



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107256627 A

(43)申请公布日 2017.10.17

(21)申请号 201710172661.6

(22)申请日 2017.03.21

(71)申请人 江建国

地址 641203 四川省内江市资中县重龙镇
宁国寺村6组14号

(72)发明人 江建国

(74)专利代理机构 北京弘权知识产权代理事务
所(普通合伙) 11363

代理人 遂长明 许伟群

(51)Int.Cl.

G08G 1/00(2006.01)

G08G 1/01(2006.01)

G08G 1/0968(2006.01)

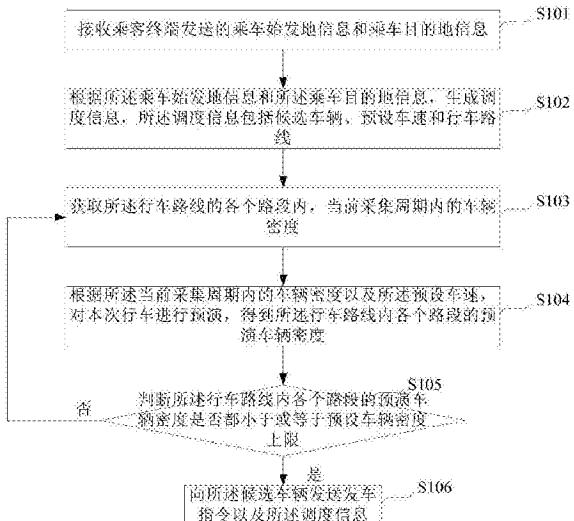
权利要求书2页 说明书8页 附图4页

(54)发明名称

自动驾驶车辆调度方法、装置及系统

(57)摘要

本发明实施例公开一种自动驾驶车辆调度方法、装置及系统，通过接收乘客终端发送的乘车始发地信息和乘车目的地信息，根据乘车始发地信息和乘车目的地信息，生成调度信息，调度信息包括候选车辆、预设车速和行车路线，获取行车路线的各个路段内，当前采集周期内的车辆密度，根据当前采集周期内的车辆密度以及预设车速，对本次行车进行预演，得到行车路线内各个路段的预演车辆密度，判断行车路线内各个路段的预演车辆密度是否都小于或等于预设车辆密度上限，如果是，向候选车辆发送发车指令以及调度信息；本发明在预演车辆密度没有超过预设车辆密度上限的情况下，控制当前车站内的自动驾驶车辆发车，避免道路出现堵车状况，提升交通系统运行效率。



1. 一种自动驾驶车辆调度方法,其特征在于,所述方法包括:

接收乘客终端发送的乘车始发地信息和乘车目的地信息;

根据所述乘车始发地信息和所述乘车目的地信息,生成调度信息,所述调度信息包括候选车辆、预设车速和行车路线;

获取所述行车路线的各个路段内,当前采集周期内的车辆密度;

根据所述当前采集周期内的车辆密度以及所述预设车速,对本次行车进行预演,得到所述行车路线内各个路段的预演车辆密度;

判断所述行车路线内各个路段的预演车辆密度是否都小于或等于预设车辆密度上限;

如果所述行车路线内各个路段的预演车辆密度都小于或等于预设车辆密度上限,向所述候选车辆发送发车指令以及所述调度信息。

2. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,判断所述行车路线内各个路段的预演车辆密度是否都小于或等于预设车辆密度上限之后,包括:

如果所述行车路线内,不是各个路段的预演车辆密度都小于或等于预设车辆密度上限,延时预设时间,获取所述行车路线的各个路段内,下一采集周期内的车辆密度,根据所述下一采集周期内的车辆密度以及所述调度信息,对本次行车进行下一次预演。

3. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,获取所述行车路线的各个路段内,当前采集周期内的车辆密度,包括:

获取所述行车路线的各个路段内,当前采集周期内经过车辆密度采集器的车辆数量以及采集时长;

根据所述车辆数量、所述采集时长,以及预设的车辆长度和车辆速度,计算所述行车路线的各个路段内,当前采集周期内的车辆密度。

4. 如权利要求3所述的方法,其特征在于,根据所述车辆数量、所述采集时长,以及预设的车辆长度和车辆速度,计算所述行车路线的各个路段内,当前采集周期内的车辆密度的步骤中,采用如下公式:

$$R = \frac{aL}{vt} \times 100\% ;$$

其中,R是车辆密度,a是车辆数量,L是车辆长度,v是车辆速度,t是采集时长。

5. 一种自动驾驶车辆调度装置,其特征在于,所述装置包括:

接收单元,用于接收乘客终端发送的乘车始发地信息和乘车目的地信息;

调度信息生成单元,用于根据所述乘车始发地信息和所述乘车目的地信息,生成调度信息,所述调度信息包括候选车辆、预设车速和行车路线;

车辆密度获取单元,用于获取所述行车路线的各个路段内,当前采集周期内的车辆密度;

预演单元,用于根据所述当前采集周期内的车辆密度以及所述预设车速,对本次行车进行预演,得到所述行车路线内各个路段的预演车辆密度;

判断单元,用于判断所述行车路线内各个路段的预演车辆密度是否都小于或等于预设车辆密度上限;

发送单元,用于如果所述行车路线内各个路段的预演车辆密度都小于或等于预设车辆密度上限,向所述候选车辆发送发车指令以及所述调度信息。

6. 如权利要求5所述的装置，其特征在于，所述预演单元，还用于如果所述行车路线内，不是各个路段的预演车辆密度都小于或等于预设车辆密度上限，延时预设时间，获取所述行车路线的各个路段内，下一采集周期内的车辆密度，根据所述下一采集周期内的车辆密度以及所述调度信息，对本次行车进行下一次预演。

