

新形态一体化教材 配套MOOC课程

# 计算机网络技术基础

主编 阚宝朋 高等教育出版社  
书号：978-7-04-043546-7

扫描教材上二维码 实现随扫随学

# 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

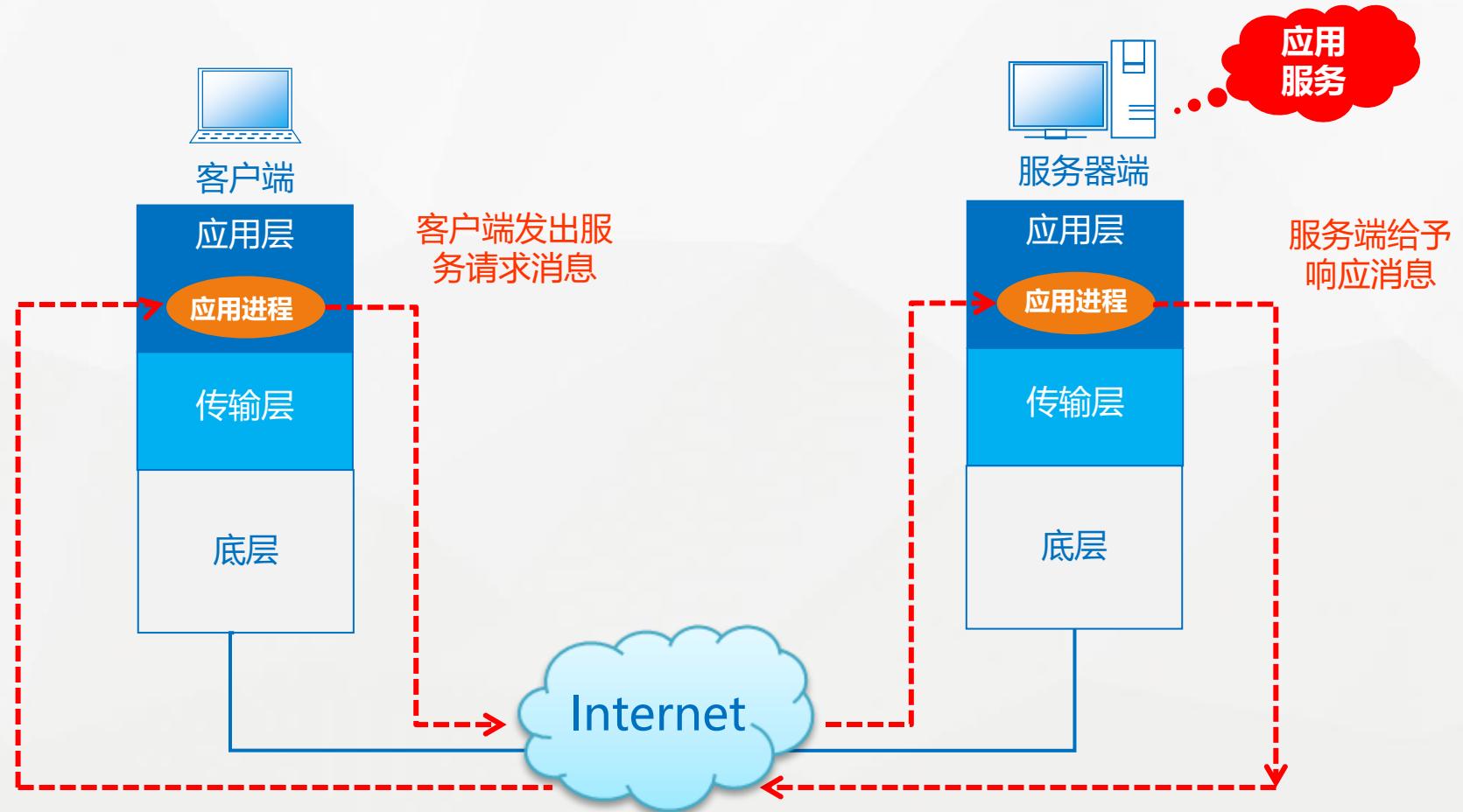


## 2.应用层主要协议



### 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

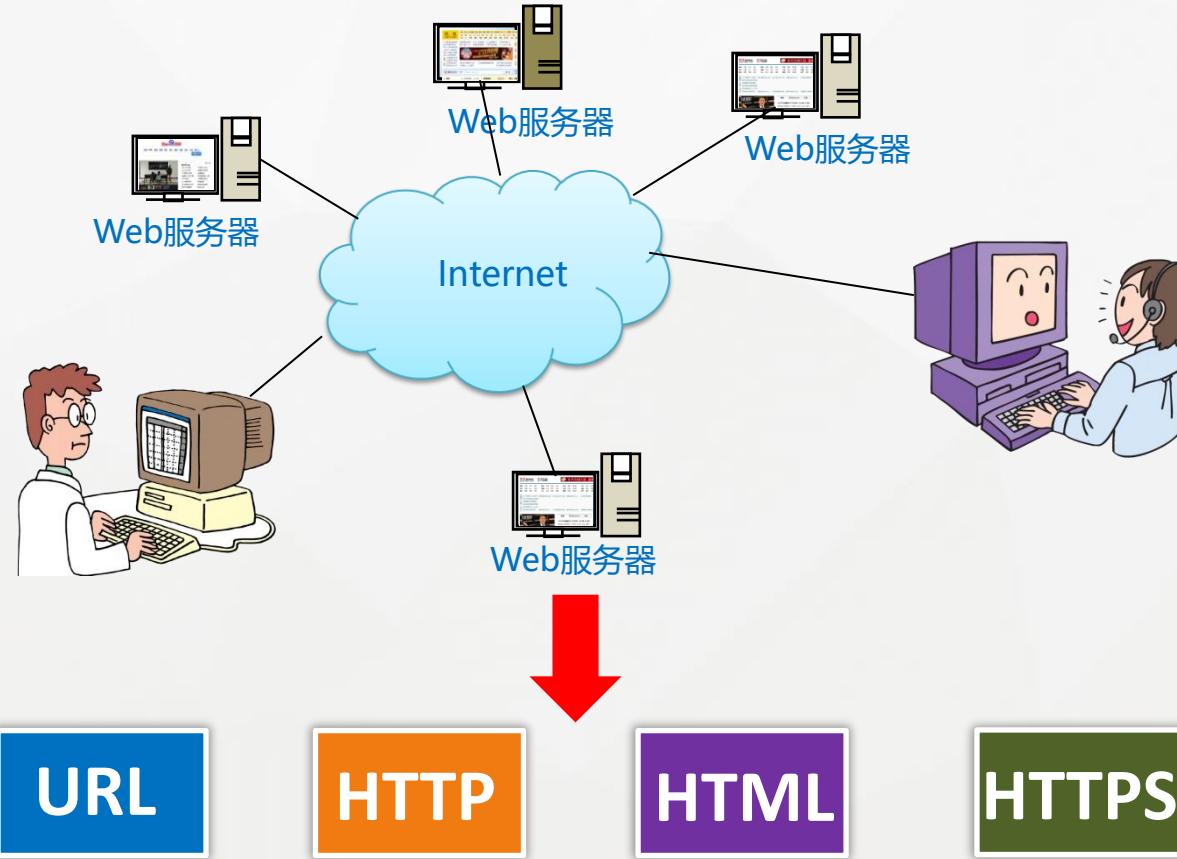
### 2 Web服务相关协议



#### 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>

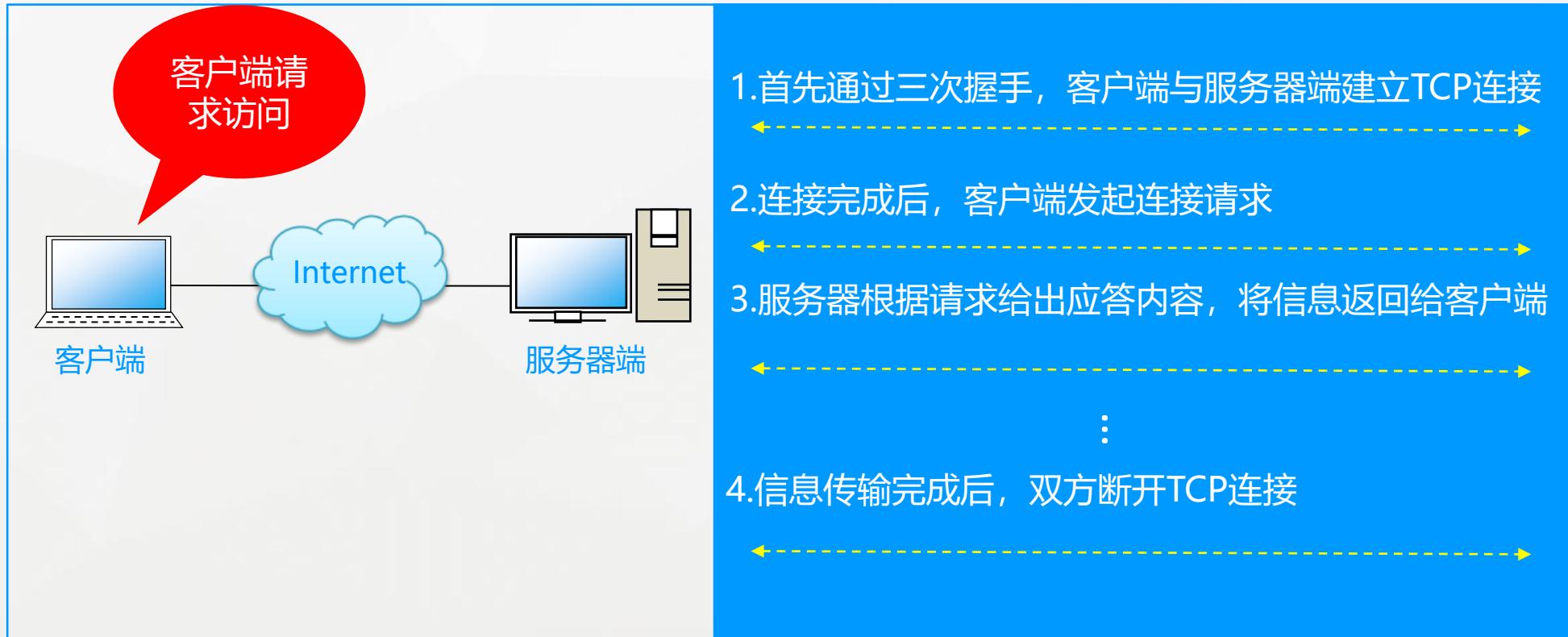
URL举例:

<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。



