



# 互联网

---

来源：北京大学计算概论 B 教学小组



# 主要内容

---

➤ **互联网**

➤ **互联网应用**



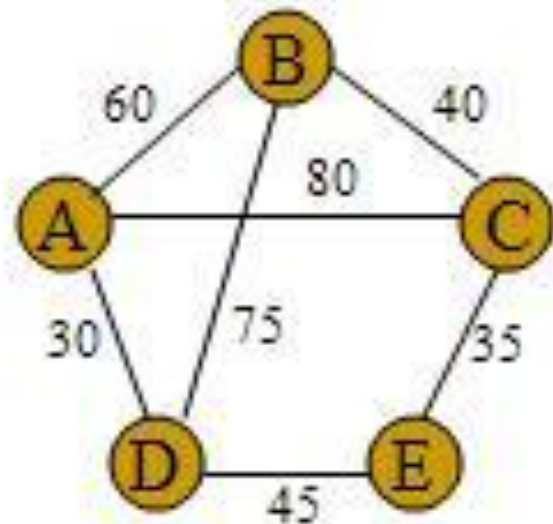
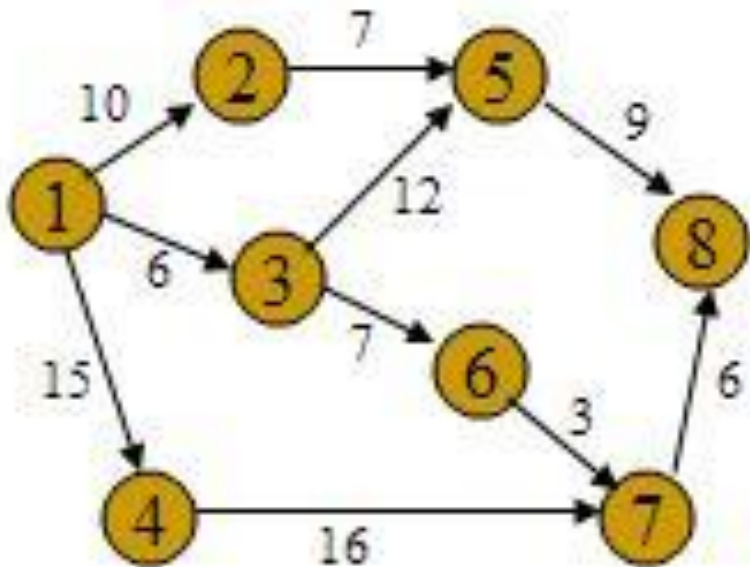
# 互联网

---

- 网：各种各样的网
- 互联网：计算机网络、信息的海洋



# 网的基本理论：图论



**节点：**连接的边（相邻的节点），节点的信息

**边：**两端的节点，边的方向，边的信息



# 互联网

---

- Internet（因特网）：信息的网络、信息的海洋
- 相互连接的计算机网络
  - 是一种 将处于不同地理位置且具有独立功能的多个计算机系统通过通信设备和线路连接起来，在功能完善的网络软件的支持下，实现彼此之间的数据通信和资源共享 的系统
  - 是 计算机科学 和 通信科学 密切结合的产物

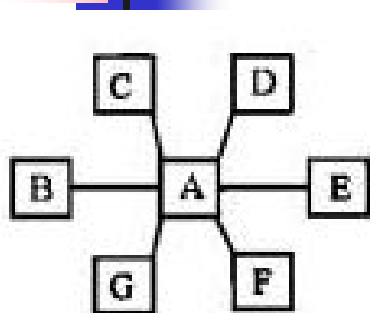


# 互联网

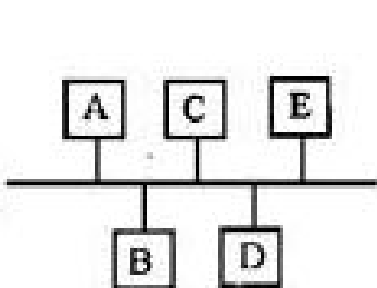
---

- 互联网也是一幅图
  - 计算机、交换设备是节点
  - 有线、无线通讯线路是它的边
- 为了便于管理，互联网的节点和边，其连接有很强的“组织原则”

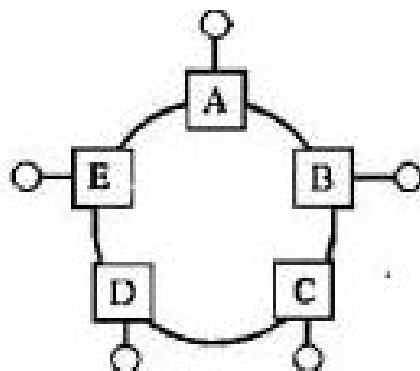
# 互联网的连接：拓扑结构



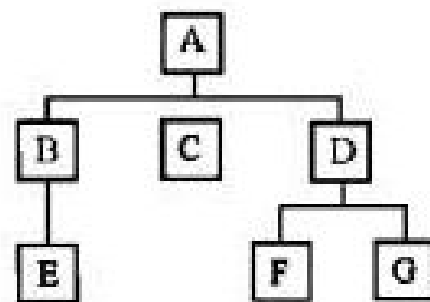
(a) 星型拓扑



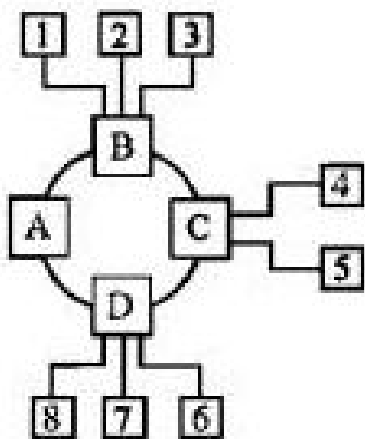
(b) 总线型拓扑



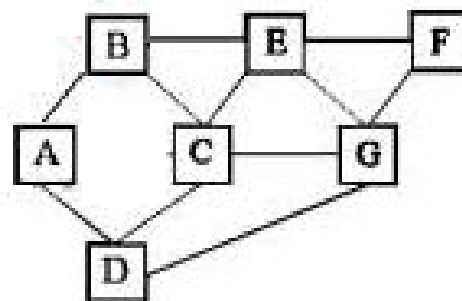
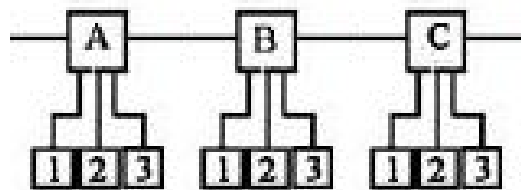
(c) 环型拓扑



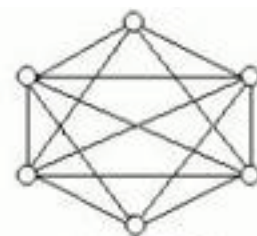
(d) 树型拓扑



(e) 混合型拓扑



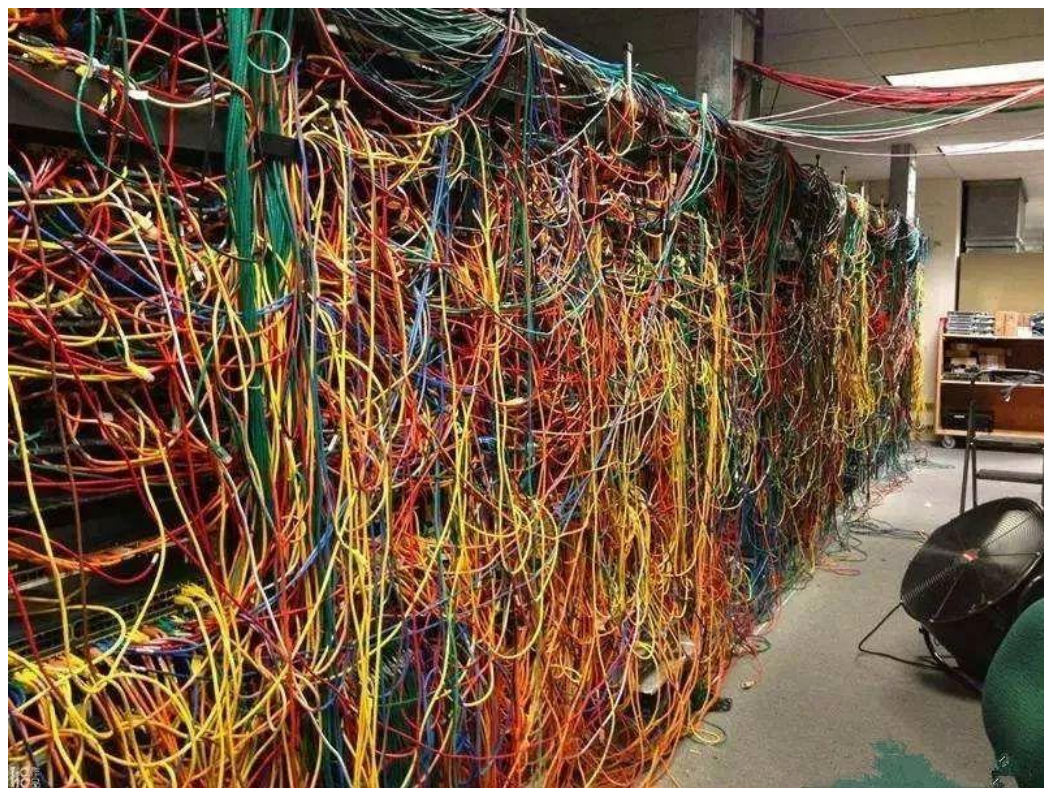
(f) 网型拓扑



(g) 全互联拓扑



# 机房中的网线





# 互联网 Internet

---

- 互联网络的组成

- 各种类型的计算机或嵌入式设备
- 互联线路或无线通信介质
- 网络通信设备与网络软件

- 互联网络分类：

- 广域网 (WAN)：跨越国家和省市地域的网络
- 局域网 (LAN)：一个建筑物范围内、利用以太网技术形成的计算机网络
- 内联网 (Intranet)：企业/组织的内部网（可能是 WAN、LAN）



# 互联网的发展历史

---

- 1969 年，为了能在爆发核战争时保障通信联络，美国国防部高级研究计划署 ARPA 资助建立了世界上第一个分组交换试验网 ARPANET
- 70 年代末到 80 年代初，各种类型的计算机网络蓬勃发展；产生了网络之间相互连接的需求，并导致 TCP/IP 协议的出现（1980 年）
- 1986 年，美国国家科学基金会 NSF 资助建成了基于 TCP/IP 技术的主干网 NSFNET，世界上第一个互联网产生
  - 1995 年，NSFNET 开始商业化运行
- 1994 年，中国建设了 CERNET 示范网工程
  - 中国第一个全国性的 TCP/IP 互联网
- 当前，全球互联网的用户数量已达 24 亿



