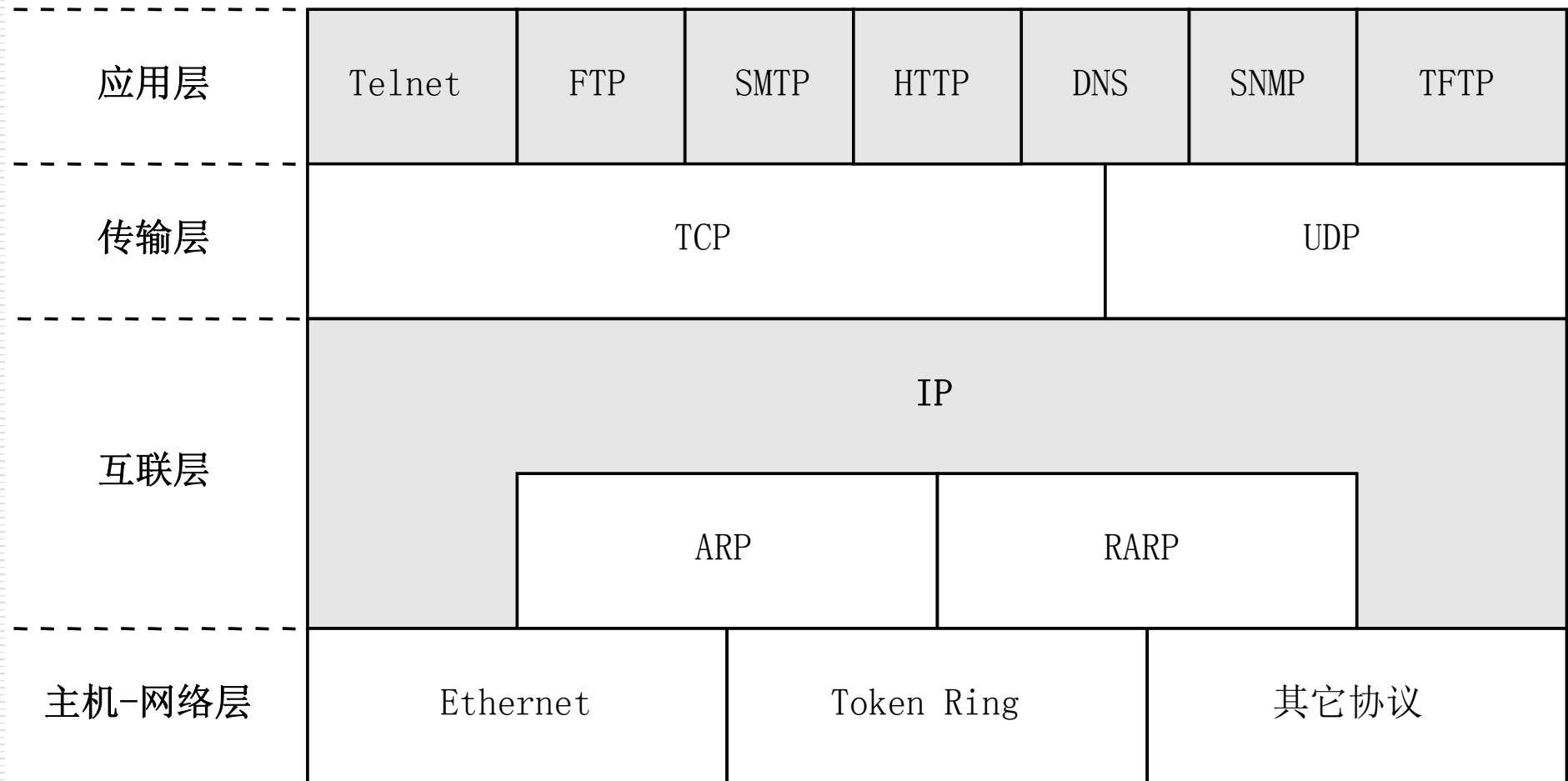

应用层

本章学习要求:

- 了解: **TCP/IP**协议栈与应用层协议之间的关系。
- 掌握: 域名系统的基本工作原理。
- 掌握: 电子邮件的基本工作原理。
- 掌握: 文件传输**FTP**的基本工作原理。
- 掌握: **WWW**服务的基本工作原理。

