



# (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104123732 B

(45)授权公告日 2017.06.16

(21)申请号 201410332199.8

H04N 5/232(2006.01)

(22)申请日 2014.07.14

审查员 孙巍巍

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104123732 A

(43)申请公布日 2014.10.29

(73)专利权人 中国科学院信息工程研究所

地址 100093 北京市海淀区闵庄路甲89号

(72)发明人 葛仕明 文辉 杨睿 陈水仙

孙利民

(74)专利代理机构 北京轻创知识产权代理有限公司

公司 11212

代理人 杨立

(51)Int.Cl.

G06T 7/292(2017.01)

H04N 7/18(2006.01)

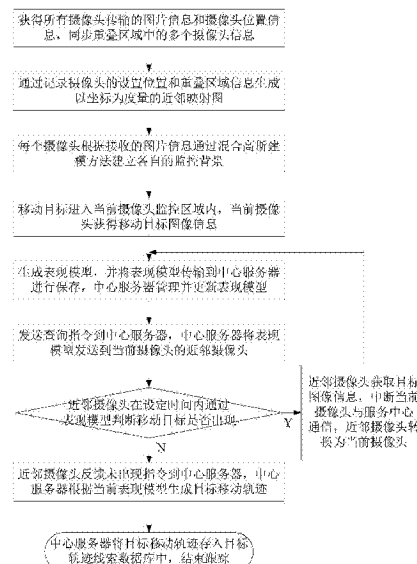
权利要求书2页 说明书7页 附图2页

## (54)发明名称

一种基于多摄像头的在线目标跟踪方法及系统

## (57)摘要

本发明涉及一种基于多摄像头的在线目标跟踪方法及系统,本发明结合预设定的校准同步方案与自学习的跟踪方法来解决多摄像头之间的协同性问题和实时性问题,提出相应的方法。本发明提出的校准同步方案采用特征点匹配的目标投影矩阵计算方式,对重叠区域的多个摄像头共有信息进行同步;本发明提出的自学习跟踪方法记录监控目标的表现模型,并通过中心服务器同步到近邻摄像头进行检测跟踪,达到传导性的信息同步效果。



1. 一种基于多摄像头的在线目标跟踪方法,其特征在于,具体包括以下步骤:

步骤1:获得所有摄像头传输的图片信息和摄像头位置信息,对图片信息进行处理,利用特征点匹配的方法匹配重叠区域场景,在不同摄像头视角之间建立场景关联,实现同步重叠区域中的多个摄像头信息;通过记录摄像头的设置位置和重叠区域信息生成以坐标为度量的近邻映射图,使每个摄像头具有至少一个近邻摄像头;为了同步多摄像头之间的信息,也为了记录目标的移动轨迹,构建摄像头之间的位置信息,从而通过该位置列表检索近邻摄像头并传导目标信息;

步骤2:每个摄像头根据接收的图片信息通过混合高斯建模方法建立各自的监控背景;

步骤3:移动目标进入当前摄像头监控区域内,当前摄像头获得移动目标图像信息;

步骤4:根据所述目标图像信息生成表现模型,并将表现模型传输到中心服务器进行保存,中心服务器管理并更新表现模型;

步骤5:当前摄像头中失去目标图像信息,发送查询指令到中心服务器,中心服务器按照查询指令将表现模型发送到当前摄像头的近邻摄像头;

步骤6:近邻摄像头在设定时间内通过表现模型判断移动目标是否出现,如果是,执行步骤7;否则,执行步8;

步骤7:近邻摄像头获取目标图像信息,当前摄像头中断与中心服务器的通信,近邻摄像头转换为当前摄像头,执行步骤4;

步骤8:近邻摄像头反馈未出现指令到中心服务器,中心服务器根据当前表现模型生成目标移动轨迹;

步骤9:中心服务器将目标移动轨迹存入目标轨迹线索数据库中,结束跟踪。

2. 根据权利要求1所述的一种基于多摄像头的在线目标跟踪方法,其特征在于,所述步骤3中当前摄像头通过监控图像与监控背景比对,分离监控背景,获得移动目标图像信息。

3. 根据权利要求1-2任一项所述的一种基于多摄像头的在线目标跟踪方法,其特征在于,所述表现模型包括目标特征、纹理和梯度等信息。

4. 一种基于多摄像头的在线目标跟踪系统,其特征在于,包括多个摄像头、预处理模块、背景建立模块、目标捕获模块、表现模型生成模块、表现模型更新模块、近邻查询模块、判断模块和中心服务器;

所述摄像头用于采集信息;

