



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114550471 A

(43) 申请公布日 2022. 05. 27

(21) 申请号 202210426688.4

(22) 申请日 2022.04.22

(71) 申请人 四川九通智路科技有限公司

地址 610000 四川省成都市中国(四川)自由贸易试验区成都市高新区天府一街535号2幢10楼1002号

(72) 发明人 李海林 何子牛 张煜 李文

(74) 专利代理机构 北京维正专利代理有限公司 11508

专利代理师 秦溪

(51) Int. Cl.

G08G 1/08 (2006.01)

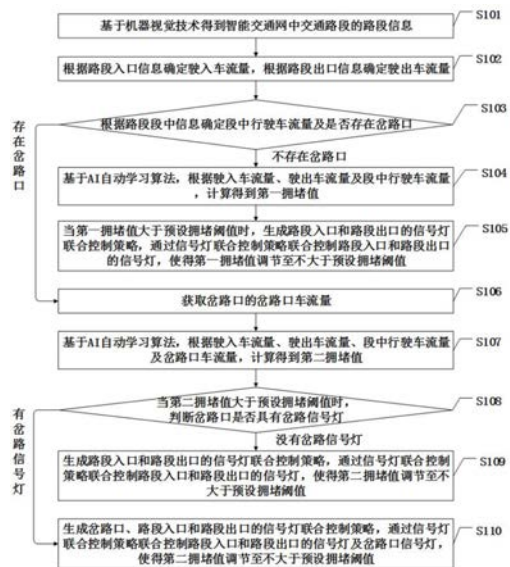
权利要求书3页 说明书10页 附图4页

(54) 发明名称

一种智能交通的信号灯控制方法及控制系统

(57) 摘要

本申请涉及交通信号灯控制领域,公开了一种智能交通的信号灯控制方法及控制系统,其方法包括:获取路段信息;确定驶入车流量、驶出车流量、段中行驶车流量及是否存在岔路口;若不存在岔路口,则根据各车流量得出第一拥堵值大于预设拥堵阈值时,通过路段入口和路段出口的信号灯联合控制策略控制信号灯;若存在岔路口,则获取岔路口车流量;根据各车流量得出第二拥堵值大于预设拥堵阈值时,若不具有岔路口信号灯,则通过路段入口和路段出口的信号灯联合控制策略控制信号灯;若具有岔路口信号灯,则通过岔路口、路段入口和路段出口的信号灯联合控制策略控制信号灯。本申请通过信号灯的联合控制缓解了交通拥堵的情况。



1. 一种智能交通的信号灯控制方法,其特征在于,包括:

基于机器视觉技术得到智能交通网中交通路段的路段信息,所述路段信息包括所述交通路段的路段段中信息、路段入口信息及路段出口信息,路段入口和路段出口均为信号灯路口;

根据所述路段入口信息确定驶入车流量,根据所述路段出口信息确定驶出车流量;

根据所述路段段中信息确定段中行驶车流量及是否存在岔路口;

若不存在岔路口,则基于AI自动学习算法,根据所述驶入车流量、所述驶出车流量及所述段中行驶车流量,计算得到第一拥堵值;

当所述第一拥堵值大于预设拥堵阈值时,生成所述路段入口和所述路段出口的信号灯联合控制策略,通过所述信号灯联合控制策略联合控制所述路段入口和所述路段出口的信号灯,使得所述第一拥堵值调节至不大于所述预设拥堵阈值;

若存在岔路口,则获取所述岔路口的岔路口车流量;

基于所述AI自动学习算法,根据所述驶入车流量、所述驶出车流量、所述段中行驶车流量及所述岔路口车流量,计算得到第二拥堵值;

当所述第二拥堵值大于预设拥堵阈值时,判断所述岔路口是否具有岔路信号灯;

若不具有岔路口信号灯,则生成所述路段入口和所述路段出口的信号灯联合控制策略,通过所述信号灯联合控制策略联合控制所述路段入口和所述路段出口的信号灯,使得所述第二拥堵值调节至不大于所述预设拥堵阈值;

若具有岔路口信号灯,则生成所述岔路口、所述路段入口和所述路段出口的信号灯联合控制策略,通过所述信号灯联合控制策略联合控制所述路段入口和所述路段出口的信号灯及所述岔路口信号灯,使得所述第二拥堵值调节至不大于所述预设拥堵阈值。

2. 根据权利要求1所述的智能交通的信号灯控制方法,其特征在于,所述路段信息还包括车道信息,所述方法还包括:

根据所述车道信息判断所述交通路段为双向行驶车道或单向行驶车道;

若为所述双向行驶车道时,确定所述交通路段包括第一路段和第二路段,所述第一路段和所述第二路段的行驶方向相反,所述第一路段和所述第二路段都具有路段入口和路段出口;

若为所述单向行驶车道时,确定所述交通路段为单向路段。

3. 根据权利要求2所述的智能交通的信号灯控制方法,其特征在于,所述根据所述路段入口信息确定驶入车流量,根据所述路段出口信息确定驶出车流量,包括:

根据所述路段入口信息解析得到预设时间段内通过所述路段入口驶入的车辆数,并计算得到驶入车流量;

根据所述路段出口信息解析得到所述预设时间段内通过所述路段入口驶入的车辆数,并计算得到驶出车流量。

4. 根据权利要求1-3中任意一项所述的智能交通的信号灯控制方法,其特征在于,所述根据所述路段段中信息确定段中行驶车流量及是否存在岔路口,包括:

根据所述路段段中信息解析得到预设时间段内行驶在路段上的车辆数,并计算得到段中行驶车流量;

根据所述路段段中信息确定在所述交通路段的路段中间是否存在车流汇入或车流驶

出的支路；

若存在车流汇入和/或车流驶出的支路，则存在岔路口；

若不存在车流汇入和车流驶出的支路，则不存在岔路口。

5. 根据权利要求4所述的智能交通的信号灯控制方法，其特征在于，所述获取所述岔路口的岔路口车流量，包括：

获取所述岔路口的附近地图数据，根据所述附近地图数据判断所述岔路口为停车场出入口或分支道路路口；

若为分支道路路口时，通过设置于所述分支道路路口的车辆检测器，检测得到所述预设时间段内通过所述分支道路路口的车辆数，并计算得到岔路口车流量；

若为停车场出入口时，确定当前时间点是否处于上下班高峰时段；

若不处于上下班高峰时段时，通过停车场电子道闸检测得到所述预设时间段内通过的车辆数，并计算得到岔路口车流量；

若处于上下班高峰时段时，调取停车场的上下班高峰车流量的历史记录表，得到岔路口车流量。

6. 根据权利要求5所述的智能交通的信号灯控制方法，其特征在于，所述交通路段为单向路段，

所述基于所述AI自动学习算法，根据所述驶入车流量、所述驶出车流量、所述段中行驶车流量及所述岔路口车流量，计算得到第二拥堵值，包括：

基于所述AI自动学习算法，根据所述驶入车流量、所述驶出车流量及所述段中行驶车流量，计算得到初始值；

根据所述岔路口车流量计算得到第一拥堵调整系数；

根据所述第一拥堵调整系数及所述初始值，计算得到第二拥堵值。

7. 根据权利要求5所述的智能交通的信号灯控制方法，其特征在于，所述交通路段包括第一路段和第二路段时，

所述基于所述AI自动学习算法，根据所述驶入车流量、所述驶出车流量、所述段中行驶车流量及所述岔路口车流量，计算得到第二拥堵值，包括：

基于所述AI自动学习算法，根据所述第一路段的所述驶入车流量、所述驶出车流量及所述段中行驶车流量，计算得到所述第一路段的初始值；

基于所述AI自动学习算法，根据所述第二路段的所述驶入车流量、所述驶出车流量及所述段中行驶车流量，计算得到所述第二路段的初始值；

识别所述岔路口与所述第一路段或所述第二路段相接；

若所述岔路口与所述第一路段相接，则根据所述岔路口车流量计算得到所述第一路段的第二拥堵调整系数，根据所述第二拥堵调整系数及所述第一路段的初始值，计算得到所述第一路段的第二拥堵值；

