(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 114303180 B
(45)授权公告日 2024.04.26

(21)申请号 202080057653.7
(22)申请日 2020.08.21
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 114303180 A
(43)申请公布日 2022.04.08
(30)优先权数据
16/547,901 2019.08.22 US
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2022.02.15
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2020/047421 2020.08.21
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2021/035147 EN 2021.02.25
(73)专利权人 高通股份有限公司
地址 美国加利福尼亚州
(72)发明人 B.伦德 E.C.朴 A.布洛 G.什里弗
(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所 11105
专利代理师 安之斐
(51)Int.Cl.
G08G 1/01(2006.01)
G08G 1/04(2006.01)
G08G 1/005(2006.01)
G08G 1/0967(2006.01)
G08G 1/16(2006.01)
H04W 4/44(2018.01)
H04W 4/46(2018.01)
G06V 20/52(2022.01)
(56)对比文件
CN 108352112 A,2018.07.31
US 2010317420 A1,2010.12.16
US 2017268896 A1,2017.09.21
US 2018136008 A1,2018.05.17
WO 2019142458 A1,2019.07.25
审查员 杨瑞田

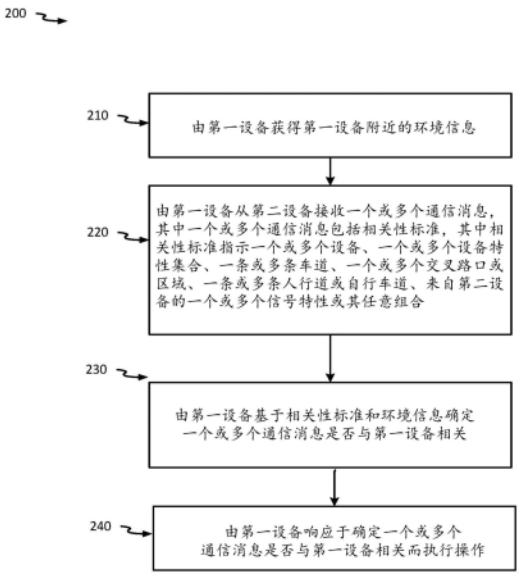
权利要求书4页 说明书31页 附图9页

(54)发明名称

带有通信消息传递的规划和控制框架

(57)摘要

公开了一种用于操作第一设备的方法和装置。该第一设备获得第一设备附近的环境信息，并从第二设备接收一个或多个通信消息，并且该(一个或多个)消息包括相关性标准，其中相关性标准指示一个或多个设备、一个或多个设备特性集合、一条或多条车道、一个或多个交叉路口或区域、一条或多条人行道或自行车道、来自第二设备的一个或多个信号特性、或其任意组合。该第一设备基于相关性标准和环境信息确定一个或多个通信消息是否与第一设备相关，并响应于确定一个或多个通信消息是否相关而执行操作。



CN 114303180 B

1.一种操作第一设备的方法,所述方法包括:

由所述第一设备获得所述第一设备附近的环境信息;

由所述第一设备从第二设备接收一个或多个通信消息,其中所述一个或多个通信消息包括对所述消息所意图的设备的相关性标准,其中所述相关性标准包括:一条或多条车道、一个或多个交叉路口或区域、一条或多条人行道或自行车道、来自所述第二设备的一个或多个信号特性、或其任意组合,其中所述一个或多个通信消息与第三设备的动作相关联;

由所述第一设备基于所述相关性标准和所述环境信息确定所述一个或多个通信消息是否与所述第一设备相关;以及

由所述第一设备响应于确定所述一个或多个通信消息是否与所述第一设备相关而执行操作。

2.根据权利要求1所述的方法,其中所述环境信息包括所述第一设备附近的环境的一个或多个图像、真实世界交通模型(RTM)或其任意组合。

3.根据权利要求1所述的方法,还包括:

获得对应于所述第一设备的一个或多个设备特性;并且

确定所述一个或多个通信消息是否与所述第一设备相关还基于所述第一设备特性和所述一个或多个设备特性集合。

4.根据权利要求1所述的方法,还包括:

响应于确定所述一个或多个通信消息是否与所述第一设备相关,向所述第二设备发送确认消息,其中所述确认消息指示所述第一设备已经接收到所述一个或多个通信消息,并且指示所述一个或多个通信消息是否与所述第一设备相关。

5.根据权利要求1所述的方法,所述方法还包括:

基于来自所述一个或多个设备特性集合的所述第二设备的一个或多个设备特性和所述环境信息,确定所述第一设备是否要与所述第二设备协调。

6.根据权利要求5所述的方法,其中基于所述第二设备的所述一个或多个设备特性和所述环境信息确定所述第一设备是否要与所述第二设备协调还包括:

向所述第二设备发送一个或多个请求,其中所述一个或多个请求指示所述第二设备执行动作、从所述第二设备捕获所述第一设备或所述第三设备的一个或多个图像、或其任意组合;以及

基于对所述一个或多个请求的响应来确定所述第二设备是否是非仿冒设备。

7.根据权利要求5所述的方法,还包括:响应于确定所述第一设备要与所述第二设备协调,基于所述一个或多个通信消息确定所述第一设备是否应该执行车辆操纵。

8.根据权利要求1所述的方法,其中所述一个或多个通信消息包括所述第二设备的一个或多个意图、要由所述第二设备执行或请求由所述第二设备执行的一个或多个动作、或其任意组合。

9.根据权利要求1所述的方法,还包括:

响应于确定所述一个或多个通信消息与所述第一设备相关,将与所述第二设备相关联的针对性级别设置为更高的级别。

10.根据权利要求6所述的方法,还包括:

发送一个或多个通信消息的第二集合,其中一个或多个通信消息的所述第二集合指示

将由所述第二设备执行、将由所述第一设备执行或由两者执行的一个或多个协调驾驶动作。

11.根据权利要求1所述的方法,其中所述环境信息包括一个或多个图像;并且

其中基于所述相关性标准和所述环境信息确定所述一个或多个通信消息是否与所述第一设备相关还包括:

基于所述一个或多个图像确定所述第一设备是否在所述一个或多个通信消息的所述相关性标准中指示的区域中;

响应于确定所述第一设备在由所述相关性标准指示的所述区域中,基于所述一个或多个通信消息确定所述第一设备是否应该执行车辆操纵。

12.一种第一设备,包括:

一个或多个存储器;

一个或多个收发器;

一个或多个处理器,其中所述一个或多个处理器通信地耦接到所述一个或多个存储器和所述一个或多个收发器,其中所述一个或多个处理器被配置为:

获得所述第一设备附近的环境信息;

经由所述一个或多个收发器从第二设备接收一个或多个通信消息,其中所述一个或多个通信消息包括对所述消息所意图的设备的相关性标准,其中所述相关性标准包括:一条或多条车道、一个或多个交叉路口或区域、一条或多条人行道或自行车道、来自所述第二设备的一个或多个信号特性、或其任意组合,其中所述一个或多个通信消息与第三设备的动作相关联;

基于所述相关性标准和所述环境信息确定所述一个或多个通信消息是否与所述第一设备相关;以及

响应于确定所述一个或多个通信消息是否与所述第一设备相关而执行操作。

13.根据权利要求12所述的第一设备,其中所述环境信息包括所述第一设备附近的环境的一个或多个图像、真实世界交通模型(RTM)或其任意组合。

14.根据权利要求12所述的第一设备,所述一个或多个处理器还被配置为:

获得对应于所述第一设备的一个或多个设备特性;并且

确定所述一个或多个通信消息是否与所述第一设备相关还基于所述第一设备特性和所述一个或多个设备特性集合。

15.根据权利要求12所述的第一设备,所述一个或多个处理器还被配置为:

响应于确定所述一个或多个通信消息是否与所述第一设备相关,向所述第二设备发送确认消息,其中所述确认消息指示所述第一设备已经接收到所述一个或多个通信消息,并且指示所述一个或多个通信消息是否与所述第一设备相关。

16.根据权利要求12所述的第一设备,所述一个或多个处理器被配置为:基于来自所述一个或多个设备特性集合的所述第二设备的一个或多个设备特性和所述环境信息,确定所述第一设备是否要与所述第二设备协调。

17.根据权利要求16所述的第一设备,其中所述一个或多个处理器被配置为基于所述第二设备的所述一个或多个设备特性和所述环境信息确定所述第一设备是否要与所述第二设备协调还包括所述一个或多个处理器被配置为:

向所述第二设备发送一个或多个请求,其中所述一个或多个请求指示所述第二设备执行动作、从所述第二设备捕获所述第一设备或所述第三设备的一个或多个图像、或其任意组合;以及

基于对所述一个或多个请求的响应来确定所述第二设备是否是非仿冒设备。

18.根据权利要求16所述的第一设备,还包括所述一个或多个处理器被配置为:响应于确定所述第一设备要与所述第二设备协调,基于所述一个或多个通信消息确定所述第一设备是否应当执行车辆操纵。

19.根据权利要求12所述的第一设备,其中所述一个或多个通信消息包括所述第二设备的一个或多个意图、要由所述第二设备执行或请求由所述第二设备执行的一个或多个动作、或其任意组合。

20.根据权利要求12所述的第一设备,还包括所述一个或多个处理器被配置为:

响应于确定所述一个或多个通信消息与所述第一设备相关,将与所述第二设备相关联的针对性级别设置为更高的级别。

21.根据权利要求16所述的第一设备,还包括所述一个或多个处理器被配置为:

发送一个或多个通信消息的第二集合,其中一个或多个通信消息的所述第二集合指示将由所述第二设备执行、将由所述第一设备执行或由两者执行的一个或多个协调驾驶动作。

22.根据权利要求12所述的第一设备,其中所述环境信息包括一个或多个图像;并且其中所述一个或多个处理器还被配置为基于所述相关性标准和所述环境信息来确定所述一个或多个通信消息是否与所述第一设备相关还包括:

所述一个或多个处理器还被配置为:

基于所述一个或多个图像确定所述第一设备是否在所述一个或多个通信消息的所述相关性标准中指示的区域中;

响应于确定所述第一设备在由所述相关性标准指示的所述区域中,基于所述一个或多个通信消息确定所述第一设备是否应该执行车辆操纵。

23.一种第一设备,包括:

用于获得所述第一设备附近的环境信息的部件;

用于从第二设备接收一个或多个通信消息的部件,其中所述一个或多个通信消息包括对所述消息所意图的设备的相关性标准,其中所述相关性标准包括:一条或多条车道、一个或多个交叉路口或区域、一条或多条人行道或自行车道、来自所述第二设备的一个或多个信号特性、或其任意组合,其中所述一个或多个通信消息与第三设备的动作相关联;

用于基于所述相关性标准和所述环境信息确定所述一个或多个通信消息是否与所述第一设备相关的部件;以及

用于响应于确定所述一个或多个通信消息是否与所述第一设备相关而执行操作的部件。

24.根据权利要求23所述的第一设备,其中所述环境信息包括所述第一设备附近的环境的一个或多个图像、真实世界交通模型(RTM)或其任意组合。

25.根据权利要求23所述的第一设备,所述第一设备还包括:

用于获得对应于所述第一设备的一个或多个设备特性的部件;和

用于确定所述一个或多个通信消息是否与所述第一设备相关的部件还基于所述第一设备特性和所述一个或多个设备特性集合。

26.一种用于操作第一设备的非暂时性计算机可读介质,所述第一设备包括处理器可执行程序代码,所述处理器可执行程序代码被配置为使得一个或多个处理器:

获得所述第一设备附近的环境信息;

从第二设备接收一个或多个通信消息,其中所述一个或多个通信消息包括对所述消息所意图的设备的相关性标准,其中所述相关性标准包括:一条或多条车道、一个或多个交叉路口或区域、一条或多条人行道或自行车道、来自所述第二设备的一个或多个信号特性、或其任意组合,其中所述一个或多个通信消息与第三设备的动作相关联;

基于所述相关性标准和所述环境信息确定所述一个或多个通信消息是否与所述第一设备相关;以及

由所述第一设备响应于确定所述一个或多个通信消息是否与所述第一设备相关而执行操作。

27.根据权利要求26所述的非暂时性计算机可读介质,其中所述环境信息包括所述第一设备附近的环境的一个或多个图像、真实世界交通模型(RTM)或其任意组合。

28.根据权利要求26所述的非暂时性计算机可读介质,所述非暂时性计算机可读介质还包括被配置为使得所述一个或多个处理器执行以下操作的处理器可执行程序代码:

获得对应于所述第一设备的一个或多个设备特性;并且

确定所述一个或多个通信消息是否与所述第一设备相关还基于所述第一设备特性和所述一个或多个设备特性集合。

带有通信消息传递的规划和控制框架

[0001] 根据35 U.S.C.§119的优先权申明

[0002] 本专利申请要求2019年8月22日提交的名称为“PLANNING AND CONTROL FRAMEWORK WITH COMMUNICATION MESSAGING”的第16/547,901号非临时申请的优先权,其被转让给这里的受让人,并且在此通过引用明确地并入本文。

技术领域

[0003] 本公开一般涉及用于不同设备(例如,车辆、基础设施等)之间的通信和/或消息传递的方法、设备和计算机可读介质,包括确定消息传递的相关性、验证消息传递等。

背景技术

[0004] 高级驾驶辅助自动系统(ADAS)可以是部分自动的、完全自动的或者能够向车辆驾驶员提供辅助。当前的ADAS具有相机和超声波传感器,并且有些包括一个或多个雷达。然而,这些当前系统独立于邻近的其他车辆操作,并且各自执行冗余操作。

[0005] 在一些消息传递系统中,例如专用短程通信(DSRC),任何接收到的消息都被假定与接收设备相关,因此可能会存在接收设备由于处理消息并确定如何将其应用于设备而浪费的资源。此外,消息被假定为有效而不是仿冒的,并且使用类似的通信加密技术而不验证由系统内的设备提供的信息,这可能导致车辆碰撞或这些车辆的低效或不安全移动。

发明内容

[0006] 确定一个或多个通信消息是否与第一设备相关的方法的示例。该方法获得第一设备附近的环境信息,并从第二设备接收一个或多个通信消息,并且该(一个或多个)消息包括相关性标准,其中相关性标准指示一个或多个设备、一个或多个设备特性集合、一条或多条车道、一个或多个交叉路口或区域、一条或多条人行道或自行车道、来自第二设备的一个或多个信号特性、或其任意组合。该方法基于相关性标准和环境信息确定一个或多个通信消息是否与第一设备相关,并响应于确定一个或多个通信消息是否相关而执行操作。

[0007] 确定一个或多个通信消息是否与第一设备相关的设备的示例可以包括一个或多个存储器、一个或多个收发器以及通信地耦接到一个或多个存储器和一个或多个收发器的一个或多个处理器。处理器被配置为获得第一设备附近的环境信息,并经由一个或多个收发器从第二设备接收一个或多个通信消息,并且该(一个或多个)消息包括相关性标准,其中相关性标准指示一个或多个设备、一个或多个设备特性集合、一条或多条车道、一个或多个交叉路口或区域、一条或多条人行道或自行车道、来自第二设备的一个或多个信号特性、或其任意组合。处理器被配置为基于相关性标准和环境信息确定一个或多个通信消息是否与第一设备相关,并响应于确定一个或多个通信消息是否相关而执行操作。

[0008] 用于确定一个或多个通信消息是否与第一设备相关的设备的示例。该设备包括用于获得第一设备附近的环境信息的部件,以及用于从第二设备接收一个或多个通信消息的部件,并且该(一个或多个)消息包括相关性标准,其中相关性标准指示一个或多个设备、一

个或多个设备特性集合、一条或多条车道、一个或多个交叉路口或区域、一条或多条人行道或自行车道、来自第二设备的一个或多个信号特性、或其任意组合。该设备包括用于基于相关性标准和环境信息确定一个或多个通信消息是否与第一设备相关的部件,以及用于响应于确定一个或多个通信消息是否相关而执行操作的部件。

[0009] 用于确定一个或多个通信消息是否与第一设备相关的示例非暂时性计算机可读介质包括处理器可读指令,该指令被配置为使一个或多个处理器:获得第一设备附近的环境信息,并从第二设备接收一个或多个通信消息,并且该(一个或多个)消息包括相关性标准,其中相关性标准指示一个或多个设备、一个或多个设备特性集合、一条或多条车道、一个或多个交叉路口或区域、一条或多条人行道或自行车道、来自第二设备的一个或多个信号特性、或其任意组合。该非暂时性计算机可读介质被配置为使得一个或多个处理器基于相关性标准和环境信息确定一个或多个通信消息是否与第一设备相关,并响应于确定一个或多个通信消息是否相关而执行操作。

附图说明

[0010] 参考以下图描述非限制和非穷尽的各个方面,其中除非另有说明,否则在各个图中相同的附图标记指代相同的部件。

[0011] 图1示出了其中可以实现本公开的各个方面的通信环境的示例。

[0012] 图2示出了图示确定一个或多个通信消息是否与ego设备相关的方法的示例过程图。

[0013] 图3是图示向邻近设备通知问题和/或意图的示例过程图。

[0014] 图4是图示向邻近设备通知问题和/或意图的设备的示例图。

[0015] 图5是图示车辆列队协商的示例过程图。

[0016] 图6是图示车辆列队协商的设备的示例图。

[0017] 图7是图示从邻近设备请求信息的示例过程图。

[0018] 图8是其中可以实现本公开的各方面的示例移动设备和移动设备内的组件。

[0019] 图9是其中可以实现本公开的各方面的示例服务器和服务器内的组件。

具体实施方式

[0020] 在结合附图考虑以下具体实施方式之后,所公开的方法和装置的特征和优点对于本领域技术人员将变得更加明显。

[0021] 在整个说明书中,对一个实现方式、实现方式、实施例等的引用意味着关于特定实现方式和/或实施例描述的特定特征、结构、特性等被包括在所要求保护的主题的至少一个实现方式和/或实施例中。因此,例如在整个说明书的不同地方出现这样的短语不一定是指相同的实现方式和/或实施例,或者任何一个特定的实现方式和/或实施例。此外,应当理解,所描述的特定特征、结构、特性等能够以各种方式组合在一个或多个实现方式和/或实施例中,并且因此在预期的权利要求范围内。然而,这些和其他问题在特定的使用上下文中可能会有所不同。换句话说,在整个公开中,描述和/或使用的特定上下文提供了关于要得出的合理推论的有用指导;然而,同样地,一般没有进一步限定的“在此上下文中”指的是本公开的上下文。

