

第6章 应用层



回顾

➤ TCP

➤ 面向字节流

➤ UDP

➤ 确认

➤ 三次握手

➤ 重传

➤ 慢开始、冲突避免

➤ 流量控制

应用层协议的特点

- 应用层协议都是为了解决某一类实际应用问题
- 网络当中解决某一类实际问题就是通过位于不同主机中应用层的多个进程之间的通信来完成
- 应用层的许多协议都是基于客户服务器方式

指引

- 域名系统DNS (Domain Name System)
- 文件传送协议FTP (File Transfer Protocol)
- 远程终端协议TELNET
- 万维网WWW (World Wide Web)
- 电子邮件 (SMTP, POP3, IMAP)
- 动态主机配置协议DHCP
- 简单网络管理协议SNMP
- 系统调用和应用编程接口



因特网的域名结构

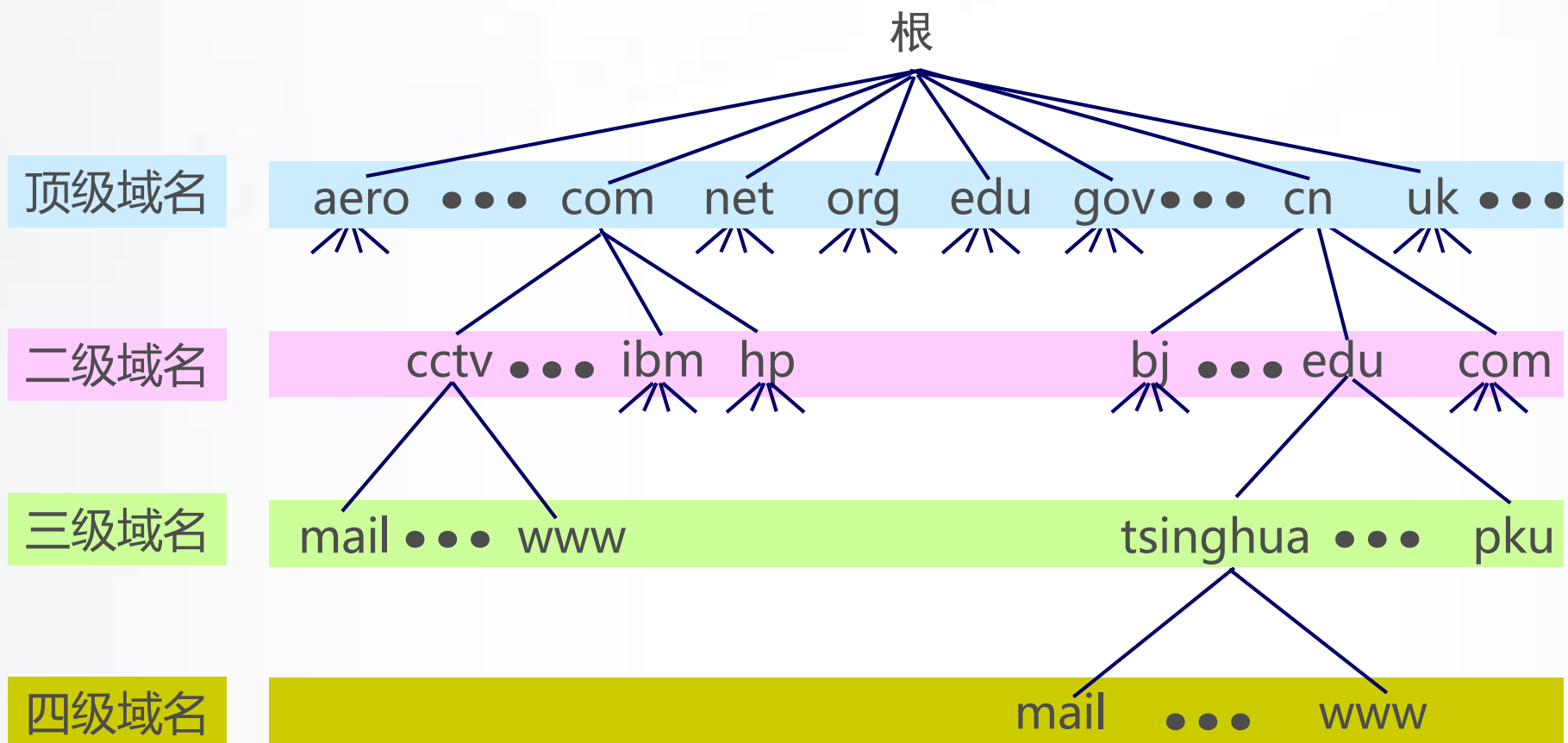
➤ 因特网采用了层次树状结构的命名方法。

域名的结构由标号序列组成，各标号之间用点隔开：

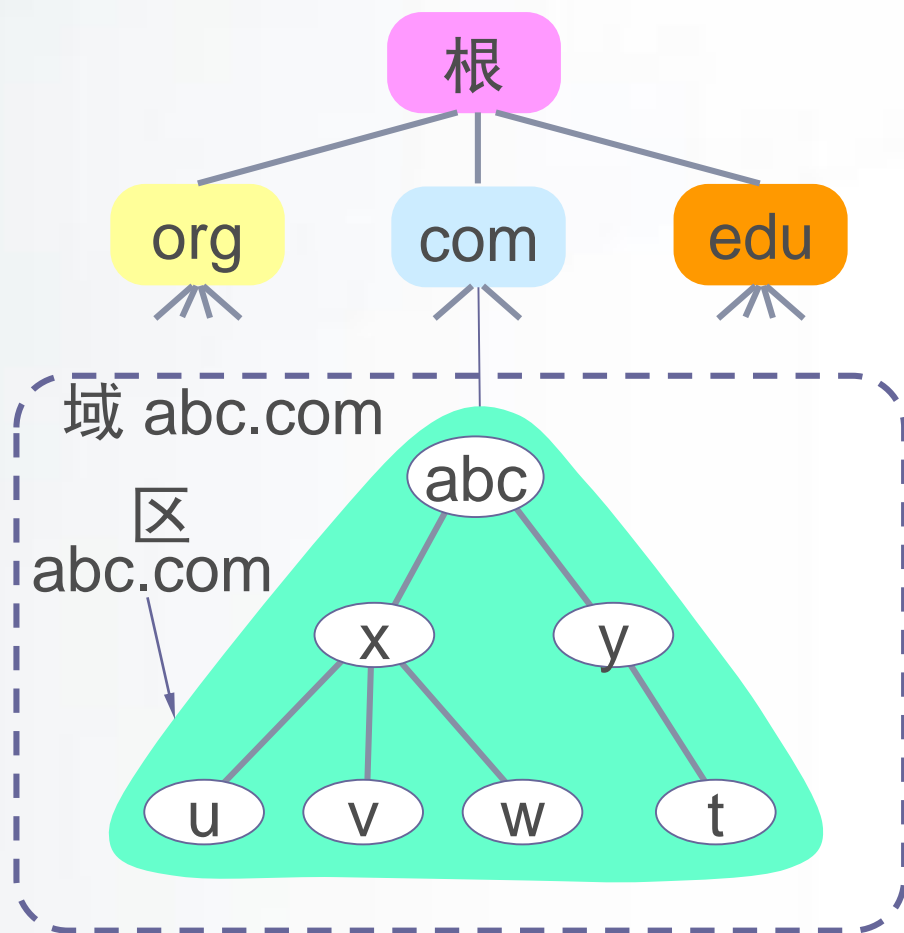
... . 三级域名 . 二级域名 . 顶级域名

例如：mail.sohu.com

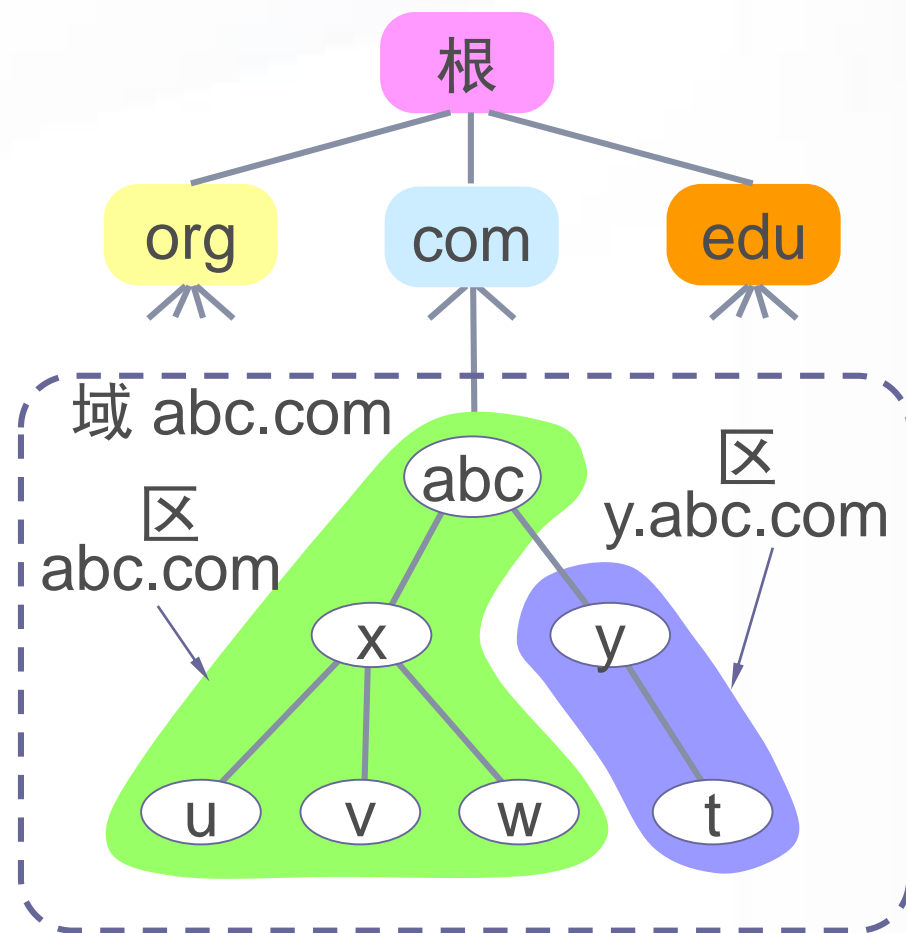
