



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 108022450 B

(45)授权公告日 2020.07.21

(21)申请号 201711051120.4

(22)申请日 2017.10.31

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 108022450 A

(43)申请公布日 2018.05.11

(73)专利权人 华为技术有限公司
地址 518129 广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼

(72)发明人 宋永刚 李辉 杨肖

(74)专利代理机构 北京同达信恒知识产权代理有限公司 11291

代理人 冯艳莲

(51)Int.Cl.
G08G 1/16(2006.01)

(56)对比文件

CN 106846902 A,2017.06.13,全文.

CN 103823466 A,2014.05.28,全文.

CN 104539874 A,2015.04.22,全文.

审查员 孟腾

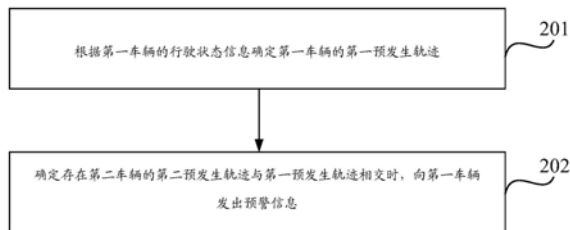
权利要求书3页 说明书12页 附图5页

(54)发明名称

一种基于蜂窝网络的辅助驾驶方法及交通控制单元

(57)摘要

一种基于蜂窝网络的辅助驾驶方法及交通控制单元,用以准确评估风险并为车辆提供有价值的预警。该方法为:根据第一车辆的行驶状态信息确定第一车辆的第一预发生轨迹,所述第一预发生轨迹为所述第一车辆从当前时刻起在预设时长内发生的行驶轨迹;确定存在第二车辆的第二预发生轨迹与所述第一预发生轨迹相交时,向第一车辆发出预警信息,其中,所述第二预发生轨迹为所述第二车辆从所述当前时刻起在所述预设时长内发生的行驶轨迹。



1. 一种基于蜂窝网络的辅助驾驶方法,其特征在于,包括:

交通控制单元TCU根据所述TCU管辖范围内的第一车辆的行驶状态信息,确定所述第一车辆的第一预发生轨迹,其中,所述第一预发生轨迹为所述第一车辆从当前时刻起在预设时长内发生的行驶轨迹,所述第一预发生轨迹包括第一主行驶轨迹和至少一个第一次行驶轨迹,所述第一主行驶轨迹的发生概率大于所述第一行驶轨迹的发生概率,所述第一主行驶轨迹的发生概率和所述第一行驶轨迹的发生概率由所述第一车辆的行驶状态信息确定;

所述TCU若确定存在所述TCU管辖范围内第二车辆的第二预发生轨迹与所述第一预发生轨迹相交,则向所述第一车辆发出预警信息,其中,所述第二预发生轨迹为所述第二车辆从所述当前时刻起在所述预设时长内发生的行驶轨迹,所述第二车辆的第二预发生轨迹由所述第二车辆的行驶状态信息确定;

所述第二预发生轨迹包括第二主行驶轨迹和至少一个第二次行驶轨迹,所述第二主行驶轨迹的发生概率大于所述第二行驶轨迹的发生概率,第二主行驶轨迹的发生概率和第二次行驶轨迹的发生概率由所述第二车辆的行驶状态信息确定;

确定存在所述第二预发生轨迹与所述第一预发生轨迹相交,包括以下至少一种:

确定存在所述第二主行驶轨迹与所述第一主行驶轨迹相交,或确定存在所述第二行驶轨迹与所述第一主行驶轨迹相交;

确定存在所述第二主行驶轨迹与所述第一次行驶轨迹相交,或确定存在所述第二行驶轨迹与所述第一次行驶轨迹相交。

2. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述行驶状态信息包括:位置、车头指向、方向盘转角、车速、加速度、角速度、角加速度中的至少一种。

3. 如权利要求1或2所述的方法,其特征在于,所述预警信息包括风险等级;

所述方法还包括:

所述TCU根据所述相交的位置至所述第一车辆的距离、所述相交的位置至所述第二车辆的距离、所述相交的行驶轨迹的发生概率中的至少一项,确定所述风险等级。

4. 如权利要求3所述的方法,其特征在于,

所述相交的位置位于所述第一主行驶轨迹上的风险等级,高于所述相交的位置位于所述第一行驶轨迹上的风险等级;

所述相交的位置位于所述第二主行驶轨迹上的风险等级,高于所述相交的位置位于所述第二行驶轨迹上的风险等级;

所述相交的位置位于所述第一主行驶轨迹的前段的风险等级,高于所述相交的位置位于所述第一主行驶轨迹的后段的风险等级;

所述相交的位置位于所述第一行驶轨迹的前段的风险等级,高于所述相交的位置位于所述第一行驶轨迹的后段的风险等级;

所述相交的位置位于所述第二主行驶轨迹的前段的风险等级,高于所述相交的位置位于所述第二主行驶轨迹的后段的风险等级;

所述相交的位置位于所述第二行驶轨迹的前段的风险等级,高于所述相交的位置位于所述第二行驶轨迹的后段的风险等级;

其中,所述第一主行驶轨迹的前段和所述第一行驶轨迹的前段为:所述第一车辆从

当前时刻开始在第一子时长内预发生的轨迹；所述第一主行驶轨迹的后段和所述第一次行驶轨迹的后段为：所述第一车辆从所述第一子时长后在第二子时长内预发生的轨迹；所述第二主行驶轨迹和所述第二次行驶轨迹的前段为：所述第二车辆从当前时刻开始在所述第一子时长内预发生的轨迹；所述第二主行驶轨迹的后段和所述第二次行驶轨迹的后段为：所述第二车辆从所述第一子时长后在所述第二子时长内预发生的轨迹，所述预设时长为所述第一子时长与所述第二子时长之和。

5. 如权利要求1或2所述的方法，其特征在于，所述相交包括存在一个交点；

所述方法还包括：

确定所述第一预发生轨迹与所述第二预发生轨迹存在部分重叠时，判断从当前时刻起在所述预设时长内所述第二车辆是否位于所述第一车辆和所述第二车辆的相对行驶轨迹内，若是，则发出预警信息；

其中，所述部分重叠是指存在至少两个交点，所述相对行驶轨迹是指从当前时刻起在所述预设时长内所述第一车辆和所述第二车辆的相对位置变化形成的轨迹。

6. 如权利要求1或2所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

所述TCU通过以下至少一种方式来获取所述第一车辆的行驶状态信息：所述第一车辆自身上报的方式、通过其他车辆传感器感知上报的方式、路侧传感器采集上报的方式、路侧信号设备上报的方式，中心服务单元或相邻TCU通知的方式。

7. 一种交通控制单元TCU，其特征在于，所述TCU包括：

确定单元，用于根据管辖范围内的第一车辆的行驶状态信息，确定所述第一车辆的第一预发生轨迹，其中，所述第一预发生轨迹为所述第一车辆从当前时刻起在预设时长内发生的行驶轨迹，所述第一预发生轨迹包括第一主行驶轨迹和至少一个第一次行驶轨迹，所述第一主行驶轨迹的发生概率大于所述第一次行驶轨迹的发生概率，所述第一主行驶轨迹的发生概率和所述第一次行驶轨迹的发生概率由所述第一车辆的行驶状态信息确定；

预警单元，用于若确定存在管辖范围内第二车辆的第二预发生轨迹与所述第一预发生轨迹相交，则向所述第一车辆发出预警信息，其中，所述第二预发生轨迹为所述第二车辆从所述当前时刻起在所述预设时长内发生的行驶轨迹，所述第二车辆的第二预发生轨迹由所述第二车辆的行驶状态信息确定；

所述第二预发生轨迹包括第二主行驶轨迹和至少一个第二次行驶轨迹，所述第二主行驶轨迹的发生概率大于所述第二次行驶轨迹的发生概率，第二主行驶轨迹的发生概率和第二次行驶轨迹的发生概率由所述第二车辆的行驶状态信息确定；

所述预警单元在确定存在所述第二预发生轨迹与所述第一预发生轨迹相交时，所述预警单元具体用于：

确定存在所述第二预发生轨迹与所述第一预发生轨迹相交，包括以下至少一种：

确定存在所述第二主行驶轨迹与所述第一主行驶轨迹相交，或确定存在所述第二次行驶轨迹与所述第一主行驶轨迹相交；

确定存在所述第二主行驶轨迹与所述第一次行驶轨迹相交，或确定存在所述第二次行驶轨迹与所述第一次行驶轨迹相交。

8. 如权利要求7所述的TCU，其特征在于，所述行驶状态信息包括：位置、车头指向、方向盘转角、车速、加速度、角速度、角加速度中的至少一种。

9. 如权利要求7或8所述的TCU,其特征在于,所述预警信息包括风险等级;

