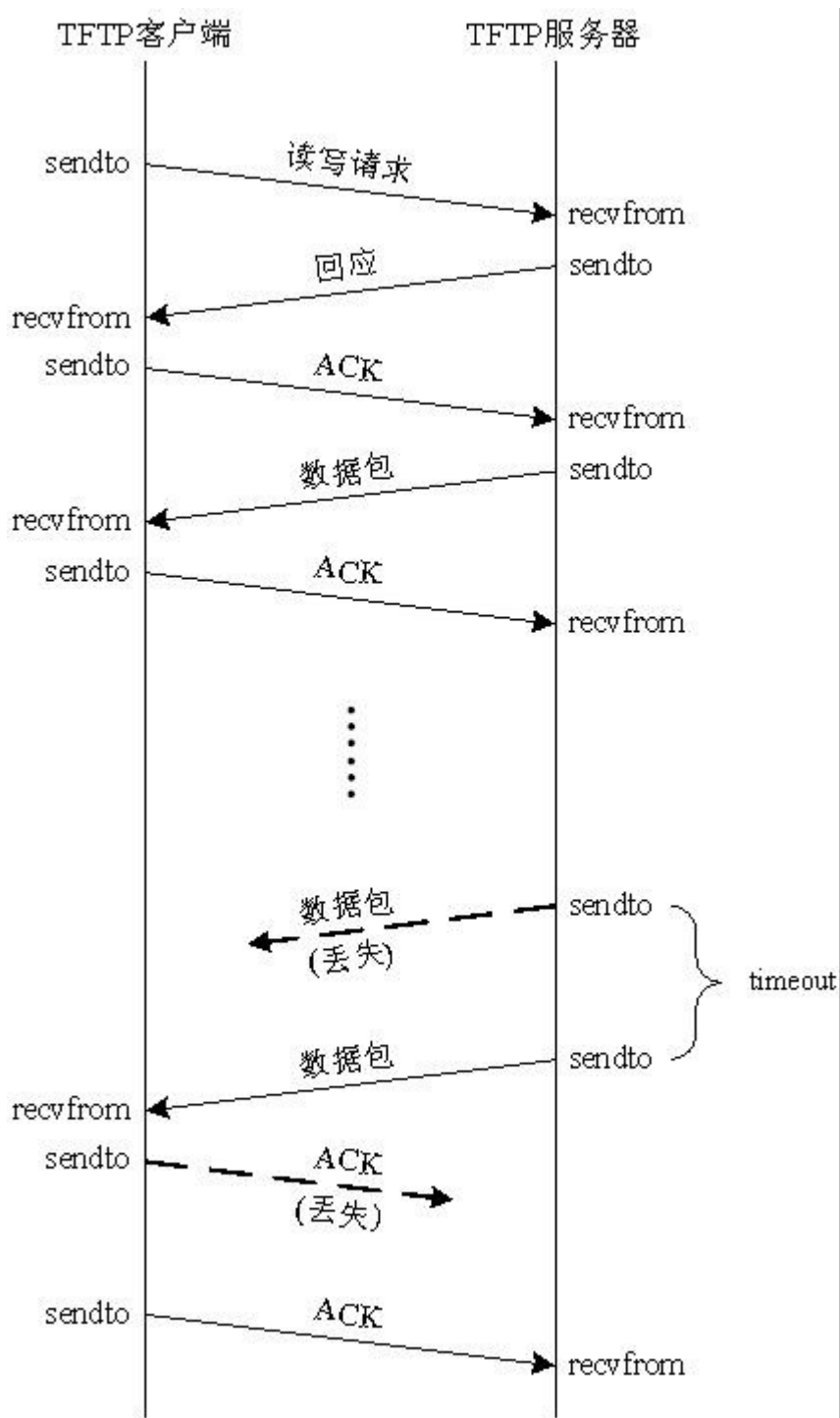


## 1. 目的

TFTP 是一个传输文件的简单协议，通常使用 UDP 协议而实现，但 tftp 并没有要求实现的具体协议，在特殊需求的场合可以同 tcp 实现。此协议设计的时候是进行小文件传输的。因此它不具备通常的 FTP 的许多功能，它只能从文件服务器上获得或写入文件，不能列出目录，不进行认证，它传输 8 位数据。传输中有三种模式：netascii，这是 8 位的 ASCII 码形式，另一种是 octet，这是 8 位源数据类型；最后一种 mail 已经不再支持，它将返回的数据直接返回给用户而不是保存为文件。

