



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109035287 B

(45) 授权公告日 2021.01.12

(21) 申请号 201810720684.0

G06T 7/215 (2017.01)

(22) 申请日 2018.07.02

G06T 7/254 (2017.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

G06T 5/00 (2006.01)

申请公布号 CN 109035287 A

G06K 9/00 (2006.01)

(43) 申请公布日 2018.12.18

(56) 对比文件

(73) 专利权人 广州杰赛科技股份有限公司

CN 106846359 A, 2017.06.13

地址 510310 广东省广州市海珠区新港中路381号

CN 110853003 A, 2020.02.28

CN 109034111 A, 2018.12.18

(72) 发明人 林凡 成杰 张秋镇 张细英

US 2010220194 A1, 2010.09.02

杨峰 李盛阳

CN 107169985 A, 2017.09.15

审查员 贾超

(74) 专利代理机构 广州华进联合专利商标代理

有限公司 44224

代理人 黄隶凡

(51) Int. Cl.

G06T 7/194 (2017.01)

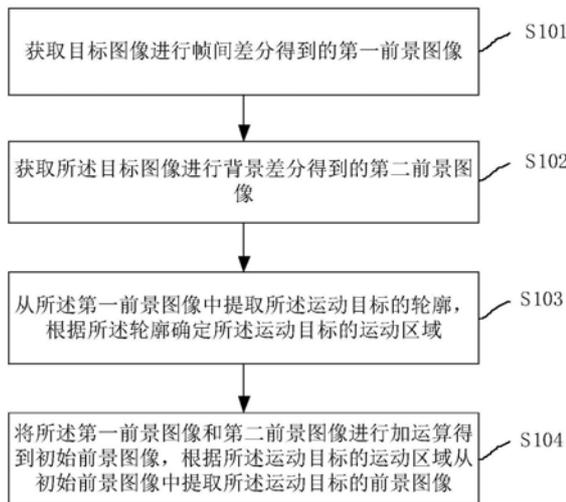
权利要求书3页 说明书15页 附图3页

(54) 发明名称

前景图像提取方法和装置、运动车辆识别方法和装置

(57) 摘要

本发明涉及一种前景图像提取方法和装置，该方法包括步骤：获取目标图像进行帧间差分得到的第一前景图像；获取目标图像进行背景差分得到的第二前景图像；从第一前景图像中提取运动目标的轮廓，根据轮廓确定运动目标的运动区域；将第一前景图像和第二前景图像进行加运算得到初始前景图像，根据运动目标的运动区域从初始前景图像中提取运动目标的前景图像，使得第一前景图像和第二前景图像的共有像素特征得到结合，而且利用第一前景图像可以准确得到运动目标的轮廓，并准确反映出该运动目标在图像中的运动区域，结合该运动区域提取运动目标的前景图像，能够提高对前景图像进行提取的准确性。还提供一种运动车辆识别方法和装置。



1. 一种前景图像提取方法,其特征在於,包括步骤:

获取目标图像进行帧间差分得到的第一前景图像;其中,所述目标图像为携带运动目标的图像;

获取所述目标图像进行背景差分得到的第二前景图像;

从所述第一前景图像中提取所述运动目标的轮廓,根据所述轮廓确定所述运动目标的运动区域;

将所述第一前景图像和第二前景图像进行加运算得到初始前景图像,根据所述运动目标的运动区域从初始前景图像中提取所述运动目标的前景图像;包括:根据所述运动目标的运动区域确定所述第一前景图像中对应于所述运动区域的像素点,根据所述像素点生成所述第一前景图像的前景底片;其中,所述前景底片为记录所述运动区域的图像;将所述前景底片与初始前景图像进行乘运算得到所述运动目标的前景图像。

2. 根据权利要求1所述的前景图像提取方法,其特征在於,所述获取目标图像进行帧间差分得到的第一前景图像的步骤包括:

将所述目标图像分别与相邻两帧图像相减得到两帧差分图像;

根据设定的分割阈值对所述差分图像进行二值化得到二值图像;

将所述差分图像的二值图像进行乘运算得到所述第一前景图像。

3. 根据权利要求1所述的前景图像提取方法,其特征在於,所述获取所述目标图像进行背景差分得到的第二前景图像的步骤包括:

根据初始背景图像和背景更新因子计算所述目标图像的背景图像,将所述背景图像和目标图像进行差分运算获取第二前景图像。

4. 根据权利要求3所述的前景图像提取方法,其特征在於,所述根据初始背景图像和背景更新因子计算所述目标图像的背景图像的步骤包括:

将图像序列中的第一帧图像设为所述初始背景图像;其中,所述图像序列携带所述目标图像;

获取所述背景更新因子;确定所述初始背景图像和目标图像的各像素点的灰度值;

根据各像素点的所述灰度值,采用如下公式计算所述背景图像的各像素点的灰度值:

$$H_{background}(x,y) = (1-\alpha) * H_{background}^0(x,y) + \alpha * f(x,y)$$

其中, $H_{background}(x,y)$ 表示所述背景图像的各像素点的灰度值, α 表示所述背景更新因子, $H_{background}^0(x,y)$ 表示所述初始背景图像的各像素点的灰度值, $f(x,y)$ 表示所述目标图像的各像素点的灰度值, x 表示像素点的横坐标, y 表示像素点的纵坐标;

根据所述背景图像的各像素点的灰度值获取所述背景图像;

所述将所述背景图像和目标图像进行差分运算获取第二前景图像的步骤包括:

将所述目标图像和背景图像相减得到背景差分图像;

根据设定的分割阈值对所述背景差分图像进行二值化处理,获取所述第二前景图像。

5. 根据权利要求1至4任一项所述的前景图像提取方法,其特征在於,所述根据所述轮廓确定所述运动目标的运动区域的步骤包括:

根据所述轮廓确定所述运动目标的各个像素点的坐标;

根据所述运动目标的各个像素点的坐标获取所述运动目标的外接矩形区域;

根据所述外接矩形区域确定所述运动区域。

6. 根据权利要求3或4所述的前景图像提取方法,其特征在于,还包括步骤:

获取待二值化图像中的各个像素点的坐标和灰度值;

根据各个所述像素点的坐标和灰度值计算各个所述像素点的灰度值均值和方差;

根据所述均值和方差设置分割阈值。

7. 一种运动车辆识别方法,其特征在于,包括步骤:

从车流视频图像序列中提取携带运动目标的目标图像;其中,所述运动目标包括运动车辆;

获取所述目标图像进行帧间差分得到的第一前景图像;获取所述目标图像进行背景差分得到的第二前景图像;

从所述第一前景图像中提取所述运动目标的轮廓,根据所述轮廓确定所述运动目标的运动区域;

将所述第一前景图像和第二前景图像进行加运算得到初始前景图像,根据所述运动目标的运动区域从初始前景图像中提取所述运动目标的前景图像;

根据所述前景图像识别所述车流视频图像序列中的运动车辆;包括根据所述运动车辆的运动区域确定所述第一前景图像中对应于所述运动区域的像素点,根据所述像素点生成所述第一前景图像的前景底片;其中,所述前景底片为记录所述运动区域的图像;将所述前景底片与初始前景图像进行乘运算得到所述运动车辆的前景图像。

8. 一种前景图像提取装置,其特征在于,包括:

第一前景获取模块,用于获取目标图像进行帧间差分得到的第一前景图像;其中,所述目标图像为携带运动目标的图像;

第二前景获取模块,用于获取所述目标图像进行背景差分得到的第二前景图像;

运动区域确定模块,用于从所述第一前景图像中提取所述运动目标的轮廓,根据所述轮廓确定所述运动目标的运动区域;

运动前景提取模块,用于将所述第一前景图像和第二前景图像进行加运算得到初始前景图像,根据所述运动目标的运动区域从初始前景图像中提取所述运动目标的前景图像;进一步用于根据所述运动目标的运动区域确定所述第一前景图像中对应于所述运动区域的像素点,根据所述像素点生成所述第一前景图像的前景底片;其中,所述前景底片为记录所述运动区域的图像;将所述前景底片与初始前景图像进行乘运算得到所述运动目标的前景图像。

9. 一种运动车辆识别装置,其特征在于,包括:

目标图像提取模块,用于从车流视频图像序列中提取携带运动目标的目标图像;其中,所述运动目标包括运动车辆;

前景图像获取模块,获取所述目标图像进行帧间差分得到的第一前景图像;获取所述目标图像进行背景差分得到的第二前景图像;

运动区域获取模块,用于从所述第一前景图像中提取所述运动目标的轮廓,根据所述轮廓确定所述运动目标的运动区域;

前景图像提取模块,用于将所述第一前景图像和第二前景图像进行加运算得到初始前景图像,根据所述运动目标的运动区域从初始前景图像中提取所述运动目标的前景图像;

运动车辆识别模块,用于根据所述前景图像识别所述车流视频图像序列中的运动车辆;进一步用于根据所述运动车辆的运动区域确定所述第一前景图像中对应于所述运动区域的像素点,根据所述像素点生成所述第一前景图像的前景底片;其中,所述前景底片为记录所述运动区域的图像;将所述前景底片与初始前景图像进行乘运算得到所述运动车辆的前景图像。

10.一种计算机设备,包括存储器和处理器,所述存储器存储有计算机程序,其特征在于,所述处理器执行所述计算机程序时实现权利要求1至7中任一项所述方法的步骤。

前景图像提取方法和装置、运动车辆识别方法和装置

技术领域

[0001] 本发明涉及图像处理技术领域,特别是涉及一种前景图像提取方法、前景图像提取装置、运动车辆识别方法、运动车辆识别装置、计算机设备和计算机可读存储介质。

背景技术

[0002] 随着图像处理技术的发展,图像检测和识别技术被广泛地运用到对运动目标的检测和识别当中,例如智能交通系统采用基于视频分析技术的检测识别技术对车辆视频图像中的运动车辆进行实时检测和识别。

[0003] 通过提取运动目标前景图像可以对运动目标进行检测和识别,传统技术在提取前景图像的过程中容易受到图像中存在的噪声和阴影等干扰因素的影响,例如,当运动目标的视频图像出现较大的噪声序列时,会导致提取出的前景图像用于运动目标进行检测时错误率增加,而且对于容易受到阴影干扰的前景图像提取方法,在夜间情况下对运动目标的检测准确性较低,导致对运动目标的检测不准确。

发明内容

[0004] 基于此,有必要针对传统技术准确性偏低的问题,提供一种前景图像提取方法、前景图像提取装置、运动车辆识别方法、运动车辆识别装置、计算机设备和计算机可读存储介质。

[0005] 一种前景图像提取方法,包括步骤:

[0006] 获取目标图像进行帧间差分得到的第一前景图像;其中,所述目标图像为携带运动目标的图像;

[0007] 获取所述目标图像进行背景差分得到的第二前景图像;

[0008] 从所述第一前景图像中提取所述运动目标的轮廓,根据所述轮廓确定所述运动目标的运动区域;

[0009] 将所述第一前景图像和第二前景图像进行加运算得到初始前景图像,根据所述运动目标的运动区域从初始前景图像中提取所述运动目标的前景图像。

[0010] 上述前景图像提取方法,根据第一前景图像和第二前景图像进行加运算得到初始前景图像使得两种前景图像的共有像素特征进行结合,能够避免噪声、阴影等干扰因素对前景图像提取的影响,而且利用第一前景图像可以准确得到运动目标的轮廓,并准确反映出该运动目标在各帧图像中的运动区域,结合该运动区域从初始前景图像中提取运动目标的前景图像,能够提高对前景图像进行提取的准确性,还有利于提高对运动目标进行检测和识别的准确性。

[0011] 在一个实施例中,提供了一种运动车辆识别方法,包括步骤:

[0012] 从车流视频图像序列中提取携带运动目标的目标图像;其中,所述运动目标包括运动车辆;

[0013] 获取所述目标图像进行帧间差分得到的第一前景图像;获取所述目标图像进行背

景差分得到的第二前景图像；

[0014] 从所述第一前景图像中提取所述运动目标的轮廓,根据所述轮廓确定所述运动目标的运动区域；

[0015] 将所述第一前景图像和第二前景图像进行加运算得到初始前景图像,根据所述运动目标的运动区域从初始前景图像中提取所述运动目标的前景图像；

[0016] 根据所述前景图像识别所述车流视频图像序列中的运动车辆。

[0017] 上述运动车辆识别方法,根据车流视频图像序列中目标图像的第一前景图像和第二前景图像进行加运算得到初始前景图像使得两种前景图像的共有像素特征进行结合,能够避免噪声、阴影等干扰因素对前景图像提取的影响,而且利用第一前景图像可以准确得到运动目标的轮廓,并准确反映出该运动目标在各帧图像中的运动区域,结合该运动区域从初始前景图像中提取运动目标的前景图像,能够提高对前景图像进行提取的准确性,还将该前景图像用于对车流视频图像序列中的运动车辆进行识别和检测,还提高了对运动车辆进行检测和识别的准确性。

[0018] 在一个实施例中,提供了一种前景图像提取装置,包括:

[0019] 第一前景获取模块,用于获取目标图像进行帧间差分得到的第一前景图像;其中,所述目标图像为携带运动目标的图像;

[0020] 第二前景获取模块,用于获取所述目标图像进行背景差分得到的第二前景图像;

[0021] 运动区域确定模块,用于从所述第一前景图像中提取所述运动目标的轮廓,根据所述轮廓确定所述运动目标的运动区域;

[0022] 运动前景提取模块,用于将所述第一前景图像和第二前景图像进行加运算得到初始前景图像,根据所述运动目标的运动区域从初始前景图像中提取所述运动目标的前景图像。

[0023] 上述前景图像提取装置,根据第一前景图像和第二前景图像进行加运算得到初始前景图像使得两种前景图像的共有像素特征进行结合,能够避免噪声、阴影等干扰因素对前景图像提取的影响,而且利用第一前景图像可以准确得到运动目标的轮廓,并准确反映出该运动目标在各帧图像中的运动区域,结合该运动区域从初始前景图像中提取运动目标的前景图像,能够提高对前景图像进行提取的准确性,还有利于提高对运动目标进行检测和识别的准确性。

[0024] 在一个实施例中,提供了一种运动车辆识别装置,包括:

[0025] 目标图像提取模块,用于从车流视频图像序列中提取携带运动目标的目标图像;其中,所述运动目标包括运动车辆;

[0026] 前景图像获取模块,获取所述目标图像进行帧间差分得到的第一前景图像;获取所述目标图像进行背景差分得到的第二前景图像;

[0027] 运动区域获取模块,用于从所述第一前景图像中提取所述运动目标的轮廓,根据所述轮廓确定所述运动目标的运动区域;

[0028] 前景图像提取模块,用于将所述第一前景图像和第二前景图像进行加运算得到初始前景图像,根据所述运动目标的运动区域从初始前景图像中提取所述运动目标的前景图像;

[0029] 运动车辆识别模块,用于根据所述前景图像识别所述车流视频图像序列中的运动

车辆。

[0030] 上述运动车辆识别装置,根据车流视频图像序列中目标图像的第一前景图像和第二前景图像进行加运算得到初始前景图像使得两种前景图像的共有像素特征进行结合,能够避免噪声、阴影等干扰因素对前景图像提取的影响,而且利用第一前景图像可以准确得到运动目标的轮廓,并准确反映出该运动目标在各帧图像中的运动区域,结合该运动区域从初始前景图像中提取运动目标的前景图像,能够提高对前景图像进行提取的准确性,还将该前景图像用于对车流视频图像序列中的运动车辆进行识别和检测,还提高了对运动车辆进行检测和识别的准确性。

[0031] 一种计算机设备,包括存储器、处理器以及存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的计算机程序,所述处理器执行所述计算机程序时实现如上任一项实施例所述前景图像提取方法或运动车辆识别方法。

[0032] 上述计算机设备,通过所述处理器上运行的计算机程序,能够提高对前景图像进行提取的准确性,还可以提高对运动目标进行检测和识别的准确性。

[0033] 一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,该程序被处理器执行时实现如上任一项实施例所述前景图像提取方法或运动车辆识别方法。

[0034] 上述计算机可读存储介质,通过其存储的计算机程序,能够提高对前景图像进行提取的准确性,还可以提高对运动目标进行检测和识别的准确性。

附图说明

[0035] 图1为一个实施例中前景图像提取方法的流程示意图;

