

# 计算机与网络技术

## 第13讲 应用层 (2)

# 课程回顾

- 计算机网络概述
- 物理层
- 数据链路层
- 网络层
- 传输层
- 应用层
- 网络安全

# 主要内容

- 常用网络设置/指令/工具
- 客户/服务器 网络交互模式
- DNS
- FTP系统
- E-Mail系统
- WWW系统
- Internet 程序开发



# 网络应用（一）：客户/服务器模式

## ❖ 客户/服务器的特性

### 客户端

- 本地运行
- 主动地启动与服务器通信
- 直接被用户调用
- 一般单次运行
- 不需要高级操作系统

### 服务器端

- 专门提供某一类型的服务
- 被动地等待来自任意客户的请求
- 在一台共享计算机上运行
- 可同时处理多个客户的请求
- 需要较高级的操作系统



# 网络应用（一）：客户/服务器模式

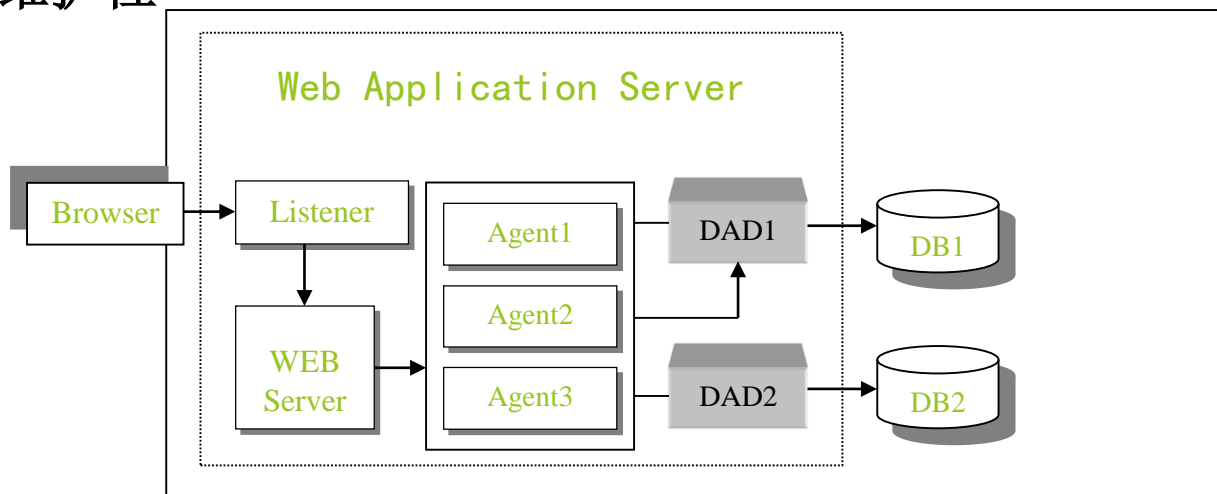
## ❖ 应用开发（Browser/Server）

### ❖ C/S & B/S

- ❖ 性能，功能
- ❖ 开发效率
- ❖ 易扩展，易维护性
- ❖ 安全性
- ❖ 界面美观
- ❖ 跨平台

### ❖ 应用开发

- ❖ HTML
- ❖ JSP
- ❖ ActiveX Controls
- ❖ .Net Components



# 网络应用(二): Internet域名系统

## ❖ 域名系统 (DNS) 结构

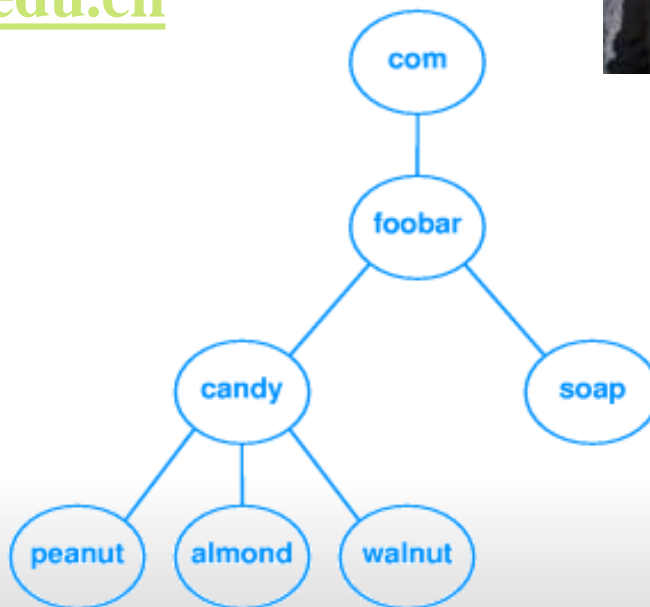
❖ DNS最早于1983年由保罗·莫卡派乔斯 (Paul Mockapetris) 提出

❖ RFCs882/883

❖ 层次系统 (逆向)

❖ peanut.candy.foobar.com

❖ www.tsinghua.edu.cn



# 网络应用(二): Internet域名系统

## ❖ 域名解析

### ❖ 原则:

❖ 客户机至少知道与一个域名服务器联系  
(166.111.8.28, 166.111.8.29)

❖ 每个服务器至少知道一个根服务器的地址

### ❖ 访问的局部性与分散式数据库

### ❖ 域名解析的工作过程

❖ 客户机发送DNS请求

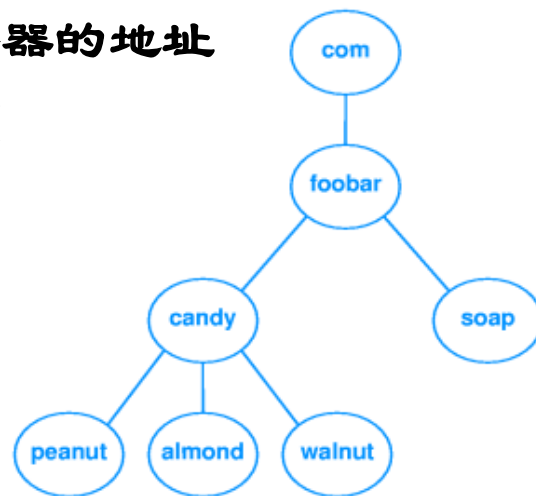
❖ 递归解析、迭代解析

❖ 返回结果

## ❖ 域名系统 (DNS) 的优化

❖ 复制 (根服务器同步)

