

LabVIEW 与 ARM 微控制器的串口通信

黄灿泉, 孟文, 张朋涛

(西南交通大学 智能机电技术研究所, 四川 成都 610031)

摘要: 详细描述了采用 ARM 微控制器 S3C44b0X 和虚拟仪器软件 LabVIEW 构建的乳化液泵监控仪, 成功实现了系统的串口通信控制功能, 并对其功能进行了测试。

关键词: ARM 微控制器; 虚拟仪器; 串口通信

中图分类号: TP27 **文献标识码:** A **文章编号:** 1002-6673 (2005) 05-080-02

0 引言

串口通讯具有低廉的价格、高度的灵活性, 在控制系统中已广泛的应用, 而基于 ARM 的工控系统正处于蓬勃的发展。LabVIEW 图形编程语言具有编程简单, 功能强大的优点, 把 ARM 和 LabVIEW 两者结合起来可以实现复杂的上下位机工控系统, 应用前景广阔。

1 ARM 微控制器

ARM (Advanced RISC Machines), 是微处理器行业的一家知名企业^[1]。该企业设计了大量高性能、廉价、低功耗的 RISC 处理器、相关技术及软件。S3C44b0 处理器采用了 ARM7DMI 核的 32 位 RISC 处理器, 为手持等设备提供一个低成本, 高性能方案^[2]。S3C44b0 有 2 个 16 位字节收发的 UART, 对它们可以操作在中断方式或 DMA 方式。它内置波特率发生器, 最高速率可达 115.2Kbps。二个串口有相同的波特率发生器, 接收、发送和控制单元, 支持红外方式的传送和接收。

2 LabVIEW

LabVIEW (Laboratory Virtual Instrument Engineering Workbench) 主要用于数据采集、数据分析、仪器控制等领域。作为 VXI plug&play 联盟的发起人之一, NI 公司一直致力于虚拟仪器的研究开发工作, 到目前已经推出了几种版本的虚拟仪器集成开发环境和多种独立的虚拟仪器产品。近几年还开发了基于 PC (ISA) 总线 and VXI 总线的数据采集模板系列, 作为虚拟仪器平台的硬件支持。

收稿日期: 2005-06-15

作者简介: 黄灿泉 (1981-), 男, 在读硕士研究生。研究方向: 机电一体化。E-mail: huangcanquan@126.com

在当今这个信息时代, 提高软件编程效率的关键是采用面向对象的编程技术, 但是, 仅有面向对象的编程技术还是不够的, 因为不可能让所有人都去学习复杂的 C/C++ 语言, 同时成为行业专家和编程专家。LabVIEW 是根据 G 编程语言, 为数据采集与控制、数据分析, 及数据呈现而设计的革命性图形编程开发环境, 这个强大的编程式对工程师及科学家不存在任何的困难及复杂, 因为其图形编程方法正就是与他所熟悉的流程图式设计方法及思维方式非常相似。使用 LabVIEW 开发环境, 用户可以创建 32 位的编译程序, 从而为常规的数据采集、测试等任务提供了更快的执行速度。LabVIEW 是真正的编译器, 用户可以创建独立的可执行程序, 能够脱离开发环境而单独运行。

一个 LabVIEW 程序包括三个主要部分; 前面板、框图程序、图标/接线端口。前面板是 LabVIEW 程序的交互式图形化用户界面, 用于设置用户输入和显示程序输出 (其中, 用于让用户输入数据到程序中的控件称为“控制量”, 用于显示程序输出的控件称为“指示量”), 目的是仿真真实仪器的前面板, 框图程序则是利用图形语言对前面板上的控制量和指示量进行控制。图标/接线端口把 LabVIEW 程序定义成一个子程序, 以便在其它程序中加以调用, 这使 LabVIEW 得以实现层次化、模块化编程。

3 下位机 ARM 串口工作原理及程序

接收操作: ①选择接收模式中断或 BDMA; ②检查在 UFSTATn 寄存器中的 Rx FIFO 计数值, 如果值小于 15 用户必须设置 UMCOnn [0] 为 1 (激活 nRTS), 否则设置 UMCOnn [0] 为 0 (不激活 nRTS); ③重复步骤 2。

