



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107784848 A
(43)申请公布日 2018.03.09

(21)申请号 201710731130.6

(22)申请日 2017.08.23

(30)优先权数据

2016-166053 2016.08.26 JP

(71)申请人 丰田自动车株式会社

地址 日本爱知县

(72)发明人 宗玄清宏 青野浩之 大荣义博

国狭亚辉臣 目黑淳一

(74)专利代理机构 广州华进联合专利商标代理

有限公司 44224

代理人 何冲 刘培培

(51)Int.Cl.

G08G 1/0967(2006.01)

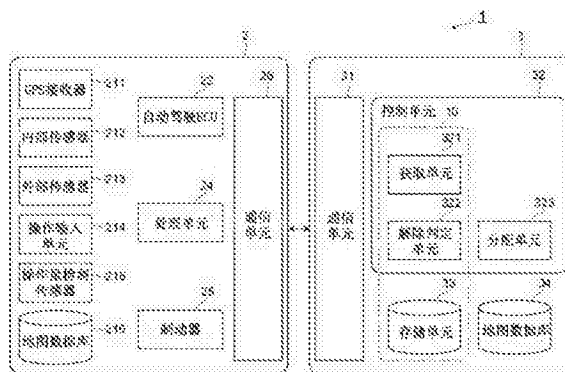
权利要求书2页 说明书11页 附图6页

(54)发明名称

信息处理装置和信息处理方法

(57)摘要

一种信息处理装置,其能够与多台自动驾驶车辆通信,包括:存储单元,配置为将自动驾驶困难区间在地图上的位置与预定解除条件相关联地存储;和控制单元,配置为通过通信从所述多台自动驾驶车辆获取该多台自动驾驶车辆中的每一台车辆的报告数据,所述报告数据包括所述车辆在所述地图上的位置,以及以下各项中的至少一项:自动驾驶的可靠性、表示自动驾驶困难或不困难的困难状态信息、以及驾驶员干预的结果,且所述控制单元配置为基于获取的所述报告数据和存储于所述存储单元中的所述自动驾驶困难区间的位置及解除条件,判定是否解除所述自动驾驶困难区间。



1. 一种信息处理装置,其能够与多台自动驾驶车辆进行通信,其特征在于,包括:

存储单元,配置为将自动驾驶困难区间在地图上的位置与预定解除条件相关联地存储,所述自动驾驶困难区间为自动驾驶困难的行驶区间;和

控制单元,配置为通过通信从所述多台自动驾驶车辆获取该多台自动驾驶车辆中的每一台车辆的报告数据,所述报告数据包括所述车辆在所述地图上的位置,以及以下各项中的至少一项:自动驾驶的可靠性、表示自动驾驶困难或不困难的困难状态信息、以及驾驶员干预的结果,且所述控制单元配置为基于获取的所述报告数据和存储于所述存储单元中的所述自动驾驶困难区间的位置及解除条件,判定是否解除所述自动驾驶困难区间。

2. 根据权利要求1所述的信息处理装置,其特征在于:

所述存储单元配置为将作为所述自动驾驶困难区间的第一自动驾驶困难区间在地图上的位置与第一解除条件相关联地存储,所述第一解除条件是所述自动驾驶的可靠性不等于也不小于阈值的解除条件,和

所述控制单元配置为,当在所述第一自动驾驶困难区间的所述报告数据不包括所述阈值以下的可靠性时,判定解除所述第一自动驾驶困难区间。

3. 根据权利要求2所述的信息处理装置,其特征在于:

所述第一自动驾驶困难区间是由于障碍物的存在而被设定为自动驾驶困难区间的区间。

4. 根据权利要求2所述的信息处理装置,其特征在于:

所述第一自动驾驶困难区间是由于模糊的街道边界线而被设定为自动驾驶困难区间的区间。

5. 根据权利要求2所述的信息处理装置,其特征在于:

所述第一自动驾驶困难区间是由于恶劣天气而被设定为自动驾驶困难区间的区间。

6. 根据权利要求2所述的信息处理装置,其特征在于:

所述第一自动驾驶困难区间是基于检测到超过所述自动驾驶的支持速度的速度这一情况而被设定为自动驾驶困难区间的区间。

7. 根据权利要求1所述的信息处理装置,其特征在于:

所述存储单元配置为将作为所述自动驾驶困难区间的第二自动驾驶困难区间在地图上的位置与第二解除条件相关联地存储,所述第二解除条件是其中驾驶员干预的总次数等于或小于规定次数的解除条件,和

所述控制单元配置为,当在所述第二自动驾驶困难区间的所述报告数据中包括的所述驾驶员干预的总次数等于或小于所述规定次数时,判定解除所述第二自动驾驶困难区间。

8. 根据权利要求7所述的信息处理装置,其特征在于:

所述第二自动驾驶困难区间是其中所述驾驶员干预的发生次数大于所述规定次数而被设定为所述自动驾驶困难区间的区间。

9. 根据权利要求1所述的信息处理装置,其特征在于:

所述存储单元配置为将作为所述自动驾驶困难区间的第一自动驾驶困难区间在地图上的位置与第一解除条件相关联地存储,所述第一解除条件是其中所述自动驾驶为困难的总次数等于或小于规定次数的解除条件,和

所述控制单元配置为,当在所述第一自动驾驶困难区间的所述报告数据中包括的所述

自动驾驶为困难的总次数等于或小于所述规定次数时,判定解除所述第一自动驾驶困难区间。

10. 一种信息处理方法,其涉及与多台自动驾驶车辆进行通信,其特征在于,所述信息处理方法包括:

将自动驾驶困难区间在地图上的位置与预定解除条件相关联地存储在存储单元中,所述自动驾驶困难区间为其中自动驾驶困难的行驶区间;

由控制单元通过通信从所述多台自动驾驶车辆获取该多台自动驾驶车辆中的每台车辆的报告数据,所述报告数据包括所述车辆在地图上的位置,以及以下各项中的至少一项:自动驾驶的可靠性、表示所述自动驾驶困难或不困难的困难状态信息、以及驾驶员干预的结果;和

基于获取的所述报告数据和存储的所述自动驾驶困难区间的位置及解除条件,通过所述控制单元判定是否解除所述自动驾驶困难区间。

11. 根据权利要求10所述的信息处理方法,其特征在于:

将作为所述自动驾驶困难区间的第一自动驾驶困难区间在所述地图上的位置与第一解除条件相关联地存储在所述存储单元中,所述第一解除条件是所述自动驾驶的可靠性不等于也不小于阈值的解除条件,和

当在所述第一自动驾驶困难区间的所述报告数据中不包括所述阈值以下的所述可靠性时,通过所述控制单元判定解除所述第一自动驾驶困难区间。

12. 根据权利要求10所述的信息处理方法,其特征在于:

将作为所述自动驾驶困难区间的第二自动驾驶困难区间在所述地图上的位置与第二解除条件相关联地存储在所述存储单元中,所述第二解除条件是其中驾驶员干预的总次数等于或小于规定次数的解除条件,和

当在所述第二自动驾驶困难区间的所述报告数据中包括的所述驾驶员干预的总次数等于或小于所述规定次数时,通过所述控制单元判定解除所述第二自动驾驶困难区间。

13. 根据权利要求12所述的信息处理方法,其特征在于:

所述第二自动驾驶困难区间是其中所述驾驶员干预的发生次数大于所述规定次数而被设定为自动驾驶困难区间的区间。

14. 根据权利要求10所述的信息处理方法,其特征在于:

将作为所述自动驾驶困难区间的第一自动驾驶困难区间在所述地图上的位置与第一解除条件相关联地存储在所述存储单元中,所述第一解除条件是其中自动驾驶为困难的总次数等于或小于规定次数的解除条件,和

当在所述第一自动驾驶困难区间的所述报告数据中包括的所述自动驾驶为困难的总次数等于或小于所述规定次数时,通过所述控制单元判定解除所述第一自动驾驶困难区间。

信息处理装置和信息处理方法

技术领域

[0001] 本发明涉及信息处理装置和信息处理方法。

背景技术

[0002] 美国专利号8509982公开了一种能够通信的车辆。参照存储了自动驾驶困难区域的地图,车辆通知驾驶员车辆正在接近自动驾驶困难区域。自动驾驶困难区域包括其中可以以较低速度继续自动驾驶的自动驾驶困难区间,和禁止自动驾驶的自动驾驶禁止区间。自动驾驶困难区域也可以由驾驶员设定。例如,当驾驶员注意到临时施工时,驾驶员将临时施工的位置设定为自动驾驶困难区域。驾驶员可为其自行设定的自动驾驶困难区域设定有效期(数据维持期)。该自动驾驶困难区域的信息通过网络与其他驾驶员共享。

