

利用 Win32 API 通信函数实现串口通信编程

李日云¹, 王来禄², 刘汇江³

(1. 长安大学 地质工程与测绘工程学院, 陕西 西安 710054; 2. 西安高新开发区 土地储备中心, 陕西 西安 710000;

3. 甘肃省公路工程总公司 第五分公司, 甘肃 兰州 730000)

[摘要] 测绘仪器与计算机之间的异步串行通信是现代测绘中经常遇到的问题, 如何在 Windows 平台下实现测绘仪器与计算机之间数据通信是测量内、外业一体化的基本问题。在工作经验的基础上, 详细研究和分析了利用 Win32 API 通信函数实现串口通信编程的基本方法以及多线程技术在串口通信中的应用和特点, 最后以大地型 ASHTECH GPS 接收机为研究对象, 进行了相应的实验研究。

[关键词] Win32 API 通信函数; 串行通信; 串口; 多线程

[中图分类号] P209 [文献标识码] A [文章编号] 1672-6561(2004)03-0061-03

[作者简介] 李日云(1949—), 男, 山东昌乐人, 工程师, 现从事测绘工程实验教学与研究工作。

随着测绘仪器、测绘技术、计算机技术的快速发展, 计算机与电子测绘仪器的通信问题是经常遇到的问题。现有电子测绘仪器都采用串行通信口, 可以设计相应的串口通信程序, 完成二者之间的数据通信任务。实际工作中利用串口完成通信任务的时候很多, 但结合测绘仪器在测量行业中的应用、特别是介绍 32 位下编程的更少且很不详细。笔者在实际工作中积累了较多经验, 结合硬件、软件, 重点提及比较新的技术, 及需要注意的要点作一些探讨。

32 位下串口通信程序可以用两种方法实现: 一是利用 ActiveX 控件; 二是使用 API 通信函数。使用 ActiveX 控件, 程序实现非常简单, 结构清晰, 缺点是欠灵活; 使用 API 通信函数的优缺点则基本上相反。笔者主要介绍在 API 串口通信中如何结合非阻塞通信、多线程等手段, 编写出高质量的通信程序。特别是在 CPU 处理任务比较繁重、与外围设备中有大量的通信数据时, 更有实际意义。

1 程序建立的理论及步骤

1.1 利用 VC 产生一个新的 Win32 程序框架在

MainFrm. cpp 中定义全局变量

HANDLE hCom; // 准备打开的串口的句柄;

HANDLE hCommWatchThread; // 辅助线程的全局函数。

1.2 打开串口, 设置串口

通过 CreateFile 函数打开一个串口, 具体形式如下:

```
hCom = CreateFile("COM2", GENERIC_READ |  
GENERIC_WRITE, // 允许读写
```

```
0, // 此项必须为 0
```

```
NULL, // 缺省的安全属性
```

```
OPEN_EXISTING, // 设置产生方式
```

```
FILE_FLAG_OVERLAPPED, // 使用异步通信,  
是实现// 非阻塞通信的关键所在 NULL);
```

在打开一个串口后, 就要对其进行相应的设置, 才能满足数据通信的要求。与其相关的函数介绍如下:

```
ASSERT(hCom != INVALID_HANDLE_VALUE);  
// 检测打开串口操作是否成功
```

```
SetCommMask(hCom, EV_RXCHAR | EV_TXEMPTY); // 设置事件驱动的类型
```

```
SetupComm(hCom, 1024, 512); // 设置输入、  
输出缓冲区的大小
```

```
PurgeComm(hCom, PURGE_TXABORT | PURGE-  
RXABORT | PURGE_TXCLEAR
```

```
| PURGE_RXCLEAR); // 清干净输入、输出缓  
冲区。
```

COMMTIMEOUTS CommTimeOuts ; //定义超时结构,并填写该结构

.....

SetCommTimeouts (hCom, &CommTimeOuts); //设置读写操作所允许的超时

DCB dcb ; // 定义数据控制块结构

GetCommState (hCom, &dcb); //读串口原来的参数设置

dcb.BaudRate = 9600; dcb.ByteSize = 8; dcb.Parity = NOPARITY;

dcb.StopBits = ONESTOPBIT ; dcb.fBinary = TRUE ; dcb.fParity = FALSE;

SetCommState (hCom, &dcb); //串口参数配置

上述的 COMMTIMEOUTS 结构和 DCB 都很重要,实际工作中需要仔细选择参数。

1.3 启动一个辅助线程用于串口事件的处理

Windows 提供了两种线程,辅助线程和用户界面线程,其区别在于:辅助线程没有窗口,所以它没有自己的信息循环,但是辅助线程很容易编程,通常也很有用。

在此,使用辅助线程,主要用它来监视串口状态,看有无数据到达、通信有无错误;而主线程则可专心进行数据处理、提供友好的用户界面等重要的工作。

hCommWatchThread=

CreateThread ((LPSECURITY_ATTRIBUTES) NULL, //安全属性

0, //初始化线程栈的大小,缺省为与主线程大小相同

(LPTHREAD_START_ROUTINE) CommWatchProc, //线程的全局函数

GetSafeHwnd(), //此处传入了主框架的句柄。

0, &dwThreadId);

ASSERT (hCommWatchThread != NULL)

1.4 数据处理

为辅助线程写一个全局函数,主要完成数据接收的工作。请注意 OVERLAPPED 结构的使用,以及怎样实现非阻塞通信。

UINT CommWatchProc (HWND hSendWnd) {

DWORD dwEvtMask = 0 ;

SetCommMask (hCom, EV_RXCHAR | EV_TXEMPTY); //有哪些串口事件需要监视 ?

