

摘要: 通常意义上的 FTP 客户程序都是指纯粹的异步上传 / 下载程序, 但在实际应用开发中, FTP 功能往往需要与特定的应用相结合。对于某些特殊的应用, 通常的异步 FTP 程序设计方法不适用系统的需求, 需要设计同步的 FTP 上传 / 下载程序。但开发工具如 VB 不提供直接的同步 FTP 支持。本文结合实际的系统开发, 探讨了在特定应用中实现同步 FTP 上传 / 下载程序的方法和技术。

关键词: 同步 FTP VB Internet Transfer 控件

1 引言

FTP 客户程序的设计与实现目前已不存在什么技术难题。许多开发者也都著文在这方面进行了论述。但通常意义上的 FTP 客户程序都是指纯粹的异步上传 / 下载程序。这类程序与 CuteFTP、AbsoluteFTP 等的功能基本相同。但在实际应用开发中, FTP 功能往往需要与特定的应用相结合, 例如网站上照片的上传等。这类 FTP 应用并不是一个独立的 FTP 客户程序, 通常的异步 FTP 程序设计方法可能不适用应用的需求, 需要设计同步的 FTP 上传 / 下载程序。

笔者最近在开发一个系统时就遇上了类似的问题。下面先简单介绍一下系统需求。该系统是一个基于 Internet 的旅游业务处理系统。客户通过 Browser 下定单, 然后根据订单由相应城市的分公司依据订单办理业务 (如买机票), 办理成功后上门送票, 并在收款后将送票信息通过手持机 (一种接触式 IC 卡机) 输入到手持机中的嵌入式

数据库中。由于嵌入式数据库容量有限, 因此必须定期地将手持机中的数据上传到计算机中, 同时清空手持机中的数据库。在这个过程中, 为了避免数据被非法修改, 需要直接将手持机数据上传到远程的总公司数据库中, 同时从总公司下载空的手持机数据库 (这是由于手持机中的嵌入式数据库不支持记录的删除, 所以只能用覆盖的方法实现清空)。在以上的处理过程中, 主要涉及手持机接口编程 (本文不予细述) 和 FTP 上传 / 下载两个主要的问题。整个过程可这样描述: “将手持机数据导出到本地临时目录 → 将临时目录中的文件上传至远程服务器 → 删除手持机中的数据库和本地数据文件 → 从远程服务器下载空数据库到本地临时目录 → 将本地文件导入手持机中 → 删除本地文件”。这整个过程是不可分的, 类似一个事务, 应当满足原子性。以上几个操作是具有严格的顺序的, 远程下载未完成时不能进行后面的操作。但在异步 FTP 中, 当程序正在上传 / 下

传文件时, 系统可以继续去执行后面的操作。显然, 在本系统中, 异步的 FTP 编程是不适用的, 需要设计同步 FTP 方法。

本文主要探讨同步 FTP 程序的设计与实现技术。后续的内容是这样安排的: 第 2 节简单介绍了 FTP 以及同步、异步 FTP 的基本概念; 第 3 节详细阐述了同步 FTP 的实现方法; 最后给出了结束语。

2 异步 FTP 与同步 FTP

FTP (文件传输协议) 是 Internet 上使用最广泛的协议之一。使用 FTP 协议可以在 FTP 服务器上登录, 实现文件的上传、下载。FTP 本身是一个具有客户 / 服务器结构的系统, 软件系统由客户机和服务器上的两部分组成。在 FTP 协议内部定义了一组可供用户使用的命令用以完成文件的传送, 如: 切换目录的命令 CD、获取文件的命令 GET 及上传文件的 PUT 命令等。文件传输的实现实际上就是客户机和服务器上的软件依据 FTP 协议相互通信 (发出请求命令和响应) 的结果。其中, 在私有的 FTP 服务器上进行登录还需验证用户身份。

FTP 是由其中定义的一组命令来实现的, 表 1 给出了 FTP 主要的命令组成:

这些命令中, 用来从远程主机上获取文件的最常用的命令便是 GET, 上传文件常用

CD file1	改变目录。改变到 file1 中指定的目录。
CLOSE	关闭当前的 FTP 连接。
DELETE file1	删除 file1 中指定的文件。
GET file1 file2	检索 file1 中指定的远程文件, 并创建 file2 中指定的新本地文件。
MKDIR file1	创建目录。创建 file1 中指定的目录。创建是否成功取决于用户在远程主机上的权限。
PUT file1 file2	复制 file1 指定的本地文件到 file2 指定的远程主机上。
QUIT	终止当前用户。
RECV file1 file2	检索 file1 中指定的远程文件, 并创建 file2 中指定的本地新文件。等效于 GET。
RENAME file1 file2	将 file1 中命名的远程文件重命名为 file2 中指定的新名称。成功与否取决于用户在远程主机上的权限。
RMDIR file1	删除目录。删除 file1 中指定的远程目录。成功与否取决于用户在远程主机上的权限。
SEND file1 file2	复制 file1 指定的本地文件到 file2 指定的远程主机上。等效于 PUT。