发明内容

[0003] 美国专利号8509982公开的车辆和其他车辆,利用由特定驾驶员设定的有效期限解除自动驾驶困难区间。但是,可以不仅仅因为发生临时修路而来设定自动驾驶困难区间。例如,鉴于地图上的道路与实际道路之间的差异,鉴于在曲线点频繁发生超速,或鉴于在自动驾驶期间经常发生超驰(驾驶员干预)设定自动驾驶困难区间。当鉴于这些原因设定自动驾驶困难区间时,难以为这些区间设定有效期。因此,仅根据有效期判定自动驾驶困难区间的解除是不合适的。在该技术领域,需要能够适当地解除自动驾驶困难区间的信息处理装置。

[0004] 根据本发明的第一方面的信息处理装置是一种能够与多台自动驾驶车辆进行通信的自动处理装置。该信息处理装置包括:存储单元,配置为将自动驾驶困难区间在地图上的位置与预定解除条件相关联地存储,所述自动驾驶困难区间为自动驾驶困难的行驶区间;和控制单元,配置为通过通信从所述多台自动驾驶车辆获取该多台自动驾驶车辆中的每一台车辆的报告数据,所述报告数据包括所述车辆在所述地图上的位置,以及以下各项中的至少一项:自动驾驶的可靠性、表示自动驾驶困难或不困难的困难状态信息、以及驾驶员干预的结果,且所述控制单元配置为基于获取的所述报告数据和存储于所述存储单元中的所述自动驾驶困难区间的位置及解除条件,判定是否解除所述自动驾驶困难区间。

[0005] 在该信息处理装置中,所述存储单元将自动驾驶困难区间在地图上的位置与其解除条件相关联地存储。基于在自动驾驶困难区间获取的报告数据和所述自动驾驶困难区间的位置及解除条件,判定是否解除所述自动驾驶困难区间。报告数据包括自动驾驶的可靠性或驾驶员干预的结果。也就是说,基于解除条件,考虑到自动驾驶的可靠性或驾驶员干预的结果,该信息处理装置判定是否解除自动驾驶困难区间。因此,与仅基于有效期判定是否解除自动驾驶困难区间的情况相比,能够适当地解除自动驾驶困难区间。

[0006] 根据本发明的第一方面,存储单元可以配置为将作为自动驾驶困难区间的第一自动驾驶困难区间在地图上的位置与第一解除条件相关联地存储,所述第一解除条件是所述自动驾驶的可靠性不等于也不小于阈值的解除条件,和控制单元可以配置为,当在第一自

自动驾驶困难区间的报告数据不包括所述阈值以下的可靠性时,判定解除第一自动驾驶困难区间。例如,可以鉴于自动驾驶的可靠性变差的原因设定第一自动驾驶困难区间。当第一自动驾驶困难区间的报告数据不包括等于阈值也不包括小于阈值的可靠性时,它表示自动驾驶车辆已经能够在第一自动驾驶困难区间确定地移动。因此,信息处理装置可以判定在相关区间自动驾驶不困难。所以,信息处理装置利用可靠性可以合适地解除自动驾驶困难区间。

[0007] 根据本发明的第一方面,第一自动驾驶困难区间可以是由于障碍物的存在而被设定为自动驾驶困难区间的区间。

[0008] 根据本发明的第一方面,第一自动驾驶困难区间可以是由于模糊的街道边界线而被设定为自动驾驶困难区间的区间。

[0009] 根据本发明的第一方面,第一自动驾驶困难区间可以是由于恶劣天气而被设定为自动驾驶困难区间的区间。

[0010] 根据本发明的第一方面,第一自动驾驶困难区间可以是基于检测到超过自动驾驶的支持速度的速度这一情况而被设定为自动驾驶困难区间的区间。

[0011] 根据本发明的第一方面,存储单元配置可以为将作为所述自动驾驶困难区间的第二自动驾驶困难区间在地图上的位置与第二解除条件相关联地存储,第二解除条件是其中驾驶员干预的总次数等于或小于规定次数的解除条件,和控制单元可以配置为,当在所第二自动驾驶困难区间的报告数据中包括的驾驶员干预的总次数等于或小于所述规定次数时,判定解除第二自动驾驶困难区间。例如,鉴于驾驶员干预发生的频率设定第二自动驾驶困难区间。当在所第二自动驾驶困难区间的报告数据中包括的驾驶员干预的总次数等于或小于所述规定次数时,它表示自动驾驶车辆已经能够根据驾驶员在第二自动驾驶困难区间的意图移动。因此,信息处理装置可以判定在相关区间自动驾驶不困难。所以,信息处理装置利用驾驶员干预的次数可以合适地解除自动驾驶困难区间。

[0012] 根据本发明的第一方面,第二自动驾驶困难区间是其中驾驶员干预的发生次数大于规定次数而被设定为自动驾驶困难区间的区间。

[0013] 根据本发明的第一方面,存储单元可以配置为将作为自动驾驶困难区间的第一自动驾驶困难区间在地图上的位置与第一解除条件相关联地存储,第一解除条件是其中自动驾驶为困难的总次数等于或小于规定次数的解除条件,和控制单元可以配置为,当在第一自动驾驶困难区间的报告数据中包括的自动驾驶为困难的总次数等于或小于所述规定次数时,判定解除所述第一自动驾驶困难区间。当在所第一自动驾驶困难区间的报告数据中包括的自动驾驶为困难的总次数等于或小于规定次数时,可以判定自动驾驶车辆已经能够在第一自动驾驶困难区间没有困难地移动。所以,信息处理装置可以合适地利用困难状态信息解除自动驾驶困难区间。

[0014] 根据本发明的第二方面的信息处理方法是一种涉及与多台自动驾驶车辆进行通信的信息处理方法。该信息处理方法包括:将自动驾驶困难区间在地图上的位置与预定解除条件相关联地存储在存储单元中,所述自动驾驶困难区间为其中自动驾驶困难的行驶区间;由控制单元通过通信从多台自动驾驶车辆获取该多台自动驾驶车辆中的每台车辆的报告数据,所述报告数据包括所述车辆在地图上的位置,以及以下各项中的至少一项:自动驾驶的可靠性、表示所述自动驾驶困难或不困难的困难状态信息、以及驾驶员干预的结果;和

基于获取的报告数据和存储的自动驾驶困难区间的位置及解除条件,通过所述控制单元判定是否解除所述自动驾驶困难区间。

[0015] 根据本发明的第二方面的信息处理方法,将作为自动驾驶困难区间的第一自动驾驶困难区间在地图上的位置与第一解除条件相关联地存储在存储单元中,第一解除条件是自动驾驶的可靠性不等于也不小于阈值的解除条件,和当在第一自动驾驶困难区间的报告数据中不包括阈值以下的可靠性时,通过控制单元判定解除第一自动驾驶困难区间。

[0016] 根据本发明的第二方面的信息处理方法,将作为所述自动驾驶困难区间的第二自动驾驶困难区间在所述地图上的位置与第二解除条件相关联地存储在所述存储单元中,所述第二解除条件是其中驾驶员干预的总次数等于或小于规定次数的解除条件,和当在所述第二自动驾驶困难区间的所述报告数据中包括的所述驾驶员干预的总次数等于或小于所述规定次数时,通过所述控制单元判定解除所述第二自动驾驶困难区间。

[0017] 根据本发明的第二方面,第二自动驾驶困难区间是其中驾驶员干预的发生次数大于规定次数而被设定为自动驾驶困难区间的区间。

[0018] 根据本发明的第二方面的信息处理方法,将作为所述自动驾驶困难区间的第一自动驾驶困难区间在所述地图上的位置与第一解除条件相关联地存储在所述存储单元中,所述第一解除条件是其中自动驾驶为困难的总次数等于或小于规定次数的解除条件,和当在所述第一自动驾驶困难区间的所述报告数据中包括的所述自动驾驶为困难的总次数等于或小于所述规定次数时,通过所述控制单元判定解除所述第一自动驾驶困难区间。

[0019] 根据本发明的各个方面,能够合适地解除自动驾驶困难区间。

附图说明

[0020] 下面将参照附图描述本发明的示例性实施例的特征、优点和技术和工业意义,其中相同的附图标记表示相同的元件,并且其中:

图1为车辆通信系统的示意图;

图2为表示车辆通信系统的配置的框图;

图3为解除表格的一个例子;

图4A为自动驾驶困难区间的示意图;

图4B为自动驾驶困难区间的示意图;

图4C为自动驾驶困难区间的示意图;

图4D为自动驾驶困难区间的示意图;

图5为获取过程的流程图;

图6为解除判定过程的流程图;

图7为第一自动驾驶困难区间的解除过程的流程图的一个例子;和

图8为第二自动驾驶困难区间的解除过程的流程图的一个例子;和

具体实施方式

[0021] 以下,参照附图对本实施例进行说明。在下面的说明书中,相同或相应的用相同的附图标记表示,以省略冗余的说明。

[0022] [车辆通信系统概述]

图1为车辆通信系统的示意图;如图1所示,车辆通信系统1包括多台车辆2和服务器3。

[0023] 所述多台车辆2包括车辆2-1至车辆2-n。 N 是大于1的自然数。车辆2-1至车辆2-n是包括双向通信功能的车辆。车辆2包括自动驾驶功能。车辆2包括行驶所需的已知部件,例如速度传感器。车辆2通过驾驶员的驾驶操作或自动驾驶功能来操作制动器等,在路上行驶。车辆2-1至车辆2-n配置为能够通过网络 N 与服务器3进行通信。例如,网络 N 为因特网或私人租用线路。

[0024] 服务器3通过网络 N 从多台车辆2获取信息。服务器3获取并收集信息,例如多台车辆2中的每一台车辆获取的位置、速度、传感器信息、车载系统或车载设备上的操作信息、由自动驾驶系统自动驾驶的可靠性、以及自动驾驶被超驰的次数(驾驶员干预结果的一个例子)。服务器3还从其他服务器获取诸如交通拥堵信息,障碍物信息和服务区域信息的信息,并将所获取的信息分配给多台车辆2。服务器3还可以响应于来自多台车辆2的请求来分配信息。因此,多台车辆2可以通过服务器3共享信息。服务器3还可以与车辆进行通信,而不是与自动驾驶车辆进行通信。

[0025] 多台车辆2应该共享的信息包括其中自动驾驶困难的自动驾驶困难区间。自动驾驶困难区间为地图上设定的区间。这些区间基于从多台车辆2获得的信息(从多台车辆2报告的信息)而被设定。自动驾驶困难区间与禁止自动驾驶的自动驾驶禁止区间不同,自动驾驶困难区间是车辆可以通过自动驾驶来行驶的行驶区间。自动驾驶困难意味着车辆不能作为自动行驶实现正常行驶。困难的自动驾驶的例子包括车辆2的自动转向不稳定、车辆2不能在车道的中心行驶、车辆2的速度具有极大的波动和车辆2超过曲线中的自动驾驶控制的极限速度。自动驾驶困难的原因包括当车辆2利用地图信息和传感器识别结果进行自动驾驶时,地图信息和传感器识别结果之间的差异,以及导致传感器的识别精度变差的现象的发生。当地图没有充分更新以赶上实际道路的变化(例如建筑工程造成的道路几何形状变化,道路标记变化,招牌变更,以及坠落物体的存在等)时,地图信息与传感器识别结果之间产生差异。或者当由于模糊的街道边界线或由于雾而导致车载传感器的识别精度变差时产生差异。

[0026] 为其中检测到困难的自动驾驶的上述例子(不能转向、速度等)的行驶区间设定自动驾驶困难区间。可以为其中经常发生驾驶员干预的行驶区间设定自动驾驶困难区间。驾驶员干预是通过转向操作、加速器踏板操作和制动踏板操作对自动驾驶的超驰。术语“设定自动驾驶困难区间”表示位置信息与表示自动驾驶困难区间的信息相关联。不限制具体是谁设定自动驾驶困难区间。即,可以通过服务器3、车辆2或其他服务器设定自动驾驶困难区间。

[0027] 服务器3存储自动驾驶困难区间在地图上的位置。服务器3可以将自动驾驶困难区间的位置分配给多台车辆2。因此,自动驾驶困难区间上的信息由多台车辆2共享。车辆2可以通知驾驶员车辆2正在接近自动驾驶困难区间,或者可以建议驾驶员通过手动驾驶在自动驾驶困难区间行驶。

[0028] 当自动驾驶困难的原因消失时,应该迅速解除自动驾驶困难区间。服务器3解除自动驾驶困难区间,如下所述。服务器3可以将自动驾驶困难区间的解除分配给多台车辆2。因此,自动驾驶困难区间的解除由多台车辆2共享。

[0029] [车辆通信系统的详细配置]

[车辆]

图2为表示车辆通信系统1的配置的框图；如图2所示，车辆2包括，例如全球定位系统(GPS)接收器211，内部传感器212，外部传感器213，操作输入单元214，操作量检测传感器215，地图数据库216，自动驾驶电子控制单元(ECU)22，处理单元24，执行器25和通信单元26。

[0030] GPS接收器211是接收GPS信号的器件。GPS接收器211从三个或多个GPS卫星接收信号，以测量车辆2的位置(行驶状态的一个例子)。例如，车辆2的位置表达为位置信息，例如纬度和经度。GPS接收器211将测量的车辆2的位置信息发送至自动驾驶ECU22和处理单元24。

[0031] 内部传感器212是一种检测器，其检测车辆2的运动状态(行驶状态的一个例子)。内部传感器212的一个例子包括车辆速度传感器、加速度传感器和偏航率传感器。车辆速度传感器是检测车辆2的速度的检测器。车辆速度传感器的一个例子是车轮速度传感器。车辆速度传感器是检测车辆2的速度的检测器。加速度传感器的一个例子是利用弹簧支撑的重物来检测来自弹簧位移量的加速度的传感器。偏航率传感器是检测车辆2的偏航率的检测器。偏航率传感器的一个例子是陀螺传感器。内部传感器211将车辆2的运动状态发送到自动驾驶ECU22和处理单元24。

[0032] 外部传感器213是检测车辆2的周围环境的检测器。外部传感器213的一个例子包括相机、雷达和激光成像检测和测距(LIDAR)。相机是对车辆2的外部环境成像的成像器件。雷达是使用电波(例如毫米波)检测车辆2外部的障碍物的检测器。LIDAR是使用光检测车辆2外部的障碍物的检测器。外部传感器213将车辆2的周围环境发送到自动驾驶ECU22和处理单元24。

[0033] 操作输入单元214是接收驾驶员的操作的器件。操作输入单元214的一个例子包括接收转向操作的方向盘，接收制动操作的制动踏板和接收加速器操作的加速器踏板。操作输入单元214将与驾驶操作对应的信号发送至执行器25。

[0034] 操作量检测传感器215检测由车辆2的驾驶员进行的加减速操作的操作量和转向操作。例如，操作量检测传感器215包括加速器踏板传感器、制动踏板传感器和转向传感器中的至少一个。

[0035] 加速器踏板传感器是检测加速器踏板的踏入量的检测器。例如，加速器踏板的踏入量是以指定位置作为基准的加速器踏板的位置(踏板位置)。例如，加速器踏板传感器可以连接至车辆2的加速器踏板的轴部分。加速器踏板传感器将与加速器踏板的步入量对应的信号输出至自动驾驶ECU 22。

[0036] 制动踏板传感器是检测制动踏板的踏入量的检测器。制动踏板传感器可以检测施加至制动踏板的操作力(例如施加至制动踏板的踏力，和主缸的压力)。制动踏板传感器将与制动踏板的步入量或制动踏板的操作力对应的信号输出至自动驾驶ECU 22。

[0037] 转向传感器是检测转向的转动状态的检测器。例如，转动状态的检测值是转向转矩或转向角(转向操作的操作量)。例如，转向传感器连接至车辆2的转向轴。转向传感器将与转向的转向转矩或转向角对应的信号输出至自动驾驶ECU 22。

[0038] 地图数据库216是存储地图信息的数据库。地图信息是可以创建地图的数据。地图信息包括例如道路上的位置信息、道路几何信息(例如曲线和直线道路的类型，曲线的曲

