



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112837541 A

(43) 申请公布日 2021.05.25

(21) 申请号 202011618749.4

(22) 申请日 2020.12.31

(71) 申请人 遵义师范学院

地址 563006 贵州省遵义市新蒲新区乌江大道6号

(72) 发明人 敖邦乾 令狐金卿 曲祥君 陈连贵

(74) 专利代理机构 重庆强大凯创专利代理事务所(普通合伙) 50217

代理人 向林

(51) Int. Cl.

G08G 1/065 (2006.01)

G08G 1/01 (2006.01)

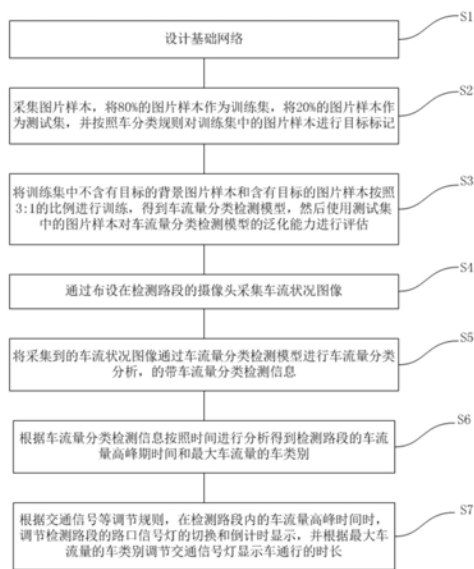
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

基于改进SSD的智能交通车流量管理方法

(57) 摘要

本发明涉及智能交通技术领域,具体公开了基于改进SSD的智能交通车流量管理方法,包括,步骤S4,通过布设在检测路段的摄像头,采集车流状况图像;步骤S5,将采集到的车流状况图像通过车流量分类检测模型进行车流量分类分析,得到车流量分类检测信息。步骤S6,根据车流量分类检测信息分析得到车流量高峰时间和最大车流量的车类别;步骤S7,在检测路段的车流量高峰时间时,根据交通信号灯调节规则和最大车流量的车类别,调节检测路段的路口信号灯的切换和倒计时显示,以及交通信号灯显示车通行的时长。采用本发明的技术方案能够在车流量高峰时领购调节交通信号灯等候时间,缓解交通拥堵情况。



1. 基于改进SSD的智能交通车流量管理方法,其特征在于,包括以下步骤:

步骤S1,设计基础网络;

步骤S2,采集图片样本,将图片样本分为训练集和测试集,对训练集的图片样本进行初始化;

步骤S3,在初始网络下,对训练集进行神经网络训练,然后使用测试集对训练得到的神经网络进行评估,得到车流量分类检测模型;

步骤S4,通过布设在检测路段的摄像头,采集车流状况图像;

步骤S5,将采集到的车流状况图像通过车流量分类检测模型进行车流量分类分析,得到车流量分类检测信息。

步骤S6,根据车流量分类检测信息按照时间进行分析得到检测路段的车流量高峰时间和最大车流量的车类别;

步骤S7,根据交通信号灯调节规则,在检测路段的车流量高峰时间时,调节检测路段的路口信号灯的切换和倒计时显示,并根据最大车流量的车类别调节交通信号灯显示车通行的时长。

2. 根据权利要求1所述的基于改进SSD的智能交通车流量管理方法,其特征在于:步骤S1中,基础网络采用Resenet-50基础网络,并且将基础网络中从fc6到conv9的卷积核数量减少为原来的一半。

3. 根据权利要求1所述的基于改进SSD的智能交通车流量管理方法,其特征在于:步骤S2中,具体包括将采集到的图片样本,将80%的图片样本作为训练集,将20%的图片样本作为测试集,并按照预设的车分类规则对训练集中的图片样本进行目标标记。

4. 根据权利要求3所述的基于改进SSD的智能交通车流量管理方法,其特征在于:步骤S3中,将训练集中不含有目标的背景图片样本和含有目标的图片样本按照3:1的比例进行训练,得到车流量分类检测模型,然后使用测试集中的图片样本对车流量分类检测模型的泛化能力进行评估。