[0022] 另外,图和图的描述可以指示可能具有右侧驾驶和/或结构化车道标记的道路;然而,这些仅仅是示例,并且本公开也适用于左侧驾驶、非结构化道路/车道等。

[0023] 术语“准周期性”指的是以可能偶尔变化的频率周期性发生的事件,和/或以没有明确定义的频率偶尔发生的事件。

[0024] 移动设备(例如,图1中的移动设备100)可以被称为设备、无线设备、移动终端、终端、移动站(MS)、用户设备(UE)、安全用户平面定位(SUPL)使能终端(SET)或其他名称,并且可以对应于可移动/便携式实体/设备或在其中实现。可移动/便携式设备/实体可以是手机、智能手机、膝上型计算机、平板计算机、PDA、跟踪设备、运载车辆、机器人设备(例如,空中无人机、陆地无人机等)或一些其他便携式或可移动设备。运载车辆可以是汽车、摩托车、飞机、火车、自行车、卡车、人力车等。在便携式设备与运载车辆并置的时期期间,可移动/便携式设备/实体可以代表运载车辆来操作。例如,当智能电话与运载车辆暂时并置时(这可以是与运载车辆的车载设备结合,但不是必需的),智能电话可以用于代表运载车辆进行通信。设备(例如网络实体)可以是固定设备,例如路边单元(RSU)、交通灯等。通常,但不是必须的,移动设备可以支持无线通信技术和协议,例如GSM、WCDMA、LTE、CDMA、HRPD、WiFi、BT、WiMax、WiFi Direct、LTE Direct和5G等。移动设备也可以支持使用例如无线LAN(WLAN)、DSL或分组电缆的无线通信。移动设备可以包括单个实体或者可以包括多个实体,例如在其中用户可以利用音频、视频和/或数据I/O设备和/或身体传感器以及单独的有线或无线调制解调器的个人区域网中。对移动设备(例如,移动设备100)的定位的估计可以被称为定位、定位估计、定位固定、固定、位置、位置估计或位置定位,并且可以是地理的,从而提供移动设备的定位坐标(例如,纬度和经度),其可以包括或不包括海拔高度分量(例如,高于海平面的高度、高于或低于地平面、地板平面或地下室平面的高度)。可替代地,移动设备的定位可以被表示为市政定位(例如,邮政地址或建筑物中某个点或小区域的名称,例如特定的房间或楼层)。移动设备的定位也可以表示为区域或体积(以地理或市政形式定义),移动设备被预计以一定概率或置信度(例如,67%或95%)位于该区域或体积内。移动设备的定位还可以是相对定位,包括例如相对于已知定位处的某个原点定义的距离和方向或相对X、Y(和Z)坐标,该已知定位可以在地理上或以市政术语定义,或者通过参考地图、楼层平面图或建筑平面图上指示的点、区域或体积来定义。在本文包含的描述中,除非另有说明,术语“定位”的使用可以包括这些变体中的任何一种。

[0025] 主体设备是被观察或被测量的设备,或者是ego设备附近的设备。

[0026] ego设备是观察或测量与其环境相关的信息的设备,该信息包括对应于邻近的主体设备的信息。例如,ego车辆可以从其相机获得图像数据,并基于该数据执行计算机视觉操作以确定信息,例如另一设备或车辆(例如,主体设备)相对于ego设备的位置。

[0027] 受管理(managed)(或基础设施)通信是指从客户端设备到远程基站和/或其他网络实体的点对点通信,例如车辆到基础设施(V2I),但不包括车辆到车辆。远程基站和/或其他网络实体可以是最终目的地,或者最终目的地可以是连接到相同或不同远程基站的另一个移动设备。受管理通信还可以包括基于蜂窝的专用网络。

[0028] 非受管理、自组织(ad-hoc)或对等(P2P)通信意味着客户端设备可以直接通信(彼此之间或者可以跳跃通过一个或多个其他客户端设备),而无需通过用于车辆通信的网络实体(例如,网络基础设施,诸如eNodeB或gNodeB等)进行通信,例如车辆到车辆(V2V)和

V2I。非受管理通信可以包括基于蜂窝的自组织网络,例如LTE-direct。

[0029] 在一个实施例中,可以存在混合受管理通信,其中至少一部分通信是受管理通信,而另一部分是非受管理通信。例如,设备可以从为非受管理通信提供控制信息(例如,调度等)的受管理网络接收控制信息,但是其他控制信息和数据信息可以经由非受管理网络来处理。

[0030] 根据本公开的各方面,设备可以具有用于短距离通信的受管理通信能力和对等通信能力,例如Bluetooth®或Wi-Fi Direct,但是设备可以具有P2P,但是这并不意味着设备具有非受管理通信能力,例如V2V或V2X。

[0031] V2V消息传递、V2I消息传递、P2P消息传递等可以包括点对点消息传递和/或广播/多播消息传递。点对点消息传递涉及与特定设备(例如,通常是单个设备)的通信。广播/多播消息传递涉及向广播设备附近的设备(全向的或在ego设备的特定方向上)提供消息。受管理通信、非受管理通信或混合受管理通信可以是点对点消息传递或广播/多播消息传递。

[0032] 出行时段(trip session)可以是从车辆开启时到车辆关闭时。在一个实施例中,出行时段可以直到车辆已到达目的地。在一个实施例中,出行时段可以由诸如Uber®或Lyft®的应用来定义,因此为一个或多个乘客提供的每次行程可以被认为是出行时段。

[0033] 本文的系统和技术提供了设备之间的通信和/或消息传递,以及对设备之间的通信和/或消息传递的验证。

[0034] 如图1所示,在特定实现方式中,移动设备100(也可以称为UE(或用户设备))可以向无线通信网络发送无线电信号,以及从无线通信网络接收无线电信号。在一个示例中,移动设备100可以通过在无线通信链路123上向蜂窝收发器110发送无线信号或从蜂窝收发器110接收无线信号来与蜂窝通信网络通信,蜂窝收发器110可以包括无线基站收发器子系统(BTS)、Node B或演进型NodeB(eNodeB)(对于5G,这将是5G NR基站(gNodeB))。类似地,移动设备100可以通过无线通信链路125向本地收发器115发送无线信号,或者从本地收发器115接收无线信号。本地收发器115可以包括接入点(AP)、毫微微小区、家庭基站、小小区基站、家庭节点B(HNB)或家庭eNodeB(HeNB),并且可以提供对无线局域网(WLAN,例如,IEEE 802.11网络)、无线个人区域网(WPAN,例如,Bluetooth®网络)或蜂窝网络(例如,LTE网络或其他无线广域网,例如在下一段所讨论的那些)的接入。当然,这些仅仅是可以通过无线链路与移动设备通信的网络的示例,并且所要求保护的主题不限于此。

[0035] 可以支持无线通信链路123的网络技术的示例是全球移动通信系统(GSM)、码分多址(CDMA)、宽带CDMA(WCDMA)、长期演进(LTE)、高速分组数据(HRPD)。GSM、WCDMA、LTE和5G NR是3GPP定义的技术。CDMA和HRPD是第三代合作伙伴计划2(3GPP2)定义的技术。WCDMA也是通用移动通信系统(UMTS)的一部分,并且可以由HNB支持。蜂窝收发器110可以包括为订户提供对无线电信网络的服务接入(例如,根据服务合同)的设备的部署。这里,蜂窝收发器110可以执行蜂窝基站的功能,以服务于至少部分基于蜂窝收发器110能够提供接入服务的范围而确定的小区内的订户设备。可以支持无线通信链路125的无线电技术的示例包括IEEE 802.11、蓝牙(BT)和LTE。

[0036] 在一些实施例中,系统可以使用例如车联网(V2X)通信标准,其中信息可以在设备和耦接到通信网络110的其他实体之间传递,通信网络110可以包括无线通信子网。例如,

V2X服务可以包括用于以下的服务中的一个或多个:车辆到车辆(V2V)通信(例如,在车辆之间经由直接通信接口,例如基于邻近度的服务(ProSe)方向通信(PC5)和/或专用短程通信(DSRC))(被认为是非受管理通信)、车辆到行人(V2P)通信(例如,车辆和诸如移动设备的用户设备(UE)之间的通信)(被认为是非受管理通信)、车辆到基础设施(V2I)通信(例如,车辆和基站(BS)之间或车辆和路边单元(RSU)之间)(被认为是受管理通信)、和/或车辆到网络(V2N)通信(例如,车辆和应用服务器之间)(被认为是受管理通信)。V2X包括第三代合作伙伴计划(3GPP)TS 23.285中定义的用于V2X服务的各种操作模式。当V2X实体在彼此的范围内时,一种操作模式可以使用V2X实体之间的直接无线通信。另一种操作模式可以使用实体之间基于网络的无线通信。如果需要,可以组合以上操作模式,或者可以使用其他操作模式。重要的是要注意,这也可以至少部分是专有标准、不同标准或其任意组合。

[0037] V2X标准可以被视为促进高级驾驶辅助系统(ADAS),该系统还包括完全自动驾驶车辆、其他级别的车辆自动化(例如级别2、级别3、级别4、级别5)、或自动驾驶车辆自动化级别中当前未定义的自动化和协调。根据能力,ADAS可以做出驾驶决策(例如,导航、变道、确定车辆之间的安全距离、巡航/超车速度、制动、停车、列队行驶等)和/或向驾驶员提供可操作的信息,以便于驾驶员决策制定。在一些实施例中,V2X可以使用低延迟通信,从而促进实时或接近实时的信息交换和精确定位。作为一个示例,可以使用V2X辅助信息来增强定位技术,诸如基于卫星定位系统(SPS)的技术(例如基于航天器160)和/或诸如到达时间(TOA)、到达时间差(TDOA)或观察到达时间差(OTDOA)的基于蜂窝的定位技术中的一个或多个。因此,V2X通信可以有助于为移动车辆、行人等实现并提供高度安全性。

[0038] 在特定实现方式中,蜂窝收发器110和/或本地收发器115可以通过链路145在网络130上与服务器140、150和/或155通信。这里,网络130可以包括有线或无线链路的任何组合,并且可以包括蜂窝收发器110和/或本地收发器115和/或服务器140、150和155。在特定实现方式中,网络130可以包括互联网协议(IP),或能够通过本地收发器115或蜂窝收发器110促进移动设备100和服务器140、150或155之间的通信的其他基础设施。网络130还可以促进移动设备100、服务器140、150和/或155与公共安全应答点(PSAP)160之间例如通过通信链路165的通信。在一个实现方式中,网络130可以包括蜂窝通信网络基础设施,诸如例如基站控制器、或者基于分组或基于电路的交换中心(未示出),以促进与移动设备100的移动蜂窝通信。在特定实现方式中,网络130可以包括局域网(LAN)元件,例如WLAN AP、路由器和网桥,并且在这种情况下可以包括或具有到网关元件的链路,该网关元件提供对广域网(诸如互联网)的接入。在其他实现方式中,网络130可以包括LAN,并且可以接入或不接入广域网,但是可以不向移动设备100提供任何这样的接入(如果支持的话)。在一些实现方式中,网络130可以包括多个网络(例如,一个或多个无线网络和/或互联网)。在一个实施例中,网络130可以包括一个或多个服务网关或分组数据网络网关。另外,服务器140、150和155中的一个或多个可以是E-SMLC、安全用户平面定位(SUPL)平台(SLP)、SUPL定位中心(SLC)、SUPL定位中心(SPC)、位置确定实体(PDE)和/或网关移动定位中心(GMLC),它们中的每一个可以连接到网络130中的一个或多个定位解析功能(LRF)和/或移动性管理实体(MME)。

[0039] 在特定实现方式中,并且如下面所讨论的,移动设备100可以具有能够获得定位相关测量(例如,对于从GPS或其他卫星定位系统(SPS)卫星114、蜂窝收发器110或本地收发器115接收的信号),并且基于这些定位相关测量来计算移动设备100的位置固定或估计定位

的电路和处理资源。在一些实现方式中,由移动设备100获得的定位相关测量可以被传送到位置服务器,诸如增强服务移动定位中心(E-SMLC)或SUPL定位平台(SLP)(例如,其可以是服务器140、150和155之一),之后定位服务器可以基于测量来估计或确定移动设备100的定位。在当前示出的示例中,由移动设备100获得的定位相关测量可以包括对从属于SPS或全球导航卫星系统(GNSS)(诸如GPS、GLONASS、伽利略或北斗)的卫星接收的信号(124)的测量,和/或可以包括对从固定在已知定位处的地面发送器(例如,诸如蜂窝收发器110)接收的信号(例如123和/或125)的测量。然后,移动设备100或单独的定位服务器可以使用诸如例如GNSS、辅助GNSS(A-GNSS)、高级前向链路三边测量(AFLT)、观察到达时间差(OTDOA)或增强小区ID(E-CID)或其组合的若干定位方法中的任何一种,基于这些定位相关测量来获得移动设备100的定位估计。在这些技术中的一些技术中(例如,A-GNSS、AFLT和OTDOA),可以至少部分地基于导频、定位参考信号(PRS)、或由发送器或卫星发送并在移动设备100处接收的其他定位相关信号,在移动设备100处测量相对于固定在已知定位处的三个或更多个地面发送器、或相对于具有精确已知轨道数据的四个或更多个卫星、或其组合的伪距或时间差。这里,服务器140、150或155可以能够向移动设备100提供定位辅助数据,包括例如关于要测量的信号的信息(例如,信号定时)、地面发送器的定位和身份和/或GNSS卫星的信号、定时和轨道信息,以便于诸如A-GNSS、AFLT、OTDOA和E-CID的定位技术。例如,服务器140、150或155可以包括历书(almanac),该历书指示蜂窝收发器和/或本地收发器在一个或多个特定区域(诸如特定场所)中的定位和身份,并且可以提供描述由蜂窝基站或AP发送的信号的信息,例如发送功率和信号定时。在E-CID的情况下,移动设备100可以获得对从蜂窝收发器110和/或本地收发器115接收的信号的信号强度的测量,和/或可以获得移动设备100和蜂窝收发器110或本地收发器115之间的往返信号传播时间(RTT)。移动设备100可以将这些测量与从服务器140、150或155接收的辅助数据(例如,地面历书数据,或诸如GNSS历书和/或GNSS星历表信息的GNSS卫星数据)一起使用,以确定移动设备100的定位,或者可以将测量传送到服务器140、150或155,以执行相同的确定。

[0040] 图2是图示确定一个或多个通信消息是否与ego设备相关的示例方法的过程图200。

[0041] 在框210处,第一设备获得第一设备附近的环境信息。第一设备可以是移动设备100(例如,车辆、智能手机等)或无线基础设施(例如,接入点115、基站110、道路站单元(RSU)等)。

[0042] 在非穷举列表中,并且仅出于说明的目的,环境信息可以是来自一个或多个图像传感器的一个或多个图像、来自一个或多个超声波传感器的一个或多个超声波数据、来自一个或多个雷达的一个或多个雷达数据、来自一个或多个激光雷达传感器的一个或多个LiDAR数据、来自射频(RF)源的信息、一个或多个真实世界交通模型(RTM)或其任意组合。

[0043] RTM可以包括指示每个设备的一个或多个位置信息以及该区域中特定设备的一个或多个设备标识的设备地图信息。例如,设备地图信息可以包括特定车辆,该特定车辆包括车辆的绝对坐标和作为标识符的车辆牌照。

[0044] 在一个实施例中,设备地图信息还可以包括接收设备(例如,报告设备、ego设备)的位置。位置可以是绝对坐标(例如纬度和经度);十字街道;可见基站、接入点、RSU;最近通过的交叉路口;交叉路口或区域(例如停车场、行车道等);车道位置(例如,车辆在哪个车道

上);人行道;自行车道;相对于第一设备的相对位置信息,或其任意组合。

[0045] 在特定时间处的位置信息可以是测距(例如,在某个时间相对于主体车辆的距离)和/或方位。术语“相对姿态”也用于指车辆相对于主体车辆的当前位置的位置和方位。术语“相对姿态”可以指物体(例如目标车辆)相对于以主体(例如主体车辆)的当前位置为中心的参考系的6自由度(DoF)姿态。术语相对姿态涉及位置(例如,X、Y、Z坐标)和方位(例如,滚转、俯仰和偏航)两者。坐标系的中心可以位于:(a)主体车辆,或者(b)获得目标车辆的图像的(一个或多个)图像传感器上。另外,因为车辆在道路上的运动通常是短距离内的平面运动(即,垂直运动受到限制),所以在某些情况下,姿态也可以以较小的自由度(例如3DoF)来表示。降低可用的自由度可以便于计算目标车辆距离、目标车辆相对姿态以及与目标车辆相关的其他位置参数。

[0046] 一个或多个位置信息可以包括射程(range)、方位、距离角、射频特性、绝对坐标、速度、位置不确定性、置信度、位置测量或其任意组合。

[0047] 例如,位置信息可以包括射程,该射程指示与ego设备或另一设备的距离(例如,相对位置)。这可以用任何单位和/或任何分辨率来表示。例如,它可以表示为米、厘米、英寸等。

[0048] 位置信息可以包括方位。例如,报告设备可以报告物体或被测设备相对于报告设备的方位,和/或它可以提供绝对方位(例如,相对于磁北)。

[0049] 在一个实施例中,位置信息可以包括矢量,该矢量包括射程和射程角。该矢量可以是相对于ego设备、物体或另一个设备的。例如,该矢量可以相对于公路沿线的广告牌。

[0050] 在一个示例中,位置信息可以包括RF特性。RF特性可以包括信号强度、往返时间、到达时间差、多普勒移位或其任意组合。

[0051] 在一个示例中,位置信息可以包括绝对坐标。绝对坐标可以在纬度、经度和/或海拔上。绝对坐标可以是笛卡尔坐标。

[0052] 术语“多普勒移位”或“多普勒频移”或“多普勒效应”是指由于接收器和发送器之间的相对运动,所观察到的接收信号(例如,在接收器处)的频率相对于发送信号(例如,由发送器)的频率的变化。多普勒测量可用于确定主体车辆(例如V2V通信的接收器)和目标车辆(例如V2V通信的发送器)之间的射程率(range rate)。射程率是指在某时间段内主体车辆和目标车辆之间的射程或距离变化的速率。因为V2X、蜂窝和其他通信的标称频带是已知的,所以多普勒移位可以被确定并用于计算射程率和其他运动相关参数。

[0053] 位置信息还可以包括位置定位特性,例如位置不确定性和/或置信度。例如,位置不确定性可以包括水平精度因子。置信度可以指示ego设备在位置估计、用于进行测量的技术或其任意组合中可能具有的置信度。

[0054] 设备标识可以包括全球唯一标识符、本地唯一标识符、附近唯一标识符、相对唯一标识符、一个或多个设备标识特性或其任意组合。

[0055] 全球唯一标识符可以包括全球唯一牌照、具有区域标识符的牌照、媒体接入控制(MAC)地址、车辆标识信息(VIN)和/或一些其他标识符。区域标识符可以指示牌照标识符是在哪里发行的,从而使其全球唯一。例如,牌照“5LOF455”可能是在加州发行的,所以带有加州的区域标识符的牌照产生全球唯一标识符。

[0056] 本地唯一标识符可以包括牌照、VIN或一些其他标识符。本地唯一标识符能够在不

同的区域中再次使用。例如,诸如“5LOF455”的牌照标识符在加州内可能是唯一的,但它也可以在其他区域(诸如华盛顿)中重复。区域可以是任何大小或形状。例如,区域可以是大洲、国家、州、省、县、邮政编码、社区、街道、十字街道等。

[0057] 附近唯一标识符可以是距离和/或时间阈值内的唯一标识符。例如,设备可以报告可能在一百米内唯一的邻近车辆。作为示例,设备可以报告可能在在三十秒内唯一的邻近车辆。距离阈值和时间阈值可以是任何单位和/或分辨率。

[0058] 相对唯一标识符可以是由ego设备确定的设备的唯一标识符。例如,无线路边单元(RSU)可以与多个车辆通信,并在它们与RSU通信时为它们分配唯一的IP地址,因此设备可以具有相对唯一标识符(例如,IP地址)。

[0059] 在一个实施例中,设备标识符可以包括一个或多个设备特性集合。设备特性集合可以包括设备的品牌、型号、颜色、设备年份、设备装饰、设备的一个或多个尺寸、设备的形状、设备的一个或多个性能(例如转弯半径)、设备的一个或多个可观察到的特性、ADAS系统的软件类型或版本、行程相关信息(例如乘客计数、当前定位、目的地)、车辆行为(矢量加速度、速度、定位、制动状态、转向灯状态、倒车灯状态等)、其他信息(例如,紧急代码(如上班迟到)以及车辆使用代码,诸如报纸递送、垃圾车、观光/旅游、出租车等)或其任意组合。设备特性集合可以包括单个设备特性(例如颜色、品牌、型号等)。

[0060] 例如,观察设备可以将邻近的主体车辆标识为本田思域,并确定它是邻近或在ego设备的视线内的仅有的本田思域。然后,ego设备可以使用“本田思域”作为设备标识符。