7. 如权利要求5所述的装置，其特征在于，所述车辆密度获取单元包括：

数据获取单元，用于获取所述行车路线的各个路段内，当前采集周期内经过车辆密度采集器的车辆数量以及采集时长；

计算单元，用于根据所述车辆数量、所述采集时长，以及预设的车辆长度和车辆速度，计算所述行车路线的各个路段内，当前采集周期内的车辆密度。

8. 如权利要求7所述的装置，其特征在于，所述计算单元采用如下公式计算所述车辆密度：

$$R = \frac{aL}{vt} \times 100\% ;$$

其中，R是车辆密度，a是车辆数量，L是车辆长度，v是车辆速度，t是采集时长。

9. 一种自动驾驶车辆调度系统，其特征在于，所述系统包括：车辆调度服务器、车辆密度采集器以及乘客终端；

所述车辆密度采集器，用于采集预设采集周期内各个路段的车辆密度；

所述车辆调度服务器，用于接收乘客终端发送的乘车始发地信息和乘车目的地信息；根据所述乘车始发地信息和所述乘车目的地信息，生成调度信息，所述调度信息包括候选车辆、预设车速和行车路线；获取所述行车路线的各个路段内，当前采集周期内的车辆密度；根据所述当前采集周期内的车辆密度以及所述预设车速，对本次行车进行预演，得到所述行车路线内各个路段的预演车辆密度；判断所述行车路线内各个路段的预演车辆密度是否都小于或等于预设车辆密度上限；如果所述行车路线内各个路段的预演车辆密度都小于或等于预设车辆密度上限，向所述候选车辆发送发车指令以及所述调度信息；

所述乘客终端，用于向所述车辆调度服务器发送所述乘车始发地信息和所述乘车目的地信息。

自动驾驶车辆调度方法、装置及系统

技术领域

[0001] 本发明涉及公共交通技术领域，尤其涉及一种自动驾驶车辆调度方法、装置及系统。

背景技术

[0002] 自动驾驶车辆又称无人驾驶车辆，是一种通过计算机系统实现无人驾驶的智能车辆。自动驾驶技术中，计算机可以在无人主动操作的情况下，自动安全地操作自动驾驶车辆。随着自动驾驶车辆的普及，将自动驾驶车辆作为公共交通工具来运营使用，成为时下一种新兴的交通方式。在自动驾驶车辆作为公共交通工具的情况下，为了提升自动驾驶车辆的运行效率，如何对自动驾驶车辆进行调度，成为业内研发的热点。

[0003] 现有自动驾驶车辆调度方法中，通常是乘客在设置于车站内的乘客终端上输入乘车目的地，乘客终端将乘车目的地发送至车辆调度服务器，车辆调度服务器根据车站位置和乘车目的地生成行车路线，并将行车路线以及发车指令发送至乘客终端，车载计算机接收到乘客终端的指令后，控制当前车站内的自动驾驶车辆按照预设的行车路线发车。

[0004] 在实际的交通系统中，为了提升交通系统的运输能力，整个交通系统中通常需要运行大量的自动驾驶车辆，而采用上述自动驾驶车辆调度方法对车站的自动驾驶车辆进行调度时，只要车站有乘客通过乘客终端输入乘车目的地，乘客终端就控制当前车站内的自动驾驶车辆发车，这样容易导致交通拥堵，影响交通系统的运行效率。

发明内容

[0005] 本发明提供了一种自动驾驶车辆调度方法、装置及系统，以解决现有的自动驾驶车辆调度方法易导致交通拥堵，影响交通系统的运行效率的问题。

[0006] 第一方面，本发明提供一种自动驾驶车辆调度方法，所述方法包括：

[0007] 接收乘客终端发送的乘车始发地信息和乘车目的地信息；

[0008] 根据所述乘车始发地信息和所述乘车目的地信息，生成调度信息，所述调度信息包括候选车辆、预设车速和行车路线；

[0009] 获取所述行车路线的各个路段内，当前采集周期内的车辆密度；

[0010] 根据所述当前采集周期内的车辆密度以及所述预设车速，对本次行车进行预演，得到所述行车路线内各个路段的预演车辆密度；

[0011] 判断所述行车路线内各个路段的预演车辆密度是否都小于或等于预设车辆密度上限；

[0012] 如果所述行车路线内各个路段的预演车辆密度都小于或等于预设车辆密度上限，向所述候选车辆发送发车指令以及所述调度信息。

[0013] 结合第一方面，在第一方面第一种可实施的方式中，判断所述行车路线内各个路段的预演车辆密度是否都小于或等于预设车辆密度上限之后，包括：

[0014] 如果所述行车路线内，不是各个路段的预演车辆密度都小于或等于预设车辆密度

上限,延时预设时间,获取所述行车路线的各个路段内,下一采集周期内的车辆密度,根据所述下一采集周期内的车辆密度以及所述调度信息,对本次行车进行下一次预演。

[0015] 结合第一方面,在第一方面第二种可实施的方式中,获取所述行车路线的各个路段内,当前采集周期内的车辆密度,包括:

[0016] 获取所述行车路线的各个路段内,当前采集周期内经过车辆密度采集器的车辆数量以及采集时长;

[0017] 根据所述车辆数量、所述采集时长,以及预设的车辆长度和车辆速度,计算所述行车路线的各个路段内,当前采集周期内的车辆密度。

[0018] 结合第一方面第二种可实施的方式,在第一方面第三种可实施的方式中,根据所述车辆数量、所述采集时长,以及预设的车辆长度和车辆速度,计算所述行车路线的各个路段内,当前采集周期内的车辆密度的步骤中,采用如下公式:

$$[0019] R = \frac{aL}{vt} \times 100\% ;$$

[0020] 其中,R是车辆密度,a是车辆数量,L是车辆长度,v是车辆速度,t是采集时长。

[0021] 第二方面,本发明提供一种自动驾驶车辆调度装置,所述装置包括:

[0022] 接收单元,用于接收乘客终端发送的乘车始发地信息和乘车目的地信息;

[0023] 调度信息生成单元,用于根据所述乘车始发地信息和所述乘车目的地信息,生成调度信息,所述调度信息包括候选车辆、预设车速和行车路线;

[0024] 车辆密度获取单元,用于获取所述行车路线的各个路段内,当前采集周期内的车辆密度;

[0025] 预演单元,用于根据所述当前采集周期内的车辆密度以及所述预设车速,对本次行车进行预演,得到所述行车路线内各个路段的预演车辆密度;

[0026] 判断单元,用于判断所述行车路线内各个路段的预演车辆密度是否都小于或等于预设车辆密度上限;

