

文章编号: 1005-8451 (2006) 10-0004-03

基于 API 函数的模拟终端串行通信设计

丁函, 张海明, 安永祥

(兰州交通大学 机电工程学院, 兰州 730070)

摘要: 通过对模拟终端串口通信设计的介绍, 阐述在 Windows 9X/NT 操作系统中, API 函数和多线程技术在串行通信中的应用。该方法能更加灵活、高效地控制串口操作。

关键词: 模拟终端; 串行通信; 多线程技术; API 函数

中图分类号: TP274+.2; TP311.1 **文献标识码:** A

Designing of analog terminal serial-port communication based on API function

DING Han, ZHANG Hai-ming, AN Yong-xiang

(School of Mechatronic Engineering, Lanzhou Jiaotong University, Lanzhou 730070, China)

Abstract: By introducing the design of analog terminal serial-communication, it was elaborated the application of the API function and multithread technology in serial-port communication in Windows 9X/NT. This method could control the operation of serial-port more flexibly and efficiently.

Key words: analog terminal; serial communication; multithread technology; API function

本文介绍的串口通信按照 RS-232 标准串行通信协议与外围设备进行数据通信。

VC++6.0 是 Windows 环境下功能强大的可视化应用程序开发工具, 在这种环境下编写的程序具有设备无关性和可移植性的优点。因此, 本文将介绍基于 VC++6.0 中 Windows API (Windows Application Programming Interface, Windows 应用程序编程接口)

收稿日期: 2006-04-14

作者简介: 丁函, 在读硕士研究生; 张海明, 副教授。

函数和多线程思想进行模拟终端通信程序设计的方法, 该程序可以实现从外部设备读写数据功能。

1 系统整体结构

控制计算机为整个系统重要组成部分, 应用程序通过 API 函数像通常访问文件一样进行通信, 利用串口采集外围设备中数据。系统结构如图 1 所示。

1.1 基于 Win32API 函数的串口创建

的串口通信, 完成了在 FPGA 上实现高速和低速 UART 的全过程。测试的结果验证了 UART 的逻辑功能以及时序关系均符合设计要求。

参考文献:

- [1] 林容益. CPU/SOC 及外围电路应用设计(基于 FPGA/CPLD)[M]. 北京: 北京航空航天大学出版社, 2004.
- [2] 潘松, 黄继业. EDA 技术实用教程[M]. 北京: 科学出版社, 2002, 10.
- [3] 姚燕南, 薛钧义. 微型计算机原理[M]. (第 3 版) 西安: 西安电子科技大学, 1994.
- [4] ALTERA. A8251 programmable communication interface datasheet [A]. www.altera.com.cn. 2004/2005.9.

5 结束语

设计中的逻辑功能模块完全采用 VHDL 语言进行描述, 在 ALTERA 公司生产的 Cyclone 系列的 EP1C12Q240I7 芯片上实现了下载测试, 并制作了用光纤连接两块电路板, 在电路板上测试了 FPGA 和 AVR 单片机之间 9 600 Hz 的串口通信以及两块电路板间利用 FPGA 和光纤收发模块设计的 5 M 和 10 M



图 6 高速串口的应用

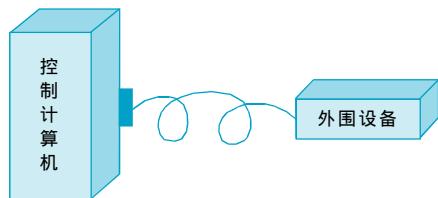


图 1 系统整体结构图

使用 Windows API 函数创建串口的步骤如下：

(1) 串口的打开：使用串口打开函数CreateFile()。把dwShareMode设为0，即以不共享的方式占用一个端口。同时，将访问模式设置为 GENERIC_READ | GENERIC_WRITE，可以对端口进行读写操作。对于文件的安全特性，通常指定成NULL。由于由设备提出的文件必须存在，所以创建方式设置成OPEN_EXISTING，另外，使用了I/O重叠操作，因此把FILE_ATTRIBUTE_NORMAL的属性设为FILE_FLAG_OVERLAPPED。

(2) 设置缓冲区：通过使用缓冲区分配函数 SetupComm ()，指定输入输出缓冲区大小。

(3) 初始化串口: 调用 `GetCommState()` 函数获取串行口的配置, 然后通过修改 DCB (Device Control Block) 结构来修改串口配置, 包括波特率、奇偶校验、停止位数和流控制等信息。最后用 `SetCommState()` 函数重新配置串口。

(4) 读写串口、收发数据：使用 ReadCom ()、WriteCom () 函数对串口进行读写操作，即进行数据的接收和发送。在读写的时候，设置超时结构 COMM-TIMEOUTS。把时间间隔 TimeOuts.ReadIntervalTimeout 设为 MAXDWORD，并且把读时间常数和读时间系数 TimeOuts.ReadTotalTimeoutMultiplier, TimeOuts.ReadTotalTimeoutConstant 均设成 0，将使 ReadFile 立即返回并完成其他操作。通过设定 TimeOuts.WriteTotalTimeoutMultiplier, TimeOuts.WriteTotalTimeoutConstant 的值指定 WriteComm 函数的 GetOverlappedResult 函数的等待时间。最后调用 SetCommTimeouts 函数设置超时。