所述预处理模块用于获得所有摄像头传输的图片信息和摄像头位置信息,对图片信息进行处理,同步重叠区域中的多个摄像头信息;建立近邻映射图,使每个摄像头具有至少一个近邻摄像头;为了同步多摄像头之间的信息,也为了记录目标的移动轨迹,构建摄像头之间的位置信息,从而通过该位置列表检索近邻摄像头并传导目标信息;

所述预处理模块包括同步关联模块和近邻映射模块;

所述同步关联模块用于获得所有摄像头传输的图片信息和摄像头位置信息,利用特征点匹配的方法匹配重叠区域场景,在不同摄像头视角之间建立场景关联,实现同步重叠区域中的多个摄像头信息;

所述近邻映射模块用于通过记录摄像头的设置位置和重叠区域信息生成以坐标为度量的近邻映射图,使每个摄像头具有至少一个近邻摄像头;

所述背景建立模块用于根据每个摄像头接收的图片信息通过混合高斯建模方法建立

各自的监控背景,并将监控背景传输到中心服务器;

所述目标捕获模块用于在移动目标进入当前摄像头监控区域内时,控制当前摄像头获得移动目标图像信息;当前摄像头中失去目标图像信息时,发送消息到近邻查询模块;

所述表现模型生成模块根据所述目标图像信息生成表现模型,并将表现模型传输到中心服务器进行保存,中心服务器更新表现模型;

所述表现模型更新模块当目标进入近邻摄像头后,根据当前摄像头与近邻摄像头之间的近邻映射关系以及当前的目标表现模型,在中心服务器中更新表现模型;

所述近邻查询模块发送查询指令到中心服务器,中心服务器按照查询指令将表现模型发送到当前摄像头的近邻摄像头;

所述判断模块用于判断在设定时间内近邻摄像头是否监控到移动目标出现,如果出现近邻摄像头获取目标图像信息,中断与中心服务器的通信,近邻摄像头转换为当前摄像头;否则,近邻摄像头反馈未出现指令到中心服务器;

所述中心服务器根据当前表现模型生成目标移动轨迹;中心服务器将目标移动轨迹存入目标轨迹线索数据库中,结束跟踪。

5. 根据权利要求4所述的一种基于多摄像头的在线目标跟踪系统,其特征在于,所述目标捕获模块控制当前摄像头通过监控图像与监控背景比对,分离监控背景,获得移动目标图像信息。

6. 根据权利要求4-5任一项所述的一种基于多摄像头的在线目标跟踪系统,其特征在于,所述表现模型包括目标特征、纹理和梯度等信息。

## 一种基于多摄像头的在线目标跟踪方法及系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种基于多摄像头的在线目标跟踪方法及系统,属于视频分析技术领域。

### 背景技术

[0002] 随着视频监控系统的应用与智能分析技术的发展,监控摄像头和安防视频数据日益增长,使得基于视频分析的公共安全防护技术受到社会和公众的广泛关注,尤其是针对多摄像头网络的视频分析方法更是当前公共安全领域的迫切需求。因此,通过基于多摄像头的目标跟踪方法,可以生成辅助事件识别与分析的轨迹线索,为分析人、车、物体等特定目标与区域安全状态提供有效的事件线索,提高事件挖掘和识别的准确率。

[0003] 多摄像头目标跟踪就是在多个监控摄像头的图像序列中实时跟踪所感兴趣的运动目标,包括其位置、速度及方向等运动轨迹的方法。现有的多摄像头目标跟踪方法在摄像头协同方面主要分为基于校准同步的方法(calibration and synchronization)、基于融合中心的方法(fusion centers)。

[0004] 基于校准同步的方法,是通过摄像头之间共有信息如摄像头位置与场景、目标表现模型、目标轮廓及运动速度来对进行摄像头协同工作。为了有效地利用这部分信息,即属性特征信息,多摄像头之间需要保证共有信息的一致性,而刻画特征信息之间的一致性通常是通过诸如欧氏距离与直方图等度量方式来决定的。在获取共有信息方面,即摄像头校准方面,对于重叠监控区域的不同摄像头视角下的同一个属性特征,则是通过投影的方式来获取其不同视角下的特有信息。A.Zisserman提出通过选取特定图像点的方式来计算该投影矩阵(参见A.Zisserman and R.I.Hartley, Multiple View Geometry in Computer Vision. Cambridge University Press, U.K, 2004)。但是单纯的图像点选取方式在摄像头数量巨大时效率低下, J.Kassebaum则通过利用3D图像特征来自动选取图像中匹配的图像点对,从而实现该特定图像点的自动选取(参见J.Kassebaum, N.Bulusu, and W.-C.Feng, "3-Target-based distributed smart camera network localization," IEEE Trans. on Image Processing, vol.19, no.10, pp.2530-2539, October 2010.)。其他诸如基于跟踪轨迹的一致性方法也常被用来自动进行图像投影矩阵的计算,例如C.Stauffer提出的轨迹一致性方法, E.Ermis提出的行为相关一致性方法,但该种类方法计算量巨大。相对于重叠监控区域的摄像头, N.Anjum提出没有重叠监控区域的不同摄像头可以通过估计摄像头之间的相对位置及目标的移动轨迹来获得摄像头之间的校准信息,但是通过移动轨迹的校准方式在效率方面存在问题(参见N.Anjum and A.Cavallaro, "Trajectory association and fusion across partially overlapping cameras," in Proc. of IEEE Int. Conf. on Advanced Video and Signal Based Surveillance, Genova, IT, September 2009)。在保证共有信息一致性方面,即摄像头同步方面,是通过同步共有信息来决定的。该方面通常是通过一个中心服务器根据时间戳来同步多摄像头的信息,也有研究提出利用目标移动轨迹对相应方向摄像头同步信息的方法。但是这些同步方案依然存在硬件消耗和计算消耗的问题。

