



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111523482 A

(43)申请公布日 2020.08.11

(21)申请号 202010333932.3

(22)申请日 2020.04.24

(71)申请人 深圳市商汤科技有限公司

地址 518054 广东省深圳市前海深港合作区前湾一路1号A栋201室

(72)发明人 李江涛 马文渊 钱能胜 陈高岭 薛志强

(74)专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事务所(普通合伙) 11277

代理人 刘新宇

(51)Int.Cl.

G06K 9/00(2006.01)

G06K 9/20(2006.01)

G06Q 50/26(2012.01)

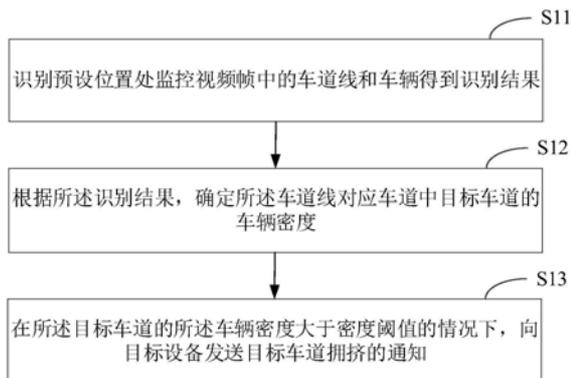
权利要求书2页 说明书14页 附图3页

(54)发明名称

车道拥挤检测方法及装置、电子设备和存储介质

(57)摘要

本公开涉及一种车道拥挤检测方法及装置、电子设备和存储介质,所述方法包括:识别预设位置处监控视频帧中的车道线和车辆得到识别结果;根据所述识别结果,确定所述车道线对应车道中目标车道的车辆密度;在所述目标车道的所述车辆密度大于密度阈值的情况下,向目标设备发送目标车道拥挤的通知。从而能够以车道的维度准确地目标车道发生拥堵时发出车道拥挤通知。



1. 一种车道拥挤检测方法,其特征在于,包括:
识别预设位置处监控视频帧中的车道线和车辆得到识别结果;
根据所述识别结果,确定所述车道线对应车道中目标车道的车辆密度;
在所述目标车道的所述车辆密度大于密度阈值的情况下,向目标设备发送目标车道拥挤的通知。
2. 根据权利要求1所述方法,其特征在于,所述识别预设位置处监控视频帧中的车道线和车辆,包括,识别所述监控视频帧中的车道线位置和车辆位置,
所述根据识别结果,确定所述车道线对应车道中目标车道的车辆密度,包括:
根据所述车道线位置,确定所述监控视频帧中目标车道所占区域;
根据所述目标车道所占区域,确定所述目标车道能容纳的车辆的 maximum 数量;
根据所述车道线位置和车辆位置,确定所述目标车道中的车辆数量;
根据所述目标车道中的车辆数量和所述最大数量,确定所述目标车道中的车辆密度。
3. 根据权利要求2所述方法,其特征在于,根据所述目标车道中的车辆数量和所述最大数量,确定所述目标车道中的车辆密度,包括:
将所述目标车道中的车辆数量与所述最大数量的比值,作为所述目标车道中的车辆密度。
4. 根据权利要求2或3所述方法,其特征在于,所述根据所述目标车道所占区域,确定所述目标车道能容纳的车辆的 maximum 数量,包括:
根据所述监控视频帧中所述目标车道长度和宽度的比例关系,以及标准车道宽度,确定所述目标车道的真实长度;
根据所述目标车道的真实长度以及单个车辆的预设长度,确定所述目标车道中能容纳的车辆的 maximum 数量。
5. 根据权利要求2-4任一所述方法,其特征在于,所述识别所述监控视频帧中的车道线位置和车辆位置,包括:
按照第一预设频率,从所述监控视频帧中确定车辆位置;
按照第二预设频率,从所述监控视频帧中确定车道线位置;
其中,所述第一预设频率大于所述第二预设频率。
6. 根据权利要求5所述方法,其特征在于,所述根据所述识别结果,确定所述车道线对应车道中目标车道的车辆密度,包括:
按照所述第一预设频率,根据截至当前时刻最后一次确定的所述车辆位置和所述车道线位置,确定所述车道线对应车道中目标车道的车辆密度。
7. 根据权利要求6所述方法,其特征在于,所述方法还包括:
确定预设时间周期内所述目标车道车辆密度的平均值;
相应地,在所述目标车道的车辆密度大于密度阈值的情况下,向目标设备发送目标车道拥挤的通知,包括:
在所述平均值大于密度阈值的情况下,向目标设备发送目标车道拥挤的通知。
8. 根据权利要求1-7所述方法,其特征在于,所述方法还包括:
识别所述监控视频帧中指示车道方向的指示标志;
将所述指示标志所指示的方向确定为所述车道的行驶方向。

9. 根据权利要求1-8所述方法,其特征在于,所述方法还包括:

在确定所述行驶方向为同一行驶方向的所述车道中存在至少一条拥堵车道和至少一条非拥堵车道的情况下,向所述目标设备发送道路可能存在交通事故的通知。

10. 一种车道拥挤检测装置,其特征在于,包括:

识别单元,用于识别预设位置处监控视频帧中的车道线和车辆得到识别结果;

确定单元,用于根据所述识别结果,确定所述车道线对应车道中目标车道的车辆密度;

通知单元,用于在所述目标车道的所述车辆密度大于密度阈值的情况下,向目标设备发送目标车道拥挤的通知。

11. 一种电子设备,其特征在于,包括:

处理器;

用于存储处理器可执行指令的存储器;

其中,所述处理器被配置为调用所述存储器存储的指令,以执行权利要求1至9中任意一项所述的方法。

12. 一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序指令,其特征在于,所述计算机程序指令被处理器执行时实现权利要求1至9中任意一项所述的方法。

车道拥挤检测方法及装置、电子设备和存储介质

技术领域

[0001] 本公开涉及计算机技术领域,尤其涉及一种车道拥挤检测方法及装置、电子设备和存储介质。

背景技术

[0002] 随着人们生活水平的日益提高,城市车辆保有量也不断增加,给道路通畅运行带来了很大压力,道路经常会发生拥堵,导致局部或大面积交通瘫痪,严重影响人们的正常工作生活。

[0003] 在道路发生拥堵的情况下,需要交通管理等有关部门及时疏导交通,以提升城市道路的通行效率。但是,相关技术中,交管部门无法准确获知道路拥堵情况,往往需要交管部门去现场勘察以进行交通疏导,影响交管部门的工作效率。

发明内容

[0004] 本公开提出了一种车道拥挤检测技术方案。

[0005] 根据本公开的一方面,提供了一种车道拥挤检测方法,包括:

[0006] 识别预设位置处监控视频帧中的车道线和车辆得到识别结果;

[0007] 根据所述识别结果,确定所述车道线对应车道中目标车道的车辆密度;

[0008] 在所述目标车道的所述车辆密度大于密度阈值的情况下,向目标设备发送目标车道拥挤的通知。

[0009] 在一种可能的实现方式中,所述识别预设位置处监控视频帧中的车道线和车辆,包括,识别所述监控视频帧中的车道线位置和车辆位置,

[0010] 所述根据识别结果,确定所述车道线对应车道中目标车道的车辆密度,包括:

[0011] 根据所述车道线位置,确定所述监控视频帧中目标车道所占区域;

[0012] 根据所述目标车道所占区域,确定所述目标车道能容纳的车辆的最大数量;

[0013] 根据所述车道线位置和车辆位置,确定所述目标车道中的车辆数量;

[0014] 根据所述目标车道中的车辆数量和所述最大数量,确定所述目标车道中的车辆密度。

[0015] 在一种可能的实现方式中,根据所述目标车道中的车辆数量和所述最大数量,确定所述目标车道中的车辆密度,包括:

[0016] 将所述目标车道中的车辆数量与所述最大数量的比值,作为所述目标车道中的车辆密度。

[0017] 在一种可能的实现方式中,所述根据所述目标车道所占区域,确定所述目标车道能容纳的车辆的最大数量,包括:

[0018] 根据所述监控视频帧中所述目标车道长度和宽度的比例关系,以及标准车道宽度,确定所述目标车道的真实长度;

[0019] 根据所述目标车道的真实长度以及单个车辆的预设长度,确定所述目标车道中能

容纳的车辆的最大数量。

[0020] 在一种可能的实现方式中,所述识别所述监控视频帧中的车道线位置和车辆位置,包括:

[0021] 按照第一预设频率,从所述监控视频帧中确定车辆位置;

[0022] 按照第二预设频率,从所述监控视频帧中确定车道线位置;

[0023] 其中,所述第一预设频率大于所述第二预设频率。

[0024] 在一种可能的实现方式中,所述根据所述识别结果,确定所述车道线对应车道中目标车道的车辆密度,包括:

[0025] 按照所述第一预设频率,根据截至当前时刻最后一次确定的所述车辆位置和所述车道线位置,确定所述车道线对应车道中目标车道的车辆密度。

[0026] 在一种可能的实现方式中,所述方法还包括:

[0027] 确定预设时间周期内所述目标车道车辆密度的平均值;

[0028] 相应地,在所述目标车道的车辆密度大于密度阈值的情况下,向目标设备发送目标车道拥挤的通知,包括:

[0029] 在所述平均值大于密度阈值的情况下,向目标设备发送目标车道拥挤的通知。

[0030] 在一种可能的实现方式中,所述方法还包括:

[0031] 识别所述监控视频帧中指示车道方向的指示标志;

[0032] 将所述指示标志所指示的方向确定为所述车道的行驶方向。

[0033] 在一种可能的实现方式中,所述方法还包括:

[0034] 在确定所述行驶方向为同一行驶方向的所述车道中存在至少一条拥堵车道和至少一条非拥堵车道的情况下,向所述目标设备发送道路可能存在交通事故的通知。

[0035] 根据本公开的一方面,提供了一种车道拥挤检测装置,包括:

[0036] 识别单元,用于识别预设位置处监控视频帧中的车道线和车辆得到识别结果;

[0037] 确定单元,用于根据所述识别结果,确定所述车道线对应车道中目标车道的车辆密度;

[0038] 通知单元,用于在所述目标车道的所述车辆密度大于密度阈值的情况下,向目标设备发送目标车道拥挤的通知。

[0039] 在一种可能的实现方式中,所述识别单元,用于识别所述监控视频帧中的车道线位置和车辆位置,

[0040] 所述确定单元,用于根据所述车道线位置,确定所述监控视频帧中目标车道所占区域;根据所述目标车道所占区域,确定所述目标车道能容纳的车辆的最大数量;根据所述车道线位置和车辆位置,确定所述目标车道中的车辆数量;根据所述目标车道中的车辆数量和所述最大数量,确定所述目标车道中的车辆密度。

[0041] 在一种可能的实现方式中,所述确定单元,用于将所述目标车道中的车辆数量与所述最大数量的比值,作为所述目标车道中的车辆密度。

[0042] 在一种可能的实现方式中,所述确定单元,用于根据所述监控视频帧中所述目标车道长度和宽度的比例关系,以及标准车道宽度,确定所述目标车道的真实长度;根据所述目标车道的真实长度以及单个车辆的预设长度,确定所述目标车道中能容纳的车辆的最大数量。

[0043] 在一种可能的实现方式中,所述识别单元,用于按照第一预设频率,从所述监控视频帧中确定车辆位置;按照第二预设频率,从所述监控视频帧中确定车道线位置;其中,所述第一预设频率大于所述第二预设频率。

[0044] 在一种可能的实现方式中,所述确定单元,用于按照所述第一预设频率,根据截至当前时刻最后一次确定的所述车辆位置和所述车道线位置,确定所述车道线对应车道中目标车道的车辆密度。

[0045] 在一种可能的实现方式中,所述装置还包括:平均值确定单元,用于确定预设时间周期内所述目标车道车辆密度的平均值;

[0046] 所述通知单元,用于在所述平均值大于密度阈值的情况下,向目标设备发送目标车道拥挤的通知。

[0047] 在一种可能的实现方式中,所述装置还包括:

[0048] 标识识别单元,用于识别所述监控视频帧中指示车道方向的指示标志;

[0049] 方向确定单元,用于将所述指示标志所指示的方向确定为所述车道的行驶方向。

[0050] 在一种可能的实现方式中,所述装置还包括:

[0051] 事故通知单元,用于在确定所述行驶方向为同一行驶方向的所述车道中存在至少一条拥堵车道和至少一条非拥堵车道的情况下,向所述目标设备发送道路可能存在交通事故的通知。

[0052] 根据本公开的一方面,提供了一种电子设备,包括:处理器;用于存储处理器可执行指令的存储器;其中,所述处理器被配置为调用所述存储器存储的指令,以执行上述方法。

[0053] 根据本公开的一方面,提供了一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序指令,所述计算机程序指令被处理器执行时实现上述方法。

[0054] 本公开提供的上述至少一个技术方案能够达到以下有益效果:

[0055] 在本公开实施例中,通过识别预设位置处的监控视频帧中的车道线和车辆,并根据识别结果,确定车道线对应车道中目标车道的车辆密度,以车道的维度准确检测车道中的车辆密度,从而能够及时、准确地在目标车道发生拥堵时通知交管部门进行道路疏导,以车道的维度检测车辆密度,可以准确地得到左拐车道、右拐车道和直行车道的车辆密度,交管部门无需去现场勘查,即可远程控制各车道信号灯的时长进行交通疏导,能有效地提升道路通行效率。

[0056] 应当理解的是,以上的一般描述和后文的细节描述仅是示例性和解释性的,而非限制本公开。根据下面参考附图对示例性实施例的详细说明,本公开的其它特征及方面将变得清楚。

附图说明

[0057] 此处的附图被并入说明书中并构成本说明书的一部分,这些附图示出了符合本公开的实施例,并与说明书一起用于说明本公开的技术方案。

[0058] 图1示出根据本公开实施例的车道拥挤检测方法的流程图;

[0059] 图2示出根据本公开实施例的车道拥挤检测方法的应用场景示意图;

[0060] 图3示出根据本公开实施例的一种车道拥挤检测装置的框图;

[0061] 图4示出根据本公开实施例的一种电子设备的框图；

[0062] 图5示出根据本公开实施例的一种电子设备的框图。

具体实施方式

[0063] 以下将参考附图详细说明本公开的各种示例性实施例、特征和方面。附图中相同的附图标记表示功能相同或相似的元件。尽管在附图中示出了实施例的各种方面，但是除非特别指出，不必按比例绘制附图。

[0064] 在这里专用的词“示例性”意为“用作例子、实施例或说明性”。这里作为“示例性”所说明的任何实施例不必解释为优于或好于其它实施例。

[0065] 本文中术语“和/或”，仅仅是一种描述关联对象的关联关系，表示可以存在三种关系，例如，A和/或B，可以表示：单独存在A，同时存在A和B，单独存在B这三种情况。另外，本文中术语“至少一种”表示多种中的任意一种或多种中的至少两种的任意组合，例如，包括A、B、C中的至少一种，可以表示包括从A、B和C构成的集合中选择的任意一个或多个元素。

[0066] 另外，为了更好地说明本公开，在下文的具体实施方式中给出了众多的具体细节。本领域技术人员应当理解，没有某些具体细节，本公开同样可以实施。在一些实例中，对于本领域技术人员熟知的方法、手段、元件和电路未作详细描述，以便于凸显本公开的主旨。

