



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105320128 B

(45)授权公告日 2018.10.19

(21)申请号 201510448786.8

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2015.07.28

G05D 1/00(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

(56)对比文件

申请公布号 CN 105320128 A

CN 101751705 A,2010.06.23,

CN 101319964 A,2008.12.10,

(43)申请公布日 2016.02.10

US 2014156133 A1,2014.06.05,

(30)优先权数据

审查员 吴垠

14/444314 2014.07.28 US

(73)专利权人 通用汽车环球科技运作有限责任公司

地址 美国密执安州

(72)发明人 O.尖霍尼 C.V.戈德曼-申哈

R.M.赫希特 J.A.萨林格尔

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001

代理人 余鹏 傅永霄

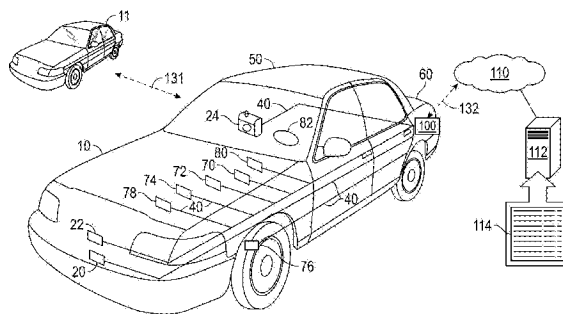
权利要求书2页 说明书7页 附图3页

(54)发明名称

用于自动化车辆的众包控制转换策略

(57)摘要

本发明涉及用于自动化车辆的众包控制转换策略。具体地,提供了一种自动化车辆,其包括控制系统,所述控制系统被配置为基于控制转换标准将所述自动化车辆从自动化控制模式选择性地转换到手动控制模式。所述控制转换标准是基于所述自动化车辆的当前情况,以及基于与多个额外自动化车辆的操作相关联的先前控制转换事件和先前情况的数据集。



1. 一种自动化车辆,其包括:

控制系统,所述控制系统被配置为,基于控制转换标准,将所述自动化车辆从自动化控制模式选择性地转换到手动控制模式;

其中,所述控制转换标准基于所述自动化车辆的当前情况,以及基于与多个额外的自动化车辆的操作相关联的先前控制转换事件和先前情况的数据集。

2. 根据权利要求1所述的自动化车辆,其中,所述控制系统被配置为,通过网络接收转换事件概率值,所述转换事件概率值通过远离所述自动化车辆的处理器被计算,其中,所述转换事件概率值基于所述数据集和所述自动化车辆的当前情况被计算。

3. 根据权利要求2所述的自动化车辆,其中,所述控制转换标准包括确定所述转换事件概率值是否比预定阈值大。

4. 根据权利要求1所述的自动化车辆,其中,所述控制系统进一步被配置为,请求所述自动化车辆基于所述控制转换标准来执行动作。

5. 根据权利要求4所述的自动化车辆,其中,所述动作包括警报,所述警报指示了所述自动化车辆将从所述自动化控制模式被转换为所述手动控制模式。

6. 根据权利要求4所述的自动化车辆,其中,所述动作包括警报,所述警报包括关于从所述自动化控制模式转换到所述手动控制模式或保持在所述自动化控制模式中的原因的可视化表示。

7. 根据权利要求4所述的自动化车辆,其中,所述动作是事故避免动作。

8. 根据权利要求4所述的自动化车辆,其中,所述控制系统进一步被配置为学习其何时可能执行所述动作。

9. 根据权利要求1所述的自动化车辆,其中,所述控制系统进一步被配置为基于司机的行为来修改所述控制转换标准。

10. 一种用于操作自动化车辆的方法,所述自动化车辆具有自动化控制模式和手动控制模式,所述方法包括:

基于控制转换标准来预测控制转换事件,所述控制转换标准基于所述自动化车辆的当前情况,以及基于与多个额外的自动化车辆的操作相关联的先前控制转换事件和先前情况的数据集;以及

请求所述自动化车辆基于所述控制转换事件来执行动作。

11. 根据权利要求10所述的用于操作自动化车辆的方法,进一步包括通过网络接收转换事件概率值,所述转换事件概率值通过远离所述自动化车辆的处理器被计算,其中,所述转换事件概率值基于所述数据集和所述自动化车辆的当前情况被计算。

