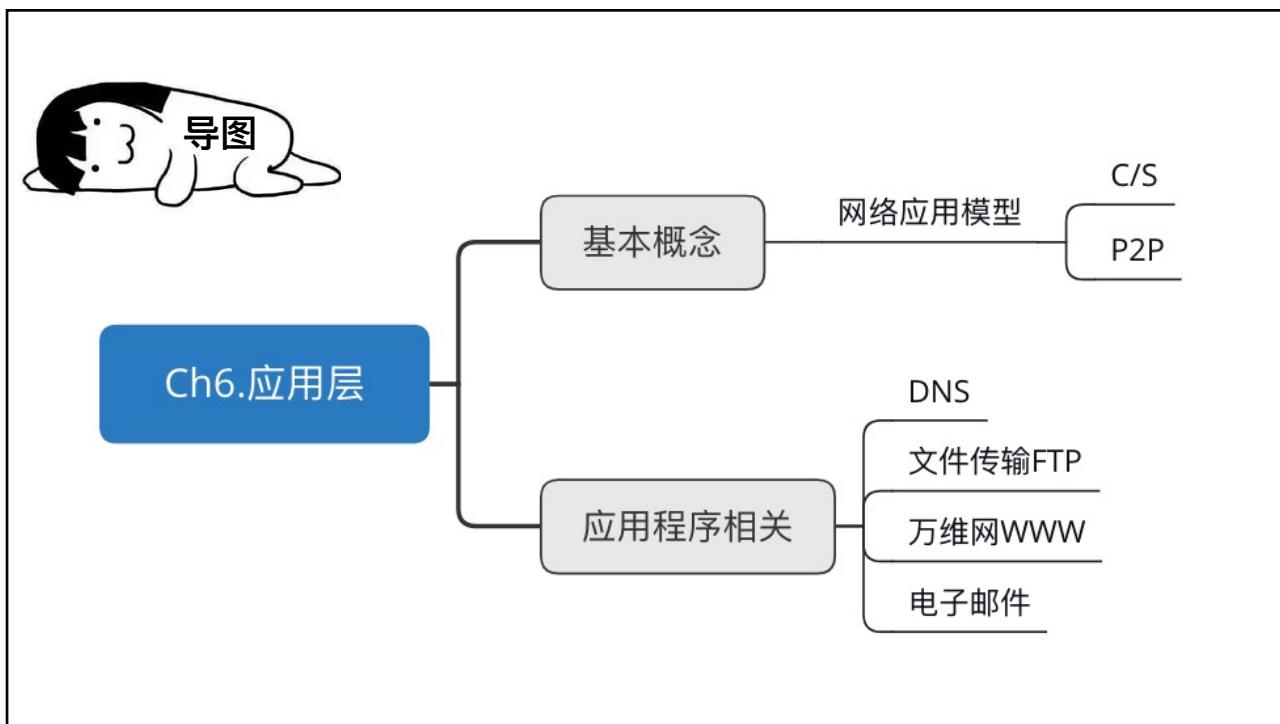


王道考研——计算机网络

WWW.CSKAOYAN.COM

第六章 应用层

1



2

1

本节内容

网络应用模型

王道考研/CSKAOYAN.COM

3

应用层概述



应用层对应用程序的通信提供服务。

应用层协议定义：

应用进程交换的报文类型，请求还是响应？

各种报文类型的语法，如报文中的各个字段及其详细描述。

字段的语义，即包含在字段中的信息的含义。

进程何时、如何发送报文，以及对报文进行响应的规则。

应用层的功能：

文件传输、访问和管理

电子邮件

虚拟终端

查询服务和远程作业登录

应用层的重要协议：

FTP

SMTP、POP3

HTTP

DNS

王道考研/CSKAOYAN.COM

4

2

网络应用模型



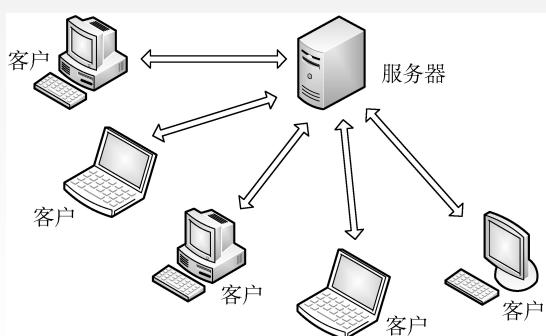
客户/服务器模型 (Client/Server)

P2P模型 (Peer-to-peer)

王道考研/CSKAOYAN.COM

5

客户/服务器 (c/s) 模型

服务器: 提供计算服务的设备。

1. 永久提供服务
2. 永久性访问地址/域名

客户机: 请求计算服务的主机。

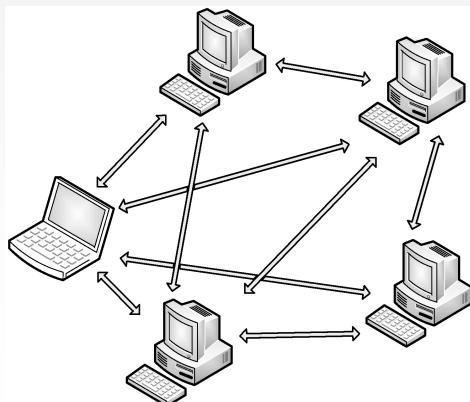
1. 与服务器通信，使用服务器提供的服务
2. 间歇性接入网络
3. 可能使用动态IP地址
4. 不与其他客户机直接通信

应用: Web, 文件传输FTP, 远程登录, 电子邮件

王道考研/CSKAOYAN.COM

6

P2P模型



不存在永远在线的服务器
每个主机既可以提供服务，也可以请求服务
任意端系统/节点之间可以**直接通讯**
节点间歇性接入网络
节点可能改变IP地址
可扩展性好
网络健壮性强

