

Wireless FTP Application Software Design Based on Windows Mobile

LI Tiansong^{1,2}, ZHOU Haiyan¹, HUANG Jianhua¹, CHEN Rui¹

1. School of Information Communication, Guilin University of Electronic Technology, Guilin, China

2. Institute of Communication Networks Integrated Technique, Beijing University of Posts and Telecommunications, Beijing, China

Abstract: Software development environment and the key technology features with Windows Mobile 5.0 operation system are introduced. The C/S model, SOCKET programming methods and SOCKET class function are analyzed based on FTP protocol. The similarities and differences between embedded software development of mobile terminal equipment and general PC computer are explored as focus points. The whole developing ideas about wireless FTP client software and the main program of the program blocks are provided. The developed embedded software is debugged and compiled in the Visual Studio 2005 development environment. it is downloaded to the XV6700 Pocket PC. FTP uploading and downloading events are realized through wireless LAN links connected PDA to the FTP server. TCP/IP protocol packet capturing tool is used to capture and monitor data transmission process system which verifies the reliability of the procedure.

Keywords: embedded software; FTP; PDA; Windows Mobile; socket programming

基于 Windows Mobile 的无线 FTP 应用软件设计

李天松^{1,2}, 周海燕¹, 黄建华¹, 陈睿¹

1. 桂林电子科技大学信息与通信学院, 桂林, 中国, 541004

2. 北京邮电大学通信网络综合技术研究所, 北京, 中国, 100876

摘 要: 介绍了 Windows Mobile 5.0 系统开发环境特点和关键技术。分析了 FTP 协议流程基础上研究了 C/S 模型、SOCKET 编程方法、类型和函数等内容。重点讨论嵌入式移动终端设备软件开发与在通用 PC 上开发的异同点, 提供了无线 FTP 客户端软件的完整开发思路和各主要程序块的流程图。利用 Visual Studio 2005 工具软件对程序进行调试和编译后下载到 XV6700 掌上电脑, 通过无线局域网连接到 FTP 服务器, 实现了 FTP 文件的上传和下载。并利用 TCP/IP 协议抓包工具软件捕获和监控系统数据传输过程, 验证了程序的可靠性。

关键词: 嵌入式软件; FTP; PDA; Windows Mobile; Socket 编程

1 引言

互联网络把人们带进一个信息共享时代, 文件传输是信息共享非常重要内容之一。文件传输协议 (File Transfer Protocol) 基于 TCP/IP 网络标准协议, 用于 Internet 上的控制文件的双向传输, 属于网络协议组的应用层。FTP 采用“客户机/服务器”方式, 安装了 FTP 客户端程序的用户计算机向 FTP 服务器提出拷贝文件的请求。远程计算机上的 FTP 服务器程序响应请求把你指定的文件传送到你的计算机中。

随着无线通信技术的发展, 基于嵌入式操作系统的智能终端越来越普及, PDA (Personal Digital

Assistant) 集成了高速计算, 电话, 蓝牙, 红外, 传真, 和 WI-FI 无线局域网等多种功能。人们迫切需要通过利用这种掌上电脑进行文件、数据传输, 有必要设计开发嵌入式应用软件来解决这些问题。相对成熟完善的 FTP 协议成为我们编程的首选方案, 但是基于嵌入式操作系统的应用软件与个人 PC 应用软件的应用环境和开发流程有较大区别, 本文借助 PDA 的开发平台 Visual Studio 2005 集成开发环境开发嵌入式 FTP 客户端软件, 经过编译调试, 结合 PDA 无线上网模块功能, 实现 PDA 直接访问 FTP 服务器并进行远程下载、上传文件功能。

2 Windows Mobile 5.0 系统开发特点

Windows Mobile 5.0 是 Pocket PC 的常用操作系统之一。它是 Windows Mobile 是微软公司为嵌入式系统而开发的一种操作系统。具有自己的系统结构，具备独立开发的内核，是一种模块化的、具有强大的通信能力多任务的嵌入式系统。Windows Mobile 支持用于 Windows NT 和操作系统的 Win32 API 的一个子集，利用这些 API 开发 Windows Mobile 应用程序与 Windows 应用程序有所不同，主要体现在以下方面：

