

基于前景分割的目标跟踪方法研究

◆冯端阳 李文白 璐米则行

(河南师范大学 河南新乡 453007)

摘要:为克服当前目标跟踪系统的低效率和高成本的缺陷,本文在卡尔曼滤波跟踪理论的基础上进行算法研究,以克服外部环境干扰等因素的影响。通过实验证明本文所提出的算法的有效性。

关键词:前景分割;鲁棒性;Boosted算法

1 相关技术

目标跟踪技术是从视频图像的每个帧确定跟踪目标的实时跟踪和自适应连续播放,通常以卡尔曼滤波为框架^[1]。卡尔曼滤波提供了最优跟踪器设计的理论框架。Sage和Husa提出的次优无偏MAP估值器适应于一般的线性时变的系统,但是系统本身都是以非线性的形式存在的。因此,目标跟踪可以利用Meanshift均值平移算法,确定跟踪区域的像素值,通过视频图像的移动^[2],计算偏移平均电流点和移动点的平均点的偏移锁定目标,直到满足目标的条件结束,从而完成目标跟踪。

2 目标跟踪系统

在目标跟踪技术中,为了更好的确定目标的位置以及大小,将目标从背景中分离并提高颜色的分割方法,可以更好的实现目标跟踪^[3]。Adaboost的目标是通过一定数量的迭代寻找一种弱分类器的组合,从而形成最终的强分类器:

$$H(x) = \text{sign}\left(\sum_{i=1}^T a_i h_i(x)\right) \quad (1)$$

式中 $h_i(x)$ 为通过boosting迭代选择出的弱分类器, a_i 为对应弱分类器的权重, T 为迭代次数,在 t 次迭代中,可以选择一个弱分类器 $h_t(x)$ 并表示为如下形式^[4]:

$$B(x) = u_i(e_i^T s + b_i) \quad (2)$$

式中 $e_i^T s$ 是一个向量,其第 i 个元素 $e_i=1$ 而其他元素均为0, b_i 是线性偏置, u_i 代表极性, $u_i=1$ 则 $H(x)$ 重写为^[5]:

$$H(x) = \text{sign}\left(\sum_{i=1}^T a_i u_i (e_i^T x + b_i)\right) \quad (3)$$

通过原始图像与利用Boosted算法分割的图像,只使用Boosted算法在比较模糊与前景和背景非常相似的情况下,就很难的准确的识别目标。所以考虑到目标跟踪系统的健壮性,利用带参考信号的独立成分分析方法与Boosted算法的有效的结合,从而提高算法的鲁棒性,如图1所示。



图1 基于Boosted算法的前景分割的结果

可以将基于Boosted算法或带参考信号方法分析得到投影后把图像的像素值归一化到[0,1],其中像素值越接近1说明该像素越趋近于前景像素。因此,需要计算出图像中属于前景概率的联合概率图的像素点,从两张图像联合中得到:

$$P = p(y=1|Y_B) \cdot p(y=1|Y_I) \quad (4)$$

若 $p(y=1)$ 和 $y=1|Y$ 都是服从高斯分布的,则联合概率为:

$$P(i) = e^{-\frac{(Y_B(i)-\mu_B)^2}{\sigma^2}} e^{-\frac{(Y_I(i)-\mu_I)^2}{\sigma^2}}, \quad i=1, 2, \dots, n \quad (5)$$

式中 n 是一帧的所有像素, $R(i)$ 是第 i 个像素点,其中 $Y_B(i)$ 和 $Y_I(i)$ 分别是Boosted算法图像投影和带参考信号的独立成分在图像投影上对应的第 i 个像素点。 $Y_B(i)$ 和 $Y_I(i)$ 均接近于1时, $P(i)$ 才能得到较大值。从而使前景与背景被进一步的强化。因此,以上算法的结合进一步强化了前景和背景的差异,并在每一帧中自

适应的确定目标跟踪区域,使用计算好的权向量 w_B 和 w_I ,映射原图像,得到两张映射图像,加上之前确定目标的位置,如图2所示。



图2 目标跟踪的结果

3 总结

本论文目标跟踪系统,是基于图像前景的分割与带参考信号的独立成分分析方法的有机结合。对于图像的前景分割,借鉴与人体检测方面的颜色分割算法,进一步提高分割效果。但是面对一些目标颜色多样化,单个目标的颜色存在着很大的差异,以及在一些复杂的场景下,不能对前景分离的图像直接用于跟踪的跟踪,该方法容易失败。

参考文献:

- [1]段丁娜,张欢,邱陈辉,等.基于活动轮廓模型的图像分割算法综述[J].中国生物医学工程学报,2015,34(4):445-454.
- [2]张旭东,陈仲海,胡良梅,等.基于联合模板稀疏表示的目标跟踪方法[J].控制与决策,2015(9):1696-1700.
- [3]王婧,朱虹.基于多模态词典学习的目标跟踪算法[J].西安理工大学学报,2017(3):259-264.
- [4]刘大千,刘万军,费博雯.前景判别的局部模型匹配目标跟踪[J].中国图象图形学报,2016,21(5):616-627.
- [5]张秀君.显著性目标分割模型及其应用[D].深圳大学,2016

作者简介:冯端阳(1996年6月-),男,河南南阳人,河南师范大学。