若所述岔路口与所述第二路段相接，则根据所述岔路口车流量计算得到所述第二路段的第三拥堵调整系数，根据所述第三拥堵调整系数及所述第二路段的初始值，计算得到所述第二路段的第二拥堵值。

8. 根据权利要求7所述的智能交通的信号灯控制方法，其特征在于，所述方法还包括：

判断所述第一路段和所述第二路段之间是否存在车辆掉头点；

若存在车辆掉头点,则获取所述车辆掉头点在所述预设时间段内的第一掉头车辆数和第二掉头车辆数,所述第一掉头车辆数为由所述第一路段掉头驶入所述第二路段的车辆数,所述第二掉头车辆数为由所述第二路段掉头驶入所述第一路段的车辆数,

根据所述第一掉头车辆数和所述第二掉头车辆数,分别计算得到第一掉头车流量和第二掉头车流量;

根据所述第一掉头车流量和所述第二掉头车流量,对所述第一路段和所述第二路段的所述段中行驶车流量进行调整。

9. 根据权利要求5所述的智能交通的信号灯控制方法,其特征在于,所述生成所述路段入口和所述路段出口的信号灯联合控制策略,通过所述信号灯联合控制策略联合控制所述路段入口和所述路段出口的信号灯,使得所述第二拥堵值调节至不大于所述预设拥堵阈值之后,还包括:

建立与所述停车场电子道闸的通信连接,控制所述停车场电子道闸的入口道闸开启速度提高或入口道闸常开,并且控制所述停车场电子道闸的出口道闸开启速度降低。

10. 一种智能交通的信号灯控制系统,其特征在于,包括:

信息获取模块、信息处理模块及信号灯控制策略模块;

所述信息获取模块,用于基于机器视觉技术得到智能交通网中交通路段的路段信息,所述路段信息包括所述交通路段的路段段中信息、路段入口信息及路段出口信息,路段入口和路段出口均为信号灯路口;

所述信息处理模块,用于根据所述路段入口信息确定驶入车流量,根据所述路段出口信息确定驶出车流量;根据所述路段段中信息确定段中行驶车流量及是否存在岔路口;若不存在岔路口,基于AI自动学习算法,根据所述驶入车流量、所述驶出车流量及所述段中行驶车流量,计算得到第一拥堵值;

所述信号灯控制策略模块,用于当所述第一拥堵值大于预设拥堵阈值时,生成所述路段入口和所述路段出口的信号灯联合控制策略,通过所述信号灯联合控制策略联合控制所述路段入口和所述路段出口的信号灯,使得所述第一拥堵值调节至不大于所述预设拥堵阈值;

所述信息处理模块,还用于若存在岔路口,获取所述岔路口的岔路口车流量;基于所述AI自动学习算法,根据所述驶入车流量、所述驶出车流量、所述段中行驶车流量及所述岔路口车流量,计算得到第二拥堵值;

所述信号灯控制策略模块,还用于若不具有岔路口信号灯,则生成所述路段入口和所述路段出口的信号灯联合控制策略,通过所述信号灯联合控制策略联合控制所述路段入口和所述路段出口的信号灯,使得所述第二拥堵值调节至不大于所述预设拥堵阈值;若具有岔路口信号灯,则生成所述岔路口、所述路段入口和所述路段出口的信号灯联合控制策略,通过所述信号灯联合控制策略联合控制所述路段入口和所述路段出口的信号灯及所述岔路口信号灯,使得所述第二拥堵值调节至不大于所述预设拥堵阈值。

一种智能交通的信号灯控制方法及控制系统

技术领域

[0001] 本申请涉及交通信号灯控制领域,尤其是涉及一种智能交通的信号灯控制方法及控制系统。

背景技术

[0002] 在城市等机动车和非机动车的保有量都很大的地方,由于道路的建设是有很多路口和路段的,道路情况非常复杂。经常会出现堵车的情况,对于人们的生产、生活造成了影响。那么,在不新增道路的情况下,提高道路的利用效率,进而提高通行效率是解决堵车问题的关键所在。

[0003] 交通通行控制可以通过人执行的,例如,在早晚高峰时,通过交警在路口进行通行控制,为了减少人工消耗,可以在路口设置信号灯,通过信号灯中的左转灯、右转灯或直行灯的红绿两色控制通行时长。传统的信号灯控制系统是针对单个路口的信号灯分别设定相应的亮灯模式,如果直行车道的车辆较多,就延长直行灯的绿灯时间,增加路口的通行量,避免路口堵车时间过长。

[0004] 但是,整个城市道路网是一个复杂的多路口和路段的系统,不同的路口的车流量是相互影响的,传统的信号灯控制系统只是针对单个路口的信号灯控制,一个路口的通行量增加之后,必然会让下一个路口所面临的车流量增加,甚至会让下一个路口堵车。因此,单个路口的信号灯控制对于整个城市道路网而言,通行效率不但没有提高,甚至可能造成更大的拥堵。

发明内容

[0005] 为了解决交通路段的拥堵问题,本申请提供了一种智能交通的信号灯控制方法及控制系统。

[0006] 第一方面,本申请提供一种智能交通的信号灯控制方法,采用如下的技术方案:
一种智能交通的信号灯控制方法,包括:

基于机器视觉技术得到智能交通网中交通路段的路段信息,路段信息包括交通路段的路段段中信息、路段入口信息及路段出口信息,路段入口和路段出口均为信号灯路口;

根据路段入口信息确定驶入车流量,根据路段出口信息确定驶出车流量;

根据路段段中信息确定段中行驶车流量及是否存在岔路口;

若不存在岔路口,则基于AI自动学习算法,根据驶入车流量、驶出车流量及段中行驶车流量,计算得到第一拥堵值;

当第一拥堵值大于预设拥堵阈值时,生成路段入口和路段出口的信号灯联合控制策略,通过信号灯联合控制策略联合控制路段入口和路段出口的信号灯,使得第一拥堵值调节至不大于预设拥堵阈值;

若存在岔路口,则获取岔路口的岔路口车流量;

基于AI自动学习算法,根据驶入车流量、驶出车流量、段中行驶车流量及岔路口车

流量,计算得到第二拥堵值;

