



# 面向网络服务的应用层

# 目录

## Contents

1/ 应用层主要功能

2/ 应用层协议

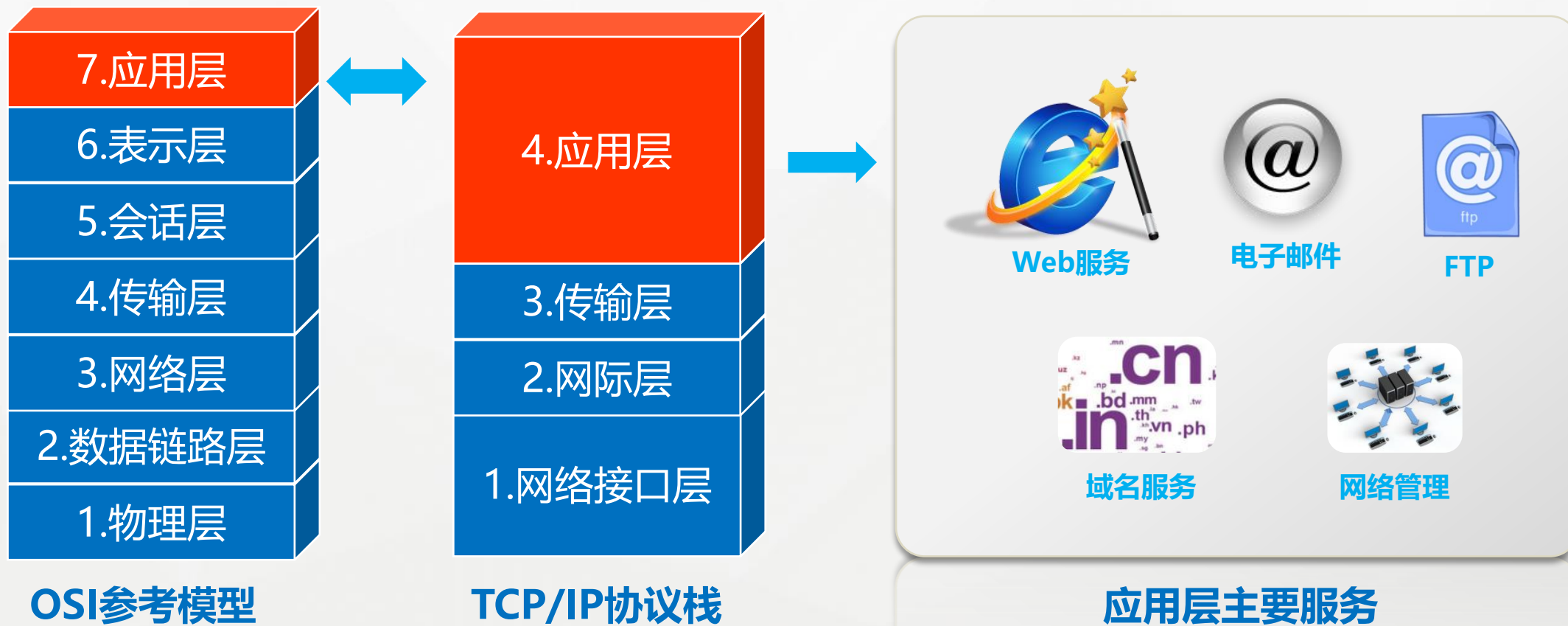
3/ C/S通信模型



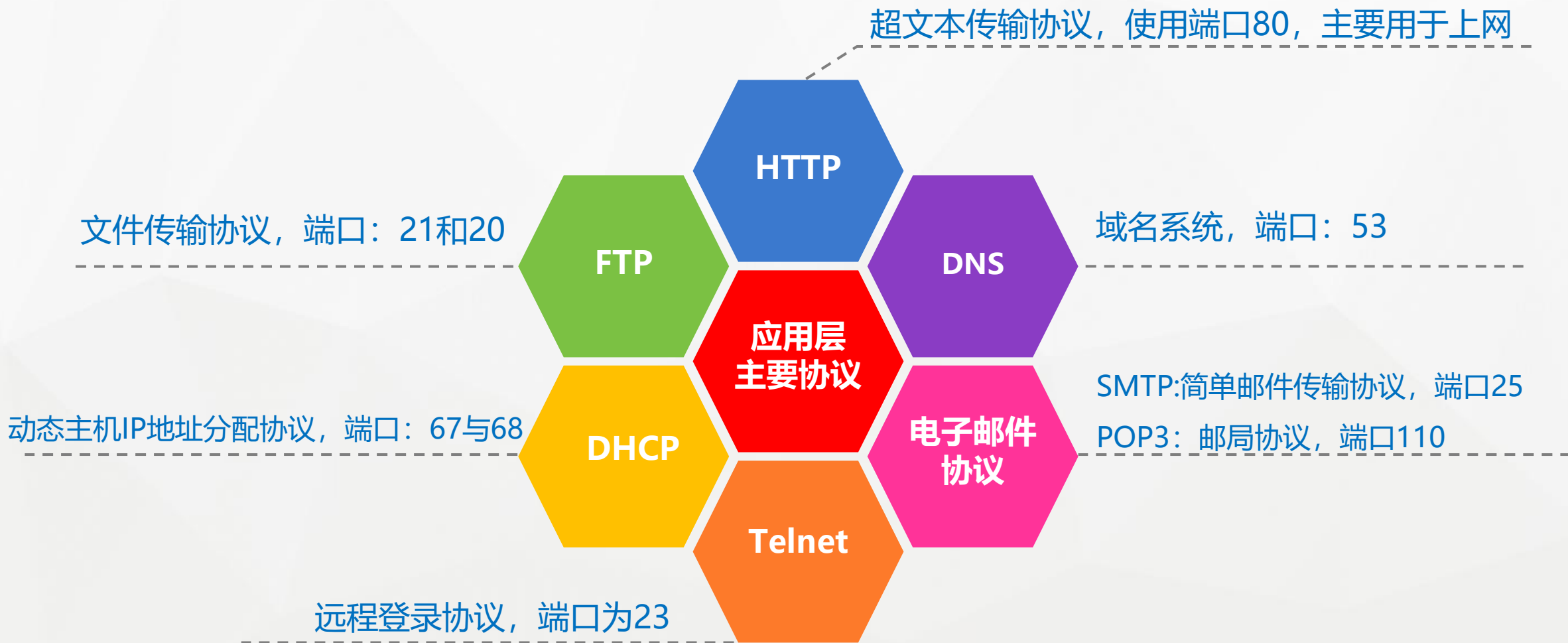
### 学习目标

- 了解应用层作用；
- 理解应用层常用协议类型；
- 掌握C/S通信模式。

## 1.应用层主要功能

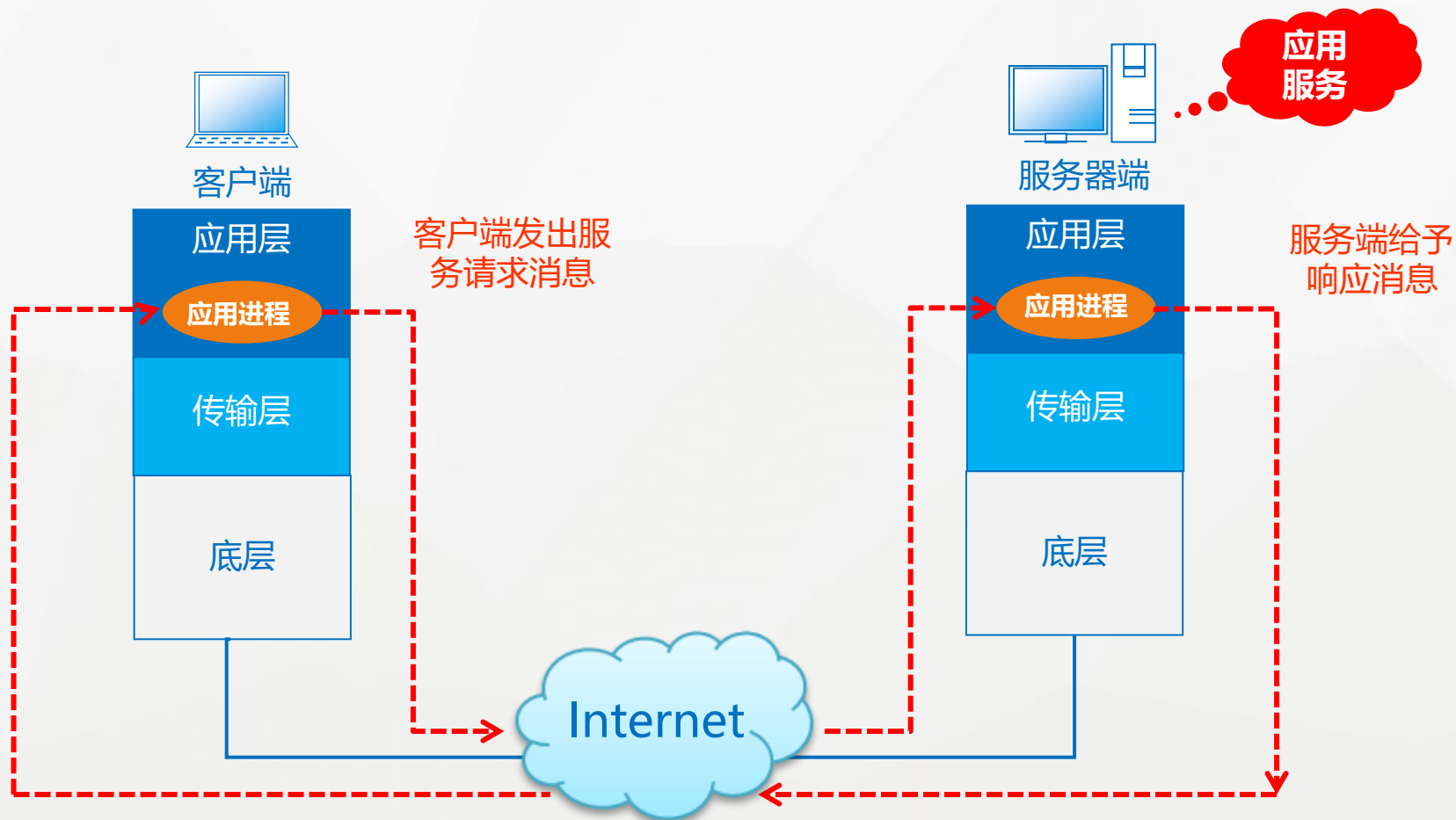


## 2.应用层主要协议



### 3.C/S通信模型

网络应用软件之间最常用、最重要的交互模型为C/S（Client/Server，客户端/服务器）模型



# Web服务



# 目录

## Contents

### 1/ Web基本概念

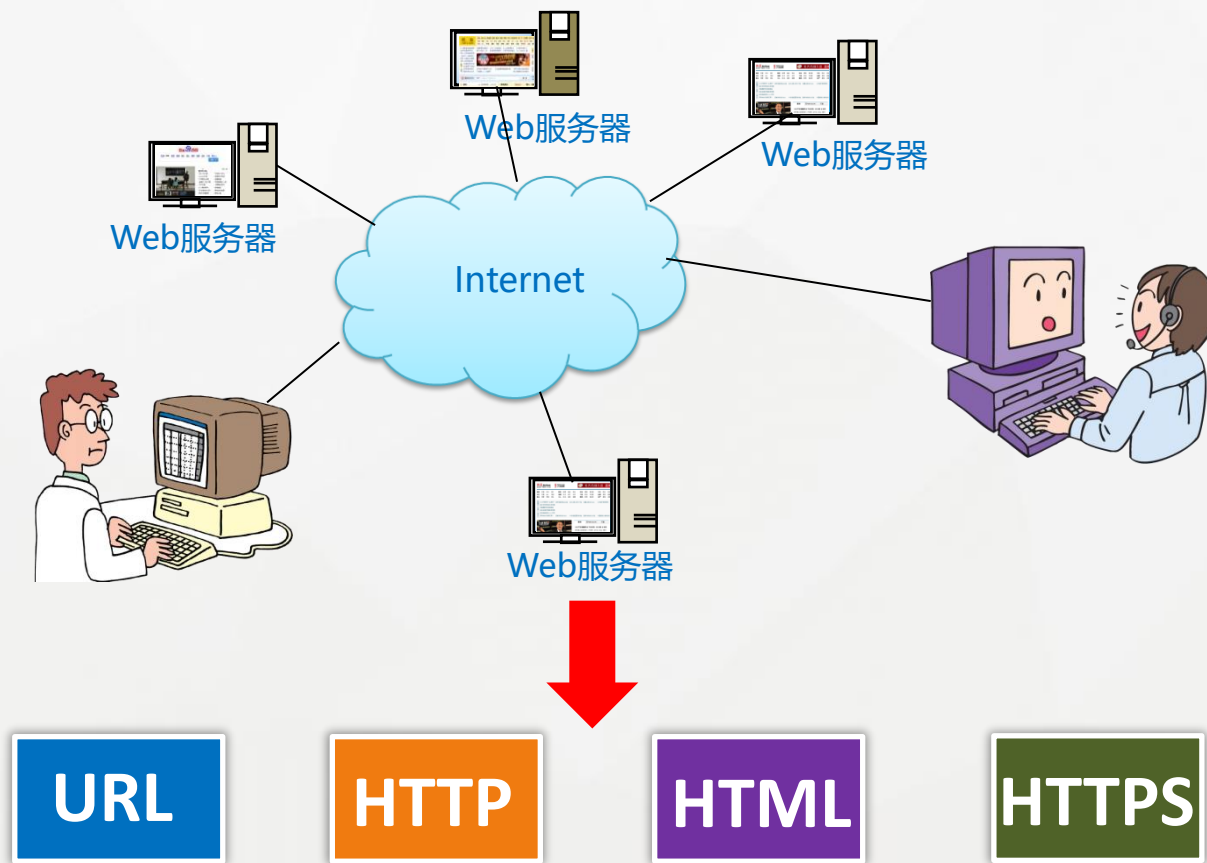
### 2/ Web服务相关协议



#### 学习目标

- 理解Web服务工作过程
- 掌握Web服务相关协议

万维网WWW (World Wide Web) 是将互联网中的信息以超文本形式展现的系统，也叫做Web。





### URL

(Uniform Resource Locator)

URL是使用IE等浏览器访问Web页面时需要输入的网页地址。如

<http://www.baidu.com>就是URL



URL格式:

<协议>://<主机名>:<端口>/<路径>

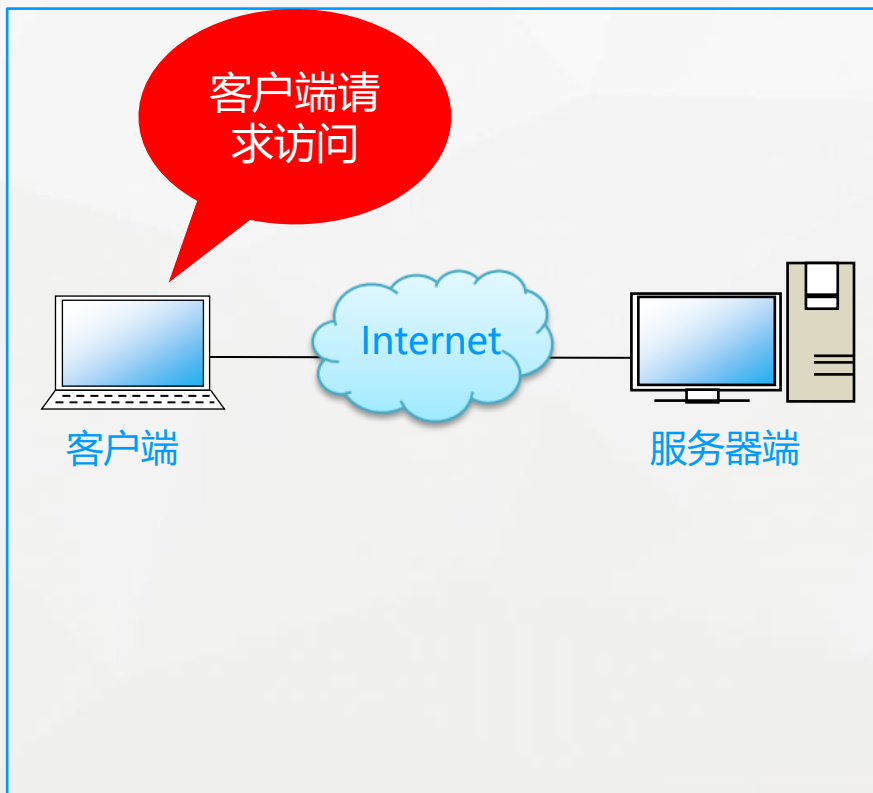
URL举例:

<http://baike.baidu.com/view/1496.htm>

## HTTP

( Hypertext Transfer protocol )

超文本传输协议HTTP是用来在浏览器和WWW服务器之间传送超文本的协议。



1. 首先通过三次握手，客户端与服务器端建立TCP连接



2. 连接完成后，客户端发起连接请求



3. 服务器根据请求给出应答内容，将信息返回给客户端



⋮

4. 信息传输完成后，双方断开TCP连接



## HTML

( Hypertext Markup Language)

超文本标记语言HTML是一种万维网标记语言，用来结构化信息，描述了网页上的每个组件，例如文本、表格或图像等。

```
<HTML>
  <HEAD>
    .....
  </HEAD>
  <BODY>
    .....
  </BODY>
</HTML>
```

文件头 (Head)

文件体 (body)

超文本语言标签一般成对出现，称为双标签。  
如左图超文本语言基本结构中：

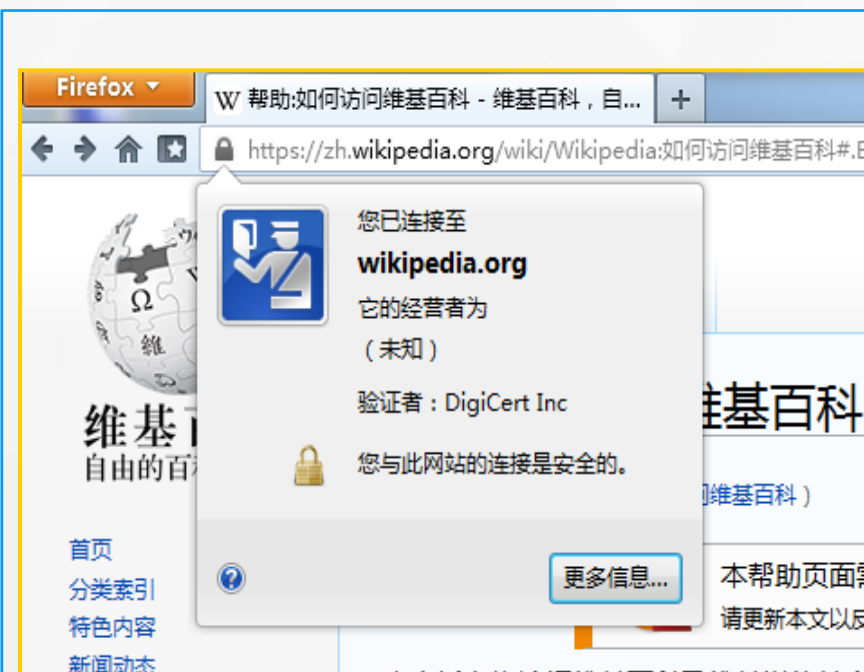
- <HTML>表示页开始， </HTML>表示页结束
- <HEAD>表示头开始， </HEAD>表示头结束
- <BODY>表示主体开始， </BODY>表示主体结束

也有单标签，例如换行标签<br>

## HTTPS

(Hypertext Transfer Protocol Secure)

