

基于自适应双阈值的足球视频分割算法研究*

贾玉福,伍丁红,胡胜红

(湖北经济学院 计算机应用技术中心,湖北 武汉 430205)

摘要: 提出了一种利用双阈值自适应变化逼近视频镜头分割最佳阈值的算法,在双阈值各区间漏检或误检的判别通过相似度差异来完成。实验结果表明,该算法能够得到较为理想的错检率,并能得到比固定阈值算法更低的漏检率。

关键词: 足球视频; OpenCV; 自适应双阈值; 镜头边界检测

中图分类号: TP391

文献标识码: A

文章编号: 1674-7720(2011)19-0041-03

Research on the football video segmentation based on adaptive dual-threshold

Jia Yufu, Wu Dinghong, Hu Shenghong

(Computer Application Technology Center, Hubei University of Economics, Wuhan 430205, China)

Abstract: A video shot segmentation algorithm based on adaptive dual-threshold is proposed. Distinguishing the missed detection or wrong detection occurred in the ranges such as greater than the big threshold, between the big threshold and the small threshold, less than the small threshold is completed by calculating the difference of similarity. Experimental results show that the algorithm can be more desirable to precision detection, and can achieve the missed rate lower than that of the fixed threshold algorithm.

Key words: football video; OpenCV; adaptive dual-threshold; shot boundary detection

镜头边界检测与分割是进行基于内容的足球视频查询、检索与精彩度分析的重要环节,其目的是将输入的视频流分割成基本视频单元的集合,最终提取出关键帧和运动信息。相比于模板匹配、边缘轮廓特征和聚类算法^[1-2],基于直方图比较的算法^[3]效率较高,应用普遍。但利用直方图进行视频分割的效果与直方图相似度算法的选取、门限值的设置有很大关系。

1 阈值对足球视频分割的影响

图1选取了2010世界杯1/4决赛荷兰与巴西比赛前5 min视频进行分析(经过比较,该段视频相对复杂,不规则运动特征明显,具有代表性)。直方图相似度算法

分别采用相交相似度($\sum_i \min(H_1(i), H_2(i))$)算法与Bhattacharyya

距离($\sqrt{1 - \frac{\sum_i \sqrt{H_1(i)H_2(i)}}{\sqrt{\sum_i H_1(i)} \sqrt{\sum_i H_2(i)}}$)算法(H_1, H_2 为归一化的

直方图),相交相似度完全匹配是1,完全不匹配是0,而

Bhattacharyya距离完全匹配是0,完全不匹配是1,为了进行比较,图1中的B相似度定义为 $1 - \text{Bhattacharyya}$ 距离。从图1可以看出:(1)随着阈值的提高,镜头检测的误检数增多;随着阈值的降低,镜头检测的漏检数增多。虽然选取一个适当的阈值能使镜头检测的误检数与漏检数之和达到最低点,但对于固定阈值的检测算法,很难得到误检数与漏检数都很低的结果;(2)在采用固定阈值检测时,不同的直方图相似度检测算法阈值选取的最佳点也不同。因此,为了同时获得较低的误检率与漏检率^[4],在镜头检测与分割过程中自适应改变阈值具有非常重要的意义^[5-7]。本文提出了利用双阈值自适应变

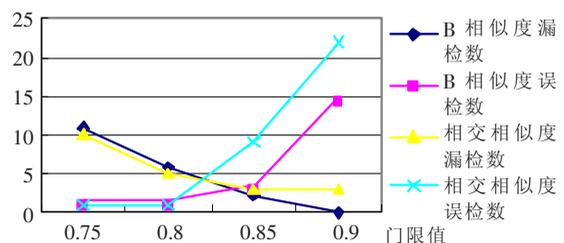


图1 门限、直方图距离与镜头检测的关系

* 基金项目:湖北省教育厅科学研究计划项目(B20102203)

法的最佳阈值未知的情况下,要求尽量降低漏检时的情况。各种算法所需的时间如表3所示。

表3 各种算法所需时间比较

视频1				视频2			
固定阈值		双阈值		固定阈值		双阈值	
B 算法	相交 算法	B 算法	相交 算法	B 算法	相交 算法	B 算法	相交 算法
70s	70s	70s	70s	140s	140s	140s	140s

表3的数据是在各算法运行在相同的系统环境下得到的,计算所需时间时不考虑分割后的单镜头视频的存储时间,只考虑分割算法的计算时间。从表3可看出,各个算法所需的计算时间大体相当。这主要是由于双阈值算法只是引入了一些简单的比较和算术运算,并没有增加算法的复杂度,算法计算简单。

本文提出了利用双阈值自适应变化动态跟踪视频分割中最佳阈值的方法。从实验结果可以看出,本算法能够得到较低的检测误差,同固定阈值相比,算法的漏检数少。但算法在判断漏检和误检时,根据相似度差值分别采用了固定的参数0.08、0.12和0.2,针对足球视频的特点自适应改变上述参数,对于算法结果有很大改善。因此,下一步的工作是对上述参数的设置展开研究。

参考文献

[1] Zhu Ce, Lin Xiao, Chau L P. Hexagon-based search pattern for fast block motion estimation [J]. IEEE Transactions on Circuits and Systems for Video Technology, 2002, 12(5): 349-355.

[2] CHENG W G, XU D, JIANG Y W, et al. Information theoretic metrics in shot boundary detection[C]. Proceedings of IHH-MSP, LNCS 3683, Melbourne, Australia, Sept. 2005. 388-394.

[3] RINSKA I K, CARRATO S. Temporal video segmentation: a survey[J]. Signal Processing: Image Communication, 2001, 16(5): 477-500.

[4] Jiang Xinghao, Sun Tanfeng, Fang Zhixin, et al. A video shot boundary detection method based on variable-size window [J]. Journal of Shanghai Jiaotong University, 2009, 43(11):1681-1684.

[5] QI Y, HAUPTMANN A, LIU T. Supervised classification for video shot segmentation [C]. Proceedings of the International Conference on Multimedia and EXPO, Washington: IEEE Computer Society, 2003.

[6] MATSUMOTO K, NAITO M, HOASHI K, et al. SVM-based boundary detection with a novel feature [C]. Proceedings of the International Conference on Multimedia and EXPO. Washington: IEEE Computer Society, 2006.

[7] Cao Jiaorong, Cai Anni. Algorithm for shot boundary detection based on support vector machine in compressed domain [J]. Acta Electronica Sinica, 2008, 36(1):203-208.

(收稿日期:2011-07-20)

作者简介:

贾玉福,男,1974年生,博士,主要研究方向:基于内容的视频检索与自适应传输技术。