

张李义

## MPEG-7 与数字图书馆的信息检索\*

**摘要** MPEG-7称为“多媒体内容描述接口”,主要由描述器,描述方案和描述定义语言组成。MPEG-7与数字图书馆之间具有许多协同性,MPEG-7中定义的多媒体内容描述将使数字图书馆的信息检索具有更大的效率,也可以较好地解决目前不同数字图书馆中的互操作性和没有统一标准的问题。图2。参考文献9。

**关键词** MPEG-7 数字图书馆 多媒体 信息检索  
**分类号** G250.72

**ABSTRACT** MPEG-7 is called “multimedia content description interface”,which consists of descriptors, description schema and description definition language. It is closely related to digital library, can be use to enhance the efficiency of information retrieval of digital library, and can solve the present problems in standardization and interoperability. 2 figs. 9 refs.

**KEY WORDS** MPEG-7. Digital library. Multimedia. Information retrieval.

**CLASS NUMBER** G250.72

数字图书馆(Digital Library, Dlib)是全球信息高速公路上信息资源的基本组织形式,用于满足分布式面向对象的信息检索需要,这里的“面向对象”指

的是不仅要查到文献信息线索,而且要获得所需的文字、图像、音频等原始信息,这决定了多媒体信息是数字图书馆的一种主要信息表现形式。

据信息在内容上、时间上、逻辑上的相关程度组织知识信息,形成一个有机的知识体系。

### (5)增值服务。

对经过加工整理的网络知识信息进行分析研究,通过比较判断,为读者提供具有更多知识含量的方案信息服务。反复多次地重复上述1~4个步骤,最后才能达到信息价值的升华。这就属于更高层次的增值信息服务了。

知识和信息的产生都是随机的、无序的,是不可控的,人们要想获取有用的知识信息十分困难。因此,图书馆人还应对有关网络信息知识组织和服务的新技术如元数据集(Dublin Core)的数据挖掘、自动摘要、在线翻译等研究领域不断探索,加强知识组织,加速知识信息的转化和利用,以服务于读者,推动精神和物质文明建设。

### 参考文献

1 刘植惠. 知识经济中知识的界定和分类及其对情报科学

- 的影响. 情报学报, 2000(2)  
2 贾同兴. 知识组织的进步. 国外情报科学, 1996(2)  
3,12 蒋永福,付小红. 知识组织论图书情报学的理论基础. 图书馆建设, 2000(4)  
4 王知津. 从情报组织到知识组织. 情报学报, 1998(3)  
5,13 田书格. 知识组织浅论. 图书馆理论与实践, 1999(3)  
6 王忠红. 网络信息环境下的传统分类法. 图书情报工作, 1999(2)  
7 洪漪,梁树柏. 分类法在信息网络中的应用. 情报学报, 1998(1)  
8 强自力. 网络分类目录及其分类法. 大学图书馆学报, 1999(4)  
9 康桂英. 分类法与主题法在网络信息资源组织与揭示中的应用. 图书馆建设, 1999(3)  
10,11 严怡民主编. 信息系统理论与实践. 武汉:武汉大学出版社, 1999  
14

李秀云 郑州大学图书馆期刊部主任, 副研究馆员。  
通讯地址:河南郑州。邮编 450002。

(来稿时间:2002-03-04)

\*本文得到教育部重点研究基地重大项目“信息可视化与知识检索”资助。

数字图书馆由许多分布式计算机系统组成,其核心包括:用户接口系统、查询子系统、索引和命名子系统、存储子系统等 4 个部分。信息查询与检索的基本流程是:当用户通过接口子系统提出一个查询要求时,此查询被提交给查询子系统,查询系统返回符合要求的数据对象的名称,并将该数据对象名称提交索引和命名子系统,从而得到数据对象的具体存储位置,最后由存储子系统获取所需要的结构。因此数字图书馆所要解决的问题也包括这 4 个部分,特别是对多媒体信息的数字化组织、检索、索引和存储等一直是数字图书馆中的一个重点和难点问题。