超文本传输安全协议HTTPS是超文本传输协议和SSL/TLS的组合，用以提供加密通讯及对网络服务器身份的鉴定。



访问https网站时会有小锁代表安全证书

HTTPS的主要思想是在不安全的网络上创建一安全信道，并可在使用适当的加密包和服务端证书可被验证且可被信任时，对窃听和中间人攻击提供合理的保护。



### HTTPS与HTTP的区别

1. HTTP的URL由“ http:/" 开始，默认端口号为80;HTTPS的URL由“ https:/" 开始，默认端口号为443
2. HTTP的信息是明文传输，https则是具有安全性的ssl加密传输协议。



# FTP协议

# 目录

## Contents

### 1/ FTP工作原理

### 2/ FTP使用方式



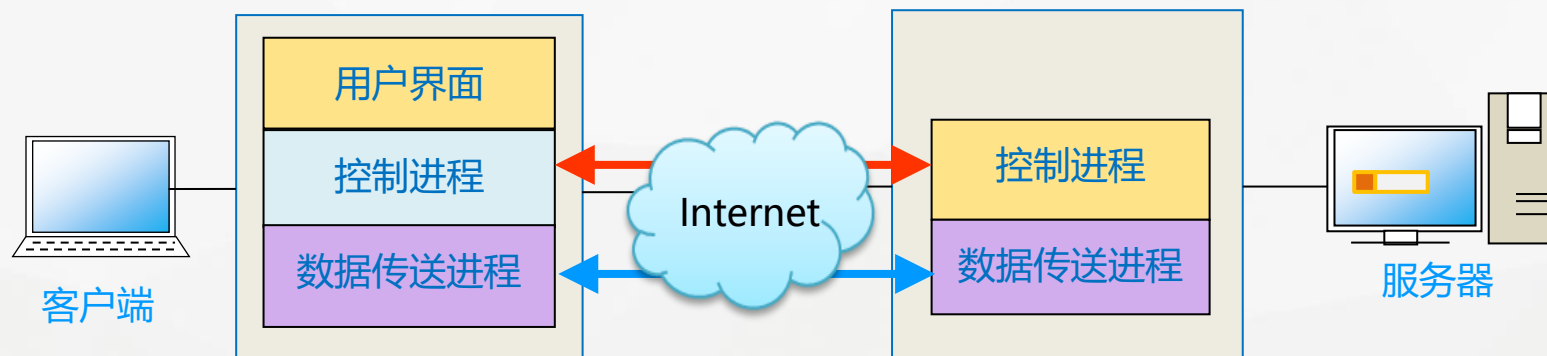
#### 学习目标

- 理解FTP工作原理
- 掌握FTP的使用方法

## FTP

File Transfer Protocol

利用文件传输协议FTP, 客户机可以给服务器发出命令来下载、上传文件, 创建或改变服务器上的目录。

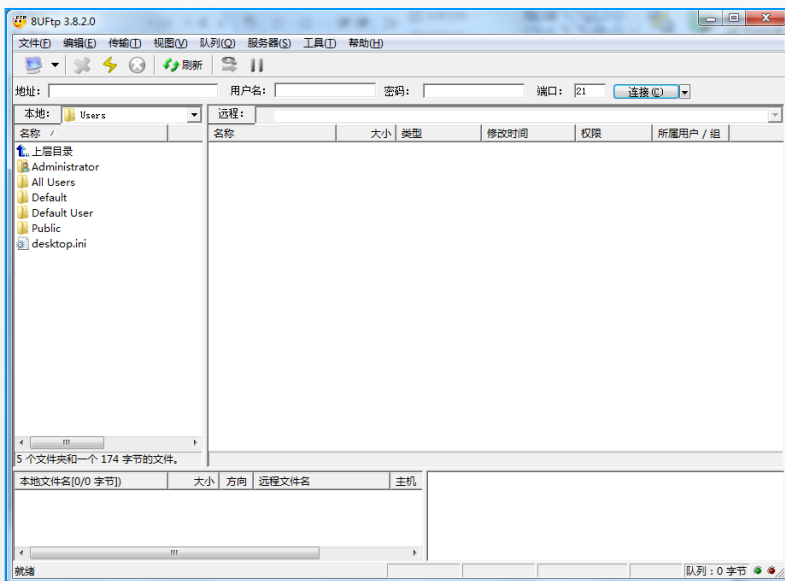


- 1.传输数据前, 服务器端使用21号端口建立控制连接
- 2.每次传输数据, 服务器端使用20号端口建立数据连接
- 3.连接完成后, 传输文件
- 4.本次文件传输完成断开数据连接
- 5.所有文件传输完成, 断开控制连接



## 图形界面操作方式

例如客户端工具8UFTP



## 命令行方式

如登陆ftp成功后，利用ls命令显示文件列表，get命令下载文件、put命令上传文件

```
C:\>ftp↵  
ftp> open 210.29.224.2↵  
Connected to 210.29.224.2.↵  
220 Serv-U FTP Server v6.4 for WinSock ready...↵  
User (210.29.224.2:(none)): kbp↵  
331 User name okay, need password.↵  
Password:↵  
230 User logged in, proceed.↵  
ftp> ls↵
```

命令	含义	命令	含义
<b>OPEN</b>	与指定主机的FTP 服务器建立连接	<b>MGET</b>	获取多个服务器文件，可以使用通配符
<b>BYE 或QUIT</b>	结束本次文件传输，退出FTP 程序	<b>MPUT</b>	将多个本地文件传到服务器上，可用通配符
<b>ASCII</b>	进入ASCII 方式，传输文本文件	<b>DELETE</b>	删除远端文件
<b>BINARY</b>	传输二进制数文件，进入二进制数方式	<b>MDELET</b>	删除远端多个文件
<b>CD</b>	改变远端当前目录	<b>MKDIR</b>	在远地主机上创建目录
<b>LCD</b>	改变本地当前目录	<b>RMDIR</b>	删除远端目录
<b>DIR 或LS</b>	列出服务器目录下文件	<b>PWD</b>	显示远端当前目录
<b>PUT</b>	将一个本地文件上传到远端主机上	<b>STATUS</b>	显示FTP 程序的状态
<b>GET</b>	获取远端主机文件	<b>CLOSE</b>	关闭与远端FTP 程序的连接

# TFTP

Trivial File Transfer Protocol

简单文件传输协议，是一个用来在客户机与服务器之间进行简单文件传输的协议，提供不复杂、开销不大的文件传输服务。端口号为69。



- TFTP也使用客户 / 服务器模式，使用UDP 数据报。TFTP 没有一个庞大的命令集，没有列目录的功能，也不能对用户进行身份认证
- TFTP 共有5 种协议数据单元（PDU） ，即读请求PDU、写请求PDU、数据PDU、确认PDU 和差错PDU。



# 域名系统DNS

# 目录

## Contents

### 1/ DNS优势

### 2/ DNS域名空间结构

### 3/ DNS域名实现方式



#### 学习目标

- 了解DNS的优势
- 掌握DNS 域名空间结构
- 掌握DNS 域名实现方式

# DNS

Domain Name System

域名系统（DNS, Domain Name System）是一种把计算机的主机名转化为IP地址的服务。

### DNS优势

#### (1) 方便记忆

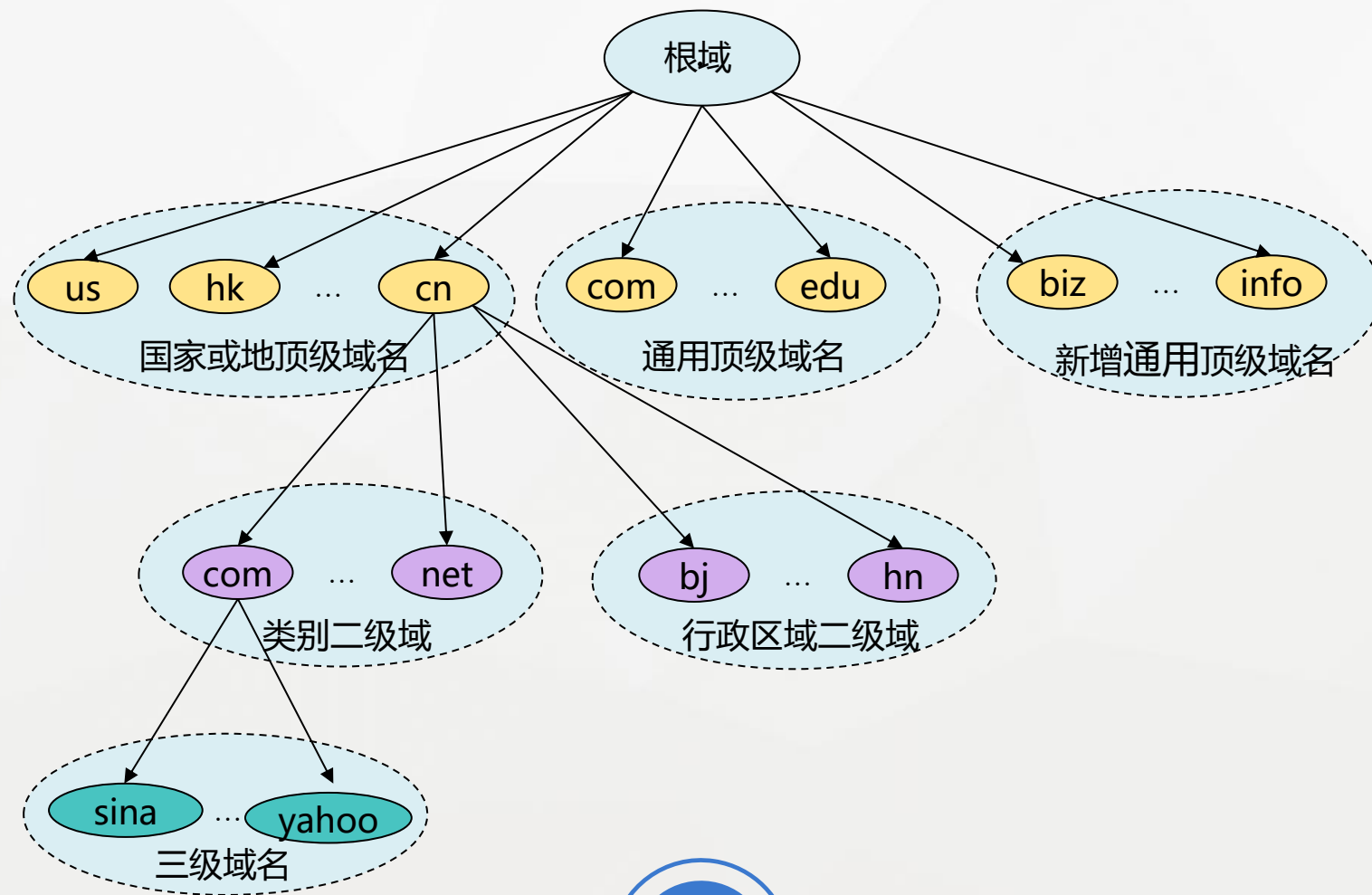
虽然在地址栏中输入IP地址很简单，但是对于众多的网络服务器而言，用十进制表示的IP地址是很难记忆的，相比而言，DNS更方便记忆。