当第二拥堵值大于预设拥堵阈值时,判断岔路口是否具有岔路信号灯;

若不具有岔路口信号灯,则生成路段入口和路段出口的信号灯联合控制策略,通过信号灯联合控制策略联合控制路段入口和路段出口的信号灯,使得第二拥堵值调节至不大于预设拥堵阈值;

若具有岔路口信号灯,则生成岔路口、路段入口和路段出口的信号灯联合控制策略,通过信号灯联合控制策略联合控制路段入口和路段出口的信号灯及岔路口信号灯,使得第二拥堵值调节至不大于预设拥堵阈值。

[0007] 可选的,路段信息还包括车道信息,方法还包括:

根据车道信息判断交通路段为双向行驶车道或单向行驶车道;

若为双向行驶车道时,确定交通路段包括第一路段和第二路段,第一路段和第二路段的行驶方向相反,第一路段和第二路段都具有路段入口和路段出口;

若为单向行驶车道时,确定交通路段为单向路段。

[0008] 可选的,根据路段入口信息确定驶入车流量,根据路段出口信息确定驶出车流量,包括:

根据路段入口信息解析得到预设时间段内通过路段入口驶入的车辆数,并计算得到驶入车流量;

根据路段出口信息解析得到预设时间段内通过路段出口驶出的车辆数,并计算得到驶出车流量。

[0009] 可选的,根据路段段中信息确定段中行驶车流量及是否存在岔路口,包括:

根据路段段中信息解析得到预设时间段内行驶在路段上的车辆数,并计算得到段中行驶车流量;

根据路段段中信息确定在交通路段的路段中间是否存在车流汇入或车流驶出的支路;

若存在车流汇入和/或车流驶出的支路,则存在岔路口;

若不存在车流汇入和车流驶出的支路,则不存在岔路口。

[0010] 可选的,获取岔路口的岔路口车流量,包括:

获取岔路口的附近地图数据,根据附近地图数据判断岔路口为停车场出入口或分支道路路口;

若为分支道路路口时,通过设置于分支道路路口的车辆检测器,检测得到预设时间段内通过分支道路路口的车辆数,并计算得到岔路口车流量;

若为停车场出入口时,确定当前时间点是否处于上下班高峰时段;

若不处于上下班高峰时段时,通过停车场电子道闸检测得到预设时间段内通过的车辆数,并计算得到岔路口车流量;

若处于上下班高峰时段时,调取停车场的上下班高峰车流量的历史记录表,得到岔路口车流量。

[0011] 可选的,交通路段为单向路段,基于AI自动学习算法,根据驶入车流量、驶出车流量、段中行驶车流量及岔路口车流量,计算得到第二拥堵值,包括:

基于AI自动学习算法,根据驶入车流量、驶出车流量及段中行驶车流量,计算得到

初始值；

根据岔路口车流量计算得到第一拥堵调整系数；

根据第一拥堵调整系数及初始值，计算得到第二拥堵值。

[0012] 可选的，交通路段包括第一路段和第二路段时，基于AI自动学习算法，根据驶入车流量、驶出车流量、段中行驶车流量及岔路口车流量，计算得到第二拥堵值，包括：

基于AI自动学习算法，根据第一路段的驶入车流量、驶出车流量及段中行驶车流量，计算得到第一路段的初始值；

基于AI自动学习算法，根据第二路段的驶入车流量、驶出车流量及段中行驶车流量，计算得到第二路段的初始值；

识别岔路口与第一路段或第二路段相接；

若岔路口与第一路段相接，则根据岔路口车流量计算得到第一路段的第二拥堵调整系数，根据第二拥堵调整系数及第一路段的初始值，计算得到第一路段的第二拥堵值；

若岔路口与第二路段相接，则根据岔路口车流量计算得到第二路段的第三拥堵调整系数，根据第三拥堵调整系数及第二路段的初始值，计算得到第二路段的第二拥堵值。

[0013] 可选的，方法还包括：

判断第一路段和第二路段之间是否存在车辆掉头点；

若存在车辆掉头点，则获取车辆掉头点在预设时间段内的第一掉头车辆数和第二掉头车辆数，第一掉头车辆数为由第一路段掉头驶入第二路段的车辆数，第二掉头车辆数为由第二路段掉头驶入第一路段的车辆数，

根据第一掉头车辆数和第二掉头车辆数，分别计算得到第一掉头车流量和第二掉头车流量；

根据第一掉头车流量和第二掉头车流量，对第一路段和第二路段的段中行驶车流量进行调整。

[0014] 可选的，生成路段入口和路段出口的信号灯联合控制策略，通过信号灯联合控制策略联合控制路段入口和路段出口的信号灯，使得第二拥堵值调节至不大于预设拥堵阈值之后，还包括：

建立与停车场电子道闸的通信连接，控制停车场电子道闸的入口道闸开启速度提高或入口道闸常开，并且控制停车场电子道闸的出口道闸开启速度降低。

[0015] 第二方面，本申请提供一种智能交通的信号灯控制系统，采用如下的技术方案：

信息获取模块、信息处理模块及信号灯控制策略模块；

信息获取模块，用于基于机器视觉技术得到智能交通网中交通路段的路段信息，路段信息包括交通路段的路段段中信息、路段入口信息及路段出口信息，路段入口和路段出口均为信号灯路口；

信息处理模块，用于根据路段入口信息确定驶入车流量，根据路段出口信息确定驶出车流量；根据路段段中信息确定段中行驶车流量及是否存在岔路口；若不存在岔路口，基于AI自动学习算法，根据驶入车流量、驶出车流量及段中行驶车流量，计算得到第一拥堵值；

信号灯控制策略模块，用于当第一拥堵值大于预设拥堵阈值时，生成路段入口和路段出口的信号灯联合控制策略，通过信号灯联合控制策略联合控制路段入口和路段出口

的信号灯,使得第一拥堵值调节至不大于预设拥堵阈值;

信息处理模块,还用于若存在岔路口,获取岔路口的岔路口车流量;基于AI自动学习算法,根据驶入车流量、驶出车流量、段中行驶车流量及岔路口车流量,计算得到第二拥堵值;

信号灯控制策略模块,还用于若不具有岔路口信号灯,则生成路段入口和路段出口的信号灯联合控制策略,通过信号灯联合控制策略联合控制路段入口和路段出口的信号灯,使得第二拥堵值调节至不大于预设拥堵阈值;若具有岔路口信号灯,则生成岔路口、路段入口和路段出口的信号灯联合控制策略,通过信号灯联合控制策略联合控制路段入口和路段出口的信号灯及岔路口信号灯,使得第二拥堵值调节至不大于预设拥堵阈值。

[0016] 综上所述,本申请包括以下有益技术效果:

针对的智能交通网中两个相邻信号灯路口的交通路段的拥堵问题,在没有岔路口的时候,基于AI自动学习算法,根据驶入车流量、驶出车流量及段中行驶车流量,计算得到第一拥堵值,当第一拥堵值大于预设拥堵阈值时,表示有拥堵问题需要解决,生成路段入口和路段出口的信号灯联合控制策略,进而联合控制路段入口和路段出口的信号灯,缓解交通路段的拥堵情况;在存在岔路口的时候,基于AI自动学习算法,根据驶入车流量、驶出车流量、段中行驶车流量及岔路口车流量,计算得到第二拥堵值,当第二拥堵值大于预设拥堵阈值时,表示有拥堵问题需要解决,如果岔路口没有信号灯,就联合控制路段入口和路段出口的信号灯,缓解交通路段的拥堵情况;如果有岔路口有岔路口信号灯,则生成岔路口、路段入口和路段出口的信号灯联合控制策略,进而联合控制路段入口和路段出口的信号灯及岔路口信号灯,缓解交通路段的拥堵情况;与传统信号灯控制系统只控制单个路口信号灯相比,本申请在交通路段出现拥堵情况时,将交通路段的相邻信号灯路口的信号灯进行联合控制,同时在拥堵值计算过程中将岔路口车流量对于拥堵情况的影响考虑进去,对于有信号灯的岔路口,将岔路口信号灯与信号灯路口的信号灯都纳入信号灯联合控制策略中,缓解了交通拥堵的情况。

附图说明

[0017] 图1是本申请的智能交通的信号灯控制方法的流程示意图。

[0018] 图2是本申请的获取岔路口车流量的流程示意图。

[0019] 图3是本申请的交通路段为单向路段时拥堵值计算过程的流程示意图。

[0020] 图4是本申请的交通路段为双向路段时拥堵值计算过程的流程示意图。

[0021] 图5是本申请的智能交通的信号灯控制系统的结构示意图。

具体实施方式

[0022] 为了使本申请的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下通过附图及实施例,对本申请进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅用以解释本申请,并不用于限定本申请。

[0023] 本申请实施例公开一种智能交通的信号灯控制方法。

[0024] 参照图1,该方法包括:

S101,基于机器视觉技术得到智能交通网中交通路段的路段信息。

[0025] 其中,智能交通网的组成包括:所有的供车辆行驶的道路所组成的交通网,以及安装在道路及道路配套的智能设施。在交通网中,两个相邻的信号灯路口之间形成一个交通路段,那么路段入口和路段出口都是信号灯路口,交通路段配套的智能设施包含地磁检测器、视频摄像头等。通过智能设施的检测可以获取到交通路段的路段信息,路段信息分为交通路段的路段段中信息、路段入口信息及路段出口信息。机器视觉技术是一项综合技术,包括图像处理、机械工程技术、控制、电光源照明、光学成像、传感器、模拟与数字视频技术、计算机软硬件技术等等,通过将机器视觉技术应用在智能交通网中,尤其是交通路段的路段信息的采集和处理中,可以获取到每个交通路段的路段信息,以及与车辆相关的信息。

[0026] S102,根据路段入口信息确定驶入车流量,根据路段出口信息确定驶出车流量。

[0027] 其中,由于路段入口和路段出口是交通路段的信号灯路口,路段入口信息和路段出口信息中都包含了在某一时刻检测到车辆驶入或驶出,具体计算车流量的过程为:

根据路段入口信息解析得到预设时间段内通过路段入口驶入的车辆数,例如,预设时间段是1点整至1点02分,时长为2分钟的时间段,驶入的车辆数是20辆,那么将车辆数除以预设时间段的时长,计算得到驶入车流量是10辆/分钟;

同理,对于路段出口的驶出车流量的计算也采用相同的方式,为了保证时间上相同,预设时间段也是1点整至1点02分。

[0028] S103,根据路段段中信息确定段中行驶车流量及是否存在岔路口。

[0029] 其中,路段段中信息表示的是交通路段的路段入口和路段出口之间的信息,可以得到在交通路段的中间行使的段中行驶车流量;并且在实际交通场景中,交通路段分为了封闭式的和非封闭式的,封闭式指的是在交通路段中间没有岔路口存在,除了路段入口和路段出口没有其他车辆进入路段,而非封闭式指的是在交通路段中间有岔路口存在,其他车辆还可以通过岔路口驶入或者驶出该交通路段,具体的判断过程为:

根据路段段中信息确定在交通路段的路段中间是否存在车流汇入或车流驶出的支路;

若存在车流汇入和/或车流驶出的支路,则存在岔路口;

若不存在车流汇入和车流驶出的支路,则不存在岔路口;

确定不存在岔路口,执行步骤S104;确定存在岔路口,执行步骤S106。

[0030] S104,基于AI自动学习算法,根据驶入车流量、驶出车流量及段中行驶车流量,计算得到第一拥堵值。

[0031] 其中,人工智能(Artificial Intelligence, AI)自动学习算法应用在交通领域中进行拥堵值计算,是通过统计历史堵车数据和历史车流量进行拥堵模型构建,因此,基于AI自动学习算法实质上是通过预先构建的拥堵模型来计算出拥堵值。在不存在岔路口的情况下,交通路段是封闭式的,只需要根据驶入车流量、驶出车流量及段中行驶车流量,计算得到第一拥堵值,即在已知交通路段长度的基础上,已知了预设时间段内路段中间的车辆数、驶入车辆数和驶出车辆数,就能确定该交通路段是否会拥堵,拥堵程度通过第一拥堵值来表示,第一拥堵值越大表示拥堵程度越高,越小表示拥堵程度越小。

[0032] S105,当第一拥堵值大于预设拥堵阈值时,生成路段入口和路段出口的信号灯联合控制策略,通过信号灯联合控制策略联合控制路段入口和路段出口的信号灯,使得第一拥堵值调节至不大于预设拥堵阈值。

[0033] 其中,第一拥堵值大于预设拥堵阈值,表示交通拥堵情况已经达到需要改善的地步,在此之前,路段入口和路段出口的信号灯都是按照预设的周期进行红绿灯交替的,属于单个路口单独控制信号灯,而为了缓解拥堵情况,就需要将路段入口和路段出口的信号灯进行联合控制,生成路段入口和路段出口的信号灯联合控制策略,通过信号灯联合控制策略联合控制路段入口和路段出口的信号灯,例如,控制路段入口的红灯时间延长或绿灯时间缩短,从而减小驶入车流量;或者,控制路段出口的红灯时间缩短或绿灯时间延长,从而增加驶出车流量;或者,在减小驶入车流量的同时,也增加驶出车流量。目的都是为了使得第一拥堵值调节至不大于预设拥堵阈值。

[0034] S106,获取岔路口的岔路口车流量。

[0035] 其中,存在岔路口的情况下,通过安装在岔路口的车辆检测设备获取到岔路口的岔路口车流量。

[0036] S107,基于AI自动学习算法,根据驶入车流量、驶出车流量、段中行驶车流量及岔路口车流量,计算得到第二拥堵值。

[0037] 其中,交通路段是非封闭式的情况下,需要在驶入车流量、驶出车流量、段中行驶车流量的基础上,再结合岔路口车流量,计算得到第二拥堵值,即在已知交通路段长度的基础上,已知了预设时间段内路段中间的车辆数、驶入车辆数和驶出车辆数,再结合从岔路口驶入或驶出的车辆数,就能确定该交通路段是否会拥堵,拥堵程度通过第二拥堵值来表示,第二拥堵值越大表示拥堵程度越高,越小表示拥堵程度越小。