❖ 缓存

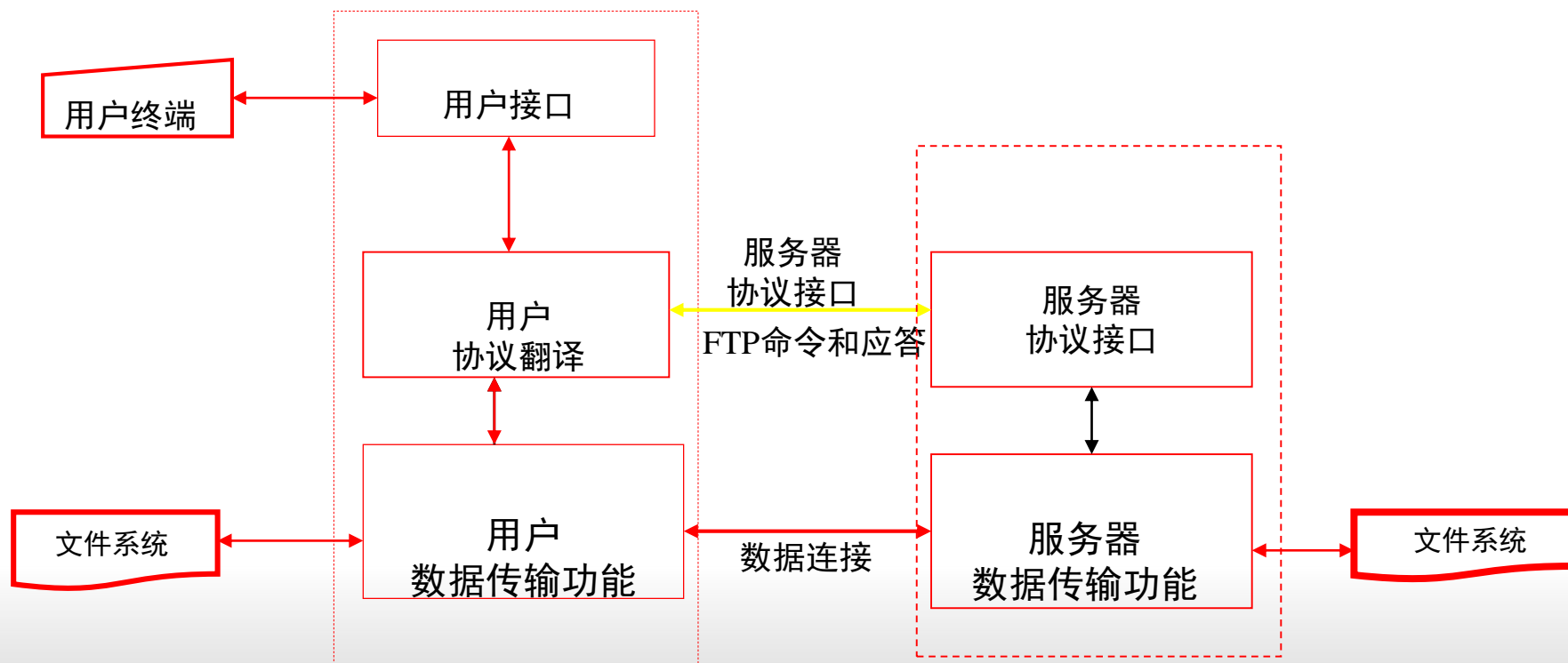


# 网络应用(三): FTP服务

## ❖ FTP的两种模式

❖ Standard (PORT:服务器建立新连接)

❖ Passive (PASV:服务器分配新端口)



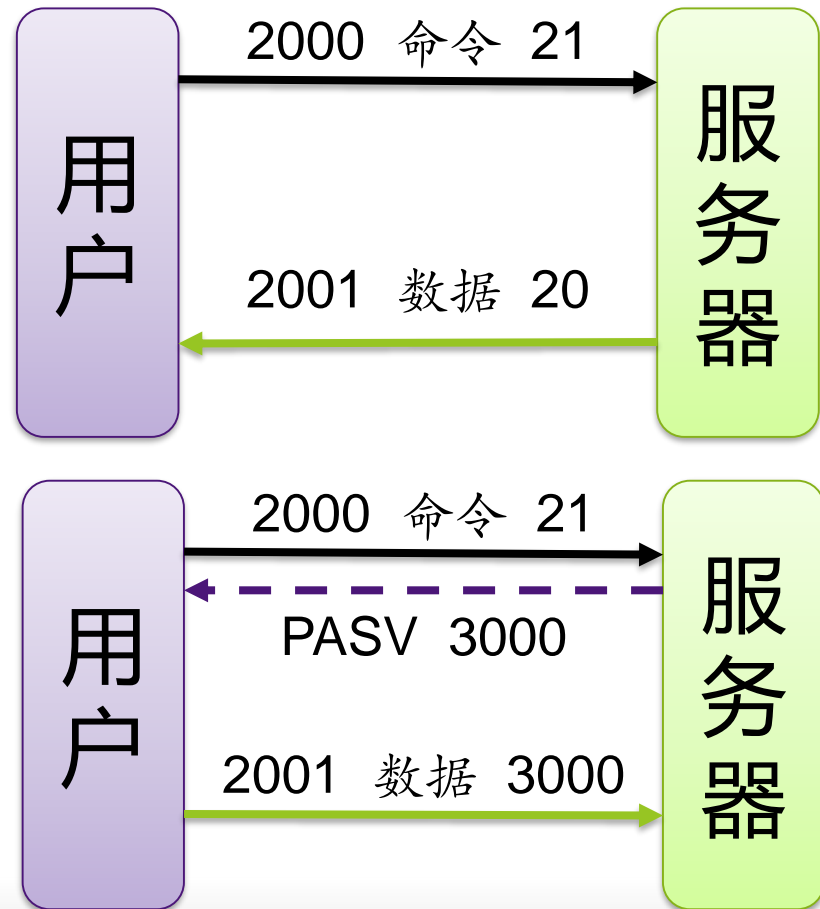


# 网络应用(三): FTP服务

模式	主机	端口	方向
Port	Server	21	In
		20	Out
	Client	X>1024	Out
		Y	In
PASV	Server	21	In
		1024-5000	In
	Client	X>1024	Out
		Y	Out