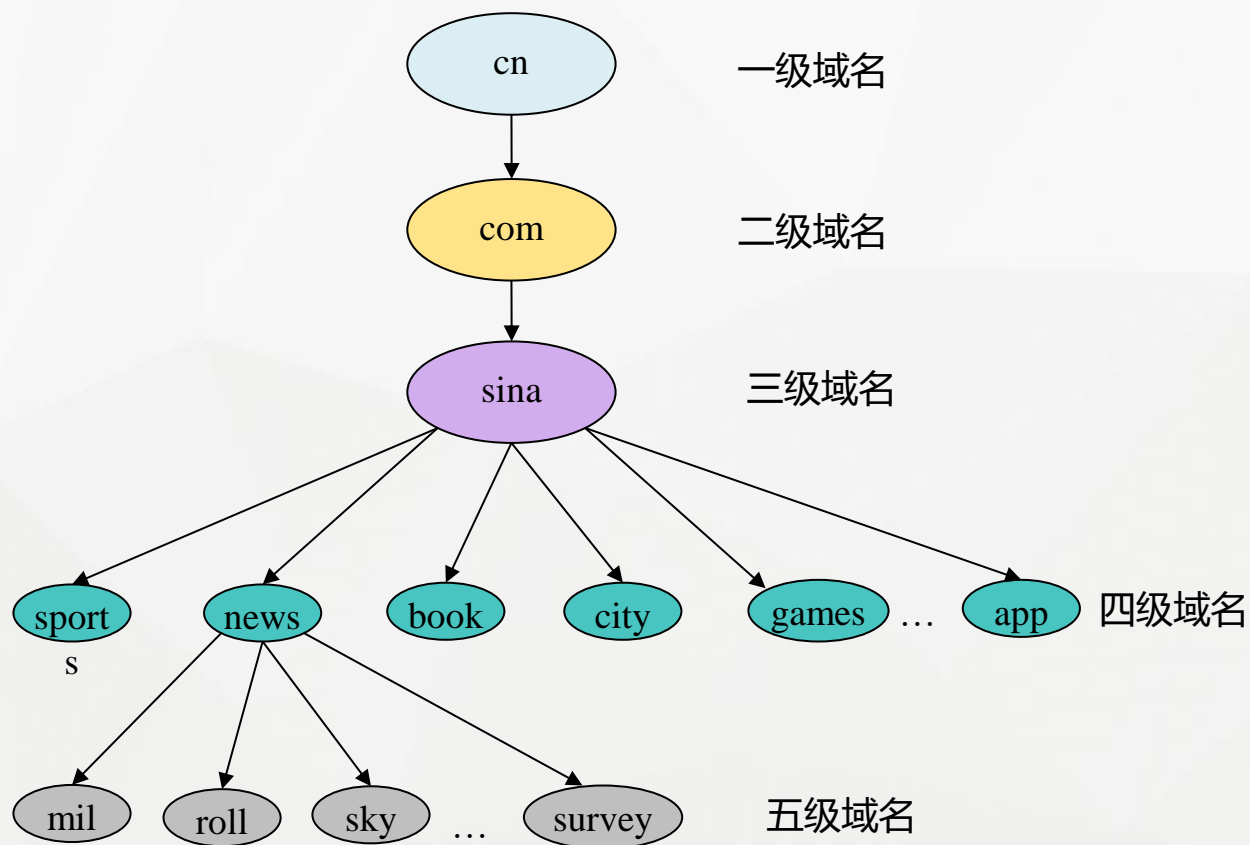
#### (2) 方便地址变更

采用域名进行表示，IP地址无论如何变化，只需要改变新IP地址与域名的映射关系即可，用户仍可以通过原先的域名进行访问。

# DNS 域名空间结构

整个DNS域名空间像一颗倒过来的树，最顶端称为互联网的“根域”，用“.”表示，接下来是顶级域，再接下来是二级域、三级域，以此类推。





新浪域名机构

- 域名书写方式，是级别越高的域名要放在后面，每一级域名之间采用小圆点 (.) 隔开。域名对大小写不敏感。
- 如 `hcrit.edu.cn`，其中 `cn` 为顶级域名，`edu` 为二级域名，`hcrit` 为三级域名
- 在分级结构的域名系统中，每个域都对分配其下面的子域存在控制权，并负责登记自己所有的子域。要创建一个新的子域，必须征得其所属域的同意。





