

# Movement Target Monitoring Method under Different Meteorological Conditions Based on MATLAB

Xiaoyang Wang Qingyong Zhang\* Shanshan Zhang Mei Ye Xiaojuan Zhang

Houbo College, Xinjiang Medical University, Karamay, Xinjiang, 834000, China

## Abstract

The inter-frame difference algorithm and the background difference algorithm are used to monitor the movement target on MATLAB software, and we compare the differences between different algorithms in common weather. The use of better motion target detection methods can reduce the impact of common weather changes on the outdoor intelligent monitoring system, and improve the accuracy of the outdoor intelligent monitoring system. The experimental results show that the background differential algorithm is more accurate and complete for the monitoring of motion targets in common weather and more suitable for outdoor intelligent video monitoring systems.

## keywords

motor target detection; inter-frame difference method; background difference method; MATLAB

## 基于 MATLAB 的不同气象状况下运动目标监测方法

王晓杨 章庆勇\* 张山山 叶美 张晓娟

新疆医科大学厚博学院, 中国·新疆 克拉玛依 834000

## 摘要

在 MATLAB 软件上分别使用帧间差分算法与背景差分算法实现对运动目标的监测, 通过实验对比不同算法在常见天气下对运动目标的检测的差异。使用更优秀的运动目标检测方法可以降低常见天气变化对室外智能监控系统的影响, 提高室外智能监控系统的准确性。实验结果表明, 背景差分算法在常见天气下对运动目标的监测更加准确、完整, 更适合应用于室外智能视频监控系统中。

## 关键词

运动目标检测; 帧间差分法; 背景差分法; MATLAB

## 1 引言

运动目标检测技术作为计算机视觉科学领域的一项重要分支, 是一个热点研究方向<sup>[1]</sup>。它在智能交通、智能视频监控、智慧医疗、航空航天等领域被广泛使用。对运动目标的检测是这些领域的基础工作, 它对运动物体检测准确性与完整性的提高, 会促进这些领域的进一步发展。

使用运动目标检测技术实现的智能视频监控系统能够对目标场景实施全天候、全方位的高可靠性、高准确性的自动实时监视<sup>[2]</sup>, 而传统的视频监控系统需要依靠人工来对

视频内容进行判断, 工作劳动强度大, 对监控人员注意力、警惕性要求都很高<sup>[3]</sup>。所以运动目标检测技术在视频监控系统上的运用不仅能够节约很多人力成本, 而且对监视结果的准确性也有一定的保证。

## 2 运动目标检测理论

运动目标检测是指将视频中空间位置发生了变化的区域作为运动物体提出并标示的过程。在这个过程中需要使用图像处理技术来尽可能的减少视频中的背景噪声与前景噪声, 即将视频中的前景区域与背景区域区分开, 从而准确的将视频中的运动物体检测出来。

### 2.1 图像灰度化

图像灰度化常用的方法有最大值法、平均值法和加权平均法<sup>[4]</sup>。通过最大值法得到的灰度图亮度会失真。通过平均值法与加权平均法得到的灰度图都比较理想。但加权平均法的权重是根据人眼对颜色敏感度选取的, 它可以更好的保留人们需要的图像细节, 选用加权平均法对视频图像进行灰度化处理。

【基金项目】2020 年新疆维吾尔自治区大学生创新创业训练计划项目 (项目编号: S202013560014)。

【作者简介】王晓杨 (1999-), 男, 中国安徽临泉人, 本科, 从事图像处理研究。

【通讯作者】章庆勇 (1989-), 男, 中国辽宁盖州人, 硕士, 讲师, 从事图像处理研究。

## 2.2 图像去噪

对图像进行去噪处理时,常用的方法有中值滤波和均值滤波<sup>[5]</sup>。使用两种常用的图像去噪方法分别对带有椒盐噪声和高斯噪声的灰度图进行去噪。使用均值滤波处理后,清除了灰度图像的一部分噪声,但仍然有大量噪声点的残留。使用中值滤波处理后,基本上消除了灰度图像上的所有噪声点,中值滤波与均值滤波对清除灰度图像上的噪声都有比较理想的结果。

