

基于相关系数的跟踪算法研究

王健鹰

昭通学院 信息科学与技术学院, 云南 昭通 657000

摘要: 跟踪算法可以解决一些实际问题。常见的传统跟踪算法包括基于特征匹配的跟踪算法、基于区域的目标跟踪、基于模板的跟踪等。他们以点乘累加作为相似度量准则的方式, 具有跟踪精度低的问题, 不利于跟踪算法的应用。故此, 本文提出基于相关系数的跟踪算法, 从而快速实现相识度量的效果, 提升跟踪算法的精度、速度、复杂度等功能, 有效地实现跟踪算法的适应能力和稳定性, 推动跟踪算法的有效应用。

关键词: 相关系数; 跟踪算法

中图分类号: TP312

文献标识码: A

文章编号: 1000-2324(2017)02-0284-03

Research on Tracking Algorithm Based on Correlation Coefficient

WANG Jian-ying

School of Information Science & Technology/Zhaotong University, Zhaotong 65700, China

Abstract: The tracking algorithm can be used to solve some practical problems. The traditional tracking algorithms include to be on the feature matching tracking algorithm, the regional target tracking algorithm, the template tracking algorithm and so on. These algorithms take a dot multiplication accumulation as the similarity metric criterion, so they have low a tracking precision not to apply. Therefore, this paper proposed the tracking algorithm based on correlation coefficient to achieve the rapid implementation of the measure met effect, improve the accuracy, speed and complexity function of tracking algorithm to realize the tracking algorithm's adaptability and stability and promote the effective application of tracking algorithms.

Keywords: Correlation coefficient; tracking algorithm

相关跟踪算法被广泛的应用到的红外图像序列的跟踪, 可以顺利的完成对图像的识别, 选择相关跟踪不需要对图像展开的分割和特征提取, 仅仅需要在的原始图像数据上展开运算, 对图像的整体信息保护的作用较高, 具有较高的实践价值和应用意义。而传统的相关跟踪算法也存在一定的缺陷, 主要选择点乘累加作为相似度的量准则, 引起跟踪精度低的问题, 亟需改进和完善^[1]。基于此, 本文对基于相关系数的跟踪算法展开分析, 分析相似性度量的快速实现方法, 并对其模板更新策略进行阐述, 解读相关跟踪的失效评价方式, 具体内容如下。

1 相关跟踪算法分析

相关跟踪算法具有较高的应用价值, 可在现场获取的实时图像中选取最为接近目标模板图像区域的算法。在实际的图像识别中, 选择相关跟踪算法, 无须对图像展开分割和特征提取, 仅仅需要在原始图像数据上展开相关运算, 不会对图像信息的整体完整度造成不利影响, 从而可以实现在复杂环境中应用的跟踪算法。

具体的相关跟踪算法, 属于一个动态的过程。以具体的红外图像序列跟踪的应用, 借助目标和传感器的距离、高度和方位等的变化分析, 综合的对目标图像尺寸目的和基本函数情况, 完成对两个具有变化的图像相似度的求解问题。相关跟踪算法的实际应用中, 需要完成对目标图像存在三维变化或是二维变化的时的相似性度量和的精确定位问题进行分析, 进而完成对的置信度问题的评估, 解决更新目标模板的问题^[2]。

对于传统的跟踪算法比较, 基于相关系数的跟踪算法的精确更高, 可以规避的传统的跟踪算法选择点对点乘累加作为相似性判定准则的情况, 避免目标出现滑落。另外, 传统的相关跟踪算法还存在的计算量大的情况, 对目标跟踪的实时性效果不佳, 进而导致精度问题, 不利于相关算法的实际应用^[3]。