[0067] 随着城市车辆保有量不断增加，道路经常发生拥堵，这需要交通管理等有关部门及时疏导交通，然而，相关技术中往往是反映整条道路的拥堵情况，这种情况下不便于有关部门进行交通疏导，道路通行效率较低。

[0068] 为了提高道路通行效率，本公开实施例提供了一种车道拥挤检测方法，通过识别预设位置处的监控视频帧中的车道线和车辆，并根据识别结果确定车道线对应车道中目标车道的车辆密度，以车道的维度准确检测车道中的车辆密度，从而能够及时、准确地在目标车道发生拥堵时，向用于交通管理的设备发送目标车道拥挤的通知，以便进行道路疏导，以车道的维度检测车辆密度，可以准确地得到车道的车辆密度，例如左拐车道、右拐车道和直行车道的车辆密度，交管部门无需去现场勘查，即可远程控制各车道信号灯的时长进行交通疏导，能有效地提升城市道路通行效率，具有较高的实用价值。

[0069] 车道拥挤检测方法的执行主体可以是车道拥挤检测装置，例如，车道拥挤检测方法可以由终端设备或服务器或其它处理设备执行，其中，终端设备可以为用户设备(User Equipment, UE)、移动设备、用户终端、终端、蜂窝电话、无绳电话、个人数字处理(Personal Digital Assistant, PDA)、手持设备、计算设备、车载设备、可穿戴设备等。在一些可能的实现方式中，该车道拥挤检测方法可以通过处理器调用存储器中存储的计算机可读指令的方式来实现。

[0070] 为便于描述，下文以该方法的执行主体为服务器为例，对该方法的实施方式进行介绍。可以理解，该方法的执行主体为服务器只是一种示例性的说明，并不应理解为对该方法的限定。

[0071] 图1示出根据本公开实施例的车道拥挤检测方法的流程图，如图1所示，所述车道拥挤检测方法包括：

[0072] 步骤S11，识别预设位置处的监控视频帧中的车道线和车辆得到识别结果。

[0073] 这里的预设位置可以是供车辆行驶的道路的任意位置，例如，红绿灯路口、易发生

拥堵的路段等等。

[0074] 这里的监控视频帧可以是道路的实时监控视频中的视频帧,以便及时地获取道路中的车辆密度情况,及时地向用于交通管理的设备发送目标车道拥挤的通知。

[0075] 监控视频帧可以是由现有已建设的道路视频监控设备获取的,无需重新布设图像采集设备,能够以较低的成本进行道路拥堵状况的监控,节省人力物力。

[0076] 识别监控视频帧中的车道线和车辆的过程中,可以通过对视频帧进行图像识别来识别车道线和车辆。

[0077] 步骤S12,根据所述识别结果,确定所述车道线对应车道中目标车道的车辆密度。

[0078] 目标车道可以是要监控的某条车道,也可以是监控道路中的任意一条或多条车道。

[0079] 在识别出监控视频中的车道线后,由于车道线将道路划分为多条车道,因此便确定出了道路中的车道,例如,相邻的两条车道线之间的区域即可做为一条车道,车道线与相邻的道路边缘之间的区域也可做为一条车道。

[0080] 在识别出监控视频帧中的车辆后,车道中的车辆也被识别出来,那么车道中的车辆密度便可以确定出来,后文会对本公开确定车辆密度的实现方式做具体描述,此处不做赘述。

[0081] 步骤S13,在所述目标车道的所述车辆密度大于密度阈值的情况下,向目标设备发送目标车道拥挤的通知。

[0082] 密度阈值可以是预先设定的阈值,在车辆密度大于该阈值的情况下,则确定目标车道拥堵,在车辆密度不大于该阈值的情况下,则确定目标车道不拥堵。该阈值可由人工根据实际情况进行设定,本公开对具体的阈值不做限定。

[0083] 目标设备可以是用于交通管理的设备,用于交通管理的设备可以是用于交通管理的服务器,也可以是用于交通管理的终端,本公开对具体设备不做限定。

[0084] 用于目标设备在接收到通知后,即可根据拥堵情况做进一步处理。例如,如果目标设备为交通管理部门的终端,则终端可以向交通管理部门的交警发出提醒通知,由交警进行交通管理操作。或者用于交通管理的终端为服务器,服务器在接收到通知后,可以根据具体拥堵的车道,控制红绿灯的时长,车道的车辆密度与信号灯的绿灯时间成正比,这样可以适当提高拥堵车道的绿灯时间,以缓解拥堵车道的拥堵状况,提高道路通行效率。

[0085] 根据本公开实施例,以车道的维度检测车辆密度,可以准确地得到车道的车辆密度,例如左拐车道、右拐车道和直行车道的车辆密度,交管部门无需去现场勘查,即可远程控制各车道信号灯的时长进行交通疏导,能有效地提升城市道路通行效率,具有较高的实用价值。

[0086] 本公开实施例中,对车道拥挤检测方法的实现方式可以有很多种。

[0087] 在一种可能的实现方式中,识别预设位置处监控视频中的车道线和车辆,包括,识别所述监控视频帧中的车道线位置和车辆位置。那么所述根据识别结果,确定所述车道线对应车道中目标车道的车辆密度,包括:根据所述车道线位置,确定监控视频帧中目标车道所占区域;根据所述目标车道所占区域,确定所述目标车道能容纳的车辆的车辆的最大数量;根据所述车道线位置和车辆位置,确定所述目标车道中的车辆数量;根据所述目标车道中的车辆数量和所述最大数量,确定所述目标车道中的车辆密度。

[0088] 车道所占的区域可以是车道在监控视频帧的图像中的区域,经过图像中画面的透射关系也可以得出车道在道路中实际所占的区域。在确定出车道所占区域后,可以根据预设的单个车辆所占的区域,确定出目标车道所占的区域所能容纳的车辆的最大数量,该最大数量可以由目标车道所占区域除以单个车辆所占区域得到。

[0089] 目标车道中的车辆密度可以由目标车道能容纳的最大数量除以目标车道的车辆数量得到。相应地,根据所述目标车道中的车辆数量和所述最大数量,确定所述目标车道中的车辆密度,包括:将所述目标车道中的车辆数量与所述最大数量的比值,作为所述目标车道中的车辆密度。

[0090] 对于车道位置和车辆位置的识别可以由训练好的神经网络来确定,神经网络可以对图像中的车辆和车道线进行识别,识别出来后,即可确定车辆和车道线的位置,具体识别车辆和车道线的过程本公开不做赘述。

[0091] 根据本公开实施例,由于本公开中可以使用已有的道路监控摄像头,而已有的道路监控摄像头可能随时会转动,且不同道路的不同摄像头的位置、参数等都可能不同,因此,通过确定目标车道能容纳车辆的最大数量和车道中的车辆数量的方式,来确定目标车道中的车辆密度,减少了摄像头转动、参数不同等因素对确定车辆密度的影响,可以提高车辆密度确定的准确度,减少道路拥挤通知误报的发生。

[0092] 在一种可能的实现方式中,所述根据所述目标车道所占区域,确定所述目标车道能容纳的车辆的最大数量,包括:根据监控视频帧中所述目标车道长度和宽度的比例关系,以及标准车道宽度,确定所述目标车道的真实长度;根据所述目标车道的真实长度以及单个车辆的预设长度,确定目标车道中能容纳的车辆的最大数量。

[0093] 需要说明的是,由于监控视频帧中的事物在尺寸上会存在远大近小的状态,因此,可以通过监控视频帧中画面的透视关系,将监控视频帧的车道调整为远近等宽的状态,即车道远处和近处的宽度相等,具体通过透射关系进行尺寸调整的过程此处不做赘述。

