

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2020 年 7 月 2 日 (02.07.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/135740 A1

- (51) 国际专利分类号:
B60W 30/09 (2012.01) *G08G 1/0967* (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2019/129282
- (22) 国际申请日: 2019 年 12 月 27 日 (27.12.2019)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201811636150.6 2018 年 12 月 29 日 (29.12.2018) CN
- (71) 申请人: 长城汽车股份有限公司 (GREAT WALL MOTOR COMPANY LIMITED) [CN/CN]; 中国河北省保定市朝阳南大街 2266 号, Hebei 071000 (CN)。
- (72) 发明人: 和林 (HE, Lin); 中国河北省保定市朝阳南大街 2266 号, Hebei 071000 (CN)。甄龙豹

(ZHEN, Longbao); 中国河北省保定市朝阳南大街 2266 号, Hebei 071000 (CN)。常仕伟 (CHANG, Shiwei); 中国河北省保定市朝阳南大街 2266 号, Hebei 071000 (CN)。张凯 (ZHANG, Kai); 中国河北省保定市朝阳南大街 2266 号, Hebei 071000 (CN)。葛建勇 (GE, Jianyong); 中国河北省保定市朝阳南大街 2266 号, Hebei 071000 (CN)。刘宏伟 (LIU, Hongwei); 中国河北省保定市朝阳南大街 2266 号, Hebei 071000 (CN)。张健 (ZHANG, Jian); 中国河北省保定市朝阳南大街 2266 号, Hebei 071000 (CN)。李卫 (LI, Wei); 中国河北省保定市朝阳南大街 2266 号, Hebei 071000 (CN)。杨凯 (YANG, Kai); 中国河北省保定市朝阳南大街 2266 号, Hebei 071000 (CN)。

(74) 代理人: 北京清亦华知识产权代理有限公司 (普通合伙) (TSINGYIHUA INTELLECTUAL

(54) Title: LANE CHANGING METHOD AND SYSTEM FOR AUTONOMOUS VEHICLES, AND VEHICLE

(54) 发明名称: 自动驾驶车辆的换道方法、系统及车辆

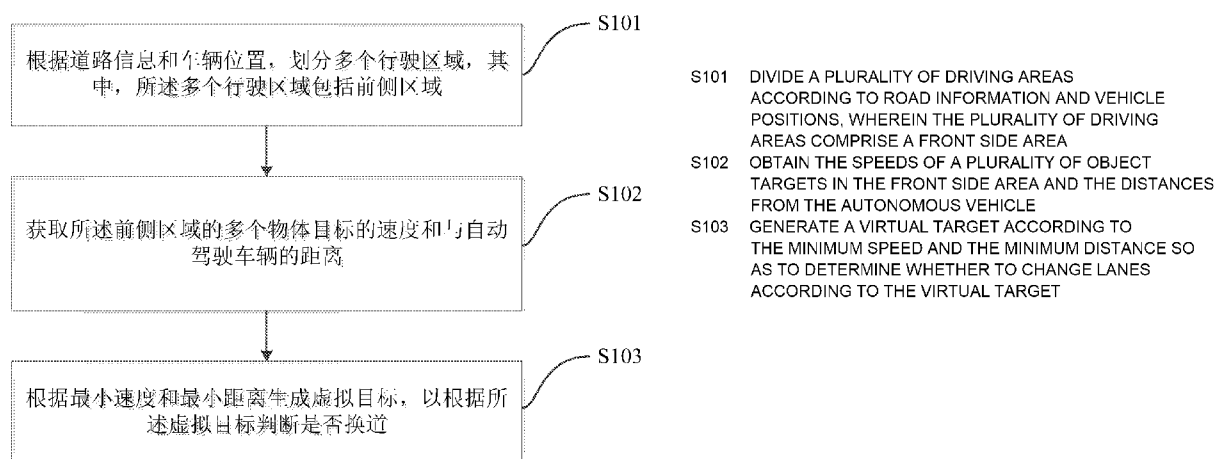


图 1

(57) Abstract: A lane changing method and system for an autonomous vehicle, and a vehicle. The lane changing method for an autonomous vehicle comprises: dividing a plurality of driving areas according to road information and vehicle positions, wherein the driving areas comprise a front side area (S101); obtaining the speeds of a plurality of object targets in the front side area and the distances from the autonomous vehicle (S102); and generating a virtual target according to the minimum speed and the minimum distance so as to determine whether to change lanes according to the virtual target (S103). According to the lane changing method for an autonomous vehicle, the object targets in different areas ahead can be classified, the lane changing frequency of the present vehicle in a driving process is reduced by means of the virtual target is reduced during the extraction of the object targets in the areas ahead, the slowest vehicle in the adjacent lane can be previewed in advance, unnecessary lane changing actions of the present vehicle are reduced, and accurate detection of targets in a lane-changing driving process of the autonomous vehicle is ensured, thereby improving the driving safety.

