



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105205833 B

(45)授权公告日 2018.03.16

(21)申请号 201510586019.3

(22)申请日 2015.09.15

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105205833 A

(43)申请公布日 2015.12.30

(73)专利权人 杭州中威电子股份有限公司
地址 310012 浙江省杭州市西湖区文三路
20号浙江建工大楼17层

(72)发明人 石旭刚 张水发 刘嘉 杜雅慧
汤泽胜

(74)专利代理机构 杭州天昊专利代理事务所
(特殊普通合伙) 33283
代理人 董世博

(51)Int. Cl.
G06K 9/00(2006.01)

(56)对比文件

CN 102568005 A,2012.07.11,
CN 101325690 A,2008.12.17,
CN 101635852 A,2010.01.27,
CN 102568002 A,2012.07.11,
JP 2007323572 A,2007.12.13,
KR 20130063963 A,2013.06.17,
郭晓 等.“基于时空的混合高斯背景建模的
运动目标检测”.《电视技术》.2013,第37卷(第3
期),
文如泉 等.“基于自适应混合高斯模型的运动
目标检测”.《萍乡高等专科学校学报》.2012,
第29卷(第3期),

审查员 赵苗苗

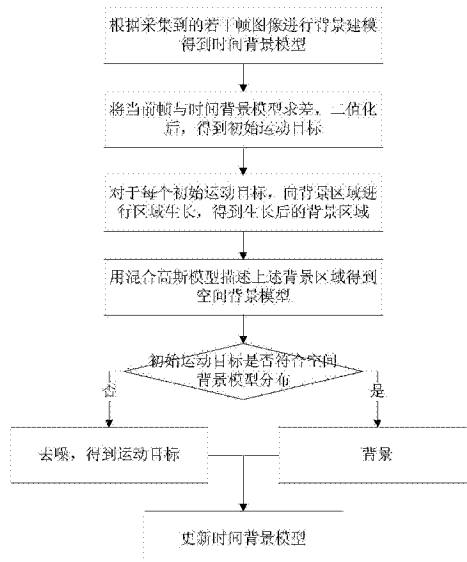
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种基于时空背景模型的运动目标检测方法
及装置

(57)摘要

本发明提供一种基于时空背景模型的运动
目标检测方法,包括1:采集图像建模得到时间背
景模型,2:初始运动目标,3:得到初始运动目标
生长后的背景区域;4:得到空间背景模型;5:判
断是否符合空间背景模型分布,6:更新时间背景
模型。本发明还提供一种基于时空背景模型的运动
目标检测装置,包括图像采集模块、时间背景
建模模块、运动目标检测模块、空间背景建模模
块、运动目标确认模块和背景模型更新模块。本
发明提出了空间背景建模的概念,认为前景物体
与周围的背景在颜色等特征上有一定的差异,初
始运动目标如果在颜色等特征上与周围背景一
致,则认为是误检,从而提高了运动目标检测的
准确率。



1. 一种基于时空背景模型的运动目标检测方法,其特征在于:所述方法包括以下步骤:

步骤1:根据采集到的若干帧图像进行背景建模得到时间背景模型;

步骤2:将当前帧与时间背景模型求差,二值化后,得到初始运动目标;

步骤3:对于每个初始运动目标,向背景区域进行区域生长,得到生长后的背景区域;

步骤4:使用混合高斯模型描述上述背景区域,得到空间背景模型;

步骤5:判断初始运动目标是否符合空间背景模型分布,如果符合,则说明是背景;如果不符合,去噪之后,得到最终的运动目标;

步骤6:更新时间背景模型;

所述步骤1的建模过程具体包括以下步骤:

步骤1.1:采集若干帧图像,转换为灰度图像,在该灰度图像的序列中位于点 (x, y) 的像素灰度值为: $Y = \{y_1(x, y), y_2(x, y), \dots, y_N(x, y)\}$;

步骤1.2:计算这些采样值的均值和标准差,设定阈值 t_1 ,如果标准差小于阈值 t_1 ,则将其聚为一类;如果标准差不小于阈值 t_1 ,则将这些采样值用分为两类,分别计算均值和标准差;

所述步骤2具体包括以下步骤:

步骤2.1:将当前帧图像转换为灰度图像,将像素灰度值分别减去对应的均值,如果相应差值在3倍标准差以内,则为背景,否则为前景;

步骤2.2:通过提取连通区域,将前景像素归类得到初始运动目标;