TCP/IP协议栈及之间的关系



文件传输服务

- 文件传输服务又称为**FTP**服务，它是**Internet**中最早提供的服务功能之一，目前仍然在广泛使用中；
- 文件传输服务是由**FTP**应用程序提供的，而**FTP**应用程序遵循的是**TCP/IP**协议组中的文件传输协议，它允许用户将文件从一台计算机传输到另一台计算机上，并且能保证传输的可靠性；
- 在**Internet**中，许多公司、大学的主机上含有数量众多的各种程序与文件，这是**Internet**的巨大与宝贵的信息资源。通过使用**FTP**服务，用户就可以方便地访问这些信息资源。

网络环境下复制文件的复杂性

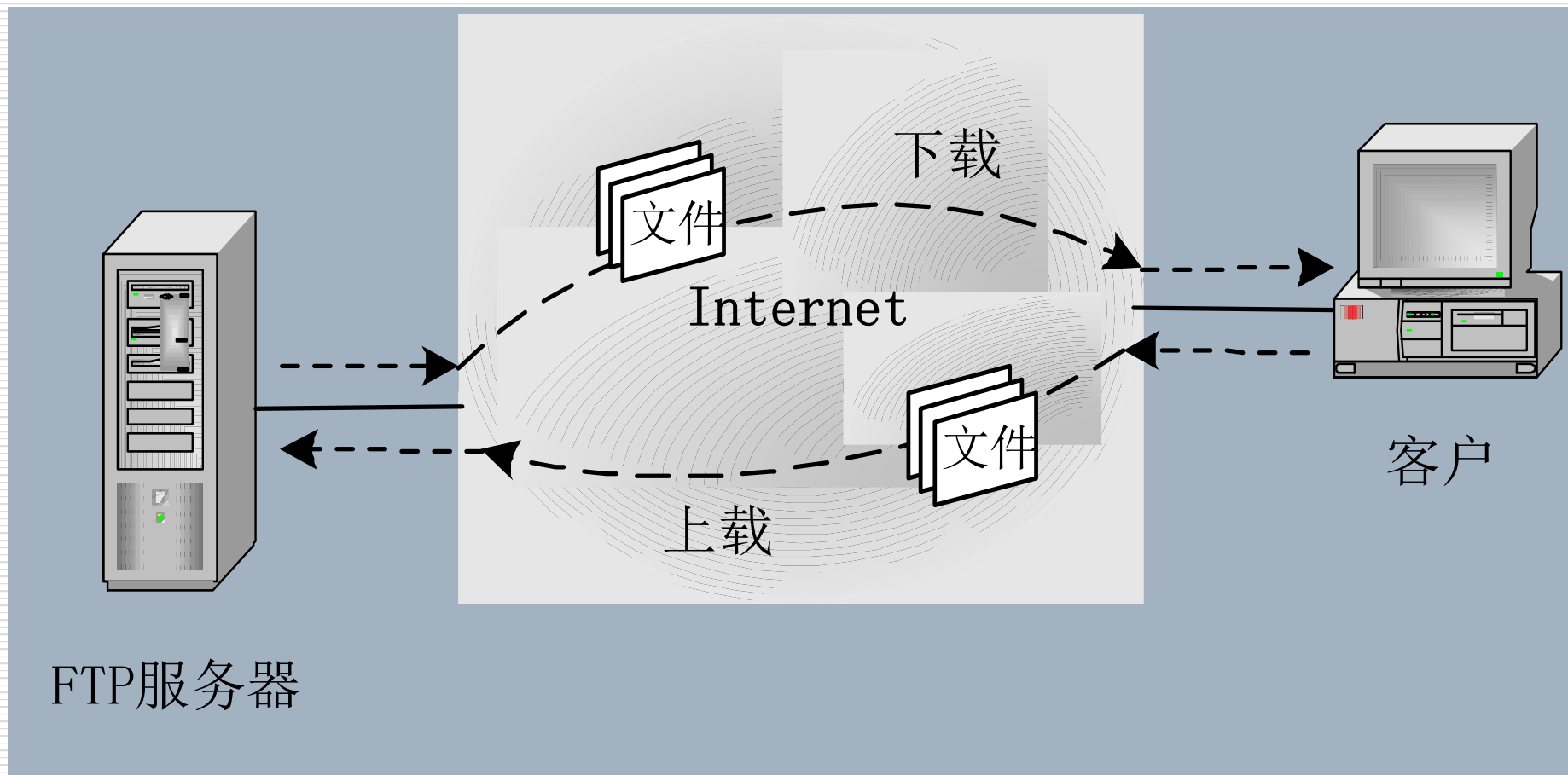
- (1)** 计算机存储数据的格式不同。
- (2)** 文件的目录结构和文件命名的规定不同。
- (3)** 对于相同的文件存取功能，操作系统使用的命令不同。
- (4)** 访问控制方法不同。