因特网的域名空间



区的不同划分方法举例

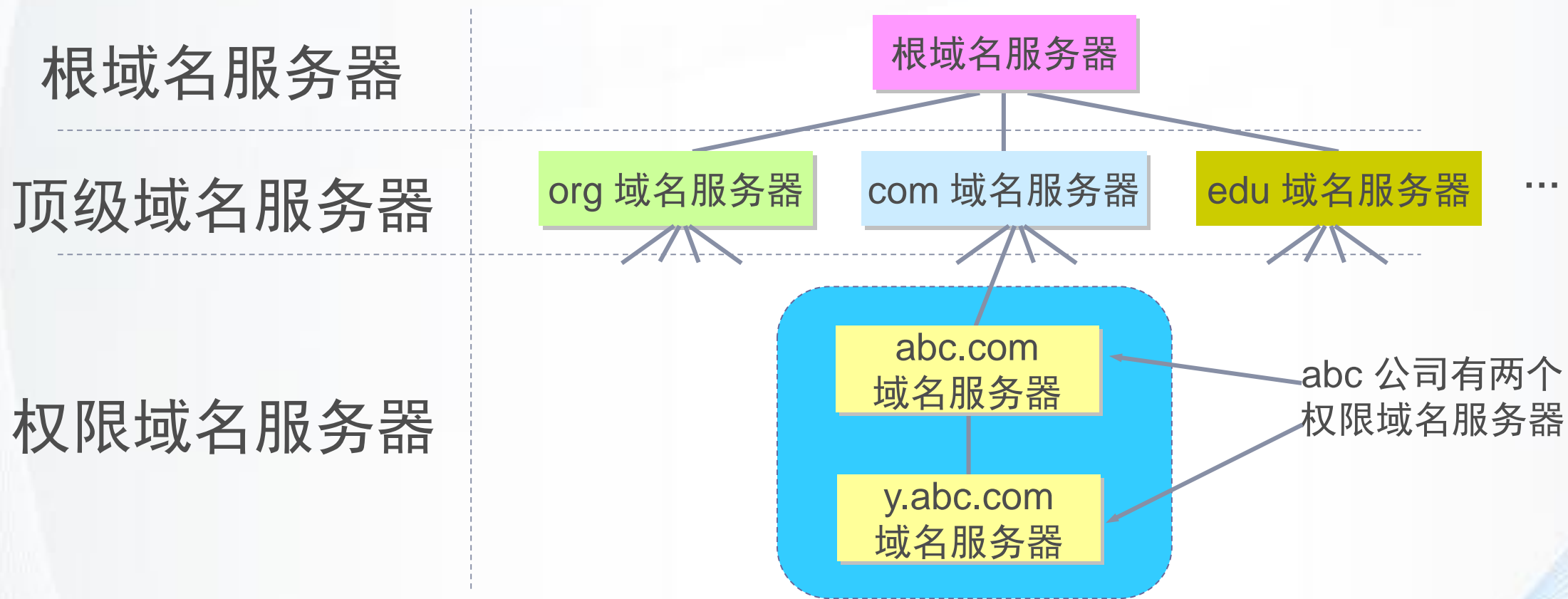


(a) 区 = 域



(b) 区 < 域

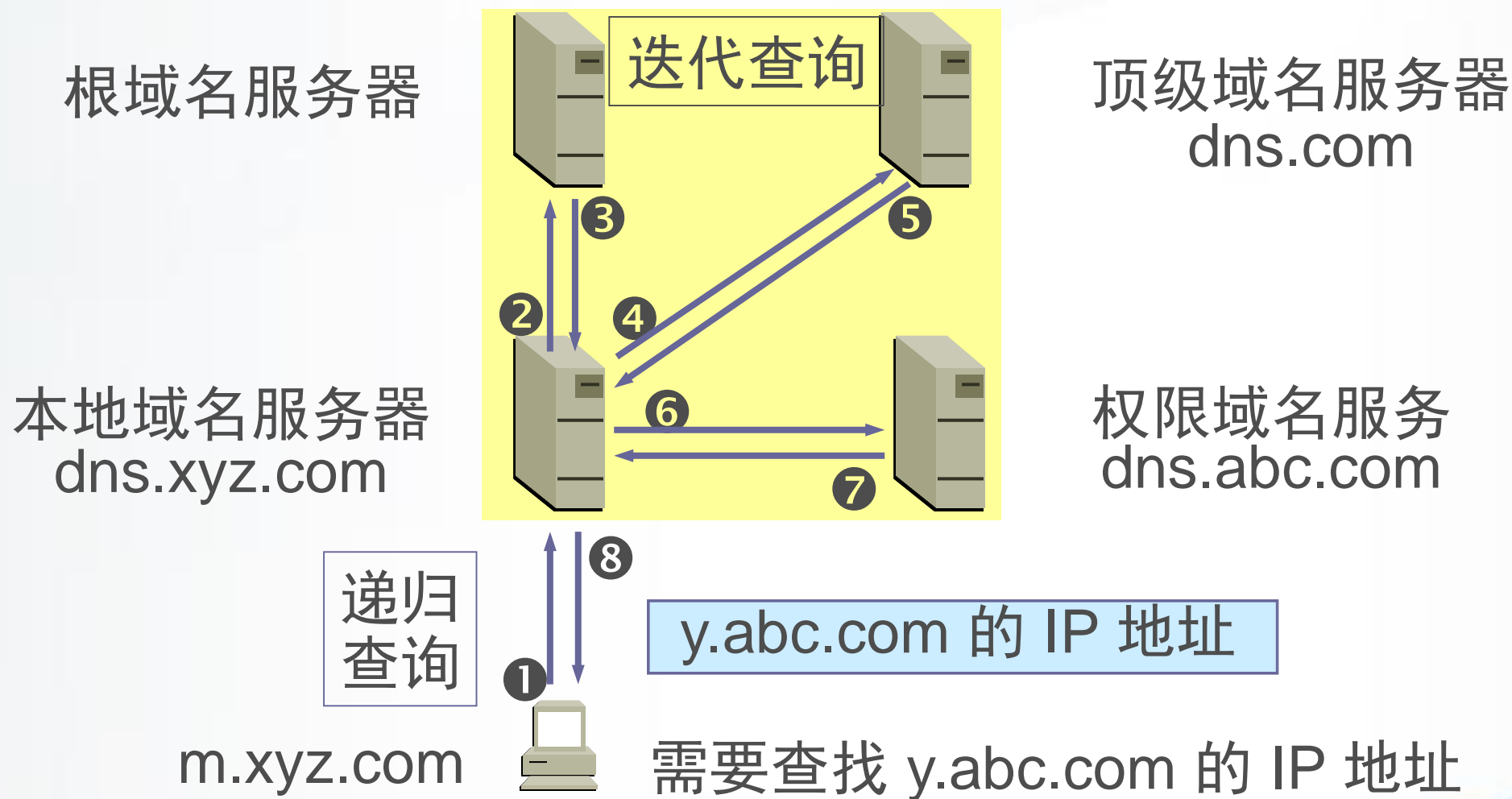
树状结构的DNS域名服务器



域名服务器有以下四种类型

- 根域名服务器
- 顶级域名服务器
- 权限域名服务器
- 本地域名服务器

本地域名服务器采用迭代查询



提高域名服务器的可靠性

- 主域名服务器
- 辅助域名服务器
- DNS服务使用53端口，用UDP发送

动手实验

- 实验6.1：安装DNS服务器
- 实验6.2：配置DNS服务器

指引

- 域名系统DNS (Domain Name System)
- 文件传送协议FTP (File Transfer Protocol)
- 远程终端协议TELNET
- 万维网WWW (World Wide Web)
- 电子邮件 (SMTP, POP3, IMAP)
- 动态主机配置协议DHCP
- 简单网络管理协议SNMP
- 系统调用和应用编程接口



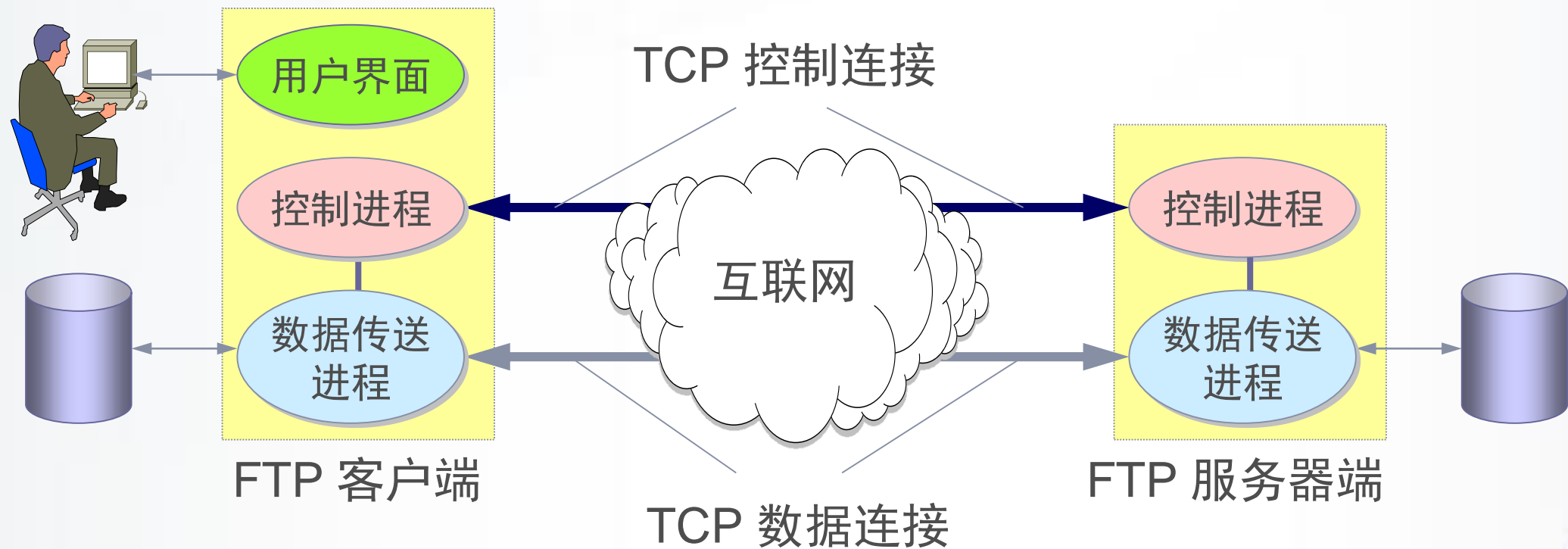
FTP文件传送协议