## 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：

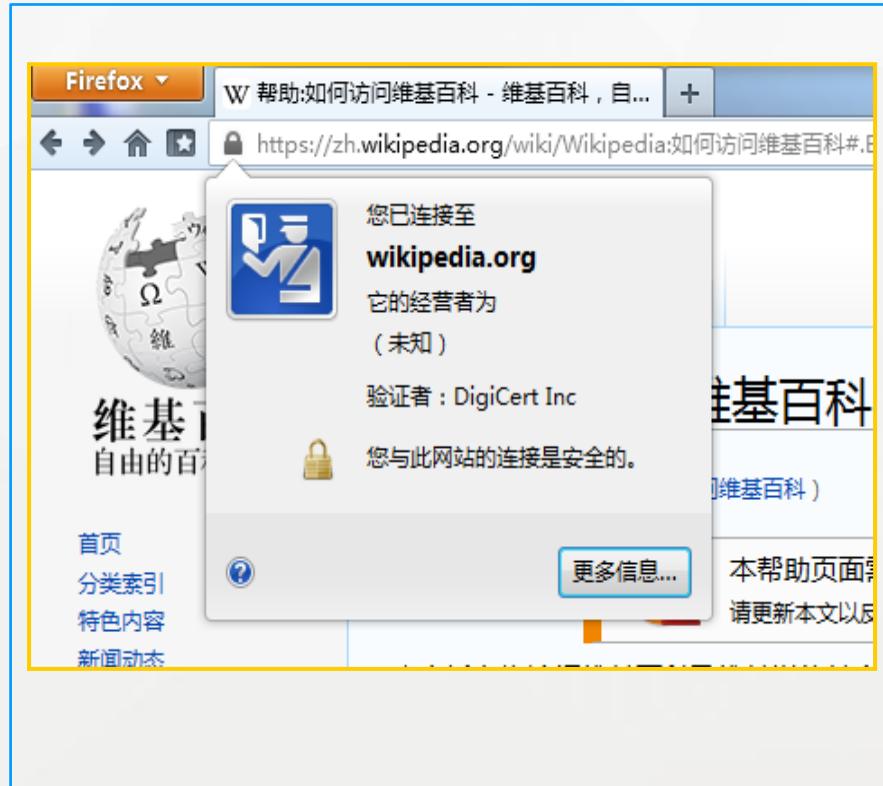
- <HTML>表示页开始，</HTML>表示页结束
- <HEAD>表示头开始，</HEAD>表示头结束
- <BODY>表示主体开始，</BODY>表示主体结束

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器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



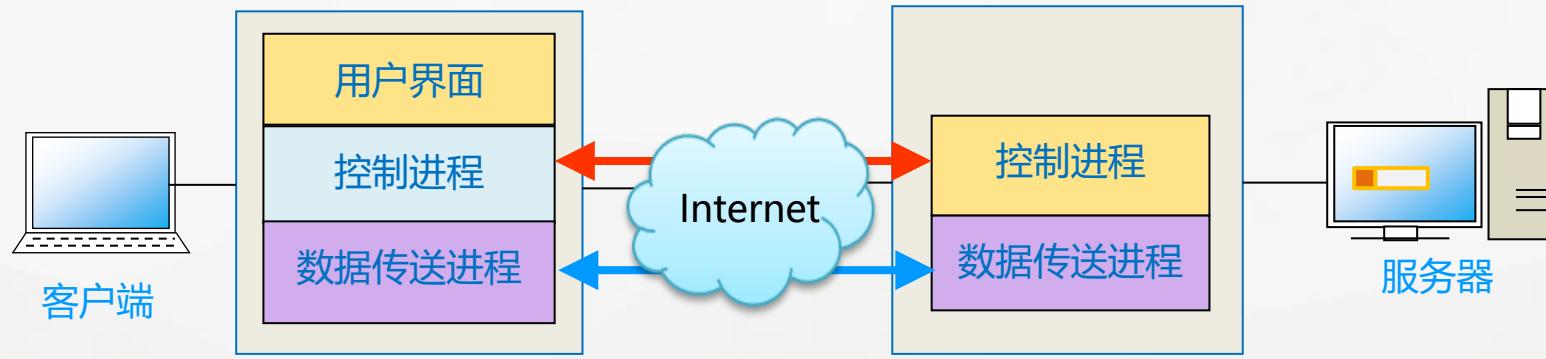
学习目标

- 理解FTP工作原理
- 掌握FTP的使用方法

## FTP

File Transfer Protocol

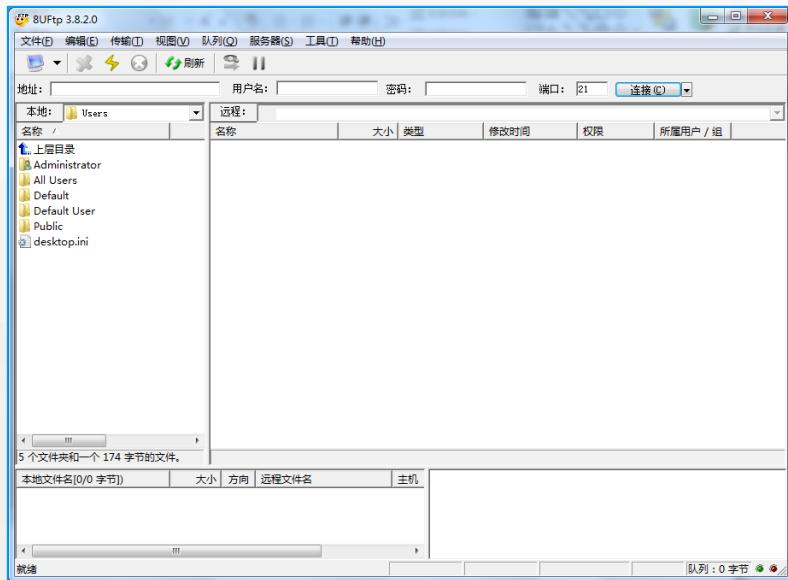
利用文件传输协议FTP, 客户机可以给服务器发出命令来下载、上传文件, 创建或改变服务器上的目录。