表 1 FTP 主要命令组成



的是 SEND。

在异步 FTP 中，当调用 GET 或 SEND 上传/下传文件时，数据传输是在后台进行的；在进行后台数据传输的同时，系统仍可以继续执行其他的代码。异步 FTP 主要优点是可以更好地利用系统资源。由于远程数据传输往往要耗费大量的时间，但对 CPU 的处理要求并不高，因此完全可以在数据传输的同时，让 CPU 去处理其他命令。异步 FTP 与电话订货的过程相似：首先打电话到商店订购，然后，当商店员工准备货物时，您可以做自己的事情；货物准备好后，送货人敲门通知货物已到，此时你再进行货物接收。

同步 FTP 指的是传输操作未完成之前，不能执行其他过程。这样数据传输就必须在执行其他代码之前完成。在数据传输完成之前系统不能执行其他代码，只能等待。同步 FTP 的主要优点是保证代码执行的有序性，缺点是会造成系统资源空闲和性能的降低。因此同步 FTP 适合于 FTP 操作与后续操作存在因果关系的应用。对于这些应用，必须以同步 FTP 来换取程序的正确性。如果仍以电话订货为例，则订货过程与异步 FTP 不同：首先打电话到商店订购，然后，当商店员工准备货物时，您不能做别的事情，只能等待货物的到达；货物准备好后，送货人敲门通知货物已到，此时您可以接收货物；接收完后，再继续别的事情。

3 同步 FTP 的实现

异步 FTP 适合于通常的应用，但正如引言中所述，特定的应用可能需要同步 FTP 技术。下面结合前面提到的手持机数据上传/下传程序详细进行阐述。采用的开发工具是 Visual Basic 6.0 (VB6)，其他开发工具的实现方法也类似。

VB6 中 FTP 功能主要借助 Internet Transfer 控件来实现。Internet Transfer 控件支持超文本传输协议 (HTTP) 和文件传输协议 (FTP)。使用 HTTP 协议，可以连接 WWW 服务器，以检索

HTML 文档。使用 FTP 协议可以在 FTP 服务器上登录，以下载和上传文件。Username 和 Password 属性可让您在要求验证身份的私有的服务器上登录。另外，也可以连接公用的 FTP 服务器，并下载文件。Internet Transfer 控件最常用的方法是 OpenURL 和 Execute。Execute 方法以异步方式传输数据，支持普通的 FTP 命令，如 CD 和 GET。OpenURL 以同步方式传输数据，但它仅支持文件下载。因此使用 Internet Transfer 控件的方法 OpenURL 并不能同时实现文件的同步上传和下传，需要新的方法来实现。

本文提出的同步 FTP 方法思路是使用 Execute 方法进行 FTP 上传和下传，并在传输过程中时刻监视 Internet Transfer 控件的状态，只有在传输全部完成时才允许继续执行后续代码。此处的关键是如何保证监视过程中系统不去执行后续代码。本文的方法是使用一个永久循环来实现。另外，用 Execute 方法访问私有 FTP 服务器 (不允许匿名登录) 还还必须注意一些问题。

Execute 的语法如下

Execute url, operation, data, requestHeaders
FTP 协议使用单个字符串，该字符串包含操作名以及操作所需的其他参数。换句话说，即不

使用 data 和 requestHeaders 参数。所有的操作及操作的参数是在 operation 参数中作为单个字符串来传递的。各参数间由空格分隔。下面是一个使用例子：

```
Inet1.Execute "FTP://ftp.microsoft.com", "GET Disclaimer.txt C:\Temp\Disclaimer.txt"
```

手持机数据上传/下传程序的界面如图 1 所示。下面以“上装数据库”为例来说明同步 FTP 的实现。图 1 中 CmdUpload 按钮点击后执行上传的功能：“将手持机数据导出到本地临时目录→将临时目录中的文件上传至远程服务器→删除手持机中的数据库和本地数据文件”。

CmdUpload 的代码如下：

```
Public Sub CmdUpload_Click ()  
    '获取 FTP 服务器 IP，格式为 ftp://192.168.1.1.  
    strFTPserver 为全局变量  
    StrFTPserver = GetFTPserver ()  
    '执行同步 FTP 上传  
    If Processing () = False Then  
        hs_state 0 '中断手持机  
        Exit Sub  
    End If  
    hs_state 0 '退出前中断手持机
```