[0036] 图2为一个实施例中前景图像提取装置的结构示意图;

[0037] 图3为一个实施例中运动车辆识别方法的流程示意图;

[0038] 图4为一个实施例中运动车辆识别装置的结构示意图;

[0039] 图5为一个实施例中计算机设备的内部结构图。

具体实施方式

[0040] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0041] 需要说明的是,本发明实施例所涉及的术语“第一\第二”仅仅是是区别类似的对象,不代表针对对象的特定排序,可以理解地,“第一\第二”在允许的情况下可以互换特定的顺序或先后次序。应该理解“第一\第二”区分的对象在适当情况下可以互换,以使这里描述的本发明的实施例能够以除了在这里图示或描述的那些以外的顺序实施。

[0042] 在一个实施例中,提供了一种前景图像提取方法,参考图1,图1为一个实施例中前景图像提取方法的流程示意图,该前景图像提取方法可以包括如下步骤:

[0043] 步骤S101,获取目标图像进行帧间差分得到的第一前景图像。

[0044] 其中,目标图像是指携带运动目标的图像,该图像可以是视频图像序列中的图像,第一前景图像是指在该目标图像中携带运动目标的前景图像,该第一前景图像可以通过对目标图像进行帧间差分法处理后得到,帧间差分法是指将目标图像与邻帧图像做差分运算

从而提取运动前景图像的方法。

[0045] 本步骤可以获取该目标图像及其邻帧图像,并对目标图像及其邻帧图像进行帧间差分法处理得到第一前景图像。

[0046] 步骤S102,获取目标图像进行背景差分得到的第二前景图像。

[0047] 本步骤中,第二前景图像是指在该目标图像中携带运动目标的前景图像,该第二前景图像可以通过对目标图像进行背景差分法处理后得到,背景差分法是指将当前帧图像与背景图像做差运算从而提取运动图像的方法。

[0048] 其中,对于背景图像,可以将目标图像所在视频图像序列中的第一帧图像设为背景图像或对当前帧图像的像素点进行背景像素点统计,根据统计结果设置背景图像,例如,如果当前帧图像的实时前景图像的某个像素点在当前时刻以前被多次检测为前景则将该像素点设为背景像素点,根据多个所述背景像素点生成背景图像。

[0049] 本步骤可以获取目标图像的背景图像,并对目标图像及其背景图像进行背景差分法处理得到第二前景图像。

[0050] 步骤S103,从第一前景图像中提取运动目标的轮廓,根据轮廓确定运动目标的运动区域。

[0051] 其中,运动目标的轮廓是指运动目标在目标图像中的轮廓线,可以通过统一像素值的像素点在目标图像中进行标示,可以用于标示该运动目标在目标图像占据的像素点范围等轮廓信息。

[0052] 本步骤主要是从第一前景图像中提取出运动目标的轮廓,并根据该轮廓确定运动目标在目标图像中的运动区域,可以是该运动目标的轮廓的外接矩形像素框;该运动区域可以用于确定运动目标的主要运动范围,能够有效屏蔽目标图像中其他像素点对运动目标的干扰,降低错误提取前景图像的概率,有利于提高对运动目标前景图像提取的准确性。

[0053] 步骤S104,将第一前景图像和第二前景图像进行加运算得到初始前景图像,根据运动目标的运动区域从初始前景图像中提取运动目标的前景图像。

[0054] 本步骤中,初始前景图像可以通过对第一前景图像和第二前景图像中对应像素点的像素值进行加运算得到,使得第一前景图像和第二前景图像的共有像素特征得到结合,能够避免噪声、阴影等干扰因素对前景图像提取的影响,具体来说,该初始前景图像能够弥补传统的帧间差分法对目标图像中突然出现的运动目标时出现运动目标误判而降低前景图像准确度的影响,还弥补了传统的背景差分法在场景动态变化的情况下无法有效获得运动目标特征数据造成目标图像产生中空现象导致前景图像准确度低的缺陷;然后,利用运动目标的运动区域从该初始前景图像中提取出运动目标的前景图像,避免初始前景图像的其他像素点对运动目标的前景图像的提取造成的干扰,进一步降低了前景图像提取时发生错误的概率,提高了对运动目标的前景图像进行提取的准确性。

[0055] 上述前景图像提取方法,根据第一前景图像和第二前景图像进行加运算得到初始前景图像使得两种前景图像的共有像素特征进行结合,能够避免噪声、阴影等干扰因素对前景图像提取的影响,而且利用第一前景图像可以准确得到运动目标的轮廓,并准确反映出该运动目标在各帧图像中的运动区域,结合该运动区域从初始前景图像中提取运动目标的前景图像,能够提高对前景图像进行提取的准确性,还有利于提高对运动目标进行检测和识别的准确性。

[0056] 在一个实施例中,步骤S101中的获取目标图像进行帧间差分得到的第一前景图像的步骤可以包括:

[0057] 将目标图像分别与相邻两帧图像相减得到两帧差分图像;根据设定的分割阈值对差分图像进行二值化得到二值图像;将差分图像的二值图像进行乘运算得到第一前景图像。

[0058] 本实施例主要是通过对目标图像及其相邻两帧图像进行三帧差分处理获取第一前景图像。

[0059] 可以在对视频图像序列进行低通后,提取目标图像及其相邻两帧图像,将目标图像分别与相邻两帧图像对应像素点的灰度值相减得到两帧差分图像,再根据设定的分割阈值分别对两帧差分图像进行二值化处理得到两帧二值图像,将该两帧二值图像进行乘运算得到第一前景图像。

[0060] 具体来说,假设 $f(x, y, t-1)$, $f(x, y, t)$, $f(x, y, t+1)$ 分别是图像中某像素点坐标 (x, y) 在 $t-1$ 、 t 和 $t+1$ 时刻的灰度值, $f(x, y, t-1)$ 可以对应于目标图像的前一帧图像、 $f(x, y, t)$ 可以对应于目标图像以及 $f(x, y, t+1)$ 可以对应于目标图像的后一帧图像,两帧差分图像可以表示为:

$$[0061] \quad \text{diff}(x, y, t) = |f(x, y, t) - f(x, y, t-1)|$$

$$[0062] \quad \text{diff}(x, y, t+1) = |f(x, y, t+1) - f(x, y, t)|$$

[0063] $\text{diff}(x, y, t)$ 为 t 时刻的差分图像, $\text{diff}(x, y, t+1)$ 为 $t+1$ 时刻的差分图像,由 t 时刻和 $t+1$ 时刻的差分图像通过选取一个合适分割的阈值将目标图像的前景图像和背景图像分开得到二值图像,设 TH 为设定的分割阈值,用来确定图像中每一个像素点应该属于前景图像还是属于背景区域,从而得到相应的二值图像:

$$[0064] \quad R(x, y, t) = \begin{cases} 1, & \text{diff}(x, y, t) > TH \\ 0 & \end{cases}$$

$$[0065] \quad R(x, y, t+1) = \begin{cases} 1, & \text{diff}(x, y, t+1) > TH \\ 0 & \end{cases}$$

[0066] 目标图像的前景图像为: $H_{\text{temporal foreground}}(x, y, t) = R(x, y, t) * R(x, y, t+1)$ 。

[0067] 上述实施例的方案能够有效获取目标图像的第一前景图像,而且通过三帧差分算法获取该第一前景图像能够较为全面地获取目标图像如轮廓、角点、纹理等有用的信息,有利于保证对运动目标的前景图像提取的准确度。

[0068] 在一个实施例中,步骤S102中的获取目标图像进行背景差分得到的第二前景图像的步骤可以包括:

[0069] 根据初始背景图像和背景更新因子计算目标图像的背景图像,将背景图像和目标图像进行差分运算获取第二前景图像。

[0070] 本实施例主要是基于预存的初始背景图像和背景更新因子对目标图像进行背景差分处理获取第二前景图像。其中,初始背景图像是指用于获取目标图像的当前背景图像的图像,背景更新因子的大小反映了背景更新的速度,是背景更新的权重因子,根据预存的初始背景图像和背景更新因子可以计算目标图像当前的背景图像,再将背景图像和目标图像对应像素点的像素值进行差分运算可以获取第二前景图像。