# 域名解析方式

# 目录

## Contents

### 1/ 通信过程中的域名解析

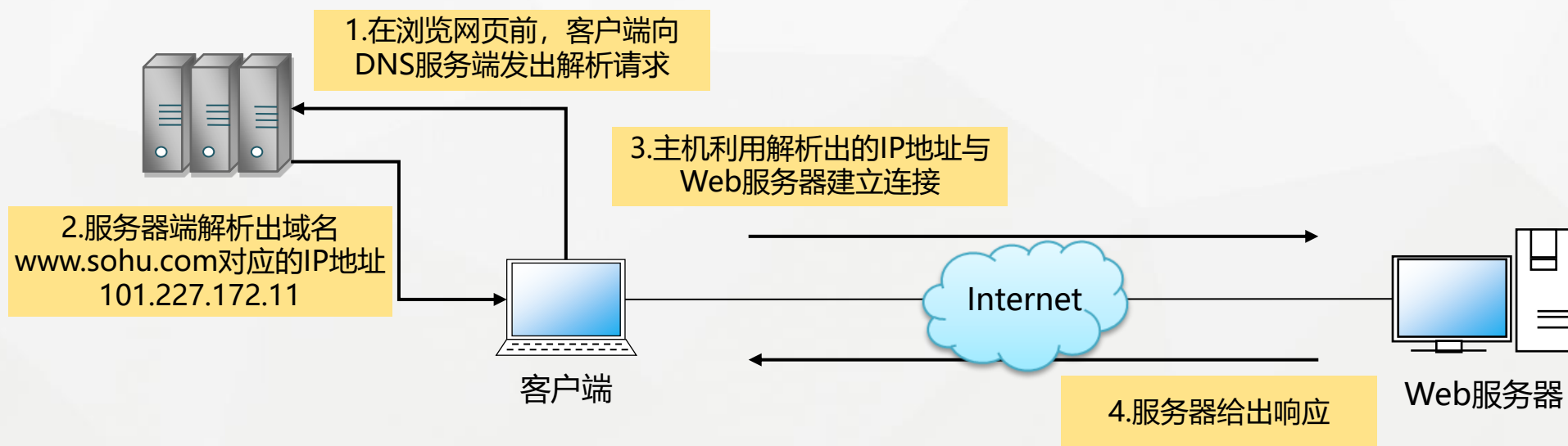
### 2/ 域名解析方式



#### 学习目标

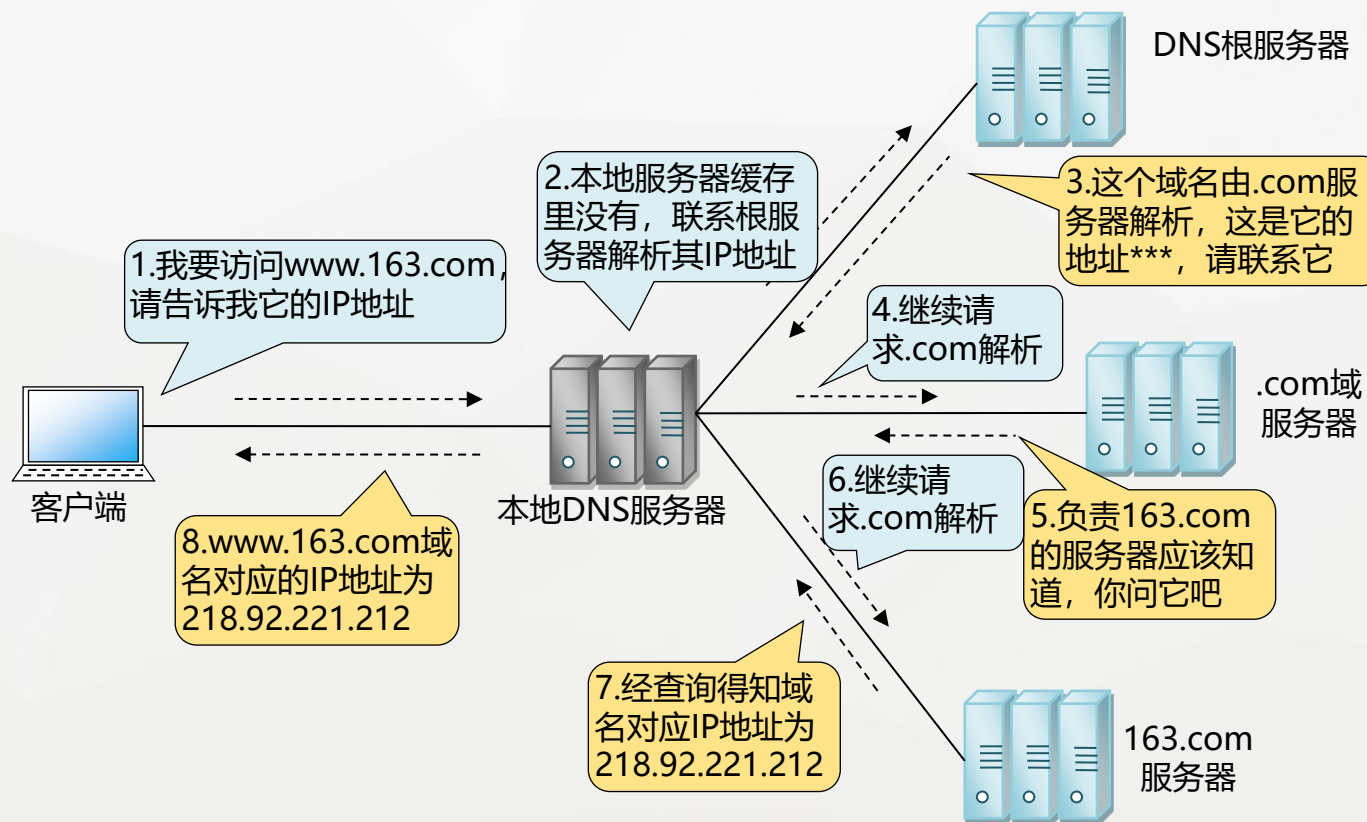
- 理解通信过程中的域名解析
- 掌握域名解析方式

DNS通常由其它应用层协议（如HTTP、FTP）使用，以将用户提供的主机名解析为IP地址。



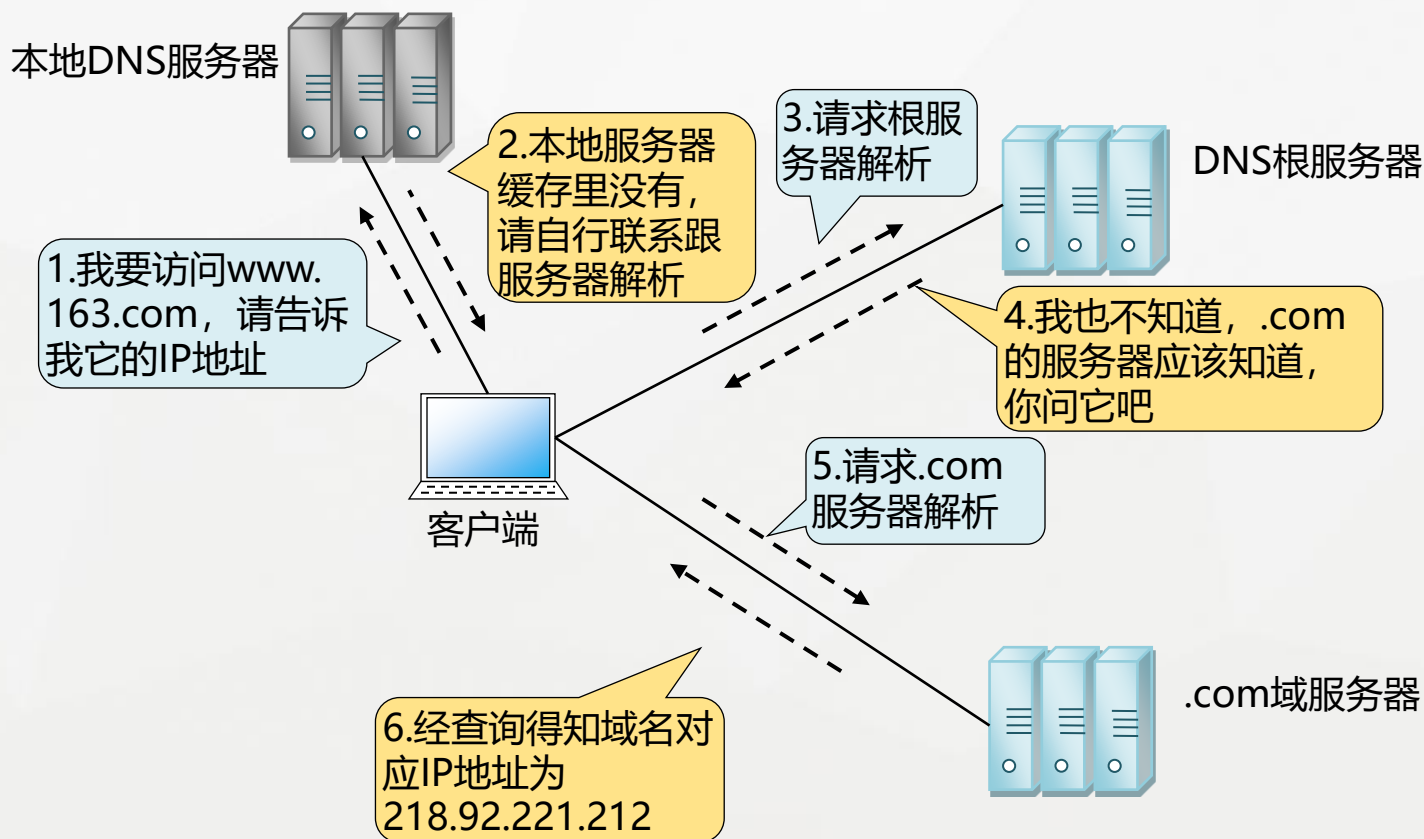
## 域名解析方式

**递归解析：**如果客户端配置的本地域名服务器不能解析到IP地址的话，则后面的查询全有本地域名服务器代替DNS客户端进行查询，直到本地域名服务器从权威的域名服务器得到了正确的解析结果，然后告诉DNS客户端查询的结果。



## 域名解析方式

**迭代解析：**当本地DNS服务器无法解析时，会告诉用户的DNS客户端往哪里查找，本地DNS服务器将不负责继续查找，换句话说就是所有的查询工作全部是由用户的DNS客户端自己完成的。





# 远程登录Telnet

# 目录

## Contents

1/Telnet原理