率),道路的宽度信息,道路的高度信息,路口位置信息和分支点,以及建筑物的位置信息。地图数据库216可以以指定的间隔与服务器3的稍后描述的地图数据库34同步。

[0039] 自动驾驶ECU22是电子控制单元,其具有例如中央处理单元(CPU)的运算单元,例如只读存储器(ROM)和随机存取存储器(RAM)的存储器件,和控制器局域网(CAN)通信电路等。自动驾驶ECU22具有在自动驾驶ECU22的CPU加载并执行存储器件中存储的程序时实施的后述功能。

[0040] 自动驾驶ECU22安装在车辆2上以执行车辆2的自动驾驶。自动驾驶是车辆控制,在没有驾驶员的驾驶操作的情况下引起车辆的主动行驶。汽车工程师协会(SAE)J3016根据自动驾驶程度规定了驾驶自动化水平。

[0041] ECU22的自动驾驶基于GPS接收器211中的车辆2的位置信息,地图数据库216中的地图信息和内部传感器212和外部传感器213中的检测结果,产生沿着预定目标路线的行驶计划。目标路线由驾驶员或公知的导航系统设定。自动驾驶ECU22根据行驶计划执行自动驾驶。自动驾驶ECU22通过将控制信号发送至车辆2的执行器来执行自动驾驶。自动驾驶ECU22利用已知技术产生行驶计划,并且还执行自动驾驶。

[0042] 自动驾驶ECU22可以执行自动驾驶,并且还计算自动驾驶的可靠性。自动驾驶的可靠性是自动驾驶中的判断或性能的确定性程度的标准。更大的可靠性值表示自动驾驶的可靠性更高。自动驾驶的可靠性表示识别的可靠性、车辆位置的可靠性和行驶计划的可靠性。

[0043] 识别的可靠性依赖于内部传感器212和外部传感器213的性能,还依赖于行驶环境。例如,当由于阻挡道路标记或街道边界线的障碍物而使识别结果与地图信息不匹配时,将识别的可靠性计算为低。识别的可靠性随天气条件而增加或减少。例如,恶劣天气的识别的可靠性通常被计算为小于好天气的识别的可靠性。在具体例子中,识别的可靠性具有参考值1,当道路上存在坠落物体时,从参考值中减去指定值(例如,0.3),使得可靠性变为0.7。

[0044] 当识别结果与地图信息不匹配时,根据识别结果与地图信息之间的差异,将识别的可靠性计算为低。这种差异被分为两种类型:识别结果是正确的并且地图信息错误的情况下(或者当识别结果指示检测到未包括在地图信息中的对象时)的差异;以及在识别结果错误且地图信息正确的情况下的差异。地图信息错误的情况是由于地图信息没有足够更新以赶上实际道路的变化导致的情况。例如,由于修路等导致的道路变化。道路变化指的是街道边界线、中心线和道路标记的位置或类型的变化,招牌的移除,以及道路曲率,道路宽度和速度限制的变化。

[0045] 识别的可靠性是基于地图信息。因此,当地图更新被延迟时,即使识别结果正确地反映实际道路环境,自动驾驶的可靠性也会降低。

[0046] 车辆位置的可靠性依赖于GPS的性能,还依赖于行驶环境。例如,当没有建筑物位于车辆2的附近时比当有建筑物位于车辆附近时,车辆位置的可靠性计算为更高。与识别的可靠性一样,可以通过准备参考值并从参考值中减去或加上预定值来计算车辆位置的可靠性。

[0047] 可以基于在行驶计划中行驶的车辆的轨迹计划与在车道中心行驶的车辆的轨迹之间的相似性评估行驶计划的可靠性。例如,当行驶计划更靠近在车道中心行驶的车辆的轨迹而不是避开障碍物的轨迹时,行驶计划的可靠性计算为更高。与识别的可靠性一样,可

以通过准备参考值并从参考值中减去或加上预定值来计算行驶计划的可靠性。

[0048] 上述自动驾驶的可靠性可以表示为识别的可靠性的总和值、平均值或代表值,车辆位置的可靠性,和行驶计划的可靠性。当自动驾驶超过支持的限度时,自动驾驶ECU22可以降低可靠性。自动驾驶ECU22将自动驾驶可靠性发送至处理单元24。

[0049] 当满足自动驾驶的预定终止条件时,自动驾驶ECU22终止自动驾驶并将车辆2转变为手动驾驶。手动驾驶是基于驾驶员的驾驶模式,其中车辆基于驾驶员的驾驶操作而行驶。自动驾驶的终止条件包括其中驾驶员进行干预操作的条件。自动驾驶ECU22基于由操作量检测传感器215输出的信号判定是否存在驾驶员的干预操作。自动驾驶ECU22将作为驾驶员干预结果的判定结果发送至处理单元24。驾驶员干预结果是关于驾驶员干预操作的信息。该信息包括干预操作的存在和干预操作的类型(转向操作、制动操作和加速器操作)。自动驾驶ECU22还将自动驾驶结束信号发送至处理单元24。

[0050] 处理单元24是作为电子控制单元的控制器件,该电子控制单元具有例如CPU的运算单元,例如ROM和RAM的存储器件,CAN通信电路等。处理单元24通过从GPS接收器211获取的位置信息和地图数据库216的地图而获取的车辆2在地图上的位置,以及从内部传感器212、外部传感器213和自动驾驶ECU22输出的一些或全部信息,以产生报告数据。报告数据为输出至服务器3的数据,该数据包括地图上的位置、自动驾驶的可靠性或驾驶员干预结果。如前所述,自动驾驶的可靠性和驾驶员干预结果是从自动驾驶ECU22输出的信息。如前所述,地图上的位置是地图数据库216中的地图上的车辆的位置。即,地图上的位置是当计算上述自动驾驶的可靠性时,地图上车辆2的位置,或存在上述驾驶员干预时,地图上车辆2的位置。

[0051] 处理单元24通过通信单元26将报告数据发送到服务器3。处理单元24可以通过使用预定时间段中的信息来创建一个周期的报告数据,并以指定的周期将报告数据发送到服务器3,或者可以响应于来自服务器3的请求发送累积的报告数据。通信单元26是与网络N的通信协议一致的通信器件。处理单元24还通过通信单元26向服务器3输出请求信号以请求信息,并从服务器3获取信息。

[0052] 执行器25是执行车辆2的行驶控制的器件。执行器25至少包括已知的发动机执行器、制动执行器和转向执行器。执行器25基于来自操作输入单元214的信号或来自自动驾驶ECU22的控制信号进行操作。

[0053] [服务器]

服务器3可以与车辆2通信。在一个实施例中,服务器3包括通信单元31、控制单元32、存储单元33和地图数据库34。

[0054] 通信单元31是与网络N的通信协议一致的通信器件。控制单元32是例如CPU的运算单元。功能上,控制单元32包括获取单元321、解除判定单元322和分配单元323。信息处理装置10,其包括获取单元321,解除判定单元322和存储单元33,可以与多台车辆2进行通信。控制单元32不需要包括分配单元323。

[0055] 获取单元321通过通信从多台车辆2获取报告数据。获取单元321通过网络N和通信单元31从车辆2获取报告数据。获取单元321可以以指定的周期获取从车辆2发送的报告数据,或者可以在指定的时刻从车辆2请求报告数据。获取单元321将所获取的报告数据积累在存储单元33中。例如,获取单元321可以将报告数据与获取时间相关联地积累,或者可以

针对每个区间(位置)将报告数据与获取时间相关联地积累。

[0056] 存储单元33将自动驾驶困难区间在地图上的位置与预定解除条件相关联地存储。自动驾驶困难区间是自动驾驶困难的行驶区间。自动驾驶困难区间在地图上的位置是后面描述的地图数据库34中的地图上的位置。解除条件是为了解除自动驾驶困难区间而提供的要求。解除条件涉及自动驾驶的可靠性或驾驶员干预结果。为每个自动驾驶困难区间设定解除条件。当满足解除条件时,解除自动驾驶困难区间。术语“解除”指的是将自动驾驶困难区间改变为一般行驶区间。没有具体描述如何解除自动驾驶困难区间。例如,可以通过删除表示自动驾驶困难区间的标志,或通过从存储自动驾驶困难区间的表中删除有关数据,来解除自动驾驶困难区间。“将自动驾驶困难区间的位置(行驶区间)与解除条件相关联地存储”表示自动驾驶困难区间的位置和解除条件以关联状态存储于存储单元33中,以便可以基于位置获取解除条件。