FTP 特点

- ❑ 文件传送协议 **FTP** 只提供文件传送的一些基本的服务，它使用 **TCP** 可靠的运输服务。
- ❑ **FTP** 的主要功能是减少或消除在不同操作系统下处理文件的不兼容性。
- ❑ **FTP** 使用客户服务器方式。一个 **FTP** 服务器进程可同时为多个客户进程提供服务。**FTP** 的服务器进程由两大部分组成：一个主进程，负责接受新的请求；另外有若干个从属进程，负责处理单个请求。

文件传输的工作过程

FTP服务工作模式：客户/服务器



匿名FTP服务

- 匿名**FTP**服务的实质是：提供服务的机构在它的**FTP**服务器上建立一个公开账户（一般为**anonymous**），并赋予该账户访问公共目录的权限，以便提供免费服务；
- 大多数**FTP**服务都是匿名服务；
- 为了保证**FTP**服务器的安全，几乎所有的匿名**FTP**服务器都只允许用户下载文件，而不允许用户上传文件。

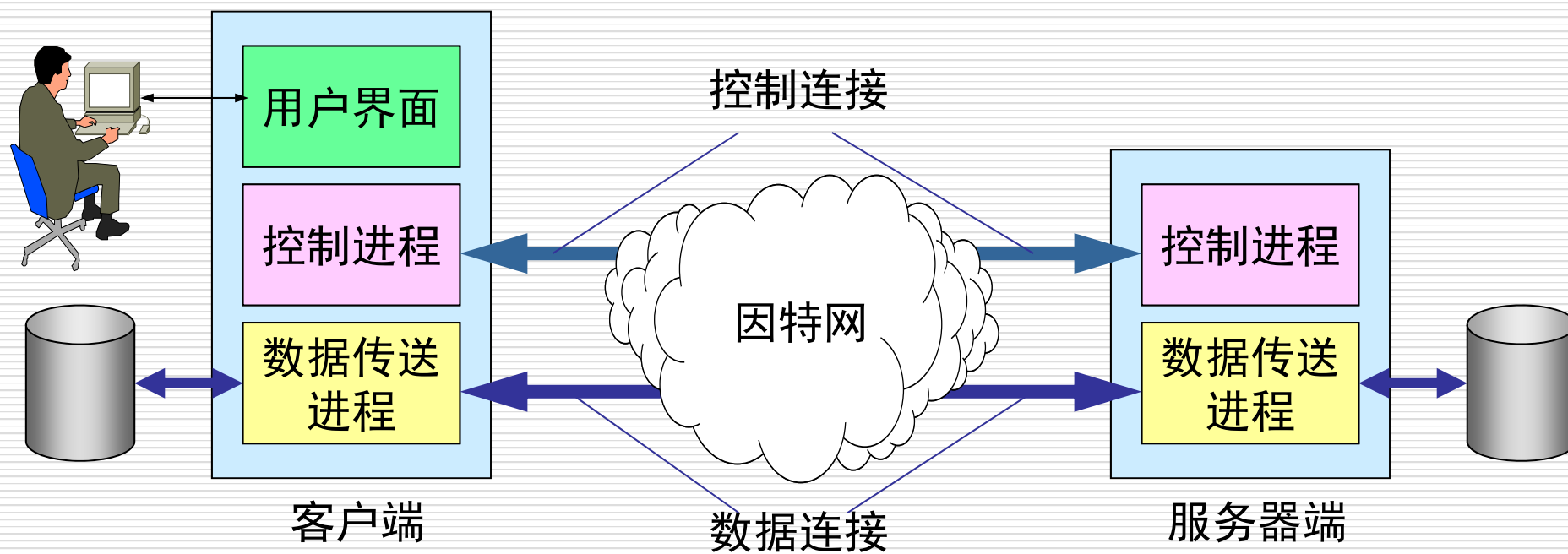
FTP的工作步骤

- 打开熟知端口（端口号为**21**），使客户进程能够连接上。
- 等待客户进程发出连接请求。
- 启动从属进程来处理客户进程发来的请求。从属进程对客户进程的请求处理完毕后即终止，但从属进程在运行期间根据需要还可能创建其他一些子进程。
- 回到等待状态，继续接受其他客户进程发来的请求。主进程与从属进程的处理是并发地进行。

两个连接

- **控制连接**在整个会话期间一直保持打开，**FTP** 客户发出的传送请求通过控制连接发送给服务器端的控制进程，但控制连接不用来传送文件。
- 实际用于传输文件的是“**数据连接**”。服务器端的控制进程在接收到 **FTP** 客户发送来的文件传输请求后就创建“数据传送进程”和“数据连接”，用来连接客户端和服务端的数据传送进程。
- 数据传送进程实际完成文件的传送，在传送完毕后关闭“数据传送连接”并结束运行。

FTP 使用的两个 TCP 连接



两个不同的端口号

- 当客户进程向服务器进程发出建立连接请求时，要寻找连接服务器进程的熟知端口**(21)**，同时还要告诉服务器进程自己的另一个端口号码，用于建立数据传送连接。
- 接着，服务器进程用自己传送数据的熟知端口**(20)**与客户进程所提供的端口号码建立数据传送连接。
- 由于**FTP**使用了两个不同的端口号，所以数据连接与控制连接不会发生混乱。

FTP 的屏幕信息举例

```
[01] ftp nic.ddn.mil
[02] connected to nic.ddn.mil
[03] 220 nic FTP server (Sunos 4.1)ready.
[04] Name: anonymous
[05] Password: login ok, send ident as password.
[06] Password: abc@xyz.math.yale.edu
[07] 230 login ok, access restrictions apply.
[08] ftp>
[09] 250 successful.
[10] (128.36.12.27,1401) (4318 bytes).