# 局域网 — 互联网的细胞

## ■ 局域网中的硬件成分

### ■ 计算机：

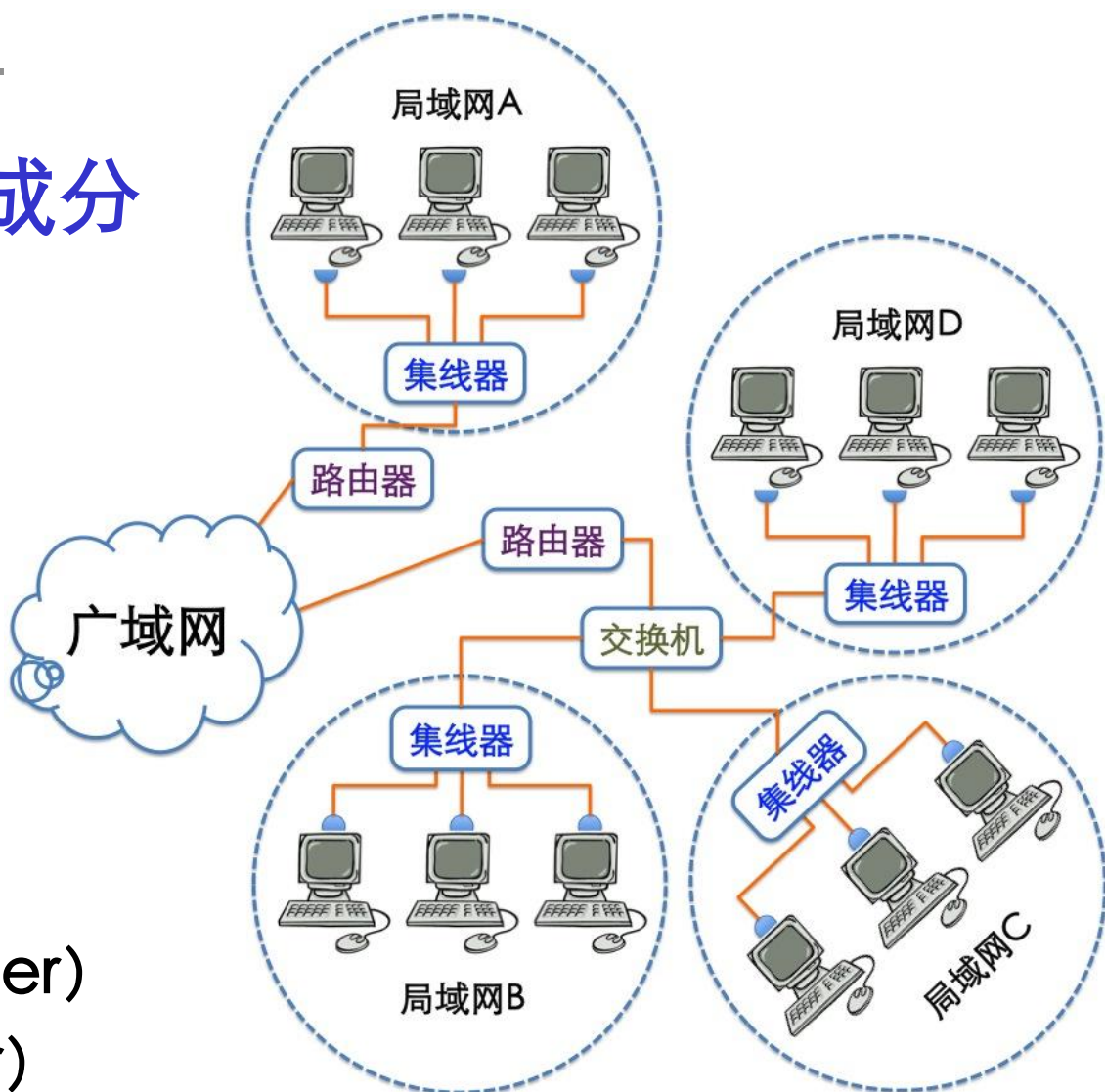
- 网卡 (NC)

### ■ 连接线路：

- 有线：双绞线
- 无线

### ■ 网络设备：

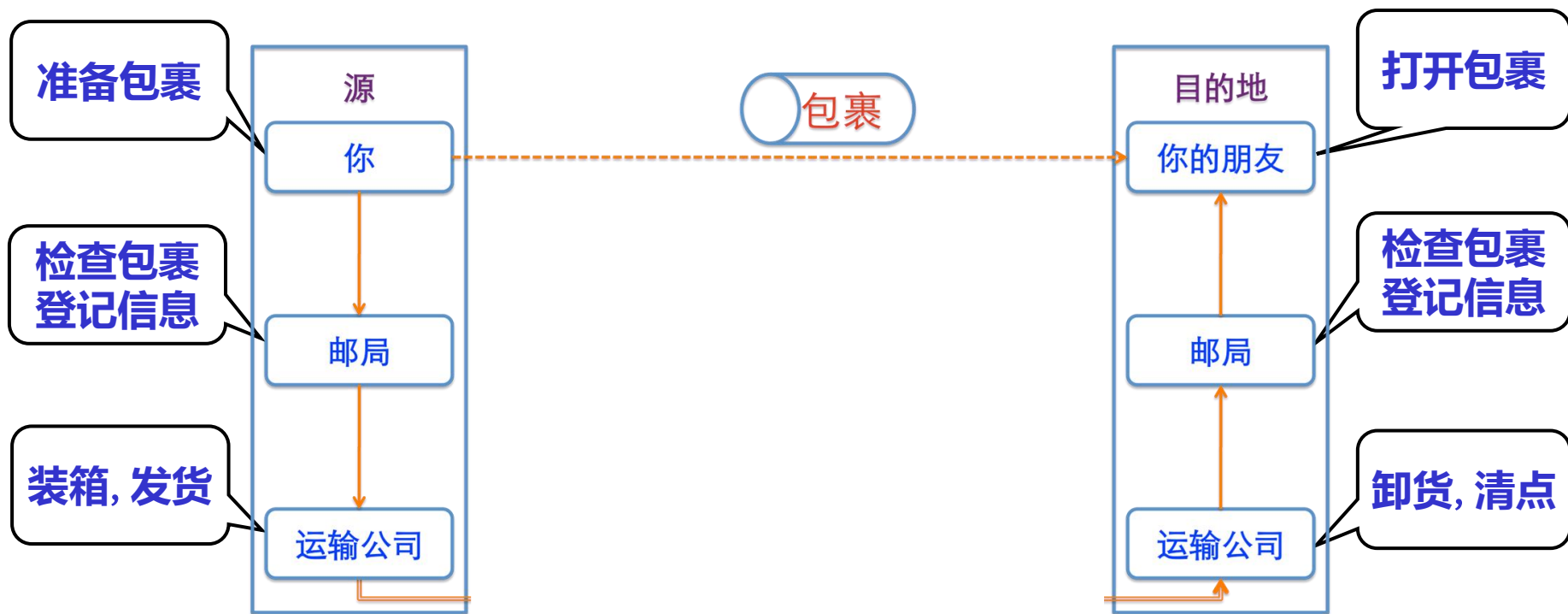
- 集线器 (HUB)
- 交换机 (Switcher)
- 路由器 (Router)





# 互联网的管理：通信协议

## ■ 现实生活中 包裹传递 的过程



# 互联网的管理：通信协议

通信协议栈

应用层协议  
(HTTP, FTP, SMTP,...)

传输层协议  
(TCP, UDP)

网络层协议  
(IP, ARP)