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
```

# FTP常用命令一览

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>MDELETE</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



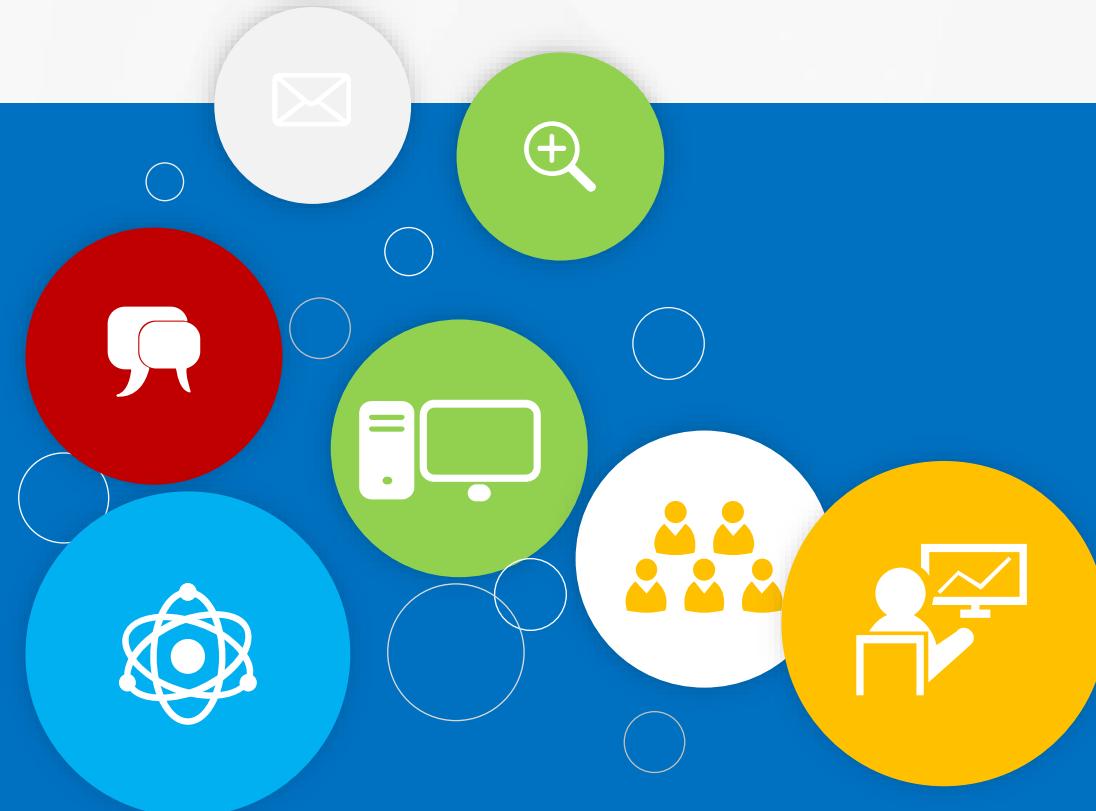
# TFTP

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



### 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

1 / DNS优势

2 / DNS域名空间结构

3 / 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

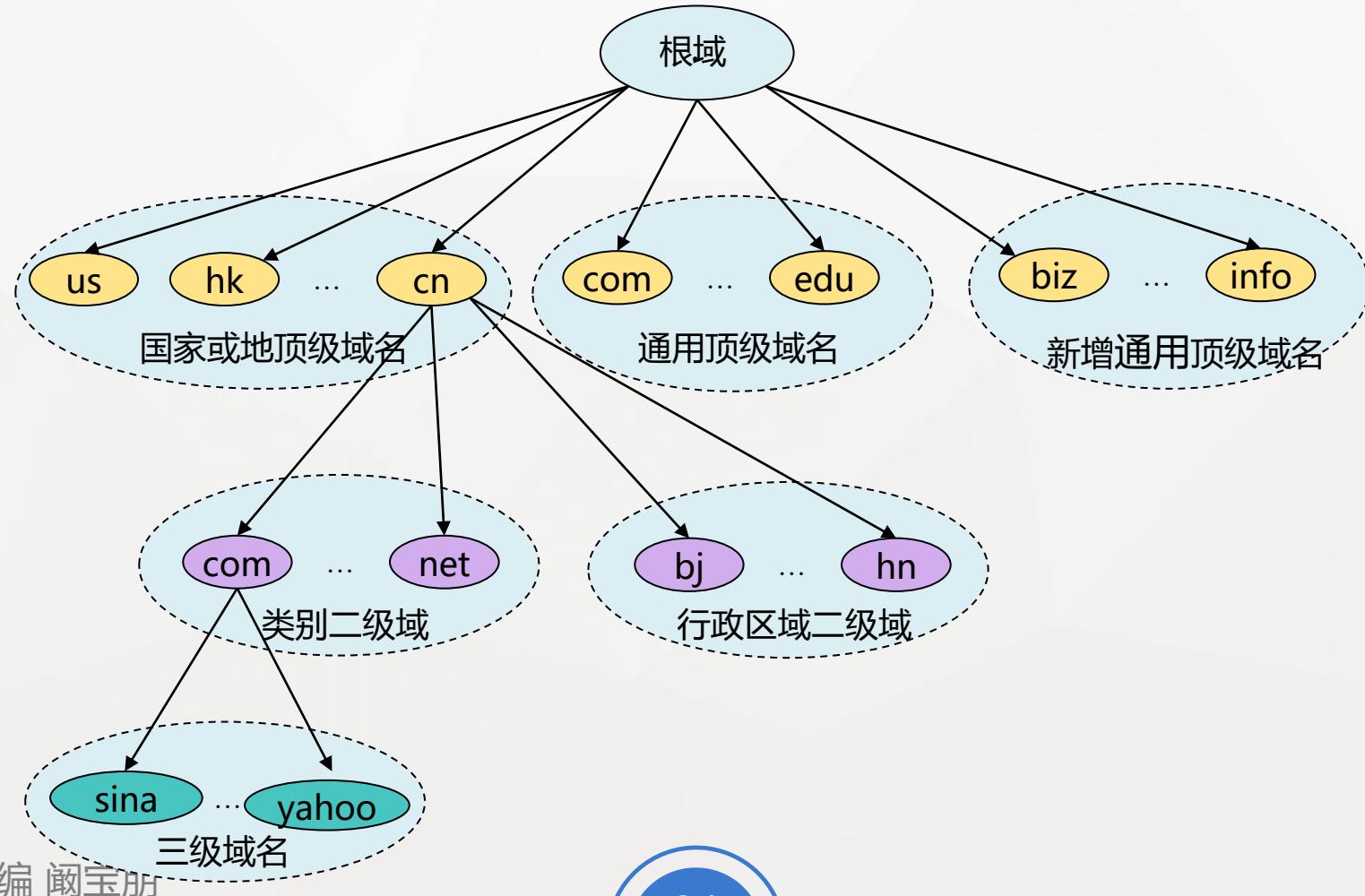
#### (1) 方便记忆

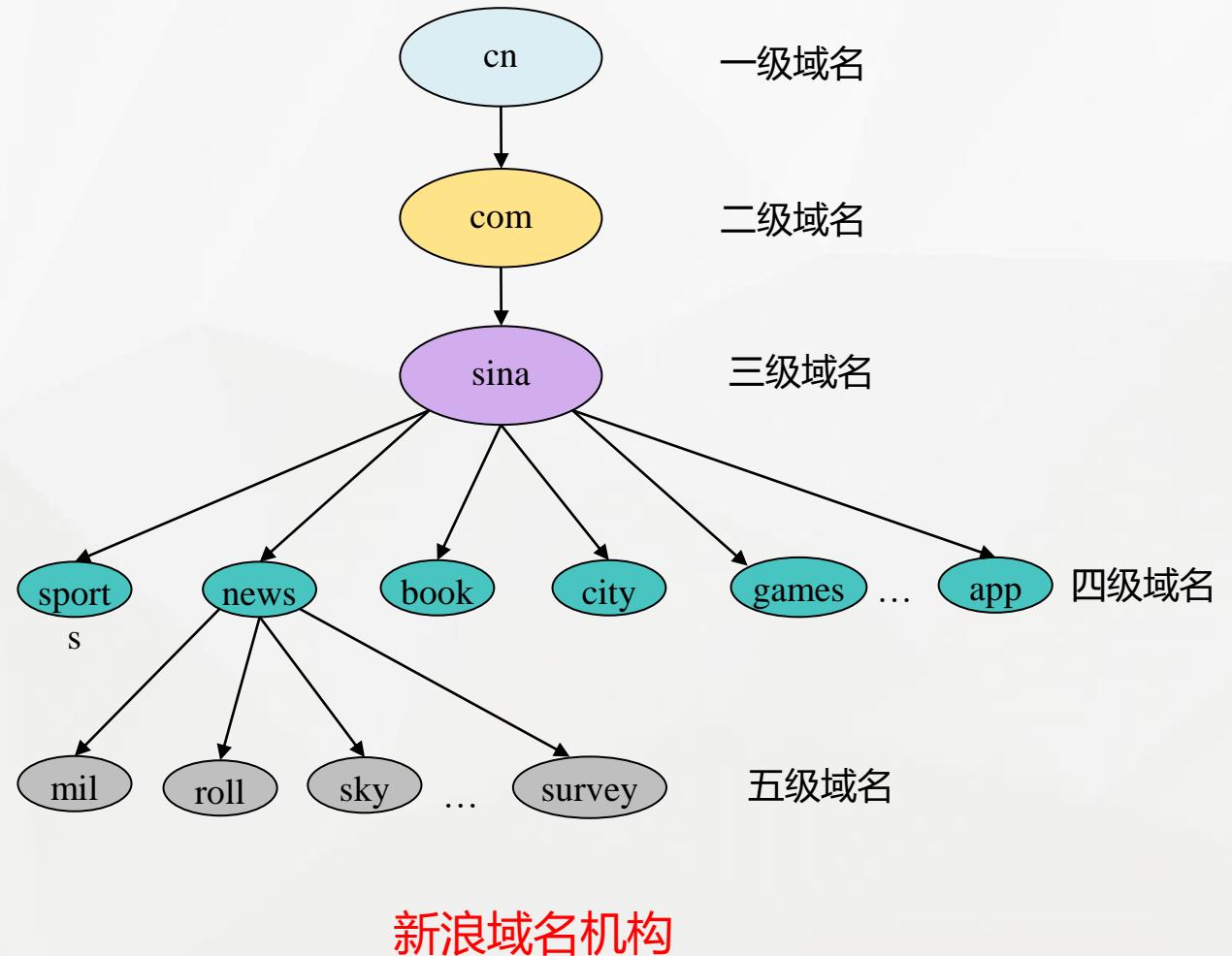
虽然在地址栏中输入IP地址很简单，但是对于众多的网络服务器而言，用十进制表示的IP地址是很难记忆的，相比而言，DNS更方便记忆。

#### (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。

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。