[0071] 一般而言,算法复杂度越高的背景模型对前景图像的提取准确度越高,用于运动

目标的检测的效果也越好,而本实施例是考虑到算法的实时性需要,提出的一种高效的背景模型算法,用于对目标图像进行背景差分运算,从而快速获取该目标图像的第二前景图像,提高提取效率。

[0072] 在一个实施例中,进一步的,上述实施例中的根据初始背景图像和背景更新因子计算目标图像的背景图像的步骤可以包括:

[0073] 步骤S201,将图像序列中的第一帧图像设为初始背景图像。

[0074] 其中,图像序列为携带了目标图像的图像序列,例如视频图像序列,本步骤可以从预存的图像序列中提取第一帧图像,并将该第一帧图像设为初始背景图像,进一步提高背景图像的提取效率。

[0075] 步骤S202,获取背景更新因子;确定初始背景图像和目标图像的各像素点的灰度值;

[0076] 本步骤主要是获取预存的背景更新因子,并获取初始背景图像和目标图像的各像素点的灰度值。

[0077] 步骤S203,根据初始背景图像和目标图像的各像素点的灰度值,采用如下公式计算背景图像的各像素点的灰度值:

$$[0078] \quad H_{background}(x,y) = (1-\alpha) * H_{background}^0(x,y) + \alpha * f(x,y)$$

[0079] 其中, $H_{background}(x,y)$ 表示背景图像的各像素点的灰度值, α 表示背景更新因子,一般取 $\alpha=0.005$, $H_{background}^0(x,y)$ 表示初始背景图像的各像素点的灰度值, $f(x,y)$ 表示目标图像的各像素点的灰度值, x 表示像素点的横坐标, y 表示像素点的纵坐标;

[0080] 步骤S204,根据背景图像的各像素点的灰度值获取背景图像。

[0081] 本步骤根据步骤S203得到的背景图像的各像素点的灰度值获取目标图像的所述背景图像。

[0082] 以图像序列为例,可以假设 $H_{background}(x,y,t)$ 为背景图像中像素点 (x,y) 在 t 时刻更新后的灰度值,将当前输入的第一帧图像作为初始背景图像,相对的时间 $t=1$,此时 $H_{background}(x,y,t_0) = f(x,y,t)$,所以对应的 $t \neq 1$ 时刻得到的就是更新后的背景图像表示为:

$$[0083] \quad H_{background}(x,y,t) = (1-\alpha) * H_{background}(x,y,t_0) + \alpha * f(x,y,t)$$

[0084] α 的大小反映了背景更新的速度,为背景更新的权重因子,该参数的值可以取 $\alpha=0.005$ 。

[0085] 本实施例的技术方案实现了对目标图像的背景图像进行提取,而且将该第一帧图像设为初始背景图像,利用背景更新因子快速获取目标图像的当前背景图像,进一步提高背景图像的提取效率。

[0086] 在一个实施例中,进一步的,上述实施例中的将背景图像和目标图像进行差分运算获取第二前景图像的步骤可以包括:

[0087] 将目标图像和背景图像相减得到背景差分图像;根据设定的分割阈值对所述背景差分图像进行二值化处理,获取第二前景图像。

[0088] 本实施例主要是将目标图像和背景图像对应像素点的像素值进行差分运算获取背景差分图像,并通过分割阈值对该背景差分图像进行二值化处理得到第二前景图像。

[0089] 具体来说,背景差分图像由t时刻当前实时图像与t时刻当前实时背景图像相减得到,t时刻当前实时图像对应于目标图像,背景差分图像可以通过如下公式计算:

$$[0090] \quad F(x,y,t) = |f(x,y,t) - H_{\text{background}}(x,y,t)|$$

[0091] 其中, $F(x,y,t)$ 为背景差分图像各像素点的灰度值, $H_{\text{background}}(x,y,t)$ 为背景图像的各像素点的灰度值, $f(x,y,t)$ 表示目标图像的各像素点的灰度值。

[0092] 将背景差分图像 $F(x,y,t)$ 进行二值化处理,可以得到目标图像的第二前景前景图像:

$$[0093] \quad H_{\text{spatial_foreground}}(x,y,t) = \begin{cases} 1, & F(x,y,t) > TH \\ 0 \end{cases}$$

[0094] 其中,TH表示设定的分割阈值, $H_{\text{spatial_foreground}}(x,y,t)$ 表示第二前景图像各像素点的灰度值。

[0095] 本实施例的技术方案基于目标图像及其背景图像进行背景差分运算和二值化处理,实现了对目标图像的第二前景图像的提取。

[0096] 在一个实施例中,还可以包括如下步骤:

[0097] 步骤S301,获取待二值化图像中的各个像素点的坐标和灰度值;

[0098] 本步骤中,待二值化图像可以包括将目标图像分别与相邻两帧图像相减得到的两帧差分图像,以及将目标图像和背景图像相减得到背景差分图像;

[0099] 本步骤主要是获取将要进行二值化处理的图像的各像素点的坐标以及灰度值。

[0100] 步骤S302,根据各个像素点的坐标和灰度值计算各个像素点的灰度值均值和方差;

[0101] 步骤S303,根据均值和方差设置分割阈值。

[0102] 以两帧差分图像和背景差分图像为例进行说明,假设待二值化的两帧差分图像和背景差分图像的大小均为 $m \times n$,可以将两帧差分图像 $\text{diff}(x,y,t)$ 和背景差分图像 $F(x,y,t)$ 统一表示为差分图像 $D(x,y,t)$,并采用如下公式对该差分图像对应的像素点求均值 μ_t 和方差 σ_t^2 :

$$[0103] \quad \mu_t = \frac{\sum_{y=1}^m \sum_{x=1}^m D(x,y,t)}{m \times n}$$

$$[0104] \quad \sigma_t^2 = \frac{\sum_{y=1}^m \sum_{x=1}^m (D(x,y,t) - \mu_t)^2}{m \times n}$$

[0105] 然后,采用如下公式将差分图像 $D(x,y,t)$ 分割为前景图像和相对静态的背景图像:

$$[0106] \quad H_{\text{foreground}}(x,y,t) = \begin{cases} 1, & |D(x,y,t) - \mu_t| > K\sigma_t \\ 0 \end{cases}$$

[0107] 其中,K为权重因子,取值范围一般在1.0~2.0,在本方案进行验证时可以取 $K=1.5$,取值过大会将运动目标的大部分前景图像像素点视为背景图像像素点,过小则情况相反。

[0108] 本实施例的技术方案能够结合待二值化图像各像素点的像素特征对分割阈值进

行设定,通过待二值化图像各像素点的像素均值、方差等统计特征,能够结合待二值化图像的像素特点对二值化的分割阈值进行动态地设定,提高分割阈值的准确性,从而有利于对前景图像进行准确提取。

[0109] 在一个实施例中,步骤S103中的根据轮廓确定运动目标的运动区域的步骤可以包括:

[0110] 根据轮廓确定运动目标的各个像素点的坐标;根据运动目标的各个像素点的坐标获取运动目标的外接矩形区域;根据外接矩形区域确定运动区域。

[0111] 本实施例主要是基于运动目标的各个像素点的坐标获取该运动目标的外接矩形,从而根据该外接矩形确定该运动目标的运动区域。

[0112] 其中,运动目标的轮廓标示了该运动目标在目标图像中的位置等轮廓信息,所以根据运动目标的轮廓可以确定运动目标的各点在图像中的位置,从而在目标图像中提取出各像素点的位置坐标,根据各像素点的位置坐标可以计算该轮廓的外接矩形并确定该外接矩形在目标图像中所框定的区域,可以将该外接矩形所框定的区域设为运动目标的运动区域。

[0113] 以图像序列为例,假设图像序列中的每一帧图像的前景图像中有多个运动目标的轮廓, (X_i, Y_i) 为第*i*个运动目标的轮廓的坐标向量,其中,该坐标向量用于反映该运动目标的轮廓在平面视野上的位置信息,因为运动目标的运动区域随时间变化,所以对于图像序列来说,每一时刻的图像中得到的轮廓坐标不同,所以可以用坐标向量表示,区别不同时刻前景底片运动目标的轮廓,则在*t*时刻的目标图像中,运动目标的运动区域可以表示为:

$$[0114] \quad H_{temporal_foreground_mask}(x, y, t) = \begin{cases} 1, & \min(X_i) \leq x \leq \max(X_i) \min(Y_i) \leq y \leq \max(Y_i) \\ 0 & \end{cases}$$

