

第13讲 怎样连接和利用网络(II)

Web技术的出现，使机器网络隐在了背后，而信息网络走向前台，静态的网络逐渐演变为群体、互动性的网络—社会网络，使人们进入了虚拟与现实相融合、计算与自然相融合的网络化社会；

本讲：信息网络与互联网的创新思维

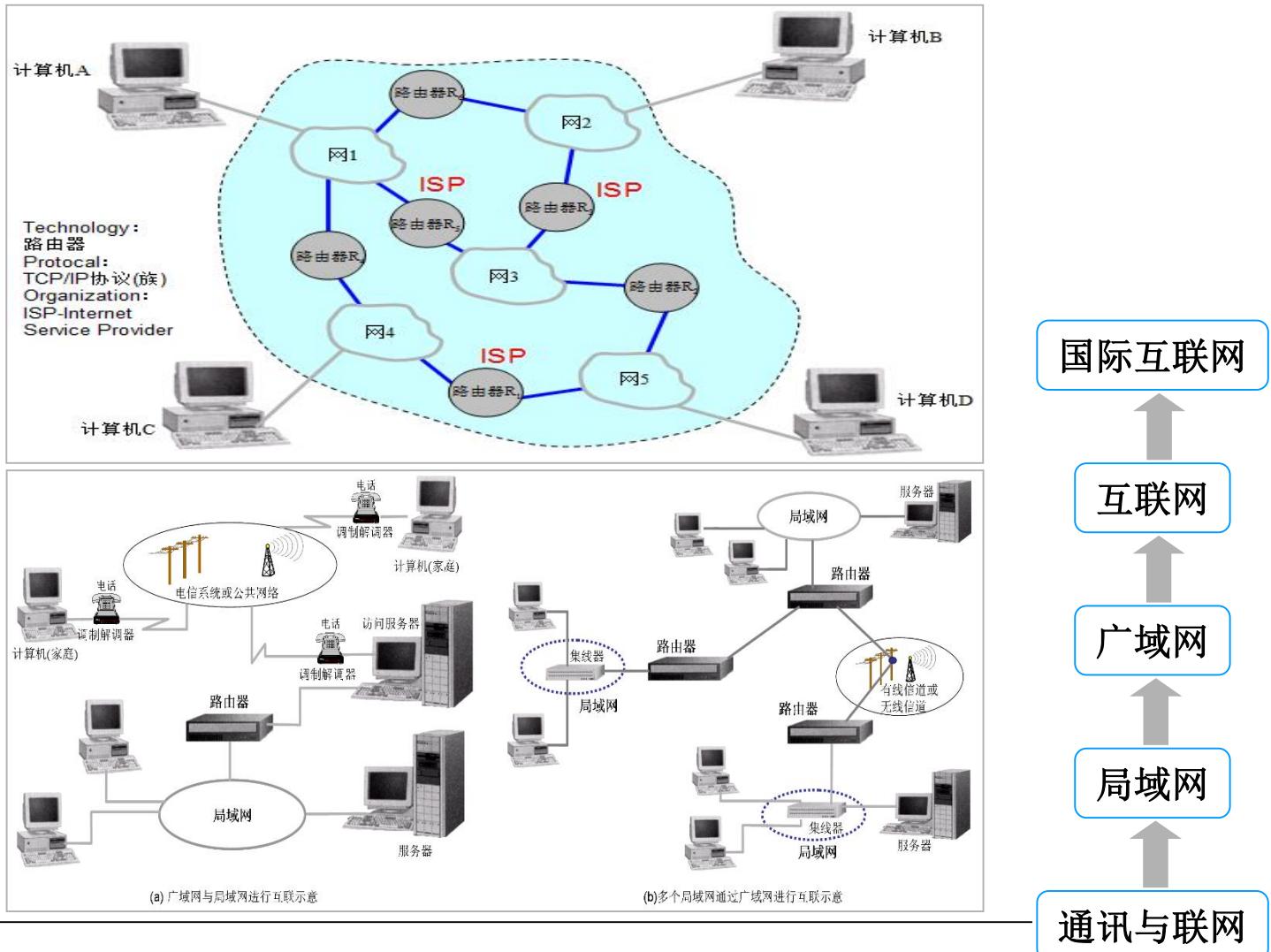


由机器网络到 信息(文档)网络

1.由机器网络到信息(文档)网络

3/49

1.1 回顾机器网络？





1.由机器网络到信息(文档)网络

1.2 由机器网络到信息(文档)网络?

网页：文档/文件

HTTP(S) 协议: Web 通过 HTTP(S) 协议向客户端返回网页。是基于 TCP/IP Internet 的应用层协议，它本身并不处理数据，而是通过应用层协议（如超文本传输协议（HTTP）、简单邮件传输协议（SMTP）等）来完成具体的应用功能。

Web 浏览器通过本地浏览器（或称本地 Internet Explorer）软件和平滑地显示上述的文档或数据。

传统的 Web 网页是静态的，超文本网页则是个动态的。一、一是静态的，二是动态的。动态的网页可以由客户机直接访问，也可以由服务器直接访问。静态的网页可以由客户机直接访问，也可以由服务器直接访问。静态的网页是预先准备好的，而动态的网页则是根据用户的请求生成的。静态的网页是预先准备好的，而动态的网页则是根据用户的请求生成的。

一般的静态文本是纯文本的，而在 Web 内容文本是纯文本的。一般的静态文本是纯文本的，而在 Web 内容文本是纯文本的。

内容:文本/多媒体

利用 Web 服务器可以访问大多数的 Internet 服务。如 File Transfer、News、Telnet 等。使用这些服务时需要使用相应的协议。Internet 协议列表：

- http:// HTML 文档
- http:// 超链接带 HTML 文档，自己要嵌入的 HTML 文档
- ftp:// FTP 读操作
- gopher:// gopher 读操作
- telnet:// Telnet 是新近的服务上的 URL 新闻组
- news:// Usenet 新闻组
- mailto:// E-mail 邮件发送地址
- telnet:// 应用程序端口

念奴娇·赤壁怀古

大江东去，浪淘尽，千古风流人物。故垒西边，人道是，三国周郎赤壁，乱石穿空，惊涛拍岸，卷起千堆雪。江山如画，一时多少豪杰。

遥想公瑾当年，小乔初嫁了，雄姿英发。羽扇纶巾，谈笑间，强虏灰飞烟灭，樯橹灰飞烟灭。故垒西边，人道是，三国周郎赤壁，乱石穿空，惊涛拍岸，卷起千堆雪。江山如画，一时多少豪杰。

例如，<http://www.njst.edu.cn/> 或者 <http://www.njst.edu.cn/index.htm> 为南京工业大学的主页 (htm page) 的 URL。其中，htm 为使用的压缩类型，www.njst.edu.cn 为南京工业大学的 WWW 服务器的地址，如果从南京工业大学的网站上直接进入，则 URL 为 <http://www.njst.edu.cn/>。

从以上两个中可看出，URL 有明显地用 Internet 服务的类型，而且网址也使用 Internet 的两个文件，档案是它的组成部分。

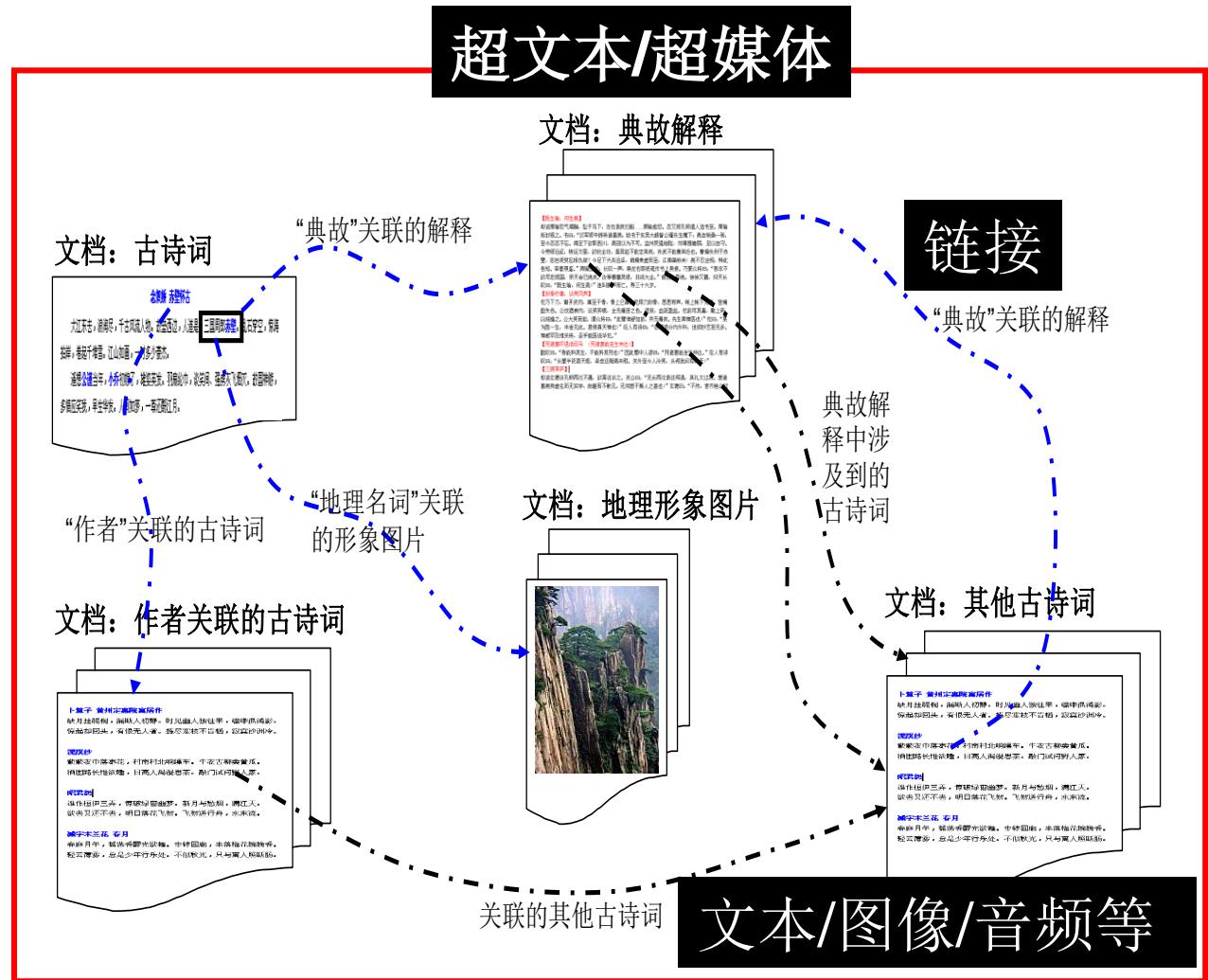
C. 然后之间或同一栏内的多个部分之间构成次级链接称为锚，或者链接脚本，这是文本和组合在一起的标记元素。
 (1) HREF 属性，在标签，将书签样地文件中的某个或某些区域标记为节点，供用户通过鼠标单击获得信息。
 (2) NAME 属性，设置节点，用来指向其他超文本节点，或引用多文件中 NAME 属性设定了位置的节点其 URL 为多个浏览子帧，用 FRAMES 语句作工作行 HTTP 分行，它可分为多部分 URL，并在各部分中设置。
 (3) 中书签名设置的次级链接脚本，可以认为锚点足链。
 D. 图
 使用素文超文本的机构，是最主要的中心，超文本中链接类型可分为：
 (1)超链接，用连接全文或局部文件，实现对的章、节、段落的层次结构。
 (2)嵌入件，用从一个文件中嵌入另一个文件或嵌入的文件插入。
 (3)帧链接，把一种形式连与另一种形式，但超文本成为高级的界面。

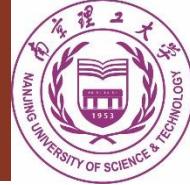


1.3 信息(文档)网络的基本特征及其实现方法?

