Visual C++中利用内存映射文件在进程之间共享数据

樊 华
(中国地质大学,湖北 武汉 430074)

摘 要:windows 平台下可以使用内存映射文件,使在同一台计算机上运行的多个进程能够共享数据。Windows 提供的比较高级的进程数据通信方法都是使用内存映射文件来实现的。介绍了内存映射文件的相关知识以及如何在 VC 下编程实现的实例。

关键词:内存映射文件;共享数据;进程数据通信
中图分类号:TP311.13 **文献标识码**:A

1 内存映射文件简介

windows 提供了 3 种进行内存管理的方法,它们是:虚拟内存;最适合用来管理大型对象或结构数组。内存堆:最适合用来管理大量的小对象。内存映射文件:最适合用来管理大型数据流(通常来自文件)以及在单个计算机上运行的多个进程之间共享数据。

windows 总是出色地提供各种机制,使应用程序能够迅速而方便地共享数据和信息。这些机制包括 RPC,COM,OLE,DDE,窗口消息(尤其是 WM_COPYDATA)、剪贴板、邮箱、管道和套节字等。在 windows 中,在单个计算机上共享数据的最低层机制是内存映射文件。不过,如果互相进行通信的所有进程都在同一台计算机上的话,上面提到的所有机制均使用内存映射文件从事它们的繁琐工作。如果要求达到较高的性能和较小的开销,内存映射文件是举手可得的最佳机制。

数据共享方法是通过让两个或者多个进程映射同一个文件映射对象的视图来实现的,这意味着它们将共享物理存储器的同一个页面。因此,当一个进程将数据写入一个共享文件映射对象的视图时,其它进程可以立即看到它们视图中的数据变更情况。注意,如果多个进程共享单个文件映射对象,那么所有进程必须使用相同的名字来表示该文件映射对象。这里需要指出的是文件映射对象属于内核对象,一个内核对象对于多个进程来说都是可见的,那么我们只需要映射相同的文件映射对象(如前面所说使用相同的对象名字),系统就会确保映射的视图数据的相关性。因为在数据文件中,每个 RAM 页面只有一个实例,正是这个 RAM 页面被映射到多个进程的地址空间。

2 程序实现

启动 visual c++ 6.0,创建一个基于对话框的名字为 MMFShare 的应用程序。

在对话框中删除确定取消按钮和静态文本框。添加 3 个按钮:

第一个按钮的 ID 为 IDC_CREATEFILE,取名为"创建文件映射对象",加入单击消息响应函数 OnCreatefile( );

第二个按钮的 ID 为 IDC_CLOSEFILE,取名为"关闭文件映射对象",加入单击消息响应函数 OnClosefile( );

在 CMMFShareDlg :: OnInitDialog( )中添加以下代码实现初始化:

```
//对编辑框内容进行初始化。
    m_data.SetWindowText("请输入你想共享的数据");
  //禁用"关闭文件映射对象"按钮。
  GetDlgItem(IDC_CLOSEFILE)->EnableWindow(FALSE);
   //把文件映射对象句柄置空。
   m_hFileMap=NULL;
```

在 CMMFShareDlg::OnCreatefile( )中创建内存映射文件存储编辑框里的文本数据:

```
//创建名字为"MMFSharedData"大小为 4KB 的由系统的页文件支持的 //内存映射文件对象。
    m_hFileMap=CreateFileMapping(INVALID_HANDLE_VALUE, NULL,
    PAGE_READWRITE, 0, 4 * 1024, TEXT ("MMFSharedData"));
  if (m_hFileMap != NULL) {
    if (GetLastError() == ERROR_ALREADY_EXISTS) {
                //已经有了带有这个名字的文件映射对象
     CloseHandle(m_hFileMap);
    }
      else {
            内存映射文件对象成功创建。//将内存映射文件映射到本进程的地址空间
          LPVOID pView = MapViewOfFile(m_hFileMap,
          FILE_MAP_READ | FILE_MAP_WRITE, 0, 0, 0);
          if (pView != NULL)把编辑框里的数据存入内存映射文件。
            (GetDlgItem(IDC_DATA))->GetWindowText((LPTSTR)pView,4 * 1024);
```

```
//从本进程的地址空间中撤销文件数据的映象以保护内存映射文件的数据。
UnmapViewOfFile(pView);
//禁用"创建文件映射对象"按钮
GetDlgItem(IDC_CREATEFILE)->EnableWindow(FALSE);
//启用"关闭文件映射对象"按钮
GetDlgItem(IDC_CLOSEFILE)->EnableWindow(TRUE);
}
```