题,使得多摄像头目标跟踪方法无法实时运行。

[0005] 基于融合中心的方法将多个摄像头划分成多个簇,每个簇中心作为通信节点收集簇内摄像头信息,然后与近邻簇进行通信并进行信息同步。融合中心主要分为静态融合中心方法和动态融合中心方法。静态融合中心方法预设具有大功率和处理速度的部分摄像头为通信中心节点,使得其成为各自区域的簇中心。但是该方法在减少聚类开销的同时,增加了共有信息的传递周期,例如当监控目标的摄像头并不是簇中心摄像头的时候,会进行簇内信息交换,从而增加信息传递的时间。针对该问题,R.Goshorn提出动态融合中心方法,该方法通过区域内多个摄像视频序列的目标视频特征来评价区域内摄像头观测适合度,自动决定融合中心(参见R.Goshorn,J.Goshorn,D.Goshorn,and H.Aghajan,“Architecture for cluster-based automated surveillance network for detecting and tracking multiple persons,”in Proc.of ACM/IEEE Int.Conf.on Distributed Smart Cameras,Vienna,AT,September2007.)。但是,基于融合中心的方法容易造成额外的通信开销,使得多摄像头协同效率下降,而且不同簇之间同步的信息经常是粗糙并且带有噪声的。

## 发明内容

[0006] 本发明所要解决的技术问题是,针对现有的多摄像头目标跟踪技术未能在实时性和协同性上达到良好的效果,使得移动目标轨迹的获取不能够满足实时系统的要求,造成在线多摄像头目标跟踪系统不能够有效运行的不足,提供一种具有良好实时性和协同性的基于多摄像头的在线目标跟踪方法及系统。

[0007] 本发明解决上述技术问题的技术方案如下:一种基于多摄像头的在线目标跟踪方法,具体包括以下步骤:

[0008] 步骤1:获得所有摄像头传输的图片信息和摄像头位置信息,对图片信息进行处理,同步重叠区域中的多个摄像头信息;建立近邻映射图,使每个摄像头具有至少一个近邻摄像头;

[0009] 步骤2:每个摄像头根据接收的图片信息通过混合高斯建模方法建立各自的监控背景;

[0010] 步骤3:移动目标进入当前摄像头监控区域内,当前摄像头获得移动目标图像信息;

[0011] 步骤4:根据所述目标图像信息生成表现模型,并将表现模型传输到中心服务器进行保存,中心服务器管理并更新表现模型;

[0012] 步骤5:当前摄像头中失去目标图像信息,发送查询指令到中心服务器,中心服务器按照查询指令将表现模型发送到当前摄像头的近邻摄像头;

[0013] 步骤6:近邻摄像头在设定时间内通过表现模型判断移动目标是否出现,如果是,执行步骤7;否则,执行步8;

[0014] 步骤7:近邻摄像头获取目标图像信息,当前摄像头中断与中心服务器的通信,近邻摄像头转换为当前摄像头,执行步骤4;

[0015] 步骤8:近邻摄像头反馈未出现指令到中心服务器,中心服务器根据当前表现模型生成目标移动轨迹;

[0016] 步骤9:中心服务器将目标移动轨迹存入目标轨迹线索数据库中,结束跟踪。

[0017] 本发明的有益效果是：本发明实现基于多摄像头的在线目标跟踪系统，对实时获取的多摄像头视频图像，在线跟踪移动目标，生成目标轨迹数据集，为后续的事件分析提供事件线索；提出的校准同步方案采用特征点匹配的目标投影矩阵计算方式，对重叠区域的多个摄像头共有信息进行同步；本发明提出的自学习跟踪方法记录监控目标的表现模型，并通过中心服务器同步到近邻摄像头进行检测跟踪，达到传导性的信息同步效果。

