

Data Communications and Networking Fourth Edition

Forouzan

第 26 章

远程登录、电子邮件与文件传输

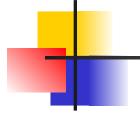
Remote Logging, Electronic Mail, and File Transfer

26-1 远程登录

对于每一个需求编写一个特定客户/服务器程序是不可能的;更好的方法是使用通用的客户/服务器程序,它让用户能够访问远程计算机上的任何应用程序。

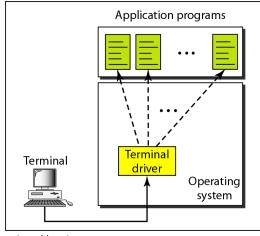
Topics discussed in this section:

□ 终端网络 TELNET(Terminal NETwork)

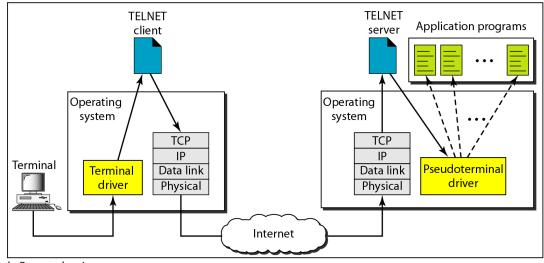


□ TELNET 是一个通用的客户 / 服务器应用程序。

图 26.1 本地远程登录过程



a. Local log-in



b. Remote log-in

图 26.2 网络虚拟终端 NVT 的概念

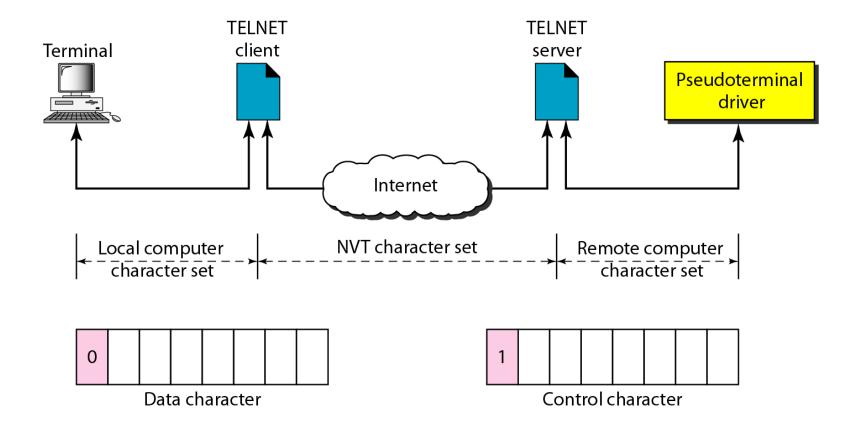


表 26.1 一些 NVT 控制字符

Character	Decimal	Binary	Meaning
EOF	236	11101100	End of file
EOR	239	11101111	End of record
SE	240	11110000	Suboption end
NOP	241	11110001	No operation
DM	242	11110010	Data mark
BRK	243	11110011	Break
IP	244	11110100	Interrupt process
AO	245	11110101	Abort output
AYT	246	11110110	Are you there?
EC	247	11110111	Erase character
EL	248	11111000	Erase line
GA	249	11111001	Go ahead
SB	250	11111010	Suboption begin
WILL	251	11111011	Agreement to enable option
WONT	252	11111100	Refusal to enable option
DO	253	11111101	Approval to option request
DONT	254	11111110	Denial of option request
IAC	255	111111111	Interpret (the next character) as control

图 26.3 嵌入的例子



Typed at the remote terminal

表 26.2 选项

Code	Option	Meaning
0	Binary	Interpret as 8-bit binary transmission.
1	Echo	Echo the data received on one side to the other.
3	Suppress go ahead	Suppress go-ahead signals after data.
5	Status	Request the status of TELNET.
6	Timing mark	Define the timing marks.
24	Terminal type	Set the terminal type.
32	Terminal speed	Set the terminal speed.
34	Line mode	Change to line mode.

