

多媒体技术

第六章 超媒体与Web系统

1. 超媒体系统的组成

1.1 超媒体的概念和发展历史

1.1.1 概念

产生原因

(1) 信息量的增加：数据量以飞快的方式不断增长，使人们感到现有的信息存储方式与检索机制越来越不足以使信息得到全面而有效的利用。

(2) 信息之间的相关性：如果能够建立起这些信息之间的连接结构，则能够使得各种信息得到更广泛的应用。

第六章 超媒体与Web系统

1. 超媒体系统的组成

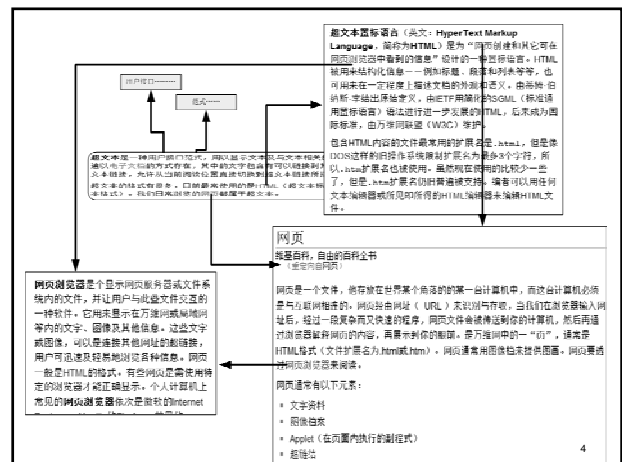
1.1 超媒体的概念和发展历史

1.1.1 概念

超文本结构：由节点和链组成的网状结构。

超文本结构类似于人类的联想记忆结构，它采用一种非线性的网状结构组织块状信息，没有固定的顺序，也不要求读者按某个顺序来阅读。采用这种网状结构，各信息块很容易按照信息的原始结构或人们的联想关系加以组织。

用户在这个网络中浏览信息所走过的路径是由用户自己决定的。在超文本结构中，任意两个节点之间可以有若干条不同的路径。



第六章 超媒体与Web系统

1. 超媒体系统的组成

1.1 超媒体的概念和发展历史

1.1.1 概念

现实中的例子:

例1. 一本字典或百科全书, 从不同的角度来看, 是按不同方式组织起来的若干条目。具体看其中的某一个条目, 这个条目可能会出现“参照”, 这个参照某页某个条目就可以看作超文本的链。

例2. Web page

第六章 超媒体与Web系统

1. 超媒体系统的组成

1.1 超媒体的概念和发展历史

1.1.1 概念

超媒体是一种多媒体信息的组织方式, 将多媒体信息按照超文本方式组织。(Hypermedia is used as a logical extension of the term hypertext in which graphics, audio, video, plain text and hyperlinks intertwine to create a generally non-linear medium of information.)

早期的超文本是以文字形式为主的, 各种多媒体信息的引入, 信息的表示扩展到视觉, 听觉及触觉领域, 这使得多媒体技术和超文本技术结合起来, 大大改善了信息的交互程度和表达思想的准确性。

第六章 超媒体与Web系统

1. 超媒体系统的组成

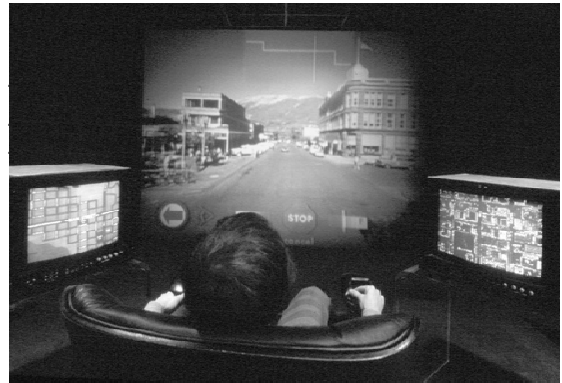
1.1 超媒体的概念和发展历史

1.1.2 发展简史

人们普遍认为超文本的概念源于万尼瓦尔·布什（Vannevar Bush，1890年—1974年）。他在20世纪30年代即提出了一种叫做Memex（memory extender，存储扩充器）的设想，预言了文本的一种非线性结构，1939年写成文章“*As We May Think*”，于1945年在“*大西洋月刊*”发表。该篇文章呼唤在有思维的人和所有的知识之间建立一种新的关系。由于条件所限，布什的思想在当时并没有变成现实，但是他的思想在此后的50多年中产生了巨大影响。

超文本（Hypertext）这个词是由Ted Nelson在60年代创造的，所以他被认为是早期超文本的创始人。之后的十几年，出现了许多超文本概念系统。以Aspen Movie Map为典型的代表。以超文本技术实现的WWW系统的广泛应用，使得超文本和超媒体更受瞩目。