[0057] 图3是存储于存储单元33中的解除表格的一个例子。解除表格33A是将自动驾驶困难区间的位置与其解除条件相关联的表格。在图3所示的例子中,自动驾驶困难区间“区间A3”的位置与解除条件“解除条件K1”相关联。自动驾驶困难区间“区间A5”的位置与解除条件“解除条件K1”相关联。自动驾驶困难区间“区间B3”的位置与解除条件“解除条件K1”相关联。自动驾驶困难区间“区间B7”的位置与解除条件“解除条件K2”相关联。自动驾驶困难区间“区间C11”的位置与解除条件“解除条件K1”相关联。

[0058] 每个解除条件涉及设定自动驾驶困难区间的原因。图4A,4B,4C和4D是自动驾驶困难区间的示意图。图4A展示了在车辆2行驶的道路的区间A3存在障碍物E1的情况。障碍物E1是坠落物体或停放的车辆。基于从车辆2报告的障碍物的检测信息,将区间A3设定为自动驾驶困难区间。当车辆2在区间A3中行驶时,由于识别结果和地图信息之间存在差异,自动驾驶的可靠性变差。同时,当移走障碍物E1时,由于识别结果与地图信息彼此匹配,自动驾驶的可靠性恢复。即,将系统可靠性的恢复设定为作为自动驾驶困难区间(第一自动驾驶困难区间)的如图4A所示的区间A3的解除条件K1(第一解除条件)。例如,自动驾驶的可靠性的恢复表示自动驾驶的可靠性不等于也不小于阈值。解除表格33A将区间A3与解除条件K1相关联地存储。因此,用车辆2的自动驾驶的可靠性来设定解除条件。

[0059] 图4B展示了在车辆2行驶的道路的区间A5处街道边界线E2模糊不清的情况。基于从车辆2报告的街道边界线的信息,将区间A5设定为自动驾驶困难区间。当车辆2在区间A5中行驶时,由于识别结果和地图信息之间存在差异,自动驾驶的可靠性变差。同时,当修复街道边界线E2时,由于识别结果与地图信息彼此匹配,自动驾驶的可靠性恢复。即,将系统可靠性的恢复设定为作为自动驾驶困难区间(第一自动驾驶困难区间)的如图4B所示的区间A5的解除条件K1(第一解除条件)。解除表格33A将区间A5与解除条件K1相关联地存储。因此,用车辆2的自动驾驶的可靠性来设定解除条件。

[0060] 而图4B展示了由于道路变化自动驾驶困难区间设定的例子,其中除了模糊的街道边界线E2之外,还有各种道路变化。例如,道路变化包括线类型的改变,招牌的移除和增加,以及临时建设引起的道路标记的删除和修改。当车辆2报告在某一区间中这种道路变化的检测时,将该区间设定为自动驾驶困难区间,如在区间A5的情况下,且将解除条件K1赋予该区间。当地图更新时,自动驾驶的可靠性可以恢复。即,可以通过地图的更新解除自动驾驶困难区间。

[0061] 图4C展示了在由于阴雨天气的恶劣天气中,车辆2在道路的区间B3行驶的情况。基于从车辆2报告的恶劣天气的检测信息,将区间3设定为自动驾驶困难区间。当车辆2在区间B3行驶时,传感器识别收到阻碍,因此自动驾驶的可靠性变差。当天气变好时,传感器识别恢复正常状态,从而恢复自动驾驶的可靠性。即,将自动驾驶的可靠性的恢复设定为作为自动驾驶困难区间(第一自动驾驶困难区间)的如图4C所示的区间B3的解除条件K1(第一解除条件)。解除表格33A将区间B3与解除条件K1相关联地存储。因此,用车辆2的自动驾驶的可靠性来设定解除条件。对于低摩擦道路,解除条件K1设定为处于恶劣天气的情况。

[0062] 图4D展示了车辆2行驶的道路的区间C11是曲线的情况。基于从车辆2报告的速度检测信息,将区间C11设定为自动驾驶困难区间,该速度超过自动驾驶支持的支持速度。当速度超过自动驾驶的支持速度时,自动驾驶的可靠性变差。当车辆2沿着曲线行驶的速度在支持速度的范围内时,可靠性恢复。更具体地,将系统可靠性的恢复设定为作为自动驾驶困难区间(第一自动驾驶困难区间)的如图4D所示的区间C11的解除条件K1(第一解除条件)。解除表格33A将区间C11与解除条件K1相关联地存储。因此,用车辆2的自动驾驶的可靠性来设定解除条件。

[0063] 例如,当在区间B7经常发生超驰时,根据驾驶员的意图不执行自动驾驶。因此,将区间B7设定为自动驾驶困难区间(第二自动驾驶困难区间)。在区间B7,当根据驾驶员的意图,开始执行自动驾驶时,超驰的次数减少。即,解除条件K2(第二解除条件)设定为其中预定时间段的超驰的总次数等于或小于指定值。解除表格33A将自动驾驶困难区间与解除条件K2相关联地存储。因此,解除条件设定为自动驾驶期间超驰发生的次数。

[0064] 基于从获取单元321获取的报告数据以及存储于存储单元33中的自动驾驶困难区间的位置和解除条件,解除判定单元322判定是否解除自动驾驶困难区间。例如,当判定解除自动驾驶困难区间,如图3所示的“区间A3”时,解除判定单元322基于在“区间A3”中行驶的车辆2的报告数据和解除条件K1,判定是否解除自动驾驶困难区间。

[0065] 在一个更具体的例子中,当在自动驾驶困难区间行驶的车辆2的报告数据不包括阈值以下的稳定性时,解除判定单元322判定解除与解除条件K1相关联的自动驾驶困难区间(第一自动驾驶困难区间)。阈值代表预定的稳定性,以判定是否解除自动驾驶困难区间。当在自动驾驶困难区间行驶的车辆2的报告数据中包括的驾驶员干预的总次数等于或小于规定次数时,解除判定单元322判定解除与解除条件K2相关联的自动驾驶困难区间(第二自动驾驶困难区间)。

[0066] 分配单元323通过通信单元31将请求的数据发送到车辆2。例如,当有来自车辆2的关于自动驾驶困难区间的询问时,分配单元323通过通信单元31将自动驾驶困难区间的位置信息发送至车辆2。当解除自动驾驶困难区间时,分配单元323将解除信息发送至车辆2。因此,由多台车辆2共享的自动驾驶困难区间被解除。

[0067] 地图数据库34的配置与车辆2的地图数据库216相同。地图数据库34可以以指定的间隔与车辆2的地图数据库216同步。

[0068] [流程图]

图5为信息处理装置10的获取过程的流程图。该流程图开始于在收到操作信息处理装置10的指令时。

[0069] 如图5所示,信息处理装置10的获取单元321进行获取过程(S10),以从车辆2获取

报告数据。接下来,获取单元321进行存储过程(S12),以将报告数据和获取时间一起积累在存储单元33中。这是流程图的末尾。一旦流程图结束,流程图可以在指定时间开始。在这种情况下,报告数据按时间顺序存储。

[0070] 图6为信息处理装置10的解除过程的流程图。在至少执行一次如图5所示的流程图之后,并当指定了作为解除判定的目标的自动驾驶困难区间时,执行该流程图。该流程图可以与图5所示的流程图并行进行。

[0071] 如图6所示,信息处理装置10的解除判定单元322进行判定过程(S13)。然后信息处理装置10的解除判定单元进行解除判定过程(S14),以获取与作为判定目标的自动驾驶困难区间的位置相关的解除条件。例如,参考解除表格33A,解除判定单元322获取与作为判定目标的自动驾驶困难区间的位置相关的解除条件。解除判定单元322根据解除条件做出判定。然后,信息处理装置10的分配单元323进行分配过程(S16),其分配自动驾驶困难区间的信息。

[0072] 当作为判定目标的自动驾驶困难区间与解除条件K1相关联时,对如图4A至4D所示的场景进行判定。在这种情况下,解除判定单元322执行如图7所示的流程图。如图7所示,解除判定单元322进行判定过程(S20),以判定从经过作为判定目标的自动驾驶困难区间的车辆获取的报告数据是否不包括阈值以下的稳定性,参考存储单元33中积累的报告数据。当报告数据不包括阈值以下的稳定性时,解除判定单元322进行解除过程(S22),以从存储单元33中删除作为判定目标的自动驾驶困难区间。当终止解除过程(S22)时,或者当在判定过程(S20)中判定报告数据不包括阈值以下的稳定性时,如图7所示的流程图终止。