王道考研/CSKAOYAN.COM

7

本节内容

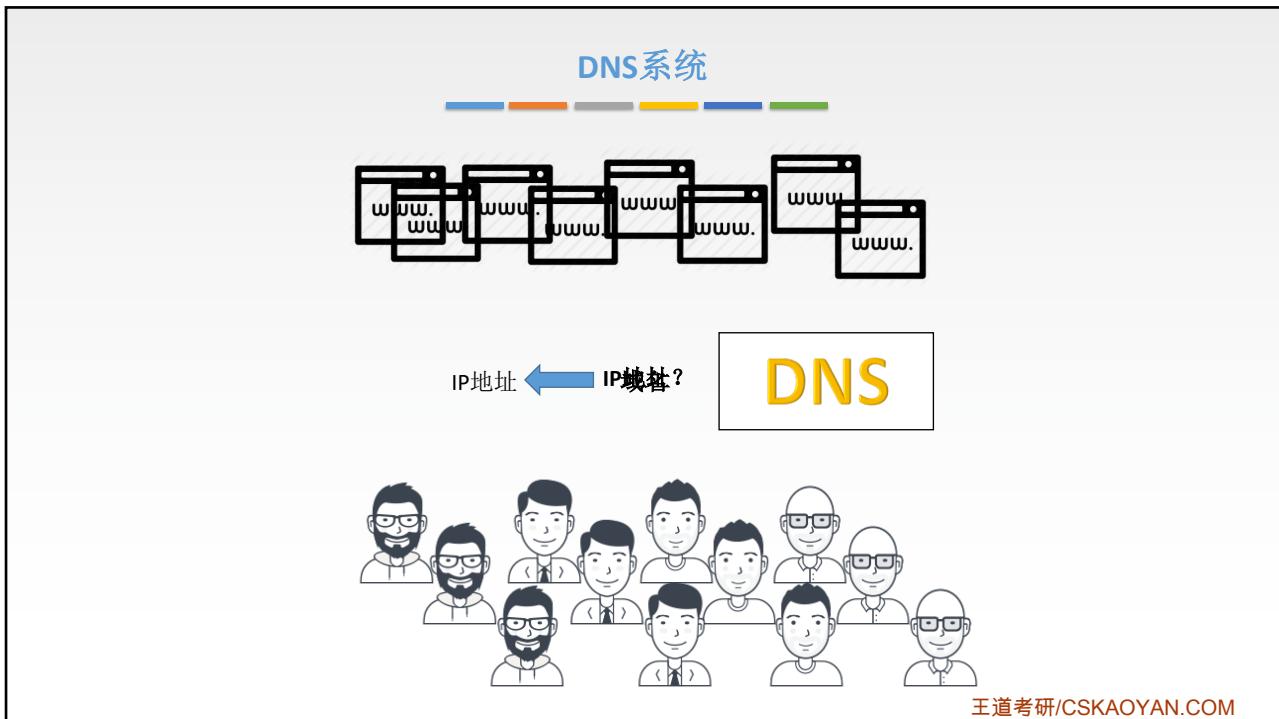
域名解析系统

DNS

王道考研/CSKAOYAN.COM

8

4



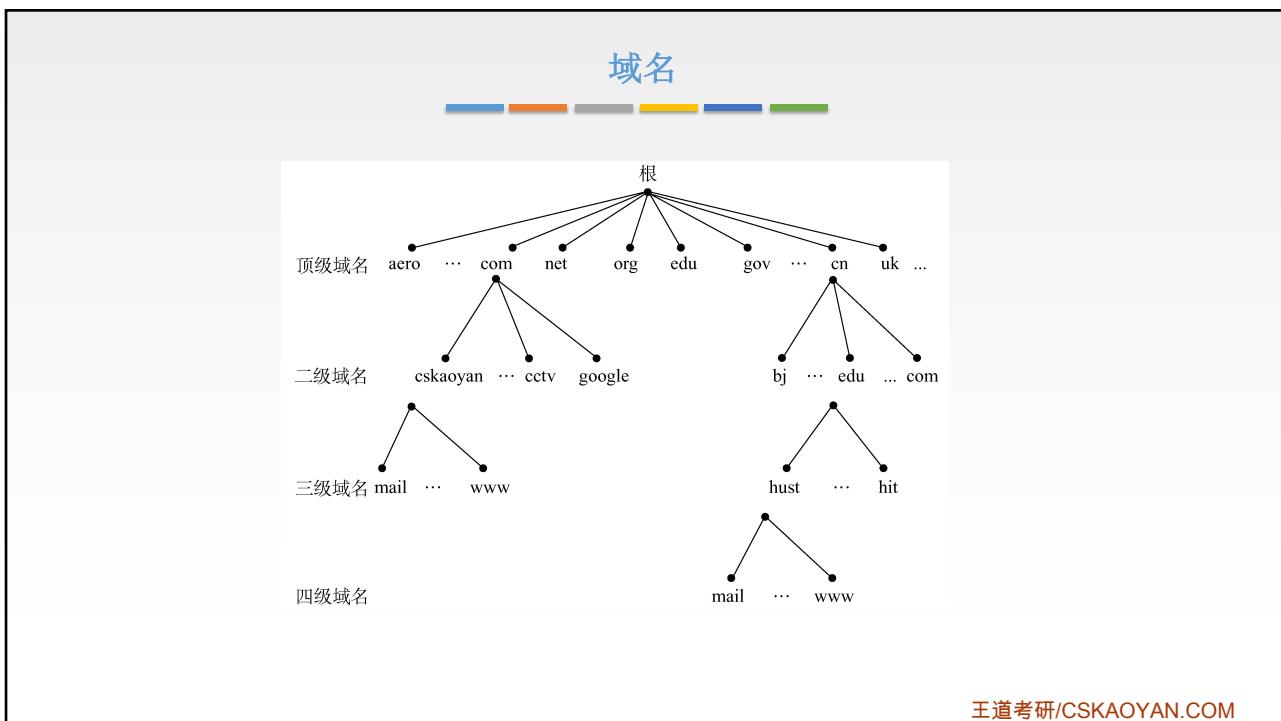
9



10



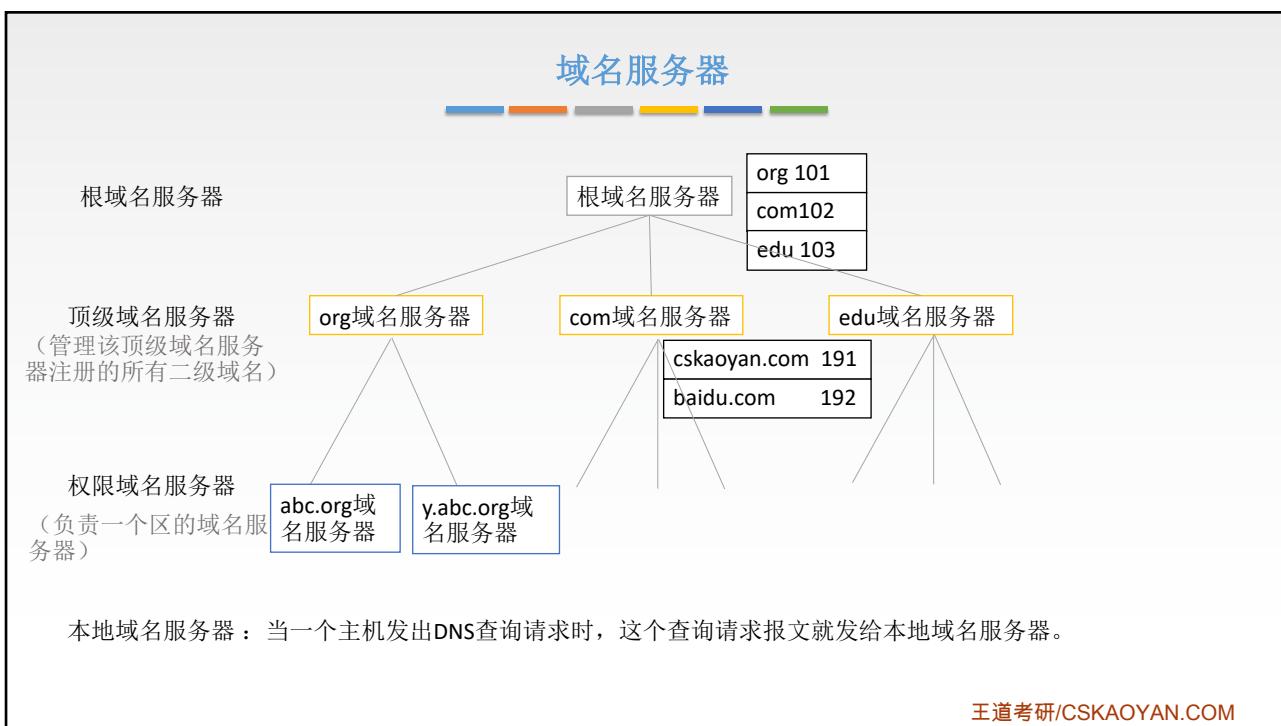
11



12



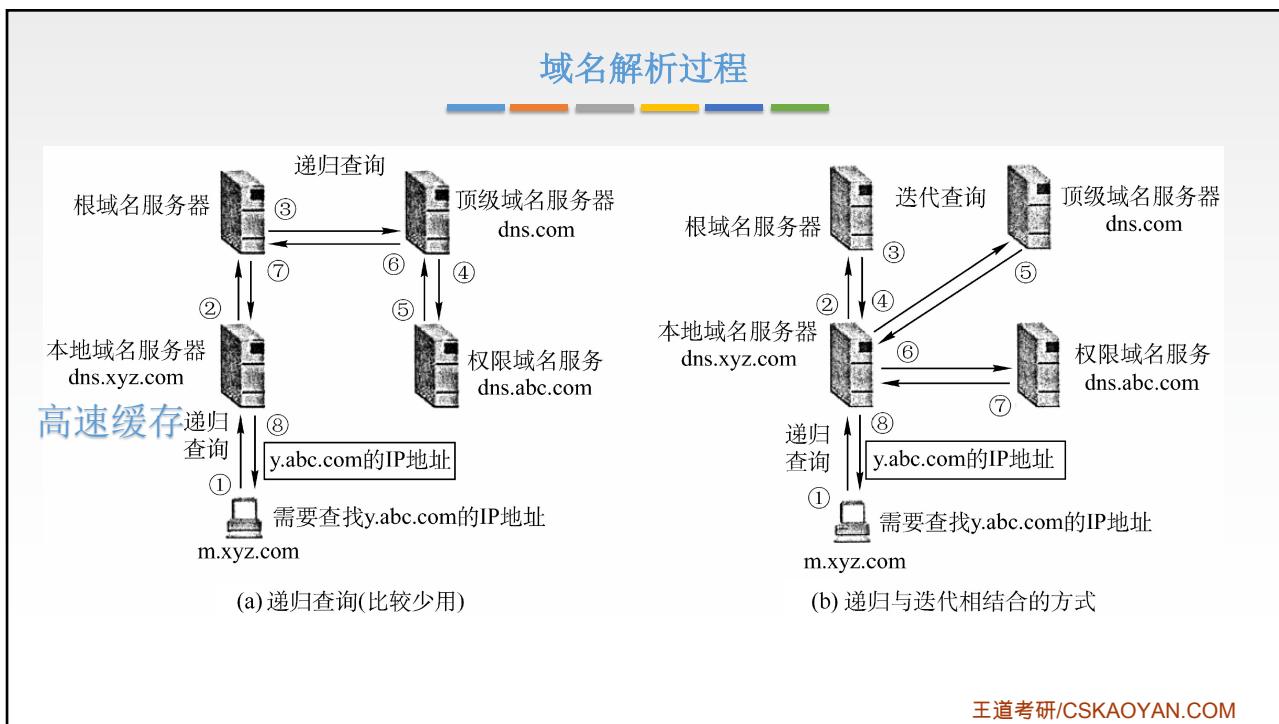
13



14



15



16

本节内容

文件传输协议

FTP

王道考研/CSKAOYAN.COM

17

文件传送协议



文件传送协议FTP（File Transfer Protocol）

提供不同种类主机系统（硬、软件体系等都可以不同）之间的文件传输能力。

简单文件传送协议TFTP（Trivial File Transfer Protocol）



拷贝 {
 上传
 下载

王道考研/CSKAOYAN.COM

18

FTP服务器和用户端

FTP是基于客户/服务器（C/S）的协议。

用户通过一个客户机程序连接至在远程计算机上运行的服务器程序。

依照 FTP 协议提供服务，进行文件传送的计算机就是 **FTP 服务器**。

连接FTP服务器，遵循FTP协议与服务器传送文件的电脑就是**FTP客户端**。

FTP客户端软件



王道考研/CSKAOYAN.COM

19

FTP工作原理

登陆

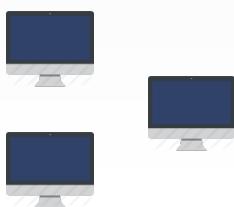
ftp地址 用户名&密码

匿名登录

互连网中有很大一部分 FTP 服务器被称为“匿名”（Anonymous）FTP 服务器。这类服务器的目的是向公众提供文件拷贝服务，不要求用户事先在该服务器进行登记注册，也不用取得FTP服务器的授权。

Anonymous（匿名文件传输）能够使用户与远程主机建立连接并以匿名身份从远程主机上拷贝文件，而不必是该远程主机的注册用户。用户使用特殊的用户名“anonymous”登录FTP服务，就可访问远程主机上公开的文件。

