

---

# 软件工程专业导论 ——计算机网络篇

朱东杰  
2018年11月

# 第三章 计算机网络基础知识

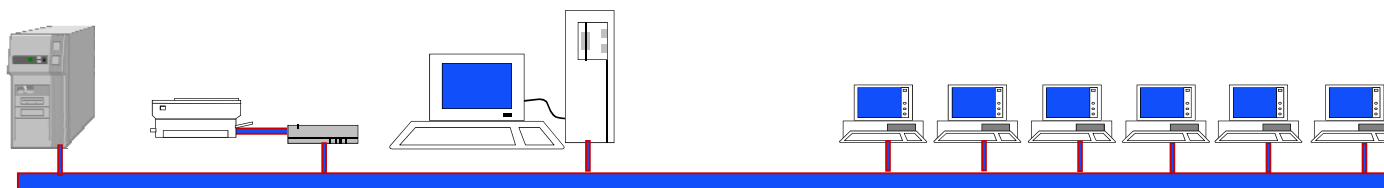
---

1. 计算机网络系统的硬件连接
2. 计算机网络系统的软件连接
3. 因特网及其服务
4. 利用World Wide Web接收和发布信息

# 为什么需要计算机网络

## 共享资源

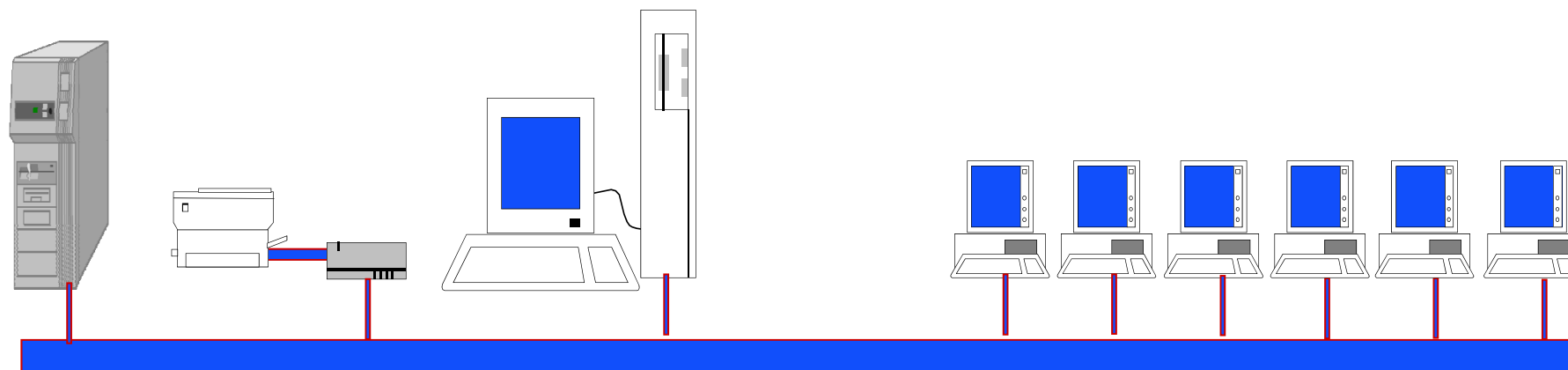
- 共享硬件  
多个不同地点的用户可以共享使用同一地点的打印机等硬件
- 共享软件  
不同地点的用户可以使用另一地点计算机系统中的软件
- 共享信息  
多个不同地点的用户可以同时  
对某些数据进行操作



# 共享硬件示例

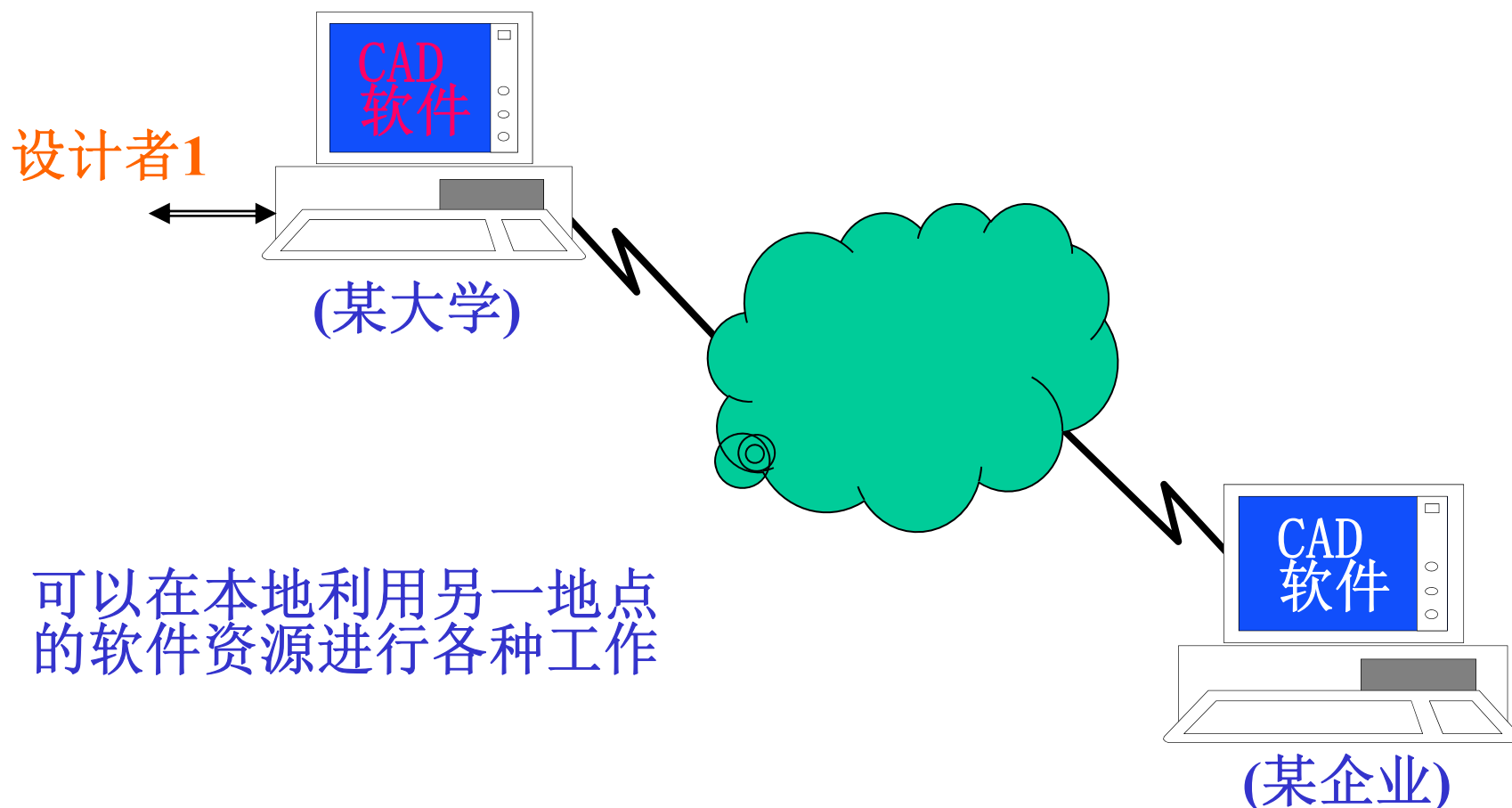
是否有必要为办公室中的每位教师的计算机都配备一台打印机呢?

否!

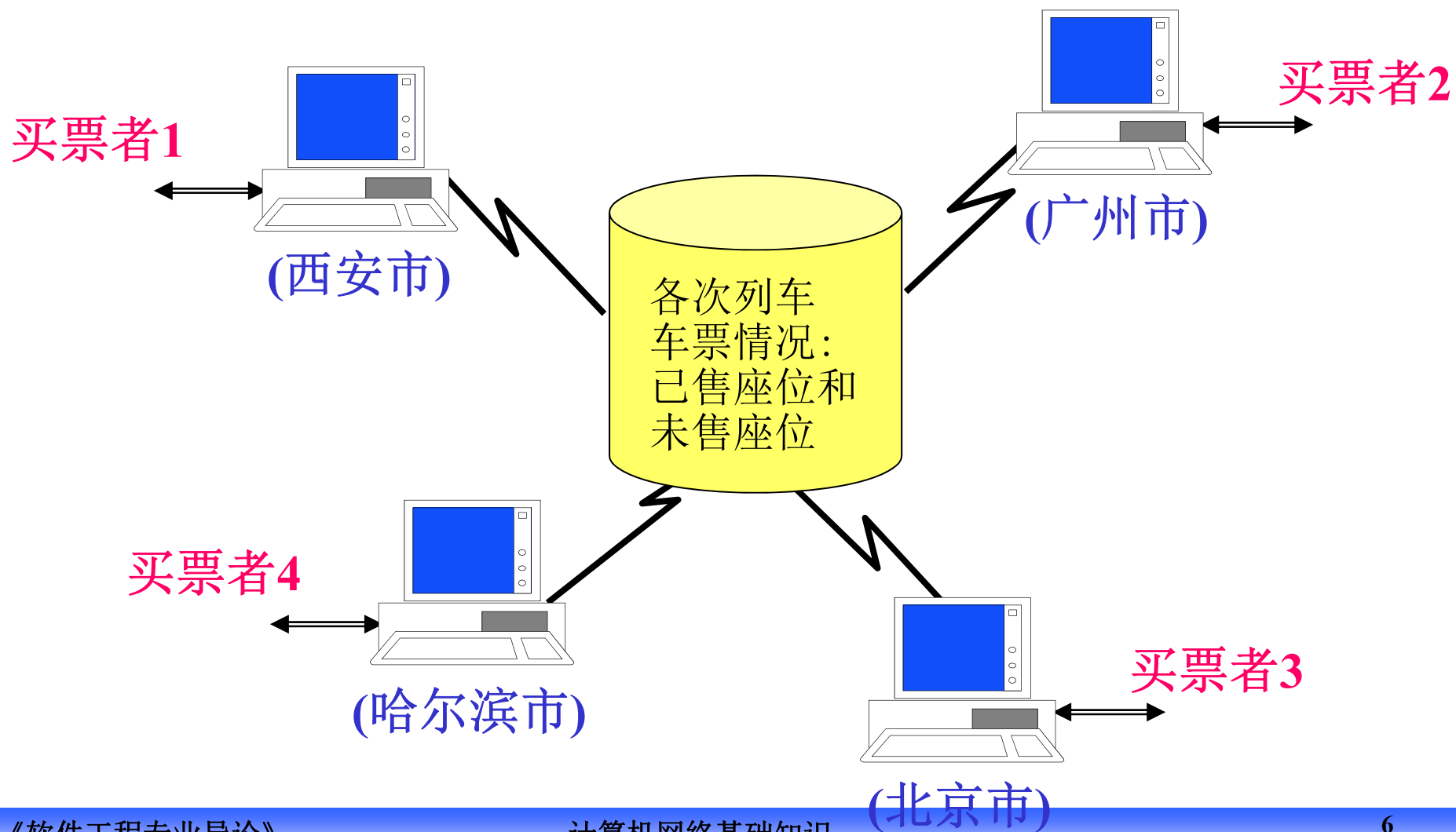


# 共享软件示例

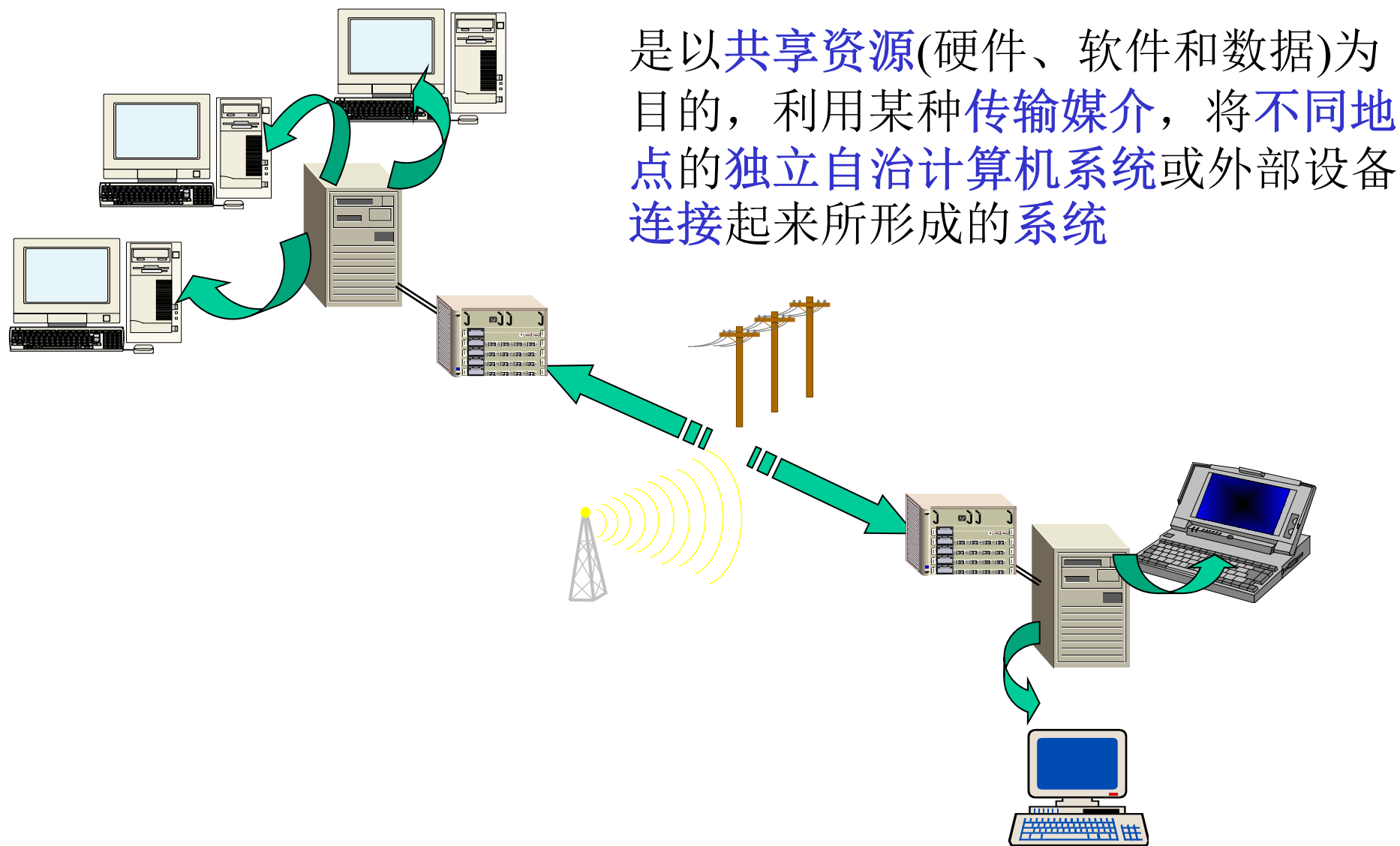
本地没有某一CAD软件,但在其他地方有CAD软件,我们要进行产品设计是否一定要买CAD软件呢? **不一定!**