2 基于相关系数的相似性度量

收稿日期: 2016-10-22

修回日期: 2016-11-03

作者简介: 王健鹰(1962-),男,硕士,讲师.研究方向:计算机教育, 模式识别和计算机网络. E-mail:653671216@qq.com

数字优先出版: 2017-03-29 <http://www.cnki.net>

2.1 相关系数分析

在展开基于相关系数的跟踪算法的构建和分析时,需要明确相关系数的定义,再展开的相关系数的整体解读。具体的相关系数的定义如下(1)~(2)。

$$R(u, v) = \frac{\sum_{j=1}^M \sum_{k=1}^N (f_{j+u, k+v} - \bar{f})(g_{j, k} - \bar{g})}{\sqrt{\sum_{j=1}^M \sum_{k=1}^N (f_{j+u, k+v} - \bar{f})^2} \sqrt{\sum_{j=1}^M \sum_{k=1}^N (g_{j, k} - \bar{g})^2}} \quad (1)$$

$$\bar{f} = \frac{1}{MN} \sum_{j=1}^M \sum_{k=1}^N f_{j, k}, \quad \bar{g} = \frac{1}{MN} \sum_{j=1}^M \sum_{k=1}^N g_{j, k} \quad (2)$$

上述公式中, f 表示目标图像, g 表示目标模板, \bar{f} 表示目标的图像的均值, \bar{g} 表示目标模板的均值, MN 表示模板的大小。结合相关系数的定义,可以得到其满足 $|R(u, v)| \leq 1$ 这一条件,且相关系数在 $[-1, 1]$ 区间内能完成对像个变化图像的相似性进行衡量。通常上讲 $R(u, v)$ 趋近于 1, 则说明的两个变化图像的越近似有线性关系,这也侧面说明了相关系数的可以对两个变化图像的近似程度的线性关系。其中 $R(u, v)$ 中最大的偏移值为 (u, v) , 可以将其视为目标位置坐标,得到这一数值后,则获取两者的最佳匹配位置,进而完成相关算法的应用^[4]。

具体的目标跟踪的过程中,为了获取的有效的目标图像,需要提前的对参考模板的图像进行设置。有效的参考模板设置,可以完成对目标位置的识别。而目标模板完成对目标图像识别的基础。如果目标模板中没有涵盖的不清的偏置量,则可以选择的去均值相关跟踪算法,完成对图像的处理。处理完成后,则对图像的相似度度量的分析,再借助的图像中变化的信息,运用 $R(u, v)$, 完成对的峰值锐化。如果没有得到图像的具体的灰度比具体数值,再选择相关系数算法完成对比例刻度干扰的补偿,为提升目标跟踪质量和效率奠定基础^[5]。

相关系数跟踪算法具备其特有的降噪能力,还可以完成对缩放、旋转和的畸变差异不大时,运用基于相关数的跟踪算法同样可以完成对目标的跟踪,并获取较好的匹配。尽管相关数算法的优势明显,但具体的应用中,会出现运算量大的情况,引起对目标跟踪的实时性效果不佳,甚至影响相关算法的应用。故此,通过基于相关系数的跟踪算法优化,达到简化计算量,提升相关跟踪算法的应用价值。

以红外图像序列的跟踪为例,在具体的目标跟踪中,具体的红外图像序列中,两个相邻且连续的帧图像之间出现的平移、伸缩等的量都较小,所以就使得连个相邻且连续的帧图像之间的相似性较高,从而目标跟踪时,可选择相关系数作为相似性度量,展开目标跟踪。且由于 $|R(u, v)| \leq 1$ 这一条件的存在,且相关系数的得到的值为归一化值,且位于 $[-1, 1]$ 这一区间内,可以作为判断目标跟踪结果是否成功的标准^[6]。

2.2 相关系数简化

根据基于相关系数的跟踪算法,可以完成对相关系数公式的简化,简化后相关系数跟踪算法的公式为:

$$R(u, v) = \frac{\sum_{j=1}^M \sum_{k=1}^N f_{j+u, k+v} \times g_{j, k} - MN \bar{f} \times \bar{g}}{\sqrt{\sum_{j=1}^M \sum_{k=1}^N f_{j+u, k+v}^2 - MN \bar{f}^2} \sqrt{\sum_{j=1}^M \sum_{k=1}^N g_{j, k}^2 - MN \bar{g}^2}} \quad (3)$$

简化后,可以达到减少运算量规避滑移效果,从而有效的提升目标跟踪的准确性和效率性,其中,具体的简化流程如下:

(1) 确定前提条件,在相关系数作相似性度量的基础条件下: $\sum_{j=1}^M \sum_{k=1}^N g_{j, k}^2 - MN \bar{g}^2$