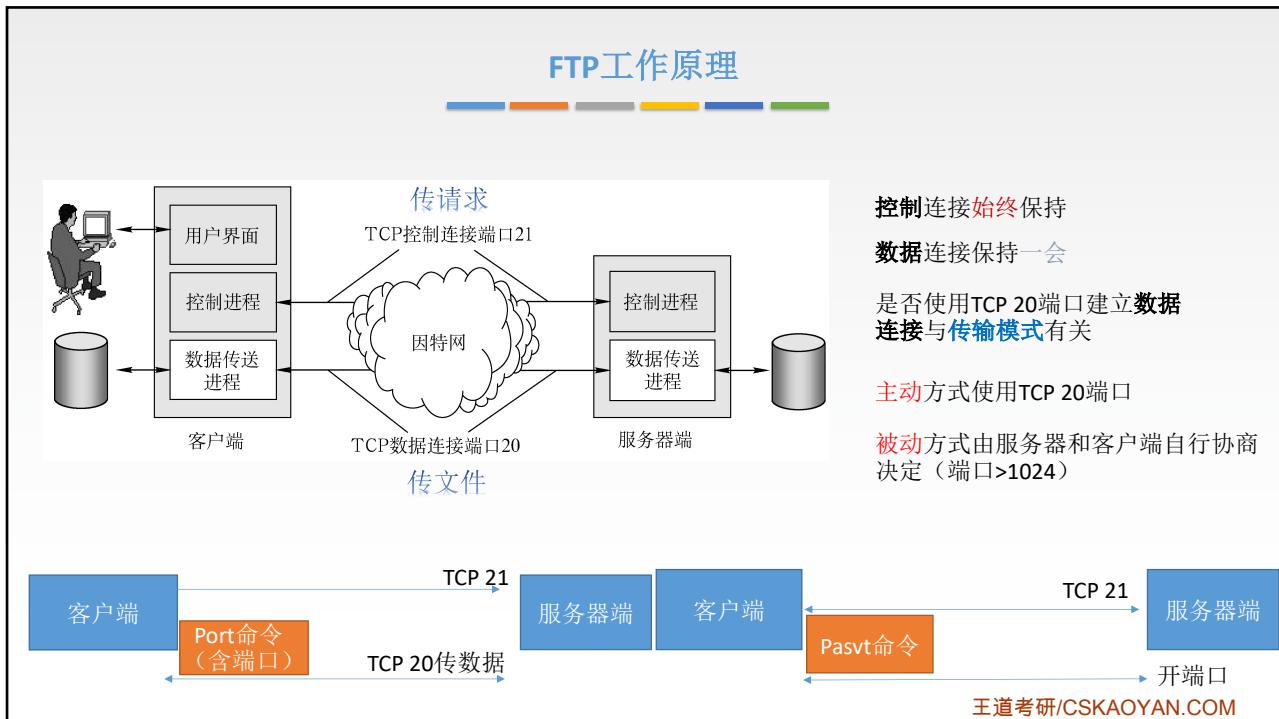
FTP使用TCP实现可靠传输。



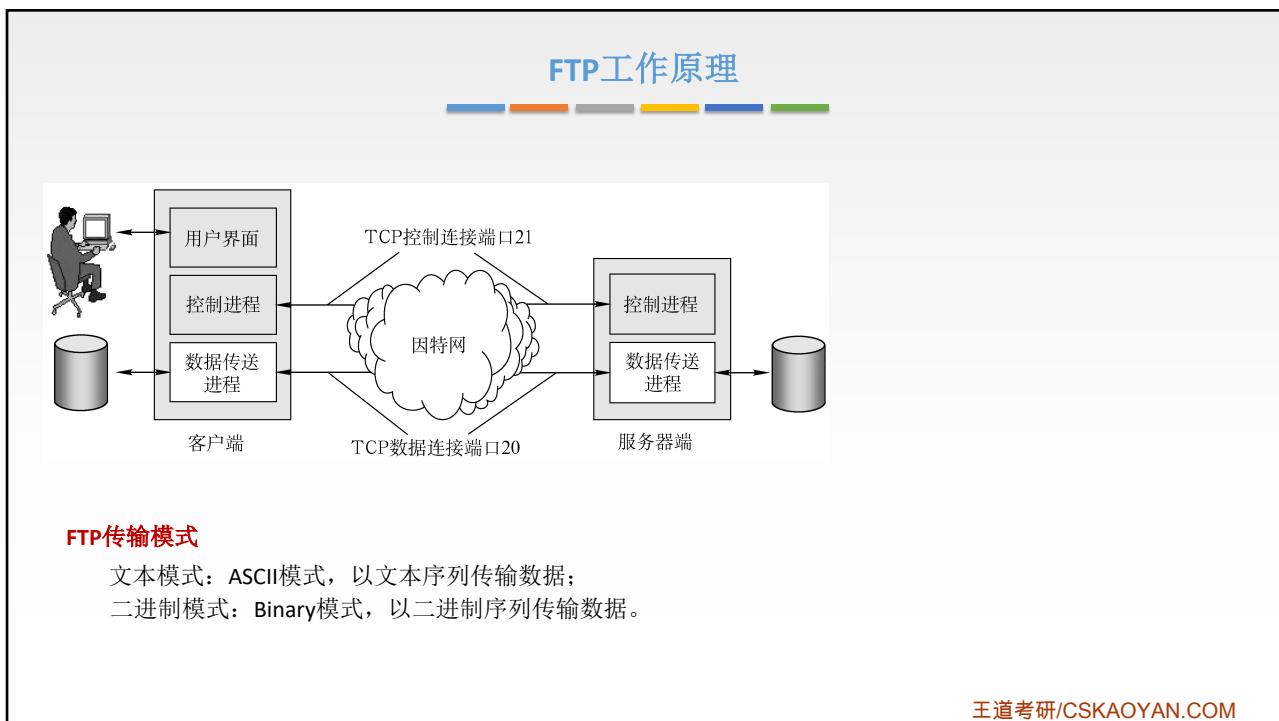
FTP服务器

王道考研/CSKAOYAN.COM

20



21



22

本节内容

电子邮件

王道考研/CSKAOYAN.COM

23

电子邮件系统概述



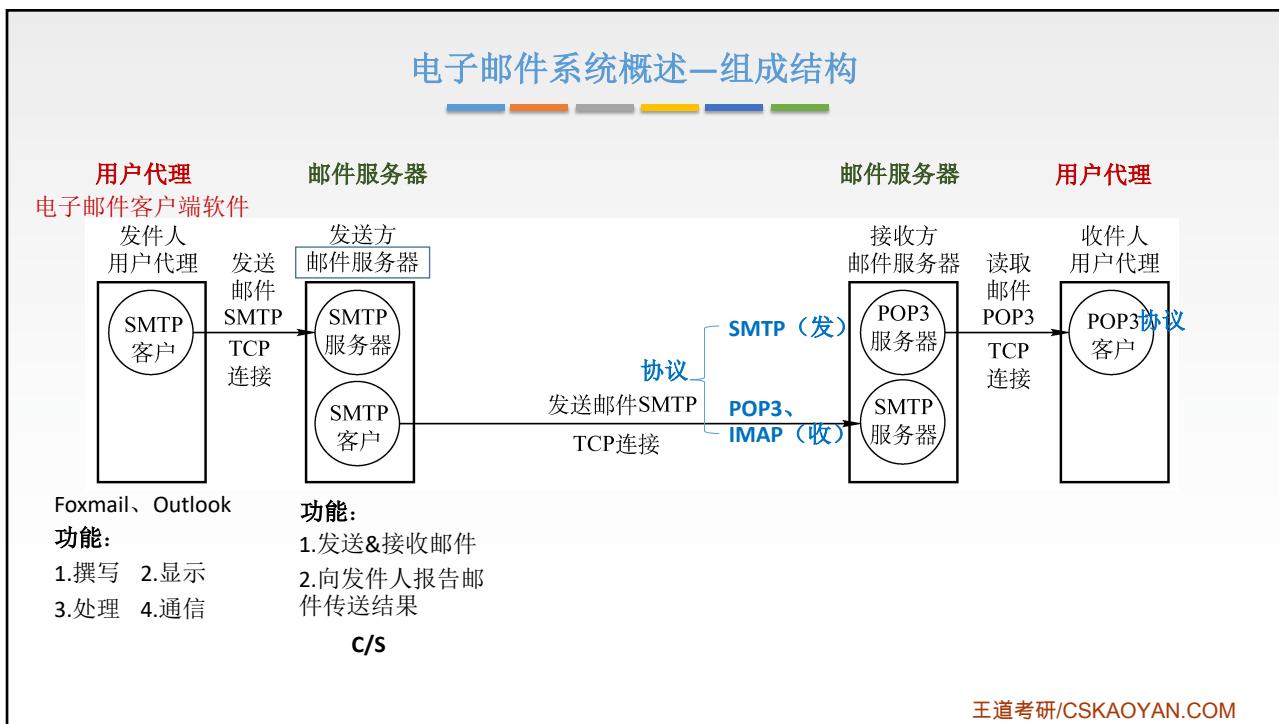
e-mail

王道考研/CSKAOYAN.COM

24

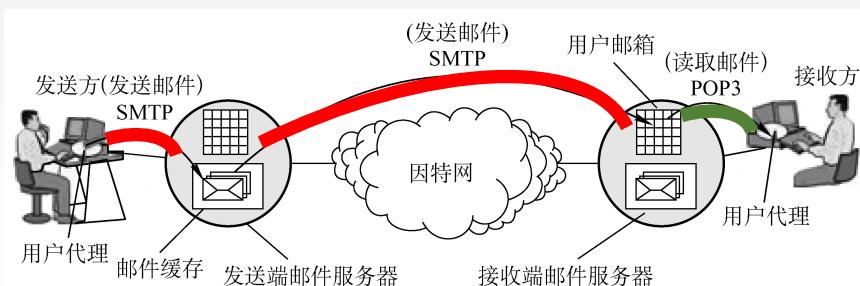


25



26

电子邮件系统概述—组成结构



王道考研/CSKAOYAN.COM

27

简单邮件传送协议SMTP

SMTP规定了在两个相互通信的**SMTP进程**之间应如何交换信息。

负责发送邮件的**SMTP进程**就是**SMTP客户**，负责接收邮件的进程就是**SMTP服务器**。

SMTP规定了14条命令（几个字母）和21种应答信息（三位数字代码+简单文字说明）。

TCP连接 端口号25 C/S

SMTP通信三个阶段：



王道考研/CSKAOYAN.COM

28

简单邮件传送协议SMTP

1.连接建立

发送方 → 发送方邮件服务器 → 接收方邮件服务器
 220 Service ready (从接收方到发送方)
 HELLO命令 (从发送方到接收方)

