



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108765833 A
(43)申请公布日 2018. 11. 06

(21)申请号 201810395437.8

(22)申请日 2018.04.27

(71)申请人 天津大学

地址 300072 天津市南开区卫津路92号

(72)发明人 张为 梅建军

(74)专利代理机构 天津市北洋有限责任专利代
理事务所 12201

代理人 程毓英

(51)Int.Cl.

G08B 17/00(2006.01)

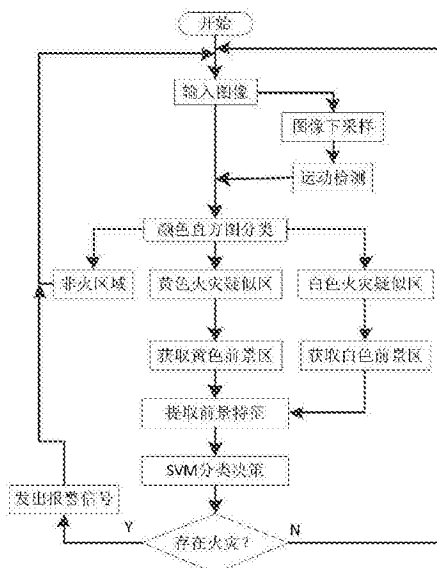
权利要求书1页 说明书2页 附图3页

(54)发明名称

基于改进混合高斯与机器学习的早期火灾
检测算法

(57)摘要

本发明涉及一种基于改进混合高斯与机器学习的早期火灾检测算法,包括下列步骤:1)读取视频图像,进行图像压缩,利用混合高斯法建立背景模型;利用背景模型获得当前图片的前景区域,并用随机森林算法对当前区域进行颜色判断,以决定是否更新当前区域背景;计算当前前景区域和前一帧的前景区域的质心变化,然后再计算当前区域的Hu矩特征,并和前一帧的Hu矩特征进行相减取绝对值处理;将提取到的特征输入到SVM分类器进行火焰判别,若判别为非火,将该前景区域快速更新到背景之中,否则不更新该区域;判断前景区域有火焰存在。



1. 一种基于改进混合高斯与机器学习的早期火灾检测算法,包括下列步骤:
 - 1) 读取视频图像,进行图像压缩,利用混合高斯法建立背景模型。
 - 2) 利用背景模型获得当前图片的前景区域,并用随机森林算法对当前区域进行颜色判断,以决定是否更新当前区域背景;
 - 3) 计算当前前景区域和前一帧的前景区域的质心变化,然后再计算当前区域的Hu矩特征,并和前一帧的Hu矩特征进行相减取绝对值处理;
 - 4) 将第3)步提取到的特征输入到SVM分类器进行火焰判别,若判别为非火,将该前景区域快速更新到背景之中,否则不更新该区域;
 - 5) 若第4)步中连续三次以上判断前景区域有火焰存在,则发出火灾报警信号。

基于改进混合高斯与机器学习的早期火灾检测算法

技术领域

[0001] 本发明属于计算机视觉领域,具体来说结合混合高斯和机器学习方法的早期火灾检测算法,实现对视频中出现的火灾进行及时准确的报警。本质上是目标识别与图片分割的问题。

背景技术

[0002] 火灾是日常生活中主要灾害之一,及时准确的发现火灾对保障人民生命财产安全具有重要意义。传统火灾报警系统多由烟雾传感器、红外传感器^[4]、离子传感器等组成,由于烟雾、热量等扩散到传感器需要数分钟时间,故基于传感器的火灾检测系统无法及时准确检测到火灾的发生。传统火灾检测系统除了反应速度慢,同时存在检测范围小、不适用于户外环境、系统成本较高等缺点。近年来计算机视觉领域发展迅速,利用图像处理的方法进行火灾检测有如下优点:首先反应时间快,无须等到烟雾扩散到摄像头后触发报警;其次检测范围大,整个摄像头的监控区域内都可以实现对火灾的检测;最后检测成本较低,视频监控设备已普遍安装在室内外各种场所,无需额外安装专用摄像头。

[0003] 关于早期火灾检测,目前已有很多类型的方法,它们有如下几个特点:

[0004] ● 过多采用经验阈值,导致算法泛化能力差;

[0005] ● 局限性较强,只适用于简单环境;

[0006] ● 难以同时达到低误报率和低漏报率要求,以至于无法运用到实际火灾检测中;

[0007] 而在实际生活中,背景环境种类繁多,光照等外界干扰的问题必须加以考虑,虽然有很多学者针对这些做了很多研究,并在不同程度上解决了上述问题,但要么是算法复杂难以满足实时性,要么就是有许多前提条件,从而使实际的检测效果并不理想。综上所述,开发一种环境适应性强、准确率高的火灾检测算法显得尤为重要。

发明内容

[0008] 本发明的目的是提供一种对视频图像中的早期火灾区域进行实时准确的检测算法。技术方案如下:

[0009] 一种基于改进混合高斯与机器学习的早期火灾检测算法,包括下列步骤:

[0010] 1) 读取视频图像,进行图像压缩,利用混合高斯法建立背景模型。

[0011] 2) 利用背景模型获得当前图片的前景区域,并用随机森林算法对当前区域进行颜色判断,以决定是否更新当前区域背景;

[0012] 3) 计算当前前景区域和前一帧的前景区域的质心变化,然后再计算当前区域的Hu矩特征,并和前一帧的Hu矩特征进行相减取绝对值处理;

[0013] 4) 将第3)步提取到的特征输入到SVM分类器进行火焰判别,若判别为非火,将该前景区域快速更新到背景之中,否则不更新该区域;

[0014] 5) 若第4)步中连续三次以上判断前景区域有火焰存在,则发出火灾报警信号。

附图说明

- [0015] 图1输入视频数据流中的一张截图
- [0016] 图2是传统混合高斯模型检测出的运动区域
- [0017] 图3是改进后的混合高斯模型检测出的运动区域
- [0018] 图4是提取出的疑似火焰区域
- [0019] 图5是连续三帧判断为火而保存的报警图片
- [0020] 图6是本发明的算法流程图

具体实施方式

[0021] 本发明是一种对视频图像中的早期火灾区域进行实时准确的检测算法,主要由火焰前景提取和特征提取两大模块组成。前景提取是用改进的混合高斯模型的,传统混合高斯模型会在一段时间后将火焰的中心部位更新到背景区域,从而导致火焰前景区域提取失败,改进的混合高斯模型使用选择性更新背景,具体的实现是若当前区域颜色像火就不更新当前背景模型,让其进入后续判断,若判断为非火就将其更新为背景,否则不更新该区域背景。特征提取是获得前景区域的特征,传统火焰特征不能很好的描述火焰,导致泛化能力较弱,现提出两个新特征,质心特征和 ΔHu 矩特征。其实现过程可以描述为以下几个步骤:

[0022] 1) 从摄像头或视频中读取图片,进行图像缩放,以便压缩数据量。利用改进的混合高斯建立背景模型;

[0023] 2) 利用背景模型获得当前图片的前景区域,并用随机森林算法对当前区域进行颜色判断,以决定是否更新当前区域背景;

[0024] 3) 计算当前前景区域和前一帧的前景区域的质心变化,然后再计算当前区域的Hu矩特征,并和前一帧的Hu矩特征进行相减取绝对值处理;

[0025] 4) 将第3)步提取到的特征输入到SVM分类器进行火焰判别,若判别为非火,将该前景区域快速更新到背景之中,否则不更新该区域;

[0026] 5) 若第4)步中连续三次以上判断前景区域有火焰存在,则发出火灾报警信号;

[0027] 6) 读取视频文件的下一帧图片转到2)步接着进行早期火灾检测。

[0028] 以一具体火灾视频实例为例,简单描述该发明实现早期火灾检测的过程。

[0029] 1) 从海康威视网络高清摄像头获取了一段火灾燃烧视频,使用该视频作为演示素材输入算法程序,图1为某一时刻视频截图;

[0030] 2) 传统混合高斯模型检测出的运动区域,如图2所示;

[0031] 3) 改进后的混合高斯模型检测出的运动区域,如图3所示;