[0018] 在上述技术方案的基础上，本发明还可以做如下改进。

[0019] 进一步，所述步骤1具体包括以下步骤：

[0020] 步骤1.1：获得所有摄像头传输的图片信息和摄像头位置信息，利用特征点匹配的方法匹配重叠区域场景，在不同摄像头视角之间建立场景关联，实现同步重叠区域中的多个摄像头信息；

[0021] 步骤1.2：通过记录摄像头的设置位置和重叠区域信息生成以坐标为度量的近邻映射图，使每个摄像头具有至少一个近邻摄像头。

[0022] 进一步，所述步骤3中当前摄像头通过监控图像与监控背景比对，分离监控背景，获得移动目标图像信息。

[0023] 进一步，所述表现模型包括目标特征、纹理和梯度等信息。

[0024] 本发明解决上述技术问题的技术方案如下：一种基于多摄像头的在线目标跟踪系统，包括多个摄像头、预处理模块、背景建立模块、目标捕获模块、表现模型生成模块、表现模型更新模块、近邻查询模块、判断模块和中心服务器；

[0025] 所述摄像头用于采集信息；

[0026] 所述预处理模块用于获得所有摄像头传输的图片信息和摄像头位置信息，对图片信息进行处理，同步重叠区域中的多个摄像头信息；建立近邻映射图，使每个摄像头具有至少一个近邻摄像头；

[0027] 所述背景建立模块用于根据每个摄像头接收的图片信息通过混合高斯建模方法建立各自的监控背景，并将监控背景传输到中心服务器；

[0028] 所述目标捕获模块用于在移动目标进入当前摄像头监控区域内时，控制当前摄像头获得移动目标图像信息；当前摄像头中失去目标图像信息时，发送消息到近邻查询模块；

[0029] 所述表现模型生成模块根据所述目标图像信息生成表现模型，并将表现模型传输到中心服务器进行保存，中心服务器更新表现模型；

[0030] 所述表现模型更新模块当目标进入近邻摄像头后，根据当前摄像头与近邻摄像头之间的近邻映射关系以及当前的目标表现模型，在中心服务器中更新表现模型；

[0031] 所述近邻查询模块发送查询指令到中心服务器，中心服务器按照查询指令将表现模型发送到当前摄像头的近邻摄像头；

[0032] 所述判断模块用于判断在设定时间内近邻摄像头是否监控到移动目标出现，如果出现近邻摄像头获取目标图像信息，中断与中心服务器的通信，近邻摄像头转换为当前摄像头；否则，近邻摄像头反馈未出现指令到中心服务器；

[0033] 所述中心服务器根据当前表现模型生成目标移动轨迹；中心服务器将目标移动轨迹存入目标轨迹线索数据库中，结束跟踪。

[0034] 本发明的有益效果是：本发明实现基于多摄像头的在线跟踪系统，对实时获取的多摄像头视频图像，在线跟踪移动目标，生成目标轨迹数据集，为后续的事件分析提供事件

线索;提出的校准同步方案采用特征点匹配的目标投影矩阵计算方式,对重叠区域的多个摄像头共有信息进行同步;本发明提出的自学习跟踪方法记录监控目标的表现模型,并通过中心服务器同步到近邻摄像头进行检测跟踪,达到传导性的信息同步效果。

[0035] 在上述技术方案的基础上,本发明还可以做如下改进。

[0036] 进一步,所述预处理模块包括同步关联模块和近邻映射模块;

[0037] 所述同步关联模块用于获得所有摄像头传输的图片信息和摄像头位置信息,利用特征点匹配的方法重叠区域场景,在不同摄像头视角之间建立场景关联,实现同步重叠区域中的多个摄像头信息;