数据链路层协议

物理层协议

## ■ HTTP

- Hyper Text Transfer Protocol
- 超文本传输协议
- 浏览网页时，客户端和服务器的通讯协议

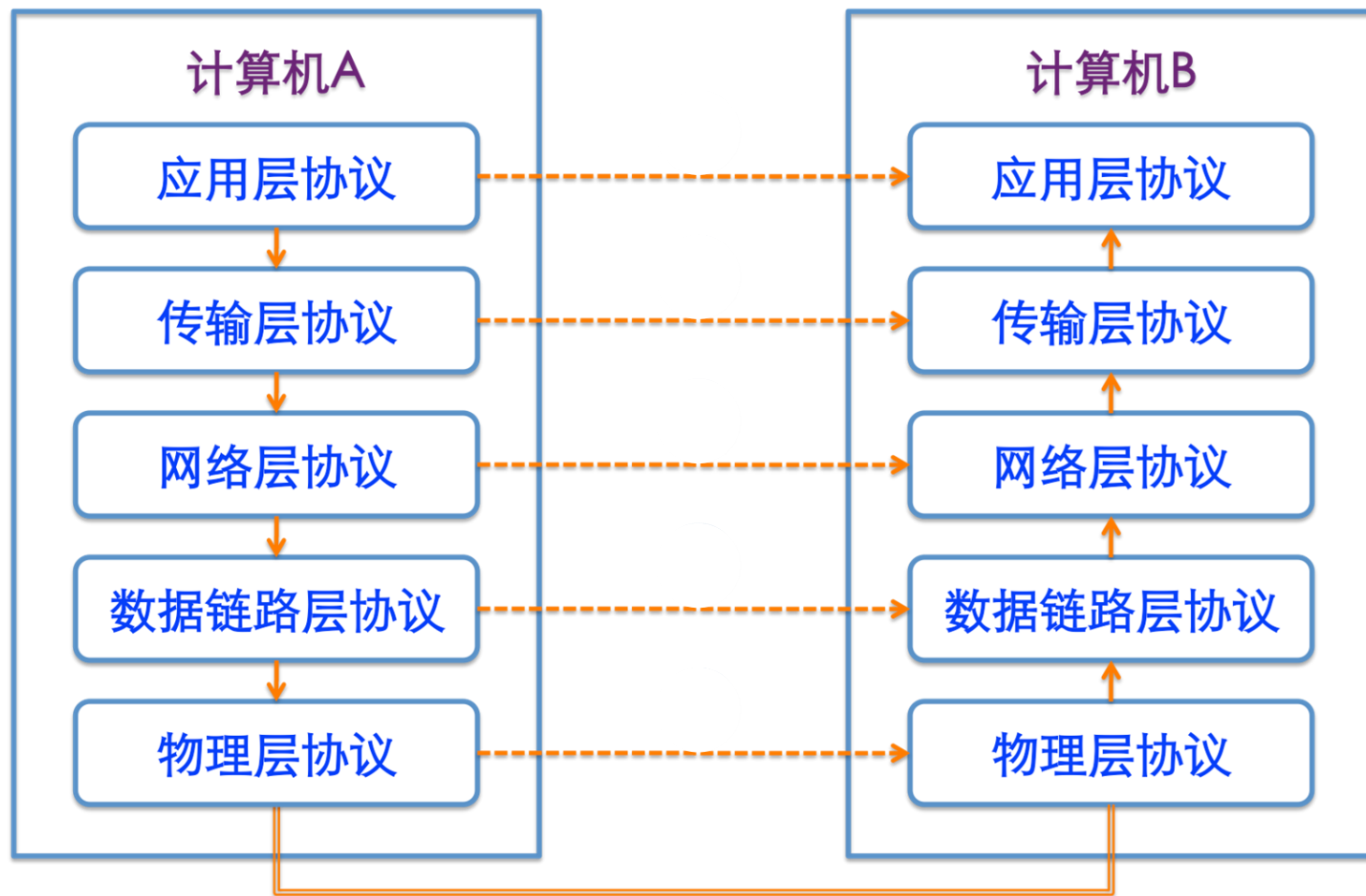
## ■ TCP

- Transmission Control Protocol
- 传输控制协议
- 可靠的传输协议

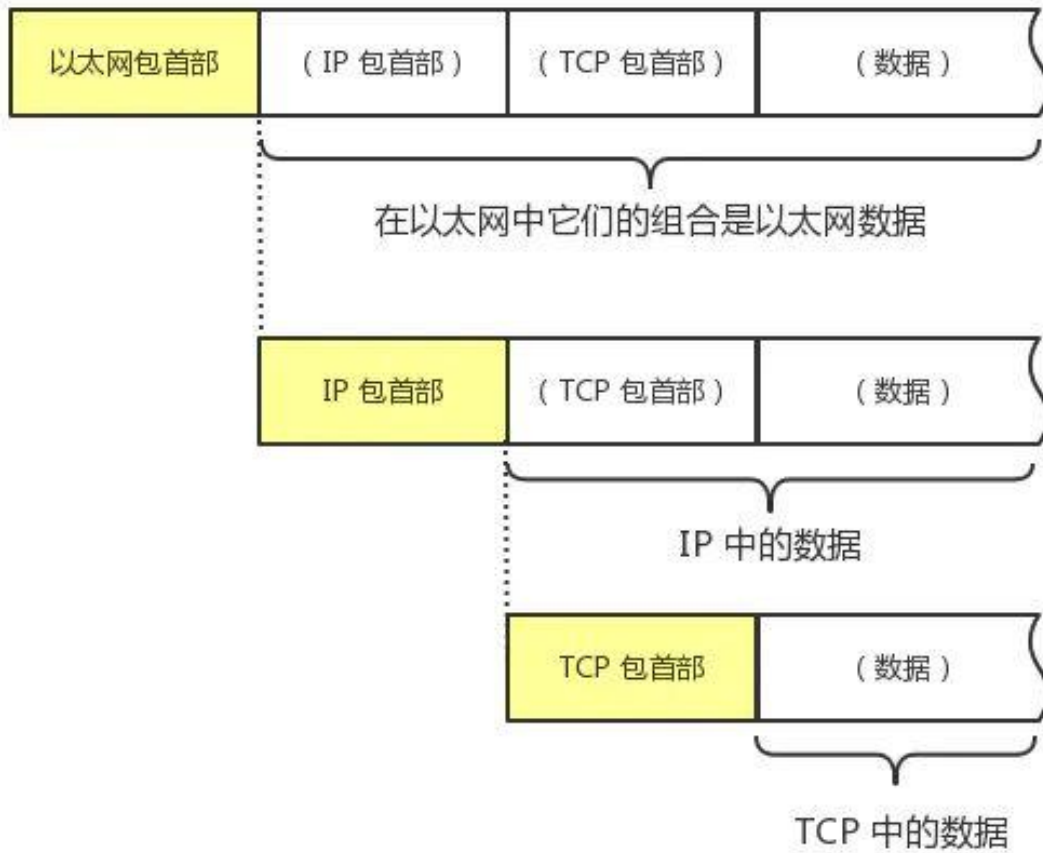
## ■ IP

- Internet Protocol
- 互联网协议
- 非可靠的传输协议 (best-efforts, 尽力投递)

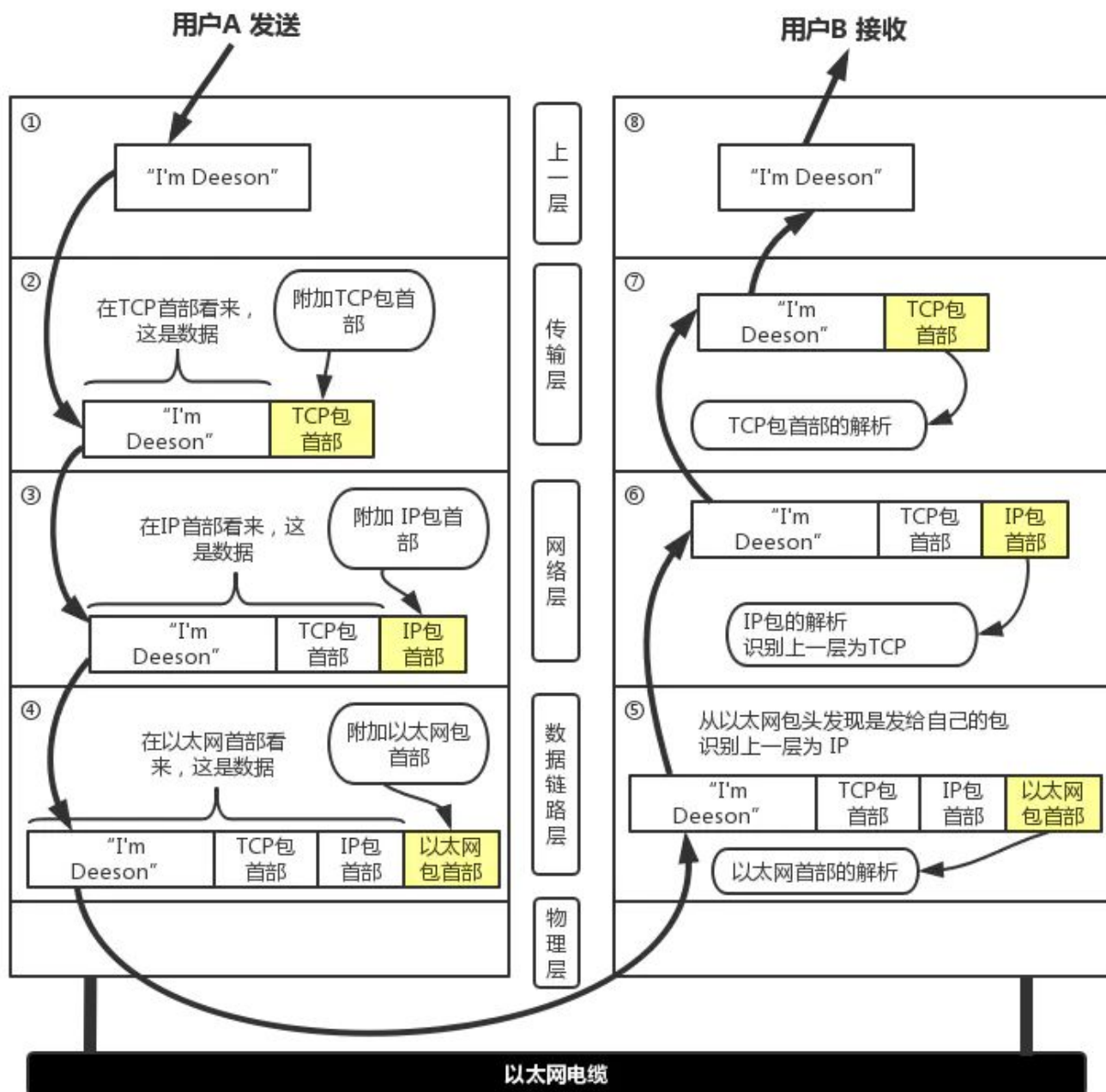
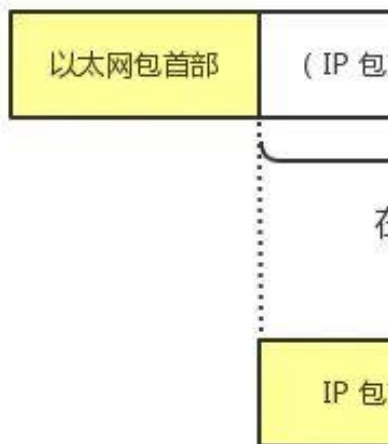
# 互联网的管理：通信协议







\* 本页图片来自网络

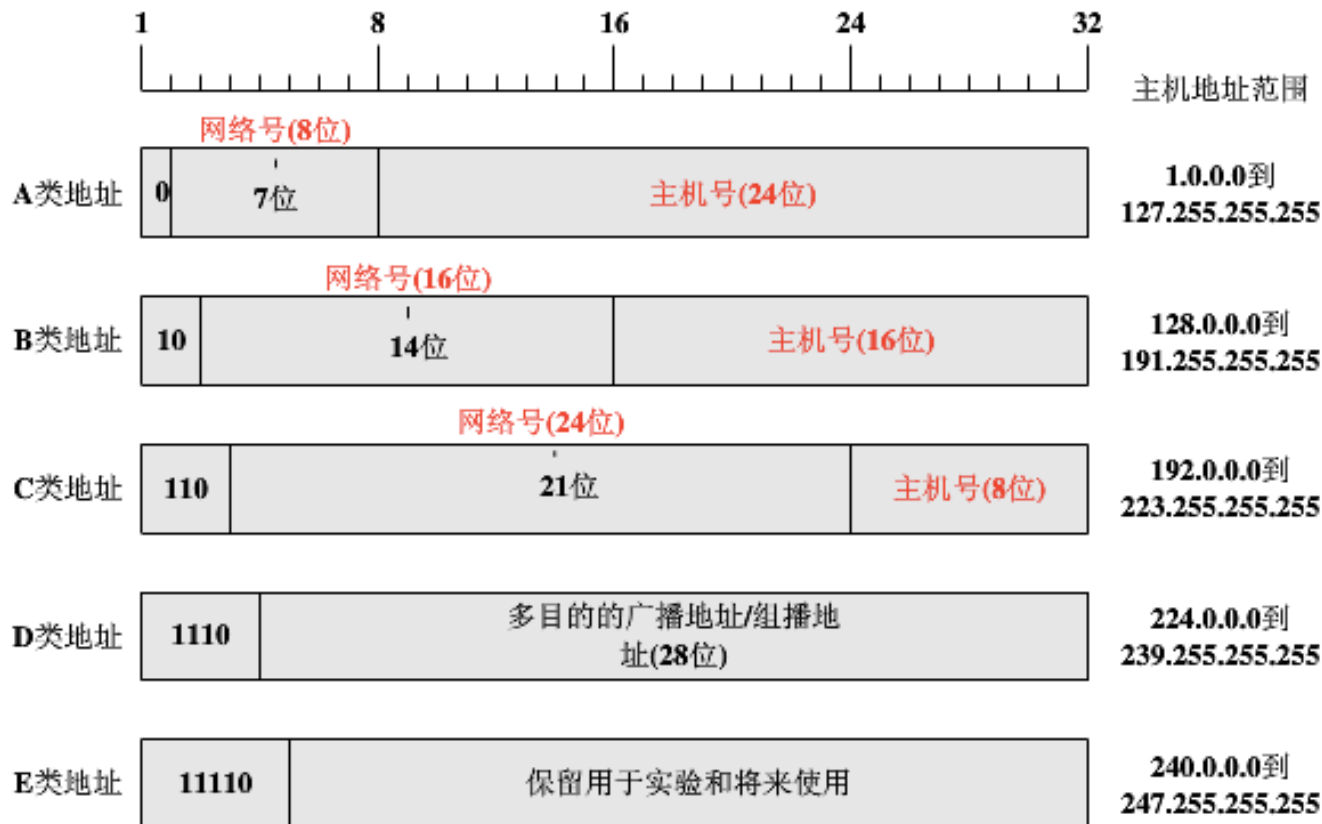


\* 本页图片来自网络

# 互联网的管理：IP 协议和 IP 地址

## ■ IP 地址：联网设备在 IP 网络上的标识（32 位二进制数）

- 以 8 位为一组，分成 4 组，组间以 . 分隔 (并将每组数转换成十进制)





# 互联网的管理：IPv4 和 IPv6

---

## ■ IPv4

- 采用 32 位二进制数表示 IP 地址
- 拥有 42.95 亿 ( $2^{32}$ ) 个的地址资源
- IPv4 的地址资源面临枯竭

## ■ IPv6

- 采用 128 位二进制数表示 IP 地址
- 拥有天文数字般 ( $2^{128}$ ) 的地址资源，可以为全球的每一粒沙子分配一个 IP 地址
- 从 IPv4 向 IPv6 的迁移需要 10 年或者更长的时间



# 互联网的管理：DNS — 域名系统

## ■ 域名

- 用**文字**的方式标识特定的 IP 地址

- [www.pku.edu.cn](http://www.pku.edu.cn), [www.sohu.com](http://www.sohu.com), ...

