



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105868691 A

(43)申请公布日 2016.08.17

(21)申请号 201610148321.5

(22)申请日 2016.03.08

(71)申请人 中国石油大学(华东)

地址 266000 山东省青岛市经济技术开发区
区长江西路66号

(72)发明人 张卫山 赵德海 李忠伟 宫文娟
卢清华

(51)Int.Cl.

G06K 9/00(2006.01)

G06N 3/02(2006.01)

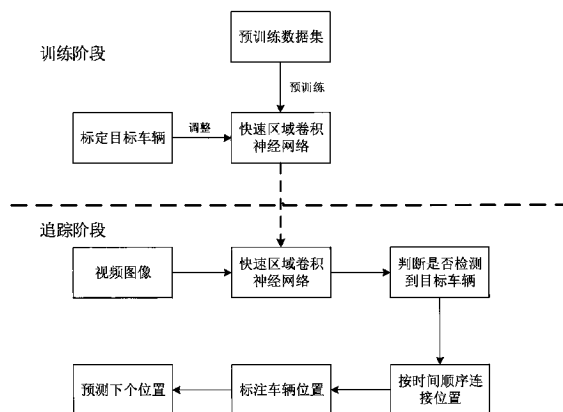
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

基于快速区域卷积神经网络的城市车辆追踪方法

(57)摘要

本发明提出一种基于快速区域卷积神经网络的城市车辆追踪方法,在监控视频中标注要追踪的车辆,输入到神经网络中进行快速的训练得到模型,通过识别道路监控视频来判断该车辆是否在此路口出现,在地图上标注出所有检测到此车辆的摄像头的位置,按照时间顺序连接,就可以得到此车辆的行驶轨迹,使用车辆的历史轨迹可以预测车辆的行驶方向,在最短的时间找出车辆在城市中的位置。



1. 一种基于快速区域卷积神经网络的城市车辆追踪方法,其特点在于,包括网络训练和车辆追踪两个过程;

在网络训练过程中,建立一种快速区域卷积神经网络;

在车辆追踪过程中,采用按半径搜索和按路线搜索相结合的方式;

通过预训练得到预训练模型,在监控视频中标注要追踪的车辆,将其输入到快速区域卷积神经网络中,在预训练模型上进行调整,快速得到最终模型;然后采用按半径和按路线搜索相结合的方式追踪车辆,在地图上标注所有发现该车辆的位置,按照时间顺序连接,得到车辆行驶轨迹,根据行驶轨迹预测车辆将要到达的位置。

2. 如权利要求1所述的基于快速区域卷积神经网络的城市车辆追踪方法,其特点在于,在网络训练过程中,建立一种快速区域卷积神经网络,具体步骤为:

(11)建立完全卷积神经网络,将图像输入到完全卷积神经网络中,在卷积最后一层得到特征图;

(12)在最后卷积得到的特征图上进行滑动扫描,滑动的网络每次与特征图上 $n*n$ 的窗口全连接,然后映射到一个低维向量;

(13)最后将所述低维向量送入到两个全连接层,即box回归层和box分类层。

3. 如权利要求1所述的基于快速区域卷积神经网络的城市车辆追踪方法,其特点在于,在车辆追踪过程中,采用按半径搜索和按路线搜索相结合的方式,具体步骤为:

(21)在训练好网络模型得到最终模型之后,通过所消耗的时间与当前街区车速状况,预测车辆能够行驶的最远距离,确定搜索半径,在搜索半径中进行搜索;

(22)一旦在搜索半径中发现该车辆,以此路口为原点,发散到此路口能够连通的所有路口,对这些路口的监控视频继续搜索。

4. 如权利要求2所述的基于快速区域卷积神经网络的城市车辆追踪方法,其特点在于,在神经网络模型的训练阶段,在Spark集群上训练神经网络。

5. 如权利要求4所述的基于快速区域卷积神经网络的城市车辆追踪方法,其特点在于,使用Spark集群进行训练,具体步骤为:

(31)使用较大的、通用的数据集进行预训练,初始化神经网络的权重;

(32)标定要追踪的车辆,输入到神经网络中,在预训练的模型上进行调整,快速得到最终的模型。

6. 如权利要求2所述的基于快速区域卷积神经网络的城市车辆追踪方法,其特点在于,直接使用现有的卷积神经网络,在末尾添加上升采样,参数的学习利用卷积神经网络本身反向传播原理。

基于快速区域卷积神经网络的城市车辆追踪方法

技术领域

[0001] 本发明涉及图像处理,机器学习领域,具体涉及一种基于快速区域卷积神经网络的城市车辆追踪方法。

背景技术

[0002] 在视频物体识别方法中,一般都是进行运动物体检测,背景去除后得到所有的运动物体,对每一个运动物体进行识别。这种方法简单有效,但在视频中如果运动物体较多,环境比较复杂,这种方法就会受到干扰,准确率较低。