1) Microsoft Win32 API (Application Programming Interface, 应用程序编程接口)和 Windows Mobile 应用 APIs 之间的不同在于 Windows Mobile API 只支持 Win32 API 的一个子集，而且其中部分函数的功能已精简从而导致支持的窗口风格更少。例如，对颜色和字体的支持比较有限。另外对异常处理的使用具有限制。虽然支持 Win32 的结构化异常处理，Windows Mobile 却并不支持 C++异常处理。当从 PC 平台移植已有的 Win32 应用程序到 Windows Mobile 时，应用程序需要满足 Windows Mobile API 以及目标系统功能限制。

2) Microsoft 标准类库 (Foundation Class Library) 正逐渐成为高级 Windows 应用程序开发的流行工具。MFC 为图形用户界面、数据操作和系统接口设计提供了功能强大而全面的类集。用于 Windows Mobile 的 MFC 紧密遵循标准 MFC 的功能和特性，但是其在所提供的类和每个类的功能上还是具有很大的不同。如果应用程序是用标准 MFC 编写，就需要仔细检查应用程序使用的类、方法和属性并确认它们在 Windows Mobile 的 MFC 中兼容。

3) Windows Mobile 设备具有的 RAM 要比台式 PC 少得多，它们大部分都没有磁盘或其它大容量存储设备。在大多数情况下，一个应用程序要成功的移植到 Windows Mobile 就需要减小其尺寸。编写的应用程序应该使用尽可能少的存储器 and 存储介质。这些程序必须能够与系统一道处理存储器不足的问题。

4) Windows Mobile 设备一般采用电池供电，能源供应非常有限。编写程序应该兼顾节省能量，在一段时间没有使用后，采取措施休眠无线网络。唤醒后 Windows Mobile 应用程序应能够从关闭以后的地方重新恢复。如果在运行时发生了致命的能量不足情况，应用程序必须建立保护机制良好地处理这个问题。

3 无线 FTP 服务器架设

FTP 服务支持“PORT 和 PASV”两种连接模式，

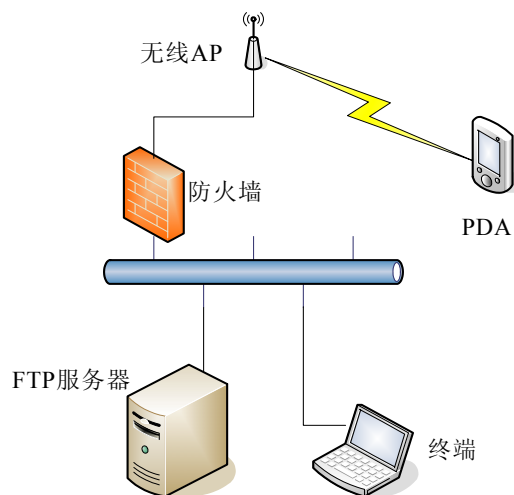


Figure 1. FTP network service topology diagram
图 1. FTP 网络服务拓扑结构图

为了保证互联网中其他内网用户可以正常访问 FTP 服务器，必须配置成 PASV 模式。这种方案的核心硬件设备包括无线 AP 路由器、无线局域网 PDA 掌上电脑、FTP 服务器等。路由器和网络交换机之间设置防火墙防止外界攻击，专用电脑提供 FTP 服务。网络拓扑结构如图 1 所示。

这种方式构建的 FTP 服务器网络传输速率可达 54Mbps，最远距离室内可达 50m，室外可达 200m。FTP 服务器要把安全放在首位，特别是利用 IIS 之类工具建立起来的 FTP 服务器更是如此。如果设置不当遭受到恶意攻击，可能造成整个服务器系统崩溃。必须采取以下措施，首先安装系统补丁；其次对每个细目录按不同的用户设置不同的访问权限，并关闭一些不需要的服务，这可以对不良人士利用 IIS 溢出漏洞访问到系统盘作个第一级防护。最后启用日志，以便 FTP 服务出现异常时检查。

4 FTP 客户端设计与实现

Visual Studio 2005 集成了 Windows Mobile 开发环境，.Net Compact Framework 也同时升级到了 2.0，加上自带仿真模拟器 Windows CE 2003，这给无线 FTP 客户端软件设计提供了良好软件开发系统平台。