[0115] 其中, $H_{temporal_foreground_mask}(x, y, t)$ 为运动目标的运动区域各像素点的灰度值,可知运动目标的运动区域中的每一个白色矩形区域均恰好完全覆盖前景图像中相应位置的运动目标的轮廓。

[0116] 本实施例的技术方案通过轮廓的外接矩形确定运动目标的运动区域,一方面能够有效屏蔽目标图像中其他像素点对运动目标的干扰,降低错误提取前景图像的概率,有利于提高对前景图像提取的准确性,另一方面由于该运动区域的确定方式简便快捷,还可以提高计算效率,有利于提高对前景图像提取的效率。

[0117] 在一个实施例中,步骤S104中的根据运动目标的运动区域从初始前景图像中提取运动目标的前景图像的步骤可以包括:

[0118] 根据运动目标的运动区域生成第一前景图像的前景底片;将前景底片与初始前景图像进行乘运算得到运动目标的前景图像。

[0119] 本实施例中,前景底片为用于记录运动区域的图像,能够实时反映当前帧图像中运动目标的运动区域。本实施例可以在获取第一前景图像的运动区域后,根据该运动区域将第一前景图像中对应像素点的像素值设为1,从而得到第一前景图像的前景底片,再采用如下公式获取运动目标的前景图像:

$$[0120] \quad H_{final\ foreground} = H_{temporal\ foreground\ mask} * H_{initial\ motion\ foreground}$$

[0121] 其中, $H_{temporal\ foreground\ mask}$ 表示前景底片, $H_{initial\ motion\ foreground}$ 表示初始前景图像, $H_{final\ foreground}$ 表示运动目标的前景图像。

[0122] 本实施例的方案通过生成第一前景图像的前景底片并与初始前景图像进行乘运算得到运动目标的前景图像,能够对初始前景图像进行修正,降低对前景图像进行提取时产生错误提取结果的概率,提高了对前景图像进行提取的准确性和鲁棒性,而且该算法设计较简单,易于实现。

[0123] 在一个实施例中,提供了一种前景图像提取装置,参考图2,图2为一个实施例中前景图像提取装置的结构示意图,该前景图像提取装置可以包括:

[0124] 第一前景获取模块101,用于获取目标图像进行帧间差分得到的第一前景图像;其中,所述目标图像为携带运动目标的图像;

[0125] 第二前景获取模块102,用于获取所述目标图像进行背景差分得到的第二前景图像;

[0126] 运动区域确定模块103,用于从所述第一前景图像中提取所述运动目标的轮廓,根据所述轮廓确定所述运动目标的运动区域;

[0127] 运动前景提取模块104,用于将所述第一前景图像和第二前景图像进行加运算得到初始前景图像,根据所述运动目标的运动区域从初始前景图像中提取所述运动目标的前景图像。

[0128] 上述前景图像提取装置,根据第一前景图像和第二前景图像进行加运算得到初始前景图像使得两种前景图像的共有像素特征进行结合,能够避免噪声、阴影等干扰因素对前景图像提取的影响,而且利用第一前景图像可以准确得到运动目标的轮廓,并准确反映出该运动目标在各帧图像中的运动区域,结合该运动区域从初始前景图像中提取运动目标的前景图像,能够提高对前景图像进行提取的准确性,还有利于提高对运动目标进行检测和识别的准确性。

[0129] 本发明的前景图像提取装置与本发明的前景图像提取方法一一对应,关于前景图像提取装置的具体限定可以参见上文中对于前景图像提取方法的限定,在上述前景图像提取方法的实施例阐述的技术特征及其有益效果均适用于前景图像提取装置的实施例中,特此声明。上述前景图像提取装置中的各个模块可全部或部分通过软件、硬件及其组合来实现。上述各模块可以硬件形式内嵌于或独立于计算机设备中的处理器中,也可以以软件形式存储于计算机设备中的存储器中,以便于处理器调用执行以上各个模块对应的操作。

[0130] 在一个实施例中,提供了一种运动车辆识别方法,参考图3,图3为一个实施例中运动车辆识别方法的流程示意图,该运动车辆识别方法可以包括如下步骤:

[0131] 步骤S401,从车流视频图像序列中提取携带运动目标的目标图像;其中,所述运动目标包括运动车辆。

[0132] 本步骤可以先车流视频图像进行低通滤波处理,获取车流视频图像的特征如轮廓、角点、纹理等有用的信息,同时通过调节滤波器的频带宽,获得平滑度较好的车流视频图像,通过设定滤波器分布标准差参数 σ 能平衡对车流视频图像的噪声的抑制和模糊处理,从处理后的车流视频图像序列中提取携带运动目标的目标图像。

[0133] 步骤S402,获取目标图像进行帧间差分得到的第一前景图像;获取目标图像进行背景差分得到的第二前景图像。

[0134] 其中,目标图像是指车流视频图像序列中携带运动目标如运动车辆的图像,第一前景图像是指在该目标图像中携带运动目标的前景图像,该第一前景图像可以通过对目标

图像进行帧间差分法处理后得到,帧间差分法是指将目标图像与邻帧图像做差分运算从而提取运动前景图像的方法。

[0135] 第二前景图像是指在车流视频图像序列中携带运动目标的前景图像,该第二前景图像可以通过对目标图像进行背景差分法处理后得到,背景差分法是指将当前帧图像与背景图像做差运算从而提取运动图像的方法。

[0136] 其中,对于背景图像,可以将目标图像所在车流视频图像序列中的第一帧图像设为背景图像或对当前帧图像的像素点进行背景像素点统计,根据统计结果设置背景图像,例如,如果当前帧图像的实时前景图像的某个像素点在当前时刻以前被多次检测为前景则将该像素点设为背景像素点,根据多个所述背景像素点生成背景图像。

[0137] 本步骤可以获取该目标图像及其邻帧图像,并对目标图像及其邻帧图像进行帧间差分法处理得到第一前景图像,以及获取目标图像的背景图像,并对目标图像及其背景图像进行背景差分法处理得到第二前景图像。

[0138] 步骤S403,从所述第一前景图像中提取所述运动目标的轮廓,根据所述轮廓确定所述运动目标的运动区域。

[0139] 其中,运动目标的轮廓是指运动目标如运动车辆在目标图像中的轮廓线,可以通过统一像素值的像素点在目标图像中进行标示,可以用于标示该运动目标在目标图像占据的像素点范围等轮廓信息。

[0140] 本步骤主要是从第一前景图像中提取出运动目标的轮廓,并根据该轮廓确定运动目标在目标图像中的运动区域,可以是该运动目标的轮廓的外接矩形像素框;该运动区域可以用于确定运动目标的主要运动范围,能够有效屏蔽目标图像中其他像素点对运动目标的干扰,降低错误提取前景图像的概率,有利于提高对运动目标前景图像提取的准确性。

[0141] 步骤S404,将所述第一前景图像和第二前景图像进行加运算得到初始前景图像,根据所述运动目标的运动区域从初始前景图像中提取所述运动目标的前景图像。

[0142] 本步骤中,初始前景图像可以通过对第一前景图像和第二前景图像中对应像素点的像素值进行加运算得到,使得第一前景图像和第二前景图像的共有像素特征得到结合,能够有效避免噪声、阴影等干扰因素对前景图像提取的影响,具体来说,该初始前景图像能够弥补传统的帧间差分法对目标图像中突然出现的运动目标如运动车辆时出现运动目标误判而降低前景图像准确度的影响,还弥补了传统的背景差分法在场景动态变化的情况下无法有效获得运动目标特征数据造成目标图像产生中空现象导致前景图像准确度低的缺陷;然后,利用运动目标的运动区域从该初始前景图像中提取出运动目标的前景图像,避免初始前景图像的其他像素点对运动目标的前景图像的提取造成的干扰,进一步降低了前景图像提取时发生错误的概率,提高了对运动目标的前景图像进行提取的准确性。