7



8

第六章 超媒体与Web系统

1. 超媒体系统的组成

1.1 超媒体的概念和发展历史

1.1.3 应用

多媒体信息管理

CAI

工作辅助

信息展示

9

第六章 超媒体与Web系统

1. 超媒体系统的组成

1.1 超媒体的概念和发展历史

1.1.3 应用

多媒体信息管理

媒体方式更易于反映出媒体之间的联系和关系。将各种分散的媒体资源进行灵活、有效的组织，使得用户使用起来更加方便。

10

第六章 超媒体与Web系统

1. 超媒体系统的组成

1.1 超媒体的概念和发展历史

1.1.3 应用

CAI

多媒体辅助教学。

表现形式丰富：音频和视频的加入改善了传统的信息接受渠道。教学中的一个主要方法：将抽象事物具体化，利用多媒体的表现手段可以得到更好的效果。

能够很好地反映知识之间的相关性：现在的CAI课件，实际上是采用一种选择式阅读的方法。利用超媒体技术使知识网状的相关性得到很好的体现。便于学习，记忆。

11

第六章 超媒体与Web系统

1. 超媒体系统的组成

1.1 超媒体的概念和发展历史

1.1.3 应用

工作辅助

Online_help，在使用计算机软件过程中常用的帮助文件。计算机上最早且使用最普遍的超文本系统，是运行于Macintosh上的“Hypercard”。其后微软的Windows 1.0系统亦采用了超文本式的帮助功能，令使用者在寻求帮助时更为便捷。微软在推出Windows 3.0曾附送另一个超文本系统Toolbook。

信息展示

为了利用多媒体表现形式丰富的优点，很多信息展示，例如商业展示，都希望能使用多媒体数据。

12

第六章 超媒体与Web系统

- 1. 超媒体系统的组成
- 1.2 超媒体的组成要素：节点，链，热标
- 1.2.1 节点

节点：围绕一个特殊主题组织起来的数据集合。节点分类的标准可以有很多种，例如：

- 媒体类节点：我们所介绍过的各种媒体。节点中可以记录媒体的来源，属性和表现方法等。文字：字体，排版，大小；
- 动作与操作节点：也可以称为按钮节点，在这种类型的节点上可以进行预先安排好的各种操作。
- 组织型节点：是用于组织节点的节点。例如：目录节点，索引节点
- 推理型节点：辅助链的推理与计算。推理型节点的产生是超媒体智能化发展的产物

13

第六章 超媒体与Web系统

- 1. 超媒体系统的组成
- 1.2 超媒体的组成要素：节点，链，热标
- 1.2.2 链

又称超链：HyperLink，是节点间信息联系，它以某种形式将一个节点与其它节点连接起来。

链是有向的，一般来说，可以分成三个部分：

- 链源：导致浏览过程中节点迁移的原因
- 链宿：目的
- 链的属性：决定链的类型

14

第六章 超媒体与Web系统

- 1. 超媒体系统的组成
- 1.2 超媒体的组成要素：节点，链，热标
- 1.2.2 链

由于各个超媒体系统的链型不完全一致，我们这里介绍一种最常见的链的类型。

(1)基本结构链：包括基本链，交叉索引链和节点内注释链。

基本链：他是建立节点之间基本顺序的链。例如，有的链类似于一本书中具有 的章、节段落等结构，它使信息在总体上呈现出层次结构。基本链的链源和链宿都是节点。在表现时常用“上一节点”，“下一节点”等来表示节点的先后顺序。

15

第六章 超媒体与Web系统

- 1. 超媒体系统的组成
- 1.2 超媒体的组成要素：节点，链，热标
- 1.2.2 链

交叉索引链：它将节点连接成交叉的网状结构，交叉索引链的链源可以是各种热标，单媒体对象及按钮，在表现时常常用热标激活转移，“回退”，“转移”等表示先后顺序。

与基本链的不同：基本链的动作决定节点间的固定顺序，而交叉索引链的动作决定的是访问顺序。

16

第六章 超媒体与Web系统

- 1. 超媒体系统的组成
- 1.2 超媒体的组成要素：节点，链，热标
- 1.2.2 链

节点内注释链：它是一种指向节点内部附加信息的链，注释源主要通过热标确定，注释体则为单一媒体对象。之所以称其为节点内注释链，是因为链源和链宿都在同一节点内，一般这种节点都是混合型媒体节点。