[0094] 在本实现方式中,目标车道长度和宽度的比例关系,可以是车道调整为远近等宽状态后的长度和宽度的比例关系。

[0095] 国家对公路机动车道的宽度是有标准的,一般情况下,道路的实际宽度即为标准车道宽度,因此,可以利用标准车道宽度来确定目标车道能容纳的车辆的最大数量。另外,道路分为不同的级别,不同级别的道路对应有不同的标准车道宽度,例如,中国高速公路的标准车道宽度为:3.75米,非高速公路的标准车道宽度为3.5米。因此,可以根据所监控的道路级别,预先设定道路的标准车道宽度,然后利用标准车道宽度和目标车道长度和宽度的比例关系,来确定目标车道的长度。

[0096] 单个车辆的预设长度为单个车辆所占车道的长度,该长度可以预先设定,该尺寸可以是真实的车辆的尺寸,预设长度的具体取值可以是车辆长度的平均长度,该平均长度可以是一段时间内经过某测量点的车辆的平均长度。另外,预设长度也可以根据经验确定,例如可以是车道拥挤通知的误报率低于容忍度时的预设长度。

[0097] 在确定了目标车道的长度后,可以根据目标车道的长度以及单个车辆的预设长度,确定目标车道中能容纳的车辆的最大数量。由于车道中的车辆之间会保持一定的车距,因此在确定目标车道中能容纳的车辆的最大数量时,也可以将车距考虑进去。那么单个车辆在车道中所占的长度即为预设长度与车距之和,目标车道中能容纳的车辆的最大数量M

即可表示为：

$$[0098] \quad M=L/(1+d)$$

[0099] 其中,L为目标车道的长度,l为单个车辆的长度,d为车距。

[0100] 根据本公开实施例,由于本公开中可以使用已有的道路监控摄像头,而已有的道路监控摄像头可能随时会转动,且不同道路的不同摄像头的位置、参数等都不同,因此,通过根据监控视频帧中目标车道长度和宽度的比例关系,以及标准车道宽度,可以准确地确定目标车道的真实长度,然后根据目标车道的真实长度以及单个车辆的预设长度,可以准确地确定目标车道中能容纳的车辆的最大数量。在目标车道中能容纳的车辆的最大数量准确的前提下,可以提高确定的车辆密度的准确度,减少监控摄像头转动对车辆密度确定的影响,减少道路拥挤通知误报的发生。

[0101] 在本公开中,确定目标车道能容纳车辆的最大数量的过程还可以通过其它方式实现,在一种可能的实现方式中,所述根据所述目标车道所占区域,确定所述目标车道能容纳的车辆的最大数量,包括:根据单个车辆的预设长度和所述监控视频帧中单个车辆长度的比例关系,以及所述目标车道在所述监控视频帧中的长度,确定所述目标车道的真实长度;根据所述目标车道的真实长度以及所述预设长度,确定目标车道中能容纳的车辆的最大数量。

[0102] 由于单个车辆的预设长度为单个车辆的真实长度,那么预设长度和监控视频帧中单个车辆长度的比例,可以作为真实尺寸和监控视频帧中尺寸的比例,根据该比例以及目标车道在监控视频帧中的长度,即可确定目标车道的真实长度。

[0103] 在确定所述目标车道的真实长度后,可以根据所述目标车道的真实长度以及所述预设长度,确定目标车道中能容纳的车辆的最大数量。具体确定过程请参见前文的相关描述,此处不做赘述。

[0104] 根据本公开实施例,由于本公开中可以使用已有的道路监控摄像头,而已有的道路监控摄像头可能随时会转动,且不同道路的不同摄像头的位置、参数等都不同,因此,通过单个车辆的预设长度和监控视频帧中单个车辆长度的比例关系,准确计算目标车道的长度,并根据目标车道的长度以及预设长度,准确地确定出目标道路能容纳的车辆的最大数量,提高确定的车辆密度的准确度,减少监控摄像头转动对车辆密度确定的影响,减少道路拥挤通知误报的发生。

[0105] 在本公开中,确定目标车道能容纳车辆的最大数量的过程还可以通过其它方式实现,在一种可能的实现方式中,所述根据所述目标车道所占区域,确定所述目标车道能容纳的车辆的最大数量,包括:确定所述监控视频帧中车辆的平均长度;根据监控视频帧中所述目标车道的长度与车辆的平均长度,确定所述目标车道能容纳的车辆的最大数量。

[0106] 监控视频帧中车辆的平均长度,可以是一段时间内目标车道上经过的车辆的平均长度,考虑到不同的车道的功能不同,不同车道上经过的车辆的长度可能差距较大,例如某些城市会有公交专用车道,而公交车的长度较长,那么,通过确定目标车道上经过的车辆的平均长度,能真实地反映目标车道上行驶的汽车的长度,因此能够准确地确定出目标道路能容纳的车辆的最大数量,提高确定的车辆密度的准确度,减少监控摄像头转动对车辆密度确定的影响,减少道路拥挤通知误报的发生。

[0107] 需要说明的是,本公开一个或多个实现方式中,监控视频帧中事物的尺寸可以是

通过透视关系进行尺寸统一后的,具体统一的过程此处不做赘述。

[0108] 在一种可能的实现方式中,所述识别所述监控视频帧中的车道线位置和车辆位置,包括:按照第一预设频率,从所述监控视频帧中确定所述道路上的车辆位置;按照第二预设频率,从所述监控视频帧中确定所述道路上的车道线位置;其中,所述第一预设频率大于所述第二预设频率。

[0109] 根据本公开实施例,由于本公开中可以使用已有的道路监控摄像头,而已有的道路监控摄像头可能随时会转动,因此,监控视频帧中的车道线位置和车辆位置可能会发生变化,当然,由于监控摄像头也并非一直在转动,因此,大多数时刻,监控视频帧中的车道线位置是固定不变的。那么,确定车辆位置的频率可以高于确定车道线位置的频率,以节省处理资源。

[0110] 例如,第一频率可以是1次/秒,第二频率可以是1分钟/秒。这样在能保证及时地确定车辆密度的基础上,可以进一步节省处理资源。

[0111] 在一种可能的实现方式中,所述根据所述识别结果,确定所述车道线对应车道中目标车道的车辆密度,包括:按照所述第一预设频率,根据截至当前时刻最后一次确定的车辆位置和车道线位置,确定所述车道线对应车道中目标车道的车辆密度。

[0112] 确定车辆密度的频率可以与确定车辆位置的频率相同,在确定出车辆位置后,即可利用车辆位置和车道线位置确定车辆密度。车辆位置和车道线位置是按照一定的频率来确定的,在确定车辆密度时所使用的车辆位置和车道线位置是截至当前时刻最后一次确定的,以保证能够及时准确地确定目标车道的车辆密度。

[0113] 在一种可能的实现方式中,所述方法还包括:确定预设时间周期内所述目标车道车辆密度的平均值;相应地,在所述目标车道的车辆密度大于密度阈值的情况下,向目标设备发送目标车道拥挤的通知,包括:在所述平均值大于密度阈值的情况下,向目标设备发送目标车道拥挤的通知。

[0114] 如前文所述,在确定车辆密度时,可以按照一定的频率来确定,为了提高道路拥挤通知的准确性,减少道路拥挤通知误报的发生,可以确定预设时间周期内目标车道车辆密度的平均值,在平均值大于密度阈值的情况下再发送通知。

[0115] 在一种可能的实现方式中,所述方法还包括:识别所述监控视频帧中指示车道方向的指示标志;将所述指示标志所指示的方向确定为所述车道的行驶方向。

[0116] 在道路中往往会存在指示车道方向的指示标示,指示标识往往通过箭头指示道路方向,指示标志所指示的方向即为车道的行驶方向,以此来指示车辆在道路上有序行驶。