所述步骤3中的生长是指从每个初始运动目标与背景的八连通邻域向背景区域开始生长,得到相应的区域生长后的背景区域;

所述步骤6具体包括以下步骤:

步骤6.1:对运动目标区域,采用较小的更新率进行更新;

步骤6.2:对于背景区域,采用较大的更新率进行更新;

上述较大与较小是步骤6.1和步骤6.2相互之间的比较;

所述的运动目标检测方法采用目标检测装置,该目标检测装置包括图像采集模块、时间背景建模模块、运动目标检测模块、空间背景建模模块、运动目标确认模块和背景模型更新模块,所述图像采集模块用于采集监控图像,所述时间背景建模模块用于步骤1中的建立时间背景模型,所述运动目标检测模块用于在步骤2中从时间背景模型中提取初始的运动目标,所述空间背景建模模块用于对每个初始目标的对应背景区域进行计算,并建立相应的空间背景模型,所述运动目标确认模块用于将步骤2提取的初始运动目标放入空间背景模型中进行验证,得到最终的运动目标,所述背景模型更新模块用于对背景和运动目标进行更新;

所述图像采集模块连接监控设备并对其中的监控图像进行采集,所述图像采集模块分别连接至时间背景建模模块并向其发送所采集的图像信息,所述时间背景建模模块连接至所述运动目标检测模块并向其发送建模信息,所述运动目标检测模块连接至空间背景建模模块并向其发送初始运动目标信息,所述空间背景建模模块连接至所述运动目标确认模块并向其发送空间背景建模信息和初始运动目标信息,所述运动目标确认模块连接至背景模型更新模块并向其发送最终运动目标信息,所述背景模型更新模块根据不同的更新率对运动目标和背景进行更新。

一种基于时空背景模型的运动目标检测方法及装置

技术领域

[0001] 本发明涉及智能视频监控领域,特别是涉及一种基于时空背景模型的运动目标检测方法及装置。

背景技术

[0002] 运动目标检测的基本任务是从序列图像中将运动目标从图像背景中提取出来,从而得到目标的运动信息,对后续的图像分类、目标跟踪等工作具有重要的意义,能够在较大的程度上简化分析工作。由于在实际监控场景中,背景往往不是完全静止的,而是时刻处于变化中,例如:天气的变化、背景的微小的规律的晃动、光照的变化,逐渐融入背景中的目标等,使得背景建模成为运动目标检测的一个重点和难点问题。

[0003] 背景差分法由于速度快、准确度高、能够提取完整的目标轮廓等原因,受到了广泛的关注和应用。其中,背景建模方法是背景差分法检测运动目标的核心。目前,典型的背景建模方法有:混合高斯背景建模方法、码本法、非参数背景建模方法、ViBe、PBAS等方法。这些传统的背景建模方法利用像素在时间序列上的统计特征进行建模,并未充分利用空间信息,因此,在目标检测过程中,往往出现较多的误检,并且在背景更新过程中,容易将前景更新到背景中,而真正的背景更新的速度不够快。

发明内容

[0004] 本发明所要解决的技术问题是提供一种基于时空背景模型的运动目标检测方法,可应用于复杂场景下的目标检测,能有效地适应场景的变化。

[0005] 本发明解决上述技术问题所采用的技术方案是:

[0006] 一种基于时空背景模型的运动目标检测方法,包括以下步骤:

[0007] 步骤1:根据采集到的若干帧图像进行背景建模得到时间背景模型,

[0008] 图像采集由图像采集模块从待处理的监控视频中提取;

[0009] 步骤2:将当前帧与背景模型求差,二值化后,得到初始运动目标,初始运动目标为二值化后的前景图;

[0010] 步骤3:对于每个初始运动目标,向背景区域进行区域生长,得到生长后的背景区域;

[0011] 所述生长是指由初始运动目标的八连通邻域向外生长,与运动目标的灰度值相差在一定范围内的认为是同质区域,可以扩展,直到无法扩展,从而的得到该初始运动目标所属的背景区域;

[0012] 步骤4:使用混合高斯模型描述上述背景区域,得到空间背景模型;

[0013] 步骤5:判断初始运动目标是否符合空间背景模型分布,如果符合,则说明是前景;如果不符合,去噪之后,得到最终的运动目标;

[0014] 步骤6:更新时间背景模型。

[0015] 时间背景模型是用来得到初始运动目标的,更新时间背景模型的效果在于:消除

光照渐变对提取前景目标的影响。

[0016] 在采用上述技术方案的同时,本发明还可以采用或者组合采用以下进一步的技术方案:

[0017] 所述步骤1的建模过程具体包括以下步骤:

[0018] 步骤1.1:采集若干帧图像,转换为灰度图像,假设在该序列中位于点 (x,y) 的像素灰度值为: $Y = \{y_1(x,y), y_2(x,y), \dots, y_N(x,y)\}$;

[0019] 步骤1.2:计算这些采样值(步骤1.1中各个点的Y值)的均值和标准差,设定阈值 t_1 ,如果标准差小于阈值 t_1 ,则将其聚为一类;如果标准差不小于阈值 t_1 ,则将这些采样值用分为两类,分别计算均值和标准差。

[0020] 所述步骤2具体包括以下步骤:

[0021] 步骤2.1:将当前帧图像转换为灰度图像,将像素灰度值分别减去模型对应的均值,如果相应差值在3倍标准差以内,则为背景,否则为前景;

[0022] 步骤2.2:通过提取连通区域,将前景像素归类得到初始运动目标。

[0023] 所述步骤3中的生长是指从每个初始运动目标与背景的八连通邻域向背景区域开始生长,得到相应的区域生长后的背景区域。

[0024] 所述步骤6具体包括以下步骤:

[0025] 步骤6.1:对运动目标区域,采用较小的更新率进行更新;

[0026] 步骤6.2:对于背景区域,采用较大的更新率进行更新;

[0027] 上述较大与较小是步骤6.1和步骤6.2相互之间的比较。

[0028] 本发明所要解决的另一个技术问题是提供一种基于时空背景模型的运动目标检测装置,所述目标检测装置包括图像采集模块、时间背景建模模块、运动目标检测模块、空间背景建模模块、运动目标确认模块和背景模型更新模块,所述图像采集模块用于采集监控图像,所述时间背景建模模块用于步骤1中的建立时间背景模型,所述运动目标检测模块用于在步骤2中从时间背景模型中提取初始的运动目标,所述空间背景建模模块用于对每个初始目标的对应背景区域进行计算,并建立相应的空间背景模型,所述运动目标确认模块用于将步骤2提取的初始运动目标放入空间背景模型中进行验证,得到最终的运动目标,所述背景模型更新模块用于对背景和运动目标进行更新;

[0029] 所述图像采集模块连接监控设备并对其中的监控图像进行采集,所述图像采集模块连接至时间背景建模模块并向其发送所采集的图像信息,所述时间背景建模模块连接至所述运动目标检测模块并向其发送建模信息,所述运动目标检测模块连接至空间背景建模模块并向其发送初始运动目标信息,所述空间背景建模模块连接至所述运动目标确认模块并向其发送空间背景建模信息和初始运动目标信息,所述运动目标确认模块连接至背景模型更新模块并向其发送最终运动目标信息,所述背景模型更新模块根据不同的更新率对运动目标和背景进行更新。

[0030] 本发明的有益效果是:本发明的一种基于时空背景模型的运动目标检测方法和装置是一个一体化的解决方案,具体有如下创新:1、提出了空间背景建模的概念,认为前景物体与周围的背景在颜色等特征上有一定的差异,初始运动目标如果在颜色等特征上与周围背景一致,则认为是误检,从而提高了运动目标检测的准确率。2、在更新时间背景模型时,背景区域采用较快更新率,使背景变化能较快的学习到模型中,而确认后的运动目标区域

采用较慢的更新率,既能将长时间静止的运动目标逐渐学习到背景中,又提高了短时停止的运动目标的检出率。

附图说明

[0031] 图1是本发明一种基于时空背景模型的运动目标检测方法流程图。

[0032] 图2是本发明一种基于时空背景模型的运动目标检测装置结构图。

具体实施方式

[0033] 实施例1,一种基于时空背景模型的运动目标检测方法,参照附图1。

[0034] 本发明的运动目标检测方法具体包括以下步骤:

[0035] 步骤1:根据采集到的3000帧图像进行背景建模得到时间背景模型;

[0036] ①转换为背景图像,假设在该序列中位于点 (x, y) 的像素灰度值为: $Y = \{y_1(x, y), y_2(x, y), \dots, y_{3000}(x, y)\}$;