12. 根据权利要求11所述的用于操作自动化车辆的方法,其中,所述控制转换标准包括确定所述转换事件概率值是否比预定阈值大。

13. 根据权利要求10所述的用于操作自动化车辆的方法,其中,所述动作包括输出警报,所述警报指示了所述自动化车辆将从所述自动化控制模式被转换为所述手动控制模式。

14. 根据权利要求10所述的用于操作自动化车辆的方法,进一步包括基于司机的行为来修改所述控制转换标准。

15. 一种用于车辆的自动化车辆控制系统,其中所述车辆具有自动化控制模式和手动

控制模式,所述自动化车辆控制系统包括:

事件报告器模块,其被配置为通过网络将与所述自动化车辆相关联的控制转换事件数据和当前情况数据传输到服务器,所述服务器储存与多个额外的自动化车辆的操作相关联的先前控制转换事件和先前情况的数据集;

分析模块,其包含处理器,所述分析模块被配置为基于控制转换标准来预测控制转换事件,所述控制转换标准基于所述数据集和所述自动化车辆的当前情况;以及

动作确定模块,其被配置为请求所述自动化车辆基于所述控制转换事件来执行动作。

16. 根据权利要求15所述的用于车辆的自动化车辆控制系统,其中,所述分析模块被配置为通过网络接收转换事件概率值,所述转换事件概率值通过远离所述自动化车辆的处理器被计算,其中所述转换事件概率值基于所述数据集和所述自动化车辆的当前情况被计算。

17. 根据权利要求16所述的用于车辆的自动化车辆控制系统,其中,所述控制转换标准包括确定所述转换事件概率值是否比预定阈值大。

18. 根据权利要求15所述的用于车辆的自动化车辆控制系统,其中,所述动作包括警报,所述警报指示了所述自动化车辆将从所述自动化控制模式被转换为所述手动控制模式。

19. 根据权利要求15所述的用于车辆的自动化车辆控制系统,其中,所述分析模块进一步被配置为学习所述动作确定模块何时可能请求所述动作。

20. 根据权利要求15所述的用于车辆的自动化车辆控制系统,其中,所述分析模块进一步被配置为基于司机的行为来修改所述控制转换标准。

用于自动化车辆的众包控制转换策略

技术领域

[0001] 技术领域一般涉及具有自动驾驶能力的车辆,并且更具体地,涉及用于在自动化模式和手动模式之间转换对这种车辆的控制的系统和方法。

背景技术

[0002] 近几年,可看到对自主车辆、半自主车辆以及以其他方式自动化的车辆的增加的兴趣。这类自动化车辆通常被配置为以两种模式操作:“手动”模式和“自动化”模式。在所述“手动”模式下,司机能以传统方式手动地操作所述车辆;在所述“自动化”模式下,所述车辆在一定程度上独立于司机(通过控制系统)被操作。

[0003] 自动化车辆提出的主要挑战之一是实施适合的“控制转换”策略的需要,即在何种条件下,所述车辆应该由自动化模式切换(或有可能切换)为手动模式,或反之亦然。控制通常将被转换给司机,例如,当驾驶任务太难而不能在自动化模式下完成时,或当所述自动化系统对其自身性能的置信度低于某个阈值时。当前已知的用于在这种情况下转换控制的机制可能导致突然的转换,并且是基于过于刚性、非自适性标准的,其可能不适于特定司机的需要。

[0004] 因此,需要提供用于自动化车辆的改进的控制转换策略。另外,结合附图及和上述技术领域和背景技术,根据随后详细描述和所附权利要求书,本发明的其他令人满意的特征和特性将变得明显。

发明内容

[0005] 根据一个实施例,自动化车辆包括控制系统,所述控制系统被配置为,基于控制转换标准,选择性地将所述自动化车辆从自动化控制模式转换到手动控制模式。所述控制转换标准是基于所述自动化车辆的当前情况,以及基于与多个额外的自动化车辆的操作相关联的先前控制转换事件和先前情况的数据集(例如,众包数据集)。

[0006] 根据一个实施例,一种用于操作自动化车辆的方法,所述自动化车辆具有自动化控制模式和手动控制模式,所述方法包括:基于控制转换标准,预测控制转换事件,其中,所述控制转换标准基于所述自动化车辆的当前情况,以及基于与多个额外自动化车辆的操作相关联的先前控制转换事件和先前情况的数据集;以及请求所述自动化车辆基于所述控制转换事件执行动作。

[0007] 本发明还提供了下述技术方案:

[0008] 1. 一种自动化车辆,其包括:

[0009] 控制系统,所述控制系统被配置为,基于控制转换标准,将所述自动化车辆从自动化控制模式选择性地转换到手动控制模式;