在CMMFShareDlg::OnOpenfile()中打开内存映射文件，并从中读取数据，放到编辑框中：

```
//打开一个名字为"MMFSharedData"的内存映射文件对象
HANDLE hFileMapT = OpenFileMapping (FILE_MAP_READ | FILE_MAP_WRITE,
FALSE, TEXT("MMFSharedData"));
if (hFileMapT != NULL) {
//该内存映射文件对象确实存在，把它映射到本进程的地址空间
PVOID pView = MapViewOfFile(hFileMapT,
FILE_MAP_READ | FILE_MAP_WRITE, 0, 0, 0);
if (pView != NULL) {
//读取内存映射文件的内容放入编辑框中
GetDlgItem(IDC_DATA)->SetWindowText((LPTSTR)pView);
//读取完毕，从本进程的地址空间中撤销文件数据的映象。
UnmapViewOfFile(pView);
}
CloseHandle(hFileMapT);
}
```

在CMMFShareDlg:: OnClosefile()中关闭内存映射文件对象:

```
if (CloseHandle(m_hFileMap))
{
//用户关闭了内存映射文件，修改按钮的状态。
GetDlgItem(IDC_CREATEFILE)->EnableWindow(TRUE);
GetDlgItem (IDC_CLOSEFILE)->EnableWindow(FALSE);
}
```

编译运行。这里为了演示进程间数据的传送，我们执行该程序MMFShare的两个实例，每个实例创建它自己的对话框界面，如果要将数据从MMFShare的一个实例传送到另一个实例，请将要传送的数据键入编辑框（本程序中编辑框中的内容初始化为字符串"请输入你想共享的数据"），比如键入数据"利用内存映射文件在进程之间共享数据"，然后单击"创建文件映射对象"按钮（创建数据映象）。当进行这项操作时，MMFShare调用CreateFileMapping函数，创建一个由系统的页文件支持的4KB的内存映射文件对象，并将该对象命名为MMFSharedData。如果MMFShare发现已经存在一个带有这个名字的文件映射对象，它就显示一个消息框，告诉你该对象已经存在，不能创建。如果MMF成功地创建了该对象，那么它将进一步将文件的视图映射到进程的地址空间，并将数据从编辑控件拷贝到内存映射文件中。当数据被拷贝后，MMFShare就撤销文件的视图，使"创建文件映射对象"按钮不起作用，并激活"关闭文件映射对象"按钮。这时，命名MMDSharedData的内存映射文件仍然位于系统中的某个位置。没有任何进程映射了包含在文件中的数据视图。

如果这时转入MMFShare的另一个实例，并且单击该实例的"打开文件映射对象获取数据"按钮，那么MMFShare将设法通过调用OpenFileMapping函数，寻找一个称为MMFSharedData的文件映射对象。如果无法找到带有该名字的对象，MMFShare就会显示另一个消息框，将这个情况通知你。如果MMFShare找到了这个对象，它将把该对象的视图映射到它的进程的地址空间，将数据从内存映射文件拷贝到对话框的编辑控件中，然后撤销它的映象，关闭文件映射对象。这时候我们就会发现第二个实例里的编辑框的内容变为第一个实例里面我们输入的"利用内存映射文件在进程之间共享数据"，这样，你就成功地将数据从一个进程传送到了另一个进程。

对话框中的"关闭文件映射对象"按钮用于关闭文件映射对象，它能够释放页文件中的存储器。如果不存在任何文件映射对象，那么MMFShare的其它实例将无法打开文件映象并从中取出数据。另外，如果一个实例已经创建了一个内存映射文件，那么其它实例均不得创建内存映射文件并改写文件中包含的数据。

3 结束语

本文通过对一个实例的详细分析，展示了利用内存映射文件在多进程之间共享数据的方法。内存映射文件是windows很多较高级技术的基础，理解它将使我们对windows的某些机制理解得更加深刻，有助于我们编写高效率的windows程序。本程序在windows 2000 server调试通过。

参考文献

[1]Jeffrey Richter. windows核心编程[M].北京：机械工业出版社，2003.

（责任编辑：董小玉）