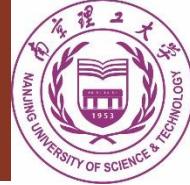


超文本/超媒体 = 普通文本/媒体 + 链接

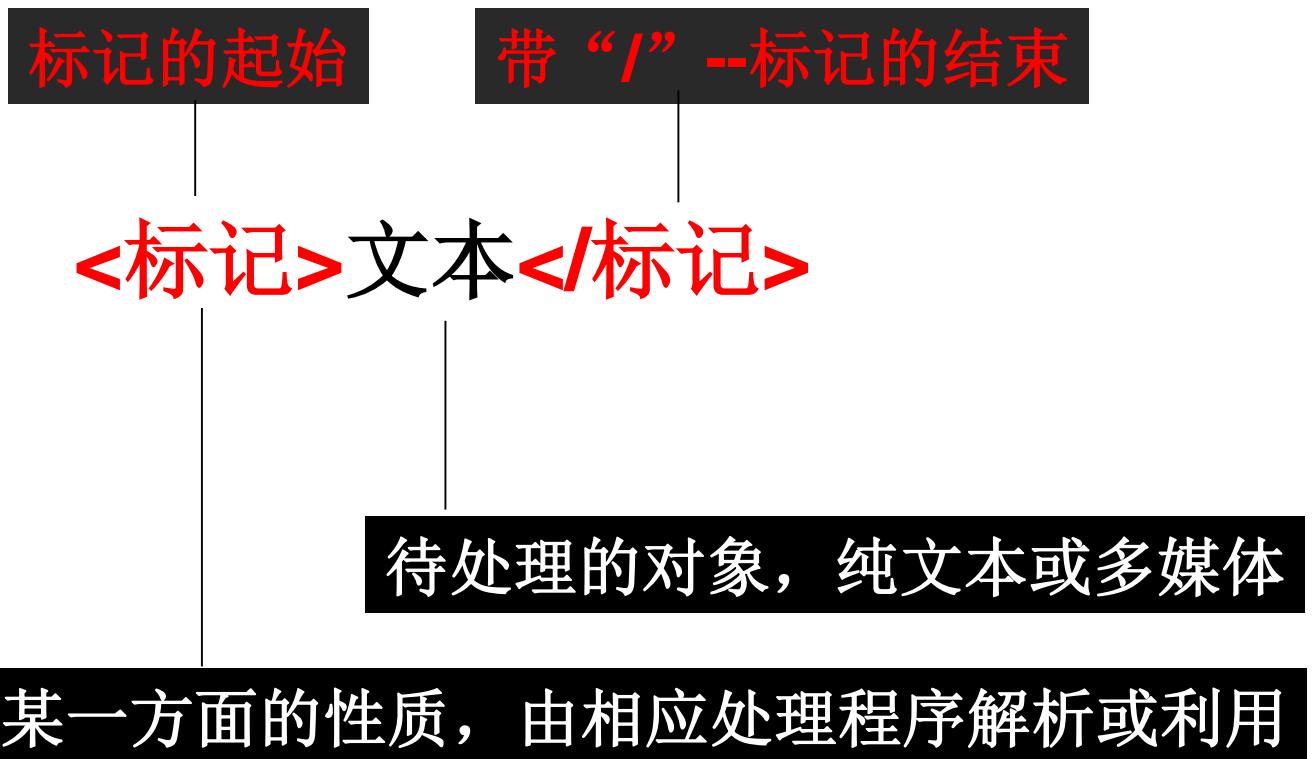




标记语言(HTML&XML)



标记语言



2.2 标记语言的基本形态是什么?



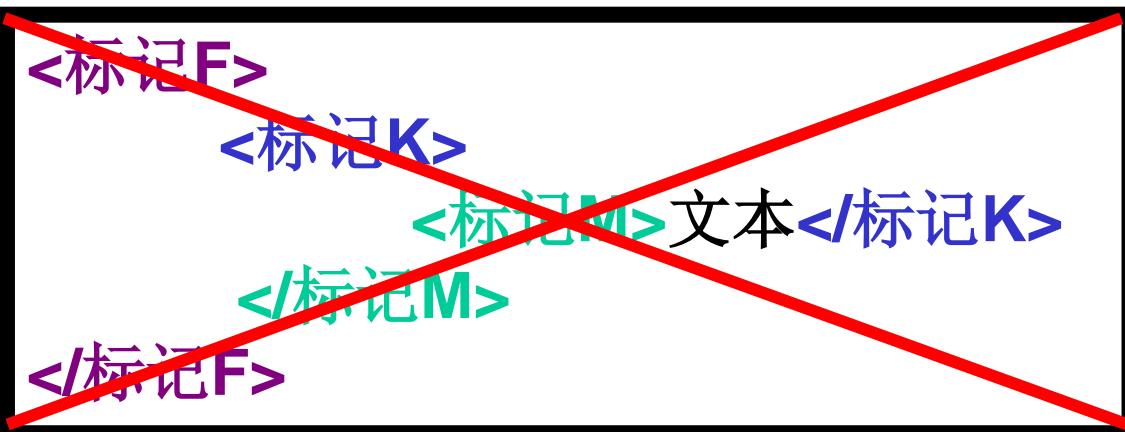
标记的嵌套

<标记F> <标记K> <标记M>文本</标记M> </标记K> </标记F>

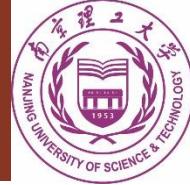
<标记F>
 <标记K>
 <标记M>文本</标记M>
 </标记K>
</标记F>



<标记F>
 <标记K>
 <标记M>文本</标记M>
 </标记K>
</标记F>



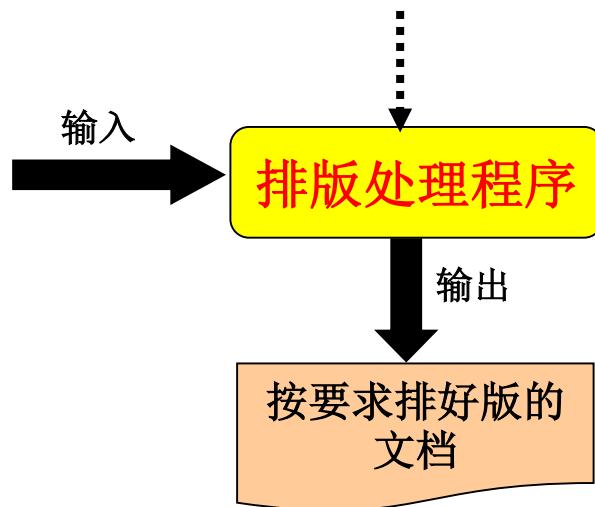
2.3 不同用途的标记语言举例?



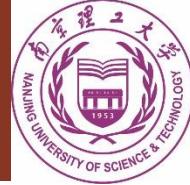
排版用标记语言示意

```
<粗体>
    <黑体>
        <字号=5号>文本A</字号>
    </黑体>
    <宋体>
        <字号=4号>文本B</字号>
    </宋体>
</粗体>
<斜体>
    <宋体>
        <字号=4号>文本C</字号>
    </宋体>
    <楷体>
        <字号=5号>文本D</字号>
    </楷体>
</斜体>
```

排版用标记语言规定了排版用的各种标记及其嵌套方法



2.3 不同用途的标记语言举例?



信息交换用标记语言示意

<订单>

```
<订单号> 010202-10 </订单号>
<产品名> IPAD </产品名>
<数量> 20 </数量>
<价格> 4000 </价格>
<总额> 80000 </总额>
```

</订单>

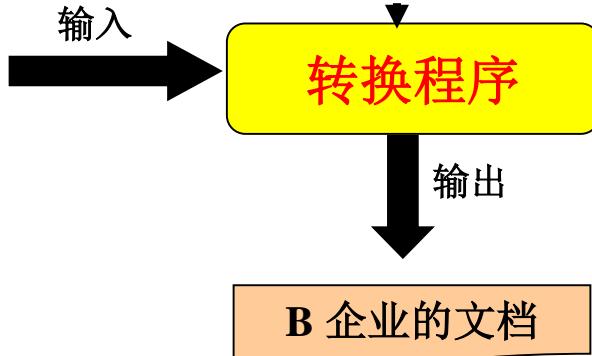
<订单>

```
<订单号> 010202-20 </订单号>
<产品名> ThinkPAD </产品名>
<数量> 10 </数量>
<价格> 4000 </价格>
<总额> 40000 </总额>
```

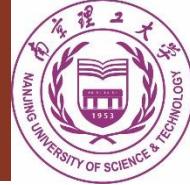
</订单>

A企业的文档

信息交换用标记语言
规定了大家共用的各
种标记及其嵌套方法



2.4 HTML是什么?



HTML与网页

- ◆ **HTML**: 超文本标注语言--一系列预定义的标记的集合
- ◆ HTML文档由HTML标记和相应的文本组成。
- ◆ 一个HTML文档又称为一个Web Page(网页)

Hello.html

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

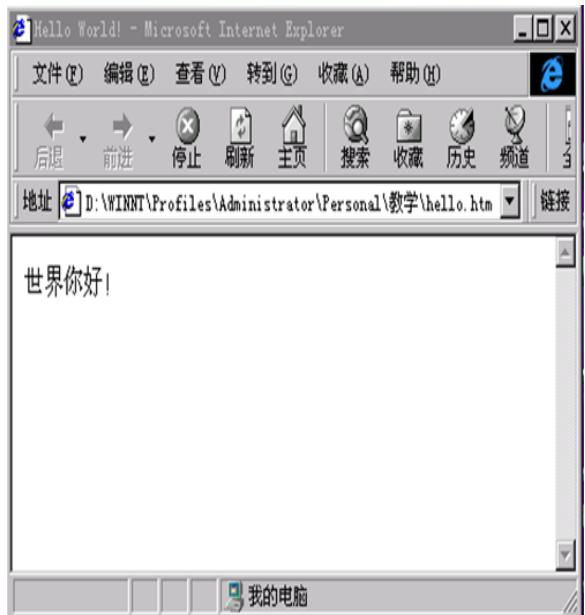
**HTML语言：一套预
定义的标记的集合**

输入

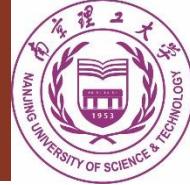
转换程序：浏览器

输出

展现给读者的网页



2.4 HTML是什么?



HTML文档的基本结构

```
<HTML>
  <HEAD>
    <TITLE>
      Hello World!
    </TITLE>
  </HEAD>
  <BODY>
    世界您好!
  </BODY>
</HTML>
```

HTML 文件的起始标记, 表示下面的是 HTML 文件
文件头开始标记
标题开始标记
文件实际的标题
标题结束标记
文件头结束标记
主体开始标记
文件主体内容
主体结束标记
HTML 文件结束标记





HTML文档的链接标记

```
<A HREF=“URL”>文本</A>
```

■绝对地址链接

<A HREF=“<http://www.bignet.net/realcorp/products.html>”>Our Product

■本机内相对地址链接

Our Product

■文档内部段节链接

□链源锚(链接者)

屏幕显示内容

Link to another section of this document

□链宿锚(被链接段节需要定义)

屏幕显示内容

Beginning of new section

2.5 HTML的处理过程是怎样?



HTML文档的完整处理过程示意

《黄鹤楼》
作者: 崔颢
昔人已乘黄鹤去, 此地空余黄鹤楼。
黄鹤一去不复返, 白云千载空悠悠。
晴川历历汉阳树, 芳草萋萋鹦鹉洲。
日暮乡关何处是, 烟波江上使人愁。
注解:
1、黄鹤楼: 故址在湖北武昌县, 民国初年被火焚毁, 传说古代有一位名叫费文的仙人, 在此乘鹤登仙。也有人作昔人已乘白云去。
2、悠悠: 久远的意思。
3、历历: 清晰、分明的样子。
4、鹦鹉洲: 在湖北省武昌县西南, 根据后汉书记载, 汉黄祖担任江夏太守时, 在此大宴宾客, 有人献上鹦鹉, 故称鹦鹉洲。

