



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114132344 A

(43) 申请公布日 2022.03.04

(21) 申请号 202111570643.6

(22) 申请日 2021.12.21

(71) 申请人 阿波罗智联(北京)科技有限公司  
地址 100176 北京市大兴区经济技术开发区瑞合西二路7号院1号楼1层101  
申请人 阿波罗智行信息科技(南京)有限公司

(72) 发明人 章桢 于宁 王星宇

(74) 专利代理机构 北京市铸成律师事务所  
11313  
代理人 曹远 包莉莉

(51) Int. Cl.  
B60W 60/00 (2020.01)

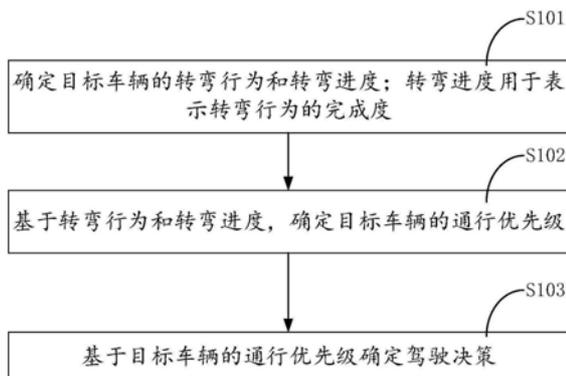
权利要求书3页 说明书9页 附图4页

(54) 发明名称

一种自动驾驶车辆的决策方法、装置、设备及存储介质

(57) 摘要

本公开提供了一种自动驾驶车辆的决策方法、装置、设备及存储介质,涉及计算机技术领域,尤其涉及自动驾驶、智能交通等技术领域。具体实现方案为:确定目标车辆的转弯行为和转弯进度;转弯进度用于表示转弯行为的完成度;基于转弯行为和转弯进度,确定目标车辆的通行优先级;基于目标车辆的通行优先级确定驾驶决策。



1. 一种自动驾驶车辆的决策方法,包括:  
确定目标车辆的转弯行为和转弯进度;所述转弯进度用于表示所述转弯行为的完成度;  
基于所述转弯行为和所述转弯进度,确定所述目标车辆的通行优先级;  
基于所述目标车辆的通行优先级确定驾驶决策。
2. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述转弯进度的确定方式包括:  
获取所述目标车辆的当前朝向以及所述目标车辆的预计驶入道路;  
基于所述当前朝向和所述预计驶入道路的夹角,确定所述转弯进度。
3. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述基于所述转弯行为和所述转弯进度,确定所述目标车辆的通行优先级,包括:  
基于预设对应关系,确定所述转弯行为对应的初始优先级;  
在所述目标车辆处于第一状态的情况下,基于所述转弯进度对所述初始优先级进行调整,得到调整结果;所述第一状态为转弯进度大于进度阈值时的状态;  
将所述调整结果作为所述通行优先级。
4. 根据权利要求3所述的方法,还包括:  
在所述目标车辆处于第二状态的情况下,将所述初始优先级作为所述通行优先级;所述第二状态为转弯进度不大于进度阈值时的状态。
5. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述基于所述目标车辆的通行优先级确定驾驶决策,包括:  
基于所述目标车辆的通行优先级,调整障碍车辆的预测轨迹线,得到预测轨迹线的调整结果;  
基于所述预测轨迹线的调整结果确定驾驶决策。
6. 根据权利要求5所述的方法,其中,所述基于所述目标车辆的通行优先级,调整障碍车辆的预测轨迹线,包括:  
在所述目标车辆的通行优先级不高于障碍车辆的通行优先级的情况下,确定所述目标车辆与所述障碍车辆的预测碰撞点;  
基于所述预测碰撞点的位置,确定第一距离和第二距离;所述第一距离用于表示所述目标车辆与所述预测碰撞点的距离;所述第二距离用于表示所述障碍车辆与所述预测碰撞点的距离;  
基于所述第一距离和所述第二距离,调整所述障碍车辆的预测轨迹线。
7. 根据权利要求6所述的方法,所述基于所述第一距离和所述第二距离,调整所述障碍车辆的预测轨迹线,包括:  
在所述第一距离小于所述第二距离的情况下,缩短所述障碍车辆的预测轨迹线。
8. 根据权利要求6所述的方法,所述基于所述第一距离和所述第二距离,调整所述障碍车辆的预测轨迹线,包括:  
在所述第一距离不小于所述第二距离的情况下,保持所述障碍车辆的预测轨迹线。
9. 根据权利要求1-8任一所述的方法,还包括:  
在所述目标车辆的通行优先级高于障碍车辆的通行优先级的情况下,所述目标车辆加速通过。

10. 一种自动驾驶车辆的决策装置,包括:

状态确定模块,用于确定目标车辆的转弯行为和转弯进度;所述转弯进度用于表示所述转弯行为的完成度;

优先级确定模块,用于基于所述转弯行为和所述转弯进度,确定所述目标车辆的通行优先级;

决策模块,用于基于所述目标车辆的通行优先级确定驾驶决策。

11. 根据权利要求10所述的装置,其中,所述转弯进度的确定方式包括:

获取所述目标车辆的当前朝向以及所述目标车辆的预计驶入道路;

基于所述当前朝向和所述预计驶入道路的夹角,确定所述转弯进度。

12. 根据权利要求11所述的装置,其中,所述优先级确定模块,包括:

初始优先级确定子模块,用于基于预设对应关系,确定所述转弯行为对应的初始优先级;

优先级调整子模块,用于在所述目标车辆处于第一状态的情况下,基于所述转弯进度对所述初始优先级进行调整,得到调整结果;所述第一状态为转弯进度大于进度阈值时的状态;

通行优先级第一执行子模块,用于将所述调整结果作为所述通行优先级。

13. 根据权利要求12所述的装置,还包括:

通行优先级第二执行子模块,用于在所述目标车辆处于第二状态的情况下,将所述初始优先级作为所述通行优先级;所述第二状态为转弯进度不大于进度阈值时的状态。

14. 根据权利要求10所述的装置,其中,所述决策模块,包括:

预测轨迹线调整子模块,用于基于所述目标车辆的通行优先级,调整障碍车辆的预测轨迹线,得到预测轨迹线的调整结果;