❖ 常用图形化的FTP

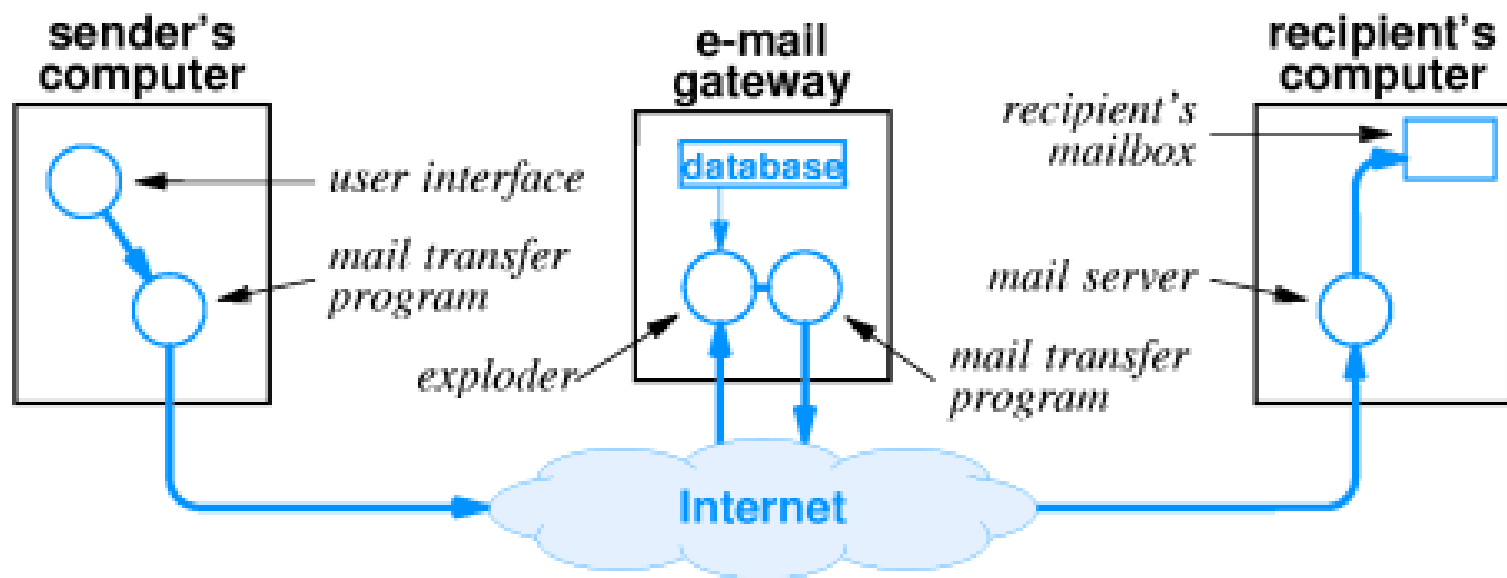
❖ **CuteFTP** **LeapFTP** **LeechFTP**



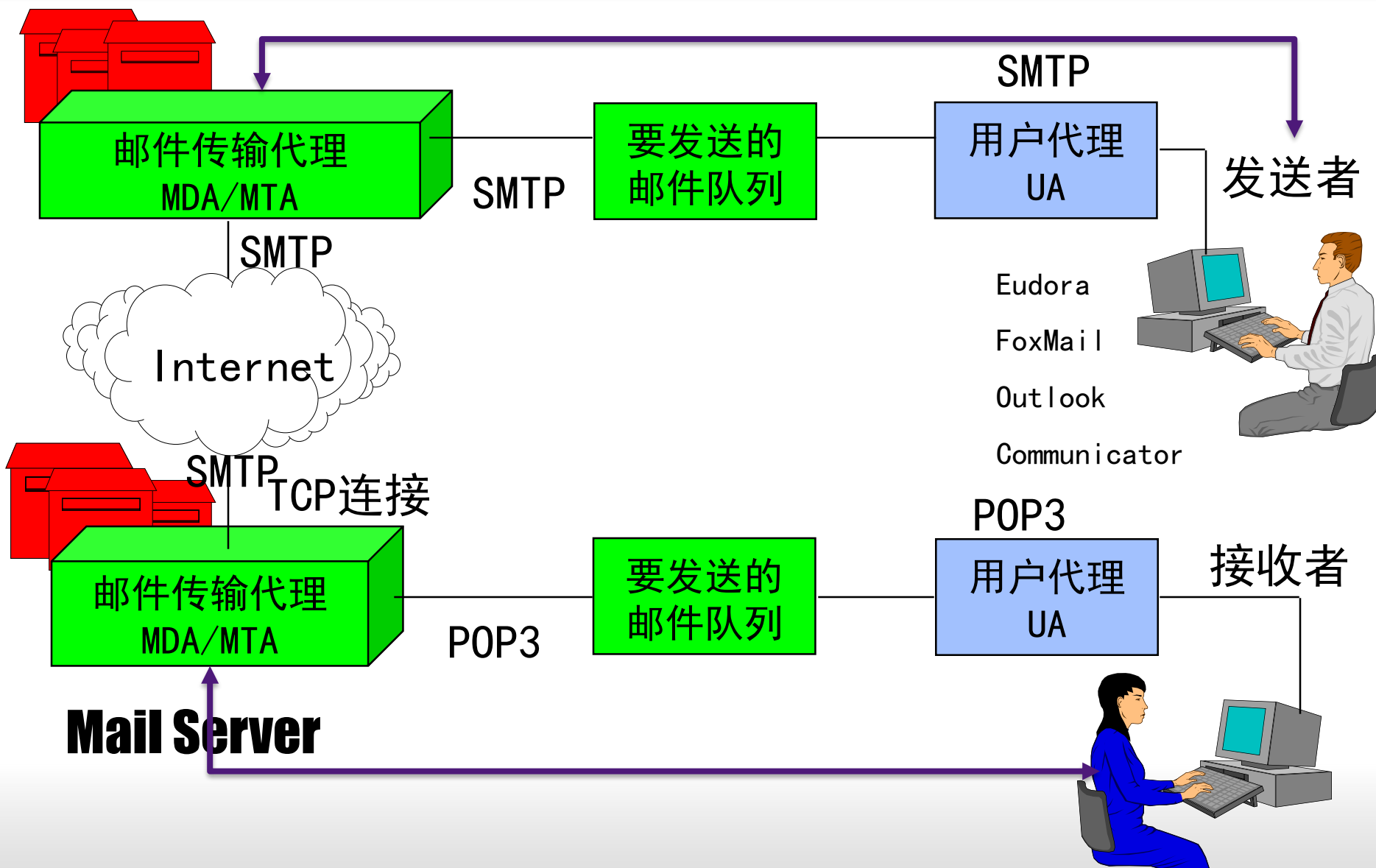
# 网络应用(四): E-mail系统

❖ 邮件网关

❖ 邮件中继



# 网络应用(四): E-mail系统



# 网络应用(四): E-mail系统

## 万维网电子邮件

用户  
发件人



发送  
邮件

HTTP

TCP  
连接

POST  
Submit

ABC 网站



发送邮件 SMTP

TCP  
连接

XYZ 网站



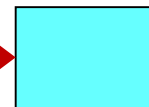
读取  
邮件

HTTP

TCP  
连接

GET  
Download

HTTP  
客户



用户  
收件人



- 发送、接收电子邮件时使用 HTTP 协议。
- 两个邮件服务器之间传送邮件时使用 SMTP。

- 不需要在计算机中再安装用户代理软件。
- 计算机能联网，就能非常方便地收发电子邮件。
- 电子邮件界面非常友好。

# 主要内容

- 常用网络设置/指令/工具
- 客户/服务器 网络交互模式
- DNS
- FTP系统
- E-Mail系统
- WWW系统
- Internet 程序开发



# 网络应用(五): WWW服务

## ❖ WWW—World Wide Web, 环球信息网, 万维网

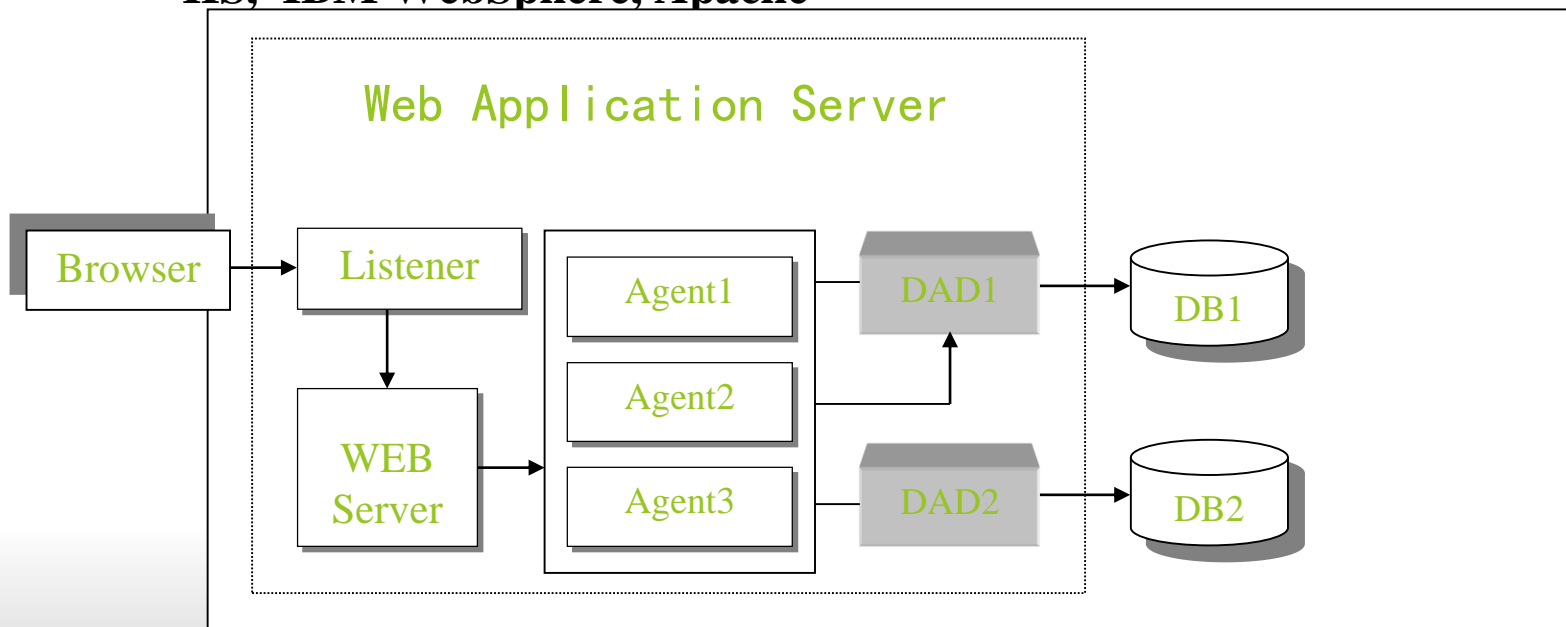
- 超文本信息服务系统
- 分布式异构多媒体信息系统
- 1984年, Berners-Lee提出了超文本语言 (HTML)
  - 欧洲核子物理实验室CERN
- 1989年研制成功,1991年公布
- 1993年, Mosaic, 1994年发展为Netscape
- 1996年, 出现了IE (Internet Explorer)
- W3C专门研究组, 在美国MIT
- 计算机网络里程碑