表 26.3 NVT 选项协商字符集

Character	Decimal	Binary	Meaning
WILL	251	11111011	1. Offering to enable
			2. Accepting a request to enable
WONT	252	11111100	1. Rejecting a request to enable
			2. Offering to disable
			3. Accepting a request to disable
DO	253	11111101	1. Approving an offer to enable
			2. Requesting to enable
DONT	254	11111110	1. Disapproving an offer to enable
			2. Approving an offer to disable
			3. Requesting to disable

例 **26.1**

图 26.4 表示了一个选项协商的例子。在这个例子中,客 户希望服务器将发送给服务器的每一个字符回显。回显选 项必须被服务器激活,因为正是服务器将这些字符发回到 用户的终端。因此,客户应该请求服务器使用 DO 来激活 这个选项。这个请求包括三个字符: IAC, DO 和 ECHO。 服务器接受这个请求,并激活该选项。它通过发送三个字 符认可: IAC, WILL 和 ECHO。

图 26.4 例 26.1 回显选项

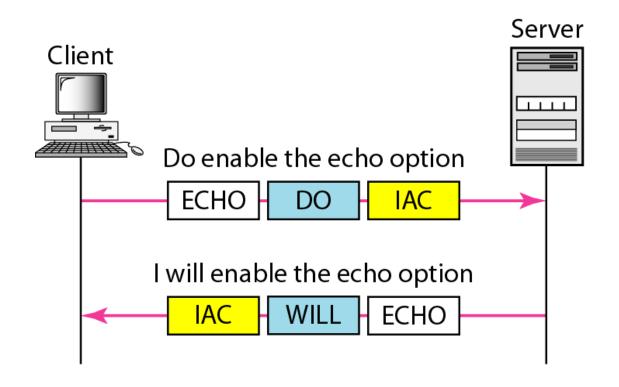


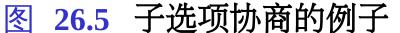
表 26.4 子选项协商的 NVT 字符

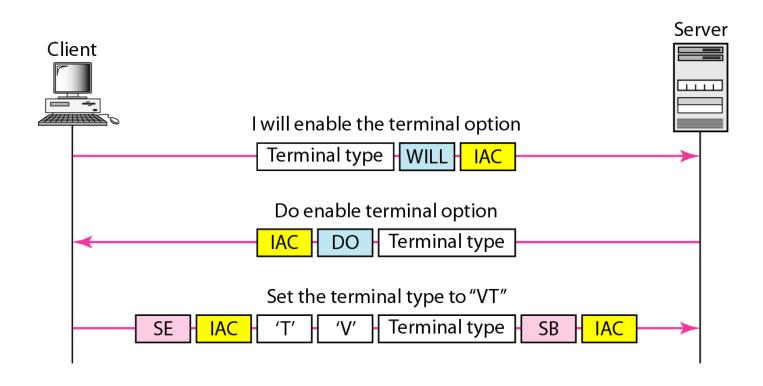
Character	Decimal	Binary	Meaning
SE	240	11110000	Suboption end
SB	250	11111010	Suboption begin



例 **26.1**

图 26.5 表示一个子选项协商的例子。在这个例子中,客户希望协商终端的类型。





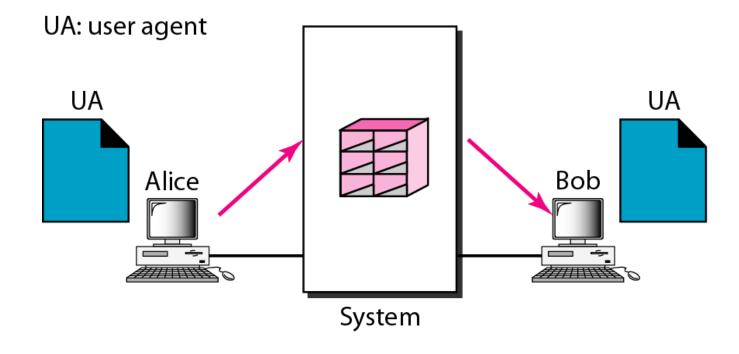
26-2 电子邮件

最常用的因特网服务之一是电子邮件 (e-mail)。因特网的设计者们可能从未预料到该应用程序会如此流行。本章讨论电子邮件的几个构件。

Topics discussed in this section:

- □架构
- □用户代理
- □ 报文传输代理:SMTP
- □ 报文访问代理: POP 和 IMAP
- □ 基于 Web 的邮件



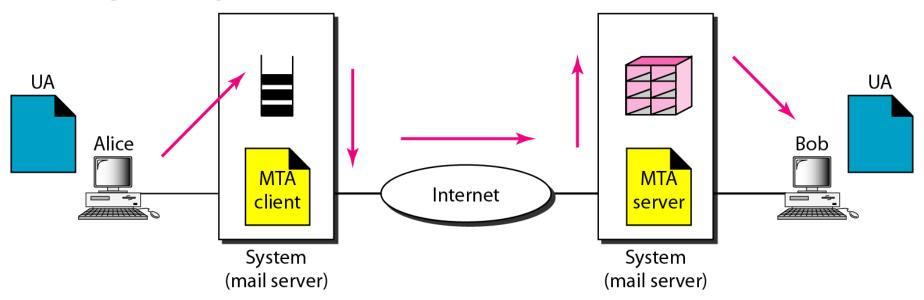


□ 当电子邮件的发送方和接收方都在同一 个系统上,我们仅需要两个用户代理。

图 26.7 电子邮件的第二种情况

UA: user agent

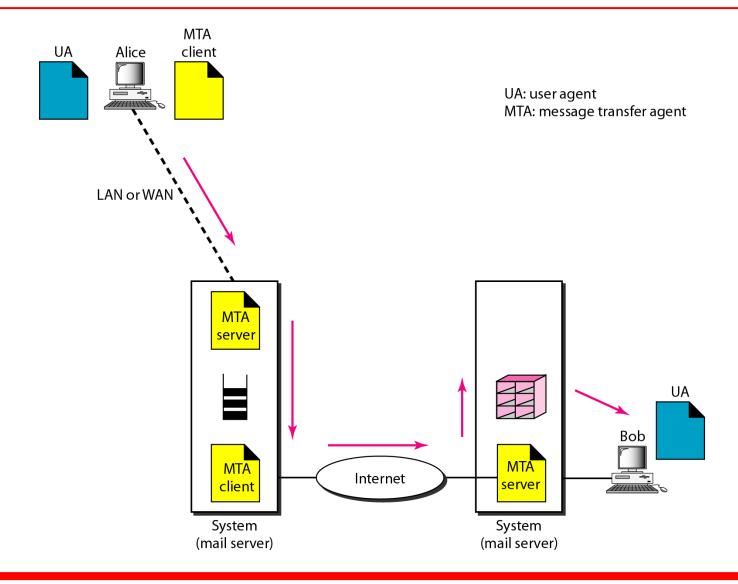
MTA: message transfer agent





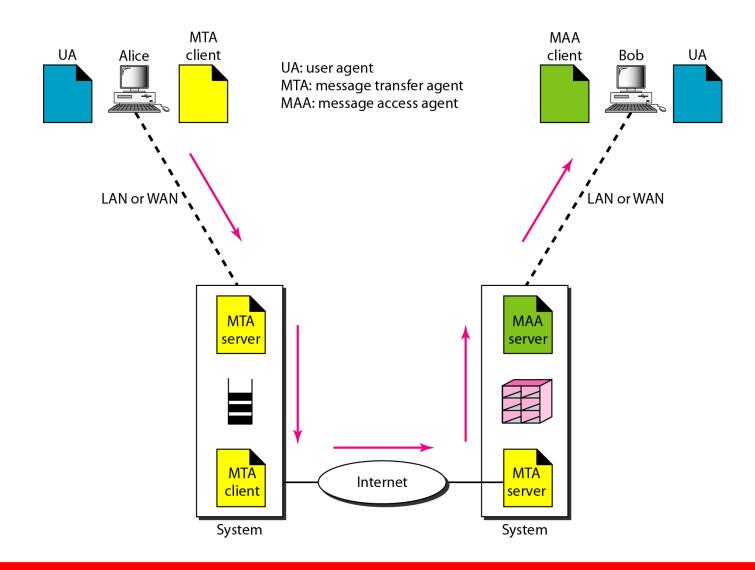
□ 当电子邮件的发送方和接收方在不同的系统中时,我们需要两个 UA 和一对 MTA(客户机和服务器)。

