



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104281837 A

(43) 申请公布日 2015. 01. 14

(21) 申请号 201410501116. 3

(22) 申请日 2014. 09. 26

(71) 申请人 哈尔滨工业大学深圳研究生院
地址 518000 广东省深圳市南山区西丽镇深圳大学城哈工大校区

(72) 发明人 王一文 庞达 王明江

(74) 专利代理机构 深圳市科吉华烽知识产权事务所(普通合伙) 44248
代理人 王雨时 熊伟

(51) Int. Cl.
G06K 9/00(2006. 01)

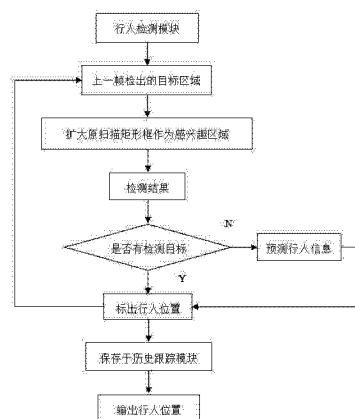
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 发明名称

结合卡尔曼滤波和相邻帧间 ROI 扩大的行人跟踪方法

(57) 摘要

本发明提出了一种将卡尔曼滤波与相邻帧间扩大感兴趣区域方法相结合进行行人跟踪的方法。本发明提供一种结合卡尔曼滤波和相邻帧间 ROI 扩大的行人跟踪方法,该方法克服了在遮挡问题上行人跟踪处理效果不理想的问题,非常适合于对行人的实时跟踪。实验结果表明,该方法可以很好地在行人被遮挡时候,利用之前的跟踪位置信息来预测当前行人的位置,提高行人跟踪的准确率。



1. 一种结合卡尔曼滤波和相邻帧间行人 ROI 扩大的行人跟踪方法,其特征在於,所述方法包括以下步骤:

步骤 A:前一帧图像通过单帧图像方法进行检测,提取检测出的矩形框的坐标并保存,根据前一帧图像检测的结果对当前帧图像的行人进行跟踪和识别,输出检测结果;

步骤 B:根据步骤 A 的检测结果,判断是否存在检测目标,若不存在检测目标,则执行步骤 C,否则,执行步骤 D;

步骤 C:根据历史跟踪模块中前几帧的记录结果,采用卡尔曼滤波对当前帧图像进行预测,获得预测结果,以解决行人被短时间遮挡的跟踪问题,然后执行步骤 D;

步骤 D:标出行人位置,将所述行人位置保存在历史跟踪模块中并输出行人位置。

2. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在於,所述步骤 A:前一帧图像通过单帧图像方法进行检测,提取检测出的矩形框的坐标并保存,根据前一帧图像检测的结果对当前帧图像的行人进行跟踪和识别,包括以下步骤:

步骤 A1:采集车辆前方的图像并对图像进行扫描窗口匹配检测,提取检测结果并保存;

步骤 A2:通过改变矩形框横纵坐标值使其放大一定的比例作为感兴趣区域,作为下一帧的检测区域进行检测并且根据检测区域内扫描窗口的下边界区域可以判断窗口是否会增大。

3. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在於:在所述步骤 A2 之后还包括步骤 A3:进行相邻帧间检测的过程中根据行人更新的频率判断是否需要全扫描图像,如果需要则重新采集车辆前方图像,如果不需要则继续提取步骤 A1 的检测结果作为下一帧的感兴趣区域。

结合卡尔曼滤波和相邻帧间 ROI 扩大的行人跟踪方法

技术领域

[0001] 本发明属于视频图像处理及模式识别技术领域,尤其涉及一种将卡尔曼滤波与相邻帧间行人 ROI 扩大方法结合进行行人跟踪方法。

背景技术

[0002] 行人跟踪是当前机器视觉领域中非刚性运动目标跟踪的热点问题,作为计算机视觉领域的前沿科学,涉及到图像处理、模式识别和人工智能等学科知识,是通过图像序列或者视频监控中的行人目标进行检测、提取、识别和跟踪,获得行人的位置、速度、加速度以及运动轨迹等参数,是实现对行人行为分析及获得更深层次行为理解的重要步骤。