[11]
[12]
[13] 226 ASCII Transfer complete.
    local: nicinfo remote: rfc1261.txt
    4488 bytes received in 15 seconds (0.3 Kbytes/s).
[14] ftp> quit
[15] 221 Goodbye.
```

[01] 用户要用 FTP 和远地主机(网络信息中心
NIC 上的主机)建立连接。

FTP 的屏幕信息举例

```
[01] ftp nic.ddn.mil
[02] connected to nic.ddn.mil
[03] 220 nic FTP server (Sunos 4.1)ready.
[04] Name: anonymous
[05] Guest login ok, send ident as password.
[06] Password: abc@xyz.math.yale.edu
[07] 230 Guest login ok, access restrictions apply.
[08] ftp> ls
[09] 250 CWD is successful
[10]
[11]
[12] 150 ASCII data connection for rfc1261.txt
    (128.36.12.27,1401) (4318 bytes).
[13] 226 ASCII Transfer complete.
    local: nicinfo remote: rfc1261.txt
    4488 bytes received in 15 seconds (0.3 Kbytes/s).
[14] ftp> quit
[15] 221 Goodbye.
```

[02] 本地 FTP 发出的连接成功信息。

FTP 的屏幕信息举例

```
[01] ftp nic.ddn.mil
[02] connected to nic.ddn.mil
[03] 220 nic FTP server (Sunos 4.1)ready.
[04] Name: anonymous
[05] 231 Guest login ok, send ident as password.
[06] Password: abc@xyz.math.yale.edu
[07] 230 User login ok, access restrictions apply.
[08] ftp>
[09] 250 CWD successful.
[10] ftp> text nicinfo
```

[03] 从远地服务器返回的信息，220 表示“服务就绪”

```
(128.36.12.27,1401) (4318 bytes).
[13] 226 ASCII Transfer complete.
      local: nicinfo remote: rfc1261.txt
      4488 bytes received in 15 seconds (0.3 Kbytes/s).
[14] ftp> quit
[15] 221 Goodbye.
```