[0061] 观察设备可能标识到都是本田思域的两个邻近车辆,但是可以使用车辆的颜色来进一步区分它(例如,一个车辆是黑色的,而另一车辆是银色的)。

[0062] 在另一个示例中,可能有两个车辆都是本田思域,但可以基于它们的年份和/或装饰进行区分。例如,一辆本田思域可能是2018款,但另一辆本田思域可能是2005款。在一个实施例中,车辆的形状因子在多个年份中可能是相似的,因此它可以提供潜在年份的范围,而不是提供特定年份。

[0063] 另外,年份的颜色可用于标识或缩小可能与车辆相关联的潜在制造年份(或销售年份)。例如,米色可能是第一年的颜色选择,但在接下来的三年中,对该形状因子该颜色不可用。

[0064] 在一个实施例中,可以用于标识制造年份(或销售年份)的形状因子可能有微小的变化。例如,轮辋/轮毂盖、灯等可能会有轻微的调整。

[0065] 设备装饰也可以用于标识设备。例如,第一车辆可以与第二车辆具有相同品牌和型号;然而,第一车辆可以是标准装饰,但是第二车辆可以是豪华装饰,这可以基于各种因子来指示,例如前灯、车顶配置(例如全景车顶、横杆等)、扰流板、制造商标记等。

[0066] (一个或多个)设备尺寸可以用于标识邻近的车辆,例如宽度、高度、长度、形状因子(例如车辆类型)、车辆的3D模型或其任意组合。例如,可能有两个类似的车辆,例如它们具有相同的品牌和/或型号,但是一个车辆可能改装过(例如拖车套件),这导致其具有与另一个车辆不同的尺寸。则不同的尺寸可用于区分这两个车辆。它可以作为临时区别标识符,直到两个车辆不再靠近,或者直到不再需要临时区别标识符。

[0067] RTM还可以包括行人、骑自行车的人、标志、路况、交通灯等。重要的是要注意,一些交通灯可能包括使其能够成为RSU或服务器的功能,在这种情况下,交通灯将被包括为设

备,而不能与邻近设备通信和/或感测邻近设备的交通灯则被分类为非设备;这对于其他非设备也类似,例如行人、自行车等。在一个实施例中,如果行人和/或骑自行车的人携带有由观察设备识别的、有助于RTM生成的设备,则所携带的设备可以被报告为设备,但是也可以被报告为非设备(例如,行人),并且它可以提供设备标识符和/或非设备标识符(例如,行人的彩色衬衫)。

[0068] 根据本公开的方面,非设备信息还可以包括特性。例如,ego设备可以确定与交叉路口处的交通灯相关联的特性,例如交通灯状态(例如,红色、黄色、绿色)、光强度、是否闪烁等。这些特性可以作为设备地图信息提供,并且可以被提供在RTM中,使得第二设备可以基于该信息做出决策。例如,如果交通灯在一分钟内都是绿色,则RTM指示交叉路口附近的车辆在过去的一分钟内一直在移动,但是第二车辆前面的汽车没有移动,则第二车辆可以经由其行为/路线规划(也可以包括运动和路径规划)组件来确定第二车辆移动到另一个车道。另外,出于各种目的,例如但不限于确定何时需要更换交通灯、何时交通灯不可靠等,可以将该信息提供给第三方,例如交通灯的操作者(例如,城市、自治市)。

[0069] RTM可以作为设备地图信息的一部分和/或单独地指示有助于生成RTM的观察设备的能力和/或缺点。例如,观察设备可以是车辆,并且它可以指示它只有前置相机,因此它不能检测不在其前方的邻近设备。

[0070] 在另一个示例中,观察设备可以指示其具有前置相机、GNSS、设备周围的超声波传感器和前向雷达系统。在这种场景下,这指示ego设备可能具有与其定位相关联的可靠的不确定性值(因为GNSS接收器),但是它可能只看到它前面的设备,因为超声波传感器可能需要非常接近才能检测到其他邻近设备。

[0071] 观察设备可以指示它能够感测的一个或多个区域,和/或它能够识别邻近设备和/或非设备的一个或多个区域。这可以基于基本方向、基点中间方向、相对于基本方向或基点中间方向的角度(例如北)等的角度来指示。例如,如果观察设备具有前置相机和后置相机,它可以指示它能够从西北到东北和南方感测或识别邻近的设备和/或非设备。该信息可以在设备地图信息中指示和/或单独指示。

[0072] 在一个实施例中,观察设备可以指示它不能感测的一个或多个区域,和/或它不能识别邻近的设备和/或非设备的一个或多个区域,并且可以如上面和在整个说明书中所描述的那样类似地执行。RTM可能已经具有与由观察设备提供的设备地图信息的可靠性相关的信息,或者RTM可能具有由观察设备确定的可靠性。观察设备可以提供与设备能力相关的可靠性信息。例如,如果观察设备确定前置相机间歇地不能接收图像数据,则ego设备可以基于它何时不能接收图像数据、它当前是否能够接收图像数据、其他传感器是否检测到在图像数据中未曾或没有被识别的物体等来确定可靠性分数。在另一个示例中,观察设备可以确定在一些天气条件(例如,雨、雪、雾等)或与天气条件相关的时间期间(例如,当所述天气条件存在时,在打开设备的前三十分钟内),相机图像数据不能检测到任何物体,因此观察设备可以为设备的相机能力设置低可靠性分数。该信息可以在设备地图信息中指示和/或单独指示。

[0073] 该RTM可以由服务器140(或类似的,诸如gNodeB、RSU等)、一个或多个邻近设备或两者的组合提供给ego设备100。

[0074] 一个或多个传感器数据,诸如图像、超声波数据、LiDAR数据等,可以由ego设备

100、一个或多个邻近设备、一个或多个邻近基础设施设备(例如RSU、交通灯等)或者它们的任意组合获得。

[0075] 来自RF源的信息可以包括关于RF源的位置信息、第一设备相对于RF源的相对射程、或两者。RF源可以是万物互联(IOT)设备,例如标记器。这些标记器可以沿着道路放置和/或可以放置在标志、交通灯、护栏等之上、附近或与其集成。RF源也可以是RSU。

[0076] 在框220处,移动设备100和/或服务器140从第二设备接收一个或多个通信消息,其中消息包括相关性标准,其中相关性标准指示一个或多个设备、一个或多个设备特性集合、一条或多条车道、一个或多个交叉路口或区域、一条或多条人行道或自行车道、来自第二设备的一个或多个信号特性、或其任意组合。一个或多个通信消息可以经由受管理网络、非受管理网络或混合受管理网络接收。一个或多个通信消息也可以经由点对点消息传递、广播/多播消息传递或其组合来接收。一个或多个通信消息可以是V2V、V2I或V2X消息。来自第二设备的相关性标准指示通信消息与谁(例如,特定设备、区域/地带等)相关。这不同于由第一设备生成或提供给第一设备的环境信息,其中环境信息由非通信组件(例如,视频/图像、听觉系统、GNSS/传感器、雷达、LiDAR等)确定。

[0077] 一个或多个通信消息可以来自一个或多个车辆、服务器、基础设施、交通灯、RSU或其任意组合。例如,可以从交通灯接收一个或多个通信消息,该消息指示哪些车辆可以行进通过交叉路口、或者在特定方向上行驶的车辆可以被允许行进某一持续时间。在另一示例中,一个或多个通信消息可以指示车辆意图并入特定车道。

[0078] 一个或多个通信消息中的相关性标准可以指示一个或多个定位参数、一个或多个设备特性集合、一个或多个时间参数、一个或多个信号特性或其任意组合。定位参数可以指示一条或多条车道、一个或多个方向、十字街道、纬度/经度、高速公路的入口/出口、一个或多个交叉路口或区域(例如行车道、停车场等)、一条或多条人行道,一条或多条自行车道,一条或多条街道、具有距离或时间阈值的定位、到物体的相对距离/方位、或其任意组合。例如,车辆可能指示存在紧急情况,从而在第三车道中向北行驶的、特定定位的10英里内的所有车辆都让开,以便该车辆通过交通。

[0079] 一个或多个设备特性集合可以指示车辆的形状因子、品牌、型号、颜色、年份、装饰、唯一特点、车辆类型或其任意组合。一个或多个设备特性可以指示发送设备意图与谁通信、向谁通信或关于谁通信。例如,发送设备可以标识将要发生事故的车辆,从而可以向该车辆或邻近车辆发送信息,以帮助减轻事故造成的损害。

[0080] 一个或多个时间参数可以指示消息相关的时间或时间段、消息不再相关的时间或时间段、消息相关或不相关的持续时间、或其任意组合。例如,第二设备可以指示消息仅适用于9:00AM PST、从9:00AM PST至10:00AM PST、从发送和/或接收消息时起的十秒钟等。

[0081] 一个或多个信号特性可以指示(一个或多个)信噪比(SNR)阈值、距离/射程阈值或其任意组合。例如,第二设备可以指示只有当SNR阈值相对于毫瓦(dBm)(例如-30dBm)高于-60分贝时,消息才相关。在另一示例中,第二设备可以指示只要第一设备在第二设备的五米范围内,消息就是相关的。

[0082] 在一个实施例中,如上所列,这些相关性标准可以以任何方式组合(例如,一个或多个信号特性与一个或多个时间参数)。例如,第二设备可以在消息中指示只要第一设备看到来自第二设备的SNR高于-40dBm,消息就是相关的,但是当其下降到-40dBm阈值以下时,

该消息可以在十秒钟内仍然是相关的。如果SNR恢复到-40dBm以上,但随后下降到该阈值以下,其也可以指示持续时间从零重新开始。

[0083] 一个或多个通信消息还可以包括附加信息,例如发送设备(或第二设备)的(一个或多个)意图、(一个或多个)问题、请求(例如车辆列队请求)。这些稍后在本说明书中讨论。

[0084] 根据本公开的方面,相关性标准可以具体指示消息所意图的设备。例如,第二设备可以发送消息,并且在相关性标准中可以将第一设备标识为所意图的设备。

[0085] 相关性标准可以指示特定设备,但是包括所发送的消息与视线指向该特定设备的任何设备相关(也可以指示该消息与该特定设备相关)。例如,如果第二设备正在发送指示蓝色卡车正在导致问题的消息(例如闯红灯、即将导致碰撞),则它可以在相关性标准中指示任何视线指向该卡车的设备都应该小心。视线可以基于来自一个或多个相机的图像/视频数据来确定,可以经由通信链路、雷达、超声波、LiDAR等来确定。

[0086] 一个或多个通信消息可以包括车辆状况/状态信息、自动功能能力、车辆当前采用的自动功能、车辆传感器读数、车辆历史传感器读数、车辆环境读数、车辆历史环境读数、(一个或多个)目的地、潜在未来路径、当前路径、乘客信息、RTM或其任意组合。

[0087] 一个或多个通信消息可以包括发送设备的状况/状态信息,例如正常操作、传感器错误、制动错误、自动功能问题等。它可以包括更特定于接收设备的信息,例如,由于错误状况,发送设备需要在其与其他车辆之间保持附加间距。

[0088] (一个或多个)消息可以类似地单独包括或者除了其他信息之外还包括关于邻近设备的信息。例如,如果发送设备检测到邻近设备的潜在问题,它可以关于该邻近设备向其他设备通知。

[0089] 一个或多个通信消息可以包括关于车辆自动功能能力的信息。例如,它可以包括车辆具有雷达、超声波、相机、GNSS能力等。它还可以包括这些传感器所处的位置。它可以包括固件或软件版本。它可以指示算法名称、版本、能力等。它还可以指示用于生成算法或机器学习推理的框架,例如TensorFlow、Caffee2等。它可以指示自动级别能力,例如级别1级、级别2、级别3、级别4或级别5。它还可以指出它正在使用哪些标准机构或管理实体进行这些分类(或者它可以在该管辖区的所有车辆中标准化,以指示它们都在使用美国汽车工程师学会(SAE)对正在使用的通信标准的定义,例如V2X)。类似地,如果该信息是从其他邻近设备获得的,则该信息可以由发送设备聚合并发送到邻近设备,这样每个设备就不必自己整理该信息。该整理的信息也可以被提供给服务器、RSU或网络边缘设备,以便邻近设备可以检索或获得该信息。

[0090] 根据本公开的方面,一个或多个通信消息可以指示使用了、正在使用、可能计划使用、有可能使用的自动功能或其任意组合。例如,可以指示它正在被手动驾驶,但使用了动态巡航控制和自动紧急制动。可以指示车道保持功能已启用。在一个实施例中,(一个或多个)消息可以指示所使用功能的限制,例如对于车道保持,它可以指示它将仅在阈值量范围内将车辆保持在车道中(例如,它可以在接近边缘或越过车道标志之后将车辆重新调整到车道中,但是仅限于阈值次数)。

[0091] 一个或多个通信消息可以指示车辆的传感器读数或基于传感器读数的车辆指示符。例如,它可以提供车辆的加速度计数据,或者它可以指示车辆刚刚遭遇了黑冰,因为它在一段道路上打滑了(例如,路况信息)。它可以指示发动机问题、制动问题等。它还可以指

示发动机响应/性能、制动响应/性能、转向响应/性能等。类似地,它可以基于当时的传感器读数提供历史传感器读数或历史车辆指示符。

[0092] 一个或多个通信消息可以指示关于车辆外部环境的车辆传感器读数,或者基于环境传感器的车辆指示符。例如,车辆可能已经获得了车辆附近的环境测量(例如湿度、CO2水平、水探测器/水位、CO水平等)。

[0093] 在一个实施例中,车辆可以基于传感器测量来确定信息。在另一个示例中,车辆可以从惯性测量单元(IMU)获得传感器测量,以确定路况。如果IMU经历突然、短暂的下降,则设备或车辆可以将该定位归类为坑洼。重要的是注意,这些路况可以是确定各种路况的一个或多个算法,和/或它可以结合利用机器学习或深度学习开发的推理模型使用传感器测量数据来确定或推断路况。

[0094] 一个或多个通信消息可以指示设备的一个或多个目的地、潜在路径、计划路径或其任意组合。设备可以指示试图导航到当前或未来时间的目的地。设备可以指示该设备可以导航的路线或路径,或者该设备当前计划导航什么。例如,设备可以指示它当前在哪个车道,以及何时或是否计划改变车道。在另一个示例中,车辆可以基于驾驶员的历史驾驶模式、通过相似或相同区域的历史模式等,来预计车辆驾驶员将如何沿路径行进或通过诸如交叉路口的区域。在这些辅助系统中,车辆可以向驾驶员提供关于车辆的预计路径的指导,但是当驾驶员偏离预计路径时,车辆可以提供一个或多个通信消息,和/或可以基于驾驶员的动作提供更新的路径。

[0095] 根据本公开的方面,一个或多个通信消息可以指示乘客信息。它可以指示乘客数量、乘客位置、关于乘客的特性等。例如,它可以指示乘客是婴儿车座中的婴儿、有行动障碍的乘客等。它可以指示乘客在车内的位置。例如,在一种使用情况中,当乘客试图在著名地标附近拍照时可以使用乘客位置信息,邻近设备可以使用该信息来避免阻挡该乘客的视线。

[0096] 根据本公开的一个方面,一个或多个通信消息可以指示设备已经生成、修改或接收的RTM信息。这可以允许邻近设备快速接入该信息,而不必联系远程服务器、比该设备更远的RSU、或者可能没有与请求设备或发送设备附近的设备相关的信息的另一设备(例如RSU)。

[0097] 一个或多个通信消息可以来自RSU、服务器或到车辆、骑自行车的人、行人等的基础设施,其指示哪个设备或用户类型可以通过交叉路口或区域、允许从哪个车道和/或方向通行等等。例如,RSU可以指示车辆和行人可以向北行进,但试图右转的车辆即使在北行车道上也要等待,以避免与向北行进的行人发生碰撞。该信息可以由指示车辆和/或行人何时可以行进或何时应该停止的交通灯和/或人行横道标志提供,或者作为其补充。

[0098] 一个或多个通信消息可以提供在特定车道或方向上被允许通过交叉路口的时间的定时信息。这也适用于基于每个车辆或每组车辆调度的情况。该信息对于接收设备可能是有用的,这样它们就可以获得到达目的地的时间的更准确的估计、改进路线规划、将该信息众包(crowdsource)以基于该信息向其他设备提供车辆何时应该调整速度(例如,减速,因为交叉路口将要指示应向那个方向行驶的车辆将被指令在两秒钟内停止)等。该信息还可以用于与历史和/或预测时间进行比较,以进一步改进历史和/或预测模型。一个或多个通信消息可以由交通灯和/或人行横道标志来提供或代表它们来提供,以指示计划的停止

时间、状态信息等。

[0099] 在框230处,第一设备(例如,移动设备100和/或服务器140)基于相关性标准和环境信息来确定一个或多个通信消息是否与第一设备相关。例如,第一设备可以确定相关性标准适用于第二车道中的车辆,并且第一设备(或邻近设备)可以捕获一个或多个图像并确定它在第二车道中,这样它就可以确定一个或多个通信消息与第一设备相关。在另一示例中,第一设备可以获得RTM,并且一个或多个通信消息可以指示指定第二设备的当前车道中的所有设备的标准,这样第一设备就可以使用RTM来确定发送设备当前在哪个车道中,并且还可以使用RTM来确定第一设备是否与第二设备在同一车道中,以确定一个或多个通信消息的相关性。

[0100] 第一设备可以通过获得对应于第一设备的一个或多个设备特性,并将第一设备的特性与相关性标准中的一个或多个设备特性集合进行比较,来确定一个或多个通信消息是否相关。例如,如果一个或多个通信消息具有指示其与“白色福特野马”相关的相关性标准,并且第一设备是“白色福特野马”,则第一设备可以认为该消息与其相关。第一设备可以从一个或多个源获得与其自身相对应的一个或多个设备特性,该源诸如但不限于存储器、OEM数据库(例如,品牌/型号/年份查找)、来自邻近设备的实时图像数据、来自邻近设备的历史图像数据等。

[0101] 第一设备可以通过将第一设备的定位与由一个或多个通信消息中的相关性标准指示的区域或地带进行比较,来确定一个或多个通信消息是否与第一设备相关。例如,如果第一设备确定它在中间北行车道中,并且相关性标准是针对中间北行车道的,则一个或多个通信消息与第一设备相关。第一设备的定位可以是绝对定位、基于地标的定位(例如十字街道、车道标志、街道标志、建筑物等)、相对定位等。

[0102] 根据本公开的方面,第一设备和/或其他设备可以通过将信号特性与第二设备应该处于的位置进行比较,来验证或核实消息来自第二设备。例如,消息的信号特性可以指示出发时间,并且其可以用于基于到达时间和出发时间来确定距离,并且该距离将被与第一设备的定位进行比较,以确定第二设备定位是否可比较(例如,在距第一设备的距离范围内)。验证设备的另一种方式是查看在第二设备附近的其他邻近设备是否也听到来自第二设备的相同消息。另一邻近设备可以或者可以被请求捕获第二设备的图像,以确认其是第一设备认为第二设备应当是的、RTM中的车辆。这在整个说明书中有进一步的描述,但重要的是注意,这种验证/核实可以在过程中的不同点处发生,并且可以在过程中多次进行。另外,这一验证过程可以周期性地进行,如列队(platooning)进行。

[0103] 在框240处,第一设备(例如,移动设备100和/或服务器140)可以响应于确定一个或多个通信消息是否与第一设备相关来执行一个或多个操作。一个或多个操作可以包括向第二设备发送响应、建立与第二设备的直接通信链路、设置与第二设备相关联的针对性级别、执行一个或多个动作、向与第一设备相关联的一个或多个用户显示或提供一个或多个通信消息、基于一个或多个通信消息生成一个或多个通知、请求由第二设备执行一个或多个动作或其任意组合。

[0104] 在一个实施例中,一个或多个操作可以包括向第二设备发送响应。对第二设备的响应可以是确认消息(ACK)或否定确认消息(NACK)。该响应可以是被索求的,这意味着第二设备请求响应,例如ACK或NACK,或者可以是未被索求的。