[0038] 所述近邻映射模块用于通过记录摄像头的设置位置和重叠区域信息生成以坐标为度量的近邻映射图,使每个摄像头具有至少一个近邻摄像头。

[0039] 进一步,所述目标捕获模块控制当前摄像头通过监控图像与监控背景比对,分离监控背景,获得移动目标图像信息。

[0040] 进一步,所述表现模型包括目标特征、纹理和梯度等信息。

[0041] 本发明的基于多摄像头在线目标跟踪系统针对实时捕获的移动目标进行跨摄像头目标跟踪,保证在实时运行的情况下有效率地进行多摄像头协同;提出了预处理过程中基于图像点匹配的校准同步方案,有效地处理重叠区域内摄像头之间信息的同步;提出了预处理过程中基于图的摄像头近邻关系构建方法,为广域非重叠区域摄像头之间的信息同步提供位置检索方法支持;提出了运行过程中自学习跟踪方法,在跟踪目标的同时学习和记录其纹理图像信息,为多摄像头目标跟踪提供基于该图像信息的特定目标检测方法;提出了运行过程中摄像头近邻信息传导方案,在特定移动目标移出摄像头监控区域,将特定目标的图像信息传导给邻近摄像头区域进行检测跟踪,实现非重叠区域的特定目标跟踪;提出了基于多摄像头的在线跟踪系统的框架设计,建立以中心服务器为广域信息同步中心,扩展基于近邻传递的局部信息同步方案,记录跟踪目标移动轨迹的系统。

## 附图说明

[0042] 图1为本发明所述的一种基于多摄像头的在线目标跟踪方法流程图;

[0043] 图2为本发明所述的一种基于多摄像头的在线目标跟踪系统结构框图。

[0044] 附图中,各标号所代表的部件列表如下:

[0045] 1、摄像头,2、预处理模块,3、背景建立模块,4、目标捕获模块,5、表现模型生成模块,6、近邻查询模块,7、判断模块,8、中心服务器,9、目标轨迹线索数据库,10、表现模型更新模块,21、同步关联模块,22、近邻映射模块。

## 具体实施方式

[0046] 以下结合附图对本发明的原理和特征进行描述,所举实例只用于解释本发明,并非用于限定本发明的范围。

[0047] 如图1所示,为本发明所述的一种基于多摄像头的在线目标跟踪方法,具体包括以下步骤:

[0048] 步骤1:获得所有摄像头传输的图片信息和摄像头位置信息,利用特征点匹配的方法重叠区域场景,在不同摄像头视角之间建立场景关联,实现同步重叠区域中的多个摄像

头信息;

[0049] 步骤2:通过记录摄像头的设置位置和重叠区域信息生成以坐标为度量的近邻映射图,使每个摄像头具有至少一个近邻摄像头;

[0050] 步骤3:每个摄像头根据接收的图片信息通过混合高斯建模方法建立各自的监控背景;

[0051] 步骤4:移动目标进入当前摄像头监控区域内,当前摄像头获得移动目标图像信息;

[0052] 步骤5:根据所述目标图像信息生成表现模型,并将表现模型传输到中心服务器进行保存,中心服务器更新表现模型;

[0053] 步骤6:当前摄像头中失去目标图像信息,发送查询指令到中心服务器,中心服务器按照查询指令将表现模型发送到当前摄像头的近邻摄像头;

[0054] 步骤7:近邻摄像头在设定时间内通过表现模型判断移动目标是否出现,如果是,执行步骤8;否则,执行步9;

[0055] 步骤8:近邻摄像头获取目标图像信息,中断与中心服务器的通信,近邻摄像头转换为当前摄像头,执行步骤5;

[0056] 步骤9:近邻摄像头反馈未出现指令到中心服务器,中心服务器根据当前表现模型生成目标移动轨迹;

[0057] 步骤10:中心服务器将目标移动轨迹存入目标轨迹线索数据库中,结束跟踪。

[0058] 所述步骤4中当前摄像头通过监控图像与监控背景比对,分离监控背景,获得移动目标图像信息。

[0059] 所述表现模型包括目标特征、纹理和梯度等信息。

[0060] 如图2所示,为本发明所述的一种基于多摄像头的在线目标跟踪系统,包括多个摄像头1、预处理模块2、背景建立模块3、目标捕获模块4、表现模型生成模块5、近邻查询模块6、判断模块7、中心服务器8和目标轨迹线索数据库9;

[0061] 所述摄像头1用于采集信息;

[0062] 所述预处理模块2用于获得所有摄像头1传输的图片信息和摄像头1位置信息,对图片信息进行处理,同步重叠区域中的多个摄像头信息;建立近邻映射图,使每个摄像头1具有至少一个近邻摄像头1;

[0063] 所述背景建立模块3用于根据每个摄像头1接收的图片信息通过混合高斯建模方法建立各自的监控背景,并将监控背景传输到中心服务器8;

[0064] 所述目标捕获模块4用于在移动目标进入当前摄像头1监控区域内时,控制当前摄像头1获得移动目标图像信息;当前摄像头中失去目标图像信息时,发送消息到近邻查询模块6;

[0065] 所述表现模型生成模块5根据所述目标图像信息生成表现模型,并将表现模型传输到中心服务器8进行保存,中心服务器8更新表现模型;