采用节点内注释链的好处是不用另设节点，在需要时注释才出现。在表现形式上，注释需要对热标进行激活才能动作。

17

第六章 超媒体与Web系统

- 1. 超媒体系统的组成
- 1.2 超媒体的组成要素：节点，链，热标
- 1.2.2 链

(2)组织链和推理链

组织链用于节点的组织，推理链在链的迁移过程中通过推理来决定目标。

(3)其他链型

自动链接：超媒体中一个非常重要的概念，它允许系统自动地把当前节点与相似主题或满足某些条件的所有其他节点链接在一起。

类型链：有的超媒体系统提供用户定义链的类型的功能，链的类型反映了存在于两个节点之间的关系。

18

第六章 超媒体与Web系统

1. 超媒体系统的组成
- 1.2 超媒体的组成要素：节点，链，热标
- 1.2.3 热标

作用：热标是确定信息关联的链源，由热标引起向相关内容的转移。

分为：热字、热区、热元、热点

19

第六章 超媒体与Web系统

1. 超媒体系统的组成
- 1.2 超媒体的组成要素：节点，链，热标
- 1.2.3 热标

热字：hot-word，在文本中使用。

文本中被指定具有特殊含义或需进一步解释的字、词或词组。

对于热字的处理关键是热字的识别和按要求进行转移。

如HTML中用一个特殊的标记将需要发生跳转的文字括起来。

20

第六章 超媒体与Web系统

1. 超媒体系统的组成
- 1.2 超媒体的组成要素：节点，链，热标
- 1.2.3 热标

热区：hot-area，在有效区域内指定一个敏感区域，作为触发转移的源点。

例如，在一副图像上的不同区域可以有不同的信息表现。热区的设定不同于热字，由于图像十分直观，一般采用“所见即所得”的方式在图中直接指定区域。早期的热区一般是矩形，但当敏感区域为复杂边缘时，矩形不精确，所以现在大都使用多边形。

21

第六章 超媒体与Web系统

1. 超媒体系统的组成
- 1.2 超媒体的组成要素：节点，链，热标
- 1.2.3 热标

热元：hot-element，某个相对独立的元素。

在图形媒体中，图元是最基本的单位。为了使这些相对独立的图形单位能够作为信息转移的链源，就引入了热元的概念。这种方式非常适合于在不影响图形本身的变化（如移位、放大或缩小）的同时，又可以由该图元引发相应的进一步关连信息的表现。

22

第六章 超媒体与Web系统

1. 超媒体系统的组成
- 1.2 超媒体的组成要素：节点，链，热标
- 1.2.3 热标

热点：hot-point，时间相关媒体，如动态的视频，声音等在时间轴上的触发转移。

在应用中常常出现这种情况：当一段视频，往往对某个片段更感兴趣，从而希望了解更多的内容。这就要求能从这段视频的相应时间轴处转移到其他相关内容。

23

第六章 超媒体与Web系统

1. 超媒体系统的组成
- 1.2 超媒体的组成要素：节点，链，热标
- 1.2.4 宏节点

宏节点是指链接在一起的节点群。

一个宏节点就是在超文本网络中的一个有某种共同特征的子集。

在大型的超媒体信息网络中，利用宏节点实现分层的结构。

24

第六章 超媒体与Web系统

1. 超媒体系统的组成
- 1.3 超媒体系统的Dexter模型

1980年，由两个研究人员发起组织了一个研究超文本模型的团体，以后逐渐发展形成了一个超媒体参考模型，命名为Dexter模型。

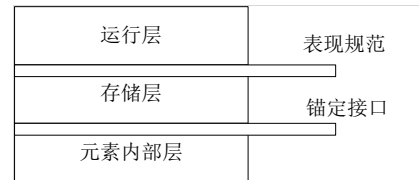
目标：为开发发布信息之间的交互操作和信息共享提供一种标准或参考规范。

如何用统一的模型来描述超媒体系统？

25

第六章 超媒体与Web系统

1. 超媒体系统的组成
- 1.3 超媒体系统的Dexter模型



26

第六章 超媒体与Web系统

1. 超媒体系统的组成
- 1.3 超媒体系统的Dexter模型

Dexter模型参考结构如图。分为三层，各层之间通过两个接口相互连接。

Dexter模型参考结构：

- Run-time Layer: 运行层
- Storage Layer: 存储层
- Within-component Layer: 元素内部层
- Archoring: 锚定接口
- Presentation specification: 表现规范

27

第六章 超媒体与Web系统

1. 超媒体系统的组成
- 1.3 超媒体系统的Dexter模型
- 1.3.1 存储层

Dexter模型的关键：存储层

功能：描述了超媒体系统中最重要也是最基本的元素之间的网状关系

实质上：定义了由元素组成的数据模型。元素：是对超媒体系统中基本组成单元的抽象描述，就是我们所说的节点和链等。

描述方法：在存储层的描述中，着重描述元素间的连接关系，而不涉及元素的内部结构。

28

第六章 超媒体与Web系统

1. 超媒体系统的组成
- 1.3 超媒体系统的Dexter模型
- 1.3.1 存储层

在存储层的描述中，超媒体是由一个有限元素组成的集合和两个函数组成： $\text{Hypermedia} = (E_1, E_2, \dots, E_n, F_1, F_2)$

E_1, E_2, \dots, E_n ：有限个元素，是对超媒体系统中基本组成单元的抽象描述。每个元素都有唯一的标识。

F_1 和 F_2 是两个用于检索定位的函数，一个称为分解函数（resolver），另一个称为访问函数（accessor）。

29

第六章 超媒体与Web系统

1. 超媒体系统的组成
- 1.3 超媒体系统的Dexter模型
- 1.3.1 存储层

访问函数的功能就是当用户指定某个元素的ID时，能够在超媒体系统中成功的定位找到该元素。

分解函数：当某些时候通过指定的ID不能立刻找到该元素，就需要分解函数，分解函数的功能就是当用户指定某个元素的ID而不能直接找到该元素时，需要将目标元素的ID分解为由一个或多个中间ID组成的集合，这样访问函数就可以根据中间集合中的成员找到目标元素。