# 共享信息示例

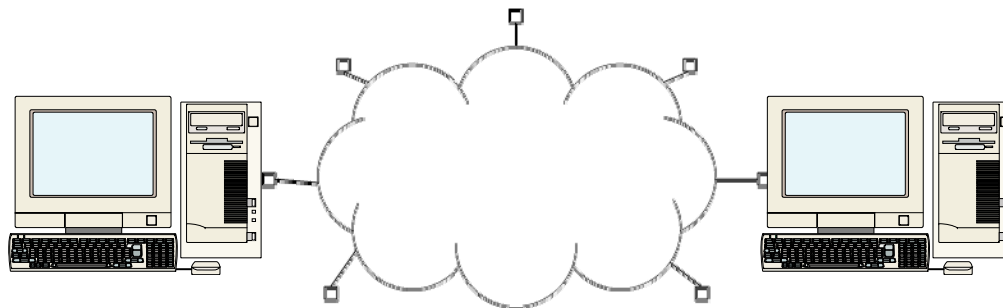


# 什么是计算机网络？

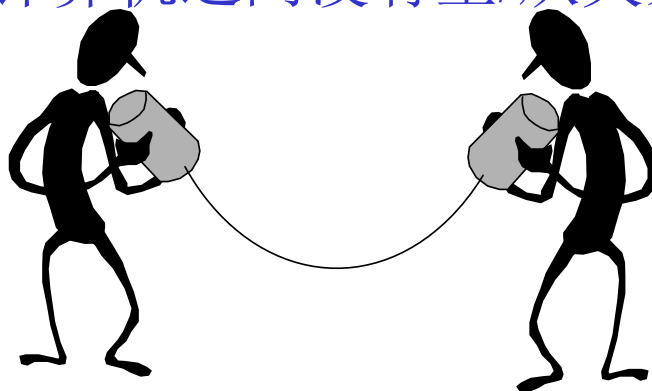


# 计算机网络的两个主要特点

- 互连：计算机之间通过某种媒体连接起来



- 自治：计算机之间没有主/从关系





# 计算机网络分类

---

## 1、按网络的跨度分类

局域网    广域网    互联网    国际互联网

## 2、按网络拓扑结构分类

星型网    总线型网    环型网    网状网

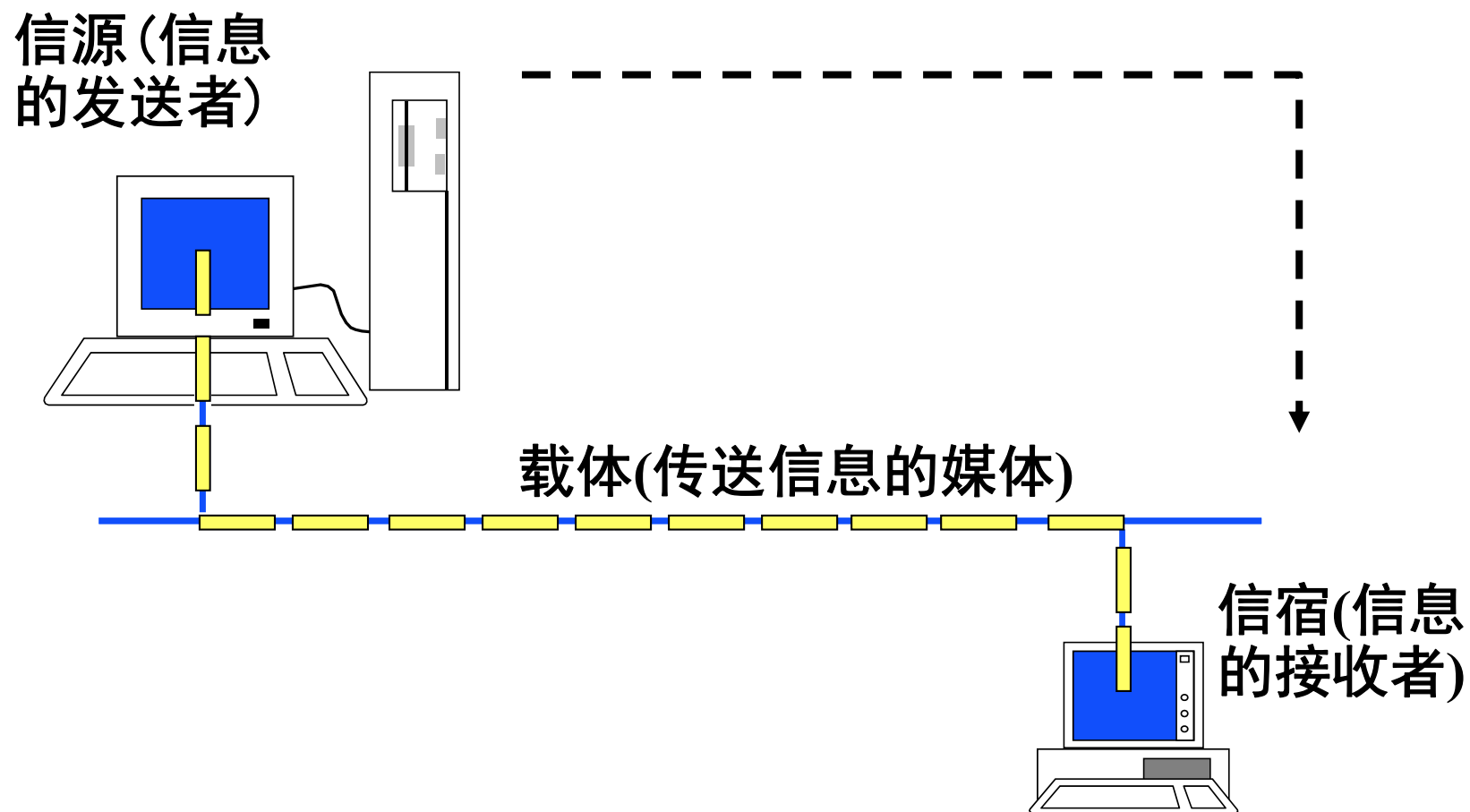
## 3、按管理性质分类

公用网    专用网

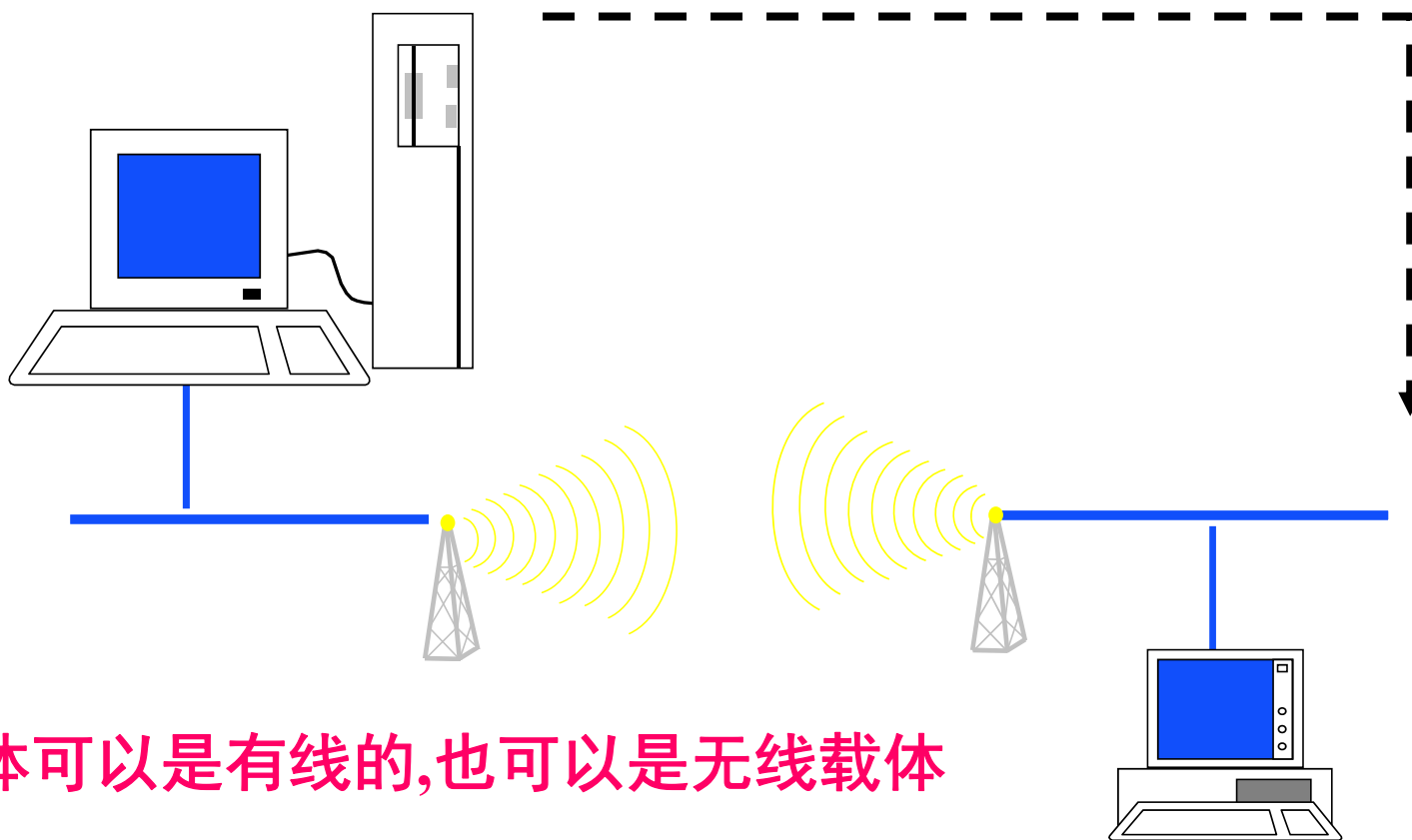
## 4、按传输技术分类

广播网    点-点网

# 网络通信基本原理



# 网络通信基本原理



载体可以有线的,也可以是无载体

# 两台计算机近距离的网络连接

## -----简单局域网

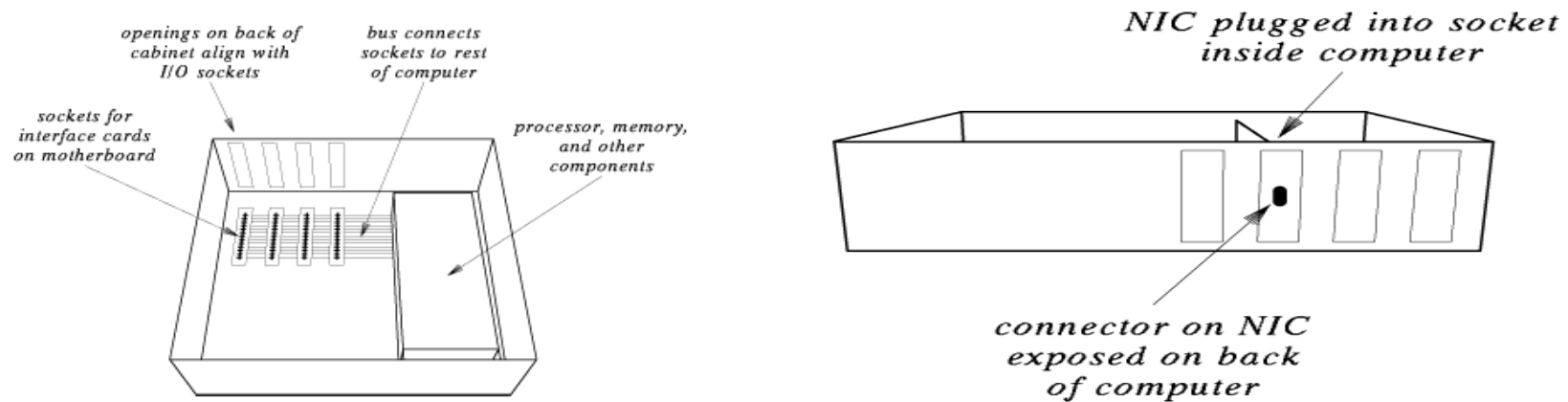


# 网卡

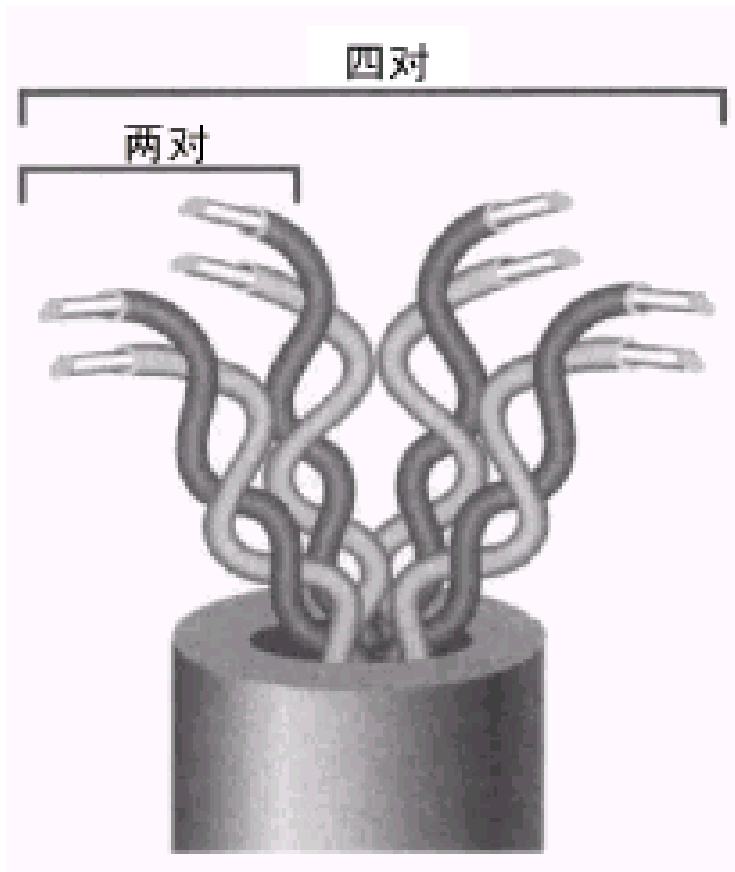
网络接口卡的主要作用是将计算机要发送的数据转换成相应的格式通过传输媒介发送出去，并将从传输媒介上接收到的数据转换成计算机所能识别的格式。

网卡负责处理网络上数据发送和接收的细节。

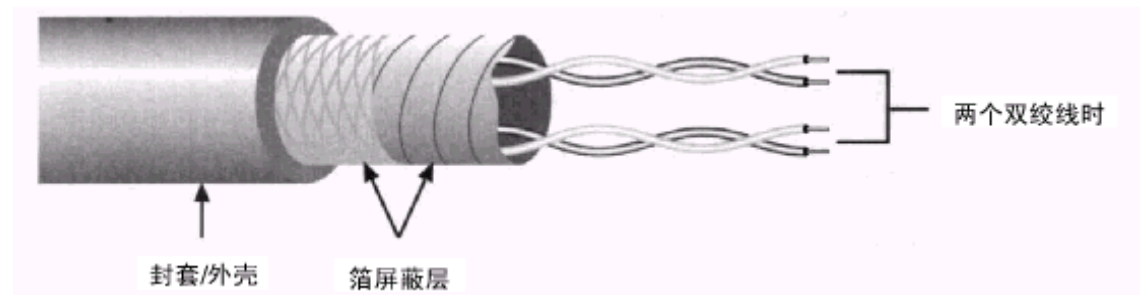
不同类型的设备、不同的网络结构、不同的传输速度要求、不同的传输媒介对网卡的要求不同。



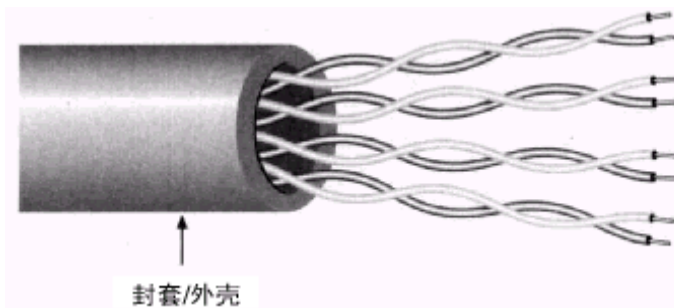
# 电缆线中的双绞线



双绞线

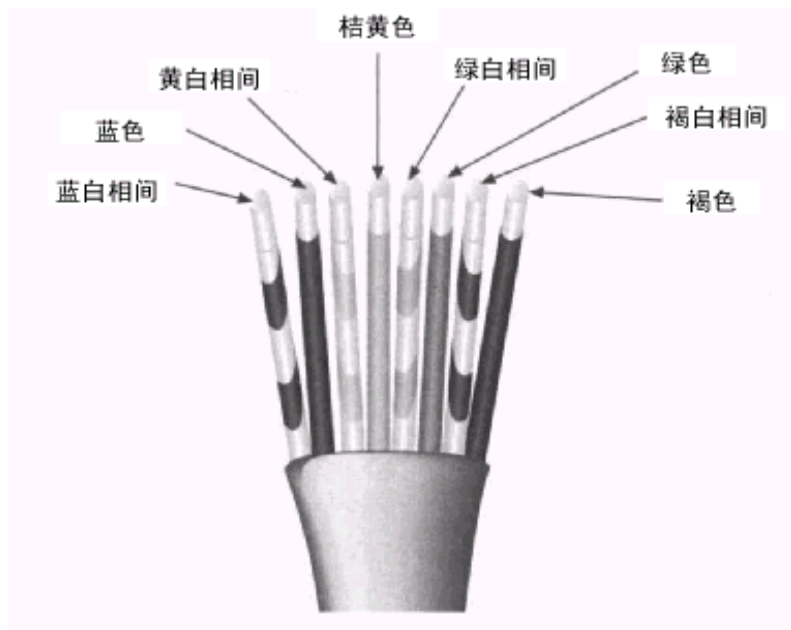


屏蔽双绞线(STP电缆)

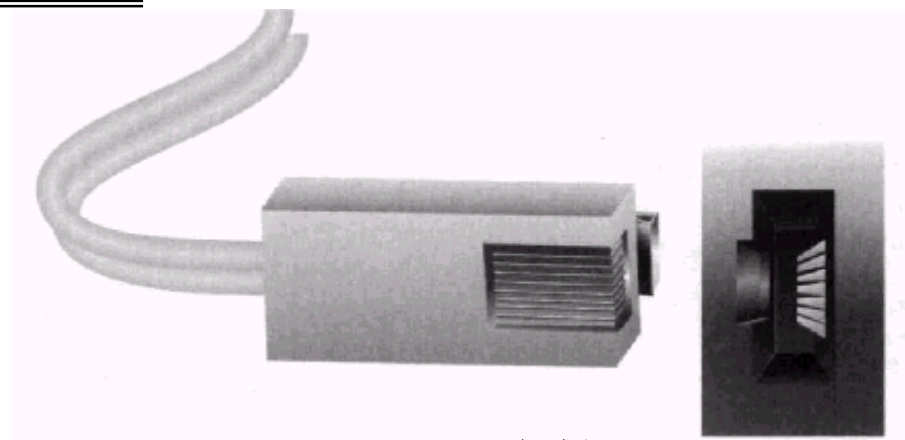


非屏蔽双绞线(UTP电缆)

