



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113050621 A

(43) 申请公布日 2021.06.29

(21) 申请号 202011527017.4

(22) 申请日 2020.12.22

(71) 申请人 北京百度网讯科技有限公司
地址 100085 北京市海淀区上地十街10号
百度大厦2层

(72) 发明人 于宁 王星宇 庄登祥 董瑜
高斌

(74) 专利代理机构 北京市铸成律师事务所
11313
代理人 王姗姗 郭丽祥

(51) Int. Cl.
G05D 1/02 (2020.01)

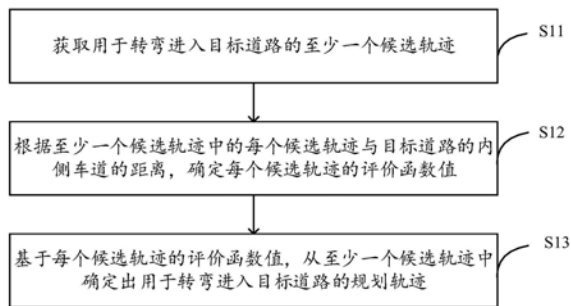
权利要求书2页 说明书7页 附图3页

(54) 发明名称

轨迹规划方法、装置、电子设备和存储介质

(57) 摘要

本公开提供了轨迹规划方法、装置、电子设备和存储介质，涉及自动驾驶、智能交通等人工智能领域。具体实施方案为：获取用于转弯进入目标道路的至少一个候选轨迹；根据至少一个候选轨迹中的每个候选轨迹与目标道路的内侧车道的距离，确定每个候选轨迹的评价函数值；基于每个候选轨迹的评价函数值，从至少一个候选轨迹中确定出用于转弯进入目标道路的规划轨迹。根据本公开的技术方案，可以降低车辆转弯的安全风险。



1. 一种轨迹规划方法,包括:

获取用于转弯进入目标道路的至少一个候选轨迹;

根据所述至少一个候选轨迹中的每个候选轨迹与所述目标道路的内侧车道的距离,确定所述每个候选轨迹的评价函数值;

基于所述每个候选轨迹的评价函数值,从所述至少一个候选轨迹中确定出用于转弯进入所述目标道路的规划轨迹。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述根据所述至少一个候选轨迹中的每个候选轨迹与所述目标道路的内侧车道的距离,确定所述每个候选轨迹的评价函数值,包括:

根据所述至少一个候选轨迹中的每个候选轨迹与所述目标道路的内侧车道的距离、所述每个候选轨迹的轨迹形态参数以及待转弯车辆的车体参数,确定所述每个候选轨迹的评价函数值。

3. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述获取用于转弯进入目标道路的至少一个候选轨迹,包括:

基于目标道路中的实际车道,在转弯空间中确定至少一个扩展车道;其中,所述至少一个扩展车道中的每个扩展车道与至少一个实际车道具有重叠区域;

在所述至少一个扩展车道中的每个扩展车道内进行轨迹规划,得到至少一个候选轨迹。

4. 根据权利要求3所述的方法,其中,所述在所述至少一个扩展车道中的每个扩展车道内进行轨迹规划,得到至少一个候选轨迹,包括:

基于所述每个扩展车道的中心线,得到与所述每个扩展车道对应的参考线;

根据所述每个扩展车道所对应的参考线、障碍物约束条件以及车道约束条件,在所述每个扩展车道中进行轨迹规划,得到至少一个候选轨迹。

5. 根据权利要求1-4中任一项所述的方法,还包括:

在基于所述规划轨迹行驶的情况下,针对预设范围内的障碍物,计算碰撞时间;

在所述碰撞时间小于预设阈值的情况下,停车避让所述障碍物。

6. 根据权利要求5所述的方法,还包括:

在基于所述规划轨迹行驶的情况下,确定已进入所述目标道路中的实际车道的车体尺寸;

根据所述实际车道的宽度以及所述车体尺寸,确定所述实际车道的可通行宽度;

在所述可通行宽度小于所述障碍物的宽度的情况下,停止计算所述碰撞时间。

7. 一种轨迹规划装置,包括:

轨迹获取模块,用于获取用于转弯进入目标道路的至少一个候选轨迹;

轨迹评价模块,用于根据所述至少一个候选轨迹中的每个候选轨迹与所述目标道路的内侧车道的距离,确定所述每个候选轨迹的评价函数值;