所述预警单元还用于:根据所述相交的位置至所述第一车辆的距离、所述相交的位置至所述第二车辆的距离、所述相交的行驶轨迹的发生概率中的至少一项,确定所述风险等级。

10. 如权利要求9所述的TCU,其特征在于,

所述相交的位置位于所述第一主行驶轨迹上的风险等级,高于所述相交的位置位于所述第一次行驶轨迹上的风险等级;

所述相交的位置位于所述第二主行驶轨迹上的风险等级,高于所述相交的位置位于所述第二次行驶轨迹上的风险等级;

所述相交的位置位于所述第一主行驶轨迹的前段的风险等级,高于所述相交的位置位于所述第一主行驶轨迹的后段的风险等级;

所述相交的位置位于所述第一次行驶轨迹的前段的风险等级,高于所述相交的位置位于所述第一次行驶轨迹的后段的风险等级;

所述相交的位置位于所述第二主行驶轨迹的前段的风险等级,高于所述相交的位置位于所述第二主行驶轨迹的后段的风险等级;

所述相交的位置位于所述第二次行驶轨迹的前段的风险等级,高于所述相交的位置位于所述第二次行驶轨迹的后段的风险等级;

其中,所述第一主行驶轨迹的前段和所述第一次行驶轨迹的前段为:所述第一车辆从当前时刻开始在第一子时长内预发生的轨迹;所述第一主行驶轨迹的后段和所述第一次行驶轨迹的后段为:所述第一车辆从所述第一子时长后在第二子时长内预发生的轨迹;所述第二主行驶轨迹和所述第二次行驶轨迹的前段为:所述第二车辆从当前时刻开始在所述第一子时长内预发生的轨迹;所述第二主行驶轨迹的后段和所述第二次行驶轨迹的后段为:所述第二车辆从所述第一子时长后在所述第二子时长内预发生的轨迹,所述预设时长为所述第一子时长与所述第二子时长之和。

11. 如权利要求7或8所述的TCU,其特征在于,所述相交包括存在一个交点;

所述预警单元还用于:

确定所述第一预发生轨迹与所述第二预发生轨迹存在部分重叠时,判断从当前时刻起在所述预设时长内所述第二车辆是否位于所述第一车辆和所述第二车辆的相对行驶轨迹内,若是,则发出预警信息;

其中,所述部分重叠是指存在至少两个交点,所述相对行驶轨迹是指从当前时刻起在所述预设时长内所述第一车辆和所述第二车辆的相对位置变化形成的轨迹。

12. 如权利要求7或8所述的TCU,其特征在于,所述确定单元还用于:

通过以下至少一种方式来获取所述第一车辆的行驶状态信息:所述第一车辆自上报的方式、通过其他车辆传感器感知上报的方式、路侧传感器采集上报的方式、路侧信号设备上报的方式,中心服务单元或相邻TCU通知的方式。

13. 一种交通控制单元TCU,其特征在于,包括处理器和收发器,所述处理器用于执行一组代码,当所述代码被执行时,使得所述处理器执行如权利要求1~6任一项所述的方法。

14. 一种计算机存储介质,其特征在于,所述计算机存储介质存储有计算机程序,所述计算机程序包括用于执行如权利要求1~6任一项所述方法的指令。

一种基于蜂窝网络的辅助驾驶方法及交通控制单元

技术领域

[0001] 本发明实施例涉及智能交通技术领域,尤其涉及一种基于蜂窝网络的辅助驾驶方法及交通控制单元。

背景技术

[0002] 车辆与其他装置(vehicle to x,V2X)的通信技术用于实现车辆与其他目标物进行通信,例如,车车(vehicle to vehicle,V2V)通信、车路(vehicle to installation,V2I)通信、车人通信等。通过V2X技术能够获得实时路况、道路信息、行人信息,提高驾驶安全性。当前,基于专用短距离通信(dedicated short range communication,DSRC)通过自组织网络实现V2X辅助驾驶。由于基于DSRC的方案存在技术局限及部署成本高等问题,一直难以有效推广应用。

[0003] 近来,基于蜂窝网络实现V2X辅助驾驶的方案越来越多,这种方案可以基于路侧交通控制单元(traffic control unit,TCU)进行风险分析和调度,相比于基于DSRC的方案更有显著的推广优势和实现优势。TCU在进行风险分析后,根据分析结果发出预警。

[0004] 但是,现有的基于蜂窝网络实现V2X辅助驾驶的方案中,使用的风险分析方法过于复杂较难实现,不能有效的应用于交通预警。

发明内容

[0005] 本发明实施例提供一种基于蜂窝网络的辅助驾驶方法及交通控制单元,用以在基于蜂窝网络实现V2X辅助驾驶的过程中,提供一种新的风险预估并实现交通预警的方案。

[0006] 本发明实施例提供的具体技术方案如下:

[0007] 第一方面,提供一种基于蜂窝网络的辅助驾驶方法,蜂窝网络至少包括交通控制单元TCU,所述TCU管辖范围内的车辆可以通过通信模块接入所述蜂窝网络。TCU通过获取到的其管辖范围内的车辆的行驶状态信息,推算车辆的预发生轨迹,通过目标车辆以及邻近车辆的预发生轨迹,确定目标车辆的预发生轨迹是否与邻近车辆的预发生轨迹相交,若相交,则邻近车辆为风险车辆,向目标车辆发出预警。这样,能够有助于实现更准确、有效的风险预估,为目标车辆提供更有价值的安全预警。该方法实现过程简单有效,给目标车辆提供的预警信息更加有针对性、更加准确,并可简化车载终端的信息处理,降低终端要求。

[0008] 在一种可能的设计中,所述目标车辆记为第一车辆,邻近车辆为第二车辆,具体方法为:根据第一车辆的行驶状态信息,确定第一车辆的第一预发生轨迹,其中,所述第一预发生轨迹为所述第一车辆从当前时刻起在预设时长内发生的行驶轨迹,所述第二预发生轨迹为所述第二车辆从所述当前时刻起在所述预设时长内发生的行驶轨迹,所述第一预发生轨迹包括第一主行驶轨迹和至少一个第一次行驶轨迹,所述第一主行驶轨迹的发生概率大于所述第一次行驶轨迹的发生概率,所述第一主行驶轨迹的发生概率和所述第一次行驶轨迹的发生概率由所述第一车辆的行驶状态信息确定,所述TCU若确定存在所述TCU管辖范围内第二车辆的第二预发生轨迹与所述第一预发生轨迹相交,则向所述第一车辆发出预警信

息,其中,所述第二车辆的第二预发生轨迹由所述第二车辆的行驶状态信息确定。

[0009] 在一个可能的设计中,所述预设时长根据用户的反应时间和车辆刹停时间确定。这样,能够更加有效的判断风险,预警信息更加准确。

[0010] 在一种可能的设计中,所述行驶状态信息包括:位置、车头指向、方向盘转角、车速、加速度、角速度、角加速度中的至少一种。

[0011] 在一种可能的设计中,所述TCU通过以下至少一种方式来获取所述第一车辆的行驶状态信息:所述第一车辆自身上报的方式、通过其他车辆传感器感知上报的方式、路侧传感器采集上报的方式、路侧信号设备上报的方式,中心服务单元或相邻TCU通知的方式。

[0012] 在一种可能的设计中,所述TCU通过以下至少一种方式来获取所述第二车辆的行驶状态信息:所述第二车辆自身上报的方式、通过其他车辆传感器感知上报的方式、路侧传感器采集上报的方式、路侧信号设备上报的方式,中心服务单元或相邻TCU通知的方式。

[0013] 在一种可能的设计中,所述第一预发生轨迹还可结合所述第一车辆当前所在车道的行驶方向属性和所述第一车辆的驾驶意图信息中的至少一种确定;所述第二预发生轨迹还可结合所述第二车辆当前所在车道的行驶方向属性和所述第二车辆的驾驶意图信息中的至少一种确定。所述驾驶意图信息包括:路径规划的信息、转向灯的信息、驾驶员上报的意图信息中的至少一种。这样,当判断预发生轨迹的因素越多时,获得的预发生轨迹越接近实际,进一步预估风险越准确,发出的预警信息越精确。

[0014] 在一种可能的设计中,确定存在所述第二预发生轨迹与所述第一预发生轨迹相交,可能的情况包括:确定所述第一主行驶轨迹与所述第二主行驶轨迹或所述第二次行驶轨迹相交;和/或,确定所述第一次行驶轨迹与所述第二主行驶轨迹或所述第二次行驶轨迹相交。这样,能够根据风险最大化原则,防止漏掉可能性小的风险,获取车辆更多可能性的预发生轨迹,所预估的风险更全面,发出的预警信息更全面。

[0015] 在一种可能的设计中,所述预警信息包括风险等级;所述TCU根据所述相交的位置至所述第一车辆的距离、所述相交的位置至所述第二车辆的距离、所述相交的行驶轨迹的发生概率中的至少一项,确定所述风险等级。