[0143] 步骤S405,根据前景图像识别车流视频图像序列中的运动车辆。

[0144] 本步骤主要是在从车流视频图像序列中提取出携带运动目标的前景图像后,从前景图像的各运动目标中识别出运动车辆。

[0145] 上述运动车辆识别方法,根据车流视频图像序列中目标图像的第一前景图像和第二前景图像进行加运算得到初始前景图像使得两种前景图像的共有像素特征进行结合,能够有效避免噪声、阴影等干扰因素对前景图像提取的影响,而且利用第一前景图像可以准确得到运动目标的轮廓,并准确反映出该运动目标在各帧图像中的运动区域,结合该运动区域

从初始前景图像中提取运动目标的前景图像,能够提高对前景图像进行提取的准确性,还将该前景图像用于对车流视频图像序列中的运动车辆进行识别和检测,还提高了对运动车辆进行检测和识别的准确性。

[0146] 在一个实施例中,步骤S402中的获取目标图像进行帧间差分得到的第一前景图像的步骤可以包括:

[0147] 将目标图像分别与相邻两帧图像相减得到两帧差分图像;根据设定的分割阈值对差分图像进行二值化得到二值图像;将差分图像的二值图像进行乘运算得到第一前景图像。

[0148] 在一个实施例中,步骤S402中的获取目标图像进行背景差分得到的第二前景图像的步骤可以包括:

[0149] 根据初始背景图像和背景更新因子计算目标图像的背景图像,将背景图像和目标图像进行差分运算获取第二前景图像。

[0150] 在一个实施例中,进一步的,上述实施例中的根据初始背景图像和背景更新因子计算目标图像的背景图像的步骤可以包括:

[0151] 步骤S501,将车流视频图像序列中的第一帧图像设为初始背景图像。

[0152] 本步骤可以从预存的车流视频图像序列中提取第一帧图像,并将该第一帧图像设为初始背景图像,进一步提高背景图像的提取效率。

[0153] 步骤S502,获取背景更新因子;确定初始背景图像和目标图像的各像素点的灰度值。

[0154] 本步骤主要是获取预存的背景更新因子,并获取初始背景图像和目标图像的各像素点的灰度值。

[0155] 步骤S503,根据初始背景图像和目标图像的各像素点的灰度值,采用如下公式计算背景图像的各像素点的灰度值:

$$[0156] \quad H_{background}(x,y) = (1-\alpha) * H_{background}^0(x,y) + \alpha * f(x,y)$$

[0157] 其中, $H_{background}(x,y)$ 表示背景图像的各像素点的灰度值, α 表示背景更新因子,一般取 $\alpha=0.005$, $H_{background}^0(x,y)$ 表示初始背景图像的各像素点的灰度值, $f(x,y)$ 表示目标图像的各像素点的灰度值, x 表示像素点的横坐标, y 表示像素点的纵坐标。

[0158] 步骤S504,根据背景图像的各像素点的灰度值获取背景图像。

[0159] 本步骤主要是根据步骤S203得到的背景图像的各像素点的灰度值获取目标图像的所述背景图像。

[0160] 在一个实施例中,进一步的,上述实施例中的将背景图像和目标图像进行差分运算获取第二前景图像的步骤可以包括:

[0161] 将目标图像和背景图像相减得到背景差分图像;根据设定的分割阈值对所述背景差分图像进行二值化处理,获取第二前景图像。

[0162] 在一个实施例中,还包括可以如下步骤:

[0163] 步骤S601,获取待二值化图像中的各个像素点的坐标和灰度值;

[0164] 本步骤中,待二值化图像可以包括将车流视频图像中的目标图像分别与相邻两帧图像相减得到的两帧差分图像,以及将车流视频图像中的目标图像和背景图像相减得到背

景差分图像；

[0165] 本步骤主要是获取将要进行二值化处理的图像的各像素点的坐标以及灰度值。

[0166] 步骤S602,根据各个像素点的坐标和灰度值计算各个像素点的灰度值均值和方差；

[0167] 步骤S603,根据均值和方差设置分割阈值。

[0168] 在一个实施例中,步骤S403中的根据轮廓确定运动目标的运动区域的步骤可以包括：

[0169] 根据轮廓确定运动目标的各个像素点的坐标；根据运动目标的各个像素点的坐标获取运动目标的外接矩形区域；根据外接矩形区域确定运动区域。

[0170] 在一个实施例中,步骤S404中的根据运动目标的运动区域从初始前景图像中提取运动目标的前景图像的步骤可以包括：

[0171] 根据运动目标的运动区域生成第一前景图像的前景底片；将前景底片与初始前景图像进行乘运算得到运动目标的前景图像。

[0172] 在一个实施例中,提供了一种运动车辆识别装置,参考图4,图4为一个实施例中运动车辆识别装置的结构示意图,该运动车辆识别装置可以包括：

[0173] 目标图像提取模块401,用于从车流视频图像序列中提取携带运动目标的目标图像；其中,所述运动目标包括运动车辆；

[0174] 前景图像获取模块402,获取所述目标图像进行帧间差分得到的第一前景图像；获取所述目标图像进行背景差分得到的第二前景图像；

[0175] 运动区域获取模块403,用于从所述第一前景图像中提取所述运动目标的轮廓,根据所述轮廓确定所述运动目标的运动区域；

[0176] 前景图像提取模块404,用于将所述第一前景图像和第二前景图像进行加运算得到初始前景图像,根据所述运动目标的运动区域从初始前景图像中提取所述运动目标的前景图像；

[0177] 运动车辆识别模块405,用于根据所述前景图像识别所述车流视频图像序列中的运动车辆。

[0178] 上述运动车辆识别装置,根据车流视频图像序列中目标图像的第一前景图像和第二前景图像进行加运算得到初始前景图像使得两种前景图像的共有像素特征进行结合,能够避免噪声、阴影等干扰因素对前景图像提取的影响,而且利用第一前景图像可以准确得到运动目标的轮廓,并准确反映出该运动目标在各帧图像中的运动区域,结合该运动区域从初始前景图像中提取运动目标的前景图像,能够提高对前景图像进行提取的准确性,还将该前景图像用于对车流视频图像序列中的运动车辆进行识别和检测,还提高了对运动车辆进行检测和识别的准确性。

[0179] 本发明的运动车辆识别装置与本发明的运动车辆识别方法一一对应,关于运动车辆识别装置的具体限定可以参见上文中对于运动车辆识别方法的限定,在上述运动车辆识别方法的实施例阐述的技术特征及其有益效果均适用于运动车辆识别装置的实施例中,特此声明。上述运动车辆识别装置中的各个模块可全部或部分通过软件、硬件及其组合来实现。上述各模块可以硬件形式内嵌于或独立于计算机设备中的处理器中,也可以以软件形式存储于计算机设备中的存储器中,以便于处理器调用执行以上各个模块对应的操作。

[0180] 在一个实施例中,提供了一种计算机设备,该计算机设备可以是终端,其内部结构图可以如图5所示,图5为一个实施例中计算机设备的内部结构图。该计算机设备包括通过系统总线连接的处理器、存储器、网络接口、显示屏和输入装置。其中,该计算机设备的处理器用于提供计算和控制能力。该计算机设备的存储器包括非易失性存储介质、内存储器。该非易失性存储介质存储有操作系统和计算机程序。该内存储器为非易失性存储介质中的操作系统和计算机程序的运行提供环境。该计算机设备的网络接口用于与外部的终端通过网络连接通信。该计算机程序被处理器执行时以实现一种前景图像提取方法或运动车辆识别方法。该计算机设备的显示屏可以是液晶显示屏或者电子墨水显示屏,该计算机设备的输入装置可以是显示屏上覆盖的触摸层,也可以是计算机设备外壳上设置的按键、轨迹球或触控板,还可以是外接的键盘、触控板或鼠标等。

[0181] 本领域技术人员可以理解,图5中示出的结构,仅仅是与本发明方案相关的部分结构的框图,并不构成对本发明方案所应用于其上的计算机设备的限定,具体的计算机设备可以包括比图中所示更多或更少的部件,或者组合某些部件,或者具有不同的部件布置。

[0182] 在一个实施例中,提供了一种计算机设备,包括存储器、处理器及存储在存储器上并可在处理器上运行的计算机程序,处理器执行计算机程序时实现以下步骤:

[0183] 获取目标图像进行帧间差分得到的第一前景图像;获取目标图像进行背景差分得到的第二前景图像;从第一前景图像中提取运动目标的轮廓,根据轮廓确定运动目标的运动区域;将第一前景图像和第二前景图像进行加运算得到初始前景图像,根据运动目标的运动区域从初始前景图像中提取运动目标的前景图像。

[0184] 在一个实施例中,处理器执行计算机程序时还实现以下步骤:

[0185] 将目标图像分别与相邻两帧图像相减得到两帧差分图像;根据设定的分割阈值对差分图像进行二值化得到二值图像;将差分图像的二值图像进行乘运算得到第一前景图像。

[0186] 在一个实施例中,处理器执行计算机程序时还实现以下步骤:

[0187] 根据初始背景图像和背景更新因子计算目标图像的背景图像,将背景图像和目标图像进行差分运算获取第二前景图像。

[0188] 在一个实施例中,处理器执行计算机程序时还实现以下步骤:

[0189] 将图像序列中的第一帧图像设为初始背景图像;获取背景更新因子;确定初始背景图像和目标图像的各像素点的灰度值;根据初始背景图像和目标图像的各像素点的灰度值,采用如下公式计算背景图像的各像素点的灰度值:

$$H_{background}(x,y) = (1-\alpha) * H_{background}^0(x,y) + \alpha * f(x,y);$$
根据背景图像的各像素点的灰度值获取背景图像。

[0190] 在一个实施例中,处理器执行计算机程序时还实现以下步骤:

[0191] 将目标图像和背景图像相减得到背景差分图像;根据设定的分割阈值对所述背景差分图像进行二值化处理,获取第二前景图像。

[0192] 在一个实施例中,处理器执行计算机程序时还实现以下步骤:

[0193] 获取待二值化图像中的各个像素点的坐标和灰度值;根据各个像素点的坐标和灰度值计算各个像素点的灰度值均值和方差;根据均值和方差设置分割阈值。

[0194] 在一个实施例中,处理器执行计算机程序时还实现以下步骤:

[0195] 根据轮廓确定运动目标的各个像素点的坐标;根据运动目标的各个像素点的坐标获取运动目标的外接矩形区域;根据外接矩形区域确定运动区域。

[0196] 在一个实施例中,处理器执行计算机程序时还实现以下步骤:

[0197] 根据运动目标的运动区域生成第一前景图像的前景底片;将前景底片与初始前景图像进行乘运算得到运动目标的前景图像。

[0198] 在一个实施例中,提供了一种计算机设备,包括存储器、处理器及存储在存储器上并可在处理器上运行的计算机程序,处理器执行计算机程序时实现以下步骤:

[0199] 从车流视频图像序列中提取携带运动目标的目标图像;获取目标图像进行帧间差分得到的第一前景图像;获取目标图像进行背景差分得到的第二前景图像;从所述第一前景图像中提取所述运动目标的轮廓,根据所述轮廓确定所述运动目标的运动区域;将所述第一前景图像和第二前景图像进行加运算得到初始前景图像,根据所述运动目标的运动区域从初始前景图像中提取所述运动目标的前景图像;根据前景图像识别车流视频图像序列中的运动车辆。

[0200] 上述任一项实施例所述的计算机设备,通过所述处理器上运行的计算机程序,能够提高对前景图像进行提取的准确性,还可以提高对运动目标进行检测和识别的准确性。

[0201] 本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例的前景图像提取方法和运动车辆识别方法中的全部或部分流程,是可以通过计算机程序来指令相关的硬件来完成,所述的计算机程序可存储于一非易失性计算机可读取存储介质中,该计算机程序在执行时,可包括如上述各方法的实施例的流程。其中,本发明所提供的各实施例中所使用的对存储器、存储、数据库或其它介质的任何引用,均可包括非易失性和/或易失性存储器。非易失性存储器可包括只读存储器 (ROM)、可编程ROM (PROM)、电可编程ROM (EPROM)、电可擦除可编程ROM (EEPROM) 或闪存。易失性存储器可包括随机存取存储器 (RAM) 或者外部高速缓冲存储器。作为说明而非局限,RAM以多种形式可得,诸如静态RAM (SRAM)、动态RAM (DRAM)、同步DRAM (SDRAM)、双数据率SDRAM (DDRSDRAM)、增强型SDRAM (ESDRAM)、同步链路 (Synchlink) DRAM (SLDRAM)、存储器总线 (Rambus) 直接RAM (RDRAM)、直接存储器总线动态RAM (DRDRAM)、以及存储器总线动态RAM (RDRAM) 等。

[0202] 据此,在一个实施例中,提供了一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,计算机程序被处理器执行时实现以下步骤:

[0203] 获取目标图像进行帧间差分得到的第一前景图像;获取目标图像进行背景差分得到的第二前景图像;从第一前景图像中提取运动目标的轮廓,根据轮廓确定运动目标的运动区域;将第一前景图像和第二前景图像进行加运算得到初始前景图像,根据运动目标的运动区域从初始前景图像中提取运动目标的前景图像。

[0204] 在一个实施例中,计算机程序被处理器执行时还实现以下步骤:

[0205] 将目标图像分别与相邻两帧图像相减得到两帧差分图像;根据设定的分割阈值对差分图像进行二值化得到二值图像;将差分图像的二值图像进行乘运算得到第一前景图像。

[0206] 在一个实施例中,计算机程序被处理器执行时还实现以下步骤:

[0207] 根据初始背景图像和背景更新因子计算目标图像的背景图像,将背景图像和目标

图像进行差分运算获取第二前景图像。

[0208] 在一个实施例中,计算机程序被处理器执行时还实现以下步骤:

[0209] 将图像序列中的第一帧图像设为初始背景图像;获取背景更新因子;确定初始背景图像和目标图像的各像素点的灰度值;根据初始背景图像和目标图像的各像素点的灰度值,采用如下公式计算背景图像的各像素点的灰度值:

$$H_{background}(x,y) = (1-\alpha) * H_{background}^0(x,y) + \alpha * f(x,y);$$
根据背景图像的各像素点的灰度值获取背景图像。

[0210] 在一个实施例中,计算机程序被处理器执行时还实现以下步骤:

[0211] 将目标图像和背景图像相减得到背景差分图像;根据设定的分割阈值对所述背景差分图像进行二值化处理,获取第二前景图像。

[0212] 在一个实施例中,计算机程序被处理器执行时还实现以下步骤:

[0213] 获取待二值化图像中的各个像素点的坐标和灰度值;根据各个像素点的坐标和灰度值计算各个像素点的灰度值均值和方差;根据均值和方差设置分割阈值。

[0214] 在一个实施例中,计算机程序被处理器执行时还实现以下步骤:

[0215] 根据轮廓确定运动目标的各个像素点的坐标;根据运动目标的各个像素点的坐标获取运动目标的外接矩形区域;根据外接矩形区域确定运动区域。

[0216] 在一个实施例中,计算机程序被处理器执行时还实现以下步骤:

[0217] 根据运动目标的运动区域生成第一前景图像的前景底片;将前景底片与初始前景图像进行乘运算得到运动目标的前景图像。

[0218] 在一个实施例中,提供了一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,计算机程序被处理器执行时实现以下步骤:

[0219] 从车流视频图像序列中提取携带运动目标的目标图像;获取目标图像进行帧间差分得到的第一前景图像;获取目标图像进行背景差分得到的第二前景图像;从所述第一前景图像中提取所述运动目标的轮廓,根据所述轮廓确定所述运动目标的运动区域;将所述第一前景图像和第二前景图像进行加运算得到初始前景图像,根据所述运动目标的运动区域从初始前景图像中提取所述运动目标的前景图像;根据前景图像识别车流视频图像序列中的运动车辆。

[0220] 上述任一项实施例所述的计算机可读存储介质,通过其存储的计算机程序,能够提高对前景图像进行提取的准确性,还可以提高对运动目标进行检测和识别的准确性。

[0221] 以上所述实施例的各技术特征可以进行任意的组合,为使描述简洁,未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述,然而,只要这些技术特征的组合不存在矛盾,都应当认为是本说明书记载的范围。