[0037] ②计算这些采样值即上述的像素灰度值的均值 μ 和标准差 δ :

$$[0038] \quad \mu = \sum_{i=1}^{3000} y_i$$

$$[0039] \quad \delta = \sqrt{\frac{1}{3000} \sum_{i=1}^{3000} (y_i - \mu)^2}$$

[0040] 式中的 i 表示第 i 个采样点,

[0041] 如果 $\delta < 20$,则将该高斯模型作为该像素点的时间背景模型。如果 $\delta \geq 20$,使用K均值聚类法,将其划分为两类,分别计算均值和标准差,作为时间背景模型。

[0042] 步骤2:将当前帧与背景模型求差,二值化后,得到初始运动目标;

[0043] ①将当前帧转换为灰度图像,将像素灰度值分别减去模型对应的均值,如果相应差值在3倍标准差以内,则为背景,否则为前景;

$$[0044] \quad R = \begin{cases} \text{背景}, & |y - \mu| < 3 * \delta \\ \text{前景}, & |y - \mu| \geq 3 * \delta \end{cases}$$

[0045] 式中的 R 表示二值化图像,

[0046] ②通过提取连通区域,将前景像素归类得到初始运动目标。

[0047] 步骤3:对于每个初始运动目标,向背景区域进行区域生长,得到生长后的背景区域;

[0048] 具体指,从每个初始运动目标与背景的八连通邻域向背景区域开始生长,得到相应的区域生长后的背景区域;

[0049] 步骤4:使用混合高斯模型描述上述背景区域,得到空间背景模型;

[0050] 步骤5:初始运动目标是否符合空间背景模型分布,即初始运动目标区域内的像素灰度值和对应的空间背景模型均值之差,小于3倍标准差,则为背景;否则为前景;提前连通区域,去除面积小于20的区域,得到最终的运动目标;

[0051] 步骤6:使用下式更新时间背景模型:

$$[0052] \quad \mu_t = (1 - \rho) * \mu_{t-1} + \rho * y_t$$

[0053] $\delta_t^2 = (1-\rho) * \delta_{t-1}^2 + \rho * (y_t - \mu_t)^T (y_t - \mu_t)$,

[0054] 式中, ρ 是更新率; t 为时间, y_t 表示当前像素的灰度值, μ_t 、 δ_t 分别表示 t 时刻该像素灰度值的均值和标准差, μ_{t-1} 、 δ_{t-1} 分别表示 $t-1$ 时刻该像素灰度值的均值和标准差, T 表示矩阵;

[0055] 运动目标区域,使用较小的更新率更新, $\rho=0.00001$;

[0056] 背景区域,使用较大的更新率更新, $\rho=0.0001$ 。

[0057] 实施例2,一种基于时空背景模型的运动目标检测装置,参照附图2。

[0058] 本发明的运动目标检测装置包括图像采集模块1、时间背景建模模块2、运动目标检测模块3、空间背景建模模块4、运动目标确认模块5和背景模型更新模块6,所述图像采集模块1用于采集监控图像,所述时间背景建模模块2用于步骤1中的建立时间背景模型,所述运动目标检测模块3用于在步骤2中从时间背景模型中提取初始的运动目标,所述空间背景建模模块4用于对每个初始目标的对应背景区域进行计算,并建立相应的空间背景模型,所述运动目标确认模块5用于将步骤2提取的初始运动目标放入空间背景模型中进行验证,得到最终的运动目标,所述背景模型更新模块6用于对背景和运动目标进行更新;

[0059] 所述图像采集模块1连接监控设备并对其中的监控图像进行采集,所述图像采集模块1连接至时间背景建模模块2并向其发送所采集的图像信息,所述时间背景建模模块2连接至所述运动目标检测模块3并向其发送建模信息,所述运动目标检测模块3连接至空间背景建模模块4并向其发送初始运动目标信息,所述空间背景建模模块4连接至所述运动目标确认模块5并向其发送空间背景建模信息和初始运动目标信息,所述运动目标确认模块5连接至背景模型更新模块6并向其发送最终运动目标信息,所述背景模型更新模块6根据不同的更新率对运动目标和背景进行更新。