- **文件传送协议** FTP (File Transfer Protocol)使用 TCP 可靠的运输服务，提供交互式的访问。
- 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。

主进程的工作步骤

- 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。
- 回到等待状态，继续接受其他客户进程发来的请求。

FTP使用的两个TCP连接



动手实验

➤实验6.5：安装配置FTP服务器

指引

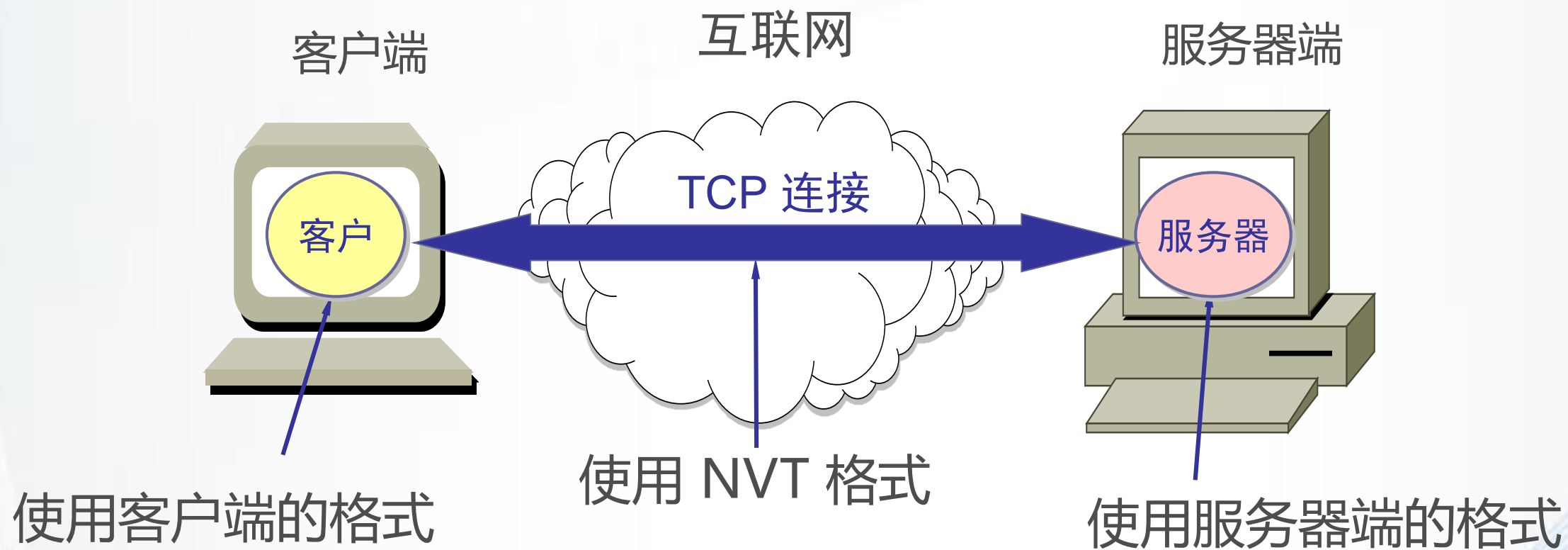
- 域名系统DNS (Domain Name System)
- 文件传送协议FTP (File Transfer Protocol)
- 远程终端协议TELNET
- 万维网WWW (World Wide Web)
- 电子邮件 (SMTP, POP3, IMAP)
- 动态主机配置协议DHCP
- 简单网络管理协议SNMP
- 系统调用和应用编程接口



远程终端协议TELNET

- 用户用 TELNET 就可在其所在地通过 TCP 连接登录到远地的另一个主机上。
- TELNET 能将用户的击键传到远地主机，同时也能将远地主机的输出通过 TCP 连接返回到用户屏幕。