30

第六章 超媒体与Web系统

- 1. 超媒体系统的组成
- 1.3 超媒体系统的Dexter模型
- 1.3.1 存储层

在存储层中还定义了一个操作集合，它由多个函数组成。这些函数的功能主要是实时的对超媒体系统进行访问和修改。操作集合中的操作包括：

在超媒体系统中增加一个元素，
在超媒体系统中删除一个元素，
在超媒体系统中修改一个元素的内容及其附加信息等。

31

第六章 超媒体与Web系统

- 1. 超媒体系统的组成
- 1.3 超媒体系统的Dexter模型
- 1.3.1 存储层

例如：

CreateComponent：创建一个新的元素
CreateAtomicComponent：创建一个由原子单元组成的元素
CreateLinkComponent：创建一个链
.....
DeleteComponent:删除一个元素
.....

32

第六章 超媒体与Web系统

- 1. 超媒体系统的组成
- 1.3 超媒体系统的Dexter模型
- 1.3.2 元素内部层

功能：定义了各个元素内部的不同内容和结构。

元素的内容和结构：无限限制性

33

第六章 超媒体与Web系统

- 1. 超媒体系统的组成
- 1.3 超媒体系统的Dexter模型
- 1.3.3 运行层

功能：通过访问和操作在存储层和内部层定义的网状数据模型，为用户提供了一种可视可听的工具。

在存储层和元素内部层定义的数据及其时序关系和链接关系对用户来说是不可见的，运行层为用户提供了一种可视可听的工具。

在运行层最基本的概念是元素示例（instantitation of a component）。该过程实际上是将元素播放给用户看。在实现的过程中，首先将元素的内容copy到缓存区，然后进行进一步的操作。

34

第六章 超媒体与Web系统

- 1. 超媒体系统的组成
- 1.3 超媒体系统的Dexter模型
- 1.3.4 定位机制

通过锚定接口完成。由于存储层和内部层的相互独立，需要一个接口来维护检索定位的过程。

35

第六章 超媒体与Web系统

- 1. 超媒体系统的组成
- 1.3 超媒体系统的Dexter模型
- 1.3.5 表现规范

运行层与存储层之间的接口。

表现规范：规定了同一数据呈现给用户的不同表现性质。

36

第六章 超媒体与Web系统

1. 超媒体系统的组成

1.4 超媒体系统的组成

1.4.1 系统结构

超媒体系统是指那些能够创作和使用超媒体应用的系统。由于超媒体的核心是实现超媒体连接，所以在许多应用中都可以看见超媒体的影子。例如，超媒体化的“帮助”，超媒体化的多媒体演示等。

超媒体系统一般由作者子系统（或称创作子系统）、读者子系统（或称浏览器）、及支持子系统组成。

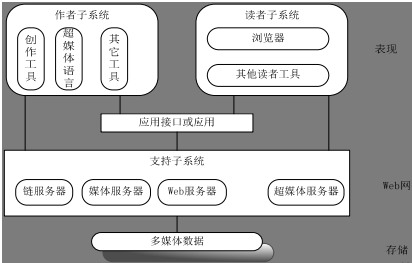
37

第六章 超媒体与Web系统

1. 超媒体系统的组成

1.4 超媒体系统的组成

1.4.1 系统结构



38

第六章 超媒体与Web系统

1. 超媒体系统的组成

1.4 超媒体系统的组成

1.4.1 系统结构

支持子系统是实现超媒体服务的关键，对应用来说它是系统应用的内核层，它能识别超链的成分，并引导转向相应的目标节点。如果在网络上运行，该子系统要协助用户完成不同计算机之间协议的连接和通信，完成用户的各种操作。