[0105] 由第二设备发送的一个或多个通信消息可以指示发送设备是否希望接收设备发送ACK或NACK。在一个实施例中,第二设备可以请求所有接收设备响应是否已经接收到一个或多个通信消息、一个或多个通信消息是否与接收设备相关或其任意组合。第二设备可以请求只有确定一个或多个通信消息与其相关的设备应该用ACK或NACK来响应。

[0106] 根据本公开的方面,如果接收设备(诸如第一设备)确定一个或多个通信消息是相关的,则可以请求该接收设备发送ACK或NACK。然而,接收设备可以确定它们仅满足标准的一部分但高于阈值,因此它们可以发送NACK消息来指示它们不相信它们是相关的,即使仅请求了ACK消息。例如,接收设备可以确定它们匹配形状因子、品牌、型号、年份、装饰,但是它们不匹配颜色,因此它们可以向发送设备发送NACK消息。在一继续的示例中,接收设备可以确定它们是看起来匹配一个或多个通信消息中的标准的大多数的唯一(或少数中的一个)车辆,因此它们可以使用此发送NACK消息(即使其未被索求)。在一个实施例中,NACK消息可以包括拒绝的原因(例如,仅满足十分之九的标准)。根据本公开的方面,当设备不能获得整个消息时(例如,解码问题等),设备可以发送NACK。当存在由(一个或多个)运行的程序生成的错误时,例如错误识别设备的推断,也可以使用它,则该设备可以用NACK来响应它没有看到该设备和/或它不是该设备。它也可以在接收设备认为发送设备是仿冒者或被仿冒时发送,并且它还可以向发送设备或其他邻近设备发送消息,以验证或确定发送设备是否被仿冒。

[0107] 第二设备(例如,发送设备)可以接收NACK消息,并且可以向第一设备(例如,接收设备)发送查询消息,以获得关于第一设备为什么发送NACK的更多信息。查询消息可以询问拒绝原因,该拒绝原因可以是与预定响应相关联的值(例如,零可以对应于大多数标准匹配但不是全部,一可以对应于不是正确的品牌等)。它还可以包括OEM预定响应、管辖区特定的预定响应等。

[0108] 第一设备可以基于一个或多个通信消息是否与第一设备相关的确定,来设置与第二设备相关联的针对性级别。例如,如果第一设备确定一个或多个通信消息与第一设备相关,则它可以增加第二设备的针对性级别(如果不相关,则它可以降低针对性级别)。

[0109] 针对性级别可以用于确定应该首先处理哪个设备的消息,因为那些设备大概在接收设备邻近,所以它们可以执行接收设备应该快速处理的动作(例如,以避免事故、协调动作等)。

[0110] 第一设备可以响应于一个或多个通信消息与其相关的确定来执行一个或多个动作,诸如等待通过交叉路口、加速、从第二设备请求附加信息、执行一个或多个车辆操纵、与第二设备和/或一个或多个其他设备协调、与第二设备通信等或其任意组合。

[0111] 根据本公开的方面,第一设备可以确定是否与第二设备协调。这可以是上述动作之一,或者除了执行上述一个或多个动作之外的另一个动作。第一设备可以基于第二设备的一个或多个设备特性和环境信息来确定是否与第二设备协调。第二设备的一个或多个设备特性可以在一个或多个消息中提供。第一设备可以确定第二设备在同一车道上并且非常接近,因此它们可以形成列队并协调它们的动作,以优化车辆之间的间距并且减少对车辆的拖曳。

[0112] 在另一示例中,第一设备和第二设备可以协调,使得设备之一可以并入另一设备的车道中。这可以基于接近度、是否有间距以使该车辆插入另一车辆的前方或后方、车辆是

否可以加速或减速以为并入的车辆提供空间等。还可以使用其他因素,例如潜在并入的车辆是手动驾驶还是自动驾驶、乘客数量、目的地等。

[0113] 在一个实施例中,第一设备可以基于第二设备的一个或多个设备特性和环境信息来确定是否与第二设备通信。这可以类似于上面关于两个设备之间的协调的描述而发生。

[0114] 根据本公开的方面,第一设备可以基于一个或多个消息来确定是否执行车辆操纵。这可以响应于确定与第二设备协调和/或通信而发生,它可以在确定一个或多个通信消息相关之后或者在执行一个或多个动作之后发生。第一设备可以使用第二设备的请求的移动或计划的动作来确定第一设备是否应该执行车辆操纵。例如,如果第二设备正在尝试并入第一设备的车道中,则它可以识别第二设备将在第一设备后面尝试并道,并且第一设备可以确定有足够的空间给第二设备,因此第一设备可以确定它可以维持其当前计划。如果确定第二设备需要更多的空间来并入,则第一设备可以加速(例如车辆操纵)。重要的是注意,车辆操纵可以包括一个或多个速度变化、一个或多个方向变化/一个或多个路线或其任意组合。

[0115] 在一个实施例中,第一设备可以从第二设备和/或一个或多个其他邻近设备请求附加信息。例如,第一设备可以确定或者可以被配置成进一步验证哪个设备正在提供相关消息。第一设备可以使用该信息或对该请求的响应来确定第二设备是否没有被仿冒或提供虚假信息。第一设备可以请求第二设备捕获第一设备或其他设备的图像、执行一个或多个驾驶模式、执行视觉通信、发出听觉声音(或特定声音)、路面特性、RF特性或其任意组合。

[0116] 第一设备或其他设备的一个或多个图像可以提供透视信息以指示设备的位置和/或方位。设备的该位置和/或方位可以用于验证第二设备是否是第一设备通过RF通信链路与之通信的同一设备,和/或确定第二设备是非仿冒设备。在一个实施例中,一个或多个图像可以用于确定第二设备是否在第一设备的视线内。第一设备可以请求一个或多个其他设备捕获第二设备的一个或多个图像,以验证第二设备是否是第一设备正在通过RF通信链路与之通信的同一设备。这可以由第二设备类似地进行以验证第一设备。

[0117] 可以请求第二设备执行一个或多个驾驶模式,例如漂移或移动到特定车道、转弯、制动、停止、减速、移动,按任何顺序执行这些动作中的一个或多个或其任意组合。例如,可以请求第二设备在特定时间段内执行三次轻而短的制动突发(burst),以验证RF通信链路中的设备与在环境信息中看到的相同。

[0118] 这对于听觉和视觉信息是类似地进行的。可以请求喇叭鸣响、持续时间、顺序、音频声音类型/噪声、音量、频率等。对于视觉通信,可以请求可见光通信(例如,通过刹车灯、前灯等),可以要求特定的模式、持续时间、强度、频率等。

[0119] 第一设备可以请求路面特性。例如,如果第二设备和第一设备在同一车道上,它可以请求特定道路跨度上的路面特性。这可以是加速度计数据、雷达、激光雷达、探地雷达等,其指示路面,并与第一个设备在相同的道路跨度上看到的情况进行比较。这可以用于验证第二设备是与第一设备通过RF通信链路进行通信的同一设备。

[0120] 根据本公开的方面,第一设备可以使用第二设备的响应来确定第二设备是否是非仿冒设备。例如,第一设备可以请求第二设备以特定模式、特定频率改变它们的刹车灯,并且如果第二设备执行这些动作且这被第一设备或第三设备捕获,则第一设备可以确定第二设备是非仿冒的,这意味着通过通信链路与第一设备通信的第二设备是第一设备或第三设

备可以通过其他手段(例如,相机、雷达、超声波、LiDAR等)识别的同一设备。

[0121] 第一设备可以与第二设备建立直接链路。一个或多个通信消息可以经由广播/多播消息来发送,但是在第一设备确定一个或多个通信消息可能与其相关之后,它可以与第二设备建立直接链路(例如,点对点消息传递)。

[0122] 直接链路建立可以涉及第一设备向第二设备发送配置信息,例如信道参数、功率水平、加密密钥等。第二设备可以响应于这些参数和/或建立直接链路的请求而发送ACK或NACK消息。在一个实施例中,第二设备可以基于其与目的地的接近度、道路上剩余的持续时间、切换到离开该道路之前的距离、其自身相对于另一车辆的速度、车辆的速度、第一设备的速度或其任意组合来确定是否接受建立直接通信链路的请求。

[0123] 第二设备可以通过发送ACK消息、和/或使用第一设备提供的一个或多个参数建立链路来接受直接通信请求。例如,如果第二设备确定在特定信道或频率上有太多干扰(例如,高于干扰阈值),它可以向第一设备发送消息,以使用由第二设备提供的第二信道或频率,而不是由第一设备请求的第一信道或频率。

[0124] 直接链路可以在一些场景中实现更有效的通信,例如协调的驾驶动作(例如,车辆列队操纵等)或特定的通信目的。直接链路也可以用于提供加密信息(例如密钥、证书等),使得数据可以在广播信道上加密,但是仍然允许其在两个特定设备之间受保护(例如,第一设备和第二设备之间,但是阻止第三设备接收加密的内容)。

[0125] 重要的是要注意,在至少一个实施例中,直接链路可以在第一设备已经验证第二设备之后建立(反之亦然)。验证过程可能是对附加信息的请求,如本说明书前面所述的。这是一个反复的过程,因此第一设备可以从第二设备请求特定的附加信息,使得第一设备可以确保第二设备未被仿冒或者第二设备是非仿冒设备(例如,它是它们所声称的设备),和/或与第二设备建立置信度。一旦一个或两个设备完成了相互验证,则可以开始直接链路建立。在一个实施例中,验证可以在直接链路已经建立之后周期性地或准周期性地发生。

[0126] 根据本公开的方面,可以在没有验证过程的情况下,诸如紧急场景下,建立直接链路。

[0127] 在一个实施例中,验证过程可以不需要来自第二设备的附加信息,相反,RTM可以由第一设备用于验证目的。例如,第一设备可以使用RTM来确定第二设备在哪里接近第一设备。它可以使用RTM来确定射程,并将该射程与它正在用第二设备执行的射程测量进行比较。如果这些射程在阈值水平内是可比的,则第一设备可以确定第二设备似乎就是他们的通信对象。

[0128] 在一个实施例中,这可以在一段时间内发生,以调整第二设备是它们所指示的设备的置信度。例如,如果在稍后时间段内射程测量不对应于RTM,则置信度可能下降。如果它们持续对应几分钟,则置信度可能增加。

[0129] 在一个实施例中,可以向与第一设备相关联的一个或多个用户设备提供或显示一个或多个通信消息。例如,如果第一设备是用户的智能手机,则可以经由智能手机的显示器或另一显示器、经由有线或无线连接,向用户显示一个或多个通信消息。在另一示例中,如果第一设备是车辆,则一个或多个通信消息可以显示在第一设备内的一个或多个显示器上。类似地,(一个或多个)通信消息可以提供其他通知或附加的警报,例如听觉通知、触觉反馈等。

[0130] 在一个示例中,一个或多个通信消息可以被提供给用户的智能手机或在第一设备内的其他用户设备,该第一设备可以是车辆。这可以基于他们是否有正在运行的导航会话而被路由到用户的设备(例如,Google®地图正在用户的智能手机上运行,因此通信消息可以被路由到该设备)。

[0131] 在一个实施例中,一个或多个通信消息被提供给车辆内的每个设备,但是设备基于一个或多个通信消息来确定是否提供通知。这可以基于设备是否正在运行导航应用、设备是否配对或连接到车辆的听觉系统(例如,扬声器系统)、设备是否配对到与车辆相关联的一个或多个显示器、用户将使用他们的设备进行导航会话的可能性(或者已经进行了一段时间)或其任意组合来完成。

[0132] 一个或多个通信消息可被用于基于(一个或多个)通信消息生成一个或多个通知。例如,如果第二设备提供指示右路肩有危险的一个或多个通信消息,但是第一设备在中间车道,则该危险可能与其无关;然而,当来自右侧车道的车辆试图并入或将并入到中间车道以避免右侧车道上的危险时,可能会出现新的问题。在这种情况下,第一设备可以向驾驶员、车辆中的用户或与第一设备相关联的用户设备提供通知。可以基于常见事情(例如,由于危险、坑洼检测、洪水等的车道合并)的先验关联、其中第一设备已经确定了两个或多个事件之间的关联性的历史信息、众包信息或基于众包信息的关联性或其任意组合来生成该通知。

[0133] 来自第二设备的一个或多个通信消息可以指示第一设备应该或可以执行什么动作,一个或多个通信消息可以指示可能受第一设备影响和/或由其引起的事件/问题、或潜在的事件/问题,一个或多个消息可以指示第二设备的意图,或其任意组合。

[0134] 来自第二设备的一个或多个通信消息可以指示对第一设备请求了什么动作(例如,车辆操纵等)。第一设备可以确定是否执行那些动作,并且可以相应地通知第二设备(例如,ACK、NACK或者只是执行动作)。例如,第二设备可以请求第一设备加速,并且第一设备可以发送ACK消息(以确认该消息和/或确认它将执行该动作)。然后它可以加速或通知车辆控制加速。

[0135] 所请求的动作还可以指示车辆列队请求、车辆退出请求、车辆充电、停车等。例如,第二设备可以请求加入第一设备的列队或形成列队,使得两个车辆可以协调在重叠旅程(例如,高速公路上的几英里、相似/紧邻/相同的目的地等)的驾驶动作。

[0136] 所请求的动作可以包括第一设备是否同意与第二设备协同驾驶。这可以类似于车辆列队请求,但它可以是临时动作、短暂的时间段、可能需要不频繁的消息交换、和/或相比于列队车辆之间可以具有更大的间距。在一个实施例中,在第一设备(或第二设备)同意执行协调驾驶动作之后,可以在一个或多个通信消息的第二集合中发送协调动作。协调动作可以涉及速度、车辆移动、车辆之间的间距的协商等。

[0137] 一个或多个通信消息可以指示可能由第一设备影响和/或由其引起的事件/问题、或潜在的事件/问题。例如,第一设备(例如,如果它是车辆,或者如果它与车辆并置)可能闯了红灯,因此第二设备可以指示第一设备应该小心可能有被第一设备/车辆撞击的危险的行人。在另一个示例中,可能有第三设备正在不稳定地驾驶,因此第二设备可以通知第一设备减速或避免与第三设备紧邻。

[0138] 一个或多个通信消息可以指示第二设备的意图,例如车道合并、避免坑洼、请求移

动通过交叉路口、左转、右转、掉头、高速公路进入/离开、停车、紧急操纵等。例如,当第二设备在交叉路口时,第一设备可能在垂直方向上移动,并且第二设备可以指示它将行进通过交叉路口,则第一设备可以使用该信息来确定第一设备何时可以行进通过交叉路口。在另一示例中,第二设备可以指示并入包括第一设备的车道的意图,则第一设备可以使用该意图来确定是加速还是减速。

[0139] 图3是用于向邻近设备通知问题或意图的示例过程。在框310处,设备(例如,移动设备100和/或服务器140)可以确定一个或多个问题或一个或多个意图。例如,设备可以识别已闯红灯的车辆(或在该时间段内不允许通过交叉路口的车辆),从而可以通知该车辆停车或小心,或者它可以通知邻近设备这个问题,则他们可以小心。

[0140] 设备也可以确定自身的问题。例如,它可以确定自身刹车失灵、传感器失灵、加速器卡住等。设备可以通知邻近设备它正在经历它可能不能立即纠正的问题,则其他邻近设备给该设备更多的空间或者为该设备让路,使得该设备可以通过外力来停止(例如岩石/沙子路径、失控卡车坡道等)

[0141] 设备可以确定或识别道路的问题。例如,它可以检测道路上的黑冰,相应地通知邻近设备,并且可以将其报告给服务器和/或RSU,则不在该设备的通信范围内的设备也可以接收该警告。对于道路的任何其他问题,例如洪水、坑洼、车道标志缺失等,这都可以类似地进行。

[0142] 设备可以确定或检测一个或多个邻近设备的问题。该设备可能有关于邻近设备的形状因子信息和/或其他信息,因此如果邻近设备不对应或不符合该信息,则该设备可以确定可能存在问题。该设备可以具有针对特定问题的分类器或探测器,特定问题例如:混凝土地面似乎正在下沉、绳索似乎没有抓住物品、烟雾正从车辆中冒出、汽车似乎着火了,等等。

[0143] 该设备还可以通知邻近设备其意图。例如,设备或更具体地其规划和控制功能组件(PCF)可以确定该设备应该改变车道或并入另一个车道,则该设备可以将该意图通知邻近设备。

[0144] 在框320处,设备可以确定是否提供一个或多个直接通知、一个或多个地带通知或两者。直接通知指示消息旨在与其相关的一个或多个其他设备。类似于图1,可以提供唯一标识符(例如,全球唯一、本地唯一、附近唯一等)、一个或多个设备特性等,以指示一个或多个通信消息是否与它们相关。

[0145] 地带通知可以指示区域或相对于设备的区域,则一个或多个通信消息与该区域中的任何其他设备相关。地带通知还可以指示用来过滤一个或多个通信消息的其他参数,例如设备类型、方向等。例如,它可以指示设备十五米内的设备地带,但是它也可以指示设备应该是移动设备(例如,车辆、行人等),并且设备应该向北行驶或穿过北行车道(例如,从东到西或从西到东)。

[0146] 设备还可以发送包括直接通知和地带通知的消息。例如,设备可以指示它意图改变车道,则它可以向它希望插入其间的两个车辆发送直接通知,但是它也可以向它打算并入的目标车道旁边的车道发送地带通知,以确保该车道中的车辆不在与该设备相同的位置与该设备同时并入目标车道。

[0147] 该设备可以基于用例场景、它是否能够对邻近设备进行分类或其任意组合来确定是否提供一个或多个直接通知、一个或多个地带通知或者两者。例如,它可以针对车道变

更/车道合并、高速公路进入/离开提供直接通知,但是它也可以在这些场景中提供地带通知以加强保护。如果它识别出可能影响特定设备的问题,它可以向该设备提供直接通知。在无法对设备进行分类的情况下,它可以提供地带通知,以便该地带中的设备能够了解情况。

[0148] 在框330处,设备确定是否提供一个或多个广播消息、一个或多个点对点消息或两者。设备可以基于它是否需要提供直接通知、地带通知或两者、它是否已经识别了它意图与之通信的一个或多个邻近设备的射频(RF)通信、通知类型或其任意组合来做出该确定。

[0149] 例如,如果设备需要与大量设备通信,它可以发送广播消息。在另一种场景下,如果设备需要向特定设备提供紧急通知(例如,通知类型),则它可以发送点对点消息;然而,如果它不能识别到特定设备的射频通信,那么它将把该消息作为广播消息发送。

[0150] 在框340处,设备可以基于是否提供一个或多个直接通知、一个或多个地带通知或两者的确定,以及是否提供一个或多个广播消息、一个或多个点对点消息或两者的确定,来发送对一个或多个确定的问题或意图的一个或多个通知。例如,如果设备识别出行人和一个或多个车辆可能与已闯红灯的车辆处于碰撞路线上,则它可以经由点对点消息向行人和一个或多个所识别的车辆发送一个或多个通知,但是然后还可以发送指示针对该设备未识别出的任何车辆或行人的地带通知的一个或多个广播消息。

[0151] 图4是可以图示整个说明书所述的一个或多个过程的示例图。示例图400示出了车辆B 420在其不被允许这么做的时间处正在行进通过交叉路口410(从南到北)。车辆C 440和车辆E 460可以被允许在该相同的特定时间处行进通过交叉路口410(从东到西);然而,车辆E 460可能不知道它正处于与车辆B 420的碰撞路线上(因为它的相机系统可能被车辆C 440阻挡)。车辆A 430可以识别或确定该问题,并且可以向车辆E 460提供警告。该警告可以是广播消息或点对点消息。在这个示例中,给车辆E的消息可以是直接通知。它还可以提供靠近车辆C 440和车辆E 460的地带通知,以指示这两个车辆出于安全原因可能都需要停止,从而它们后面的任何车辆都可以使用该消息来减速。