第一决策执行子模块,用于基于所述预测轨迹线的调整结果确定驾驶决策。

15. 根据权利要求14所述的装置,其中,所述预测轨迹线调整子模块,包括:

碰撞点预测子模块,用于在所述目标车辆的通行优先级不高于障碍车辆的通行优先级的情况下,确定所述目标车辆与所述障碍车辆的预测碰撞点;

距离预测子模块,用于基于所述预测碰撞点的位置,确定第一距离和第二距离;所述第一距离用于表示所述目标车辆与所述预测碰撞点的距离;所述第二距离用于表示所述障碍车辆与所述预测碰撞点的距离;

预测轨迹线调整子模块,用于基于所述第一距离和所述第二距离,调整所述障碍车辆的预测轨迹线。

16. 根据权利要求15所述的装置,所述预测轨迹线调整子模块,还用于在所述第一距离小于所述第二距离的情况下,缩短所述障碍车辆的预测轨迹线。

17. 根据权利要求15所述的装置,所述预测轨迹线调整子模块,还用于在所述第一距离不小于所述第二距离的情况下,保持所述障碍车辆的预测轨迹线。

18. 根据权利要求10-17任一所述的装置,还包括:

第二决策执行子模块,用于在所述目标车辆的通行优先级高于障碍车辆的通行优先级的情况下,所述目标车辆加速通过。

19. 一种电子设备,包括:

至少一个处理器;以及  
与所述至少一个处理器通信连接的存储器;其中,  
所述存储器存储有可被所述至少一个处理器执行的指令,所述指令被所述至少一个处理器执行,以使所述至少一个处理器能够执行权利要求1-9中任一项所述的方法。

20.一种存储有计算机指令的非瞬时计算机可读存储介质,其中,所述计算机指令用于使所述计算机执行根据权利要求1-9中任一项所述的方法。

21.一种计算机程序产品,包括计算机程序,所述计算机程序在被处理器执行时实现根据权利要求1-9中任一项所述的方法。

## 一种自动驾驶车辆的决策方法、装置、设备及存储介质

### 技术领域

[0001] 本公开涉及计算机技术领域,尤其涉及自动驾驶、智能交通等技术领域。

### 背景技术

[0002] 自动驾驶车辆在行驶过程中,通常是基于路权优先级的高低进行避让或抢行决策。在路权优先级的设定不甚合理的情况下,主车可能做出不合理的避让决策。由此使得自动驾驶的效率较低,导致用户乘车体验较差。

[0003] 为此,如何减少自动驾驶过程中的不合理避让并提升用户的乘车体验,成为需要解决的问题。

### 发明内容

[0004] 本公开提供了一种自动驾驶车辆的决策方法、装置、设备及存储介质。

[0005] 根据本公开的一方面,提供了一种自动驾驶车辆的决策方法,该方法可以包括以下步骤:

[0006] 确定目标车辆的转弯行为和转弯进度;转弯进度用于表示转弯行为的完成度;

[0007] 基于转弯行为和转弯进度,确定目标车辆的通行优先级;

[0008] 基于目标车辆的通行优先级确定驾驶决策。

[0009] 根据本公开的另一方面,提供了一种自动驾驶车辆的决策装置,该装置可以包括:

[0010] 状态确定模块,用于确定目标车辆的转弯行为和转弯进度;转弯进度用于表示转弯行为的完成度;

[0011] 优先级确定模块,用于基于转弯行为和转弯进度,确定目标车辆的通行优先级;

[0012] 决策模块,用于基于目标车辆的通行优先级确定驾驶决策。

[0013] 根据本公开的另一方面,提供了一种电子设备,包括:

[0014] 至少一个处理器;以及

[0015] 与该至少一个处理器通信连接的存储器;其中,

[0016] 该存储器存储有可被该至少一个处理器执行的指令,该指令被该至少一个处理器执行,以使该至少一个处理器能够执行本公开任一实施例中的方法。

[0017] 根据本公开的另一方面,提供了一种存储有计算机指令的非瞬时计算机可读存储介质,该计算机指令用于使计算机执行本公开任一实施例中的方法。

[0018] 根据本公开的另一方面,提供了一种计算机程序产品,包括计算机程序,该计算机程序被处理器执行时实现本公开任一实施例中的方法。

[0019] 根据本公开的技术,基于目标车辆的转弯行为和转弯进度,确定其通行优先级,进而基于该通行优先级做出驾驶决策,在保证安全性的前提下减少了不合理避让,提升了通行效率和用户的乘车体验。

[0020] 应当理解,本部分所描述的内容并非旨在标识本公开的实施例的关键或重要特征,也不用于限制本公开的范围。本公开的其他特征将通过以下的说明书而变得容易理解。

## 附图说明

- [0021] 附图用于更好地理解本方案,不构成对本公开的限定。其中:
- [0022] 图1是根据本公开自动驾驶车辆的决策方法的流程图;
- [0023] 图2是根据本公开转弯进度的确定方法流程图;
- [0024] 图3是根据本公开目标车辆转弯过程示意图;
- [0025] 图4是根据本公开通行优先级调整方法流程图;
- [0026] 图5是根据本公开驾驶决策调整方法的流程图;
- [0027] 图6是根据本公开预测轨迹线调整方法的流程图;
- [0028] 图7是根据本公开自动驾驶车辆的决策装置的结构图;
- [0029] 图8是用来实现本公开实施例的自动驾驶车辆的决策方法的电子设备的框图。

## 具体实施方式

[0030] 以下结合附图对本公开的示范性实施例做出说明,其中包括本公开实施例的各种细节以助于理解,应当将它们认为仅仅是示范性的。因此,本领域普通技术人员应当认识到,可以对这里描述的实施例做出各种改变和修改,而不会背离本公开的范围和精神。同样,为了清楚和简明,以下的描述中省略了对公知功能和结构的描述。

[0031] 如图1所示,本公开涉及自动驾驶车辆的决策方法,该方法可以包括以下步骤:

[0032] S101:确定目标车辆的转弯行为和转弯进度;转弯进度用于表示转弯行为的完成度;

[0033] S102:基于转弯行为和转弯进度,确定目标车辆的通行优先级;