2/Telnet登录

3/网络虚拟终端

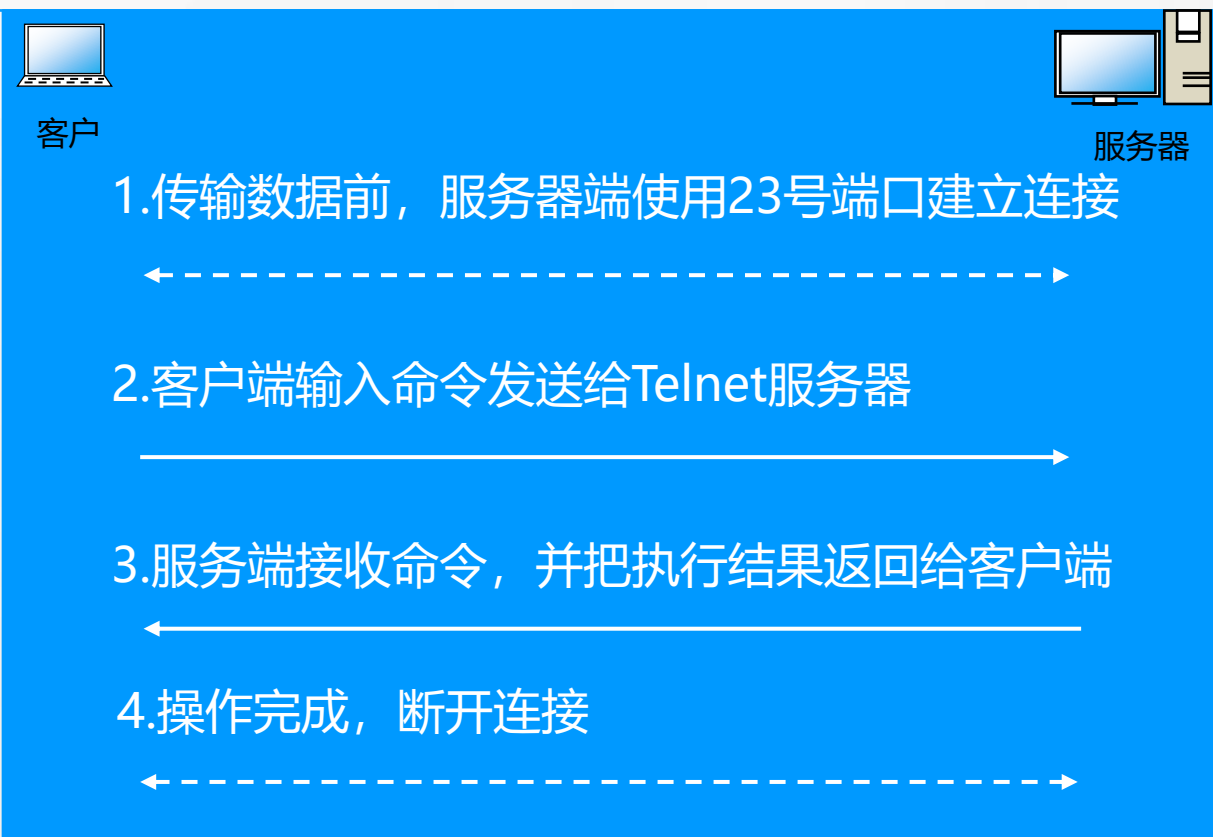
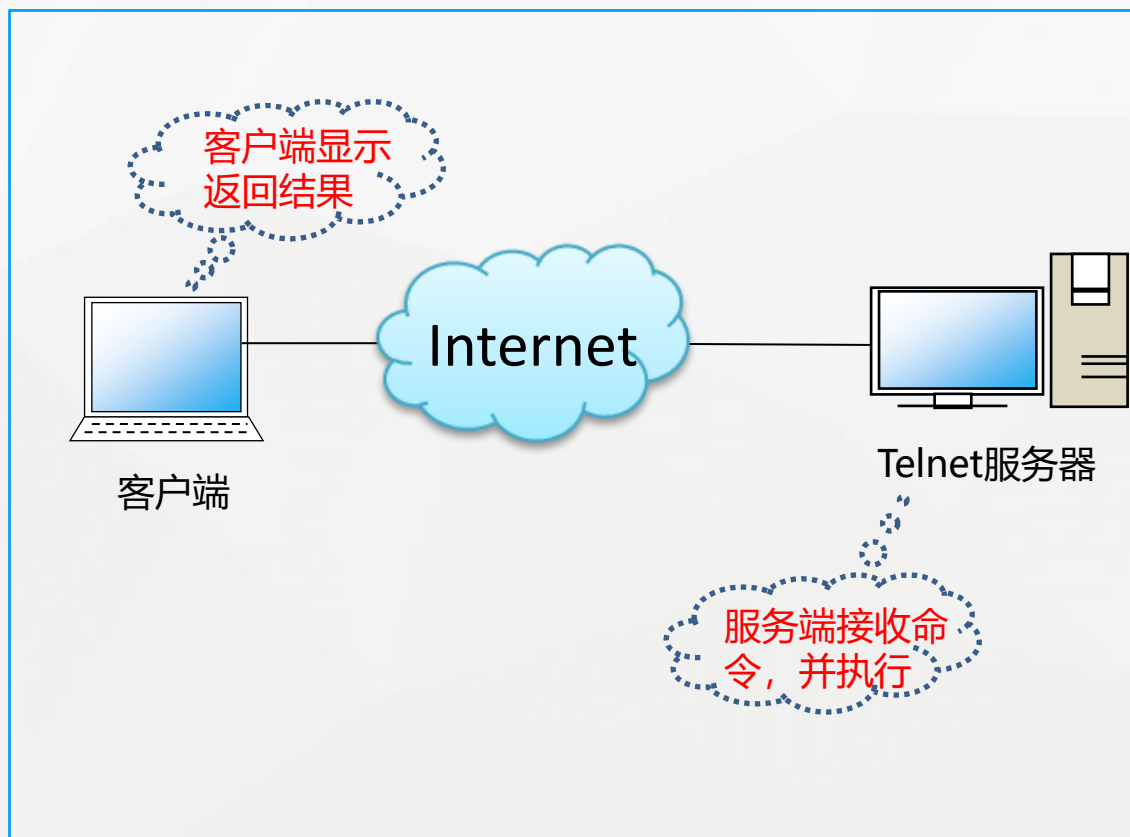


### 学习目标

- 理解Telnet原理
- 掌握Telnet登录方式
- 了解网络虚拟终端

# Telnet

Telnet（远程登陆）可以让一台计算机通过网络与远程计算机相连，如同远程计算机的终端一样，从而远程计算机可以向本地计算机提供服务。







### 1、以账户和口令访问远程主机

用户拥有全部权限

### 2、匿名登录

使用公共账户，不设口令，仅需输入 “guest” 即可登录到远程计算机上，但用户权限受限

**Telnet 命令格式:**

Telnet <主机域名> <端口号>

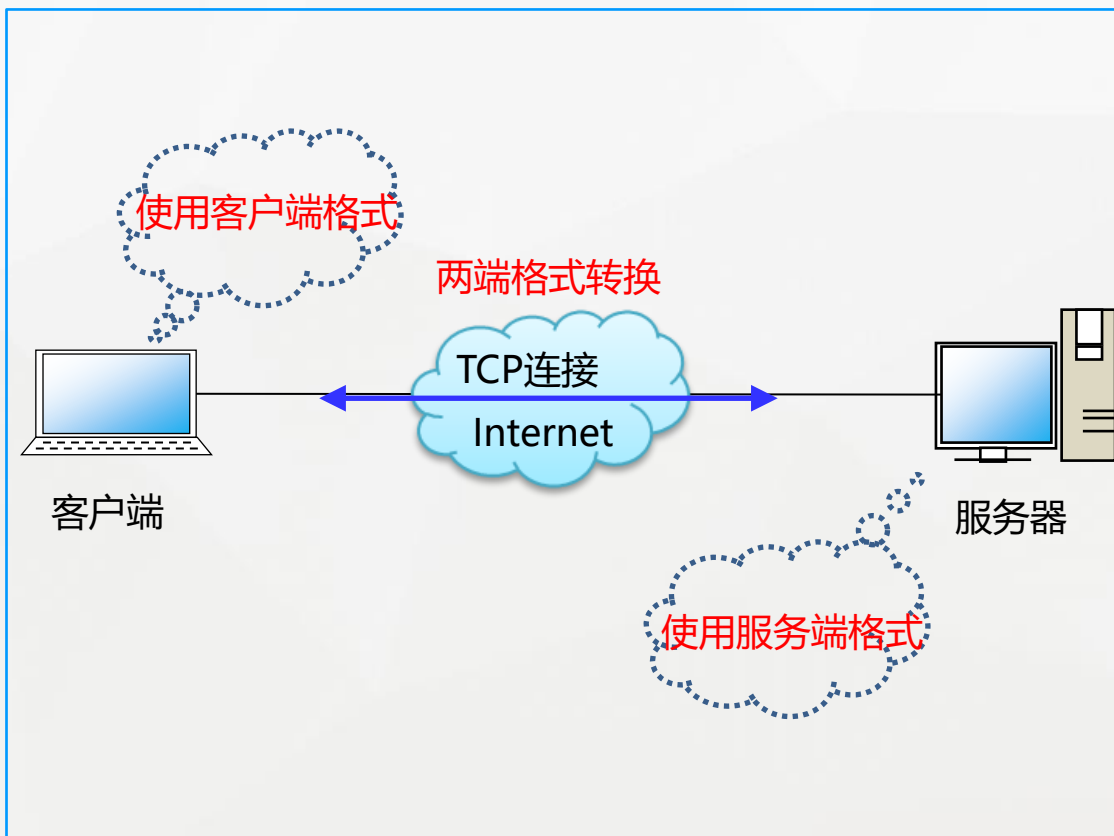
一般情况下，Telnet 服务使用TCP 端口号23 作为默认值，对于使用默认值用户可以不输端口号。