[0027] 发送单元,用于如果所述行车路线内各个路段的预演车辆密度都小于或等于预设车辆密度上限,向所述候选车辆发送发车指令以及所述调度信息。

[0028] 结合第二方面,在第二方面第一种可实施的方式中,所述预演单元,还用于如果所述行车路线内,不是各个路段的预演车辆密度都小于或等于预设车辆密度上限,延时预设时间,获取所述行车路线的各个路段内,下一采集周期内的车辆密度,根据所述下一采集周期内的车辆密度以及所述调度信息,对本次行车进行下一次预演。

[0029] 结合第二方面,在第二方面第二种可实施的方式中,所述车辆密度获取单元包括:

[0030] 数据获取单元,用于获取所述行车路线的各个路段内,当前采集周期内经过车辆密度采集器的车辆数量以及采集时长;

[0031] 计算单元,用于根据所述车辆数量、所述采集时长,以及预设的车辆长度和车辆速度,计算所述行车路线的各个路段内,当前采集周期内的车辆密度。

[0032] 结合第二方面第二种可实施的方式,在第二方面第三种可实施的方式中,所述计算单元采用如下公式计算所述车辆密度:

$$[0033] R = \frac{aL}{vt} \times 100\% ;$$

[0034] 其中,R是车辆密度,a是车辆数量,L是车辆长度,v是车辆速度,t是采集时长。

[0035] 第三方面,本发明提供一种自动驾驶车辆调度系统,所述系统包括:车辆调度服务器、车辆密度采集器以及乘客终端;

[0036] 所述车辆密度采集器,用于采集预设采集周期内各个路段的车辆密度;

[0037] 所述车辆调度服务器,用于接收乘客终端发送的乘车始发地信息和乘车目的地信息;

[0038] 根据所述乘车始发地信息和所述乘车目的地信息,生成调度信息,所述调度信息包括候选车辆、预设车速和行车路线;获取所述行车路线的各个路段内,当前采集周期内的车辆密度;根据所述当前采集周期内的车辆密度以及所述预设车速,对本次行车进行预演,得到所述行车路线内各个路段的预演车辆密度;判断所述行车路线内各个路段的预演车辆密度是否都小于或等于预设车辆密度上限;如果所述行车路线内各个路段的预演车辆密度都小于或等于预设车辆密度上限,向所述候选车辆发送发车指令以及所述调度信息;

[0039] 所述乘客终端,用于向所述车辆调度服务器发送所述乘车始发地信息和所述乘车目的地信息。

[0040] 由以上技术方案可知,本发明实施例提供的自动驾驶车辆调度方法、装置及系统,利用车辆调度服务器,接收乘客终端发送的乘车始发地信息和乘车目的地信息,然后根据乘车始发地信息和乘车目的地信息,生成调度信息,调度信息包括候选车辆、预设车速和行车路线。之后获取行车路线的各个路段内,当前采集周期内的车辆密度,根据当前采集周期内的车辆密度以及预设车速,对本次行车进行预演,得到行车路线内各个路段的预演车辆密度,再判断行车路线内各个路段的预演车辆密度是否都小于或等于预设车辆密度上限,如果行车路线内各个路段的预演车辆密度都小于或等于预设车辆密度上限,向候选车辆发送发车指令以及调度信息;本发明实施例在车辆调度服务器根据乘客终端发送的乘车始发地信息和乘车目的地信息,生成调度信息之后,利用车辆密度采集器采集的数据以及调度信息,对本次行车过程进行预演,在预演车辆密度没有超过预设车辆密度上限的情况下,再控制当前车站内的自动驾驶车辆发车,在保证交通系统最大通行量的同时,避免道路出现堵车状况,提升交通系统的运行效率。

附图说明

[0041] 为了更清楚地说明本申请的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,对于本领域普通技术人员而言,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0042] 图1为本发明实施例提供的一种自动驾驶车辆调度系统的示意图;

[0043] 图2为本发明实施例提供的一种自动驾驶车辆调度方法的流程图;

[0044] 图3为图2中步骤S103的流程示意图;

[0045] 图4为本发明实施例提供的一种自动驾驶车辆调度系统的车辆的示意图;

[0046] 图5为本发明实施例提供的一种自动驾驶车辆调度系统中车辆变道的示意图;

[0047] 图6为本发明实施例提供的一种自动驾驶车辆调度装置的结构示意图;

[0048] 图7为图6中车辆密度获取单元的结构示意图。

具体实施方式

[0049] 现有交通系统中,除轨道交通和公交车外的大量私家车基本没有调度系统,各个车辆的形式随意的,经常造成堵塞,并且根据纳什均衡的理论,这种现状光靠大量修路,增加道路容量的方法是无法解决交通拥堵的问题的,所以城市交通现状是路越多越堵,此外,限购和限行等政策上的调控也是不符合市民需求的。本发明旨在通过大型计算机,对交通系统内将要出现的车辆运行状态进行预演式计算,根据计算结果对即将参与运行的车辆进行合理的调度控制,使得各车辆的行驶有序,从而解决城市交通拥堵,运行效率低的问题。

[0050] 在对本发明实施例做详细解释说明之前,先对本发明实施例的系统架构和应用场景进行简单介绍。图1为本发明实施例提供的一种自动驾驶车辆调度系统的示意图,所述系统应用于公共交通系统中,所述系统主要包括:车辆调度服务器1、车辆密度采集器6以及乘客终端4。

[0051] 车辆调度服务器1是整个自动驾驶车辆调度系统的中央调度控制中心。按照地理位置,将公共交通系统分成若干个片区,每个片区建一个汇聚基站2,车辆调度服务器1分别通过光缆和传输设备,与每个汇聚基站2进行连接,组成基本的通信网络。

[0052] 每一个汇聚基站2下辖多个车站3、车道7以及车辆5。每个车站3设置有一个通信基站31,通信基站31与汇聚基站2也通过传输设备相联。车站3内设置有多个乘客终端4。停车场的各个区域和车道7内设置有车辆密度采集器6,车辆密度采集器6与通信基站31通信。车道7可以按照预定距离划分成多个路段,每个路段均设置车辆密度采集器6。

