



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105321227 A

(43) 申请公布日 2016. 02. 10

(21) 申请号 201510368070. 7

(22) 申请日 2015. 06. 29

(30) 优先权数据

14/317, 373 2014. 06. 27 US

(71) 申请人 福特全球技术公司

地址 美国密歇根州迪尔伯恩市中心大道
330 号 800 室

(72) 发明人 道格拉斯·雷蒙德·马丁
肯尼斯·詹姆斯·米勒

(74) 专利代理机构 北京连和连知识产权代理有
限公司 11278

代理人 包红健

(51) Int. Cl.

G07C 5/08(2006. 01)

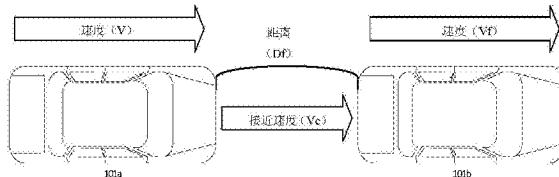
权利要求书1页 说明书17页 附图6页

(54) 发明名称

车辆操作监控

(57) 摘要

车辆中的计算机编程为确定车辆已经进入交叉路口区域；收集在交叉路口区域内与车辆的操作有关的数据；确定车辆已经离开交叉路口区域；以及至少部分基于在交叉路口区域内车辆的操作来确定当前驾驶得分。



1. 一种系统,包含车辆中的计算机,所述计算机包含处理器和存储器,其中所述计算机编程为:

确定所述车辆已经进入交叉路口区域;

收集在所述交叉路口区域内与所述车辆的操作有关的数据;

确定所述车辆已经离开所述交叉路口区域;以及

至少部分基于在所述交叉路口区域内所述车辆的操作来确定当前驾驶得分。

2. 根据权利要求 1 所述的系统,其中所述数据用来生成至少一个因子的值,所述至少一个因子涉及驾驶员的眼睛的注视方向,车辆的速度,车辆的横向加速度,转向灯使用,交通灯颜色,以及接近至少一个其他对象。

3. 根据权利要求 1 所述的系统,其中所述计算机进一步编程为至少部分基于收集所述数据和所述当前驾驶得分的交叉路口区域的数目来确定平均驾驶得分。

4. 根据权利要求 3 所述的系统,其中所述平均驾驶得分进一步至少部分基于关于之前的交叉路口区域累积的总驾驶得分。

5. 根据权利要求 4 所述的系统,其中所述计算机进一步编程为在预定时间段过去之后重新设置平均驾驶得分和已经收集的数据的交叉路口区域的数目。

6. 一种方法,其在车辆中的计算机中实施,包含:

确定所述车辆已经进入交叉路口区域;

收集在所述交叉路口区域内与所述车辆的操作有关的数据;

确定所述车辆已经离开所述交叉路口区域;以及

至少部分基于在所述交叉路口区域内所述车辆的操作来确定当前驾驶得分。

7. 根据权利要求 6 所述的方法,其中所述数据用来生成至少一个因子的值,所述至少一个因子涉及驾驶员的眼睛的注视方向,车辆的速度,车辆的横向加速度,转向灯使用,交通灯颜色,以及接近至少一个其他对象。

8. 根据权利要求 6 所述的方法,进一步包含至少部分基于收集数据和所述当前驾驶得分的交叉路口区域的数目来确定平均驾驶得分。

9. 根据权利要求 8 所述的方法,其中所述平均驾驶得分进一步至少部分基于关于之前的交叉路口区域累积的总驾驶得分。

10. 根据权利要求 9 所述的方法,进一步包含在预定时间段过去之后重新设置平均驾驶得分和已经收集的数据的交叉路口区域的数目。

车辆操作监控

[0001] 相关申请

[0002] 本申请是 2013 年 12 月 10 日递交的美国专利申请号为 14/101,815, 标题为“车辆操作监控 (Vehicle Operations Monitoring) ”的申请——其相应地是 2013 年 8 月 5 日递交的美国专利申请号为 13/959057, 标题为“快速接近检测器 (Rapid Approach Detector) ”的申请的部分继续申请——的部分继续申请。每个前述美国专利申请的内容以它们的整体通过引用包含于此。

背景技术

[0003] 车辆中的事件, 例如碰撞或撞车事件, 以及呈现可能导致碰撞或撞车的行为的驾驶事件, 可以影响保险费率和 / 或获得保险的能力。不幸的是, 目前缺乏用于识别可能损害车辆安全性和 / 或可能影响车辆保险费率的事件以及用于确定车辆操作者对事件的责任的机制。

发明内容

[0004] 根据本发明, 提供一种系统, 包含车辆中的计算机, 计算机包含处理器和存储器, 其中计算机编程为:

[0005] 确定车辆已经进入交叉路口区域;

[0006] 收集在交叉路口区域内与车辆的操作有关的数据;

[0007] 确定车辆已经离开交叉路口区域; 以及

[0008] 至少部分基于在交叉路口区域内车辆的操作来确定当前驾驶得分。

[0009] 根据本发明的一个实施例, 其中数据用来生成至少一个因子的值, 至少一个因子涉及驾驶员的眼睛的注视方向, 车辆的速度, 车辆的横向加速度, 转向灯使用, 交通灯颜色, 以及接近至少一个其他对象。

[0010] 根据本发明的一个实施例, 其中计算机进一步编程为至少部分基于收集数据和当前驾驶得分的交叉路口区域的数目来确定平均驾驶得分。

[0011] 根据本发明的一个实施例, 其中平均驾驶得分进一步至少部分基于关于之前的交叉路口区域累积的总驾驶得分。

[0012] 根据本发明的一个实施例, 其中计算机进一步编程为在预定时间段过去之后重新设置平均驾驶得分和已经收集的数据的交叉路口区域的数目。

[0013] 根据本发明的一个实施例, 其中计算机进一步编程为确定第二平均驾驶得分。

[0014] 根据本发明的一个实施例, 其中交叉路口区域包括至少两条道路相交的区域。

[0015] 根据本发明的一个实施例, 其中交叉路口区域包括在至少两条道路相交的区域的定义距离内的区域。

[0016] 根据本发明的一个实施例, 其中计算机进一步编程为使用全球定位系统 (GPS) 数据来识别交叉路口区域。

[0017] 根据本发明, 提供一种方法, 其在车辆中的计算机中实施, 包含:

- [0018] 确定车辆已经进入交叉路口区域；
- [0019] 收集在交叉路口区域内与车辆的操作有关的数据；
- [0020] 确定车辆已经离开交叉路口区域；以及
- [0021] 至少部分基于在交叉路口区域内车辆的操作来确定当前驾驶得分。
- [0022] 根据本发明的一个实施例，其中数据用来生成至少一个因子的值，至少一个因子涉及驾驶员的眼睛的注视方向，车辆的速度，车辆的横向加速度，转向灯使用，交通灯颜色，以及接近至少一个其他对象。
- [0023] 根据本发明的一个实施例，该方法进一步包含至少部分基于收集数据和当前驾驶得分的交叉路口区域的数目来确定平均驾驶得分。
- [0024] 根据本发明的一个实施例，其中平均驾驶得分进一步至少部分基于关于之前的交叉路口区域累积的总驾驶得分。
- [0025] 根据本发明的一个实施例，该方法进一步包含在预定时间段过去之后重新设置平均驾驶得分和已经收集的数据的交叉路口区域的数目。
- [0026] 根据本发明的一个实施例，该方法进一步包含确定第二平均驾驶得分。
- [0027] 根据本发明的一个实施例，其中交叉路口区域包括至少两条道路相交的区域。
- [0028] 根据本发明的一个实施例，其中交叉路口区域包括在至少两条道路相交的区域的定义距离内的区域。
- [0029] 根据本发明的一个实施例，该方法进一步包含使用全球定位系统 (GPS) 数据来识别交叉路口区域。

附图说明

- [0030] 图 1 是用于车辆操作监控的示例性系统的框图。
- [0031] 图 2 是说明了第一车辆快速接近第二车辆的框图。
- [0032] 图 3 是用于识别和报告快速接近事件的示例性过程的示图。
- [0033] 图 4 是用于监控车辆操作的示例性过程的示图。
- [0034] 图 5 是可以从图 4 的过程继续、用于监控和提供有关车辆操作的反馈的示例性过程的示图。
- [0035] 图 6 是用于识别和报告车辆不稳定性的示例性过程的示图。
- [0036] 图 7 是用于识别和报告交叉路口事件的示例性过程的示图。

具体实施方式

- [0037] 系统概述
- [0038] 图 1 是用于车辆操作监控的示例性系统 100 的框图。车辆 101 包括车辆计算机 105，车辆计算机 105 配置用于从一个或多个数据采集装置 110 接收与车辆 101 的操作——如车辆 101 与一个或多个其他车辆或静止对象的接近，车辆 101 和一个或多个其他车辆之间的“紧跟行驶 (tailgating)”距离，车辆 101 与道路中的稳定路线或道路中的车道的偏差，车辆 101 在交叉路口以及交叉路口周围的行为等——相关的涉及车辆 101 的各种度量的信息，如，使用数据 115。
- [0039] 例如，关于车辆 101 与一个或多个其他车辆或对象的接近，这样的度量可以包括

车辆 101 的速度 (即, 速率), 车辆 101 与一个或多个其他对象如车辆, 静止对象等的距离。计算机 105 还可以包括用于识别潜在碰撞事件的指令, 该指令可以经由网络 120 报告至服务器 125, 并存储在数据存储 130 中。进一步地, 与潜在碰撞事件有关的信息可以显示在车辆计算机 105、用户设备 150 或一些其它客户端设备的显示器上。

[0040] 更进一步地, 服务器 125 可以使用与潜在碰撞事件有关和 / 或与车辆 101 的操作有关的信息——如, 操作者正在以很可能避免碰撞事件的方式操作车辆 101——来获得与可能的保险费率和 / 或政策有关的信息。此外, 服务器 125 可以为车辆 101 操作者提供得分或等级, 并且这样的得分或等级可以经由一个或多个远程站点 160——如, 社交网络例如脸谱网 (Facebook), 谷歌 + (Google+), 或诸如此类——由车辆 101 操作者共享和 / 或由服务器 125 自动共享。得分或等级可以用来提供保险费率报价和 / 或在实时或近实时的基础上调整车辆 101 保险费率 (如, 增加或减小“安全驾驶折扣”)。

[0041] 示例性系统元件

[0042] 车辆 101 包括车辆计算机 105, 车辆计算机 105 通常包括处理器和存储器, 存储器包括一种或多种计算机可读介质的形式并存储由处理器可执行的用于执行各种操作包括在此所公开的那些的指令。计算机 105 的存储器通常还存储使用数据 115。计算机 105 通常配置用于在控制器局域网 (CAN) 总线或诸如此类上通信。计算机 105 还可以与车载诊断连接器 (OBD-II) 的连接。经由 CAN 总线、OBD-II 和 / 或其他有线或无线机制, 计算机 105 可以发送消息至车辆中的各种设备和 / 或从各种设备接收消息, 各种设备如控制器、驱动器、传感器等, 包括数据采集装置 110。此外, 计算机 105 可以配置用于与网络 120 通信, 如以下所讨论的, 网络 120 可以包括各种有线与 / 或无线网络技术, 如蜂窝、蓝牙、有线和 / 或无线分组网络等。