[0016] 在一种可能的设计中,所述相交的位置越靠近所述第一车辆的当前位置,所述风险等级越高;所述相交的位置越靠近所述第二车辆的当前位置,所述风险等级越高;具体地,所述相交的位置位于所述第一主行驶轨迹的前段的风险等级,高于所述相交的位置位于所述第一主行驶轨迹的后段的风险等级;所述相交的位置位于所述第一次行驶轨迹的前段的风险等级,高于所述相交的位置位于所述第一次行驶轨迹的后段的风险等级;所述相交的位置位于所述第二主行驶轨迹的前段的风险等级,高于所述相交的位置位于所述第二主行驶轨迹的后段的风险等级;所述相交的位置位于所述第二次行驶轨迹的前段的风险等级,高于所述相交的位置位于所述第二次行驶轨迹的后段的风险等级;其中,所述第一主行驶轨迹的前段和所述第一次行驶轨迹的前段为:所述第一车辆从当前时刻开始在第一子时长内预发生的轨迹;所述第一主行驶轨迹的后段和所述第一次行驶轨迹的后段为:所述第一车辆从所述第一子时长后在第二子时长内预发生的轨迹;所述第二主行驶轨迹和所述第二次行驶轨迹的前段为:所述第二车辆从当前时刻开始在所述第一子时长内预发生的轨迹;所述第二主行驶轨迹的后段和所述第二次行驶轨迹的后段为:所述第二车辆从所述第一子时长后在所述第二子时长内预发生的轨迹,所述预设时长为所述第一子时长与所述第

二子时长之和。所述相交的位置位于所述第一主行驶轨迹上的风险等级,高于所述相交的位置位于所述第一次行驶轨迹上的风险等级;所述相交的位置位于所述第二主行驶轨迹上的风险等级,高于所述相交的位置位于所述第二次行驶轨迹上的风险等级。这样,将风险划分不同的等级,有助于驾驶员根据风险等级作出相应的避免风险的措施,根据相交的位置对风险等级进行划分,能够简化车载终端的信息处理,处理方式更加简单有效。

[0017] 在一种可能的设计中,预警信息中还可以包括:相交的位置、风险等级、风险车辆的属性信息、采取措施的建议中的至少一项。其中,风险车辆的属性信息可以包括位置、车头指向、速度、车型、颜色、是否特殊任务的车辆等。采取措施的建议可以包括对目标车辆给出的加速、减速、换道等建议。

[0018] 在一种可能的设计中,所述相交包括存在一个交点;在确定所述第一预发生轨迹与所述第二预发生轨迹存在部分重叠时,判断从当前时刻起在所述预设时长内所述第二车辆是否位于所述第一车辆和所述第二车辆的相对行驶轨迹内,若是,则发出预警信息,其中,所述部分重叠是指存在至少两个交点,所述相对行驶轨迹是指从当前时刻起在所述预设时长内所述第一车辆和所述第二车辆的相对位置变化形成的轨迹。可选的,所述相对行驶轨迹的长度为所述第一车辆与所述第二车辆的相对速度和所述预设时长的乘积。这样,能够结合正常跟驰的应用场景进行处理,既保证了基本的行驶安全,又避免了过多无效的预警。

[0019] 在一种可能的设计中,在同车道行驶的应用场景下,虽然第一车辆与第二车辆的预发生轨迹存在部分重叠,也可以将这种情况视为一种特殊的相交场景,而相交的位置可以设置为重叠部分线段的起点或中点。

[0020] 第二方面,提供一种交通控制单元TCU,该装置具有实现上述第一方面和第一方面的任一种可能的设计中发送端行为的功能。所述功能可以通过硬件实现,也可以通过硬件执行相应的软件实现。所述硬件或软件包括一个或多个与上述功能相对应的模块。

[0021] 可选的,所述TCU可以是芯片或者集成电路。

[0022] 在一个可能的设计中,当所述功能的部分或全部通过软件实现时,所述TCU包括:处理器,用于执行程序,当所述程序被执行时,所述TCU可以实现如上述第一方面和第一方面的任一种可能的设计中所述的方法。可选的,还包括存储器,用于存储所述处理器执行的程序。

[0023] 可选的,上述存储器可以是物理上独立的单元,也可以与处理器集成在一起。

[0024] 在一个可能的设计中,当所述功能的部分或全部通过软件实现时,所述TCU包括处理器。用于存储程序的存储器位于所述TCU之外,处理器通过电路/电线与存储器连接,用于读取并执行所述存储器中存储的程序。

[0025] 第三方面,提供了一种计算机存储介质,存储有计算机程序,该计算机程序包括用于执行第一方面或第一方面的任一可能的设计中的方法的指令。

[0026] 第四方面,本发明实施例提供了一种包含指令的计算机程序产品,当其在计算机上运行时,使得计算机执行上述各方面所述的方法。

附图说明

[0027] 图1为本发明实施例中智能交通系统结构示意图;

- [0028] 图2为本发明实施例中基于蜂窝网络的辅助驾驶方法流程示意图；
- [0029] 图3为本发明实施例中车辆的预发生轨迹形成的网络示意图；
- [0030] 图4为本发明实施例中主行驶轨迹和次行驶轨迹示意图；
- [0031] 图5为本发明实施例中预发生轨迹相交的示意图；
- [0032] 图6a为本发明实施例中预发生轨迹分段示意图之一；
- [0033] 图6b为本发明实施例中预发生轨迹分段示意图之二；
- [0034] 图6c为本发明实施例中预发生轨迹分段示意图之三；
- [0035] 图7为本发明实施例中风险等级的划分示意图；
- [0036] 图8为本发明实施例中跟驰场景下判断风险车辆的示意图之一；
- [0037] 图9为本发明实施例中跟驰场景下判断风险车辆的示意图之二；
- [0038] 图10为本发明实施例中交通控制单元TCU结构示意图之一；
- [0039] 图11为本发明实施例中交通控制单元TCU结构示意图之二。

具体实施方式

[0040] 下面将结合附图,对本发明实施例进行详细描述。

[0041] 本发明可应用于基于蜂窝网络实现V2X辅助驾驶领域,目前将LTE技术应用于车辆网系统中以组成车联网LTE (LTE-vehicle, LTE-V) 系统,本发明实施例可以应用于LTE-V系统中,当然,还可以应用于未来第五代移动通信系统 (5th-Generation, 5G) 或者更多其他可能的应用系统中。本发明实施例提供的基于蜂窝网络的辅助驾驶方法及装置可应用于智能交通系统中,图1是本发明实施例中一种可能的智能交通系统框架结构示意图。智能交通系统包括TCU101、车载单元 (On-Board Unit, OBU) 102、基站103。可选的,还包括智能交通中心服务单元 (central service unit, CSU) 104、信号灯/标志牌105、路侧传感器106。TCU101与OBU102之间通过接口1进行交互,接口1是OBU102与TCU101之间通信的应用层接口。TCU101与基站103之间通过接口2进行交互,接口2是TCU101与蜂窝网络之间的接口,TCU101需要利用网络的LBO能力、移动边缘计算 (mobile edge computing, MEC) 能力降低通信时延,以实现在实时性高的防碰撞类辅助驾驶应用。TCU101会根据部署需要,连接不同的蜂窝网络的网元,不同的网元提供的接口是不同的,TCU101需要适配这些接口,保障OBU102与TCU101之间的通信时延、可靠性和带宽。TCU101与路侧传感器106之间通过接口3进行交互,接口3是TCU101与路侧传感器106之间的接口,用于传递的感知数据可以是视频流、雷达的点云数据或者是结构化的人、车、物的数据。TCU101与信号灯/标志牌105之间通过接口4进行交互,接口4用于传递交通信号灯数据、交通标志牌数据。TCU101与CSU104之间通过接口5进行交互,CSU104可以通过TCU101发送告警、事件给OBU102。基站103和OBU102之间通过终端与蜂窝网络之间的接口进行交互,例如,基站103为长期演进 (long term evolution, LTE) 中的基站,则基站103可以与OBU102之间通过LTE-Uu接口进行交互。LTE-Uu接口是OBU102与TCU101之间通信的物理接入层接口,是第三代合作伙伴计划 (3rd generation partnership project, 3GPP) 定义的终端与基站之间的接口,以LTE网络举例,LTE-Uu接口可以是终端与2G、3G、4G、5G蜂窝网络之间的接口。

[0042] 其中,TCU101是智能交通系统100的核心部件,掌握V2X之间的通信数据,是部署在蜂窝网络侧的服务器,利用网络的LBO或者移动边缘计算 (mobile edge computing, MEC) 能

力降低通信时延,其中,LBO为local break out的缩写。TCU101用于收集OBU102通过基站103发送的车辆状态信息、告警数据,并用于为目标车辆筛选风险数据、告警数据,减少V2X通信所需要的带宽需求。TCU101还用于收集路侧传感器106的感知数据、信号灯数据、标志牌数据、CSU104给OBU102的通知、告警数据,并筛选后下发给目标车辆。