轨迹确定模块,用于基于所述每个候选轨迹的评价函数值,从所述至少一个候选轨迹中确定出用于转弯进入所述目标道路的规划轨迹。

8. 根据权利要求7所述的装置,其中,所述轨迹评价模块用于:

根据所述至少一个候选轨迹中的每个候选轨迹与所述目标道路的内侧车道的距离、所述每个候选轨迹的轨迹形态参数以及待转弯车辆的车体参数,确定所述每个候选轨迹的评

价函数值。

9. 根据权利要求7所述的装置,其中,所述轨迹获取模块包括:

车道确定单元,用于基于目标道路中的实际车道,在转弯空间中确定至少一个扩展车道;其中,所述至少一个扩展车道中的每个扩展车道与至少一个实际车道具有重叠区域;

轨迹规划单元,用于在所述至少一个扩展车道中的每个扩展车道内进行轨迹规划,得到至少一个候选轨迹。

10. 根据权利要求9所述的装置,其中,所述轨迹规划单元用于:

基于所述每个扩展车道的中心线,得到与所述每个扩展车道对应的参考线;

根据所述每个扩展车道所对应的参考线、障碍物约束条件以及车道约束条件,在所述每个扩展车道中进行轨迹规划,得到至少一个候选轨迹。

11. 根据权利要求7-10中任一项所述的装置,还包括:

碰撞预计模块,用于在基于所述规划轨迹行驶的情况下,针对预设范围内的障碍物,计算碰撞时间;

避让模块,用于在所述碰撞时间小于预设阈值的情况下,停车避让所述障碍物。

12. 根据权利要求11所述的装置,还包括:

车体尺寸模块,用于在基于所述规划轨迹行驶的情况下,确定已进入所述目标道路中的实际车道的车体尺寸;

通行宽度模块,用于根据所述实际车道的宽度以及所述车体尺寸,确定所述实际车道的可通行宽度;

停止计算模块,用于在所述可通行宽度小于所述障碍物的宽度的情况下,停止计算所述碰撞时间。

13. 一种电子设备,其特征在于,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1-6中任一项所述的方法。

14. 一种存储有计算机指令的非瞬时计算机可读存储介质,其特征在于,所述计算机指令用于使计算机执行权利要求1-6中任一项所述的方法。

15. 一种计算机程序产品,包括计算机程序,该计算机程序在被处理器执行时实现根据权利要求1-6中任一项所述的方法。

轨迹规划方法、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,尤其涉及自动驾驶、智能交通等人工智能领域。

背景技术

[0002] 车辆转弯例如车辆左转、右转和掉头,是常见的驾驶场景。在自动驾驶领域,控制车辆转弯是常规需求,因此,转弯能力是自动驾驶车辆需具备的基础能力。由于车辆转弯需脱离原行驶车道进入另一车道,因此,往往存在较高的安全风险。

发明内容

[0003] 本公开提供了一种轨迹规划方法、装置、电子设备和存储介质。

[0004] 根据本公开的一方面,提供了一种轨迹规划方法,包括:

[0005] 获取用于转弯进入目标道路的至少一个候选轨迹;

[0006] 根据至少一个候选轨迹中的每个候选轨迹与目标道路的内侧车道的距离,确定每个候选轨迹的评价函数值;

[0007] 基于每个候选轨迹的评价函数值,从至少一个候选轨迹中确定出用于转弯进入目标道路的规划轨迹。

[0008] 根据本公开的另一方面,提供了一种轨迹规划装置,包括:

[0009] 轨迹获取模块,用于获取用于转弯进入目标道路的至少一个候选轨迹;

[0010] 轨迹评价模块,用于根据至少一个候选轨迹中的每个候选轨迹与目标道路的内侧车道的距离,确定每个候选轨迹的评价函数值;

[0011] 轨迹确定模块,用于基于每个候选轨迹的评价函数值,从至少一个候选轨迹中确定出用于转弯进入目标道路的规划轨迹。

[0012] 根据本公开的另一方面,提供了一种电子设备,包括:

[0013] 至少一个处理器;以及

[0014] 与该至少一个处理器通信连接的存储器;其中,

[0015] 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。

[0016] 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。

[0017] 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。

[0018] 根据本公开的技术方案,由于将候选轨迹与目标道路的内侧车道的距离作为轨迹规划的考虑因素,因此,可以降低车辆转弯的安全风险。

[0019] 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。本公开的其它特征将通过以下的说明书而变得容易理解。