- 域名书写方式，是级别越高的域名要放置在后面，每一级域名之间采用小圆点（.）隔开。域名对大小写不敏感。
- 如hcit.edu.cn，其中cn为顶级域名，edu为二级域名，hcit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

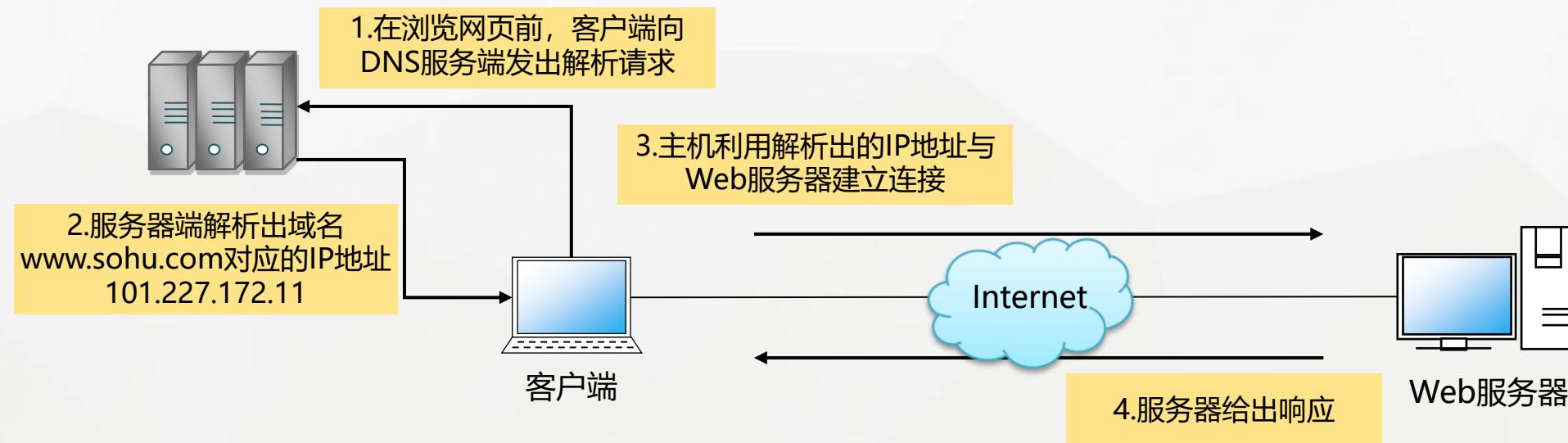


#### 学习目标

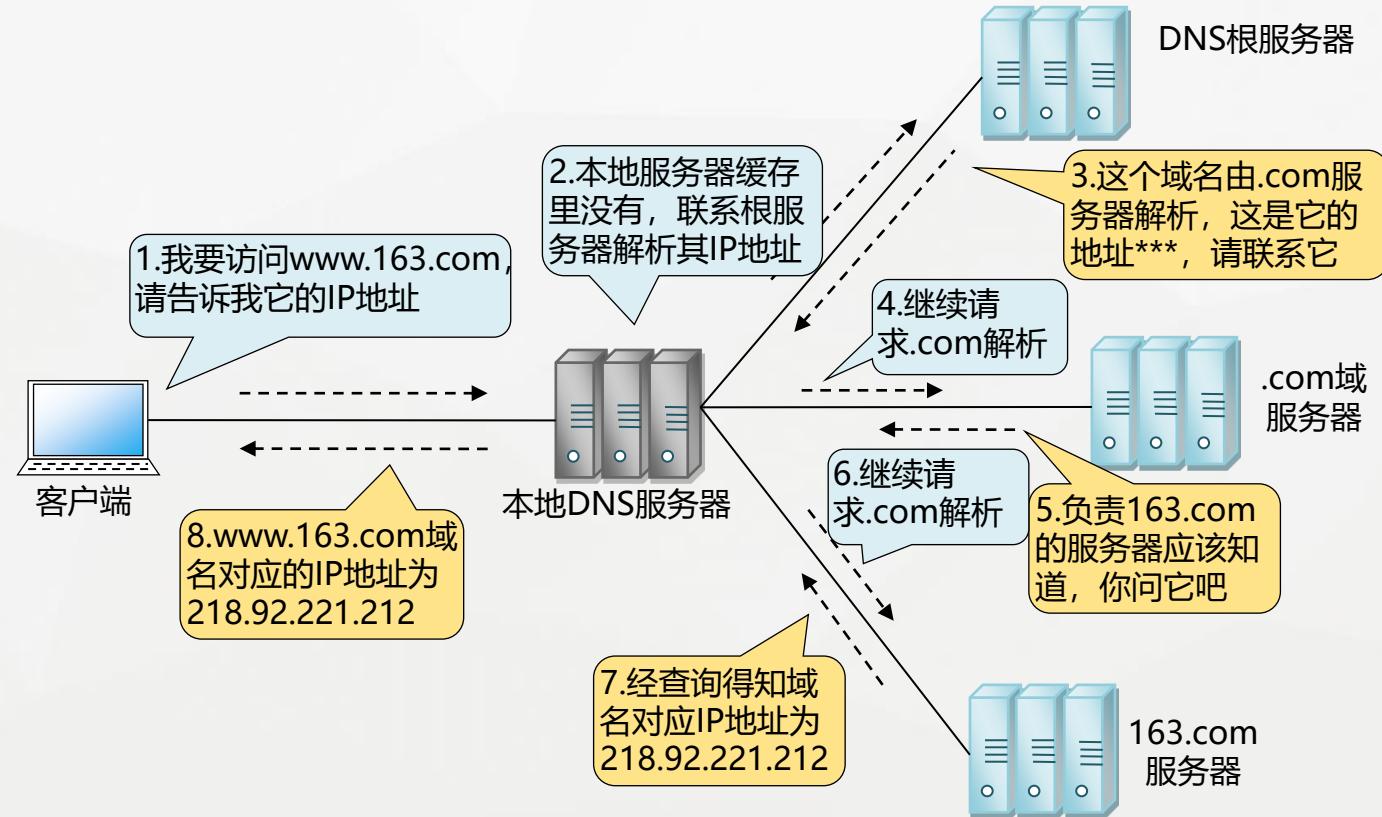
- 理解通信过程中的域名解析
- 掌握域名解析方式

## 通信过程中的域名解析 ➤➤➤

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。

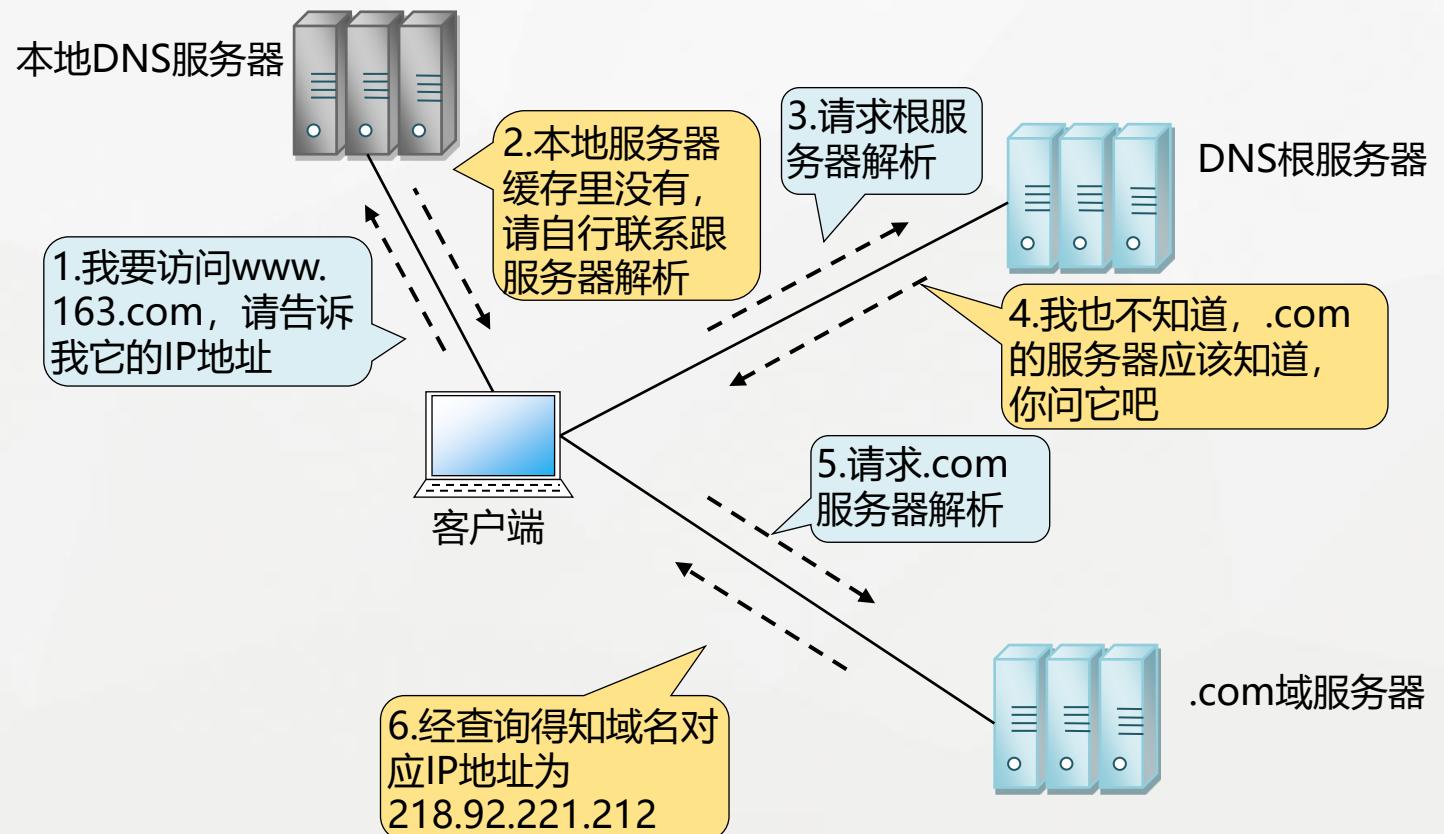


**递归解析：**如果客户端配置的本地域名服务器不能解析到IP地址的话，则后面的查询全有本地域名服务器代替DNS客户端进行查询，直到本地域名服务器从权威的域名服务器得到了正确的解析结果，然后告诉DNS客户端查询的结果。



## 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

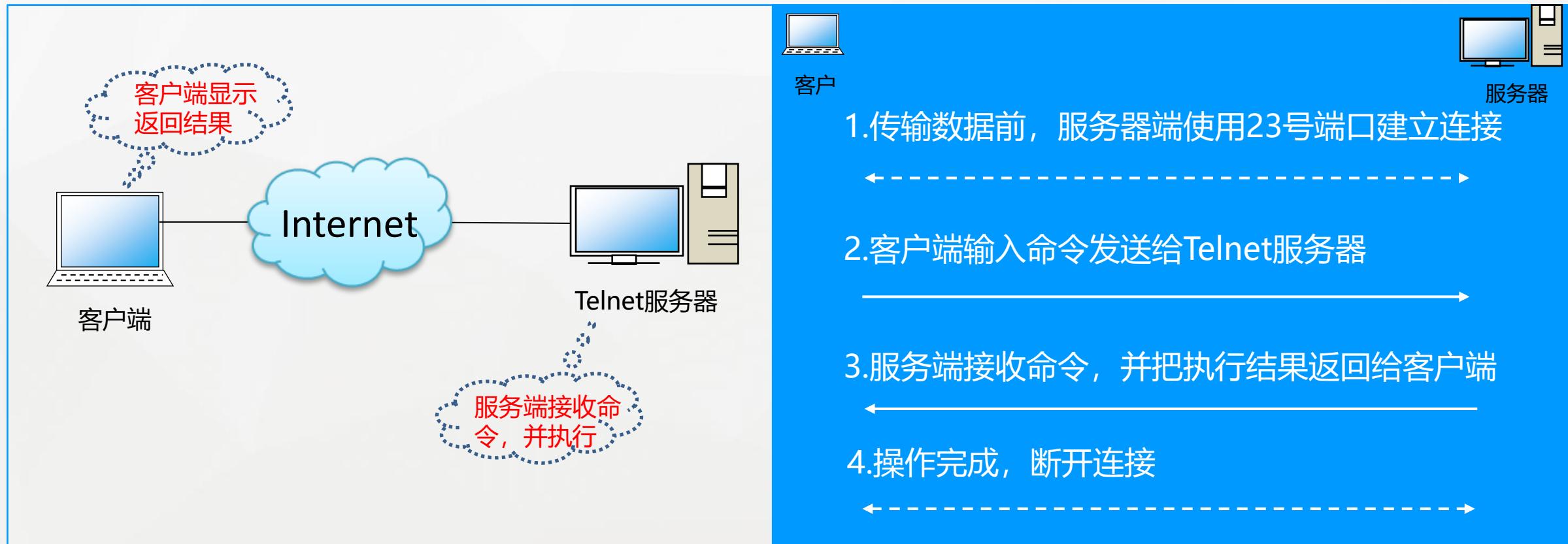


### 学习目标

- 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：