PROPERTY LLC); 中国北京市海淀区清华园清华大学照澜院商业楼301室, Beijing 100084 (CN)。

- (81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。
- (84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

- 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(57) 摘要: 一种自动驾驶车辆的换道方法、系统及车辆。其中, 自动驾驶车辆的换道方法包括: 根据道路信息和车辆位置, 划分多个行驶区域, 该多个行驶区域包括前侧区域(S101); 获取该前侧区域的多个物体目标的速度和与自动驾驶车辆的距离(S102); 根据最小速度和最小距离生成虚拟目标, 以根据该虚拟目标判断是否换道(S103), 该自动驾驶车辆的换道方法可以对前方不同区域物体目标进行分类处理, 在前方区域物体目标提取中通过虚拟目标降低本车在行驶过程中换道频率, 能够提前预瞄到相邻本车道内速度最慢车辆, 减少本车不必要换道动作, 保证自动驾驶车辆在换道行驶过程中目标准确检测, 从而提升行车安全。

自动驾驶车辆的换道方法、系统及车辆

相关申请的交叉引用

5 本申请要求长城汽车股份有限公司于 2018 年 12 月 29 日提交的、申请名称为“自动驾驶车辆的换道方法、系统及车辆”的、中国专利申请号为“201811636150.6”的优先权。

技术领域

本申请涉及汽车技术领域，特别涉及一种自动驾驶车辆的换道方法、系统及车辆。

10

背景技术

自动驾驶汽车指：通过视觉传感器、激光雷达、毫米波雷达、超声波雷达、监控装置和定位系统等设备相互协同合作，实现没有任何人类主动的操作的情况下，自动地操作车辆将驾驶员从繁重的车辆操作中解放出来。它集中运用了计算机、传感器、信息融合、通讯、人工智能及自动控制等技术，实时规划车辆出行路线并到达预设地点。

15

自动驾驶车辆在行驶过程中需要换道行驶，相关技术中，根据周围的车辆或者障碍物的速度和距离等信息来判断是否能够换道，然而，有时会出现起初满足换道条件，本车进行换道动作，换道完成很短时间，由于车辆周围工况变化使车辆又产生换道意图，需要进行重新换道，此时，频繁的换道可能会影响车辆安全。

20

发明内容

有鉴于此，本申请旨在提出一种自动驾驶车辆的换道方法。该自动驾驶车辆的换道方法可以对前方不同区域物体目标进行分类处理，在前方区域物体目标提取中通过虚拟目标降低本车在行驶过程中换道频率，能够提前预瞄到相邻本车道内速度最慢车辆，减少本车不必要换道动作，能够保证自动驾驶车辆在换道行驶过程中目标准确检测，从而提升行车安全。

25

为达到上述目的，本申请的技术方案是这样实现的：

一种自动驾驶车辆的换道方法，包括以下步骤：根据道路信息和车辆位置，划分多个行驶区域，其中，所述多个行驶区域包括前侧区域；获取所述前侧区域的多个物体目标的速度和与自动驾驶车辆的距离；根据最小速度和最小距离生成虚拟目标，以根据所述虚拟目标判断是否换道。

30

进一步的，所述多个行驶区域还包括侧方区域，所述方法，还包括：获取所述侧方区域的多个物体目标与自动驾驶车辆横向间距和纵向间距；根据最小横向间距和最小纵向间距生成虚拟目标，以根据所述虚拟目标判断是否换道。

进一步的，所述多个行驶区域还包括后侧区域，所述方法，还包括：获取所述后侧区域5 的多个物体目标与自动驾驶车辆发生碰撞的危险等级；根据对应于危险等级最高的物体目标判断是否换道。

进一步的，所述危险等级由碰撞时间及碰撞距离确定。

进一步的，所述根据道路信息和车辆位置，划分多个行驶区域，包括：获取地图信息，从所述地图信息中提取所述道路信息，其中，所述道路信息包括车道线数据；将所述车道10 线数据映射至车体坐标系中；根据所述自动驾驶车辆在所述车体坐标系中的位置划分所述多个行驶区域。

本申请的自动驾驶车辆的方法，可以对前方不同区域物体目标进行分类处理，在前方区域物体目标提取中通过虚拟目标降低本车在行驶过程中换道频率，能够提前预瞄到相邻本车道内速度最慢车辆，减少本车不必要换道动作，行驶区域划分中引入当前道路曲率、15 宽度、车道线的类型等信息，能够实现直道及不同曲率弯道条件下物体目标准确划分，能够保证自动驾驶车辆在换道行驶过程中目标准确检测，从而提升行车安全。

本申请的第二个目的在于提出一种自动驾驶车辆的换道系统。该系统可以对前方不同区域物体目标进行分类处理，在前方区域物体目标提取中通过虚拟目标降低本车在行驶过程中换道频率，能够提前预瞄到相邻本车道内速度最慢车辆，减少本车不必要换道动作，20 能够保证自动驾驶车辆在换道行驶过程中目标准确检测，从而提升行车安全。