(a) 纯粹的文本



(b).与(c)中文件存储在同一机器同一目录下的图像文件HuangHeLou.JPG

```
<HTML>
<HEAD> <TITLE>
<A HREF = "HuangHeLou_介绍.html">黄鹤楼</A>
</TITLE> </HEAD>
<BODY>
<P>作者: 崔颢<BR/></P>
<P>昔人已乘黄鹤去, 此地空余<A HREF="#注解 1">黄鹤楼</A>。
</A><BR/>黄鹤一去不复返, 白云千载空<A HREF="#注解 2">悠悠</A>。
<BR/>晴川<A HREF="#注解 3">历历</A>汉阳树, 芳草萋萋<A HREF="#注解 4">鹦鹉洲</A>。
<BR/>日暮乡关何处是, 烟波江上使人愁。<BR/><BR/></P>
<P>注解: <BR/> <A NAME="注解 1">1、黄鹤楼: 故址在湖北武昌县, 民国初年被火焚毁, 传说古代有一位名叫费文的仙人, 在此乘鹤登仙。也有人作昔人已乘白云去。
<A NAME="注解 2">2、悠悠: 久远的意思。
<A NAME="注解 3">3、历历: 清晰、分明的样子。
<A NAME="注解 4">4、鹦鹉洲: 在湖北省武昌县西南, 根据后汉书记载, 汉黄祖担任江夏太守时, 在此大宴宾客, 有人献上鹦鹉, 故称鹦鹉洲。
<BR/><BR/></P>
<IMG SRC="/imgDir/HuangHeLou.jpg"/>
</BODY>
</HTML>
```

(c) 加入HTML标记的文档

《黄鹤楼》
作者: 崔颢
昔人已乘黄鹤去, 此地空余黄鹤楼。
黄鹤一去不复返, 白云千载空悠悠。
晴川历历汉阳树, 芳草萋萋鹦鹉洲。
日暮乡关何处是, 烟波江上使人愁。

注解:

- 1、黄鹤楼: 故址在湖北武昌县, 民国初年被火焚毁, 传说古代有一位名叫费文的仙人, 在此乘鹤登仙。也有人作昔人已乘白云去。
- 2、悠悠: 久远的意思。
- 3、历历: 清晰、分明的样子。
- 4、鹦鹉洲: 在湖北省武昌县西南, 根据后汉书记载, 汉黄祖担任江夏太守时, 在此大宴宾客, 有人献上鹦鹉, 故称鹦鹉洲。



(d) 按照HTML文档展现的超文本, 其中示意的链接是可以被执行的

黄鹤楼原址在湖北省武昌蛇山黄鹤矶头, 始建于三国时代东吴黄武二年(223年)。《元和郡县图志》记载:孙权始筑夏口故城, “城西临大江, 江南角因矶为楼, 名黄鹤楼。”是为了军事目地而建。而据《极恩录》记载说原为辛氏开设的酒店。

唐永泰元年(765年)黄鹤楼已具规模, 然而兵火频繁, 黄鹤楼屡建屡废, 仅在明清两代, 就被毁7次, 重建和维修了10次。有“国运昌则楼运盛”之说。最后一座建于同治七年(1868年), 焚于光绪十年(1884年)。遗址上只剩下清代黄鹤楼毁灭后唯一遗留下来的一个黄鹤楼铜铸楼顶。

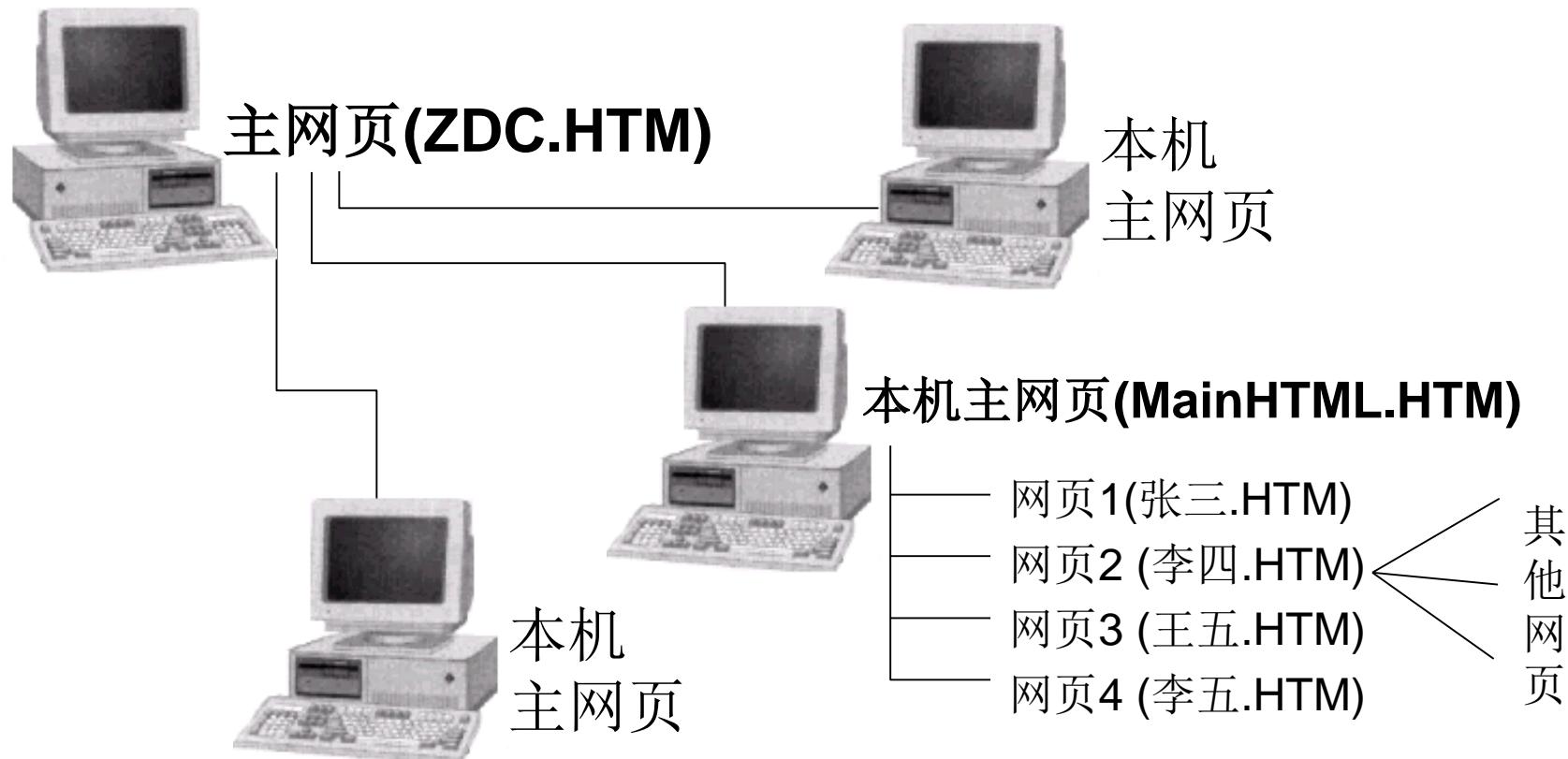
黄鹤楼从北宋至20世纪50年代, 还曾作为道教的名山圣地, 是吕洞宾传道、修行、教化的道场。《道藏·历代真仙体道通鉴》言:“吕祖以五月二十日登黄鹤楼, 午刻升天而去, 故留成仙圣迹。”《全真晚坛课功经》中称其黄鹤楼头留圣迹。

古黄鹤楼“凡三层, 计高九丈二尺, 加铜顶七尺, 共成九九之数”。

(e) 存储在/Doc下面的HTML文档HuangHeLou介绍.html(此处隐含了其中的标记)



网站 vs. 门户网站



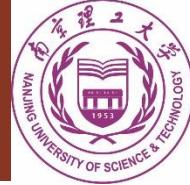


XML: eXtensible Markup Language, 扩展标记语言

HTML vs. XML

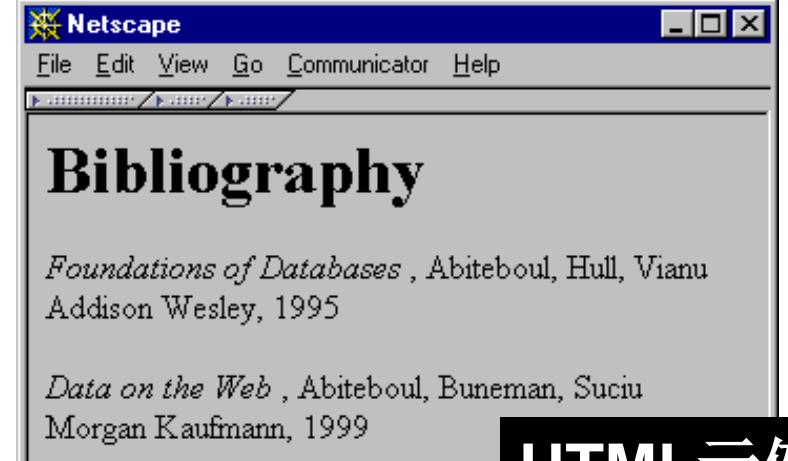
- 都是一种标记语言
- HTML语言用于格式化并显示数据; **XML**语言用于描述数据和数据结构, 专为存储、传输、数据交换和数据处理而设计。
- HTML有预定义的格式化标记; **XML**允许用户定义自己的标记和自己的文档结构。
- XML不是替代HTML, 而是对 HTML 的补充。
- XML是W3C(万维网联盟)的推荐标准。

2.7 XML是什么?



XML: eXtensible Markup Language, 扩展标记语言

HTML vs. XML

A screenshot of a Netscape browser window. The title bar says "Netscape". The menu bar includes "File", "Edit", "View", "Go", "Communicator", and "Help". The main content area displays a "Bibliography" section. It lists two books:
Foundations of Databases, Abiteboul, Hull, Vianu
 Addison Wesley, 1995

Data on the Web, Abiteboul, Buneman, Suciu
 Morgan Kaufmann, 1999

HTML示例

```

<h1> Bibliography </h1>
<p> <i> Foundations of Databases </i>
  Abiteboul, Hull, Vianu
  <br> Addison Wesley, 1995
<p> <i> Data on the Web </i>
  Abiteboul, Buneman, Suciu
  <br> Morgan Kaufmann, 1999
  
```

```

<bank>
  <account>
    <account_number> A-101 </account_number>
    <branch_name> Downtown </branch_name>
    <balance> 500 </balance>
  </account>
  <depositor>
    <account_number> A-101 </account_number>
    <customer_name> Johnson </customer_name>
  </depositor>
</bank>
  
```

XML示例

```

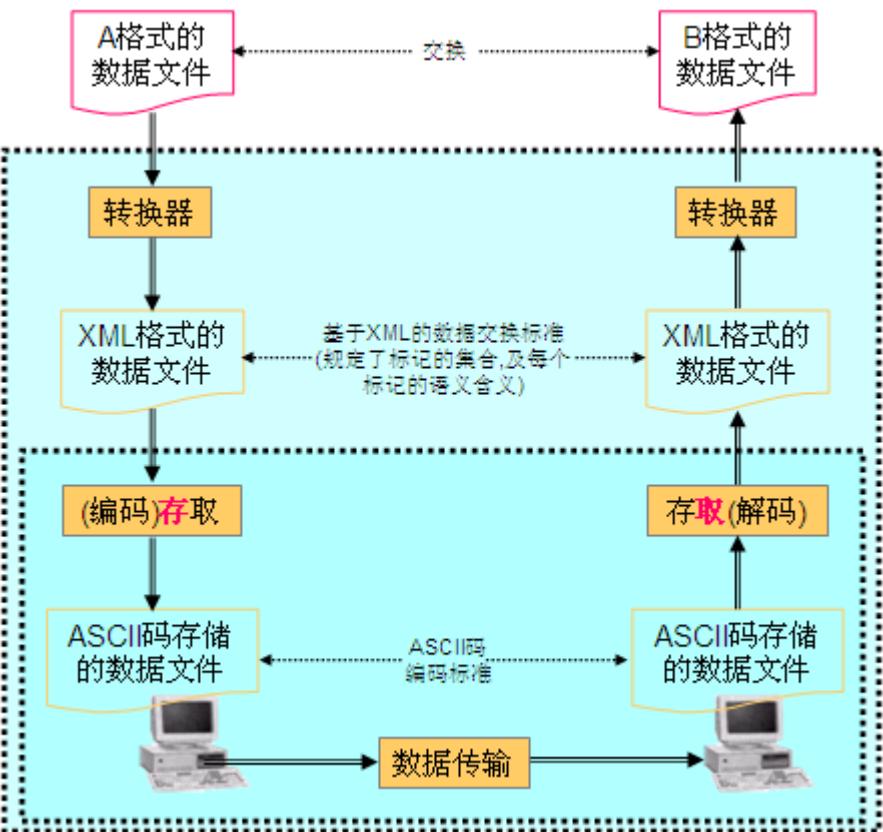
<book>
  <title> Foundations of DBs </title>
  <author> Abiteboul </author>
  ...
  <year> 1995 </year>
  <price> 55 </price>
  <currency> USD </currency>
</book>
  
```

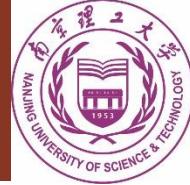
2.8 XML的用途举例?