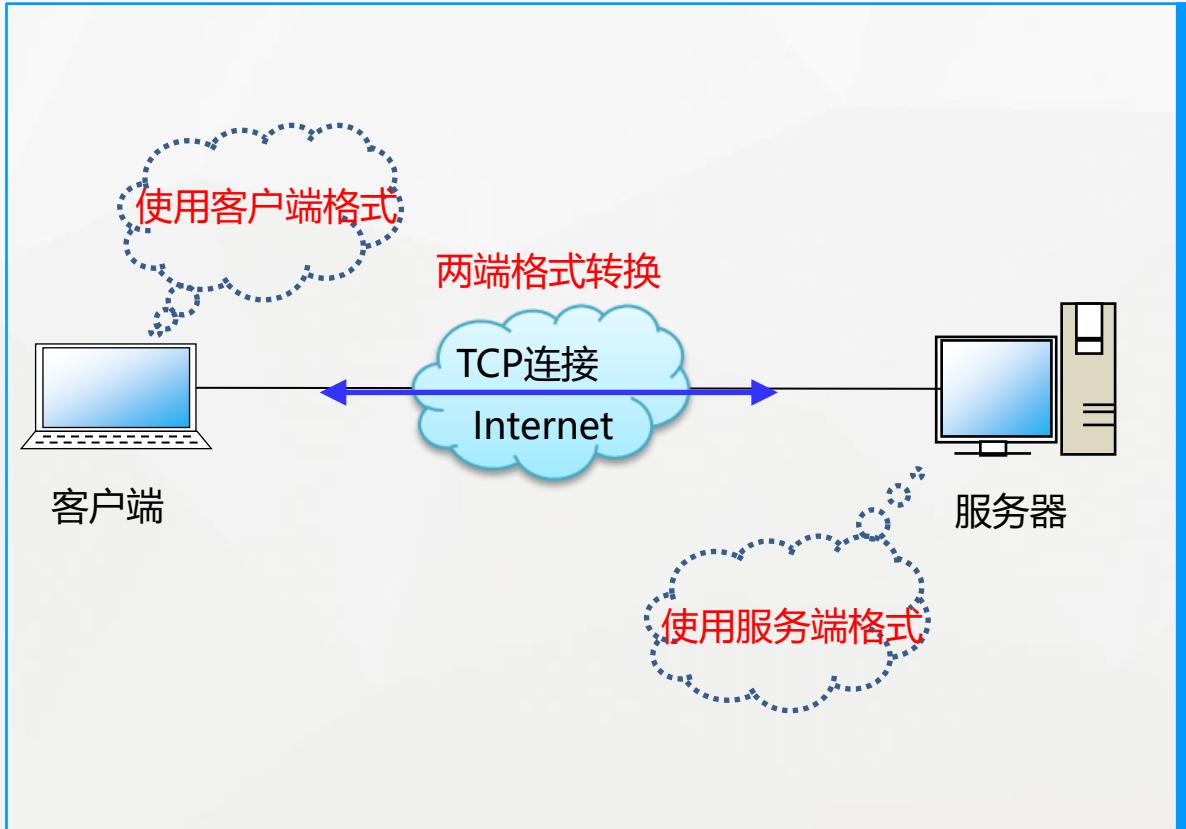
Telnet <主机域名><端口号>

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：

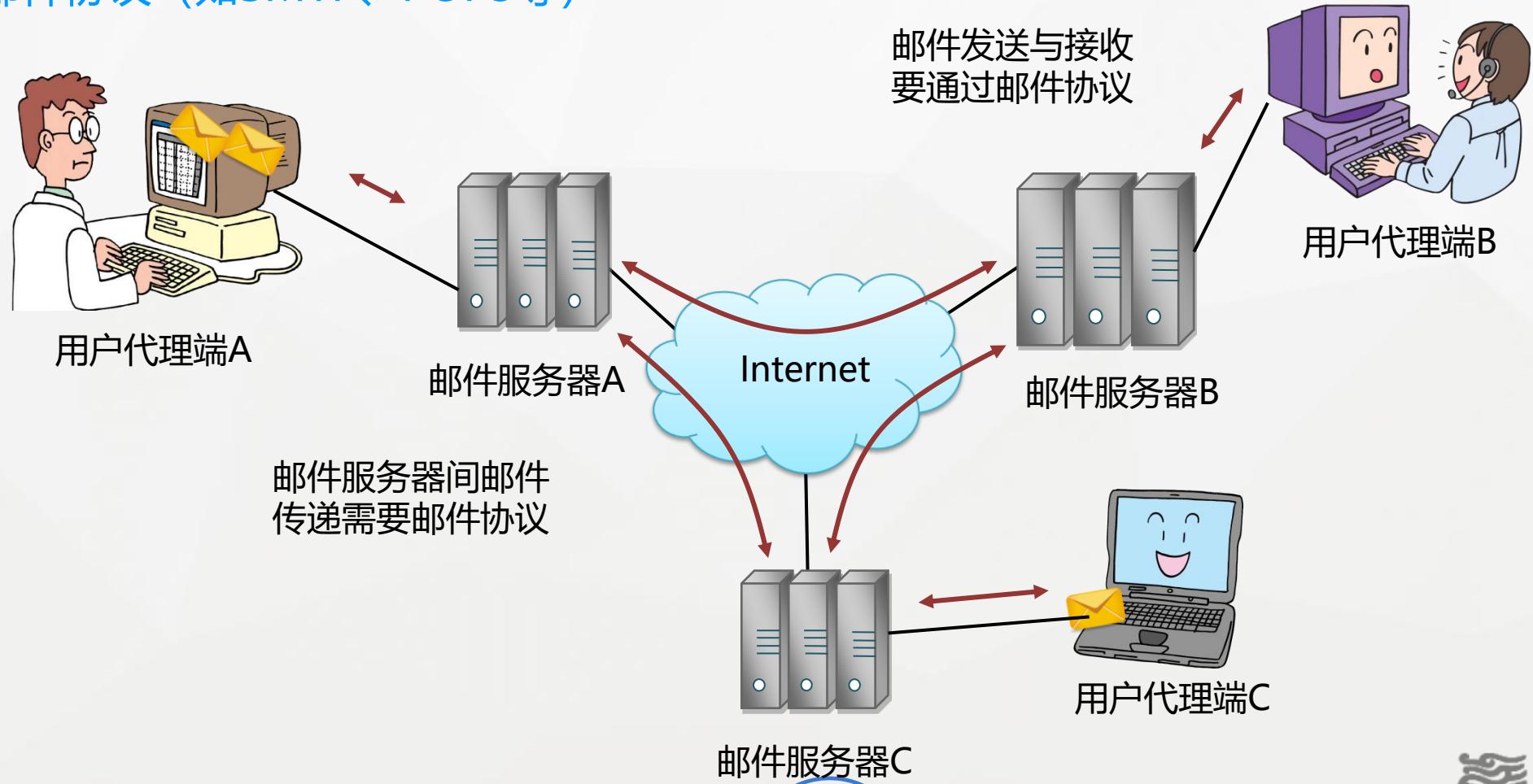
- (1) 速度快。发送电子邮件一般只需几秒钟，远比人工传递快，而且比较可靠。
- (2) 异步传输。电子邮件以一种异步方式进行传送，接收用户可以根据自己的时间处理接收邮件。
- (3) 费用低。电子邮件比常规邮件投递费用要低得多，并且范围更加广泛。
- (4) 内容表达形式多样。电子邮件可以将文字，图像，语音等多种类型的信息集成在一个邮件中传送，因此它成为多媒体信息传送的重要手段。

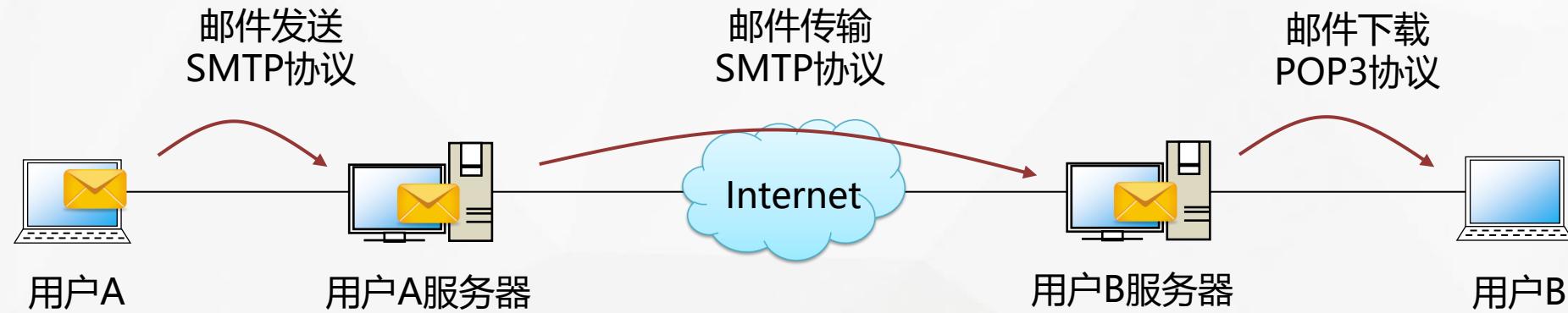
The diagram illustrates the components of an email address. It shows the address `kbaopeng@163.com` with three main parts: `Email`, `@`, and `mail.com`. `Email` is labeled as the `注册时的用户名` (username registered at registration). `@` is labeled as the `分隔符` (separator). `mail.com` is labeled as the `邮箱注册的网站域名地址` (domain name of the website where the mailbox was registered).