但有时Telnet 服务设定了专用的服务器端口号，这时，使用Telnet 命令登录时，必须输入端口号。

## NVT

( Network Virtual Terminal )

网络虚拟终端（NVT, Network Virtual Terminal）是一种虚拟的终端设备，它被客户和服务器所采用，用来建立数据表示和解释的一致性。



在使用Telnet时，客户端软件将用户输入的数据和命令转换成NVT格式并送交服务器。服务器端软件将收到的数据和命令，从NVT格式转换成服务器端所需的格式。

向用户返回数据时，服务器将自己的格式转换为NVT格式，本地客户再从NVT格式转换到本地系统所需的格式。



# 电子邮件服务

# 目录

## Contents

### 1/ 电子邮件的特点

### 2/ 电子邮件格式

### 3/ 电子邮件系统的组成

### 4/ 电子邮件工作方式



#### 学习目标

- 了解电子邮件的特点
- 掌握电子邮件的格式
- 掌握电子邮件系统的组成
- 理解电子邮件的工作方式



# 电子邮件

## E-mail

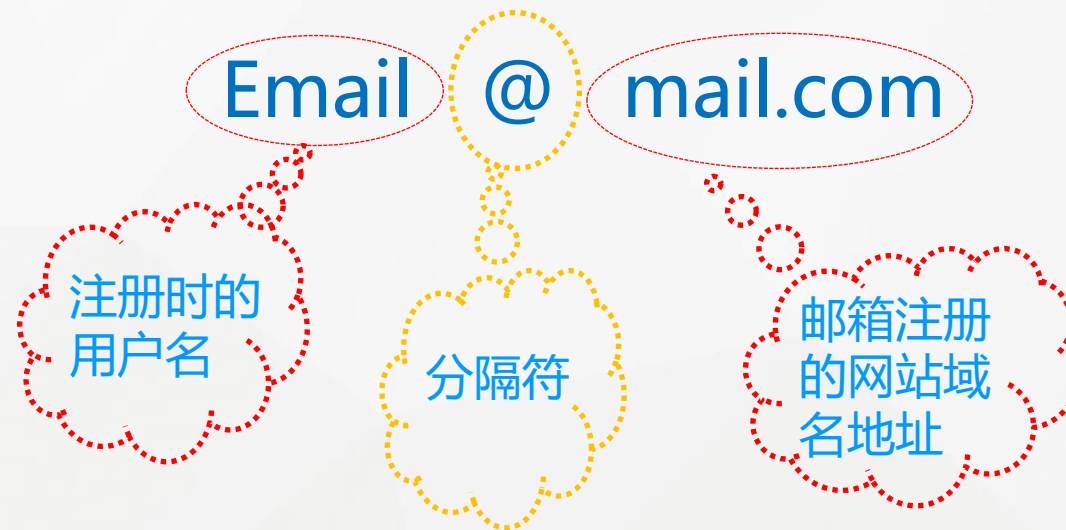
电子邮件，简称E-mail，是一种通过计算机网络与其它用户进行联系的快速、简便、高效、廉价的现代化通信手段

### 电子邮件特点：

- (1) 速度快。发送电子邮件一般只需几秒钟，远比人工传递快，而且比较可靠。
- (2) 异步传输。电子邮件以一种异步方式进行传送，接收用户可以根据自己的时间处理接收邮件。
- (3) 费用低。电子邮件比常规邮件投递费用要低得多，并且范围更加广泛。
- (4) 内容表达形式多样。电子邮件可以将文字，图像，语音等多种类型的信息集成在一个邮件中传送，因此它成为多媒体信息传送的重要手段。

The screenshot shows an email composition interface. A red arrow points from the label '收件人邮件地址' to the recipient address field containing 'kbaopeng@163.com;'. Another red arrow points from the label '发件人地址' to the sender field showing 'king <kbaopeng@qq.com>'. The interface includes fields for '主题' (Subject), a toolbar with options like '添加附件' (Add Attachment), '超大附件' (Large Attachment), '照片' (Photo), '文档' (Document), '截屏' (Screenshot), '表情' (Emoji), '音乐' (Music), and '格式' (Format), and a large text area for '正文' (Body).

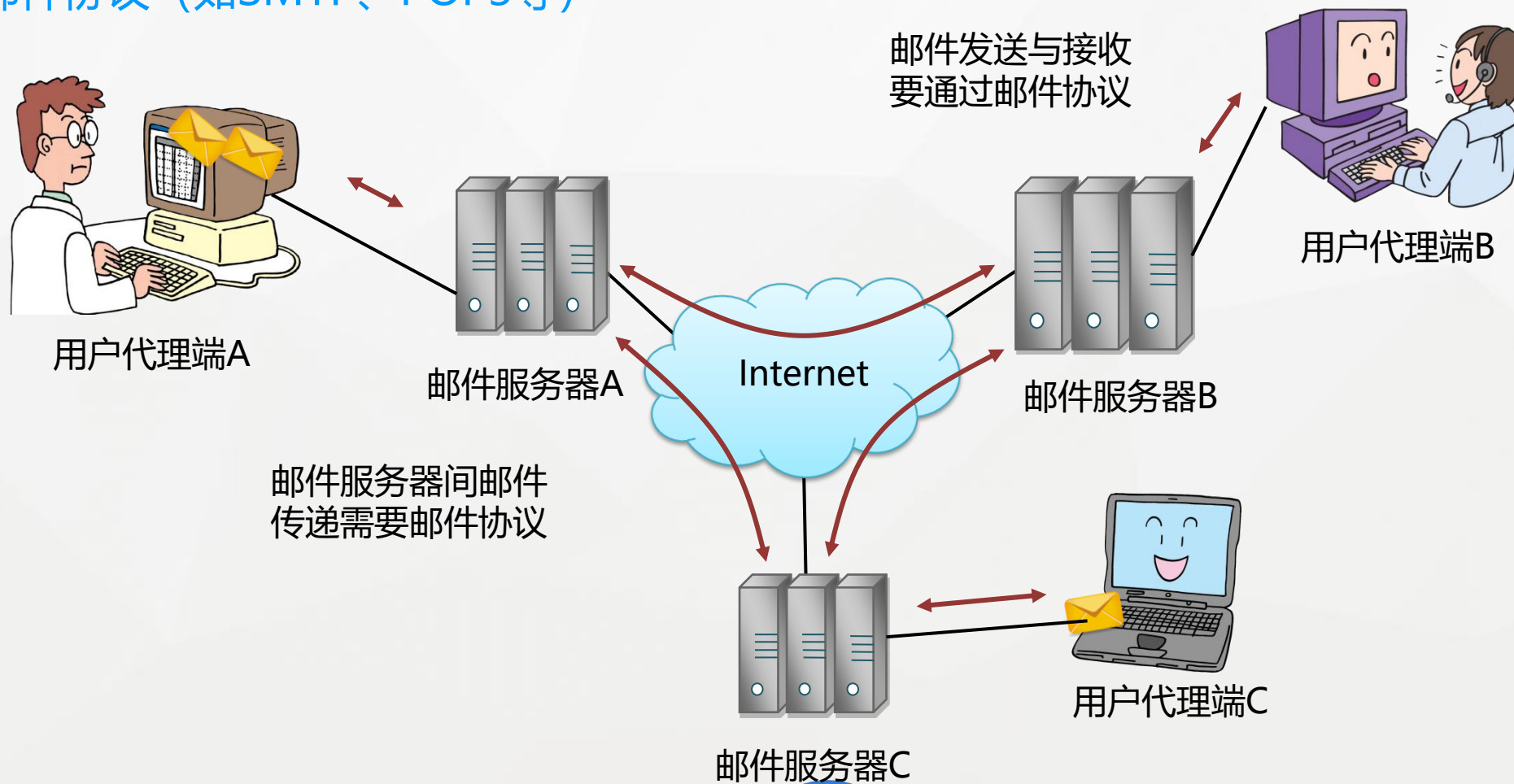
## 邮件格式

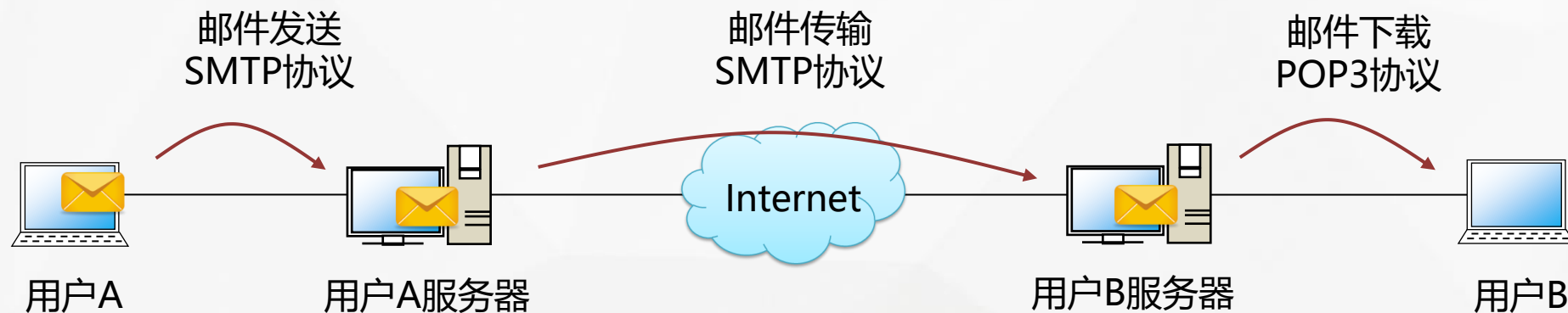


例如邮件地址kbaopeng@163.com，前面的kbaopeng为注册时的用户名，163.com为注册电子邮箱的域名，在不同的网站注册，域名一般不同。@为电子邮箱分隔符

## 电子邮件系统组成

电子邮件系统主要有三部分组成：用户代理（User Agent）、邮件服务器（Mail Server）和邮件协议（如SMTP、POP3等）





- (1) 用户A在自己的电脑上撰写邮件。
- (2) 代理程序将会把用户A的邮件利用SMTP邮件协议发送到其所使用的邮件服务器A。
- (3) 邮件服务器A获得邮件后，根据邮件接收者的地址，在发送服务器与用户B的接收邮件服务器之间建立SMTP的连接，并通过SMTP协议将邮件送至用户B的接收服务器。
- (4) 当邮件到达邮件接收服务器后，用户可以随时利用POP3协议接收邮件。