[0010] 其中,所述控制转换标准基于所述自动化车辆的当前情况,以及基于与多个额外的自动化车辆的操作相关联的先前控制转换事件和先前情况的数据集。

[0011] 2. 根据方案1所述的自动化车辆,其中,所述控制系统被配置为,通过网络接收转

换事件概率值,所述转换事件概率值通过远离所述自动化车辆的处理器被计算,其中,所述转换事件概率数据基于所述数据集和所述自动化车辆的当前情况被计算。

[0012] 3. 根据方案2所述的自动化车辆,其中,所述控制转换标准包括确定所述转换事件概率值是否比预定阈值大。

[0013] 4. 根据方案1所述的自动化车辆,其中,所述控制系统进一步被配置为,请求所述自动化车辆基于所述控制转换标准来执行动作。

[0014] 5. 根据方案4所述的自动化车辆,其中,所述动作包括警报,所述警报指示了所述自动化车辆将从所述自动化控制模式被转换为所述手动控制模式。

[0015] 6. 根据方案4所述的自动化车辆,其中,所述警报包括关于从所述自动化控制模式转换到所述手动控制模式或保持在所述自动化模式中的原因的可视化表示。

[0016] 7. 根据方案4所述的自动化车辆,其中,所述动作是事故避免动作。

[0017] 8. 根据方案4所述的自动化车辆,其中,所述控制系统进一步被配置为学习其何时可能执行所述动作。

[0018] 9. 根据方案1所述的自动化车辆,其中,所述控制系统进一步被配置为基于司机的行为来修改所述控制转换标准。

[0019] 10. 一种用于操作自动化车辆的方法,所述自动化车辆具有自动化控制模式和手动控制模式,所述方法包括:

[0020] 基于控制转换标准来预测控制转换事件,所述控制转换标准基于所述自动化车辆的当前情况,以及基于与多个额外的自动化车辆的操作相关联的先前控制转换事件和先前情况的数据集;以及

[0021] 请求所述自动化车辆基于所述控制转换事件来执行动作。

[0022] 11. 根据方案10所述的方法,进一步包括通过网络接收转换事件概率值,所述转换事件概率值通过远离所述自动化车辆的处理器被计算,其中,所述转换事件概率数据基于所述数据集和所述自动化车辆的当前情况被计算。

[0023] 12. 根据方案11所述方法,其中,所述控制转换标准包括确定所述转换事件概率值是否比预定阈值大。

[0024] 13 根据方案10所述的方法,其中,所述动作包括输出警报,所述警报指示了所述自动化车辆将从所述自动化控制模式被转换为所述手动控制模式。

[0025] 14. 根据方案10所述的方法,进一步包括基于司机的行为来修改所述控制转换标准。

[0026] 15. 一种用于车辆的自动化车辆控制系统,其中所述车辆具有自动化控制模式和手动控制模式,所述自动化车辆控制系统包括:

[0027] 事件报告器模块,其被配置为通过网络将与所述自动化车辆相关联的控制转换事件数据和当前情况数据传输到服务器,所述服务器储存与多个额外的自动化车辆的操作相关联的先前控制转换事件和先前情况的数据集;

[0028] 分析模块,其包含处理器,所述分析模块被配置为基于控制转换标准来预测控制转换事件,所述控制转换标准基于所述数据集和所述自动化车辆的当前情况;以及

[0029] 动作确定模块,其被配置为请求所述自动化车辆基于所述控制转换事件来执行动作。

[0030] 16. 根据方案15所述的自动化车辆控制系统,其中,所述分析模块被配置为通过网络接收转换事件概率值,所述转换事件概率值通过远离所述自动化车辆的处理器被计算,其中所述转换事件概率数据基于所述数据集和所述自动化车辆的当前情况被计算。

[0031] 17. 根据方案16所述的自动化车辆控制系统,其中,所述控制转换标准包括确定所述转换事件概率值是否比预定阈值大。

[0032] 18. 根据方案15所述的自动化车辆控制系统,其中,所述动作包括警报,所述警报指示了所述自动化车辆将从所述自动化控制模式被转换为所述手动控制模式。

[0033] 19. 根据方案15所述的自动化车辆控制系统,其中,所述分析模块进一步被配置为学习所述动作确定模块何时可能请求所述动作。

[0034] 20. 根据方案15所述的自动化车辆控制系统,其中,所述分析模块进一步被配置为基于司机的行为来修改所述控制转换标准。

附图说明

[0035] 示例性实施例在此后将结合随后附图被描述,其中相同的附图标记指示了相同元件,并且其中:

[0036] 图1是根据示例性实施例的自动化车辆的概念性总体图示;

[0037] 图2是根据各示例性实施例的自动化车辆控制系统的功能框图;及

[0038] 图3是描绘了根据示例性实施例的方法的流程图。

具体实施方式

[0039] 一般地,在本文中所描述的主题涉及自动化车辆控制系统,所述控制系统利用众包数据(例如,详细说明了与相似情况中的其他车辆和/或司机相关联的过去的控制转换事件的数据集)以确定从自动化到手动(或反之亦然)的控制转换是否是可能的和/或是需要的。就这点而言,以下详细描述本质上仅仅是示例性的,并不旨在限制本申请和使用。另外,也不旨在受到在前面的技术领域、背景技术、发明内容或下述详细描述中呈现的任何明确的或暗示的理论的约束。如在本文中所用的那样,术语“模块”单独地或以任何组合的方式指的是任何硬件、软件、固件、电子控制部件、处理逻辑、和/或处理器设备,包括但不限于:专用集成电路(ASIC),电子电路,执行一个或多个软件或固件程序的处理器(共享的、专用的、或成组的)及内存、组合逻辑电路、和/或提供所述功能的其他适合的部件。

[0040] 现在参照图1,根据本文中所述主题的示例性实施例,自动化车辆(或简称为“车辆”)10被示出。就这点而言,在本文中被使用的术语“自动化车辆”一般指的是具有“自动化”模式的车辆,在所述“自动化”模式下,所述车辆10(通过适合的控制系统以及任何数量的传感器)被配置以监控其环境和进行无人(例如,司机)干预的导航。这样的车辆一般也具有“手动”模式,所述“手动”模式允许司机恢复对所述车辆10的手动控制,例如当司机感觉到手动控制更加舒适时。所述司机一般能随意在这两个模式之间切换,但是在某些条件下,车辆10可自动地转换回“手动”。因此,正如上面简要提到的,在其下自动化车辆有可能在自动化模式和手动模式之间切换的条件被称为它的“控制转换”策略。

[0041] 如图所示,车辆10被配置成通过任何方便的数据通信通道132与服务器112(包括控制器、内存、存储器、网络接口和在现有技术中已知的其他常规部件)通信,所述服务器

112被配置成储存与其他的额外自动化车辆的操作相关联的先前控制转换事件和先前情况的“众包”数据集114。车辆10也可被配置成利用方便的车辆对车辆(“V2V”)通信通道131与附近的其他车辆(例如,车辆11)通信。尽管数据集114被示出为驻留在外部服务器112内,但是所述实施例并不如此受限;数据集114可被置于和/或分布在很多位置上,例如,在车辆10之内,在其他车辆(车辆11)里,或在通过一个或多个网络可访问的许多数据库里。

[0042] 车辆10也包括自动化车辆控制系统(或简称为“控制系统”)100。控制系统100可以连同或独立于下述各项进行操作,所述各项包括:一个或多个其他自动车辆控制系统;自主驾驶应用;或车辆自动化转向系统(未示出),诸如提供了例如自适应车道定中、低速车道定中、车道保持辅助或其他应用的车辆自动化转向系统。当在“自动化模式”中时,控制系统100完全地或部分地控制车辆10的转向和节流阀,并且减少了对经由方向盘82和/或转向系统的其他部件的司机转向控制输入的需求。

[0043] 一个或多个传感器可被耦接到或关联到车辆10,包括,例如计算机视觉传感器(例如,照相机或摄像机或照相摄像机)24、激光雷达或雷达传感器20、雷达传感器22、和/或任何另一个远程传感设备,用来相对于诸如车道标识、路肩、中间障碍、道路边缘、其他车辆等等的附近特征来确定车辆10的相对位置。例如,照相机或摄像机或照相摄像机24可测量车道偏移量、航向角、车道曲率和/或其他信息(例如,速度、加速度、偏航速率、其他司机输入等等),并且提供这样的信息给控制系统100。