[0043] 此外, 计算机 105 通常包括人机界面 (HMI), 人机界面 (HMI) 可以包括例如已知用于车辆 101 的人操作者以提供输入至计算机 105 和从计算机 105 接收输出的一个或多个机制。例如, 计算机 105 的 HMI 可以包括触摸屏或诸如此类, 以提供图形化用户界面 (GUI), 交互式语音应答 (IVR) 系统, 和 / 或其他光源, 视觉显示, 声音, 触觉输出等。

[0044] 数据采集装置 110 可以包括多种装置。例如, 车辆中的各种控制器可以用作数据采集装置 110 以经由 CAN 总线提供数据 115, 如与车辆的速度、加速度等有关的数据 115。此外, 传感器或诸如此类、全球定位系统 (GPS) 设备等可以包括在车辆中并且配置作为数据采集装置 110 以例如经由有线或无线连接直接提供数据至计算机 105。传感器数据采集装置 110 可以包括例如雷达、激光雷达、声纳等机制, 即可以部署传感器用于测量车辆 101 相对于其他对象的位置、在道路中的位置, 如车道等。例如, 可以由通过传感器数据采集装置 110 获得的使用数据 115 确定的度量可以包括以下进一步讨论的车辆 101 和第二车辆 101、静止对象等之间的距离 Df。

[0045] 使用数据 115 可以包括基于特定消费者的操作在一辆或多辆车中采集到的多种数据, 即车辆使用数据 115 通常使用一个或多个数据采集装置 110 来采集, 并且此外可以包括由此在计算机 105 与 / 或在服务器 125 中计算出的数据。通常, 使用数据 115 可以包括可以由采集装置 110 采集的任何数据和 / 或从这样的数据中计算出的任何数据, 以及可以与车辆动力传动系统的使用相关的任何数据。例如, 使用数据 115 可以包括车辆速度、车辆加速度、与另一车辆 101 的距离等。通常, 如下所述, 使用数据 115 通常与某个特定的时

间点相关联。

[0046] 网络 120 代表车辆计算机 105 可以与远程服务器 125 通信所凭借的一种或多种机制。因此,网络 120 可以是各种有线或无线通信机制中的一种或多种,包括任何可取的有线(如电缆和光纤)和 / 或无线(如蜂窝,无线网络,卫星,微波和射频)通信机制的组合和任何可取的网络拓扑结构(或当使用多个通信机制时的拓扑结构)。示例性通信网络包括提供数据通信服务的无线通信网络(如使用蓝牙, IEEE 802.11 等)、局域网(LAN)和 / 或包括互联网的广域网(WAN)。

[0047] 服务器 125 可以是一个或多个计算机服务器,每个通常包括至少一个处理器和至少一个存储器,存储器存储处理器可执行的指令,包括用于执行在此所述的各种步骤和过程的指令。服务器 125 可以包括或通信地耦接至数据存储器 130,数据存储器 130 用于存储使用数据 115、与在此所述生成潜在事件有关的记录,等。

[0048] 用户设备 150 可以是包括处理器和存储器以及通信功能的多种计算设备中的任何一种。例如,用户设备 150 可以是包括使用 IEEE 802.11、蓝牙、和 / 或蜂窝通信协议进行无线通信功能的便携式计算机、平板电脑、智能电话等。进一步地,用户设备 150 可以使用这样的通信功能经由网络 120 进行通信,以及也直接与车辆计算机 105 通信,如使用蓝牙。

[0049] 远程站点 160 可以是互联网上的站点,如,社交网站,如脸谱网,谷歌+,等。远程站点 160 可以从车辆 101 操作者接收数据,包括使用数据 115 和 / 或其概述或与此有关的消息,和 / 或可以提供用于显示在计算机 105HMI 或设备 150 的显示器上的数据。

[0050] 示例性过程流程

[0051] 图 4 是用于监控车辆 101 操作的示例性过程 400 的示图。

[0052] 过程 400 开始于框 405,在框 405 中,计算机 105 从数据采集装置 110 接收数据 115。这样的数据 115 的示例以上已提到,而且,详细的示例以下关于图 3 的过程 300 提供。

[0053] 下一步,在框 410 中,计算机 105 评价车辆 101 的驾驶方式。例如,计算机 105 可以尝试识别安全和 / 或不安全的驾驶方式的迹象,如车辆 101 与一个或多个其他车辆或静止对象的接近,其中接近速率远快于所确定的安全接近速率,如以下关于图 2 和图 3 所讨论的。可以评价驾驶方式的数据 115 的其他示例包括车辆 101 和一个或多个其他车辆之间的“紧跟行驶”距离——其小于应给予车辆 101 的速度的这样的距离,车辆 101 与道路中的稳定路线或道路中的车道的偏差,车辆 101 在交叉路口和在交叉路口周围的行为(如,在交叉路口不减速或实际上加速并通过交叉路口等),等。

[0054] 此外,如上所述,并且如以下关于示例性过程 300 所详细讨论的,作为在框 410 中执行的数据 115 的评价的一部分,计算机 105 通常也确定驾驶得分或等级。确定驾驶得分的具体示例以下关于图 3 提供,并且其他示例关于图 6 和 7 提供。

[0055] 此外,在图 1 的示例中,驾驶得分可以基于在特定的时间段内发生的事件的数目和 / 或与这样的事件相关的值的大小。如果它反映良好的驾驶行为,则事件值可以具有正值,并且如果它反映不良的驾驶行为,则事件值可以具有负值。此外,正值或负值可以根据事件的严重性来确定。例如,如果车辆 101 和另一对象之间的接近速度超过预定值,则事件值可以具有第一负值,而如果车辆 101 和另一对象之间的接近速度超过大于第一预定值的第二预定值,则事件值可以具有第二负值,第二负值的绝对值大于第一值。对于接近速度的正面行为可以类似地被量化为具有正值的事件值。在任何情况下,如果驾驶员在一段时间

内具有若干快速接近法事件，则驾驶得分可以基于快速接近事件来计算，这样的确定的示例以下关于图 3 更详细地提供。

[0056] 此外，可以为车辆 101 的单个操作者确定多个驾驶得分。例如，以下讨论的图 3 示出了与车辆 101 和另一对象之间的接近或接近速度有关的示例性驾驶得分。图 6 和 7 示出了又一个例子。其他驾驶得分可以涉及到其他驾驶行为，如，紧跟行驶，变道，车道保持，制动距离，相对于标示的速度限制的平均速度，等。

[0057] 下一步，在框 415 中，计算机 105 确定驾驶得分或等级是正或负，即，得分是否反映良好的或不良的驾驶方式。例如，计算机 105 可以具有识别被认为是正，负，良好，不良等的驾驶得分的阈值或范围或值的存储的参数。在一些实施方式中，包括以下关于图 3 所述的驾驶得分的示例性确定，驾驶得分将是 0 和 1 之间的数值。因此，零和一之间的数，如 0.5，可以提供用于确定驾驶得分是否是“良好的”或“正的”范围或在“不良的”或“负的”范围的阈值。可替代地，例如，“不良的”驾驶得分可以是低于第一阈值——如 0.4——的驾驶得分，而“良好的”驾驶得分可以是高于某个阈值——如 0.6——的驾驶得分。处于两个阈值处或两个阈值之间的驾驶得分可以忽略不计。

[0058] 此外，在计算机 105 配置用于确定多个驾驶得分的情况下，对于不同类型或类别的驾驶得分，阈值可以是不同的。例如，与接近速度有关的驾驶得分处于或高于阈值 0.6 可以被认为是“良好的”，而如果与遵守标示的速度限制有关的驾驶得分处于或高于阈值 0.5 则被认为是“良好的”。

[0059] 通常，存储在计算机 105 中的预定的驾驶得分阈值可以基于已被确定为与车辆 101 驾驶员获得某一保险政策和 / 或费率的能力相关的阈值。例如，良好的驾驶行为，如保持安全速度，保持与其他车辆的安全距离，等，可以与获得优惠的保险政策和 / 或费率有关。同样地，不良的驾驶行为，如“紧跟行驶”，即跟随其他车辆太近，保持不安全的速度，等，可以阻止车辆 101 驾驶员获得优惠的保险政策和 / 或比率。因此，框 415 的确定通常涉及识别良好的和不良的驾驶行为，并且更具体地涉及可能影响获得保险政策和 / 或用于保险政策的费率的能力的驾驶行为。

[0060] 在任何情况下，如果驾驶得分是正的或良好的，则下一步执行框 420。如果驾驶得分是负的或不良的（或，在本示例性实施方式中，中性），则下一步执行框 425。

[0061] 在框 420 中，计算机 105，如，经由如上所讨论的 HMI，可以提供消息或警报至车辆驾驶员通知驾驶员所确定的驾驶得分。此外，计算机 105 可以与车辆 101 操作同时，如，在车辆 101 正在运行时确定的驾驶得分的确定实时或接近实时地为驾驶员提供接收基于驾驶得分的车辆保险的报价单和 / 或包括在实时或接近实时的基础上基于驾驶得分调整保险费率的机会。例如，HMI 可以提供消息，如“良好的驾驶得分！你愿意授权信息的采集以查看你是否可以节省你的汽车保险方面的钱吗？”换句话说，在框 420 中，HMI 通常请求用户授权用于传送到服务器 125 和 / 或其他目标、用于确定驾驶方式能否保证汽车保险费率的报价单或调整的信息的采集。

[0062] 在框 425 中，计算机 105，如，经由 HMI 或诸如此类，可以提供消息或警报至车辆 101 驾驶员通知驾驶员所确定的驾驶得分，如以上关于框 420 所描述的一样。然而，在框 425 中，不提供保险费率报价单和 / 或速率调整的机会，因为驾驶得分并不意味着良好的费率将是可能的，除非驾驶得分得到提高。相反，在框 425 中，HMI 可以用来提供负的驾驶得

分和 / 或用于提高驾驶得分的技巧或建议的指示。例如, HMI 可以提供消息, 如“不良的驾驶得分。为了提高你的驾驶得分, 不要尾随其他车辆如此紧密。你愿意授权信息的采集以查看你是否可以改善你的驾驶并可能有资格获得更好的汽车保险吗?”换句话说, 在框 425 中, HMI 可以通知用户改善驾驶方式的手段, 以及请求采集可以发送到服务器 125 和 / 或其他目标用于确定驾驶方式是否保证汽车保险的报价单的信息的授权。