# 支持电子邮件的协议



# 目录

## Contents

1/ SMTP协议

2/ POP3协议

3/ IMAP协议



### 学习目标

- 理解并掌握SMTP协议
- 理解并掌握pop3协议
- 了解IMAP协议



## SMTP

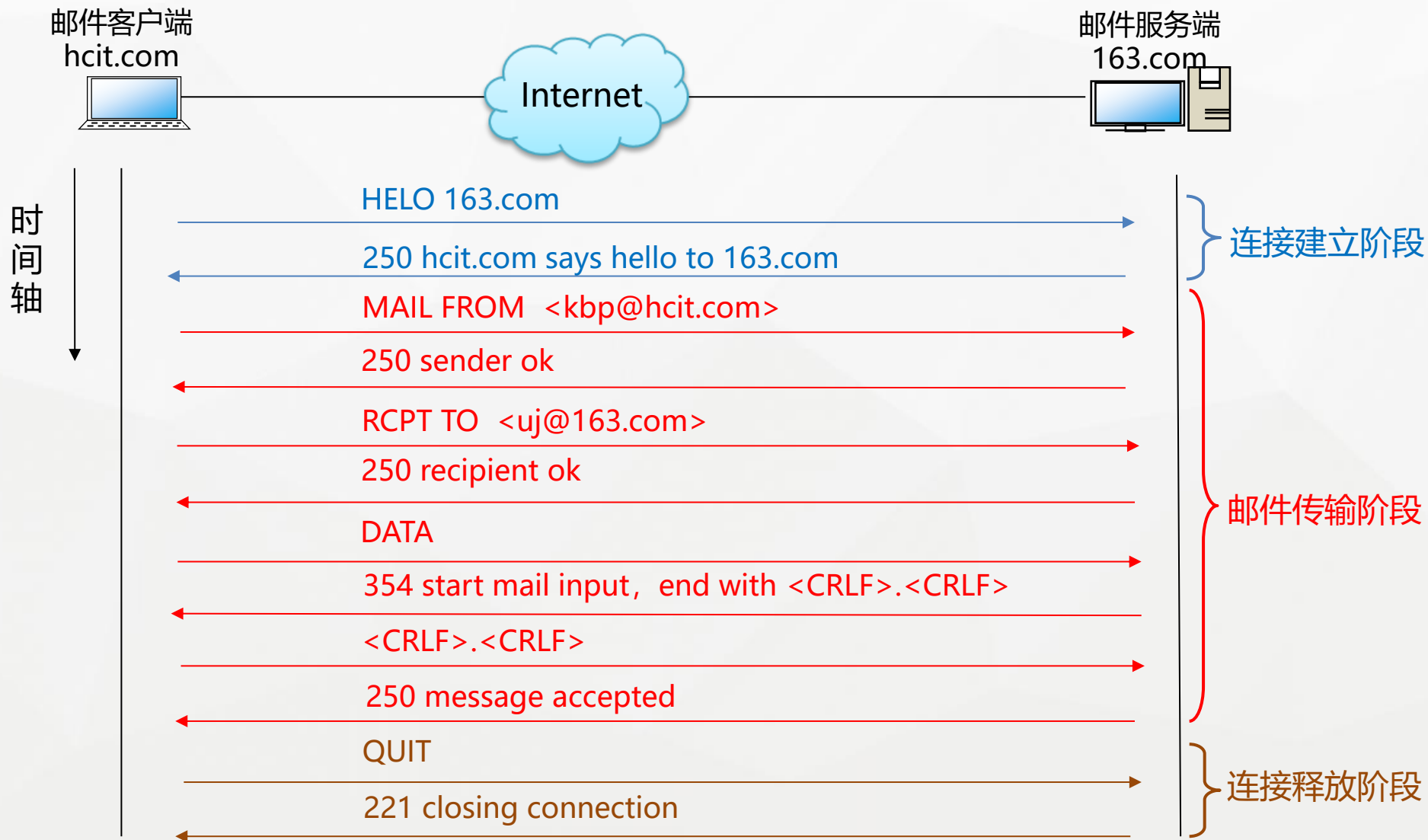
Simple Mail Transfer Protocol

SMTP，简单邮件传输协议，使用25号端口提供可靠传输服务。SMTP协议帮助每台计算机在发送或中转信件时找到下一个目的地，通过SMTP协议所指定的服务器，就可以把E-mail寄到收件人的服务器上。

**SMTP的邮件传输主要包括三个阶段**

- 连接建立阶段
- 邮件传输阶段
- 连接释放阶段

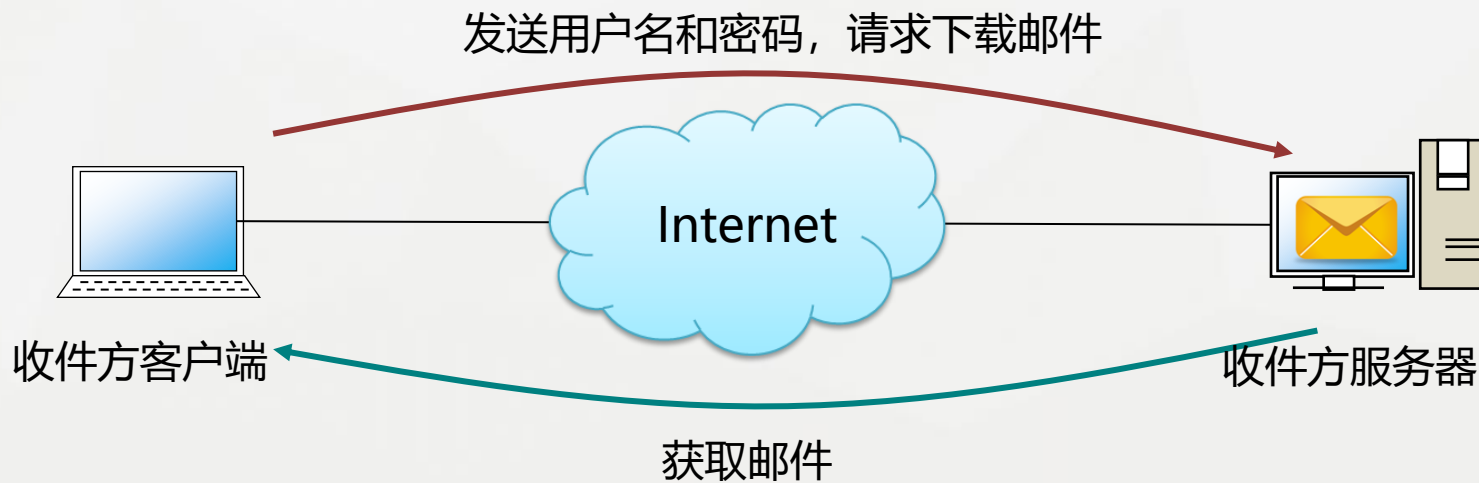
# SMTP工作过程





## pop3 Post Office Protocol v3

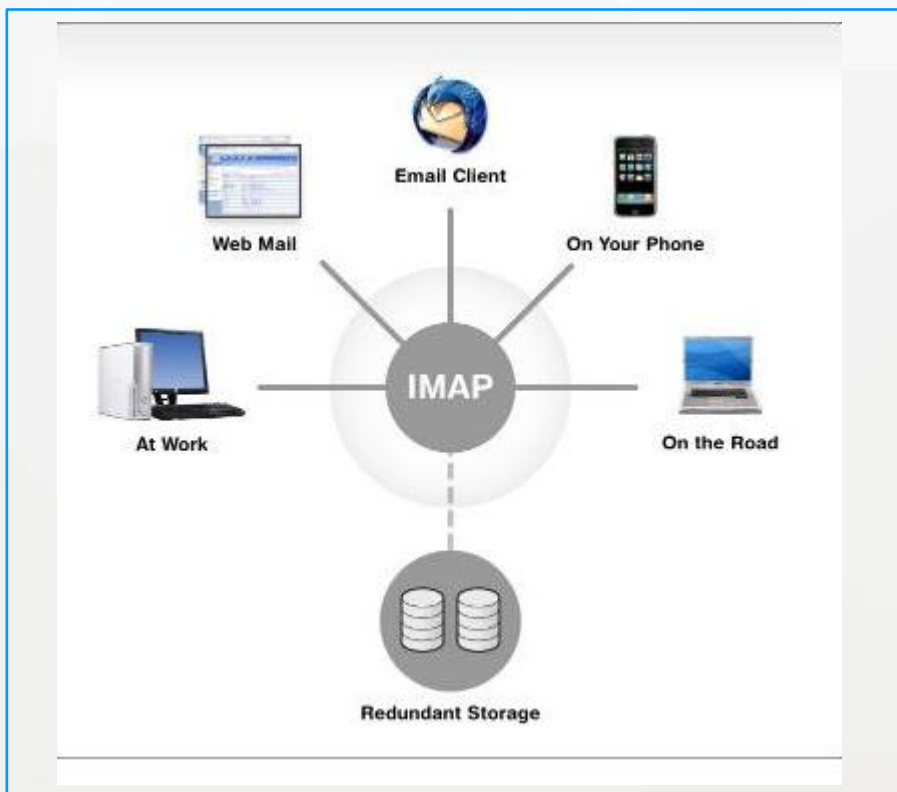
POP协议是一种用于接收电子邮件的协议，主要用于接收方到其邮件服务器上下载邮件。现在普遍使用的是POP3协议（即POP协议的第3个版本）。POP和SMTP一样，也是在客户端和服务端之间建立一个TCP连接完成相应操作。其操作过程与SMTP协议类似。



## IMAP

(Internet Mail Access Protocol)

IMAP协议运行在TCP/IP协议之上，使用的端口是143。IMAP由于是在服务端操作邮件，因此可以保持在不同客户端邮件的同步。



IMAP与POP3协议的主要区别是用户可以不用把所有邮件全部下载，可以通过客户端直接对服务器上的邮件进行操作。

有了IMAP人们可以同时多个终端上接收邮件，而不需要转来转去，为使用多种异构终端的用户提供了便利的环境。



# DHCP协议

# 目录

## Contents

### 1/DHCP基本知识

### 2/DHCP地址分配方式

### 3/DHCP工作机制

### 4/DHCP中继代理



#### 学习目标

- 理解DHCP基本概念
- 掌握DHCP地址分配方式
- 理解DHCP工作机制
- 了解DHCP 的中继代理



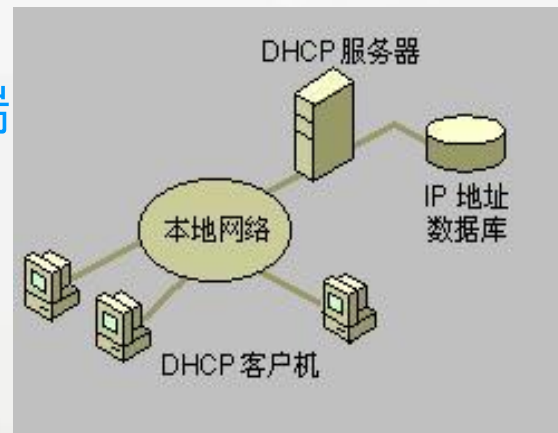
## DHCP

Dynamic Host Configuration Protocol

DHCP，动态主机配置协议，实现了自动设置IP地址、统一管理IP地址的分配

### DHCP特点

- 1、整个配置过程自动实现，客户端无需配置；
- 2、所有配置信息由DHCP服务端统一管理，服务端不仅能够为客户端分配IP地址，还能够为客户端指定其它信息，如DNS服务器等；
- 3、通过IP地址租期管理，提高IP地址的使用效率；
- 4、采用广播方式实现报文交互，报文一般不能跨网段，如果需要跨网段，需要使用DHCP中继技术实现。