[0034] S103:基于目标车辆的通行优先级确定驾驶决策。

[0035] 本实施例可以应用于计算机设备,具体可以包括车载行车电脑或者与车辆进行通信连接的服务器。

[0036] 目标车辆可以是自动驾驶车辆,该自动驾驶车辆可以基于高精地图、车载摄像头以及车载雷达进行辅助决策。例如,该自动驾驶车辆可以基于车载摄像头实时拍摄车辆前方路况,如果拍摄距离内出现路口,可以基于车载雷达等设备捕捉的数据进行加速通行或减速避让的决策。其中,所谓路口可以是十字路口或者丁字路口中的一种,可以是单车道路口或者多车道路口,此处不予限定。

[0037] 目标车辆在进入路口后,可基于预设规划路线进行直行或转弯等行驶选择。在目标车辆进入路口开始转弯的情况下,转弯行为包括左转弯、右转弯、掉头中的一种。

[0038] 转弯行为的确定方式可以是基于当前车道类型进行确定。当前车道类型用于表示目标车辆当前占用的车道类型。例如,目标车辆可以基于车道线检测技术确定当前车道。其中,当前车道可以为左转车道,右转车道或者掉头车道等,此处不做限定。基于当前车道类型,可以确定与车道类型对应的转弯行为。

[0039] 还可以基于目标车辆的规划轨迹,确定当前转弯行为。具体地,可以是自动驾驶车辆基于智能导航技术确定目标车辆在下一路口的转弯行为,此处不做赘述。

[0040] 转弯进度用于表示相应转弯行为的完成度,该转弯进度可以用百分比数值进行表示,例如,转弯进度为0,表示目标车辆还未开始转弯;转弯进度为50%,表示目标车辆转弯动作已完成一半;转弯进度为90%,表示目标车辆已接近完成转弯,车头已基本朝向目标车

道。

[0041] 基于目标车辆的转弯行为和转弯进度,可以确定目标车辆的通行优先级。例如,目标车辆在左转弯时,转弯进度已达到90%,此时目标车辆的通行优先级为高。目标车辆在掉头时,转弯进度超过50%,此时目标车辆的通行优先级为高。

[0042] 基于目标车辆的通行优先级确定驾驶决策。例如,通行优先级较高时,对应的驾驶决策为加速通行;通行优先级较低时,对应的驾驶决策为减速避让。还可以根据自动驾驶的需要,设定其他驾驶策略,此处不做限定。

[0043] 通过以上过程,基于目标车辆的转弯行为和转弯进度,确定其通行优先级,进而基于该通行优先级做出驾驶决策,在保证安全性的前提下减少了不合理避让,提升了通行效率和用户的乘车体验。

[0044] 如图2所示,在一种实施方式中,转弯进度的确定方式包括以下子步骤:

[0045] S201:获取目标车辆的当前朝向以及目标车辆的预计驶入道路;

[0046] S202:基于当前朝向和预计驶入道路的夹角,确定转弯进度。

[0047] 当前朝向可以是目标车辆的车头朝向。例如,可以是目标车辆的车头方向相对于大地坐标系的朝向。目标车辆的当前朝向可以是基于目标车辆的车载单元获取的。

[0048] 目标车辆的预计驶入道路可以是基于目标车辆的规划轨迹确定的。例如,基于智能导航确定目标车辆在下一路口的规划轨迹为左转或右转,可以将下一路口左转或右转后的道路作为预计驶入道路。

[0049] 在目标车辆进入路口并开始转弯行为后,目标车辆的当前朝向与预计驶入道路之间形成一个夹角。随着目标车辆的转弯进度的提高,该夹角不断减小,直到目标车辆的朝向与预计驶入道路平行,即,夹角变为0。

[0050] 在转弯进度用百分比数值进行表示时,可以基于该夹角与道路预设夹角之间的比例计算转弯进度。

[0051] 如图3所示,目标车辆在图示十字路口下进行左转,在 $t=t_0$ 时,目标车辆还未开始转弯,此时目标车辆的当前朝向和预计驶入道路的夹角为90度,此时转弯进度为0;在 $t=t_1$ 时,目标车辆的当前朝向和预计驶入道路的夹角为45度,即,目标车辆的左转弯进行到一半,转弯进度为50%;在 $t=t_2$ 时,目标车辆的当前朝向和预计驶入道路的夹角为81度,即,目标车辆的左转弯接近完成,转弯进度为90%。

[0052] 通过以上过程,基于目标车辆的当前朝向与预计驶入道路的夹角,可以实时确定目标车辆的当前转弯进度,进而实时确定目标车辆的通行优先级,从而做出更为合理的驾驶决策。

[0053] 如图4所示,在一种实施方式中,步骤102可以包括以下子步骤:

[0054] S401:基于预设对应关系,确定转弯行为对应的初始优先级;

[0055] S402:在目标车辆处于第一状态的情况下,基于转弯进度对初始优先级进行调整;第一状态为转弯进度大于进度阈值时的状态;

[0056] S403:将调整结果作为通行优先级。

[0057] 预设对应关系可以是转弯行为与初始优先级之间的对应关系。在当前交通规则中,直行优先级为1级,左转弯为2级,右转为3级,掉头为4级。也就是说,不同转弯行为的初始优先级排序为:直行>左转弯>右转弯>掉头。也可以基于需要,对预设对应关系重新进

行设定,此处不予限定。

[0058] 例如,在目标车辆进入路口准备左转的情况下,对面障碍车辆为直行通过路口,此时基于现行交通规则,目标车辆左转弯对应的通行优先级低于障碍车辆的直行通行优先级,此时,目标车辆应选择减速避让的驾驶策略。

[0059] 在目标车辆右转弯且障碍车辆左转弯,或者目标车辆掉头且障碍车辆直行等情况下,目标车辆基于现行交通规则做出不同的驾驶决策,此处不做穷举。

[0060] 举例来说,在目标车辆进入路口已经开始左转的情况下,对面障碍车辆为直行通过路口但距离路口较远时,应基于目标车辆的转弯进度对初始优先级进行调整。在其他初始优先级不甚合理的情况下,也应对初始优先级进行调整,此处不做穷举。

[0061] 不同的转弯进度表示目标车辆处于不同的转弯状态,转弯状态可以分为起始转弯状态、正在转弯状态和接近完成状态等,此处不做穷举。

[0062] 在目标车辆处于第一状态的情况下,基于转弯进度对初始优先级进行调整。第一状态为转弯进度大于进度阈值时的状态,例如,第一状态可以是接近完成状态或者正在转弯状态,此处不做限定。其中,进度阈值可以根据不同的转弯行为进行相应的设定。