[0063] 在框 430 中, 计算机 105 确定, 在框 420, 425 之一中, 用户是否提供表明驾驶方式的监控的授权或接受的输入, 如, 以确定是否可以获得保险政策费率报价单。如果车辆 101 操作者没有提供表明提议的监控的接受的输入, 则过程 400 前进到框 450。否则, 过程 400 前进到框 435。

[0064] 在框 435 中, 计算机 105 如经由网络 120 查询服务器 125 关于车辆 101 操作者是否可以获得有利的费率报价单和 / 或费率调整。例如, 查询可以识别车辆 101 的制造商, 型号, 年份等, 车辆 101 操作者的年龄, 性别, 驾驶记录信息, 正在被评价的一个或多个驾驶方式 (如, 接近速度, 车道保持, 紧跟行驶等) 等。服务器 125 可以相应地查询其他计算机, 包括一个或多个远程站点 160, 如, 由保险公司、政府实体等维护的计算机。例如, 为了确定可能的一个或多个费率报价, 服务器 125 可以基于一个或多个驾驶方式——如观察速度限制, 保持安全接近速度等——查找提供费率折扣或有利费率的保单政策。然后, 服务器 125 通常配置用于确定对于车辆 101 操作者基于驾驶得分和 / 或识别的驾驶方式有利的保险政策是否是可能的, 并且如果识别到一个或多个可能的政策, 保持与特定的驾驶方式有关的信息, 如, 将导致能够获得一定费率的保险政策的特定的驾驶得分。同样地, 为了确定是否可以应用有利的调整, 即, “安全驾驶” 或诸如此类的折扣, 服务器 12 可以评价驾驶得分, 并确定对于当前的车辆 101 和 / 或操作者保险政策, 一个或多个驾驶得分是否有资格获得实时或接近实时的费率折扣。

[0065] 下一步, 在框 440 中, 服务器 125 提供并且计算机 105 接收在框 435 中从计算机 105 做出的查询的响应。例如, 服务器 125 可以通知计算机 105 基于车辆 101 操作者的驾驶得分和 / 或识别的驾驶方式是否已识别一个或多个可能的保险政策。此外, 服务器 125 可以在至计算机 105 的消息中包括用于获得一个或多个保险政策的参数或诸如此类。例如, 可以提供获得保险政策和 / 或所提供的政策特定的费率如折扣率必要的驾驶得分。此外和 / 或可替代地, 可以提供驾驶得分的分量的参数, 如, 可以指定获得保险政策和 / 或费率的在给定速度的平均紧跟行驶距离。同样地, 如上所述, 可以为单个车辆 101 操作者确定多个驾驶得分, 多个驾驶得分中的每个与特定的驾驶行为有关, 例如, 紧跟行驶, 接近速度, 车道保持, 等。

[0066] 在一些实施方式中, 在框 415 中已经识别出不良的或负的驾驶得分的情况下, 可以省略框 435、440。即, 不良的驾驶得分表明车辆 101 操作者不太可能能够获得有利的保险政策和 / 或费率的好处。因此, 向服务器 125 查询保险信息不是高效的也不可能是有益的。然而, 在这样的情况下, 如以下关于图 5 所讨论的, 一旦驾驶得分 (一个或多个) 有所提高, 服务器 125 就可以如此查询。进一步可替代地, 在一些实施方式中, 过程 400 可以直接从框 425 前进到框 450。即, 在这些实施方式中, 仅当已经记录良好的驾驶得分时, 可以给予车辆 101 参加如以下关于图 5 所述的监控的机会。

[0067] 下一步, 在框 445 中, 计算机 105 确定是否继续进行监控用于报告至服务器 125 的

驾驶方式。例如,如果如上所述服务器 125 没有识别出可能的保险政策和 / 或优惠的费率,则计算机 105 可以确定不为服务器 125 进行监控和报告数据 115。如果监控和报告至服务器 125 不应该发生,则过程 400 前进到框 450。然而,如果如上关于框 415,420 所述确定是正的驾驶得分的驾驶得分可以导致保险费率报价和 / 或折扣,或如果如上关于框 415,425 所述确定是负的驾驶得分的驾驶得分可以提高以导致保险费率报价和 / 或折扣,则过程 400 可以过渡到过程 500,如下所述。

[0068] 在框 450 中,计算机 105 确定过程 400 是否应当继续。例如,车辆 101 可以断电,用户可以提供输入以停止过程 400 等,于是,过程 400 应该结束。此外,如果在框 430 已确定用户不希望监控和向服务器 125 报告,或者如果在框 445 中已确定这样的监控和报告不会导致保险费率报价,则可以确定结束过程 400。然而,驾驶方式的进一步监控和评价可以有益于用户也是可能的,在这种情况下,过程 400 返回到框 405。

[0069] 图 5 是可以从图 4 的过程 400——即,框 445——继续、用于监控和提供关于车辆 101 操作的反馈的示例性过程 500 的示图。然而,计算机 105 可以经由可选的机制启动过程 500,如,根据用户的输入,根据来自服务器 125 的指令或输入,等。

[0070] 过程 500 开始于框 505,随后是框 510。在框 505 中,计算机 105 接收使用数据 115,如,如以上关于框 405 所述的。在框 510 中,计算机 105 评价驾驶方式并且提供如上关于框 410 所述的驾驶得分。

[0071] 在框 510 之后,在框 515 中,计算机 105 比较保险政策的参数,如,如以上关于过程 400 所述接收到的。例如,保险政策参数可以指定车辆 101 驾驶员有资格获得特定的保险政策和 / 或费率——如,折扣率——的驾驶得分或诸如此类。如果驾驶得分在指定驾驶得分的参数的预定范围内,则计算机 105 可以确定存在提供有关驾驶得分的反馈至车辆 101 操作者的机会。可替代地,如果驾驶得分完全可以相比于指定的驾驶得分的参数,则计算机 105 可以确定提供反馈的机会存在。如果可以提供反馈,则过程 500 前进到框 520。然而,如果没有驾驶得分可以比较的参数,则过程 500 前进到框 525。

[0072] 在框 520 中,计算机 105 提供有关车辆 101 驾驶员的表现的反馈,如,经由车辆 101 中的 HMI,经由设备 150 等。例如,计算机 105 可以提供与特定的驾驶得分中的趋势有关的信息,识别有资格获得保险费率和 / 或政策等所需的提高量和 / 或提高空间。经由 HMI 的示例性消息可以是以下之一:“恭喜!您有资格获得特别费率”,“恭喜!您刚刚收到安全驾驶费率折扣”以及“良好的驾驶——当跟随其他车辆时保持安全距离,并且您将有资格获得特别费率”。可替代地,示例性消息可以声明“小心:由于不安全的紧跟行驶,良好的保险费率难以获得”。更进一步地,可替代地或此外,HMI 可以显示需要的提高量,如,“提高您的驾驶得分,在公路速度上增加 10 码的紧跟行驶距离”。

[0073] 在框 525 中,计算机 105 确定是否应该向服务器 125 查询更新的保险政策信息。例如,计算机 105 可以配置用于周期性地查询服务器 125,例如,每天一次,每周一次,等,和 / 或根据车辆 101 运行的时间量,例如,每运行 5 小时,运行 10 小时,等。如果应该查询服务器,则过程 500 前进到框 530。否则,下一步执行框 540。

[0074] 在框 530 中,计算机 105 向服务器 125 查询,例如,更新的保险政策信息,例如以上关于框 435 所述的。

[0075] 在跟随框 530 的框 540 中,计算机 105 接收来自服务器 125 的响应,并经由 HMI、经

由设备 150 等显示任何适当的信息。例如,如果车辆 101 驾驶员已有资格获得保险政策和 / 或费率折扣,则计算机 105 可以实时或接近实时(即,在查询提供至服务器 125 的几秒或几分钟内)提供表明此的消息。同样地,计算机 105 可以提供表明用户接近获得保险政策和 / 或费率折扣的资格的消息,如,安全驾驶另一段时间,如,20 驾驶小时等,可以如此使用户获得资格。

[0076] 在框 525 与框 535 之后,可以执行框 540。在框 540 中,类似于上述的框 450,计算机 105 确定过程 500 是否应该继续。如果是,则过程 500 返回到框 505。否则,过程 500 结束。

[0077] 提供图 2 是为了说明可以进行以下关于图 3 所讨论的用于识别和报告快速接近事件的示例性过程 300 的情景。图 2 是说明第一车辆 101a 接近第二车辆 101b 的框图。如图 2 所示,第一车辆 101a 可以以第一速度(用 V 表示)行驶,而第二车辆可以以第二速度(用 V_f 表示)行驶。从第一车辆 101a 到第二车辆 101b——在本示例中在第一车辆 101a 的前面——的距离(用 D_f 表示)可以由一个或多个数据采集装置 110 来测定,如以下所讨论的。基于这两辆车各自的速度和距离 D_f ,可以计算接近速度 V_c ,即,车辆 101 正在接近彼此时速度的变化率。接近速度 V_c 和以下所讨论的其他因子可以用于确定是否应该识别出潜在事件,如潜在碰撞事件。

[0078] 图 3 是用于识别和报告快速接近事件的示例性过程 300 的示图。然而,可以理解的是,过程 300 的部分或全部可以替换地或附加地应用到其它类型的事件中。例如,紧跟行驶事件,车道偏离事件等,可以被检测和 / 或包含在关于过程 300 所讨论的驾驶得分 DS 的计算中。对于驾驶得分 DS,基于全部或部分其它类型的事件,某些数据 115 和 / 或计算将是不同的,但过程 300 的其他部分可以基本上如在此所描述和所说明的。

[0079] 过程 300 开始于框 305,在框 305 中,“潜在事件”变量 PI 初始化为零值,并且启动计时器。此外,以下进一步讨论的变量 PI_{total} 也初始化至零值。通常,当驾驶阶段(driving session)开始时,如,当启动车辆 101 时,过程 300 开始,并且启动计时器,于是启动计算机 105。因此,计时器从驾驶阶段开始时提供时间计数,如,提供一系列时间标记(time indice)。

[0080] 下一步,在框 310 中,数据采集装置 110 提供数据至计算机 105,表明已经检测到对象接近车辆 101。为了框 310,“接近”可以被定义为距离阈值,如,5 英尺,10 英尺,50 英尺等。通常,其他对象可以是另一车辆,但其他对象也可以是固定的或缓慢移动的对象,例如人,建筑物,树,围栏,等。

[0081] 下一步,在框 315 中,计算机 105 如经由 CAN 总线通信或诸如此类获得在由计时器表明的当前时间(t)时的车辆 101 的速度的测量值。此外,计算机 105 如从数据采集装置 110 例如雷达设备,激光雷达设备等获得车辆 101 和在框 310 中检测到的对象之间的距离(D_f)的测量值。此外,如以下将看到的,如,关于框 320,计算机 105 通常在不同的时间做出车辆 101 和对象之间的距离的多个测量值,如 D_{f_t} , $D_{f_{t-1}}$,其中 D_{f_t} 表示当前或最近的距离测量值,并且 $D_{f_{t-1}}$ 表示之前的距离测量值。例如,时间 t 和 $t-1$ 之间的差可以是 1 秒。