4.1 基于 socket 的编程设计思路

Socket 编程界面由 4BSD Unix 首先提出，目的是解决网间网进程通信问题，现在已经成为常用网络通信标准之一。进程通信之前，双方首先必须各自创建一个端点，一个完整的 socket 连接则用一个相关描述：（协议，本地地址，本地端口，远地地址，远地端口）。

socket 是面向客户—服务器模型而设计, 针对客户和服务程序提供不同的 socket 系统调用。客户端随机申请一个 socket, 系统为之分配一个 socket 号; 服务器拥有全局公认的 socket, 任何客户都可以向它发出连接请求和信息请求。

Socket 套接字有常见两种类型: 流式套接字(sock-STREAM), 数据报套接字(sock-DGRAM)。数据报套接字支持双向的数据流, 但不保证数据传输的可靠性、有序性和无重复性。它记录数据的边界, 数据报套接字适合数据块小或者数据收发双方在同一局域网内的情况。而流式套接字提供双工、有序、可靠但无记录边界的数据流服务, 它适合处理大量的数据传输和对数据传输可靠性要求较高的情况。在使用流式套接字之前, 必须保证数据传输的发送端和接收端建立连接。而 FTP 必须保持文件数据可靠完整性, 由于传输控制协议保证数据的传输可靠性, 综合考虑软件方案采用流式套接字。

4.2 软件流程图

基于 Windows Mobile 的 FTP 客户端设计程序分

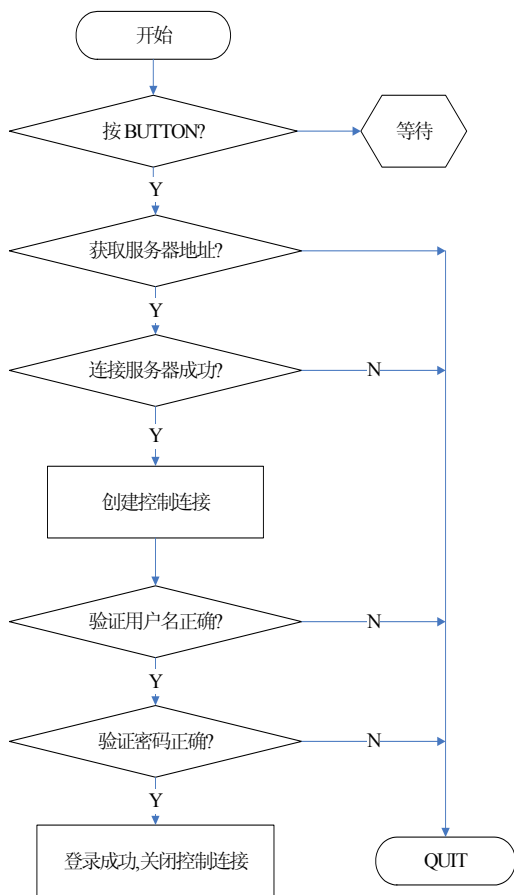


Figure 2. Control connection flow chart

图 2. 控制连接部分流程图

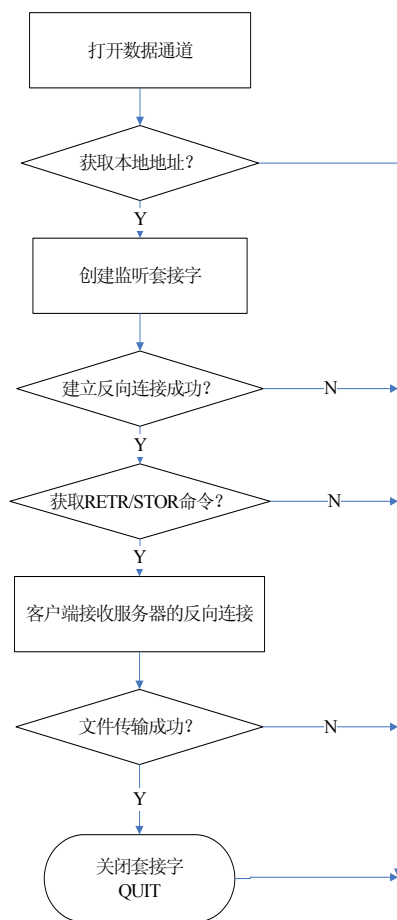


Figure 3. Data transmission flow chart

图 3. 数据传输流程图

成控制连接、数据传输两个模块, 对应控制连接流程如图 2 所示

对应数据传输流程如图 3 所示。:

4.3 程序模块解析

控制连接模块主程序中的 CFTPTestDlg 消息处理程序首先调用 OnGo()函数跳出对话框, 当按下按键的时候, 执行以下程序。用 csAddress.IsEmpty()判定是否地址为空。

```

void CFTPTestDlg:: OnGo()
{CString csAddress;
GetDlgItemText(IDC_ADDRESS, csAddress);
//将主机号赋值给 IDC_ADDRESS
if(csAddress.IsEmpty())
//如果地址为空
AfxMessageBox(L"Invalid Address");
//显示"Invalid Address"
return; }

```

通过 CFTPSockClient 指针类对象 m_FTP 调用

ConnectToServer(CString csServer, UINT unPort)连接服务器, 然后判断连接 OK, 则回应服务器状态, 体现了服务器和客户端之间通信的交互性。然后调用 UserLogin(CString csUserName, CString csPassword), 登录服务器, 成功则结束控制连接。调用 CreateChannel()首先创建连接通道, 然后对这个通道进行初始化处理, m_pCtrlSock 为控制套接字, 建立套接字以后, 按照给定的服务器的地址连接服务器, 连接成功, 服务器给出 220 应答。客户端登录程序执行后进行密码验证:

```
csCommand=L"PASS"+csPassword;
bRetVal=SendCommand(csCommand);
//发送密码给服务器
GetResponse();
if(!bRetVal||GetErrorCode()!=PASS_OK)
{TRACE(_T("\nServer Message-User access not
allowed.\r\n"));
return FALSE; }
TRACE(_T("\nServer Message-User logged
in.\r\n"));
return TRUE; } //控制连接结束
```

数据传输调用 GetFile(CString csRemoteFile, CString csLocalFile)来下载文件, 上传文件 PutFile(CString csLocalFile, CString csRemoteFile), 上传其实就是下载的逆过程。下载文件首先调用 OpenDataChannel()打开数据通道用于传输数据。向服务器发出 PORT 命令, 与服务器建立反向连接, 服务器将接收到的远程文件传输 PDA 相应目录。

4.4 调试过程应该注意问题

4.4.1 在调试中遇到的问题及解决方法

Windows Mobile 5.0 下编程问题很多都和 Unicode 有关。比如文件编辑, 一般都保存为 ANSI 格式, 为了和 PC 通信协议兼容, 在 Windows Mobile 5.0 中必须把要发送的一个指令从 Unicode 转换成 ANSI 格式。这个问题还涉及到文件编解码的问题。PC 与 PC 之间进行文件传递时, 字符自动转换。而 PC 和 PDA 之间的文件传输除了考虑这些问题以外, 更重要的是解码问题, 是整个设计的难点。移植过程中, 很多语法错误体现在字符串表达方式上, 在 Windows 下 CString csCommand="RNFR"+csSourcePath; 换在 Windows Mobile 5.0 的环境下, 必须改成 CString csCommand=L"RNFR"+csSourcePath。因为 API 和 MFC 函数接受的只能是 UNICODE 字符串而你给出的是 ANSI 字符串, 其实质仍然属于字符转换的问题。



Figure 4. Client software running interface
图 4. 客户端运行界面示意图

在调试的过程中, 出现服务器没有响应的时候, 发现 MultiByteToChar 函数在 PDA 开发环境下不能执行。利用函数 WideCharToMultiByte 将宽字节转化成等价的多字节字符串解决了 Unicode 转换到 Ansi 实际问题。

4.4.2 运行结果

本次设计是利用 Microsoft Visual Studio 2005 开发软件进行开发, 利用 CFTPSockClient 类实现文件下载。用 CFTPTestDlg 类生成一个基于对话框的工程 FTPtest。软件编译通过后, 下载到 PDA 运行, 图 4 是 PDA 运行界面示意图。