[0063] 例如,目标车辆在路口进行左转时,转弯进度阈值可以取70%。即,在转弯进度大于70%时,表示目标车辆所处的第一状态为左转弯接近完成状态,此时可以将左转弯对应的初始优先级调整为直行对应的优先级。

[0064] 目标车辆在进行掉头时,转弯进度阈值可以取50%,即,在转弯进度大于50%时,目标车辆的掉头动作已经过半,目标车辆的车头已探入预计驶入的掉头车道,此时对应的第一状态为掉头接近完成状态,对面来车应减速避让,目标车辆可以加速通行,此时可以将掉头对应的初始优先级调整为直行对应的优先级。

[0065] 转弯进度阈值还可以根据不同的转弯行为取值80%,90%等,具体可以根据需要进行设置,此处不做限定。

[0066] 将初始优先级的调整结果作为目标车辆的通行优先级。例如,目标车辆在路口左转时,其初始优先级低于对面驶入路口的直行障碍车辆的优先级。在转弯进度大于70%时,目标车辆的初始优先级调整为直行对应的优先级,此时目标车辆与障碍车辆的通行优先级相同。

[0067] 当然,调整后的目标车辆的通行优先级还可以低于或者高于障碍车辆的通行优先级,此处不做限定。

[0068] 通过以上过程,在目标车辆的转弯进度接近完成的情况下,将目标车辆的通行优先级调高,可以减少对障碍车辆的不合理避让,从而提升用户的乘车体验。

[0069] 在一种实施方式中,步骤102还可以包括以下子步骤:

[0070] 在目标车辆处于第二状态的情况下,将初始优先级作为通行优先级;第二状态为转弯进度不大于进度阈值时的状态。

[0071] 第二状态也是多种转弯状态中的一种。例如,第二状态可以是起始转弯状态或者正在转弯状态,此处不做限定。具体而言,第二状态可以是转弯进度不大于进度阈值时的状态,进度阈值的取值同上,此处不做赘述。

[0072] 在目标车辆处于第二状态的情况下,表示目标车辆的转弯行为还未达到接近完成的状态,此时将初始优先级作为通行优先级。

[0073] 如图5所示,在一种实施方式中,步骤103可以包括以下子步骤:

[0074] S501:基于目标车辆的通行优先级,调整障碍车辆的预测轨迹线;

[0075] S502:基于预测轨迹线的调整结果确定驾驶决策。

[0076] 预测轨迹线是目标车辆基于车载摄像头以及车载雷达等装置,预测道路其他车辆的行驶轨迹得到的预测线。预测轨迹线的长度可以根据需要进行调整,例如,缩短预测轨迹线,延长预测轨迹线等,此处不做限定。

[0077] 障碍车辆可以是预测轨迹线与目标车辆的预测轨迹可能相交的车辆。例如,在目标车辆经过路况并计划左转弯时,对向车道的直行车辆的预测轨迹线与目标车辆的预测轨迹可能相交,此时对向车道的直行车辆作为障碍车辆。障碍车辆可以是1台,2台,3台等,此处不做限定。在障碍车辆为多台的情况下,目标车辆对每台障碍车辆均识别有相应的预测轨迹线,即,得到多条预测轨迹线。

[0078] 目标车辆可以基于障碍车辆的预测轨迹线进行驾驶决策,例如,在目标车辆的规划轨迹与障碍车辆的预测轨迹线确定相交的情况下,目标车辆选择避让。

[0079] 在本实施方式中,基于目标车辆的通行优先级,可以对障碍车辆的预测轨迹线进行调整。例如,在目标车辆相对于障碍车辆的通行优先级较高的情况下,可以缩短障碍车辆的预测轨迹线;在目标车辆相对于障碍车辆的通行优先级较低的情况下,可以延长障碍车辆的预测轨迹线。

[0080] 基于预测轨迹线的调整结果确定驾驶决策,可以是基于预测轨迹线的调整结果是否与目标车辆的规划轨迹相交来进行驾驶决策。在相交的情况下,目标车辆可以选择减速避让;在不相交的情况下,目标车辆可以选择正常通行或者加速通行,此处不做限定。

[0081] 通过以上过程,可以基于通行优先级调整障碍车辆的预测轨迹线,从而使得目标车辆做出最优的驾驶决策。由此可以减少对障碍车辆的不合理避让,提升用户的乘车体验。

[0082] 如图6所示,在一种实施方式中,步骤501可以包括以下子步骤:

[0083] S601:在目标车辆的通行优先级不高于障碍车辆的通行优先级的情况下,确定目标车辆与障碍车辆的预测碰撞点;

[0084] S602:基于预测碰撞点的位置,确定第一距离和第二距离;第一距离用于表示目标车辆与预测碰撞点的距离;第二距离用于表示障碍车辆与预测碰撞点的距离;

[0085] S603:基于第一距离和第二距离,调整障碍车辆的预测轨迹线。

[0086] 其中,目标车辆的通行优先级不高于障碍车辆的通行优先级的情况可以包括,在目标车辆与障碍车辆相向而行进入路口时,障碍车辆直行且目标车辆左转,或者是障碍车辆直行且目标车辆掉头、障碍车辆左转且目标车辆右转等,此处不做穷举。

[0087] 预测碰撞点可以是目标车辆与障碍车辆保持当前车速,在不进行加速通过或者减速避让的情况下,预测得到的目标车辆的规划轨迹与障碍车辆的预测轨迹线之间的碰撞点。

[0088] 基于预测碰撞点的位置,确定第一距离和第二距离。其中,第一距离可以是目标车辆的当前为置与预测碰撞点所在位置之间的距离,第二距离可以是障碍车辆的当前为置与预测碰撞点所在位置之间的距离。