图 26.8 电子邮件的第三种情况

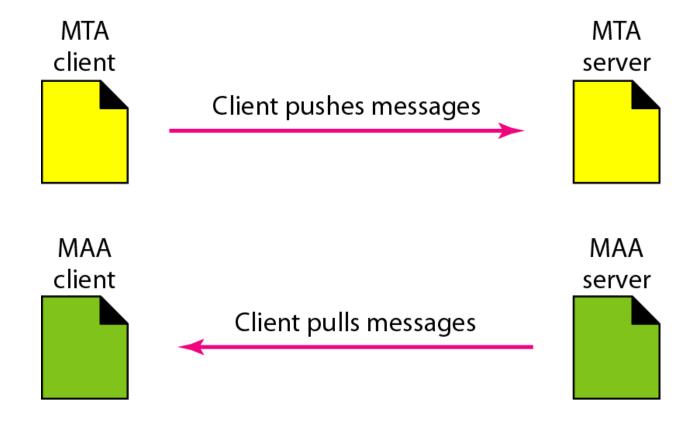


□ 当发送方通过 LAN 或 WAN 连接邮件服务器时,我们需要两对 MTA(客户和服务器)。

图 26.9 电子邮件的第四种情况

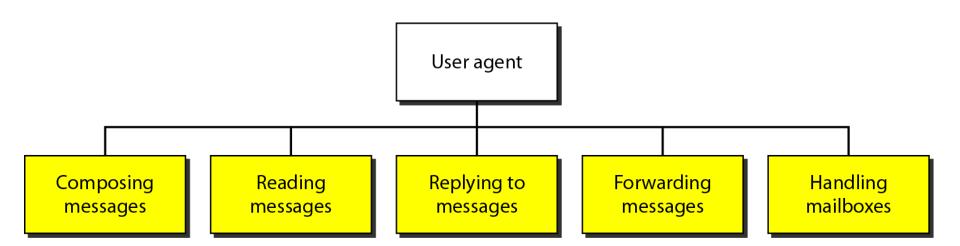






□ 当发送方和接收方通过局域网和广域网连接 到邮件服务器时,我们需要两个 UA、两对 MTA(客户机与服务器)和一对 MAA(客户 与服务器)。这就是当前最常见的情形。

图 26.11 用户代理的服务



□ 命令驱动型用户代理的例子有 mail、 pine 和 elm。

■ 基于 GUI 的用户代理有
Eudora、 Outlook 和 Netscape。

图 26.12 电子邮件的格式

Behrouz Forouzan De Anza College Cupertino, CA 96014

> Sophia Fegan Com-Net Cupertino, CA 95014

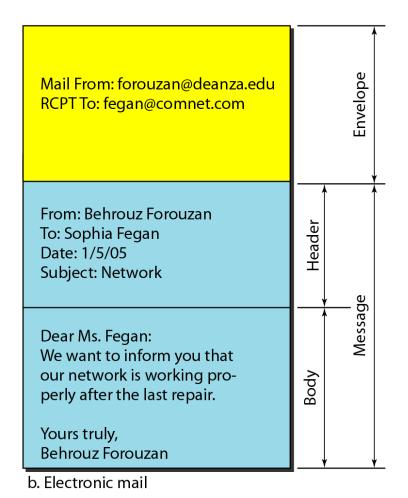
Sophia Fegan Com-Net Cupertino, CA 95014 Jan. 5, 2005

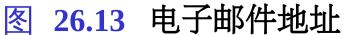
Subject: Network

Dear Ms. Fegan: We want to inform you that our network is working properly after the last repair.