[0053] 本发明实施例提供的自动驾驶车辆调度系统所应用的公共交通系统中是封闭式的独立系统,各车道7内行驶的车辆5均为相同的车辆,并且各车道7内只运行特定的车辆5,各车道7内无其它车辆和行人干预,车辆5可以是自动驾驶车辆,并且所有车辆5均以相同的速度匀速行驶。车辆5可以是小型车,车辆5的内部空间大小以及座位的布置均可以与普通轿车类似,与现有的电车等其他公共交通工具相比,乘坐的舒适度和安全性更高。

[0054] 由以上技术方案可知,本发明实施例提供的自动驾驶车辆调度系统,利用车辆调度服务器1,接收乘客终端4发送的乘车始发地信息和乘车目的地信息,然后根据乘车始发地信息和乘车目的地信息,生成调度信息,调度信息包括候选车辆、预设车速和行车路线。之后获取行车路线的各个路段内,当前采集周期内的车辆密度,根据当前采集周期内的车辆密度以及预设车速,对本次行车进行预演,得到行车路线内各个路段的预演车辆密度,再判断行车路线内各个路段的预演车辆密度是否都小于或等于预设车辆密度上限,如果行车路线内各个路段的预演车辆密度都小于或等于预设车辆密度上限,向候选车辆发送发车指令以及调度信息;本发明在车辆调度服务器1根据乘客终端4发送的乘车始发地信息和乘车目的地信息,生成调度信息之后,利用车辆密度采集器采集的数据以及调度信息,对本次行车过程进行预演,在预演车辆密度没有超过预设车辆密度上限的情况下,再控制当前车站内的自动驾驶车辆发车,在保证交通系统最大通行量的同时,避免道路出现堵车状况,提升交通系统的运行效率。

[0055] 请参阅图2,为本发明实施例提供的一种自动驾驶车辆调度方法流程图,该方法包括如下步骤:

[0056] 步骤S101、接收乘客终端发送的乘车始发地信息和乘车目的地信息。

[0057] 结合图1,在本发明实施例中,乘客终端4设置于车站3内,乘客终端4通过通信基站31以及汇聚基站2,与车辆调度服务器1实现通信。乘客终端4可以是触控一体机,设置有触控显示屏,乘客可在触控显示屏上输入乘车目的地信息。乘客终端4内还设置有GPS定位模块,可定位到当前乘客终端4的位置信息,即乘车始发地信息。乘客在触控显示屏上输入乘车目的地信息后,乘客终端4将乘车目的地信息以及乘车始发地信息,通过车站3内的通信基站31以及车站3所在片区的汇聚基站2,发送至车辆调度服务器1。

[0058] 步骤S102、根据所述乘车始发地信息和所述乘车目的地信息,生成调度信息,所述调度信息包括候选车辆、预设车速和行车路线。

[0059] 车辆调度服务器1根据乘客终端4发送的乘车目的地信息以及乘车始发地信息,结合内存的系统地图,生成行车路线,并在车站3内选定候选车辆,确定预设车速。

[0060] 步骤S103、获取所述行车路线的各个路段内,当前采集周期内的车辆密度。

[0061] 当前采集周期内的车辆密度指的是当前采集周期内,经过某一路段内的车辆密度采集器6的车辆密度,用于反映路段内的车辆饱和度。

[0062] 步骤S104、根据所述当前采集周期内的车辆密度以及所述预设车速,对本次行车进行预演,得到所述行车路线内各个路段的预演车辆密度。

[0063] 车辆调度服务器1根据车辆密度、预设车速以及行车路线,预演发车后行车路线内各个路段的状况。

[0064] 步骤S105、判断所述行车路线内各个路段的预演车辆密度是否都小于或等于预设车辆密度上限。

[0065] 车辆密度最大为100%,即所有车辆均首尾相接。预设车辆密度上限可以根据需要进行设置,比如,为了保证交通的通畅,设置预设车辆密度上限为80%等。

[0066] 步骤S106、如果所述行车路线内各个路段的预演车辆密度都小于或等于预设车辆密度上限,向所述候选车辆发送发车指令以及所述调度信息。

[0067] 如果预演车辆密度小于预设车辆密度上限,说明发车后,在行车路线内,可以保证交通的通畅,因此可以向所述候选车辆的车载计算机发送发车指令和调度信息,之后车载计算机控制候选车辆按照行车路线行驶至目的地。

[0068] 在本发明的一种自动驾驶车辆调度方法的另一实施例中,判断所述行车路线内各个路段的预演车辆密度是否都小于或等于预设车辆密度上限之后,如果所述行车路线内,不是各个路段的预演车辆密度都小于或等于预设车辆密度上限,延时预设时间,获取所述行车路线的各个路段内,下一采集周期内的车辆密度,根据所述下一采集周期内的车辆密度以及所述调度信息,对本次行车进行下一次预演。

[0069] 所述行车路线内,如果某一个或多个路段内,预演车辆密度大于预设车辆密度上限,则说明如果发车,则可能导致行车过程出现堵车状况。因此,为了避免这种状况,延时预设时间后,再次重复S103至S104的步骤,直至各个路段的预演车辆密度都小于或等于预设车辆密度上限才发车。重复S103的步骤时,此时的当前采集周期即以上所述的下一采集周期。

[0070] 如图3所示,在本发明的一种自动驾驶车辆调度方法的另一实施例中,获取所述行车路线的各个路段内,当前采集周期内的车辆密度,包括:

[0071] 步骤S201、获取所述行车路线的各个路段内,当前采集周期内经过车辆密度采集

器的车辆数量以及采集时长。

[0072] 步骤S202、根据所述车辆数量、所述采集时长,以及预设的车辆长度和车辆速度,计算所述行车路线的各个路段内,当前采集周期内的车辆密度。

[0073] 在本发明的一种自动驾驶车辆调度方法的又一实施例中,根据所述车辆数量、所述采集时长,以及预设的车辆长度和车辆速度,计算所述行车路线的各个路段内,当前采集周期内的车辆密度的步骤中,采用如下公式:

$$[0074] R = \frac{aL}{vt} \times 100\% ;$$

[0075] 其中,R是车辆密度,a是车辆数量,L是车辆长度,v是车辆速度,t是采集时长。

[0076] 在本发明实施例中,车辆密度R代表经过车辆密度采集器6的各车辆车身长度的总和,与各车辆在采集时长内所走过的距离的比值。计算所述行车路线的各个路段内,当前采集周期内的车辆密度的步骤中,路段指的即经过车辆密度采集器6的各车辆所走过的路段,通过该比值来反应该路段内的车辆饱和度。