[0152] 然而,车辆A 430可以确定行人470、车辆E 460和车辆C 440都可能受到车辆B 420的动作的影响,则它可以经由广播消息发送地带通知,以避免从东向西行进通过交叉路口,直到车辆b420可以离开交叉路口或者至少通过了相应车道的交叉路口(例如,通过了车辆C 440的车道)。

[0153] 在一个实施例中,车辆A 430可以经由点对点消息向车辆C 440提供地带通知,并且车辆C 440可以使用该信息发送相对于其自身的地带通知,以避免邻近的车辆或行人与车辆B 420碰撞。

[0154] 重要的是要注意,虽然所示的示例可以指示对等配置或对等消息传递,但是它也可以使用受管理通信网络、多跳对等系统或其任意组合。例如,车辆A 430可以直接与RSU 450通信,而RSU 450可以直接与车辆E 460、车辆C 40和/或行人470发送消息。

[0155] 车辆A 430可以确定可能影响地带的问题,并通知RSU 450。RSU 450可以更具体地识别哪个设备(例如,车辆C 440、车辆E 460和行人470)在该地带内,并且它可以经由点对点消息或广播消息通知那些设备可能受到该问题的影响。

[0156] 在另一示例中,车辆A 430可以识别出车辆B 420已闯红灯,则车辆A 430可以请求车辆B 420停止。车辆B 120可以接收到该消息,并在交叉路口410中停止,以允许车辆E 460和/或行人470从东向西行进通过交叉路口。根据本公开的方面,车辆B 420也可以倒车,以

允许车辆C 440行进通过交叉路口410。然后,车辆B 420可以在那些车辆和行人已经穿过之后或者在这么做是安全的时候行进通过交叉路口410。

[0157] 在一些情况下,取代于车辆自我监控或做出这些决策以确定谁可以行进,它们可以请求RSU 450做出这些确定。例如,当车辆B 420被通知它已闯红灯(或者它已经自己确定了该违规)时,它可以请求RSU 450确定车辆B 420应该如何响应。RSU 450可以指示当行人470、车辆E 460和车辆C 440等待时,车辆B 420应该行进通过交叉路口。可替代地,RSU 450可以使车辆B 420等待或倒退,使得车辆C 440、车辆E 460和行人470可以穿过或平行于交叉路口410行进。

[0158] 图5是图示车辆列队协商的示例过程图。在框510处,设备可以识别该设备附近的一个或多个车辆列队,或者它可以识别该设备附近的有资格进入列队的一个或多个车辆。该识别可以基于各种标准,例如列队的能力、列队的目的地、列队一起停留在道路上的持续时间或其任意组合。该信息可以由列队广播、可以由希望加入列队的车辆请求、可以从服务器接收该信息、可以是RTM的一部分或其任意组合。

[0159] 设备可以基于能力来识别它可能试图加入哪个列队。例如,设备可以确定存在需要RF通信、自动驾驶、(一个或多个)相机、雷达和超声波传感器的列队,并且如果该设备或包括该设备的并置车辆具有这些能力,则它可以识别潜在的列队候选。如果该设备具有类似于列队的目的地的至少一部分旅程,或者列队将具有类似于该设备的旅程的持续时间,这也可以类似地进行。

[0160] 在另一个示例中,设备可以识别在其附近的有资格成为列队一部分的一个或多个车辆。该设备可以识别在特定的持续时间内邻近车辆和该设备将在相同的道路上、可以具有相似的目的地或其任意组合。该设备可能还需要附加信息,例如邻近设备的能力、驾驶模式或其任意组合。如果邻近设备只能手动驾驶或向驾驶员提供辅助信息,那么它可能不满足加入列队或成为列队一部分所需的能力。在某些情况下,它们可能仍然是列队的一部分,但是可以增加与该特定车辆和另一车辆的间距,以考虑到人类驾驶员(这可以类似地基于自动系统响应时间和/或设备的传感器响应时间来调整)。

[0161] 在框520处,设备可以发送一个或多个请求以加入所识别的一个或多个车辆列队。一个或多个请求可以指示设备的能力、设备的驾驶模式、目的地、系统响应时间、传感器响应时间、加密密钥或其任意组合。

[0162] 设备的能力可以指示RF能力(例如,专用短程通信(DSRC)、蜂窝车联网(C-V2X)、5G C-V2X、双卡双待等)、传感器能力(例如(一个或多个)雷达、(一个或多个)相机、(一个或多个)LiDAR、GNSS、(一个或多个)超声波传感器)或其任意组合。

[0163] 这些能力还可以指示每个传感器的特征或更具体的传感器类型。例如,它可以指示GNSS、双波段GNSS、远程雷达、中程雷达、短程雷达、深度相机、红/绿/蓝相机等的实时运动学(RTK)。

[0164] 这些能力还可以指示每个传感器的数量或传感器类型和/或这些传感器的安置。例如,它可以指示车辆的每一侧有前置相机和两个侧置相机。

[0165] 在一个实施例中,设备能力可以指示车辆的品牌/型号或其他标识信息。接收设备可以使用该信息来查找设备的能力。

[0166] 作为示例,如图6所示,车辆C 630可以识别车辆A 610、车辆B 620和车辆D的列队。

车辆C 630可以请求加入它们的列队。该请求可以是一个或多个广播消息和/或一个或多个点对点消息。

[0167] 在框530处,设备可以接收对一个或多个请求的一个或多个响应。该响应可以指示该设备可以加入列队、设备可以不加入列队、对更多信息的请求、列队校准信息或其任意组合。

[0168] 在一个实施例中,设备可以接收对更多信息的请求。例如,响应可以请求自动系统的响应信息、制动信息、加速信息、传感器响应信息、气体/能量当前水平、可用能量存储容量或其任意组合。

[0169] 自动系统的响应信息可以指示车辆之间的间距是否足以避免潜在的事故,则如果列队以特定的间距运行,那么列队可以使用该间距作为要求,并确保设备能够符合该间距要求。对于制动信息、加速信息和传感器响应信息,这可以类似地进行。

[0170] 气体/能量当前水平可用于评估该设备是否将留在列队中,或者是否需要在到达预定断开点之前将其自身从列队中移除。如果该设备没有足够的气体/能量水平使其到达列队的预定断开点,则列队可以利用这确定该设备不应该是列队的一部分。

[0171] 气体/能量当前水平也可用于确定列队内的安置。例如,如果该设备没有足够的能量/气体水平使其到达该设备从列队的预定断开点,则列队仍然可以允许该设备作为列队的一部分,但是它可以将该设备放置在列队的后面,这样它可以更早地离开列队,以获得更多气体/能量。

[0172] 在一个实施例中,列队可以将设备放置在能够给设备充电的另一车辆附近的空间中。例如,如果另一辆车有能力为其附近的车辆充电,并且有足够的能量这样做,那么列队可以将需要附加能量的设备放置在该特定车辆附近。

[0173] 根据本公开的方面,设备的可用能量容量可以用于确定他们是否可以加入列队或者他们可以在哪里加入列队。例如,可能存在能够产生能量的车辆(例如,太阳能电池板、再生制动器等),但是它们的电池可能已经满了。在这种情况下,通过增加具有附加可用能量容量的车辆,允许发电的车辆给具有附加能量容量的车辆充电,从而整个系统更有效,而不是失去发电的机会。

[0174] 重要的是要注意,虽然这些示例表明列队可以在同一条车道上,但这不是必需的。列队可以包括彼此靠近的车辆,例如并排、前后、两者结合等。例如,车辆列队可能具有在同一车道上的大部分成员,但是车辆列队的另一部分可能包括与其他车辆非常接近的车辆,并且甚至可能与预定车道(或者甚至标记车道)所提供的那些的间距减小。

[0175] 设备可以向列队提供附加请求的信息以用于评估。该信息可以被提供给列队的首领、列队的一部分的部分领导者、设备附近的车辆、可能占据列队内设备前面或后面的空间的车辆、或其任意组合。

[0176] 对附加信息的请求和对附加信息请求的响应可以是反复的,并且可以一直发生直到接收到车辆是否可以加入列队的明确响应。

[0177] 在一个实施例中,设备可以接收指示列队校准信息的响应。这可以要求该设备在一段时间内提供传感器信息,使得列队可以评估该设备是否可以加入列队。例如,它可以测量从向设备发送请求到设备执行程序(例如,制动、加速、移动等)所耗费时间的响应时间。列队可以使用该信息来确定该设备是否可以加入他们的列队。

[0178] 如果设备收到指示它不能加入列队的响应,它可以与一个或多个其他列队或一个或多个其他车辆协商,直到它加入或创建列队。

[0179] 如果设备接收到它可以加入列队的响应,则该响应消息还可以包括它可以加入列队的位置、需要启用车辆的哪些能力、列队的配置信息或其任意组合。

[0180] 设备可以加入列队的位置信息可以包括设备标识符(例如,全球唯一标识符、附近唯一标识符等)、一个或多个设备特性集合或其任意组合。例如,它可以指示设备可以加入牌照为“5LOF455”的车辆后面和“带EX装饰的白色本田领航者w”前面的空间。

[0181] 响应还可以指示要激活哪些能力。例如,它可以指示车辆的RF通信、超声波传感器和远程雷达应该启用。在一个实施例中,它可以指定应该启用来自相同或相似类型的多个传感器中的哪个(哪些)传感器。例如,它可以指示车辆的前超声波传感器、侧置相机和前远程雷达应该被启用。

[0182] 响应还可以指示传感器的周期性。例如,它可以指示设备的侧置相机应该处于百分之百的占空比,但是远程雷达应该处于百分之五十的占空比。在一些实施例中,响应可以指示准周期性和/或按需请求。列队中的成员可以请求设备执行特定的传感器测量,并且这可以在列队内协调。例如,列队的部分领导者可以指令该设备和第二设备来交替谁执行雷达测量,但要求每秒捕获一次,并且部分领导者还可以分配该设备和第三设备来交替谁捕获前置相机数据,但要求每二十秒捕获一次。

[0183] 列队成员也可以向其他列队成员提供指令,其中指令的执行基于触发事件。例如,部分领导者可以指示设备和第二设备每三十秒交替进行前置相机捕获,但是如果来自设备和第二设备之间的RF通信的相对信号强度低于阈值,则它们每十毫秒都捕获相机数据。

[0184] 设备还可以接收列队的配置信息。列队可以指示设备要使用的通信信道、协议等。例如,它可以指示该设备将与紧接在它们前面和/或紧接在它们后面的车辆一起使用的第一通信信道和功率水平。它还可以向该射程之外的车辆提供第二通信信道和功率水平。它还可以具有专用的通信信道,以用于紧急情况(例如急停、紧急操纵等)。

[0185] 在框540处,设备可以基于接收到的一个或多个响应来执行一个或多个动作。该设备可以操纵进入空间以成为列队的一部分。在一个实施例中,该设备可能已经接近列队,因此它可以请求配置信息(如果在对加入列队的请求的响应消息中没有提供这种信息),并且在它应用了配置信息之后,它可以通知列队它已经加入了列队。根据本公开的方面,一旦该设备已经加入列队、一旦它接近列队、或者它已经操纵进入到列队内的指定地点,该设备就可以发送确认消息。

[0186] 重要的是要注意,设备可以是车辆内的并置设备,则该设备可以指令车辆执行这些操纵,或者从嵌入车辆内的传感器获得传感器信息。

[0187] 如图6所示,车辆C 630可以从列队中的一个或多个车辆(例如,车辆A 610、车辆B 620、车辆D)接收响应。如果该响应指示车辆C 630可以加入它们的列队,它可以发送确认消息。它可以停留在与图6中相同的位置,或者它可以移动到车辆A 610和车辆B 620之间的空间。在一些情况下,如果车辆C 630决定停留在其当前车道中,则车辆C 630可以调整其横向位置,使得车辆C 630更靠近车辆A 610和车辆B 620,而不在同一车道中,但也不完全在中间北向车道内。

[0188] 图7示出了从一个或多个行人设备、一个或多个车辆设备、一个或多个场地设备或

其任意组合请求信息的过程图。

[0189] 在框710处,设备(例如,移动设备100和/或服务器140)识别一个或多个行人设备、一个或多个车辆设备、一个或多个场地设备或其任意组合。该设备可以基于用户输入、安全性、(一个或多个)应用或其任意组合来识别它们。例如,游戏应用可以识别在具有相同应用的设备附近的一个或多个设备。在另一个示例中,规划控制功能可以识别在车辆紧邻的、可能会干扰或碰撞车辆的一个或多个行人,从而可以进行该识别,以便稍后与这些行人协调来确定谁应该行进通过交叉路口或人行横道。该识别可以基于距离、时间、与车辆可能使用的路径的相关性等来完成。其可以用经度/纬度坐标、视频/图像数据、超声波、雷达、LiDAR等来完成。

[0190] 该设备可以具有加载在其上或并置设备上的(一个或多个)应用,并且该设备可以直接或通过一个或多个中介从这些(一个或多个)应用接收请求。例如,设备的应用或预先配置的用例可以请求关于附近场所的信息的众包。

[0191] 设备可以基于安全性来识别。例如,该设备可以识别将要受到伤害的行人(例如,当火车正要驶来时穿过火车轨道)。类似地,设备可以基于安伯(amber)警报类型系统来识别邻近设备。

[0192] 设备还可以基于用户输入来识别另一个邻近设备。例如,用户可能想要询问邻近车辆的用户问题,例如邀请他们约会、想在附近做什么等。

[0193] 在框720处,设备可以向所识别的一个或多个行人设备、一个或多个车辆设备、一个或多个场地设备或其任意组合发送一个或多个信息请求。一个或多个信息请求可以基于用户输入、(一个或多个)应用、安全性或其任意组合来生成。它可以使用在框710期间提供的信息来生成该信息请求,和/或当生成信息请求时,它可以向与该设备通信的第二设备请求附加信息(例如,信息请求可以是反复的方法,因此它可能需要一次或多次向第二设备请求信息)。

[0194] 例如,当众包场地信息时,它可以查询一个或多个场地设备能够提供什么信息,并且它可以基于场地设备能够提供的信息发送请求。例如,场地设备可以提供时间、定位、交易、当前占用水平、通常的繁忙时间等。

[0195] 根据本公开的方面,一些场所可能没有能够响应这些查询的设备,或者可能没有设备。在这些情况下,设备可以请求最靠近场地的邻近设备来确定关于场地的信息。在一些情况下,服务器140可以向设备请求信息,因为它离场地最近。在任一情况下,最近的设备可以确定灯是否打开,场地是否看起来很忙等。在一个实施例中,可以使用能够确定灯是否打开的任何设备,不一定是最近的设备。该设备可以配备有红外传感器,并且它可以能够对场地中的人数进行分类或估计场地中的人数。该设备可以将它们的相机与分类器(例如,编程分类器、ML分类器等)一起使用来确定灯是否打开。在一个实施例中,该设备可以使用其相机数据以及分类器来确定停车场中的车辆数量,以确定场地是否开放。重要的是要注意,虽然可能有暗示一个分类器的实例,但其旨在表示存在一个或多个分类器。

[0196] 在框730处,设备可以接收基于一个或多个信息请求的一个或多个信息响应。信息响应可以基于用户输入、预编程的响应、向用户提供通知等。

[0197] 例如,如果信息请求是通知用户即将到来的火车,则信息响应可以在显示通知之后发送(大概是向用户发送),并且该响应可以是确认消息。

[0198] 在另一个示例中,如果信息请求是向邻近车辆中的用户询问信息,则信息响应可以包括邻近车辆中的用户的用户输入(例如,如果问题是“你愿意和我约会吗”,则响应可以是“别烦我,讨厌鬼”)。

[0199] 在查询场地的示例中,场地设备可以被预编程以响应特定的问题,例如时间、地点、交易等。

[0200] 在一个实施例中,设备可以基于一个或多个接收到的信息响应来执行一个或多个动作。该动作可以包括提供确认消息、向用户显示信息、向第三方(例如服务器)提供信息或其任意组合。

[0201] 图8是根据实现方式的移动设备800的示意图。图1所示的移动设备100可以包括图8所示的移动设备800的一个或多个特征。在某些实现方式中,移动设备800可以包括无线收发器821,其能够通过无线通信网络经由无线天线822发送和接收无线信号823。无线收发器821可以通过无线收发器总线接口820连接到总线801。在一些实现方式中,无线收发器总线接口820可以至少部分地与无线收发器821集成。一些实现方式可以包括多个无线收发器821和无线天线822,以使得能够根据相应的多个无线通信标准来发送和/或接收信号,无线通信标准例如IEEE标准802.11的各个版本、CDMA、WCDMA、LTE、UMTS、GSM、AMPS、Zigbee、蓝牙以及由3GPP定义的5G或NR无线电接口,仅举几个示例。在特定实现方式中,如上面所讨论的,无线收发器821可以在上行链路信道上发送信号,并在下行链路信道上接收信号。

[0202] 移动设备800可以包括有线接口(图9中未示出),例如以太网、同轴电缆、控制器局域网(CAN)等。

[0203] 移动设备800还可以包括能够经由SPS天线858(在一些实现方式中,其可以与天线822集成)接收和获取SPS信号859的SPS接收器855。SPS接收器855还可以全部或部分地处理所获取的SPS信号859,以用于估计移动设备800的定位。在一些实现方式中,(一个或多个)通用处理器811、存储器840、(一个或多个)数字信号处理器(DSP)812和/或专用处理器(未示出)也可以被用于全部或部分地处理获取的SPS信号,和/或结合SPS接收器855计算移动设备800的估计定位。可在存储器840或寄存器(未示出)中执行SPS或其他信号(例如,从无线收发器821获取的信号)的存储或这些信号的测量的存储,以用于执行定位操作。(一个或多个)通用处理器811、存储器840、(一个或多个)DSP 812和/或专用处理器可以提供或支持定位引擎,以用于处理测量来估计移动设备800的定位。在特定实现方式中,为过程200、300、500和/或700阐述的所有或部分动作或操作可以由(一个或多个)通用处理器811或(一个或多个)DSP 812基于存储在存储器840中的机器可读指令来执行。

[0204] 同样如图8所示,(一个或多个)数字信号处理器((一个或多个)DSP)812和(一个或多个)通用处理器811可以通过总线801连接到存储器840。特定的总线接口(未示出)可以与(一个或多个)DSP 812、(一个或多个)通用处理器811和存储器840集成。在各种实现方式中,可以响应于存储在存储器840中,例如存储在计算机可读存储介质(诸如RAM、ROM、FLASH或磁盘驱动器,仅举几个示例)上的一个或多个机器可读指令的执行来执行功能。一个或多个指令可以由(一个或多个)通用处理器811、专用处理器、(一个或多个)图形处理单元(GPU)、(一个或多个)神经处理器(NPU)、(一个或多个)AI加速器或(一个或多个)DSP 812执行。存储器840可以包括存储可由(一个或多个)处理器811和/或(一个或多个)DSP 812执行的软件代码(编程代码、指令等)的非暂时性处理器可读存储器和/或计算机可读存储器。

(一个或多个)处理器811和/或(一个或多个)DSP 812可用于执行整个说明书中描述的各种操作。

[0205] 同样如图8所示,用户接口835可以包括若干设备中的任何一个,例如扬声器、麦克风、显示设备、振动设备、键盘、触摸屏,仅举几个示例。在特定实现方式中,用户接口835可以使用户能够与移动设备800上托管的一个或多个应用交互。例如,用户接口835的设备可以将模拟或数字信号存储在存储器840上,以响应于来自用户的动作由(一个或多个)DSP 812或(一个或多个)通用处理器811进一步处理。类似地,移动设备800上托管的应用可以将模拟或数字信号存储在存储器840上,以向用户呈现输出信号。在另一实现方式中,移动设备800可以可选地包括专用音频输入/输出(I/O)设备870,该设备包括例如专用扬声器、麦克风、数模电路、模数电路、放大器和/或增益控制。音频I/O 870还可以包括超声波或任何基于音频的定位,其可以用于确定移动设备800的位置、方位或环境。音频I/O 870也可以用于经由一个或多个音频信号向另一个源提供数据。然而,应当理解,这仅仅是如何在移动设备中实现音频I/O的示例,而所要求保护的主题不限于此。