## ■ DNS (Domain Name System)

- 一个将 域名 映射成 相应的 IP 地址 的服务系统

- [www.pku.edu.cn](http://www.pku.edu.cn) → 162.105.131.113

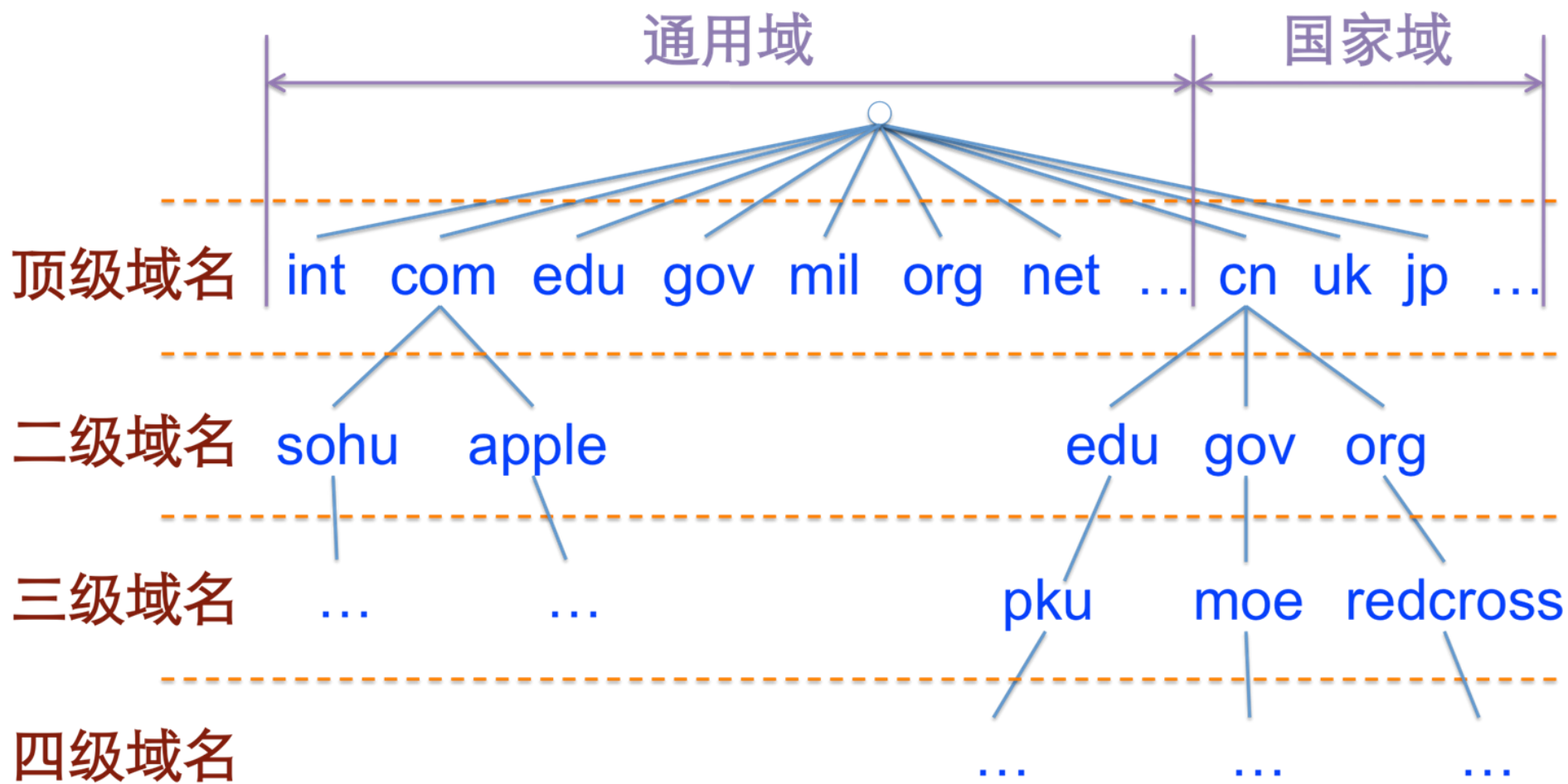
- [www.sohu.com](http://www.sohu.com) → 222.028.152.141

- 由全世界数量众多的 DNS 服务器组成

- 北大校内的 DNS 服务器：

- 162.105.129.27, 162.105.129.26, .....

# 互联网的管理：域名空间





# 问题：我的计算机如何上网？

- 将网线连接上就可以了吗？
- 要加入一个“组织”，肯定是需要有若干“手续”的：
  - 了解这个组织 — 了解你所处的网络环境
  - 申请进入 — 物理上接入这个网络环境（有线、无线）
  - 批准，成为合法成员 — 网络协议设置（IP/DNS）
  - 享受权利与承担义务 — 上网（范围受网络环境限制）

# 互联网的基础设施

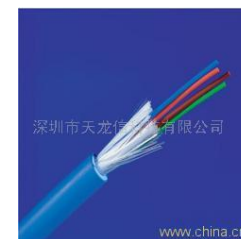
## ■ 互联网的基础设施

### ■ 通信线路（传输介质）

- 双绞线、光纤、无线、同轴电缆、...

### ■ 网络设备

- 集线器、交换机、路由器、...



## ■ 根据 物理层 和 数据链路层 协议的不同

### ■ 以太网技术

### ■ ATM技术

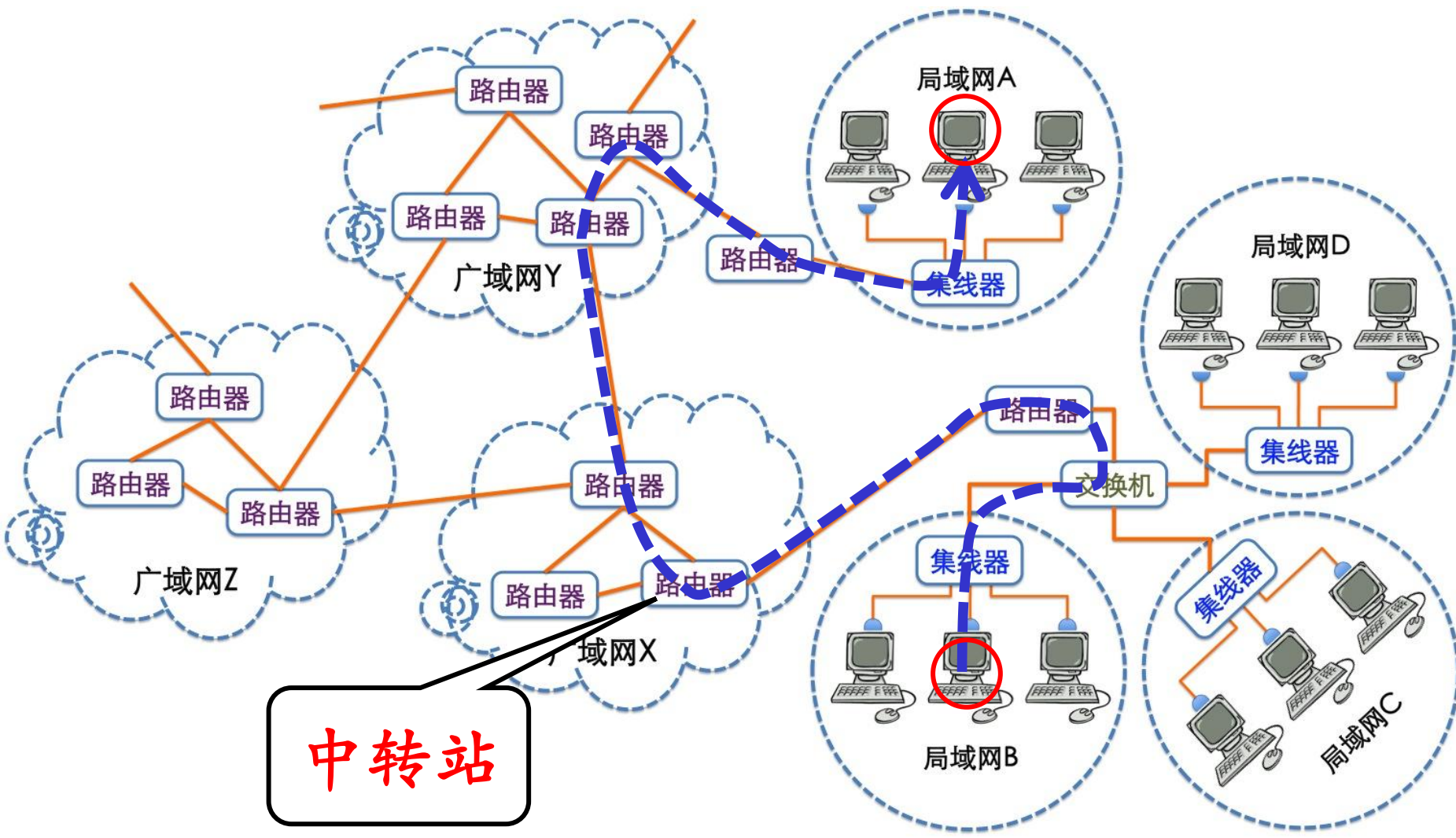
### ■ 蓝牙技术

■ ... ..

