

基于内容的医学多媒体信息检索与应用

李悦 沈宏 孙晋

(华北煤炭医学院 唐山 063000)

[摘要] 对基于内容的医学多媒体信息检索的原理及其特点进行简要介绍, 具体探讨基于内容的多媒体检索方法及其过程, 根据多媒体检索技术的发展现状预测并展望基于内容的医学多媒体信息检索技术未来发展趋势。

[关键词] 医学多媒体信息; 基于内容; 多媒体信息检索

Retrieval and Application for the Medical Multimedia Information Based on Content LI Yue, SHEN hong, SUN Jin, North China Coal Medical University, Tangshan 063000, China

[Abstract] The paper briefly introduces the content - based retrieval principle and the characteristics of the medical multimedia information, discusses content - based retrieval methods and its process, forecasts and outlooks the future tendency of content - based medical multimedia information retrieval technology according to the present development situation.

[Keywords] Medical multimedia information; Content - based; Multimedia information retrieval

随着我国医学信息化进程的不断推进, 利用信息技术为各级医学管理人员、医护人员、医学生、医学爱好者的工作、学习和研究提供医学信息服务是医学信息化建设的重要内容之一。传统的基于文本的医学信息服务已不能满足用户的需求, 融合图像、视频、音频、文本的多媒体医学信息资源, 因其具有较好的亲和力和多角度、直接性等优点得到了广泛的开发和利用。但是多媒体医学信息数据的容量大, 自身不具有解释含义, 文本数据的管理技术与方式已不适用于多媒体数据的管理, 必须采用一种新的技术来实现各类媒体数据的存储与管理, 从而为用户提供检索等服务。此时, 一种基于内容的多媒体数据库查询与检索技术 (Content Based Re-

trieval。CBR) 伴随着信息时代的到来而逐渐普及。

1 基于内容的医学多媒体信息检索原理

医学多媒体信息检索是一种基于内容特征的检索。所谓基于内容的检索是对媒体对象的内容及上下文语义环境进行检索, 如医学图像中的颜色、纹理、形状, 医学视频中的镜头、场景、镜头的运动, 医学声音中的音调、响度、音色等。基于内容的检索突破了传统的基于文本检索技术的局限, 直接对医学图像、视频、音频内容进行分析, 抽取特征和语义, 利用这些内容特征建立索引并进行检索。这一检索过程, 主要以图像处理、模式识别、计算机视觉、图像理解等学科中的一些方法为技术基础, 是多种技术的合成。

[收稿日期] 2010-02-24

[作者简介] 李悦, 硕士, 助理工程师, 发表论文4篇。

2 基于内容的医学多媒体信息检索特点

2.1 相似性检索

采用一种近似匹配或局部匹配的方法和技术逐步求精来获得查询和检索结果,摒弃了传统的精确匹配技术,避免了传统检索方法的不确定性。

2.2 直接从内容中提取信息线索

直接对医学文本、图像、视频、音频进行分析,从中抽取内容特征,然后利用这些内容特征建立索引并进行检索^[1]。

2.3 满足用户多层次的检索要求

系统通常由媒体库、特征库和知识库组成。媒体库包含多媒体数据,如大量的医学文本、图像、音频、视频等;特征库包含用户输入的特征和预处理自动提取的内容特征;知识库包含领域知识和通用知识,其中的知识表达可以更换,以适应各种不同领域的应用要求^[2]。

2.4 大型数据库(集)的快速检索

拥有数量巨大、种类繁多的多媒体数据库,能够实现多媒体信息的快速检索。

3 基于内容的医学多媒体信息检索方法

3.1 针对不同的检索要求

3.1.1 模式识别法 当用户以图示法,即在查询请求中给定图像、声音或视像数据,系统用模式识别技术,把该媒体对象与多媒体数据库中存储的同类媒体对象进行逐个匹配。

3.1.2 特征描述法 当用户以查询语言方式提出要求时,对多媒体信息内容的搜索实际上转化为对特征描述数据的内容搜索。采用图像解释法和自然语言描述法给每个媒体对象附上一个特征描述数据,用这种特征描述表达媒体数据的内容。

3.1.3 特征矢量法 用图像压缩技术对图像进行分解并矢量化,把医学图像分解成碎片对象等的集

合,存储在多媒体数据库中,把这些碎片对象等集合作为索引矢量,建立索引,系统就可以进行图像内容搜索^[3]。

3.2 针对不同种类的医学媒体对象

3.2.1 文本 采用全文检索技术,利用概率模型,即利用词条间和词条、文档间的概率相依性进行检索。

3.2.2 图像 主要根据医学图像的颜色、形状、纹理、对象的空间关系、相关反馈等特征建立特征索引,并存储在特征库中。查询时采用识别技术与多媒体人机交互技术,通过分析医学图像颜色的分布、相互关系、组成,纹理结构、方向、组合及对称关系,轮廓组成、形状、大小,子图像的关系、数量、属性、旋转等内容,以及对图像的模糊描述即可找到所要的图像。