SMTP服务器若有能力接收邮件，回答“250 OK”
 否则，回答“421 Service not available”

2.邮件发送

A : MAIL FROM: <wangdao@163.com>
 B : 250 OK / B : 451 (452、500...) SMTP服务器是否已经准备好接收邮件
 A : RCPT TO: <mooc@163.com> 可以有多个RCPT命令
 B : 250 OK / B : 550 No such user here SMTP服务器确定是否有这个用户
 A : DATA 要开始传输邮件的内容
 B : 354 start mail input; end with <CR><LF>.<CR><LF> SMTP服务器同意传输
 A : Date.... 开始传输邮件内容
 B : 250 OK 接收结束

3.连接释放 邮件发完，SMTP客户发送QUIT命令，SMTP服务器返回“221”，表示同意释放TCP连接。

王道考研/CSKAOYAN.COM

29

MIME

SMTP的缺点：

1. SMTP不能传送可执行文件或者其他二进制对象。
2. SMTP仅限于传送7位ASCII码，不能传送其他非英语国家的文字。
3. SMTP服务器会拒绝超过一定长度的邮件。

通用因特网邮件扩充MIME

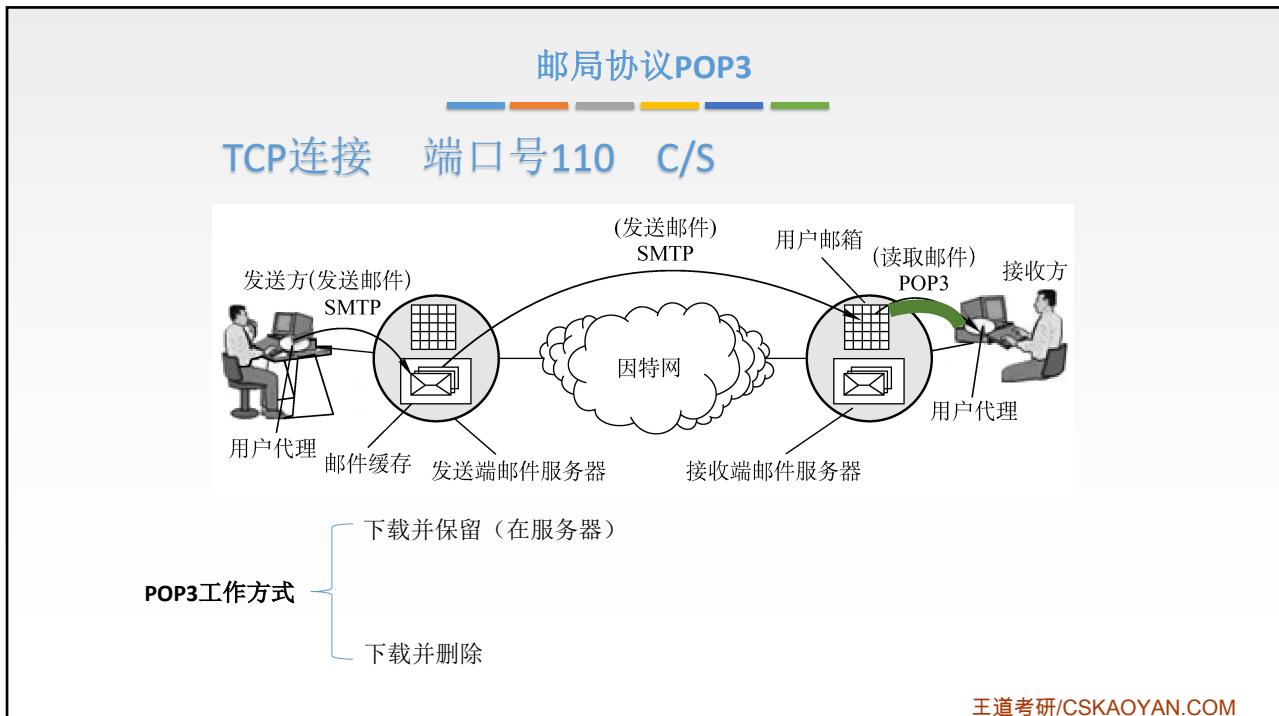
使电子邮件系统可以支持声音、图像、视频、多种国家语言等等。
 使得传输内容丰富多彩