# 电缆线中双绞线连接



CAT5(5类) UTP电缆

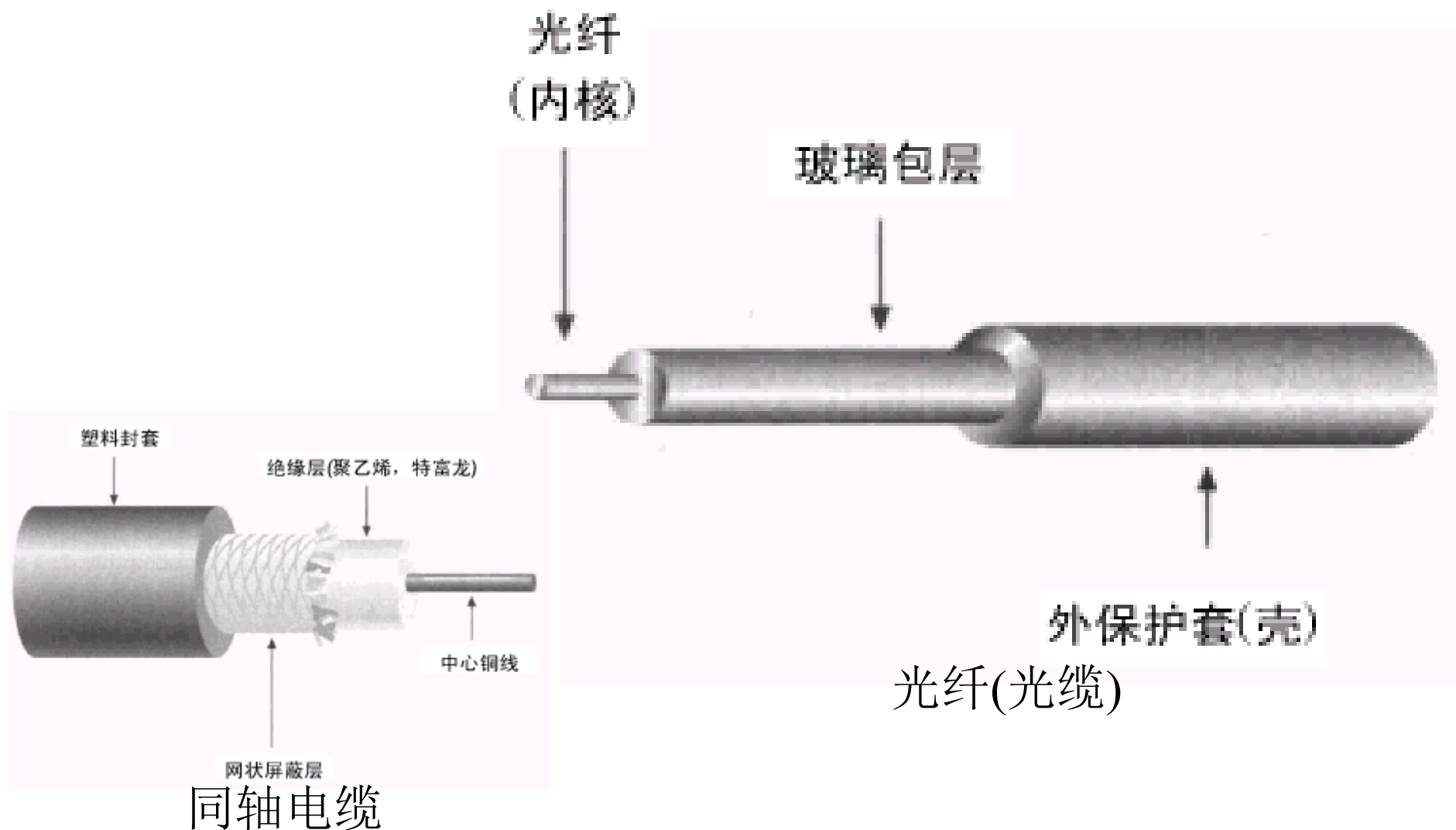


RJ45 连接器



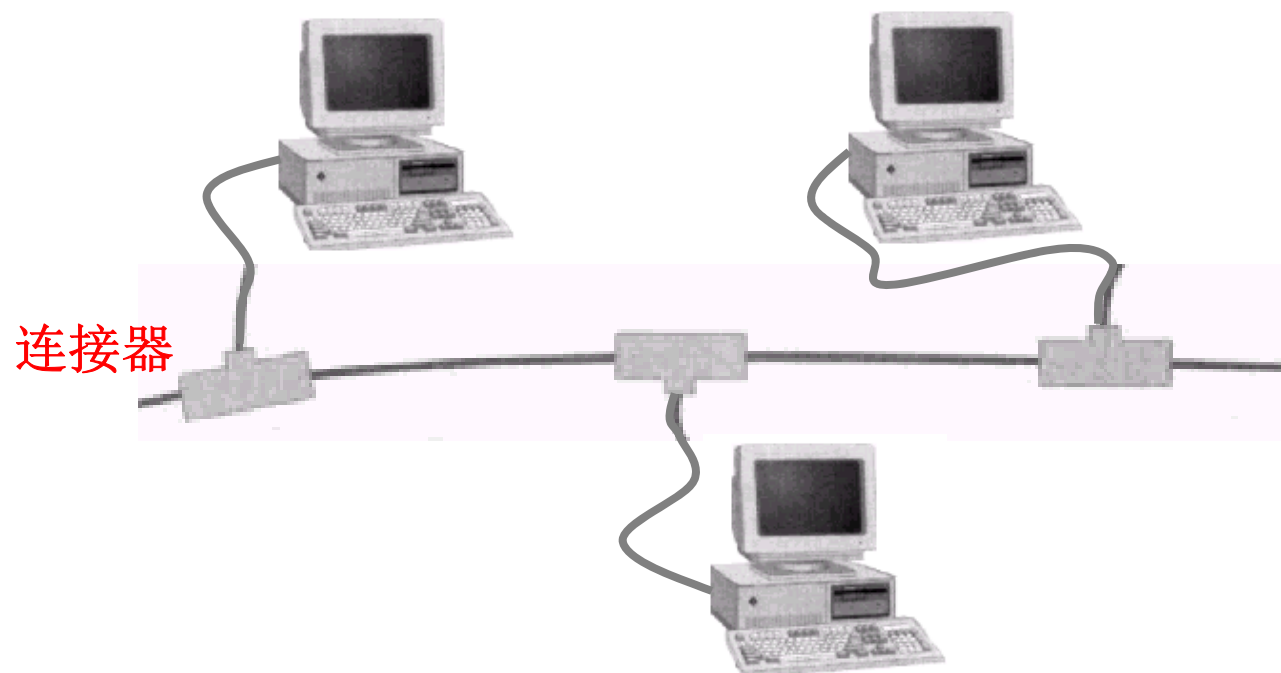
网卡

# 电缆线中的同轴电缆和光纤

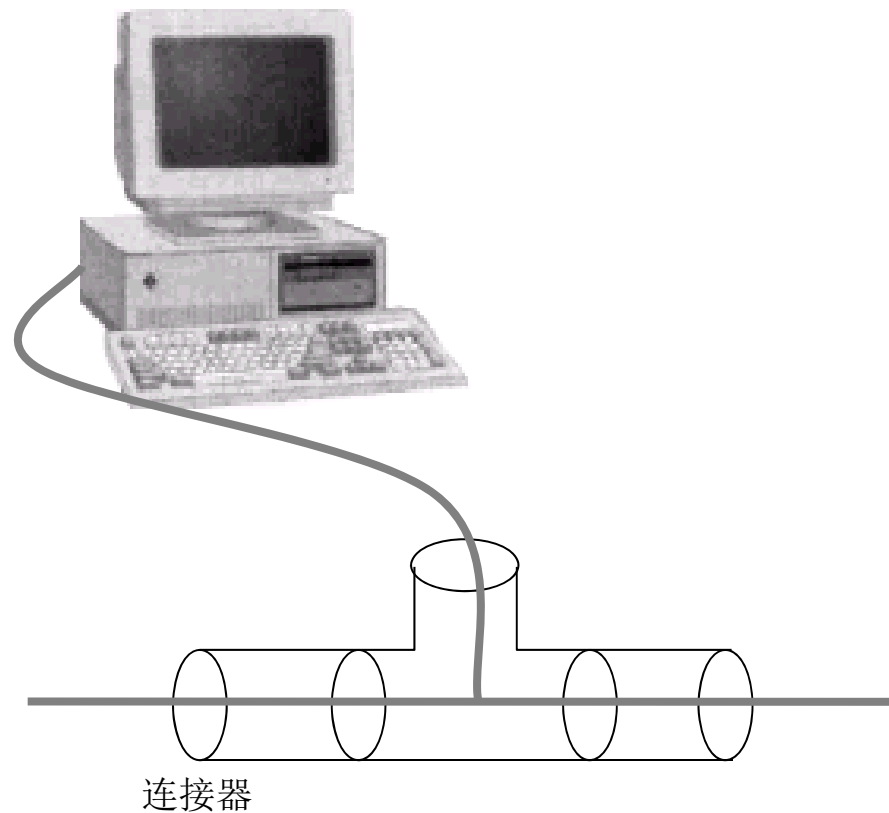




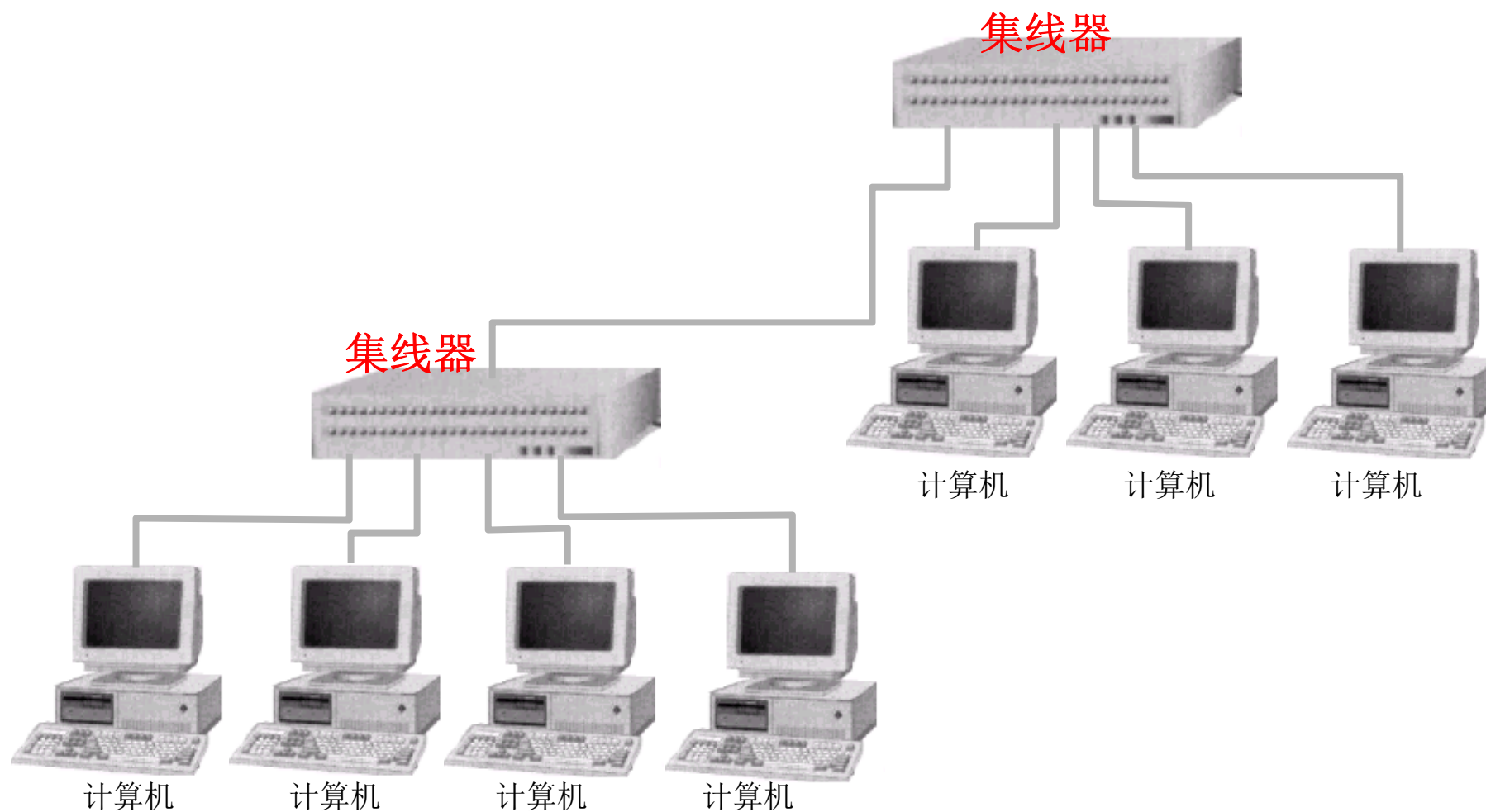
# 多台计算机的局域网连接：简单连接



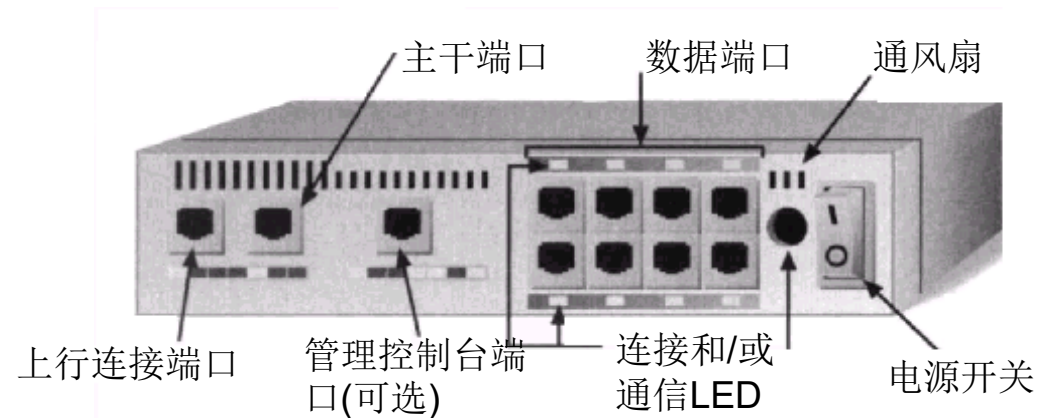
# 多台计算机的网络连接：简单连接



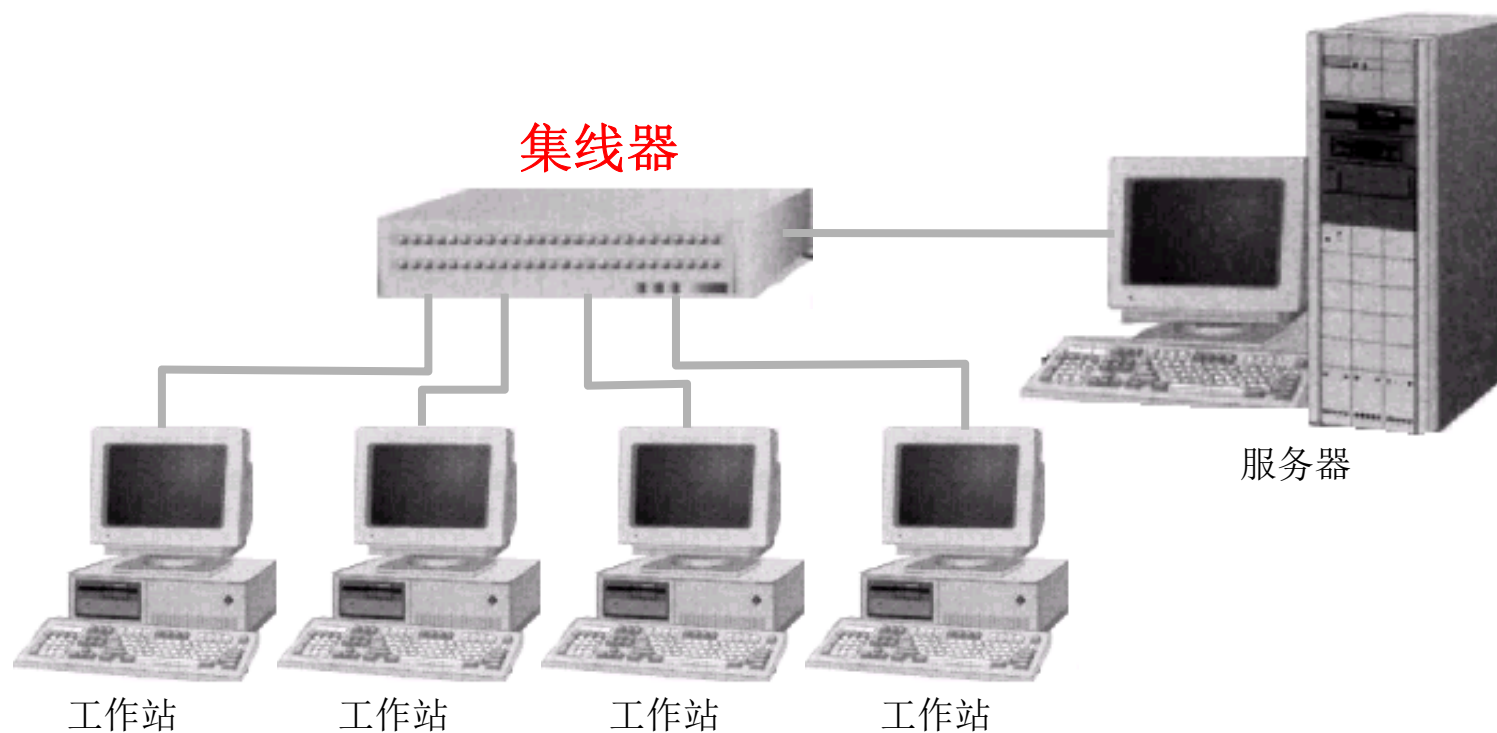
# 多台计算机的局域网连接：集线器(Hub)