[0206] 移动设备800还可以包括用于捕获静止或运动图像的专用相机设备864。相机设备864可以包括例如成像传感器(例如,电荷耦接器件或CMOS成像器)、透镜、模数电路、帧缓冲器,仅举几个示例。在一个实施例中,可以在通用/应用处理器811或(一个或多个)DSP 812处执行表示捕获图像的信号的附加处理、调节、编码或压缩。可替代地,专用视频处理器868可以对表示捕获图像的信号进行调节、编码、压缩或操纵。另外,视频处理器868可以解码/解压缩所存储的图像数据,以呈现在移动设备800上的显示设备(未示出)上。视频处理器868可以是图像传感器处理器,并且能够执行计算机视觉操作。

[0207] 相机设备864可以包括图像传感器。图像传感器可以包括车辆上的相机、基于电荷耦接器件(CCD)的设备或基于互补金属氧化物半导体(CMOS)的设备、Lidar、计算机视觉设备等,其可用于获得车辆周围环境的图像。图像传感器可以是静态和/或视频相机,可以捕获环境的一系列2维(2D)静态和/或视频图像帧。在一些实施例中,图像传感器可以采取深度感测相机的形式,或者可以耦接到深度传感器。术语“深度传感器”用于指可用于获得深度信息的功能单元。在一些实施例中,图像传感器232可以包括红-绿-蓝深度(RGBD)相机,当深度传感器被启用时,除了彩色(RGB)图像之外,其还可以捕获每像素深度(D)信息。在一个实施例中,深度信息可以从诸如红外结构光投影仪和配准到RGB相机的红外相机的组合的立体传感器获得。在一些实施例中,图像传感器可以是能够捕获3维(3D)图像的立体相机。例如,深度传感器可以形成无源立体视觉传感器的一部分,该传感器可以使用两个或更多个相机来获得场景的深度信息。捕获场景中两个相机共有的点的像素坐标可以与相机参数信息、相机姿态信息和/或三角测量技术一起使用,以获得每像素深度信息。在一些实施例中,图像传感器可以能够捕获红外线或其他不可见光(即人眼不可见)。在一些实施例中,图像传感器可以包括Lidar传感器,其可以提供测量来估计物体的相对距离。相机864还可以能够通过捕获光学测量来接收视觉光通信数据,并解调以接收该数据。术语“相机姿态”或“图像传感器姿态”也用于指图像传感器在主体车辆上的位置和方位。

[0208] 移动设备800还可以包括耦接到总线801的传感器860,其可以包括例如惯性传感器和环境传感器。传感器860的惯性传感器可以包括例如加速度计(例如,共同响应移动设备800在三维方向上的加速度)、一个或多个陀螺仪或一个或多个磁力计(例如,以支持一个

或多个罗盘应用)。移动设备800的环境传感器可以包括例如温度传感器、气压传感器、环境光传感器、相机成像器、麦克风,仅举几个示例。传感器860可以生成模拟或数字信号,这些信号可以存储在存储器840中,并由(一个或多个)DSP 812或通用应用处理器811处理,以支持一个或多个应用,例如针对定位或导航操作的应用。传感器860还可以包括雷达862,其可以用于确定设备和另一个物体之间的距离。传感器860、SPS接收器855、无线收发器821、相机864、音频i/o 870、雷达862或其任意组合可用于确定移动设备800的一个或多个定位测量和/或位置定位。

[0209] 移动设备800可以包括一个或多个显示器875和/或一个或多个显示控制器(未示出)。显示器875和/或显示控制器可以提供和/或显示用户接口、视觉警报、度量和/或其他可视化效果。在一个实施例中,一个或多个显示器875和/或显示控制器可以与移动设备800集成。

[0210] 根据本公开的另一方面,一个或多个显示器875和/或显示控制器可以在移动设备800的外部。移动设备800可以通过有线或无线接口具有一个或多个输入和/或输出端口(I/O)880,并且可以使用I/O向外部的一个或多个显示器875和/或显示控制器提供数据。

[0211] I/O 880也可以用于其他目的,例如但不限于从车辆的车载诊断、车辆传感器获得数据,从移动设备800向外部设备提供传感器信息等。I/O 880可用于向诸如行为和/或路线规划组件890的另一个处理器和/或组件提供数据,例如位置信息。

[0212] 行为和/或路线规划组件890可以是一个或多个硬件组件、软件或其任意组合。行为和/或路线规划组件890也可以是一个或多个其他组件的一部分,例如但不限于一个或多个通用/应用处理器811、DSP 812、GPU、(一个或多个)神经处理器(NPU)、(一个或多个)AI加速器、微控制器、控制器、(一个或多个)视频处理器868或其任意组合的一部分。行为和/或路线规划组件890可以确定和/或调整车辆速度、位置、方位、操纵、路线等。行为和/或路线规划组件890可以基于与速度、位置、方位、操纵、路线等相关的确定,向车辆的用户或操作者和/或远程方(例如,第三方、远程操作者、车辆所有者等)触发警报。在一个实施例中,行为和/或路线规划组件890还可以执行类似于图2、图3、图5、图7和/或说明书的其他部分中列出的一个或多个步骤。

[0213] 图8中未示出的驱动组件可以是一个或多个硬件组件、软件或其任意组合。驱动组件可以直接控制转向、加速器、制动和方向性(例如向前、向后等)。

[0214] 类似于框210,行为和/或路线规划组件890、驱动组件、处理器811、GPU、DSP 812、(一个或多个)视频处理器868或(一个或多个)其他类型的处理器、存储器840、传感器860、(一个或多个)雷达862、(一个或多个)相机864、具有调制解调器处理器866的无线收发器821、音频I/O 870、SPS接收器855或其任意组合可以获得第一设备附近的环境信息。

[0215] 行为和/或路线规划组件890、驱动组件、处理器811、GPU、DSP 812、(一个或多个)视频处理器868或(一个或多个)其他类型的处理器、存储器840、(一个或多个)相机864、具有调制解调器处理器866的无线收发器821、音频I/O 870或其任意组合从第二设备接收一个或多个通信消息,其中一个或多个通信消息包括相关性标准,其中相关性标准指示一个或多个设备、一个或多个设备特性集合、一条或多条车道、一个或多个交叉路口或区域、一条或多条人行道或自行车道、来自第二设备的一个或多个信号特性、或其任意组合,类似于框220;由第一设备基于相关性标准和环境信息来确定一个或多个通信消息是否与第一设

备相关,类似于框230;并且由第一设备响应于确定一个或多个通信消息是否与第一设备相关来执行操作,类似于框240。

[0216] 行为和/或路线规划组件890、驱动组件、处理器811、GPU、DSP 812、(一个或多个)视频处理器868或(一个或多个)其他类型的处理器、存储器840、传感器860、(一个或多个)雷达862、(一个或多个)相机864、具有调制解调器处理器866的无线收发器821、音频I/O 870、SPS接收器855或其任意组合可以确定一个或多个问题或一个或多个意图,类似于框310。

[0217] 行为和/或路线规划组件890、驱动组件、处理器811、GPU、DSP 812、(一个或多个)视频处理器868或(一个或多个)其他类型的处理器、存储器840、具有调制解调器处理器866的无线收发器821、音频I/O 870或其任意组合可以确定是否提供一个或多个直接通知、一个或多个地带通知或两者,类似于框320;可以确定是否提供一个或多个广播消息、一个或多个点对点消息或两者,类似于框330;并且可以基于是否提供一个或多个直接通知、一个或多个地带通知或两者的确定,以及是否提供一个或多个广播消息、一个或多个点对点消息或两者的确定来发送对一个或多个所确定的问题或意图的一个或多个通知,类似于框340。

[0218] 行为和/或路线规划组件890、驱动组件、处理器811、GPU、DSP 812、(一个或多个)视频处理器868或(一个或多个)其他类型的处理器、存储器840、传感器860、(一个或多个)雷达862、(一个或多个)相机864、具有调制解调器处理器866的无线收发器821、音频I/O 870、SPS接收器855或其任意组合可以识别一个或多个车辆列队,类似于框510。

[0219] 行为和/或路线规划组件890、驱动组件、处理器811、GPU、DSP 812、(一个或多个)视频处理器868或(一个或多个)其他类型的处理器、存储器840、具有调制解调器处理器866的无线收发器821、音频I/O 870或其任意组合可以发送加入所识别的一个或多个车辆列队的一个或多个请求,类似于框520;可以接收对一个或多个请求的一个或多个响应,类似于框530;并且可以基于接收到的一个或多个响应来执行一个或多个动作,类似于框540。

[0220] 行为和/或路线规划组件890、驱动组件、处理器811、GPU、DSP 812、(一个或多个)视频处理器868或(一个或多个)其他类型的处理器、存储器840、传感器860、(一个或多个)雷达862、(一个或多个)相机864、具有调制解调器处理器866的无线收发器821、音频I/O 870、SPS接收器855或其任意组合可以识别一个或多个人、一个或多个车辆、一个或多个场地或其任意组合,类似于框710。

[0221] 行为和/或路线规划组件890、驱动组件、处理器811、GPU、DSP 812、(一个或多个)视频处理器868或(一个或多个)其他类型的处理器、存储器840、具有调制解调器处理器866的无线收发器821、音频I/O 870或其任意组合可以向所识别的一个或多个行人设备、一个或多个车辆设备、一个或多个场地设备或其任意组合发送一个或多个信息请求,类似于框720;并且可以基于一个或多个信息请求接收一个或多个信息响应,类似于框730。

[0222] 在特定实现方式中,移动设备800可以包括专用调制解调器处理器866,其能够对在无线收发器821或SPS接收器855处接收和下变频的信号执行基带处理。类似地,调制解调器处理器866可以对信号执行基带处理,该信号将被上变频以由无线收发器821发送。在替代实现方式中,基带处理可以由通用处理器或DSP(例如,通用/应用处理器811或(一个或多个)DSP 812)来执行,而不是具有专用调制解调器处理器。然而,应当理解,这些仅仅是可以

执行基带处理的结构的示例,并且所要求保护的主题不限于此。

[0223] 图9是根据实现方式的服务器900的示意图。图1所示的服务器90可以包括图9所示的服务器900的一个或多个特征。在某些实现方式中,服务器900可以包括无线收发器921,其能够通过无线通信网络经由无线天线922发送和接收无线信号923。无线收发器921可以通过无线收发器总线接口920连接到总线901。在一些实现方式中,无线收发器总线接口920可以至少部分地与无线收发器921集成。一些实现方式可以包括多个无线收发器921和无线天线922,以使得能够根据相应的多个无线通信标准来发送和/或接收信号,无线通信标准例如IEEE标准802.11的各个版本、CDMA、WCDMA、LTE、UMTS、GSM、AMPS、Zigbee、蓝牙以及由3GPP定义的5G或NR无线电接口,仅举几个示例。在特定实现方式中,如上面所讨论的,无线收发器921可以在上行链路信道上发送信号,并在下行链路信道上接收信号。

[0224] 重要的是注意,即使没有明确提及,本说明书中描述的任何实施例或示例都可以使用各种机器学习/深度学习方法或用各种机器学习/深度学习方法来实现。

[0225] 服务器900可以包括有线接口(图9中未示出),例如以太网、同轴电缆等。

[0226] 同样如图9所示,(一个或多个)数字信号处理器((一个或多个)DSP)912和(一个或多个)通用处理器911可以通过总线901连接到存储器940。特定的总线接口(未示出)可以与(一个或多个)DSP 912、(一个或多个)通用处理器911和存储器940集成。在各种实现方式中,可以响应于存储在存储器940中,诸如存储在计算机可读存储介质(诸如RAM、ROM、FLASH或磁盘驱动器,仅举几个示例)上的一个或多个机器可读指令的执行来执行功能。一个或多个指令可以由(一个或多个)通用处理器911、专用处理器或(一个或多个)DSP 912执行。存储器940可以包括存储可由(一个或多个)处理器911和/或(一个或多个)DSP 912执行的软件代码(编程代码、指令等)的非暂时性处理器可读存储器和/或计算机可读存储器。(一个或多个)处理器911、(一个或多个)专用处理器、(一个或多个)图形处理单元(GPU)、(一个或多个)神经处理器(NPU)、(一个或多个)AI加速器、(一个或多个)微控制器、(一个或多个)控制器和/或(一个或多个)DSP 912可用于执行贯穿本说明书所述的各种操作。

[0227] 行为和/或路线规划组件950可以是一个或多个硬件组件、软件或其任意组合。行为和/或路线规划组件950也可以是一个或多个其他组件的一部分,例如但不限于一个或多个通用/应用处理器911、DSP 912、GPU、(一个或多个)神经处理器(NPU)、(一个或多个)AI加速器、微控制器、控制器、(一个或多个)视频处理器或其任意组合。行为和/或路线规划组件950可以确定和/或调整车辆速度、位置、方位、操纵、路线等。行为和/或路线规划组件950可以基于与速度、位置、方位、操纵、路线等相关的确定,向车辆的用户或操作者和/或远程方(例如,第三方、远程操作者、车辆所有者等)触发警报。在一个实施例中,行为和/或路线规划组件950还可以执行类似于图2、图3、图5、图7和/或说明书的其他部分中列出的一个或多个步骤。

[0228] 交通管理控制器960可以是一个或多个硬件组件、软件或其任意组合。行为和/或路线规划组件950也可以是一个或多个其他组件的一部分,例如但不限于一个或多个通用/应用处理器911、DSP 912、GPU、(一个或多个)神经处理器(NPU)、(一个或多个)AI加速器、微控制器、控制器、(一个或多个)视频处理器、行为/路线规划950或其任意组合的一部分。交通管理控制器960可以基于当前交通模式和/或预测交通模式使用RTM来确定车辆和/或行人的优化路线。交通管理控制器960可以由交通灯(例如,物理交通灯、虚拟交通灯等)或交

通灯的操作者使用来控制城市、自治市等的交通流量。

[0229] 图9未示出传感器、(一个或多个)相机、(一个或多个)雷达、LiDAR等,但是可以包括这些组件。如果服务器900是RSU或网络边缘服务器,则这是可能的。

[0230] 行为和/或路线规划组件950、处理器911、GPU、DSP 912、(一个或多个)视频处理器、传感器、相机、雷达、LiDAR或(一个或多个)其他类型的处理器、存储器940、无线收发器921、有线接口或其任意组合可以获得第一设备附近的环境信息,类似于框210。

[0231] 行为和/或路线规划组件950、处理器911、GPU、DSP 912、(一个或多个)视频处理器或(一个或多个)其他类型的处理器、存储器940、无线收发器921、有线接口或其任意组合可以从第二设备接收一个或多个通信消息,其中一个或多个通信消息包括相关性标准,其中相关性标准指示一个或多个设备、一个或多个设备特性集合、一条或多条车道、一个或多个交叉路口或区域、一条或多条人行道或自行车道、来自第二设备的一个或多个信号特性、或其任意组合,类似于框220;由第一设备基于相关性标准和环境信息来确定一个或多个通信消息是否与第一设备相关,类似于框230;并且由第一设备响应于确定一个或多个通信消息是否与第一设备相关来执行操作,类似于框240。

[0232] 行为和/或路线规划组件950、处理器911、GPU、DSP 912、(一个或多个)视频处理器或其他类型的处理器、存储器940、无线收发器921、有线接口或其任意组合可以确定一个或多个问题或一个或多个意图,类似于框310;可以确定是否提供一个或多个直接通知、一个或多个地带通知或两者,类似于框320;可以确定是否提供一个或多个广播消息、一个或多个点对点消息或两者,类似于框330;并且可以基于是否提供一个或多个直接通知、一个或多个地带通知或两者的确定,以及是否提供一个或多个广播消息、一个或多个点对点消息或两者的确定,来发送对一个或多个所确定的问题或意图的一个或多个通知,类似于框340;可以识别一个或多个车辆列队,类似于框510;可以发送加入所识别的一个或多个车辆列队的一个或多个请求,类似于框520;可以接收对一个或多个请求的一个或多个响应,类似于框530;并且可以基于接收到的一个或多个响应执行一个或多个动作,类似于框540;可以识别一个或多个人、一个或多个车辆、一个或多个场地或其任意组合,类似于框710;可以向所识别的一个或多个行人设备、一个或多个车辆设备、一个或多个场地设备或其任意组合发送一个或多个信息请求,类似于框720;并且可以基于一个或多个信息请求接收一个或多个信息响应,类似于框730。

[0233] 贯穿说明书的讨论包括可以以各种方式组合的示例和/或实施例,即使没有在该特定组合中具体讨论。

[0234] 本说明书中对组件间耦接的讨论不要求组件直接耦接。这些组件可以直接耦接或通过一个或多个中介耦接。另外,耦接不需要它们被直接附接,而是可以包括电耦接、光耦接、通信地耦接或其任意组合。

[0235] 贯穿说明书对“一个示例”、“示例”、“某些示例”或“示例性实施方式”的引用意味着结合该特征和/或示例描述的特定特征、结构或特性可以包括在所要求保护的主题的至少一个特征和/或示例中。因此,在贯穿本说明书各处出现的短语“在一个示例中”、“示例”、“在某些示例中”或“在某些实施方式中”或其他类似短语不一定都指相同的特征、示例和/或限制。此外,特定特征、结构或特性可以被组合在一个或多个示例和/或特征中。

[0236] 本文包括的具体实施方式的一些部分是根据对存储在特定装置或专用计算设备

或平台的存储器中的二进制数字信号的操作的算法或符号表示来呈现的。在该特定说明书的上下文中,一旦通用计算机被编程为根据来自程序软件的指令执行特定操作,则术语特定装置等包括通用计算机。算法描述或符号表示是信号处理或相关领域的普通技术人员用来向本领域的其他技术人员传达他们工作的实质的技术的示例。算法在这里并且通常被认为是导致期望结果的自洽的操作序列或类似的信号处理。在这种背景下,操作或处理涉及对物理量的物理操纵。通常,但不是必须的,这些量可以采取能够被存储、传输、组合、比较或以其他方式操纵的电信号或磁信号的形式。主要出于通用的原因,有时将这种信号称为位、数据、值、元素、符号、字符、术语、数字、数值等被证明是方便的。然而,应当理解,所有这些或类似的术语都与适当的物理量相关联,并且仅仅是方便的标签。除非另外特别声明,否则从本文的讨论中显而易见的是,在整个说明书中,使用诸如“处理”、“计算(computing)”、“计算(calculating)”、“确定”等术语的讨论是指特定装置的动作或过程,特定装置例如专用计算机、专用计算装置或类似的专用电子计算设备。因此,在本说明书的上下文中,专用计算机或类似的专用电子计算设备能够操纵或转换信号,该信号通常表示为专用计算机或类似的专用电子计算设备的存储器、寄存器或其他信息存储设备、发送设备或显示设备中的物理电子量或磁量。

[0237] 在另一方面,如前面提到的,无线发送器或接入点可以包括蜂窝收发器设备,用于将蜂窝电话服务扩展到企业或家庭。在这样的实现方式中,例如,一个或多个移动设备可以经由码分多址(“CDMA”)蜂窝通信协议与蜂窝收发器设备通信。