发送操作: ①选择发送模式中断或 BDMA; ②检查 UMSTATn [0] 的值, 如果值为 1, nCTS 激活用户可以发

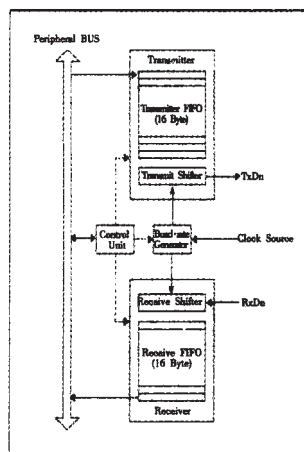


图1 串口工作原理图

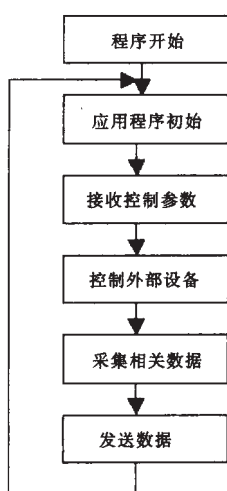


图2 程序流程图

送数据到发送缓冲区或发送 FIFO 寄存器，每个 UART 有七个状态，溢出错误、奇偶错误、frame 错误和暂停条件接收 FIFO/缓冲准。

其中 UART_INIT 为串口初始化函数，里面设置串口的工作模式及波特率。USARTOS end Data (unsigned char*buf, unsigned char len) 为串口发送数据函数。USARTORecvData (unsigned char* buf, unsigned char len) 为串口接收函数。程序流程图如图 2 所示。

4 上位机 LabVIEW 程序设计

在 LabVIEW 功能模板的 Instrument I/O > Serial 程序库中包含进行串行通讯操作的一些功能模块：Serial Port Init VI 模块用于初始化所选择的串行口。Flow control 设置握手方式的

参数。Buffer size 设置程序分配的输入/输出缓冲区的大小。Port number 决定通讯接口地址。Baud rate, data bits, stop bits 和 parity 等设置通讯参数 [3]。

Serial port read VI 模块从 Port number 指定的串行接口中读取 requested byte count 指定的字符个数。

Serial port write VI 模块把 String to write 中的数据

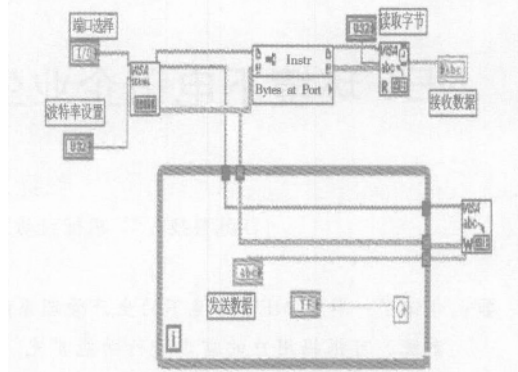


图3 LabVIEW 程序原理图

写到 port number 指定的串行接口中 [3]。

Bytes at serial port VI 模块计算由 Port number 指定的串行接口的输入缓冲区中存放的字节个数，并将该数值存放于 Byte count 中。

实现从一台 ARM 开发板中读取测量值。首先，用 Serial Port Init 模块初始化串行接口，选用 9600bit 的波特率，8 位数据位，1 位停止位；然后，用 Serial Port Write 模块把命令参数发送给 ARM 开发板，接着用 Bytes at Serial Port 模块查明在串行输入缓冲区中已经读入的字节个数，最后用 Serial Port Read 模块读取 ARM 开发板数据。

5 结论

经过实践，很好得完成了 ARM 机和上位机 LabVIEW 的串口通讯，具有程序简单，应用方便等优点，为以后的通讯系统的设计提供了范例。

参考文献：

- [1] 周立功. ARM 微控制器基础与实战[M]. 北京:北京航空航天大学出版社,2003,11.
- [2] 杜春雷.ARM 体系结构与编程[M].北京:清华大学出版社,2003,2.
- [3] Robert H.Bishop,乔瑞萍,林欣,等(译) LabVIEW 6i 实用教程[M].北京:电子工业出版社应用,2003,1.

Uart Communication on ARM Micro-controller and LabVIEW

HUANG Can-Quan, MENG Wen, ZHANG Peng-Tao

(Aptitude Mechatronics Technology Institute of South West Jiaotong University, Chengdu Sichuan 610031, China)

Abstract: The thesis mainly deals with the designing process of uart communication on ARM micro-controller and virtual instrument soft LabVIEW.Come through realization the uart communication and control of the system. And the communication competence of the platform is also tested.

Key words: ARM micro-controller ; Virtual Instrument ; Uart communication

中国机械工业联合会主管、主办：《机电产品开发与创新》杂志 (双月刊)

邮发代号：82-401

全年订价：58.80 元