5. 根据权利要求1所述的基于改进SSD的智能交通车流量管理方法,其特征在于:步骤S4中,还包括通过布设在检测路段的摄像头,采集人流状况图像;

还包括:步骤S8,对人流状况图像进行图像分析,得到人流量;

步骤S9,根据预设交通信号灯调节规则,在车流量高峰时间按照人流量动态调节交通信号灯的切换和倒计时显示。

6. 根据权利要求5所述的基于改进SSD的智能交通车流量管理方法,其特征在于:步骤S8还包括对人流状况图像进行图像分析后,当得到的人流量不为零时,计时人流等待时长;

步骤S9还包括根据交通信号灯调节规则,在车流量高峰时间按照人流量和人流等待时长动态调节交通信号灯的切换和倒计时显示。

7. 根据权利要求5所述的基于改进SSD的智能交通车流量管理方法,其特征在于:信号灯调节规则为:在车流量高峰时间,人流量达到人流量阈值时,切换交通显示灯,并显示车通过交通信号的倒计时;人流量未达到人流量阈值,人流等待时长达到等待时长阈值时,切换交通显示灯,并显示车通过交通信号的倒计时。

8. 根据权利要求1所述的基于改进SSD的智能交通车流量管理方法,其特征在于:还包括:

步骤S10,通过分别布设在主干路上汇入路口和驶离路口的摄像头,分别采集汇入路口和驶离路口的主干路的车流状况图像;

步骤S11,对汇入路口和驶离路口的主干路的车流状况图像分别通过车流量分类检测模型进行车流量分类分析,得到汇入路口和驶离路口的主干路的车流量分类检测信息;

步骤S12,对汇入路口和驶离路口的主干路的车流量分类检测信息进行对比分析,若分析结果为汇入路口的主干路发生拥堵、驶离路口的主干路未发生拥堵时,根据驶离路口相较于主干路上的行驶方向生成提示信息,并将提示信息发送即将经过汇入路口的汽车司机终端。

9.根据权利要求8所述的基于改进SSD的智能交通车流量管理方法,其特征在于:步骤S10,在分析结果为汇入路口的主干路发生拥堵,驶离路口的主干路未发生拥堵时,对驶离路和汇入路相对主干路进行方位判断,并根据方位判断结果生成提示信息。

10.根据权利要求9所述的基于改进SSD的智能交通车流量管理方法,其特征在于:步骤S10中的方位判断结果为驶离路和汇入路相对于主干路的方位为同侧,则生成提示信息。

基于改进SSD的智能交通车流量管理方法

技术领域

[0001] 本发明涉及智能交通技术领域,特别涉及基于改进SSD的智能交通车流量管理方法。

背景技术

[0002] 交通系统的正常运行,只要是对路段中的车辆进行分流,以保证路段的畅通性。传统的交通系统,主要有两大类:一、在特定路段下铺设安装压力传感器,当车辆通过时,压力传感器感受车辆的压力并进行计数统计;二、使用如超声波、红外线以及射频信号等,当有车辆进入相关区域时,检测器发射相关脉冲并进行计数。这两种系统中,第一种在安装压力传感器时,会破坏地面的完整性,并且在有频繁车辆经过时,系统的寿命不是很长,重新更换时工程量很大;第二种,在两车的距离相隔较近时,测量的准确度比较低。而且这两种方法都无法对目标车辆进行精确的分类,无法得到进一步的车辆信息,只能进行定时通行,对于在不同路口以及不同路段,高峰拥挤的车辆不能进行灵活的时间设计,具有很大的局限性。

[0003] 随着深度学习理论的快速发展、基于计算机视觉目标检测及分类计数的完善和精确度的不断提高,新型智能系统应运而生。基于计算机视觉的目标检测方法通常使用特征提取法,但是这种方法费事耗力,而且随着环境的变化、目标本身的部分形变、外界光照变化等因素的影响,导致目标容易丢失,无法联系检测。