[0032] 4) 根据运动区域掩码获得疑似火焰区域的位置,并用红色框画出该位置,如图4所示;

[0033] 5) 根据获得的疑似火焰区域,提取特征并输入到SVM分类器判断该区域是否是火焰区域。图5是连续三帧判断为火而保存的报警图片。

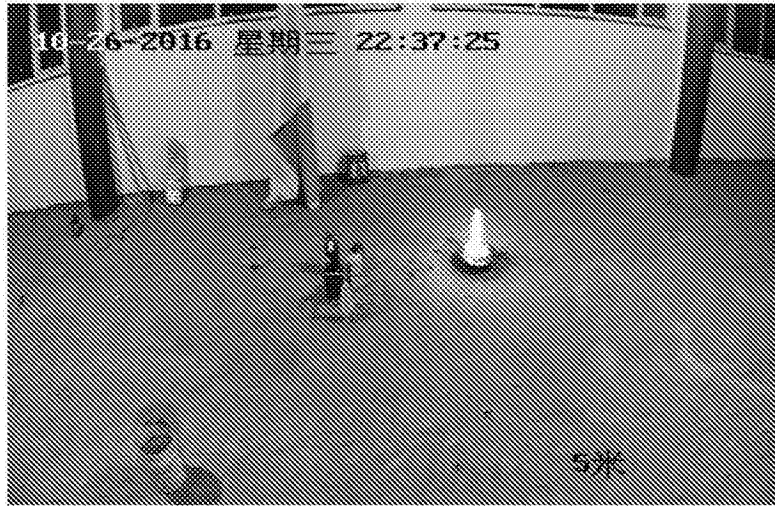


图1

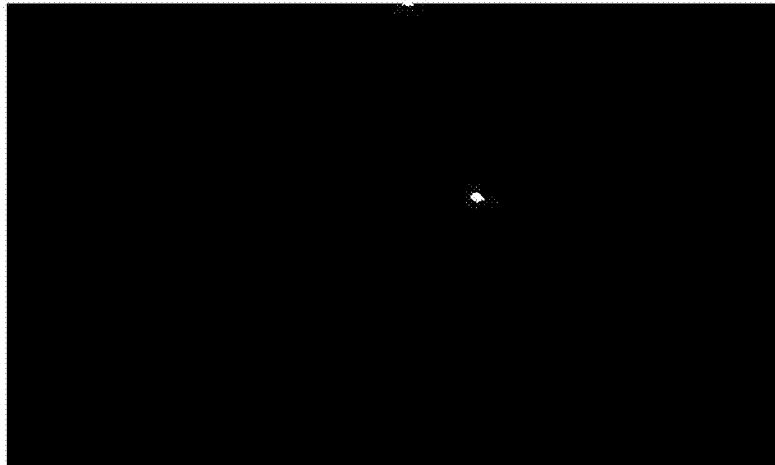