目前,用户一般是通过关键词匹配来获取 Dlib 中的信息,而对视觉信息的存储、查询和检索技术则很有限,这与 Dlib 的目标是不相称的。从用户的角度来讲,希望直观、方便地对 Dlib 中的信息资源进行查询和检索,并且能够比较准确地获得所需要的信息,而且这也是数字图书馆实现的基本要求之一,但由于数字图书馆是一种分布式、跨平台的信息源的集合,如果不对信息进行合理、高效、标准化的处理,对信息的检索要达到这个要求是非常困难的。

## 1 Dlib 中多媒体内容检索存在的问题

### 1.1 难以检索到准确的信息

目前 Dlib 的搜索引擎将收集到的网页、网站信息不加区分地进行全文索引,并将此作为关键词检索的基础,这些缺乏良好组织结构的数字化信息使用户难以获得所需要的准确信息,而且关键词检索并不能提供图像、语音等多媒体信息的完整检索技术,因此迫切需要一种为数字化信息提供合理、有效的组织框架,将多媒体的内容进行准确的描述,使其成为多媒体检索的基础。

### 1.2 互操作问题

在传统图书馆中,用户可以借助于图书管理员的帮助来检索所需要的信息,而数字图书馆中,图书管理员的角色已发生改变,用户对信息的检索要自己完成,如何实现不同存储信息之间的检索,完成不同信息源之间的信息格式、检索技术的互换,这也涉及到信息内容的描述问题。

### 1.3 多媒体内容描述问题

传统的基于文本的检索方法要求将数字图书馆的多媒体信息内容进行人工或自动描述,但是,人工注释处理所需要的工作量太大,要完全对信息源进

行描述几乎不可能,再由于多媒体内容信息太丰富以及人的感知上的主观性及不准确的注释,也可能引起检索过程中的不可更改的错误匹配。

为了解决这些问题,在 20 世纪 90 年代人们提出了基于内容检索的方法,与人工文本注释方法不同,多媒体信息可以根据信息特征,如图像/视频的颜色、纹理、形状,音频/语音的声调、频谱来索引,然而这些研究面临着技术上的复杂性和性能问题,迫切需要一种多媒体内容的描述标准来解决大规模分布式数字图书馆中信息检索问题,因此 MPEG 专家组在 MPEG-1、-2、-4 基础上推出了一个新标准——MPEG-7 来标准化多媒体内容描述。MPEG-7 将复杂的多媒体内容检索问题转换为多媒体描述的检索,从而使标引和检索也使其应用更为有效。

## 2 MPEG-7 概述

MPEG-7 标准是国际 MPEG 组织(运动图像专家组)制定的第 4 个 ISO/IEC 标准,称为“多媒体内容描述接口”,其第一版已在 2001 年 10 月推出,制定该标准的目的是通过制定一组能有效描述各种多媒体信息的描述器,以及它们之间的内在联系,最终形成一种描述定义语言,用于描述多媒体环境下的视频和音频内容,从而实现多媒体信息检索可以像文本检索一样简单方便。

### 2.1 基本术语

MPEG-7 标准中定义的主要术语包括:

(1) 数据(Data)。数据用于描述视频/音频信息,在 MPEG-7 中定义数据时不需要考虑其存储、编码、显示、传输介质和技术。MPEG-7 中的数据包括图像/视频、文本、语音/音频等各种多媒体信息,如一幅图片、一盘录音带等。

(2) 描述(Description)。描述包含一个描述方案和一组描述器的值,根据描述器的值的完整性,描述方案可以完全/部分地初始化。

(3) 描述器(Descriptors)。描述器用于定义多媒体特征表示的语法和语义,并通过描述器的值来体现相应的特征,根据不同的需求,一个特征可以由多个描述器来表示,例如,一幅图像的色彩特征,其描述器可能为:直方图、运动区域等。

(4) 特征(Features)。特征是数据对象的明确特性,一般只在确定的特征描述器和给定特征描述器的对应值的情况下才有意义,如图像的颜色特征。

(5) 描述方案(Description Schema, DS)。描述方

案用于规范其成员之间的结构和语义,其成员可以是描述器也可以是描述方案。描述方案和描述器的区别在于描述器仅包含一个基本的数据类型,而与其他描述器或描述方案无关。例如,电影中包括一些镜头和场景,场景中又包括一些文字描述器,而镜头中则包括颜色、音频等描述器。

