

Content-based Hierarchical Analysis of News Video

基于内容的新闻视频的层次化分析

摘要: 电视新闻作为一种典型的视频事件,是目前人们获取新闻的主要途径之一。但随着电视新闻数据量的急剧增加和人们生活节奏的不断加快,目前的电视技术已无法满足人们的需要。为了对新闻进行有效的检索,本文提出了对电视新闻节目进行分层组织的方案,对新闻视频的各个层次进行了详细的分析和讨论,为最终建立基于内容的新闻视频数据库做了准备。

关键词: 新闻视频 基于内容 层次化分析

1 引言

电视新闻作为一种典型的视频事件,是目前人们获取新闻的主要途径之一,它可以为我们提供大量内容丰富、直观、形象生动的新闻节目。但随着人们生活节奏的加快和电视新闻数据量的急剧增加,目前的电视技术已无法满足人们的需要。在目前的条件下,观众往往处于被动地位,电视台放什么,观众就看什么,而且必须严格按照电视制定的时间表来观看,这便导致了这样的矛盾,有些观众对电视台播放的某些新闻不感兴趣,而感兴趣的新闻播出的时间又与自己的工作时间相冲突而无法观看。为了解决这些矛盾,近年来,国内外的一些学者开始探讨建立新闻视频库[1-3],以方便不同观众不受时间限制地,基于内容地选择观看自己喜爱的电视新闻节目,本文提出了新闻视频进行分层组织的方案,对新闻视频进行了基于内容的层次化分析[4,5],以最终根据新闻视频的不同层次建立新闻视频数据库来满足不同用户的实际需求。

2 新闻视频的层次结构

通过观察中央电视台一套节目的新闻联播和晚间新闻报道以及其他地方台的新闻节目,我们发现一个典型的新闻节目一般具有典型的层次化结构,往往由新闻和广告两部分组成,其中新闻占绝大部分,广告穿插其中。新闻部分由几条或几十条不同的新闻段组成,不同的新闻段讲述一个不同的主题,彼此相对独立,而每一个新闻段一般由播音员先讲述概要,然后接着由现场的记者或相关人员做现场报道,现场报道一般由若干

个新闻场景组成,每个场景又由若干个镜头组成,基于新闻视频的这一特点,本文提出了对新闻视频进行分层组织的方案。

图1给出了新闻视频的层次化结构,从中可以清晰的看到新闻视频在内容上具有典型的层次性,正是因为它的这一特点为我们分析新闻视频提供了有利的依据,只要能使计算机自动地分析出新闻视频的层次化结构,并将其进行分段,便可以实现不同层次的基于内容的新闻视频检索。



图1 新闻视频的层次化结构

3 分析新闻视频层次化结构的必要性

不同的电视观众具有不同的兴趣和爱好,具有不同的生活习惯以及不同的欣赏角度,这便导致了他们在观看新闻节目时具有不同的需求,有人喜欢看体育新闻,有人喜欢看国际新闻,有人只想听一下每天的新闻提要,然后对自己感兴趣的新闻节目着重看一下,其他的一概不看;有时即使对于同一个新闻段,不同的人其侧重点也有所不同,有的人听一听播音员的概述就算了,有的人则想连续的看下去。总之,观众的需求是多方面的,因此,如何才能满足观众这些不同的需求便成为建立新闻视频数据库的关键。通过观察大量的新闻节目,从中则不难看出,如果将新闻视频中的新闻提要提取出来,将不同的新闻段进行分割,将播音员段和现场报道分类,将它们分别进行分层组织和索引,便可以基本解决这一问题,用户可以基于内容对不同的层次进行检索。由此可见,分析新闻视频的层次化结构是非常重要的,而且也是建立新闻视频库所必须的。

4 新闻视频不同层次的特点

电视新闻视频是一种具有很强的先验时间结构模型的视频节目,码流中包含的音视频信息均具有自身的特点。在新闻视频的层次化结构中,不同的层次具有不同的特点,分析其各自的特点对于将不同的层次进行分类以及分层组织将具有重要的意义。

4.1 镜头级

在图1所示的新闻视频的层次化结构中,处于最底层的是镜头,这一层包含有连续的数据流(音频、视频、文字),这些连续的数据流构成了一个个镜头,镜头是新闻视频的基本单元,任何一段新闻视频都是由许多镜头组成的,它包含按时序连接的一组帧图像,各个镜头在相同的场景拍摄,包含空间中某个位置的一个连续动作。新

闻视频镜头间的过渡通常为切变类型,虽然也会存在一些渐变式的镜头过渡类型(如淡入、淡出),但它们的过渡时间一般较短(一般不超过5帧),不同的镜头在进行转换时在音频和视觉特征上有所不同,这便使得应用目前的镜头分割技术会得到良好的分割效果(具有较高的查全率与正确率)。

4.2 场景级

场景(Scene)是由一系列语义上相关、时间上相邻的镜头组成的集合,它表达了一个高层抽象的概念和含义。在这里我们把新闻视频中的场景粗略地分成播音员场景和现场报道场景两大类,前者的构成相对比较单一,主要由播音员帧组成,其背景变化不大,而现场报道场景则比较复杂,往往由围绕同一主题的多个镜头组成,不同新闻单元的现场报道场景在地点、人物等方面都有较大的差异,但每个新闻单元的场景都为说明该新闻单元的一个新闻主题而服务。