作者子系统将向用户提供生成超媒体的手段，包括编辑器、超媒体语言、媒体编辑工具等。

读者子系统向用户提供使用超媒体应用的手段，主要是浏览器或导航工具。

39

第六章 超媒体与Web系统

1. 超媒体系统的组成

1.4 超媒体系统的组成

1.4.2 作者子系统

超媒体作者子系统负责完成多媒体的时空表现描述、建立超媒体信息网络的节点和链，并负责对已有的超媒体系统进行增、删、改操作。

40

第六章 超媒体与Web系统

1. 超媒体系统的组成

1.4 超媒体系统的组成

1.4.3 读者子系统

读者子系统主要包括浏览器以及其他一些读者工具，用于协助用户使用超媒体的文献和数据。

浏览器，又称导航工具，是超媒体系统中不可缺少的交互工具，也是评价超媒体系统质量的主要方面之一。

浏览器的主要作用，一方面是使用户在超媒体信息网络中能够快速定位。查询，收集有关的信息和数据；另一方面使防止用户在复杂的超媒体信息网络中迷失。

41

第六章 超媒体与Web系统

1. 超媒体系统的组成

1.4 超媒体系统的组成

1.4.3 读者子系统

几种常用的导航工具：

- (1) 导航图
- (2) 查询系统
- (3) 线索
- (4) 遍历
- (5) 书签

42

第六章 超媒体与Web系统

1. 超媒体系统的组成
- 1.4 超媒体系统的组成
- 1.4.4 支持子系统

支持子系统是超媒体系统的内核层，它能识别超链的成分，并引导转向相应的目标节点，完成特定的操作。

在支持子系统中最重要的是服务器的建立和维护。

43

第六章 超媒体与Web系统

2. Web超媒体系统
- 2.1 分布式超媒体系统WWW

Web：一个超文本系统

Web超文本系统可以分成3层结构：

表现层：即用户接口层

超文本抽象机器层：存储节点和链

超文本信息库层：存储数据、共享数据，提供网络访问

44

第六章 超媒体与Web系统

2. Web超媒体系统
- 2.1 分布式超媒体系统WWW

超文本信息库层：由Internet和Internet上的计算机组成。对用户来说，用户不关心服务器所处的位置、使用的硬件、软件等，也不关心它们究竟采用何种内部数据存储机制。

超文本抽象机器层：WWW服务器提供给WWW客户端的数据都采用HTML格式，采用的标准通信协议是HTTP协议，形成了“抽象机”。

表现层：由客户端浏览器管理。

45

第六章 超媒体与Web系统

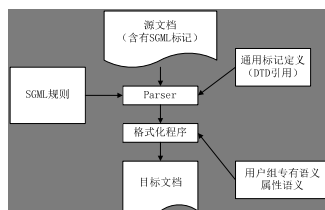
2. Web超媒体系统
- 2.2 WWW中的超媒体协议与标记语言
- 2.2.1 SGML 标准通用标记语言

基本思想：使用标记来标志某些文本部分，SGML决定标记的形式，但它不指出它们的精确输出位置和语义。语义由用户组约定。

46

第六章 超媒体与Web系统

2. Web超媒体系统
- 2.2 WWW中的超媒体协议与标记语言
- 2.2.1 SGML 标准通用标记语言

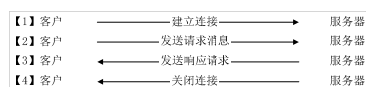


47

第六章 超媒体与Web系统

2. Web超媒体系统
- 2.2 WWW中的超媒体协议与标记语言
- 2.2.2 HTTP：超文本传输协议

HTTP的运作方式：采用请求/响应的握手方式，其运作的基本过程如图：



48

第六章 超媒体与Web系统

- 2. Web超媒体系统
- 2.2 WWW中的超媒体协议与标记语言
- 2.2.2 HTTP：超文本传输协议

HTTP的消息有两种，即客户发出的请求消息与“服务器”发出的响应消息。HTTP的请求消息采用了开放式的方法库形式，即方法可以扩充。用方法表示请求的目的，用URL表示某个方法用在哪个资源上。

请求格式如下：
请求消息 = 请求行*(通用信息头 | 请求头 | 实体头)
请求行 = 方法 请求URL HTTP版本号
方法 = “GET”|“HEAD”|“POST”|扩展方法
URL = 协议名称 + 宿主名 + 目录与文件名

49

第六章 超媒体与Web系统

- 2. Web超媒体系统
- 2.2 WWW中的超媒体协议与标记语言
- 2.2.2 HTTP：超文本传输协议

HTTP的响应消息：以状态码来表示响应类型。状态码可以扩充，目前常见的，3位数字表示，其中第一位标识不同的响应类型，目前共有5种类型：1××保留，目前HTTP未用。2××表示请求成功地接收。3××表示为了完成请求“客户”必须进一步细化请求；4××表示客户错误。5××表示服务器错误。

50

第六章 超媒体与Web系统

- 2. Web超媒体系统
- 2.2 WWW中的超媒体协议与标记语言
- 2.2.3 HTML：超文本标记语言

51

第六章 超媒体与Web系统

- 2. Web超媒体系统
- 2.2 WWW中的超媒体协议与标记语言
- 2.2.4 XML：可扩展标记语言

XML的产生

XML的特点：良好的数据存储格式、可扩展性、高度结构化、便于网络传输

XML的相关技术规范：XML，DTD，XML Schema，XSL，XPath，XML Namespaces，XLink

52

第六章 超媒体与Web系统

- 2. Web超媒体系统
- 2.2 WWW中的超媒体协议与标记语言
- 2.2.4 XML：可扩展标记语言

XML文档：记录数据

DTD、XML Schema：规范数据的格式

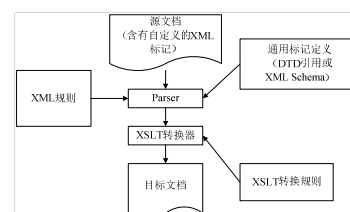
XSL：转换XML文档或格式化XML文档

XQuery：XML 查询语言

53

第六章 超媒体与Web系统

- 2. Web超媒体系统
- 2.2 WWW中的超媒体协议与标记语言
- 2.2.4 XML：可扩展标记语言



54

第六章 超媒体与Web系统

2. Web超媒体系统

2.2 WWW中的超媒体协议与标记语言

2.2.4 XML：可扩展标记语言

XML的应用

- ☞ 客户需要与不同数据源进行交互
- ☞ 将大量运算负荷分布在客户端
- ☞ 将同一数据以不同的面貌展现给用户
- ☞ 网络代理对所取得的信息进行编辑。增减以适应个人用户的需要