[0044] 在本发明的一个实施例中,车辆10可包括一个或多个设备或传感器,以测量车辆转向测量值、车辆转向状况、车辆转向参数、车辆动态特性、司机输入、或其他车辆相关的状况或测量值。一个或多个车辆动态特性测量设备可包括一个或多个转向角传感器70和/或转向扭矩传感器80。车辆动态特性测量设备也可包含一个或多个加速度计72、速度计74、轮速传感器76、惯性测量单元(IMU)78,等等。车辆动态特性测量设备可测量车辆动态状况或司机输入,包括转向角、转向扭矩、转向方向、横向加速度(例如,角加速度或向心加速度)、纵向加速度、偏航速率、横向和纵向速度、速度、车轮旋转、及车辆10的其他车辆动态特性。所测的车辆动态特性、车辆状况、转向测量值、转向状况、或者司机输入信息通过例如有线连接40或无线连接,可被传递到控制系统100,所述有线连接例如是控制器局域网(CAN)总线、Flexray连接、以太网连接。车辆10一般也包括可被司机和/或乘客看到的一个或多个内部显示器。如本领域的技术人员应理解的那样,为了简洁,图1中没有示出通常与自动化车辆联系起来使用的各种自动化转向和节流阀部件。

[0045] 一般地,控制系统100包括被配置为基于控制转换标准选择性地将自动化车辆10从自动化控制模式转换到手动控制模式的硬件和/或软件的任何适合的组合。在一个实施例中,所述控制转换标准是基于自动化车辆的当前情况,以及基于与相似情况中的许多个其他自动化车辆的操作相关联的先前控制转换事件和先前情况的数据集(例如,众包数据集114)。换句话说,基于其他车辆和司机在类似状况下如何反应,就像从关于其他自动化车辆先前接收和汇集的“事件数据”和“情况数据”来确定的那样,控制系统100试图“预测”控制转换事件很可能(或应该)关于车辆10发生。

[0046] 如在本文中被使用的那样,术语“情况”指的是用于表征车辆10、它的司机(若有的话)、以及它周围环境的状态的任意数量的属性。术语“控制转换事件数据”和“事件数据”指的是对控制转换事件的类型(例如,“从自动化模式改变为手动模式”)和所述事件发生的时

间的任何适合的表示。与车辆10有关的所述情况可包括,例如,所述车辆的地理位置(例如, GPS坐标)、车辆10的速度和加速度、车辆10是在白天还是夜晚期间行驶、天气状况(雨、雪、晴天、多云、等等)、司机的身份、司机的情绪(像通过生理传感器和/或可穿戴设备被确定的那样)、道路的局部曲率、在车内被播放的任何媒体的性质(例如,音乐类型、音量、等等)、车辆10是否在当前道路上先前已经被操作过、交通状况(堵塞的、车辆少的、等等)。利用各种编码方案,所述情况可以任何适合的方式被表示。在一个实施例中,例如,所述情况被储存为包括一组字母数字代码的适合的数据结构,各字母数字代码与相应的情况状态相关联。

[0047] 在一个实施例中,其中所述控制系统被配置成通过网络接收转换事件概率值,所述转换事件概率值通过远离所述自动化车辆的处理器被计算,其中所述转换事件概率值基于所述数据集和所述自动化车辆10的当前情况被计算。在一个实施例中,控制转换标准包括确定转换事件概率值(或可能性值)是否大于预定阈值。

[0048] 在一些实施例中,控制系统100被配置为请求自动化车辆10基于控制转换标准来执行动作。所述动作可采用各种形式,其范围从简单地通知用户控制转换事件即将发生(并且可任选地允许司机接受或拒绝所述事件)到提供避免事故的动作,或者是其他方面的动作。在一些实施例中,警报包括可视化表示(例如,通过显示器显示)从自动化控制模式转换为手动控制模式的原因。这样的原因可能是对特定的一种或多种情况的汇总,所述特定的一种或多种情况导致了那种状况(例如,“夜间+雨”、“前方有急弯”、等等)。在其他实施例中,所述动作是避免事故的动作。仍然在其他实施例中,车辆10的操作被自动地更改,例如,通过降低音频音量、增加或降低舱室温度、接合电子稳定性控制,等等。在另一个实施例中,如果即将接近非常急剧的弯道并且转换到手动控制的可能性很高,那么巡航控制单元的设置速度被降低。在这种情况下,降低速度可避免控制转换。在另一个实施例中,机动车的头灯设置被改变,例如,远光灯可被激活。

[0049] 举例来说,考虑其中特定的弯道已知很难被导航的例子。数据集将反映很多进入这个弯道的自动化车辆已经将控制转换到手动。随后,当车辆10以自动化模式接近这个弯道时,司机被警告(例如,通过在显示器上的可视提示)控制转换事件很可能发生的事实。在另一个例子中,数据集可反映:当太阳在特定位置时,很多自动化车辆难以识别在高速公路的特定路段上的车道标识。随后,当车辆10在相似状况下(例如,一天中的同一时段)行驶在高速公路的所述路段上时,司机可被通知他或她应该采取手动控制。作为另一个例子,数据集可反映道路的特定路段几乎不与任何控制转换事件相关联。在这种情形中,所述系统可以给过分谨慎的司机显示下述提醒建议,即自动化模式可以在具有高置信度的情况下被接合。