Yours truly, Behrouz Forouzan

a. Postal mail





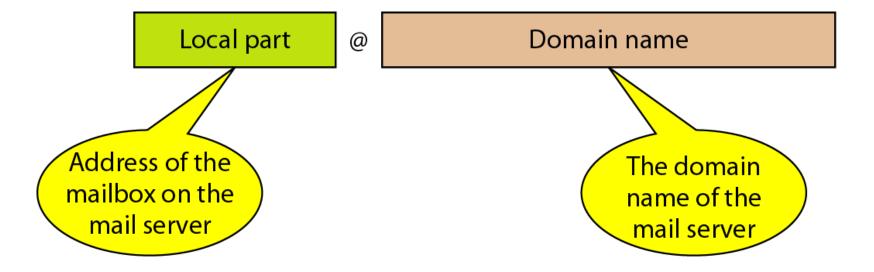




图 26.14 MIME

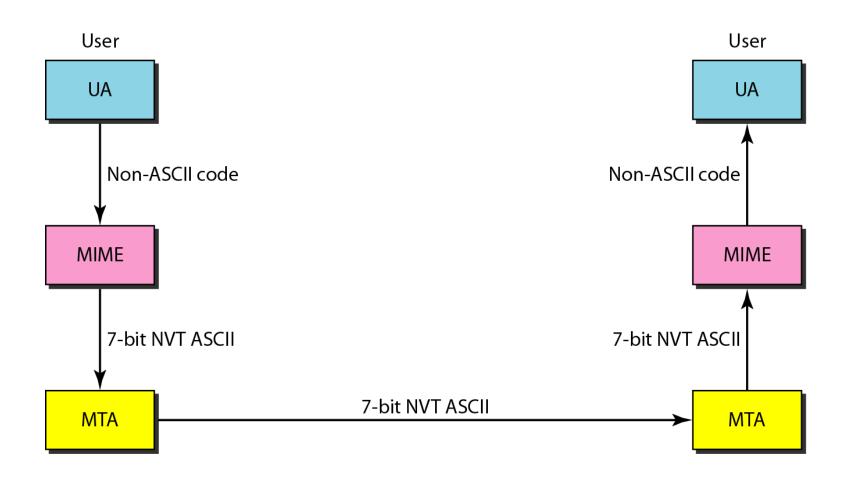


图 26.15 MIME 头部

E-mail header

MIME-Version: 1.1

Content-Type: type/subtype

Content-Transfer-Encoding: encoding type

Content-Id: message id

Content-Description: textual explanation of nontextual contents

E-mail body

MIME headers

表 26.5 MIME 中的数据类型和子类型

Туре	Subtype	Description	
Text	Plain	Unformatted	
TOAL	HTML	HTML format (see Chapter 27)	
	Mixed	Body contains ordered parts of different data types	
Multipart	Parallel	Same as above, but no order	
	Digest	Similar to mixed subtypes, but the default is message/ RFC822	
	Alternative	Parts are different versions of the same message	
	RFC822	Body is an encapsulated message	
Message	Partial	Body is a fragment of a bigger message	
	External-Body	Body is a reference to another message	
Image	JPEG	Image is in JPEG format	
	GIF	Image is in GIF format	
Video	MPEG	Video is in MPEG format	
Audio	Basic	Single-channel encoding of voice at 8 kHz	
Application	PostScript	Adobe PostScript	
	Octet-stream	General binary data (8-bit bytes)	

表 26.6 内容-传送-编码

Туре	Description
7-bit	NVT ASCII characters and short lines
8-bit	Non-ASCII characters and short lines
Binary	Non-ASCII characters with unlimited-length lines
Base-64	6-bit blocks of data encoded into 8-bit ASCII characters
Quoted-printable	Non-ASCII characters encoded as an equals sign followed by an ASCII code