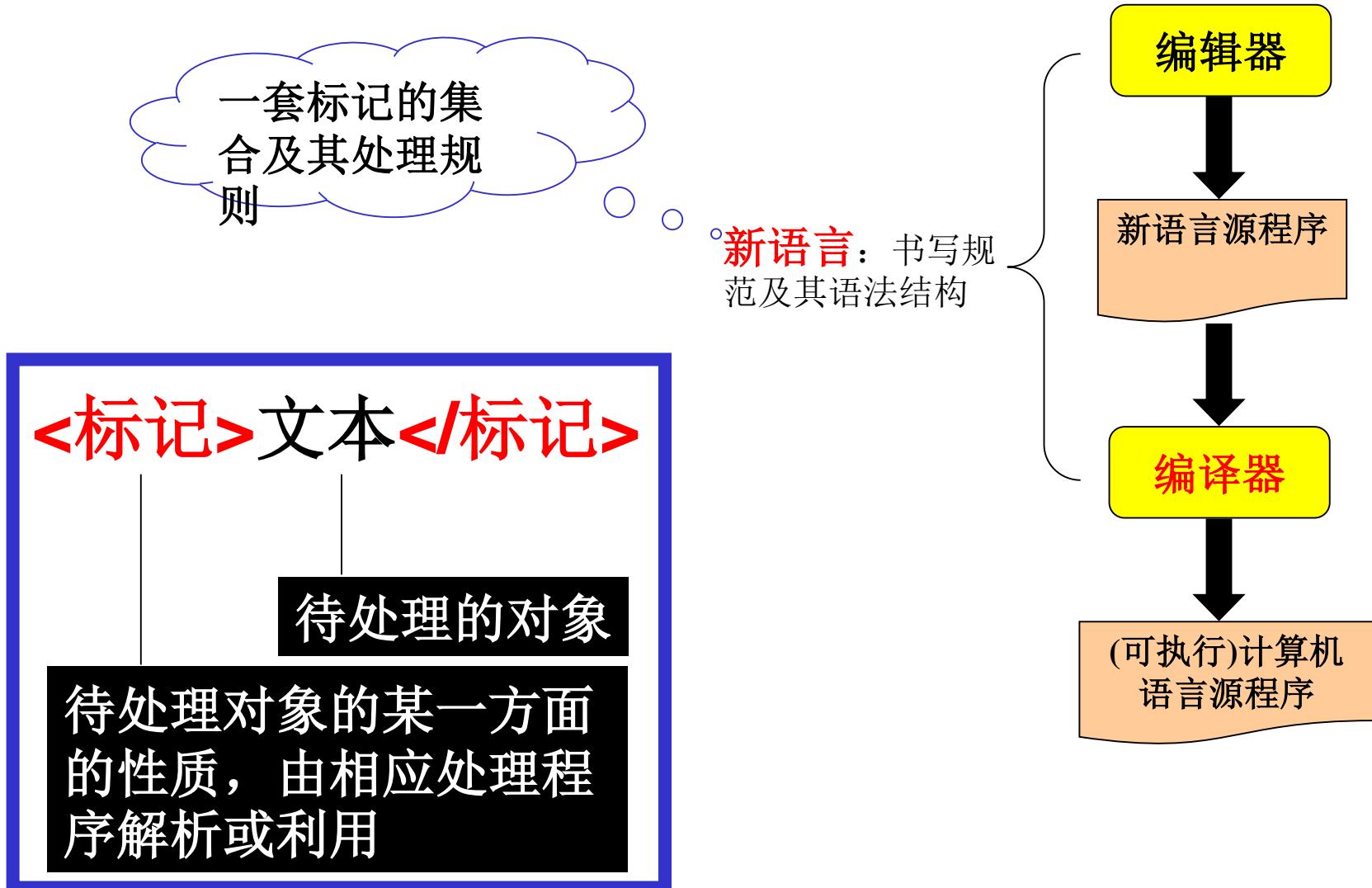
基于XML的信息交换

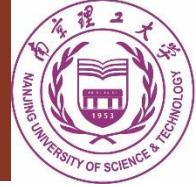
- ◆ XML文件通常采用ASCII码标准进行存储，因此其易于解读。
- ◆ 很多数据交换标准都是基于XML制定，即确定各行各业中的XML文档的各种标记及其含义。
- ◆ 如此可设计基于XML的转换器，实现任意数据结构的数据交换。





基于XML的新语言及其处理





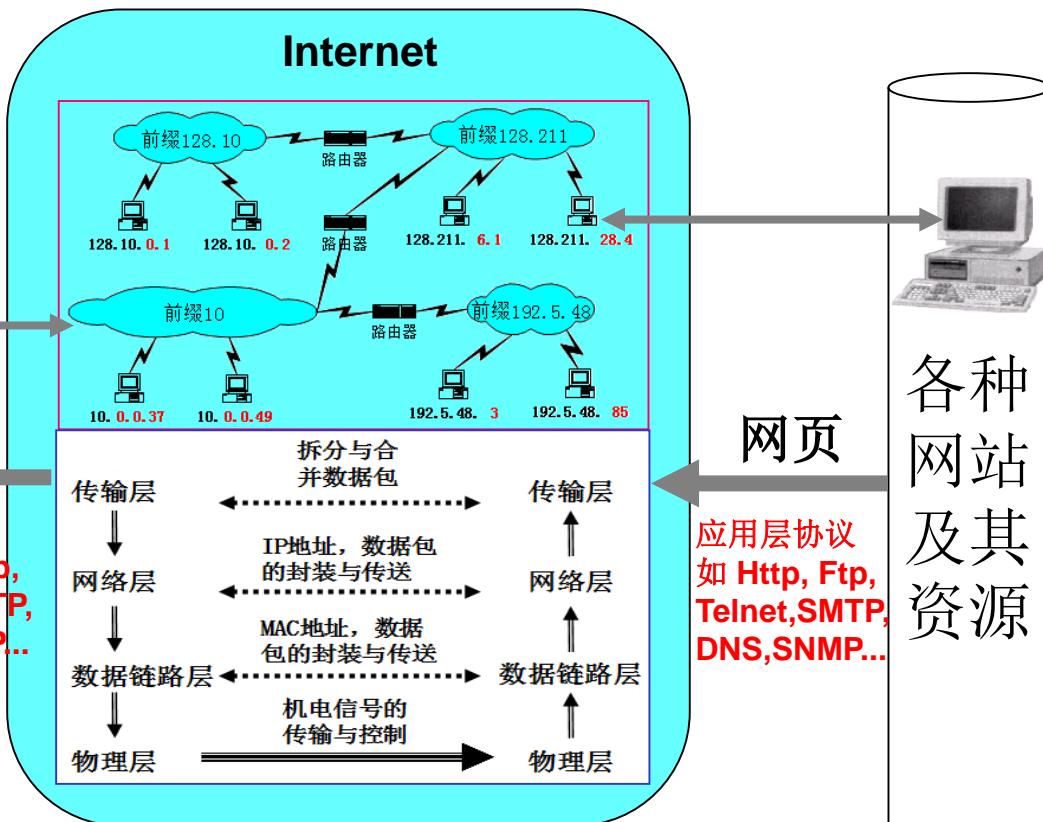
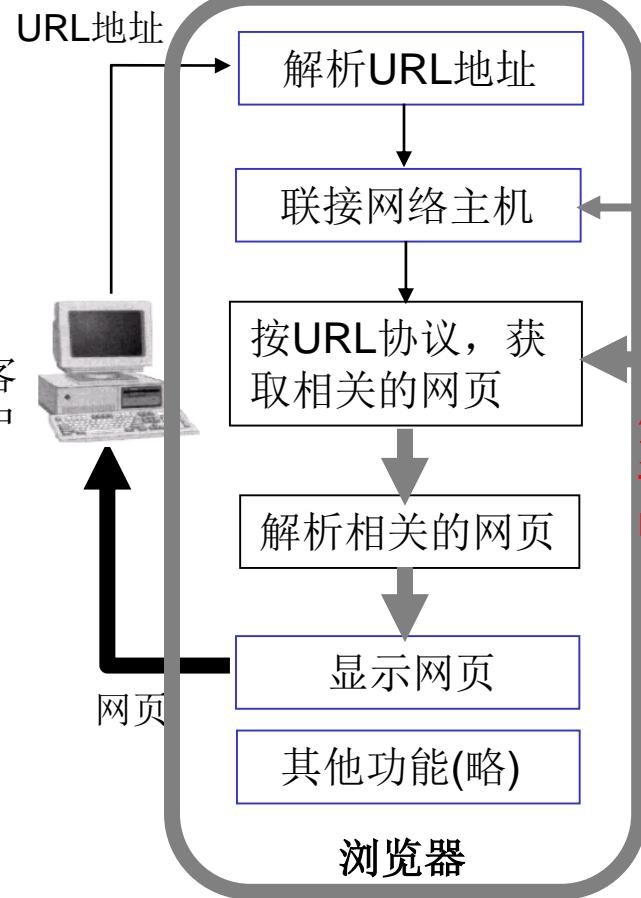
典型的互联网网页处理

3.1 浏览器怎样工作?



浏览器的核心功能解析

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



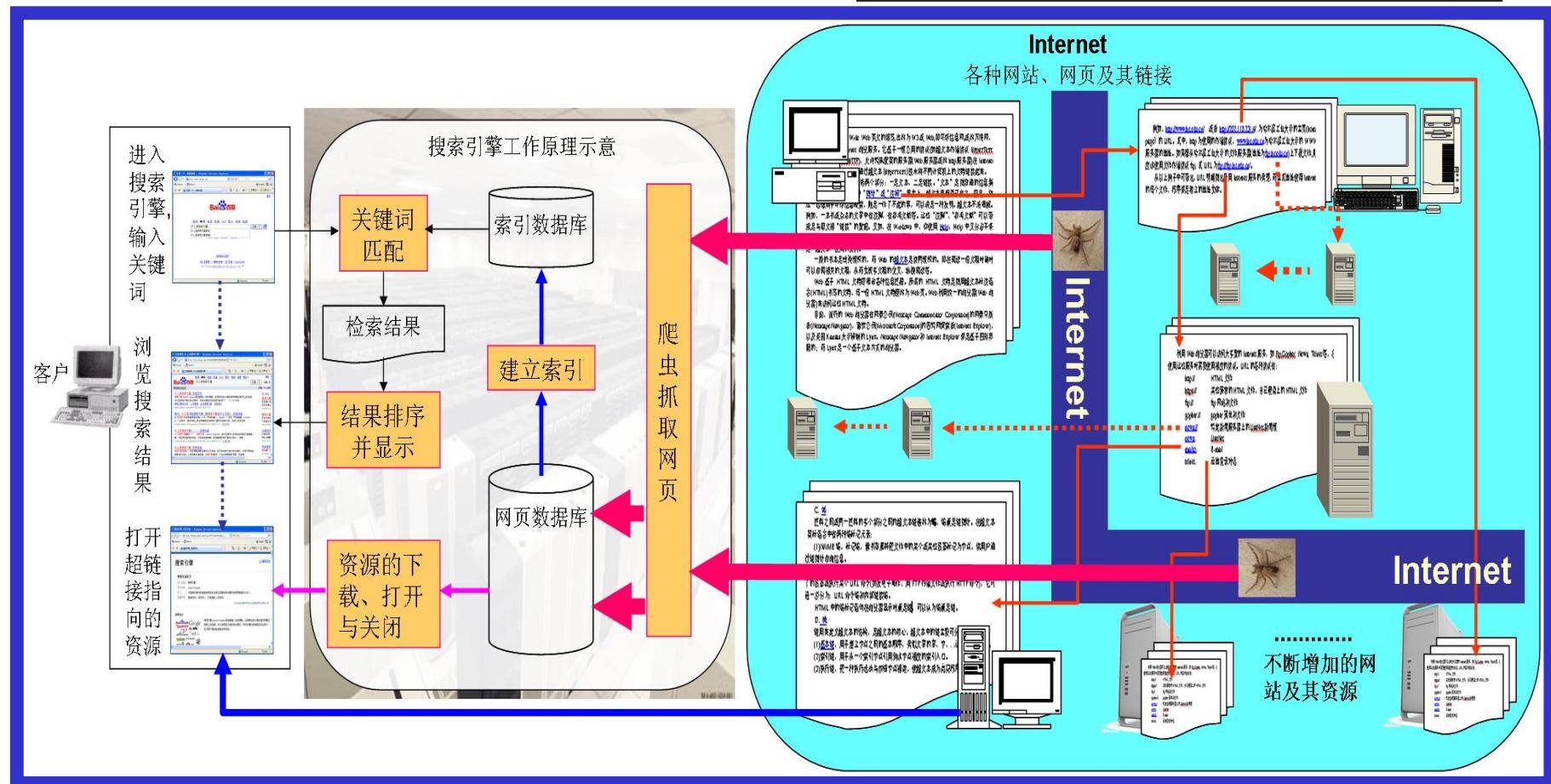
各种
网站
及
其
资
源

3.2 搜索引擎是怎样进行工作的？



通用搜索引擎的功能解析

当大规模网络上的网页被链接起来后，用户怎样找到最符合期望的文档？





互联网的创新思维

4.1 Wikipedia中的思维？



用户创造内容的典型范例--维基百科

- 专家创造 vs. 普通人创造
- 普通人创造的内容为什么会被相信？
- 大规模数据 vs. 小规模数据

网络大规模数据环境下，
“不可能”变为“可能”