[0117] 在道路的红绿灯路口处,一般会存在指示车道方向的只是标示,因此位于红绿灯路口出的摄像头可以方便地采集到指示车道运行方向的指示标示。

[0118] 在一种可能的实现方式中,所述方法还包括:在确定所述行驶方向为同一行驶方向的所述车道中存在至少一条拥堵车道和至少一条非拥堵车道的情况下,向所述目标设备发送道路可能存在交通事故的通知。

[0119] 根据本公开实施例,对于道路中同一行驶方向的车道而言,考虑到在其它车道不拥堵的情况下,如果某一条车道拥堵,则有可能是拥堵车道发生了交通事故,例如,有3条同方向的直行车道彼此相邻,在其中某一条车道拥堵而另外2条车道不拥堵的情况下,则大概率是发生了交通事故。因此,可以向用于交通管理的设备发送所述道路可能存在交通事故

的通知,以便及时进行交通疏导,有效地提升道路通行效率。

[0120] 请参阅图2,为本公开提供的车道拥挤检测方法的一种可能的实现方式的实际应用场景图,如图2所示,该场景中包含3条车道线,一条实线和两条虚线,摄像头可以是已有的道路监控摄像头,监控摄像头可以实时地采集道路画面,并传输给后端服务器,服务器对摄像头采集到的监控视频帧进行处理,用于实现如上一个或多个实施例提供的车道拥挤检测方法。

[0121] 服务器可以识别监控视频帧中的车道线的位置,在识别出车道线的位置后,既可以得到3条车道所在的区域;然后确定每条车道能容纳的车辆的最大数量,并根据车道能容纳的最大数量和监控视频帧中每条车道中车辆的数量,得到每条车道的车辆密度,在某一条车道的车辆密度大于密度阈值的情况下,向交管部门的手机或计算机等终端发送该车道拥挤的通知。

[0122] 例如,针对图2所示场景,服务器通过分析,确定左转车道的车辆密度大于密度阈值,则向交管部门的计算机终端发送该条道路左转车道拥挤的通知,交管部门在收到通知后,可以远程控制增加左转车道的绿灯时长,无需去现场进行勘察,即可疏通道路,有效地提升城市道路通行效率,具有较高的实用价值。

[0123] 可以理解,本公开提及的上述各个方法实施例,在不违背原理逻辑的情况下,均可以彼此相互结合形成结合后的实施例,限于篇幅,本公开不再赘述。本领域技术人员可以理解,在具体实施方式的上述方法中,各步骤的具体执行顺序应当以其功能和可能的内在逻辑确定。

[0124] 此外,本公开还提供了车道拥挤检测装置、电子设备、计算机可读存储介质、程序,上述均可用来实现本公开提供的任一种车道拥挤检测方法,相应技术方案和描述和参见方法部分的相应记载,不再赘述。

[0125] 图3示出根据本公开实施例的车道拥挤检测装置的框图,如图3所示,所述车道拥挤检测装置20包括:

[0126] 识别单元21,用于识别预设位置处监控视频帧中的车道线和车辆得到识别结果;

[0127] 确定单元22,用于根据所述识别结果,确定所述车道线对应车道中目标车道的车辆密度;

[0128] 通知单元23,用于在所述目标车道的所述车辆密度大于密度阈值的情况下,向目标设备发送目标车道拥挤的通知。

[0129] 在一种可能的实现方式中,所述识别单元21,用于识别所述监控视频帧中的车道线位置和车辆位置,

[0130] 所述确定单元22,用于根据所述车道线位置,确定所述监控视频帧中目标车道所占区域;根据所述目标车道所占区域,确定所述目标车道能容纳的车辆的最大数量;根据所述车道线位置和车辆位置,确定所述目标车道中的车辆数量;根据所述目标车道中的车辆数量和所述最大数量,确定所述目标车道中的车辆密度。

[0131] 在一种可能的实现方式中,所述确定单元22,用于将所述目标车道中的车辆数量与所述最大数量的比值,作为所述目标车道中的车辆密度。

[0132] 在一种可能的实现方式中,所述确定单元22,用于根据所述监控视频帧中所述目标车道长度和宽度的比例关系,以及标准车道宽度,确定所述目标车道的真实长度;根据所

述目标车道的真实长度以及单个车辆的预设长度,确定所述目标车道中能容纳的车辆的最大数量。

[0133] 在一种可能的实现方式中,所述识别单元21,用于按照第一预设频率,从所述监控视频帧中确定车辆位置;按照第二预设频率,从所述监控视频帧中确定车道线位置;其中,所述第一预设频率大于所述第二预设频率。

[0134] 在一种可能的实现方式中,所述确定单元22,用于按照所述第一预设频率,根据截至当前时刻最后一次确定的所述车辆位置和所述车道线位置,确定所述车道线对应车道中目标车道的车辆密度。

[0135] 在一种可能的实现方式中,所述装置还包括:平均值确定单元,用于确定预设时间周期内所述目标车道车辆密度的平均值;

[0136] 所述通知单元23,用于在所述平均值大于密度阈值的情况下,向目标设备发送目标车道拥挤的通知。

[0137] 在一种可能的实现方式中,所述装置还包括:

[0138] 标识识别单元,用于识别所述监控视频帧中指示车道方向的指示标志;

[0139] 方向确定单元,用于将所述指示标志所指示的方向确定为所述车道的行驶方向。

[0140] 在一种可能的实现方式中,所述装置还包括:

[0141] 事故通知单元,用于在确定所述行驶方向为同一行驶方向的所述车道中存在至少一条拥堵车道和至少一条非拥堵车道的情况下,向所述目标设备发送道路可能存在交通事故的通知。

[0142] 在一些实施例中,本公开实施例提供的装置具有的功能或包含的模块可以用于执行上文方法实施例描述的方法,其具体实现可以参照上文方法实施例的描述,为了简洁,这里不再赘述。

[0143] 本公开实施例还提出一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序指令,所述计算机程序指令被处理器执行时实现上述方法。计算机可读存储介质可以是非易失性计算机可读存储介质。

[0144] 本公开实施例还提出一种电子设备,包括:处理器;用于存储处理器可执行指令的存储器;其中,所述处理器被配置为调用所述存储器存储的指令,以执行上述方法。

[0145] 本公开实施例还提供了一种计算机程序产品,包括计算机可读代码,当计算机可读代码在设备上运行时,设备中的处理器执行用于实现如上任一实施例提供的车道拥挤检测方法的指令。

[0146] 本公开实施例还提供了另一种计算机程序产品,用于存储计算机可读指令,指令被执行时使得计算机执行上述任一实施例提供的车道拥挤检测方法的步骤。

[0147] 电子设备可以被提供为终端、服务器或其它形态的设备。

[0148] 图4示出根据本公开实施例的一种电子设备800的框图。例如,电子设备800可以是移动电话,计算机,数字广播终端,消息收发设备,游戏控制台,平板设备,医疗设备,健身设备,个人数字助理等终端。

[0149] 参照图4,电子设备800可以包括以下一个或多个组件:处理组件802,存储器804,电源组件806,多媒体组件808,音频组件810,输入/输出(I/O)的接口812,传感器组件814,以及通信组件816。

[0150] 处理组件802通常控制电子设备800的整体操作,诸如与显示,电话呼叫,数据通信,相机操作和记录操作相关联的操作。处理组件802可以包括一个或多个处理器820来执行指令,以完成上述的方法的全部或部分步骤。此外,处理组件802可以包括一个或多个模块,便于处理组件802和其他组件之间的交互。例如,处理组件802可以包括多媒体模块,以方便多媒体组件808和处理组件802之间的交互。