[0073] 当作为判定目标的自动驾驶困难区间与解除条件K2相关联时,解除判定单元322执行如图8所示的流程图。如图8所示,解除判定单元322进行判定过程(S30),以判定从经过作为判定目标的自动驾驶困难区间的车辆获取的报告数据包括的驾驶员干预的总次数是否等于或小于规定次数,参考存储单元33中积累的报告数据。当报告数据包括的驾驶员干预的总次数等于或小于规定次数时,解除判定单元322进行解除过程(S32),以从存储单元33中删除作为判定目标的自动驾驶困难区间。当解除过程(S32)终止时,或者当在判定过程(S30)中判定报告数据中包括的驾驶员干预的总次数不等于也不小于规定次数时,如图8所示的流程图终止。

[0074] 当如图7或8所示的流程图终止之后,过程返回到图6。信息处理装置10的分配单元323将自动驾驶困难区间的信息分配至车辆2。

[0075] [实施例的操作效果]

在根据该实施例的信息处理装置10中,存储单元33将自动驾驶困难区间在地图上的位置与其解除条件相关联地存储。基于报告数据和自动驾驶困难区间的位置及解除条件,解除判定单元322判定是否解除自动驾驶困难区间。报告数据包括自动驾驶的可靠性或驾驶员干预的结果。因此,基于解除条件,考虑到自动驾驶的可靠性或驾驶员干预的结果,该信息处理装置10判定是否解除自动驾驶困难区间。因此,与仅基于有效期判定是否解除自动驾驶困难区间的情况相比,能够适当地解除自动驾驶困难区间。

[0076] 可以基于本领域普通技术人员的知识,以应用各种设置和更改的模式来实施所公开的实施例。

[0077] [配置的更改]

ECU可以有多个电子控制单元构成。服务器3可以有多个服务器构成。

[0078] [功能的更改]

当地图更新时,服务器3的解除判定单元322可以解除自动驾驶困难区间,该自动驾驶困难区间与由于道路变化而设定的第一解除条件相关联。服务器3的获取单元321不仅可以获取自动驾驶的可靠性自身,还可以获取基于自动驾驶的可靠性计算的困难状态信息。换句话说,报告数据包括车辆在地图上的位置,自动驾驶的可靠性,和困难状态信息或驾驶员干预结果。困难状态信息是表示自动驾驶困难或不困难的信息,该信息基于自动驾驶的可靠性而产生。在这种情况下,车辆2的处理单元24基于自动驾驶的可靠性判定自动驾驶困难或不困难,并发送包括困难状态信息的报告数据。例如,当自动驾驶的可靠性等于或小于阈值时,车辆2的处理单元24判定自动驾驶困难。当自动驾驶的可靠性不等于也小于阈值时,车辆2的处理单元24判定自动驾驶不困难。

[0079] 在使用困难状态信息的情况下,服务器3的存储单元33中存储的解除条件是关于困难状态信息的条件。例如,服务器3的存储单元33可以将第一自动驾驶困难区间在地图上的位置与第一解除条件相关联地存储,第一解除条件是其中所述自动驾驶为困难的总次数等于或小于规定次数的解除条件。当在第一自动驾驶困难区间的报告数据中包括的自动驾驶为困难的总次数等于或小于规定次数时,服务器3的解除判定单元322可以判定解除所述第一自动驾驶困难区间。因此,即使在使用困难状态信息的情况下,也能够合适地解除自动驾驶困难区间。