# 网络应用(五): WWW服务

## ❖ WWW核心-运作方式

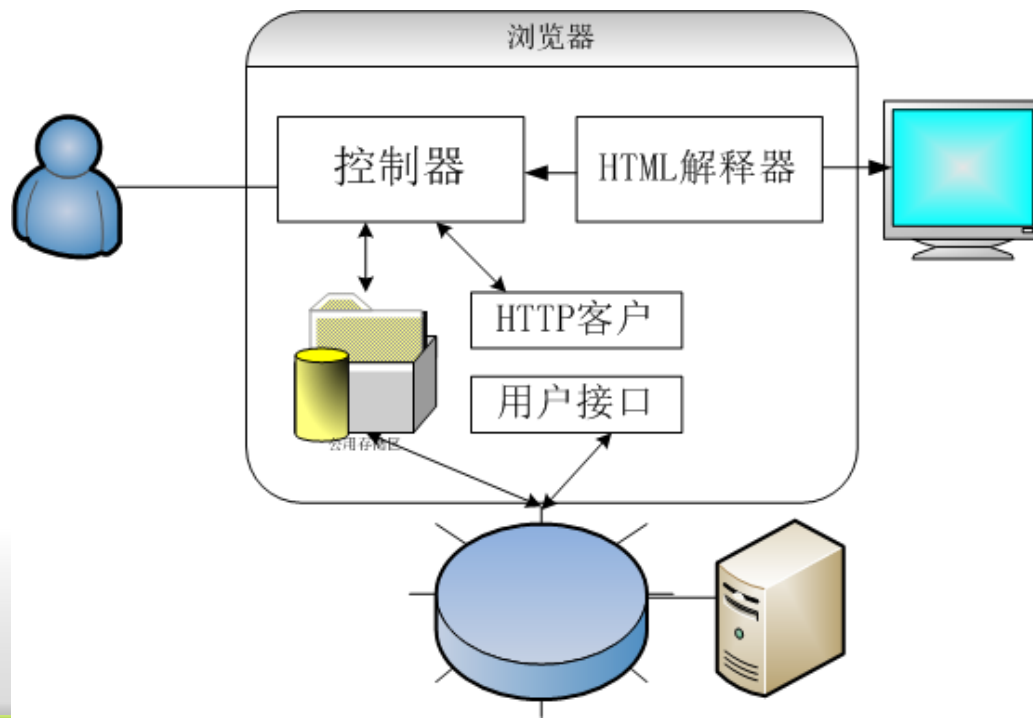
- 客户机/服务器 (C/S) 模式
- B/S
- 服务器Server
  - 为浏览器服务, 提供信息, 是信息源 (HTML文档)
  - IIS, IBM WebSphere, Apache



# 网络应用(五): WWW服务

## ❖ WWW核心-运作方式

- 客户机/服务器 (C/S) 模式
- 浏览器Browser
  - 按用户要求, 选择“链接”, 接收并解释“链接”来的“文档”
  - IE, Netscape, Google Chrome, Opera





# 网络应用(五): WWW服务

## ❖ WWW核心-资源组织方式

### □ 超文本 (Hypertext) 技术

- 用超链接的方法, 将各种不同空间的文字信息组织在一起的网状文本

- 超链接 (Hyperlink) -URL

- WWW站点之间通过超链接相互关联

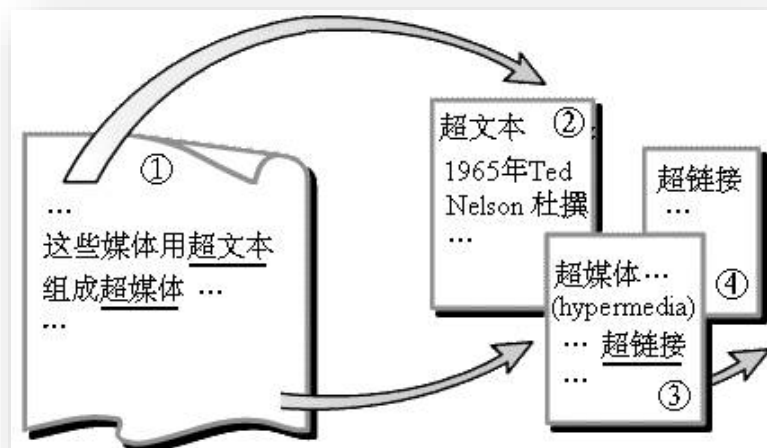
- 超媒体 (Hypermedia)

### □ 使用简便

- 统一资源定位器 **URL** (Uniform Resource Locator)

- URL--- 协议: //域名[: 端口]/文档路径]

- 每一个文档在Internet的范围 内都具有唯一的标识



# 网络应用(五): WWW服务

## URL 的一般形式

- URL 中的字符对大写或小写没有要求。

**<协议>://<主机>:<端口>/<路径>**

ftp —— 文件传送协议 FTP

http —— 超文本传送协议 HTTP

News —— USENET 新闻

**<协议>://<主机>:<端口>/<路径>**

规定的格式

**<协议>://<主机>:<端口>/<路径>**

有时可省略

<主机> 是存放资源的主机  
在互联网中的域名

□ <http://info.tsinghua.edu.cn/html/lmntw/file/xiaoli.htm>

# 网络应用(五): WWW服务

- 使用 HTTP 的 URL 的一般形式

**http://<主机>:<端口>/<路径>**

若再省略文件的<路径>项, 则 URL 就指到互联网上的某个主页 (home page)。更复杂一些的路径是指向层次结构的从属页面。例如:

**http://info.tsinghua.edu.cn/html/lmntw/file/xiaoli.htm**

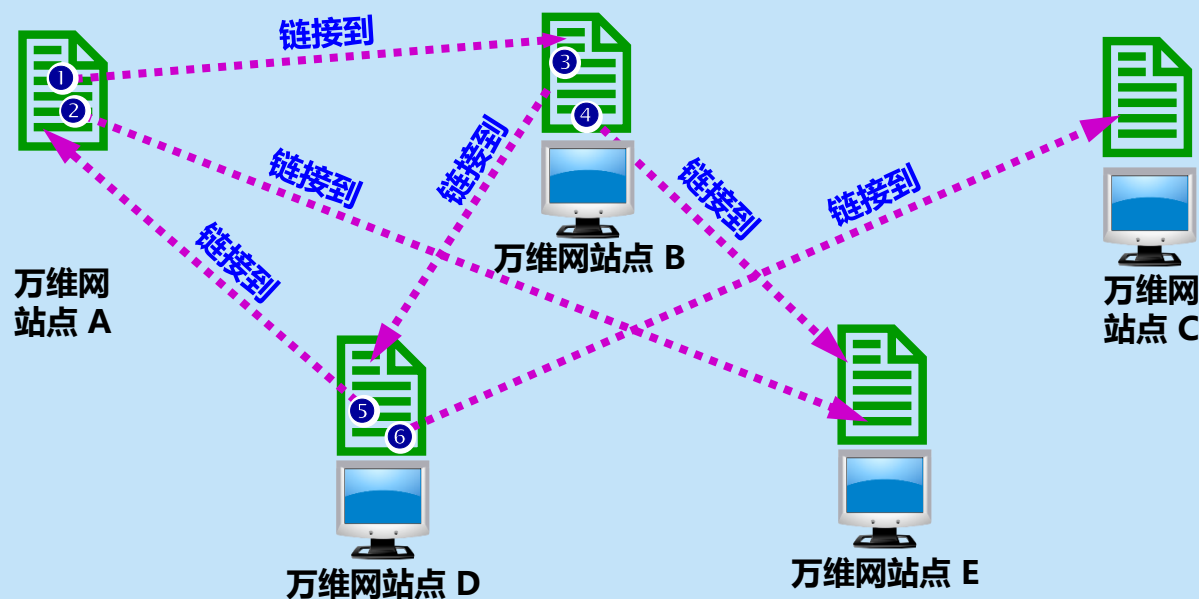
主机域名

路径名

- 现在有些浏览器为了方便用户, 在输入 URL 时, 可以把最前面的“http://”甚至把主机名最前面的“www”省略, 然后浏览器替用户把省略的字符添上。
- 例如, 用户只要键入 ctrip.com, 浏览器就自动把未键入的字符补齐, 变成http://www.ctrip.com。

# 网络应用(五): WWW服务

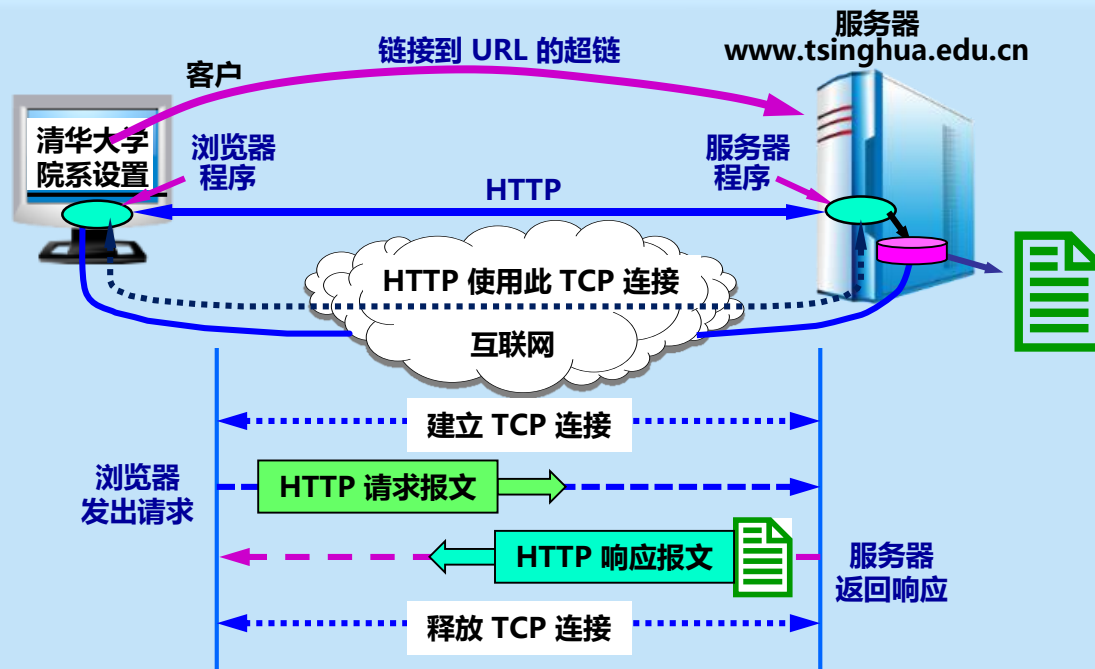
## 万维网提供分布式服务



□ Web观点: 万物只有“文档”“链接”