[0066] 所述表现模型更新模块10当目标进入近邻摄像头后,根据当前摄像头与近邻摄像头之间的近邻映射关系以及当前的目标表现模型,在中心服务器8中更新表现模型;

[0067] 所述近邻查询模块6发送查询指令到中心服务器8,中心服务器8按照查询指令将表现模型发送到当前摄像头1的近邻摄像头1;



[0068] 所述判断模块7用于判断在设定时间内近邻摄像头1是否监控到移动目标出现,如果出现近邻摄像头1获取目标图像信息,中断与中心服务器8的通信,近邻摄像头转换为当前摄像头;否则,近邻摄像头反馈未出现指令到中心服务器8;

[0069] 所述中心服务器8根据当前表现模型生成目标移动轨迹;中心服务器8将目标移动轨迹存入目标轨迹线索数据库9中,结束跟踪。

[0070] 所述预处理模块2包括同步关联模块21和近邻映射模块22;

[0071] 所述同步关联模块21用于获得所有摄像头传输的图片信息和摄像头位置信息,利用特征点匹配的方法重叠区域场景,在不同摄像头视角之间建立场景关联,实现同步重叠区域中的多个摄像头信息;

[0072] 所述近邻映射模块22用于通过记录摄像头的设置位置和重叠区域信息生成以坐标为度量的近邻映射图,使每个摄像头具有至少一个近邻摄像头。

[0073] 所述目标捕获模块4控制当前摄像头通过监控图像与监控背景比对,分离监控背景,获得移动目标图像信息。

[0074] 所述表现模型包括目标特征、纹理和梯度等信息。

[0075] 本发明为了解决传统多摄像头目标跟踪技术的实时性与协同性的不足,采用了特征点匹配的校准方法与近邻信息传播的自学习跟踪方法,从而实现了能够在合理的计算开销下实时地跟踪移动目标的多摄像头目标跟踪系统。

[0076] 本发明提出的校准同步方案采用了预处理设定方法,使得重叠区域的多摄像头协同工作在保证共有信息一致的同时,消耗较少的计算量;本发明提出的自学习跟踪方法,通过中心服务器同步到近邻摄像头进行检测跟踪,采用快速的局部迭代方式同步非重叠区域的摄像头信息,减少了中心服务器的计算开销。

[0077] 为了同步多摄像头之间的信息,也为了记录目标的移动轨迹,基于多摄像头的在线目标跟踪系统需要构建摄像头之间的位置信息,从而通过该位置列表检索近邻摄像头并传导目标信息。

[0078] 移动目标的跨摄像头移动通常是多摄像头重叠区域与非重叠区域之间的移动,于是同时多摄像头校准同步重叠区域内的目标跟踪信息,并利用基于近邻传递的自学习跟踪方法同步非重叠区域内的目标跟踪信息。

[0079] 本发明针对传统多摄像头目标跟踪技术在实时性与协同性上的不足,提出结合预设校准同步方案与自学习跟踪方法的在线多摄像头目标跟踪技术,利用特征点匹配的校准方案与基于近邻传递的表现模型信息同步方法来提高多摄像头的计算速度与协同工作效率。

[0080] 本发明提出的在线多摄像头目标跟踪系统,通过混合高斯背景建模方法来捕获移动目标,并通过多摄像头协同跟踪方法获取其运动轨迹,最终生成基于目标轨迹的事件线索。

[0081] 在线多摄像头目标跟踪系统的处理过程可以分为预处理部分与实时运行部分。预处理部分主要针对多摄像头的校准与近邻位置构建,特别是针对重叠区域的多摄像头校准与全局近邻位置映射图的构建;实时运行部分主要针对移动目标的多摄像头跟踪,最终需生成移动目标移动轨迹线索。

[0082] 在线多摄像头目标跟踪系统的预处理部分主要是重叠区域的多摄像头之间的校

准与全局近邻位置图的构建。在校准方面,通过利用特征点匹配重叠区域的场景,在不同摄像头视角之间建立场景关联,从而同步重叠区域中的多摄像头信息,例如摄像头A的右边场景与摄像头B的左边场景是同一场景,则通过图像点匹配建立场景投影矩阵,从而建立重叠区域中多摄像头之间的同步关联;在近邻图构建方面,通过记录摄像头的部署位置与区域重叠关系,生成以坐标为度量的近邻映射图。