递归

维基百科，自由的百科全书

本条目需要扩充。 (2013年2月14日)
请协助改善这篇条目，更进一步的信息可能会在讨论页或扩充请求中找到。请在扩充条目后将此模板移除。

本条目需要编修，以确保文法、用词、语气、格式、标点等使用恰当。
请帮助编辑这个条目，参见[校对指引](#)中的说明指引。(帮助、讨论)

此条目讲述的是递归的概念。关于另一部同名小说，参见[递归 \(小说\)](#)。关于计算机程序设计，参见[递归 \(计算机科学\)](#)。其他用法，参见[递归 \(消歧义\)](#)。

递归（英语：Recursion），又译为递回，在 数学 与 计算机科学 中，是指在函数的定义中使用函数自身的方法。递归一词还较常用于描述以自相似方法重复事物的过程。例如，当两面镜子相互之间近乎平行时，镜中套着的图像是以无限递归的形式出现的。

目录 [展开]

语言例子 [编辑]

从前有座山，山里有座庙，庙里有个老和尚，正在给小和尚讲故事呢！故事是什么呢？“从前有座山，山里有座庙，庙里有个老和尚，正在给小和尚讲故事呢！故事是什么呢？”从前有座山，山里有座庙，庙里有个老和尚，正在给小和尚讲故事故事什么呢？故事是什么呢？……”

计算机科学 [编辑]

主条目：[递归 \(计算机科学\)](#)

递归经常被用于解决计算机科学的问题，在一些编程语言（如Scheme中），递归是进行循环的一种方法。

4.2 Blog中的思维？



知识传播的典型范例—博客

- 线性传播 vs. 网络化传播
- 文档传播 → 社会网络

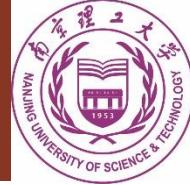
思想传播的典型范例—微博

- 信息传播 vs. 思想传播
- 大规模微博 → 群体互动
- 大规模微博数据的分析与利用

Blog

网络大规模数据环境下，
什么“不可能”呢？

4.3 苹果与淘宝的思维？



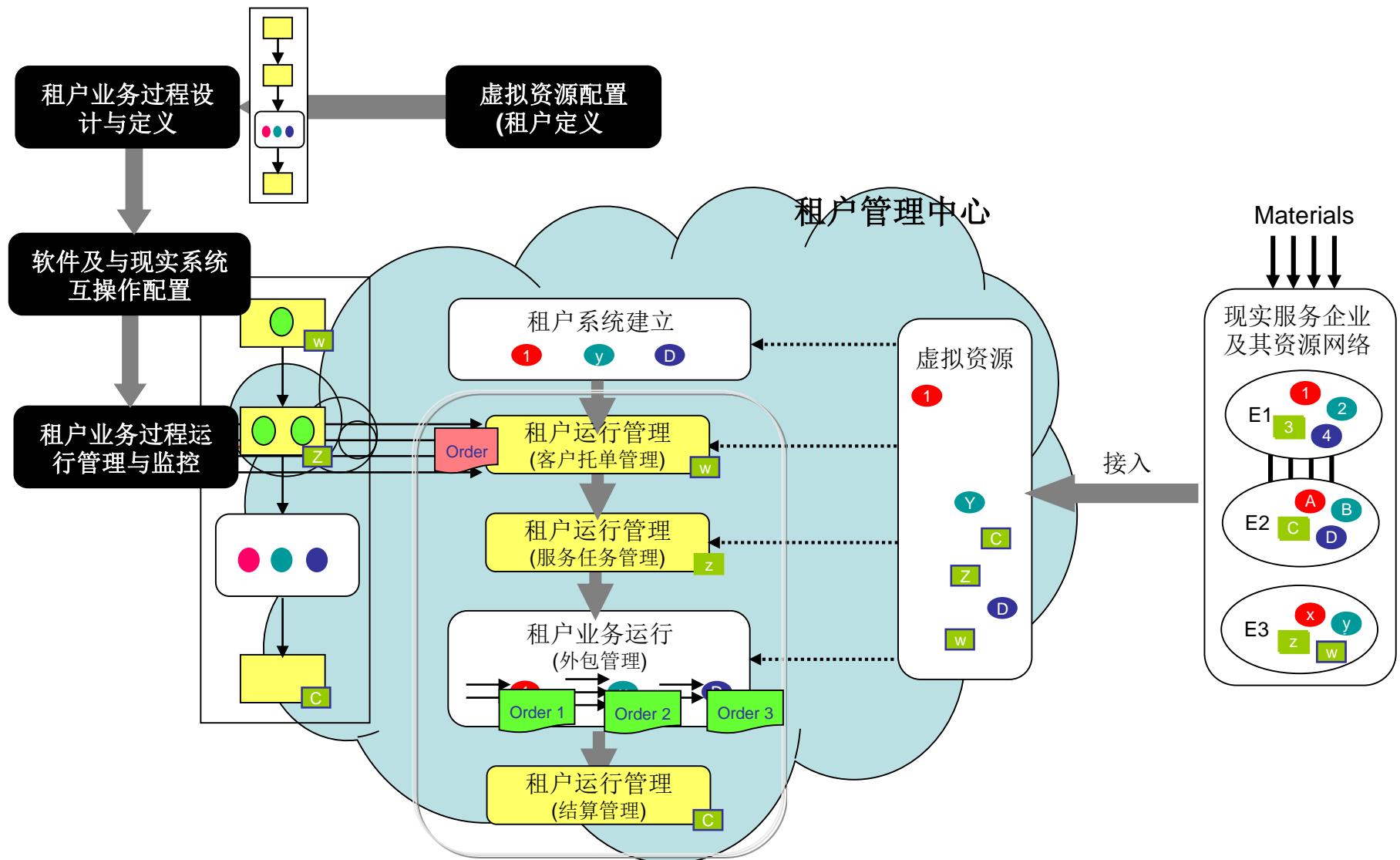
互联网平台的典型范例—苹果与淘宝

- 自己赚钱 vs. 让别人赚钱然后自己赚钱
- 产品销售 vs. 产业链





Software As A Service(SAAS) & Everything As A Service(EAAS)