图 26.16 SMTP 管辖的范围

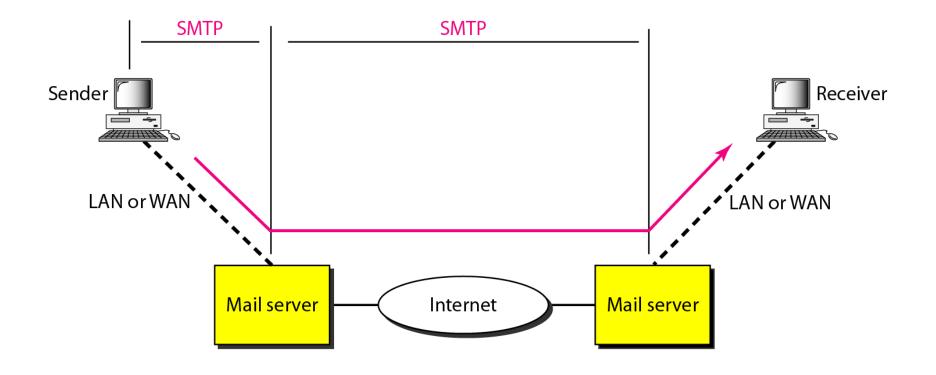


图 26.17 命令和响应

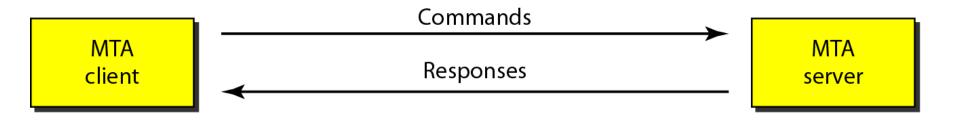


图 26.18 命令格式

Keyword: argument(s)

表 26.7 命令

Keyword	Argument(s)
HELO	Sender's host name
MAIL FROM	Sender of the message
RCPT TO	Intended recipient of the message
DATA	Body of the mail
QUIT	
RSET	
VRFY	Name of recipient to be verified
NOOP	
TURN	
EXPN	Mailing list to be expanded
HELP	Command name
SEND FROM	Intended recipient of the message
SMOL FROM	Intended recipient of the message
SMAL FROM	Intended recipient of the message

表 26.8 响应

Code	Description
Positive Completion Reply	
211	System status or help reply
214	Help message
220	Service ready
221	Service closing transmission channel
250	Request command completed
251	User not local; the message will be forwarded
Positive Intermediate Reply	
354	Start mail input
Transient Negative Completion Reply	
421	Service not available
450	Mailbox not available
451	Command aborted: local error
452	Command aborted: insufficient storage

表 26.8 响应(续)

Code	Description
Permanent Negative Completion Reply	
500	Syntax error; unrecognized command
501	Syntax error in parameters or arguments
502	Command not implemented
503	Bad sequence of commands
504	Command temporarily not implemented
550	Command is not executed; mailbox unavailable
551	User not local
552	Requested action aborted; exceeded storage location
553	Requested action not taken; mailbox name not allowed
554	Transaction failed

例 26.3

观察如何直接使用 SMTP 发送电子邮件和如何模拟本节所描述 命令和响应。使用 TELNET 登录到端口 25(SMTP 的熟知端口 号),然后用命令直接发送电子邮件。在这个例子 中, forouzanb@adelphia.net 发送一封电子邮件给他自己。前面 的三行表示 TELNET 试图与 Adelphia 邮箱服务器建立连接。 连接建立后输入 SMTP 命令,然后接收响应,如下图所示。用 黑色表示命令,而用彩色表示响应。注意:为了清晰起见,增 加了一些用 "="符号指定的注释行。这些行不是电子邮件过程 的部分。

例 26.3(续)

```
$ telnet mail.adelphia.net 25
Trying 68.168.78.100 . . .
Connected to mail.adelphia.net (68.168.78.100).
```

```
220 mta13.adelphia.net SMTP server ready Fri, 6 Aug 2004 . . .

HELO mail.adelphia.net
250 mta13.adelphia.net
```

例 26.3(续)

```
Mail Transfer
MAIL FROM: forouzanb@adelphia.net
 250 Sender <forouzanb@adelphia.net> Ok
RCPT TO: forouzanb@adelphia.net
 250 Recipient <forouzanb@adelphia.net> Ok
DATA
 354 Ok Send data ending with <CRLF>.<CRLF>
From: Forouzan
TO: Forouzan
This is a test message
to show SMTP in action.
```

例 26.3(续)

250 Message received: adelphia.net@mail.adelphia.net

QUIT

221 mta13.adelphia.net SMTP server closing connection

Connection closed by foreign host.