为达到上述目的，本申请的技术方案是这样实现的：

一种自动驾驶车辆的换道系统，包括：划分模块，用于根据道路信息和车辆位置，划分多个行驶区域，其中，所述多个行驶区域包括前侧区域；目标选择模块，用于获取所述前侧区域的多个物体目标的速度和与自动驾驶车辆的距离，并根据最小速度和最小距离生成虚拟目标；控制模块，用于根据所述虚拟目标判断是否换道。25

进一步的，所述多个行驶区域还包括侧方区域，所述目标选择模块还用于获取所述侧方区域的多个物体目标与自动驾驶车辆横向间距和纵向间距，并根据最小横向间距和最小纵向间距生成虚拟目标。

进一步的，所述多个行驶区域还包括后侧区域，所述目标选择模块还用于获取所述后侧区域的多个物体目标与自动驾驶车辆发生碰撞的危险等级，所述控制模块还用于根据对30 应于危险等级最高的物体目标判断是否换道。

进一步的，所述划分模块用于获取地图信息，从所述地图信息中提取所述道路信息，其中，所述道路信息包括车道线数据，并将所述车道线数据映射至车体坐标系中，以及根据所述自动驾驶车辆在所述车体坐标系中的位置划分所述多个行驶区域。

所述的自动驾驶车辆的换道系统与上述的自动驾驶车辆的换道方法相对于现有技术所具有的5 优势相同，在此不再赘述。

本申请的第三个目的在于提出一种车辆，该车辆可以对前方不同区域物体目标进行分类处理，在前方区域物体目标提取中通过虚拟目标降低本车在行驶过程中换道频率，能够提前预瞄到相邻本车道内速度最慢车辆，减少本车不必要换道动作，能够保证自动驾驶车辆在换道行驶过程中目标准确检测，从而提升行车安全。

10 为达到上述目的，本申请的技术方案是这样实现的：

一种车辆，设置有如上述任意一个实施例所述的自动驾驶车辆的换道系统。

所述的车辆与上述的自动驾驶车辆的换道系统相对于现有技术所具有的优势相同，在此不再赘述。

本申请的第四个目的在于提出一种计算机可读存储介质。

15 为达到上述目的，本申请的技术方案是这样实现的：

一种计算机可读存储介质，其上存储有自动驾驶车辆的换道程序，该自动驾驶车辆的换道程序被处理器执行时实现根据上述第一方面所述的自动驾驶车辆的换道方法。

附图说明

20 构成本申请的一部分的附图用来提供对本申请的进一步理解，本申请的示意性实施例及其说明用于解释本申请，并不构成对本申请的不当限定。在附图中：

图 1 为本申请一个实施例所述的自动驾驶车辆的换道方法的流程图；

图 2 为本申请一个实施例所述的自动驾驶车辆的换道方法的行驶区域划分示意图；

图 3 为本申请一个实施例所述的自动驾驶车辆的换道方法的前侧区域的虚拟目标选择示意图；

图 4 为本申请一个实施例所述的自动驾驶车辆的换道方法的侧方区域的虚拟目标选择示意图；

图 5 为本申请一个实施例所述的自动驾驶车辆的换道系统的结构框图。

30 具体实施方式

需要说明的是，在不冲突的情况下，本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互组

合。

下面将参考附图并结合实施例来详细说明本申请。

图 1 是根据本申请一个实施例的自动驾驶车辆的换道方法的流程图。

如图 1 所示，并结合图 2，根据本申请一个实施例的自动驾驶车辆的换道方法，包括
5 如下步骤：

S101：根据道路信息和车辆位置，划分多个行驶区域，其中，多个行驶区域包括前侧区域。

其中，如图 2 所示，前侧区域可包括左前方、前方和右前方对应的三个区域，例如称为：左前区域、正前区域和右前区域。

10 在本申请的其它示例中，如图 2 所示，多个行驶区域还包括侧方区域和后侧区域，其中，侧方区域包括左侧方和右侧方对应的两个区域，例如称为：左侧区域和右侧区域，后侧区域可包括左后方、后方和右后方对应的三个区域，例如称为：左后区域、正后区域和右后区域。

具体地说，根据道路信息和车辆位置，划分多个行驶区域，包括：获取地图信息，从
15 所述地图信息中提取所述道路信息，其中，所述道路信息包括车道线数据，将所述车道线数据映射至车体坐标系中，根据所述自动驾驶车辆在所述车体坐标系中的位置划分所述多个行驶区域。

例如：地图信息包括：车道线离散点经纬度（经纬度以地心为原点）、离散点航向角（以正北方向为 0°顺时针为证）、车道线类型、车道宽度、车道数量、道路边界等信息，根据车
20 道线数据通过坐标转换至车体坐标系下，提供车辆换道过程中所需的道路车道线信息，并将探测区域内物体目标信息映射至到不同的行驶区域中。