TELNET使用网络虚拟终端NVT格式

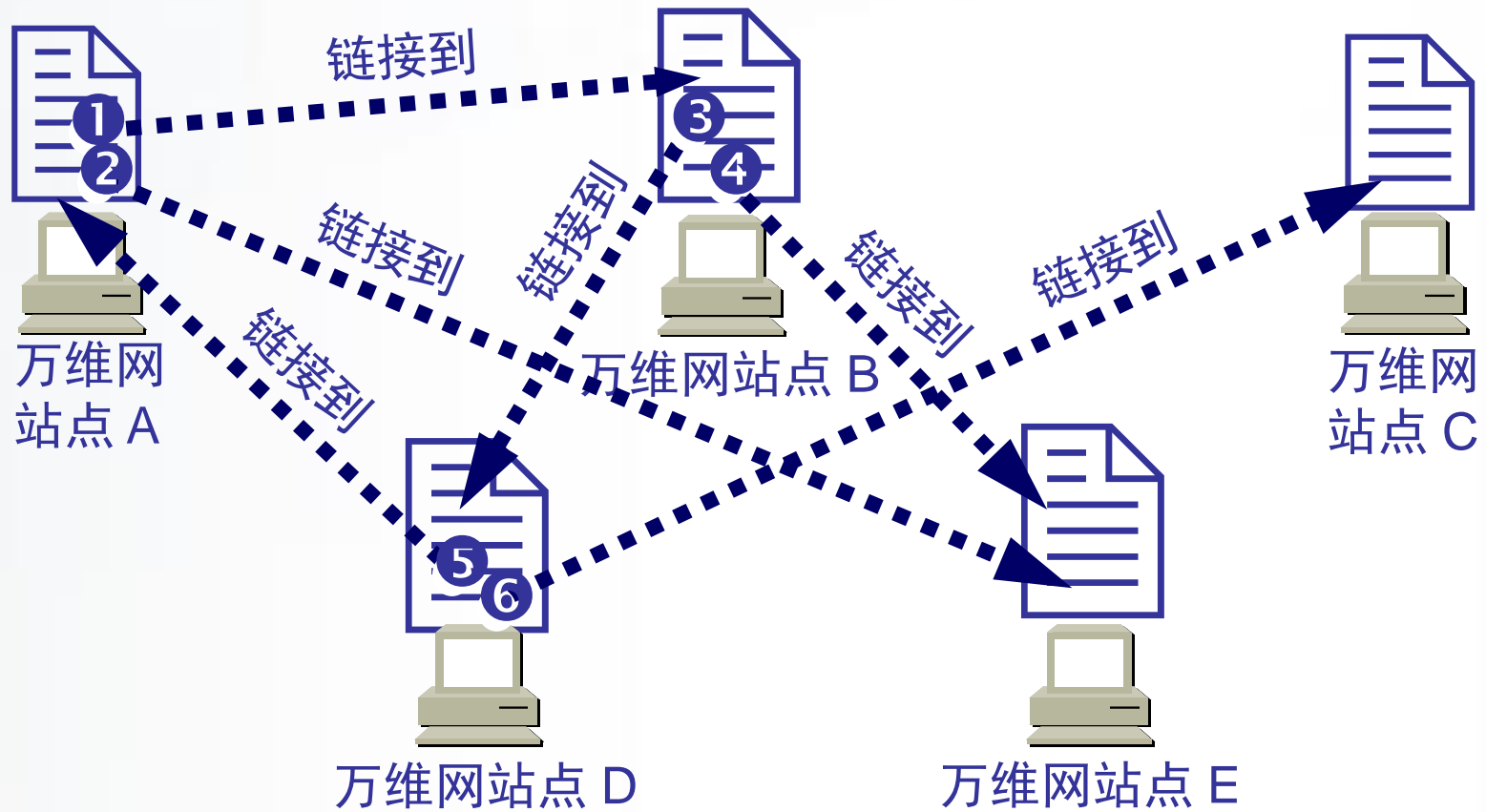


指引

- 域名系统DNS (Domain Name System)
- 文件传送协议FTP (File Transfer Protocol)
- 远程终端协议TELNET
- 万维网WWW (World Wide Web)
- 电子邮件 (SMTP, POP3, IMAP)
- 动态主机配置协议DHCP
- 简单网络管理协议SNMP
- 系统调用和应用编程接口



万维网提供分布式服务



万维网相关概念

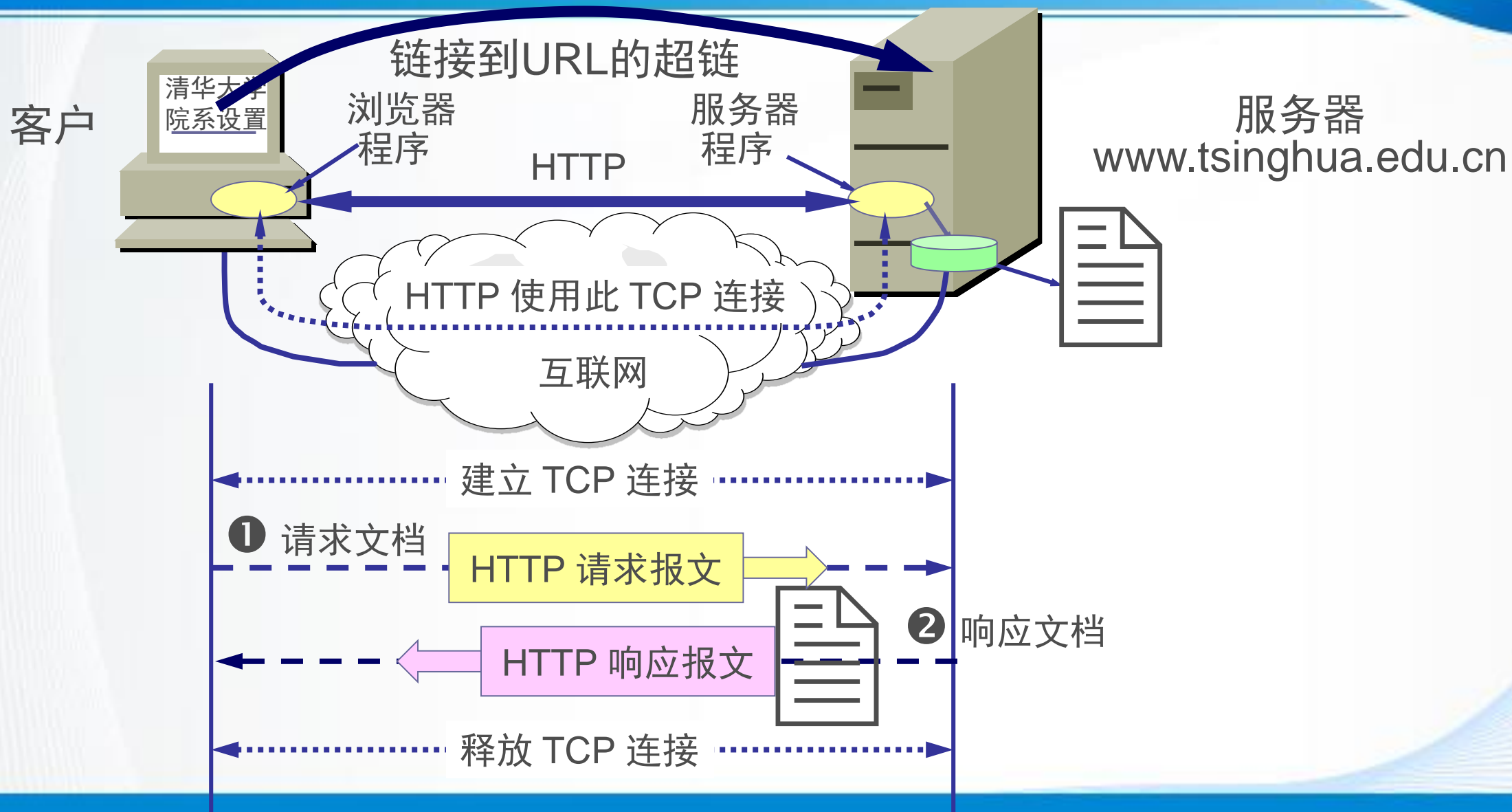
- 客户服务器方式
- 客户程序
- 浏览器
- 服务器程序
- 万维网服务器
- 页面
- 统一资源定位符 URL
- HTTP使用TCP连接
- 超文本标记语言 HTML
- 搜索引擎