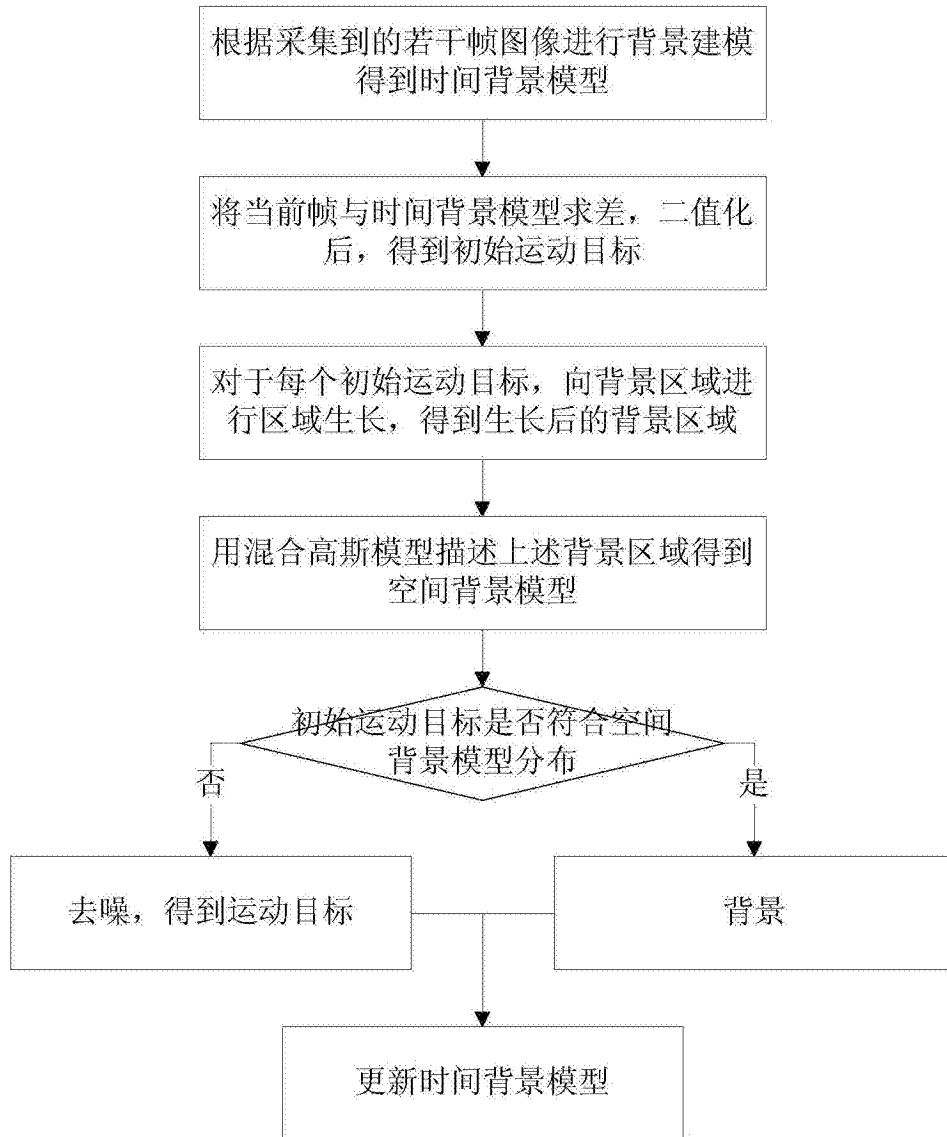


图1

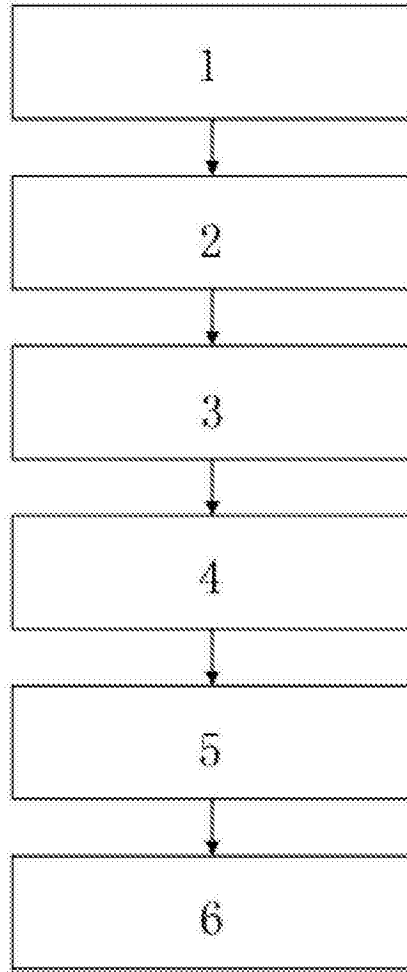


图2