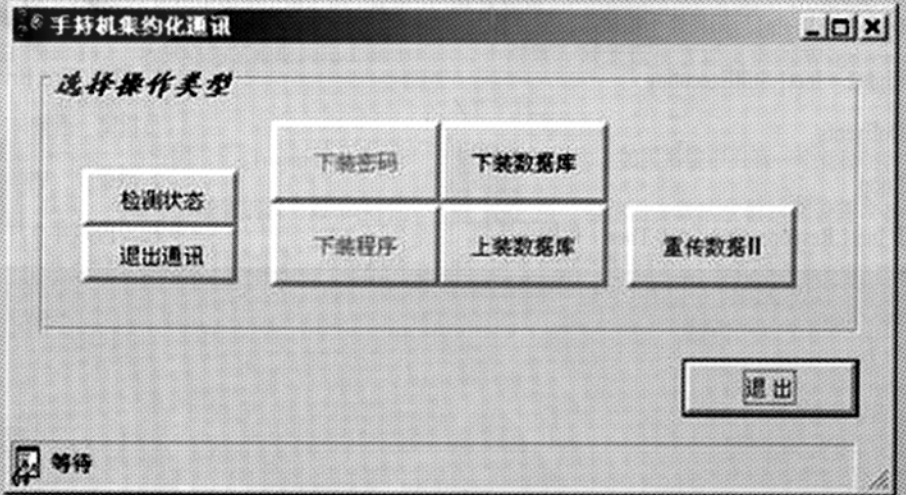


图 1 手持机数据传输程序

Implement technology of synch FTP download and upload

End Sub

以上代码中关键的 Processing 函数完成主要的处理, 其代码如下:

返回 true 表成功

Private Function Processing () As Boolean

Dim intReturn As Integer

Dim strFile As String

Dim strName As String

StrName = Format (Now, "ddhhnss") & ".dbf" '临时文件名, 用于保存
手持机数据

strFile = MakeFile (strName) '生成带全路径的本地文件名

intReturn = up_dbf (strFile) '将手持机数据导到本地文件 strFile 中

上传文件, Inet1 为 Internet Transfer 控件名

Inet1.UserName = USER 'USER 和 PASS 是预定义的常量, 指示 FTP 用
户名和密码

Inet1.Password = PASS

Inet1.Protocol = icFTP '使用 FTP 协议

注意 Execute 语句的参数格式

Inet1.Execute Left (strFTPserver, 6) & USER & ":" & PASS & "@" & Right
(strFTPserver, Len (strFTPserver) - 6), "SEND" & strFile & "upload/" &
strName

下面代码保证了 FTP 同步传输

属性 StillExecuting 指明 Internet Transfer 控件是否处于忙状态

Dim Right1 As Boolean

Right1 = Inet1.StillExecuting

Do While Right1 '如果处于忙状态, 则空转

Right1 = Inet1.StillExecuting

DoEvents

Loop

If Inet1.ResponseCode <> 0 Then '传输不成功

Call ResponseError () '调用出错处理过程

Processing = False

Exit Function

End If

删除手持机数据库

intReturn = del_dbf()

MsgBox "数据已成功上传", vbInformation, App.Title

Processing = True

End Function

以上的代码实现了手持机数据同步 FTP 上传的功能。在使用时, 应注意两个问题:

(1) Do While 循环应与后面对 ResponseCode 属性的检查结合使用, 保证同步 FTP 传输的正确性; ResponseError 函数也可以通过调用 StateChanged 事件来实现;

(2) 上传到私有 FTP 服务器时应注意 Execute 语句的参数格式。

4 结束语

通常的 FTP 客户程序都是使用异步 FTP 传输, 但在某些特定应用中, FTP 功能是与应用紧密结合的, 此时异步 FTP 方式可能并不能满足应用的需求。本文以 VB6 为例, 结合笔者的开发实践, 阐述了使用 Internet Transfer 控件实现同步 FTP 传输的方法。通过实践和应用, 证明文中所述的方法是一种简单有效的方法, 可以很好地满足应用程序对同步 FTP 传输的要求。

参考文献

1 [美] Eric Brierley Anthony Prince David Rinaldi. Visual Basic 6 开发人员指南, 西蒙与舒斯特国际出版公司, 1999 年 1 月第一版。

2 胡荣根. Visual Basic 6.0 中文版数据库和 Internet 编程, 清华大学出版社, 1999 年 9 月第 1 版。