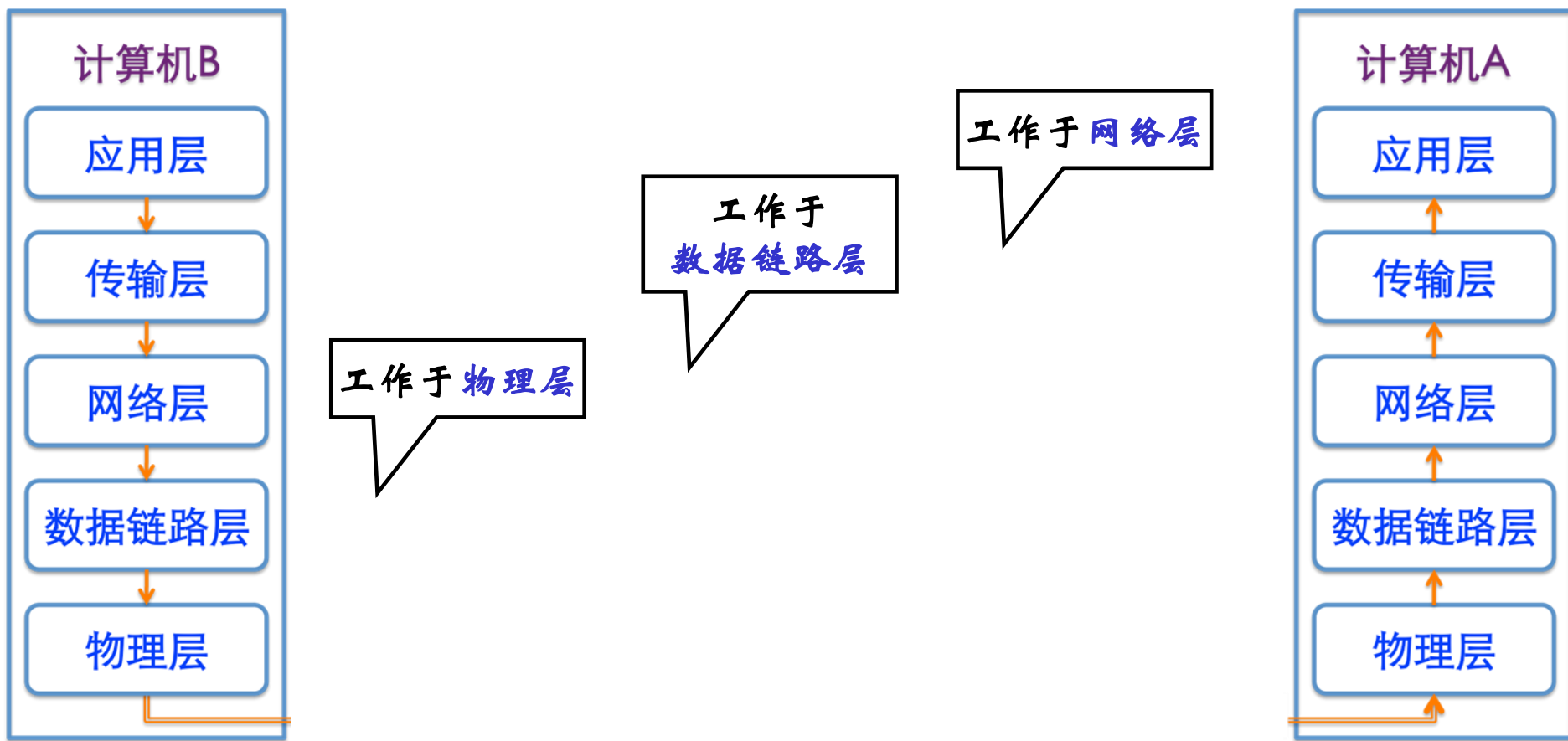




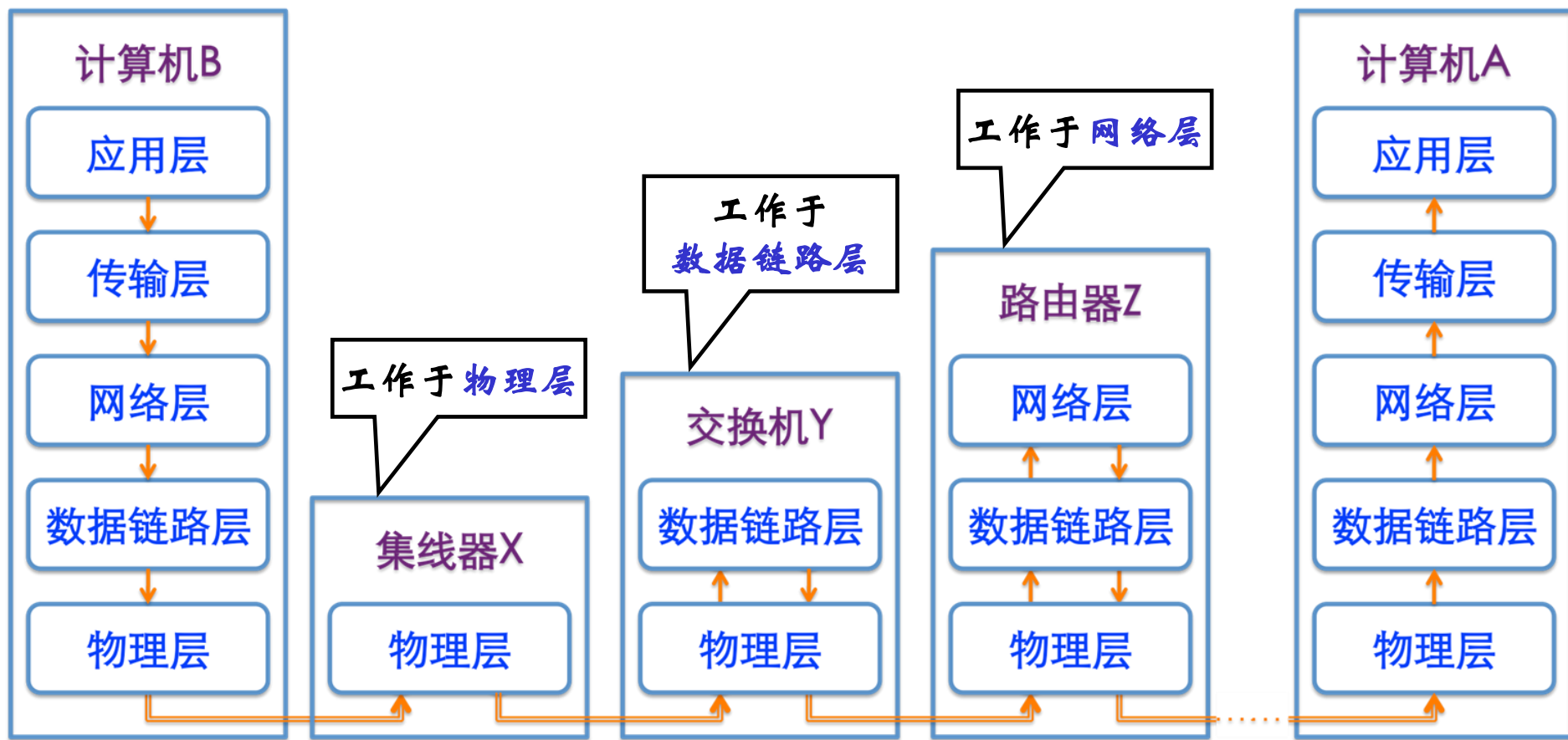
# 网络设备在互联网中的作用



# 网络设备在互联网中的作用



# 网络设备在互联网中的作用





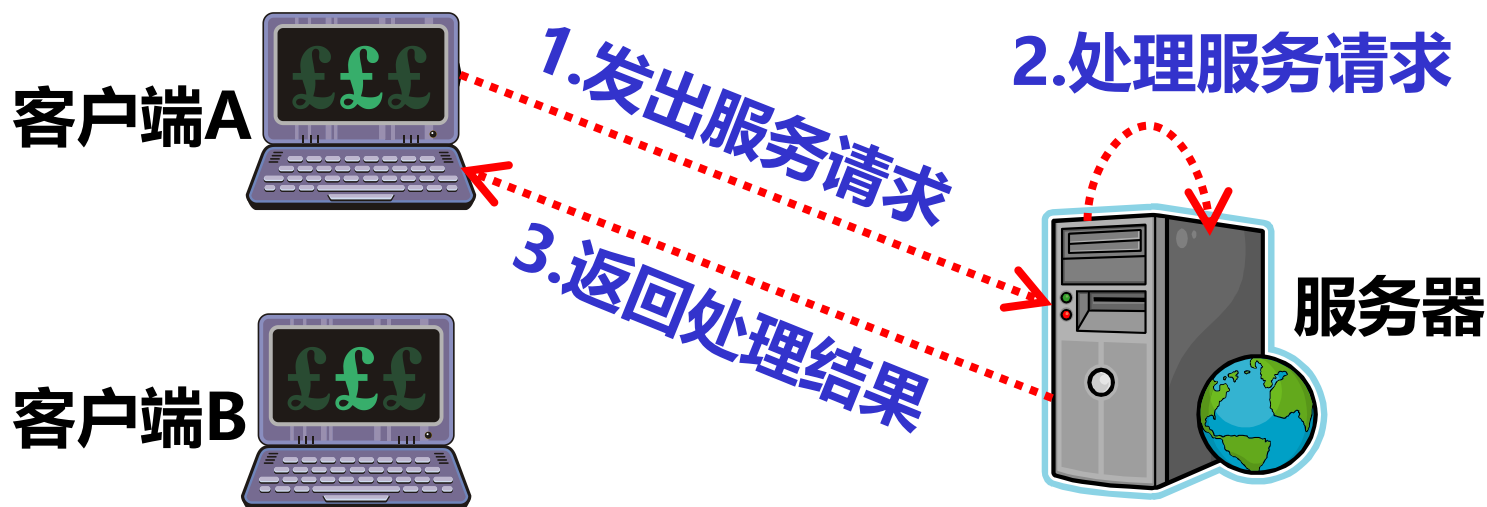
# 互联网应用

---

- 初期主要是 **文字类** 的信息服**务**
  - 电子邮件、文件传输、远程终端
- 逐步涌现出 **丰富多样的多媒体类** 的信息服**务**
  - WWW、即时通信、视频点播、P2P 下载
  - 电子政务、电子商务、网络游戏、...