[0038] S108,当第二拥堵值大于预设拥堵阈值时,判断岔路口是否具有岔路信号灯。

[0039] 其中,第二拥堵值大于预设拥堵阈值,表示交通拥堵情况已经达到需要改善的地步,通过查询智能交通网的信息就能确定岔路口有没有安装信号灯,若没有岔路口信号灯,执行步骤S109;若有岔路口信号灯,执行步骤S110。

[0040] S109,生成路段入口和路段出口的信号灯联合控制策略,通过信号灯联合控制策略联合控制路段入口和路段出口的信号灯,使得第二拥堵值调节至不大于预设拥堵阈值。

[0041] 其中,不具有岔路口信号灯的情况下,为了缓解拥堵情况,就需要将路段入口和路段出口的信号灯进行联合控制,生成路段入口和路段出口的信号灯联合控制策略,通过信号灯联合控制策略联合控制路段入口和路段出口的信号灯,例如,控制路段入口的红灯时间延长或绿灯时间缩短,从而减小驶入车流量;或者,控制路段出口的红灯时间缩短或绿灯时间延长,从而增加驶出车流量;或者,在减小驶入车流量的同时,也增加驶出车流量。目的都是为了使得第二拥堵值调节至不大于预设拥堵阈值。

[0042] S110,生成岔路口、路段入口和路段出口的信号灯联合控制策略,通过信号灯联合控制策略联合控制路段入口和路段出口的信号灯及岔路口信号灯,使得第二拥堵值调节至不大于预设拥堵阈值。

[0043] 其中,具有岔路口信号灯的情况下,为了缓解拥堵情况,需要将路段入口和路段出口的信号灯及岔路口信号灯进行联合控制,控制各信号灯的方式有:

(1)、控制路段入口的红灯时间延长或绿灯时间缩短,从而减小路段入口的驶入车流量;

(2)、控制路段出口的红灯时间缩短或绿灯时间延长,从而增加路段出口的驶出车流量;

(3)、岔路口是驶出交通路段的,控制岔路口信号灯的红灯时间缩短或绿灯时间延长,从而增加岔路口的驶出车流量;

(4)、岔路口是驶入交通路段的,控制岔路口信号灯的红灯时间延长或绿灯时间缩短,从而增加岔路口的驶入车流量;

岔路口是驶出交通路段的情况下,信号灯联合控制策略可以是(1)、(2)、(3)中的任意一种,也可以是任意两种的结合,也可以是任意三种的结合;

岔路口是驶入交通路段的情况下,信号灯联合控制策略可以是(1)、(2)、(4)中的任意一种,也可以是任意两种的结合,也可以是任意三种的结合。

[0044] 本实施例的实施例原理为:针对的智能交通网中两个相邻信号灯路口的交通路段的拥堵问题,在没有岔路口的时候,基于AI自动学习算法,根据驶入车流量、驶出车流量及段中行驶车流量,计算得到第一拥堵值,当第一拥堵值大于预设拥堵阈值时,表示有拥堵问题需要解决,生成路段入口和路段出口的信号灯联合控制策略,进而联合控制路段入口和路段出口的信号灯,缓解交通路段的拥堵情况;在存在岔路口的时候,基于AI自动学习算法,根据驶入车流量、驶出车流量、段中行驶车流量及岔路口车流量,计算得到第二拥堵值,当第二拥堵值大于预设拥堵阈值时,表示有拥堵问题需要解决,如果岔路口没有信号灯,就联合控制路段入口和路段出口的信号灯,缓解交通路段的拥堵情况;如果有岔路口有岔路口信号灯,则生成岔路口、路段入口和路段出口的信号灯联合控制策略,进而联合控制路段入口和路段出口的信号灯及岔路口信号灯,缓解交通路段的拥堵情况;与传统信号灯控制系统只控制单个路口信号灯相比,在交通路段出现拥堵情况时,将交通路段的相邻信号灯路口的信号灯进行联合控制,同时在拥堵值计算过程中将岔路口车流量对于拥堵情况的影响考虑进去,对于有信号灯的岔路口,将岔路口信号灯与信号灯路口的信号灯都纳入信号灯联合控制策略中,缓解了交通拥堵的情况。

[0045] 在以上图1所示的实施例中,路段信息还包括了车道信息,通过车道信息可以确定交通路段是否为单向或双向,具体过程为:

根据车道信息判断交通路段为双向行驶车道或单向行驶车道,如果为双向行驶车道时,确定交通路段包括第一路段和第二路段,第一路段和第二路段的行驶方向相反,第一路段和第二路段都具有路段入口和路段出口;如果为单向行驶车道时,确定交通路段为单向路段。

[0046] 在以上图1所示实施例的步骤S106中,获取岔路口车流量的过程,如图2所示,具体步骤包括:

S201,获取岔路口的附近地图数据,根据附近地图数据判断岔路口为停车场出入口或分支道路路口。

[0047] 其中,在有岔路口存在的情况下,通过地图数据库得到岔路口的附近地图数据,从而判断出岔路口是停车场出入口或分支道路路口,如果是分支道路路口,执行步骤S202;如果是停车场入口,执行步骤S203。

[0048] S202,通过设置于分支道路路口的车辆检测器,检测得到预设时间段内通过分支道路路口的车辆数,并计算得到岔路口车流量。

[0049] 其中,如果岔路口是分支道路路口,通过设置于分支道路路口的车辆检测器,检测得到预设时间段内通过分支道路路口的车辆数,并计算得到岔路口车流量。

[0050] S203,确定当前时间点是否处于上下班高峰时段。

[0051] 其中,如果岔路口为停车场出入口,由于停车场不是上下班高峰时段,驶入和驶出的车辆都是比较少的,对于道路路段的拥堵影响很微弱,只有在上下班高峰时段才是车流量较高的,对道路路段的拥堵影响会很大,因此需要确定当前时间点是否处于上下班高峰时段,如果不处于上下班高峰时段,执行步骤S204;如果处于,执行步骤S205。

[0052] S204,通过停车场电子道闸检测得到预设时间段内通过的车辆数,并计算得到岔路口车流量。

[0053] 其中,如果不处于上下班高峰时段,通过停车场电子道闸检测得到预设时间段内通过的车辆数,并计算得到岔路口车流量。

[0054] S205,若处于上下班高峰时段时,调取停车场的上下班高峰车流量的历史记录表,得到岔路口车流量。

[0055] 其中,如果处于上下班高峰时段,由于同一个停车场在上下班高峰时期所面向的停车群体都是稳定的,那么为了节省停车场电子道闸的检测开销,只需要调取停车场的上下班高峰车流量的历史记录表,得到岔路口车流量。

[0056] 结合以上图1和图2所示的实施例,对于拥堵值的计算,并没有将道路路段是单向还是双向考虑进去,如果是双向路段时,还需要考虑岔路口是和哪一向的道路路段相连,下面通过图3和图4分别对单向道路路段和双向道路路段进行说明。

[0057] 如图3所示,道路路段为单向道路路段时拥堵值计算过程,具体步骤包括:

S301,基于AI自动学习算法,根据驶入车流量、驶出车流量及段中行驶车流量,计算得到初始值。

[0058] S302,根据岔路口车流量计算得到第一拥堵调整系数。

[0059] 其中,如果岔路口是驶入的,将岔路口车流量除以驶入车流量,得到第一拥堵调整系数;

如果岔路口是驶出的,将岔路口车流量除以驶出车流量,得到第一拥堵调整系数;

如果岔路口既有驶入也有驶出,那么将岔路口驶入的车流量除以驶入车流量,将岔路口驶出的车流量除以驶出车流量,再相加,得到第一拥堵调整系数。

[0060] S303,根据第一拥堵调整系数及初始值,计算得到第二拥堵值。

[0061] 其中,将(第一拥堵调整系数+1)*初始值,得到第二拥堵值。

[0062] 如图4所示,道路路段为双向道路路段时拥堵值计算过程,具体步骤包括:

S401,基于AI自动学习算法,根据第一路段的驶入车流量、驶出车流量及段中行驶车流量,计算得到第一路段的初始值。

[0063] S402,基于AI自动学习算法,根据第二路段的驶入车流量、驶出车流量及段中行驶车流量,计算得到第二路段的初始值。

[0064] S403,识别岔路口与第一路段或第二路段相接。

[0065] 其中,对于双向道路路段,岔路口是与其中一个道路路段相接的,如果是第一路段,执行步骤S404;如果是第二路段,执行步骤S405。

[0066] S404,根据岔路口车流量计算得到第一路段的第二拥堵调整系数,根据第二拥堵调整系数及第一路段的初始值,计算得到第一路段的第二拥堵值。

[0067] 其中,岔路口与第一路段相接的时候,只会对第一路段的拥堵情况造成影响,因

此,根据岔路口车流量计算得到第一路段的第二拥堵调整系数,根据第二拥堵调整系数及第一路段的初始值,计算得到第一路段的第二拥堵值。

[0068] S405,根据岔路口车流量计算得到第二路段的第三拥堵调整系数,根据第三拥堵调整系数及第二路段的初始值,计算得到第二路段的第二拥堵值。

[0069] 其中,岔路口与第二路段相接的时候,只会对第二路段的拥堵情况造成影响,因此,根据岔路口车流量计算得到第二路段的第三拥堵调整系数,根据第三拥堵调整系数及第二路段的初始值,计算得到第二路段的第二拥堵值。

[0070] 在以上图4所示的实施例中,双向路段之间可能还会存在掉头点,那么第一路段和第二路段的段中行驶车流量是会受到影响的,在实施步骤401之前,还需要执行以下步骤:

判断第一路段和第二路段之间是否存在车辆掉头点;

若存在车辆掉头点,则获取车辆掉头点在预设时间段内的第一掉头车辆数和第二掉头车辆数,第一掉头车辆数为由第一路段掉头驶入第二路段的车辆数,第二掉头车辆数为由第二路段掉头驶入第一路段的车辆数,

根据第一掉头车辆数和第二掉头车辆数,分别计算得到第一掉头车流量和第二掉头车流量;

根据第一掉头车流量和第二掉头车流量,对第一路段和第二路段的段中行驶车流量进行调整。

[0071] 在以上图1所示的实施例中,确定了岔路口存在,但是岔路口没有信号灯的情况下,步骤S109中信号灯联合控制的实施过程之后,还包括:

建立与停车场电子道闸的通信连接,控制停车场电子道闸的入口道闸开启速度提高或入口道闸常开,并且控制停车场电子道闸的出口道闸开启速度降低。

[0072] 其中,没有信号灯的岔路口,可以是支路道路口或停车场出入口,但是考虑到支路道路口没有信号灯,肯定无法控制车流量了,而停车场设置有电子道闸,那么在拥堵情况下,通过信号灯联合控制策略联合控制路段入口和路段出口的信号灯之后,还建立与停车场电子道闸的通信连接,控制停车场电子道闸的入口道闸开启速度提高或入口道闸常开,并且控制停车场电子道闸的出口道闸开启速度降低。从而降低了交通路段的车流压力。

[0073] 需要说明的是,在岔路口是支路道路口,但是支路道路口没有信号灯的时候,还有一种可能是支路道路上,距离支路道路口预设距离范围内有收费站的时候,可以建立与收费站的控制台的连接,想收费站的控制台发送第二拥堵值,控制台根据第二拥堵值控制车辆的通过速度,降低驶入交通路段的车流量,并提高驶出交通路段的车流量。

[0074] 以上为本申请的智能交通的信号灯控制方法的实施例,下面通过实施例对智能交通的信号灯控制系统进行说明。如图5所示,本申请提供一种智能交通的信号灯控制系统,包括:

信息获取模块501、信息处理模块502及信号灯控制策略模块503;

信息获取模块501,用于基于机器视觉技术得到智能交通网中交通路段的路段信息,路段信息包括交通路段的路段段中信息、路段入口信息及路段出口信息,路段入口和路段出口均为信号灯路口;

信息处理模块502,用于根据路段入口信息确定驶入车流量,根据路段出口信息确定驶出车流量;基于AI自动学习算法,根据路段段中信息确定段中行驶车流量及是否存在

岔路口；若不存在岔路口，根据驶入车流量、驶出车流量及段中行驶车流量，计算得到第一拥堵值；

信号灯控制策略模块503，用于当第一拥堵值大于预设拥堵阈值时，生成路段入口和路段出口的信号灯联合控制策略，通过信号灯联合控制策略联合控制路段入口和路段出口的信号灯，使得第一拥堵值调节至不大于预设拥堵阈值；

信息处理模块502，还用于若存在岔路口，获取岔路口的岔路口车流量；基于AI自动学习算法，根据驶入车流量、驶出车流量、段中行驶车流量及岔路口车流量，计算得到第二拥堵值；

信号灯控制策略模块503，还用于若不具有岔路口信号灯，则生成路段入口和路段出口的信号灯联合控制策略，通过信号灯联合控制策略联合控制路段入口和路段出口的信号灯，使得第二拥堵值调节至不大于预设拥堵阈值；若具有岔路口信号灯，则生成岔路口、路段入口和路段出口的信号灯联合控制策略，通过信号灯联合控制策略联合控制路段入口和路段出口的信号灯及岔路口信号灯，使得第二拥堵值调节至不大于预设拥堵阈值。

[0075] 本实施例的智能交通的信号灯控制系统，与传统信号灯控制系统只控制单个路口信号灯相比，在交通路段出现拥堵情况时，将交通路段的相邻信号灯路口的信号灯进行联合控制，同时在拥堵值计算过程中将岔路口车流量对于拥堵情况的影响考虑进去，对于有信号灯的岔路口，将岔路口信号灯与信号灯路口的信号灯都纳入信号灯联合控制策略中，缓解了交通拥堵的情况。

[0076] 以上均为本申请的较佳实施例，并非依此限制本申请的保护范围，本说明书(包括摘要和附图)中公开的任一特征，除非特别叙述，均可被其他等效或者具有类似目的的替代特征加以替换。即，除非特别叙述，每个特征只是一系列等效或类似特征中的一个例子而已。