附图说明

- [0020] 附图用于更好地理解本方案,不构成对本公开的限定。其中:
- [0021] 图1是根据本公开一个实施例的轨迹规划方法的示意图;
- [0022] 图2是本公开实施例中扩展车道的一个示意图;
- [0023] 图3是本公开实施例中扩展车道的另一个示意图;
- [0024] 图4是本公开实施例中行驶进入目标道路的示意图;
- [0025] 图5是根据本公开一个实施例的轨迹规划装置的示意图;
- [0026] 图6是根据本公开一个实施例的轨迹规划装置的示意图;
- [0027] 图7是用来实现本公开实施例的轨迹规划方法的电子设备的框图。

具体实施方式

[0028] 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。

[0029] 图1示出了本公开一个实施例的轨迹规划方法的示意图。该方法可以应用于待转弯车辆,例如待转弯的自动驾驶车辆。如图1所示,该方法包括:

[0030] 步骤S11,获取用于转弯进入目标道路的至少一个候选轨迹;

[0031] 步骤S12,根据至少一个候选轨迹中的每个候选轨迹与目标道路的内侧车道的距离,确定每个候选轨迹的评价函数值;

[0032] 步骤S13,基于每个候选轨迹的评价函数值,从至少一个候选轨迹中确定出用于转弯进入目标道路的规划轨迹。

[0033] 其中,目标道路为待进入的道路。示例性地,转弯进入目标道路包括左转进入目标道路、右转进入目标道路、掉头进入目标道路等至少一种。根据待转弯车辆的位置、转弯空间、障碍物位置等信息,采用DP (Dynamic Programming, 动态规划) 或QP (Quadratic Programming, 二次规划) 等方式,可以得到用于转弯进入目标道路的至少一个候选轨迹。

[0034] 本申请实施例中,以候选轨迹与目标道路的内侧车道的距离作为评价函数值的影响因素。其中,目标道路的内侧车道可以是目标道路中最靠近道路隔离带的车道或远离人行道的车道。候选轨迹与目标道路的内侧车道的距离,可以基于实际距离值表征,也可以基于候选轨迹所对应的车道的序号表征。例如,内侧车道为第0个车道,候选轨迹对应于第2个车道,则候选轨迹与内侧车道的距离可记为2。

[0035] 示例性地,对于两个候选轨迹,在其他条件相同的情况下,与目标道路的内侧车道距离近的候选轨迹的评价函数值高,与目标道路的内侧车道距离远的候选轨迹的评价函数值低。例如,假设评价函数为多项式,其中,与目标道路的内侧车道的距离为多项式中的一个变量,则该变量的系数为负值,表示距离越小,评价函数值越高。

[0036] 一般来说,车辆在内侧车道上行驶的安全风险相比于在外侧车道上行驶的安全风险低。如果车辆在内侧车道行驶,则只会与内侧车道的障碍物交互,往外侧行驶,则有更多的车道的障碍物干扰转弯。也就是说,候选轨迹与目标道路的内侧车道的距离影响候选轨迹上的车辆与其他障碍物产生汇入博弈行为的几率。本公开实施例中,将该距离引入评价

函数值的计算过程中,有利于引导车辆尽量选择内侧车道转弯,降低车辆转弯的安全风险。

[0037] 示例性地,除了考虑上述距离外,评价函数值的计算还可以考虑候选轨迹的轨迹形态参数以及待转弯车辆的车体参数。具体的,上述步骤S12,根据至少一个候选轨迹中的每个候选轨迹与目标道路的内侧车道的距离,确定每个候选轨迹的评价函数值,包括:

[0038] 根据至少一个候选轨迹中的每个候选轨迹与目标道路的内侧车道的距离、每个候选轨迹的轨迹形态参数以及待转弯车辆的车体参数,确定每个候选轨迹的评价函数值。

[0039] 其中,候选轨迹的轨迹形态参数可包括候选轨迹上或候选轨迹对应的参考线的各点的曲率、各点对应的道路宽度、平均曲率、最大曲率、平均道路宽度、最小道路宽度等至少一种。

[0040] 待转弯车辆的车体参数可以包括待转弯车辆的几何参数和/或动力学参数。其中,几何参数包括例如车身长度、高度、宽度等,动力学参数包括待转弯车辆的最小转弯半径、最大转向角度、最大转向率等。示例性地,可以基于待转弯车辆的车体参数计算车辆转弯的约束条件例如支持车辆转弯的最小道路宽度以及最大曲率,再根据候选轨迹的与目标道路的内侧车道的距离、轨迹形态参数、车辆转弯的约束条件,计算候选轨迹的评价函数值。通过设置评价函数,可以使车辆优先在道路内侧车道行驶,在轨迹形态参数与车辆转弯的约束条件不匹配的情况下,尝试选择更外侧车道。