[0003] 在图像物体检测方法中,区域卷积神经网络效果很好,这种方法先得到很多目标假设区域,然后对所有的目标假设区域进行识别。但由于一张图片目标假设区域大多数是重叠的,造成了大量的重复计算,因此算法运行速度较慢,效率较低,不适用于视频处理。

[0004] 在神经网络的训练过程中,都采用了GPU加速的方式,这种方式比CPU方式快几百倍,但尽管如此,对于大型网络训练依旧需要几个小时,训练时间越长追踪困难程度越高,这对于在最短的时间内训练网络模型的需求也不适用,在算法不变的情况下,使用GPU集群训练模型是最好的解决方法。

发明内容

[0005] 为解决现有技术中的缺点和不足,本发明提出了一种基于快速区域卷积神经网络的城市车辆追踪方法,建立快速区域卷积神经网络,并使用较大的数据集进行预训练,在视频中标定要追踪的车辆,将其输入到神经网络中训练网络模型,使用训练好的网络模型在预测的搜索半径中进行搜索,一旦发现该车辆,就使用按路线搜索的方式继续追踪车辆。

[0006] 本发明的技术方案是这样实现的:

[0007] 一种基于快速区域卷积神经网络的城市车辆追踪方法,包括网络训练和车辆追踪两个过程;

[0008] 在网络训练过程中,建立一种快速区域卷积神经网络;

[0009] 在车辆追踪过程中,采用按半径搜索和按路线搜索相结合的方式;

[0010] 通过预训练得到预训练模型,在监控视频中标注要追踪的车辆,将其输入到快速区域卷积神经网络中,在预训练模型上进行调整,快速得到最终模型;然后采用按半径和按路线搜索相结合的方式追踪车辆,在地图上标注所有发现该车辆的位置,按照时间顺序连接,得到车辆行驶轨迹,根据行驶轨迹预测车辆将要到达的位置。

[0011] 可选地,在网络训练过程中,建立一种快速区域卷积神经网络,具体步骤为:

[0012] (11)建立完全卷积神经网络,将图像输入到完全卷积神经网络中,在卷积最后一层得到特征图;

[0013] (12)在最后卷积得到的特征图上进行滑动扫描,滑动的网络每次与特征图上 $n*n$ 的窗口全连接,然后映射到一个低维向量;

[0014] (13)最后将所述低维向量送入到两个全连接层,即box回归层和box分类层。

[0015] 可选地,在车辆追踪过程中,采用按半径搜索和按路线搜索相结合的方式,具体步骤为:

[0016] (21)在训练好网络模型得到最终模型之后,通过所消耗的时间与当前街区车速状况,预测车辆能够行驶的最远距离,确定搜索半径,在搜索半径中进行搜索;

[0017] (22)一旦在搜索半径中发现该车辆,以此路口为原点,发散到此路口能够连通的所有路口,对这些路口的监控视频继续搜索。

[0018] 可选地,在神经网络模型的训练阶段,在Spark集群上训练神经网络。

[0019] 可选地,使用Spark集群进行训练,具体步骤为:

[0020] (31)使用较大的、通用的数据集进行预训练,初始化神经网络的权重;

[0021] (32)标定要追踪的车辆,输入到神经网络中,在预训练的模型上进行调整,快速得到最终的模型。

[0022] 可选地,直接使用现有的卷积神经网络,在末尾添加上升采样,参数的学习利用卷积神经网络本身反向传播原理。

[0023] 本发明的有益效果是:

[0024] (1)卷积神经网络自动学习良好的特征,而且准确率很高,同时避免了人工选取特征的局限性,减少了复杂的人工操作,适应能力更强;

[0025] (2)在识别区域选取方面,不同于运动物体检测,此方法是寻找视频图像中所有可能的物体进行识别,而不是所有运动的物体,在复杂的环境下也能有较好的适应能力;

[0026] (3)在Spark集群中训练神经网络,大幅度提高训练速度,可以在最短的时间内得到最终的训练模型;

[0027] (4)采用按半径和按路线相结合的方式进行搜索,可以有针对性的搜索最有可能的区域,减少不必要的工作;

[0028] (5)完全卷积神经网络可以输入任意大小的图片,不需要对视频分辨率进行调整,更容易的适应所有的监控视频。

附图说明

[0029] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0030] 图1为本发明基于快速区域卷积神经网络的城市车辆追踪方法的流程图;

[0031] 图2为本发明快速区域卷积神经网络结构图。

具体实施方式

[0032] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0033] 如图1所示,本发明提出了一种基于快速区域卷积神经网络的城市车辆追踪方法,