[0089] 基于第一距离和第二距离,调整障碍车辆的预测轨迹线,可以是在第一距离与第二距离满足预设条件的情况下,对障碍车辆的预测轨迹线进行调整。

[0090] 其中,预设条件可以是基于安全性优先或者通行效率优先的考量进行设定的。在一种实施方式中,预设条件可以是第二距离减去第一距离的差值大于某一预设距离阈值,其中,预设距离阈值可以取3米,5米,10米等,此处预设距离阈值的取值越大,则越倾向于安全优先的驾驶决策;反之,则倾向于通行效率优先的驾驶决策。优选地,预设距离阈值的取值为5米,此时在第一距离为10米且第二距离为20米的情况下,第二距离减去第一距离的差值满足预设条件,可以判定目标车辆相对于障碍车辆距离预测碰撞点较近,由此可以对障碍车辆的预测轨迹线进行调整。

[0091] 预设条件还可以是第一距离与第二距离之间的比值小于预设比例阈值,其中,预设比例阈值可以取0.5,0.6,0.7等,此处不做限定。此处预设比例阈值的取值越小,则越倾向于安全优先的驾驶决策;反之,则倾向于通行效率优先的驾驶决策。优选地,预设比例阈值的取值可以是0.6,在第一距离为10米且第二距离为20米的情况下,第一距离与第二距离的比值满足预设条件,此时也可以判定目标车辆相对于障碍车辆距离预测碰撞点较近,此处不做赘述。

[0092] 在一种实施方式中,在第一距离与第二距离满足预设条件的情况下,缩短障碍车辆的预测轨迹线。其中,缩短障碍车辆的预测轨迹线的方式可以是缩短一定比例,或者是缩短一定长度,具体可以根据需要进行设定,此处不做限定。例如,将预测轨迹线缩短为原来的60%,50%,40%等,缩短比例的取值不做限定。或者是将预测轨迹线缩短20米、15米、10米等,此处不做穷举。

[0093] 在第一距离与第二距离不满足预设条件的情况下,保持障碍车辆的预测轨迹线。

[0094] 通过以上过程,可以在目标车辆不高于障碍车辆的通行优先级的情况下,基于预测碰撞点的位置确定第一距离及第二距离,进而基于第一距离与第二距离的关系调整预测轨迹线。由此,目标车辆可以基于障碍车辆预测轨迹线进行驾驶决策。

[0095] 在一种实施方式中,在目标车辆的通行优先级高于障碍车辆的通行优先级的情况下,目标车辆加速通过。

[0096] 如图7所示,本公开涉及一种自动驾驶车辆的决策装置,该装置可以包括:

[0097] 状态确定模块701,用于确定目标车辆的转弯行为和转弯进度;转弯进度用于表示转弯行为的完成度;

[0098] 优先级确定模块702,用于基于转弯行为和转弯进度,确定目标车辆的通行优先级;

[0099] 决策模块703,用于基于目标车辆的通行优先级确定驾驶决策。

[0100] 在一种实施方式中,转弯进度的确定方式包括:

[0101] 获取目标车辆的当前朝向以及目标车辆的预计驶入道路;

[0102] 基于当前朝向和预计驶入道路的夹角,确定转弯进度。

[0103] 在一种实施方式中,优先级确定模块,包括:

[0104] 初始优先级确定子模块,用于基于预设对应关系,确定转弯行为对应的初始优先级;

[0105] 优先级调整子模块,用于在目标车辆处于第一状态的情况下,基于转弯进度对初始优先级进行调整,得到调整结果;第一状态为转弯进度大于进度阈值时的状态;

[0106] 通行优先级第一执行子模块,用于将调整结果作为通行优先级。

[0107] 在一种实施方式中,通行优先级第二执行子模块,用于在目标车辆处于第二状态的情况下,将初始优先级作为通行优先级;第二状态为转弯进度不大于进度阈值时的状态。

[0108] 在一种实施方式中,决策模块,包括:

[0109] 预测轨迹线调整子模块,用于基于目标车辆的通行优先级,调整障碍车辆的预测轨迹线,得到预测轨迹线的调整结果;

[0110] 第一决策执行子模块,用于基于预测轨迹线的调整结果确定驾驶决在一种实施方式中,预测轨迹线调整子模块,包括:

[0111] 碰撞点预测子模块,用于在目标车辆的通行优先级不高于障碍车辆的通行优先级的情况下,确定目标车辆与障碍车辆的预测碰撞点;

[0112] 距离预测子模块,用于基于预测碰撞点的位置,确定第一距离和第二距离;第一距离用于表示目标车辆与预测碰撞点的距离;第二距离用于表示障碍车辆与预测碰撞点的距离;

[0113] 预测轨迹线调整子模块,用于基于第一距离和第二距离,调整障碍车辆的预测轨迹线。

[0114] 在一种实施方式中,预测轨迹线调整子模块,还用于在第一距离小于第二距离的情况下,缩短障碍车辆的预测轨迹线。

[0115] 在一种实施方式中,预测轨迹线调整子模块,还用于在第一距离不小于第二距离的情况下,保持障碍车辆的预测轨迹线。

[0116] 在一种实施方式中,自动驾驶车辆的决策装置还包括:

[0117] 第二决策执行子模块,用于在目标车辆的通行优先级高于障碍车辆的通行优先级的情况下,目标车辆加速通过。

[0118] 本公开的技术方案中,所涉及的用户个人信息的获取,存储和应用等,均符合相关法律法规的规定,且不违背公序良俗。

[0119] 根据本公开的实施例,本公开还提供了一种电子设备、一种可读存储介质和一种计算机程序产品。

[0120] 图8示出了可以用来实施本公开的实施例的示例电子设备800的示意性框图。电子设备旨在表示各种形式的数字计算机,诸如,膝上型计算机、台式计算机、工作台、个人数字助理、服务器、刀片式服务器、大型计算机、和其它适合的计算机。电子设备还可以表示各种形式的移动装置,诸如,个人数字处理、蜂窝电话、智能电话、可穿戴设备和其它类似的计算装置。本文所示的部件、它们的连接和关系、以及它们的功能仅仅作为示例,并且不意在限制本文中描述的和/或者要求的本公开的实现。

[0121] 如图8所示,设备800包括计算单元801,其可以根据存储在只读存储器 (ROM) 802中的计算机程序或者从存储单元808加载到随机访问存储器 (RAM) 803中的计算机程序,来执行各种适当的动作和处理。在RAM 803中,还可存储设备800操作所需的各种程序和数据。计算单元801、ROM 802以及RAM 803通过总线804彼此相连。输入/输出 (I/O) 接口805也连接至总线804。