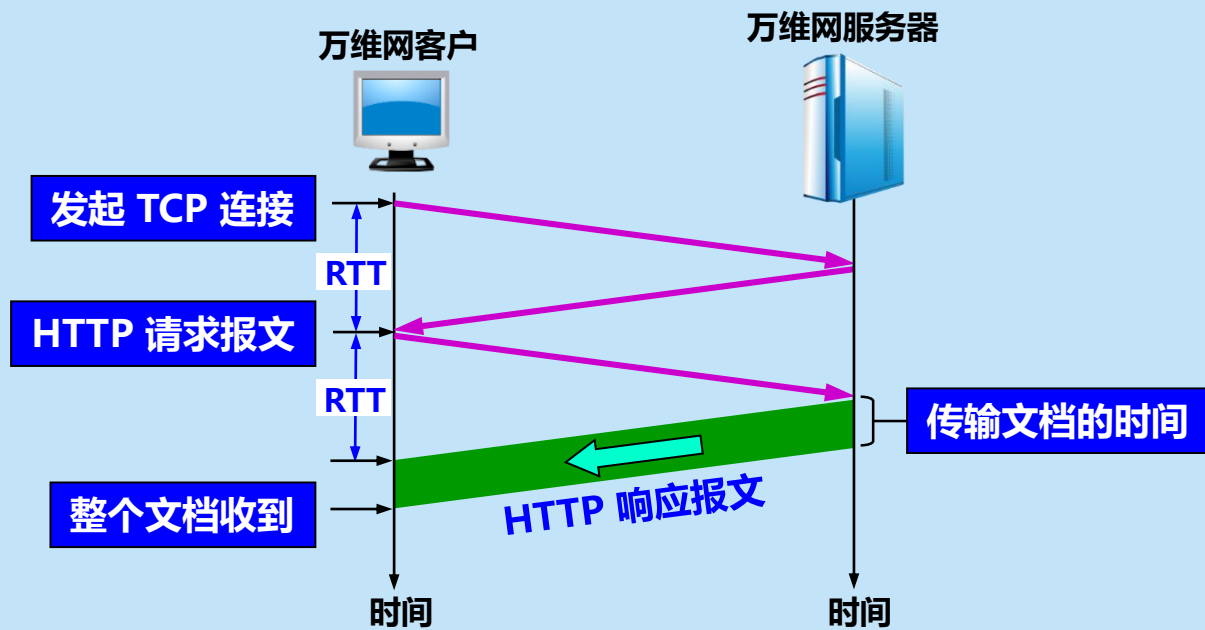
# 网络应用(五): WWW服务

## 万维网的工作过程



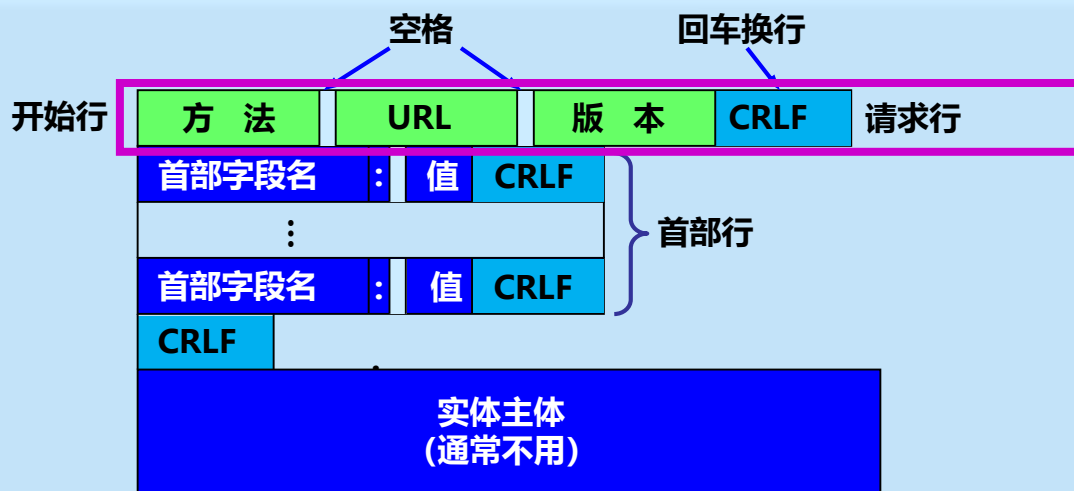
# 网络应用(五): WWW服务

## 请求一个万维网文档所需的时间



# 网络应用(五): WWW服务

## HTTP 的报文结构 (请求报文)

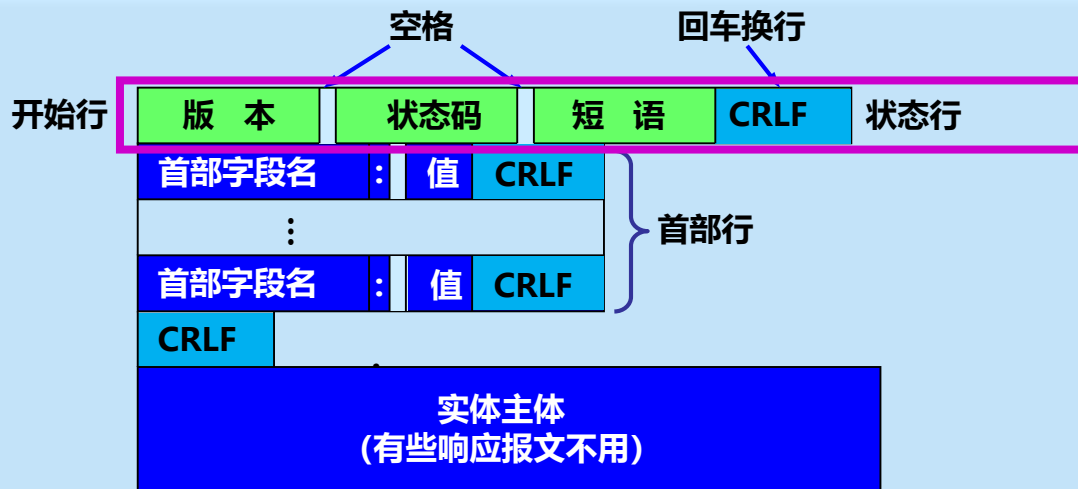


报文由三个部分组成，即开始行、首部行和实体主体。  
在请求报文中，开始行就是请求行。

```
GET /index.html HTTP/1.1
Host:www.example.com
User-Agent: Mozilla/5.0
Accept:text/html
```

# 网络应用(五): WWW服务

## HTTP 的报文结构 (响应报文)



响应报文的开始行是状态行。  
状态行包括三项内容，即 HTTP 的版本，状态码，以及解释状态码的简单短语。

```
HTTP/1.1 200 OK
Date: Tue,01 Nov 2024 14:00:00 GMT
Content-Type:text/html
<html>
    <body>
        <h1>Hello, World!</h1>
    </body>
</html>
```

状态码	含义	描述
200	OK	请求成功，服务器返回所请求的数据。
301	Moved Permanently	永久重定向，资源已被移动到新位置。
404	Not Found	请求的资源未找到，常见于错误的URL。
500	Internal Server Error	服务器内部错误，通常表示服务器出现了问题。



# 网络应用(五): WWW服务

## 在服务器上存放用户的信息

- 万维网站点可以使用 Cookie 来跟踪用户。
- **Cookie** 表示在 HTTP 服务器和客户之间传递的状态信息。
- 使用 Cookie 的网站服务器为用户产生一个**唯一的识别码**。利用此识别码，网站就能够跟踪该用户在该网站的活动。