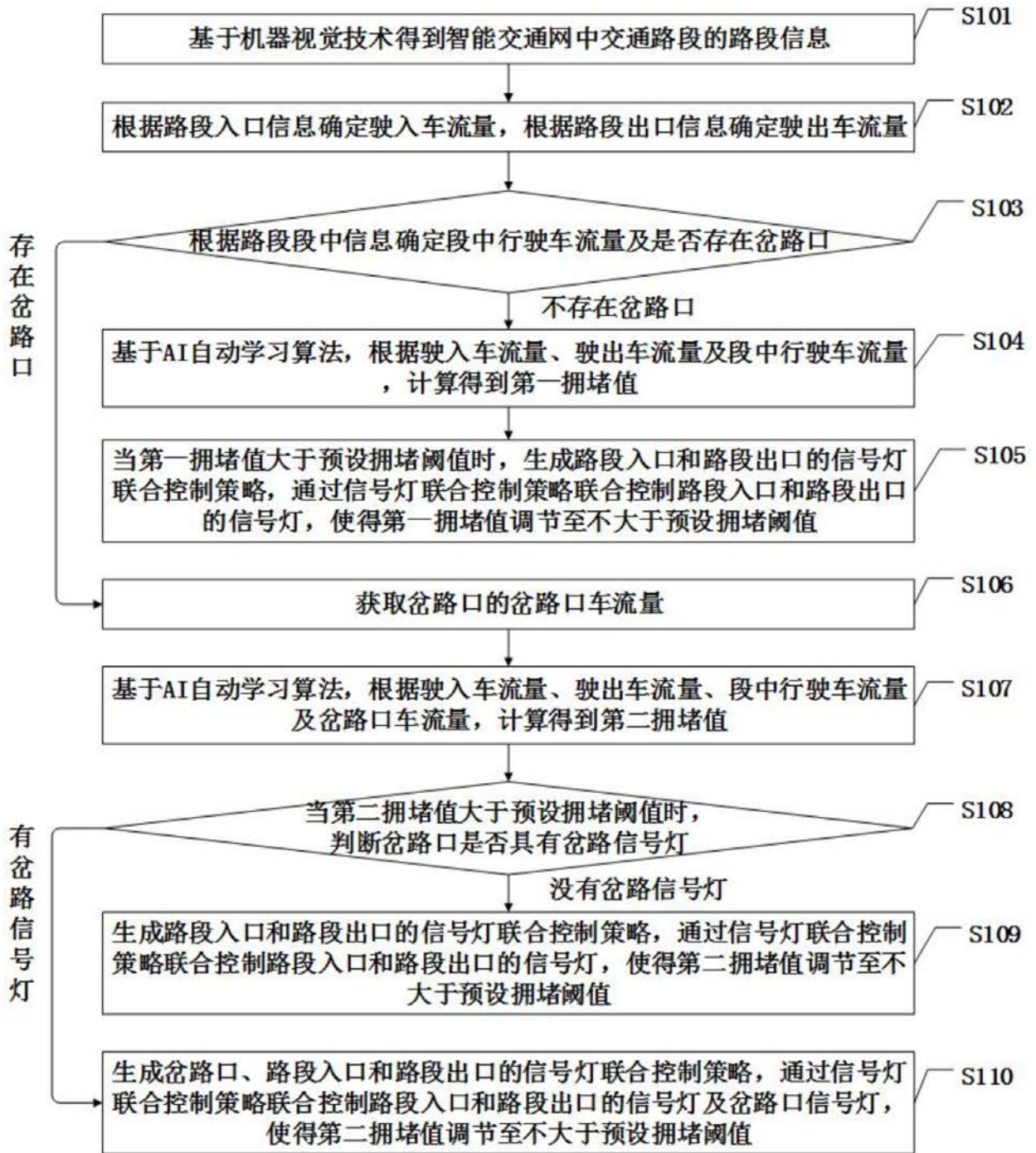


图1

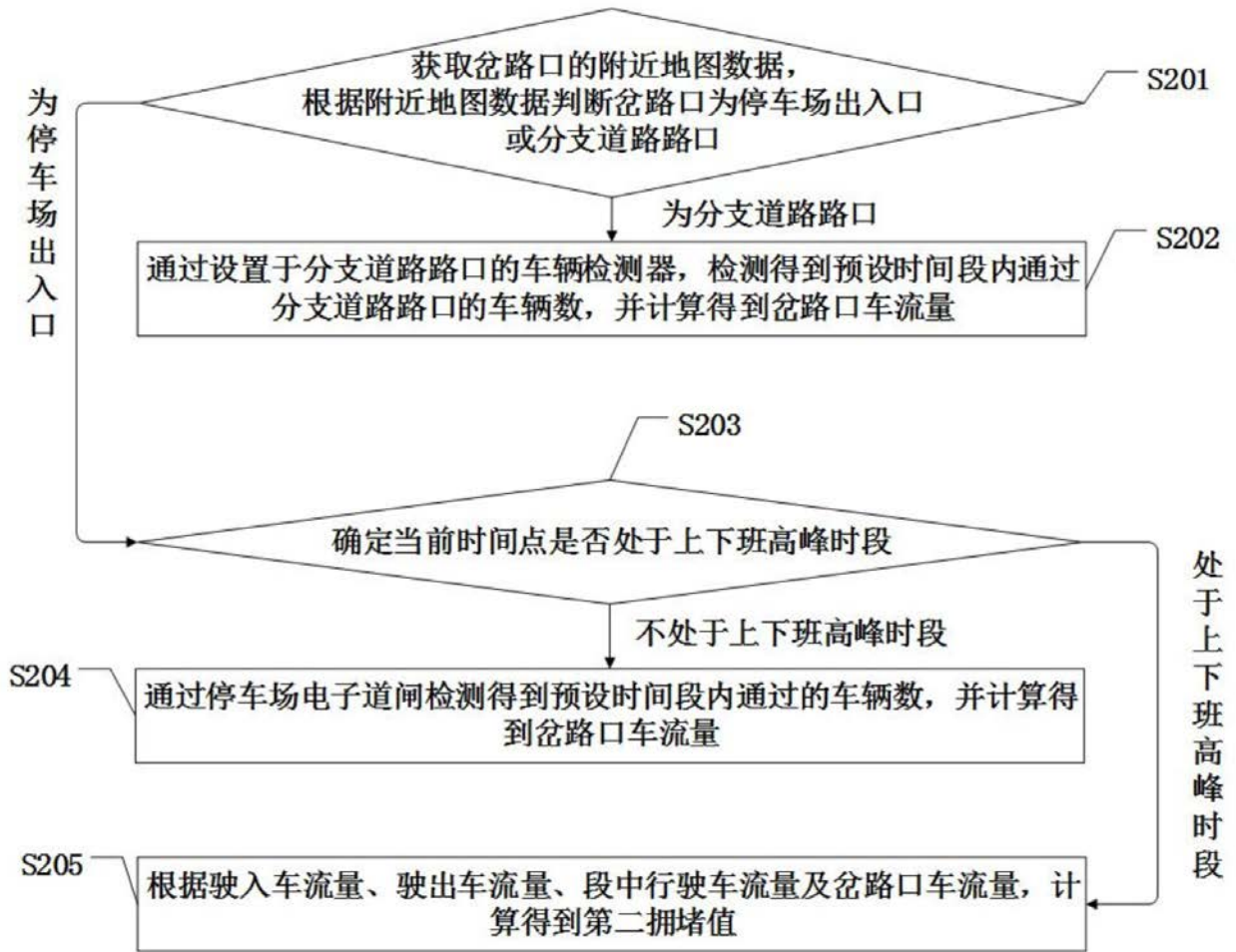


图2