55

第六章 超媒体与Web系统

2. Web超媒体系统

2.3 WWW的缺陷和未来

WWW在创立之初比较注重分布式访问功能。

节点定位的实现：定义指向远程信息的链，该链内嵌在HTML文档里。这是一种简单的点对点超文本链接模型。构造方法简单，但存在问题：

- (1) 老化链和失效链的管理问题
- (2) 链的统一性问题
- (3) 信息共享难题
- (4) 链的终止
- (5) 只能遵循作者意图的导航

56

第六章 超媒体与Web系统

2. Web超媒体系统

2.3 WWW的缺陷和未来

推进WWW思想

下一代的Web：Semantic Web（语义Web）

1998年，“万维网之父”伯纳斯-李（TIM BERNERS-LEE）提出了下一代万维网——“语义网”（semantic web）的理念。希望提供开放性的、语义互操作性的。

语义Web的本质：其信息具有充分的、完备的语义定义，能够在人与计算机之间建立语义上的理解与合作，用机器容易理解和处理的方式链接起来的全球数据库。

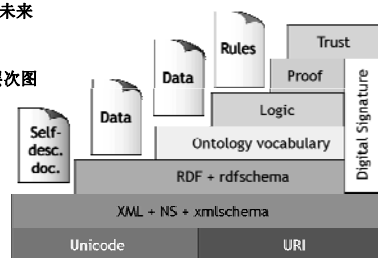
57

第六章 超媒体与Web系统

2. Web超媒体系统

2.3 WWW的缺陷和未来

Semantic Web的层次图



58

第六章 超媒体与Web系统

2. Web超媒体系统

2.3 WWW的缺陷和未来

Semantic Web：语义网提供了一种统一的元数据描述语言，和其所用的词汇定义语言。使网页上的数据都有元数据描述它，说明它的含义，这样计算机程序能够理解网页上的数据，也能更好地为用户服务。

元数据语言标准RDF（Resource Description Framework）的引入屏蔽了格式问题，使得Web上的数据都遵循一个数据模型。

传统的全文检索方式：将查询请求和全文中的每一个词进行比较，不考虑语义上的匹配。语义Web中检索，查询要求和Web上的数据都遵循一定的格式，允许特定字段检索。并引入基于知识的、语义上匹配的知识检索。

59

第八章 超媒体与Web系统

2. Web超媒体系统

2.3 WWW的缺陷和未来

RDF

Resource Description Framework

用来描述资源以及资源之间的关系

本身并没有规定语义，但是它为每一个资源描述体系提供一个能够描述其特定需求的语义结构

为网上资源描述提供了一种通用框架和实现数据集成的元数据解决方案

60

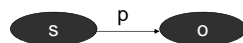
第八章 超媒体与Web系统

2. Web超媒体系统

2.3 WWW的缺陷和未来

RDF模型

- RDF定义了一个简单的数据模型，通过性质（Property）和值（Value）来描述资源及资源之间的关系
- RDF模型可用三元组 {p, s, o} 来表示，其中p、s、o分别对应于RDF语句的谓词、主体、客体
- RDF模型也可以用图示法来表示：



61

举例

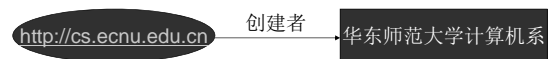
考虑句子：华东师范大学计算机系是资源

<http://cs.ecnu.edu.cn/>的创建者

表示为RDF三元组为：

{创建者, [<http://cs.ecnu.edu.cn/>], “华东师范大学计算机系”}

用图示法表示为：



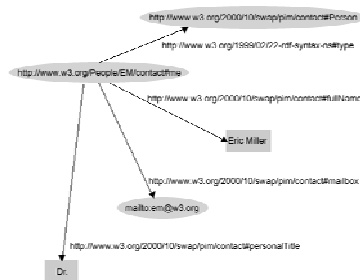
62

第六章 超媒体与Web系统

2. Web超媒体系统

2.3 WWW的缺陷和未来

RDF模型例1



63

第六章 超媒体与Web系统

2. Web超媒体系统

2.3 WWW的缺陷和未来

RDF模型例1

```
<?xml version="1.0"?>
<rdf:RDF xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
  xmlns:contact="http://www.w3.org/2000/10/swap/pim/contact#">
  <contact:Person rdf:about="http://www.w3.org/People/EM/contact#me">
    <contact:fullName>Eric Miller</contact:fullName>
    <contact:mailbox rdf:resource="mailto:em@w3.org"/>
    <contact:personalTitle>Dr.</contact:personalTitle>
  </contact:Person>
</rdf:RDF>
```