3.2.3 视频 首先必须对医学视频信息进行处理,如视频结构的分析、视频数据的自动索引和视频聚类,以便在检索过程中恢复运动信息。检索时根据用户的特定要求进行特征匹配,综合距离、相似性、概率测度等多种策略寻找用户要求的视频内容,并通过人机交互,根据用户反馈重新搜索,最终得到用户满意的检索结果。这是一个近似匹配、逐步求精的循环过程。基于关键帧特征和镜头动态特征,利用相似性度量对视频进行近似匹配查询。

4 基于内容的医学多媒体查询和检索过程

4.1 对象标识

系统一般允许用户以全自动或者半自动(需要用户干预)的方式对媒体进行分割,标识出静态图像、视频镜头等媒体中用户感兴趣的区域(静态对象)及视频序列中的动态对象,以便有针对性地对目标进行特征提取、描述和查询^[4-5]。

4.2 对多媒体数据进行特征提取

对用户或系统标明的对象进行特征提取处理。特征提取可以是全局性的,也可以是针对某个对象的。特征提取可以提取图像颜色、纹理、形状等特

征。而视频是动态图像,因此基本图像特征提取有静态特征提取和动态特征提取两大类,有叠加字幕的视频还可提取文本、关键字等语义内容。

4.3 以提取的媒体特征建立索引

由于相同的媒体对不同的人可能意味着不同的含义,因此多媒体数据的索引仅用一两个特征来描述是不够的,应该选择多个适应不同环境的特征集,并利用新的特征表示方法,如基于分形或小波的特征数学表示。例如基于内容的图像检索,它根据图像所包含的颜色、纹理、形状以及对象(图像中子图像)的空间关系等信息,建立图像的特征矢量为其索引。

4.4 输入用户描述

较准确的特征描述是进行查询的关键一步。对一些很难描述的特征进行查询时,用户一般通过浏览选择系统提供的实例或自己绘制图形来查询,然后再通过不断修改实例,逐步求精,反复查询,直至找到匹配目标。

4.5 用户描述与库中媒体的相似匹配

将查询特征与库中媒体按照一定的匹配算法进行相似匹配(如利用图像特征之间的距离函数来进行相似性匹配),取出满足阈值的记录作为候选结果,按相似度大小排列后返回给用户。对用户最直观和最方便的视频检索方法是:用户提交一幅查询图像,检索系统根据内容上的相似性按顺序向用户返回视频库中的一组镜头作为检索结果。

4.6 在相似匹配的结果中选择最终结果

为了进一步提高检索的准确性,许多系统结合相关反馈技术来收集用户对检索结果的反馈信息。这在基于内容的多媒体检索中显得更为重要。因为基于内容的检索是一种相似度检索,在检索过程中,采用逐步求精的办法,在同一次检索过程中需要不断地与用户进行交互,对系统返回的查询结果,用户可以通过浏览来挑选,或者从候选结果中

选择一个示例,经过特征调整后,形成一个新的查询。基于内容的检索经历了一个特征调整、重新匹配的循环过程,这一点与常规数据库检索中的精确匹配方法有明显的不同^[6]。

5 基于内容的医学多媒体检索前景展望^[4]

通过对医学多媒体信息检索规律的分析,可以看出医学多媒体信息检索效率和效果的提高是一个综合的过程,应当从多媒体信息特征提取、内容描述和检索界面3个方面进行完善^[7]。其一,应当加大技术研发力度,以提高医学多媒体信息特征提取准确性。用户需求的匹配也依赖于技术进步,以实现有效的信息检索。其二,通过完善检索语言本身来提高检索系统的信息标引工作质量,要充分利用现有的MPEG-7标准对多媒体信息进行规范化的特征表达,以提高多媒体信息内在语言的精确度。其三,对于信息检索的客户端,也应当提供更加友好的检索界面,让用户以较低的成本来更加准确地表达真实意图,特别是基于词语的多媒体信息检索系统中更应当利用现有的叙词管理技术来提高检索能力^[7]。

参考文献

- 1 武献予,谢金龙,米志强. 基于内容的信息检索技术研究[J]. 电脑知识与技术, 2009, (5): 1923-1924.
- 2 钟少君,陈新. 基于内容的多媒体信息检索[J]. 山西电子技术, 2005, (3): 28-30.
- 3 曾中平. 数字图书馆中基于内容的多媒体检索技术[J]. 中国科技信息, 2009, (3): 175-176.
- 4 印伟. 基于XML的多媒体信息检索的研究[D]. 上海: 华东师范大学, 2008.
- 5 胡吉明. 浅析基于内容的视频信息检索技术[J]. 图书馆学研究, 2006, (2): 57-59.
- 6 王巧玲,冯敏全. 基于内容的多媒体数据检索探析[J]. 通化师范学院学报, 2005, (7): 17-19.
- 7 孙吉红,刘伟成,焦玉英. 多媒体信息检索研究与展望[J]. 计算机应用研究, 2008, (3): 647-649.