[0043] OBU102可以是车机形态,也可以是T-Box与智能移动终端结合的形态。OBU102用于获取车辆行驶状态信息,并把车辆行驶状态信息通过基站103发送给TCU101。OBU102还用于接收风险数据,告警、事件、信号灯、标志牌数据,通过语音、视频提示驾驶员。本发明实施例中可以将OBU102描述为车辆,两者在本发明实施例提供的基于蜂窝网络的辅助驾驶方法实现中所起的作用相同,可以认为,车辆执行的步骤具体为OBU102执行的步骤。需要说明的是,本发明实施例虽然以车辆为例进行介绍,但所述方法适用于任何交通参与者,例如,行人、自行车、静止障碍物等。

[0044] CSU104,可以通过TCU101发送预警数据给OBU102。

[0045] 信号灯/标志牌105,用于提供交通信号灯数据、交通标志牌数据给TCU101,由TCU101转发给信号灯、标志牌控制区域的车辆。

[0046] 路侧传感器106,用于提供路侧感知数据给TCU101,以使得TCU101可以结合路侧感知数据分析车辆行驶中的风险。

[0047] 基于图1所示的智能交通系统,下面将详细介绍一下本发明实施例提供的基于蜂窝网络的辅助驾驶方法,该蜂窝网络至少包括TCU,TCU管辖范围内的车辆可以通过通信模块接入该蜂窝网络。

[0048] 需要说明的是,本发明实施例提供的基于蜂窝网络的辅助驾驶方法可以由TCU来执行,将需要进行风险预估并接收预警信息的车辆可以称之为目标车辆,也可以称为主车,以下叙述中也可以称为第一车辆。在风险预估中对目标车辆产生风险的车辆可以称之为风险车辆,以下叙述中也可以称为第二车辆。实际应用中,还可能存在两个或以上的风险车辆。

[0049] 如图2所示,本发明实施例提供的基于蜂窝网络的辅助驾驶方法的具体流程可以如下所述。

[0050] 步骤201、TCU根据第一车辆的行驶状态信息,确定第一车辆的第一预发生轨迹。

[0051] 步骤202、TCU若确定存在第二车辆的第二预发生轨迹与第一预发生轨迹相交,则向第一车辆发出预警信息。

[0052] 具体地,本发明实施例中所述的预发生轨迹是指车辆将要发生的轨迹,可以是指车辆从当前时刻开始在预设时长内将要发生的行驶轨迹。例如,第一预发生轨迹为第一车辆从当前时刻起在预设时长内发生的行驶轨迹,第二预发生轨迹为第二车辆从当前时刻起在预设时长内发生的行驶轨迹。预设时长是一个经验值,根据驾驶员的反应时间和车辆的刹停时间来确定,例如,预设时长可以设置为5秒。

[0053] 下面介绍一下TCU如何确定车辆的预发生轨迹,包括如何确定第一车辆的第一预发生轨迹,以及如何确定第二车辆的第二预发生轨迹。

[0054] 实际应用中,车辆高密度的周期上报行驶状态信息,可以认为车辆实时上报行驶状态信息,行驶状态信息中包括车辆的位置、车头指向、方向盘转角、车速、加速度、角速度、角加速度中的至少一种。TCU接收到车辆上报的行驶状态信息,获取行驶状态信息中车辆当

前所在的位置,根据行驶状态信息中的一些信息能够推断车辆在预设时长内可能发生的行驶轨迹。例如,确定车辆当前所在的位置,根据方向盘转角确定车辆在直线行驶,根据车速、加速度信息,根据现有的物理知识能够获得车辆在预设时长内的位移,根据位移能够大致确定车辆在预设时长内的预发生轨迹。

[0055] 可选的,若TCU能够获得驾驶员的驾驶意图信息,还可以结合驾驶意图信息来确定预发生轨迹。其中,驾驶意图信息可以包括但不限于路径规划的信息、转向灯的信息、驾驶员上报的意图信息中的至少一种。具体的,TCU可以根据路径规划的信息、转向灯的信息、驾驶员上报的意图信息、红绿灯的相位信息等确定驾驶意图,在未来预设时长内车辆将要行驶的路线,该路线为直行还是左转或者右转或者掉头,这样可以有助于TCU更准确的确定预发生轨迹。其中,驾驶员上报的意图信息可以是驾驶员通过OBU或者手机等终端语音上报自身的驾驶意图。

[0056] 另外,TCU还可以结合车辆当前所在车道的行驶方向属性来确定预发生轨迹。在路口处,车道具有明确的行驶方向属性,如直行车道、左/右转车道、直行+左/右转车道等,例如,当前车辆所在的车道为直行车道,TCU可以认为车辆在预设时长内将要发生的一种可能的行驶轨迹为直线。

[0057] 由于车辆上报能力不同,除了车辆自身上报行驶状态信息之外,TCU还可以通过车载传感器感知上报、路侧传感器采集上报、路侧信号设备上报、CSU通知、相邻TCU通知等方式结合获取车辆的行驶状态信息及用于确定车辆预发生轨迹的其它补充信息。其中,车载传感器感知上报是指,若车载摄像头、雷达等传感器能够感知其它周围的目标物,可以将感知数据上报给TCU。、路侧信号设备可以是图1所示系统中的信号灯/标志牌105。

[0058] 以上几种确定车辆的预发生轨迹的参考因素仅仅为举例,实际应用中,TCU还可以结合或者依据其它的参考因素来确定车辆的预发生轨迹。

[0059] 于此,TCU可以确定管辖范围内的任意车辆的预发生轨迹,各个车辆的预发生轨迹可以形成一个网络或者一个图谱。该网络或者图谱的一种示意如图3所示,带箭头的实线为TCU确定的车辆的预发生轨迹,可以认为不同车辆的预发生轨迹组成一个网络。从图3可以看出,两个预发生轨迹的线段可能存在交点,交点处即可以理解为轨迹相交处或轨迹交叉处,也就是说,两个车辆在此处的时空位置相交,可能会发生碰撞,据此可以进行风险评估。

[0060] 对于第一车辆和第二车辆来说,第一预发生轨迹是根据第一车辆的行驶状态信息、第一车辆当前所在车道的行驶方向属性和第一车辆的驾驶意图信息中的至少一种确定,第二预发生轨迹根据第二车辆的行驶状态信息、第二车辆当前所在车道的行驶方向属性和第二车辆的驾驶意图信息中的至少一种确定。

[0061] 从图3也可以看出,对于一个目标车辆,其可能的预发生轨迹可能不止一条,例如在直线行驶的车辆,可能发生换道的行为,那么该车辆的预发生轨迹可能为直线行驶、向左换道行驶、向右换道行驶几种。

[0062] 具体的,按照发生概率的高低将车辆的多个预发生轨迹分为主行驶轨迹和次行驶轨迹,主行驶轨迹的发生概率高于次行驶轨迹的发生概率,TCU可以根据行驶状态信息确定主行驶轨迹的发生概率和次行驶轨迹的发生概率。例如,第一主行驶轨迹的发生概率和第一次行驶轨迹的发生概率由第一车辆的行驶状态信息确定,第二车辆的第二预发生轨迹由第二车辆的行驶状态信息确定。当然,一个车辆可能有一个或多个次行驶轨迹。TCU可以根

据车辆的行驶状态信息、车辆当前所在车道的行驶方向属性和车辆的驾驶意图信息中的至少一种来确定主行驶轨迹和次行驶轨迹。例如,车辆当前所在车道的属性为直行车道,但是可以向左或向右换道,车辆的方向盘转角接近于零,则判断车辆直行的可能性更大,则直行的预发生轨迹为主行驶轨迹,向左或向右换道行驶的预发生轨迹为次行驶轨迹。又例如,TCU接收打转向灯的信息,且根据方向盘转角可以确定车辆可能要发生右转,则右转的预发生轨迹为主行驶轨迹,直行和左转的预发生轨迹为次行驶轨迹。可选的,对主行驶轨迹和次行驶轨迹赋予置信系数,该置信系数用于表征行驶轨迹的发生概率,置信系数越大表示行驶轨迹的发生概率越大。假设置信系数用 C 表示。一种可能的示例如图4所示,车辆有三条预发生轨迹,这三条预发生轨迹中有一条主行驶轨迹和两条次行驶轨迹,其中,主行驶轨迹用带箭头的实线表示,次行驶轨迹用带箭头的虚线表示。主行驶轨迹的置信系数 $C_m=0.82$,向左的次行驶轨迹的置信系数 $C_{s2}=0.08$,向右的次行驶轨迹的置信系数 $C_{s1}=0.10$ 。实际应用中,TCU还可以通过大数据来分析驾驶员的差异性,确定驾驶员的驾驶特点,根据驾驶特点来辅助判断主行驶轨迹和次行驶轨迹。例如,对于经常突然变道的驾驶员所驾驶的车辆来说,向左或向右换道的次行驶轨迹的置信系数需要适当调高。