[0041] 根据上述实施方式,评价函数值基于候选轨迹与目标道路的内侧车道的距离、轨迹形态参数以及待转弯车辆的车体参数确定,因此,评价函数值可以体现安全风险以及转弯约束之间的平衡性,有利于选取平衡性更优的候选轨迹作为规划轨迹。

[0042] 在一种示例性的实施方式中,上述步骤S11,获取用于转弯进入目标道路的至少一个候选轨迹,包括:

[0043] 基于目标道路中的实际车道,在转弯空间中确定至少一个扩展车道;其中,至少一个扩展车道中的每个扩展车道与至少一个实际车道具有重叠区域;

[0044] 在至少一个扩展车道中的每个扩展车道内进行轨迹规划,得到至少一个候选轨迹。

[0045] 示例性地,可以根据待转弯车辆的车体参数、待转弯车辆的位置或转弯进入目标道路的起始位置、目标道路的道路边界等,确定目标车辆的转弯空间。

[0046] 如图2所示的扩展车道的一个示意图,待转弯车辆ADV将从当前道路21转弯进入目标道路22,目标道路中的实际车道包括车道0和车道1,扩展车道和实际车道一一对应。例如,扩展车道A和实际车道0具有重叠区域,扩展车道B和实际车道1具有重叠区域。

[0047] 如图3所示的扩展车道的另一个示意图,待转弯车辆ADV将从当前道路21转弯进入目标道路22,目标道路中的实际车道包括车道0和车道1,扩展车道可以与两个或两个以上的实际车道具有重叠区域。例如,扩展车道C与实际车道0和1具有重叠区域。

[0048] 实际应用中,车辆转弯并不严格限定不压线,转弯时过于受限于实际车道的约束,可能会导致转弯失败。根据上述实施方式,基于扩展车道进行轨迹规划,相比基于实际车道进行轨迹规划,能够降低轨迹规划的局限性,提高转弯成功率。

[0049] 在一种示例性的实施方式中,上述在至少一个扩展车道中的每个扩展车道内进行轨迹规划,得到至少一个候选轨迹,包括:

[0050] 基于每个扩展车道的中心线,得到与每个扩展车道对应的参考线;

[0051] 根据每个扩展车道所对应的参考线、障碍物约束条件以及车道约束条件,在每个扩展车道中进行轨迹规划,得到至少一个候选轨迹。

[0052] 其中,障碍物约束条件可包括障碍物的位置、碰撞时间等。车道约束条件可包括车道边界的位置、车道宽度等。

[0053] 示例性地,可以将每个扩展车道的中心线,作为每个扩展车道对应的参考线。以参考线为基准,考虑障碍物约束条件以及车道约束条件进行轨迹规划,可以得到与每个参考线分别对应的候选轨迹。

[0054] 示例性地,可以在扩展车道中进行轨迹采样,基于数值曲线例如多项式曲线、样条曲线等生成候选轨迹。

[0055] 上述实施方式中,根据参考线、障碍物约束条件以及车道约束条件在扩展车道中进行轨迹规划,可以避免车辆完全依赖参考线行驶,提高规划轨迹的灵活性。

[0056] 在一种示例性的实施方式中,上述方法还包括:

[0057] 在基于规划轨迹行驶的情况下,针对预设范围内的障碍物,计算碰撞时间;

[0058] 在碰撞时间小于预设阈值的情况下,停车避让障碍物。

[0059] 作为示例,如图4所示,预设范围为与待转弯车辆ADV的距离在S 内的障碍物,例如如图4中的障碍物Obs。基于障碍物Obs的速度Vobs以及障碍物Obs与待转弯车辆ADV的距离S,可以计算碰撞时间(Time to Crash, TTC)。在TTC小于阈值的情况下,停车避让障碍物。

[0060] 根据上述方式,可以避免跟障碍物产生碰撞,提高行驶安全性。

[0061] 在一种示例性的实施方式中,上述方法还包括:

[0062] 在基于规划轨迹行驶的情况下,确定已进入目标道路中的实际车道的车体尺寸;

[0063] 根据实际车道的宽度以及车体尺寸,确定实际车道的可通行宽度;