[0004] SSD(Singles Shot Multibox Detector)方法是一种基于前馈神经网络的目标分类及检测方法,这种方法产生一系列固定大小的目标框以及目标所属分类的概率,然后使用非最大抑制算法来确定最终的检测目标,但是其基础网络VGG-16占据了大约80%的计算时间,因此有较长的延时,不适合实时检测及分类。

发明内容

[0005] 为解决在车流量高峰时不能进行灵活调节的交通信号灯等候时间,以缓解交通拥堵的技术问题,本发明提供基于改进SSD的智能交通车流量管理方法。

[0006] 本发明基础方案如下:

[0007] 基于改进SSD的智能交通车流量管理方法,包括以下步骤:

[0008] 步骤S1,设计基础网络;

[0009] 步骤S2,采集图片样本,将图片样本分为训练集和测试集,对训练集的图片样本进行初始化;

[0010] 步骤S3,在初始网络下,对训练集进行神经网络训练,然后使用测试集对训练得到的神经网络进行评估,得到车流量分类检测模型;

[0011] 步骤S4,通过布设在检测路段的摄像头,采集车流状况图像;

[0012] 步骤S5,将采集到的车流状况图像通过车流量分类检测模型进行车流量分类分析,得到车流量分类检测信息。

[0013] 步骤S6,根据车流量分类检测信息按照时间进行分析得到检测路段的车流量高峰时间和最大车流量的车类别;

[0014] 步骤S7,根据交通信号灯调节规则,在检测路段的车流量高峰时间时,调节检测路段的路口信号灯的切换和倒计时显示,并根据最大车流量的车类别调节交通信号灯显示车通行的时长。

[0015] 基础方案的有益效果为:1.本技术方案结合计算机技术和深度学习理论,可以对车流量分类检测模型进行训练,从而方便对通过检测路段的车辆进行不同车辆类型的区分,以及根据不同类型车辆分别进行车流量统计。

[0016] 2.根据车流量分类检测信息对检测路段内和相邻路口的交通信号灯进行切换和倒计时显示,实现能够实时观察交通现场的状况,从而实时控制交通信号灯的切换,缓解交通拥堵的情况。

[0017] 3.不同车类别,所需通过路口的时长不同,如卡车起步慢,且车身高,通过路口的时间相较于小汽车的时更间长,根据当前通过路口最大车流量的车类别动态调节交通信号灯显示车通行的时长,如最大车流量的车类别为卡车,则增加交通信号灯显示车通行的时长,从而增加单次显示车通行交通灯的时间段内,可通过车流量,缓解交通拥堵情况。

[0018] 进一步,步骤S1中,基础网络采用Resenet-50基础网络,并且将基础网络中从fc6到conv9的卷积核数量减少为原来的一半。

[0019] 有益效果为:大大降低构建模型的运算量,同时提升运算速度。

[0020] 进一步,步骤S2中,具体包括将采集到的图片样本,将80%的图片样本作为训练集,将20%的图片样本作为测试集,并按照预设的车分类规则对训练集中的图片样本进行目标标记。

[0021] 有益效果:使用测试集训练车流量分类检测模型,测试集评估经测试集训练得到的车流量检测模型的泛化能力。

[0022] 进一步,步骤S3中,将训练集中不含有目标的背景图片样本和含有目标的图片样本按照3:1的比例进行训练,得到车流量分类检测模型,然后使用测试集中的图片样本对车流量分类检测模型的泛化能力进行评估。

[0023] 有益效果:通过对背景图片样本和含有目标的图片样本进行训练,从而减少运动物体对背景的干扰。

[0024] 进一步,步骤S4中,还包括通过布设在检测路段的摄像头,采集人流状况图像;

[0025] 还包括:步骤S8,对人流状况图像进行图像分析,得到人流量;

[0026] 步骤S9,根据预设交通信号灯调节规则,在车流量高峰时间按照人流量动态调节交通信号灯的切换和倒计时显示。

[0027] 有益效果:根据检测路段的人流量和车流量对路口的信号灯进行动态调节,从而缓解上下班高峰期时,道路拥堵情况,以及非高峰期时,车流量少,行人等待时间长的现象,使车辆和行人顺利通行。