用户 → 非ASCII码 → MIME → 7位ASCII码 → SMTP → 7位ASCII码 → SMTP → 用户

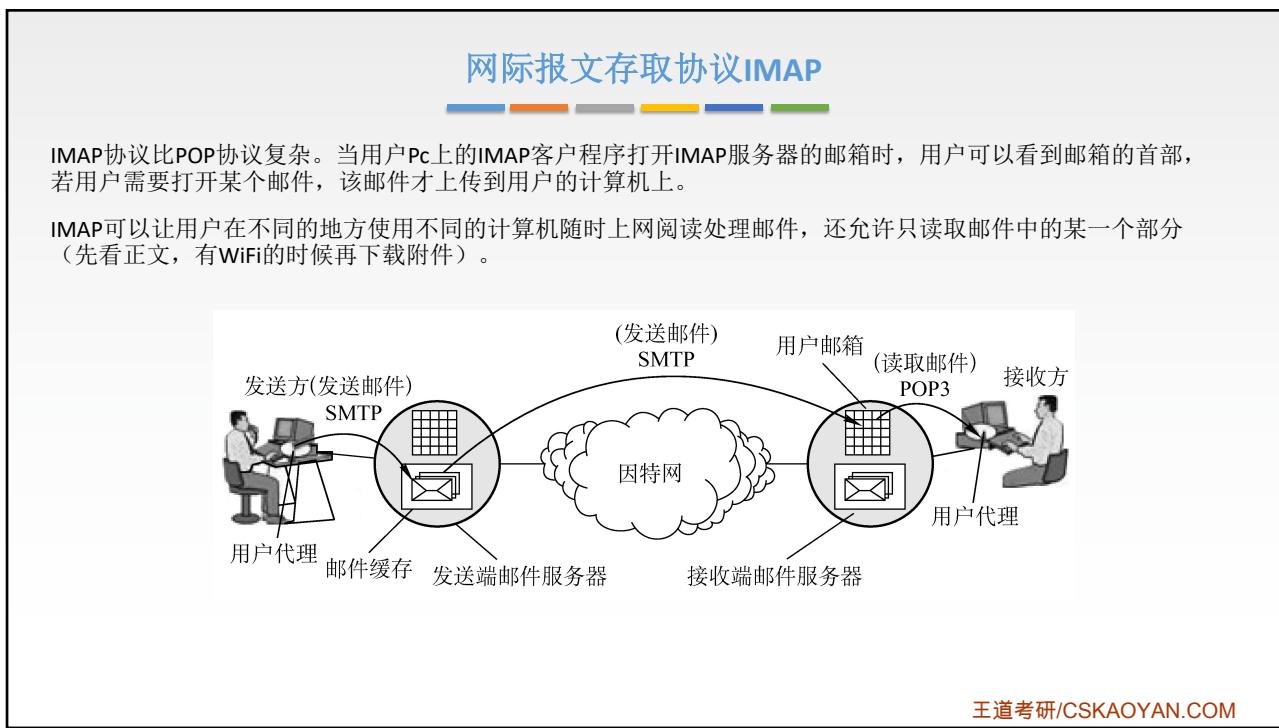
非ASCII码 ←→ MIME ←→ 7位ASCII码

王道考研/CSKAOYAN.COM

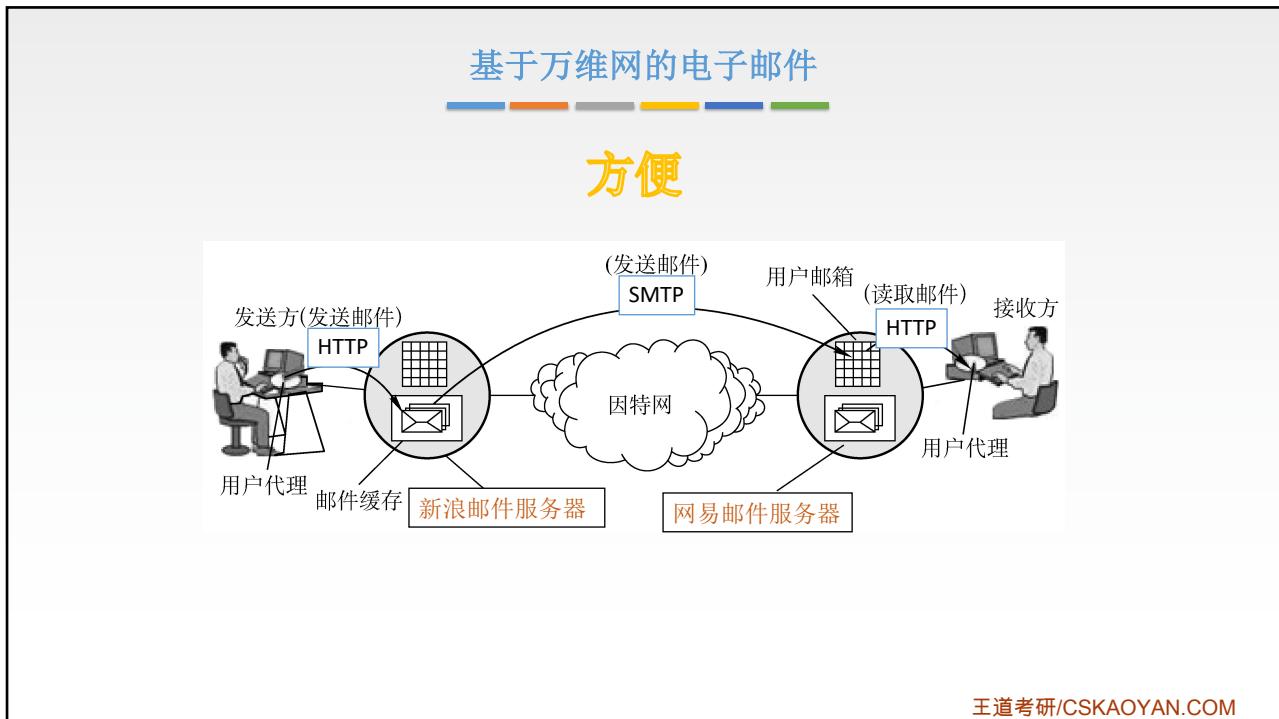
30



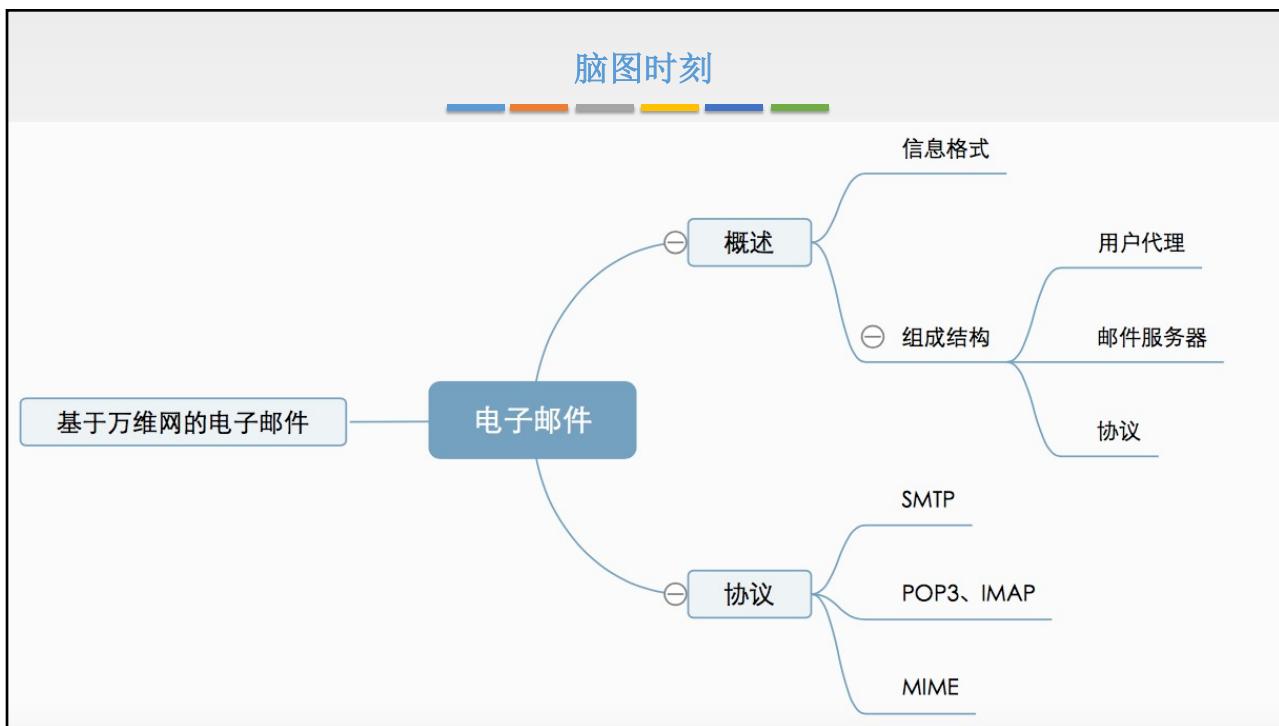
31



32



33



34

本节内容

万维网和 HTTP协议

王道考研/CSKAOYAN.COM

35

万维网概述

万维网WWW（World Wide Web）是一个大规模的、联机式的信息储藏所/资料空间，是无数个网络站点和网页的集合。

统一资源定位符URL 唯一标识 → 资源（文字、视频、音频...）

URL一般形式：

<协议>://<主机>:<端口>/<路径> <http://www.pku.edu.cn>
 http 域名
 ftp IP地址

URL不区分大
小写。

用户通过点击超链接（<http://www.baidu.com>）获取资源，这些资源通过超文本传输协议（HTTP）传送给使用者。

万维网以客户/服务器方式工作，用户使用的浏览器就是万维网客户端程序，万维网文档所驻留的主机运行服务器程序。

万维网使用超文本标记语言HTML，使得万维网页面设计者可以很方便地从一个界面的链接转到另一个界面，并能够在自己的屏幕上显示出来。

王道考研/CSKAOYAN.COM

36

超文本传输协议HTTP

The diagram shows a client computer (labeled '客户') and a server computer (labeled '服务器'). A user browses a page by:

1. 输入URL
2. 点击超链接

The browser program sends an HTTP request to the server program. The server, which has a process listening on TCP port 80, responds with an HTML document. The process involves:

1. 浏览器分析URL
2. 浏览器向DNS请求解析IP地址
3. DNS解析出IP地址
4. 浏览器与服务器建立TCP连接
5. 浏览器发出取文件命令
6. 服务器响应
7. 释放TCP连接
8. 浏览器显示