# 互联网应用的基本模式

## ■ 客户端/服务器 (Client/Server) 模式



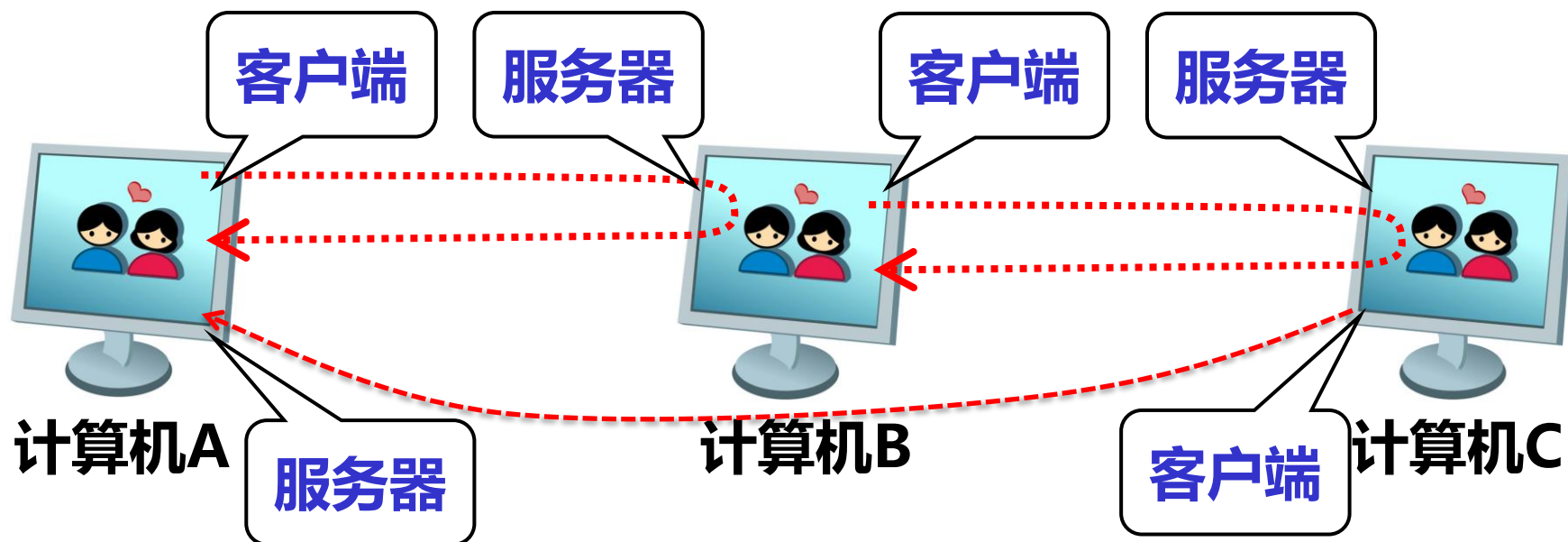
客户端 **主动地** 向 服务器 发出请求

服务器 **被动地接受** 来自客户端的服务请求

# 互联网应用的基本模式

## ■ 对等 (Peer to Peer) 模式

- 客户端 和 服务器 仅仅是一种 角色.
- 一台计算机在不同的交互中可能分别承担这两种角色





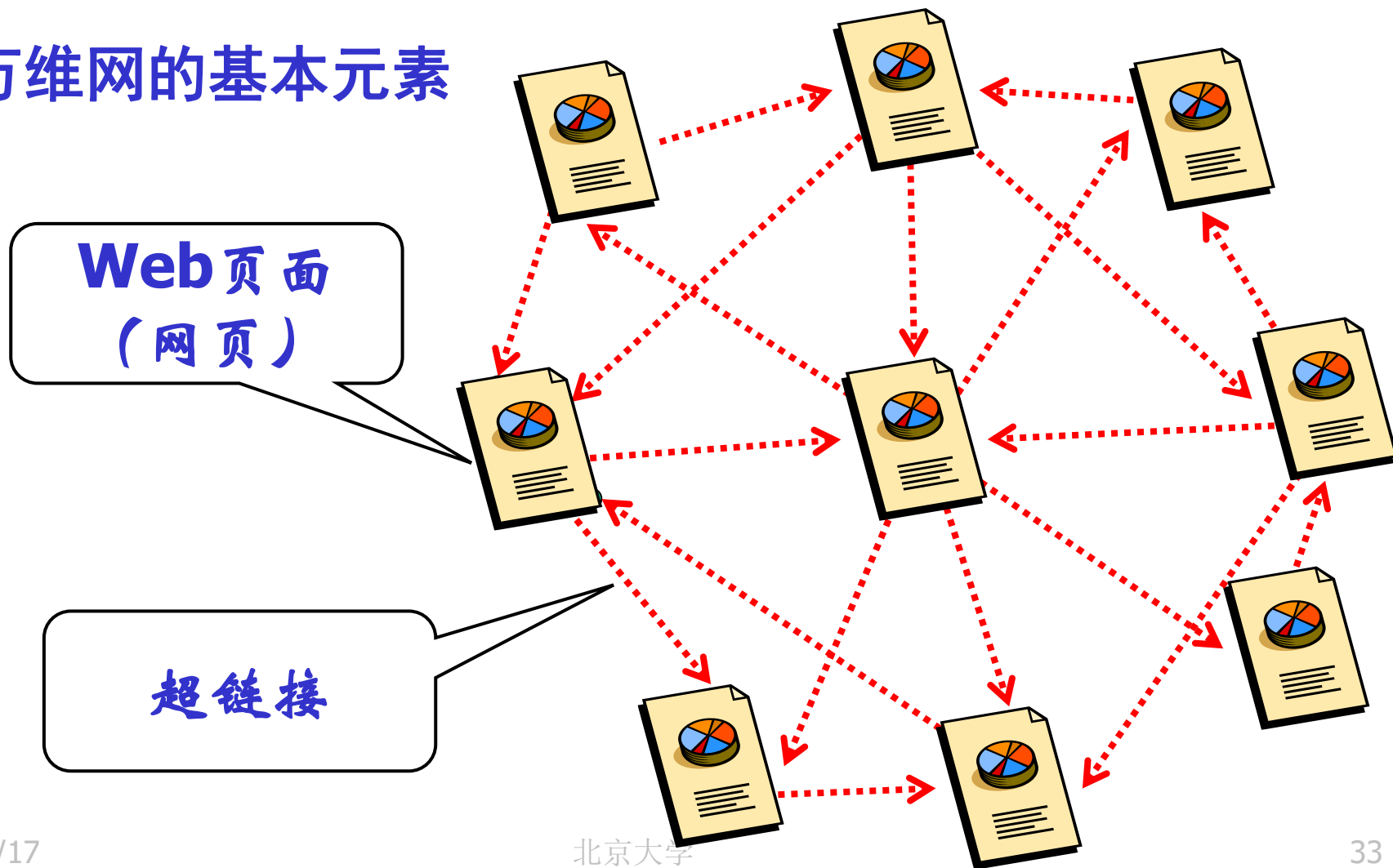
# 互联网上的三种经典应用

---

- 万维网
- 电子邮件
- 文件传输

# 万维网 (World Wide Web)

## ■ 万维网的基本元素





# 万维网 (World Wide Web)

搜 狐  
S O H U . c o m

无障碍 | 关怀版 | 设为首页 | 下载APP | 登录

大家都在搜：高启盛扮演者乱扔烟头被拍



搜狐号



搜狐邮箱

新闻 军事 专题 体育 NBA CBA 娱乐 视频 电视剧 时尚 旅游 母婴 美食 文化 历史 邮箱 24小时 博客 千帆 大视野 公益  
财经 宏观 理财 房产 新房 家居 汽车 买车 新能源 科技 教育 健康 星座 动漫 游戏 SaaS 热评榜 彩票 畅游 17173 政务

米卡清唱新歌嗓音超绝  
自曝“电子羽绒服”竟是TA

搜狐娱乐  
呈同事

网络监督专区  
欢迎监督 如实举报

学习强国  
XUEXI.CN



连增八年后 考研报名人数  
数缘何减少



美国防长宣布 多国部队  
红海护航



点击进入 · 经典版首页

- 习近平对甘肃临夏州积石山县6.2级地震作出重要指示
- 坚持高质量发展 | 革故鼎新 | 习近平全面深化改革开放金句
- 卫健委指导地震医疗工作 | 甘肃积石山地震多人伤亡 | 乡村振兴
- “片尾彩蛋” | 中国经济巨轮 | 小包裹 | 丰收答卷
- 开启“冰冻周” | 冰冻灾害 | 迎“寒”而上 | 预防呼吸道疾病
- 营商环境 | 南菜北运 | 民生商品稳价 | “梦想”号
- 中国式现代化 | 新质生产力 | 新型工业化 | 科技自立自强 | 创新
- 葡萄牙 | 多边主义 | 中国时刻 | 关键一招 | 发展 | 经济韧性
- 驻叙美军以“反恐”为名夺资源 | 美国得州州长签署法案
- 四季看新疆第四季“追着雪花看新疆”主题采访活动启动
- 甘肃积石山县深夜6.2级地震：已造成111人遇难
- 直播：甘肃积石山县6.2级地震新闻发布会
- 甘肃大河家黄河大桥出现裂缝 只允许应急车辆及小型车辆通行

北京城事 | 热点追击 >



甘肃突发6.2级地震 已致111人遇难

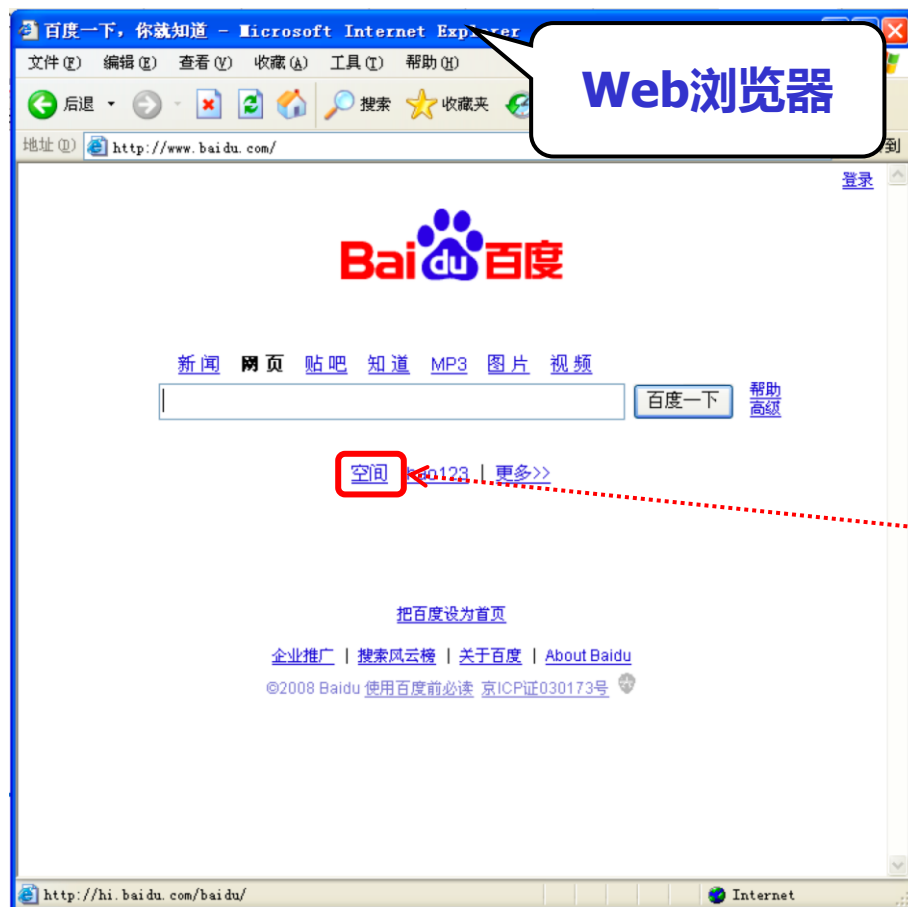
- 6分钟前  
万达集团老将丁本锡失联?知情人士回应
- 16分钟前  
警方通报“3岁女童身上有针眼”
- 23分钟前  
记者暗访非法代孕公司:88万包性别
- 2小时前  
美国宣布组建一支多国部队在红海护航
- 2小时前  
朝鲜发射洲际弹道导弹 金正恩表态