[0122] 设备800中的多个部件连接至I/O接口805,包括:输入单元806,例如键盘、鼠标等;输出单元807,例如各种类型的显示器、扬声器等;存储单元808,例如磁盘、光盘等;以及通信单元809,例如网卡、调制解调器、无线通信收发机等。通信单元809允许设备800通过诸如

因特网的计算机网络和/ 或各种电信网络与其他设备交换信息/数据。

[0123] 计算单元801可以是各种具有处理和计算能力的通用和/或专用处理组件。计算单元801的一些示例包括但不限于中央处理单元 (CPU)、图形处理单元 (GPU)、各种专用的人工智能 (AI) 计算芯片、各种运行机器学习模型算法的计算单元、数字信号处理器 (DSP)、以及任何适当的处理器、控制器、微控制器等。计算单元801执行上文所描述的各个方法和处理, 例如自动驾驶车辆的决策方法。例如, 在一些实施例中, 自动驾驶车辆的决策方法可被实现为计算机软件程序, 其被有形地包含于机器可读介质, 例如存储单元808。在一些实施例中, 计算机程序的部分或者全部可以经由ROM 802和/或通信单元809而被载入和/或安装到设备800上。当计算机程序加载到RAM 803 并由计算单元801执行时, 可以执行上文描述的自动驾驶车辆的决策方法的一个或多个步骤。备选地, 在其他实施例中, 计算单元801可以通过其他任何适当的方式 (例如, 借助于固件) 而被配置为执行自动驾驶车辆的决策方法的方法。

[0124] 本文中以上描述的系统和技术和各种实施方式可以在数字电子电路系统、集成电路系统、场可编程门阵列 (FPGA)、专用集成电路 (ASIC)、专用标准产品 (ASSP)、芯片上系统的系统 (SOC)、负载可编程逻辑设备 (CPLD)、计算机硬件、固件、软件、和/或它们的组合中实现。这些各种实施方式可以包括: 实施在一个或者多个计算机程序中, 该一个或者多个计算机程序可在包括至少一个可编程处理器的可编程系统上执行和/或解释, 该可编程处理器可以是专用或者通用可编程处理器, 可以从存储系统、至少一个输入装置、和至少一个输出装置接收数据和指令, 并且将数据和指令传输至该存储系统、该至少一个输入装置、和该至少一个输出装置。

[0125] 用于实施本公开的方法的程序代码可以采用一个或多个编程语言的任何组合来编写。这些程序代码可以提供给通用计算机、专用计算机或其他可编程数据处理装置的处理单元或控制器, 使得程序代码当由处理单元或控制器执行时使流程图和/或框图中所规定的功能/操作被实施。程序代码可以完全在机器上执行、部分地在机器上执行, 作为独立软件包部分地在机器上执行且部分地在远程机器上执行或完全在远程机器或服务器上执行。

[0126] 在本公开的上下文中, 机器可读介质可以是有形的介质, 其可以包含或存储以供指令执行系统、装置或设备使用或与指令执行系统、装置或设备结合地使用的程序。机器可读介质可以是机器可读信号介质或机器可读储存介质。机器可读介质可以包括但不限于电子的、磁性的、光学的、电磁的、红外的、或半导体系统、装置或设备, 或者上述内容的任何合适组合。机器可读储存介质的更具体示例会包括基于一个或多个线的电气连接、便携式计算机盘、硬盘、随机存取存储器 (RAM)、只读存储器 (ROM)、可擦除可编程只读存储器 (EPROM 或快闪存储器)、光纤、便捷式紧凑盘只读存储器 (CD-ROM)、光学储存设备、磁储存设备、或上述内容的任何合适组合。

[0127] 为了提供与用户的交互, 可以在计算机上实施此处描述的系统和技术, 该计算机具有: 用于向用户显示信息的显示装置 (例如, CRT (阴极射线管) 或者LCD (液晶显示器) 监视器); 以及键盘和指向装置 (例如, 鼠标或者轨迹球), 用户可以通过该键盘和该指向装置来将输入提供给计算机。其它种类的装置还可以用于提供与用户的交互; 例如, 提供给用户的反馈可以是任何形式的传感反馈 (例如, 视觉反馈、听觉反馈、或者触觉反馈); 并且可以用任何形式 (包括声输入、语音输入或者、触觉输入) 来接收来自用户的输入。

[0128] 可以将此处描述的系统和技术实施在包括后台部件的计算系统(例如,作为数据服务器)、或者包括中间件部件的计算系统(例如,应用服务器)、或者包括前端部件的计算系统(例如,具有图形用户界面或者网络浏览器的用户计算机,用户可以通过该图形用户界面或者该网络浏览器来与此处描述的系统和技术实施方式交互)、或者包括这种后台部件、中间件部件、或者前端部件的任何组合的计算系统中。可以通过任何形式或者介质的数字数据通信(例如,通信网络)来将系统的部件相互连接。通信网络的示例包括:局域网(LAN)、广域网(WAN)和互联网。

[0129] 计算机系统可以包括客户端和服务端。客户端和服务端一般远离彼此并且通常通过通信网络进行交互。通过在相应的计算机上运行并且彼此具有客户端-服务器关系的计算机程序来产生客户端和服务端的关系。服务器可以是云服务器,也可以为分布式系统的服务器,或者是结合了区块链的服务器。

[0130] 应该理解,可以使用上面所示的各种形式的流程,重新排序、增加或删除步骤。例如,本发公开中记载的各步骤可以并行地执行也可以顺序地执行也可以不同的次序执行,只要能够实现本公开公开的技术方案所期望的结果,本文在此不进行限制。

[0131] 上述具体实施方式,并不构成对本公开保护范围的限制。本领域技术人员应该明白的是,根据设计要求和因素,可以进行各种修改、组合、子组合和替代。任何在本公开的精神和原则之内所作的修改、等同替换和改进等,均应包含在本公开保护范围之内。