# 网络应用(五): WWW服务

## ❖ WWW核心-资源表示方式

### – HTML语言

- ◆HTML (Hyper Text Markup Language) 超文本标记语言

  - ◆.HTML .html .HTM .htm

- ◆SGML (Standard Generalized Markup Language) 标准通用标记语言

- ◆所有的文档都采用超文本标记语言HTML来描述

- ◆服务器负责用HTML语言来描述并组织各种文档

  - ◆文档被称为万维网网页

- ◆浏览器解释HTML编写的超媒体文档, 调用相关的软件将信息展示给用户

- ◆XML

- ◆CSS (Cascading Style Sheets) 是层叠样式表, 它是一种样式表语言, 用于为HTML文档定义布局

# 网络应用(五): WWW服务

- ❖ HTML是WWW “世界” 的通用 “语言”
- ❖ HTML语言使用它的元素符号标识 “文本”
- ❖ 元素由一些特定符号或称标识符如 “<” 、 “>” 、 “/” 等ASCII符号组成
- ❖ 一般格式是

`<element-name> ... .. </element-name>`

## 元素名通常成对出现

例如, `<Title>` 这是元素符号的一个例子 `</ Title >`

`<H2>` 元素符的大小写不敏感 `</H2>`

`<h2>` 元素符的大小写不敏感 `</H2>`

`<H2>` 元素符的大小写不敏感 `</h2>`

`<h2>` 元素符的大小写不敏感 `</h2>`

# 静态网页——总体结构

HTML有许多元素，文档通过元素置标就形成了所谓的HTML文档。

HTML文档是一种任何文本编辑器可以创建的文本文件

下面是一个简单的HTML文档，由“<!--”和“-->”引导的是注释行：

```
<HTML>
<HEAD>                                <!-- 表示文档首部开始 -->
<TITLE> 一个HTML实例 </TITLE>        <!-- HTML文档的标题 -->
</HEAD>                                <!-- 表示首部结束 -->
<BODY>                                <!-- 表示HTML文档主体开始 -->
    <img src=thu.jpg alt="清华大学校标">    <!-- 插入图片 --->
    <H1> 一级标题：清华大学</H1><!-- <H1>和</H1>之间的是一级标题 -->
    <H2> 二级标题：工科</H2>
    <H3> 三级标题：计算机</H3>
    <H4> 总共可以定义6级标题</H4>
    <P> 正文段落 </P>                    <!-- <P>和</P>之间是文档的一个段落-->
    <P> 段落2
    <font size=7>字体7级， </font>
    <font size=6>6级， </font>
    <font size=1>1级， </font>
    </P>
    </BODY>                                <!-- 表示主体结束 -->
</HTML>                                <!-- 表示HTML文档结束 -->
```



当浏览器从服务器读取这个HTML文档后，就会按照HTML文档中的各种元素，根据浏览器所使用的显示器的大小和分辨率大小，将HTML进行解释并显示。

# 动态网页——表单(FORM)标记

## ■ 基本语法

```
<form action="url" method=*>
```

...

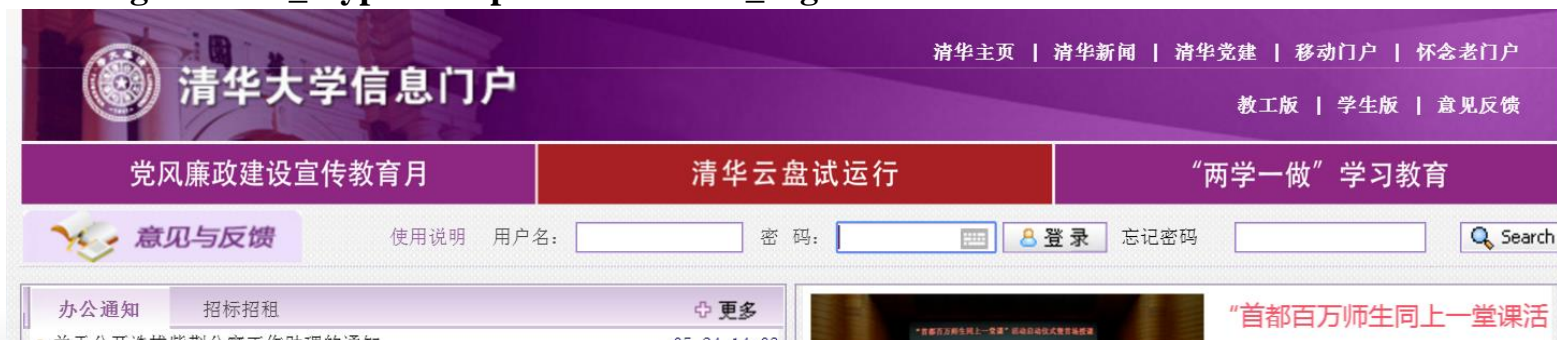
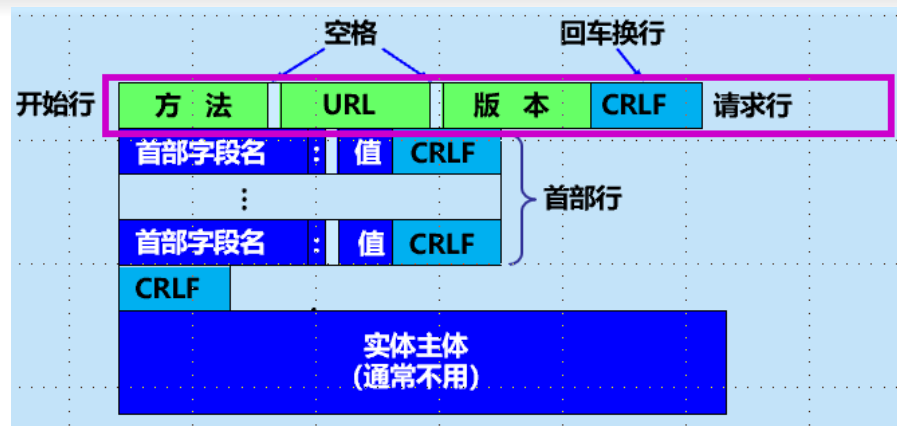
```
<input type=submit> <input type=reset>
```

```
</form>
```

\*=GET, POST

## ■ GET

- 将数据打包放置在环境变量QUERY\_STRING中作为URL整体的一部分传递给服务器
- `https://www.baidu.com/s?wd=%E6%B8%85%E5%8D%8E&rsv_spt=1&rsv_iqid=0xd98d8de100003cdf&issp=1&f=8&rsv_bp=1&rsv_idx=2&ie=utf-8&tn=baiduhome_pg&rsv_enter=1&rsv_dl=tb&rsv_sug3=8&rsv_sug1=6&rsv_sug7=100&rsv_sug2=0&rsv_btype=i&inputT=2004&rsv_sug4=2005`



# 动态网页——表单(FORM)标记

## ■ 基本语法

```
<form action="url" method=*>  
...  
<input type=submit> <input type=reset>  
</form>  
*=GET, POST
```

## ■ POST

- 分离地传递数据给脚本
- 脚本通过标准输入或临时文件获取这些数据
- 环境变量QUERY\_STRING将不再设置.
- form

## ■ 表单中提供给用户的输入形式

```
<input type=* name=**>  
*=text, password, checkbox, radio,  
image, hidden, submit, reset  
**=Symbolic Name for CGI script
```

# 动态网页——表单(FORM)标记

```
<form id="login-form" action='https://info.tsinghua.edu.cn:443/Login' method="post">
  <td class="username">用户名: </td>
  <td class="srk">
    <input name="userName" id="userName" type="text" size="15" class="text"/></td>

  <td class="username">密码: </td>
  <td class="srk">
    <input name="password" type="password" size="14" class="text" />      </td>

  <td class="but" style="width:140px;"> <input type="image" src="initial/all/images/t_09.gif" />
    <a href= "https://id.tsinghua.edu.cn/f/ recovery/password/reset" target="_blank">忘记密码</a> </td>
</form>
```