[0028] 进一步,步骤S8还包括对人流状况图像进行图像分析后,当得到的人流量不为零时,计时人流等待时长;

[0029] 步骤S9还包括根据交通信号灯调节规则,在车流量高峰时间按照人流量和人流等待时长动态调节交通信号灯的切换和倒计时显示。

[0030] 有益效果:在车流量高峰时间,在人比较少时,以车行为主,从而避免道路拥堵。而当人流量汇聚到一定时,或者人等待的时长达到一定时,动态调节交通信号灯,避免人长时间等待。

[0031] 进一步,信号灯调节规则为:在车流量高峰时间,且人流量达到人流量阈值时,切换交通显示灯,并显示车通过交通信号的倒计时;人流量未达到人流量阈值,人流等待时长达到等待时长阈值时,切换交通显示灯,并显示车通过交通信号的倒计时。

[0032] 有益效果:在车流量高峰时间,以车通行为主。但在有人通行的路口处时,根据采集等待在路口处的人流量以及人等待在路口的等待时长,对当前以车通行为主的交通信号灯进行切换,实现对路口处的交通信号灯进行动态调节,在保障人不产生拥堵的情况下,尽可能让车辆通行,缓解交通拥挤现象。

[0033] 进一步,还包括:

[0034] 步骤S10,通过分别布设在主干路上汇入路口和驶离路口的摄像头,分别采集汇入路口和驶离路口的主干路的车流状况图像;

[0035] 步骤S11,对汇入路口和驶离路口的主干路的车流状况图像分别通过车流量分类检测模型进行车流量分类分析,得到汇入路口和驶离路口的主干路的车流量分类检测信息;

[0036] 步骤S12,对汇入路口和驶离路口的主干路的车流量分类检测信息进行对比分析,若分析结果为汇入路口的主干路发生拥堵、驶离路口的主干路未发生拥堵时,根据驶离路口相较于主干路上的行驶方向生成提示信息,并将提示信息发送即将经过汇入路口的汽车司机终端;

[0037] 有益效果:若从汇入路口处,主干路发生拥堵,即拥堵原因为主干路有车辆汇入,而在此主干路的下一个驶离路口处主干路未产生拥堵,则表示在驶离路口有大量的车辆驶离,由此,通过提示后续驶入车辆变道在远离驶离路口的一侧道路,从而对后续驶入的车辆进行分流,避免主干路和汇入路的车辆均挤在一条车道上,缓解车辆拥堵情况。

[0038] 进一步,步骤S10,在分析结果为汇入路口的主干路发生拥堵,驶离路口的主干路未发生拥堵时,对驶离路和汇入路相对主干路进行方位判断,并根据方位判断结果生成提示信息。

[0039] 有益效果:驶离路和汇入路同侧和异侧,后续驶入车辆产生变道对拥堵情况的作用不一致,由此根据驶离路和汇入路相对于主干路的方位,生成提示信息,起到对车辆进行调控,缓解道路拥堵情况的现象。

[0040] 进一步,步骤S10中的方位判断结果为驶离路和汇入路相对于主干路的方位为同侧,则生成提示信息。

[0041] 有益效果:对于驶离路和汇入路同侧时,通过提示信息避免在汇入路和驶离路之间的拥堵路段变道,加剧道路拥堵现象。

附图说明

[0042] 图1为基于改进SSD的智能交通车流量管理方法实施例一的流程图;

[0043] 图2为基于改进SSD的智能交通车流量管理方法实施例一的测试结果图;

[0044] 图3为基于改进SSD的智能交通车流量管理方法实施例一的测试结果图;