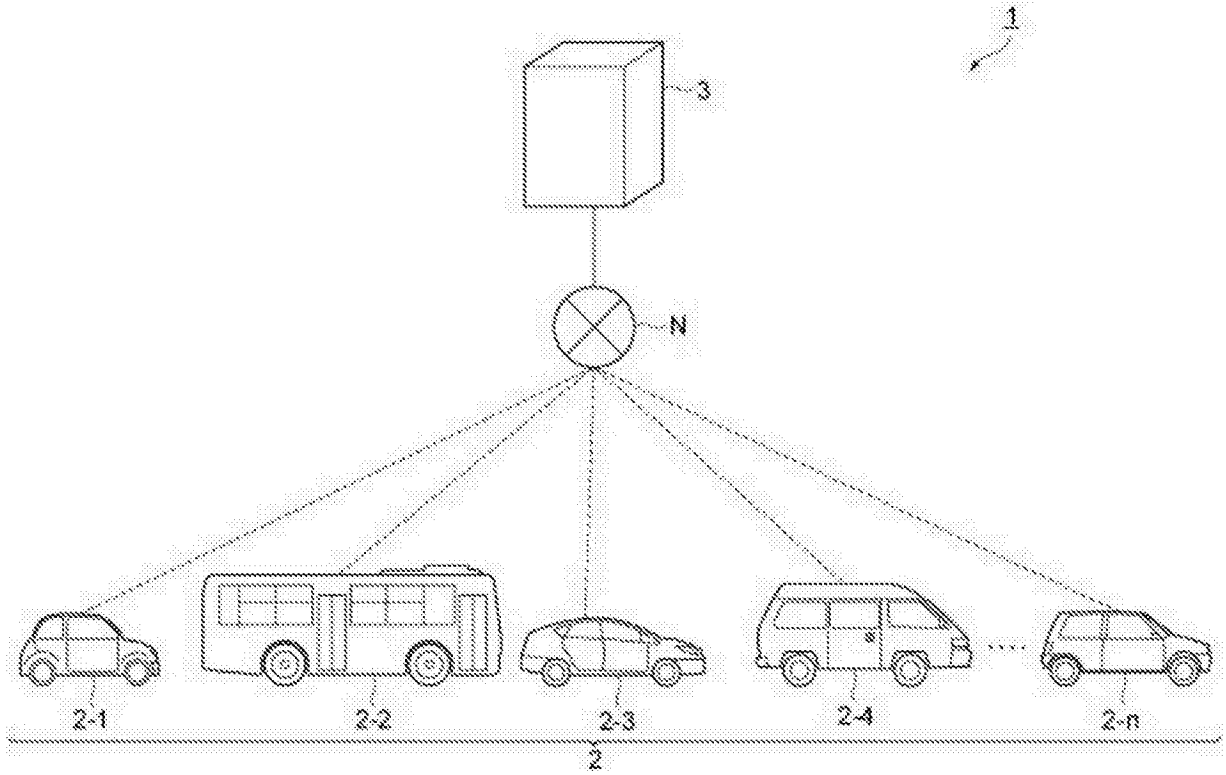


图1

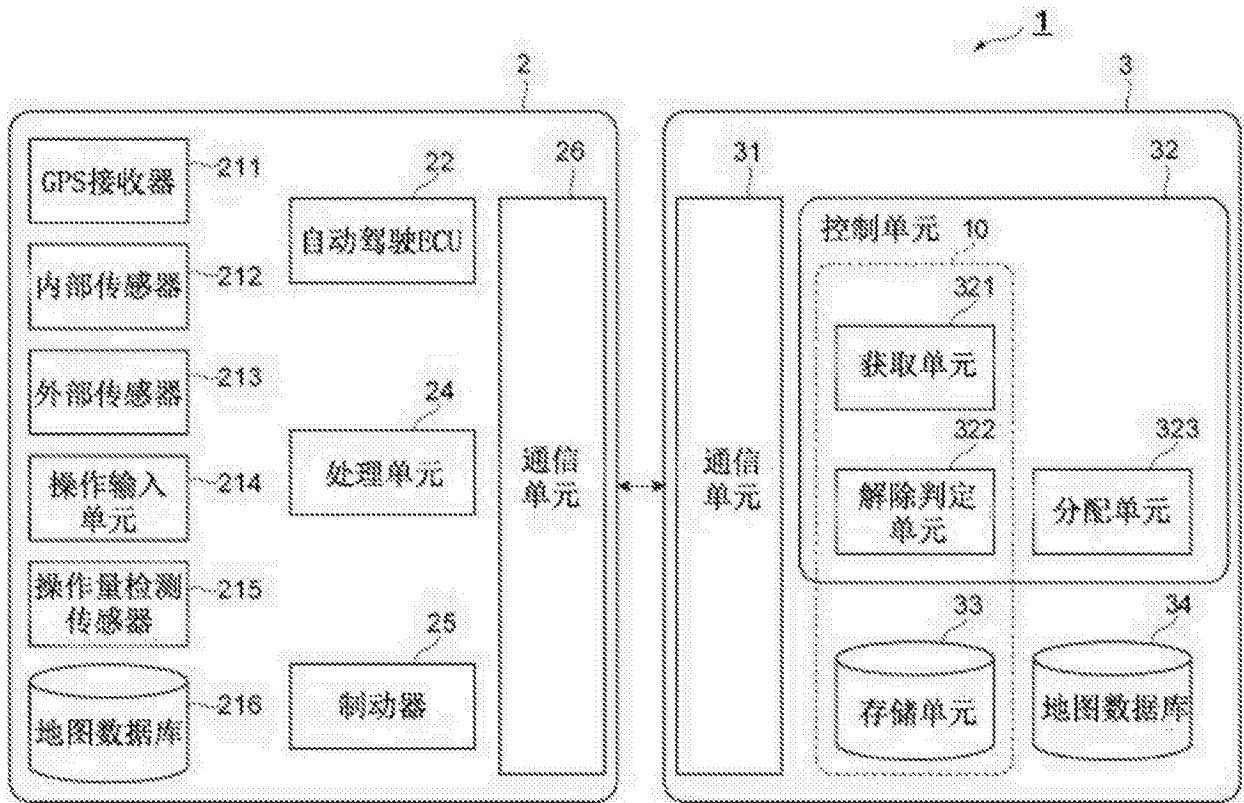


图2

33A

自动驾驶困难区间的位置	设定原因	解除条件
区间A3	障碍物	解除条件K1
区间A5	模糊的边界线	解除条件K1
区间B3	恶劣天气	解除条件K1
区间B7	超驰的发生	解除条件K2
区间C11	超速	解除条件K1
⋮	⋮	⋮