结合图 2 所示，过车头、车尾纵轴中心 A、B 点投影到本车道中心线 O1、O2，过投影点作两条垂直于本车道垂线，将车辆当前行驶区域划分为如图 2 所示的八个不同区域，根据车体坐标系下道路数据与车体坐标系物体目标，横纵向坐标值判断区分物体目标（如其
25 他车辆）所在的行驶区域。

S102：获取前侧区域的多个物体目标的速度和与自动驾驶车辆的距离。

S103：根据最小速度和最小距离生成虚拟目标，以根据所述虚拟目标判断是否换道。

如图 3 所示，以前侧区域的物体目标为例，图 3 中示出了位于车辆左前区域的物体目标，即：左前区域的物体目标为 3 个，如物体目标 G1、G2 和 G3，首先提取左前区域的物
30 体目标 G1、G2 和 G3，其次将物体目标 G1、G2 和 G3 的速度由小到大排列，获取速度序列 Vely_Array1，将物体目标 G1、G2 和 G3 的纵向距离由近及远进行排列，获取距离序列

Dis_Array1。再次提取 Vely_Array1 序列中速度最小值,提取 Dis_Array1 序列中距离最小值,根据速度最小值与距离最小值确定虚拟目标 G0。

例如: G1、G2 和 G3 的速度分别为 100 千米/小时、90 千米/小时和 95 千米/小时, G1、G2 和 G3 与本车(即:自动驾驶车辆 G4)之间的纵向距离分别为 65 米、110 米和 160 米,则虚拟目标 G0 距离自动驾驶车辆 G4 之间的距离为 65 米,虚拟目标速度为 90 千米/小时。最后,根据虚拟目标 G0 计算车辆 TTC 值(TTC 即自动驾驶车辆 G4 与前方车辆碰撞时间, $TTC = \text{相对速度} / \text{相对距离}$; 相对速度 = 本车速度 - 前车速度)。

如图 4 所示,以侧方区域的物体目标为例,则:获取所述侧方区域的多个物体目标与自动驾驶车辆横向间距和纵向间距;根据最小横向间距和最小纵向间距生成虚拟目标,以根据所述虚拟目标判断是否换道。

如图 4 所示,以左侧区域中的物理目标 G5 和 G6 为例,首先提取左侧区域的物体目标 G5 和 G6,其次将物体目标 G5 和 G6 与本车(即:自动驾驶车辆 G4)之间的纵向距离由近及远进行排列,获取距离序列 Dis_Array2。物体目标与本车(即:自动驾驶车辆 G4)之间的横向距离由近及远进行排列,获取距离序列 Dis_Array3,然后,提取 Dis_Array2 中的最小纵向距离,提取 Dis_Array3 中的最小横向距离,根据最小纵向距离和最小横向距离获取虚拟目标 G0。

例如: G5 和 G6 与本车之间的纵向距离分别为 2 米和 3 米, G5 和 G6 与本车之间的横向距离分别为 2 米和 1 米,则最小横向距离为 1 米,最小纵向距离为 2 米,虚拟目标 G0 与本车之间的最小横向距离为 1 米,最小纵向距离为 2 米。其中,在该示例中,纵向距离指与本车的中心点的纵向距离。

以后侧区域的物体目标为例,则获取所述后侧区域的多个物体目标与自动驾驶车辆发生碰撞的危险等级;根据对应于危险等级最高的物体目标判断是否换道。其中,危险等级由碰撞时间及碰撞距离确定。

即:左后(正后/右后)区域物体目标选择,首先提取左后(正后/右后)区域物体目标(简称目标),其次根据车辆行驶工况危险等级,确定不同目标对本车行驶时的影响严重程度,根据危险等级对目标进行排序。将排序中危险等级最高的目物体作为最终的目标。其中,危险等级由碰撞时间及碰撞距离确定,其中,碰撞时间表示为 TTC,即自动驾驶车辆与前方车辆的碰撞时间, $TTC = \text{相对速度} / \text{相对距离}$; 相对速度 = 后车速度 - 本车速度。

为提供给驾驶员足够反应时间, TTC 推荐值为 2.5 秒,当 TTC 小于 2.5 秒时属于危险工况,大于 2.5 秒时属安全工况。

当然,还需要考虑辆车之间的距离,例如,后车与本车的车速相差不大,如本车的车

速为 80 千米/小时，后车的车速 81 千米/小时，两车相距 3 米，此时，计算的 TTC 值为 10.8，但这种情况仍然非常危险，因此，可以设置一个安全距离，例如 6 米，则该种情况下，虽然 TTC 值大于 2.5，但是由于距离小于 6 米，因此，也属于危险工况。

需要说明的是，当后车速度大于本车 TTC 为正值可能发生碰撞，当后车慢时 TTC 为负值不会发生碰撞。例如：设定 $TTC > 2.5$ 秒，且相对距离 > 6 米，认为是安全工况，否则属于危险工况。