4.5 节1-4讲了什么？

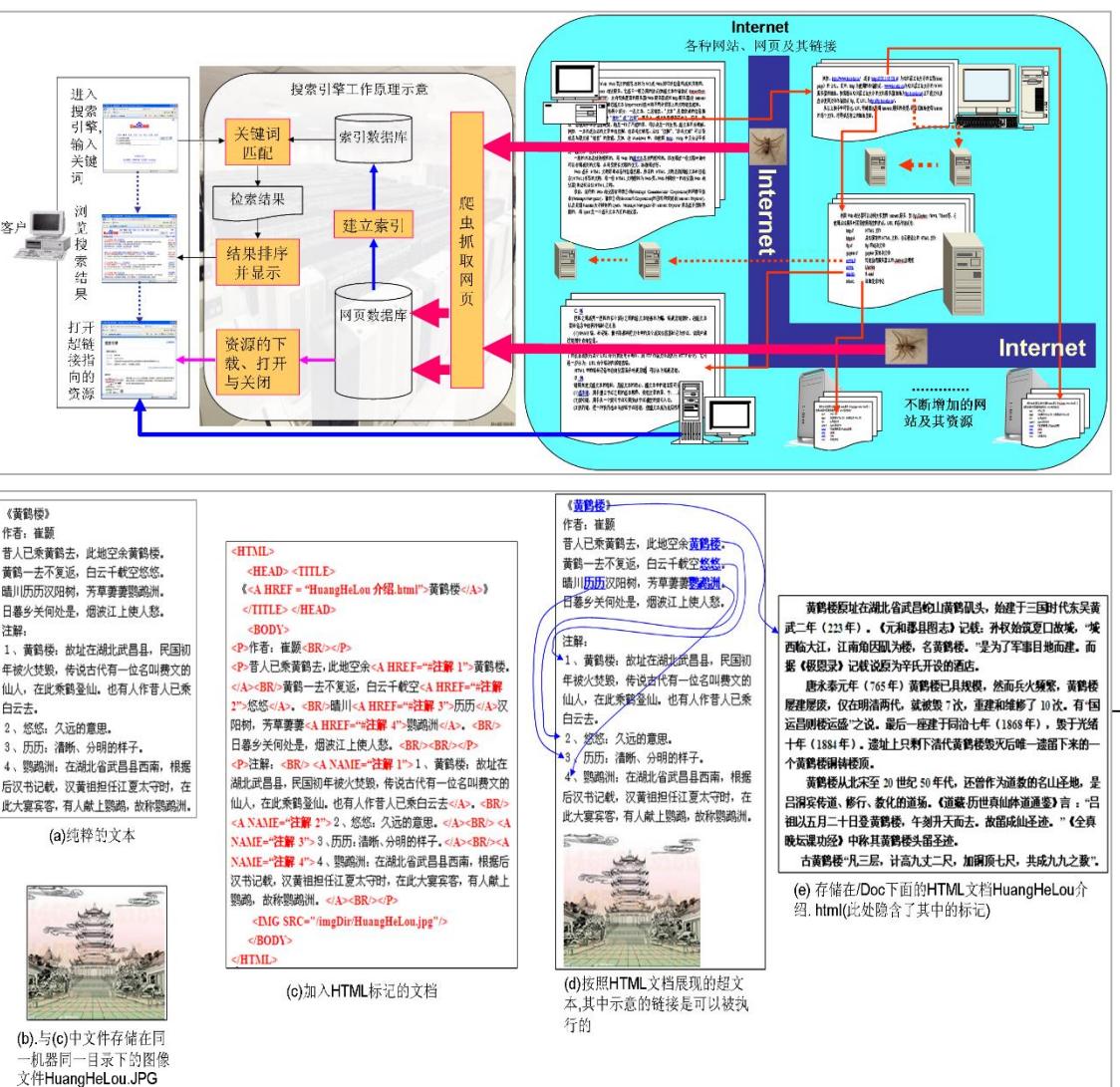


未来互联网与网络化社会

群体互动网络与社会网络

信息网络

机器网络



基于网络的创新

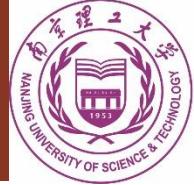
群体/互动网络

搜索与搜索引擎

超文本组织

超文本表达

超文本/超媒体



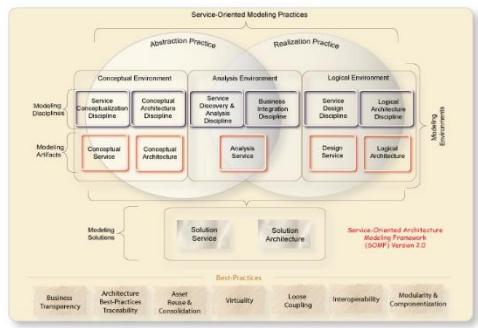
形形色色的网络与网络计算

5.1 互联网连接的世界是怎样的？



形形色色的网络

Internet of Services



For people



Internet of 3D Worlds



Internet of Things

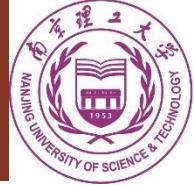


and
enterprises

Internet of Networks



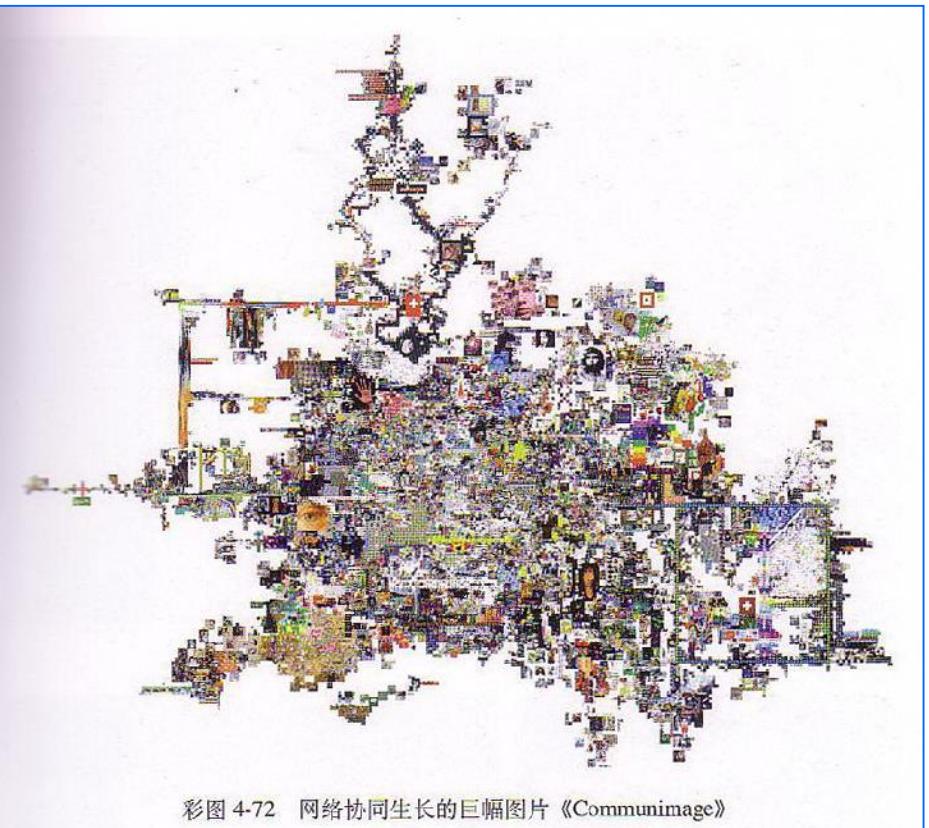
5.1 互联网连接的世界是怎样的？



形形色色的网络--Internet中的网络



彩图 1-35 Barrett Lyon 的作品：Opte 创建的 Internet 拓扑图



彩图 4-72 网络协同生长的巨幅图片《Communimage》

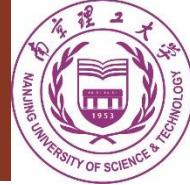
5.2 社会/自然中的网络？



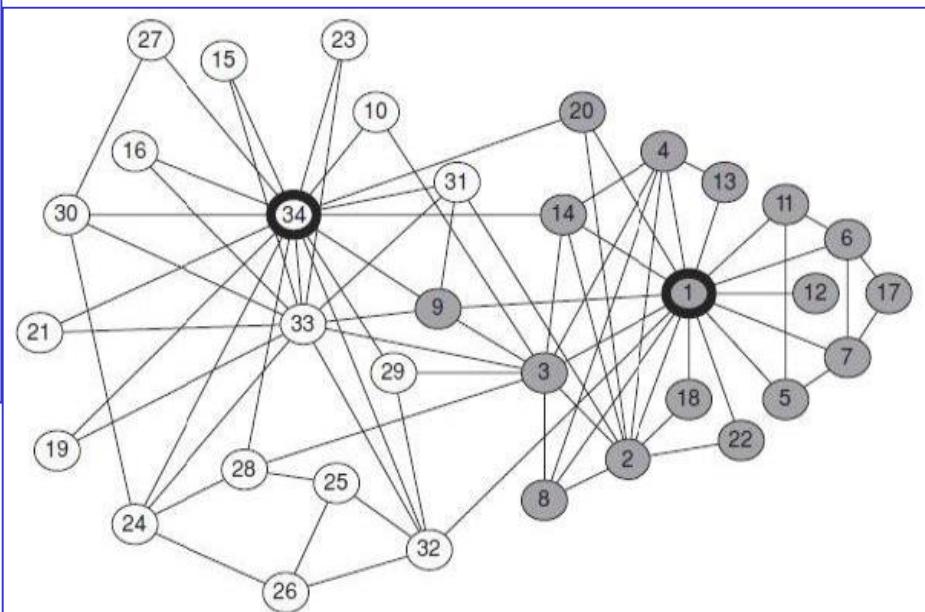
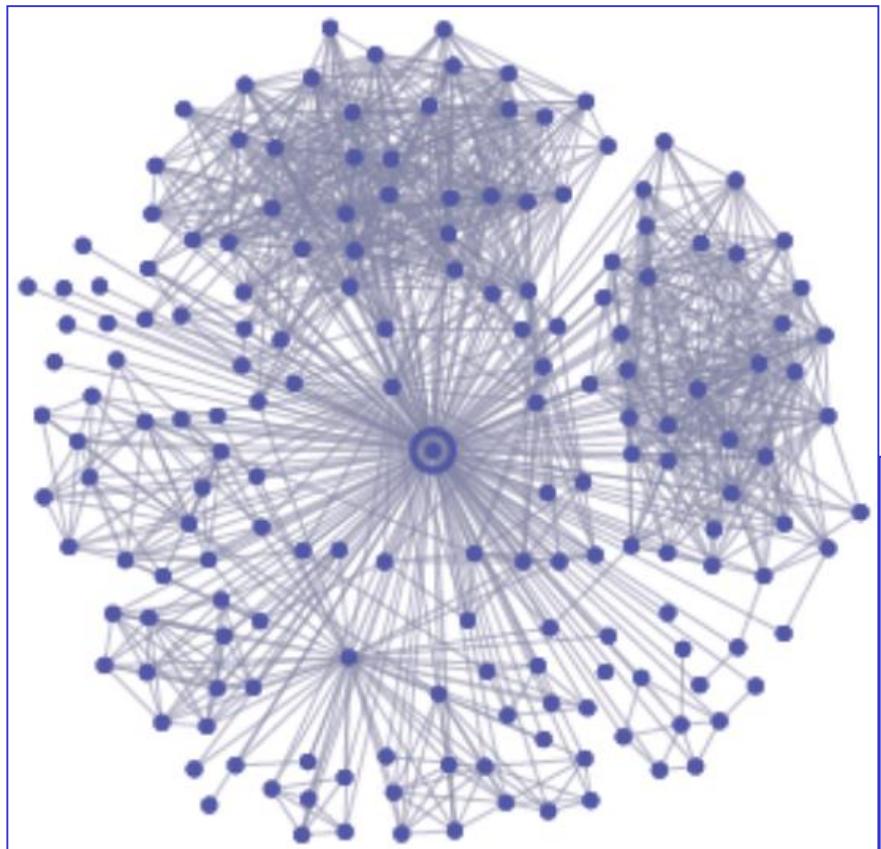
形形色色的网络--社会/自然网络：交通网络、水电网络等



5.3 社交网络与群体网络是怎样的？



形形色色的网络--社交网络、群体网络

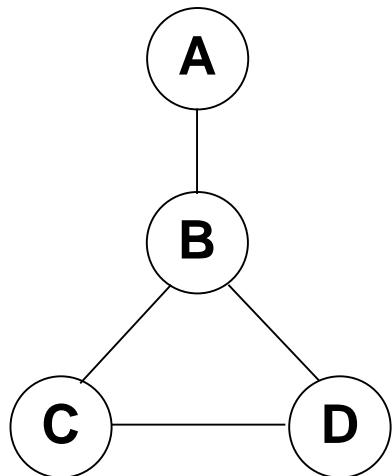


5.4 如何研究网络问题?

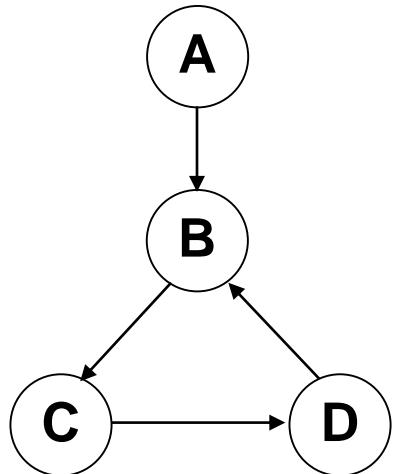


网络问题的一种研究方法: 图

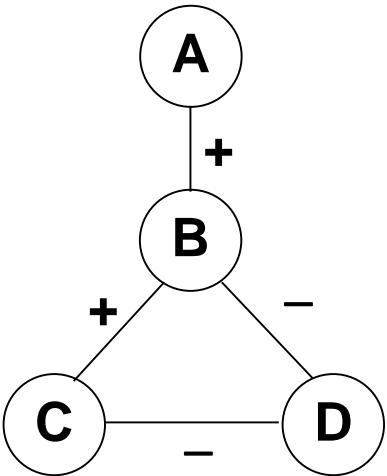
图: $G(V, E)$, 其中 $V = \{A, B, \dots\}$, $E \subseteq \{(x, y) \mid x, y \in V, x \neq y\}$



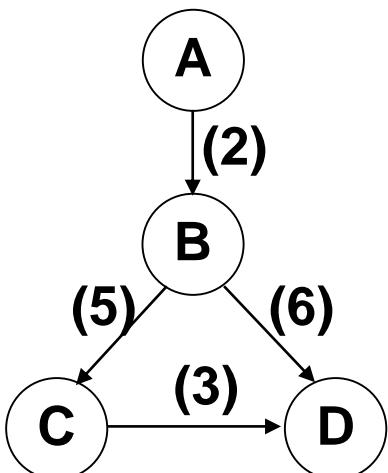
(a) 包含4个节点的图



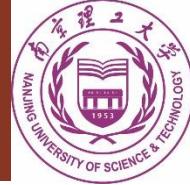
(b) 包含4个节点的有向图



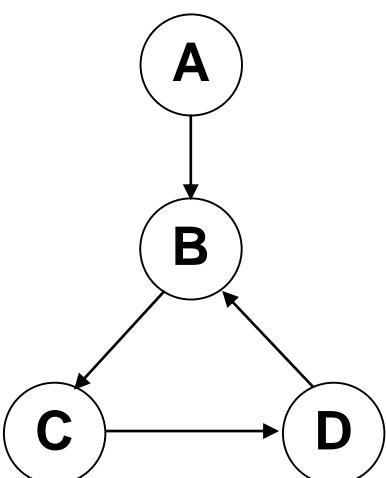
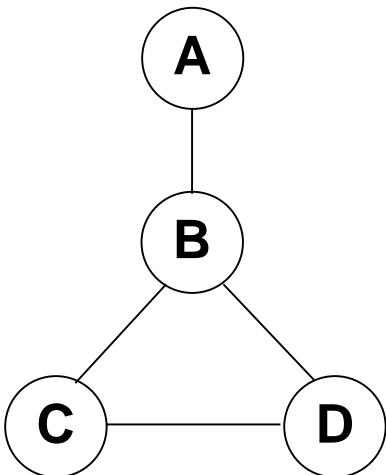
(c) 边有不同性质的图。
边的性质可用边上的
不同标记来展现



(d) 边有数值标记的有向图。数值
可表示边的长度、边的强度等



形形色色网络的“图”抽象



(1) **计算机网络**的一种无向图抽象。节点表示计算机或者一些网络设备；边表示两台计算机之间的物理连接；边上可有数值标记，表示该物理线路的数据传输速率。分析：网络传输中是否通畅、是否存在瓶颈节点等。