[0082] 下一步,在框 320 中,计算机 105 计算车辆 101 和对象之间的接近速度(V_c)。例如,在时间 t 时的接近速度可以根据以下公式计算:

$$V_c = (D_{f_t} - D_{f_{t-1}}) / [t - (t-1)]$$

[0084] 因此,如果 Df_t 是 100 英尺,且 Df_{t-1} 是 99 英尺,则 t 和 $t-1$ 之间的差是 1 秒,然后接近速度或速率 VC 将是每秒一英尺,或每小时 0.68 英里 (m. p. h.)。

[0085] 下一步,在框 325 中,计算机 105 计算对象——例如在车辆 101 前面的另一辆车——的速度 (Vf)。速度 Vf 可以通过将车辆 101 的速度加上接近速度来计算,如,根据公式:

$$[0086] Vf_t = V_{t-1} + VC_t.$$

[0087] 下一步,在框 330 中,计算机 105 确定对象的速度的变化率 ΔVf_t ,即,加速度或减速度。如在此在其他部分进一步所讨论的,如关于框 335,在确定是否应该识别出潜在事件时,除了车辆 101 的接近速度和速度之外,计算其他车辆或对象的速度变化率可以是重要的。例如,汽车可以非常突然停在车辆 101 的前方,即,前面的汽车的速度变化率可以是快速减速,在这种情况下,车辆 101 的操作者对于碰撞或潜在碰撞可以是相对无过失的。对象的速度变化率的值可以根据以下公式计算:

$$[0088] \Delta Vf_t = Vf_t - Vf_{t-1}.$$

[0089] 当然,该值可以是零,如,如果对象是静止的对象或车辆不改变速度。

[0090] 下一步,在框 335 中,计算机 105 计算责任因子 (AF),责任因子 (AF) 是反映车辆 101 操作者应当对潜在事件负责的程度的值,与接近的对象如另一车辆的行为对潜在事件负责的程度相反,其中潜在事件如因为快速制动,快速倒车,等。在一个实施方式中,责任因子 AF 包括两个分量,或子因子 :AF1 和 AF2,AF1 是对象的速度 Vf_t 的函数,AF2 是对象的速度变化率 ΔVf_t 的函数。AF1 和 AF2 的函数的示例包括,其中该函数可以进一步为 Vf_t 和 ΔVf_t 提供低于某些各自的阈值的值,如, <15 m. p. h, 或者 $\Delta Vf_t < -10$ 英里每小时每秒, 分别导致 AF1 和 AF2 的值为零。然后,责任因子 AF 可以基于它的分量的值计算,如根据以下公式的简单乘积:

$$[0091] AF = AF1 * AF2.$$

[0092] 通常,责任因子可以是两个或更多个责任子因子 $AF1 * AF2 * \dots * AFn$ 的乘积。第一责任子因子,AF1,可以是对象的速度的函数,如,在车辆 101 前方的车辆正在逆行(如,前面的车辆以 -15 m. p. h 的速度逆行消除责任,即 $AF1 = 0$)。作为另一个示例,当对象——如另一车辆——不移动时,AF1 的值可以是 1.0。又一个示例可以是如果前面的车辆以 5 m. p. h 逆向移动,则 AF1 的值为 0.5。此外,例如,如表 1 所示,责任因子 AF1 可以是对象——如,前面的车辆——的速度的函数:

[0093]

Vf (单位为 m. p. h.)	0	-2.5	-5	-10	-15
AF1	1	0.75	0.5	0.25	0

[0094] 表 1

[0095] 第二示例性责任因子,AF2,可以是对象的减速速率的函数,如,前面的车辆在 1 秒内减速 10 m. p. h 可以消除责任,即, $AF2 = 0$ 。作为另一个示例,对象——如,其它车辆——不移动时,AF1 和 AF2 的值可以各自是 1.0。又一个示例是如果前面的车辆在 1 秒内减速 5 m. p. h, 则 AF2 的值为 0.5。此外,例如,如表 2 所示,责任因子 AF2 可以是对象——如前面的车辆——的速度变化率的函数:

[0096]

ΔV_f (m. p. h. / 每秒)	0	-5	-10	-15	-20
AF2	1	0.75	0.5	0.25	0

[0097] 表 2

[0098] 其他责任因子 (AF3...AFn) 也是可能的, 并且可以基于因子, 例如意外进入车辆 101 的车道的车辆, 检测到的道路障碍物, 等。

[0099] 下一步, 在框 335 之后, 在框 340 中, 计算机 105 计算与时间 t 有关的潜在事件 (PI) 值。例如, PI 值可以根据维持 PI 值为零除非接近速度 VC_t 超过某一阈值——如, 每小时 20 英里——以及车辆 101 和对象之间的距离 Df 低于某一阈值——如 100 英尺——的逻辑来计算。在一个实施方式中, PI 可以根据责任因子 (AF) 和事件值 (IV) 的乘积来计算, 如, 根据公式:

[0100] $PI = AF * IV$ 。

[0101] 事件值 (IV) 通常是接近速度 (CS) 和与对象的距离 (Df) 的函数。例如, 表 3 提供了可以为这样的函数提供的值:

[0102] 接近速度 CS(m. p. h.)

[0103] Df(ft.)

	0	2.5	5	10	20	30
100	0	0	0	0	0	0
75	0	0	0	0	0.25	0.5
50	0	0	0	0.5	0.5	1
25	0	0	0	0.25	1	1
0	0	0	0.5	1	1	1

[0104] 表 3

[0105] 下一步, 在框 345 中, 计算机 105 确定潜在事件值 PI 是否大于零。如果是, 则下一步执行框 350。否则, 过程 300 前进到框 375。

[0106] 在框 350 中, 计算机 105 计算总潜在事件值 PI_{total} , 通常根据公式:

[0107] $PI_{total} = PI_{total} + PI$ 。

[0108] 在框 350 之后, 下一步, 在框 355 中, 计算机 105 为车辆 101 的操作者计算驾驶得分 DS_{appr} 。在一个实施方式中, 驾驶得分是潜在事件之间的平均驾驶时间的指示。因此, 在驾驶阶段的总驾驶时间, 如, 在框 305 中开始的计时器经过的时间 (T), 驾驶得分 DS_{appr} 的公式可以是:

[0109] $DS = T/PI_{total}$ 。

[0110] 下一步, 在框 360 中, 变量 PI 重新设置为零。

[0111] 下一步, 在框 365 中, 发送驾驶得分 DS_{appr} 的值到服务器 125。此外, 可以发送其它

使用数据 115 到服务器 125, 作为操作者的驾驶习惯的记录, 如, 平均速度, 行驶的距离, 加速度或减速度超过某一阈值的情况, 等。

[0112] 下一步, 在框 370 中, 如以上关于过程 400、500 所描述的, 计算机 105 可以提供警告或通知至车辆 101 的操作者, 如, 经由连接到计算机 105 的车辆 101 中的显示器, 经由用户设备 150, 经由消息机制, 例如电子邮件或短消息服务 (SMS) 消息, 等。在任何情况下, 这样的警告, 消息, 或通知可以反映驾驶得分的值。例如, 对于不良的驾驶得分, 如在 $DS_{appr} < 1$ 的情况下, 消息可以提供通知, 例如“不良的驾驶得分。如果你更接近地匹配你前面的汽车的速度, 你可以提高你的得分”或“不良的驾驶得分。如果你更接近地匹配你前面的汽车的速度, 你可以节省保险方面的钱。”同样地, 可以提供良好的驾驶得分的建议的通知。

[0113] 在框 370 或框 345 之后, 可以执行框 375。在框 375 中, 计算机 105 确定在框 305 中开始的计时器是否继续运行, 即驾驶阶段是否继续。如果否, 或者, 替代地, 如果车辆 101, 包括计算机 105, 断电, 则过程 300 结束。否则, 过程 300 返回到框 310。

[0114] 图 6 是用于识别和报告车辆 101 不稳定性, 以及从其计算可替代的或附加的驾驶得分 DS_{stab} 的示例性过程 600 的示图。通常, 确定车辆 101 稳定性可以根据多种因子来确定, 包括 (1) 侧倾稳定性, (2) 横摆率, (3) 防抱死制动系统 (anti-lock brake system, ABS) 的正常运行, 如, 滑行或打滑控制, 和 / 或 (4) 车辆 101 牵引力, 如, 车辆 101 经历的过度转向或转向不足, 轮胎旋转, 等, 和 / 或前述四个因子的某些组合。

[0115] 相应地, 过程 600 可以开始于框 605, 在框 605 中, 计算机 105 评价使用数据 115 以确定已经发生的侧倾事件是否超过预定阈值。车辆 101 侧倾通常测量为车辆 101 相对于通过车辆 101 的水平纵轴线的旋转, 如, 通过车辆 101 的重心。数据采集装置 110 提供表明车辆 101 侧倾已超过翻车的 5% 的数据 115, 即在 100% 翻车时, 车辆 101 将完全翻转, 即, 倒置, 则可以超过阈值。如果超过阈值, 则计算机 105 存储翻车百分比 $P_{rollover}$, 即, 零和 100 之间的值或可能包括零和 100 的值, 且下一步执行框 610。如果没有超过阈值, 则过程 600 前进到框 625。

[0116] 在框 610 中, 计算机 105 确定缓和因子 $M_{rollover}$, 这是基于鉴于在框 605 中检测到的侧倾事件是否需要缓和动作确定的因子。例如, 可以由侧倾稳定性控制 (RSC) 系统或车辆 101 例如可以是已知的诸如此类采取缓和动作。例如, RSC 可以以定时的方式减少在侧倾力矩的方向作用于 101 的侧向力, 从而缓和车辆 101 侧倾的倾向。如已知的, RSC 可以通过控制 101 制动, 转向等相应地执行侧倾缓和。在任何情况下, 在框 605 中检测到的侧倾事件不需要缓和是可能的, 在这种情况下, 可以给缓和因子分配零值。然而, 如果需要缓和, 则可以给缓和因子分配相对于所需要的缓和水平或量的值。例如, 根据 RSC 系统的使用百分比, 缓和因子可以具有零和一百之间且包括零和一百的值, 如, RSC 系统 10% 的使用将产生缓和因子为 10。

[0117] 在框 610 之后, 在框 615 中, 计算机 105 确定在框 605 中确定的翻车事件 n 的翻车得分 RS_n 。得分 RS_n 通常根据缓和因子 $M_{rollover}$ 和翻车百分比 $P_{rollover}$ 的结合来确定。例如, 在一个实施方式中:

$$[0118] RS_n = (0.2 * P_{rollover} + M_{rollover} * 0.8)^4.$$

[0119] 通常, 如得分 RS_n 的上述公式所反映的, 给缓和因子较大的权重是合意的, 因为缓和因子——即, 需要多少缓和来避免对车辆 101 的危害——可以是粗心驾驶的显著指标。如