根据本申请实施例的自动驾驶车辆的方法，可以对前方、侧方、后方不同区域物体目标进行分类处理，在前方区域物体目标提取中通过虚拟目标降低本车在行驶过程中换道频率，能够提前预瞄到相邻本车道内速度最慢车辆，减少本车不必要换道动作，行驶区域划分中引入当前道路曲率、宽度、车道线的类型等信息，能够实现直道及不同曲率弯道条件下物体目标准确划分，能够保证自动驾驶车辆在换道行驶过程中目标准确检测，从而提升行车安全。

图 5 是根据本申请一个实施例的自动驾驶车辆的换道系统的结构框图。如图 5 所示，根据本申请一个实施例的自动驾驶车辆的换道系统 600，包括：划分模块 610、目标选择模块 620 和控制模块 630。

其中，划分模块 610 用于根据道路信息和车辆位置，划分多个行驶区域，其中，所述多个行驶区域包括前侧区域。目标选择模块 620 用于获取所述前侧区域的多个物体目标的速度和与自动驾驶车辆的距离，并根据最小速度和最小距离生成虚拟目标。控制模块 630 用于根据所述虚拟目标判断是否换道。

在本申请的一个实施例中，所述多个行驶区域还包括侧方区域，所述目标选择模块 620 还用于获取所述侧方区域的多个物体目标与自动驾驶车辆横向间距和纵向间距，并根据最小横向间距和最小纵向间距生成虚拟目标。

在本申请的一个实施例中，所述多个行驶区域还包括后侧区域，所述目标选择模块 620 还用于获取所述后侧区域的多个物体目标与自动驾驶车辆发生碰撞的危险等级，所述控制模块 630 还用于根据对应于危险等级最高的物体目标判断是否换道。

在本申请的一个实施例中，所述划分模块 610 用于获取地图信息，从所述地图信息中提取所述道路信息，其中，所述道路信息包括车道线数据，并将所述车道线数据映射至车体坐标系中，以及根据所述自动驾驶车辆在所述车体坐标系中的位置划分所述多个行驶区域。

根据本申请实施例的自动驾驶车辆的系统，可以对前方、侧方、后方不同区域物体目标进行分类处理，在前方区域物体目标提取中通过虚拟目标降低本车在行驶过程中换道频

率，能够提前预瞄到相邻本车道内速度最慢车辆，减少本车不必要换道动作，行驶区域划分中引入当前道路曲率、宽度、车道线的类型等信息，能够实现直道及不同曲率弯道条件下物体目标准确划分，能够保证自动驾驶车辆在换道行驶过程中目标准确检测，从而提升行车安全。

5 需要说明的是，本申请实施例的自动驾驶车辆的换道系统的具体实现方式与本申请实施例的自动驾驶车辆的换道方法的具体实现方式类似，具体请参见方法部分的描述，为了减少冗余，此处不做赘述。

进一步地，本申请的实施例公开了一种车辆，设置有如上述任意一个实施例中的自动驾驶车辆的换道系统。该车辆可以对前方、侧方、后方不同区域物体目标进行分类处理，
10 在前方区域物体目标提取中通过虚拟目标降低本车在行驶过程中换道频率，能够提前预瞄到相邻本车道内速度最慢车辆，减少本车不必要换道动作，行驶区域划分中引入当前道路曲率、宽度、车道线的类型等信息，能够实现直道及不同曲率弯道条件下物体目标准确划分，能够保证自动驾驶车辆在换道行驶过程中目标准确检测，从而提升行车安全。

另外，根据本申请实施例的车辆的其他构成以及作用对于本领域的普通技术人员而言
15 都是已知的，为了减少冗余，此处不做赘述。

本申请实施例的计算机可读存储介质，其上存储有自动驾驶车辆的换道程序，该自动驾驶车辆的换道程序被处理器执行时实现如本申请前述任意一个实施例所述的自动驾驶车辆的换道方法。

需要说明的是，在流程图中表示或在此以其他方式描述的逻辑和/或步骤，例如，可以
20 被认为是用于实现逻辑功能的可执行指令的定序列表，可以具体实现在任何计算机可读介质中，以供指令执行系统、装置或设备（如基于计算机的系统、包括处理器的系统或其他可以从指令执行系统、装置或设备取指令并执行指令的系统）使用，或结合这些指令执行系统、装置或设备而使用。就本说明书而言，“计算机可读介质”可以是任何可以包含、存储、通信、传播或传输程序以供指令执行系统、装置或设备或结合这些指令执行系统、装置或设备而使用的装置。计算机可读介质的更具体的示例（非穷尽性列表）包括以下：具
25 有一个或多个布线的电连接部（电子装置），便携式计算机盘盒（磁装置），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 或闪速存储器），光纤装置，以及便携式光盘只读存储器（CDROM）。另外，计算机可读介质甚至可以是可在其上打印所述程序的纸或其他合适的介质，因为可以例如通过对纸或其他介质进行光学
30 扫描，接着进行编辑、解译或必要时以其他合适方式进行处理来以电子方式获得所述程序，然后将其存储在计算机存储器中。