# 多台计算机的局域网连接：集线器

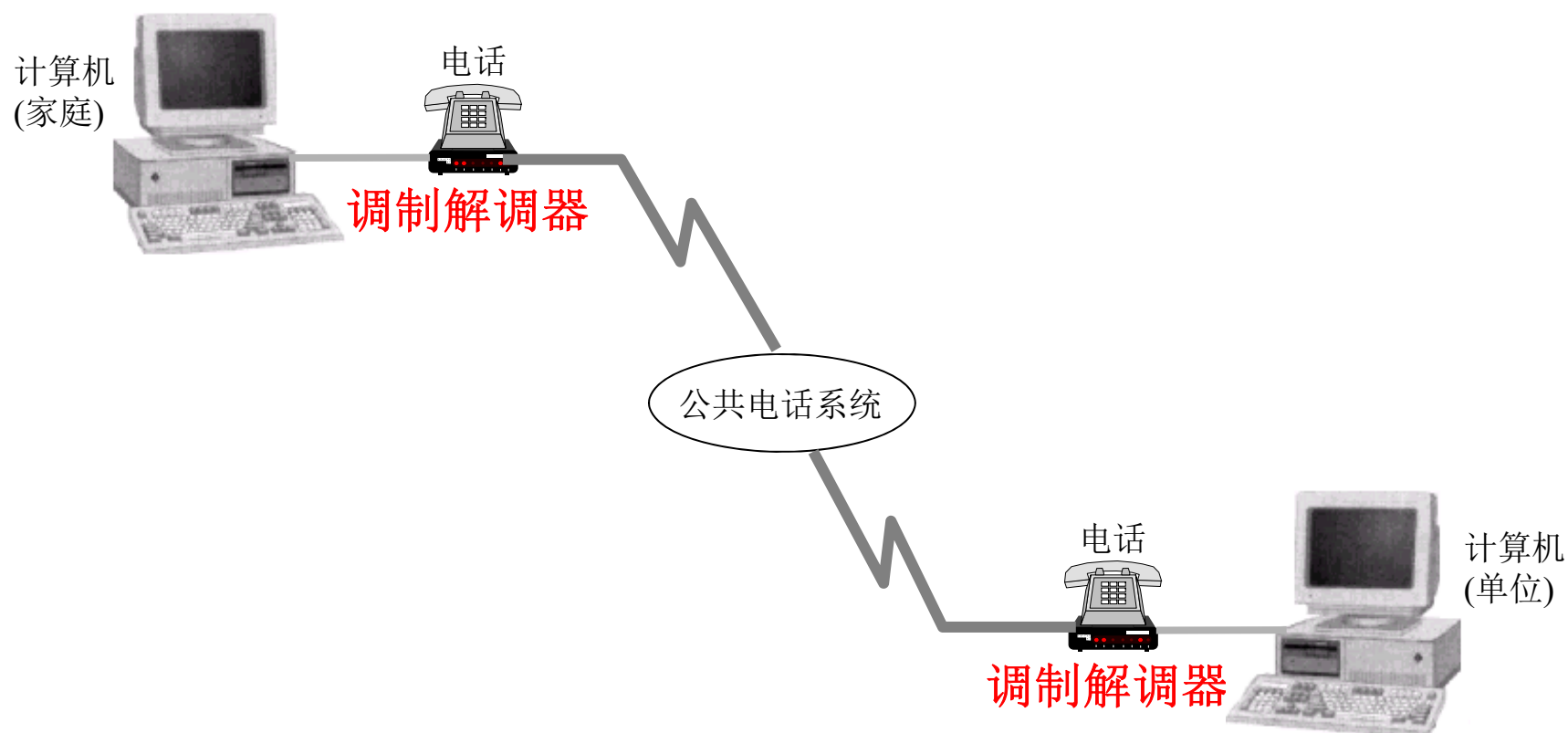


# 基于服务器的局域网

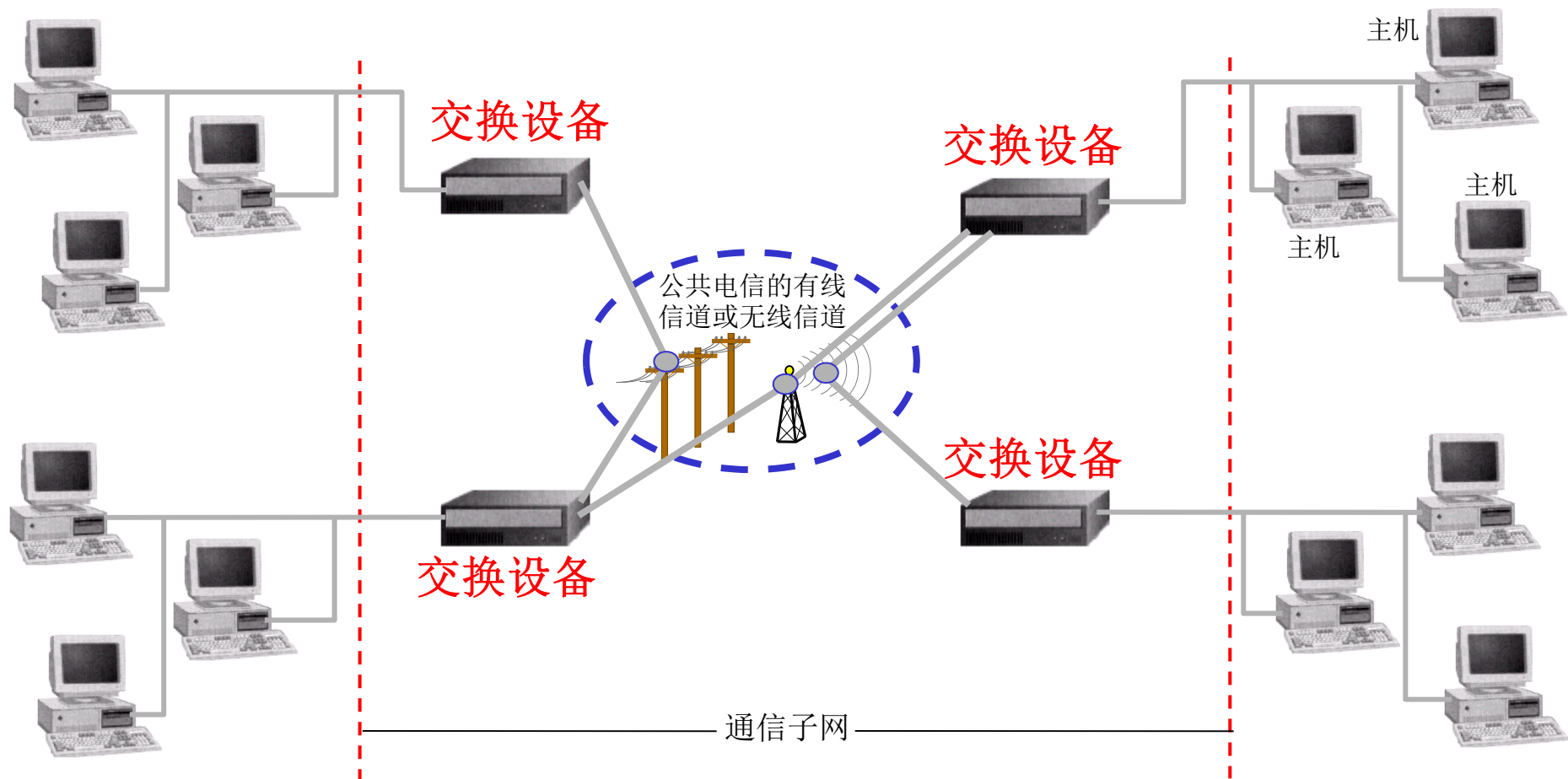


# 两台计算机远距离的网络连接

## -----简单广域网



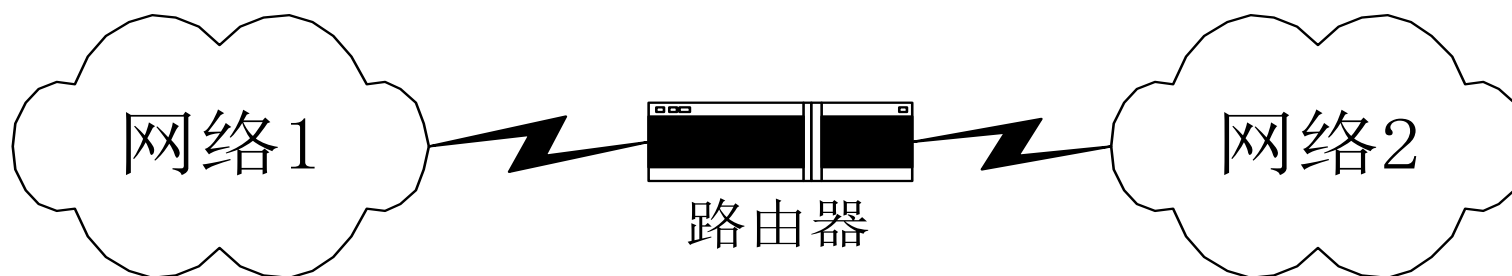
# 多台计算机的广域网连接：交换设备



# 路由器 (Router)

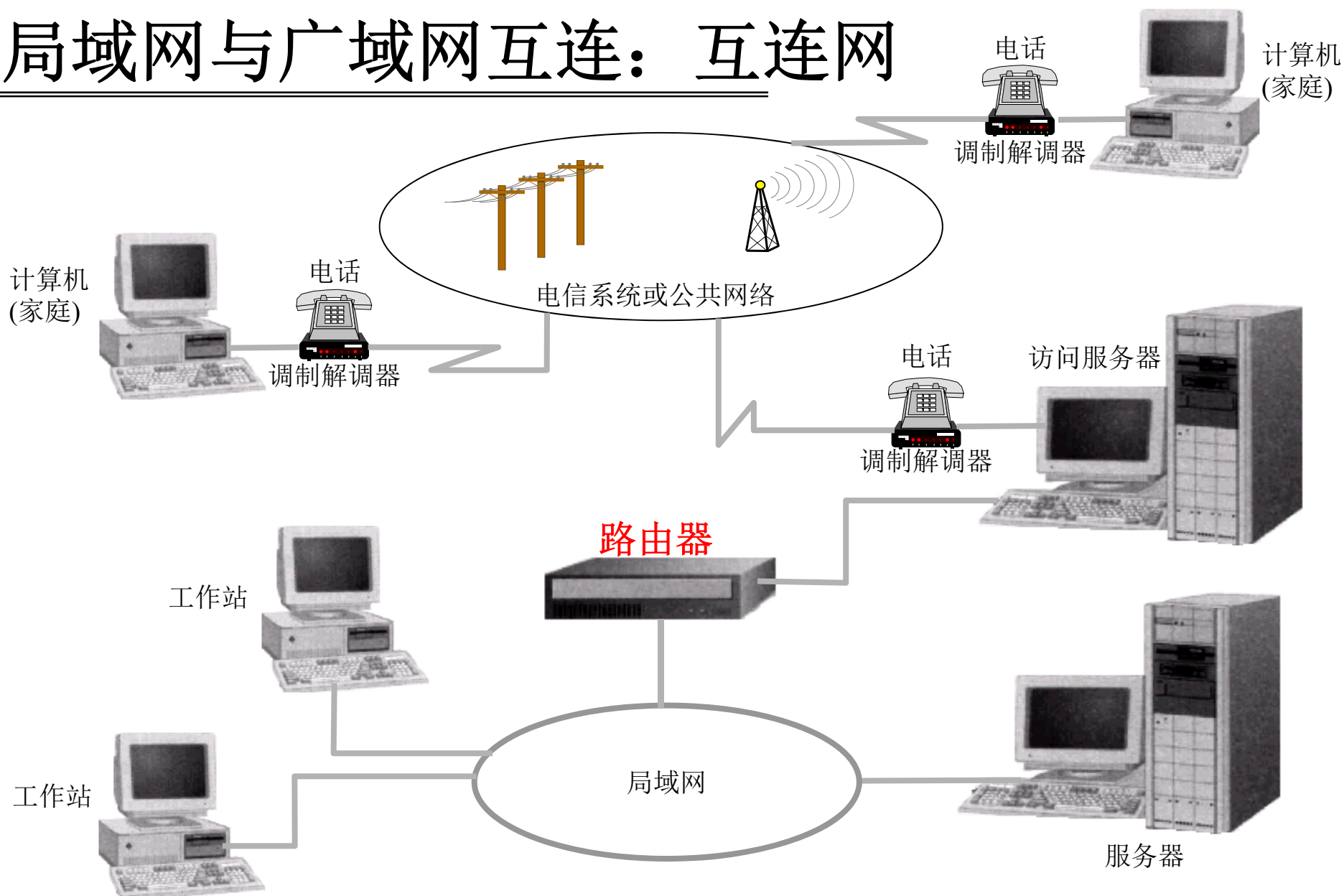
路由器是一台用于完成网络互联工作的专用计算机。

一个路由器可以将两个使用不同技术，包括不同传输媒体、物理寻址方案或数据格式的网络互联。

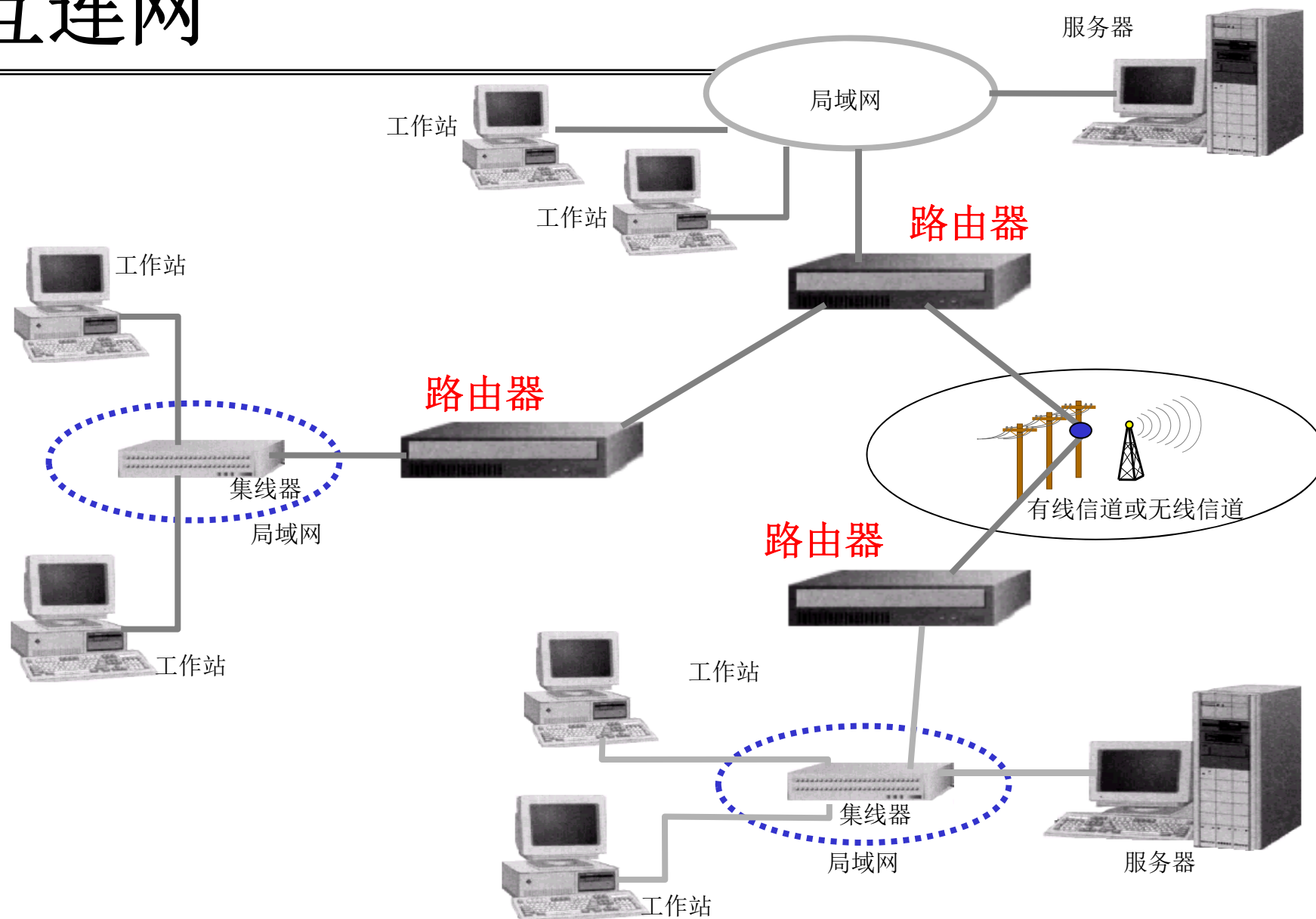




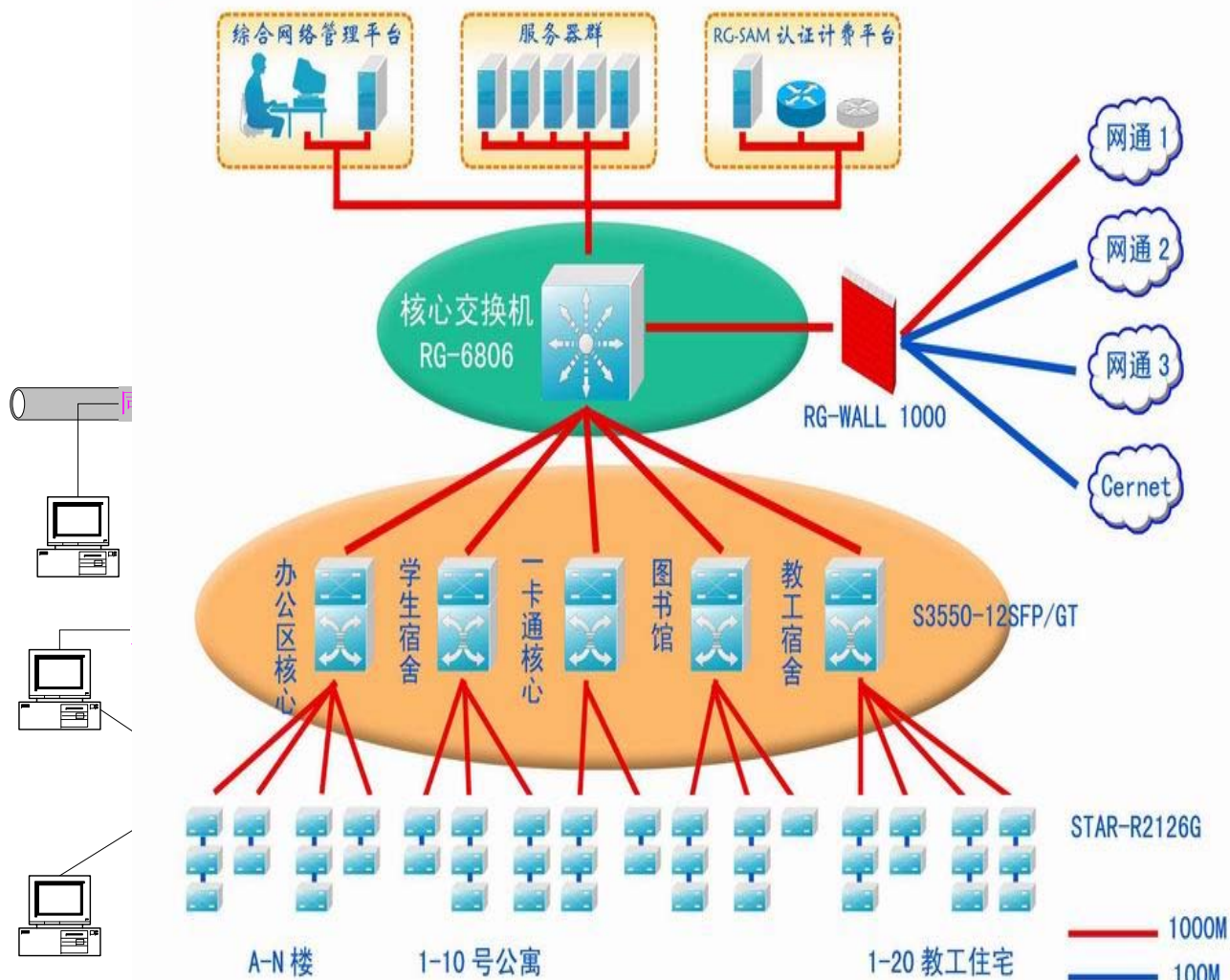
# 局域网与广域网互连：互连网



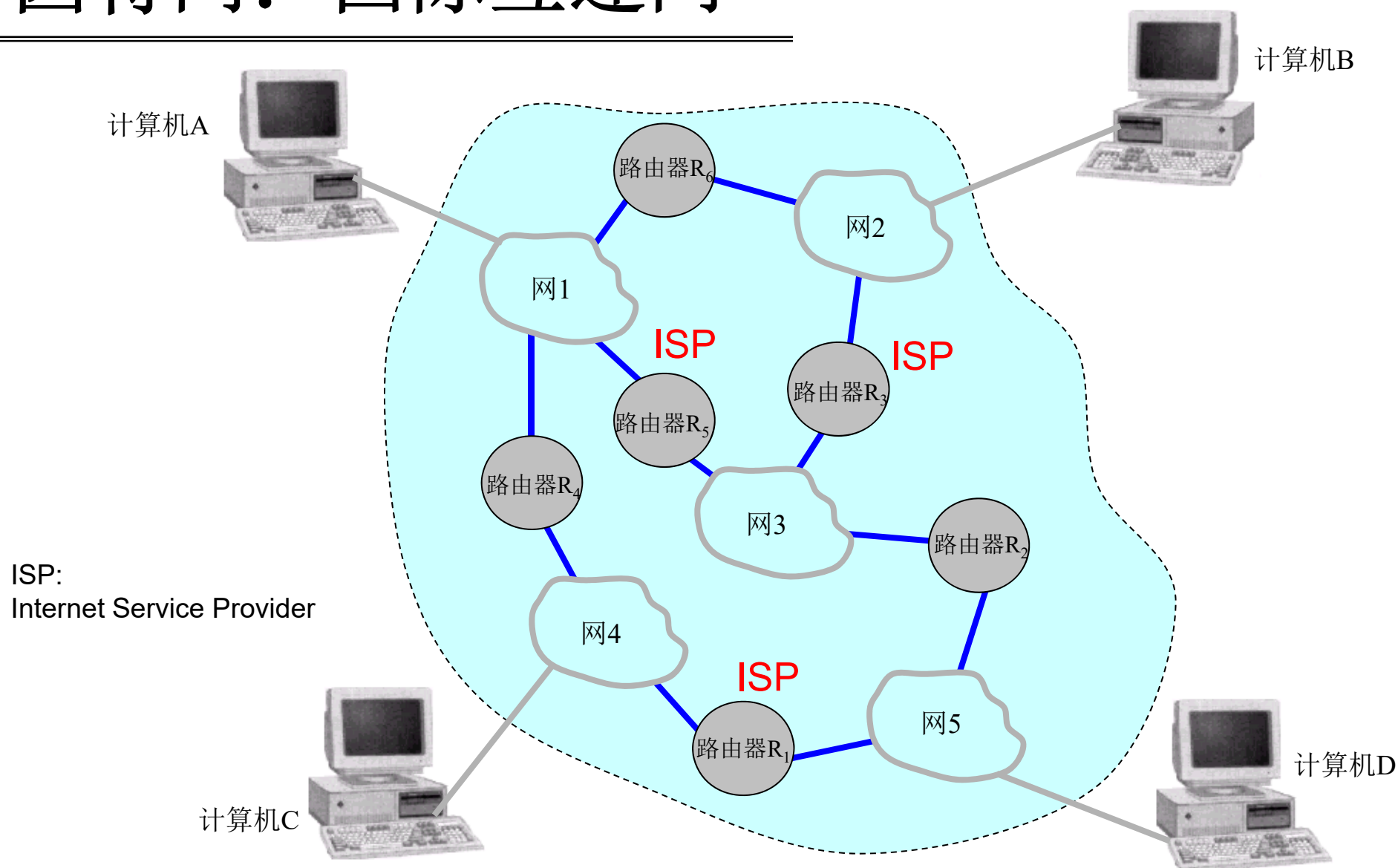
# 互连网



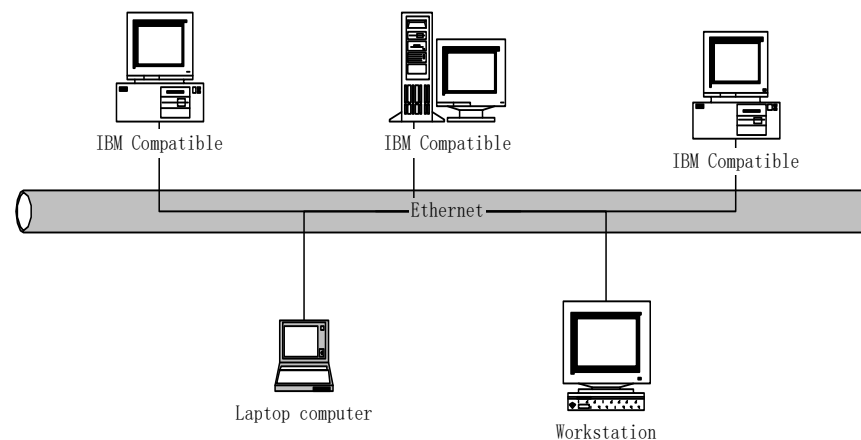
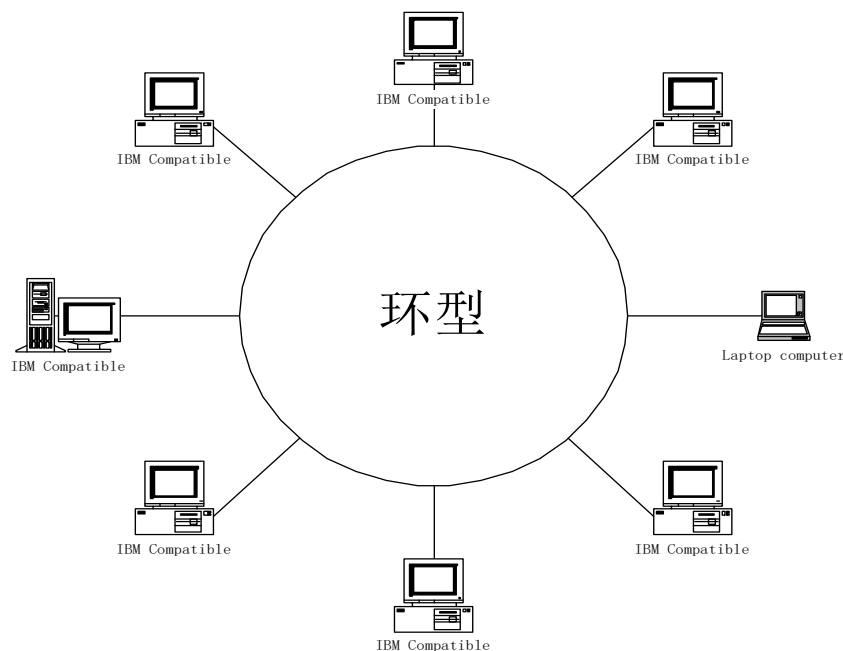