[0045] 图4为基于改进SSD的智能交通车流量管理方法实施例二的流程图。

具体实施方式

[0046] 下面通过具体实施方式进一步详细说明：

[0047] 实施例一

[0048] 基于改进SSD的智能交通车流量管理方法，如图1所示，包括以下步骤：

[0049] 步骤S1，设计基础网络。本实施例中，基础网络采用Resenet-50基础网络，并且将基础网络中从fc6到conv9的卷积核数量减少为原来的一半。

[0050] 步骤S2，采集图片样本，将图片样本分为训练集和测试集，对训练集的图片样本进行初始化。具体包括将采集到的图片样本，将80%的图片样本作为训练集，将20%的图片样本作为测试集，并按照预设的车分类规则对训练集中的图片样本进行目标标记。本实施例中将车辆分为六类：小轿车、的士车、面包车、货车、巴士车和摩托车。

[0051] 步骤S3，在初始网络下，对训练集进行神经网络训练，然后使用测试集对训练得到的神经网络进行评估，得到车流量分类检测模型。具体地，将训练集中不含有目标的背景图片样本和含有目标的图片样本按照3:1的比例进行训练，得到车流量分类检测模型，然后使用测试集中的图片样本对车流量分类检测模型的泛化能力进行评估。

[0052] 具体地，本实施例中，采集30000张图片样本，并对其大小进行批量压缩，选取80%的图片样本，共计24000张图片样本作为训练集，其中包括目标为小轿车、的士车、面包车、货车、巴士车、摩托车各1000张图片样本，并对其中的目标进行标记，标记的方式可以采用手动标记，也可采用目标检测算法进行自动目标标记。对图片样本进行目标标记后自动生成相关的XML文件。将测试集中的图片样本，按照不含有目标的背景图片样本和含有目标的图片样本3:1的比例进行训练，剩下20%的图片样本作为训练集。本实施例中采用Msra算法初始化所有图片样本的卷积层参数，然后使用随机梯度下降法(SGD)进行迭代，同时使用批量标准化加快收敛速率，初始化学率为0.1，衰减因子为0.0001，冲量为0.9，经过138次迭代后，完成车流量分类检测模型的训练。使用测试集中的图片样本对车流量分类检测模型进行测试，目标车辆分类的精确度大于98.5%，目标车辆检测的准确率达到99.2%。

[0053] 步骤S4，通过布设在检测路段的摄像头，采集车流状况图像。本实施例中，摄像头为实时采集，摄像头的分辨率为1280*720的高清摄像头，由于采集到的图片分辨率过大，会导致系统检测速度变慢，本实施例中还将采集到的车流状况图像压缩成420*300的图片。

[0054] 步骤S5，将采集到的车流状况图像通过车流量分类检测模型进行车流量分类分析，得到车流量分类检测信息。具体的，对车流状况图像的固定位置设置检测框，当有目标触碰到检测边框时，分类器数量加1，并且车流量分类检测模型分类得到目标车辆类别。测试结果如图2和图3所示。

[0055] 步骤S6，根据车流量分类检测信息按照时间进行分析得到检测路段的车流量高峰时间和最大车流量的车类别。不同类型的车有不同的长度，从而根据车流量分类检测信息能够计算出路段能够容纳的车辆的最大数量，即判断路段是否发生拥堵。

[0056] 步骤S7，根据交通信号灯调节规则，在检测路段的车流量高峰时间时，调节检测路段的路口信号灯的切换和倒计时显示，并根据最大车流量的车类别调节交通信号灯显示车通行的时长。即在检测路段为车流量高峰时间时，将路口信号灯切换为长时间车辆通过，并

且显示人通过道路的倒计时。

[0057] 实施例二

[0058] 与实施例一的区别之处在于:如图4所示,还包括:

[0059] 步骤S4中,还包括通过布设在检测路段的摄像头,采集人流状况图像。

[0060] 步骤S8,对人流状况图像进行图像分析,得到人流量。本实施例中步骤S8还包括对人流状况图像进行图像分析后,当得到的人流量不为零时,计时人流等待时长;