[0077] 在本发明实施例中,由于公式中的L是单个车辆车身的长度,是一个固定值,v是系统设定的车辆的固定运行速度,也是一个固定值,t是设定的采集时间段,也是固定值,所以,为了得到车辆密度R,车辆密度采集器6只需对t时间段内,通过该路段的车辆密度采集器6的车辆的数量a进行统计,并利用以上公式运算,即可得到车辆密度R。

[0078] 例如,假如系统设定主车道车辆运行速度v=20m/s,设定单个车辆长度L=4m,采集时间段t=10s,如果10s内,某一个路段的车辆密度采集器6采集的车辆数量a=50,则R=50x4/20x10=100%,也就是说,这10s内,通过车辆密度采集器6的车辆全部首尾相连,相邻车辆的车距全部为0,说明该路段内车辆堵塞。

[0079] 假如系统设定主车道车辆运行速度v=90km/h,既25m/s,设定单个车辆长度L=4m,采集时间段t=10s,如果10s内,经过某一个路段的车辆密度采集器6采集的车辆数量a=50,则R=50x4/25x10=80%,说明该路段内车辆之间尚有间距。

[0080] 本发明还提供车辆在道路内变道的方法,如图4和图5所示,车辆5周边设置有红外通信器,具体包括分别设置于车辆5一侧的前部、中部以及后部的第一红外通信器501、第二红外通信器502以及第三红外通信器503,以及设置于车辆5另一侧的前部、中部以及后部的第四红外通信器504、第五红外通信器505以及第六红外通信器506。第一红外通信器501、第二红外通信器502、第三红外通信器503、第四红外通信器504、第五红外通信器505以及第六红外通信器506均包括红外发射模块和红外接收模块,可收发红外信号。

[0081] 在第一红外通信器501、第二红外通信器502、第三红外通信器503、第四红外通信器504、第五红外通信器505以及第六红外通信器506中,每个红外通信器所发的红外信号具有各自相应的代码,使得相邻车辆接收后红外信号后,能够区分所接收的是哪一个位置的信号。

[0082] 各红外通信器的红外发射模块所发光线的辐射角a、辐射功率和红外通信器的红外接收模块的接收灵敏度必须设定为一个定值,这个定值满足只有相邻(如距离为一米之内)的车辆之间才能正常通信,而不影响远处车道(如距离大于两米)的车辆运行。

[0083] 当前车辆50从车站出发后,沿箭头方向行驶。以某一较低的速度经过变速车道703的始发点301后,当前车辆50加速,在到达稳定点302前,把速度加速到预设车速,在经过稳

定点302后,当前车辆50的速度和第一直行车道701、第二直行车道702上所有车辆的速度都一样,都为预设的固定速度。当前车辆50需要变道时,当前车辆50通过红外发射模块,向第二直行车道702侧发出变道信号,第二直行车道702内的第一车辆51收到当前车辆50的信号后,开启红外通信器。在图5情况下,第一车辆51中,只有第六红外通信器506收到当前车辆50的第一红外通信器501发出的红外信号。

[0084] 第一车辆51不作变动,当前车辆50的第一红外通信器501收到第一车辆51的第六红外通信器506发出的信号,当前车辆50略减速,直至当前车辆50的第一红外通信器501收不到第一车辆51的第六红外通信器506发出的信号。第二车辆52的第五红外通信器505收到当前车辆50的信号,第二车辆52减速,直到第二车辆52收不到当前车辆50的信号。

[0085] 由于第二车辆52和第三车辆53可能是首尾相接,第二车辆52减速,第三车辆53前接触感应器5001会收到信号,相应减速,这一系列动作在当前车辆50到达变道点303前完成,当前车辆50到达变道点303点时,变道点303的左边相应位置是空的,经过变道点303后,并入第二直行车道702,完成变道动作。其他车道向变速车道703变道相对简单,由于变速车道703并无其他车辆,车辆在到达相应变道点后直接并入变速车道703即可。

[0086] 由以上技术方案可知,本发明实施例提供的自动驾驶车辆调度方法,首先利用车辆调度服务器,接收乘客终端发送的乘车始发地信息和乘车目的地信息,然后根据乘车始发地信息和乘车目的地信息,生成调度信息,调度信息包括候选车辆、预设车速和行车路线。之后获取行车路线的各个路段内,当前采集周期内的车辆密度,根据当前采集周期内的车辆密度以及预设车速,对本次行车进行预演,得到行车路线内各个路段的预演车辆密度,再判断行车路线内各个路段的预演车辆密度是否都小于或等于预设车辆密度上限,如果行车路线内各个路段的预演车辆密度都小于或等于预设车辆密度上限,向候选车辆发送发车指令以及调度信息;本发明在车辆调度服务器根据乘客终端发送的乘车始发地信息和乘车目的地信息,生成调度信息之后,利用车辆密度采集器采集的数据以及调度信息,对本次行车过程进行预演,在预演车辆密度没有超过预设车辆密度上限的情况下,再控制当前车站内的自动驾驶车辆发车,在保证交通系统最大通行量的同时,避免道路出现堵车状况,提升交通系统的运行效率。

[0087] 如图6所示,第二方面,本发明实施例还提供一种自动驾驶车辆调度装置,所述装置包括:

[0088] 接收单元101,用于接收乘客终端发送的乘车始发地信息和乘车目的地信息。

[0089] 调度信息生成单元102,用于根据所述乘车始发地信息和所述乘车目的地信息,生成调度信息,所述调度信息包括候选车辆、预设车速和行车路线。

[0090] 车辆密度获取单元103,用于获取所述行车路线的各个路段内,当前采集周期内的车辆密度。

[0091] 预演单元104,用于根据所述当前采集周期内的车辆密度以及所述预设车速,对本次行车进行预演,得到所述行车路线内各个路段的预演车辆密度。

[0092] 判断单元105,用于判断所述行车路线内各个路段的预演车辆密度是否都小于或等于预设车辆密度上限。

[0093] 发送单元106,用于如果所述行车路线内各个路段的预演车辆密度都小于或等于预设车辆密度上限,向所述候选车辆发送发车指令以及所述调度信息。

[0094] 所述预演单元107,还用于如果所述行车路线内,不是各个路段的预演车辆密度都小于或等于预设车辆密度上限,延时预设时间,获取所述行车路线的各个路段内,下一采集周期内的车辆密度,根据所述下一采集周期内的车辆密度以及所述调度信息,对本次行车进行下一次预演。

[0095] 如图7所示,在本发明另一个实施例中,所述车辆密度获取单元103包括:

[0096] 数据获取单元201,用于获取所述行车路线的各个路段内,当前采集周期内经过车辆密度采集器的车辆数量以及采集时长。

[0097] 计算单元202,用于根据所述车辆数量、所述采集时长,以及预设的车辆长度和车辆速度,计算所述行车路线的各个路段内,当前采集周期内的车辆密度。

[0098] 其中,所述计算单元采用如下公式计算所述车辆密度:

$$[0099] R = \frac{aL}{vt} \times 100\% ;$$

[0100] 其中,R是车辆密度,a是车辆数量,L是车辆长度,v是车辆速度,t是采集时长。

[0101] 由以上技术方案可知,本发明实施例提供的自动驾驶车辆调度装置,可接收乘客终端发送的乘车始发地信息和乘车目的地信息,然后根据乘车始发地信息和乘车目的地信息,生成调度信息,调度信息包括候选车辆、预设车速和行车路线。之后获取行车路线的各个路段内,当前采集周期内的车辆密度,根据当前采集周期内的车辆密度以及预设车速,对本次行车进行预演,得到行车路线内各个路段的预演车辆密度,再判断行车路线内各个路段的预演车辆密度是否都小于或等于预设车辆密度上限,如果行车路线内各个路段的预演车辆密度都小于或等于预设车辆密度上限,向候选车辆发送发车指令以及调度信息;本发明实施例在车辆调度服务器根据乘客终端发送的乘车始发地信息和乘车目的地信息,生成调度信息之后,利用车辆密度采集器采集的数据以及调度信息,对本次行车过程进行预演,在预演车辆密度没有超过预设车辆密度上限的情况下,再控制当前车站内的自动驾驶车辆发车,在保证交通系统最大通行量的同时,避免道路出现堵车状况,提升交通系统的运行效率。

[0102] 具体实现中,本发明还提供一种计算机存储介质,其中,该计算机存储介质可存储有程序,该程序执行时可包括本发明提供的自动驾驶车辆调度方法的各实施例中的部分或全部步骤。所述的存储介质可为磁碟、光盘、只读存储记忆体(英文:read-only memory,简称:ROM)或随机存储记忆体(英文:random access memory,简称:RAM)等。

[0103] 本领域的技术人员可以清楚地了解到本发明实施例中的技术可借助软件加必需的通用硬件平台的方式来实现。基于这样的理解,本发明实施例中的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分可以以软件产品的形式体现出来,该计算机软件产品可以存储在存储介质中,如ROM/RAM、磁碟、光盘等,包括若干指令用以使得一台计算机设备(可以是个人计算机,服务器,或者网络设备等)执行本发明各个实施例或者实施例的某些部分所述的方法。

[0104] 本说明书中各个实施例之间相同相似的部分互相参见即可。尤其,对于自动驾驶车辆调度装置实施例而言,由于其基本相等于方法实施例,所以描述的比较简单,相关之处参见方法实施例中的说明即可。