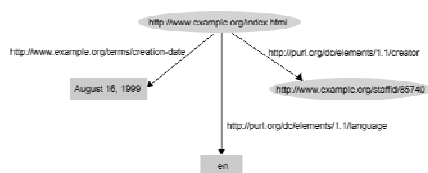
64

第六章 超媒体与Web系统

2. Web超媒体系统

2.3 WWW的缺陷和未来

RDF的描述：subject, predicate, object



65

第六章 超媒体与Web系统

2. Web超媒体系统

2.3 WWW的缺陷和未来

将上图描述为三元组格式：

```
<http://www.example.org/index.html>
<http://purl.org/dc/elements/1.1/creator>
<http://www.example.org/staff/85740>

<http://www.example.org/index.html>
<http://www.example.org/terms/creation-date>
"August 16, 1999"

<http://www.example.org/index.html>
<http://purl.org/dc/elements/1.1/language>
"en"
```

66

第六章 超媒体与Web系统

2. Web超媒体系统

2.3 WWW的缺陷和未来

三元组格式的记录:

(1) 定义名空间前缀

prefix rdf:, namespace URI: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#>
prefix rdfs:, namespace URI: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#>
prefix dc:, namespace URI: <http://purl.org/dc/elements/1.1/>
prefix owl:, namespace URI: <http://www.w3.org/2002/07/owl#>
prefix ex:, namespace URI: <http://www.example.org/> (or <http://www.example.com/>)
prefix xsd:, namespace URI: <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#>

67

第六章 超媒体与Web系统

2. Web超媒体系统

2.3 WWW的缺陷和未来

三元组格式的记录:

(2) 利用名空间前缀描述

ex:index.html	dc:creator	exstaff:85740 .
ex:index.html	exterms:creation-date	"August 16, 1999" .
ex:index.html	dc:language	"en" .

68

第六章 超媒体与Web系统

2. Web超媒体系统

2.3 WWW的缺陷和未来

XML格式的记录:

```
<?xml version="1.0"?>
<rdf:RDF xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
  xmlns:dc="http://purl.org/dc/elements/1.1/"
  xmlns:exterms="http://www.example.org/terms/">
  <rdf:Description rdf:about="http://www.example.org/index.html">
    <exterms:creation-date>August 16, 1999</exterms:creation-date>
  </rdf:Description>
  <rdf:Description rdf:about="http://www.example.org/index.html">
    <dc:language>en</dc:language>
  </rdf:Description>
</rdf:RDF>
```

69

第六章 超媒体与Web系统

2. Web超媒体系统

2.3 WWW的缺陷和未来

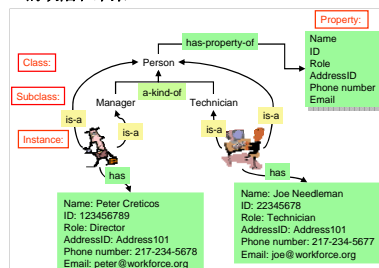
Ontology: 主要成分是一整套对某一领域里的知识进行表述的词和术语, 编制者根据该知识领域的结构将这些词和术语组成等级类目, 同时规定类目的特性及其之间的关系。

70

第六章 超媒体与Web系统

2. Web超媒体系统

2.3 WWW的缺陷和未来



71

第八章 超媒体与Web系统

2. Web超媒体系统

2.3 WWW的缺陷和未来

Ontology的建模元语

类(classes): 通常也写成概念(concepts), 含义很广泛, 可以指任何事物

关系(relations): 代表了领域中概念之间的交互作用

函数(functions): 一类特殊的关系

公理(axioms): 代表永真断言

实例(instances): 某概念类所指的具体实体

72

第八章 超媒体与Web系统

2. Web超媒体系统

2.3 WWW的缺陷和未来

概念之间的基本关系

part-of: 表达概念之间部分与整体的关系

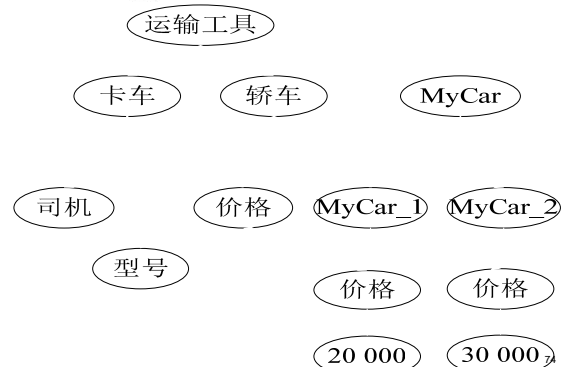
kind-of: 表达概念之间的继承关系

instance-of: 表达概念的实例和概念之间的关系

attribute-of: 表达某个概念是另外一个概念的属性

73

Ontology例子



第八章 超媒体与Web系统

2. Web超媒体系统

2.3 WWW的缺陷和未来

Ontology与语义网络(Semantic network)