[0238] 本文描述的技术可以与包括若干GNSS中的任何一个和/或GNSS的组合的SPS一起使用。此外,这种技术可以与定位系统一起使用,该定位系统利用充当“伪卫星”的陆地发送器,或者SV和这种陆地发送器的组合。地面发送器可以例如包括广播PN码或其他测距码(例如,类似于GPS或CDMA蜂窝信号)的基于地面的发送器。这种发送器可以被分配唯一的PN码,以允许由远程接收器识别。在来自轨道SV的SPS信号可能不可用的情况下,例如在隧道、矿井、建筑物、城市峡谷或其他封闭区域中,陆地发送器可以用于例如增强SPS。伪卫星的另一种实现方式被称为无线电信标。这里使用的术语“SV”旨在包括充当伪卫星、伪卫星的等同物以及其他的可能情况的陆地发送器。这里使用的术语“SPS信号”和/或“SV信号”旨在包括来自陆地发送器(包括充当伪卫星或伪卫星的等同物的陆地发送器)的类似SPS的信号。

[0239] 在前面的详细描述中,已经阐述了许多具体细节,以提供对所要求保护的主题的透彻理解。然而,本领域技术人员将理解,在没有这些具体细节的情况下也可以实践所要求保护的主题。在其他情况下,没有详细描述本领域普通技术人员已知的方法和装置,以免混淆所要求保护的主题。

[0240] 本文使用的术语“和”、“或”和“和/或”可以包括多种含义,这些含义也预期至少部分取决于使用这些术语的上下文。通常,“或”如果用于关联列表,例如A、B或C,旨在表示A、B和C,在这里以包含的意义使用,以及A、B或C,在这里以排他的意义使用。另外,本文使用的术语“一个或多个”可以用来描述以单数形式的任何特征、结构或特性,或者可以用来描述特征、结构或特性的多个或一些其他组合。然而,应当注意,这仅仅是说明性的示例,并且所要求保护的主题不限于该示例。

[0241] 虽然已经图示和描述了目前被认为是示例特征的内容,但是本领域技术人员将理解,在不脱离所要求保护的主题的情况下,可以进行各种其他修改,并且可以替换等同物。

另外,在不脱离本文描述的中心概念的情况下,可以进行许多修改以使特定情况适应所要求保护的主题的教导。

[0242] 因此,所要求保护的主题并不旨在被限于所公开的特定示例,而是这种所要求保护的主题还可以包括落入所附权利要求及其等同物的范围内的所有方面。

[0243] 对于涉及固件和/或软件的实现方式,可以用执行本文描述的功能的模块(例如,过程、功能等)来实现方法。任何有形地包含指令的机器可读介质都可以用于实现本文描述的方法。例如,软件代码可以存储在存储器中并由处理器单元执行。存储器可以在处理器单元内部或处理器单元外部实现。如本文所使用的,术语“存储器”指任何类型的长期、短期、易失性、非易失性或其他存储器,并且不限于任何特定类型的存储器或存储器数量、或者存储存储器的介质类型。

[0244] 如果以固件和/或软件实现,功能可以作为一个或多个指令或代码存储在计算机可读存储介质上。示例包括用数据结构编码的计算机可读介质和用计算机程序编码的计算机可读介质。计算机可读介质包括物理计算机存储介质。存储介质可以是可由计算机接入的任何可用介质。作为示例而非限制,这种计算机可读介质可以包括RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM或其他光盘存储、磁盘存储、半导体存储或其他存储设备,或者可以用于以指令或数据结构的形式存储期望的程序代码并且可以由计算机接入的任何其他介质;这里使用的磁盘和光盘包括压缩光盘(CD)、激光光盘、光学光盘、数字多功能盘(DVD)、软盘和蓝光光盘,其中磁盘通常磁性地再现数据,而光盘用激光光学地再现数据。上述的组合也应该包括在计算机可读介质的范围内。

[0245] 除了存储在计算机可读存储介质上之外,指令和/或数据可以作为包括在通信装置中的发送介质上的信号来提供。例如,通信装置可以包括具有指示指令和数据的信号的收发器。指令和数据被配置成使一个或多个处理器实现权利要求中概述的功能。也就是说,通信装置包括发送介质,该发送介质具有指示信息的信号以执行所公开的功能。在第一时间,通信装置中包括的发送介质可以包括信息的第一部分以执行所公开的功能,而在第二时间,通信装置中包括的发送介质可以包括信息的第二部分以执行所公开的功能。

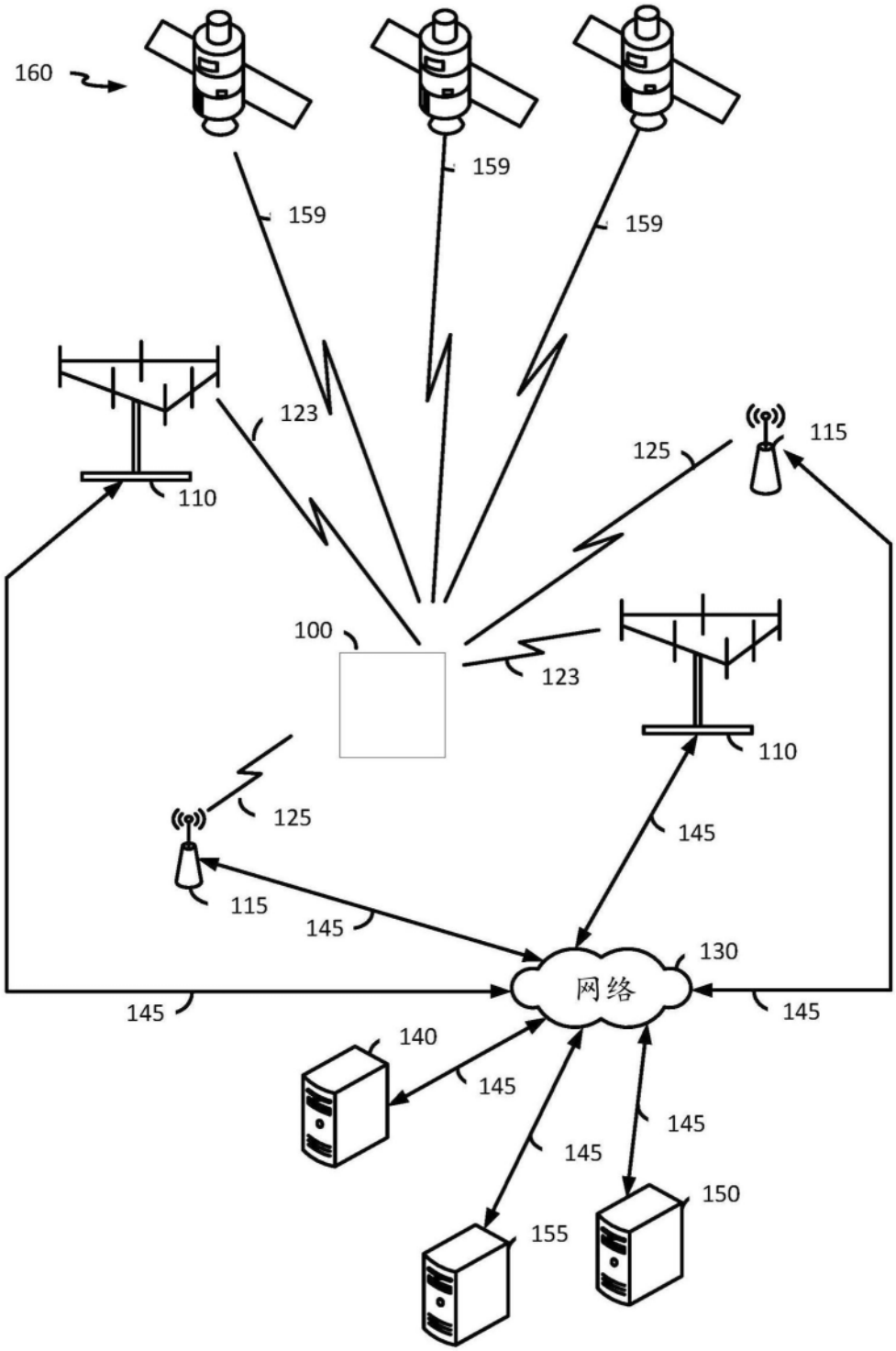

160
159
159
159
123
110
125
115
100
123
110
125
115
145
145
130
网络
145
145
140
145
145
145
150
155

图1

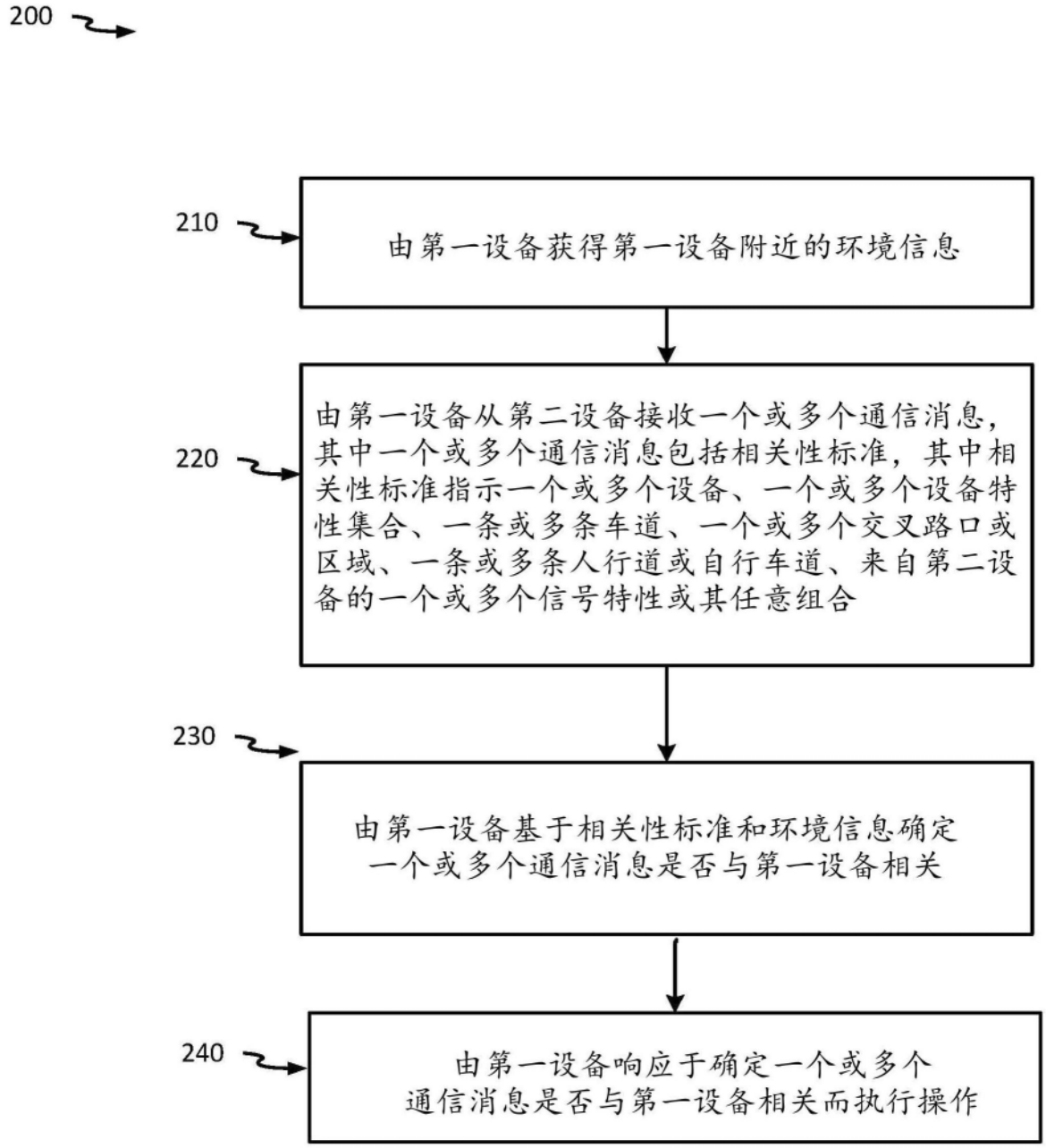

200
210
由第一设备获得第一设备附近的环境信息
220
由第一设备从第二设备接收一个或多个通信消息，其中一个或多个通信消息包括相关性标准，其中相关性标准指示一个或多个设备、一个或多个设备特性集合、一条或多条车道、一个或多个交叉路口或区域、一条或多条人行道或自行车道、来自第二设备的一个或多个信号特性或其任意组合
230
由第一设备基于相关性标准和环境信息确定一个或多个通信消息是否与第一设备相关
240
由第一设备响应于确定一个或多个通信消息是否与第一设备相关而执行操作

图2

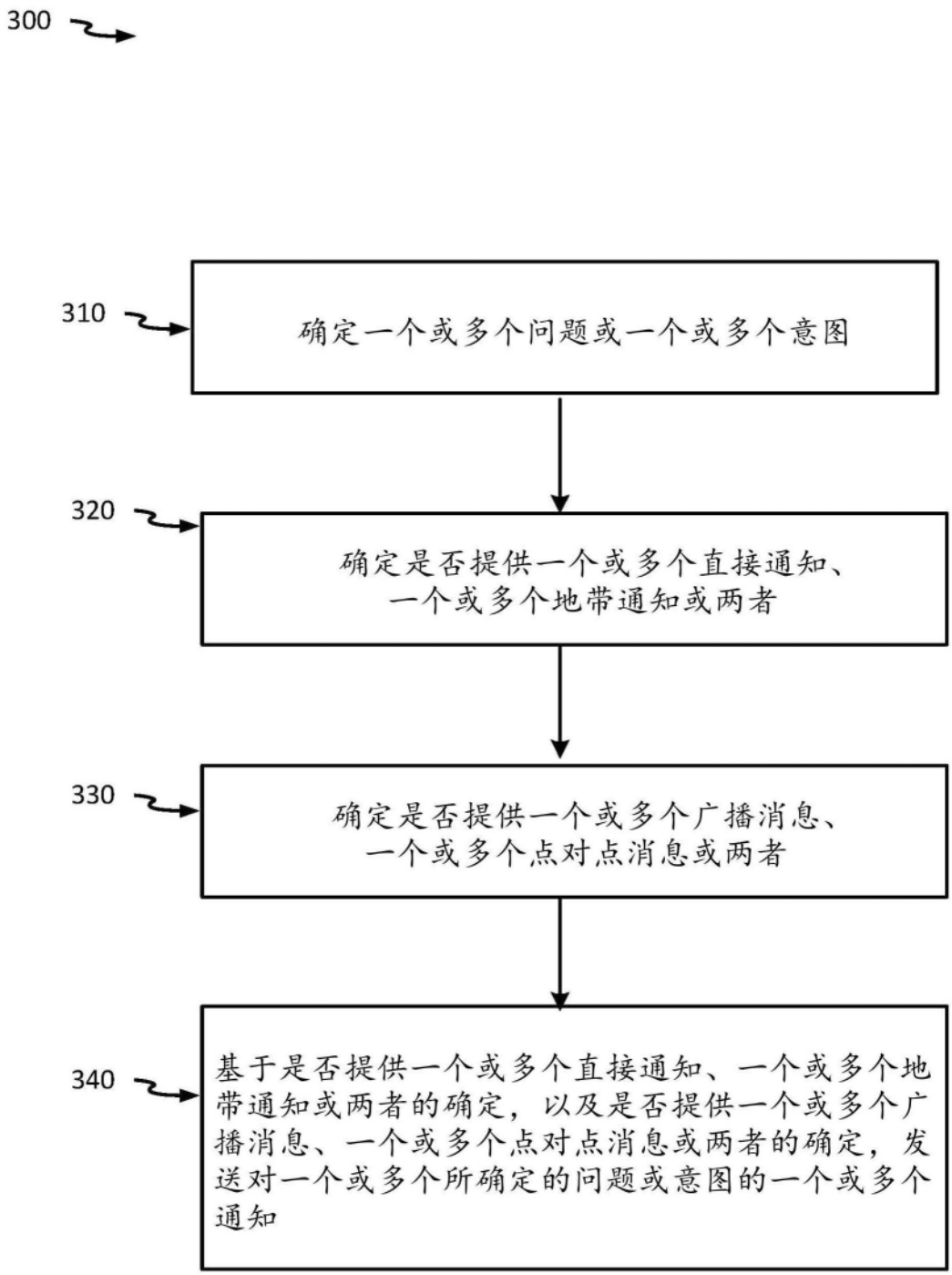

300
310
确定一个或多个问题或一个或多个意图
320
确定是否提供一个或多个直接通知、一个或多个地带通知或两者
330
确定是否提供一个或多个广播消息、一个或多个点对点消息或两者
340
基于是否提供一个或多个直接通知、一个或多个地带通知或两者的确定，以及是否提供一个或多个广播消息、一个或多个点对点消息或两者的确定，发送对一个或多个所确定的问题或意图的一个或多个通知