The diagram also includes a screenshot of an email client interface. The interface shows the recipient field (`kbaopeng@163.com`), subject field, toolbar with various options like attachments and photos, the body area labeled `正文`, the sender field (`发件人地址` showing `king <kbaopeng@qq.com>`), and the bottom section with save options (`保存到“已发送”`, `紧急`, `需要回执`, `对邮件加密`, `纯文本`, `使用信纸`).

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

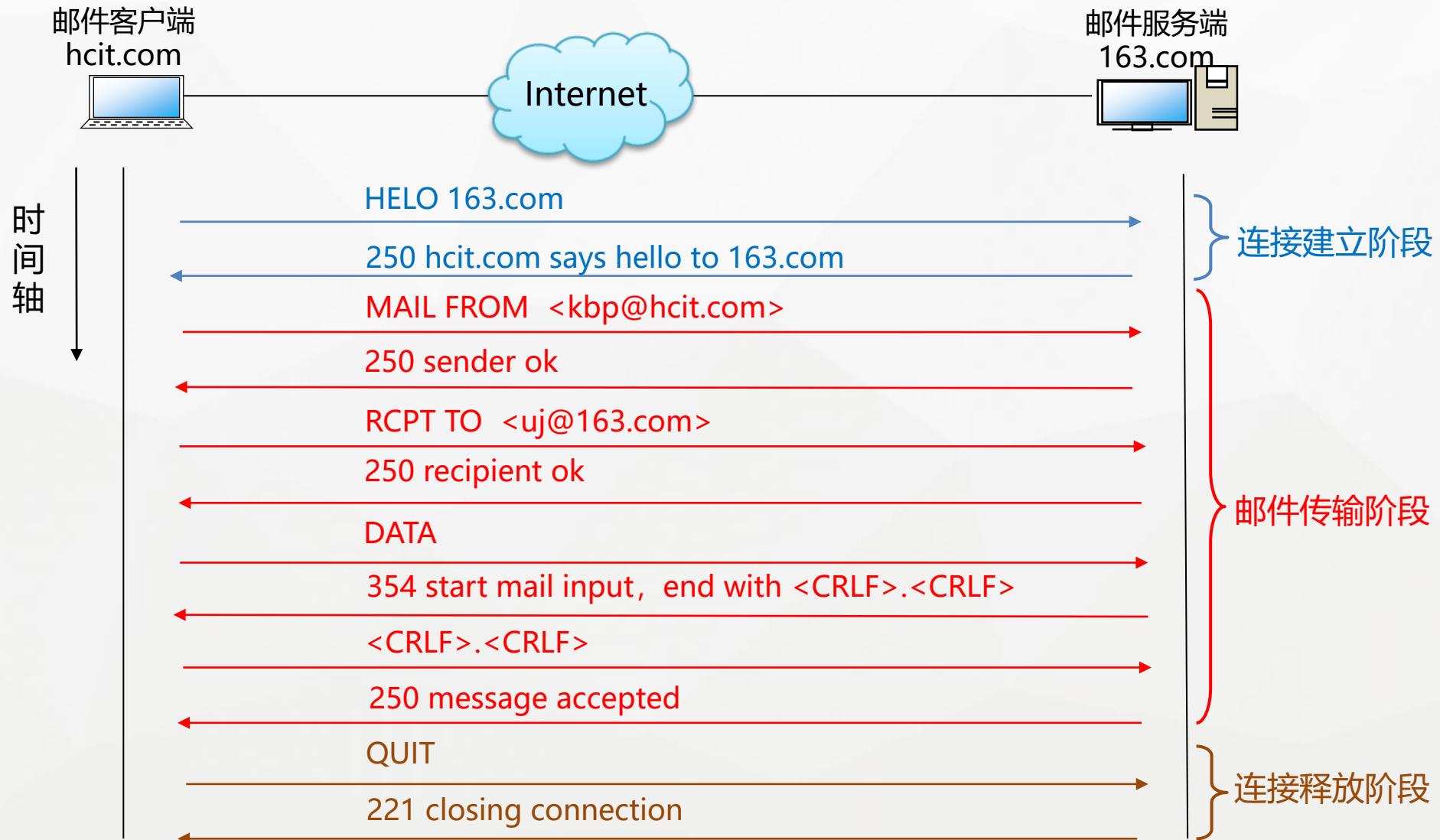
Simple Mail Transfer Protocol

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

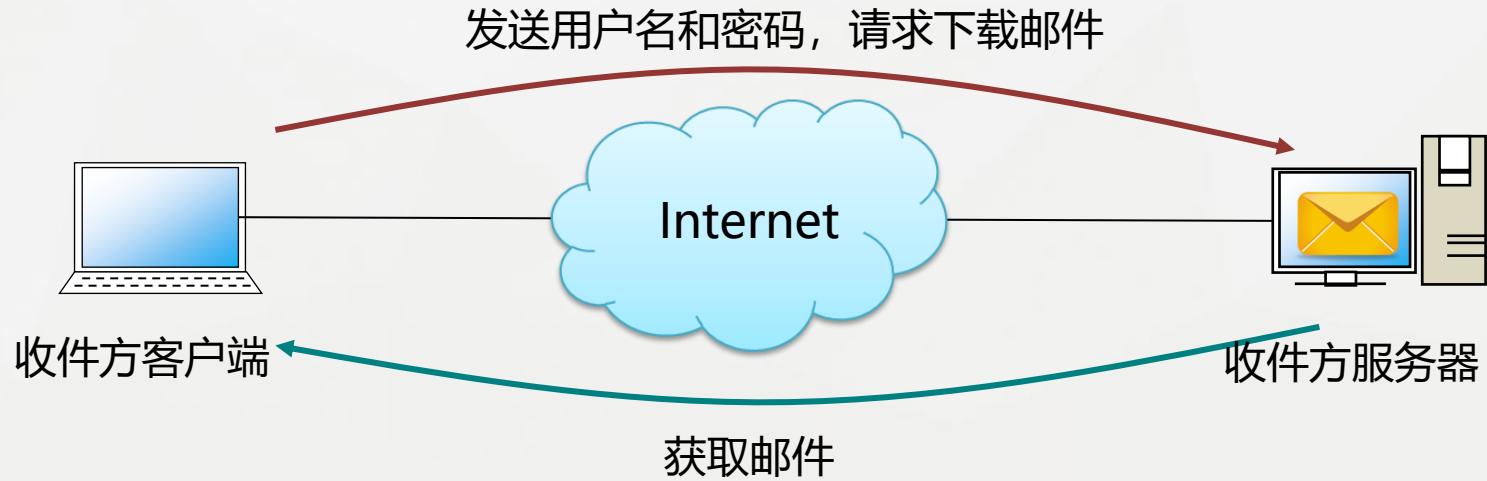




