

基于 Delphi 的串口通信程序设计方法

付华杰,张遂南,黄 巾,陈养平
(西安微电子技术研究所,陕西 西安 710054)

摘要:概述了串口通信在现代科技领域中的重要地位,介绍了 Delphi 作为一种面向对象的可视化的高级编程语言在串口通信编程中的优缺点。分析归纳了利用 Delphi 语言编写串口通信程序的四种方法并且简单阐述了 SPCOMM 在 Delphi 环境中作为通信控件的一些属性、方法、函数和事件。最后以实践中编写的一个惯导计算机人机交互测试程序为实例,给出了在 Delphi 环境中利用 SPCOMM 控件实现串口通信时所遇到一些常见问题的解决方法、编写串口通信程序的大体框架结构和部分代码。

关键词:Delphi; PC 串口; SPCOMM; 测试程序

中图分类号:TP311.52

文献标识码:A

文章编号:1673-629X(2007)10-0178-03

Method of Serial Port Communication Program Design Based on Delphi

FU Hua-jie, ZHANG Sui-nan, HUANG Jin, CHEN Yang-ping
(Xi'an Micro-Electronics Technology Institute, Xi'an 710054, China)

Abstract: Summarize the important status of serial port communication in modern science and technology area, introduce Delphi's advantage and disadvantage as an object oriented visible advance programmable language in serial port communication program. Analyses the four methods using Delphi program serial port communication program and simply explain some attributes, methods, functions and events of SPCOMM based on Delphi. At last, using a serial port communication program as an instance, offer some methods that can solve some familiar questions in serial port communication, frame of programming serial port communication program and part of codes.

Key words: Delphi; serial port communication; SPCOMM; test program

0 引言

随着科学技术的发展,嵌入式系统的应用也越来越广泛,并向小型化、高速度、高可靠性方向发展。我们开发研制的惯导计算机是基于 TMS320C6701 和 FPGA 实现的小型化、全数字嵌入式单板专用控制计算机,其主要功能模块为处理器模块、具有 RS232 或 RS422 接口的多通道 UART 通信模块、高精度计数器模块。惯导计算机的调试及环境应力试验需要快速开发一个简单可靠的测试系统,利用 PC 机的串行通讯口和 Delphi 的友好界面编程特点,仅需增加简单的硬件,便可快速开发简单可靠的测试程序以满足惯导计算机调试和试验需要。文中对这一方法进行介绍。

1 串口及 Delphi 介绍

随着科学技术的进步和计算机网络的发展,计算

机通信技术已经日趋成熟,串口通信以其灵活可靠方便等特点已经并将继续在国防科技和社会生活等各方面发挥着作用。在传统的通信控制领域中几乎都是利用 PC 机作为上位机以开发板作为下位机的,这是因为 PC 机性价比高、处理速度快,而单板使用灵活、抗干扰能力强,因而通常要求 PC 机能在用户界面上具有控制信号的产生和传输等功能,而产生信号的传输则通常利用串口通信来实现。当然,串口通信也有其薄弱的地方,例如串口通信中 RS-232 传输的距离不到 30 米,但在远距离的数据传输中可以将 RS-232 转换成 RS-485 进行传输,由于 RS-485 对数据传输是透明的,因而将 RS-232 和 RS-485 进行联合,串口同样可以进行远距离的数据传输^[1]。串口通信虽然比并行传输的速度慢些但串口通信实现简单、使用方便灵活、数据传输稳定可靠并且使用的数据线少,在远距离通信中可以节约通信成本。

Delphi 是 Borland 公司推出的一种面向对象的可视化的高级编程语言^[2]。它将可视化设计 Windows 编程的复杂性封装和 ObjectPascal 语言有机地结合起来,特别适合于用户程序的编写,同时 Delphi 自其推出

收稿日期:2007-01-16

作者简介:付华杰(1982-),男,山东荣成人,硕士研究生,研究方向为嵌入式高速计算机技术;张遂南,博士,高工,研究方向为嵌入式高速计算机技术。

以来就以其界面友好、代码执行速度快、功能强大等优点吸引了众多的软件开发人员同时也使其在构架企业信息系统方面发挥着十分重要的作用,尤其是在数据库开发方面几乎成为程序开发人员的首选高级编程语言^[3]。但是 Delphi 也有其不足的方面,例如 Delphi 自身不带有串口通信控件,这给从事通信方面的开发人员带来许多的不方便,好在 SPCOMM 控件的利用解决了这种难题,为那些想用 Delphi 编写通信程序的开发人员提供了极大的便利。