## 2. 概况

任何传输起自一个读取或写入文件的请求，这个请求也是连接请求。如果服务器批准此请求，则服务器打开连接，数据以定长 512 字节传输。每个数据包包括一块数据，服务器发出下一个数据包以前必须得到客户对上一个数据包的确认。如果一个数据包的大小小于 512 字节，则表示传输结构。如果数据包在传输过程中丢失，发出方会在超时后重新传输最后一个未被确认的数据包。通信的双方都是数据的发出者与接收者，一方传输数据接收应答，另一方发出应答接收数据。大部分的错误会导致连接中断，错误由一个错误的数据包引起。这个包不会被确认，也不会被重新发送，因此另一方无法接收到。如果数据包丢失，则使用超时机制。错误主要是由下面三种情况引起的：不能满足请求，收到的数据包内容错误，而这种错误不能由延时或重发解释，对需要资源的访问丢失（如硬盘满）。TFTP 只在一种情况下不中断连接，这种情况是源端口不正确，在这种情况下，指示错误的包会被发送到源机。这个协议限制很多，这都是为了实现起来比较方便而进行的。通过下边的图片来了解 tftp 协议的通信流程：



- TFTP 协议概述
  - 1.简单文件传送协议(Trivial File Transfer Protocol)
  - 2.最初用于引导无盘系统，被设计用来传输小文件
  - 3.基于 UDP 协议实现，但也可以由其他协议实现
  - 4.不具备 FTP 的许多功能
  - 5.只能从服务器获取或写入文件，不能列出目录
  - 6.不进行认证
- 数据传输模式
  - 1.netascii：文本模式
  - 2.octet：二进制模式
  - 3.mail：已经不再支持
- 协议结构
 

基本 TFTP 协议头结构：

16 bits	String	16 bits	String	16 bits
Opcode	Filename	0	Mode	0

Opcode：操作代码或命令。以下为 TFTP 命令：

Opcode	Command	Description
1	Read Request	Request to read a file
2	Write Request	Request to write to a file
3	File Data	Transfer of file data
4	Data Acknowledge	Acknowledgement of file data
5	Error	Error indication