图 26.19 POP3 和 IMAP4

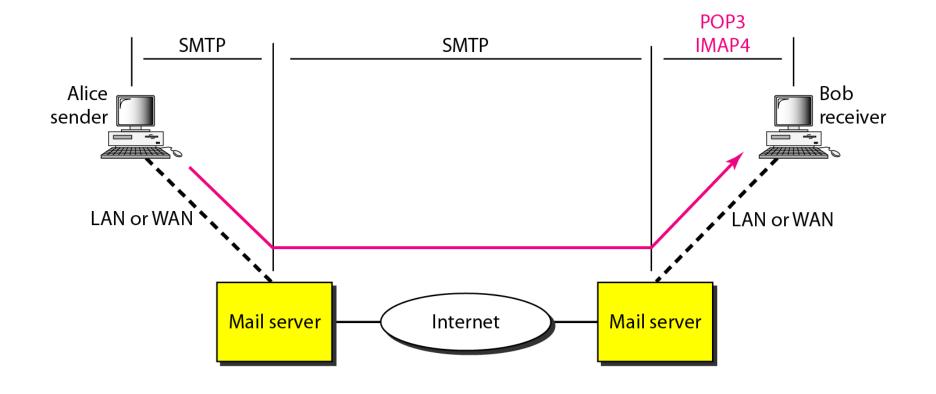
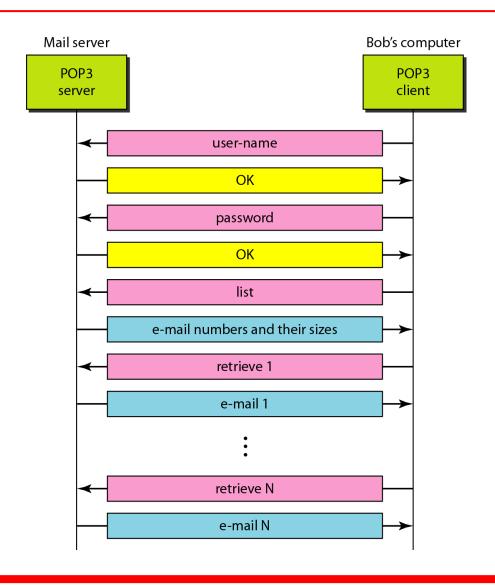


图 26.20 POP3 中命令与响应的交换



26-3 文件传输

从一个计算机向另一个计算机传输文件是在联网或 互联网环境中最常见的任务之一。事实上,今天在 因特网上数据交换的最大量应属于文件传输。

Topics discussed in this section:

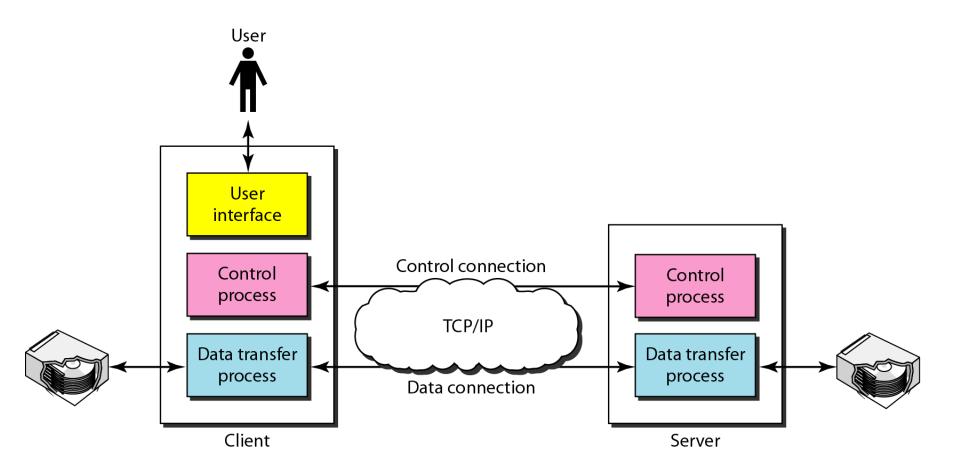
- □ 文件传输协议 (FTP)
- □ 匿名 FTP

Note

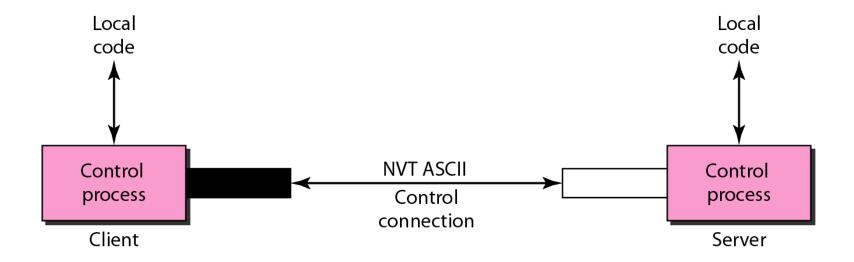
- □ FTP 使用 TCP 服务。它需要两个 TCP 连接。
- □ 熟知端口 21 用于控制连接,而熟知端口 20 用于数据连接。



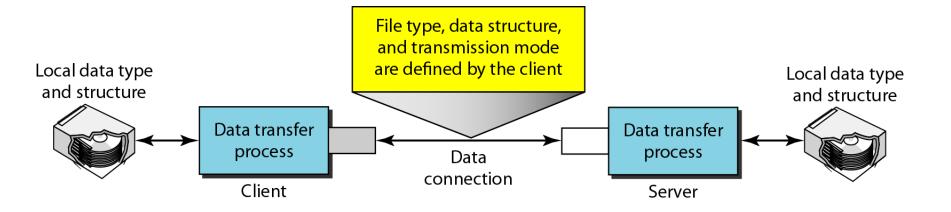
图 26.21 FTP











例 26.4

下面给出了使用 FTP 会话读出目录中的项目清单。彩色的行表示来自服务器控制连接的响应,黑色行表示用户发送的命令。黑色背景中带白色的行表示数据传输。

- 1. 在创建了控制连接后, FTP 服务器在控制连接上发送 220(服务器就绪)响应。
- 2. 客户发送它的名字。
- 3. 服务器用 331(用户名正确,需要口令)响应。

例 26.4(续)

- 4. 客户发送口令(不显示出来)。
- 5. 服务器用 230(用户登录正确) 响应。
- 6. 客户发送列表命令(1s报告)去寻找报告名目录中的列表。
- 7. 现在服务器用 150 响应, 并打开数据连接。
- 8. 服务器在数据连接上发送文件列表或目录。
- 9. 客户发送一个 QUIT 命令。
- 10. 服务器用 221(服务关闭)响应。

例 26.4(续)

```
$ ftp voyager.deanza.fhda.edu
Connected to voyager.deanza.fhda.edu.
220 (vsFTPd 1.2.1)
530 Please login with USER and PASS.
Name (voyager.deanza.fhda.edu:forouzan): forouzan
331 Please specify the password.
Password:
230 Login successful.
Remote system type is UNIX.
Using binary mode to transfer files.
ftp> ls reports
227 Entering Passive Mode (153,18,17,11,238,169)
150 Here comes the directory listing.
drwxr-xr-x 2 3027
                       411
                                    4096 Sep 24 2002 business
drwxr-xr-x 2 3027
                       411
                                    4096 Sep 24 2002 personal
drwxr-xr-x 2 3027
                                    4096 Sep 24 2002 school
                       411
```

226 Directory send OK.

ftp> quit

221 Goodbye.



我们给出了匿名 FTP 的例子,假定在 internic.net 上有些公众数据是可用的。

\$ ftp internic.net

Connected to internic.net

220 Server ready

Name: anonymous

331 Guest login OK, send "guest" as password

Password: guest

例 26.5(续)

```
ftp > pwd
257 '/' is current directory
ftp > ls
200 OK
150 Opening ASCII mode
bin
ftp > close
221 Goodbye
ftp > quit
```

作业

- **P**559
- **1**9,21