应当理解，本申请的各部分可以用硬件、软件、固件或它们的组合来实现。在上述实施方式中，多个步骤或方法可以用存储在存储器中且由合适的指令执行系统执行的软件或固件来实现。例如，如果用硬件来实现，和在另一个实施方式中一样，可用本领域公知的下列技术中的任一项或他们的组合来实现：具有用于对数据信号实现逻辑功能的逻辑门电路的离散逻辑电路，具有合适的组合逻辑门电路的专用集成电路，可编程门阵列（PGA），
5 现场可编程门阵列（FPGA）等。

本技术领域的普通技术人员可以理解实现上述实施例的方法携带的全部或部分步骤可以通过程序来指令相关的硬件完成，所述的程序可以存储于一种计算机可读存储介质中，该程序在执行时，包括方法实施例的步骤之一或其组合。

10 尽管上面已经示出和描述了本申请的实施例，可以理解的是，上述实施例是示例性的，不能理解为对本申请的限制，本领域的普通技术人员在本申请的范围内可以对上述实施例进行变化、修改、替换和变型。

权利要求书

1、一种自动驾驶车辆的换道方法，其特征在于，包括以下步骤：

根据道路信息和车辆位置，划分多个行驶区域，其中，所述多个行驶区域包括前侧区域；

获取所述前侧区域的多个物体目标的速度和与自动驾驶车辆的距离；

根据最小速度和最小距离生成虚拟目标，以根据所述虚拟目标判断是否换道。

2、根据权利要求1所述的自动驾驶车辆的换道方法，其特征在于，所述多个行驶区域还包括侧方区域，所述方法，还包括：

获取所述侧方区域的多个物体目标与自动驾驶车辆横向间距和纵向间距；

根据最小横向间距和最小纵向间距生成虚拟目标，以根据所述虚拟目标判断是否换道。

3、根据权利要求1所述的自动驾驶车辆的换道方法，其特征在于，所述多个行驶区域还包括后侧区域，所述方法，还包括：

获取所述后侧区域的多个物体目标与自动驾驶车辆发生碰撞的危险等级；

根据对应于危险等级最高的物体目标判断是否换道。

4、根据权利要求3所述的自动驾驶车辆的换道方法，其特征在于，所述危险等级由碰撞时间及碰撞距离确定。

5、根据权利要求1-4任一项所述的自动驾驶车辆的换道方法，其特征在于，所述根据道路信息和车辆位置，划分多个行驶区域，包括：

获取地图信息，从所述地图信息中提取所述道路信息，其中，所述道路信息包括车道线数据；

将所述车道线数据映射至车体坐标系中；

根据所述自动驾驶车辆在所述车体坐标系中的位置划分所述多个行驶区域。

6、一种自动驾驶车辆的换道系统，其特征在于，包括：

划分模块，用于根据道路信息和车辆位置，划分多个行驶区域，其中，所述多个行驶区域包括前侧区域；

目标选择模块，用于获取所述前侧区域的多个物体目标的速度和与自动驾驶车辆的距离，并根据最小速度和最小距离生成虚拟目标；

控制模块，用于根据所述虚拟目标判断是否换道。

7、根据权利要求6所述的自动驾驶车辆的换道系统，其特征在于，所述多个行驶区域还包括侧方区域，所述目标选择模块还用于获取所述侧方区域的多个物体目标与自动驾驶

车辆横向间距和纵向间距，并根据最小横向间距和最小纵向间距生成虚拟目标。

8、根据权利要求 6 所述的自动驾驶车辆的换道系统，其特征在于，所述多个行驶区域还包括后侧区域，所述目标选择模块还用于获取所述后侧区域的多个物体目标与自动驾驶车辆发生碰撞的危险等级，所述控制模块还用于根据对应于危险等级最高的物体目标判断是否换道。

9、根据权利要求 6-8 任一项所述的自动驾驶车辆的换道系统，其特征在于，所述划分模块用于获取地图信息，从所述地图信息中提取所述道路信息，其中，所述道路信息包括车道线数据，并将所述车道线数据映射至车体坐标系中，以及根据所述自动驾驶车辆在所述车体坐标系中的位置划分所述多个行驶区域。

10、一种车辆，其特征在于，设置有如权利要求 6-9 任一项所述的自动驾驶车辆的换道系统。

11、一种计算机可读存储介质，其上存储有自动驾驶车辆的换道程序，其特征在于，该自动驾驶车辆的换道程序被处理器执行时实现根据权利要求 1-5 中任一所述的自动驾驶车辆的换道方法。