有关场景分割的算法在一些相关的文献中[6~7]已有了较为详尽和论述,因此本文在此不做详细讨论。

4.3 新闻单元

新闻单元(Item)或称新闻故事(News Story)是新闻视频的基本组成单元,是具有独立主题的一条新闻。一段电视新闻节目通常是由一系列具有独立主题的新闻单元(Item)所

组成。每个新闻单元由播音员(Anchorperson)介绍该单元的主要内容,然后是该新闻单元的详细报道。图2给出了典型的电视新闻节目的新闻单元结构。

通过仔细观察不同电视台的电视新闻节目,我们发现新闻单元一般具有以下特点:

- 以播音员帧(亦称口播帧)开始,讲述新闻的主要内容,此时的音频信号中以语音信号为主,无其他声音;

- 播音员帧消失,接着进行现场的详细报道,音频信号中除了语音信号外,往往伴随有现场的各类声音以及噪声;

- 播音员帧重现,播音员对该条新闻进行总结,该条新闻结束,有时播音员帧不再出现,直接在现场报道中结束该条新闻,但无论是哪一种情况,播音员均以“……电视台报道”或“……记者报道”作为该条新闻的结束语;

- 每个新闻单元的主要内容会以文字的形式出现在屏幕下方四分之一的范围内,有时文字内容会随着场景的不同而变化,当现场记者对某人或某事进行现场报道时,会有一些简短的描述(时间、地点、人物姓名等)出现在屏幕下方;新闻单元结束时,报道该条新闻的记者的姓名往往会出现在屏幕的右下角;

- 不同的新闻段之间,在音频信号中存在短暂的静音片段(也可称为无声间歇)。



图2 电视新闻节目的新闻单元结构

4.4 新闻提要

新闻提要是一段新闻节目的开始,对新闻节目的主要内容作简要介绍,一般具有如下特点:

- 以主题音乐开始,无论是中央电视台还是地方电视台的新闻节目,在节目开始都有自己的主题音乐,随着主题音乐的渐隐,新闻提要开始;

- 如果是两个播音员播放新闻,则二者同时出现,这一点与其他的播音员帧有所区别,新闻段中的播音员帧一般都只出现一名播音员或两名播音员轮流出现;

- 有文字标题出现。

值得说明的是,在每段新闻节目结束前,播音员都会对这次节目的主要内容进行回顾,再次介绍新闻的主要内容,考虑到其特点与新闻提要的特点相似,在这里我们将这一部分也作为新闻

提要来进行处理。

5 新闻视频的处理过程

为了实现新闻视频的层次化结构,必须对新闻视频进行一系列的处理,图3给出了整个处理过程的流程图,其中的每个部分我们将在以后的论文中进行详细地讨论。

6 结论

电视新闻作为一种典型的视频事件,具有典型的层次化结构,对它进行研究对于基于内容的视频检索有着很好的指导意义,基于本文提出的新闻视频的分层组织方案,我们可以为新闻视频建立不同层次的视频数据库,以满足不同观众的实际需求。 ■

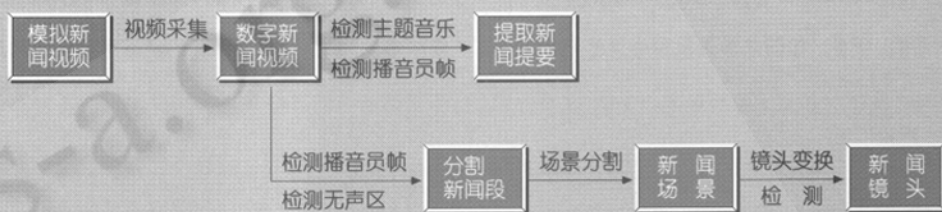


图3 新闻视频的处理过程

参考文献

- 1 Yu Junqing, Zhou Dongru, Jin Ye, Xu Jun. Modeling Digital Video Database System with UML. Wuhan University Journal of Natural Sciences. Vol.6 No.1-2, 2001, 234-238.
- 2 Yu Junqing, Zhou Dongru, Liu Huayong, Cai Bo. Content-Based Analysis of News Video. In Visualization and Optimization Techniques, Yair Censor, Mingyue Ding, Editors, Proceedings of SPIE Vol. 4553, Page 332-337.
- 3 Yu Junqing, Zhou Dongru, Jin Ye, Liu Hua-yong. Content-Based Hierarchical Analysis of News Video Using Audio and Visual Information. Wuhan University Journal of Natural Sciences. Vol.6 No.4, 2001, 779-783.
- 4 Ying Li and C. -C. Jay Kuo. "Detecting the Commercial Breaks in Real TV Program Based on Audiovisual Information", SPIE proceeding on Internet Multimedia Management System, November 2000.
- 4 于俊清. 基于内容的视频摘要研究[D]. 博士论文. 武汉大学, 2002. 4.
- 5 章毓晋, 陆海斌. 视频的分层组织方案和技术. 中国工程科学, 第2卷第3期, 2000, 3.
- 6 Jincheng Huang, Zhu Liu, and Yao Wang. "Integration of Audio and Visual Information for Content-based Video Segmentation," Proc. Of 1998 IEEE International Conference on Image Processing (ICIP '98), Chicago, IL, Oct. 4-7, 1998.
- 7 J. Huang, Z. Liu, Y. Wang, Y. Chen and E. K. Wong. "Integration of Multimodal Features for Video Scene Classification Based on HMM," Proc. IEEE Workshop on Multimedia Signal Processing (MMSP99), Copenhagen, Denmark, Sept, 1999.