FTP 的屏幕信息举例

```
[01] ftp nic.ddn.mil
[02] connected to nic.ddn.mil
[03] 220 nic FTP server (Sunos 4.1)ready.
[04] Name: anonymous
[05] 331 Guest login ok, send ident as password.
[06] Password: abc@xyz.math.yale.edu
[07] Guest login ok, access restrictions apply.
[08] ftp> rfc
[09] 250 Command successful.
[10] ftp> get 61.txt nicinfo
[11] 200 File successfully transferred.
```

[04] 本地 FTP 提示用户键入名字。用户键入的名字表示“匿名”。用户只需键入 anonymous 即可。

```
local: nicinfo remote: 1101201.txt
4488 bytes received in 15 seconds (0.3 Kbytes/s).
[14] ftp> quit
[15] 221 Goodbye.
```


FTP 的屏幕信息举例

```
[01] ftp nic.ddn.mil
[02] connected to nic.ddn.mil
[03] 220 nic FTP server (Sunos 4.1)ready.
[04] Name: anonymous
[05] 331 Guest login ok, send ident as password.
[06] Password: abc@xyz.math.yale.edu
[07] 230 Guest login ok, access restrictions apply.
[08] cd rfc
[09] 200 CWD command successful.
[10] ftp> get rfc1261.txt nicinfo
[11] 200 GET command successful.
[12] 150 Opening connection for rfc1261.txt
[13] local: nicinfo remote: rfc1261.txt
    4488 bytes received in 15 seconds (0.3 Kbytes/s).
[14] ftp> quit
[15] 221 Goodbye.
```

[05] 数字 331 表示“用户名正确”，需要口令。

FTP 的屏幕信息举例

```
[01] ftp nic.ddn.mil
[02] connected to nic.ddn.mil
[03] 220 nic FTP server (Sunos 4.1)ready.
[04] Name: anonymous
[05] 331 Guest login ok, send ident as password.
[06] Password: abc@xyz.math.yale.edu
[07] 230 Guest login ok, access restrictions apply.
[08] > cd rfc
[09] CWD command successful.
[10] ftp> rfc1261.txt nicinfo
[11] 200 CWD command successful.
[12] 150 Opening data connection for rfc1261.txt
(128.0.0.1) (4318 bytes).
```

[06] 本地 FTP 提示用户键入口令。用户这时可键入 guest 作为匿名的口令，也可以键入自己的电子邮件地址，即耶鲁大学数学系名为 xyz 的主机上的 abc。

FTP 的屏幕信息举例

```
[01] ftp nic.ddn.mil
[02] connected to nic.ddn.mil
[03] 220 nic FTP server (Sunos 4.1)ready.
[04] Name: anonymous
[05] 331 Guest login ok, send ident as password.
[06] Password: abc@xyz.math.yale.edu
[07] 230 Guest login ok, access restrictions apply.
[08] ftp> cd rfc
[09] 250 CWD command successful.
[10] ftp> get rfc1261.txt nicinfo
[11] 200 PORT command successful.
[12] 150 opening data connection for rfc1261.txt
      (1500000 bytes) (27,1401) (4318 bytes).
[13] 226 transfer complete.
[14] 200 OK (Kbytes/s).
[15] 221 Goodbye.
```

[07] 数字 230 表示用户已经注册完毕。

FTP 的屏幕信息举例

```
[01] ftp nic.ddn.mil
[02] connected to nic.ddn.mil
[03] 220 nic FTP server (Sunos 4.1)ready.
[04] Name: anonymous
[05] 331 Guest login ok, send ident as password.
[06] Password: abc@xyz.math.yale.edu
[07] 230 Guest login ok, access restrictions apply.
[08] ftp> cd rfc
[09] 250 CWD command successful.
[10] ftp> get rfc1261.txt nicinfo
[11] PORT command successful.
[12] I data connection for rfc1261.txt
      (12.27,1401) (4318 bytes).
[13] 226 Transfer complete.
      local: rfc1261.txt
```