[0222] 以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但不能因此而理解为对发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本发明的保护范围。因此,本发明专利的保护范围应以所附权利要求为准。

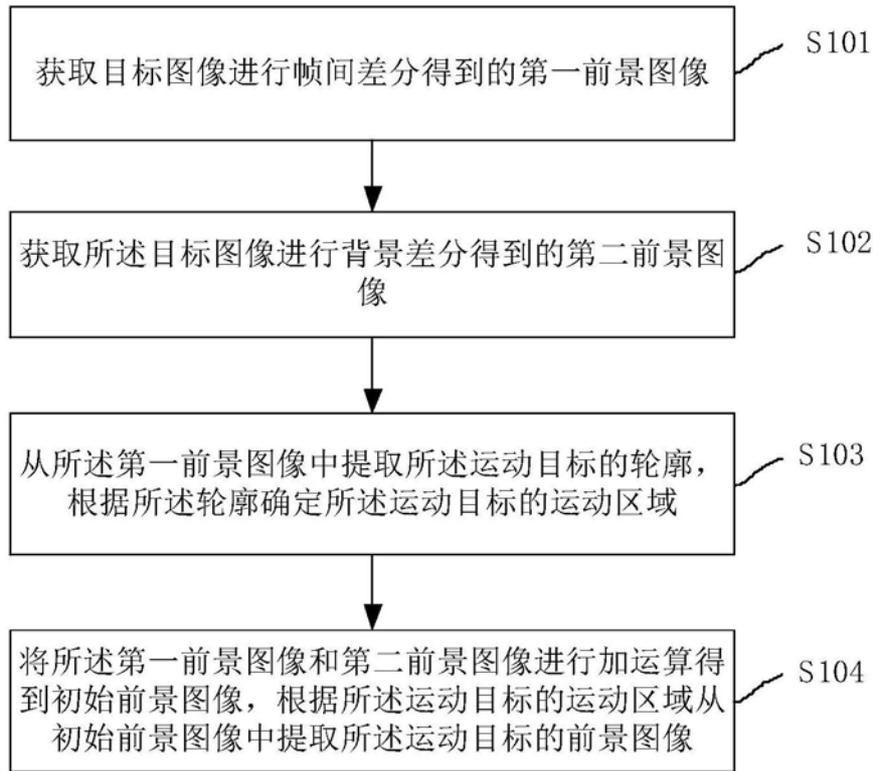


图1

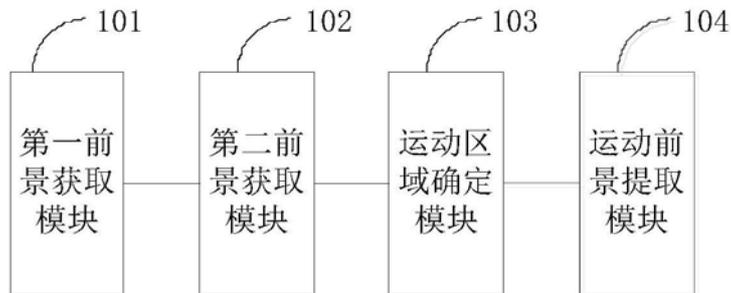


图2

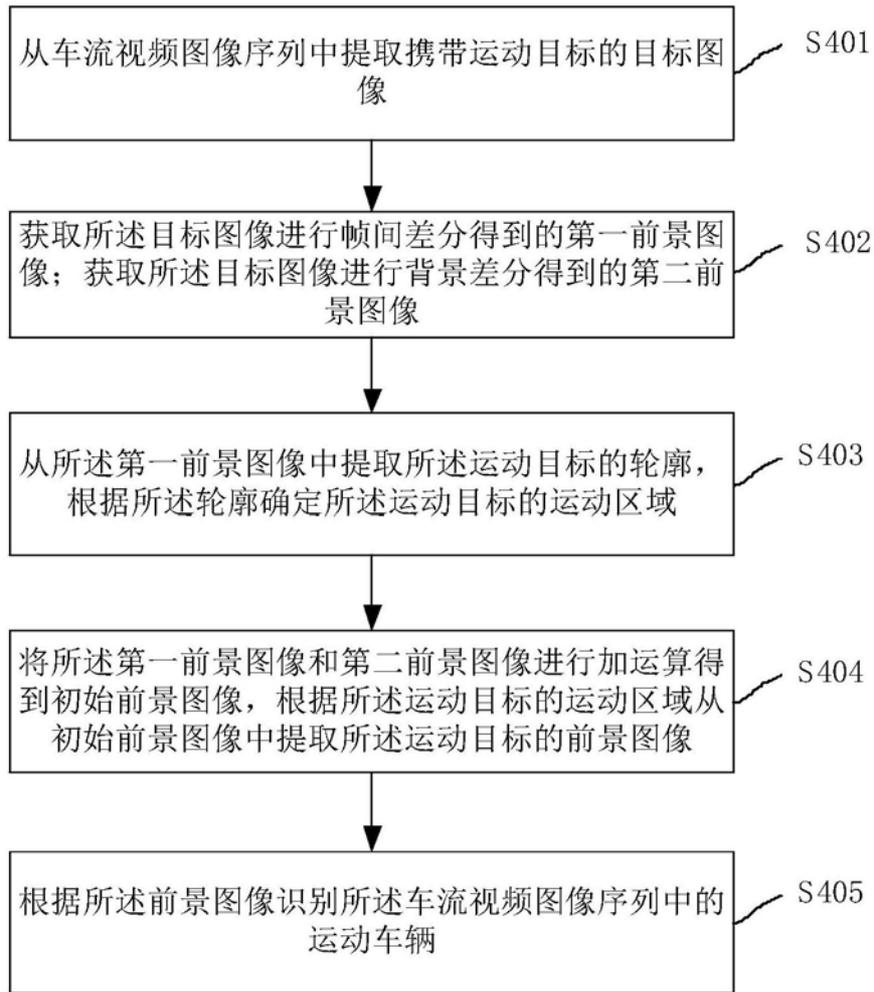


图3

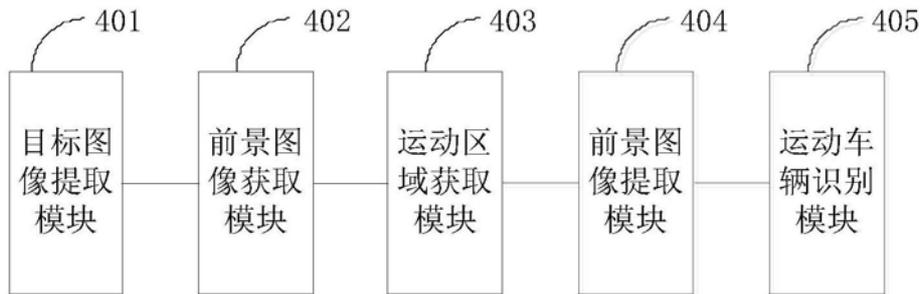


图4

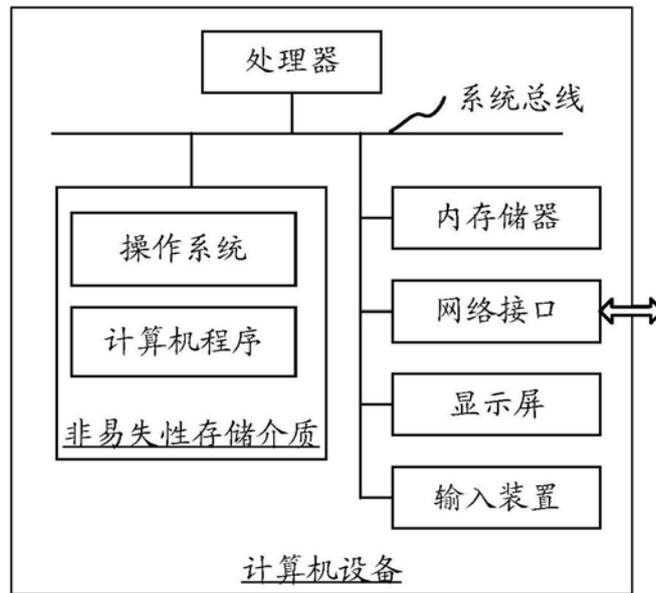


图5