(6) 描述定义语言 (Description Define Language, DDL)。它是一种生成新的描述方案或描述器的语言,可以对现有的描述方案进行扩展和修改。

(7) 描述编码 (Description Coding)。是一种已压缩编码的描述,允许更有效的存储、传输和索引。

## 2.2 MPEG-7 描述机制

MPEG-7 对多媒体内容的描述主要由描述器、描述方案和描述定义语言组成。描述定义语言提供生成描述方案的机制,描述方案生成描述器或描述方案本身,因此由 MPEG-7 进行标准化的有描述方案、描述器、描述压缩编码表示等。从本质上讲,多媒体内容描述的生成等价于特征提取,而描述的应用则包括描述的搜索引擎等,但特征提取、搜索引擎并不在 MPEG-7 标准中实现,原因在于这两部分的研究正处于不断的发展之中,而标准化后则可能不利于其发展和工业产品之间的竞争。

## 2.3 主要应用

MPEG-7 的主要应用领域包括:

(1) 可视化信息检索系统。如对电视节目,数量大、种类多,根据 MPEG-7 建立一个基于内容特征的索引数据库,可以容易地进行视频/音频内容检索。

(2) Dlib 中的信息源和知识类型十分丰富,通过 MPEG-7 对这些多媒体信息的内容进行描述,建立相应的检索数据库,可以方便、快捷地实现信息检索。

(3) 远程购物。目前电子商务中,商品分类根据关键字方式进行,如果能够显示商品的原始形状,就能留下记忆,并且可以根据个人喜好,启动交互式查询系统,进而查出所需商品。

## 3 数字图书馆与 MPEG-7 的关系

MPEG-7 定义了多媒体内容的标准描述,而数字图书馆则更关注特征提取和搜索引擎以及多媒体的分类与组织、多维标引等。也有人认为数字图书馆不仅要考虑内容的表示与描述,而且还要考虑多媒体内容的特征提取以及搜索引擎等,而 MPEG-7 则集中于多媒体内容描述及其表现方法上;还有人认为 MPEG-7 更关注视频/音频的内容,而数字图书馆则涉及到许多其他的研究内容,如文献信息检索等,因此两者研究的方向和领域是不同的。实际上,在数字图书馆中,多媒体信息的特征提取、内容描述以及相应的搜索引擎之间是相辅相成的,三者之间的关系用图 1 表示。

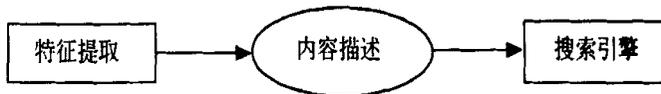


图 1 多媒体研究领域基本构成

MPEG-7 和数字图书馆都是处于不断发展之中的研究领域,二者之间的关系也在不断变化,而且越来越紧密。二者之间具有许多协同性,例如,MPEG-7 中定义的多媒体内容描述将使数字图书馆的信息检索具有更大的效率,目前数字图书馆中的多媒体信息(如视频/音频的信息)表示多种多样,特征标引的技术也不尽相同,而对于不同的数字图书馆系统,互操作性还没有统一的标准,MPEG-7 则可以较好地解决这个问题。

## 4 基于 MPEG-7 的检索模型

MPEG-7 对多媒体内容的描述关键在于该标准建立了分层描述机制,可以根据这种描述机制建立数字图书馆中多媒体信息的分层结构的目标描述模

型,从而使用户可以根据其需要进行检索,同时还应考虑不同的语义级别,支持在各个语义级别上的检索,因此可以建立如下的描述模型:

$$O = O(D, T, F, R, L)$$

该式中,  $D$  表示多媒体信息的原始数据;  $T$  表示多媒体信息的文本描述,  $F = \{f_i\}$  表示与多媒体对象相关联的低层次的语义特征集合,如图像的颜色、纹理特征等;  $R = \{r_{ij}\}$  是给定特征  $f_i$  的表示,  $r_{ij}$  本身也是一个多维矢量;  $L$  表示  $R$  的抽象描述。具体的含义是:

(1)  $D$ : 可以是压缩的,也可以是非压缩的,可以是任何视觉样式。

(2)  $T$ : 指和多媒体目标相关的文本描述,它可以是固定文本描述,也可以是自由文本描述,一般情况下,固定文本描述需要人工输入,而自由文本描述则

可以由人工或自动文本注释工具产生。

(3) F:包括多媒体对象的各种低层次特征,如图像/视频信息的颜色、纹理、形状、空间关系,语音/音频信息的音调、频谱等。

(4) R:是对 F 级特征的各种表示,它是信息提取的最低级,只有当知道所有特征的表示时,才能直接访问这一级。对应于不同特征的表示方法很多,即使是同一特征也有多种不同的表示方法,如纹理特征是图像的一种重要特征,它可以分为基于统计的和基于变换的两种特征,常用的表示方法有:对比度、精粒度、DCT、小波变换等。

(5) L:是对 R 的抽象语言描述,它是实现检索的语言表示,根据 MPEG-7 标准的推荐,目前使用 XML

Schema 作为描述定义语言的推荐语言,因此, L 是 R 上的语言集合。

该模型与 MPEG-7 相比,有一些对应关系,如 D 对应于多媒体数据, F 对应于各种特征, R 对应于描述器、描述器的值或描述方案等。

虽然 MPEG-7 主要是视频/音频内容的描述,没有专门的关于文本的描述器和描述方案,但它支持现有的文本的各种描述方法,如 HTML、RDF、XML 等,因此检索对象模型中仍采用了文本注释这一级,在许多场合使用文本注释的方法,也能发挥出速度快和使用方便的特点。

根据上述模型,可以设计一种基于 MPEG-7 标准的数字图书馆框架,如图 2 所示。

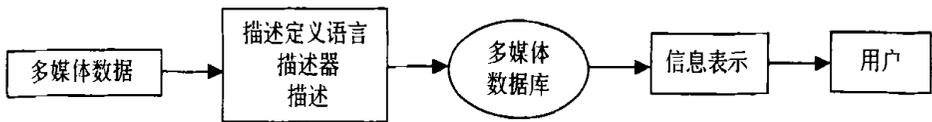


图 2 MPEG-7 数字图书馆框架

该框架结构主要包括描述生成、多媒体数据库以及信息表示模块。其中,描述生成又包括描述定义语言(DDL)、描述器和描述。当编辑多媒体信息原始数据时,描述模块产生 MPEG-7 描述方案以及它们的标引,并生成描述,通过 DDL 将描述器和描述编码存储在多媒体数据库中,当用户需要查找信息时,可以通过信息表示模块来进行。

(1)描述生成。使用 XML Schema 作为 DDL,定义描述方案,其输出是用于检索的注释描述,包括文本信息的生成。

(2)多媒体数据库。包括 2 种类型的信息,一是多媒体的原始信息,另一是用于描述多媒体内容的、使用 MPEG-7 生成的索引信息,并提供相应的管理机制。

(3)信息表示模块。用于用户和多媒体数据库之间的信息表示,用户通过该模块查看多媒体原始信息,包括 MPEG-7 播放器、检索模块、交互接口模块等。

## 5 结语

MPEG-7 应用于数字图书馆是数字图书馆研究的发展方向之一,现在已越来越受到 MPEG-7 专家组以及很多应用组织的重视,MPEG-7 与数字图书馆

的一些未来研究方向包括:

(1) MPEG-7 与元数据标准之间的关系。元数据标准是数字图书馆中目前的研究重点,利用已有的研究成果,并将其与 MPEG-7 结合,可以避免大量的重复劳动,更利于两者之间的融合。

(2)特征提取与 MPEG-7 之间的接口研究。多媒体信息的特征提取研究虽然已有很多成果,但目前全面商业化的应用成果还不多,两者之间的接口研究是 MPEG-7 应用于数字图书馆的一个关键。