利用 Delphi 实现串口通信的方法通常有以下几种:一种方法是将 window.h 改为 windows.pascal,然后将此 windows 单元加入 use 语句中,以实现对 API 函数的调用来实现串口通信,这种方法的优点是实现的程序功能强大、应用面广、适合于编写较为复杂的底层通信程序,但这种方法相对复杂并且要求程序的开发人员掌握大量的通信知识^[4];第二种方法是使用行间汇编直接对接口进行读写操作,由于汇编语言的编译效率和执行效率都比较高,因而使用这种方法可以部分地弥补串口通信速度较慢的缺点,同样,这种方法对程序的开发人员有着很高的要求;第三种方法是通过 Delphi 的函数调用来调用其它串口通信程序;第四种方法是利用控件(如 SPCOMM 或 MSCOMM 等)编写串口通信程序,使用控件中的相关函数编写程序,这样程序开发人员可以不必关心底层的通信过程从而达到真正意义上的面向对象编程。此外这些控件提供了各种与通信紧密相关的属性、方法、函数和事件,而且支持多线程^[5]。

2 SPCOMM 控件介绍

SPCOMM 控件和其他控件一样都是通过一系列的属性、方法、函数、事件与用户之间进行交互的。通过对控件的属性、方法、函数、事件进行编程,就可以发送和接收数据了。

1) SPCOMM 控件的属性。

* CommName: 控件名,可填写 COM1、COM2...等串口的名字,此控件名为字符型变量,在打开串口前,必须填写好此值。

* BaudRate: 波特率选择,如 9600,19200,115200 等,根据实际需要来定,在串口打开后也可更改波特率,实际波特率随之更改。

* ParityCheck: 表示是否需要选择奇偶校验。

* ByteSize: 字节长度,表示一个字节中使用多少个数据位来发送或接收数据,根据实际情况设定为 5_6_7_8。

* Parity: 奇偶校验选择位。如奇校验、偶校验、

无校验等。

* StopBits: 表示一个字节中停止位的位数,如 1、2 等。

2) SPCOMM 控件的方法。

* Startcomm: 用于打开串口,当打开失败时通常会报错。错误主要有 7 种:

- (1) 串口已经打开;
- (2) 打开串口错误;
- (3) 文件句柄不是通信句柄;
- (4) 不能够安装通信缓存;
- (5) 不能产生事件;
- (6) 不能产生读进程;
- (7) 不能产生写进程。

* StopComm: 用于关闭串口,没有返回值。

3) SPCOMM 控件的函数。

WriteCommData (pDataToWrite: PChar; dwSizeofDataToWrite: Word): boolean 用于发送一个字符串到写进程,执行此函数将立即得到返回值,发送成功则返回值为 true,发送失败则返回值为 false。此带有布尔返回值的函数有两个参数,其中 pdatatowrite 为要发送的字符串,dwsizeofdatatowrite 则为发送字符串的长度。

4) SPCOMM 控件的事件。

* OnReceiveData : procedure (Sender: TObject; Buffer: Pointer; BufferLength: Word) of object 当有数据输入缓存时将触发该事件,在这里可以对从串口收到的数据进行处理。Buffer 是收到的数据,BufferLength 是收到的数据长度。

* OnReceiveError: procedure (Sender: TObject; EventMask: DWORD) 当接收数据出现错误时将触发该事件。

3 串口通信设计方法

该实例主要完成对惯导计算机及环境应力试验的测试。PC 机根据用户的需求发送命令给单板,单板接到命令后执行相应的操作并返回执行结果在 PC 机上显示出来。其流程图如图 1 所示。

在利用 SPCOMM 控件实现串口通信时,首先应该根据设计要求大体构建出程序设计的框架,建立起软件界面,接着应该设置通信对象、通信端口号、PC 机与单板之间的通信协议及其他属性,然后再根据需求编写相应的实现程序完成数据的接收和发送,最后就是关闭通信端口。其具体的实现步骤如下:

1) 根据需求大体构建出软件界面。

2) 应对串口进行初始化,设置 SPCOMM 的属性值。在本例中应该在 SPCOMM 控件的属性框中设置

波特率为 19200, 字节长度为 8 位, 控件名为 COM1, 无奇偶校验位, 停止位为一位。

3) 程序实现的代码。鉴于篇幅, 笔者只给出了程序的初始化和数据接收及发送等方面的代码, 至于其他程序实现不再过多叙述。

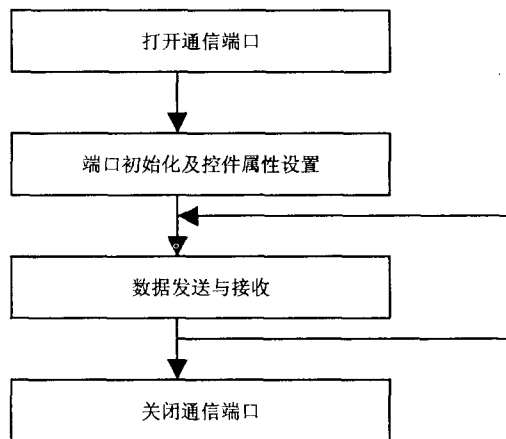


图 1 串口通信流程图

(1) 打开串口:

```

procedure Tfcomm. formshowClick(Sender: TObject);
begin
    comm1. StartComm;
end;
  
```

(2) 发送数据:

```

procedure Tfcomm. BtnsdramClick(Sender: TObject);
var strsend:string;
begin
    comm1. WriteCommData(strsend,256);
end;
  
```

(3) 接收数据:

```

procedure Tfcomm. Comm1ReceiveData(Sender: TObject; Buffer:
Pointer; BufferLength: Word);
var strrcv:string;
i: integer;
  
```

```

begin
    SetLength(strrcv, BufferLength);
    move(Buffer^, pchar(strrcv)^, BufferLength);
    for i:= 1 to BufferLength do
        rcvdata[i]:= integer(strrcv[i]);
    ...
end;
  
```

(4) 关闭串口:

```

procedure TForm1. FormDestroy(Sender: TObject);
begin
    comm1. StopComm;
end;
  
```

4 结束语

经验证在 Delphi 开发工具中利用 SPCOMM 控件实现 PC 机和单板之间的通信完全符合试验的要求, 并且通信稳定、程序的界面友好。SPCOMM 控件使通信过程中的底层操作透明化, 在串口编程中, 利用 SPCOMM 控件能起到缩短设计周期、增加系统可靠性等作用。这所有的一切都使得 Delphi 开发工具和 SPCOMM 控件在以后的串口编程中会得到越来越广泛的应用。

参考文献:

- [1] 范逸之, 陈立元. Delphi 与 RS-232 串口通信控制[M]. 北京: 清华大学出版社, 2002.
- [2] 东方人华. Delphi 8 入门与提高[M]. 北京: 清华大学出版社, 2004.
- [3] 赵兰涛, 苏彦华. Delphi 串口通信技术与工程实践[DB/CD]. [出版地不详]: 超星图书馆, 2004.
- [4] 王 静. Delphi 环境中串口通信程序设计方法[J]. 微机发展, 2002, 12(4): 7-9.
- [5] 王 静, 靳引利, 汪贵平. 基于 Delphi 的串口通信实践[J]. 现代电子技术, 2006(19): 127-129.

(上接第 164 页)

像素点, 对于聚类数没什么影响的同时可以有效地抗噪声的干扰。通过无数的实验也证实了这一点。而类峰值的精确也使模糊聚类的迭代次数明显减少。但对于图像灰度很均匀变化或类数过多的图像效果不是很好。因为各类像素点比较少, 再分一下就更小了。这样投影后就只显现为波谷了, 这样可能会丢失部分像素点少的类, 最终的聚类数少于实际的。这有待进一步研究。

参考文献:

- [1] Gonzalez R C, Woods R E. Digital Image Processing[M]. Bei-

jing: Publishing House of Electronics Industry, 2004.

- [2] Meyer F. An overview of morphological segmentation[J]. Inter J Pattern Recog Artif Intell, 2001, 15(7): 1089-1118.
- [3] 蒋晓悦, 赵容椿, 江泽涛. 基于 FCM 的无监督纹理分割[J]. 计算机研究与发展, 2005, 42(5): 862-867.
- [4] 高洪波. 模糊聚类分析及其应用[M]. 西安: 西安电子科技大学出版社, 2004: 49-61.
- [5] 丁 震, 胡钟山, 杨静宇, 等. 一种基于模糊聚类的图像分割方法[J]. 计算机研究与发展, 1997, 34(7): 536-541.
- [6] 孙即祥. 图像处理[M]. 北京: 科学出版社, 2005.
- [7] Bezdek J C, Anderson I. An application of the c-varieties clustering algorithm to polygonal curve fitting[J]. IEEE SMC, 1985, 15(5): 637-641.