# 网络 哈尔滨工业大学（威海）网络拓扑图 网



# 因特网：国际互连网



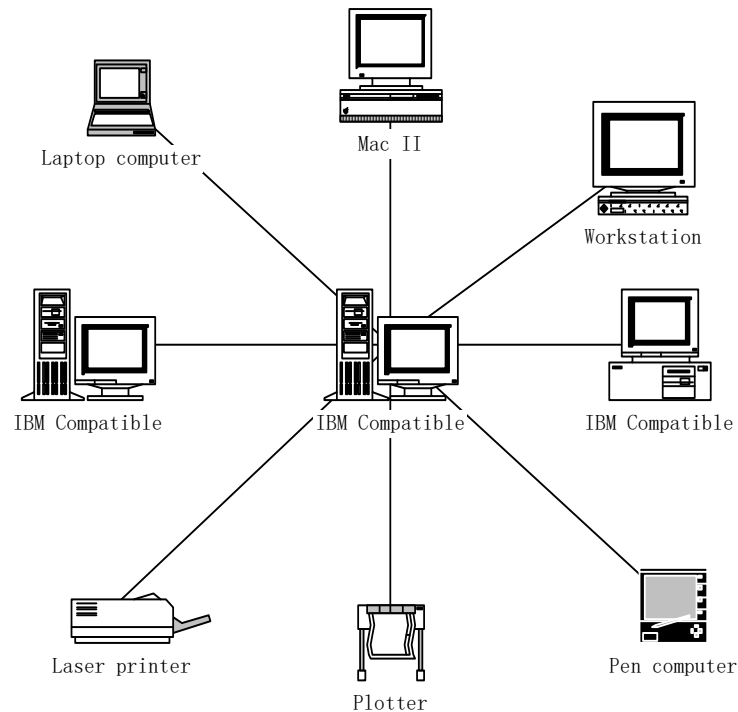
# 多台计算机的网络拓扑结构:广播网络



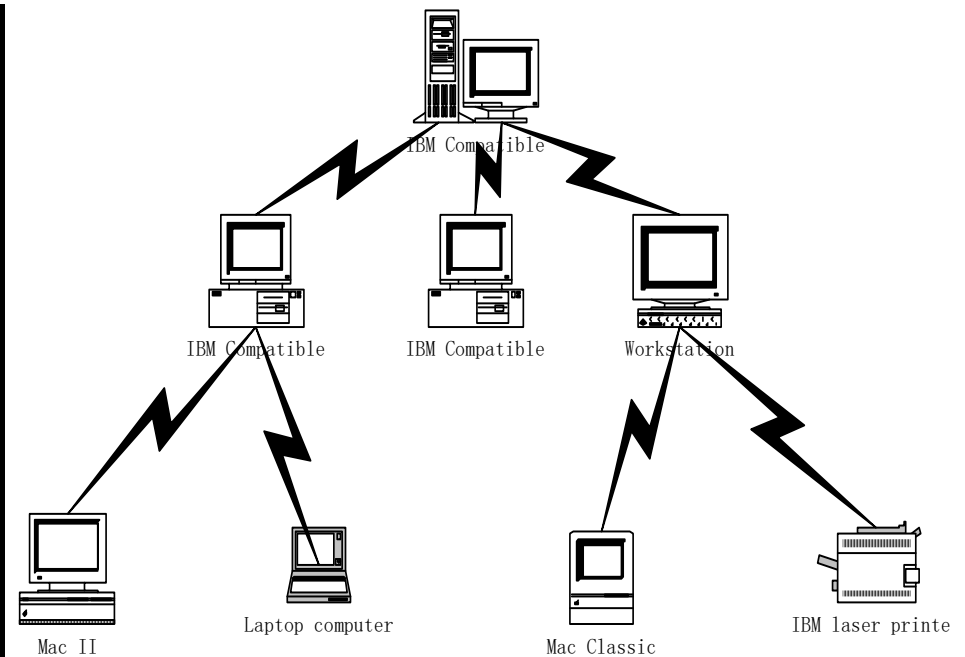
总线型

网络上所有机器共享**唯一**的一条通信信道

# 多台计算机的网络拓扑结构：点对点网络



星型



树型

一条通信信道只连接两台网络上的机器

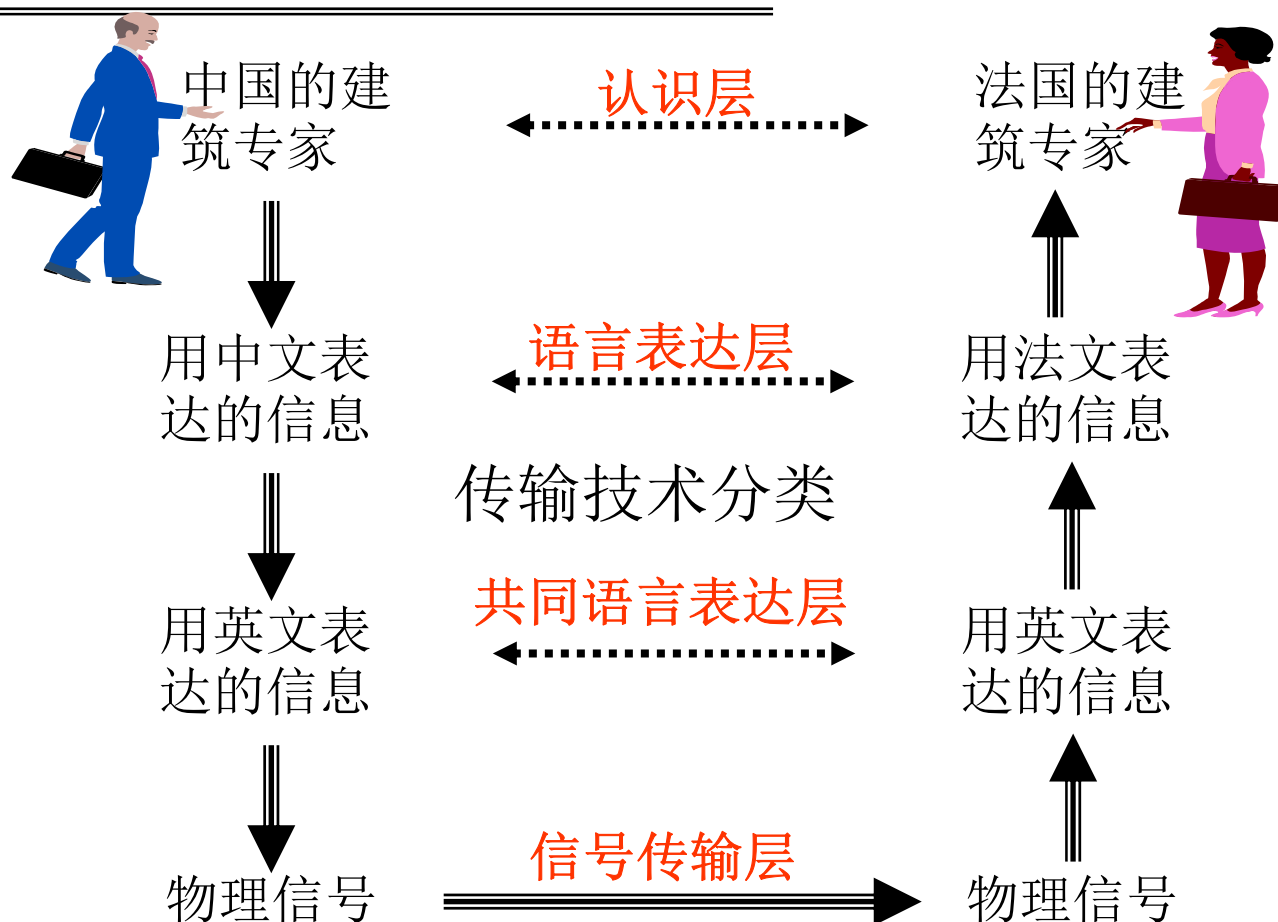
# 第6章 计算机通信管理--网络

---

1. 计算机网络系统的硬件连接
2. 计算机网络系统的软件连接
3. 因特网及其服务
4. 利用World Wide Web接收和发布信息



# 协议的通俗理解



一般而言，“协议”是为交流信息的双方能够正确实现信息交流而建立的一套规则、标准或约定。



# 网络协议

为进行网络中各节点和计算机之间的数据交换而建立的规则、标准或约定即称为网络协议

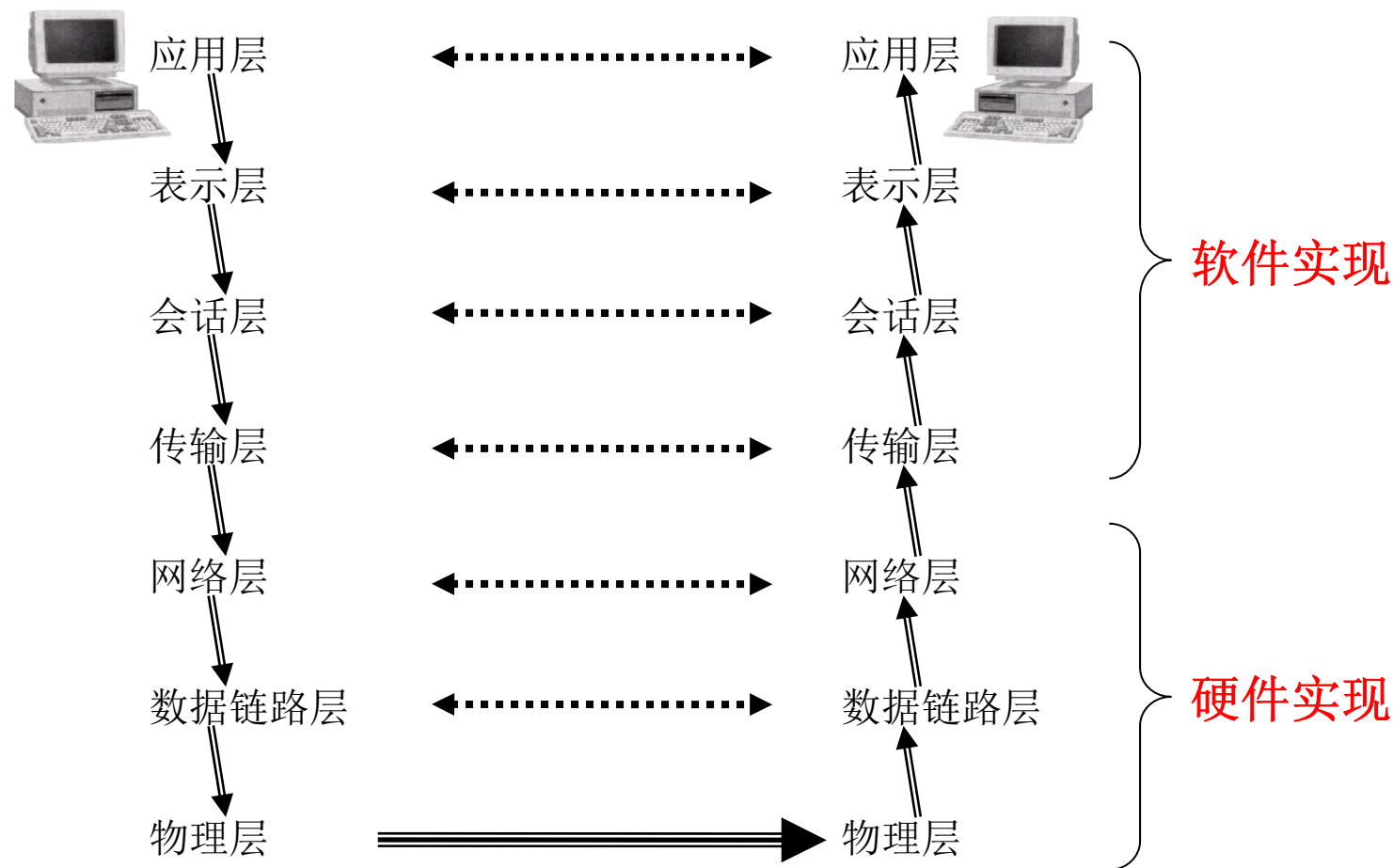
应用程序使用网络时并不直接同网络硬件打交道，而是同给定协议规则通信的协议软件打交道