在设置串口时，除了设置超时结构 COMMTIMEOUTS 和 DCB 结构以外，也用到了通讯错误、通信状态以及通讯事件这类信息^[1]。

当读写串口数据时，采用了重叠异步执行。异步执行时，当某一操作还没完成，系统又提出另一请求时，系统会及时响应，不会产生阻塞，大大优于同步执行的一次只能执行一个操作。在异步设置时，会用到OVERLAPPED异步I/O重叠操作。

(5) 关闭端口: 在关闭其他线程后, 用CloseHandle关闭端口。在该串口通讯程序设计中, 考虑大部分情况需要从外界设备读取大量的数据并要进行准确和实时的存储, 还要求不能耽误用户的其他使用任务以充分利用 CPU 时间, 为了使二者能够协调、完善的进行, 提高数据传递的可靠性, 采用基于多线程和多任务的技术可以有效地解决这个问题。

1.2 多线程技术在串行通信中的应用

Windows32位的系统平台中，每个Win 32是基于线程的抢先式多任务操作系统，各个程序在独立的进程空间上运行^[2]，提高了程序与系统的稳定性。

开发多线程应用程序利用了 VC ++ 中提供的 MFC 类库进行开发。MFC 中包括工作线程 (Work Thread) 和用户接口线程 (User Interface Thread)。用户接口线程作为系统的主线程，用来处理接收到的用户的输入、响应并处理事件和消息。主线程可创建的多个附加线程即工作线程，用于执行后台任务，但是不会影响到用户使用其他应用程序。这就是基于多线程的多任务。

基于多线程的串口通讯设计结构如图 2 所示。

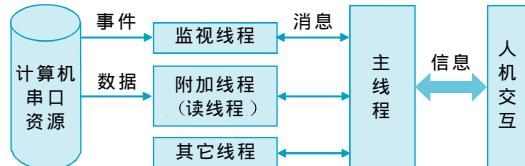


图2 串口通讯设计结构图

2 应用实例

本串行通讯程序设计运用了多线程的编程思想，该程序代码经过串口调试助手V2.2调试成功，可供大家参考。部分主要程序如下：

(1) 由于串口通信主要是从外部设备中读入大量的数据，而通过串口写入的数据量不太大，可以在主线程中完成，因此要创建一个附加线程专门负责读数据，减少主线程的负担。通过调用 AfxBeginThread() 函数创建，即自动创建一个 CWinThread 对象。

文章编号: 1005-8451 (2006) 10-0004-03

基于 API 函数的模拟终端串行通信设计

丁函, 张海明, 安永祥

(兰州交通大学 机电工程学院, 兰州 730070)

摘要: 通过对模拟终端串口通信设计的介绍, 阐述在 Windows 9X/NT 操作系统中, API 函数和多线程技术在串行通信中的应用。该方法能更加灵活、高效地控制串口操作。

关键词: 模拟终端; 串行通信; 多线程技术; API 函数

中图分类号: TP274+.2; TP311.1 **文献标识码:** A

Designing of analog terminal serial-port communication based on API function

DING Han, ZHANG Hai-ming, AN Yong-xiang

(School of Mechatronic Engineering, Lanzhou Jiaotong University, Lanzhou 730070, China)

Abstract: By introducing the design of analog terminal serial-communication, it was elaborated the application of the API function and multithread technology in serial-port communication in Windows 9X/NT. This method could control the operation of serial-port more flexibly and efficiently.

Key words: analog terminal; serial communication; multithread technology; API function

本文介绍的串口通信按照 RS-232 标准串行通信协议与外围设备进行数据通信。

VC++6.0 是 Windows 环境下功能强大的可视化应用程序开发工具, 在这种环境下编写的程序具有设备无关性和可移植性的优点。因此, 本文将介绍基于 VC++6.0 中 Windows API (Windows Application Programming Interface, Windows 应用程序编程接口)

收稿日期: 2006-04-14

作者简介: 丁函, 在读硕士研究生; 张海明, 副教授。

函数和多线程思想进行模拟终端通信程序设计的方法, 该程序可以实现从外部设备读写数据功能。

1 系统整体结构

控制计算机为整个系统重要组成部分, 应用程序通过 API 函数像通常访问文件一样进行通信, 利用串口采集外围设备中数据。系统结构如图 1 所示。

1.1 基于 Win32API 函数的串口创建

的串口通信, 完成了在 FPGA 上实现高速和低速 UART 的全过程。测试的结果验证了 UART 的逻辑功能以及时序关系均符合设计要求。

参考文献:

- [1] 林容益. CPU/SOC 及外围电路应用设计(基于 FPGA/CPLD)[M]. 北京: 北京航空航天大学出版社, 2004.
- [2] 潘松, 黄继业. EDA 技术实用教程[M]. 北京: 科学出版社, 2002, 10.
- [3] 姚燕南, 薛钧义. 微型计算机原理[M]. (第 3 版) 西安: 西安电子科技大学, 1994.
- [4] ALTERA. A8251 programmable communication interface datasheet [A]. www.altera.com.cn. 2004/2005.9.

5 结束语

设计中的逻辑功能模块完全采用 VHDL 语言进行描述, 在 ALTERA 公司生产的 Cyclone 系列的 EP1C12Q240I7 芯片上实现了下载测试, 并制作了用光纤连接两块电路板, 在电路板上测试了 FPGA 和 AVR 单片机之间 9 600 Hz 的串口通信以及两块电路板间利用 FPGA 和光纤收发模块设计的 5 M 和 10 M



图 6 高速串口的应用