由指数——即,取加权的翻车百分比和缓和因子的结合的四次方——进一步所反映的,给予与较低的得分相对的较高的得分更多的权重是合意的。即,可以给予较高的翻车百分比和 / 或缓和因子比较低的得分不成比例的更高的权重。

[0120] 在框 615 之后,在框 620 中,计算机 105 提供累积的翻车得分 RS_{cum} 。在过程 600 的第一次迭代和 / 或在已经检测到仅一次横摆事件的情况下,即,在 n 的当前值是一的情况下,得分 RS_{cum} 将只是 RS_n 。然而,在过程 600 的第二次和随后的迭代中,累积的翻车得分的值,在已经检测出 k 次翻车事件的情况下,可以是:

$$[0121] RS_{cum} = (RS_n + RS_{n+1} + \dots + RS_k)^{0.25}/k$$

[0122] 在可以跟随框 605 或 620 的框 625 中,计算机 105 确定是否已检测到车辆 101 横摆率超过预定阈值。车辆 101 横摆通常测量为车辆 101 相对于通过车辆 101 的垂直轴线的旋转,如,通过车辆 101 的重心。数据采集装置 110 提供表明车辆 101 横摆率已超过横摆率的百分之五的数据 115,即在 100% 横摆时,车辆 101 将旋转 180 度,则可以超过阈值。如果超过阈值,则计算机 105 存储横摆百分比 P_{yaw} ,即,零和 100 之间或可能包括零和 100 的值,并且下一步执行框 630。如果没有超过阈值,则过程 600 前进到框 645。

[0123] 在框 630 中,计算机 105 确定缓和因子 M_{yaw} ,这是基于鉴于在框 625 中检测到的横摆事件是否需要缓和动作来确定的因子。例如,可以由横摆控制系统或车辆 101 中例如可以是已知的诸如此类采取缓和动作。例如,横摆控制系统可以降低车辆 101 上的横摆力矩,从而缓和车辆 101 横摆的倾向。如已知的,横摆控制系统可以通过控制 101 制动,转向等相应地执行横摆缓和。在任何情况下,在框 625 中检测到的横摆率事件不需要缓和是可能的,在这种情况下,可以给缓和因子分配零值。然而,如果需要缓和,则可以给缓和因子分配相对于需要缓和的水平或量的值。例如,根据 RSC 系统的使用百分比,缓和因子可以具有零和一百之间且包括零和一百的值,如,横摆率控制系统 10% 的使用将产生缓和因子为 10。

[0124] 在框 630 之后,在框 635 中,计算机 105 确定在框 625 中确定的横摆事件 n 的横摆率得分 YS_n 。得分 YS_n 通常根据缓和因子 M_{yaw} 和横摆百分比 P_{yaw} 的结合来确定。例如,在一个实施方式中:

$$[0125] YS_n = (0.2 * P_{yaw} + M_{yaw} * 0.8)^4.$$

[0126] 通常,由得分 YS_n 的上述公式所反映的,给予缓和因子较大的权重可以是合意的,因为缓和因子——即,需要多少缓和来避免对车辆 101 的危害——可以是粗心驾驶的显著指标。如由指数——即,取加权横摆百分比和缓和因子的结合的四次方——进一步所反映的,给予与较低的得分相对的较高的得分相对更多的权重可以是合意的。就是说,可以给予较高的横摆率百分比和 / 或缓和因子比较低的得分不成比例更高的权重。

[0127] 在框 635 之后,在框 640 中,计算机 105 提供累积的横摆得分 YS_{cum} 。在过程 600 的第一次迭代和 / 或在已经检测到仅一次横摆事件的情况下,即,在 n 的当前值是一的情况下,得分 YS_{cum} 将只是 YS_n 。然而,在过程 600 的第二次和随后的迭代中,累积的横摆得分的值,在已经检测到 k 次横摆事件的情况下,可以是:

$$[0128] YS_{cum} = (YS_n + YS_{n+1} + \dots + YS_k)^{0.25}/k$$

[0129] 在可以跟随框 625 或 640 的框 645 中,计算机 105 确定是否已经检测到车辆 101 防抱死制动 (ABS) 调用——如,打滑,即,众所周知的,检测到预期的车轮速度小于预期的矛盾,如左车轮前轮减速或车辆 101 的车轮速度小于其他车轮的平均值——超过预定阈值。例

如,如果四个车辆 101 车轮速度中的一个或多个缓慢下降超过预期的平均车轮速度的 5%,那么 ABS 事件发生,并且超过阈值。如果超过阈值,则计算机 105 存储 ABS 百分比 P_{ABS} ,即,零和 100 之间或可能包括零和 100 的值,且下一步执行框 630。如果没有超过阈值,则过程 600 前进到框 645。

[0130] 在框 650 中,计算机 105 确定缓和因子 M_{ABS} ,这是基于鉴于在框 645 中检测到的 ABS 事件是否需要缓和动作来确定的。例如,可以由 ABS 控制系统或车辆 101 中例如已知的诸如此类来采取缓和动作。例如,计算机 105 可以减小制动压力,从而缓和车辆 101 打滑的倾向。在任何情况下,在框 645 中检测到的 ABS 事件不需要缓和是可能的,在这种情况下,可以给缓和因子分配零值。然而,如果需要缓和,则可以给缓和因子分配相对于需要缓和的水平或量的值。例如,根据 RSC 系统的使用百分比,缓和因子可以具有零和一百之间且包括零和一百的值,如,ABS 控制系统 10% 的使用将产生缓和因子为 10。

[0131] 在框 650 之后,在框 655 中,计算机 105 确定在框 645 中确定的 ABS 事件 n 的 ABS 得分 AS_n 。得分 AS_n 通常根据缓和因子 M_{ABS} 和 ABS 百分比 P_{ABS} 的结合来确定。例如,在一个实施方式中:

$$[0132] AS_n = (0.2 * P_{ABS} + M_{ABS} \cdot 0.8)^4.$$

[0133] 通常,由得分 AS_n 的上述公式所反映的,给予缓和因子较大的权重可以是合意的,因为缓和因子——即,需要多少缓和来避免对车辆 101 的危害——可以是粗心驾驶的显著指标。如由指数——即,取加权的 ABS 百分比和缓和因子的结合的四次方——进一步所反映的,给予与较低的得分相对的较高的得分相对更多的权重可以是合意的。就是说,可以给予较高的 ABS 百分比和 / 或缓和因子比较低的得分不成比例更高的权重。

[0134] 在框 655 之后,在框 660 中,计算机 105 提供累积的 ABS 得分 AS_{cum} 。在过程 600 的第一次迭代和 / 或在已经检测到仅一次 ABS 事件的情况下,即,在 n 的当前值是一的情况下,得分 AS_{cum} 将只是 AS_n 。然而,在过程 600 的第二次和随后的迭代中,累积的 ABS 得分的值,在已经检测到 k 次 ABS 事件的情况下,可以是:

$$[0135] AS_{cum} = (AS_n + AS_{n+1} + \dots + AS_k)^{0.25} / k.$$

[0136] 在可以跟随框 645 或 660 的框 665 中,计算机 105 评价使用数据 115 以确定是否已经发生牵引力事件超过预定阈值。车辆 101 牵引力通常测量为车辆 101 失去牵引力的程度。就是说,众所周知,牵引力损失可以根据检测的预期的车轮速度大于预期的矛盾来确定,如,左车轮前轮相对于其他车轮加速,或车辆 101 车轮速度小于其他车轮的平均值,则已经检测到超过预定的牵引力阈值。例如,如果四个车辆 101 车轮速度中的一个或多个加速超过预期的平均车轮速度的 5%,则牵引力事件可以发生,并且超过阈值。数据采集装置 110 可以因此提供表明车辆 101 牵引力超过牵引力测量值的 5% 的数据 115。如果超过阈值,则计算机 105 存储牵引力百分比 $P_{traction}$,即,零和 100 之间或可能包括零和 100 的值,且下一步执行框 670。如果没有超过阈值,则过程 600 前进到框 680。

[0137] 在框 670 中,计算机 105 确定缓和因子 $M_{traction}$,这是基于鉴于在框 665 中检测到的牵引力事件是否需要缓和动作来确定的。例如,可以由牵引力控制系统或在车辆 101 中可以控制以提高车辆 101 牵引力的如车轮扭矩、车辆转向等诸如此类采取缓和动作。在任何情况下,在框 605 中检测到的牵引力事件不需要缓和是可能的,在这种情况下,可以给缓和因子分配零值。然而,如果需要缓和,则可以给缓和因子分配相对于需要缓和的水平或量的

值。例如,根据 RSC 系统的使用百分比,缓和因子可以具有零和一百之间且包括零和一百的值,如,牵引力控制系统 10% 的使用将产生缓和因子为 10。

[0138] 在框 670 之后,在框 675 中,计算机 105 确定在框 665 中确定的牵引力事件 n 的牵引力得分 TS_n 。得分 TS_n 通常根据缓和因子 $M_{traction}$ 和牵引力百分比 $P_{traction}$ 的结合确定。例如,在一个实施方式中:

$$[0139] TS_n = (0.2 * P_{traction} + M_{traction} * 0.8)^4.$$

[0140] 通常,由得分 TS_n 的上述公式所反映的,给予缓和因子较大的权重可以是合意的,因为缓和因子——即,需要多少缓和来避免对车辆 101 的危害——可以是粗心驾驶的显著指标。如由指数——即,取加权的牵引力百分比和缓和因子的结合的四次方——进一步所反映的,给予与较低的得分相对的较高的得分相对更多的权重可以是合意的。就是说,可以给予较高的牵引力百分比和 / 或缓和因子比较低的得分不成比例更高的权重。

[0141] 在框 675 之后,在框 680 中,计算机 105 提供累积的牵引力得分 TS_{cum} 。在过程 600 的第一次迭代和 / 或在已经检测到仅一次牵引事件的情况下,即,在 n 的当前值是一的情况下,得分 TS_{cum} 将只是 TS_n 。然而,在过程 600 的第二次和随后的迭代中,累积的牵引力得分的值,在已经检测到 k 次牵引事件的情况下,可以是:

$$[0142] TS_{cum} = (TS_n + TS_n + \dots + TS_k)^{0.25} / k.$$

[0143] 下一步,在框 665、680 之一之后,在框 685 中,计算机 105 确定与总车辆 101 稳定性有关的驾驶得分,驾驶得分 DS_{stab} 如下:

$$[0144] DS_{stab} = w_{roll} * RS_{cum} + w_{yaw} * YS_{cum} + w_{ABS} * AS_{cum} + w_{traction} * TS_{cum},$$