[0050] 图2是根据各种示例性实施例的自动化车辆控制系统(或简称为“控制系统”)100的概念框图。一般地,控制系统100包括事件报告器模块202、分析模块204、和动作确定模块206。

[0051] 事件报告器模块202包括下述硬件和/或软件的任何适合组合,所述硬件和/或软件被配置为:通过网络(例如,图1中的110)将与自动化车辆相关联的控制转换事件数据和情况数据传输到服务器(例如,图1中的服务器112),所述服务器储存与多个额外的自动化车辆的操作相关联的先前控制转换事件和先前情况的数据集(例如,114)。

[0052] 分析模块204包括下述硬件和/或软件的任何适合组合,所述硬件和/或软件被配

置为：基于控制转换标准，预测控制转换事件将(或应该)发生。如上所述，所述控制转换标准可采取各种各样的形式。尽管分析模块204作为控制模块100的部分被示出，但是由此模块提供的某功能可被分配到其他服务器或控制器，例如图1中的服务器112。也就是说，下述分析可基本上在车辆10内被执行(例如，基于先前下载的来自于数据集114的信息)，基本上通过外部服务器112执行，或者通过它们的任何组合被执行。

[0053] 在一个实施例中，基于数据集114和自动化车辆10的当前情况，转换事件概率值被计算，控制转换标准包括确定所述转换事件概率值(或来源于所述概率值的值，例如概率比)是否大于预定阈值。

[0054] 更具体地是，假定一定“情况”，其由特征向量 f_i (例如，“下雨”、“夜间”、地理位置，等等)来表征，分析模块204计算转换的概率以及不转换的概率，给出数据集114。也就是说，利用例如现有技术中已知的朴素贝叶斯分析，分析模块204计算 $Pr(f_1, \dots, f_n | \text{转换})$ 和 $Pr(f_1, \dots, f_n | \text{不(转换)})$ 。然后，基于那些概率，分析模块100计算对数可能性 ρ ，例如：

[0055]
$$\rho = Pr(f_1, \dots, f_n | \text{转换}) / Pr(f_1, \dots, f_n | \text{不(转换)})$$

[0056] 最后，分析模块204确定所述对数可能性值 ρ 是否比预定阈值大，例如，值0.6。应理解的是，取决于许多因素，所述预定阈值可改变。

[0057] 动作确定模块206包括下述硬件和/或软件的任何适合组合，所述硬件和/或软件被配置为请求自动化车辆10基于控制转换事件来执行动作，如上详述的那样。也就是说，利用先前的例子，如果确定对数可能性值 ρ 比阈值0.6大，那么动作确定模块206可通知司机(例如，利用仪表板指示器或图1中的显示器)控制转换事件即将发生。所述通知可包括控制被转换的原因(例如“在下雨状况下急转弯”等等)。

[0058] 在一个实施例中，控制系统100还包括学习模块208，学习模块208被配置为：假定局部数据(即，非众包数据)与车辆的行为和/或其司机的行为相关联，那么学习何时控制系统100自身有可能执行特定动作。例如，学习模块208可以从关于车辆10和/或其司机的过去的紧急制动事件、防抱死制动系统(ABS)激活、电子稳定性控制(ESC)事件等等中学习。学习模块208也可考虑到高事故地区和/或其中侧滑或ESC激活更可能发生的不稳定路况。然后，所得到的信息可被用于更改转换事件标准和/或动作或者将被给出的警报。

[0059] 在一个实施例中，控制系统100还包括第二学习模块210，学习模块210被配置为：基于所学到的司机行为，修改控制转换标准。例如，学习模块210可确定在某些情况中司机倾向于接合/脱离自动化驾驶特征，或者可确定司机响应于建议路线指导选择某些转弯点。学习模块210也可确定，例如：在某些情况中司机倾向于打开或关掉远光灯或禁用自适应头灯功能；在某些情况中，司机倾向于打开或关掉雾灯；和/或在某些情况中(例如，交通拥堵)，司机倾向于激活“再循环”气候控制特征。学习模块210也可根据位置、坡度、和其他情况信息来确定能量消耗。所得到的信息可被用于更改转换事件标准和/或在给定情况中将被采取的动作。