[0105] 以上所述的本发明实施方式并不构成对本发明保护范围的限定。

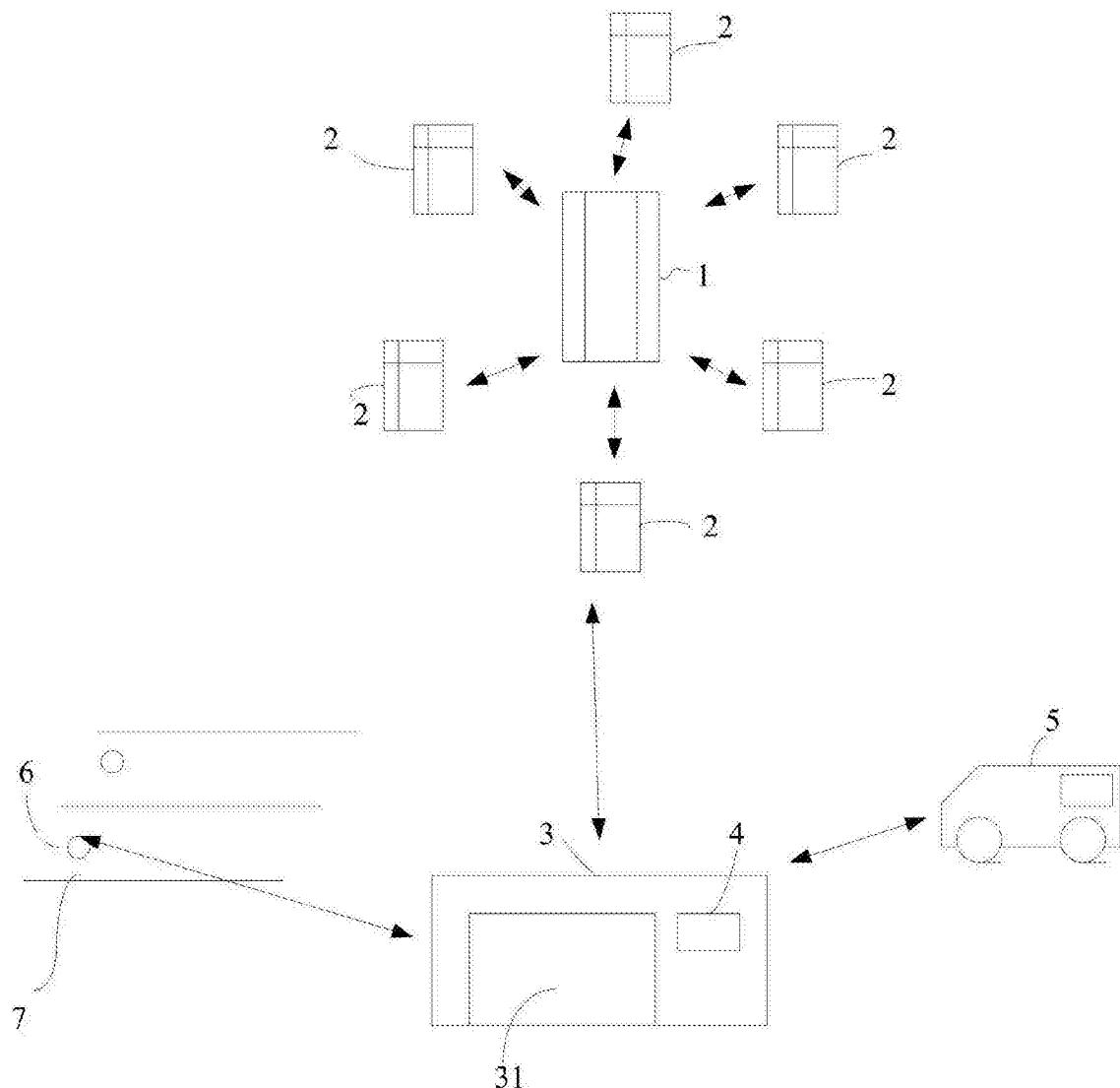


图1

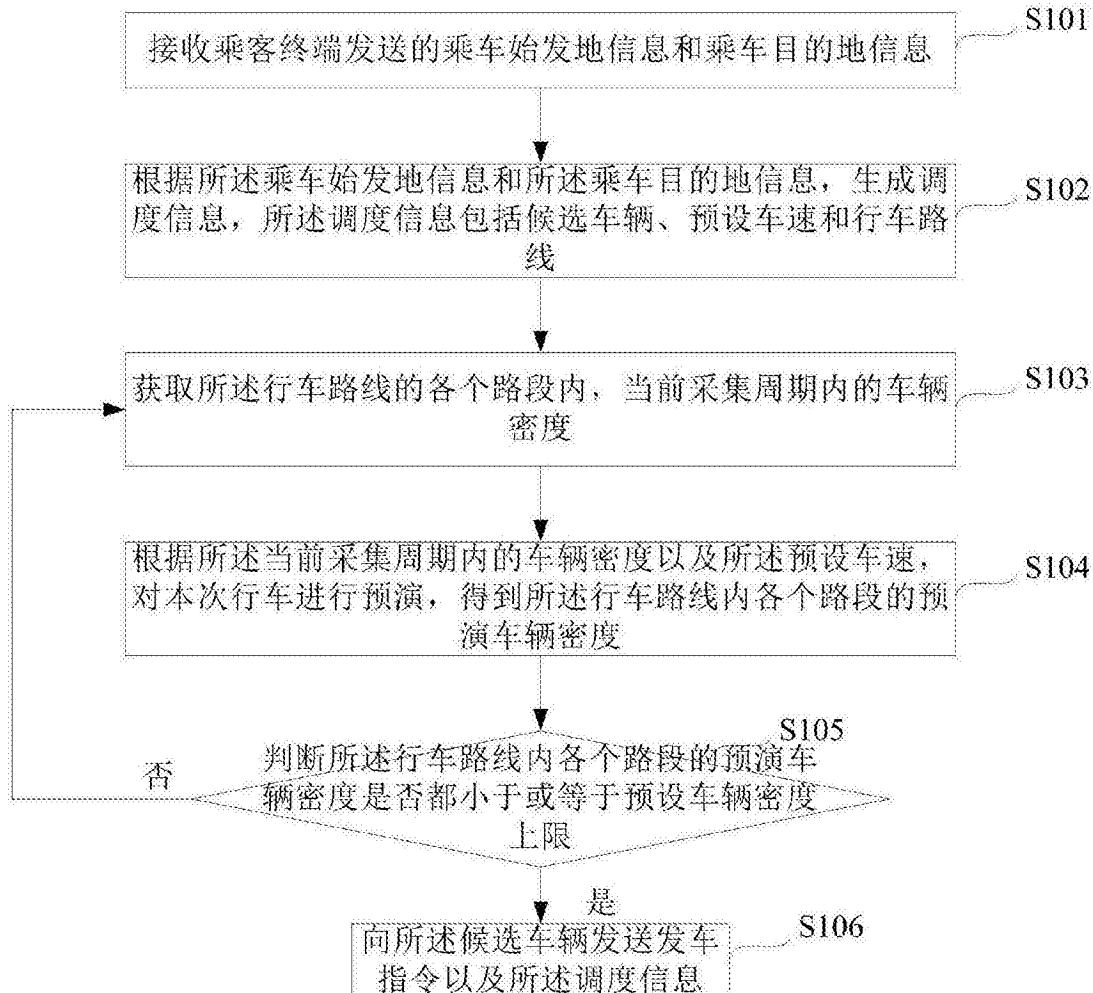


图2

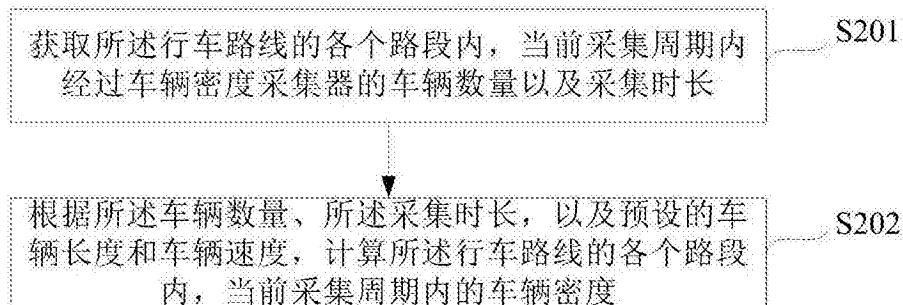


图3