[0003] 这一问题分为行人检测和行人跟踪两大部分,行人检测属于运动目标检测,目的是从序列图像中将变化的区域(行人)从背景图像中提取出来。行人跟踪则根据跟踪方法的不同,将行人跟踪分为四类:基于模型的跟踪、基于区域的跟踪、基于主动轮廓的跟踪和基于特征的跟踪。由于行人的非刚性特征及行人活动的灵活自主性,具体应用中的一个困难是遮挡问题。针对遮挡问题,以上行人跟踪方法处理效果不理想。

[0004] 发明内容

为了解决现有技术中存在的问题,本发明提出了一种将卡尔曼滤波与相邻帧间行人感兴趣区域(ROI)扩大方法相结合进行行人跟踪的方法来提高行人跟踪准确率。

[0005] 为了达到上述目的,本发明采取了以下技术方案:

一种结合卡尔曼滤波和相邻帧间行人 ROI 扩大的行人跟踪方法,其特征在于,所述方法包括以下步骤:

步骤 A:前一帧图像通过单帧图像方法进行检测,提取检测出的矩形框的坐标并保存,根据前一帧图像检测的结果对当前帧图像的行人进行跟踪和识别,输出检测结果;

步骤 B:根据步骤 A 的检测结果,判断是否存在检测目标,若不存在检测目标,则执行步骤 C,否则,执行步骤 D;

步骤 C:根据历史跟踪模块中前几帧的记录结果,采用卡尔曼滤波对当前帧图像进行预测,获得预测结果,以解决行人被短时间遮挡的跟踪问题,然后执行步骤 D;

步骤 D:根据检测结果/预测结果标出行人位置,将所述行人位置保存在历史跟踪模块中并输出行人位置。

[0006] 进一步地,所述步骤 A 包括以下步骤:

步骤 A1:采集车辆前方的图像并对图像进行扫描窗口匹配检测,提取检测结果并保存;

步骤 A2:通过改变矩形框横纵坐标值使其放大一定的比例作为感兴趣区域,作为下一帧的检测区域进行检测并且根据检测区域内扫描窗口的下边界区域可以判断窗口是否会增大。

[0007] 进一步地,在所述步骤 A2 之后还包括步骤 A3:进行相邻帧间检测的过程中根据行人更新的频率判断是否需要全扫描图像,如果需要则重新采集车辆前方图像,如果不需要

则继续提取步骤 A1 的检测结果作为下一帧的感兴趣区域。

[0008] 本发明的有益效果是：本发明克服了现有技术中行人跟踪算法的缺点，非常适合于对行人的实时跟踪，不但利用相邻帧间的图片信息提高计算速度，同时将卡尔曼滤波方法结合进来，弥补帧处理无法跟踪行人被短时间遮挡问题的不足。实验结果表明，本发明的方法可以很好地在行人被遮挡时候，利用之前的跟踪位置信息来预测当前行人的位置，提高行人跟踪的准确率。

[0009]

附图说明

[0010] 图 1 是本发明的方法所采用的相邻帧间 ROI 扩大方法的流程图；

图 2 是本发明的结合卡尔曼滤波和相邻帧间 ROI 扩大的行人跟踪方法的流程图。

[0011]

具体实施方式

[0012] 下面结合附图说明及具体实施方式对本发明进一步说明。

[0013] 单帧图像中的运动区域目标进行检测与识别，根据提取出的特征确认目标是否为行人，以确定图像序列中是否有行人目标，然后根据检测结果获知行人坐标位置。一般情况下，行人目标被确认后，并不会马上消失，其在序列图像中是连续存在的。即行人的位置有一定的连续性，其特征也有很大的相关性。为此，对于多帧图像本发明采用建立感兴趣区域 (ROI) 的方法，在感兴趣区域中利用单帧图像检测方法寻找行人，这样能有效地减少跟踪时间。考虑到行人在行走过程中，高度不会发生很大的变化，但是由于行人行走步态的变化，会使得行人的宽度变化比较明显。这样就可以在前一帧识别的结果中，在获得行人矩形框的高度方向和宽度方向分别扩大一定区域作为感兴趣区域，再在该区域中精确地定位出当前图像中的行人。相邻帧间行人检测过程不但对单帧图像的检测速度进行了大幅度的提高，而且对相邻帧间的图像进行了优化。