图3

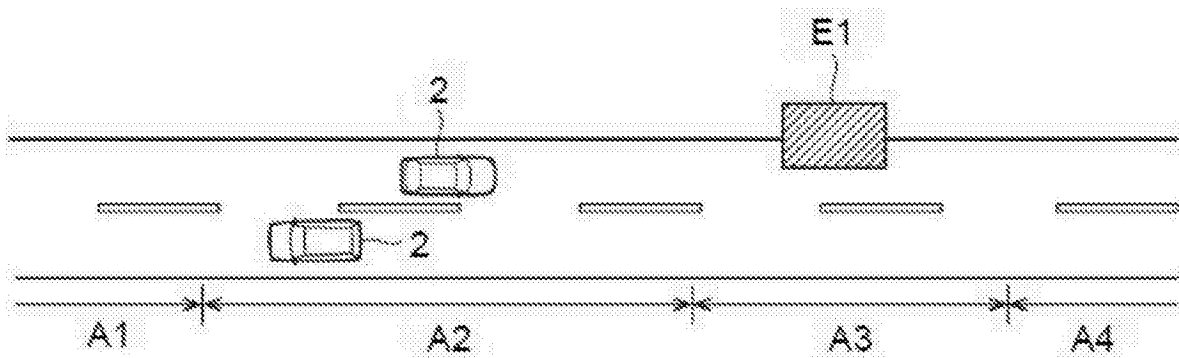


图4A

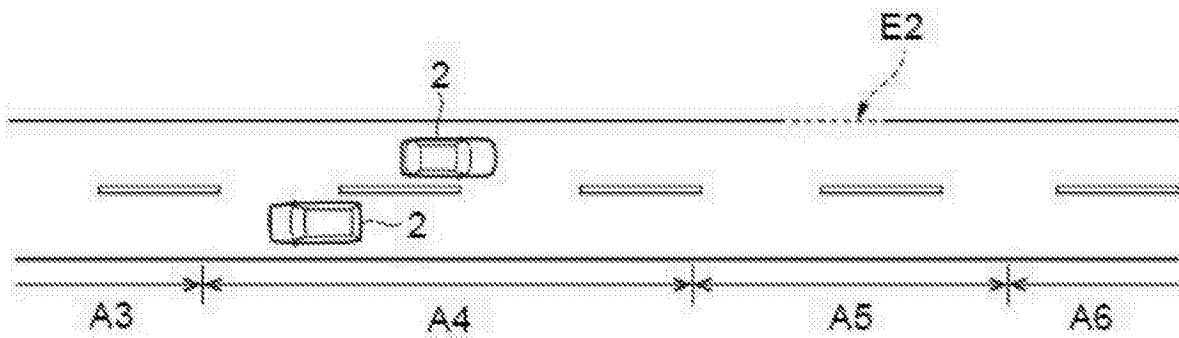


图4B

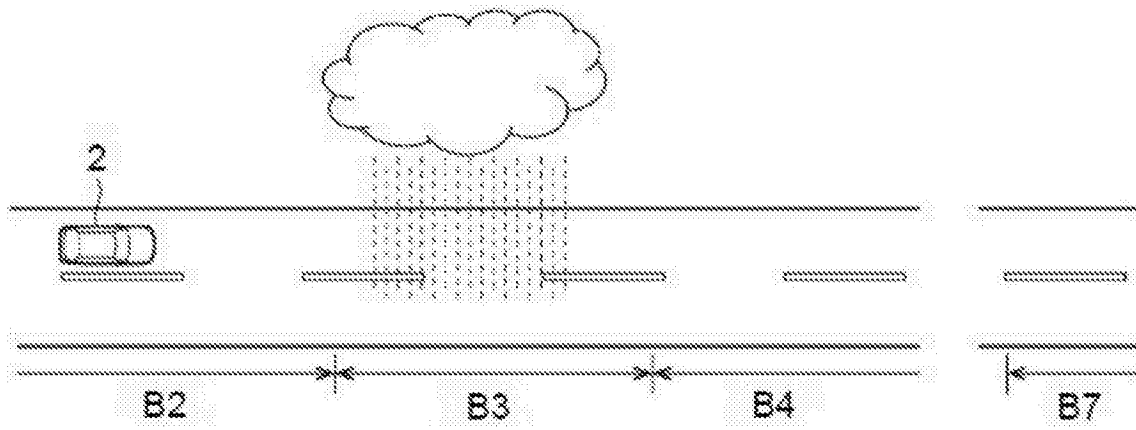


图4C

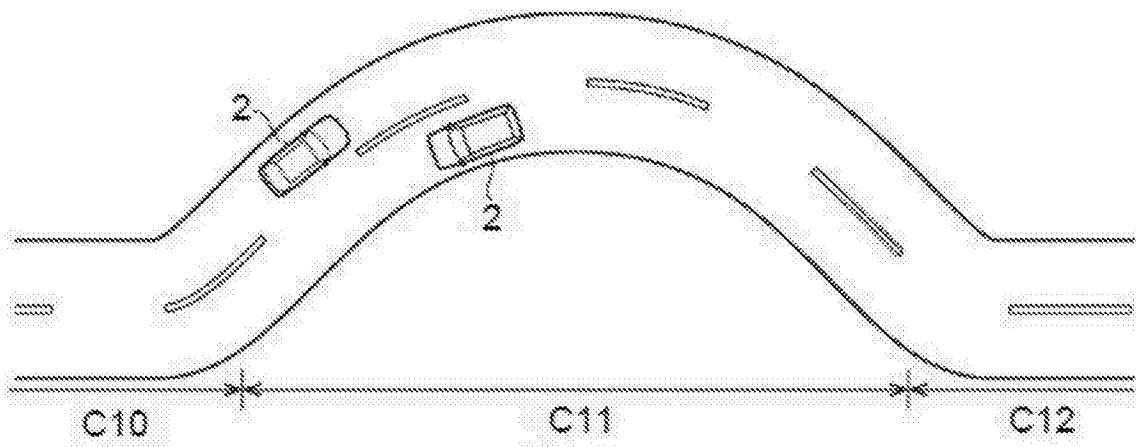


图4D

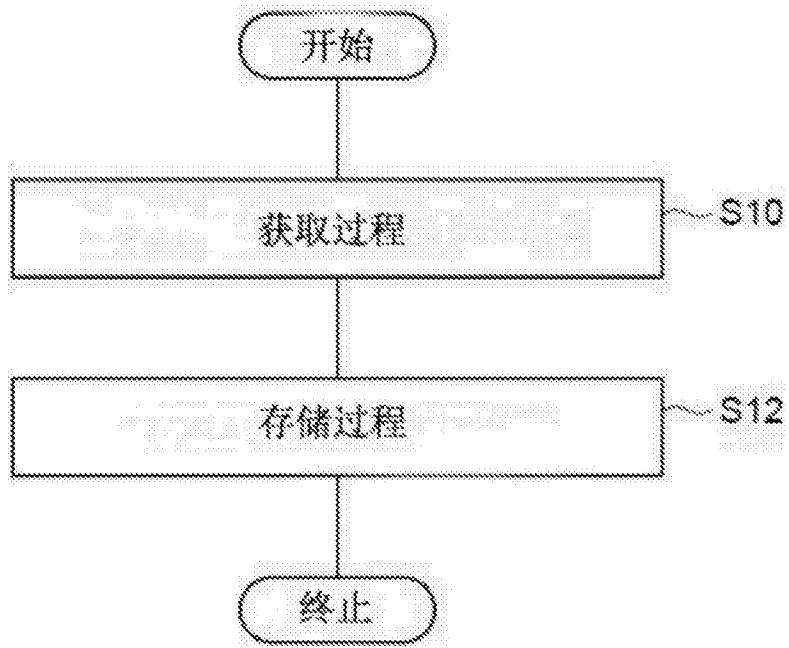


图5

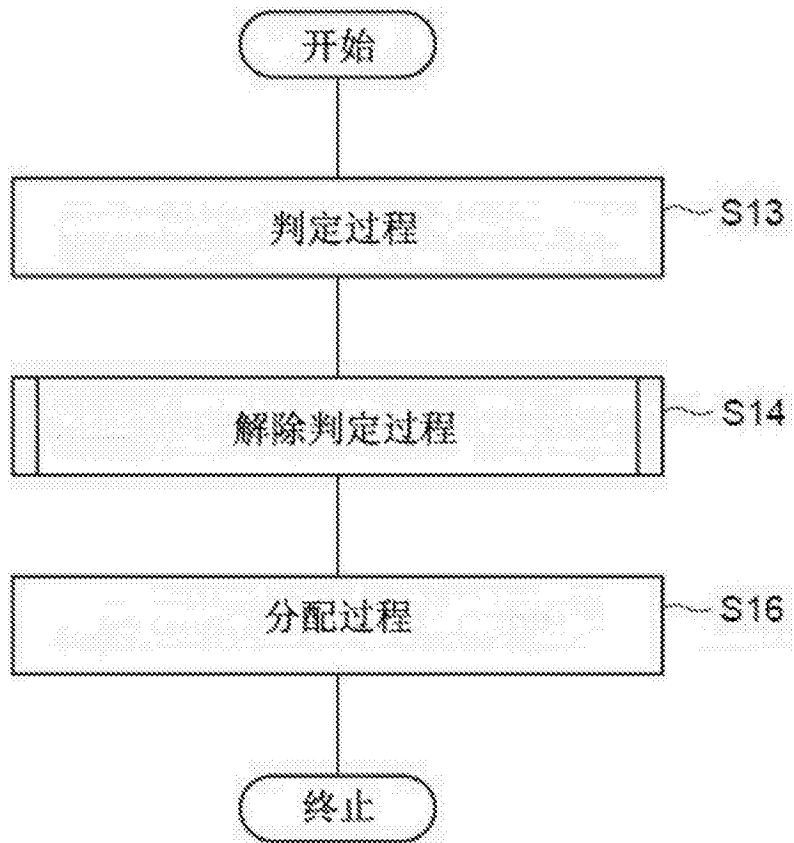


图6

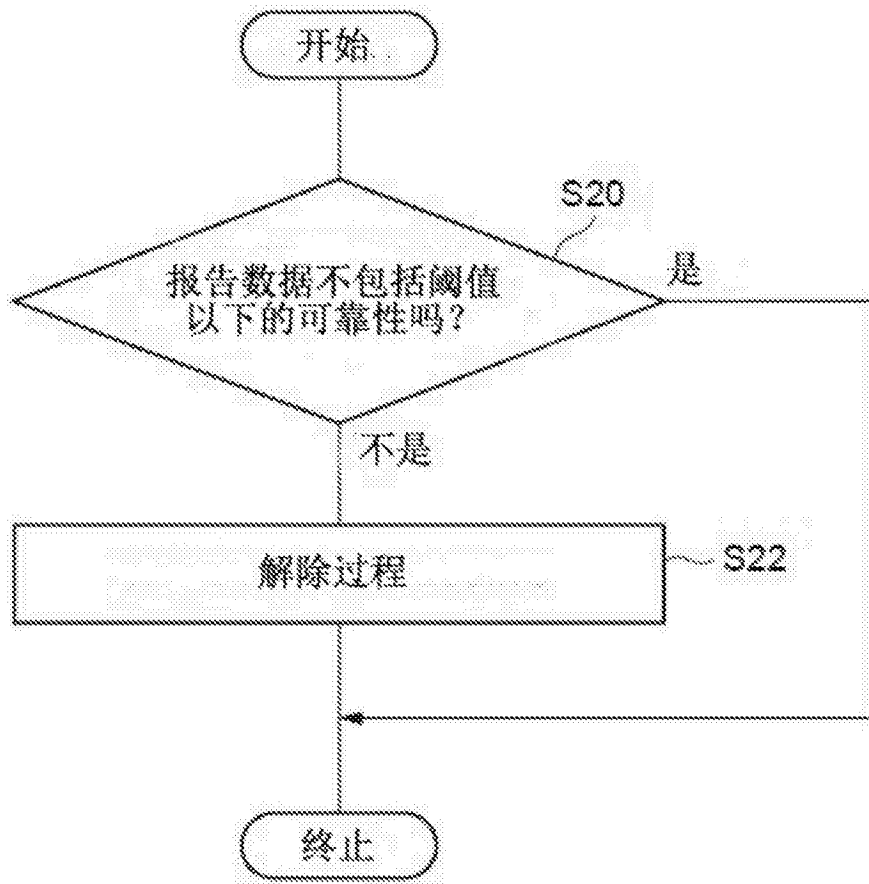


图7

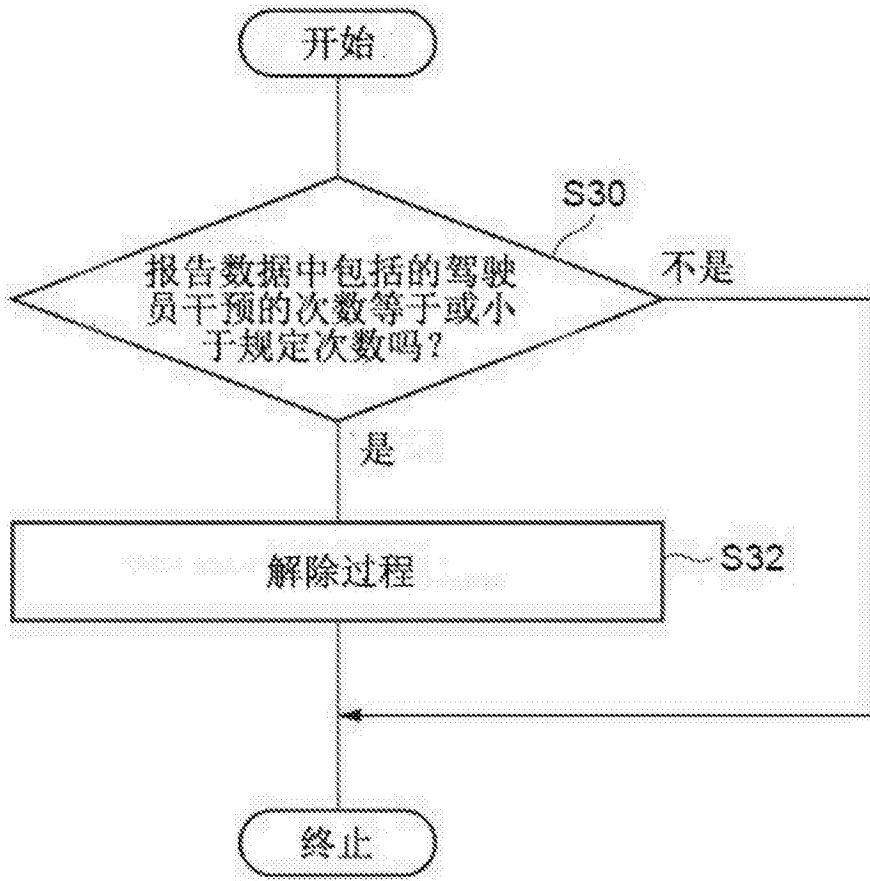


图8