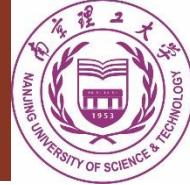
(2) **文档网络**的一种有向图抽象。节点表示网页，有向边表示从一个网页到另一个网页的链接。每个节点可有一数值标记，表示指向该网页的链接的数量或者指向该网页的有向边的数量。分析：可评估每个网页的重要程度。

(3) **内容网络**的图抽象。

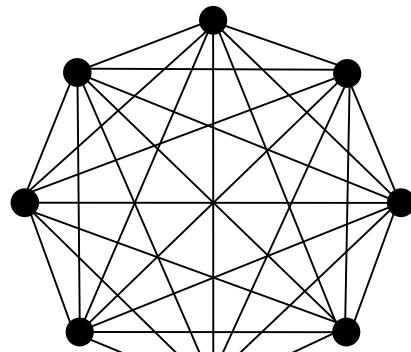
(a) **合作图**。合作图用于记录在一个限定条件下，人与人之间的工作关系。例如节点表示科学家，边表示科学家之间联合发表了作品。分析：科学家之间的合作关系、合作程度等。

(b) **“谁和谁讲话”图**。节点为参与互动的用户标识，而边表示在给定的观察周期内，两个用户之间发生过互动的情况。分析：社会网络中个体与群体之间的关系，群体之间行为的互动影响，以及若干相关的经济与社会现象。

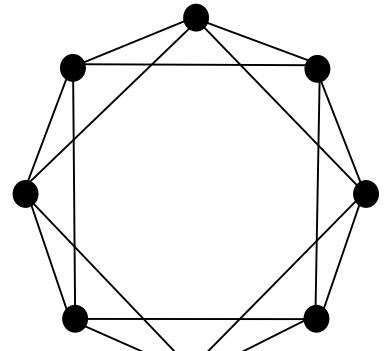
5.6 不同网络的特性?



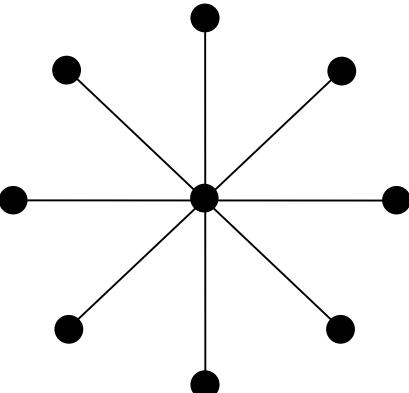
认识不同的网络及其特性



全局耦合网络示意

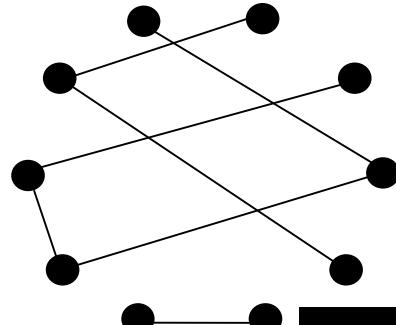


最近邻耦合网络示意

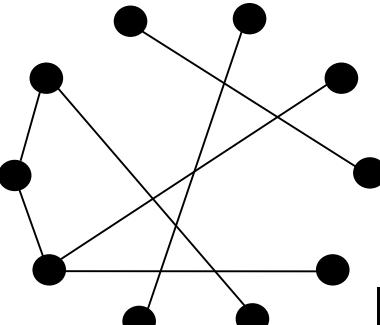
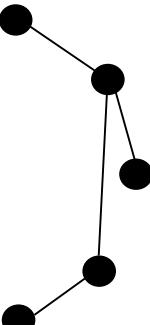


星形耦合网络示意

规则网络



随机网络



物联网

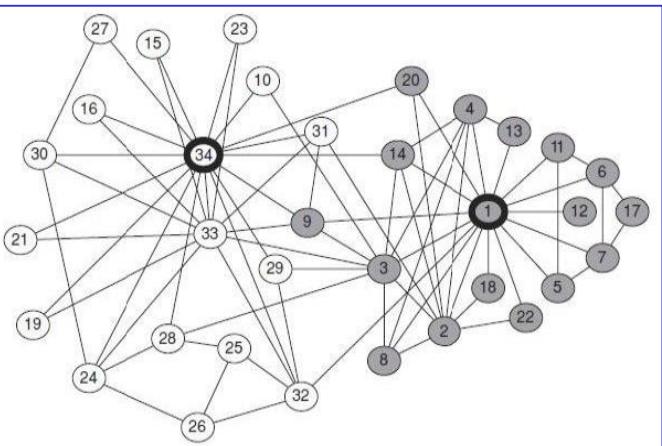
5.7 不同网络的特性?

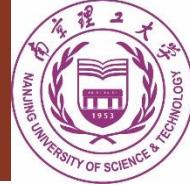


面对网络要研究什么?

- 网络的结构稳定性问题
- 网络的路径与连通性问题
- 网络的距离问题
- 网络流量问题
- 网络群体行为问题
- 网络的分布与并发利用问题

图论 博弈论 排队论





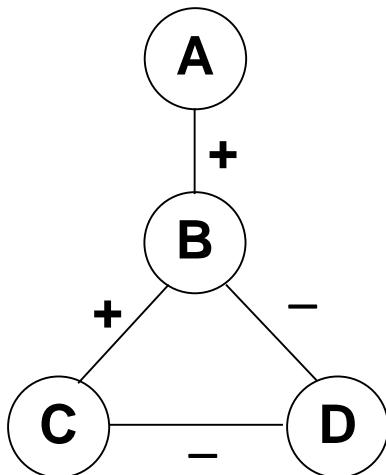
网络计算的一个示例

6.1 社会网络中的正关系与负关系？



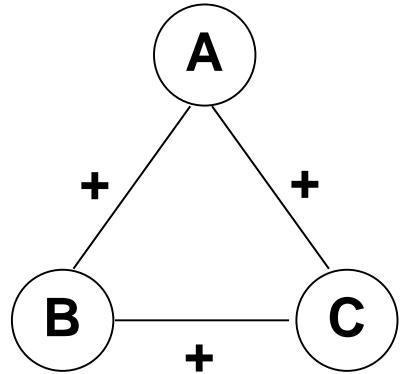
一个例子：社会网络中的正关系与负关系
边的正负性

- 社会网络中，两个节点之间的关系（边）可能携带着各种各样的社会性含义；
- 例如：支持（+）与反对（-），朋友（+）与敌人（-），信任（+）与不信任（-）等利害关系

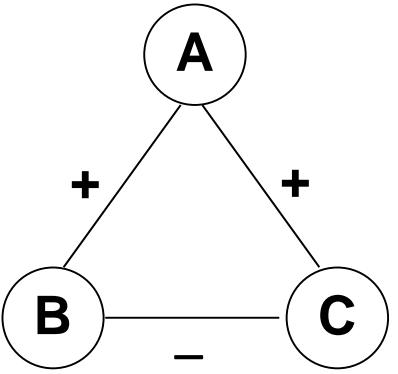




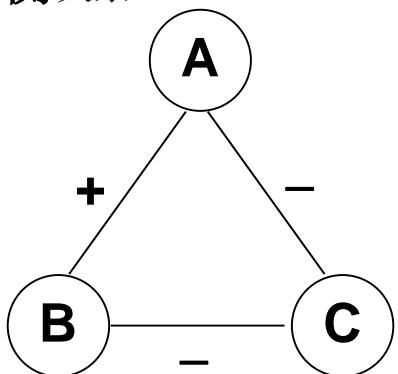
三角关系中的结构平衡问题



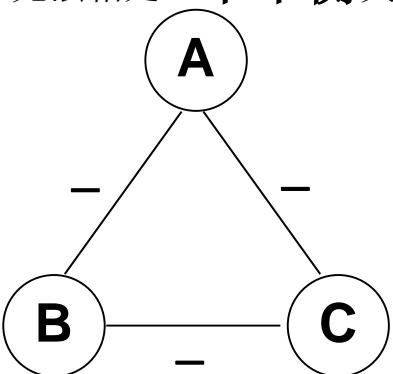
(a) A、B、C三者互相是朋友：
平衡关系



(b) A分别与B、C是朋友，但B
和C无法相处：**不平衡**关系



(c) A和B是朋友，C是他们共同
的敌人：**平衡**关系

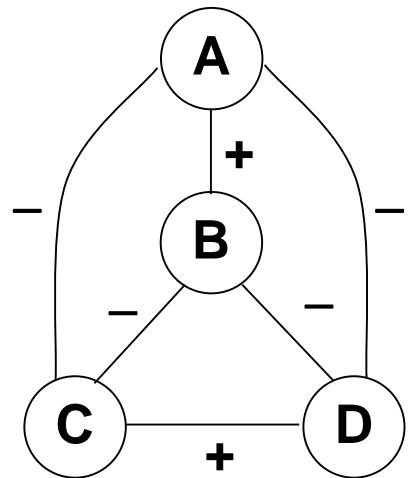


(d) A、B、C三者互相是敌人：
不平衡关系

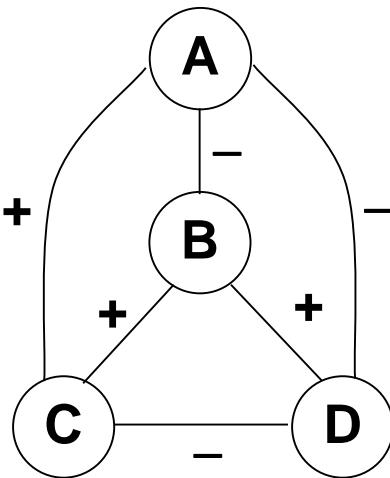
从社会心理学角
度看，一个平衡
的三角关系要么
3+，要么1+，
2-。
否则结构不平衡，
即隐含有一种改
变的力量。



社会网络（图）的结构平衡



(a) 平衡



(b) 不平衡

定义：图的结构是平衡的，若其中所有三角关系都是平衡的（即每个三角关系要么3+，要么1+和2-）。



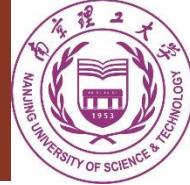
平衡定理

如果一个标记（+ / -）的完全图是平衡的，则要么它的所有节点两两都是朋友，要么它的节点可以被分为两组，**X**和**Y**，其中**X**组内的节点两两都是朋友，**Y**组内的节点两两也都是朋友，而**X**组中的每个节点都是**Y**组中每个节点的敌人

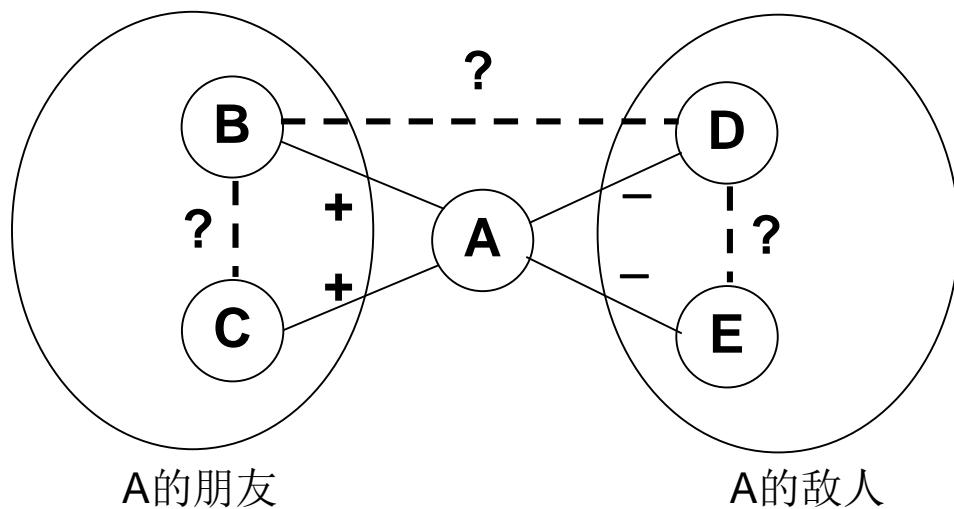
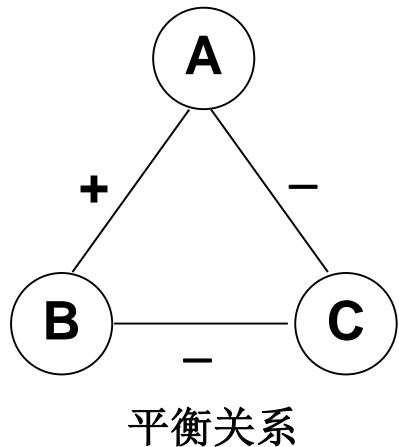
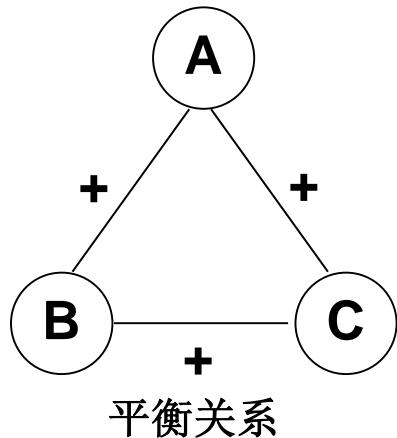