分为网络训练和车辆追踪两个过程。

[0034] 在网络训练过程中,建立一种快速区域卷积神经网络,如图2所示,具体步骤为:

[0035] (11)建立完全卷积神经网络,将图像输入到完全卷积神经网络中,在卷积最后一层得到特征图;

[0036] (12)使用一个小的网络在最后卷积得到的特征图上进行滑动扫描,这个滑动的网络每次与特征图上 $n*n$ 的窗口全连接,通常 n 取值为3,然后映射到一个低维向量;

[0037] (13)最后将这个低维向量送入到两个全连接层,即box回归层和box分类层。

[0038] 在车辆追踪过程中,采用按半径搜索和按路线搜索相结合的方式,具体步骤为:

[0039] (21)在训练好网络模型之后,通过所消耗的时间与当前街区车速状况,预测车辆能够行驶的最远距离,确定搜索半径,在这个搜索半径中进行搜索;

[0040] (22)一旦在搜索半径中发现该车辆,以此路口为原点,发散到此路口能够连通的所有路口,对这些路口的监控视频继续搜索。

[0041] 本发明的方法建立快速区域卷积神经网络,使用较大的数据集进行预训练得到预训练模型,在监控视频中标注要追踪的车辆,将其输入到神经网络中,在预训练模型上进行调整,快速得到最终模型。然后采用按半径和按路线搜索相结合的方式追踪车辆,在地图上标注所有发现该车辆的位置,按照时间顺序连接,就可以得到车辆行驶轨迹,而且可以根据行驶轨迹预测车辆将要到达的位置。

[0042] 本发明的方法直接使用现有的卷积神经网络,在末尾添加上升采样,参数的学习利用卷积神经网络本身反向传播原理。

[0043] 优选地,在神经网络模型的训练阶段,在Spark集群上训练神经网络,具体步骤为:

[0044] (31)使用较大的、通用的数据集进行预训练,初始化神经网络的权重;

[0045] (32)标定要追踪的车辆,输入到神经网络中,在预训练的模型上进行调整,快速得到最终的模型。

[0046] 本发明基于快速区域卷积神经网络的城市车辆追踪方法,建立快速区域卷积神经网络,将产生目标假设区域、识别区域物体两个过程融合到一个网络中,不仅减少了繁琐的程序,还加快了运行速度,使其可以进行实时视频分析;按半径搜索和按路线搜索的方式相结合,可以更加高效的搜索到目标车辆;在Spark集群中训练神经网络,大幅度提高训练速度,在最短的时间内完成训练,提高搜索的成功率。

[0047] 本发明可以针对城市中的肇事逃逸车辆进行追踪,在车牌被遮盖无法确定车辆信息的情况下,按照车辆的外形特征,训练神经网络,分析每个路口的监控视频,准确定位逃逸车辆,这种方法节省了大量的人力劳动,避免了由于观察者疲劳遗漏车辆出现画面丢失目标的情况,而且卷积神经网络准确率很高,在一个路口多帧视频图像识别的情况下,可以保证识别出该车辆。

[0048] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,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。