[0061] 步骤S9,根据预设交通信号灯调节规则,在车流量高峰时间按照人流量动态调节交通信号灯的切换和倒计时显示。为了避免未达到人流拥堵情况,但等待通过的人流等待时间过长时,步骤S9还包括根据交通信号灯调节规则,在车流量高峰时间按照人流量和人流等待时长动态调节交通信号灯的切换和倒计时显示。本实施例,信号灯调节规则为:在车流量高峰时间,且人流量达到人流量阈值时,切换交通显示灯,并显示车通过交通信号的倒计时;人流量未达到人流量阈值,人流等待时长达到等待时长阈值时,切换交通显示灯,并显示车通过交通信号的倒计时。

[0062] 实施例三

[0063] 与实施例一的区别之处在于:还包括步骤S9;

[0064] 步骤S10,通过分别布设在主干路上汇入路口和驶离路口的摄像头,分别采集汇入路口和驶离路口的主干路的车流状况图像;

[0065] 步骤S11,对汇入路口和驶离路口的主干路的车流状况图像分别通过车流量分类检测模型进行车流量分类分析,得到汇入路口和驶离路口的主干路的车流量分类检测信息;

[0066] 步骤S12,对汇入路口和驶离路口的主干路的车流量分类检测信息进行对比分析,若分析结果为汇入路口的主干路发生拥堵、驶离路口的主干路未发生拥堵时,根据驶离路口相较于主干路上的行驶方向生成提示信息,并将提示信息发送即将经过汇入路口的汽车司机终端,具体根据汽车司机定位信息,定位到汽车司机终端。

[0067] 驶离路和汇入路同侧和异侧时,后续驶入车辆产生变道对拥堵情况的作用不一致,对于驶离路和汇入路同侧时,通过变道避免在汇入路和驶离路之间的拥堵路段变道,加剧道路拥堵现象。从而,本实施例中,步骤S10还包括在分析结果为汇入路口的主干路发生拥堵,驶离路口的主干路未发生拥堵时,对驶离路和汇入路相对主干路进行方位判断,并根据方位判断结果生成提示信息。具体为方位判断结果为驶离路和汇入路相对于主干路的方位为同侧,则生成提示信息。

[0068] 以上所述的仅是本发明的实施例,方案中公知的具体结构及特性等常识在此未作过多描述。应当指出,对于本领域的技术人员来说,在不脱离本发明结构的前提下,还可以作出若干变形和改进,这些也应该视为本发明的保护范围,这些都不会影响本发明实施的效果和专利的实用性。本申请要求的保护范围应当以其权利要求的内容为准,说明书中的具体实施方式等记载可以用于解释权利要求的内容。