[0063] 本发明实施例基于风险最大化原则,将目标车辆的每一种可能的预发生轨迹均进行风险预估,或者,选择权重较大的预发生轨迹进行风险预估。一般来说,若主行驶轨迹的置信系数高于设定的第一阈值,则仅对主行驶轨迹进行风险评估;或者,主行驶轨迹的置信系数与次行驶轨迹的置信系数之差大于设定的第二阈值,则仅对主行驶轨迹进行风险评估,主行驶轨迹的置信系数与次行驶轨迹的置信系数之差不大于设定的第二阈值时,说明车辆发生次行驶轨迹的可能性更高一点,对次行驶轨迹进行风险评估更具有价值,这时不仅对主行驶轨迹进行风险评估,还需要对次行驶轨迹进行风险评估。上述第一阈值和第二阈值为经验值,例如,第一阈值为0.9,第二阈值为0.85。

[0064] 这样,步骤202中第一预发生轨迹与第二车辆的第二预发生轨迹相交的情况可能包括以下几种:

[0065] 第一主行驶轨迹与第二主行驶轨迹相交,或第一主行驶轨迹与第二次行驶轨迹相交,或第一次行驶轨迹与第二主行驶轨迹相交,或第一次行驶轨迹与第二次行驶轨迹相交。

[0066] 无论哪一种情况下相交,TCU均可发出预警。或者,在不对次行驶轨迹进行风险评估的场景下,当判定第一主行驶轨迹与第二主行驶轨迹相交或第一主行驶轨迹与第二次行驶轨迹相交时,发出预警。

[0067] 例如,如图5所示,TCU确定各个车辆的预发生轨迹,各个车辆的预发生轨迹形成网络。图5中针对部分车辆未示出预发生轨迹。用虚线框框定的车辆为目标车辆,即为第一车辆。目标车辆有三条预发生轨迹,主行驶轨迹为向前直行的行驶轨迹,次行驶轨迹为向左和向右的行驶轨迹。如图5所示,用符号“×”标识预发生轨迹相交。图5中示出了第二车辆的预发生轨迹与第一车辆的主行驶轨迹相交的位置,并且可见,第二车辆有多个。图5还示出了第二车辆的预发生轨迹与第一车辆向左的行驶轨迹相交的位置。

[0068] 图5中第一车辆的预发生轨迹和第二车辆的预发生轨迹相交的位置有多个,不同的相交位置的风险值不同。具体地,TCU在发出的预警信息中可包含风险等级。风险等级越高,说明风险值越高,发生碰撞的概率越大,越危险。

[0069] 本发明实施例中,TCU根据行驶轨迹相交的位置至第一车辆的距离、行驶轨迹相交

的位置至第二车辆的距离、相交的行驶轨迹的发生概率中的至少一项,确定风险等级。

[0070] 具体的,对于风险等级的确定可以但不限于应用下述规则。

[0071] 1、相交的位置位于第一主行驶轨迹上的风险等级,高于相交的位置位于第一次行驶轨迹上的风险等级;

[0072] 2、相交的位置位于第二主行驶轨迹上的风险等级,高于相交的位置位于第二次行驶轨迹上的风险等级;

[0073] 3、相交的位置越靠近第一车辆的当前位置,风险等级越高;

[0074] 4、相交的位置越靠近第二车辆的当前位置,风险等级越高。

[0075] 其中,规则3和4也可以认为:

[0076] 相交的位置位于第一主行驶轨迹的前段的风险等级,高于相交的位置位于第一主行驶轨迹的后段的风险等级;

[0077] 相交的位置位于第一次行驶轨迹的前段的风险等级,高于相交的位置位于第一次行驶轨迹的后段的风险等级;

[0078] 相交的位置位于第二主行驶轨迹的前段的风险等级,高于相交的位置位于第二主行驶轨迹的后段的风险等级;

[0079] 相交的位置位于第二次行驶轨迹的前段的风险等级,高于相交的位置位于第二次行驶轨迹的后段的风险等级;

[0080] 其中,第一主行驶轨迹的前段和第一次行驶轨迹的前段为:第一车辆从当前时刻开始在第一子时长内预发生的轨迹;第一主行驶轨迹的后段和第一次行驶轨迹的后段为:第一车辆从第一子时长后在第二子时长内预发生的轨迹;第二主行驶轨迹和第二次行驶轨迹的前段为:第二车辆从当前时刻开始在第一子时长内预发生的轨迹;第二主行驶轨迹的后段和第二次行驶轨迹的后段为:第二车辆从第一子时长后在第二子时长内预发生的轨迹,预设时长为第一子时长与第二子时长之和。

[0081] 详细来说,为了更有助于确定风险等级,一种可能的实现方式中,TCU将预发生轨迹进行分段,分为靠近当前位置的前段和远离当前位置的后段,或者,前段也可称为A段,后段也可称为B段。A段和B段可能相等,例如,将预发生轨迹整个过程的中点作为前段和后段的划分点,将靠近当前位置的前半段记为A段,远离当前位置的后半段记为B段。A段和B段也可能不相等,例如,假设预设时长为 t ,将从当前时刻起 t_1 时长内发生的行驶轨迹记为A段,将从A段的终点起 t_2 时长内发生的行驶轨迹记为B段, $t_1+t_2=t$ 。实际应用中,TCU可以通过大数据来分析驾驶员的差异性,确定驾驶员的驾驶特点,根据驾驶特点来辅助判断A段和B段的分割点。例如,对于经常超车或加速的驾驶员所驾驶的车辆来说,预发生行驶轨迹的A段要适当的加大。

[0082] 假设预设时长为5秒, t_1 为3秒, t_2 为2秒。如图6a、图6b和图6c所示,分别将车辆直行的预发生轨迹、换道的预发生轨迹和转向的预发生轨迹按照的 t_1 和 t_2 的时长进行分段。

[0083] 下面以上述对预发生轨迹进行A段和B段的分割为基础,对风险等级的确定进行具体说明。假设风险等级分为三个等级,按照风险的紧急和严重程度排序依次为第一等级、第二等级和第三等级。

[0084] 第一等级,表示在相交的位置可能发生紧急重要的风险且可能性很高,需要立即采取应对措施;

[0085] 第二等级,表示在相交的位置可能发生重要风险且可能性较高,需要关注并根据情况采取应对措施;

[0086] 第三等级,表示在相交的位置可能发生轻度风险或者预期发生风险的时间距当前时刻较远,需要适当关注但暂且不必采取应对措施。

[0087] TCU根据相交位置位于预发生轨迹的A段还是B段,以及位于主行驶轨迹还是次行驶轨迹,来确定风险等级。一种可能的确定方式如表1所示。表1中的目标车辆即第一车辆,风险车辆即第二车辆。一级为第一等级,二级为第二等级,三级为第三等级。

[0088] 表1

	风险车辆 主行驶轨迹A 段	风险车辆 主行驶轨迹 B段	风险车辆 次行驶轨迹 A段	风险车辆 次行驶轨迹 B段
[0089] 目标车辆主行 驶轨迹A段	一级	二级	二级	三级
目标车辆主行 驶轨迹B段	二级	三级	三级	三级
目标车辆次行 驶轨迹A段	二级	三级	三级	/
目标车辆次行 驶轨迹B段	三级	三级	/	/

[0090] 如表1中所示,若相交位置为目标车辆的主行驶轨迹A段与风险车辆的A段相交,则将风险等级定为第一等级,若相交位置为目标车辆的主行驶轨迹B段与风险车辆主行驶轨迹的A段相交,则将风险等级定为第二等级,若相交位置为目标车辆的主行驶轨迹A段与风险车辆主行驶轨迹的B段相交,则将风险等级定为第二等级,若相交位置为目标车辆的次行驶轨迹A段与风险车辆次行驶轨迹的B段相交,则将风险等级定为第三等级。表1中“/”表征风险等级很低,可以不发出预警信息。

[0091] 下面通过图7来示意上述风险等级的划分,目标车辆为A、B、C、D、E、F均为风险车辆,带箭头的实线表征预发生轨迹,其中D有两条预发生轨迹,D1为次行驶轨迹,D2为主行驶轨迹。每条预发生轨迹分为两段。根据相交位置确定风险等级。

[0092] 当然,以上风险等级的确定仅是一种举例,实际应用中,TCU还可以结合刹车、加速、转向等时间进一步优化风险等级。

[0093] 预警信息中可以但不限于包括:相交的位置、风险等级、风险车辆的属性信息、采取措施的建议中的至少一项。其中,风险车辆的属性信息可以包括位置、车头指向、速度、车型、颜色、是否特殊任务的车辆等。采取措施的建议可以包括对目标车辆给出的加速、减速、换道等建议。另外,在路口处,TCU还可以进一步根据红绿灯信息以及车辆是否行驶在正确的车道上的信息,发出预警,给出相应的提示或建议。