查看更多 >

# 万维网 (World Wide Web)

## ■ Web页面

`<a href = http://hi.baidu.com>空间</a>`



```
<html>
<head>
  <meta http-equiv=Content-Type content="text/html; charset=gb2312">
  <title>百度一下, 你就知道</title>
  <style>
    body{margin:4px 0}p{margin:0;padding:0;img{border:0}td,p,#u{font-size:12px}
  </style>
</head>
<body>
  <div id=u></div>
  <center>
    <img src=http://www.baidu.com/img/baidu_logo.gif width=270 height=129 usemap=#m001 id=l1">
    <table cellpadding=0 cellspacing=0 id=1> <tr> <td> <div id=m> <a onclick=s(
    </table>
    <table cellpadding=0 cellspacing=0 style="margin-left:15px"><tr valign=top>
    </table>
    <p id=RM> <a href=http://hi.baidu.com>空间</a>&nbsp;&nbsp;&nbsp;<a href="http://w
    </p>
    <p style=height:60px><table cellpadding=0 cellspacing=0 id=1k><tr><td></td>
    </p>
    <p style=height:30px><a onclick="this.style.behavior='url(#default#homepage)
    </p>
    <p style=height:14px><a href=http://jingjia.b... 企业推广</a> | <a href=
    </p>
    <p id=b>&copy;2008 Baidu <a href=http:
    </p>
    <map name=mp><area shape=rect coords="
    </map>
  </center>
</body>

<script>(new Image()).src='http://www10.baidu.com/cgi.gif?c=*(new Date().getIn
</script>
```

**Web页面源文件  
(HTML语言)**



# 万维网 (World Wide Web)

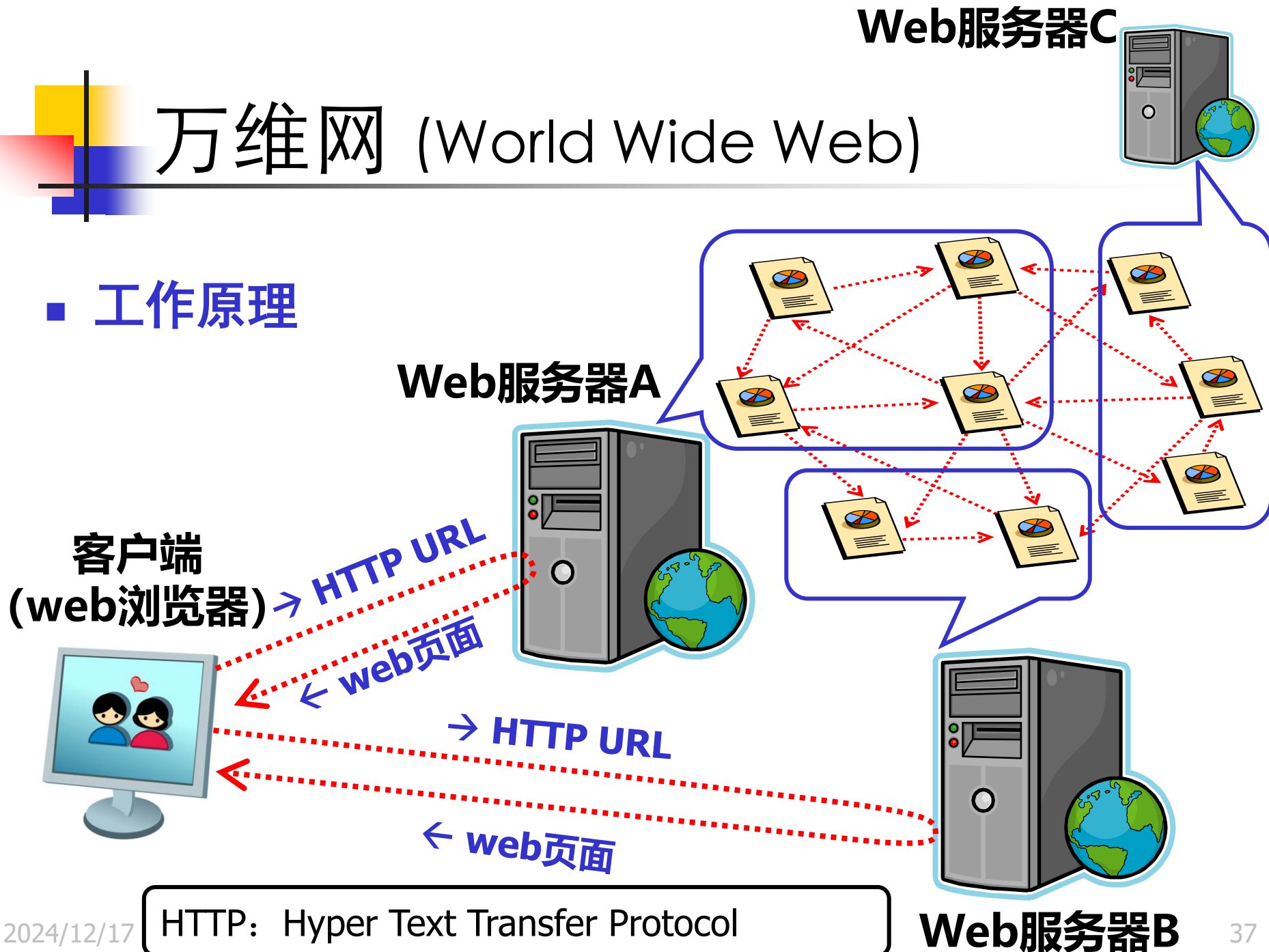
- **超链接**（超文本连接，Hyper Text Link）

**<a href = 统一资源定位符 > 链接名称 <a/>**

- **统一资源定位符**（Uniform Resource Locator, **URL**）
  - **格式：**访问资源的协议：资源地址
  - **HTTP URL的格式：**http://主机名称：端口/路径
    - https://www.pku.edu.cn/visit.html
    - https://its.pku.edu.cn/img/pkulogo\_grey.png

# 万维网 (World Wide Web)

## ■ 工作原理



# 万维网 (World Wide Web)

## ■ 常用的web浏览器



**Safari**

Apple

MacOS, iOS



**Firefox**

Mozilla

MacOS, MS Windows, Linux OS,  
Android OS



**Chrome**

Google

MacOS, MS Windows, Linux OS,  
Android OS, Chrome OS



**Edge** new

Microsoft

MS Windows, MacOS, iOS,  
Android OS



**Opera**

Opera Software

MacOS, MS Windows, Linux OS,  
Android OS



# 电子邮件 (Email)

送达需要几天时间

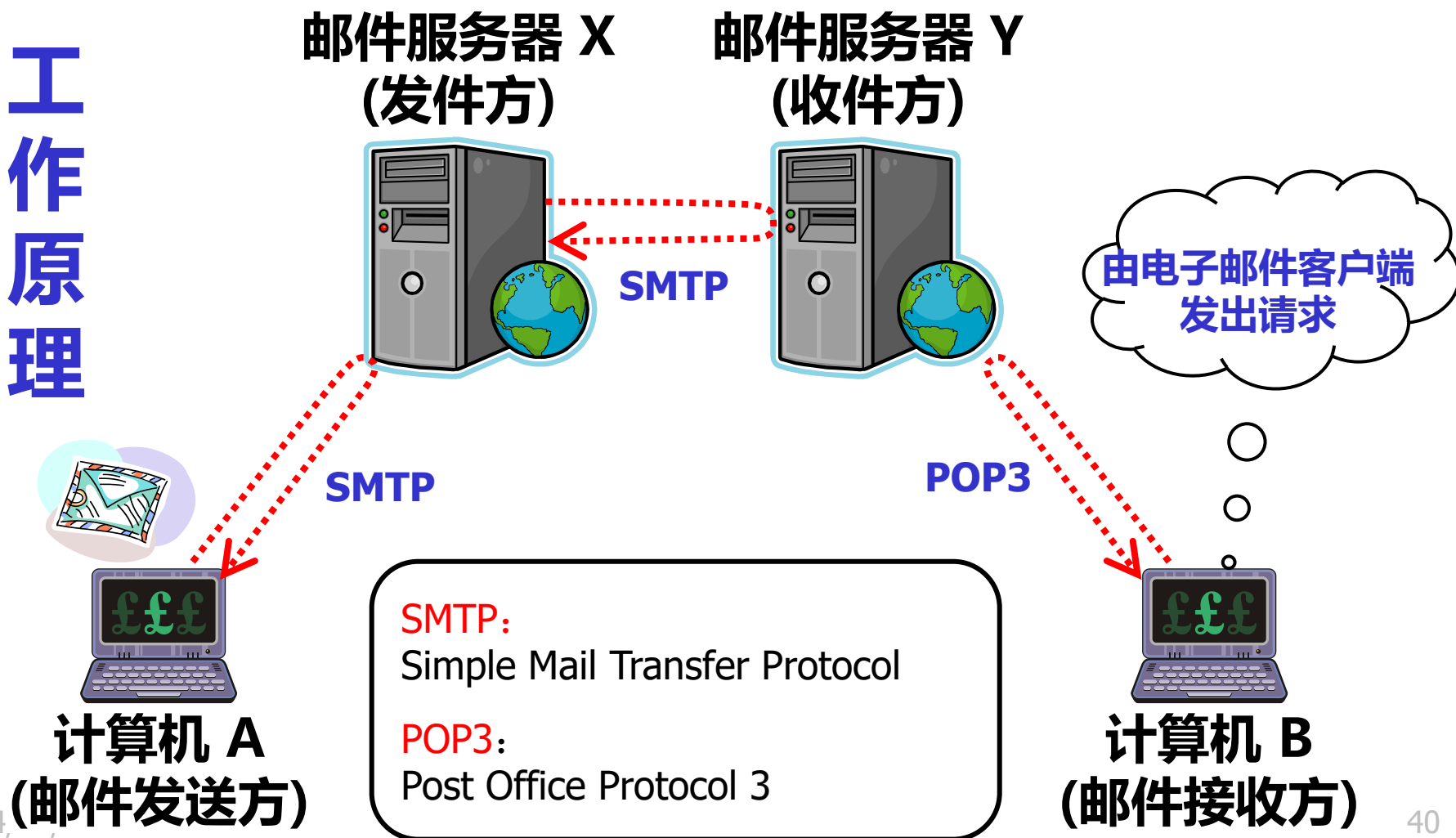
邮政系统

计算机网络

送达只需要几秒钟

# 电子邮件 (Email)

## ■ 工作原理



# 电子邮件 (Email)

## ■ 电子邮件地址

**someone@pku.edu.cn**

用户名

邮件服务器的域名

## ■ 如何获得一个电子邮件地址？

- 北大学生邮件服务器 —→ 学校计算中心申请
    - [water.pku.edu.cn](https://water.pku.edu.cn) (帮助见<https://its.pku.edu.cn/index.htm>)
  - 126网易免费电子信箱 ( [mail.126.com](mailto:mail.126.com) )
  - Google的Gmail ( [gmail.com](mailto:gmail.com) )
- } 网上免费注册



# 电子邮件 (Email)

- 常用的电子邮件客户端软件



官方网站→ <http://fox.foxmail.com.cn/>



Outlook  
(Windows)