URL的一般形式

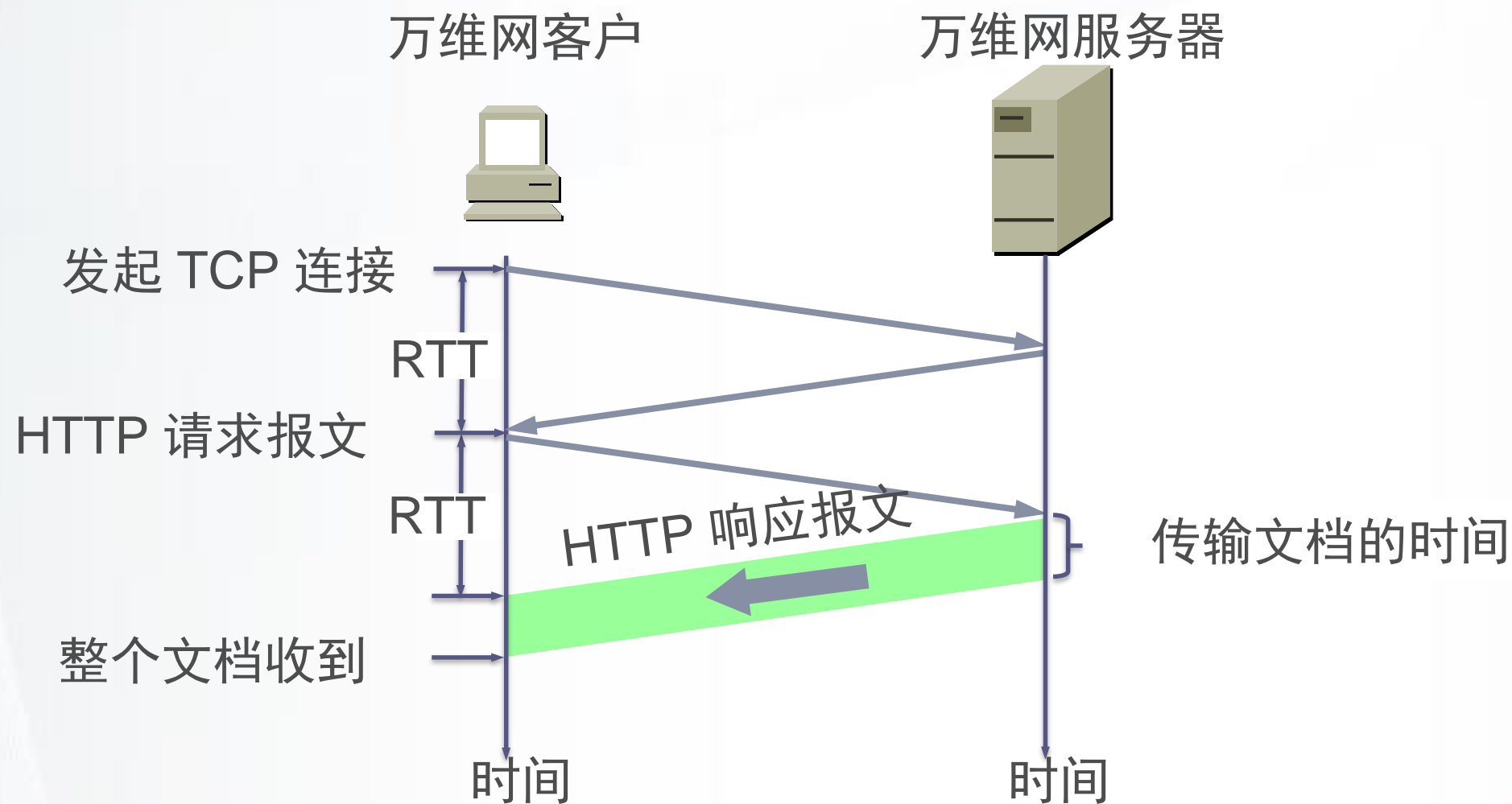
- 由以冒号隔开的两大部分组成，并且在 URL 中的字符对大写或小写没有要求。
- URL 的一般形式是：

<协议>://<主机>:<端口>/<路径>

万维网的工作过程



请求一个万维网文档所需的时间



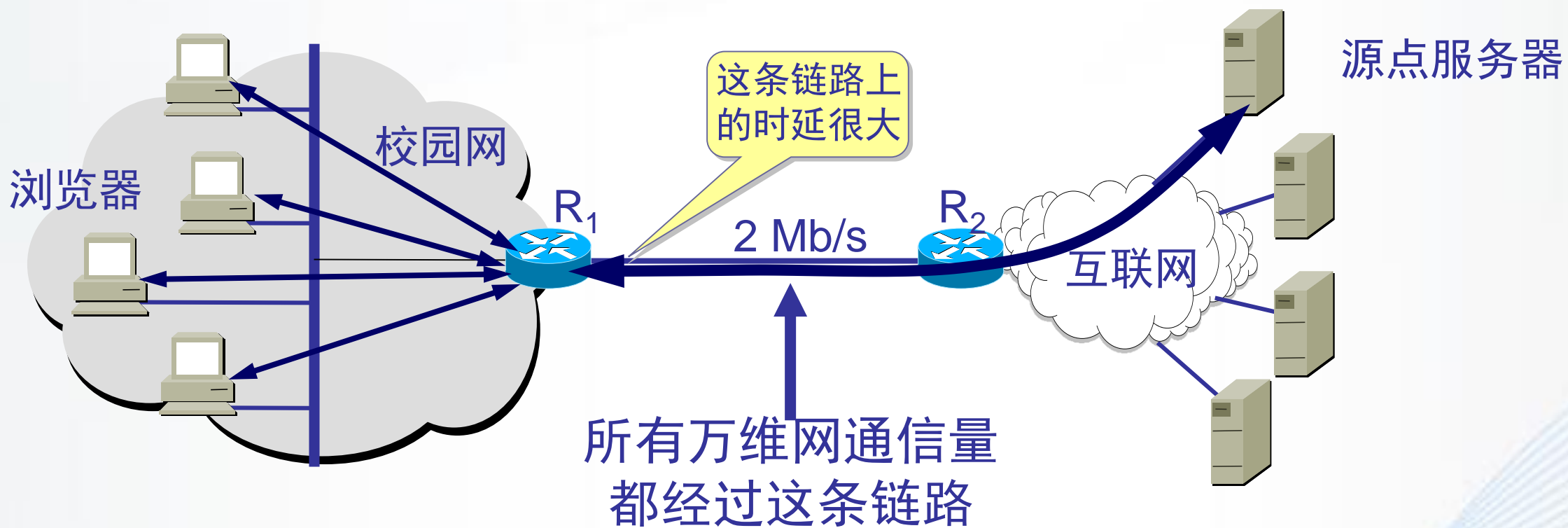
持续连接 (persistent connection)