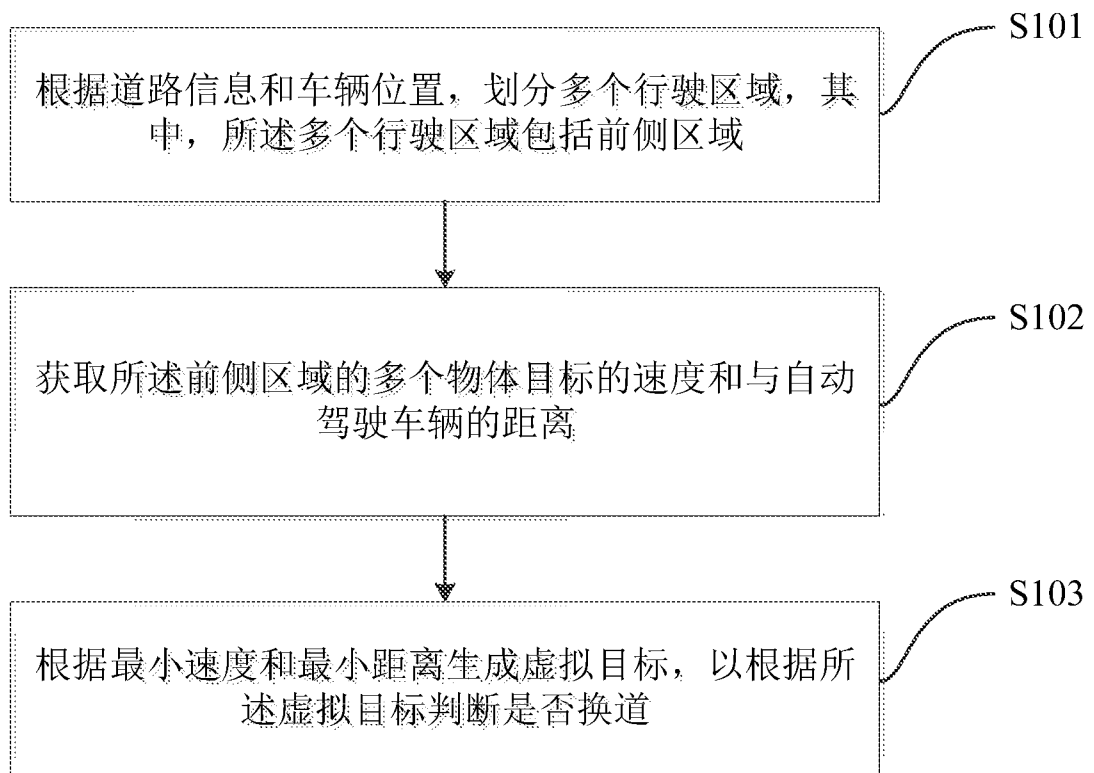


图 1

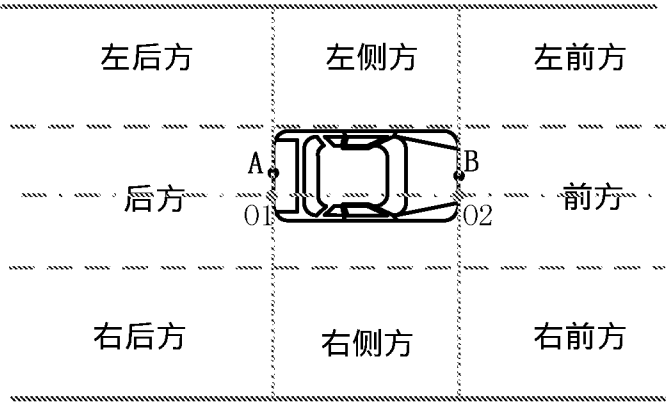


图 2

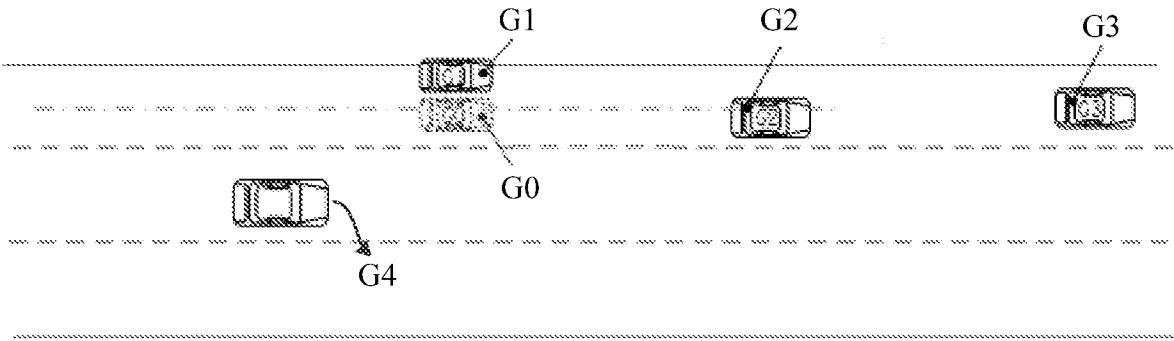


图 3

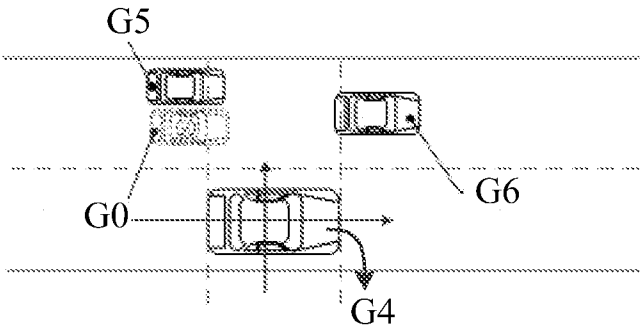


图 4

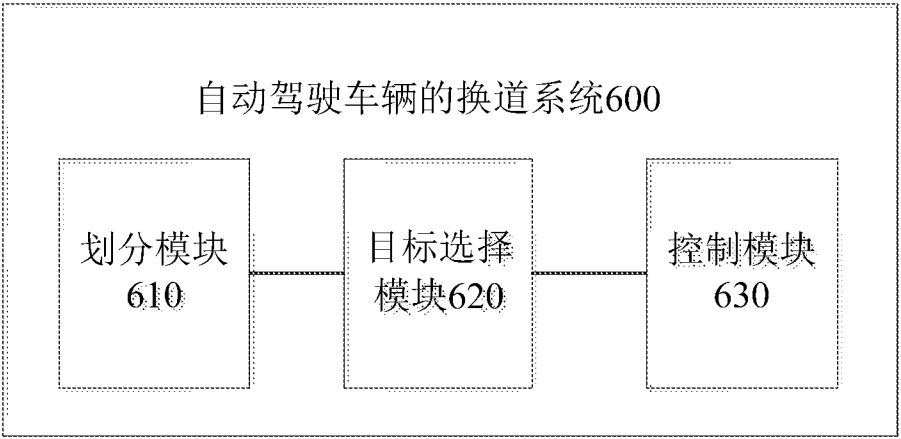


图 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/129282

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60W 30/09(2012.01)i; G08G 1/0967(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B60W,G08G

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNABS, CNKI, VEN: 区域, 变道, 换道, 自动驾驶, 速度; area, shift, change, auto+ w drive, speed;

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 106327896 A (CHINA FAW GROUP CO., LTD.) 11 January 2017 (2017-01-11) description, pages 1-4, and figures 1-3	1-11
X	CN 105730443 A (CHERY AUTOMOBILE CO., LTD.) 06 July 2016 (2016-07-06) description, pages 1-9, and figures 1-4	1-11
X	CN 106708040 A (CHONGQING CHANG'AN AUTOMOBILE CO., LTD.) 24 May 2017 (2017-05-24) description, pages 1-14, and figures 1-9	1-11
A	CN 105654779 A (BEIJING UNIVERSITY OF TECHNOLOGY) 08 June 2016 (2016-06-08) entire document	1-11

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

03 March 2020

Date of mailing of the international search report

03 April 2020

Name and mailing address of the ISA/CN

**China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)**
**No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing
 100088**
China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2019/129282