[0014] 附图 1 是相邻帧间行人检测过程的流程图。首先，采集车辆前方的图像并对图像进行扫描窗口匹配检测，提取检测结果并保存；然后通过改变矩形框纵横坐标值使其放大一定的比例作为感兴趣区域，把感兴趣区域作为下一帧的检测区域进行检测并且根据检测区域内扫描窗口的下边界区域可以判断窗口是否会增大。在进行相邻帧间检测的过程中可根据行人更新的频率判断是否需要全扫描图像，如果需要则采集车辆前方图像，如果不需要则继续提取检测结果作为下一帧的感兴趣区域。

[0015] 附图 2 是将卡尔曼滤波与相邻帧间行人 ROI 扩大方法相结合进行行人跟踪的流程图。卡尔曼滤波的一个典型实例是从一组有限的，包含噪声的，通过对物体位置的观察序列 (可能有偏差) 预测出物体的位置的坐标及速度。本发明利用卡尔曼滤波处理行人被遮挡时候的跟踪问题，将卡尔曼滤波与扩大扫描窗口作为感兴趣区域的方法相结合，以达到更准确地对行人目标跟踪的目的，并缩短检测时间。本发明的方法将相邻帧间的图片信息紧密地联系起来，并大大地缩短了系统处理的复杂度。

[0016] 首先由行人检测模块给出上一帧图像所检测出的目标位置 R_{n-1} ，将原扫描矩形框扩大一定倍数作为感兴趣区域，并对该区域进行检测，得出检测结果 A_n ，再判断该检测结果

中是否有先前上一帧的检测目标,若存在目标 ($e=1$),则在当前帧图片中标出行人位置并保存于历史跟踪模块以备下一帧的检测,即 $R_n=A_n$;若不存在目标 ($e=0$),本发明提出利用卡尔曼滤波防遮挡预测的方法,根据历史跟踪模块中前几帧的记录结果,采用卡尔曼滤波对当前帧图像进行预测,并保存于历史跟踪模块,即 $R_n=K_n$ 。其中, R_n 为历史跟踪模块中的记录, A_n 为相邻帧间 ROI 的检测结果, K_n 为卡尔曼滤波防遮挡的预测结果。

[0017] 以上内容是结合具体的优选实施方式对本发明所作的进一步详细说明,不能认定本发明的具体实施只局限于这些说明。对于本发明所属技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干简单推演或替换,都应当视为属于本发明的保护范围。