## DHCP分配地址方式

- (1) 自动分配：为连接到网络的某些主机分配IP地址，该地址将长期由该主机使用；
- (2) 动态分配：DHCP 服务端为客户端指定一个IP地址，同时为此地址规定了一个租用期限，如果租用时间到期，客户端必须重新申请地址，这是客户端申请地址最常用的方法；
- (3) 手动分配：网络管理员为某些少数特定的主机绑定固定IP地址，且地址不会过期。



# DHCP工作过程

DHCP客户端



DHCP服务端



DHCP DISCOVER报文中封装了客户端MAC

客户端根据MAC地址确定报文是否发给自己的

源IP: 0.0.0.0 目的IP地址: 255.255.255.255



目的IP地址: 255.255.255.255 源IP地址: 服务端IP地址



源IP: 0.0.0.0 目的IP地址: 255.255.255.255



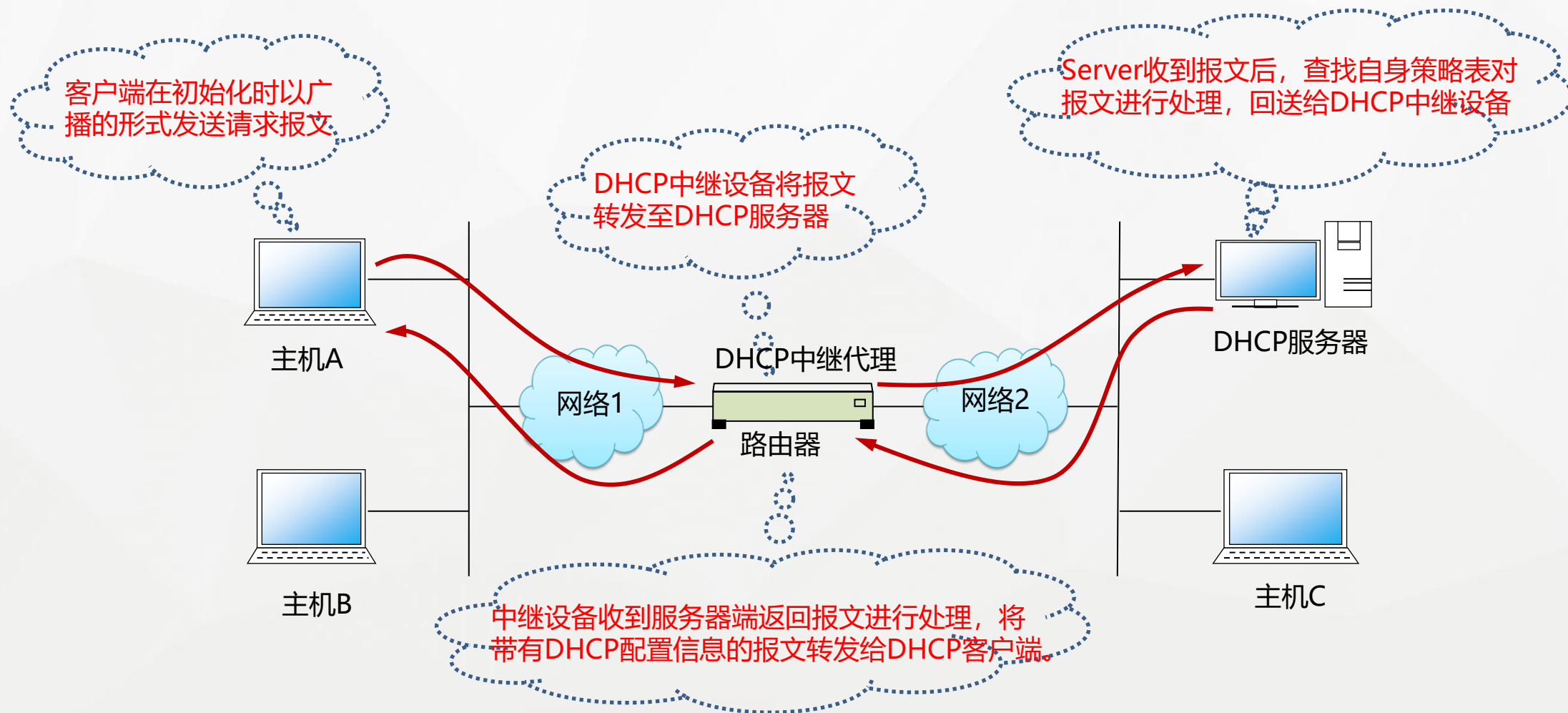
目的IP地址: 255.255.255.255 源IP地址: 服务端IP地址



DHCP OFFER报文中封装了客户端MAC地址

确认分配给请求的地址

利用DHCP中继代理，可以对不同网段的IP地址分配由一个DHCP服务器统一进行管理和运维。



# 简单网络管理协议SNMP



# 目录

## Contents

### 1/ 网络管理功能

### 2/ SNMP结构组成

### 3/ SNMP协议版本

### 4/ SNMP操作



#### 学习目标

- 了解网络管理的功能
- 理解SNMP的结构组成
- 了解SNMP的协议版本
- 了解SNMP操作的操作过程

# SNMP

Simple Network Management Protocol

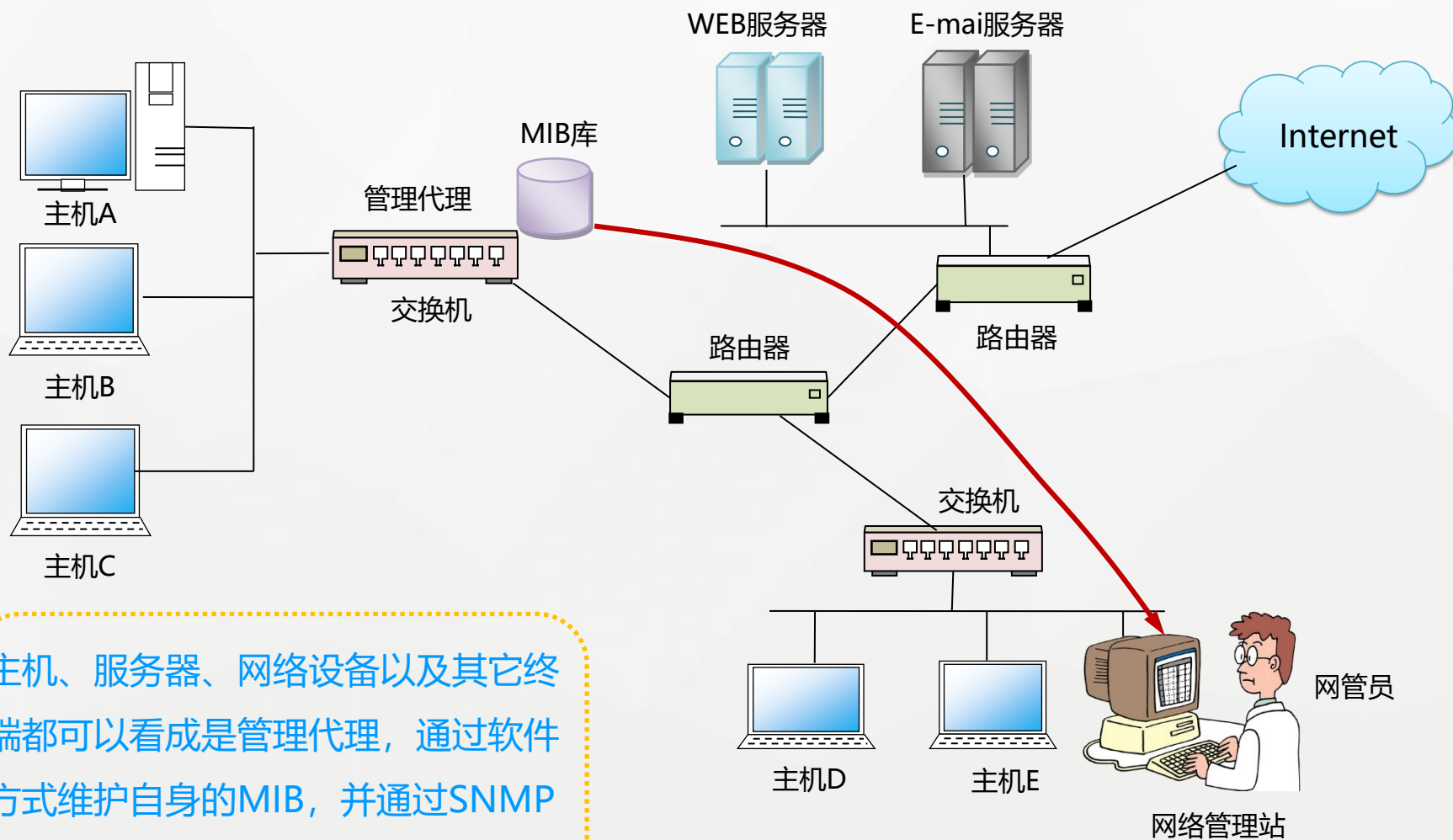
简单网络管理协议SNMP 的基本功能包括监视网络性能、检测分析网络差错和配置网络设备等

国际标准化组织定义的网络管理有五大功能

- **故障管理**：找出故障位置并进行恢复
- **配置管理**：初始化网络、并配置网络，以使其提供网络服务
- **性能管理**：性能管理估价系统资源的运行状况及通信效率等系统性能
- **安全管理**：限制非法用户窃取或修改网络中的重要数据等资源
- **计费管理**：记录网络资源的使用，目的是控制和监测网络操作的费用和代价

# SNMP网络架构

SNMP网络架构主要由三部分组成：NMS（网络管理站）、Agent（管理代理）和MIB（管理信息库）



主机、服务器、网络设备以及其它终端都可以看成是管理代理，通过软件方式维护自身的MIB，并通过SNMP等协议将信息提供给管理进程



目前，设备的SNMP Agent支持SNMP v3版本，兼容SNMP v1版本和SNMP v2c版本。

- (1) **SNMP v1采用团体名认证**：团体名起到了类似于密码的作用，用来限制SNMP NMS对SNMP Agent的访问
- (2) **SNMP v2c也采用团体名认证**：兼容SNMP v1的同时又扩充了SNMP v1的功能。提供更多的操作类型和数据类型，提供了更丰富的错误代码。
- (3) **SNMP v3提供了基于用户的安全模型的认证机制**：用户可以设置认证和加密功能，为SNMP NMS和SNMP Agent之间的通信提供更高的安全性

## SNMP基本操作:

- (1) Get操作
- (2) GetNext操作
- (3) Set操作
- (4) Response操作
- (5) Trap操作





**谢谢**

**Thanks!**