(3)研制基于 MPEG-7 的搜索引擎,这将是一个具有广阔前景的研究领域。

## 参考文献

- 1 王军等. 数字图书馆的体系结构. 情报学报, 2000, 19(6)
- 2 王晔等. 基于元数据的 Web 信息检索研究. 情报学报, 2001, 20(3)
- 3 肖珑等. 中文元数据标准框架及其应用. 大学图书馆学报, 2001(5)
- 4 <http://drogo.cselt.it/mpeg/>
- 5 <http://www.mpeg-7.com>
- 6 <http://www.w3.org/TR/2001/REC-xmlschemr-0-20010502/>
- 7 S. F. Chang, T. Sikora, A. Puri. Overview of the MPEG-7 Standard. IEEE transactions on circuits and systems for video technology, Vol. 11, No. 6, June 2001, pp688 - 695

何江涛

# 馆藏资源数字化决策过程中应注意的几个问题

**摘要** 数字化图书馆被视为图书馆的未来发展方向,馆藏资源数字化是数字化图书馆的发展根本。馆藏资源数字化决策过程中应该注意的问题是:定位问题、系统性问题、决策原则等。参考文献4。

**关键词** 数字化图书馆 馆藏数字化 决策

**分类号** G250.73

**ABSTRACT** In this paper, the author thinks that digital library is the direction of future library development, and the digitization of library resources is the basis of the development of digital library.

We should pay attention to the following issues in the decision making for the digitization of library collections: orientation, systematicness and decision making principles. 4 refs.

**KEY WORDS** Digital library. Collection digitization. Decision making.

**CLASS NUMBER** G250.73

关于数字图书馆,笔者认为比较妥贴的解释是:用数字技术处理和存储各种图文并茂文献的图书馆。实质上它是一种多媒体制作的分布式信息系统,把各种不同载体、不同地理位置的信息资源用数字技术存储,以跨越区域面向对象的网络查询和传播的大型信息系统。

信息的接收者对数字化图书馆的两个最基本要求是数字化资源和网络化存取。数字化资源是数字图书馆的“物质”基础,是“图书馆”的立身根本。网络化存取是数字化图书馆的存在方式,数字图书馆依附于高速的数字通信网络而存在。馆藏资源数字化是数字图书馆建设的重中之重。

## 1 图书馆界在数字化建设中的探索

美国国会图书馆是世界上最早进行数字图书馆尝试的图书馆之一,其“美国的记忆”(American Memory)影响深远。我国很多大型图书馆也纷纷进行了各种数据库建设的探索。辽宁省图书馆实施IBM数字图书馆方案,成果之一是《东北文献图录数据库》。上海图书馆的古籍光盘已达64张,约4000MB影像数据,属国内领先。随着“中国试验型

数字图书馆”科研项目的启动,中国国家图书馆馆藏文献的数字化将以每年3000万页的速度进展。

但我国图书馆的馆藏资源数字化进程仍显得缓慢。从数字化的选题看,偏重于历史文献;从数字化的质量看,或是单纯的书目数据库,或是全文扫描,检索程度不高;各图书馆各自为政,重复建设的情况严重。总之,数字化内容缺乏社会实用性和经济效益。有资料介绍:10余年来,国家投入10亿元制作了近千个数据库,但真正有市场价值的只有百余个,能提供商品服务的数据库不到10%,大多数是靠财政的不断输血来维持。馆藏资源数字化如果不能服务社会,结果只能是社会资源的巨大浪费。

## 2 馆藏资源数字化决策过程中应该注意的问题

### 2.1 定位问题

图书馆不论大小,在数字化立项问题上一定要全局观念。立项前应该考虑以下问题:在全国数字化建设的大局中,本馆处于什么位置?在各行各业数字化的分工协作中,本馆参与其中了吗?在图书馆本行业的共建共享中,本馆的数字化建设能贡献什么样的资源?哪些内容应当由本馆来数字化?

8 MPEG7:AHG on MPEG7 Integration with SMPTE and EBU, AHG Report, ISO/IEC JTC1/SC29/WG11/M6288 July 2000

9 MPEG7:Proposal for the Integration of Dublin Core and

MPEG7,ISO/IEC JTC1/SC29/WG11/M6500,Oct.2000

张李义 工学博士,副教授,武汉大学信息管理学院信息管理系副主任。通讯地址:武汉大学。邮编430072。

(来稿时间:2002-03-04)