## pop3

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器端之间建立一个TCP连接完成相应操作。其操作过程与SMTP协议类似。

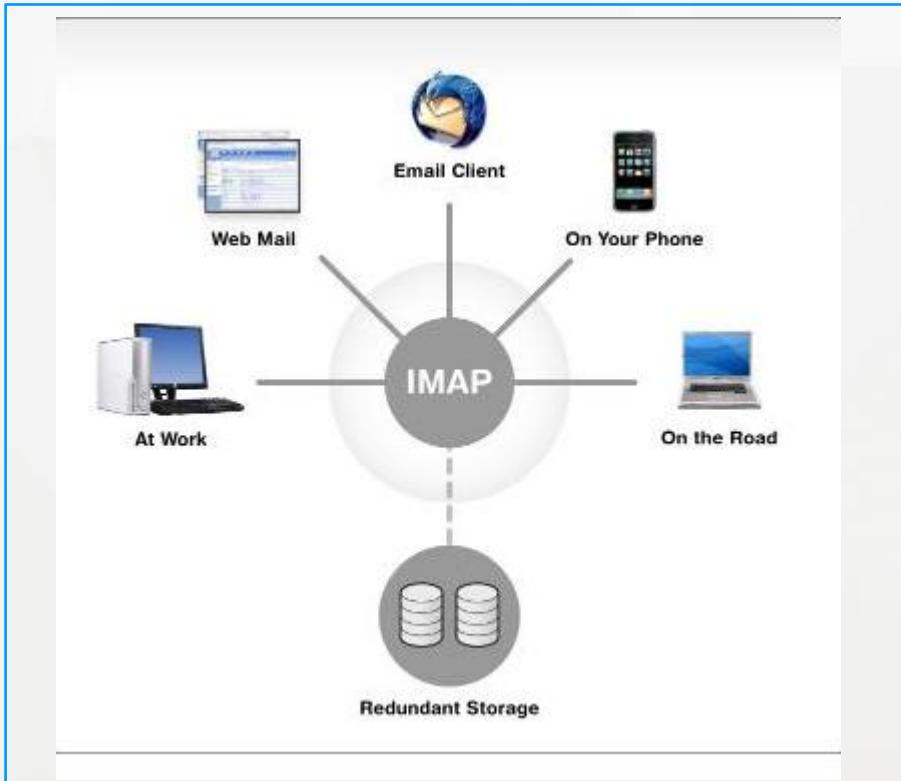




## IMAP

(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人们可以同时在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基础知识

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

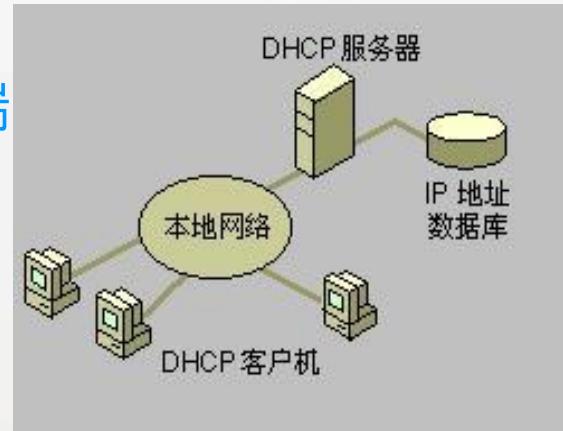
## DHCP

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。





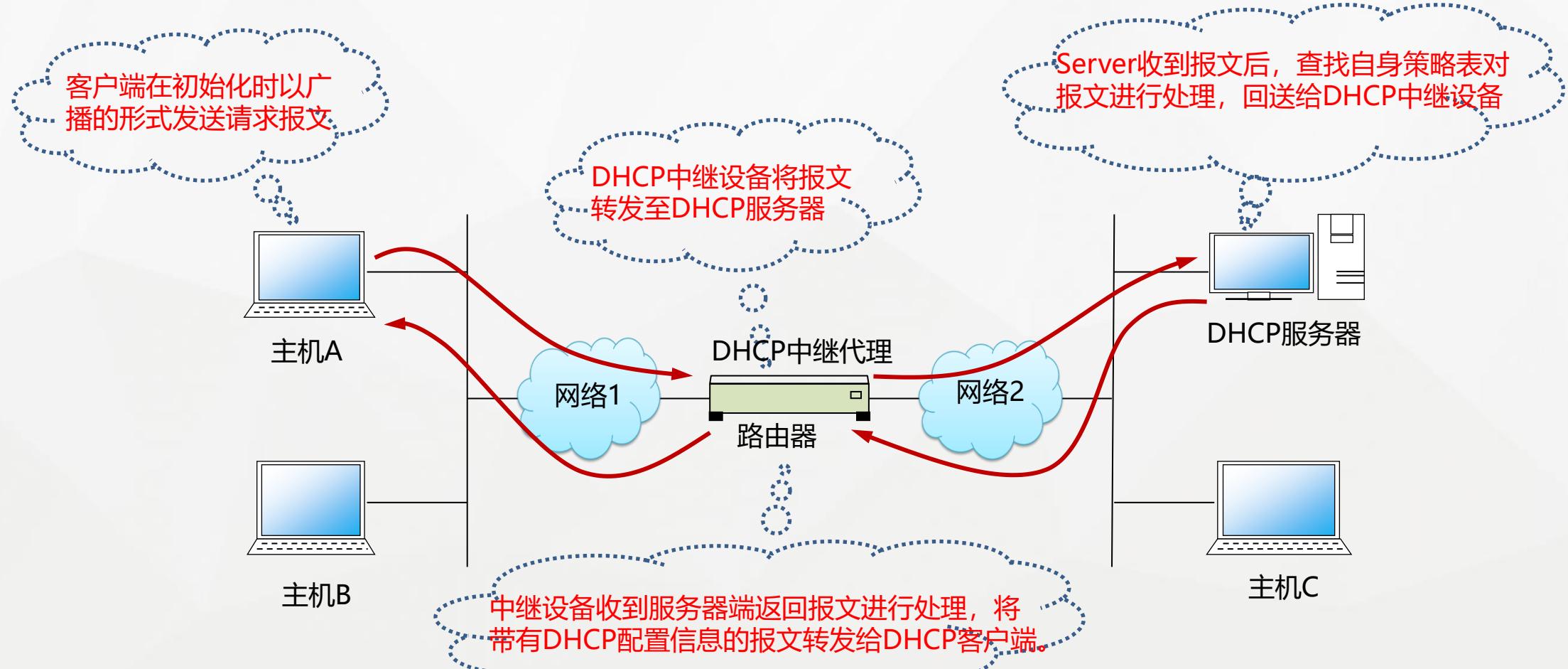
- (1) 自动分配：为连接到网络的某些主机分配IP地址，该地址将长期由该主机使用；
- (2) 动态分配：DHCP 服务端为客户端指定一个IP地址，同时为此地址规定了一个租用期限，如果租用时间到期，客户端必须重新申请地址，这是客户端申请地址最常用的方法；
- (3) 手动分配：网络管理员为某些少数特定的主机绑定固定IP地址，且地址不会过期。



# DHCP工作过程



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