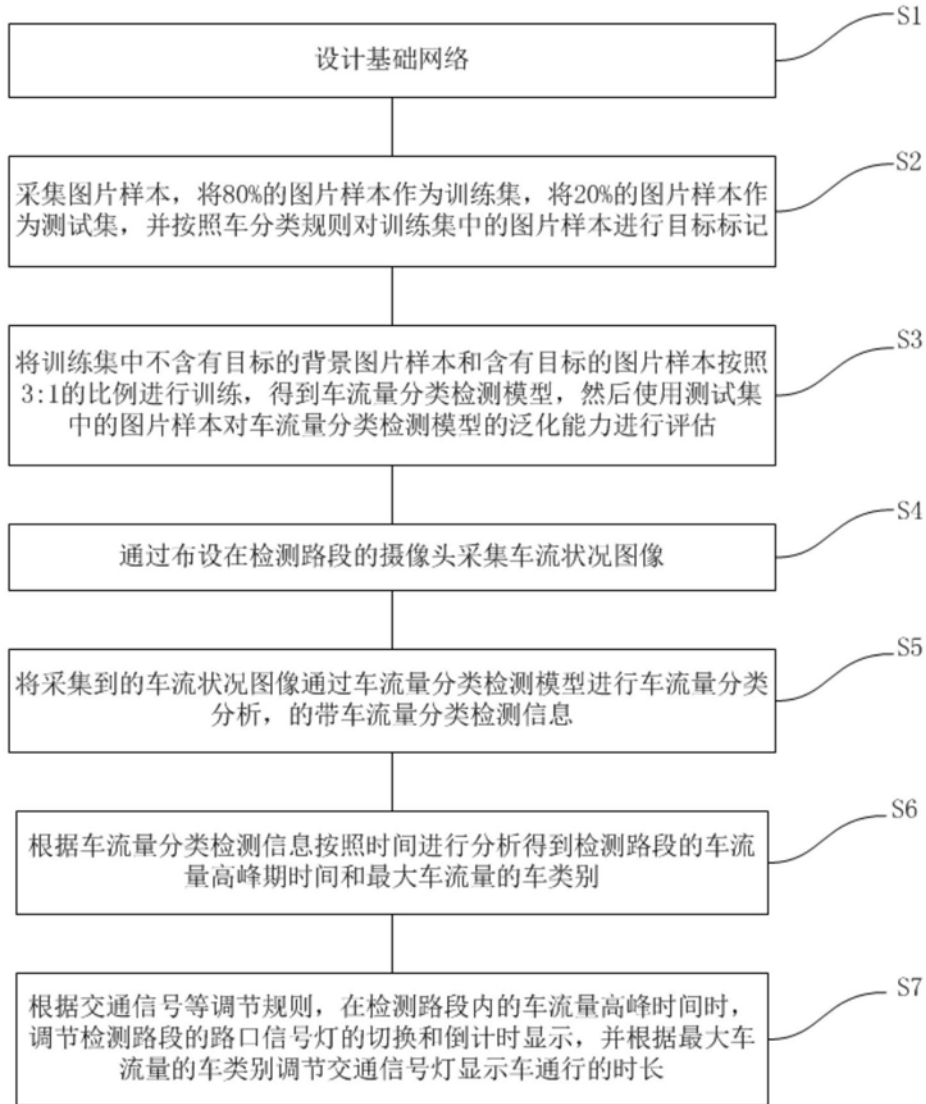


图1

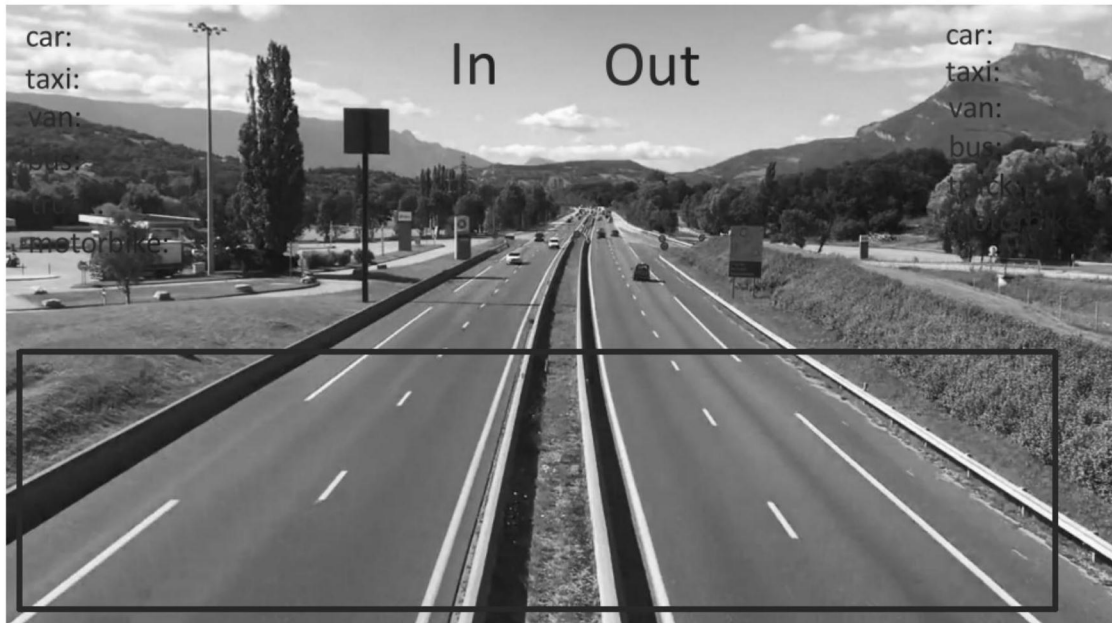


图2