[0094] 另外,除上述情况外,目标车辆可能存在与其位于同车道的车辆,对于这种车辆来说,判断其是否为风险车辆的方法可以采用下述方法。

[0095] 待判断的车辆可能位于目标车辆同车道的前方或者后方,若距离较近,则目标车辆与待判断的车辆的预发生轨迹可能存在部分重叠,部分重叠是指存在至少两个交点,本

发明实施例上述相交的情况是指两个预发生轨迹存在一个交点,并不包括这种部分重叠的情况。假设目标车辆仍为第一车辆,待判断的车辆仍为第二车辆。在这种场景下,即确定第一车辆的第一预发生轨迹与第二车辆的第二预发生轨迹存在部分重叠时,判断从当前时刻起在预设时长内第二车辆是否位于第一车辆和第二车辆的相对行驶轨迹内,若是,则确定第二车辆为风险车辆,发出预警信息,否则,确定第二车辆不是风险车辆。其中,相对行驶轨迹为从当前时刻起在预设时长内第一车辆和第二车辆发生的相对位置变化,即第一车辆和第二车辆在预设时长内发生的相对距离的变化,该相对距离可能拉长,也可能缩短。若第二车辆落在了相对行驶轨迹内,则落点可能认为是上述相交位置,这种场景下判断风险等级以及发出预警的方法与上述轨迹相交的场景下相同,重复之处在此不再赘述。如图8所示,虚线框所框车辆为第一车辆,前方车辆为第二车辆,带箭头的实线分别表示第一车辆和第二车辆的预发生轨迹,带箭头的虚线表示在预设时长内两车之间的相对行驶轨迹,即在预设时长内两车的距离缩短了相对行驶轨迹表示的距离。图8可见第二车辆未落入相对行驶轨迹内,表明第二车辆非风险车辆,无需发出预警。这样,能够有助于避免在正常跟驰场景下发出的无效或错误预警。

[0096] 可选的,在同车道行驶的应用场景下,虽然第一车辆与第二车辆的预发生轨迹存在部分重叠,也可以将这种情况视为一种特殊的相交场景,而相交的位置可以设置为重叠部分线段的起点或中点。如图9所示,虚线框所框车辆为第一车辆,前方车辆为第二车辆,带箭头的实线分别表示第一车辆和第二车辆的预发生轨迹,符号“×”标识相交的位置。这种场景下判断风险等级以及发出预警的方法可以与上述轨迹相交的场景下相同,也可以根据第一车辆与第二车辆的相对速度、结合刹车、加速、转向等事件来确定风险等级,其中,重复之处在此不再赘述。

[0097] 具体来说,若第一车辆和第二车辆在同车道行驶,则第一车辆和第二车辆会存在相对速度,在预设时长内,第一车辆和第二车辆会发生一段相对位移,若两车存在换道或转向的时间,相对位移也可以更换为相对路程或者相对轨迹差。判断第二车辆在预设时长内是否落在相对位移对应的轨迹线内,若是,则确定第二车辆为风险车辆,发出预警信息,否则,确定第二车辆不是风险车辆。

[0098] 进一步的,在进行风险分析时,TCU还可以结合第二车辆与第一车辆的相对速度、刹车、加速、转向等上报信息来确定风险等级。

[0099] 这样,有助于避免在正常跟驰场景下发出的无效的预警信息。

[0100] 另外,本发明实施例还可以由目标车辆自身来进行交通预警,TCU将确定的风险车辆的信息和确定的风险预估结果发送给目标车辆,由目标车辆根据接收到的信息生成预警信息。

[0101] 综上,本发明实施例通过对目标车辆以及邻近车辆的预发生轨迹的获取,确定目标车辆的预发生轨迹是否与邻近车辆的预发生轨迹相交,若相交,则邻近车辆为风险车辆,向目标车辆发出预警。这样,能够有助于实现更准确、有效的风险预估,为目标车辆提供更有价值的安全预警。该方法实现过程简单有效,给目标车辆提供的预警信息更加有针对性、更加准确,并可简化车载终端的信息处理,降低终端要求。

[0102] 基于与图2所示的基于蜂窝网络的辅助驾驶方法的同一发明构思,如图10所示,本发明实施例还提供一种交通控制单元TCU1000,该交通控制单元TCU1000用于执行图2所示

的基于蜂窝网络的辅助驾驶方法,该交通控制单元TCU1000包括确定单元1001和预警单元1002。其中:

[0103] 确定单元1001,用于根据第一车辆的行驶状态信息确定第一车辆的第一预发生轨迹,其中,第一预发生轨迹为第一车辆从当前时刻起在预设时长内发生的行驶轨迹,第一预发生轨迹包括第一主行驶轨迹和至少一个第一次行驶轨迹,第一主行驶轨迹的发生概率大于第一次行驶轨迹的发生概率,第一主行驶轨迹的发生概率和第一次行驶轨迹的发生概率由第一车辆的行驶状态信息确定;

[0104] 预警单元1002,用于若确定存在管辖范围内第二车辆的第二预发生轨迹与第一预发生轨迹相交,则向第一车辆发出预警信息,其中,第二预发生轨迹为第二车辆从当前时刻起在预设时长内发生的行驶轨迹,第二车辆的第二预发生轨迹由第二车辆的行驶状态信息确定。

[0105] 该交通控制单元TCU1000所执行方法的各细节与上述方法实施例相同,重复之处在此不再赘述。

[0106] 基于与图2所示的基于蜂窝网络的辅助驾驶方法的同一发明构思,如图11所示,本发明实施例还提供一种交通控制单元TCU1100,该交通控制单元TCU1100可用于执行图2所示的基于蜂窝网络的辅助驾驶方法。其中,交通控制单元TCU1100包括收发器1101和处理器1102,可选的,还可以包括存储器1103,处理器1102用于执行存储器1103中的代码,当代码被执行时,该执行使得处理器1102执行图2所示的基于蜂窝网络的辅助驾驶方法。

[0107] 处理器1102可以是中央处理器(central processing unit,CPU),网络处理器(network processor,NP)或者CPU和NP的组合。

[0108] 处理器1102还可以进一步包括硬件芯片。上述硬件芯片可以是专用集成电路(application-specific integrated circuit,ASIC),可编程逻辑器件(programmable logic device,PLD)或其组合。上述PLD可以是复杂可编程逻辑器件(complex programmable logic device,CPLD),现场可编程逻辑门阵列(field-programmable gate array,FPGA),通用阵列逻辑(generic array logic,GAL)或其任意组合。

[0109] 存储器1103可以包括易失性存储器(volatile memory),例如随机存取存储器(random-access memory,RAM);存储器1103也可以包括非易失性存储器(non-volatile memory),例如快闪存储器(flash memory),硬盘(hard disk drive,HDD)或固态硬盘(solid-state drive,SSD);存储器1103还可以包括上述种类的存储器的组合。

[0110] 可选的,交通控制单元TCU1100在具体实现时可以是芯片或者集成电路。

[0111] 本发明实施例提供了一种计算机存储介质,存储有计算机程序,该计算机程序包括用于执行图2所示的基于蜂窝网络的辅助驾驶方法。

[0112] 本发明实施例提供了一种包含指令的计算机程序产品,当其在计算机上运行时,使得计算机执行图2所示的基于蜂窝网络的辅助驾驶方法。

[0113] 本领域内的技术人员应明白,本发明的实施例可提供为方法、系统、或计算机程序产品。因此,本发明可采用完全硬件实施例、完全软件实施例、或结合软件和硬件方面的实施例的形式。而且,本发明可采用在一个或多个其中包含有计算机可用程序代码的计算机可用存储介质(包括但不限于磁盘存储器、CD-ROM、光学存储器等)上实施的计算机程序产品的形式。

[0114] 本发明是参照根据本发明实施例的方法、设备(系统)、和计算机程序产品的流程图和/或方框图来描述的。应理解可由计算机程序指令实现流程图和/或方框图中的每一流程和/或方框、以及流程图和/或方框图中的流程和/或方框的结合。可提供这些计算机程序指令到通用计算机、专用计算机、嵌入式处理机或其他可编程数据处理设备的处理器以产生一个机器,使得通过计算机或其他可编程数据处理设备的处理器执行的指令产生用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的装置。

[0115] 这些计算机程序指令也可存储在能引导计算机或其他可编程数据处理设备以特定方式工作的计算机可读存储器中,使得存储在该计算机可读存储器中的指令产生包括指令装置的制造品,该指令装置实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能。

[0116] 这些计算机程序指令也可装载到计算机或其他可编程数据处理设备上,使得在计算机或其他可编程设备上执行一系列操作步骤以产生计算机实现的处理,从而在计算机或其他可编程设备上执行的指令提供用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的步骤。

[0117] 尽管已描述了本发明的优选实施例,但本领域内的技术人员一旦得知了基本创造性概念,则可对这些实施例作出另外的变更和修改。所以,所附权利要求意欲解释为包括优选实施例以及落入本发明范围的所有变更和修改。

[0118] 显然,本领域的技术人员可以对本发明实施例进行各种改动和变型而不脱离本发明实施例的精神和范围。这样,倘若本发明实施例的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内,则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

