of education.

Key words: distributing simulation control system, multi-computer communication, communication means, RS485

进入 21 世纪后,随着工业技术的发展,工业控制系统越来越复杂,这使得原有点对点的数据通讯形式已不再满足现代工业控制系统的要求,多机数据通讯技术应运而生,并得到广泛的发展和运用。由于该技术对技术人员的要求也越来越高,而当前在高校的教学环节里学生很少能够现场接触到实际的工业控制系统。为了使学生非现场地学习和掌握多机数据通信的群控系统,作者设计了一个模拟系统用于演示教学,该系统由 PC 机和单片机构成分布式控制系统,子系统以 AT89C52 为控制核心,能模拟出不同形式的群控系统,满足了教学的要求。

1 系统结构^[1,2]

群控模拟教学系统由一个主控系统和多个子系统构成。主控系统包括一台 PC 机和 RS232-RS485 变换器。每个子系统包括单片机 AT89C52、液晶显

示屏、功能键盘、输入检测电路、输出控制电路、RS485-TTL 变换器和一些其他设备。群控模拟教学系统框图如图 1 所示,子系统框图如图 2 所示。

主控 PC 机通过各个子系统单片机的地址与各个子系统进行联系,通过总线获得各种数据和传送控制命令,子系统执行相应的动作,子系统将检测信息和相应的执行信息通过液晶显示屏显示,并且反馈到主控 PC 机。子系统可通过其功能键盘输入参数与命令单独执行,并且将相应信息反馈到主控 PC 机。

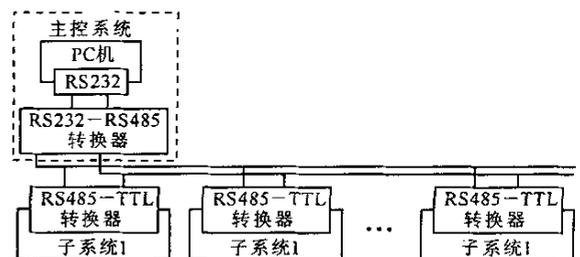


图 1 系统框图

群控模拟教学系统中的各个子系统能够通过各自的功能键盘和液晶显示屏实现该子系统的单独控

制,也可通过主控 PC 机的控制来模拟工业生产中各种形式的控制系统。

2 系统通讯

2.1 通讯标准^[1,2]

群控模拟教学系统中将 PC 机作为主控机,各个子系统的单片机为从机,主、从机的串口通过总线相互连接,采用 RS485 通讯标准。PC 机通过轮流查询方式与单片机进行联络与数据传输(图 1)。

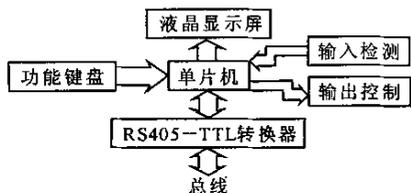


图 2 子系统框图

RS485 通讯标准具有接口简单、易于控制、使用灵活等特点。RS485 为半双工方式,具有高的灵敏度,传输距离可达到 1200m。当多点互连时,节省信号线,便于远距离传输。RS485 收发器采用平衡发送、差动接收,可有效抑制共模干扰。IBM-PC 机串口为 RS232 标准,子系统的 AT89C52 的串口是 TTL 电平,因而加上简单电路后,即可实现 RS232-RS485 转换和 TTL-RS485 转换。RS232-RS485 转换器的原理如图 3 所示。

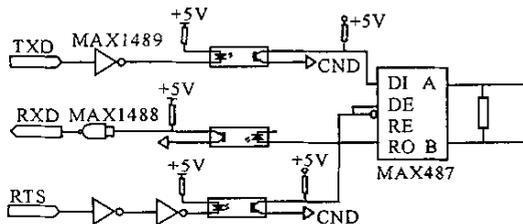


图 3 RS232-RS485 转换器

图 3 中的 MAX487 是 MAXIM 公司的 RS485 接口芯片,单一 +5V 供电,可完成 TTL 到 RS232 之间的转换。RS232 采用负逻辑,输出电平为 ±12V,因此,无论 PC 机串口的输出还是输入,都应该进行电平变换。MAX1488 和 MAX1489 完成相应的变换功能。电路使用了 PC 机串口的 RTS 信号线来控制 MAX487 的收发状态。

2.2 通讯方式^[1]

本系统中主控方和受控方之间的通讯属于主从式。主控方为主控 PC 机,受控方为各个子系统,受主控方的控制。

2.2.1 通讯口状态的确定

本系统中主控方通讯口处于非接收数据即发送

数据的状态,即主动发送数据的状态;受控方通讯口的状态是非发送数据即接收数据的状态,即被动发送数据的状态。

2.2.2 串口工作方式的确定

工作方式 3,一帧信息有 11 位,其中 1 位起始位(0),8 个数据位(低位在先)和第 9 位奇偶校验位及 1 位停止位(1),波特率 9600bps。

2.2.3 主控方与被控方之间的通讯约定^[3~5]

该系统以主控 PC 机与单片机地址号为 05 的子系统进行例。

(1)主控方发送数据,受控方接收数据。双方开始通讯时,主控方发送一个呼叫信号“05”,等待受控方回答。如果受控方接收到呼叫码,则发回“05”作为应答。主控方收到“05”后,发送“A6”表示主控方要向控制端发送数据,然后把需要发送的数据发送给受控方。发送完成后,等待接收由受控方发回的校验码。主控方在接收到正确的校验码以后,则完成一次通讯任务,返回主程序。否则,通讯不成功,主控方继续呼叫,重发数据。主控方发送数据流程如图 4 所示。