Google Mail



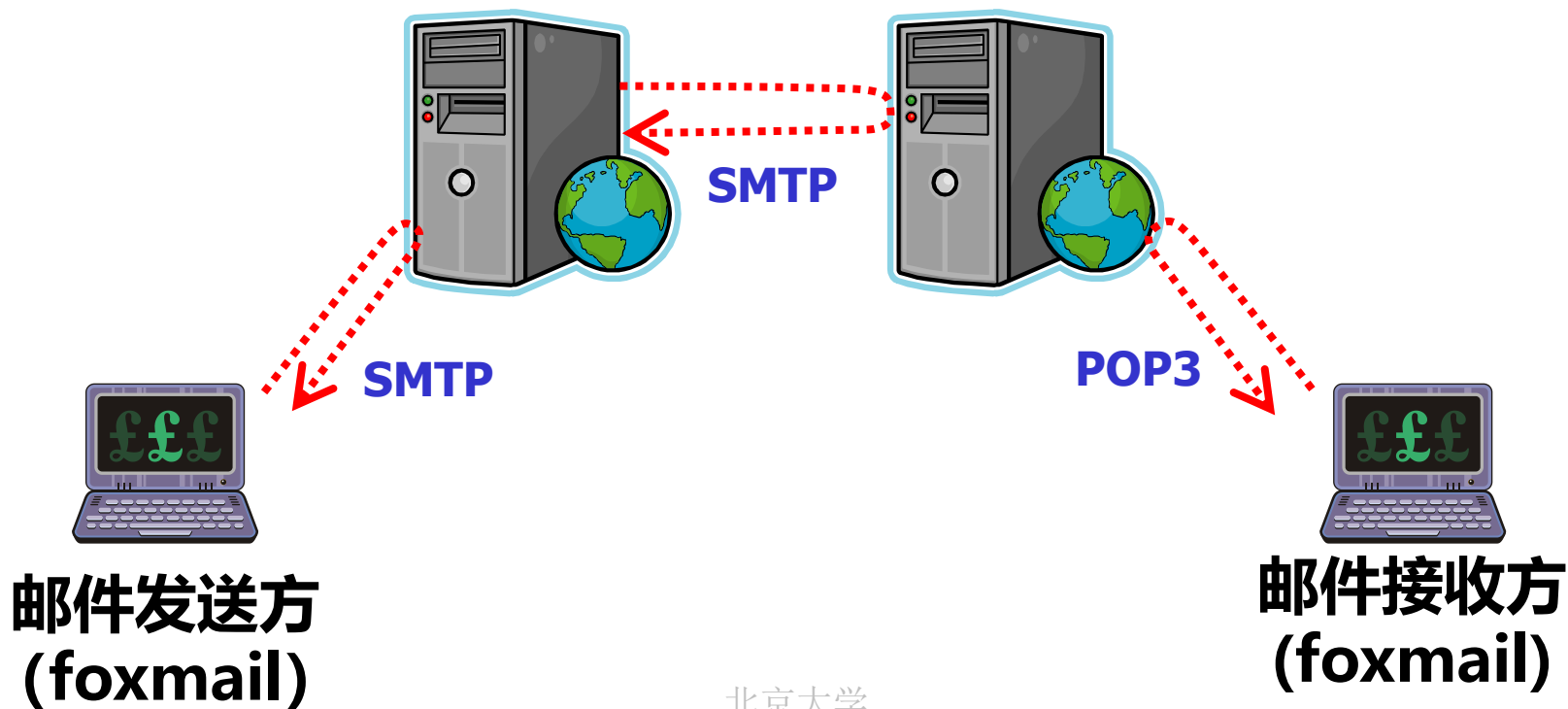
Thunderbird  
Mail



Apple Mail

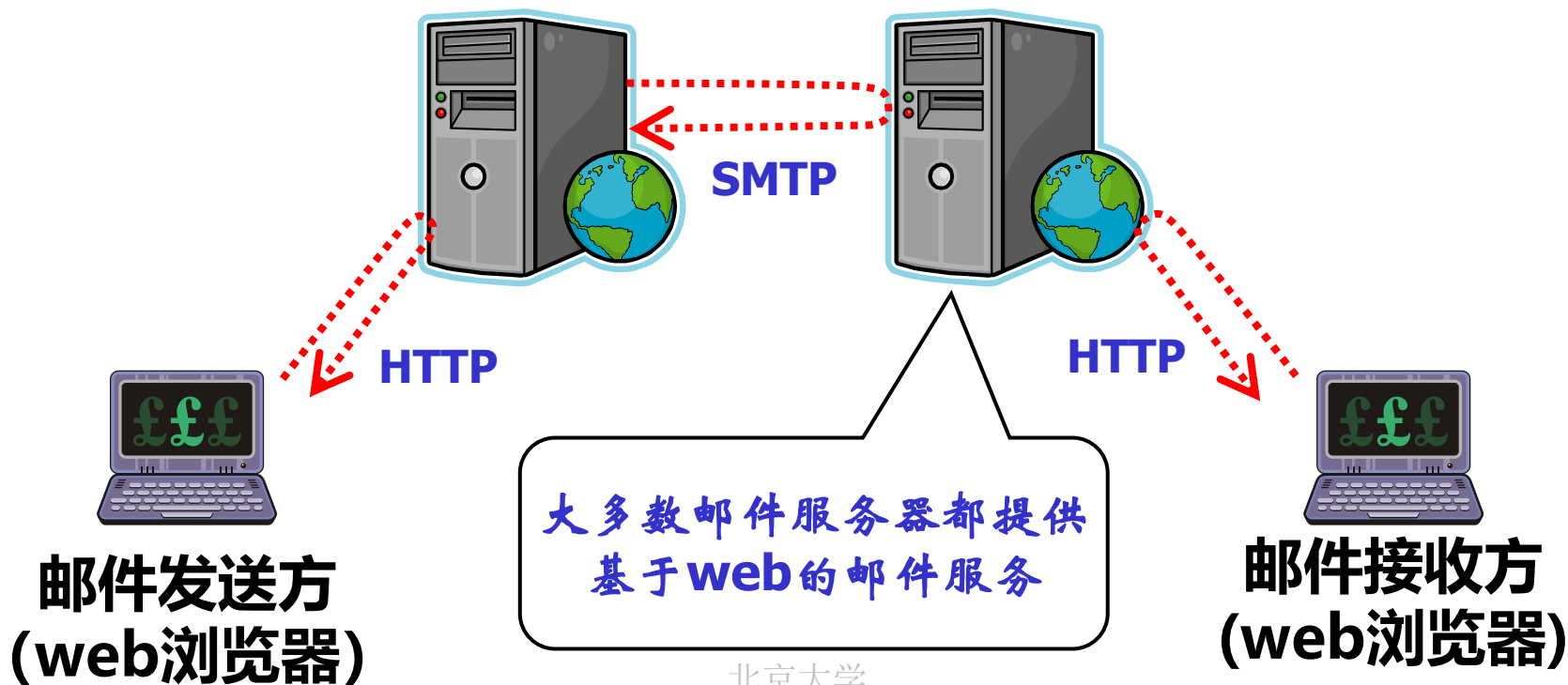
# 基于 Web 的电子邮件系统

- WWW 技术和 电子邮件技术 相结合的产物
  - 在 Web 浏览器中撰写、发送和收取电子邮件



# 基于 Web 的电子邮件系统

- WWW 技术和 电子邮件技术 相结合的产物
  - 在 Web 浏览器中撰写、发送和收取电子邮件





# 基于 Web 的电子邮件系统

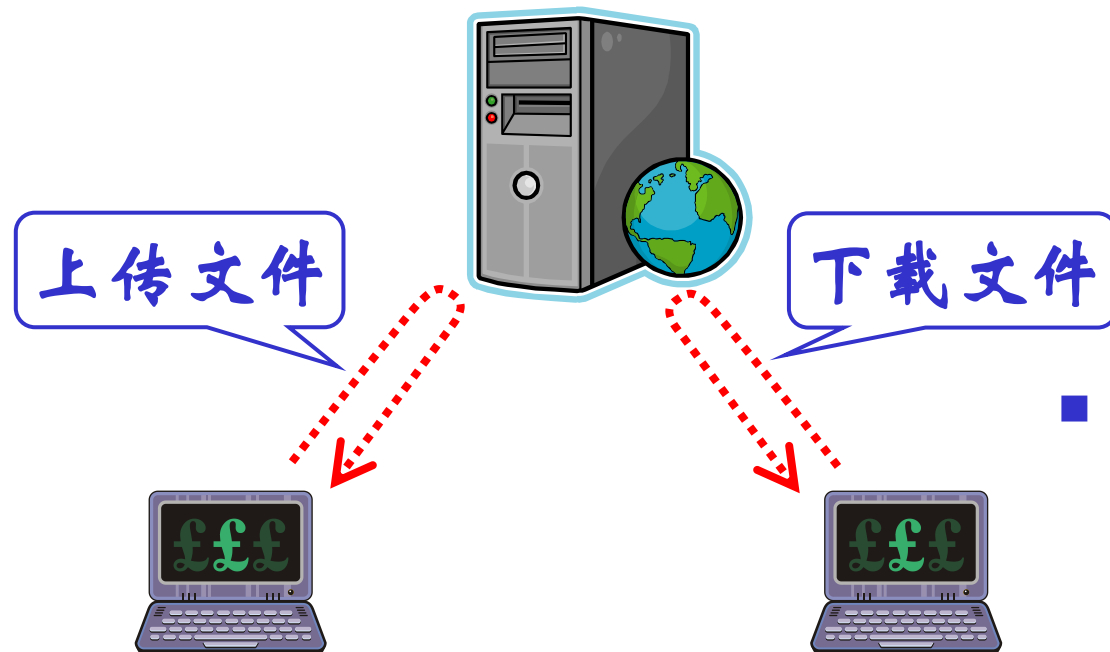
---

- 北京大学 web 邮件系统
  - <http://mail.pku.edu.cn>
- 北京大学校友会 web 邮件系统
  - <https://mail.pku.org.cn/>
- 其他 Web Mail 系统:
  - <https://mail.qq.com/>
  - <https://mail.126.com/>
  - <https://mail.163.com/>

# 文件传输

## ■ 文件传输协议 (File Transfer Protocol, FTP)

### FTP服务器



## ■ 常用的FTP客户端软件

- FlashFXP
- CuteFTP
- Filezilla



# 其它网络应用

---

- **电子张贴板-BBS**

- 方便大众在互联网上交互意见的场所
  - 北大未名BBS (<http://bbs.pku.edu.cn>)
  - 水木清华BBS(<http://www.smth.org>)

- **即时通讯** (Instant Messenger, IM)

- 微信、QQ、MSN、ICQ、...

- **P2P (peer to peer) 文件交换**

- BT、eMule、...

- **视频共享**

- youtube、bilibili、抖音、优酷网、...

- **博客** (BLOG)

- .....



# 互联网带来的社会问题

---

- 网络综合症
- 网络游戏
- 人际关系的变化
- 垃圾信息问题
- 隐私泄漏
- 网络暴力
- .....