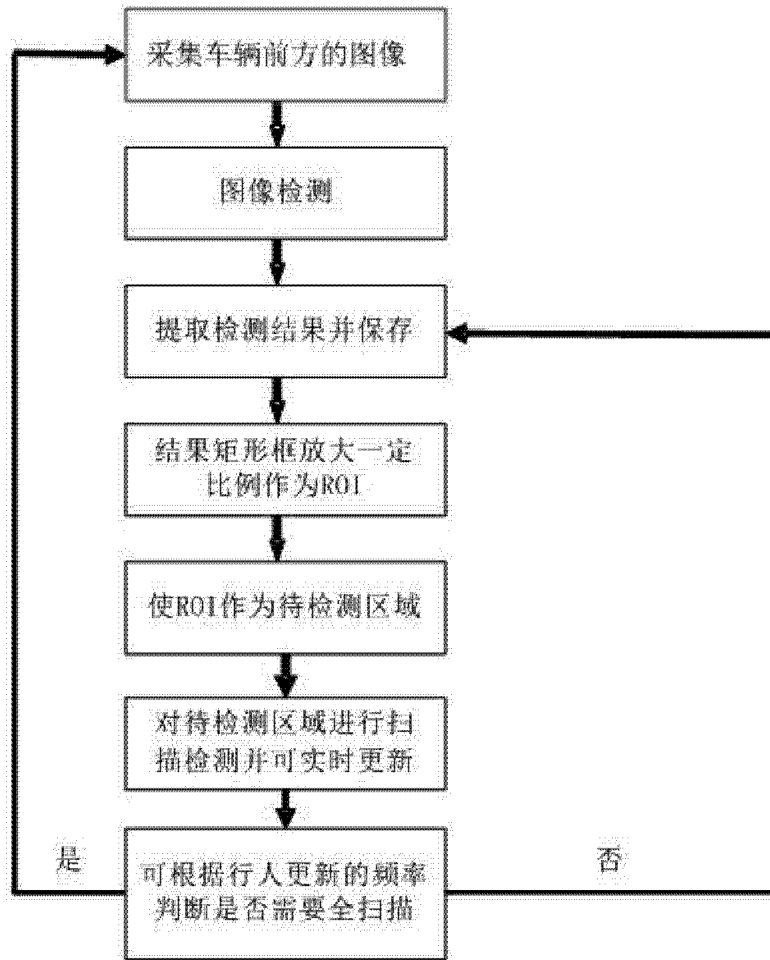


图 1

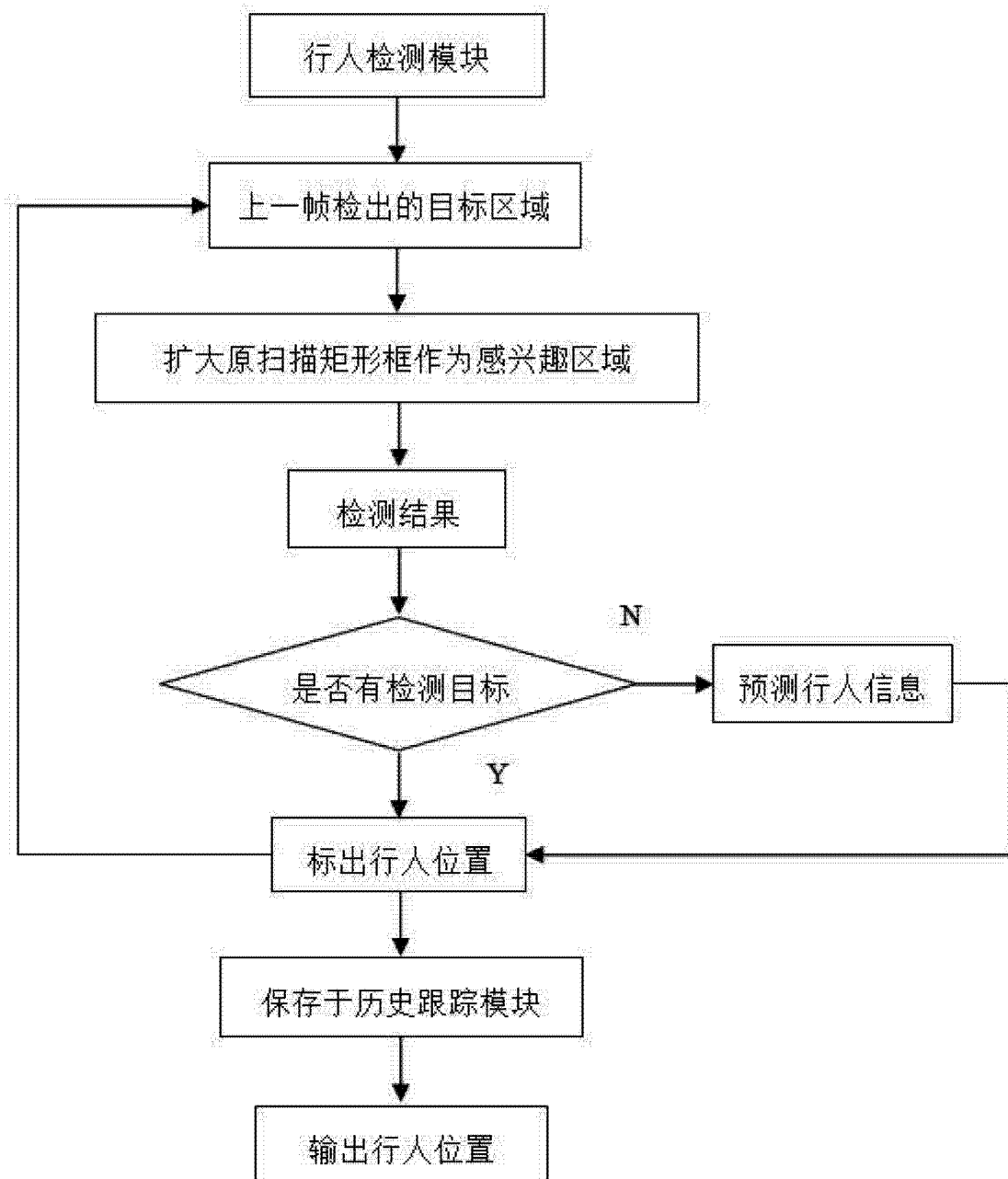


图 2