它们都是知识表示的形式，并且均可以通过带标记的有向图来表示

语义网络描述的对象或范围比Ontology广

语义网络在表示深度上不如Ontology

75

第六章 超媒体与Web系统

3. 智能超媒体系统

3.1 智能超媒体的概念

智能超媒体 (Intelligent Hypermedia) 或称专家超媒体，最早是在1989年提出的。

超媒体文献内部及文献之间链的定义过于严格，读者只能按照作者规定的路径（虽然是由用户选择的）浏览文献，不能由系统根据用户当时的结果动态地确定目标。即系统不具有智能。

传统的超媒体和智能超媒体的差别在于能够进行智能计算。

76

第六章 超媒体与Web系统

3. 智能超媒体系统

3.1 智能超媒体的概念

智能超媒体将专家系统的特征引入到传统的超媒体中，专家系统特征的引入，不仅使链具有计算与推理等动态跟踪与定位能力，而且使节点中的多媒体信息能够智能化地表现给用户；

另一方面，超媒体中的专家系统特征又比普通的专家系统高一个层次，因为它能够利用丰富的多媒体信息增强推理解释，具有更易于用户理解的知识交互界面。

77

第六章 超媒体与Web系统

3. 智能超媒体系统

3.2 智能超媒体的节点和链

智能超媒体扩展了普通超媒体的节点和链的类型，以适应于链的计算和推理以及多媒体信息智能化表现的需要。

传统的超媒体在节点间转移时，只能有一种选择，从一个链源只能转移到一个固定的目标节点。通过智能化的链和节点，就可以在超媒体网络中引入计算，在多个目标中动态地确定目标和表现方法。

78

第六章 超媒体与Web系统

3. 智能超媒体系统

3.2 智能超媒体的节点和链

与智能超媒体有关的推理类节点和相应的链：

推理类节点是辅助链进行推理与计算的节点，它包括对象节点和规则节点两类：

对象节点用于描述对象，同is-a链接起来用于表现知识的结构；

规则类节点用于保存规则，并指明满足规则的对象，判定规则的使用与否，解释规则等。

79

第六章 超媒体与Web系统

3. 智能超媒体系统

3.2 智能超媒体的节点和链

链：定义了超媒体的结构，提供了浏览、查询节点的能力，因此链是超媒体的核心。智能超媒体系统中的链要能计算与推理，它除了定义基本结构型链以外，还定义了一些与智能化操作有关的链接：

Is-a链。用于指明对象节点中的某类成员。

Has-a链：用于描述节点具有的属性。

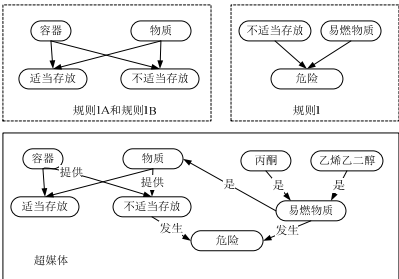
蕴涵链：用于连接推理树中的事实，它相当于正在触发或者是已经触发的规则。

80

第六章 超媒体与Web系统

3. 智能超媒体系统

3.2 智能超媒体的节点和链



81

第六章 超媒体与Web系统

3. 智能超媒体系统

3.3 智能超媒体的推理模型

语义网络模型

流控模型

82

第六章 超媒体与Web系统

3. 智能超媒体系统

3.3 智能超媒体的推理模型

语义网络模型：语义网络与超媒体的结构很相似，也是由节点和链组成的。

语义网络的节点是一种概念或知识的描述，链则表示节点之间的语义关系。它通过沿层次链的继承性或主动扩散进行推理。

在智能超媒体中推理节点与链构成的网络就可看成是一个语义网络。
实例：Wordnet，维基百科

注：Semantic Networks和Semantic Web的区别：前者是一种知识表示方法。Quillian在1966年正式提出的。后者是对下一代Web的一种构想。

84

第六章 超媒体与Web系统

3. 智能超媒体系统

3.3 智能超媒体的推理模型

流控模型：流控制模型是一种由固定点和转移链组成的图表式模型，固定点用圆圈表示，移动链用带箭头的直线表示。当固定点满足条件时可在其中央加小原点标记，转移链传递原点标记。（类似于带Token的Petri网模型）。

用流控模型可以构造智能超媒体的推理模型，并能控制浏览过程。

第六章 超媒体与Web系统

3. 智能超媒体系统

3.3 智能超媒体的推理模型

推理过程：

一个链的活动可使现行显示以特殊的方式进行变化，在浏览过程中，网中节点的现行标记决定用户能看到什么。
标记的转移决定了什么链是可见的，选择一个链触发就将允许一个转移，导致相应的表现的变化。

85

第六章 超媒体与Web系统

小结

超媒体的概念、起源，基本原理和内容，智能化发展方向

Web超媒体系统及其发展方向

86