具体过程：

- ① 请求文档 → HTTP请求报文
- ② 响应文档 ← HTTP响应报文

注：浏览器可以只下载文本部分

王道考研/CSKAOYAN.COM

37

HTTP协议的特点

HTTP协议是无状态的。

但是在实际工作中，一些万维网站点常常希望能够识别用户。 **Cookie小饼干**

Cookie是存储在用户主机中的**文本文件**，记录一段时间内某用户（使用识别码识别，如“123456”）的访问记录。

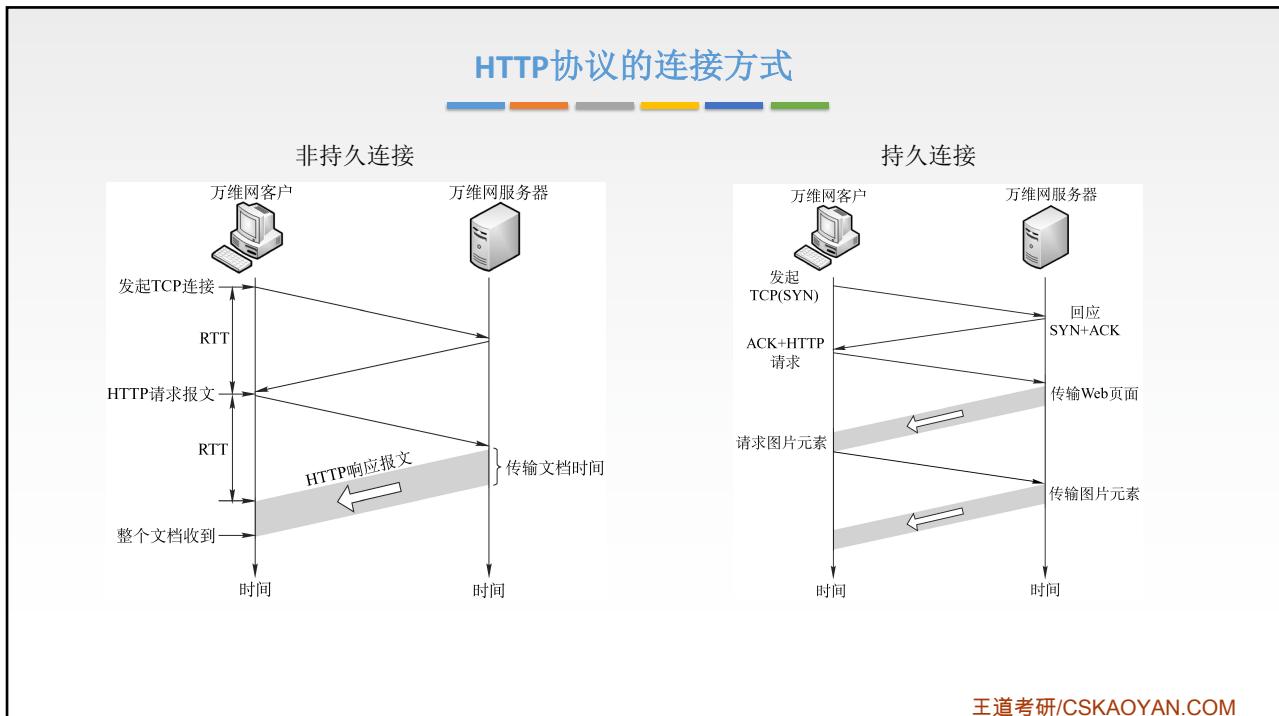
提供个性化服务

HTTP采用**TCP**作为运输层协议，但**HTTP协议本身是无连接的**（通信双方在交换HTTP报文之前不需要先建立HTTP连接）。

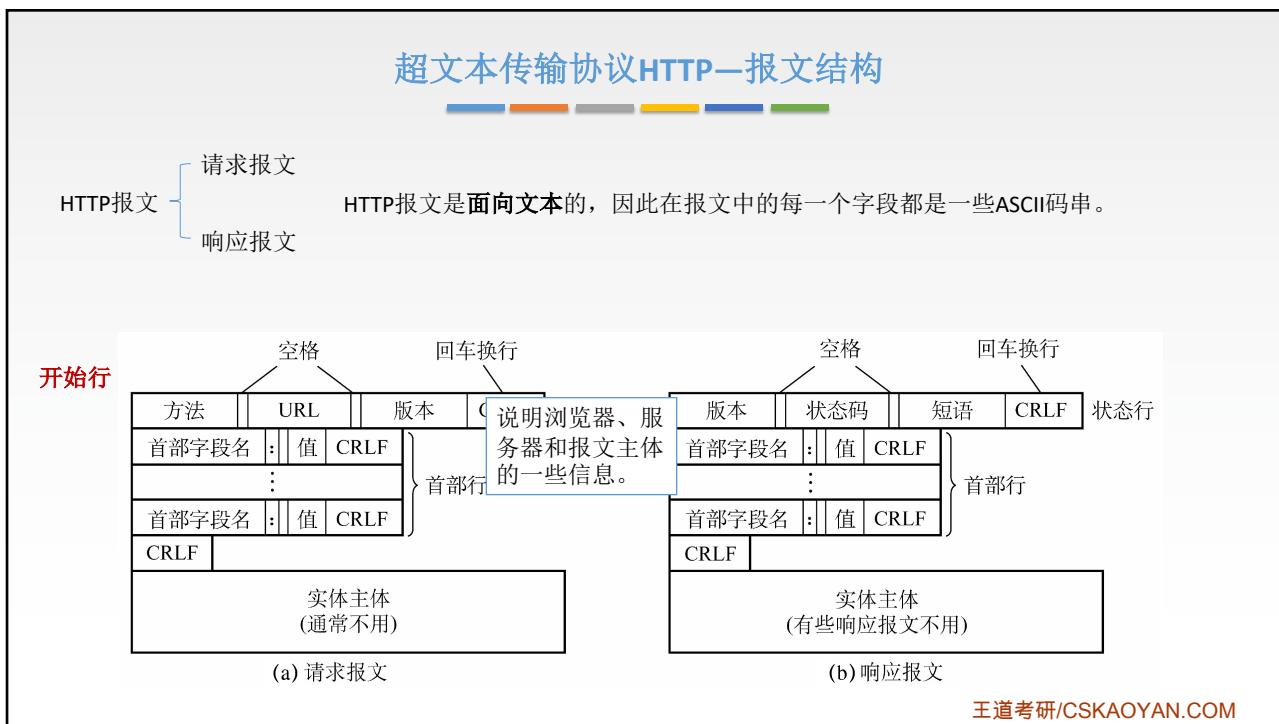
HTTP的连接方式	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="flex: 1;"> 持久连接 Keep-alive </div> <div style="flex: 1;"> 非流水线 </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="flex: 1;"> 非持久连接 Close </div> <div style="flex: 1;"> 流水线 </div> </div>
-----------	--

王道考研/CSKAOYAN.COM

38



39



40

超文本传输协议HTTP—报文结构

某浏览器发出的请求报文

```
GET /index.html HTTP/1.1
Host: www.test.edu.cn
Connection: Close
Cookie: 123456
```

状态码:

1xx表示通知信息的，如请求收到了或正在处理。

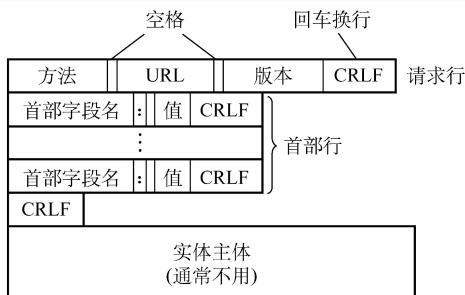
2xx表示成功，如接受或知道了。**202 Accepted**

301 Moved

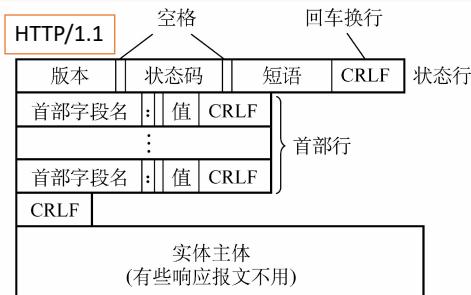
3xx表示重定向，如要完成请求还必须采取进一步的行动。**Permanently**

4xx表示客户的差错，如请求中有错误的语法或不能完成。**404 Not Found**

5xx表示服务器的差错，如服务器失效无法完成请求。



(a) 请求报文



(b) 响应报文

王道考研/CSKAOYAN.COM