协议包括三部分 {

- 语法：数据格式
- 语义：数据内容
- 同步：说明事件的实现顺序

# 常见网络协议

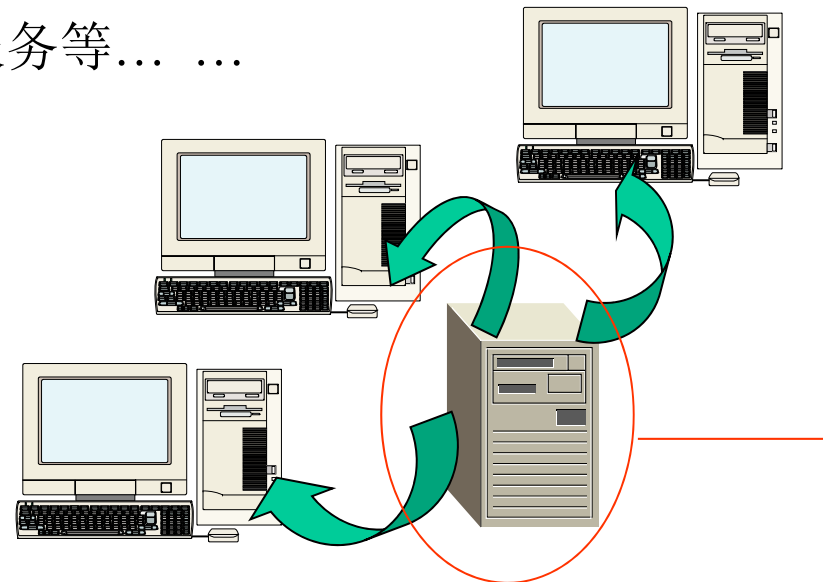
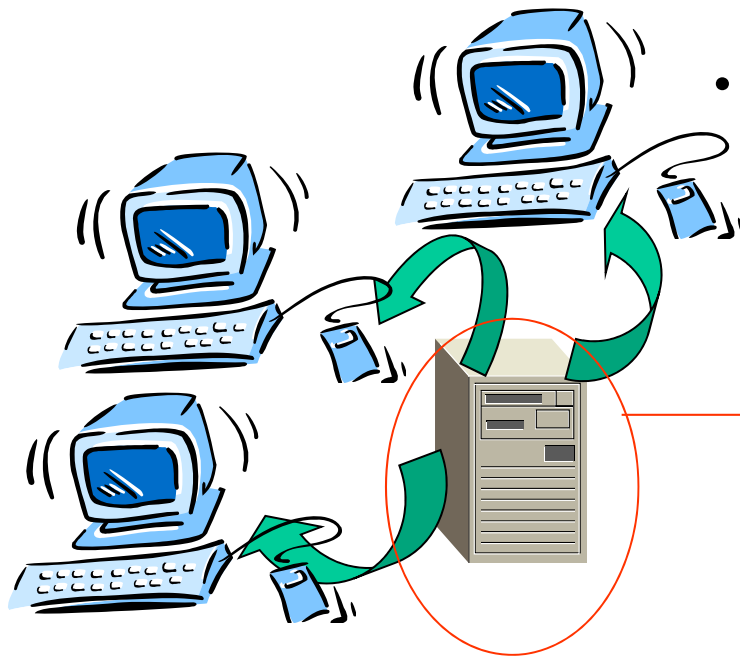
## OSI (Open System Interconnect) 七层网络协议(族)



TCP/IP协议(族)、NetBEUI协议(族)、IPX/SPX协议(族)... ..

# 网络操作系统

- 网络共享资源管理
- 多任务管理
- 安全管理
- 网络服务等... ..



运行于网络主机或服务器上的一种操作系统

常见网络操作系统：UNIX、Linux、Netware、Windows NT等

# 第6章 计算机通信管理--网络

1. 计算机网络系统的硬件连接
2. 计算机网络系统的软件连接
3. 因特网及其服务
4. 利用World Wide Web接收和发布信息

## 可以这样概括Internet



载有巨量信息或数据、  
软硬件系统遵守一定规则运行、  
结构十分松散的全球范围的计算机广域网。



## 1. 宏观方面

从世界范围来看，IT经济已经成为  
全球经济发展的主流。  
而Internet已成为支持IT经济发展的  
基础和平台。



例如：

- a) 著名的Yahoo和Sohu公司是Nasdaq上市公司，他们直接从事的就是Internet业务，搜索引擎和门户网站；
- b) 基于Internet平台的网上企业，如网上书店，网上商店等；
- c) 还有企业电子商务、ERP、CRM等。

## 2. 微观方面

## 从我们普通网民的角度来看，上网可以：

- 接收、发送电子邮件E-mail;
- 搜索信息、查找资料;
- 下载软件;
- 网上聊天、开会;
- 网上招聘/求职;
- 网上游戏、娱乐;
- 打网络电话;
- 网上炒股、购物;
- 网上旅游等;

● ● ●      ● ● ●



### 3. 负面作用

任何事情都有它的两面性，尽管Internet好处多多，但它给我们带来好处的同时也带来了一些负面的东西。

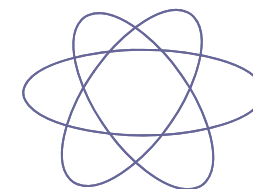
诸如网上传播计算机病毒，黑客入侵，反动、黄色、暴力网站的有害信息，网上犯罪等等。





# Internet起源

Internet的产生并非是精心策划的结果。  
Internet目前的规模和影响是它的创始人根本未想到的。



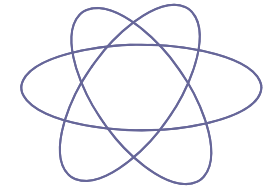
Internet可以说是美苏冷战的产物。  
美国防备苏联核袭击致使指挥失灵而采取的对策。

1957年美国国防部成立了一个高级研究计划局ARPA  
(Advanced Research Projects Agency)，计划建立一个  
计算机网络。该网络即是后来的ARPAnet（阿帕网）网络。

ARPAnet（阿帕网）于1969年1月开始研制，最初只有4个网络节  
点，分别将位于不同地区的加利福尼亚大学、斯坦福大学、犹他  
州州立大学的计算机主机联接起来。这个阿帕网就是今天的  
Internet最早的雏形。

到1972年时，ARPAnet（阿帕网）上的节点数已经达到40个。  
到1977年，网络节点发展到57个，连接了各类计算机100多台。

# Internet发展



**第一次飞跃：**80年代中期，NSF（National Science Foundation美国国家科学基金会）利用阿帕网（ARPAnet）发展出来的TCP/IP协议，建立名为NSFnet的广域网。1986~1991，并入Internet的计算机子网从100个增加到3000多个，几乎每年都以百分之百的速度增长。

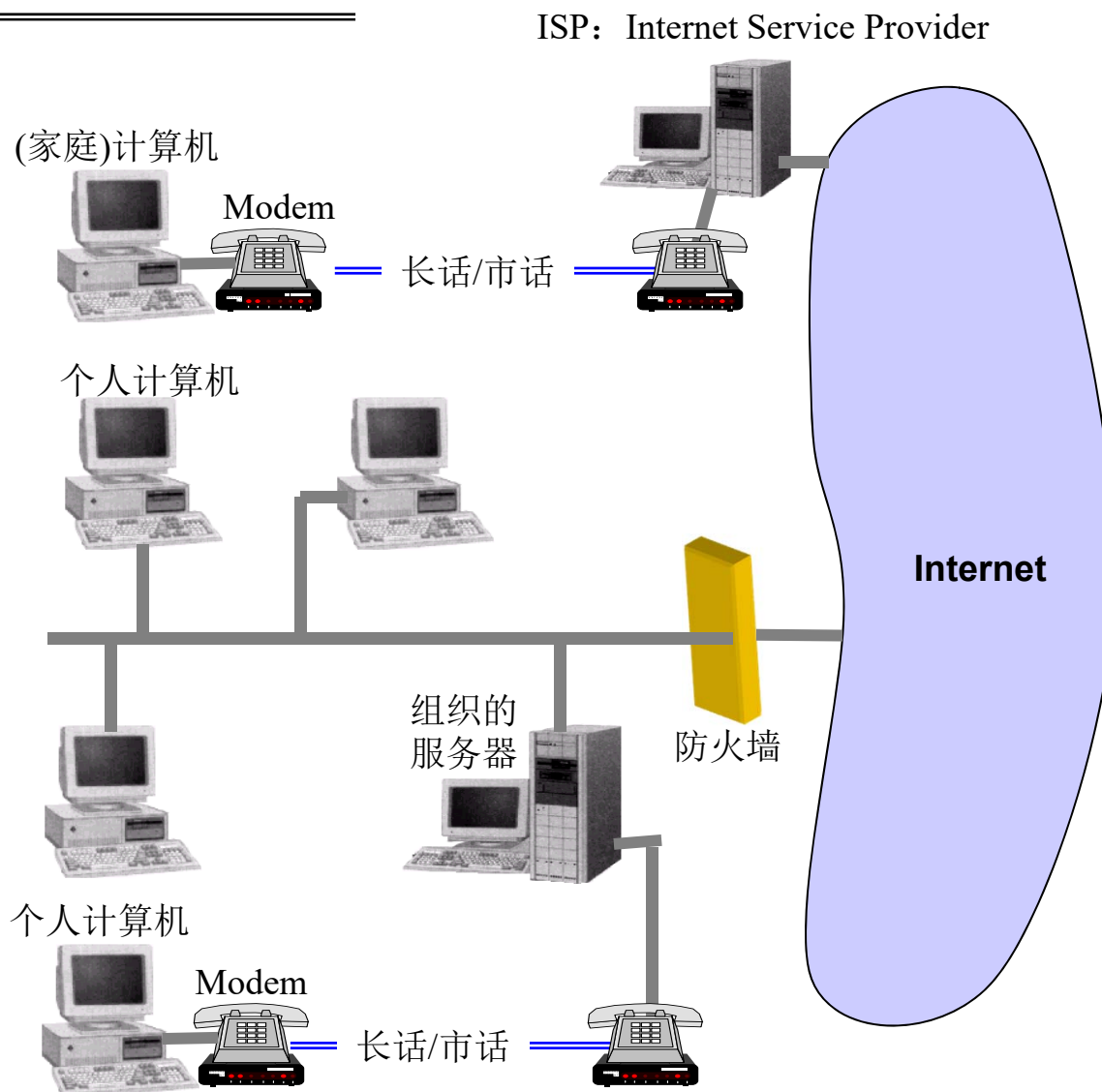
**第二次飞跃：**Internet的商业化。在90年代以前，Internet的使用一直仅限于研究与学术领域。到了90年代初，开始有一些私人老板投资于Internet。公司网、企业网、校园网、电信网等，不管它们处于世界上何种地方，具有何种规模，只要遵循共同的通信协议，都可以连接至Internet之中。

Internet经过20多年的发展，取得了巨大的成功。目前，Internet已成为世界上规模最大、用户最多、资源最丰富的网络互联系统。迄今全球Internet网民超过3亿，到2005年将达10亿以上。

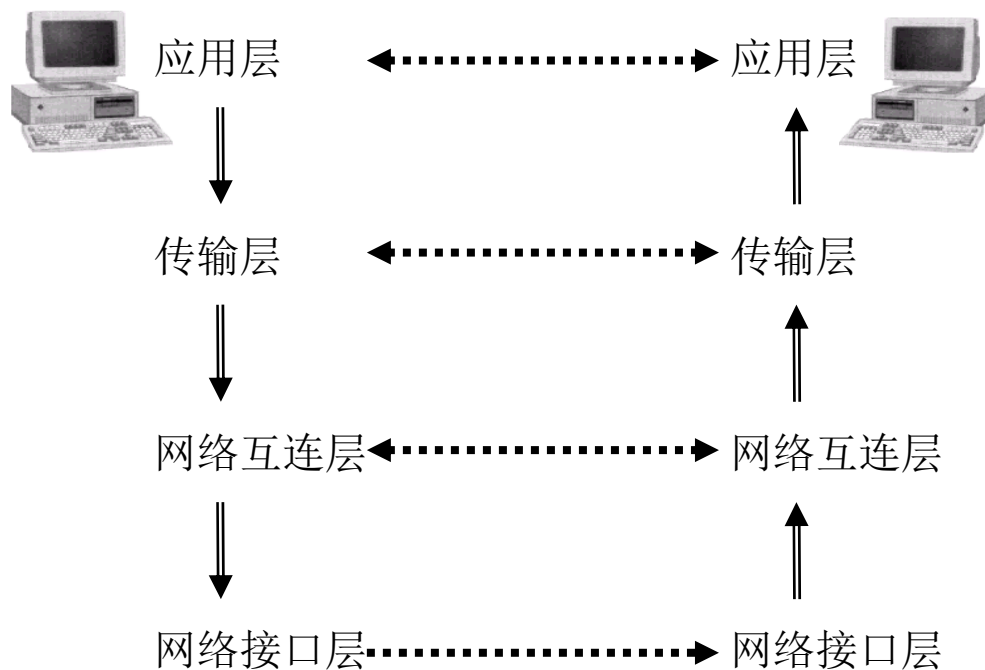
目前，Internet上的数据量每100天就翻一翻！全球Internet向公众开放网页共计21亿页，至2001年已达40亿页，其中美国占85%。基于Internet的电子商务交易额也将从1997年的80亿美元猛增到2003年的10000亿美元。

# 接入因特网

- 因特网不仅有技术，而且有组织。技术是路由器，组织是ISP。
- 接入Internet，是指运行TCP/IP协议，并能连接到某一台主机，并且该主机与某一ISP的路由器相连接。
- 接入方式有MODEM、ISDN、DSL、DDN、无线接入等



# TCP/IP协议(族)



应用层协议  
如Ftp, Http, Telnet,  
SMTP, DNS, SNMP...

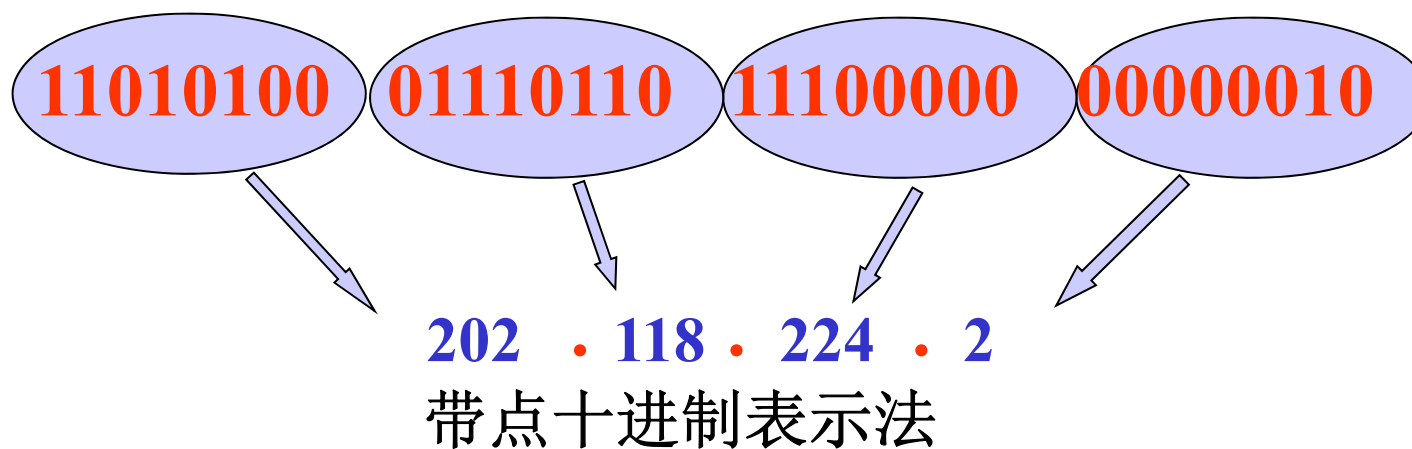
TCP协议

IP协议(IP地址)