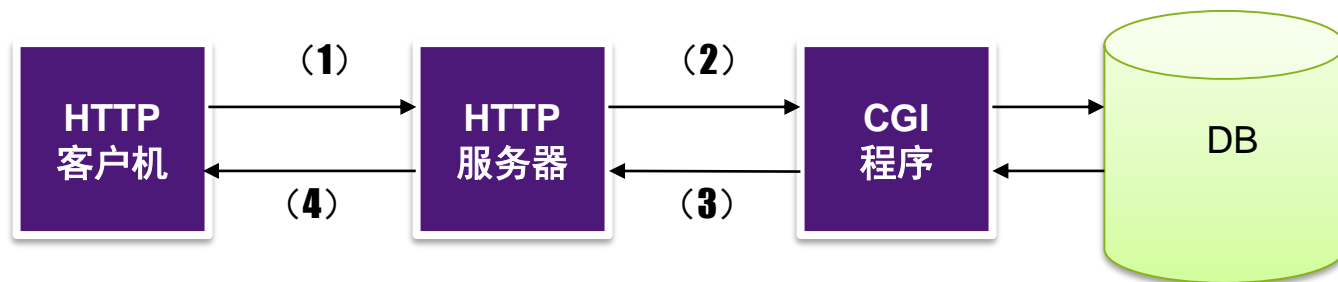


# 动态网页——表单(FORM)标记

## ■ 静态页面/动态页面

## ■ CGI(Common Gateway Interface)程序

- CGI 标准-是连接外部应用程序与服务器的一个接口标准
- CGI是运行在web服务器上的一个程序，通常由浏览器的输入触发
- 是连接服务器和系统中其他程序如数据库的搜索引擎的桥梁。



## □ 实现过程

- 客户机与服务器建立连接，并送申请
- 服务器接收客户机的申请，准备环境变量，启动CGI程序
- CGI程序将数据加工处理，并送信息给服务器
- 服务器送信息给客户机，客户机显示信息给用户



# 动态网页——表单(FORM)标记

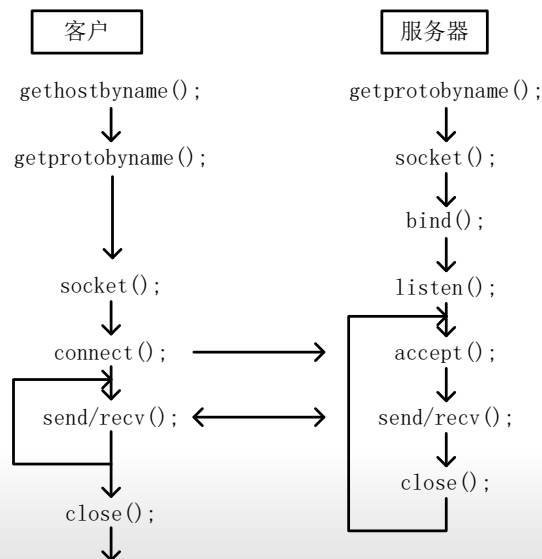
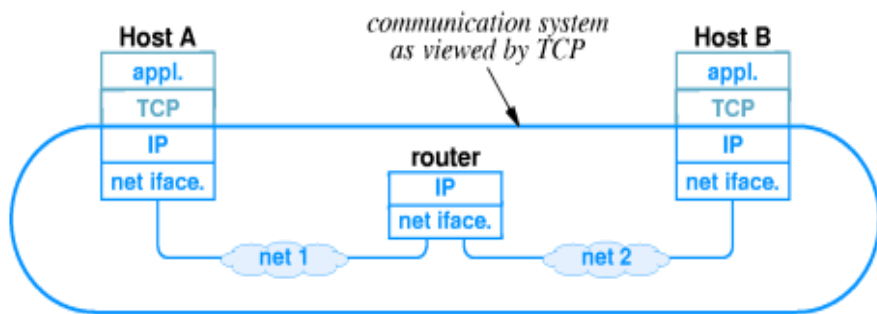
## ■ 调用形式

```
<form method= "post"    action= "/htbin/cessearch.exe" >
```

```
<A HREF="http://www.popchina.com/cgi-bin/getdate">Display the Date</A>
```

## ■ 客户机-服务器通信

- 建立一个连接，即打开一个Socket，将申请内容写入它；
- 申请一般通过http的方法get, post, 建立一个申请头信息头，一并提交；
- 服务器根据浏览器的要求将CGI的结果信息返送回客户机（.HTM文档）



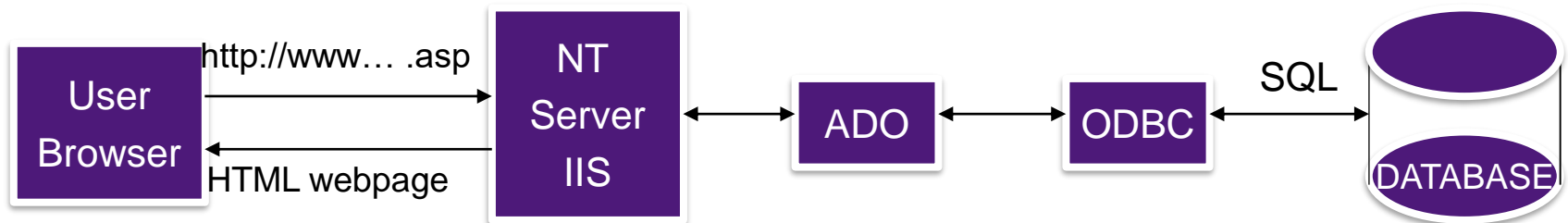
客户/服务器Socket编程模型

# Microsoft的ASP 技术

- ASP是MicroSoft Active Server Pages 缩写-动态服务器主页
- 微软公司开发的一套服务器端脚本环境，ASP内含于IIS3.0、4.0之中
  - 通过ASP可以结合 HTML 语句、文本、脚本命令和 ActiveX 元件生成 ASP 文件（.ASP）
  - 建立动态、交互、高效的WEB网站的服务器的端应用程序，但是不需要复杂的编程
- IIS3.0中提供了三种服务
  - WWW、Gopher、FTP
- 解释语言
  - .asp程序无须编译，ASP程序的控制部份，是使用VBScript、JScript等脚本语言来设计的
- 脚本引擎是处理脚本程序的COM(Component Object Model)

# 浏览器访问数据库流程

- ❑ 用户通过浏览器（FORM）向服务器提出申请
- ❑ IIS对. ASP文件进行分析，解释执行<%..., ... 语句..., ... %>中语句
- ❑ 用ADO（ ActiveX Data Objects ）的对象Connection与支持ODBC（ Open Database Connectivity ）的数据库相连
- ❑ 执行SQL语句，操作完毕，Connection对象关闭数据库，将结果送IIS
- ❑ IIS加工结果成HTML格式，送给浏览器
- ❑ 浏览器执行HTML语句，显示结果



# ASP-语法

## ■ ASP语句标记符

<%.....%>

## □ ASP使用上述符号将script程序码包起来，嵌在HTML语句中，IIS可以识别并执行

<% Mystring="This is my string" %>

- 在VBScript中变量是不用声明的

## □ 脚本语言类型声明标志

- <script>.....</script>
- <script language="VBScript"> </script>

## □ 使用其他描述语言标志

- <SCRIPT RUNAT=SERVER LANGUAGE=JSCRIPT>
- procedure definition
- </SCRIPT>

## □ VBScript中声明一个变量-使用Dim语句

- <script language="VBScript">
- Dim Mystring
- Mystring="This is my string"
- </script>

```
<%  
    mystr="Hello ASP"  
    Response.Write "<html> <body> "  
    Response.Write mystr  
    Response.Write "</body> </html> "  
%>  
  
<HTML><BODY>  
    Hello ASP  
</BODY></HTML>
```

# ASP-内建对象

## ■ Request对象

- 可以使用Request对象访问任何基于HTTP请求传递的所有信息，包括从HTML表格用POST或GET方法传递的参数、cookie和用户认证
- Request对象使您能够访问客户端发送给服务器的二进制数据
- 通常是浏览器上FORM传来的用户申请消息
- 语法:

Request[.集合|属性|方法](变量)      *user= request.getParameter("username")*

## ■ Response对象

- 与Request相反，Response对象是用来控制发送给用户的信息，包括直接发送信息
- 给浏览器、重定向浏览器到另一个URL或设置cookie的值。
- 语法:

Response.collection|property|method

# ASP-内建对象

## □ Session

- 存储特定的用户会话所需的信息，页之间跳转时，对象中的变量不会清除
- 如果该用户还没有会话，则Web服务器将自动创建一个Session对象
- 当会话过期或被放弃后，服务器将终止该会话。