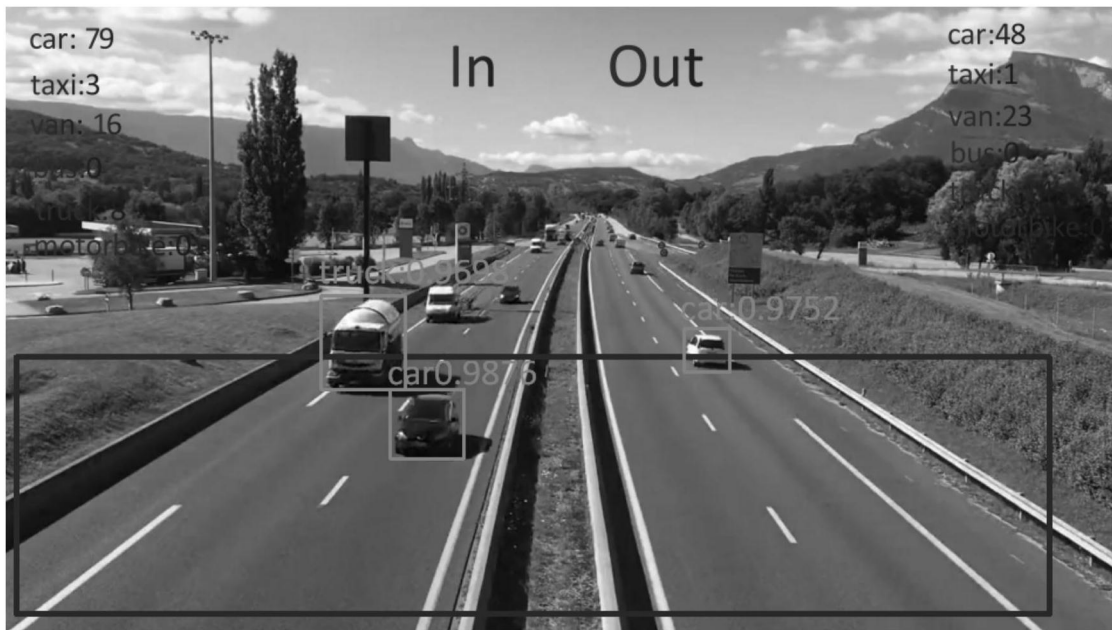


图3

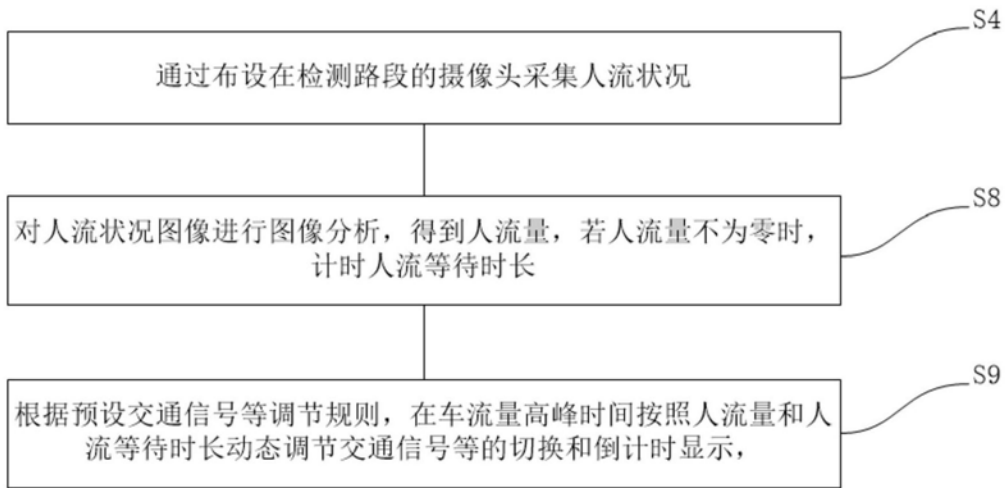


图4