不同集合
间：任何
两人均互
为敌人

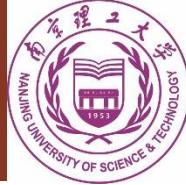




平衡定理的证明



- 满足前述划分性质的图符合平衡定义
- 符合平衡定义的图一定满足前述性质

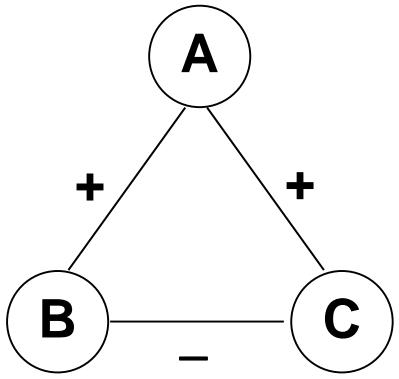
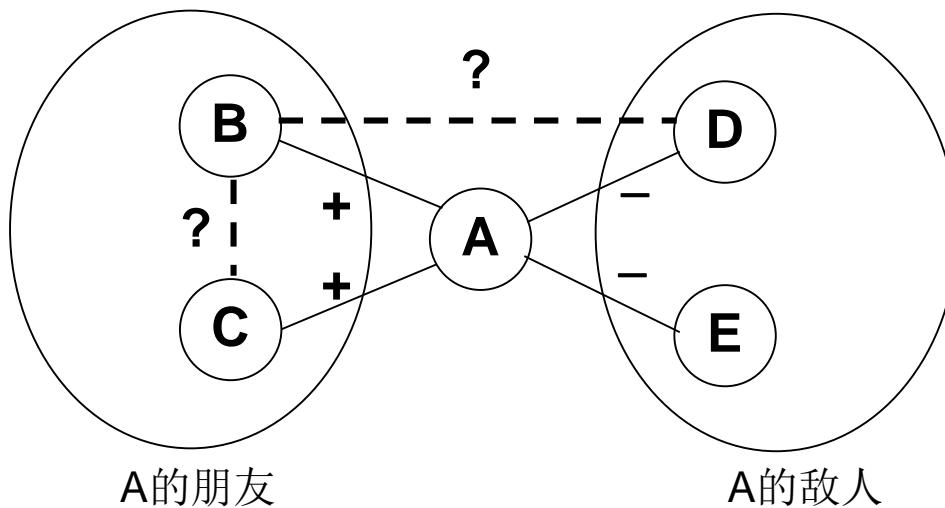


弱平衡网络

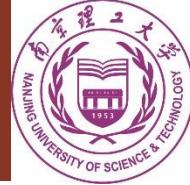
- 注意到在平衡网络中排除的两种三角关系在分量上是有区别的
 - 改变（-、-、-）的动力弱一些
 - 改变（+、+、-）的动力强一些
- 弱平衡网络：不存在（+、+、-）三角关系的标注完全图。
 - 即，我们放松了对平衡的要求
- 弱平衡网络，也有类似于平衡定理那样的性质“节点可分成若干组，组内均为朋友（+），组间均为敌人（-）”



弱平衡性质的证明



从一个节点开始，一个个“剥离”满足要求的节点组。
A的朋友组(相互之间一定是朋友)不必再分，A的敌人组
(相互之间不一定是朋友)则再进行分解

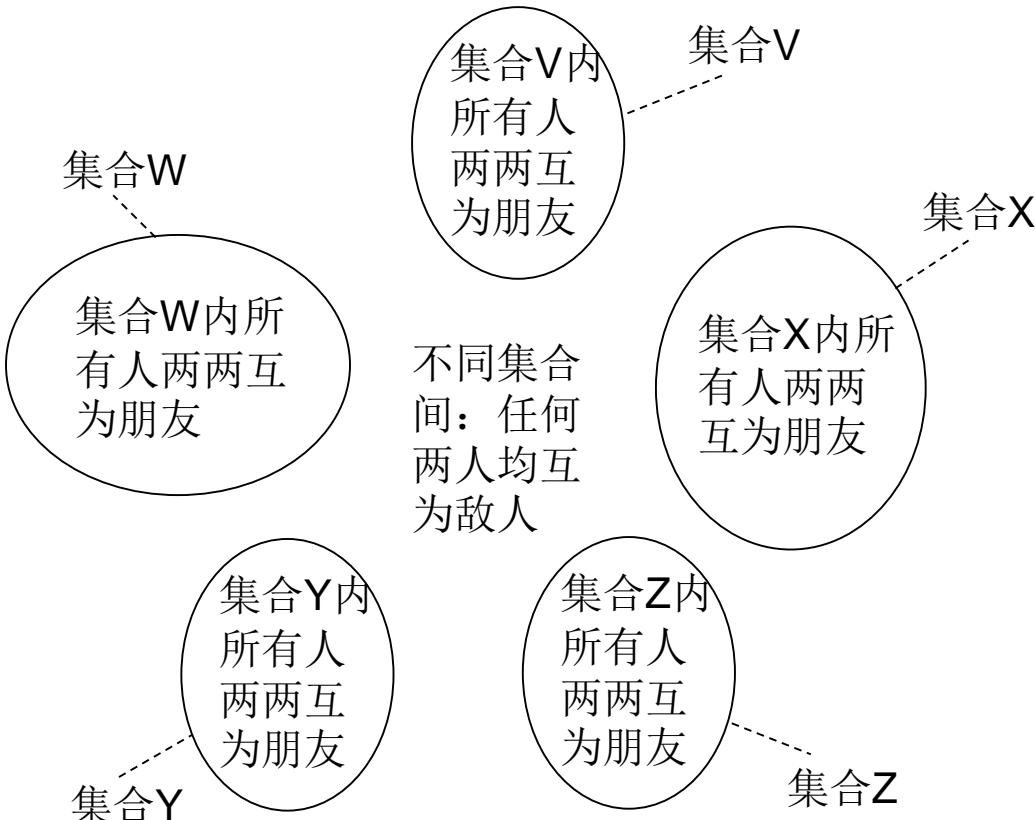


弱平衡网络的意义

现实生活中，人们可能分成多个不同的利益群体

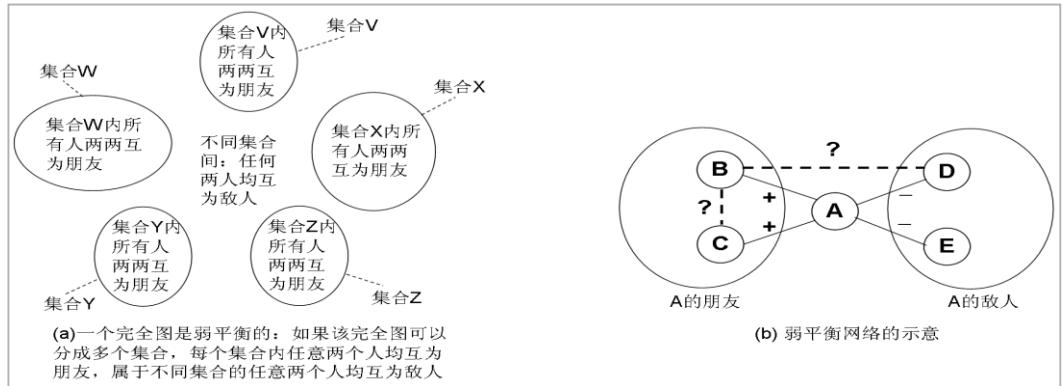
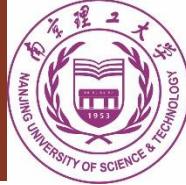
- 平衡网络的概念可用来分析其中的动态。

数学化处理带来了严格漂亮的结果，同时与现实不完全切合，但展示的基本观念“群体内和谐，群体间对抗”对于理解网络的平衡性是有意义的。

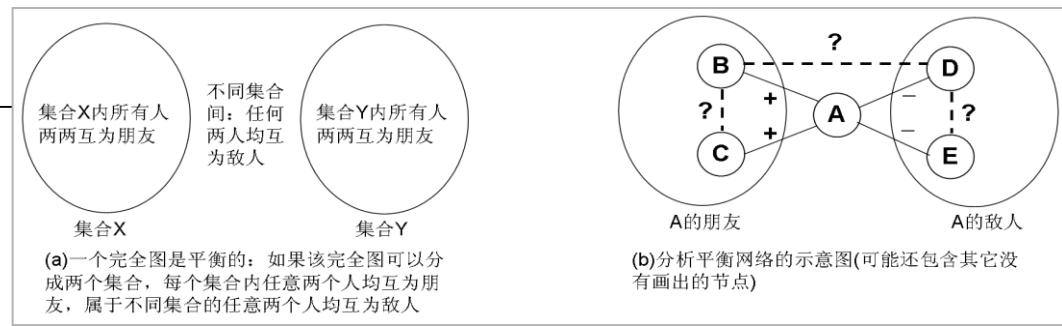


(a)一个完全图是弱平衡的：如果该完全图可以分成多个集合，每个集合内任意两个人均互为朋友，属于不同集合的任意两个人均互为敌人

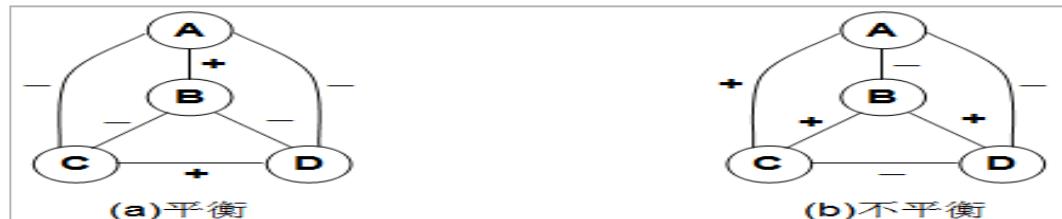
6.8 由正负关系网络到怎样研究网络



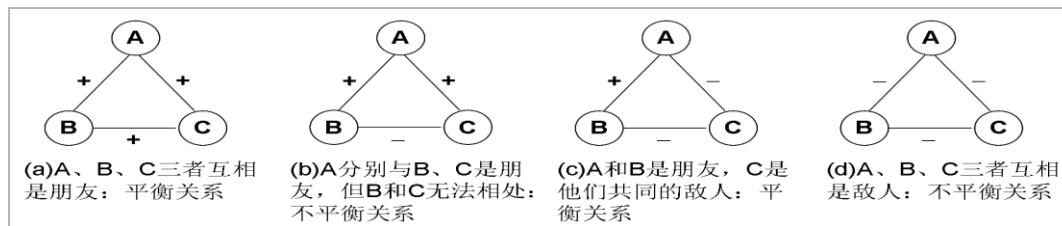
网络计算



由网络到社会



由网络到数学



小规模网络特性分析

网络问题抽象



网络计算

- 由计算机网络到文档网络走向了形形色色的网络，尤其是内容网络/社会网络，具有很强的社会性、群体性、互动行为性等特性；
- 可以用数学方法---抽象成具有各种性质的“图”来分析；
- 本例示意如何通过局部分析(3节点图的性质)来推导出全局行为特性(n节点图的性质)；
- 本例分析的是网络结构平衡问题，可做的其它分析有很多；

第13讲 怎样连接和利用网络(II)

Questions & Discussion?

2015