图3

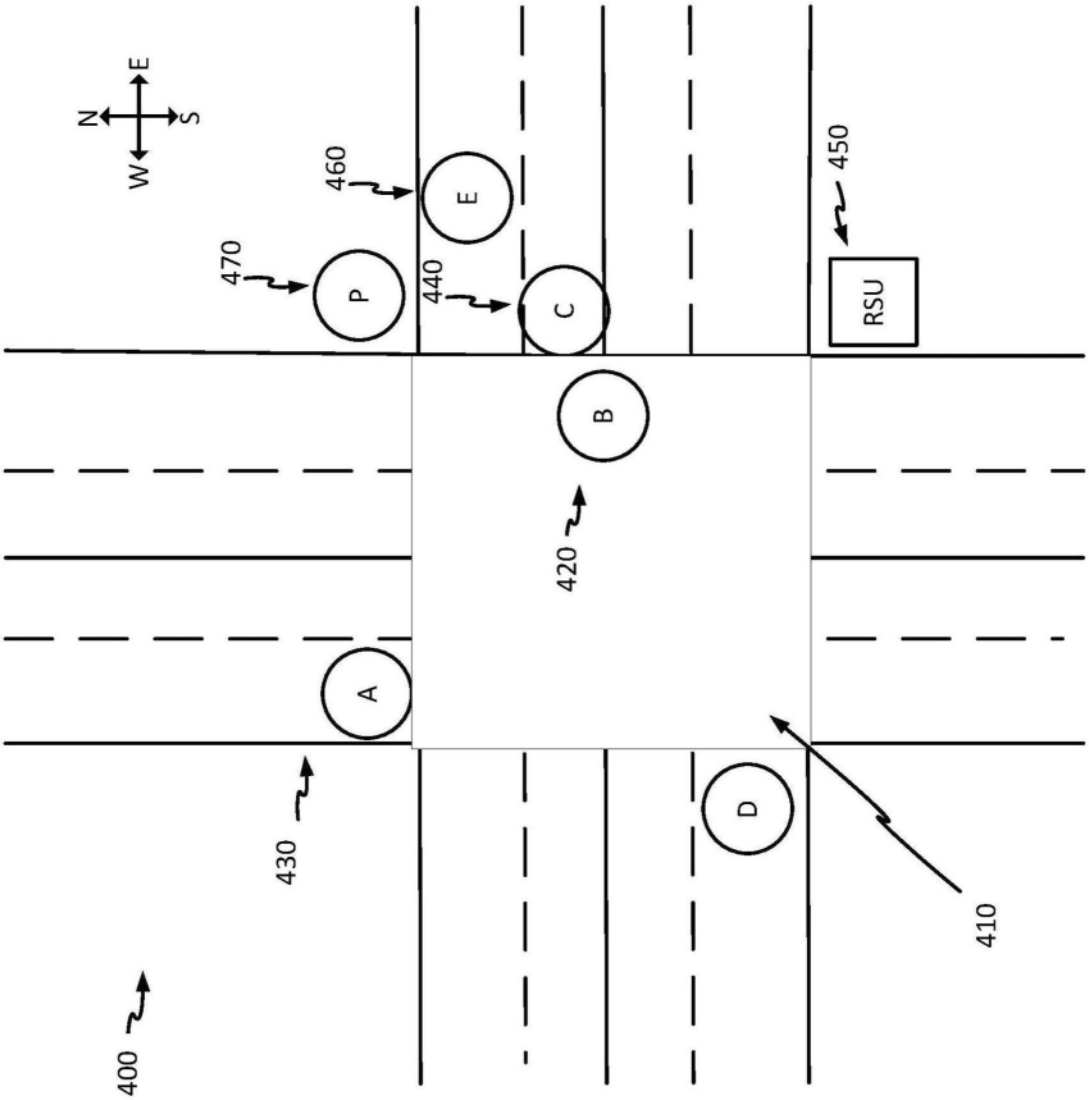


图4

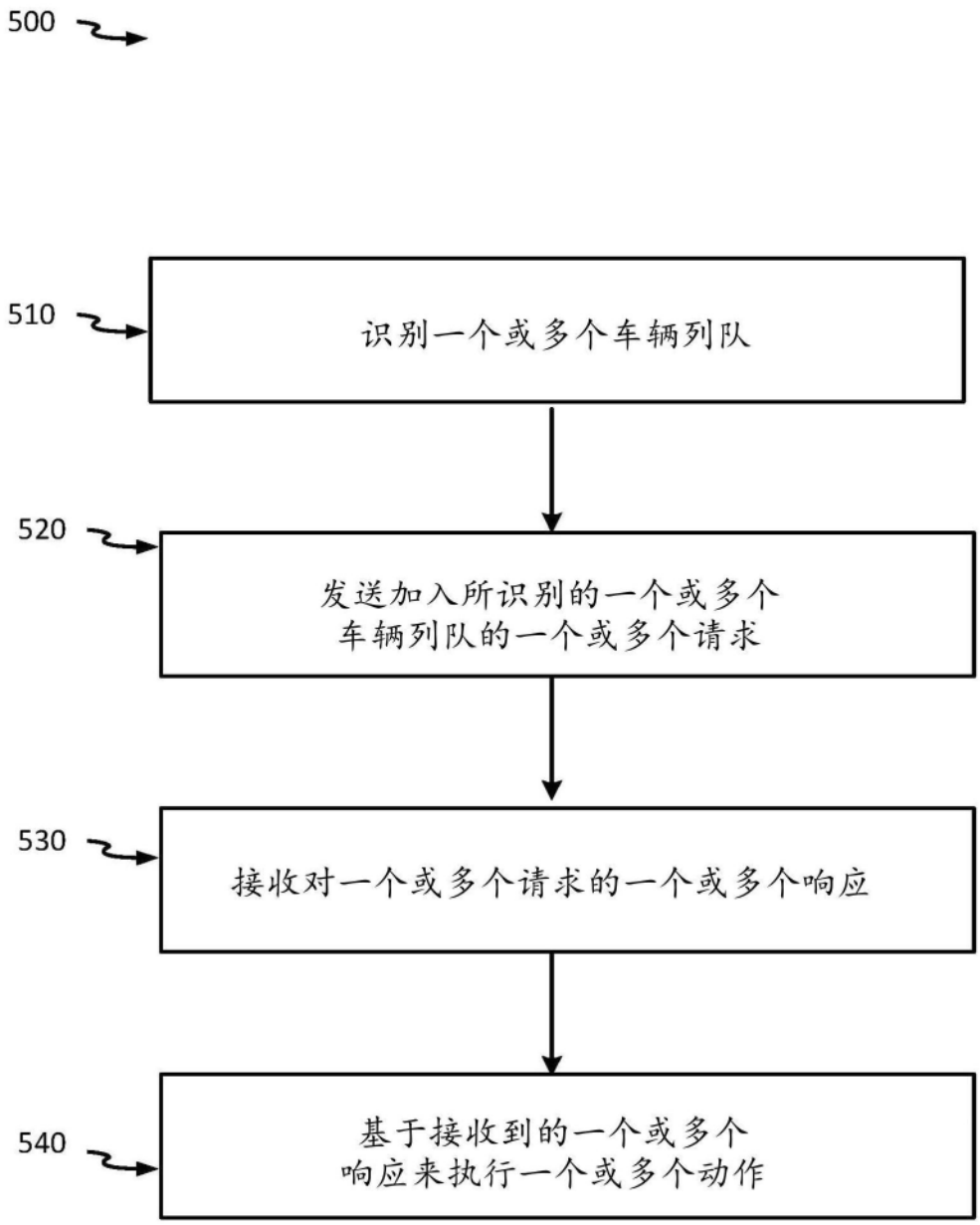

500
510
识别一个或多个车辆列队
520
发送加入所识别的一个或多个车辆列队的一个或多个请求
530
接收对一个或多个请求的一个或多个响应
540
基于接收到的一个或多个响应来执行一个或多个动作

图5

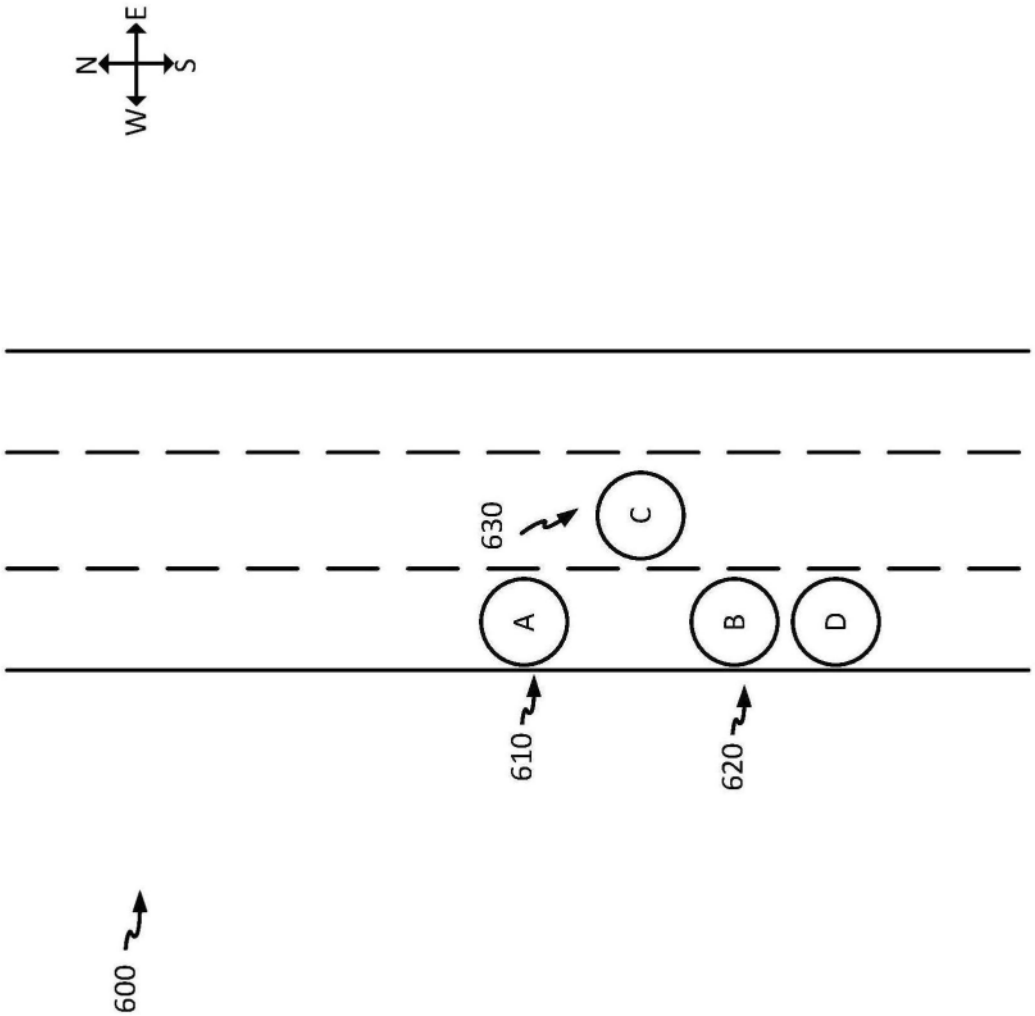


图6

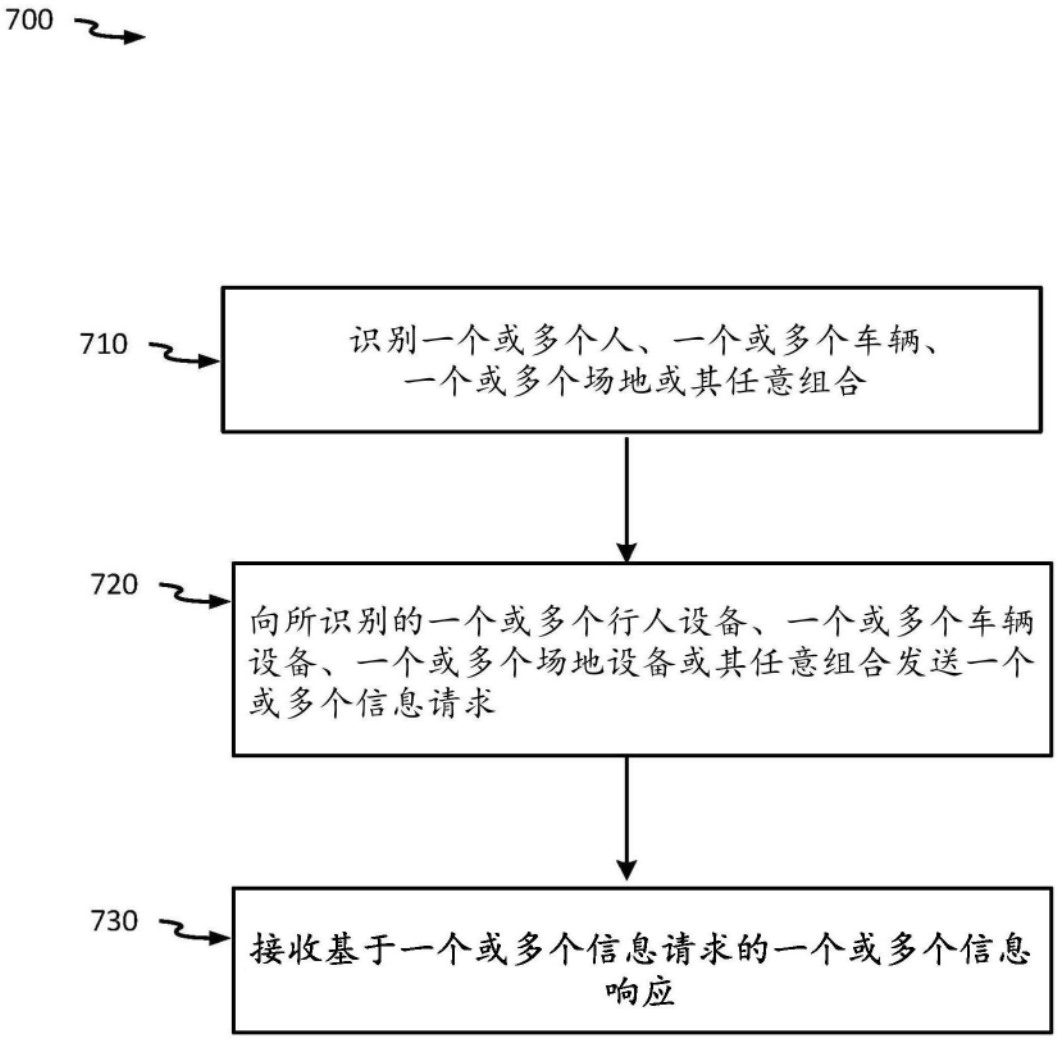

700
710
识别一个或多个人、一个或多个车辆、一个或多个场地或其任意组合
720
向所识别的一个或多个行人设备、一个或多个车辆设备、一个或多个场地设备或其任意组合发送一个或多个信息请求
730
接收基于一个或多个信息请求的一个或多个信息响应

图7

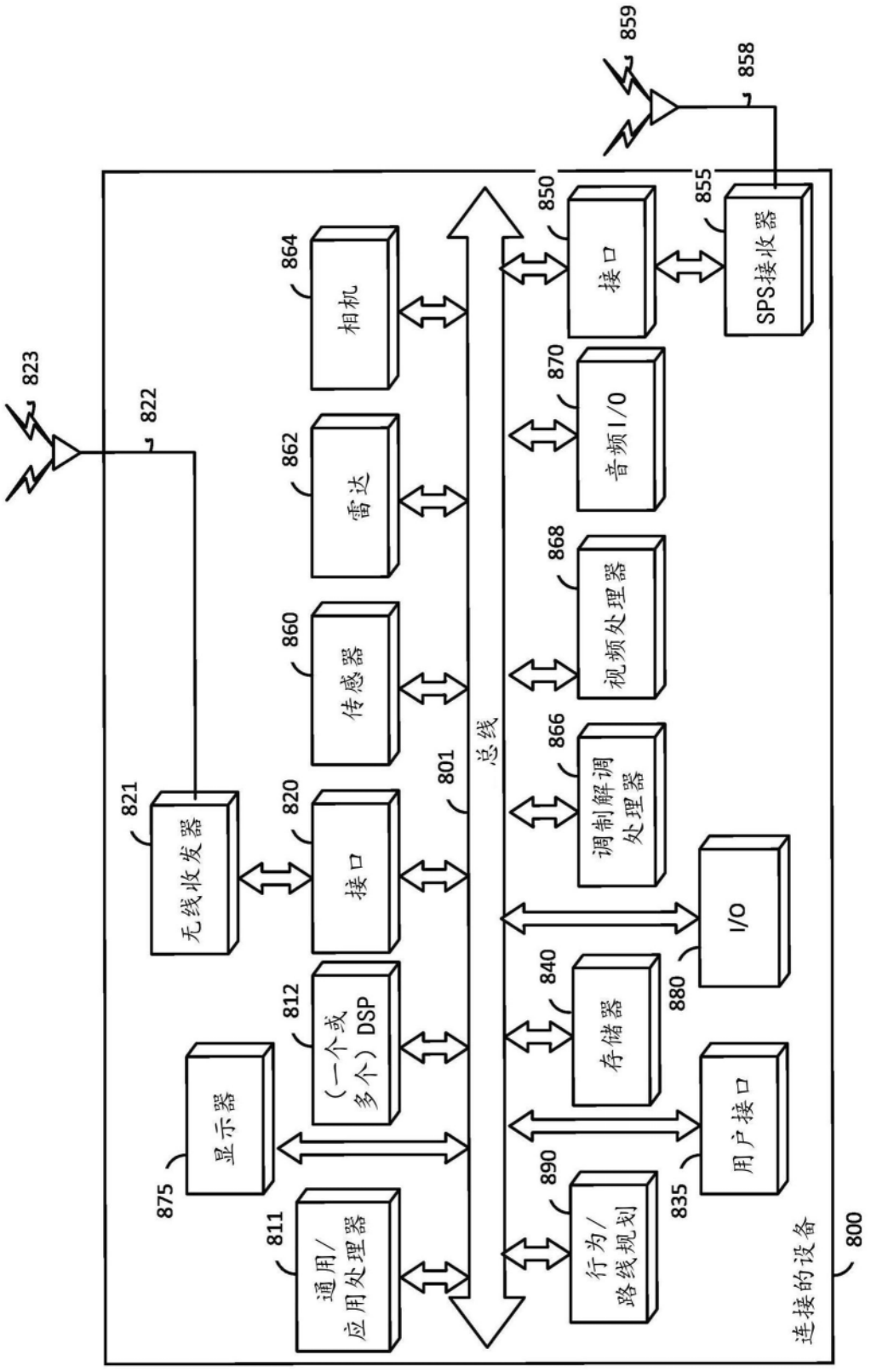

859
858
823
822
850
855
接口
SPS接收器
相机
864
870
音频I/O
雷达
862
868
视频处理器
传感器
860
866
调制解调处理器
总线
801
821
820
无线收发器
接口
I/O
880
840
812
(一个或多个) DSP
存储器
显示器
875
890
用户接口
835
811
通用/应用处理器
行为/路线规划
连接的设备
800

图8

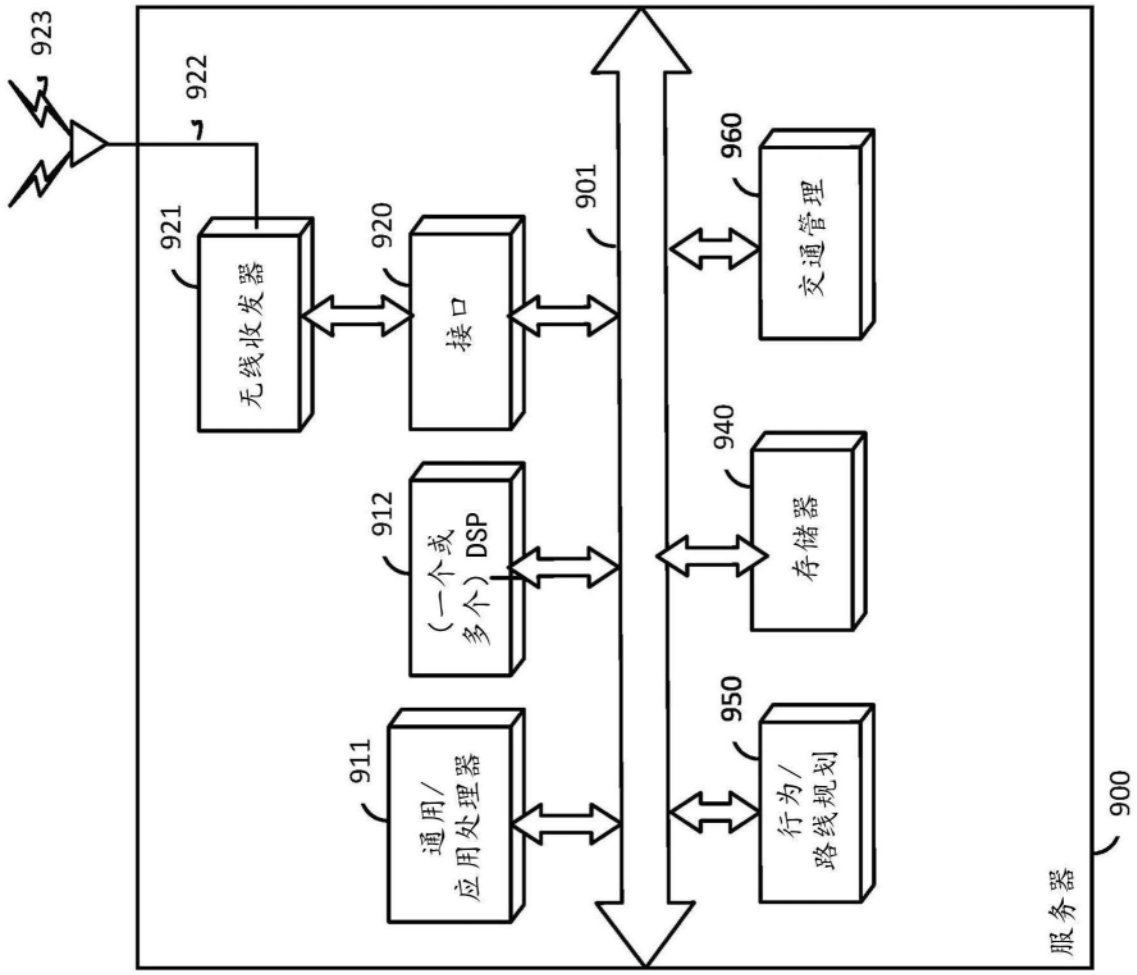

923
922
921
无线收发器
920
接口
901
960
交通管理
940
存储器
912
（一个或多个）DSP
911
通用/应用处理器
950
行为/路线规划
900
服务器

图9