封装与传输

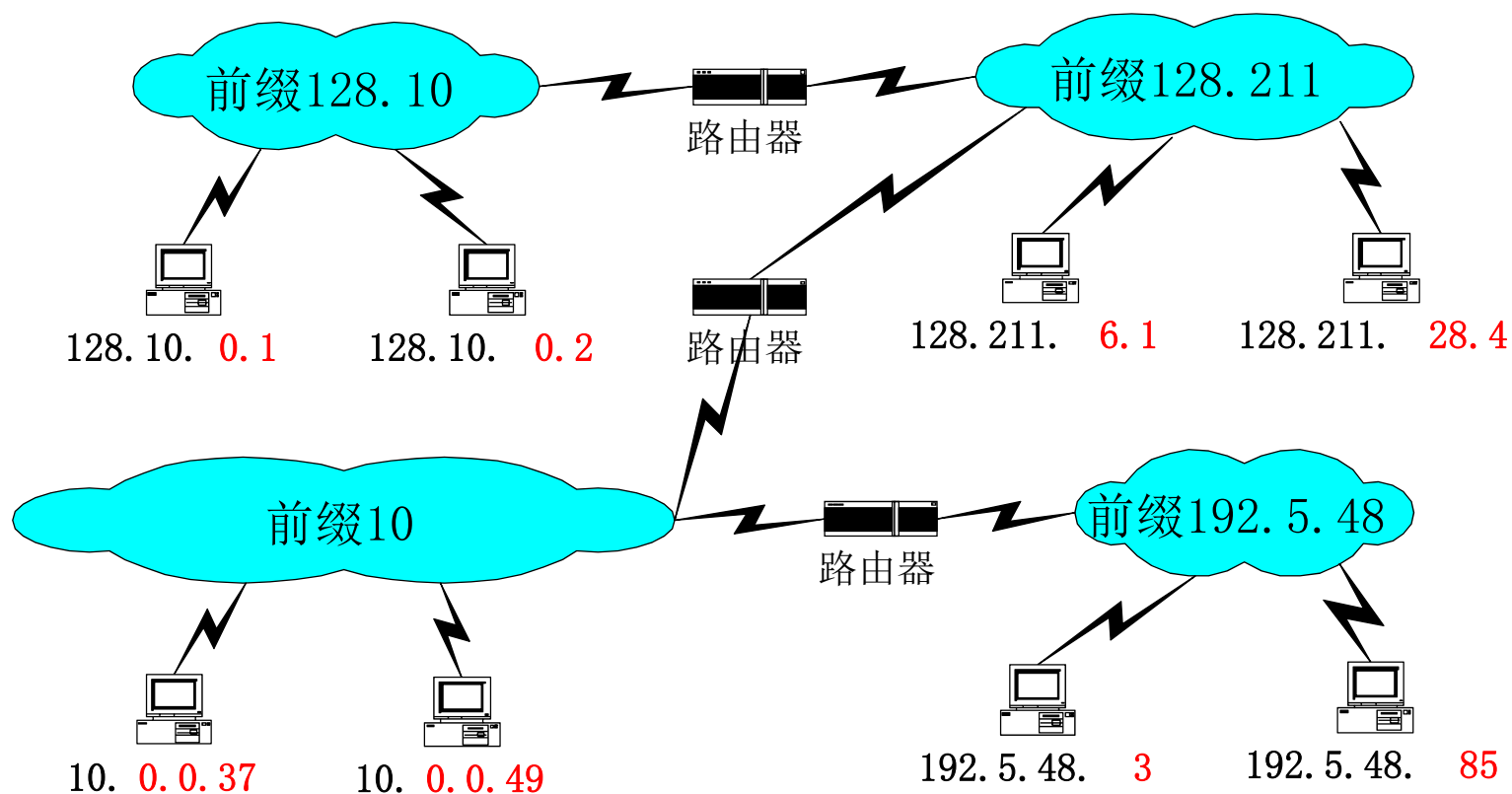
# IP地址

---



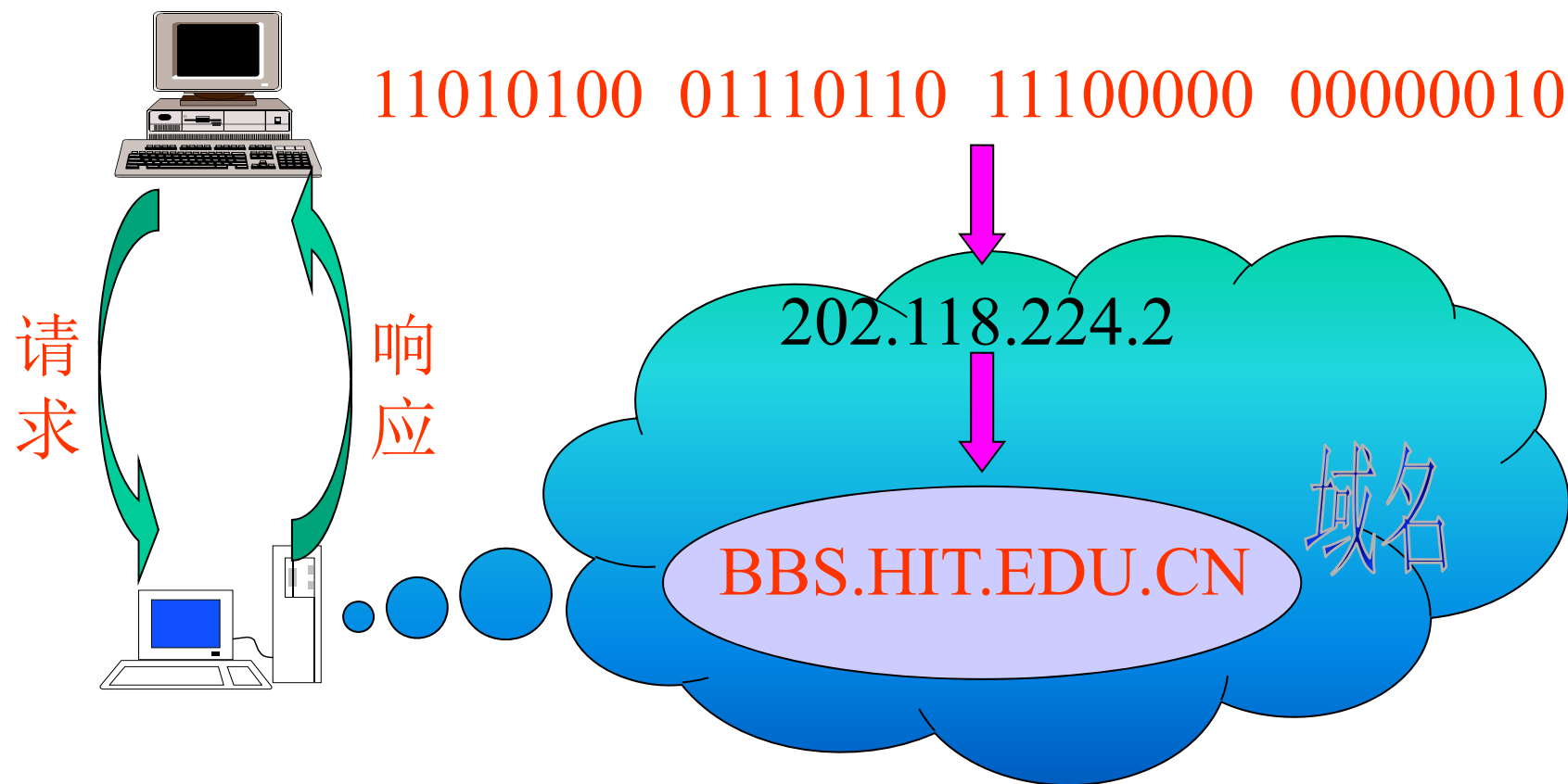
ABCD:EF01:2345:6789:ABCD:EF01:2345:6789

# IP地址



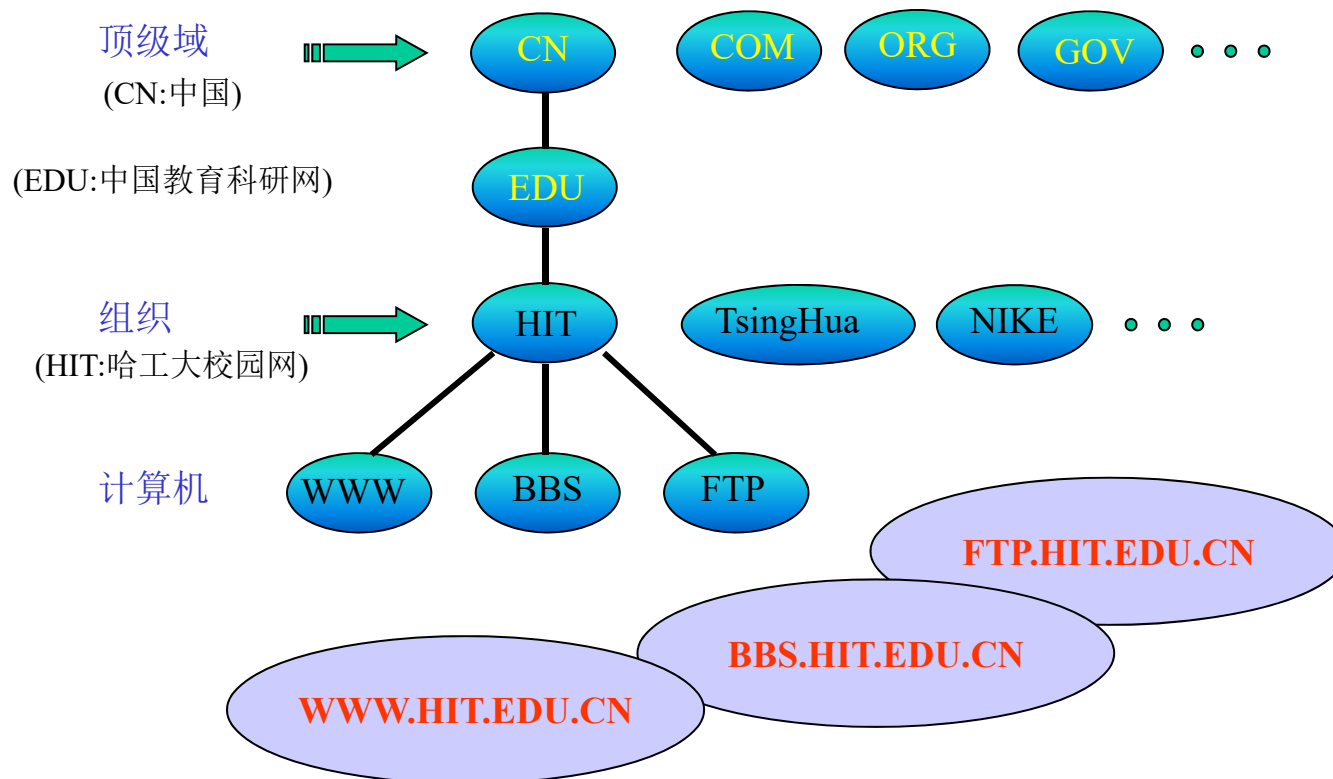
# Internet域名系统 (DNS)

Internet用户不需要知道或输入IP地址，只需记住以符号命名的计算机。



域名服务器：实现IP地址和域名之间的转换的计算机，存在于世界各地

# 域名



目前，由互联网名字与编号分配机构（Internet Corporation for Assigned Names and Numbers，简称**ICANN**，其前身为**IAHC**）负责管理顶级域名的管理  
中国互联网络信息中心（China Internet Network Information Center，简称**CNNIC**）负责中国的域名管理。

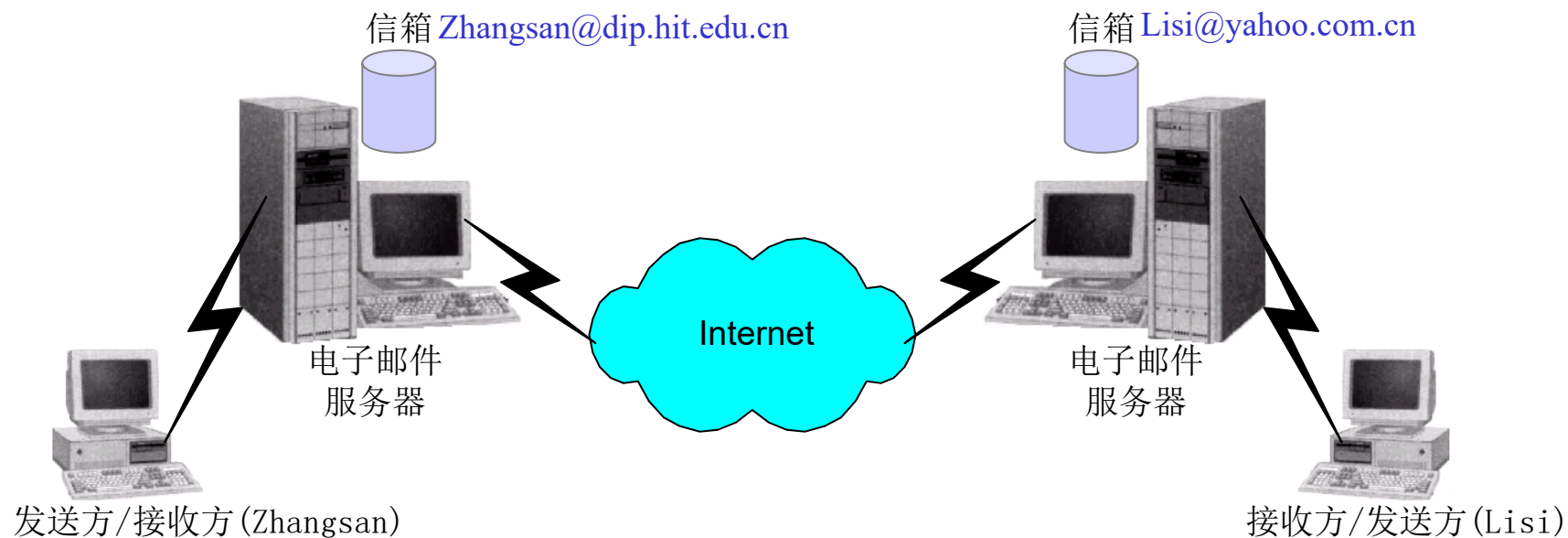


# Internet提供的服务

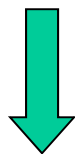
---

- 电子邮件E-mail: 允许人与人之间利用计算机进行通信的Internet服务
- 文件传输FTP: 允许存取远地计算机文件的一种Internet服务
- 远程访问Telnet: 允许远程登录访问的一种Internet服务
- W W W: Internet信息浏览服务

# 电子邮件--E-mail

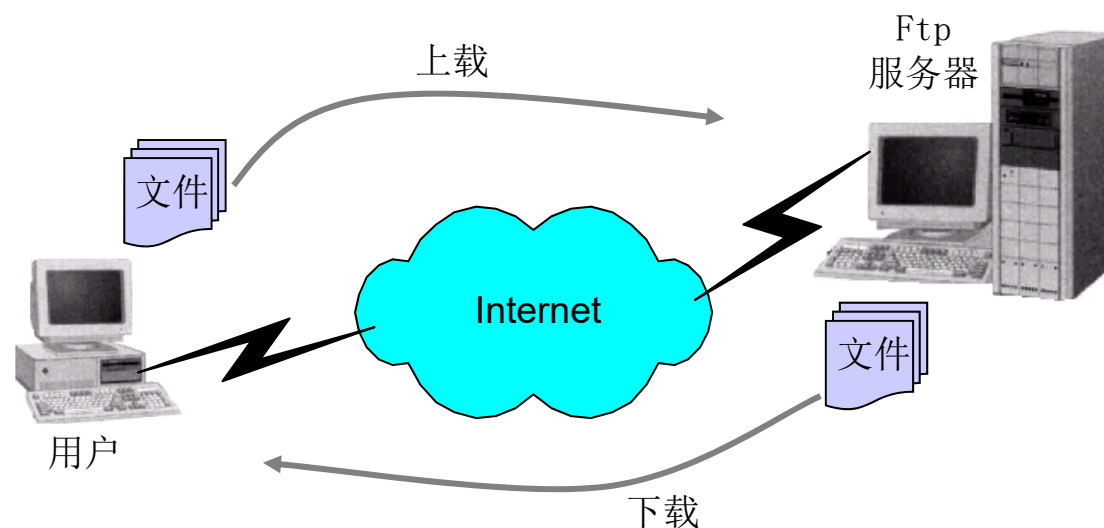


用户电子邮箱 @ 邮箱所在计算机(E-mail服务器)



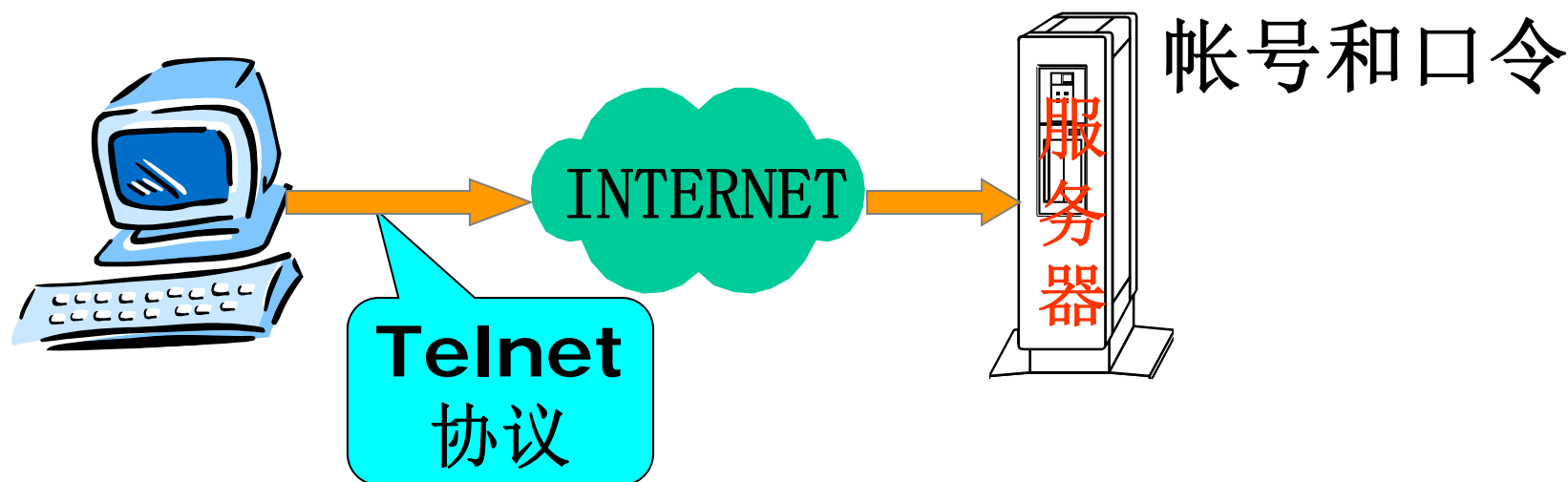
Zhangsan@dip.hit.edu.cn

# 文件传输--Ftp



利用FTP（文件传输协议）在计算机之间对任意文件进行复制

# 远程登录telnet



简单使用方法

浏览器  
地址栏



**telnet://bbs.smth.org**  
telnet://202.38.64.3

## 远程登录telnet

开始/运行



Telnet bbs.smith.org

简单使用方法



输入帐号和口令  
进入主机系统

## 第6章 计算机通信管理--网络

1. 计算机网络系统的硬件连接
2. 计算机网络系统的软件连接
3. 因特网及其服务
4. 利用World Wide Web接收和发布信息

# 什么是WWW?

---

- WWW : World Wide Web(W3或Web), 环球信息网,或称万维网
- WWW是当今最流行的Internet浏览服务
- WWW基于一组公用协议(Http协议), 允许特殊配置的服务器在Internet上传送各种文件
- WWW通过超文本(Hypertext)技术将不同计算机上的文档链接起来
- WWW基于HTML文档管理着各种信息资源,每一份HTML文档被称为Web页/网页; WWW利用统一的浏览器(Web 浏览器)来访问这些HTML文档
- 所谓的HTML文档是指用超文本标注语言(HTML)书写的文档
- WWW是一个大规模、在线式的分布式信息储藏所

# 超文本/超媒体

超文本包括两个部分：一是文本，二是链接。

## Internet

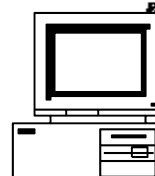
WWW 是 World Wide Web 英文的缩写, 也称为 WWW 或 Web, 即环球信息网, 通常称为万维网, 是当今最流行的 Internet 浏览服务。它基于一种通用的协议(如超文本传输协议 HTTP 或 Transfer Protocol, HTTP), 允许将连接在服务器(Web 服务器或称 http 服务器)在 Internet 网上传送各种文件。Web 通过超文本(Hypertext)技术将不同计算机上的文档链接起来。

严格地说, 超文本包括两个部分: 一是文本, 二是链接。"文本"是指普通的信息集合, 链接"可以看成某种"图"或"线", 事实上, 超文本最早已有之, 但是, 将超文本用于网络信息检索, 则是一件了不起的事, 可以说是一种发明。超文本不局限于一本书或杂志的文章中有注释, 有参考文献等。这些"注释"、"参考文献"可以看成超文本"链接"的实例。又如, 在 Windows 中, 仍使用 http, Help 中又分若干系, 那些有特殊颜色或带有下划线的文字, 当鼠标点中它时, 又会出现新的链接等, 这都是"超文本"使用的实例。