[0064] 在可通行宽度小于障碍物的宽度的情况下,停止计算碰撞时间。

[0065] 作为示例,如图4所示,车辆ADV已进入目标道路中的实际车道的车体尺寸,可以是已进入该实际车道的车体沿道路行驶方向的垂直方向上的宽度 W_a 。根据宽度 W_a 和实际车道的宽度 W_{road} ,可以计算得到可通行宽度 $W_r = W_{road} - W_a$ 。在 W_r 小于障碍物Obs的宽度 W_{obs} 的情况下,可以认为车辆ADV已成功汇入目标道路,占据了直行车道通行优先权,不再需要考虑对车道上后方障碍物进行避让。

[0066] 根据上述方式,可以适时停止考虑对后方障碍物进行避让,避免出现不合理的避让或不稳定的决策,从而提高转弯过程的体感并降低自动驾驶车辆的计算量。

[0067] 作为上述各方法的实现,本公开还提供一种轨迹规划装置。如图5所示,该装置包括:

[0068] 轨迹获取模块510,用于获取用于转弯进入目标道路的至少一个候选轨迹;

[0069] 轨迹评价模块520,用于根据至少一个候选轨迹中的每个候选轨迹与目标道路的内侧车道的距离,确定每个候选轨迹的评价函数值;

[0070] 轨迹确定模块530,用于基于每个候选轨迹的评价函数值,从至少一个候选轨迹中确定出用于转弯进入目标道路的规划轨迹。

[0071] 示例性地,轨迹评价模块520用于:

[0072] 根据至少一个候选轨迹中的每个候选轨迹与目标道路的内侧车道的距离、每个候选轨迹的轨迹形态参数以及待转弯车辆的车体参数,确定每个候选轨迹的评价函数值。

[0073] 示例性地,如图6所示,轨迹获取模块510包括:

[0074] 车道确定单元511,用于基于目标道路中的实际车道,在转弯空间中确定至少一个扩展车道;其中,至少一个扩展车道中的每个扩展车道与至少一个实际车道具有重叠区域;

[0075] 轨迹规划单元512,用于在至少一个扩展车道中的每个扩展车道内进行轨迹规划,得到至少一个候选轨迹。

[0076] 示例性地,轨迹规划单元用于:

[0077] 基于每个扩展车道的中心线,得到与每个扩展车道对应的参考线;

[0078] 根据每个扩展车道所对应的参考线、障碍物约束条件以及车道约束条件,在每个扩展车道中进行轨迹规划,得到至少一个候选轨迹。

[0079] 示例性地,如图6所示,上述装置还包括:

[0080] 碰撞预计模块610,用于在基于规划轨迹行驶的情况下,针对预设范围内的障碍物,计算碰撞时间;

[0081] 避让模块620,用于在碰撞时间小于预设阈值的情况下,停车避让障碍物。

[0082] 示例性地,如图6所示,上述装置还包括:

[0083] 车体尺寸模块630,用于在基于规划轨迹行驶的情况下,确定已进入目标道路中的实际车道的车体尺寸;

[0084] 通行宽度模块640,用于根据实际车道的宽度以及车体尺寸,确定实际车道的可通行宽度;

[0085] 停止计算模块650,用于在可通行宽度小于障碍物的宽度的情况下,停止计算碰撞时间。

[0086] 本公开实施例提供的轨迹规划装置,能够实现本公开实施例提供的轨迹规划方法,具备相应的技术效果。

[0087] 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。

[0088] 图7示出了可以用来实施本公开的实施例的示例电子设备700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/或要求的本公开的实现。

[0089] 如图7所示,设备700包括计算单元701,其可以根据存储在只读存储器 (ROM) 702中的计算机程序或者从存储单元708加载到随机访问存储器 (RAM) 703中的计算机程序来执行各种适当的动作和处理。在RAM 703中,还可存储设备700操作所需的各种程序和数据。计算单元701、ROM 702以及RAM 703通过总线704彼此相连。输入输出 (I/O) 接口 705也连接至总线704。

[0090] 设备700中的多个部件连接至I/O接口705,包括:输入单元706,例如键盘、鼠标等;输出单元707,例如各种类型的显示器、扬声器等;存储单元708,例如磁盘、光盘等;以及通信单元709,例如网卡、调制解调器、无线通信收发机等。通信单元709允许设备700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。