[0151] 存储器804被配置为存储各种类型的数据以支持在电子设备800的操作。这些数据的示例包括用于在电子设备800上操作的任何应用程序或方法的指令,联系人数据,电话簿数据,消息,图片,视频等。存储器804可以由任何类型的易失性或非易失性存储设备或者它们的组合实现,如静态随机存取存储器(SRAM),电可擦除可编程只读存储器(EEPROM),可擦除可编程只读存储器(EPROM),可编程只读存储器(PROM),只读存储器(ROM),磁存储器,快闪存储器,磁盘或光盘。

[0152] 电源组件806为电子设备800的各种组件提供电力。电源组件806可以包括电源管理系统,一个或多个电源,及其他与为电子设备800生成、管理和分配电力相关联的组件。

[0153] 多媒体组件808包括在所述电子设备800和用户之间的提供一个输出接口的屏幕。在一些实施例中,屏幕可以包括液晶显示器(LCD)和触摸面板(TP)。如果屏幕包括触摸面板,屏幕可以被实现为触摸屏,以接收来自用户的输入信号。触摸面板包括一个或多个触摸传感器以感测触摸、滑动和触摸面板上的手势。所述触摸传感器可以不仅感测触摸或滑动动作的边界,而且还检测与所述触摸或滑动操作相关的持续时间和压力。在一些实施例中,多媒体组件808包括一个前置摄像头和/或后置摄像头。当电子设备800处于操作模式,如拍摄模式或视频模式时,前置摄像头和/或后置摄像头可以接收外部的多媒体数据。每个前置摄像头和后置摄像头可以是一个固定的光学透镜系统或具有焦距和光学变焦能力。

[0154] 音频组件810被配置为输出和/或输入音频信号。例如,音频组件810包括一个麦克风(MIC),当电子设备800处于操作模式,如呼叫模式、记录模式和语音识别模式时,麦克风被配置为接收外部音频信号。所接收的音频信号可以被进一步存储在存储器804或经由通信组件816发送。在一些实施例中,音频组件810还包括一个扬声器,用于输出音频信号。

[0155] I/O接口812为处理组件802和外围接口模块之间提供接口,上述外围接口模块可以是键盘,点击轮,按钮等。这些按钮可包括但不限于:主页按钮、音量按钮、启动按钮和锁定按钮。

[0156] 传感器组件814包括一个或多个传感器,用于为电子设备800提供各个方面的状态评估。例如,传感器组件814可以检测到电子设备800的打开/关闭状态,组件的相对定位,例如所述组件为电子设备800的显示器和小键盘,传感器组件814还可以检测电子设备800或电子设备800一个组件的位置改变,用户与电子设备800接触的存在或不存在,电子设备800方位或加速/减速和电子设备800的温度变化。传感器组件814可以包括接近传感器,被配置用来在没有任何的物理接触时检测附近物体的存在。传感器组件814还可以包括光传感器,如CMOS或CCD图像传感器,用于在成像应用中使用。在一些实施例中,该传感器组件814还可以包括加速度传感器,陀螺仪传感器,磁传感器,压力传感器或温度传感器。

[0157] 通信组件816被配置为便于电子设备800和其他设备之间有线或无线方式的通信。电子设备800可以接入基于通信标准的无线网络,如WiFi,2G或3G,或它们的组合。在一个示例性实施例中,通信组件816经由广播信道接收来自外部广播管理系统的广播信号或广播

相关信息。在一个示例性实施例中,所述通信组件816还包括近场通信(NFC)模块,以促进短程通信。例如,在NFC模块可基于射频识别(RFID)技术,红外数据协会(IrDA)技术,超宽带(UWB)技术,蓝牙(BT)技术和其他技术来实现。

[0158] 在示例性实施例中,电子设备800可以被一个或多个应用专用集成电路(ASIC)、数字信号处理器(DSP)、数字信号处理设备(DSPD)、可编程逻辑器件(PLD)、现场可编程门阵列(FPGA)、控制器、微控制器、微处理器或其他电子元件实现,用于执行上述方法。

[0159] 在示例性实施例中,还提供了一种非易失性计算机可读存储介质,例如包括计算机程序指令的存储器804,上述计算机程序指令可由电子设备800的处理器820执行以完成上述方法。

[0160] 图5示出根据本公开实施例的一种电子设备1900的框图。例如,电子设备1900可以被提供为一服务器。参照图5,电子设备1900包括处理组件1922,其进一步包括一个或多个处理器,以及由存储器1932所代表的存储器资源,用于存储可由处理组件1922的执行的指令,例如应用程序。存储器1932中存储的应用程序可以包括一个或一个以上的每一个对应于一组指令的模块。此外,处理组件1922被配置为执行指令,以执行上述方法。

[0161] 电子设备1900还可以包括一个电源组件1926被配置为执行电子设备1900的电源管理,一个有线或无线网络接口1950被配置为将电子设备1900连接到网络,和一个输入输出(I/O)接口1958。电子设备1900可以操作基于存储在存储器1932的操作系统,例如Windows Server™,Mac OS X™,Unix™,Linux™,FreeBSD™或类似。

[0162] 在示例性实施例中,还提供了一种非易失性计算机可读存储介质,例如包括计算机程序指令的存储器1932,上述计算机程序指令可由电子设备1900的处理组件1922执行以完成上述方法。

[0163] 本公开可以是系统、方法和/或计算机程序产品。计算机程序产品可以包括计算机可读存储介质,其上载有用于使处理器实现本公开的各个方面的计算机可读程序指令。

[0164] 计算机可读存储介质是可以保持和存储由指令执行设备使用的指令的有形设备。计算机可读存储介质例如可以是——但不限于——电存储设备、磁存储设备、光存储设备、电磁存储设备、半导体存储设备或者上述的任意合适的组合。计算机可读存储介质的更具体的例子(非穷举的列表)包括:便携式计算机盘、硬盘、随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、可擦式可编程只读存储器(EPROM或闪存)、静态随机存取存储器(SRAM)、便携式压缩盘只读存储器(CD-ROM)、数字多功能盘(DVD)、记忆棒、软盘、机械编码设备、例如其上存储有指令的打孔卡或凹槽内凸起结构、以及上述的任意合适的组合。这里所使用的计算机可读存储介质不被解释为瞬时信号本身,诸如无线电波或者其他自由传播的电磁波、通过波导或其他传输媒介传播的电磁波(例如,通过光纤电缆的光脉冲)、或者通过电线传输的电信号。

[0165] 这里所描述的计算机可读程序指令可以从计算机可读存储介质下载到各个计算/处理设备,或者通过网络、例如因特网、局域网、广域网和/或无线网下载到外部计算机或外部存储设备。网络可以包括铜传输电缆、光纤传输、无线传输、路由器、防火墙、交换机、网关计算机和/或边缘服务器。每个计算/处理设备中的网络适配卡或者网络接口从网络接收计算机可读程序指令,并转发该计算机可读程序指令,以供存储在各个计算/处理设备中的计算机可读存储介质中。

[0166] 用于执行本公开操作的计算机程序指令可以是汇编指令、指令集架构 (ISA) 指令、机器指令、机器相关指令、微代码、固件指令、状态设置数据、或者以一种或多种编程语言的任意组合编写的源代码或目标代码,所述编程语言包括面向对象的编程语言—诸如 Smalltalk、C++ 等,以及常规的过程式编程语言—诸如“C”语言或类似的编程语言。计算机可读程序指令可以完全地在用户计算机上执行、部分地在用户计算机上执行、作为一个独立的软件包执行、部分在用户计算机上部分在远程计算机上执行、或者完全在远程计算机或服务器上执行。在涉及远程计算机的情形中,远程计算机可以通过任意种类的网络—包括局域网 (LAN) 或广域网 (WAN)—连接到用户计算机,或者,可以连接到外部计算机 (例如利用因特网服务提供商来通过因特网连接)。在一些实施例中,通过利用计算机可读程序指令的状态信息来个性化定制电子电路,例如可编程逻辑电路、现场可编程门阵列 (FPGA) 或可编程逻辑阵列 (PLA),该电子电路可以执行计算机可读程序指令,从而实现本公开的各个方面。