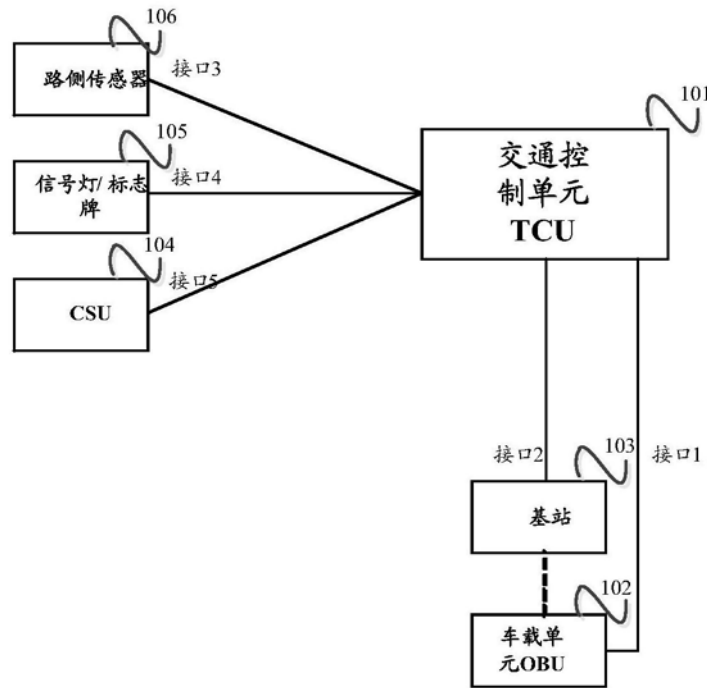


图1

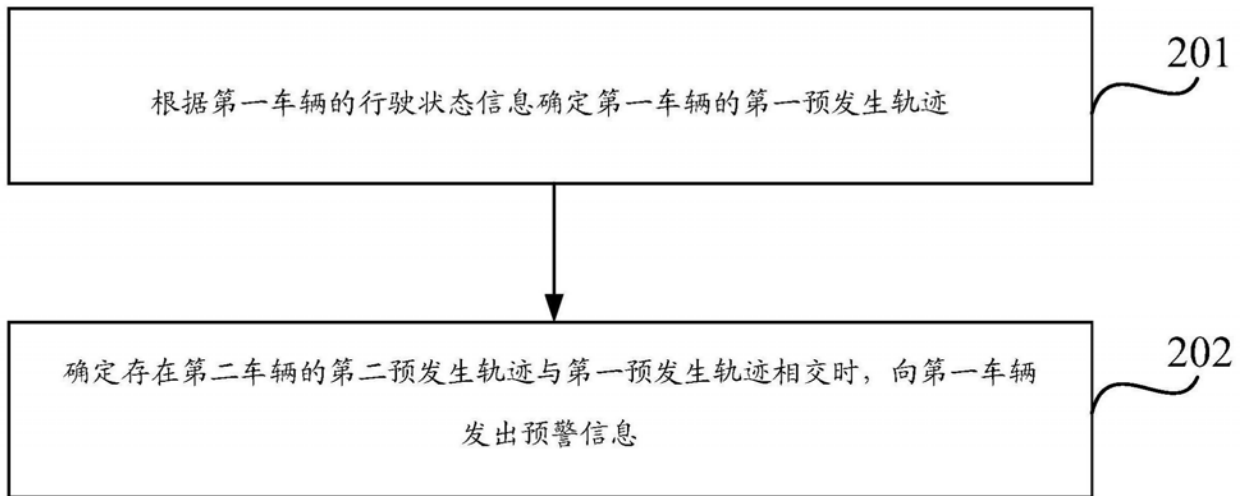


图2

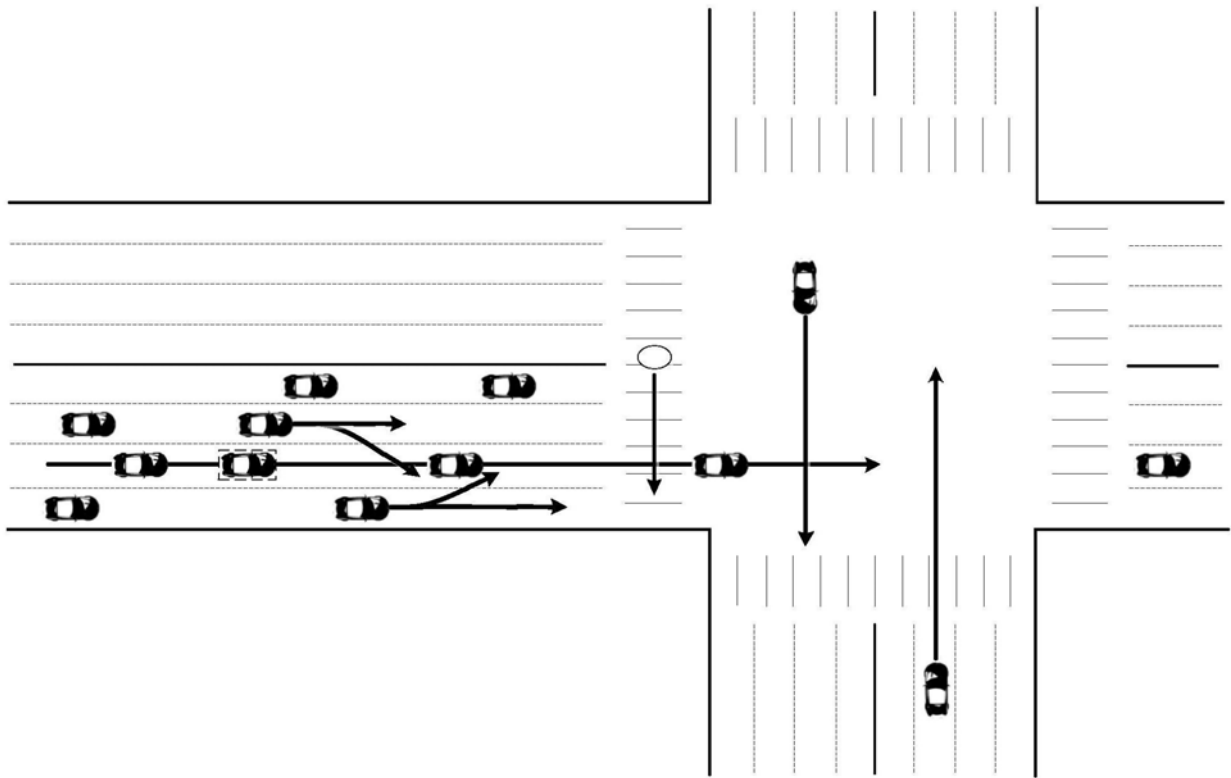


图3

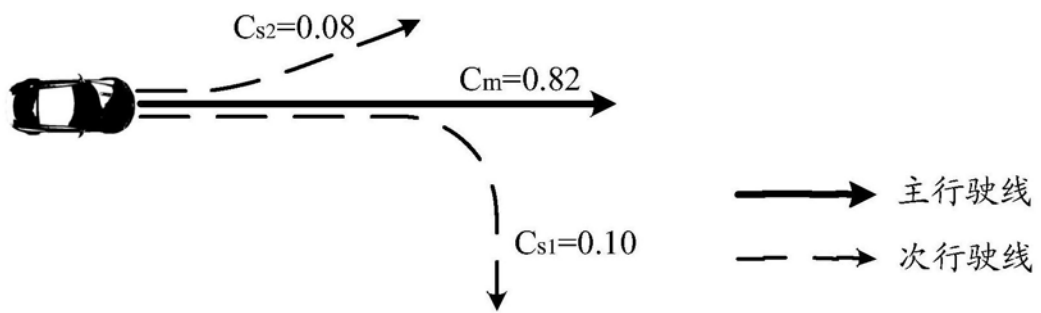


图4

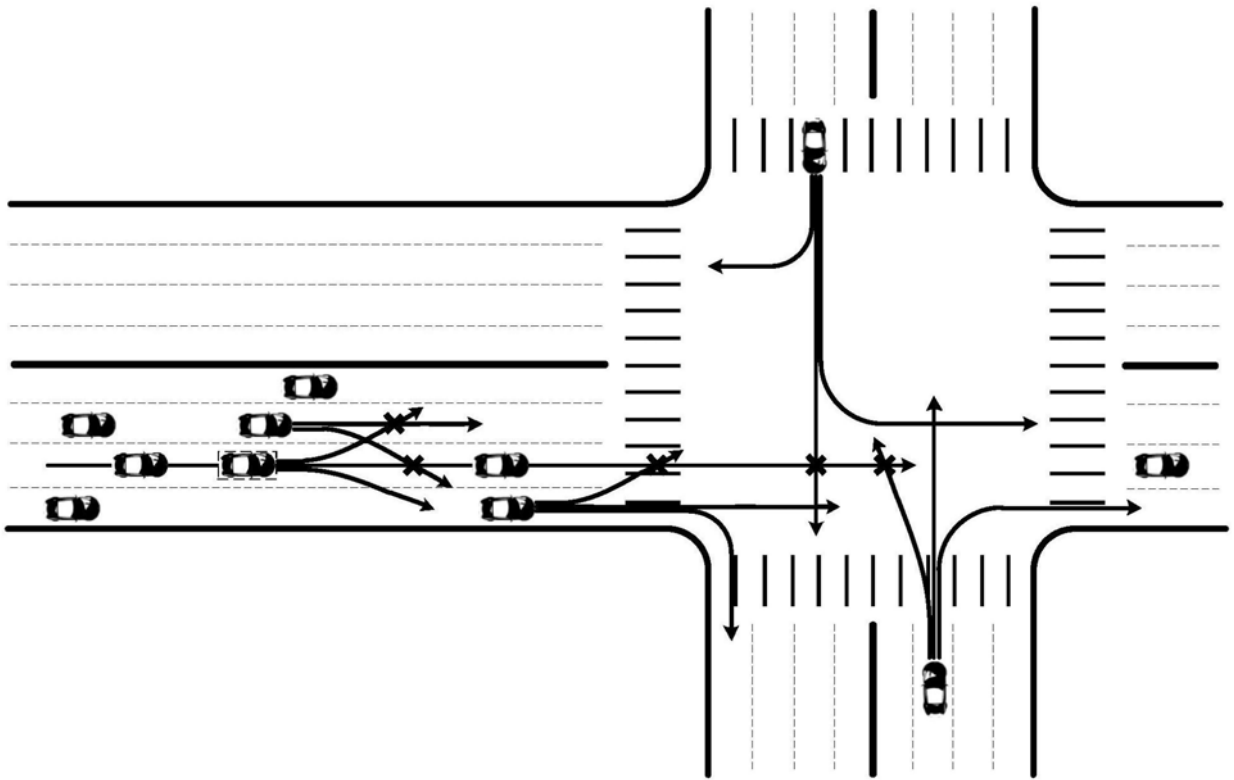


图5



图6a