点击上传或下载按钮, 程调用 OnGO()函数, PDA 和服务器之间开始通信。

文件下载成功, 在 PDA 的资源管理器\Program Files 就可以找到已下载的文件了。上传时点击上传按钮, 在 PC 上可以看到上传的文件。当程序运行

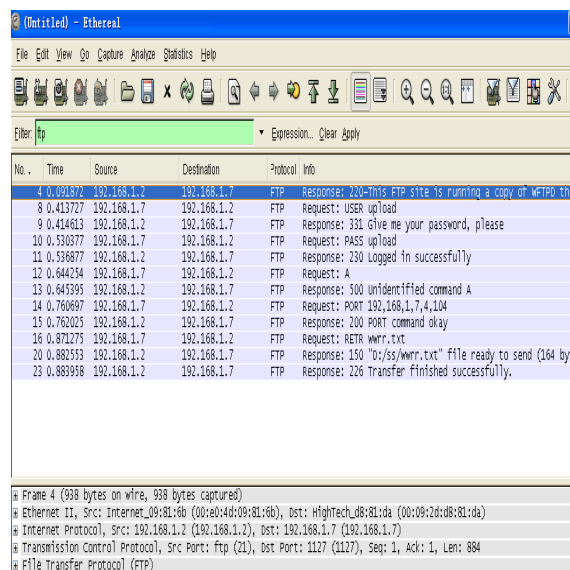


Figure 5. FTP connection process monitoring diagram
图 5. FTP 连接过程监测

的时候,对服务器端的接口进行抓包并且过滤出 FTP 的信息,借助运行在服务器端抓包工具软件从中我们可以清晰地看到文件传输的过程,如图 5 所示:

5 结论

本文详细介绍了 Windows Mobile 5.0 系统开发环境特点和关键技术。重点讨论嵌入式移动终端设备软件开发与在通用 PC 上开发的异同点,提供了完整开发思路和各主要程序块的流程图。利用 Visual Studio 2005 工具软件对程序进行调试和编译后下载到 XV6700 掌上电脑,通过无线局域网连接到 FTP 服务器,实现了在 PDA 上 FTP 文件的上传和下载。对于基于 Windows Mobile 嵌入式软件开发过程具有较好参考意义。

References (参考文献)

- [1] ZHANG Zhuan, SHEN Dong, GUO Ye. Brief Analysis of the Difference of Developing Application Program Between Windows CE and Desktop Windows[J]. Computer Engineering,

- 2002, (11): 261-262.
章专,沈冬,郭晔.简析 Windows CE 与桌面 Windows 应用程序开发的区别[J].计算机工程,2002,(11):261-262.
- [3] Liu Dapeng Ma Xiaojiang. Customizing the System Platform Based on Microsoft Windows CE [J]. Microcomputing Applications, 2002,(8):43-45.
刘大鹏,马孝江.基于 Windows CE 的系统平台定制[J].微型电脑应用,2002,(8):43-45.
- [4] GU Bin. WinSock programmer realization based on the FTP protocol[J]. Journal of East China University of Metallurgy, 2003, (2): 158-161.
顾斌.基于 FTP 协议的 WinSock 程序实现[J].安徽工业大学学报,2003,(2):158-161.
- [5] ZHAO Bao-gang, LI Qi-bin, GAO We. Transferring of FTP files based upon Winsock[J]. Information Technology, 2005,(3):89-91.
赵宝钢,李齐斌,高伟.用 Winsock 实现 FTP 文件的上传与下载[J].信息技术,2005,(3): 89-91.
- [6] CHEN Wan-tong, HE Jun. Discussion on several key technologies in realizing Web Services on Windows Mobile[J]. Information Technology, 2007, (11): 81-83.
陈万通,何珺.移动设备上使用 Web Services 的几个关键技术的探讨[J].信息技术,2007, (11): 81-83.
- [7] CHEN Feng; LONG Shou-yang. Development of SIP video soft phone based on Windows mobile 5.0 platform[J]. Journal of Guilin University of Electronic Technology, 2007,(6):478-481.
陈锋,龙寿阳.基于 Windows Mobile 5.0 的 SIP 可视软电话的开发[J].桂林电子科技大学学报,2007, (6): 478-481.