[0091] 计算单元701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701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701执行上文所描述的各个方法和处理,例如轨迹规划方法。例如,在一些实施例中,轨迹规划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708。在一些实施例中,计算机程序的部分或者全部可以经由ROM 702和/或通信单元709而被载入和/或安装到设备700上。当计算机程序加载到RAM 703并由计算单元701执行时,可以执行上文描述的轨迹规划方法的一个或多个步骤。备选地,在其他实施例中,计算单元701可以通过其他任何适当的方式(例如,借助于固件)而被配置为执行轨迹规划方法。

[0092] 本文中以上描述的系统和技术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。

[0093] 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。

[0094] 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。

[0095] 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。

[0096] 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的实施方式交互)、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。

[0097] 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-服务端关系的计算机程序来产生客户端和服务端的关系。

[0098] 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。

[0099] 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。

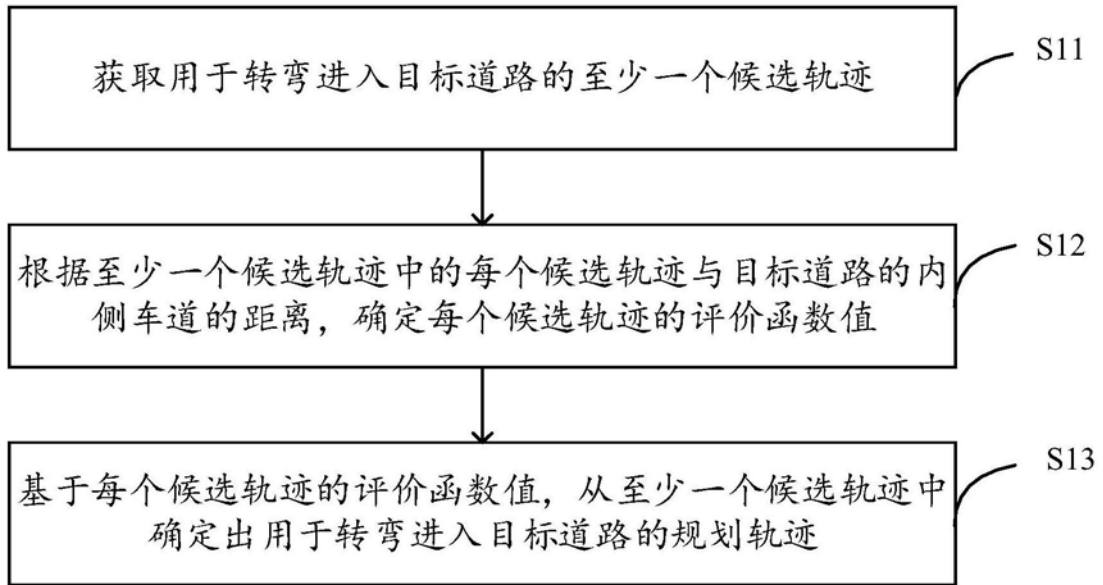


图1

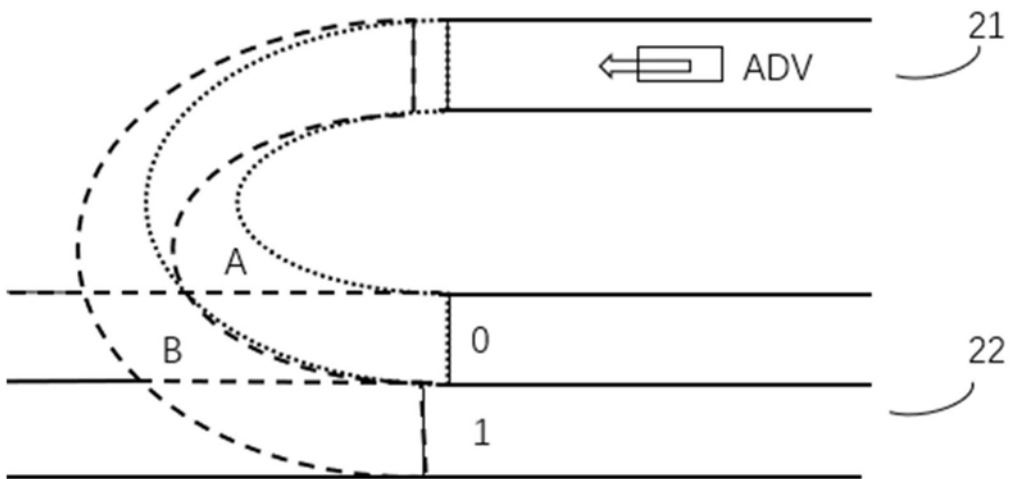


图2

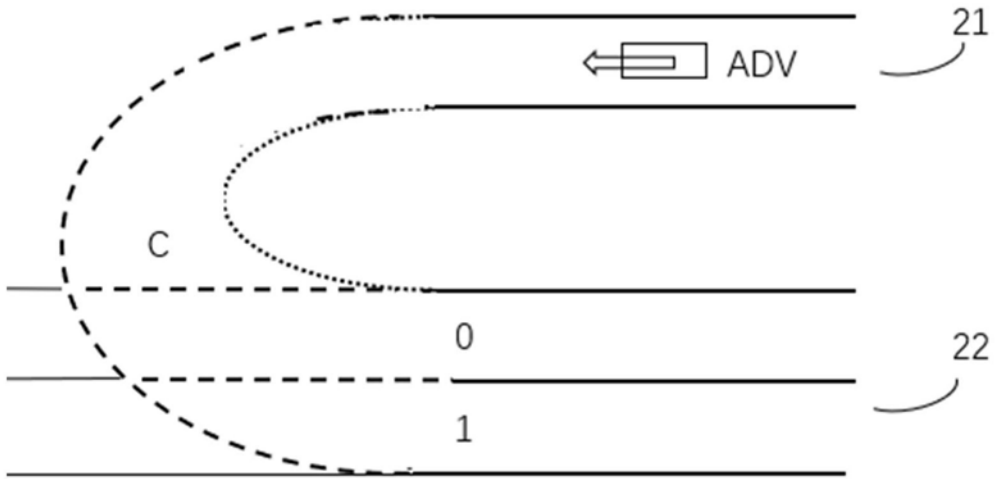


图3

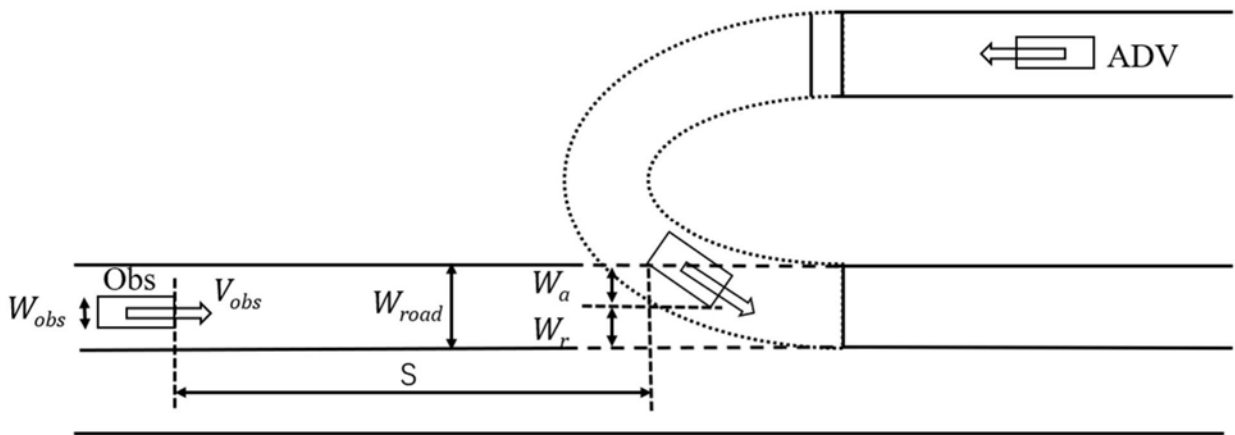


图4

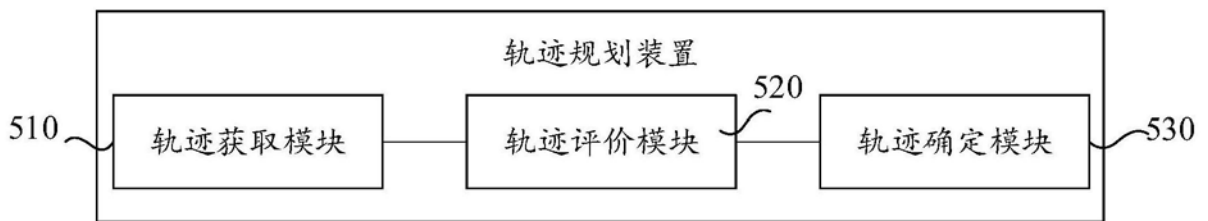


图5

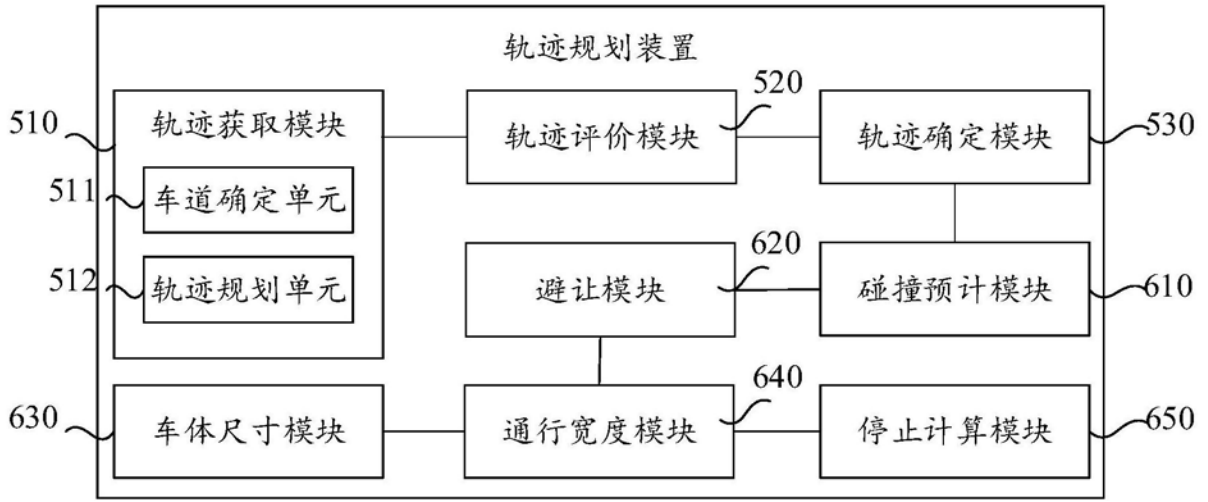


图6

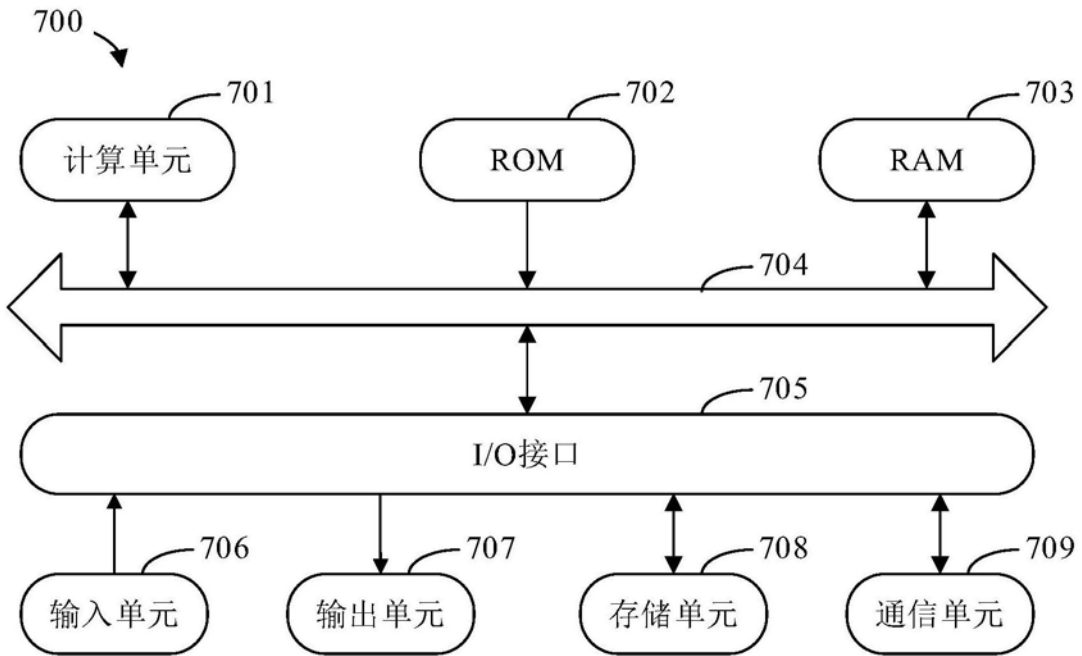


图7