## 2.3 图像二值化

图像二值化的原理就是将灰度图像所有像素点的灰度值与一个固定的阈值  $T$  进行比较。如果一个像素点的灰度值大于等于这个阈值  $T$ ,就将这个像素点的灰度值调整为 255,否则,就将这个像素点的灰度值调整为 0。因为二值图像上只有 0 和 255 两种像素点,所以它具有存储空间占用小,运算便捷,操作简单等特点,因此它在数学图像处理方面有非常重要的地位。计算公式如式 1 所示:

$$B(x,y) = \begin{cases} 0 & G(x,y) < T \\ 255 & G(x,y) \geq T \end{cases} \quad (\text{式 1})$$

选择阈值的常用选择方法有:经验选择法和最大类间方差法<sup>[6]</sup>。使用经验选择法和最大类间方差法都能得到比较理想的二值图。实验处理不同天气下的视频图像,而经验选择法对阈值的选择效率太低,选用最大类间方差法确定图像的最优阈值,从而对图像进行二值化处理。

## 2.4 形态学操作

未经过处理的二值图通常会存在一些噪声以及空洞现象,这时就需要对二值图进行形态学操作,从而更准确、完整的得到图像的前景区域。数学形态学的基本操作有四种,即膨胀操作、腐蚀操作、开运算和闭运算<sup>[7]</sup>。

原图前景噪声很少,运动物体特征表现较差。使用腐蚀操作与开运算可以完全消除原图中的前景噪声,但是他们都会减小运动区域,不利于运动物体完整性的检测。使用膨胀操作虽然填充了原图的运动区域,但是也增强了原图的前景噪声,会降低运动检测方法的准确性。使用闭运算不仅对原图的运动区域有不错的填充效果,同时也能够减弱原图像中的前景噪声。选用闭运算对帧间法得到的二值图进行形态学操作,选用开运算对背景法得到的二值图进行形态学操作。

## 3 运动目标检测算法的实验

### 3.1 帧间差分法

在背景固定的视频中,如果存在物体的运动现象,视频中相邻两帧图像中对应像素点的像素值会出现明显的差别。帧间差分法就是通过对相邻两帧做“相减”或“差分”运算,根据运算后相邻两帧图像像素值的差就可以分析出视频中运动物体的信息<sup>[8]</sup>。

①图像选取。从视频中提取相邻两帧的图像,将前一帧记为第  $k$  帧图像,前一帧记为第  $k-1$  帧图像。

②图像预处理。使用加权平均法对图像进行灰度化处理,减少后续实

验的计算量。使用中值滤波对灰度图进行去噪处理,减少图像上的噪声,提高结果的准确性。

③图像差分。使用预处理后的第  $k$  帧图像与第  $k-1$  帧图像进行减运算,得到包含运动物体信息的差分图像。

④图像二值化。使用最大类间方差法求得差分图像的最优阈值,用最优阈值将差分图像转化为二值图像。二值图可以比较清晰的显示出运动物体的信息。

⑤形态学优化:使用形态学操作中的闭运算对二值图进行处理,可以进一步减少噪声,并加强运动物体的形态特征。

### 3.2 背景差分法

背景差分法要先使用背景建模方法根据视频里的帧图像建立一个背景图像,用当前帧与建模得到的背景图像进行差分运算即可检测出视频帧中的运动目标<sup>[9]</sup>。常见的背景建模方法有:中值法,均值法,单高斯法等。实验使用的背景模型建立方法是均值法。