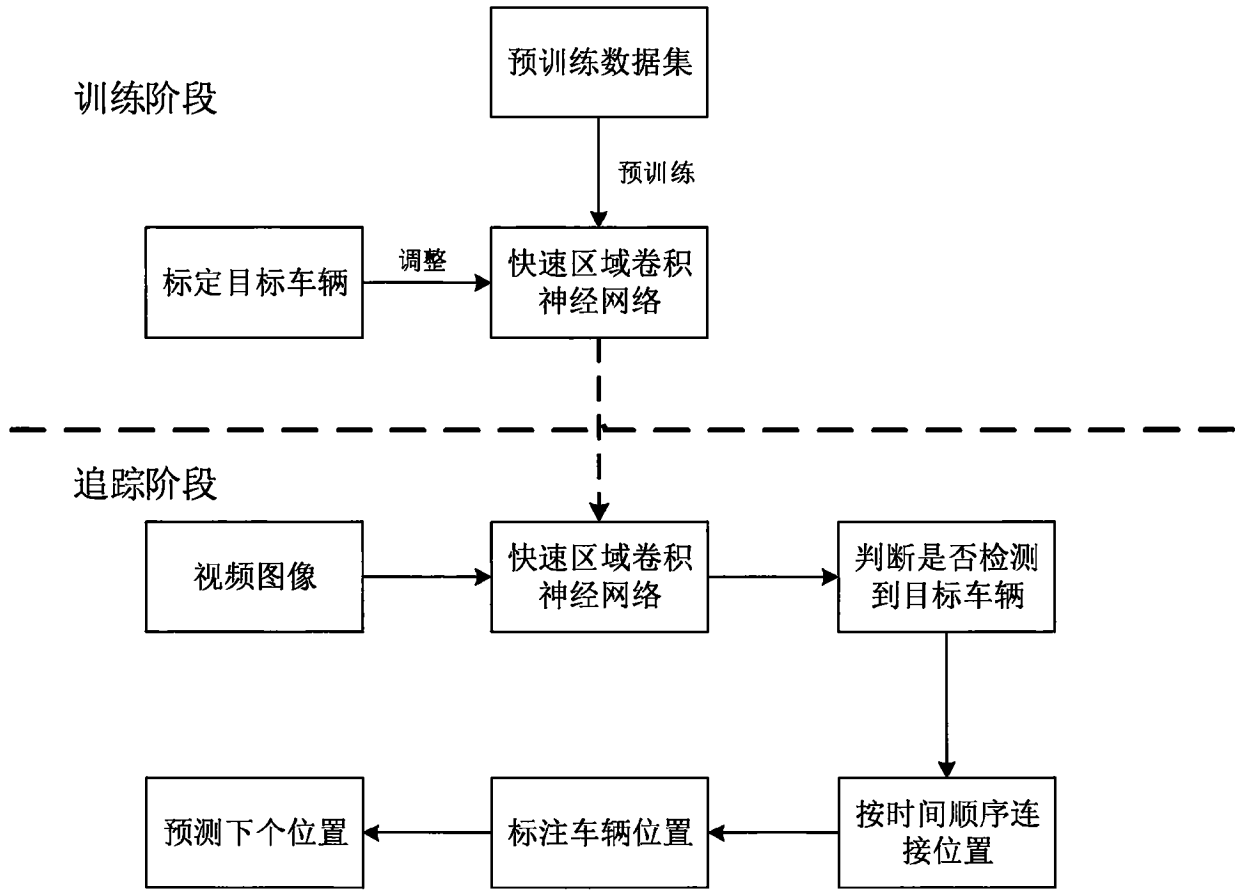


图1

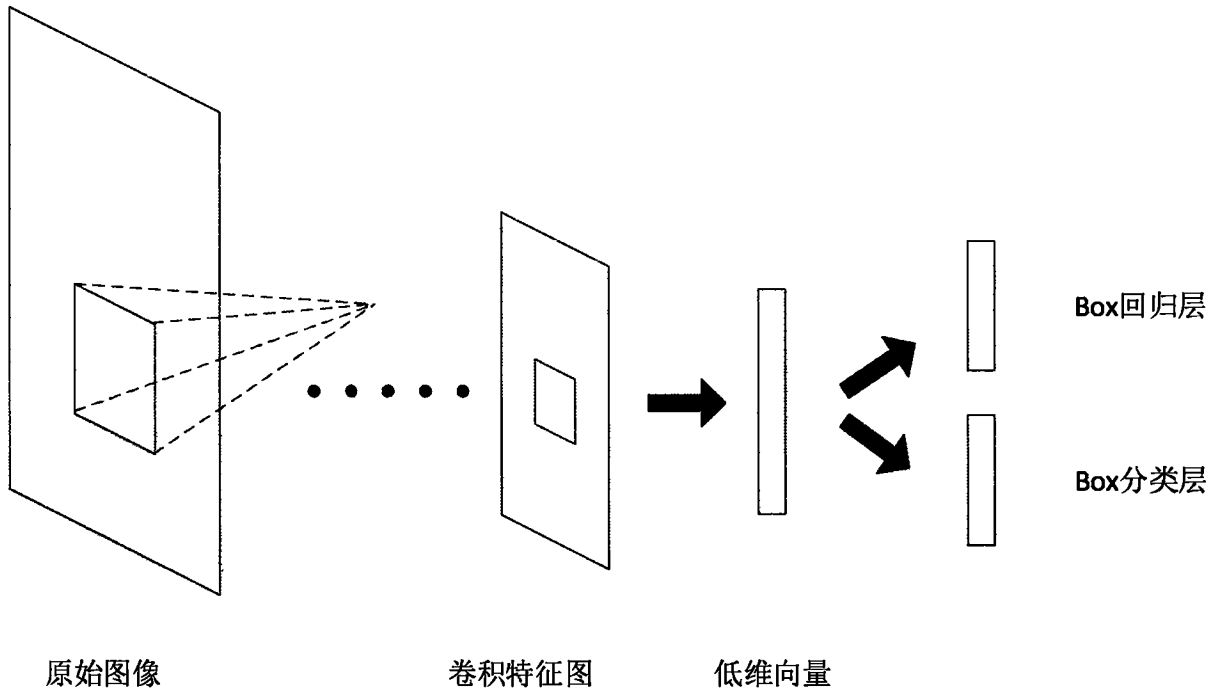


图2