[0145] 其中 w_{roll} , w_{yaw} , w_{ABS} 和 $w_{traction}$ 是应用到相应的得分的权重。权重的值 w 可以改变,并且可以设置成强调和 / 或淡化驾驶得分 DS_{stab} 的一个或多个分量。例如,在一个实施方式中,给予翻车得分 RS 最高的权重 (0.5),而横摆得分 YS 的权重其次 (0.25),随后是 ABS 得分 AS (0.2),和牵引力得分 TS (0.05)。

[0146] 在框 685 之后,在框 687 中,可以由计算机 105 以多种方式报告驾驶得分。例如,驾驶得分可以显示在计算机 105 的显示器上,可能连同描述驾驶得分的特征的信息,例如以上所描述的,如,“干得好! 您的稳定性驾驶得分为 ___,”或“可以提高 ___ 的稳定性驾驶得分。”

[0147] 在框 687 之后,过程 600 可以前进到框 697。然而,如图 6 中所看到的,可选框 690 可以跟随框 687,之后依次是框 695,框 697。在框 690 中,计算机 105 评价如上所述确定的缓和因子。计算机 105 可以编程以标记缓和因子超过预定阈值,例如,5%,10% 等。

[0148] 下一步,在框 695 中,计算机 105 报告任何标记缓和因子到远程服务器 125 和 / 或远程站点 160。

[0149] 在框 695 之后,或者,在省略了框 690 和 695 的实施方式中,在框 697 中,计算机 105 确定过程 600 是否应该继续。例如,车辆 101 可以断电,停止驾驶,等。如果是,则过程 600 可以结束。否则,过程 600 可以返回到框 605。

[0150] 图 7 是用于识别和报告交叉路口事件和用于从其计算驾驶得分 DS_{int} 的示例性过程 700 的示意图。

[0151] 过程 700 开始于框 705,在框 705 中,计算机 105 确定车辆 101 是否处于交叉路口区域。例如,交叉路口区域可以相对于两条或更多条道路相交的区域,如,包括两条或更多

条道路的区域,以及在两条或更多条道路相交的区域的定义距离如 50 英尺等内一条或多条道路的一个或多个区域进行定义。交叉路口区域可以经由多种机制来检测,如,全球定位系统 (GPS) 系统可以提供车辆 101 处于交叉路口区域的指示至计算机 105,各种传感器数据采集装置 110 可以提供如与道路标记,路标,交通灯等有关的数据 115,表明车辆 101 处于或接近交叉路口区域。如果计算机 105 确定车辆 101 处于交叉路口区域,则下一步执行框 710。否则,过程 700 前进到框 715。

[0152] 在框 710 中,计算机 105 收集用于计算交叉路口驾驶得分 DS_{int} 的数据 115。这样的数据 115 可以涉及以下因子中的一个或多个,可以规定以下因子的大小,如 0 到 1 :

[0153] •在转向之前驾驶员的眼睛有没有朝两边看(使用安装的反射摄影机 110 观察);如果有,则可以分配因子值为 1,如果没有,则可以分配因子值为 0,如果驾驶员看了一边,而不是两边,则可以分配因子值为 0.5;

[0154] •在进入交叉路口之前车辆 101 速度降低大于预定阈值,例如 2mph,(使用车辆速度传感器 110 确定);可以基于车辆 101 减速超过预定阈值的量和 / 或根据阈值车辆 101 未能成功减速的量分配因子值;

[0155] •侧向加速度 g 力水平小于预定阈值,如,0.25g。

[0156] •在转向之前的最佳时机是否使用车辆 101 转向信号;如,在到达交叉路口区域之前 3-10 秒应用转向信号,分配因子值为 1.0,太晚 / 太早应用转向信号,可以分配 0.5,没有转向信号可以分配 0。

[0157] •当通过交叉路口时交通灯颜色(使用前向按照摄像头或其他数据源观察);对于绿色,因子可以评定是 1,黄色因子是 0.54,和红色因子是 0.4;

[0158] •在转向期间移动时,车辆 101 与对象的接近超过预定距离阈值,例如,6 英尺(前面和侧面)(使用前向和侧向雷达传感器观察)。

[0159] 在框 710 之后,过程 700 返回到框 705。换言之,计算机 105 在框 710 中收集数据直到确定,如关于框 705 所描述的,车辆 101 不处于交叉路口区域。

[0160] 在框 715 中,计算机 105 已经确定,车辆 105 不在交叉路口区域,计算机 105 确定车辆 105 是否已离开交叉路口区域,即,如以上关于框 710 所述,是否已收集到数据 115。如果车辆 101 还没有离开交叉路口区域,则过程 700 前进到框 735。然而,如果车辆 101 已离开交叉路口区域,则过程 700 前进至框 720。

[0161] 在框 720 中,计算机 105 计算交叉路口驾驶得分,如,根据以下过程。首先,过程 700 的当前迭代的得分,即,对于刚才访问的交叉路口,可以计算如下,其中, F_1, F_2, \dots, F_n 是根据如上所述的数据 115 来确定的因子,并且 n 是被考虑的因子的数目。

[0162] $DS_{current_iteration} = (F_1 + F_2 + \dots + F_n) / n$

[0163] 下一步,总驾驶得分 DS_{int_total} 可以确定如下:

[0164] $DS_{int_total} = DS_{int_total} + DS_{current_iteration}$ 。

[0165] 就是说,在过程 700 的每次迭代中,值 DS_{int_total} 通过从过程 700 的之前迭代增加 $DS_{current_iteration}$ 到 DS_{int_total} 的值来增加,要理解的是,在过程 700 的第一次迭代中,上述公式的右手侧 DS_{int_total} 将为零。

[0166] 值 NT 可以表示在过程 100 的执行过程中,车辆 101 已经做出的转向的数目,或可以表示穿过的交叉路口的数目(无论车辆 101 是否作出转向)。和 DS_{int_total} 一样,NT 可以

初始设定为零,然后可以在过程 700 的迭代中增加如下:

[0167] $NT = NT + 1$ 。

[0168] 然后,可以计算平均的驾驶交叉路口得分 DS_{int_avg} 如下:

[0169] $DS_{int_avg} = DS_{int_total}/NT$ 。

[0170] 要注意的是, NT 和 DS_{int_total} 可以在计算机 105 的存储器中周期性地重新设置为零,如按月,由此允许周期性的报告,如,每月的驾驶得分 DS_{int_total} 。

[0171] 在框 720 之后,在框 725 中,交叉路口驾驶得分 DS_{int_avg} 可以由计算机 105 以多种方式报告。例如,驾驶得分 DS_{int_avg} 可以显示在计算机 105 的显示器上,可能连同描述如上所述的驾驶得分的特征的消息,如,“干得好! 您的交叉路口驾驶得分为 ___,”或“可以提高 ___ 的交叉路口驾驶得分。”

[0172] 在框 725 之后,在框 730 中,可以发送驾驶得分 DS_{int_avg} 到服务器 125,如,与以上讨论的类似的方式。

[0173] 在框 715 或 730 之后,计算机 105 确定过程 700 是否应该继续。例如,车辆 101 可以断电,停止驾驶,等。如果是,则过程 700 可以结束。否则,过程 700 可以返回到框 705。

[0174] 结论

[0175] 计算设备,例如在此所讨论的那些,通常各自包括一个或多个计算设备——如上所述的那些——可执行的指令,并且用于执行上述过程的框或步骤。例如,以上所讨论的过程框可以呈现为计算机可执行的指令。

[0176] 计算机可执行的指令可以从使用多种程序设计语言和 / 或技术建立的计算机程序中被编译或解读,这些程序设计语言和 / 或技术,非为限制,包括 JavaTM, C, C++, Visual Basic, Java Script, Perl, HTML 等中单独一个或结合。通常,处理器(如微处理器)如从存储器,计算机可读介质等接收指令,并且执行这些指令,从而执行一个或多个过程,包括在此所述过程中的一或多个。这样的指令和其它数据可以被存储且使用多种计算机可读介质传送。计算设备中的文件通常是存储在计算机可读介质——例如存储介质,随机存取存储器等——中的数据集。

[0177] 计算机可读介质包括参与提供计算机可读数据(如指令)的任何介质。这样的介质可以采取许多形式,包括但不限于非易失性介质,易失性介质等。非易失性介质包括,例如光盘或磁盘以及其他永久性存储器。易失性介质包括动态随机存取存储器(DRAM),其典型地构成主存储器。计算机可读介质的普遍形式包括,例如软盘(floppy disk),柔性盘(flexible disk),硬盘,磁带,其它磁性介质,CD-ROM, DVD,其它光学介质,穿孔卡片,纸带,其它具有孔排列方式的物理介质, RAM(随机存取存储器), PROM(可编程只读存储器), EPROM(可擦除可编程只读存储器), FLASH-EEPROM(闪速电可擦除可编程只读存储器),其它存储芯片或磁片盒,或其它计算机可读的介质。

[0178] 在附图中,相同的附图标记指示相同的元件。进一步地,这些元件中的一些或全部可以改变。至于在此所述的介质、过程、系统、方法等,应当理解的是,虽然这些过程等的步骤等被描述成根据一定的有序序列发生,但这些过程可以实施为以不同于在此所述顺序的顺序来执行所述的步骤。进一步应当理解,某些步骤可以同时执行,其它步骤可以增加,或在此所述的某些步骤可以省略。换句话说,提供本发明过程的描述目的在于说明某些实施例,而不应以任何方式被解释为限制要求保护的发明。

[0179] 因此,应当理解的是,上述说明旨在说明而不是限制。除了提供的例子,在阅读上述说明基础之上许多实施例和应用对本领域技术人员是显而易见的。本发明的范围不应参照上述说明来确定,而是应该参照权利要求连同这些权利要求所享有的全部等效范围确定。可以预见和预期未来的发展将会发生在本发明讨论的领域,且本发明所公开的系统和方法将会被结合到这些未来的实施例中。总之,应当理解的是,本发明能够进行修改和变化并且仅被以下权利要求限定。

[0180] 在权利要求中使用的所有术语旨在被给予它们最宽泛的合理解释和它们如本领域中技术人员理解的通常含义,除非在此作出明确相反的指示。特别是单数冠词如“一”,“该”,“所述”等的使用应被理解为叙述一个或多个所示元件,除非权利要求中叙述了明确相反的限制。