图2

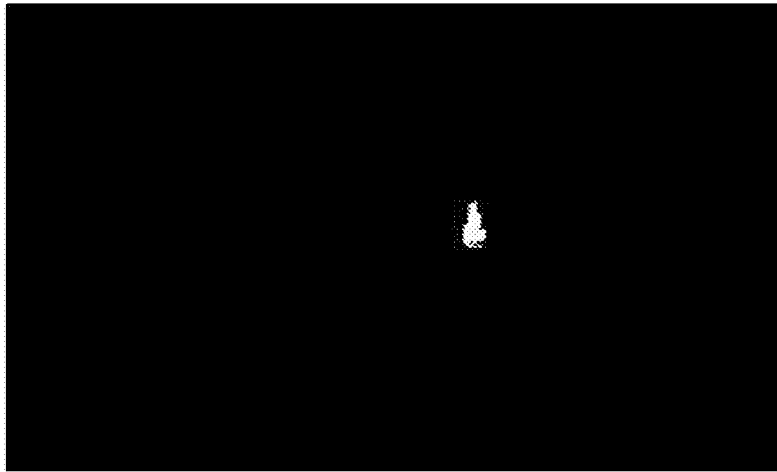


图3

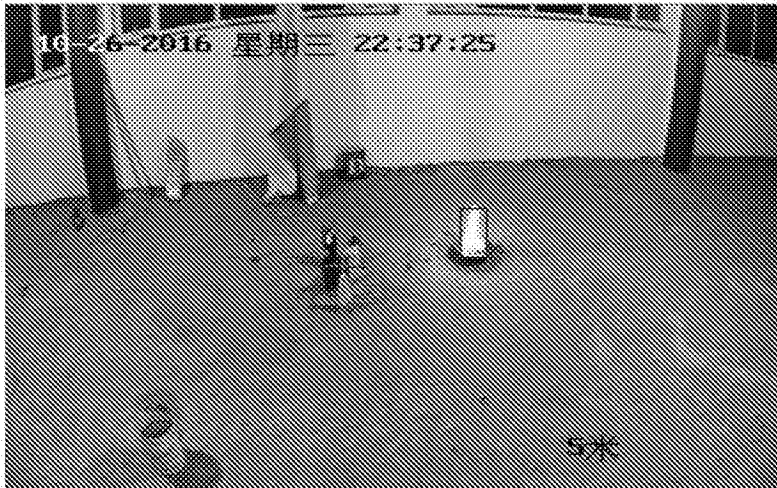


图4

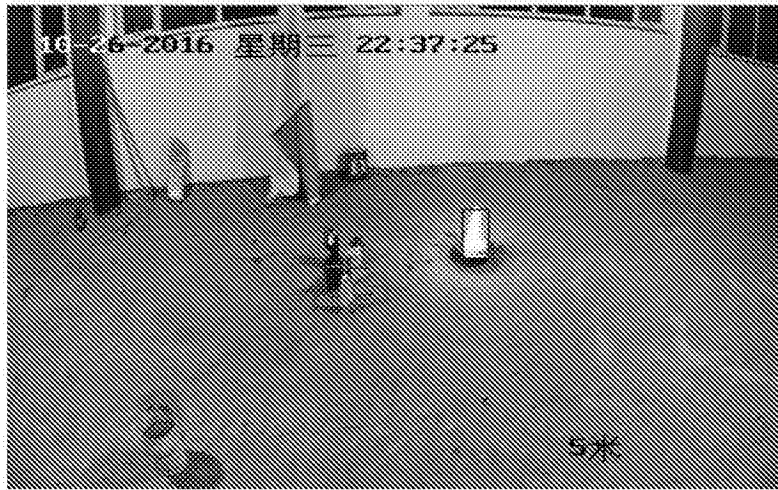


图5

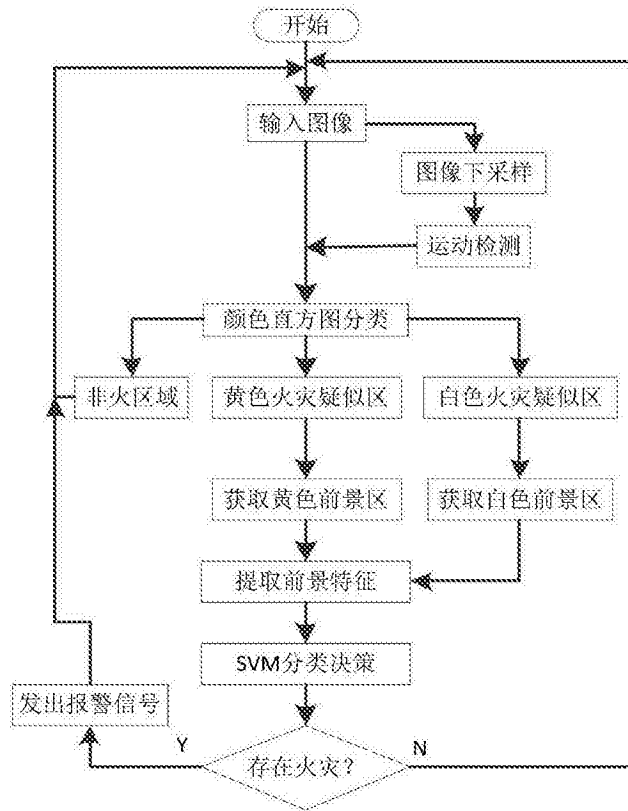


图6