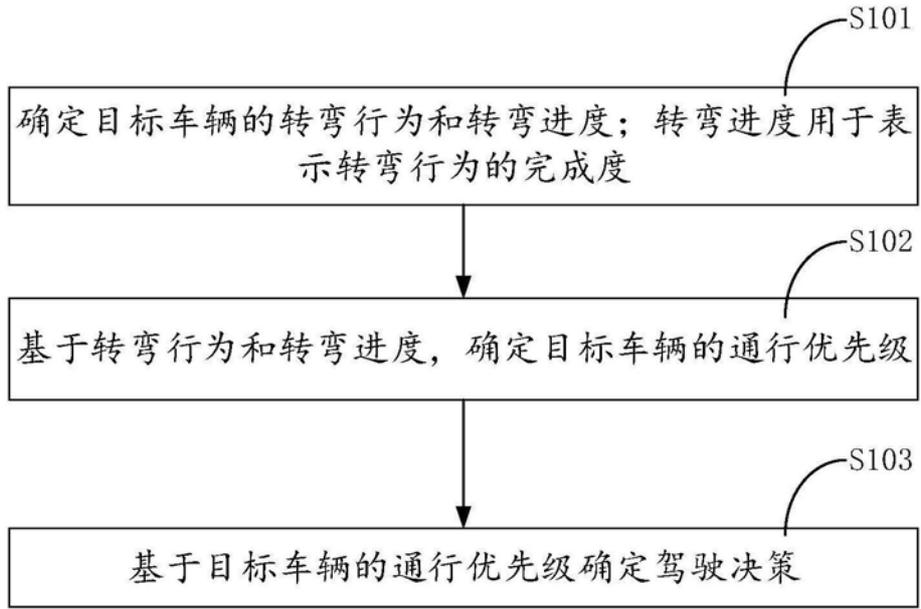


图1

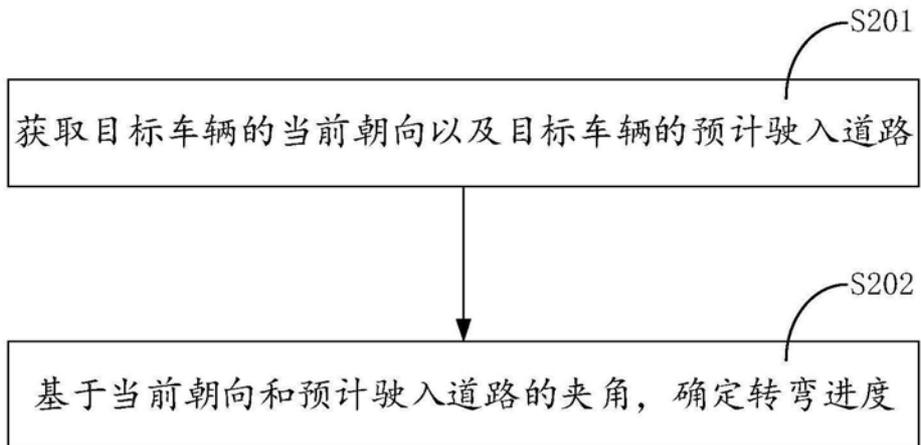


图2

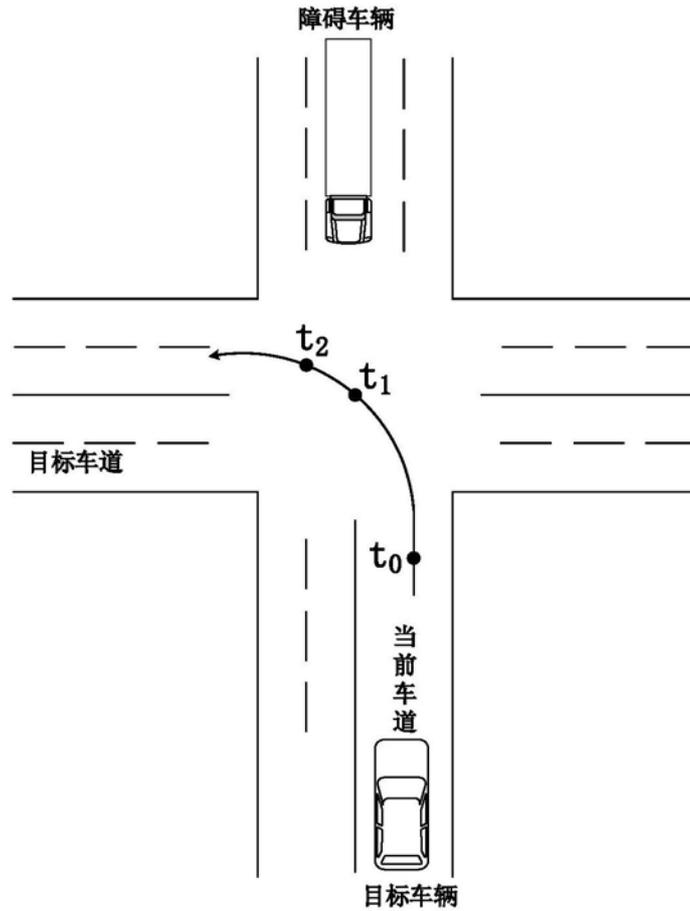


图3

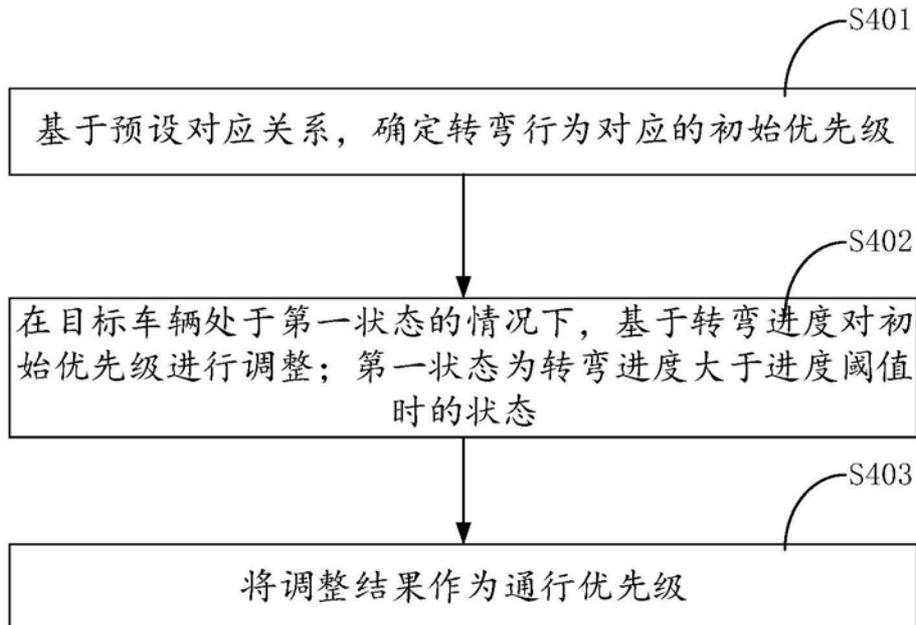


图4