[0167] 这里参照根据本公开实施例的方法、装置 (系统) 和计算机程序产品的流程图和/或框图描述了本公开的各个方面。应当理解,流程图和/或框图的每个方框以及流程图和/或框图中各方框的组合,都可以由计算机可读程序指令实现。

[0168] 这些计算机可读程序指令可以提供给通用计算机、专用计算机或其它可编程数据处理装置的处理器,从而生产出一种机器,使得这些指令在通过计算机或其它可编程数据处理装置的处理器执行时,产生了实现流程图和/或框图中的一个或多个方框中规定的功能/动作的装置。也可以把这些计算机可读程序指令存储在计算机可读存储介质中,这些指令使得计算机、可编程数据处理装置和/或其他设备以特定方式工作,从而,存储有指令的计算机可读介质则包括一个制品,其包括实现流程图和/或框图中的一个或多个方框中规定的功能/动作的各个方面的指令。

[0169] 也可以把计算机可读程序指令加载到计算机、其它可编程数据处理装置、或其它设备上,使得在计算机、其它可编程数据处理装置或其它设备上执行一系列操作步骤,以产生计算机实现的过程,从而使得在计算机、其它可编程数据处理装置、或其它设备上执行的指令实现流程图和/或框图中的一个或多个方框中规定的功能/动作。

[0170] 附图中的流程图和框图显示了根据本公开的多个实施例的系统、方法和计算机程序产品的可能实现的体系架构、功能和操作。在这点上,流程图或框图中的每个方框可以代表一个模块、程序段或指令的一部分,所述模块、程序段或指令的一部分包含一个或多个用于实现规定的逻辑功能的可执行指令。在有些作为替换的实现中,方框中所标注的功能也可以以不同于附图中所标注的顺序发生。例如,两个连续的方框实际上可以基本并行地执行,它们有时也可以按相反的顺序执行,这依所涉及的功能而定。也要注意的,框图和/或流程图中的每个方框、以及框图和/或流程图中的方框的组合,可以用执行规定的功能或动作的专用的基于硬件的系统来实现,或者可以用专用硬件与计算机指令的组合来实现。

[0171] 该计算机程序产品可以具体通过硬件、软件或其结合的方式实现。在一个可选实施例中,所述计算机程序产品具体体现为计算机存储介质,在另一个可选实施例中,计算机程序产品具体体现为软件产品,例如软件开发包 (Software Development Kit, SDK) 等等。

[0172] 以上已经描述了本公开的各实施例,上述说明是示例性的,并非穷尽性的,并且也不限于所披露的各实施例。在不偏离所说明的各实施例的范围和精神的情况下,对于本技

术领域的普通技术人员来说许多修改和变更都是显而易见的。本文中所用术语的选择,旨在最好地解释各实施例的原理、实际应用或对市场中的技术的改进,或者使本技术领域的其它普通技术人员能理解本文披露的各实施例。