[0083] 在线多摄像头目标跟踪系统的运行部分主要是对移动目标的多摄像头跟踪。在摄像头的运行过程中,首先通过混合高斯建模方法生成监控场景的背景,通过前景背景分离的方式获取监控场景的移动目标,若监控摄像头A监测到移动目标,则跟踪该目标并在线学习其表现模型,并将目标的表现模型(特征、纹理、梯度)上传到中心服务器(重叠区域的摄像头由于有校准,则可以判断是否是同一移动目标),当跟踪的移动目标离开该监控区域,中心服务器将该目标的表现模型信息发送到摄像头A的非重叠区域近邻摄像头,并在一定时间内检测该移动目标是否出现,若不出现则将该移动目标的跟踪轨迹记录到目标移动轨迹线索数据库中。详细流程过程可以叙述如下:

[0084] 1) 预处理:重叠区域的多摄像头校准,全局摄像头的近邻图构建;

[0085] 2) 摄像头初始化,通过混合高斯建模技术获取各自监控场景背景;

[0086] 3) 多摄像头目标跟踪:

[0087] (a) 通过监控图像与背景比对,分离前景图像,获取移动目标;

[0088] (b) 实时跟踪该移动目标,在线学习其表现模型,并将其信息与中心服务器进行同步;

[0089] (c) 移动目标离开监控场景,中心服务器将其表现模型传导到监控摄像头的非重叠区域近邻监控摄像头;

[0090] (d) 近邻监控摄像头在一定时间内通过表现模型检测目标是否出现,若出现转步骤e,否则转步骤f;

[0091] (e) 若移动目标出现,与中心服务器通信终止其他监控摄像头的检测过程,转步骤b;