### 3.3 两种方法实验结果的比较及总结

两种方法实验结果的比较及总结如图 1~ 图 3 所示。

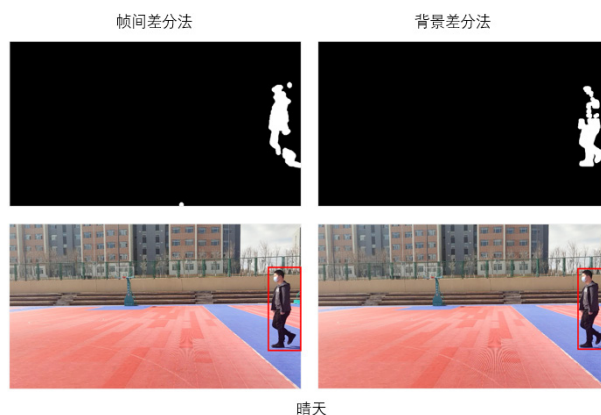


图 1 晴天结果对比图

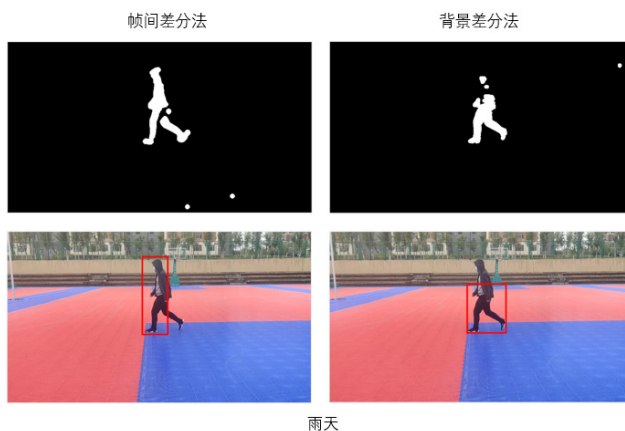


图 2 雨天结果对比图

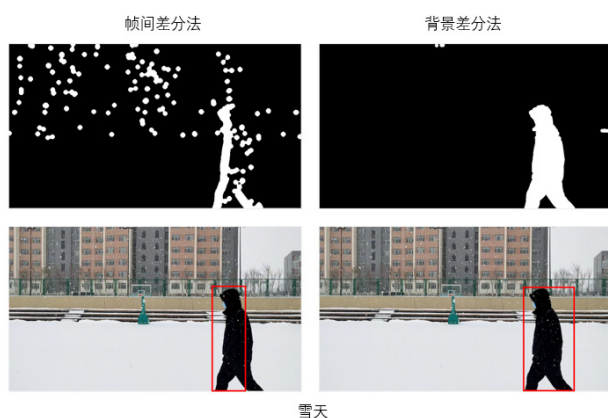


图3 雪天结果对比图

图1展示了晴天视频的同一帧图像分别使用帧间差分法与背景差分法得到的二值图和目标框选图。由两张目标框选图可以看出两种方法都能将晴天下运动物体完整、准确的框选出来。背景差分法得到的二值图对晴天下运动物体的形态特征表现更为明显。

图2展示了雨天视频的同一帧图像分别使用帧间差分法与背景差分法得到的二值图和目标框选图。由两张目标框选图可以看出两种方法对于雨天下运动物体的框选都存在一定的偏差。两种方法得到的二值图都能表现出雨天下运动物体的部分形态特征。

图3展示了雪天视频的同一帧图像分别使用帧间差分法与背景差分法得到的二值图和目标框选图。由两张目标框选图可以看出背景差分法能将雪天下运动物体完整、准确的框选出来,而帧间差分法对于雪天下运动物体的框选存在一定的偏差。由两张二值图可以看出帧间差分法得到的二值图

存在大量的噪声,背景差分法得到的二值图能够完整的表现出雪天下运动物体的形态特征。

#### 4 结语

通过实验结果的分析比较可以得出,背景差分法可以准确、完整的框选出晴天和雪天视频中的运动目标。帧间差分法只能对晴天视频中的运动目标进行准确、完整的框选。所以背景差分法在常见天气下对运动目标的监测更加准确、完整,更适合应用于室外智能视频监控系统中。

#### 参考文献

- [1] 李媛. 基于视频的运动目标检测跟踪算法研究 [D]. 西安: 西安工业大学, 2019.
- [2] 吴江波. 智能视频监控系统的运动目标检测与跟踪算法研究 [D]. 银川: 宁夏大学, 2014.
- [3] 白琳琳. 运动目标视频监测方法的研究 [D]. 西安: 西安科技大学, 2014.
- [4] 王化楠. Hough 变换在视觉检测系统中的应用研究 [D]. 大连: 大连理工大学, 2006.
- [5] 杨波. 视频图像序列中运动目标检测与跟踪算法的研究 [D]. 兰州: 兰州理工大学, 2020.
- [6] 王艳玲. 视频图像中的运动目标检测与跟踪算法研究 [D]. 石家庄: 河北师范大学, 2015.
- [7] 陈雨丝. 基于背景差分的光照鲁棒性运动目标检测与跟踪技术研究 [D]. 成都: 西南交通大学, 2011.
- [8] 赵建. 基于三帧差法的运动目标检测方法研究 [D]. 西安: 西安电子科技大学, 2013.
- [9] 张亚西. 基于视频的目标检测算法研究 [D]. 上海: 上海师范大学, 2020.