WaitCommEvent (hCom, &dwEvtMask, os); //等待串口通信事件的发生

检测返回的 dwEvtMask,知道发生了什么串口事件:

if ((dwEvtMask & EV_RXCHAR) == EV_RXCHAR) { //缓冲区中有数据到达

COMSTAT ComStat ; DWORD dwLength;

ClearCommError (hCom, &dwErrorFlags, &ComStat);

dwLength = ComStat.cbInQue ; //输入缓冲区有多少数据 ?

if (dwLength > 0) {

BOOL fReadStat ;

fReadStat = ReadFile (hCom, lpBuffer, dwLength, &dwBytesRead;

&READ-OS (npTTYInfo)); //读数据

若在 CreateFile () 中使用了 FILE_FLAG_OVERLAPPED 结构,在 ReadFile () 中也必须使用它,否则函数会不正确地报告读操作已完成了。

使用 LPOVERLAPPED 结构,ReadFile () 立即返回,不必等待读操作完成,实现非阻塞通信。此时,ReadFile () 返回 FALSE, GetLastError () 返回 ERROR_IO_PENDING。

if (! fReadStat) {

if (GetLastError () == ERROR_IO_PENDING) {

while (! GetOverlappedResult (hCom,

&READ-OS (npTTYInfo), & dwBytesRead, TRUE) {

dwError = GetLastError ();

if (dwError == ERROR_IO_INCOMPLETE) continue;

//缓冲区数据没有读完,继续

.....

::PostMessage ((HWND) hSendWnd, WM_NOTIFYPROCESS, 0, 0); //通知主线程,串口收到数据 }

在实际工作中使用好重叠操作 (overlapped operation) 是非常重要的,是实现非阻塞通信的关键。

Element geochemistry of lake sediment from Gourenco Lake, Kekexili, Qinghai-Xizang plateau and its significance for climate variation

WU Yan-hong, LI Shi-jie, XIA Wei-lan

(*Nanjing Institute of Geography and Linnology, Chinese Academy of Sciences, Nanjing 210008, China*)

Abstract: Element geochemistry of lake sediment has been widely used to detect climate change because that elements composition and their ratios reflect the weathering degree in the source area. According to the elements composition of lake sediment from Gourenco Lake, Kekexili, Qinghai-Xizang Plateau, CIA, ICV and other element ratios has been studied to understand the weathering sequence of this area since 1400AD. As the result, the weathering is very weak, so that the element composition change is more sensitive to climate change. The climate in this area fluctuated and tended to arid since 1400AD. The Little Ice Age began from 1420AD, and the coldest period was 1480~1520AD.

Key words: element; CIA; chemical weathering; Little Ice Age; Gourenco Lake; Qinghai

[英文审定: 杨家喜]

(上接第 63 页)

[参 考 文 献]

- [1] Microsoft Corporation. Win32 程序员参考大全 (二) [M]. 欣力, 等译. 北京: 清华大学出版社, 2001.
- [2] Charles A. Mirho, Andre Terrisse. Windows95 通信编程 [M]. 贺军, 等译. 北京: 清华大学出版社, 1997.
- [3] 周升峰. Visual C++ Windows 实用编程技术 [M]. 北京: 北京航空航天大学出版社, 1998.
- [4] Kate Gregory. Visual C++ 6 开发使用手册 [M]. 前导工作室译. 北京: 机械出版社, 1998.
- [5] 谭思亮, 邹超群, 等. Visual C++ 串口通信工程开发实例导航 [M]. 北京: 人民邮电出版社, 2003.

Implementing serial communications programs with the WIN 32 serial API

LI Ri-yun¹, WANG Lai-lu², LIU Hui-jiang³

(1. *School of Geological Engineering and Surveying Engineering, Chang'an University, Xi'an 710054, China;*

2. *Land Reserve Center of Xi'an National Hitech Industrial Development Zone, Xi'an 710000, China;*

3. *Fifth Inc., Road Parent Company of Gansu Province, Lanzhou 730000, China*)

Abstract: In modern survey, it is a common problem to implement the serial communications programs. And the way to program a serial communication program under Windows platform is a basic problem in survey data processing. On the basis of experience, we studied the method using Win API communication function to implement the serial communication programs and analyzed the characters of multi-thread technologies. Finally, taking the ASHTECH GPS for example, we studied the related technologies.

Key words: Win32 serial API; serial communications; serial port; many-thread

[英文审定: 杨家喜]