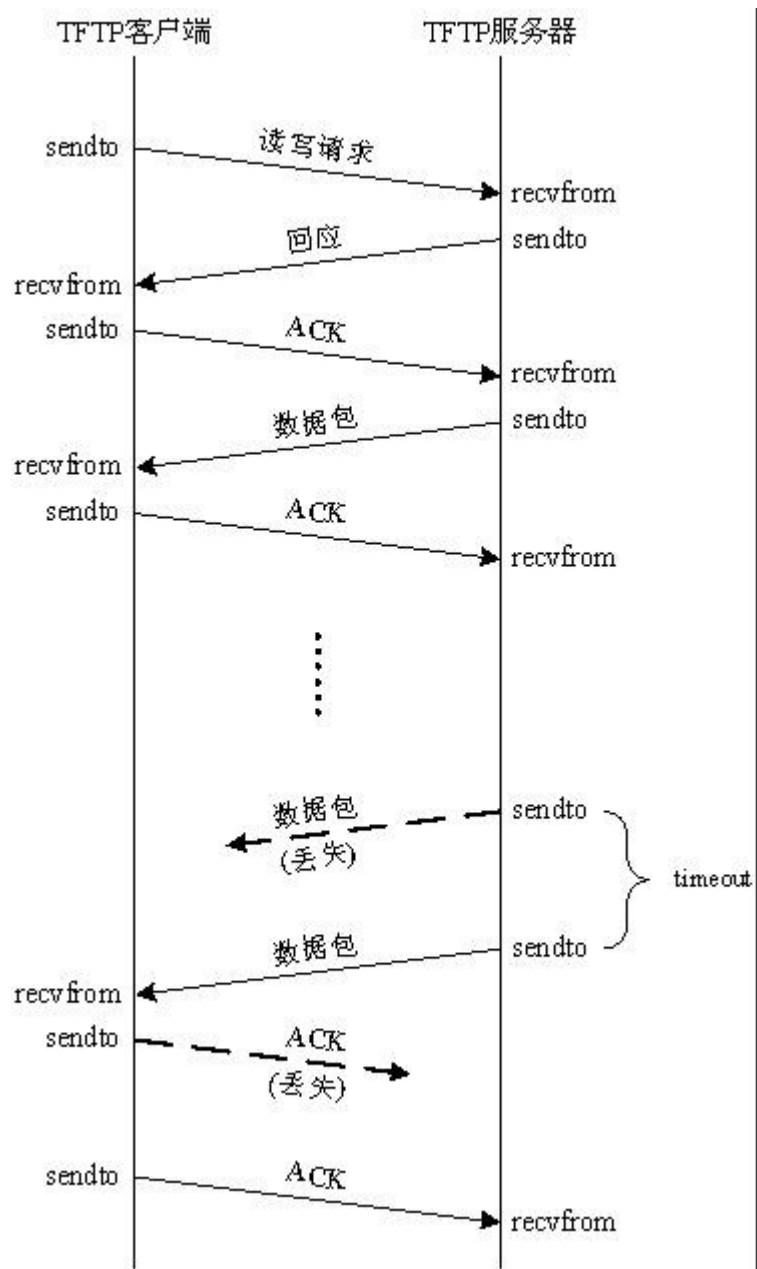
Filename：传送的字段名称。

Mode：数据模式。协议传输的文件数据格式。可以是 NetASCII，也可以是标准 ASCII，八位二进制数据或邮件标准 ASCII。

我们通过图片来详细看看 tftp 报文的格式：



- 在看看 tftp 的简单超时处理机制：



好了，tftp的内容就这些了，下边是一个完整的tftp通信的报文：

```

$ ./tftpc.exe 127.0.0.1 file id.diz
[SEND len 操作码 文件名 模式
0x0x22c4b0:00 01 66 69 6C 65 5F 69 64 2E 64 69 7A 00 6F 63 !..file_id.diz.oc
0x0x22c4c0:74 65 74 00 62 6C 6B 73 69 7A 65 00 35 31 32 00 !tet.blksize.512.
0x0x22c4d0:74 73 69 7A 65 00 30 00 74 69 6D 65 6F 75 74 00 !tsize.0.timeout.
0x0x22c4e0:35 00 选项 !5.
[RECU len = 36]
0x0x2 ACK 00 06 62 6C 6B 73 69 7A 65 00 35 31 32 00 74 73 !..blksize.512.ts
0x0x22c4c0:69 7A 65 00 33 30 37 00 74 69 6D 65 6F 75 74 00 !ize.307.timeout.
0x0x22c4d0:35 00 00 00 !5...
[SEND len = 4]
0x0x2 ACK #0 00 04 00 00 !....
[RECU len = 311]
0x0x2 DAT #1 00 03 00 01 54 66 74 70 64 33 32 20 69 73 20 61 !....Tftpd32 is a
0x0x22c4c0:20 62 75 6E 64 6C 65 20 69 6E 63 6C 75 64 69 6E ! bundle includin
0x0x22c4d0:67 20 61 20 66 75 6C 6C 20 66 65 61 74 75 72 65 !g a full feature
0x0x22c4e0:64 20 0D 0A 54 46 54 50 20 73 65 72 76 65 72 2C !d ..TFTP server,
0x0x22c4f0:20 61 20 54 46 54 50 20 63 6C 69 65 6E 74 2C 20 ! a TFTP client,
0x0x22c500:61 20 44 48 43 50 20 73 65 72 76 65 72 20 61 6E !a DHCP server an
0x0x22c510:64 20 0D 0A 61 20 73 79 73 6C 6F 67 20 73 65 72 !d ..a syslog ser
0x0x22c520:76 65 72 2E 0D 0A 54 66 74 70 64 33 32 20 69 73 !ver...Tftpd32 is
0x0x22c530:20 64 65 73 69 67 6E 65 64 20 66 6F 72 20 57 69 ! designed for Wi
0x0x22c540:6E 64 6F 77 73 20 39 35 2C 20 4E 54 20 61 6E 64 !ndows 95, NT and
0x0x22c550:20 58 50 2E 20 0D 0A 0D 0A 54 68 65 20 65 78 65 ! XP. ....The exe
0x0x22c560:63 75 74 61 62 6C 65 20 66 69 6C 65 20 74 61 6B !cutable file tak
0x0x22c570:65 73 20 6C 65 73 73 20 74 68 61 6E 20 31 30 30 !es less than 100
0x0x22c580:6B 42 20 61 6E 64 20 0D 0A 72 65 71 75 69 72 65 !kB and ..require
0x0x22c590:73 20 6E 6F 20 44 4C 4C 2E 0D 0A 28 65 78 63 65 !s no DLL...(exce
0x0x22c5a0:70 74 20 77 73 6F 63 6B 33 32 2E 64 6C 6C 29 2E !pt wsock32.dll>.
0x0x22c5b0:20 0D 0A 0D 0A 46 72 65 65 77 61 72 65 20 62 79 ! ....Freeware by
0x0x22c5c0:20 50 68 2E 20 6A 6F 75 6E 69 6E 0D 0A 68 74 74 ! Ph. jounin..htt
0x0x22c5d0:70 3A 2F 2F 74 66 74 70 33 32 2E 6A 6F 75 6E 69 !p://tftp32.jouni
0x0x22c5e0:6E 2E 6E 65 74 0D 0A 数据 !n.net..
[SEND len = 4]
0x0x2 ACK #1 00 04 00 01 !....

```