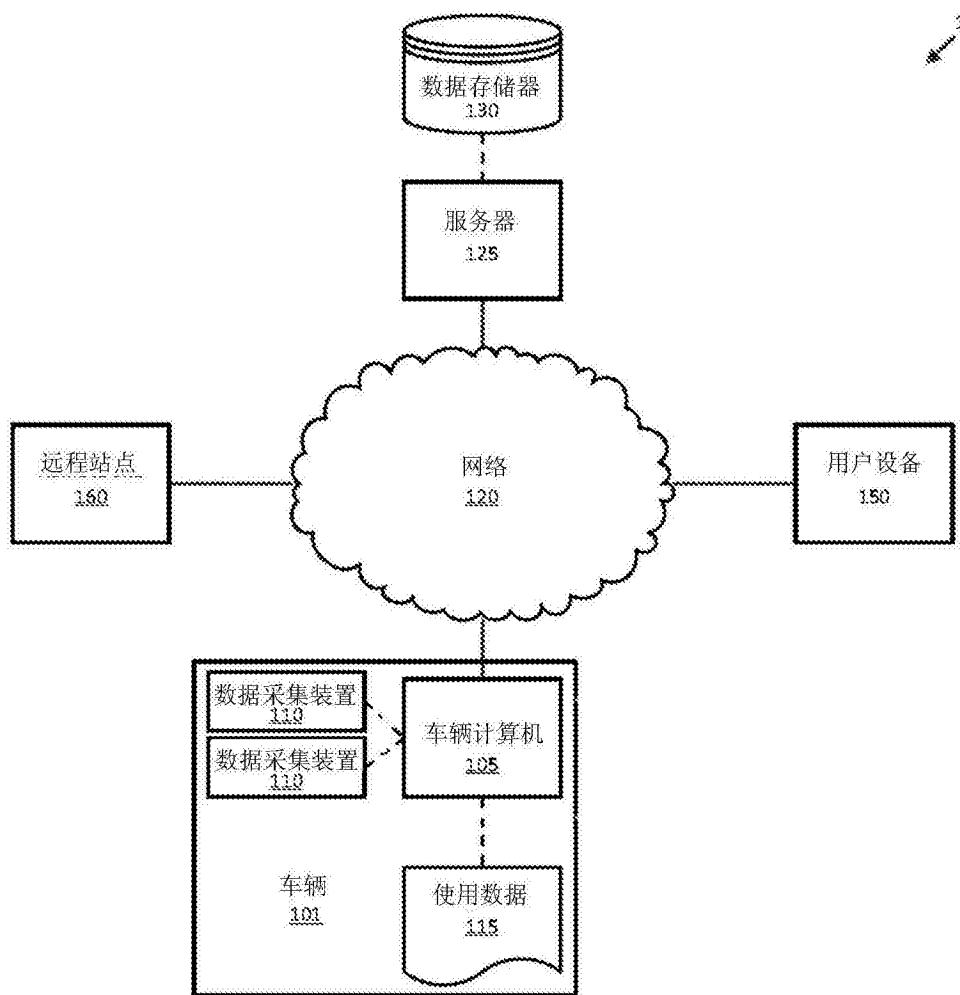


图 1

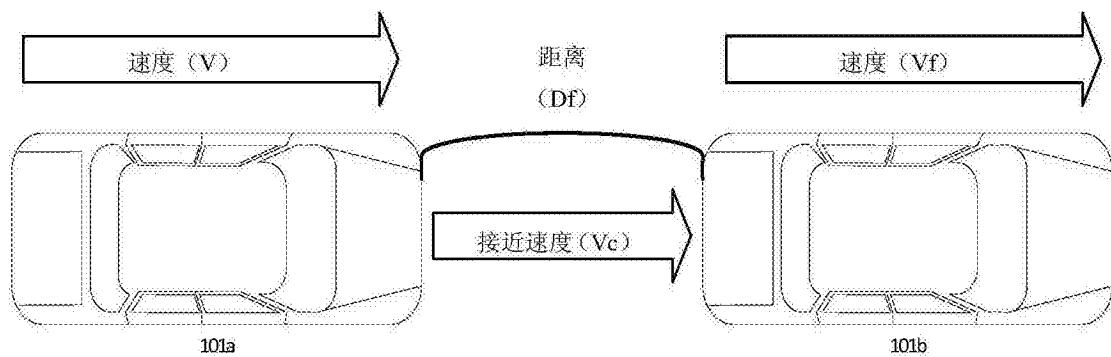


图 2

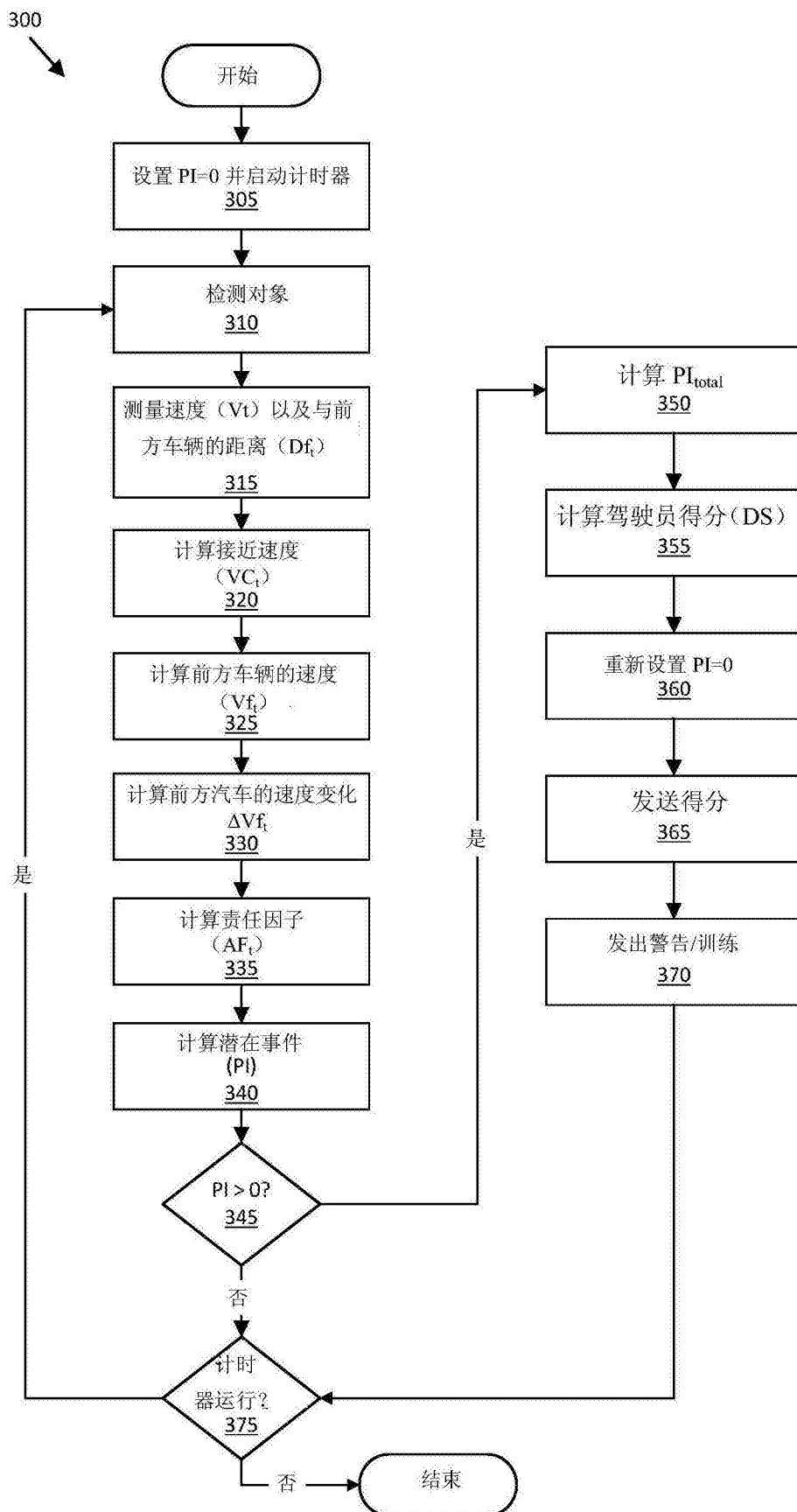


图 3

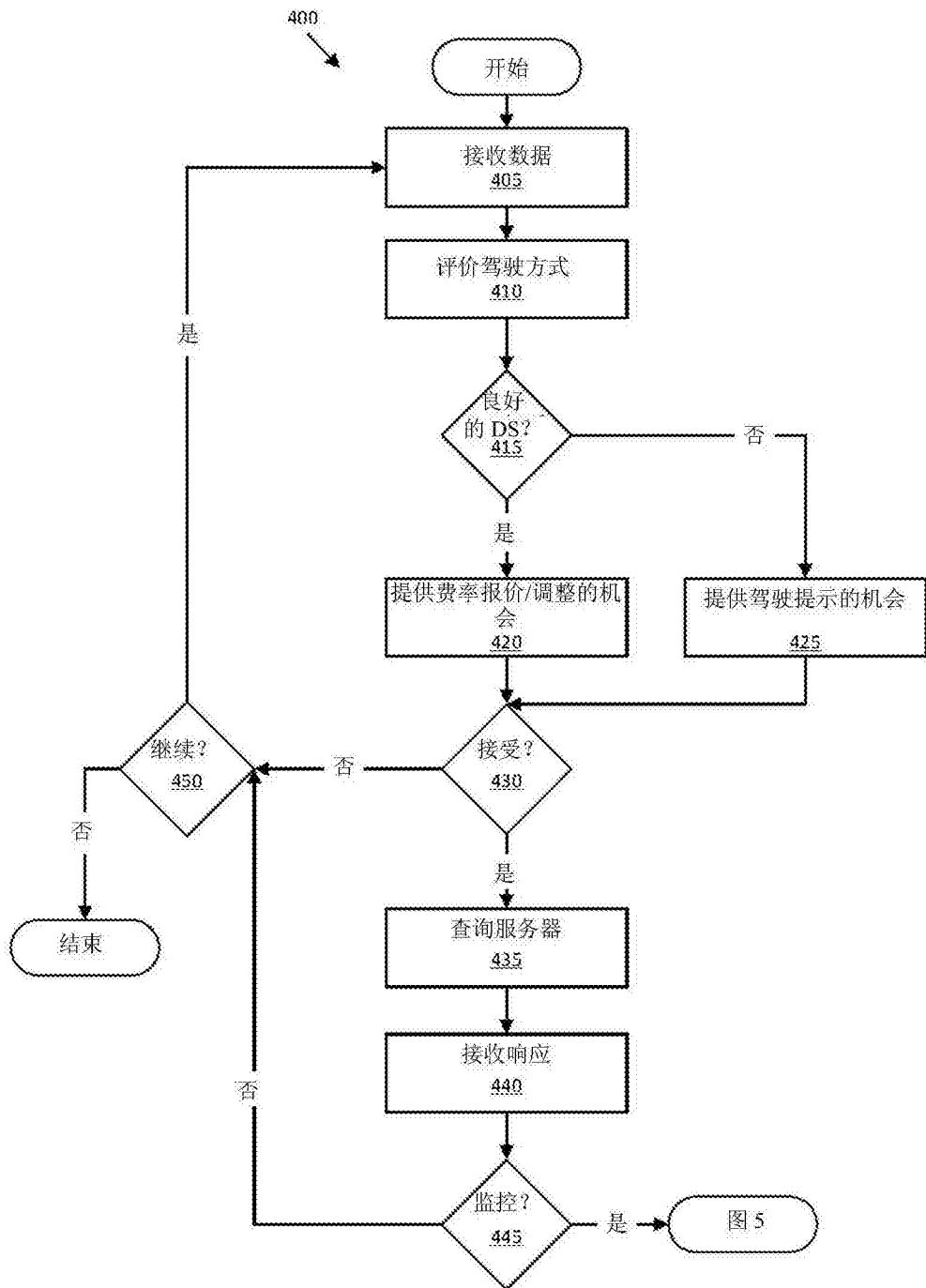