(2) 完成对图像均值与的计算,预先计算的优势是减少后续计算的繁琐程度,可将计算后的数

值直接代入,达到简化计算流程的目的。

(3) 对于图像均值的近似计算,同样可以展开的简化,通常清下,如果直接展开计算,则需要展开(MN-1)次加法运算,还需要展开除法运算。但是,计算时,由于没有除法单元,均值计算过程中会造成大量的时间消耗。针对这类情况,可以选择近似位移操作的加法操作的方式,从而有效的降低均值计算的消耗,进而达到节省时间的目的^[7]。

(4) 具体的计算中如果函数 $R(u, v) < 0$, 则得到 (u, v) 为中心的区域,不会发现跟踪点。故此,针对原 $R(u, v)$ 函数的基本情况,得到分子数值 < 0 , 则可以完成对这个区域的排除,进而展开下一个点的计算,也不用展开分母的计算。这中情况下,可以有效的达到简化计算的目的,减少计算的时间。

(5) 同样如果函数 $R(u, v)$ 的分子 > 0 , 则可以对公式进行变形,即为公式上下同时平方。选择这种方式,可以有效的减少开平方所消耗的时间,达到降低运算难度和运算时间的效果。

(6) 在实际的计算中,需要展开一个浮点除法,完成对函数 $R(u, v)$ 的计算,并得到相关系数数值。而选择浮点除法的运算,具体的计算过程中,会需要展开大量的除法计算,增加了计算的难度和计算的时间。结合 $R(u, v)$ 分子 < 0 的情况,可以节省分母的计算方式。为了保障函数 $R(u, v) \in [0, 1]$, 则可以选择分子坟墓的同时放大的一定的倍数,可以选择分子放大的 100 倍,分母放大 $[0, 100]$ 中的任意一个数字,从而达到简化的目的^[8]。

综合上述简化方式的应用,可以完成对基于相关系数的跟踪算法的简化,从而有效减少计算流程和浮点除法的问题,在降低计算量的基础上,可以达到减少计算时间的目的,从而达到提升基于相关系数的跟踪算法的应用范围。

3 目标模板的更新策略与跟踪失败评判

3.1 模板更新策略

目标模板是基于相关系数跟踪算法的基础,有效的完成对整个跟踪过程的串联,完成跟踪的目的。在具体的跟踪中,实际图像会受到一些外界因素的干扰,为此,需要选择有效的模板更新策略,从而保障跟踪水平。

可以将模板更新策略分为:(1)单纯获取最佳的匹配位置;(2)固定权值获取最佳匹配位置,并与前一模板加权;(3)结合当前帧跟踪的质量,生成一个权值,并将这一权值作为第种的基础,完成对新模板的生成。

综合分析这三种策略,均存在一定的缺陷,可能会引起跟踪失败的情况,不利于目标的跟踪。故此,可以根据上一匹配度值作为权值,并运用其对最佳匹配位置和旧模板展开加权,得到模板,其中加权算法如下: $M_{\text{new}} = aM_{\text{old}} + (1 - a)M_{\text{curr}}$ (4)

结合上述公式获得新模板后,展开对缓冲区的更新,并从缓冲区内选取目标模板。选择这类模板更新策略,可以保障目标模板符合跟踪的需求,对于提升跟踪质量和跟踪效果具有积极的作用^[9]。

3.2 跟踪失败评判

具体的相关系数跟踪算法的应用,可能会受到一些因素的影响。如果出现物体遮挡的情况,就可能会导致跟踪失效的情况发生,如果出现的目标瞬间变化的情况,也会导致成像质量问题,继而导致识别效果不佳的情况。为了完成对跟踪效果的评价,可以选择跟踪失效的评判。选用跟踪失效连续超出一定数目,则可以评定为跟踪失效。

4 结论

针对相关跟踪算法的基本情况,对基于相关系数的跟踪算法展开解读,明确相关跟踪算法的缺点。并结合真实情况,完成对基于相关系数的跟踪算法优化,并选择适宜优化策略,实现对相关系数的简化,再选择有效的目标模板更新策略、适宜跟踪失效评价方式,进而达到简化基于相关系数跟踪算法计算过程,提升跟踪的效果,从而有效推动跟踪算法的应用空间和应用质量。