- 非流水线方式
- 流水线方式

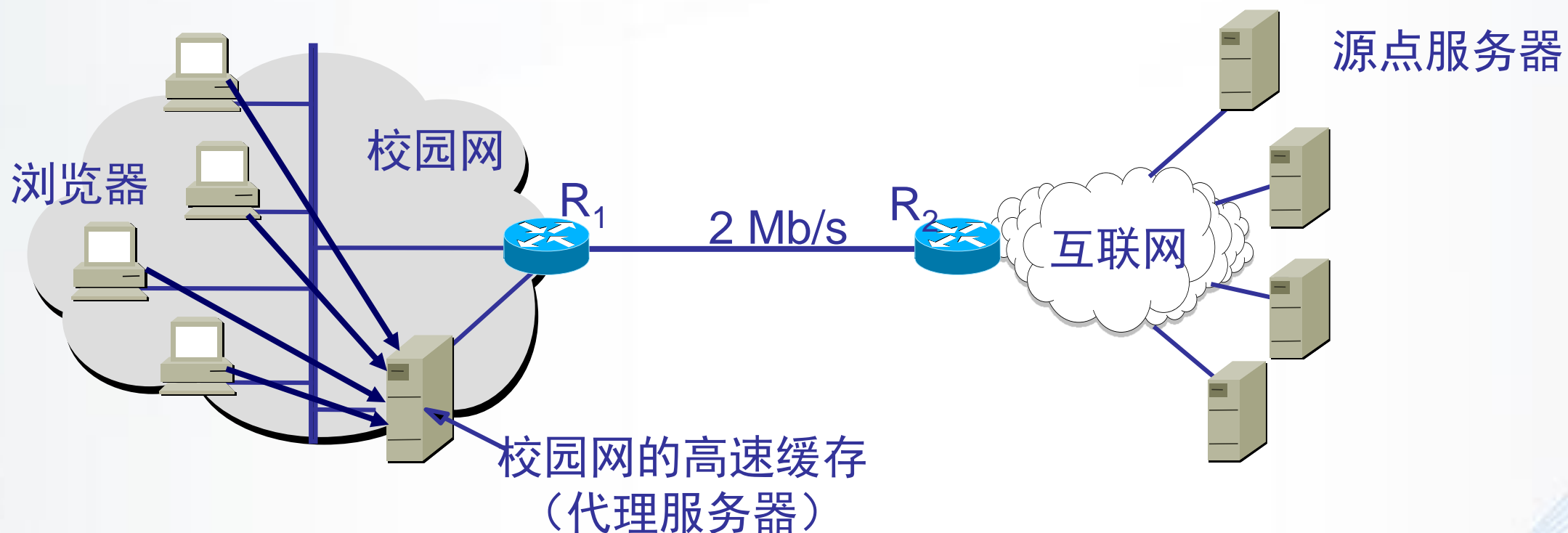
代理服务器

- **代理服务器**(proxy server)又称为万维网高速缓存(Web cache)，它代表浏览器发出 HTTP 请求。
- 万维网高速缓存把最近的一些请求和响应暂存在本地磁盘中。
- 当与暂时存放的请求相同的新请求到达时，万维网高速缓存就把暂存的响应发送出去，而不需要按 URL 的地址再去因特网访问该资源。

没有使用高速缓存的情况



使用高速缓存的情况



HTTP的报文结构

➤ HTTP 有两类报文

- 请求报文——从客户向服务器发送请求报文。
- 响应报文——从服务器到客户的回答。

在服务器上存放用户的信息

- 万维网站点使用 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。

超文本标记语言HTML

HTML文档是一种可以用任何文本编辑器创建的 ASCII 码文件

```
<HTML>
```

```
<HEAD>
```

```
  <TITLE>一个 HTML 的例子</TITLE>
```

```
</HEAD>
```

```
<BODY>
```

```
  <H1>HTML 很容易掌握</H1>
```

```
  <P>这是第一个段落。虽然很  
    短，但它仍是一个段落。</P>
```

```
  <P>这是第二个段落。</P>
```

```
</BODY>
```

```
</HTML>
```

万维网的信息检索系统

- 最著名的全文检索搜索引擎
 - Google (谷歌) (www.google.com)
 - 百度 (www.baidu.com)

动手实验

➤实验6.3：安装配置Web服务器

指引

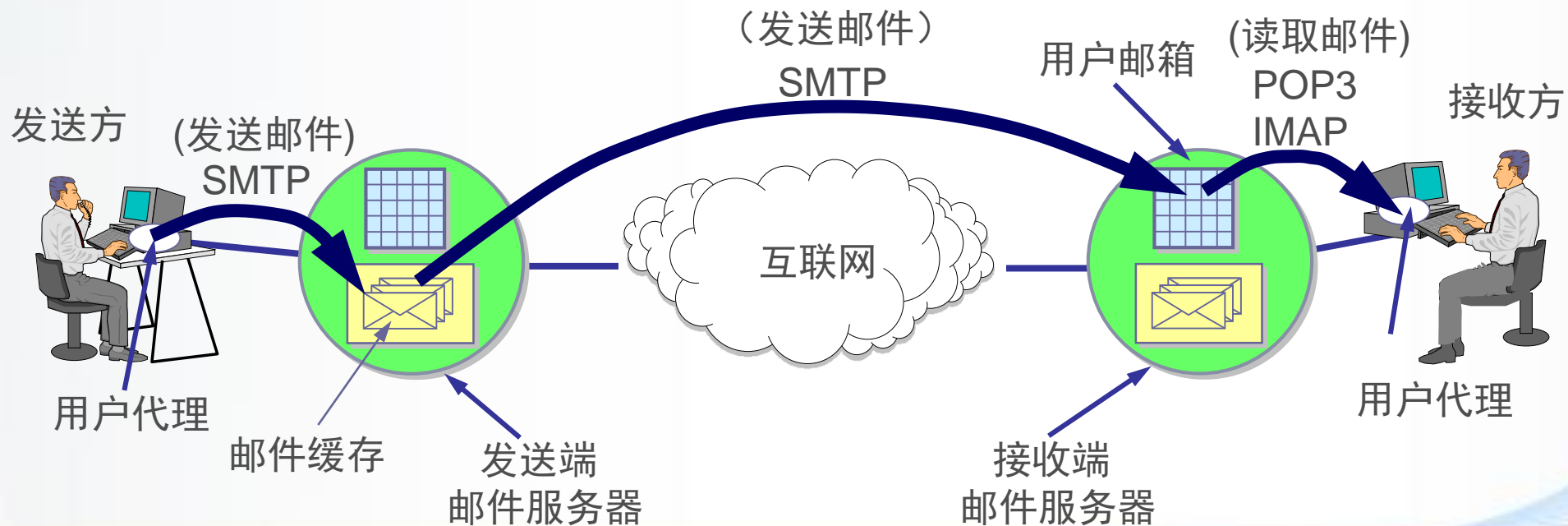
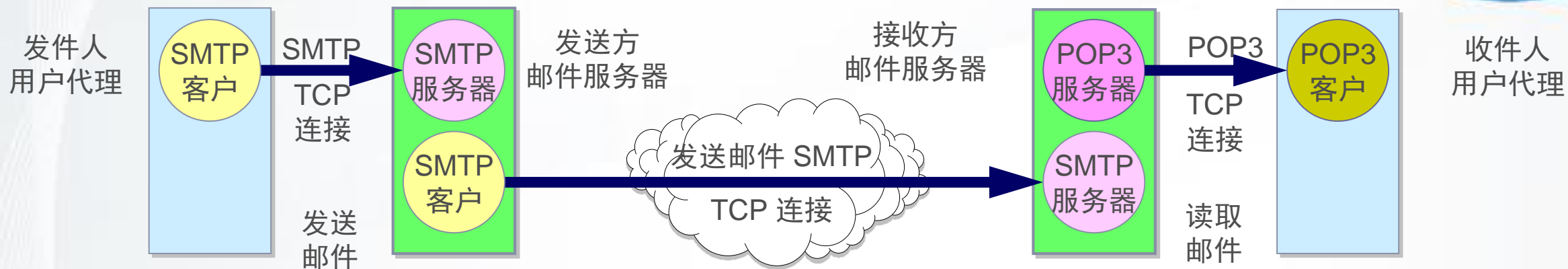
- 域名系统DNS (Domain Name System)
- 文件传送协议FTP (File Transfer Protocol)
- 远程终端协议TELNET
- 万维网WWW (World Wide Web)
- 电子邮件 (SMTP, POP3, IMAP)
- 动态主机配置协议DHCP
- 简单网络管理协议SNMP
- 系统调用和应用编程接口



电子邮件的一些标准

- 发送邮件的协议：SMTP
- 读取邮件的协议：POP3 和 IMAP
- MIME支持在邮件中同时传送多种类型的数据

电子邮件的最主要的组成构件



使用代理发送和接收电子邮件

- ❶ 发件人调用 PC 机中的用户代理撰写和编辑要发送的邮件。
- ❷ 发件人的用户代理把邮件用 SMTP 协议发给发送方邮件服务器。
- ❸ SMTP 服务器把邮件临时存放在邮件缓存队列中，等待发送。

使用代理发送和接收电子邮件(续)

- ④ 发送方邮件服务器的 SMTP 客户与接收方邮件服务器的 SMTP 服务器建立 TCP 连接，然后就把邮件缓存队列中的邮件依次发送出去。
- ⑤ 运行在接收方邮件服务器中的SMTP服务器进程收到邮件后，把邮件放入收件人的用户邮箱中，等待收件人进行读取。
- ⑥ 收件人在打算收信时，就运行 PC 机中的用户代理，使用 POP3 (或 IMAP) 协议读取发送给自己的邮件。