图 4

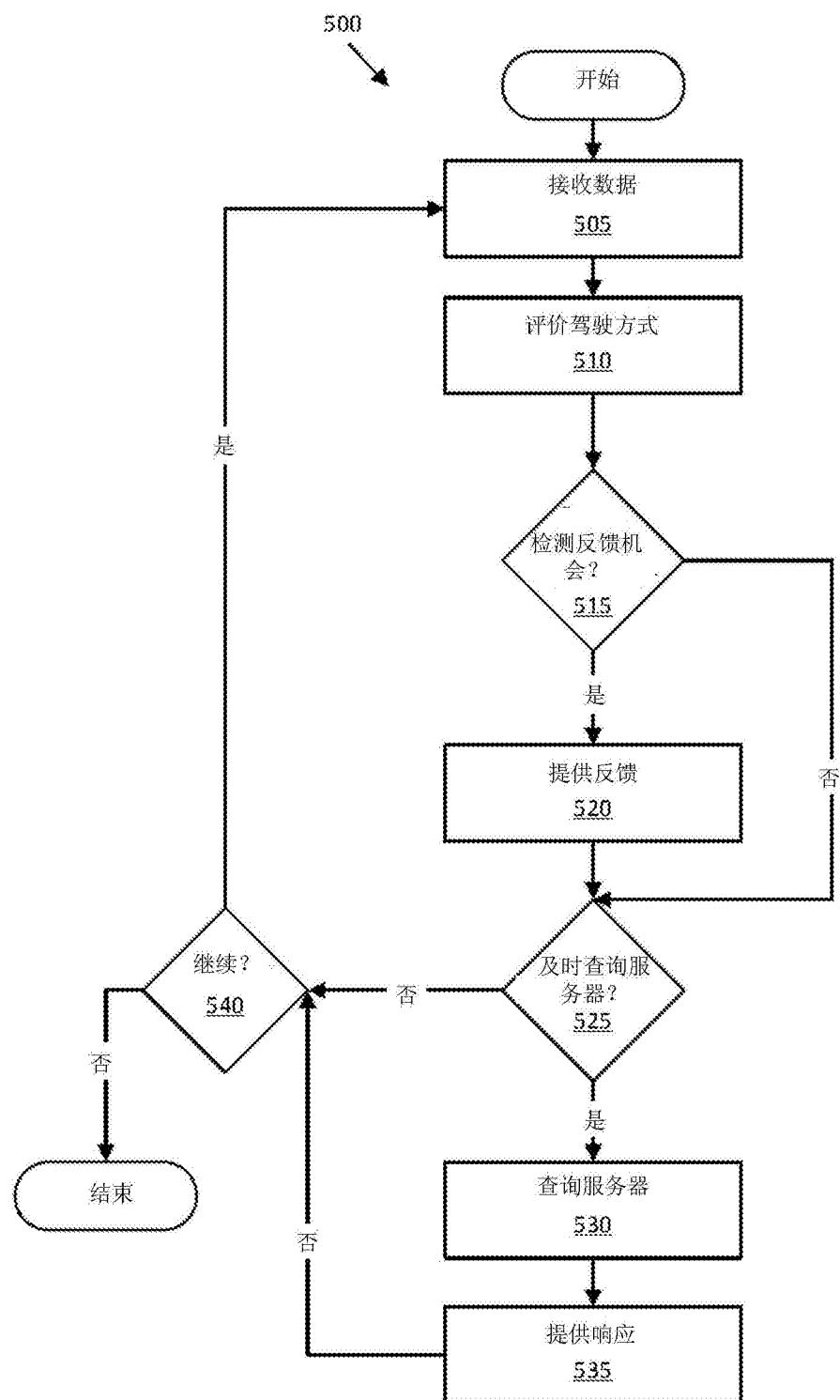


图 5

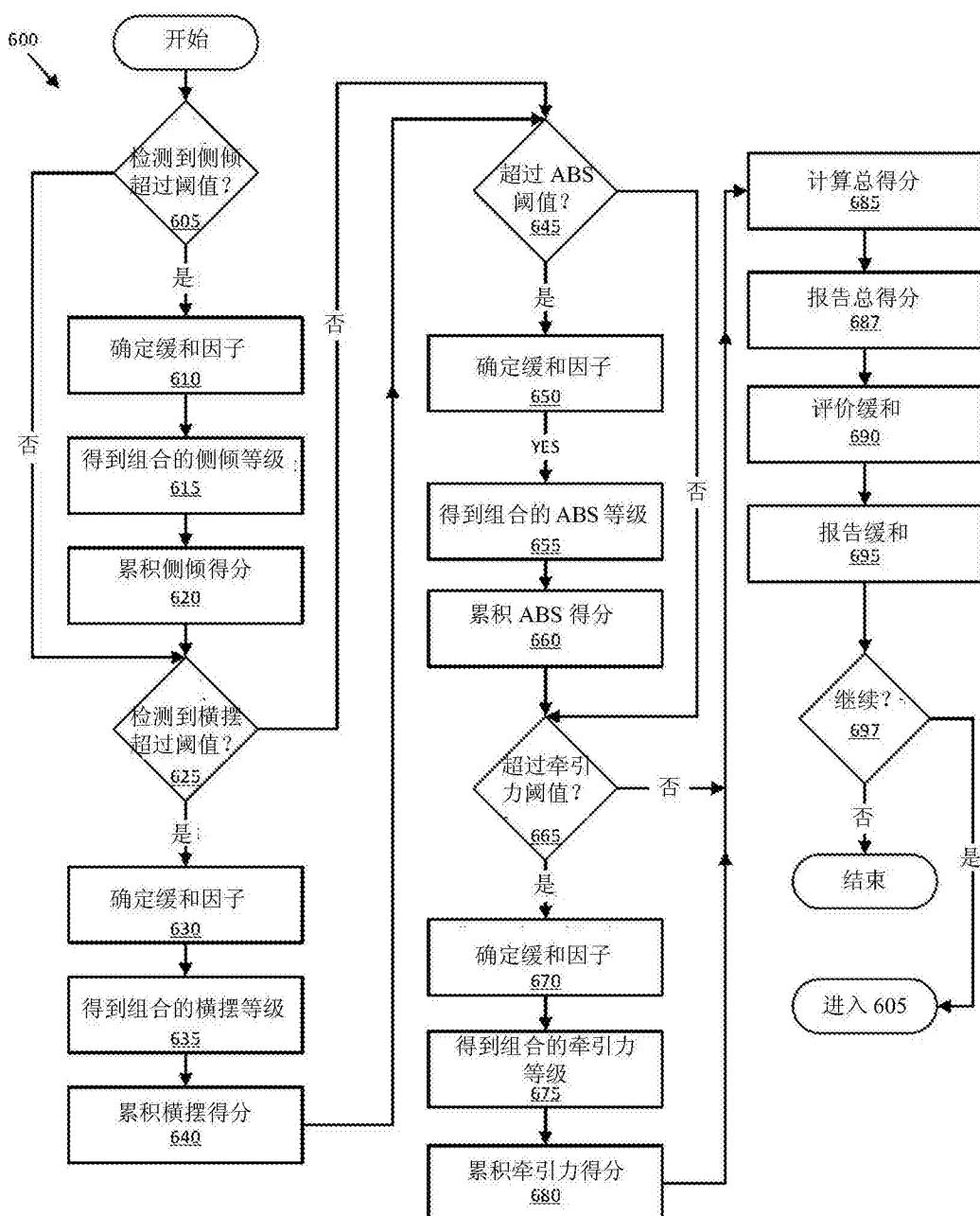


图 6

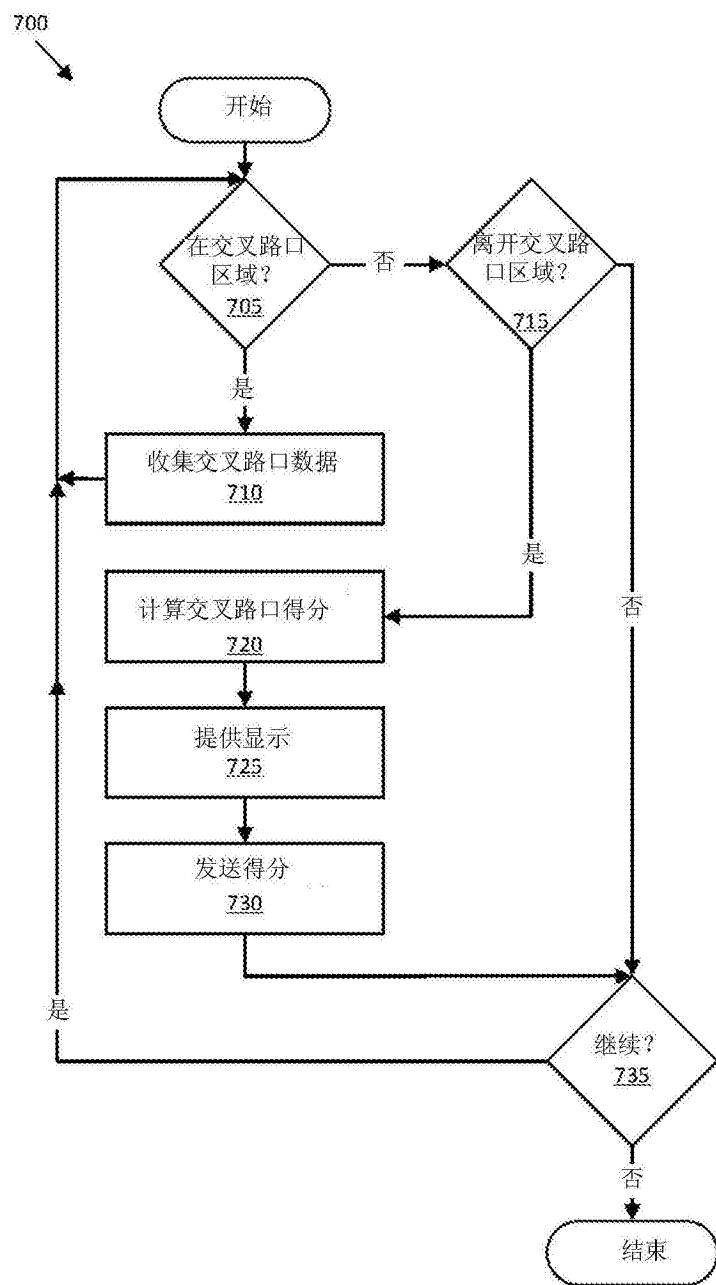


图 7