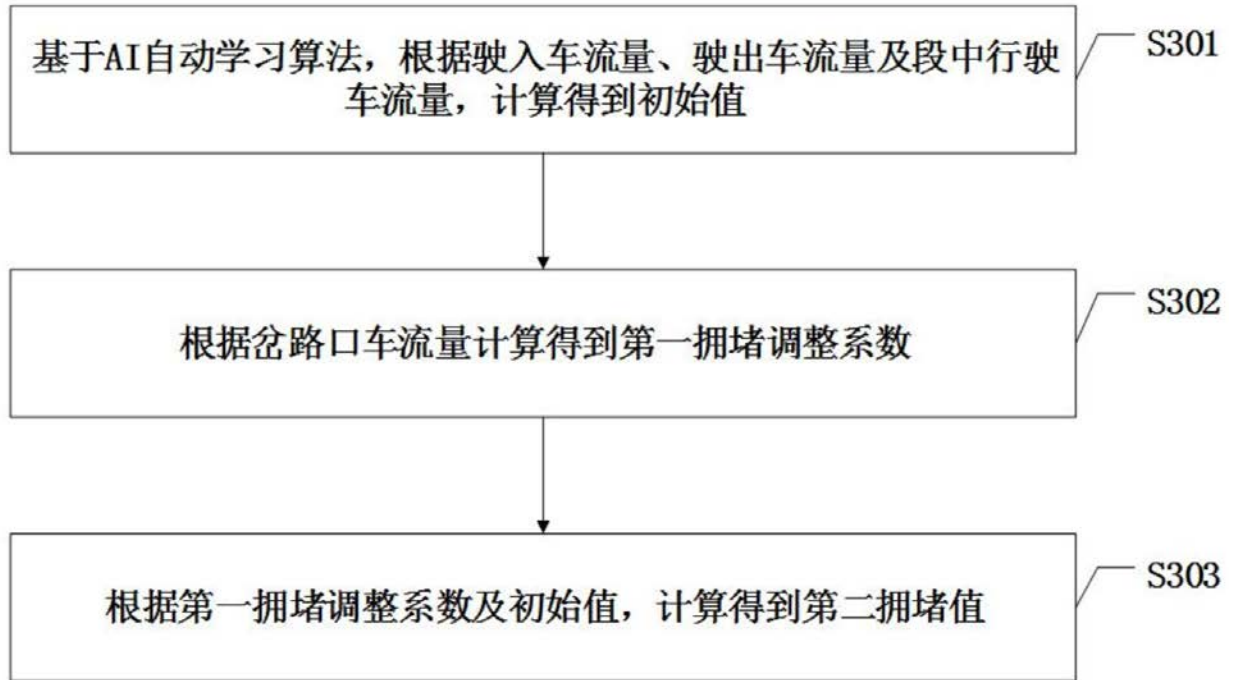


图3

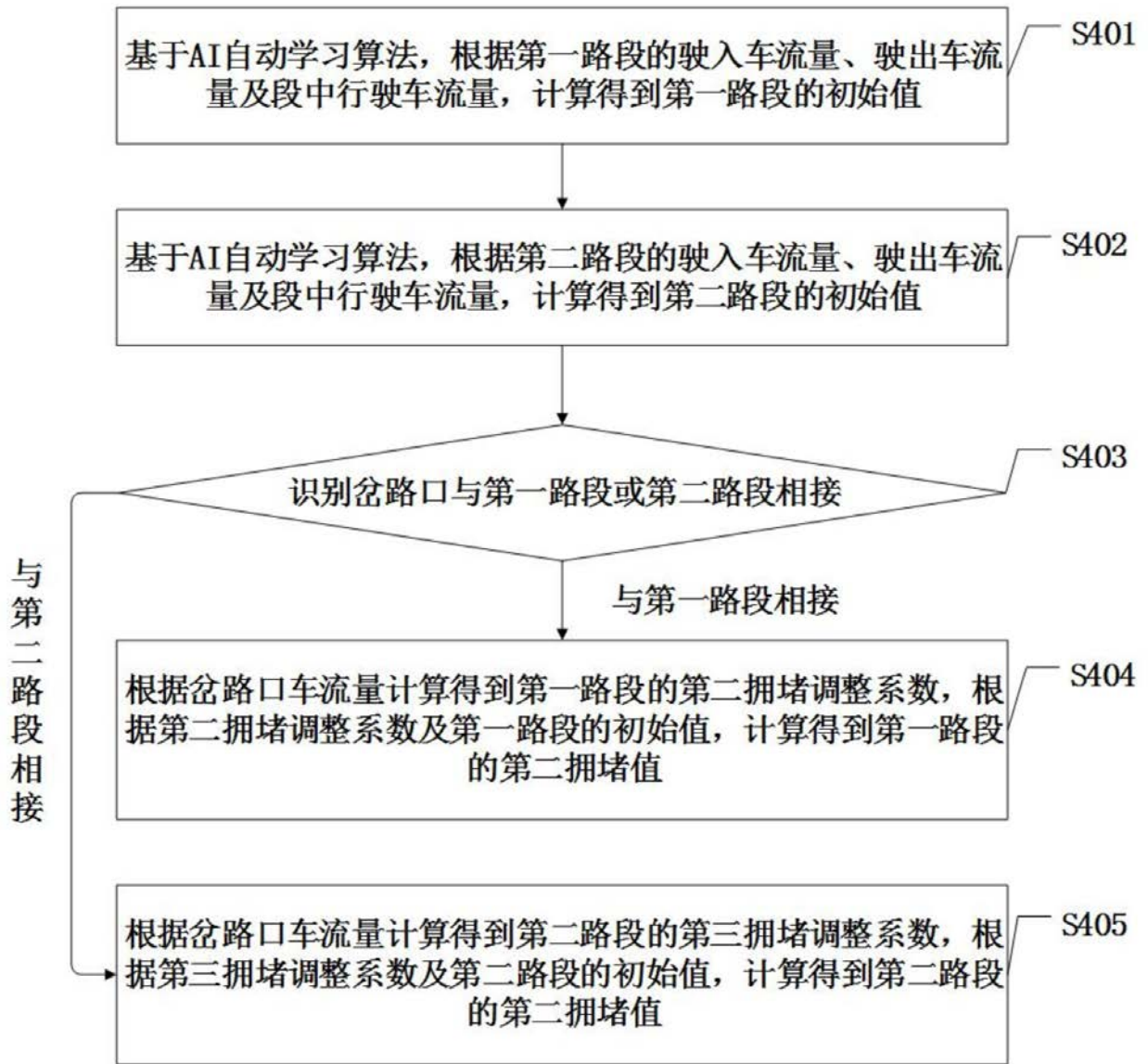


图4



图5