图6b

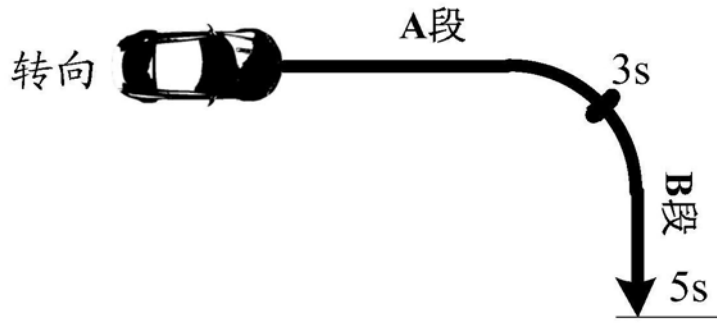


图6c

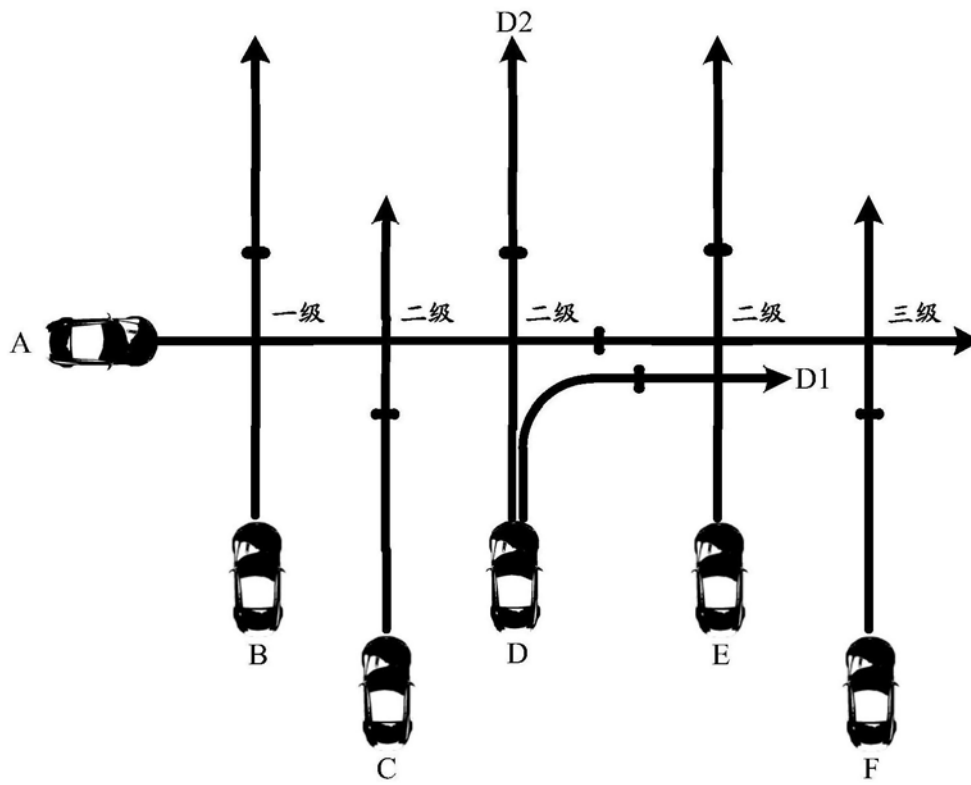


图7

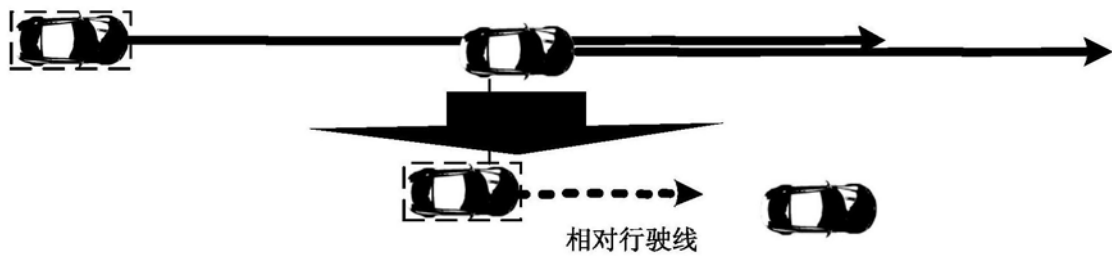


图8



图9

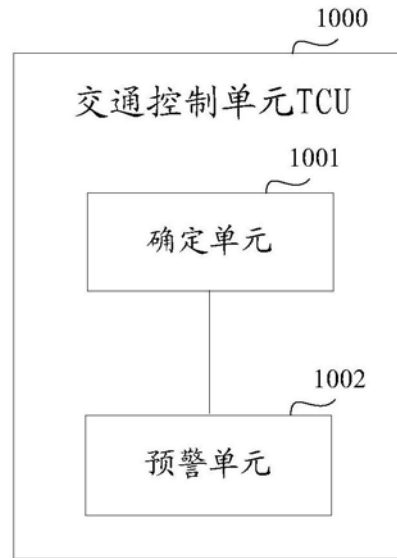


图10

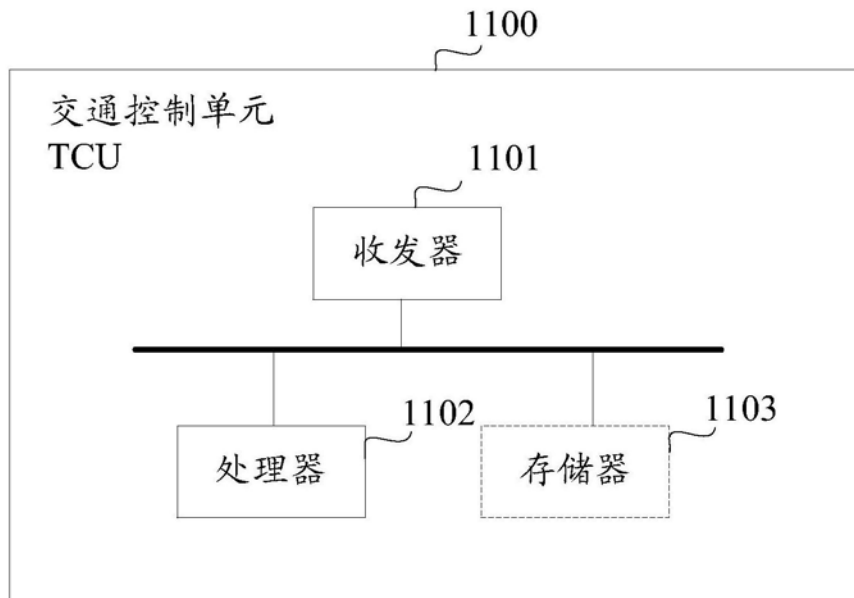


图11