“ftp>”是 FTP 的提示信息。用户键入的是将目录改变为包含 RFC 文件的目录。

FTP 的屏幕信息举例

```
[01] ftp nic.ddn.mil  
[02] connected to nic.ddn.mil  
[03] 220 nic FTP server (Sunos 4.1)ready.  
[04] Name: anonymous  
[05] 331 Guest login ok, send ident as password.  
[06] Password: abc@xyz.math.yale.edu  
[07] 230 Guest login ok, access restrictions apply.  
[08] ftp> cd rfc  
[09] 250 CWD command successful.  
[10] ftp> get rfc1261.txt nicinfo  
[11] 200 PORT command successful.  
[12] 150 ASCII data connection for rfc1261.txt  
[13] 212 36.12.27,1401) (4318 bytes).  
[14] 226 ASCII Transfer complete.  
[15] 100 info remote: rfc1261.txt  
[16] 440 received in 15 seconds (0.3 Kbytes/s).
```

[09] 字符 CWD 是 FTP 的标准命令，
代表 Change Working Directory。

FTP 的屏幕信息举例

[01] [10] 用户要求将名为 rfc1261.txt 的文件复制到
[02] 本地主机上，并改名为 nicinfo。
[03]
[04] Name:
[05] 331 Go ahead and send ident as password.
[06] Password: abc@xyz.math.yale.edu
[07] 270 Login ok, access restrictions apply.
[08] ftp> **cd rfc**
[09] 250 CWD command successful.
[10] ftp> **get rfc1261.txt nicinfo**
[11] 200 PORT command successful.
[12] 150 ASCII data connection for rfc1261.txt
(128.36.12.27,1401) (4318 bytes).
[13] 226 ASCII Transfer complete.
local: nicinfo remote: rfc1261.txt
4488 bytes received in 15 seconds (0.3 Kbytes/s).
[14] ftp> **quit**
[15] 221 Goodbye.

FTP 的屏幕信息举例

[01] [11] 字符 PORT 是 FTP 的标准命令，表示要
[02] 建立数据连接。200 表示“命令正确”。
[03]
[04] Name:
[05] 331 Go ahead and send ident as password.
[06] Password: **jc@xyz.math.yale.edu**
[07] 230 User login ok, access restrictions apply.
[08] **ftp> cd rfc**
[09] 200 CWD command successful.
[10] **ftp> get rfc1261.txt nicinfo**
[11] 200 PORT command successful.
[12] 150 ASCII data connection for rfc1261.txt
 (128.36.12.27,1401) (4318 bytes).
[13] 226 ASCII Transfer complete.
 local: nicinfo remote: rfc1261.txt
 4488 bytes received in 15 seconds (0.3 Kbytes/s).
[14] **ftp> quit**
[15] 221 Goodbye.

FTP 的屏幕信息举例

[12] 数字 150 表示“文件状态正确，即将建立数据连接”。

```
[01]  
[02]  
[03]  
[04] Name: as  
[05] 331 Password login ok, send ident as password.  
[06] Password: abc@xyz.math.yale.edu  
[07] 230 Password login ok, access restrictions apply.  
[08] ftp> cd rfc  
[09] CWD command successful.  
[10] ftp> get rfc1261.txt nicinfo  
[11] 200 PORT command successful.  
[12] 150 ASCII data connection for rfc1261.txt  
      (128.36.12.27,1401) (4318 bytes).  
[13] 226 ASCII Transfer complete.  
      local: nicinfo remote: rfc1261.txt  
      4488 bytes received in 15 seconds (0.3 Kbytes/s).  
[14] ftp> quit  
[15] 221 Goodbye.
```


FTP 的屏幕信息举例

[13] 数字 226 是“释放数据连接”。
现在一个新的本地文件已产生。

```
[01]  
[02]  
[03]  
[04] Name:  
[05] 331 login ok, send ident as password.  
[06] Password: abc@xyz.math.yale.edu  
[07] 230 login ok, access restrictions apply.  
[08] ftp> rfc  
[09] 200 CWD command successful.  
[10] ftp> get rfc1261.txt nicinfo  
[11] 200 PORT command successful.  
[12] 150 ASCII data connection for rfc1261.txt  
      (128.36.12.27,1401) (4318 bytes).  
[13] 226 ASCII Transfer complete.  
      local: nicinfo remote: rfc1261.txt  
      4488 bytes received in 15 seconds (0.3 Kbytes/s).  
[14] ftp> quit  
[15] 221 Goodbye.
```