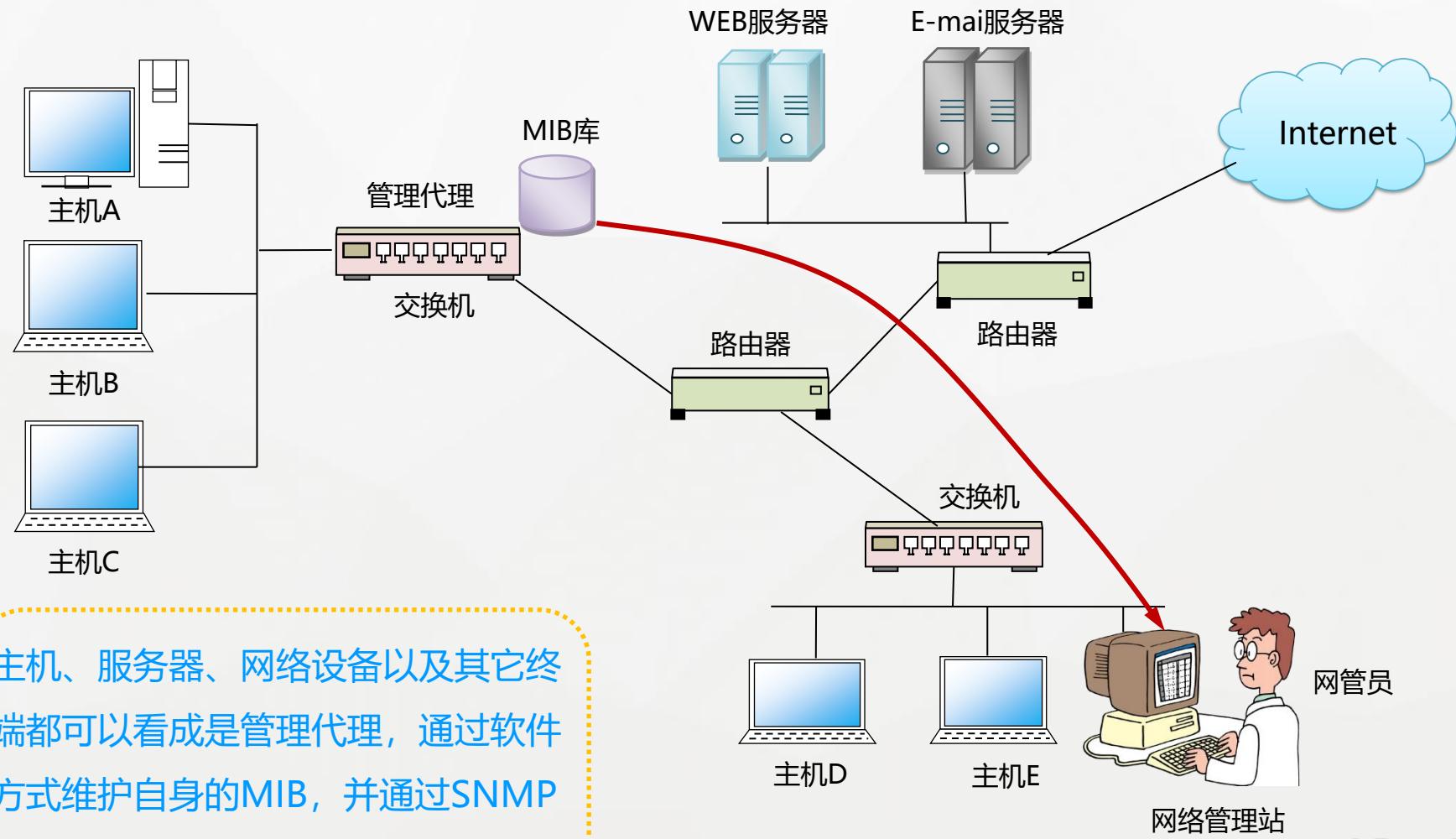
Simple Network Management Protocol

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）





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。提供了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管理程序(NMS)

SNMP代理程序(Agent)

## 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

定期检查记录网络情况

按照设置要求进行修改，并确认设置正确与否

UDP 162端口

Get 查询请求

Response 信息请求应答

GetNext 请求获取代理下一个参数值

Response 对管理端进行响应

Set 设置请求

Response 对管理端进行响应

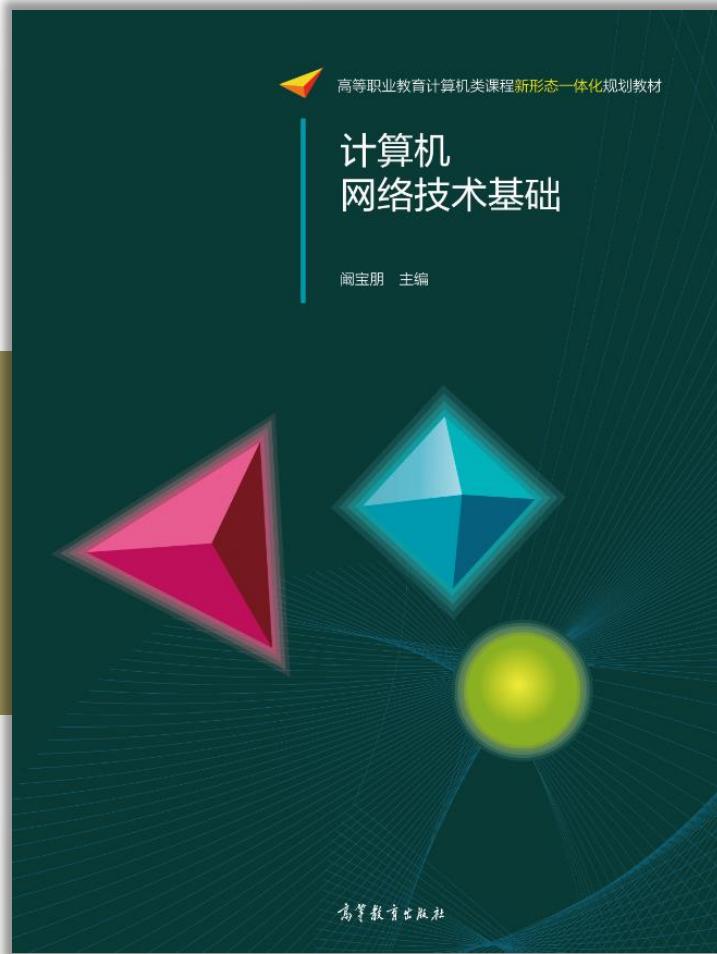
Trap 主动报告相关参数（如代理端发生异常）

UDP 161端口

UDP 161端口

遇到某些特殊情况，代理端主动通知

谢谢  
Thank  
s!



新形态一体化教材 配套MOOC课程

# 计算机网络技术基础

主编 阚宝朋 高等教育出版社  
书号：978-7-04-043546-7

扫描教材上二维码 实现随扫随学