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	106327896	A	11 January 2017	None			
CN	105730443	A	06 July 2016	CN	105730443	B	01 January 2019
CN	106708040	A	24 May 2017	CN	106708040	B	08 October 2019
CN	105654779	A	08 June 2016	CN	105654779	B	17 April 2018

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/129282

A. 主题的分类

B60W 30/09(2012.01)i; G08G 1/0967(2006.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

B60W, G08G

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

CNABS, CNKI, VEN:区域, 变道, 换道, 自动驾驶, 速度; area, shift, change, auto+ w drive, speed;

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
X	CN 106327896 A (中国第一汽车股份有限公司) 2017年 1月 11日 (2017 - 01 - 11) 说明书第1-4页、图1-3	1-11
X	CN 105730443 A (奇瑞汽车股份有限公司) 2016年 7月 6日 (2016 - 07 - 06) 说明书第1-9页、图1-4	1-11
X	CN 106708040 A (重庆长安汽车股份有限公司) 2017年 5月 24日 (2017 - 05 - 24) 说明书第1-14页、图1-9	1-11
A	CN 105654779 A (北京工业大学) 2016年 6月 8日 (2016 - 06 - 08) 全文	1-11

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2020年 3月 3日

国际检索报告邮寄日期

2020年 4月 3日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局(ISA/CN)

中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

传真号 (86-10)62019451

授权官员

刘畅

电话号码 62085287

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/129282

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN	106327896	A	2017年 1月 11日	无	
CN	105730443	A	2016年 7月 6日	CN 105730443	B 2019年 1月 1日
CN	106708040	A	2017年 5月 24日	CN 106708040	B 2019年 10月 8日
CN	105654779	A	2016年 6月 8日	CN 105654779	B 2018年 4月 17日