超文本是线性组织的, 而 Web 的超文本是非线性组织的。即在阅读一份文档时随时可以跳转到另一份文档, 从而形成多文档的交叉、链接阅读等。

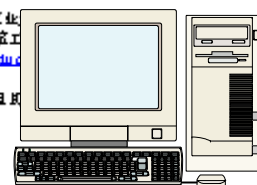
Web 基于 HTML 文档组织各种信息资源。原始的 HTML 文档是用超文本标记语言(HTML)书写的文档, 每一份 HTML 文档都称为 Web 页。Web 利用统一的浏览器 Web 浏览器来访问这些 HTML 文档。

目前, 流行的 Web 浏览器有网景公司(Netscape Communications Corporation)的网景导航者(Netscape Navigator), 微软公司(Microsoft Corporation)的因特网探索者(Internet Explorer), 以及英国 Kana 大学研制的 Lynx, Netscape Navigator 和 Internet Explorer 都是基于图形界面的; 而 Lynx 是一个基于文本方式的浏览器。



例如, <http://www.hut.edu.cn/> 或者 <http://202.112.331.4/> 为哈尔滨工业大学(harbin)的 URL。其中, http 为使用的传输协议, www.hut.edu.cn 为哈尔滨工业大学服务器的地址。如果想从哈尔滨工业大学的文件服务器地址为 ftp.hut.edu.cn 应该使用文件传输协议 ftp, 其 URL 为 <ftp://ftp.hut.edu.cn/>。

从以上例子中可看出, URL 明确指出了 Internet 服务的类型, 而且指出了每个文件、程序都是独立的地址文件。



利用 Web 浏览器可以访问大多数的 Internet 服务, 如 Egg, Copier, News, Telnet 等, 使用这些服务时需要使用相应的协议, URL 的各种协议有:

http://	HTML 文件
https://	某些保密的 HTML 文件, 自己服务器上的 HTML
ftp://	ftp 网络和文件
gopher://	gopher 网络和文件
news://	特定新闻服务器上的 Usenet 新闻组
telnet://	Usenet
mailto://	E-mail
irc://	远端登录对话



C. 超文本

超文本是指同一文档的多个部分之间的超文本链接, 通常是指超文本。超文本语言中有两种标记元素:

- (1) NAME 标记, 标记超文本, 将超文本中的某些区域标记为节点, 供用户通过超文本访问信息。
- (2) HREF 标记, 执行超文本, 用来访问其他超文本节点、或引用本文件中用 NAME 标记了的区域或执行某个 URL 命令(如发电子邮件、用 FTP 传输文件或执行 HTTP 命令), 它可进一步分为: URL 命令和内部链接。

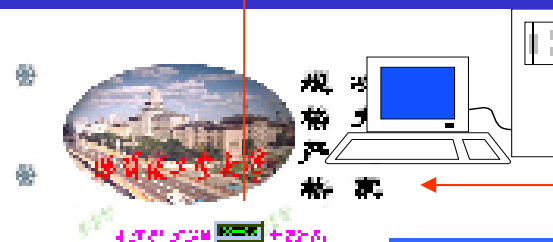
HTML 中的超文本语言在浏览器显示时是超文本, 可以认为是超文本。

D. 超文本

超文本是指超文本的文档, 是超文本的文档。

超文本中的链接主要可分为:

- (1) 超文本, 用于建立节点之间的超文本链接。
- (2) 索引链接, 用于从一个索引节点引用到另一个节点。
- (3) 执行链接, 把一种执行活动与超文本节点链接。





# Web浏览器

浏览WWW超文本/网页的通用软件，如Internet Explorer, Netscape等

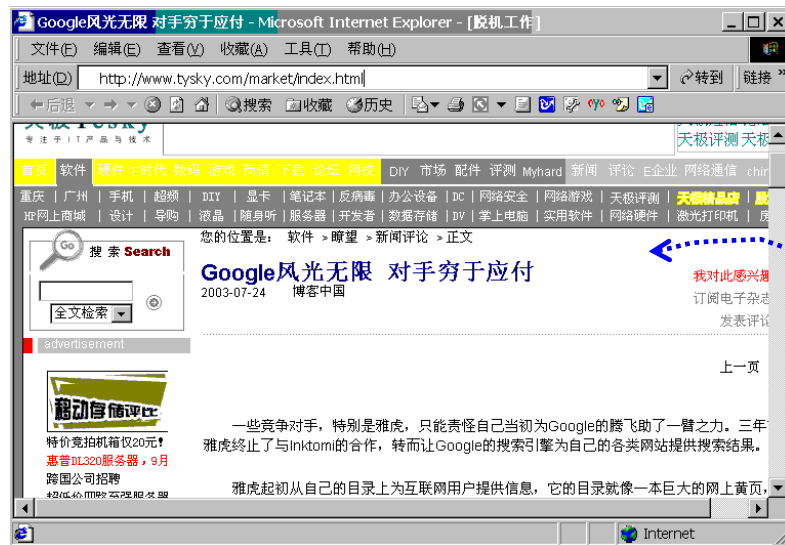


URL地址

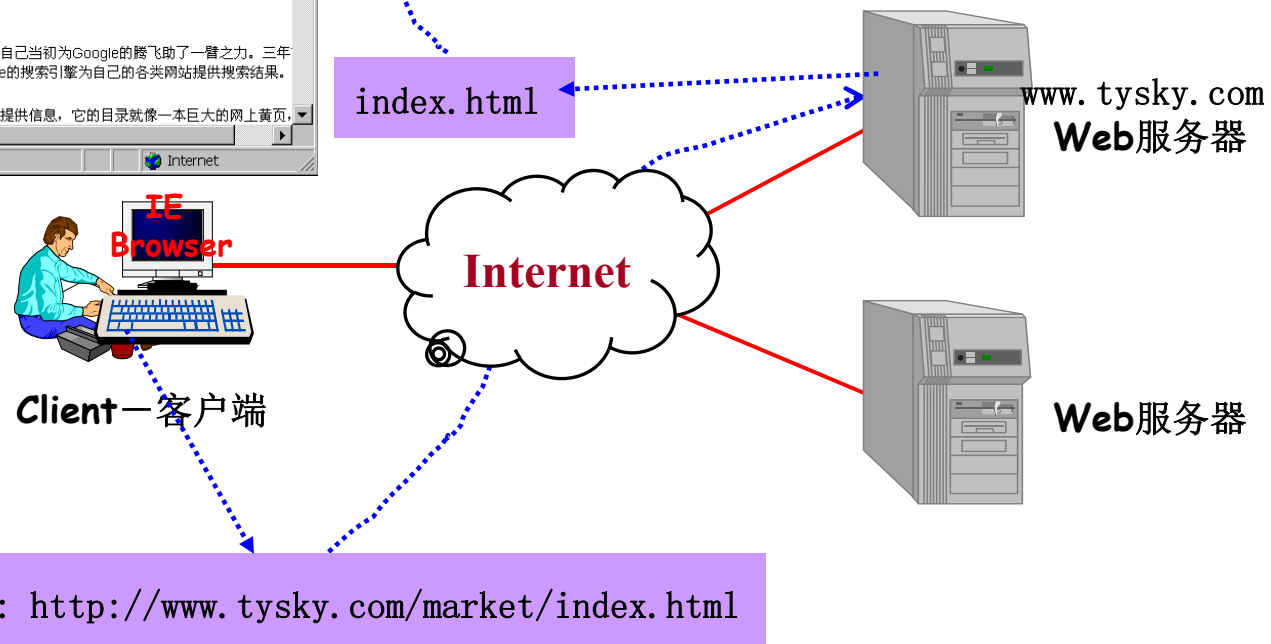
网页

网页中的  
超文本链

# WWW工作原理



器，如IE浏览器，是一个图形化界面程序，  
的丰富信息资源。  
服务器。



# URL地址

---

统一资源定位地址 Universal Resource Locator

URL使Internet的每个文件、程序都是独立的地址实体

---

**Protocol://host.domain.first-level-domain/path/filename.ext**

协议://主机名. 域名. 第一层域名/路径/文件名. 扩展名

**Protocol://host.domain.first-level-domain**

协议://主机名. 域名. 第一层域名

# URL地址示例

---

**Protocol://host.domain.first-level-domain**

协议://主机名. 域名. 第一层域名

例如：哈尔滨工业大学的主页(home page) 的URL:

[Http://WWW.hit.edu.cn/](http://WWW.hit.edu.cn/)

[Http://202.118.231.4/](http://202.118.231.4/)

[Http://WWW.hitwh.edu.cn/](http://WWW.hitwh.edu.cn/)

哈尔滨工业大学的文件服务器的URL:

[Ftp://172.17.17.17/](ftp://172.17.17.17/)

[pub](ftp://172.17.17.17/pub)

[123456](ftp://172.17.17.17/pub)

# URL的各种协议

---

http://	HTML文件
https://	某些保密的HTML文件，自己硬盘上的HTML文件
ftp://	ftp网站和文件
gopher://	gopher菜单和文件
news://	特定新闻服务器上的UseNet新闻组
news:	UseNet
mailto:	E-mail
telnet:	远地登录对话

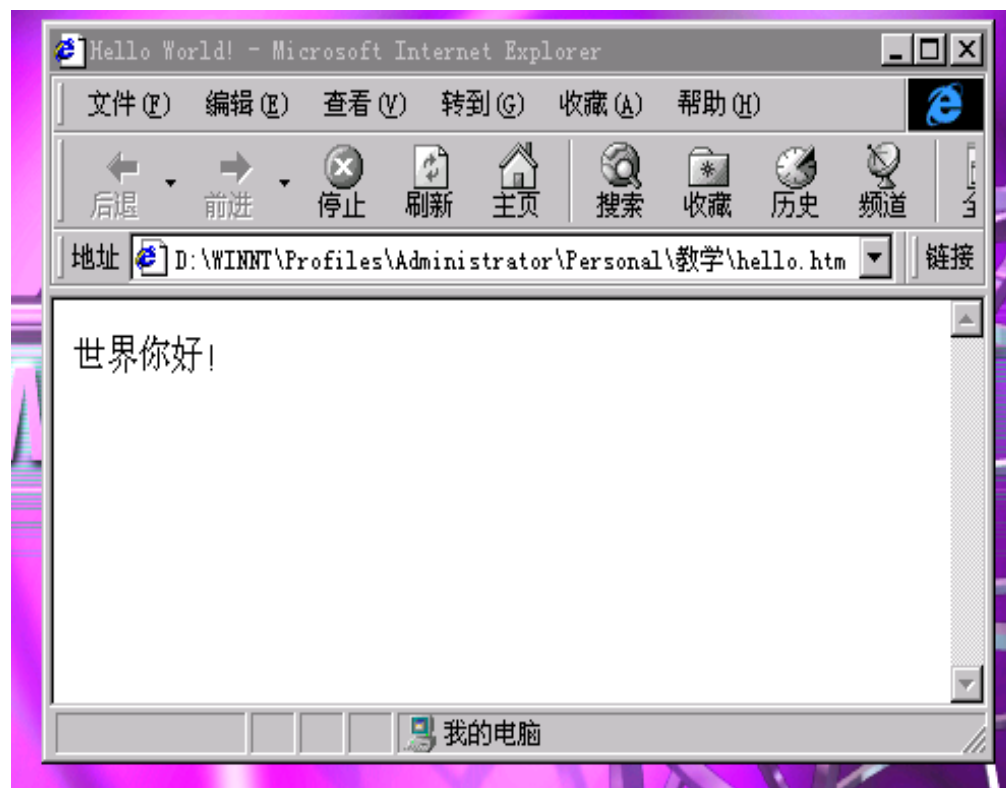
# 如何发布WWW信息?

- 在Web上的可获得的超媒体文档被称作网页；
- 对于一个组织或个人的主网页称为主页（Homepage）；
- 每一个网页都采用HTML语言作为标准的格式指令。

示例：

Hello.htm

```
<HTML>
  <HEAD>
    <TITLE>
      Hello World!
    </TITLE>
  </HEAD>
  <BODY>
    世界你好!
  </BODY>
</HTML>
```



# HTML语言

- HTML: 超文本标注语言是一种编写网页的语言

Hello.htm

<HTML>	HTML文件的起始标记
<HEAD>	文件头开始标记
<TITLE>	标题开始标记
Hello World !	文件实际的标题
</TITLE>	标题结束标记
</HEAD>	文件头结束标记
<BODY>	主体开始标记
世界您好!	文件主体内容
</BODY>	主体结束标记
</HTML>	HTML文件结束标记

# HTML语言

```
<HTML>
<HEAD>
<TITLE>Use Link</TITLE>
</HEAD>
<BODY>
This page will show you some animal pictures
<PRE>
If you have any idea of this page, just contact me:
<A HREF="mailto:jonny@dip1.hit.edu.cn">E-mail: jonny@dip1.hit.edu.cn</A>
</PRE>
<HR>
<A NAME="a dog">a dog</A>
<IMG SRC="dog.jpg" ALT="A dog" ALIGN=TOP>小狗
<HR>
<A NAME="a flamingo">a flamingo</A>
<IMG SRC="flamingo.jpg" ALT="A flamingo" ALIGN=TOP>红鹤，火鹤
<HR>
</BODY>
</HTML>
```

开始标记

格式化文本的标记

以“/”开始的为结束标记

普通文本

链接

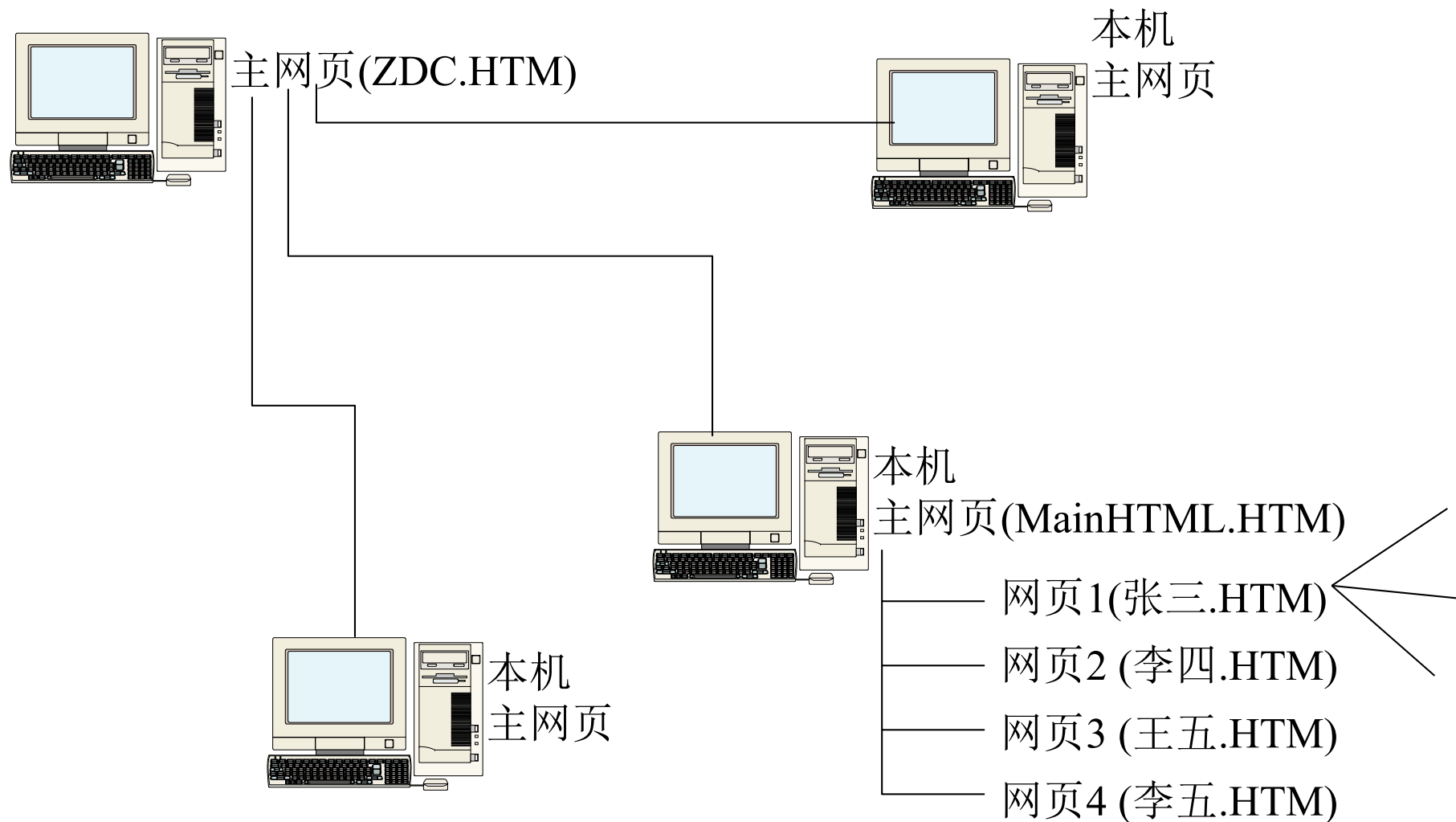
URL地址

链接图像

相对的URL



# 将多个网页组织成网站





总之，从大方向来看，Internet是诱人的，有魅力的，它改变了我们的生活，改变了我们的世界。  
阿基米德说过一句话：“如果给我一个支点，我就能够撬动地球。”

原微软亚洲研究院院长张亚勤博士在一个报告中说过：“如果给我一个接口，我就能驱动地球。”这就是Internet的威力和魅力。

# 本章内容概述

---

## (1) 计算机网络概念

- 计算机网络、局域网、广域网、互连网、因特网

## (2) 计算机网络硬件连接及其部件

- 网卡、连接器、集线器，调制解调器，交换设备、路由器

## (3) 计算机网络软件连接

- 网络协议、网络操作系统、网络服务

## (4) 因特网服务

- E-mail, Ftp, Telnet, WWW

## (5) 因特网基本术语

- IP地址、域名、HTML文档、网页与网站、URL

# 本章的基本知识点

---

- **两个概念**：计算机网络、协议
- **三个构成**：网络系统的基本构成，接入Internet，IP地址/域名构成
- **十二个常识性概念**：调制解调器 (Modem)，网卡，集线器，路由器，广域网与局域网，网络互连，因特网 (Internet)，IP地址，域名系统DNS，因特网服务，浏览器与HTML，URL
- **四个常见服务**：E-mail，Ftp，Telnet，WWW
- **四个应用技能**：应用E-mail的技能，应用Ftp的技能，应用Telnet的技能，应用WWW进行信息浏览的技能
- **若干常用域名**