SMTP与POP3/IMAP的区别

- 发信人的用户代理向源邮件服务器发送邮件，以及源邮件服务器向目的邮件服务器发送邮件，都是使用 SMTP 协议。
- POP3 使用客户服务器的工作方式。在接收邮件的用户 PC 机中必须运行 POP3 客户程序，而在用户所连接的 ISP 的邮件服务器中则运行 POP3 服务器程序。
- IMAP 是一个联机协议，用户在自己的 PC 机上就可以操纵 ISP 的邮件服务器的邮箱，就像在本地操纵一样。

基于万维网的电子邮件

- 电子邮件从 A 发送到网易邮件服务器是使用 HTTP 协议。
- 两个邮件服务器之间的传送使用 SMTP。
- 邮件从新浪邮件服务器传送到 B 是使用 HTTP 协议。



通用因特网邮件扩充MIME

MIME 和 SMTP 的关系



动手实验

➤实验6.4：安装配置Mail服务器

指引

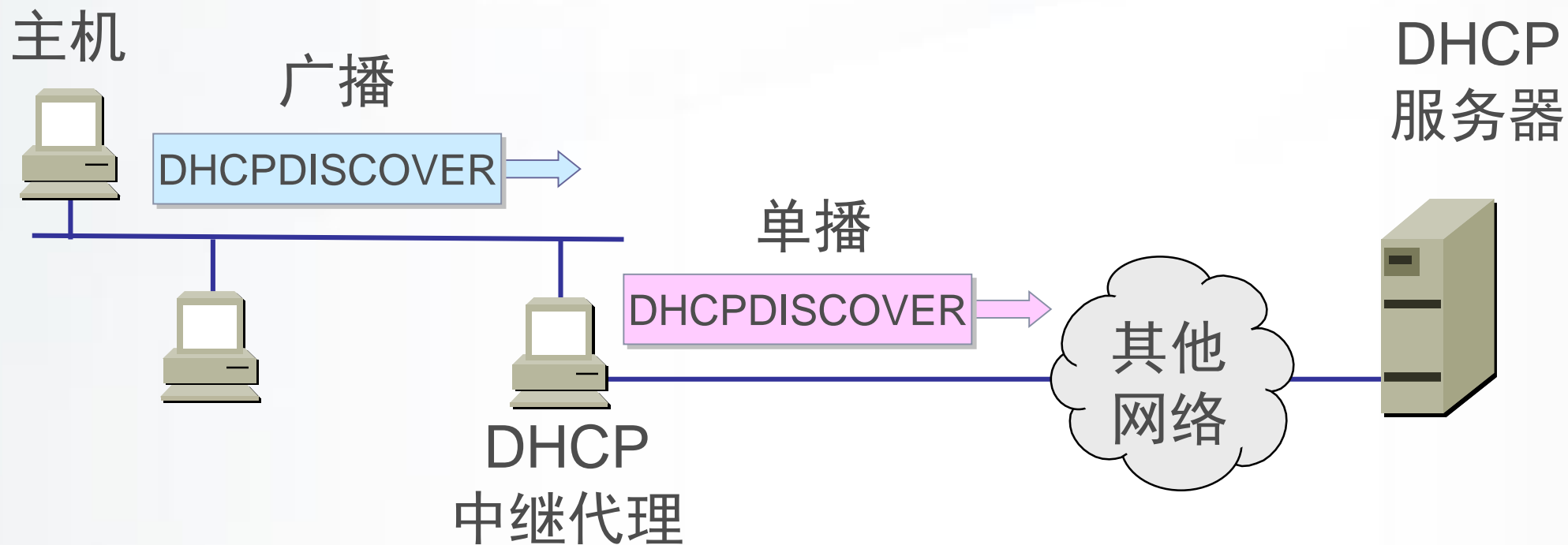
- 域名系统DNS (Domain Name System)
- 文件传送协议FTP (File Transfer Protocol)
- 远程终端协议TELNET
- 万维网WWW (World Wide Web)
- 电子邮件 (SMTP, POP3, IMAP)
- 动态主机配置协议DHCP
- 简单网络管理协议SNMP
- 系统调用和应用编程接口



动态主机配置协议

- DHCP(Dynamic Host Configuration Protocol)
- 连接到因特网的计算机协议软件配置项目
 - (1) IP 地址
 - (2) 子网掩码
 - (3) 默认路由器的 IP 地址
 - (4) 域名服务器的 IP 地址
- 查看以上信息及MAC地址的命令: `ipconfig /all`

DHCP中继代理转发发现报文

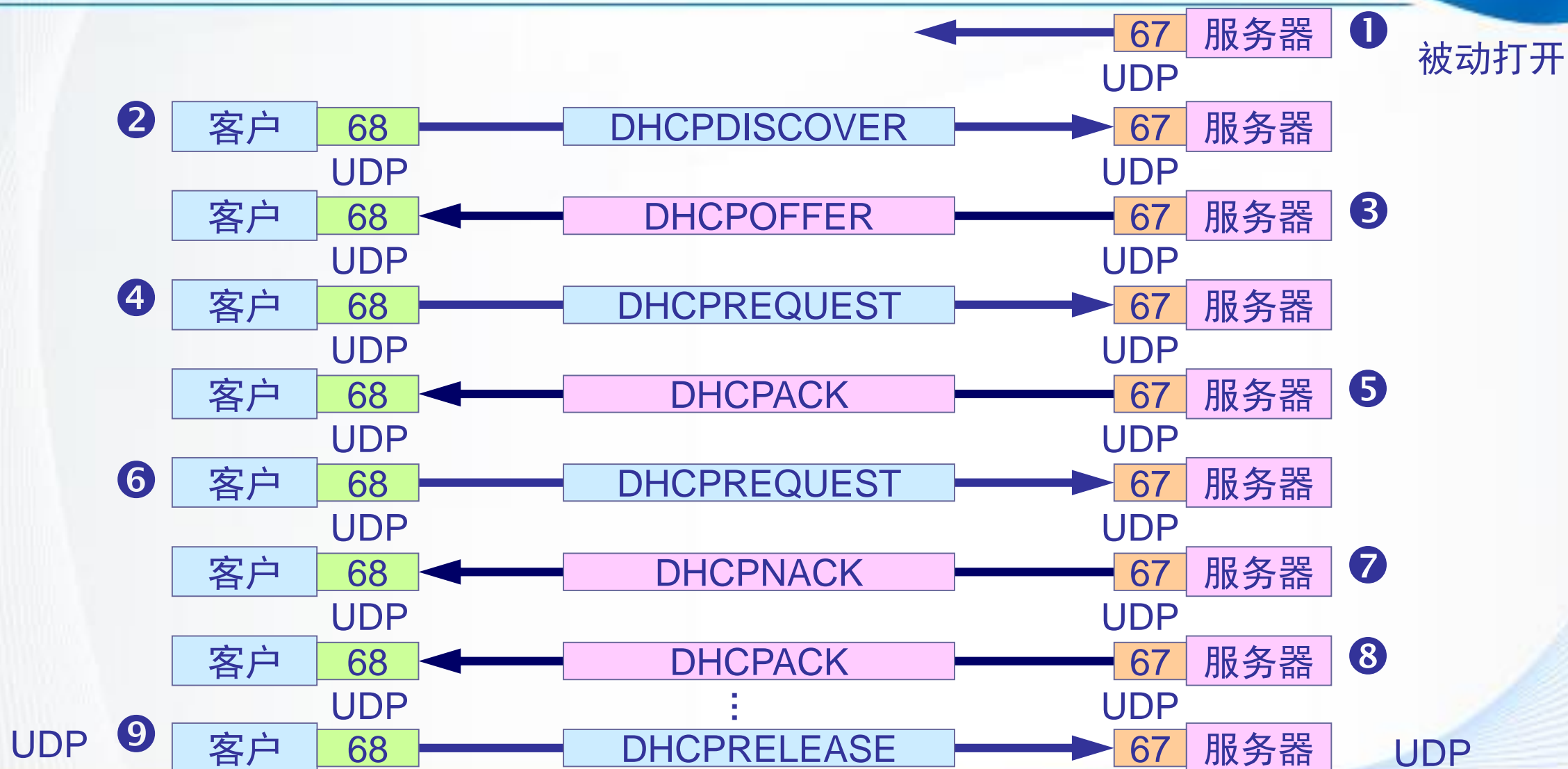


注意：DHCP 报文只是 UDP 用户数据报中的数据。

租用期(lease period)