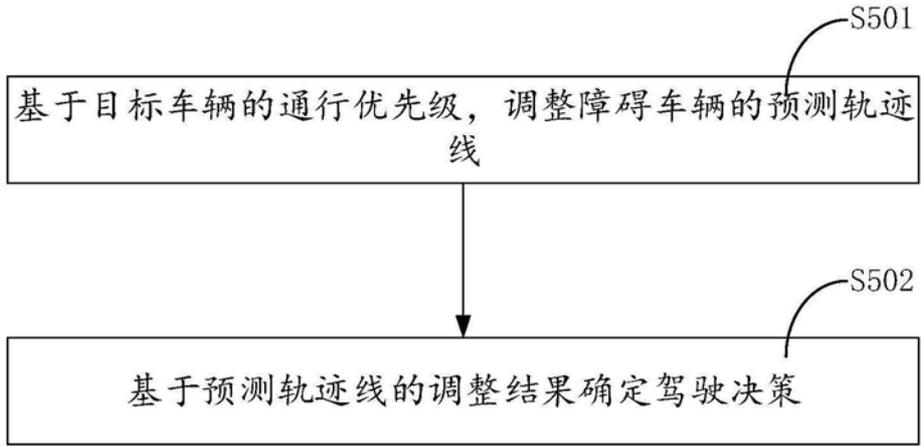


图5

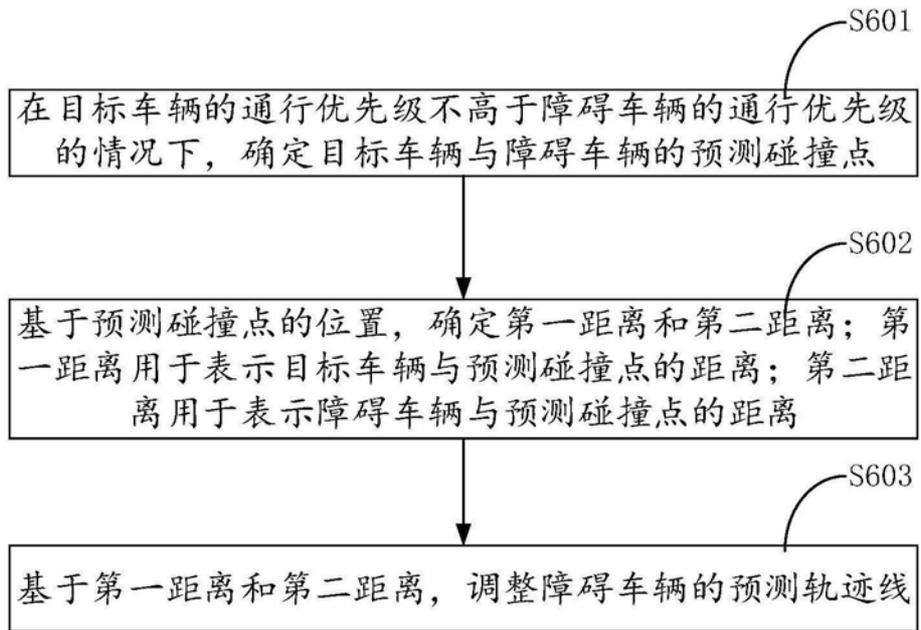


图6

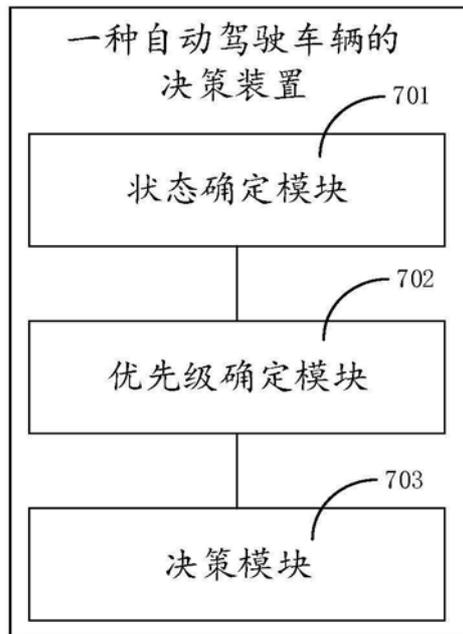


图7

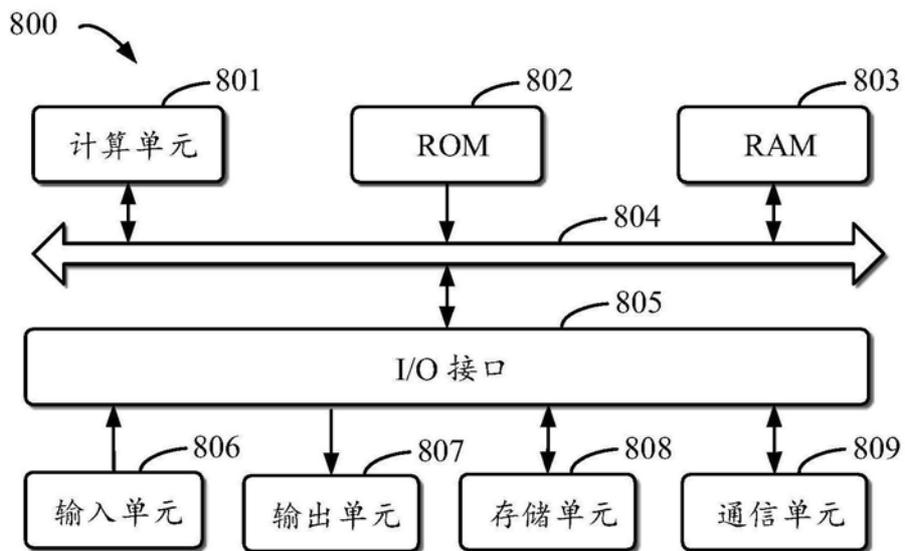


图8