[0092] (f) 若移动目标未出现,记录该移动目标的移动轨迹到目标轨迹线索数据库中。

[0093] 以上所述仅为本发明的较佳实施例,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

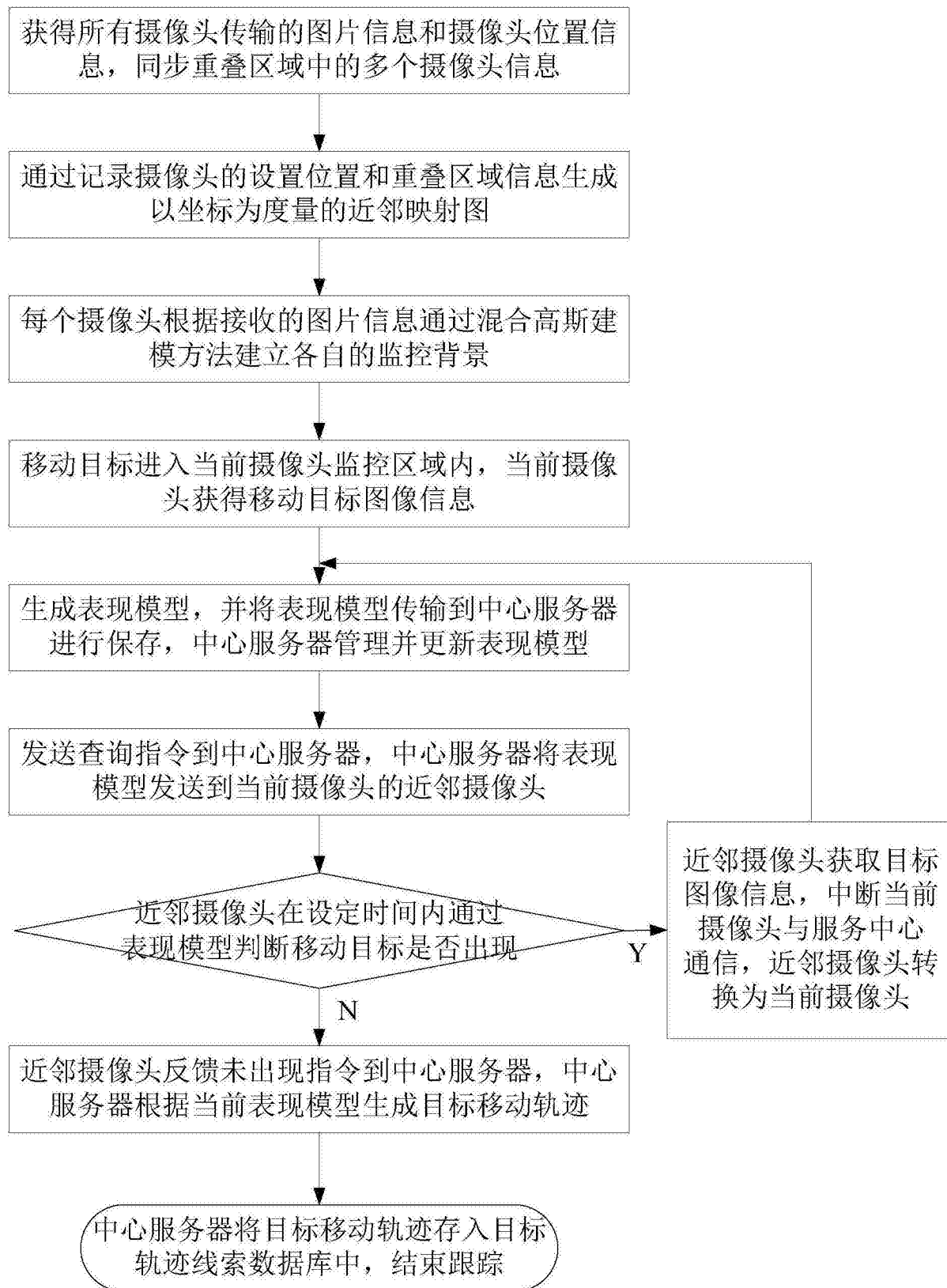


图1

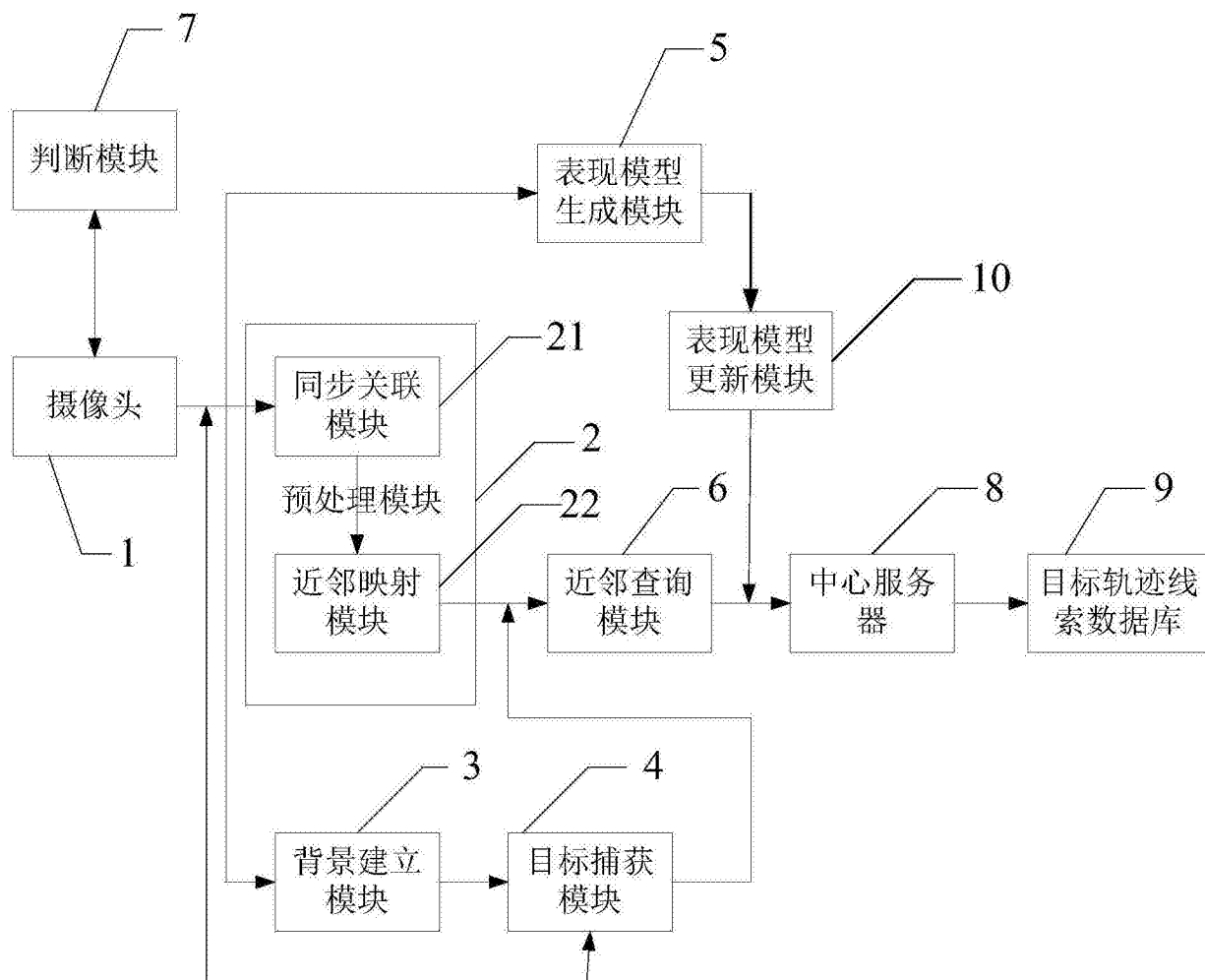


图2