➤ DHCP 服务器分配给 DHCP 客户的 IP 地址的临时的，因此 DHCP 客户只能在一段有限的时间内使用这个分配到的 IP 地址。DHCP 协议称这段时间为租用期。

DHCP协议的工作过程

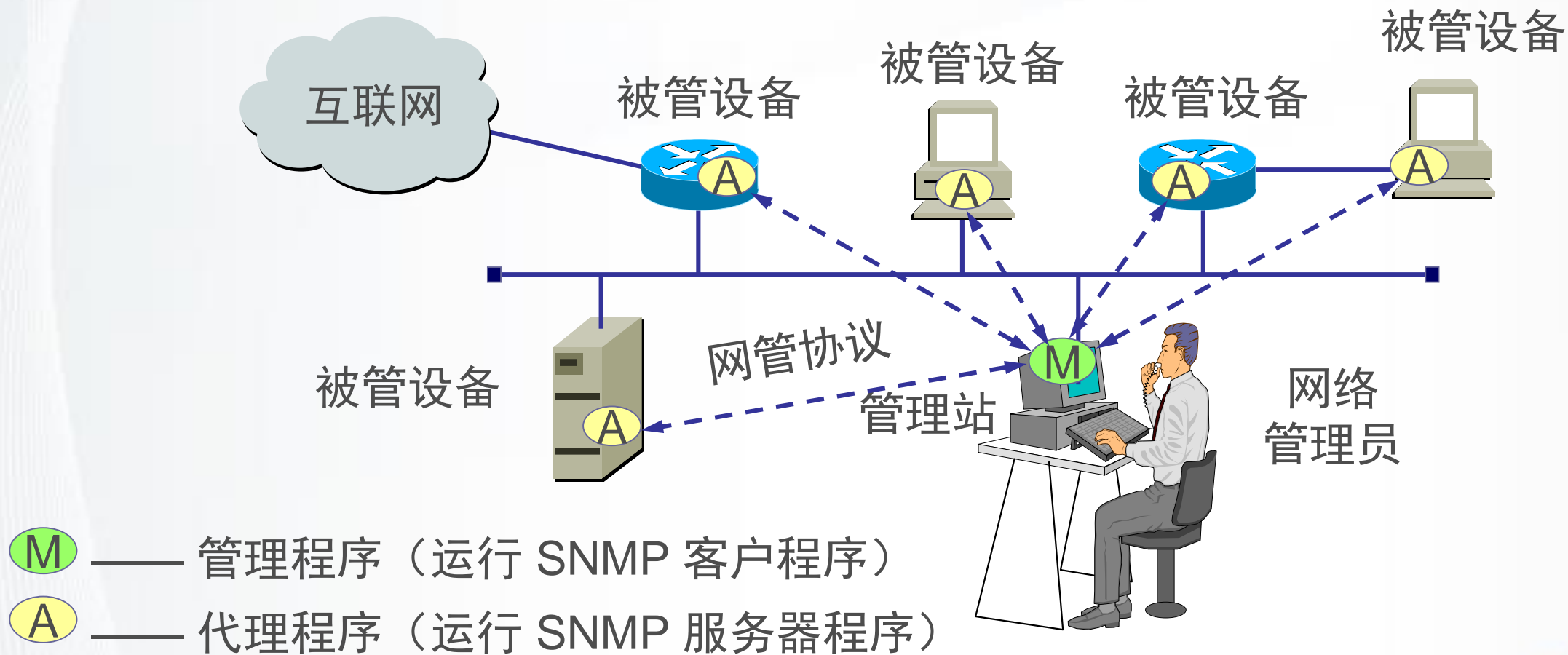


指引

- 域名系统DNS (Domain Name System)
- 文件传送协议FTP (File Transfer Protocol)
- 远程终端协议TELNET
- 万维网WWW (World Wide Web)
- 电子邮件 (SMTP, POP3, IMAP)
- 动态主机配置协议DHCP
- 简单网络管理协议SNMP
- 系统调用和应用编程接口



简单网络管理协议SNMP



指引

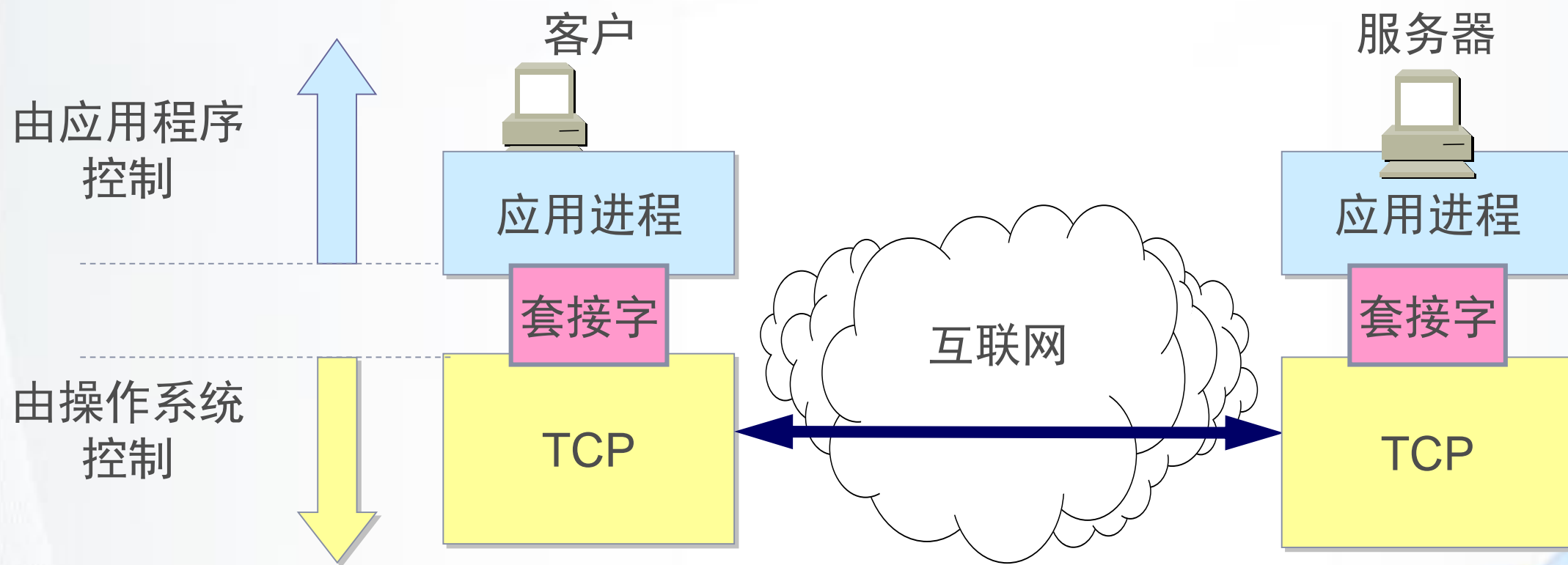
- 域名系统DNS (Domain Name System)
- 文件传送协议FTP (File Transfer Protocol)
- 远程终端协议TELNET
- 万维网WWW (World Wide Web)
- 电子邮件 (SMTP, POP3, IMAP)
- 动态主机配置协议DHCP
- 简单网络管理协议SNMP
- 系统调用和应用编程接口



几种应用编程接口API

- Berkeley UNIX 操作系统定义了一种 API，它又称为套接字接口(socket interface)。
- 微软公司在其操作系统中采用了套接字接口 API，并称之为 Windows Socket。
- AT&T 为其 UNIX 系统 V 定义了一种 API，简称为 TLI (Transport Layer Interface)。

应用进程通过套接字接入到网络



本章小结

- DHCP
- DNS
- WWW
- FTP
- SMTP
- POP3
- 作业： 3,05,08,10,14,24,31

Thank You!
Any Questions?