[0060] 图3是描绘了根据一个示例性实施例的方法300的流程图。尽管所图示的方法被显示为包括四个步骤(302-308)，应理解的是，在各种实施方式中，额外的和/或居间的步骤可被执行。在各种实施例中，所述方法可以被计划为基于预定的事件来执行，和/或可以被计划为在车辆10的操作期间能够连续运行。

[0061] 现在结合图1并且参照图3,首先在302,基于由多个自动化车辆(例如,图1中的车辆11和10)提供的控制转换事件和情况来汇总众包数据集(图1中114)。这种数据集的详细内容在上文中被详细描述。

[0062] 然后,在304,车辆10被置于自动化模式中。例如,这可以通过下述来实现:用户致动开关、语音命令、通过导航系统界面、或者通过本领域中已知的任何其他常规用户接口。

[0063] 随后,在306,基于控制转换标准,控制转换事件被预测,其中所述控制转换标准是基于自动化车辆的当前情况,以及基于与多个额外自动化车辆的操作相关联的先前控制转换事件和先前情况的数据集(在302被汇总)。最后,在308,所述系统请求所述自动化车辆基于控制转换事件来执行动作,如上文描述的那样。这个步骤可包括下载(通过连接132)数据集114的部分,所述数据集114的部分与车辆10的当前情况(例如,它的位置)有关,或者与先前通过服务器112在外部计算的相关概率数据有关。在一些实施例中,预测控制转换事件所需的信息关于车辆10在其中行驶的特定区域而被预加载。因此,连通性(通过132)不需要是持续不断的。

[0064] 总之,已经描述了用于自动化车辆控制系统的系统和方法,所述自动化车辆控制系统利用众包数据(例如,详细说明了与相似情况中的其他车辆和/或司机相关联的过去的控制转换事件的数据集),以在给定情况下,确定从自动化到手动的控制转换是否可能和/或需要的。从司机的角度来看,这导致了增强的系统可预测性和增加的置信度。

[0065] 尽管至少一个示例性实施例在上述详细描述中已经被呈现,应理解的是,存在大量的变型。也应理解的是,一个或多个示例性实施例仅仅是例子,并不旨在以任何方式限制本发明的范围、适用性或配置。相反,上述详细描述为本领域的技术人员提供了用于实施所述一个或多个示例性实施例的方便的路线图。应理解的是,在不脱离本发明的如所附加权利要求及其法律等同物所述的范围的情况下,可对元件的功能和布置进行各种改变。