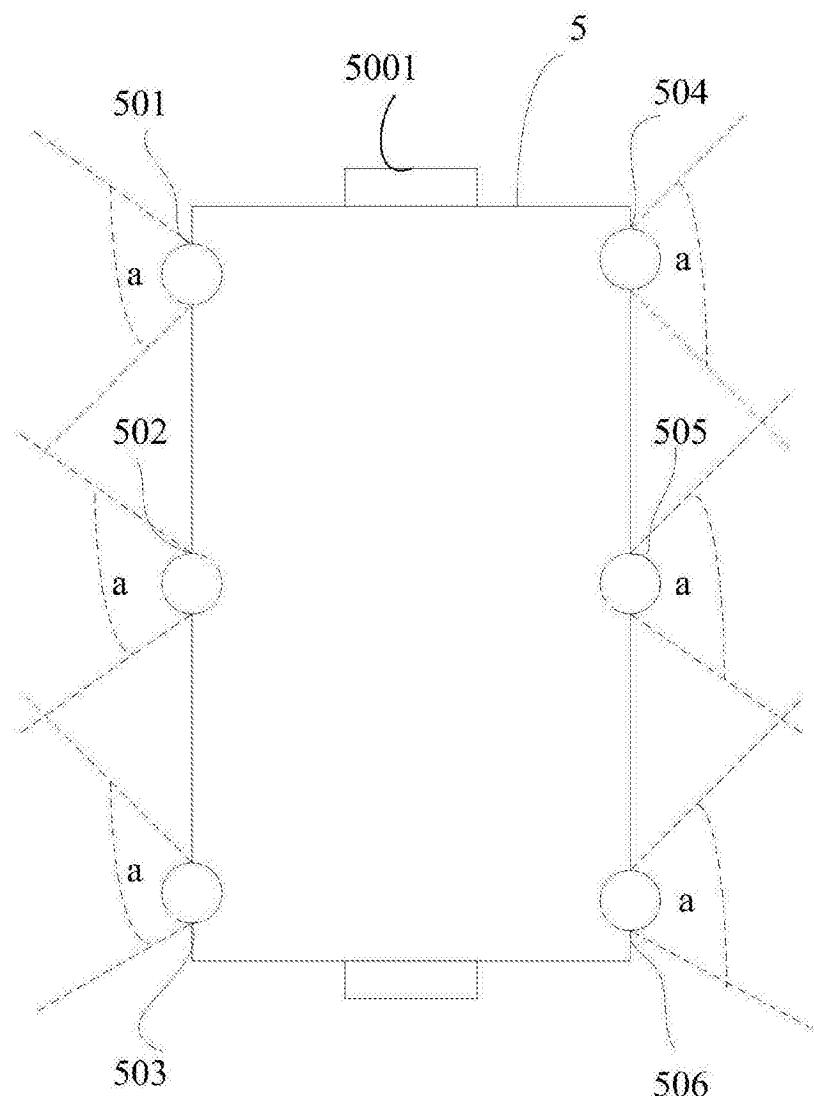


图4

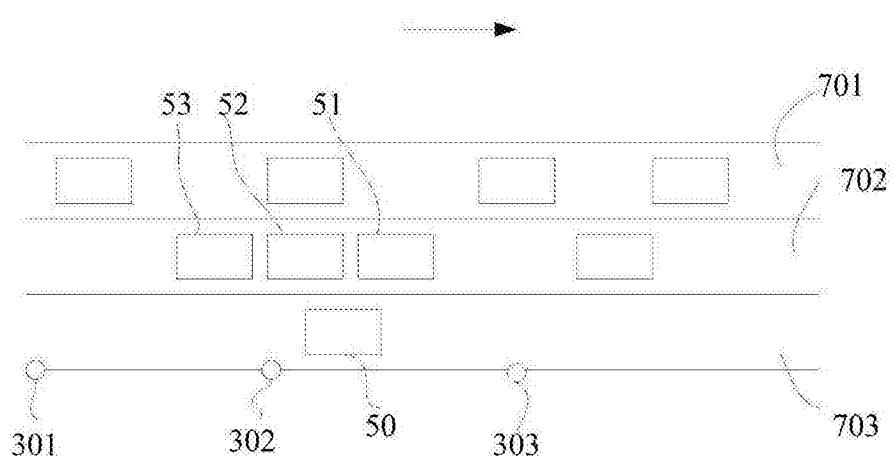


图5

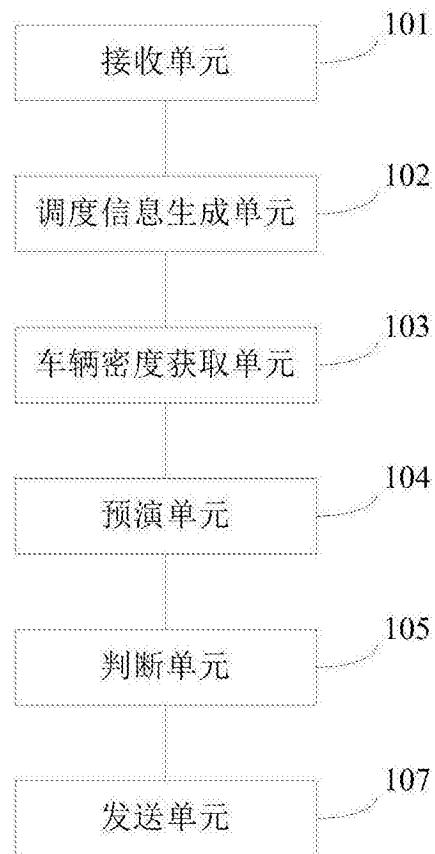


图6

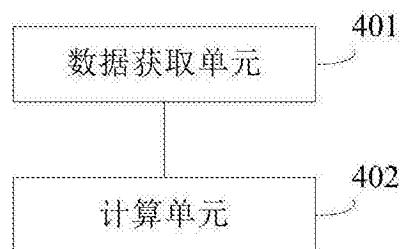


图7