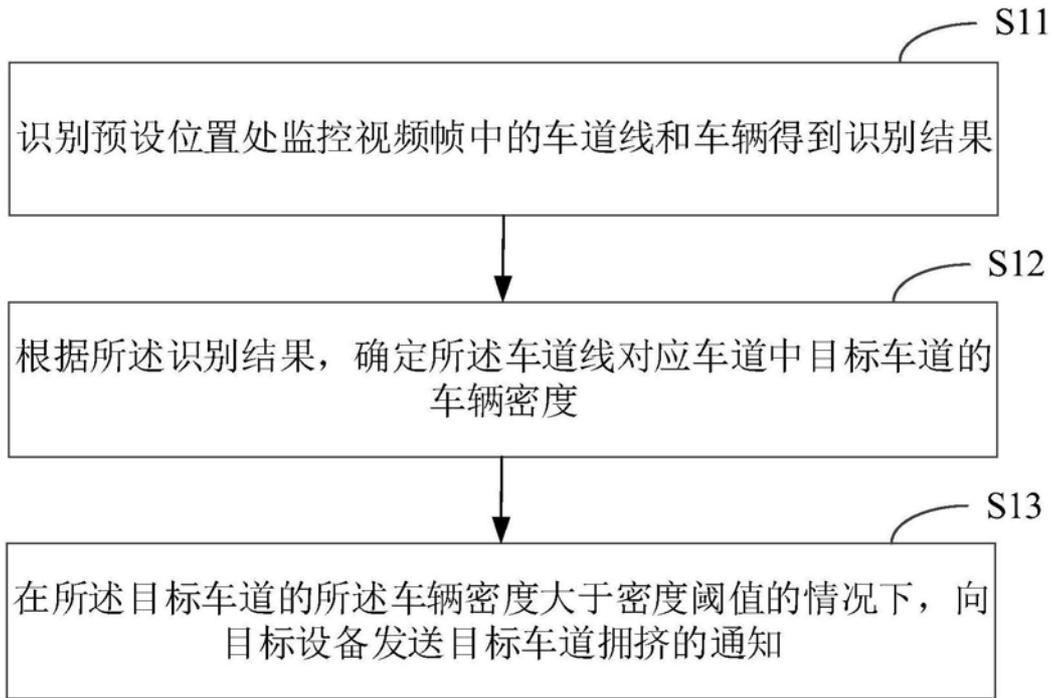


图1

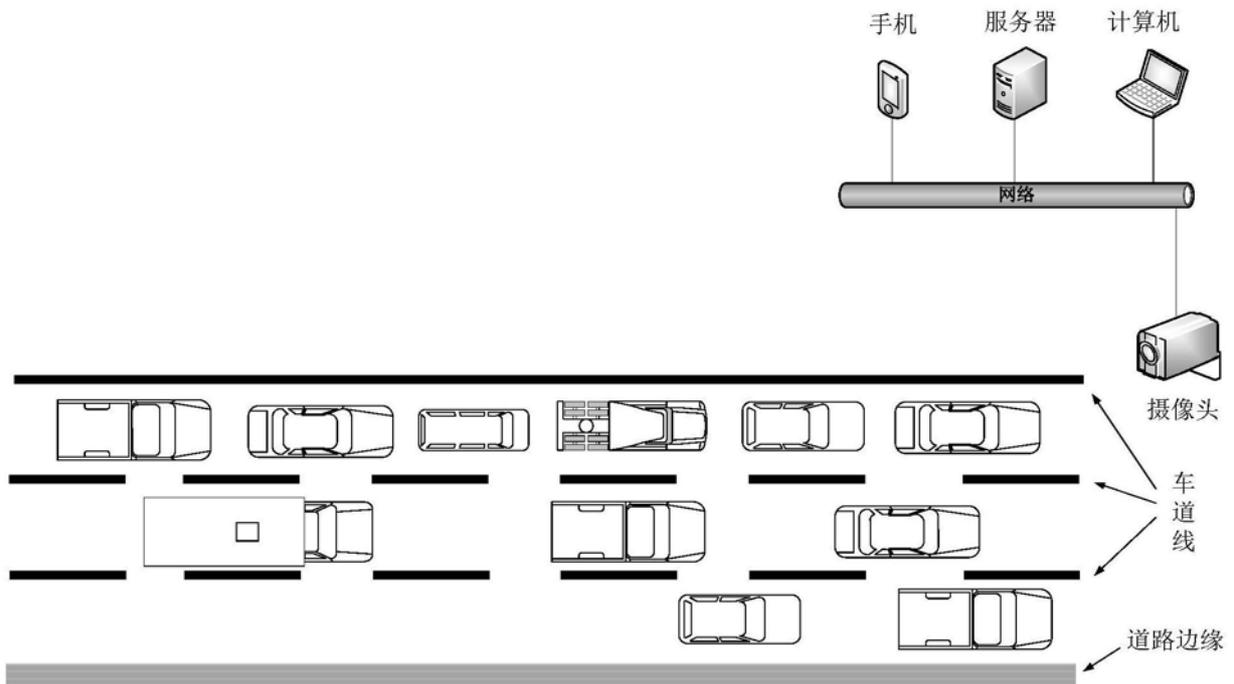


图2

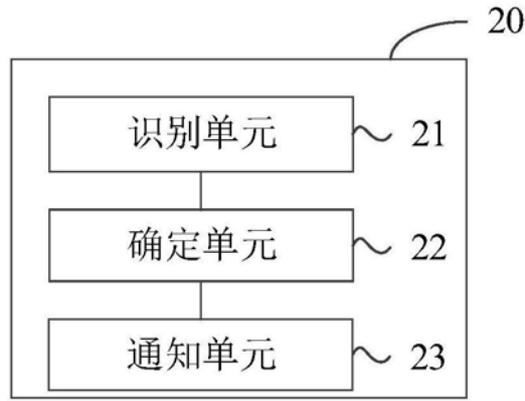


图3

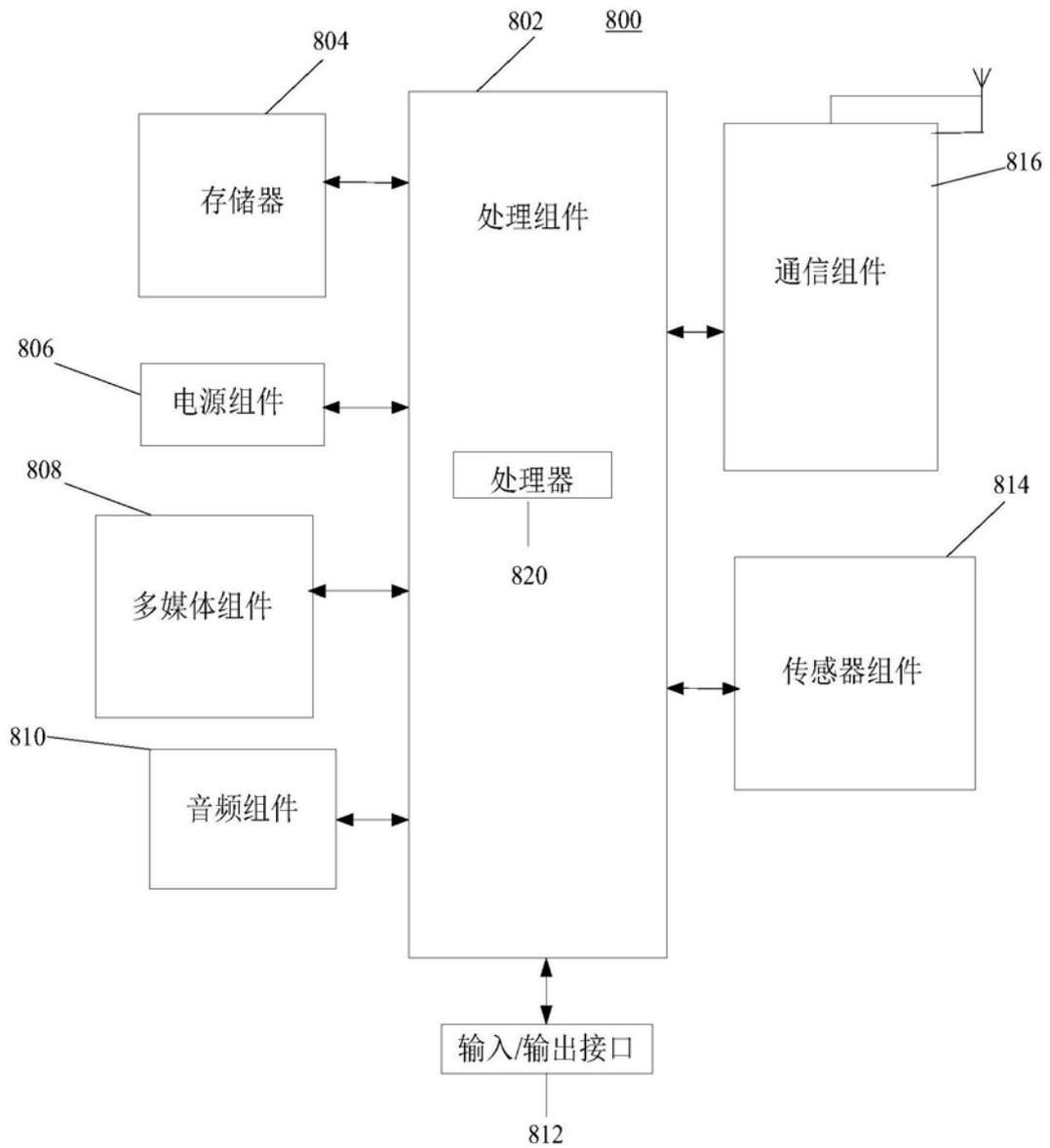


图4

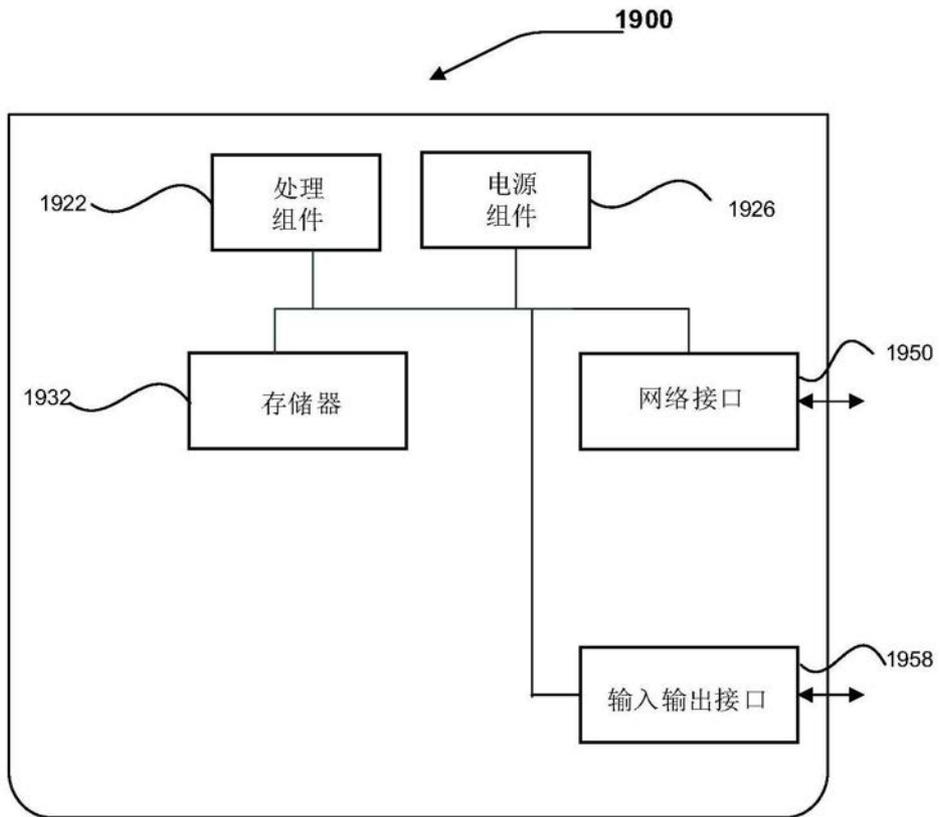


图5