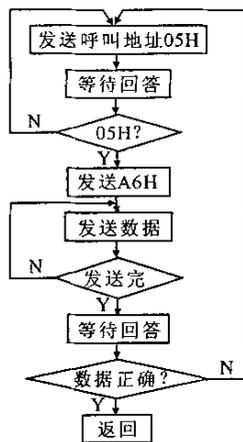


图 4 主控方发送数据流程

(2)主控方接收数据,受控方发送执行控制命令后的状态反馈数据。由于受控方发送数据受主控方控制,在双方开始通讯时,主控方发送一个呼叫信号“05”,等待受控方回答。如果受控方接收到呼叫码,则受控方回发送“05”作为应答。主控方收到“05”后,发送“A3”表示主控方需要接收受控方发送的数据。然后主控方等待接收由受控方发送的数据。在主控方收到数据后,再把收到的数据发回,完成一次通讯。主控方接收数据流程如图 5 所示。

2.2.4 通讯方式的确定

主控方在进行通讯时,以查询的方式接收和发送数据。受控方的通讯方式也是以查询的方式接收

和发送数据。当主控方对单片机地址号为 05 的子系统进行查询时,其它子系统判断接收到的数据是否为自己的地址号,如果不是将跳出通讯子程序。受控方通信流程如图 6 所示。

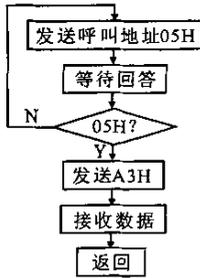


图 5 主控方接收数据流程

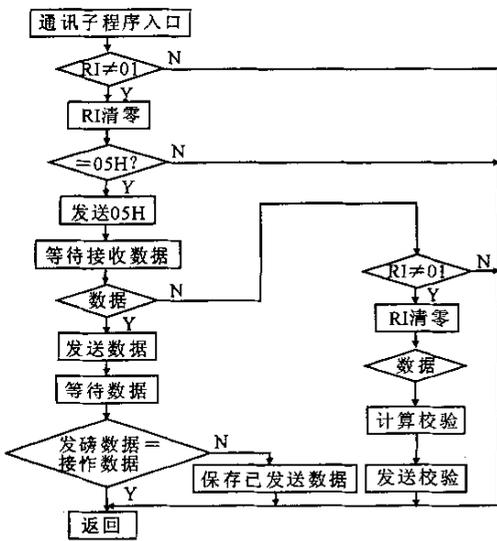


图 6 受控方通信流程

3 系统功能^[1]

群控模拟系统具有主系统参数设定、子系统参数设定、系统工作状态显示、错误信息管理、系统简介和系统帮助等功能,能将相应的信息以表单的形式进行保存、预览和打印等。系统的应用程序采用 Visual Basic 6.0 编制,界面如图 7 所示。

系统参数设定功能主要包括各个子系统所要完成的动作设定、各个子系统动作的间隔时间设定和各个子系统动作时间设定等子功能;子系统参数设定功能主要包括子系统所要完成的动作步骤设定、每个动作步骤执行错误报警设定和每个动作步骤执行错误处理设定等子功能;系统工作状态显示功能主要包括系统执行情况区、执行过程中参数修改区、子系统执行情况区、执行错误报警区和执行错误处理区等子功能;错误信息管理功能主要包括错误信息历史、错误信息处理情况、错误信息发生率等子功能。

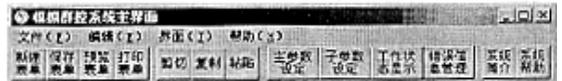


图 7 模拟群控系统软件主界面

4 结束语

整个系统结构合理,各个子系统采用液晶图形显示模式,能使显示界面更加人性和直观化,而且能动态显示,操作简单明了。该群控模拟教学系统实际运行后,能够较好地模拟出不同形式的群控系统,达到良好的教学效果。

参考文献:

- [1] 李朝青. PC 机与单片机数据通信技术[J]. 北京: 航空航天大学出版社, 2000.
- [2] 余永权. ATME1 89 系列 Flash 单片机原理及应用[M]. 北京: 电子工业出版社, 1997.
- [3] 程继兴, 刘霞单. 单片机系统软件抗干扰措施分析[J]. 北京: 电子测量技术, 2003, (6): 61-62.
- [4] 王占操, 梁厚琴, 曹 燕. 单片机系统中的软件抗干扰技术[J]. 电子技术, 2003, 30(11): 18-19.
- [5] 杨华舒, 褚福涛. 单片计算机系统抗干扰的软件途径[J]. 电子技术应用, 2001, (3): 20-22.

(责任编辑:黎贞崇)

(上接第 63 页)

技术的一次“革命”,是仪器领域的一个新的里程碑。未来的 VI 完全可以覆盖计算机辅助测试(CAT)的全部领域。虚拟仪器的前景十分广阔。

参考文献:

- [1] 曹军义, 刘曙光. 虚拟仪器技术的发展与展望[J]. 自动化与仪表, 2003, 1: 1-5.
- [2] 施珍珠. 虚拟仪器技术[J]. 国外电子测量技术, 2002, (1): 9-10.
- [3] 王金华, 王鸿钰. 虚拟仪器在实验和自动灌溉中的应用[J]. 世界仪表与自动化, 2001, 5(1): 25-26.

- [4] 王为民, 刘 卫, 黄开文, 等. 浅谈虚拟仪器技术及其在石油科学仪器中的应用[J]. 石油仪器, 2001, 15(4): 33-38.
- [5] 韩 峰. 虚拟仪器及其在实验教学中的应用[J]. 实验技术与管理, 2000, 17(3): 75-78.
- [6] 伍贤和, 吴彦鹏, 李金山, 等. 基于模糊组态技术的虚拟仪器开发方法[J]. 仪表技术与传感器, 2003, 8: 23-24.

(责任编辑:黎贞崇)