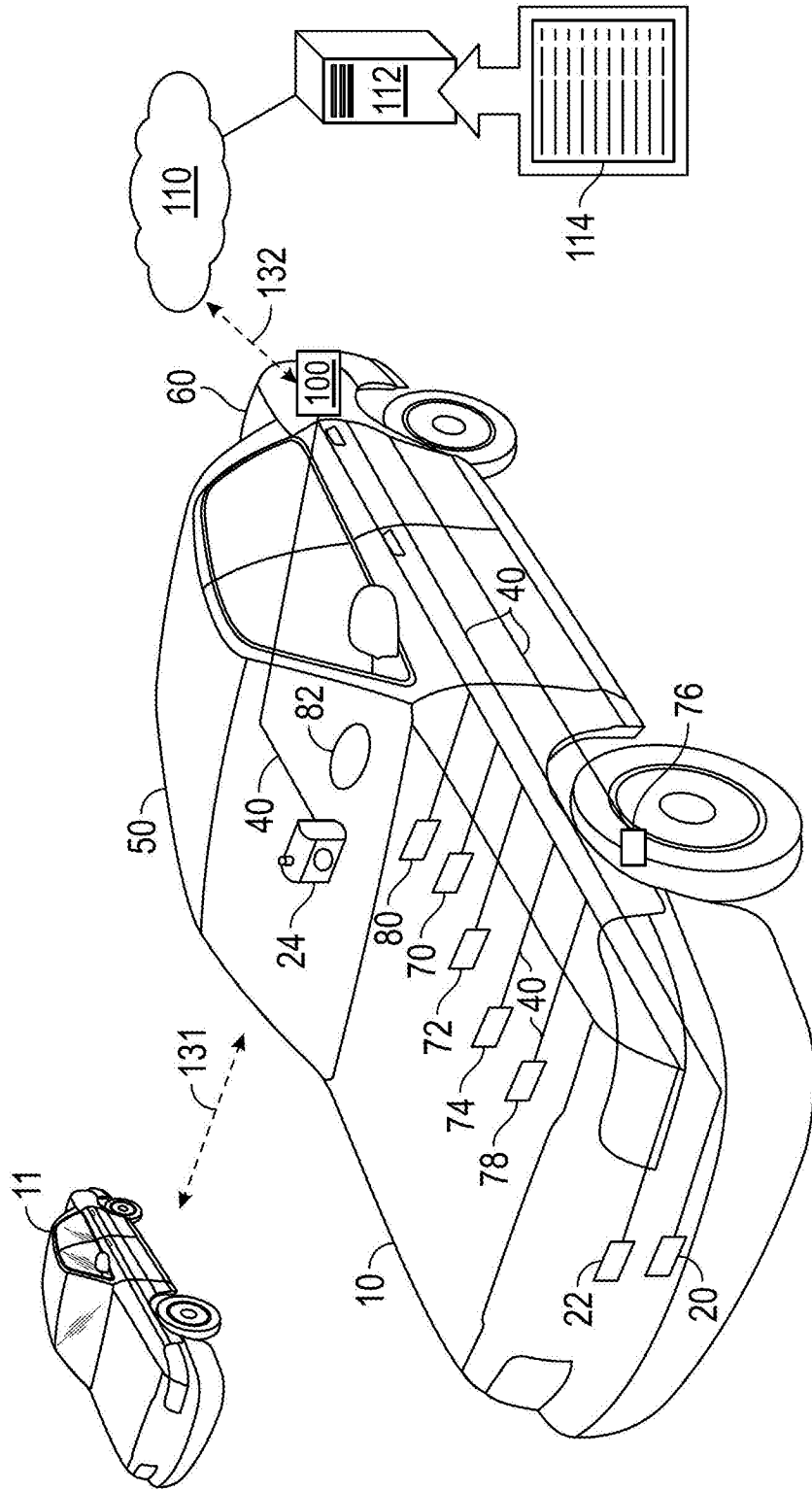


图 1

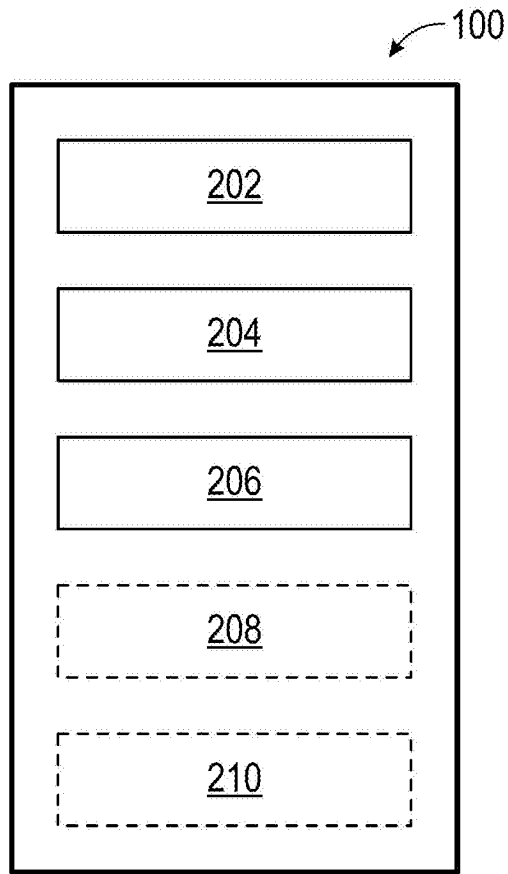


图 2

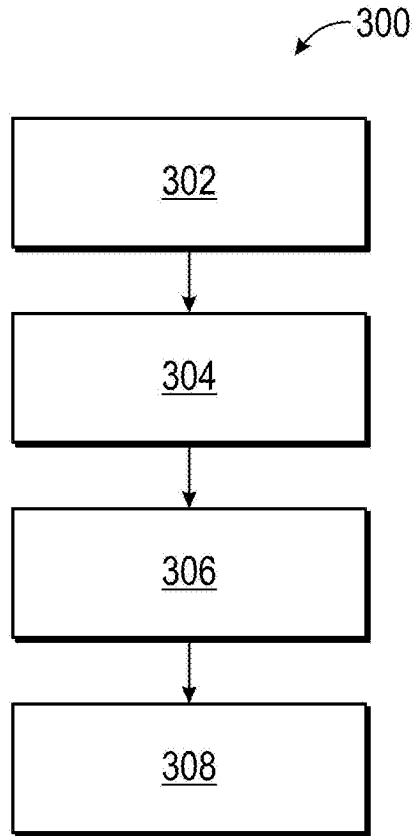


图 3