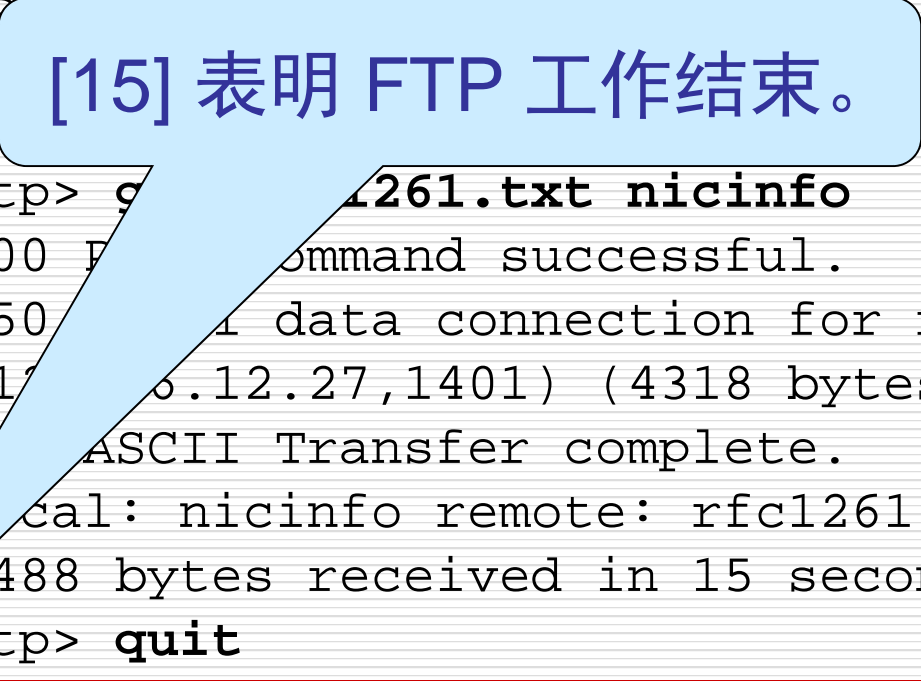
FTP 的屏幕信息举例

```
[01] ftp nic.ddn.mil
[02] connected to nic.ddn.mil
[03] 220 nic FTP server (Sunos 4.1)ready.
[04] Name: anonymous
[05] 331 Guest login ok, send ident as password.
[06] Password: abc@xyz.math.yale.edu
[07] 230 Guest login ok, access restrictions apply.
[08] ftp>
[09] 250
[10] ftp> get rfc1261.txt nicinfo
[11] 200 GET command successful.
[12] 150 Opening ASCII data connection for rfc1261.txt
      (136.12.27,1401) (4318 bytes).
[13] 226 ASCII Transfer complete.
      local: nicinfo remote: rfc1261.txt
      4488 bytes received in 15 seconds (0.3 Kbytes/s).
[14] ftp> quit
[15] 221 Goodbye.
```

[14] 用户键入退出命令。

FTP 的屏幕信息举例

```
[01] ftp nic.ddn.mil
[02] connected to nic.ddn.mil
[03] 220 nic FTP server (Sunos 4.1)ready.
[04] Name: anonymous
[05] 331 Guest login ok, send ident as password.
[06] Password: abc@xyz.math.yale.edu
[07] 230 Guest login ok, access restrictions apply.
[08] ftp> get rfc1261.txt nicinfo
[09] 200 Remote file exists and command successful.
[10] 150 Opening data connection for rfc1261.txt
      (192.168.12.27,1401) (4318 bytes).
[13] 200 ASCII Transfer complete.
      local: nicinfo remote: rfc1261.txt
      4488 bytes received in 15 seconds (0.3 Kbytes/s).
[14] ftp> quit
[15] 221 Goodbye.
```



FTP服务器

Server-U

erv-U 是众多的FTP[服务器软件](#)之一。通过使用Serv-U，用户能够将任何一台PC 设置成一个FTP 服务器。



FTP服务器

FileZilla

是一款经典的开源FTP解决方案，包括[FileZilla客户端](#)和FileZillaServer。



FTP客户端

- [FileZilla](#)客户端
- SmartFTP
- ...



作业

- 1.简述FTP的工作的基本过程。
- 2.简述FTP，HTTP的区别。