## ■ Server

- Server对象提供对服务器上的方法和属性的访问，其中大多数方法和属性是作为实用程序的功能服务的。有了Server对象，你就可以在服务器上启动ActiveX对象例程，并使用Active Server服务提供象HTML和URL编码这样的函数。

语法

**Server.property|method**

# 网络应用(六)-搜索引擎 (Search Engine)

## ■ 产生背景

- 用户庞大
- 信息杂乱无序——不同的标准/ 风格/ 随意/ 动态数据
- 网上信息爆炸——知识宝库/ 信息渣滓
- 如何获得信息——手工读主页？

## ■ 搜索引擎的出现

- 搜索引擎是国际互连网上解决信息发现和查询的一种技术或工具
- 1994年，美国科罗拉多大学、南加州大学合作开发的**Harvest**，最早的搜索引擎



Google 搜索

手气不错

# 网络应用(六)-搜索引擎 (Search Engine)

## □ 典型产品

- AltaVista , AOL Search , Ask Jeeves , Exite , Go , Google , GoTo.com , HotBot , Infoseek , Inktomi , LookSmart , Lycos , MetaCrawler , Netscape Search , Northern Light , WebCrawler , WWW(Worm) , Yahoo

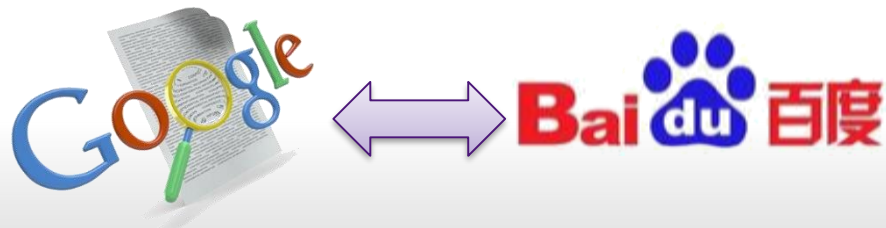
## ■ Google

- 1995瑟盖·布林和拉里·佩奇
- 1998正式发布
- 1999网站开通
- 2000盈利
- 2010google.cn停运



## □ Baidu

- 2000李彦宏





# 网络应用(六)-搜索引擎 (Search Engine)

## □ 分类列表式搜索引擎

- 大量人力浏览页面，手工分类，整理后建立分类式目录索引
- 覆盖面窄，但是，比较精
- Yahoo hao123



## □ 基于巡视软件的搜索引擎

- 应用最广泛
- 按照给定的规则漫游，分析并返回遇到的文档信息，这些信息进一步抽样、加工存入索引库，而搜索引擎提供一定的查询界面和算法，帮助诱导用户获得所需信息。
- AltaVista (DEC, 2.5亿页), Lycos(梅隆, 0.5亿页), Exite (Architext soft 2.14 亿页) 等



# 网络应用(六)-搜索引擎 (Search Engine)

## □ 元搜索引擎

- 依赖其他原始引擎的索引或查询接口来实现查询
- 从众多原始引擎返回的信息中，精确地挑选出用户所需的信息
- 能提供比原始引擎更好的相关性、覆盖面更广。
- 与原始引擎同样的缺点



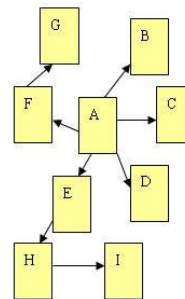
# 网络应用(六)-搜索引擎 (Search Engine)

## □ 搜索引擎的主要功能

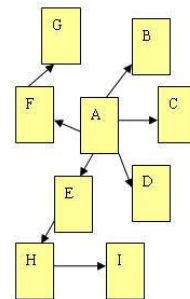
- 信息发现, 信息标引, 信息存储, 信息检索, 信息显示

## □ 搜索引擎的原理与功能

- 搜索引擎是与因特网相连 (一台或多台) 服务器上工作的一组程序
- 巡视软件 (Robot, Web wander, Webcrawler, Spider)
  - 在预设WWW范围内漫游, 按照一定的协议 (如HTTP协议) 和规则搜集位于WWW上的信息资源
  - 对收集到的信息进行预处理 (文字处理、排名), 按照特定的方法进行标引
  - 将结果信息保存到索引库里
- 查询界面-系统为用户提供了查询界面, 用户可根据界面形式, 填入要求, 向引擎提交
- 检索软件-检索软件按用户查询要求, 查找符合用户所需信息, 并将结果送客户机
- 显示结果-按一定格式显示结果信息



广度优先的抓取顺序:  
A-B-C-D-E-F-H-G-I



深度优先的抓取顺序:  
A-F-G  
E-H-I

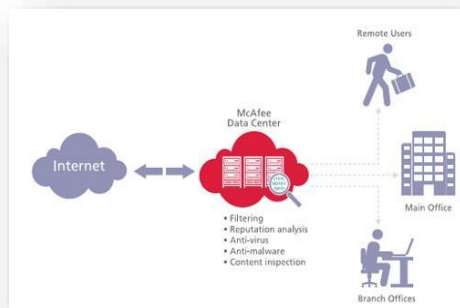
# 网络应用(七)-云计算 (Cloud Computing)

## □ 云计算原理

- 透过网络将庞大的计算处理程序自动分拆成无数个较小的子程序，由多部服务器计算分析之后将处理结果回传给用户
- 一种通过Internet以服务的方式提供动态可伸缩的虚拟化的资源的计算模式

## □ 云计算特点

- 资源配置动态化
- 需求服务自助化
- 以网络为中心
- 资源的池化和透明化



□ 云计算是一种商业模式的体现方式，代表了企业计算方式的改变-Apple

□ 问题可靠和安全性

# 网络应用(八)-区块链 (Blockchain)

## ■ 区块链

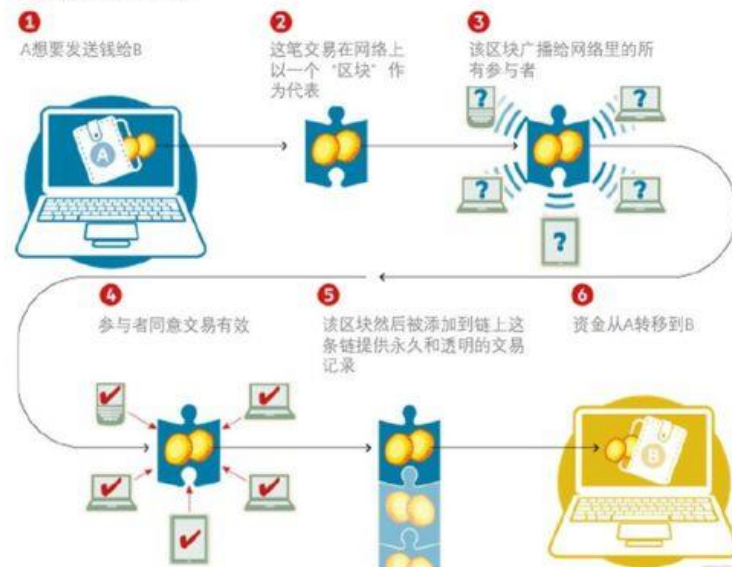
- 区块-信息块
- 链-有时间顺序的区块组合
- 中本聪，比特币创始人，日裔美国人，2008



## ■ 特征

- 去中心化、分散数据库
- 不可逆
- 开放
- 自治
- 匿名
- 共识机制

区块链如何工作





# 网络应用(九)-区块链 (Blockchain)

## ■ 应用

### □ 金融

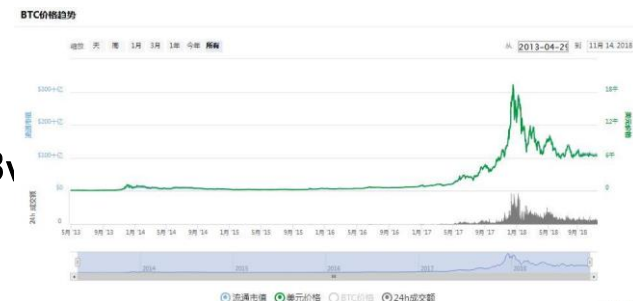
### □ 比特币

- 数据、方程的一个特解
- 稀缺性-2100万
- 地址: 33位1DwunA9otZZQyhkVvkLJ8DV1tuSwMF7r3\
- 安全性-加密算法

### □ 信息传输

### □ 个性化电子商品交易

### □ 勒索病毒WannaCry



# 谢 谢

请不要将课件上传到公共网络平台上~~