



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110459034 B

(45) 授权公告日 2022.08.19

(21) 申请号 201810426621.4

(22) 申请日 2018.05.07

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 110459034 A

(43) 申请公布日 2019.11.15

(73) 专利权人 厦门雅迅网络股份有限公司
地址 361000 福建省厦门市火炬高新区软件园创新大厦C区303-E

(72) 发明人 牟韵文 姚亮 黄睿欣 施正
何展然 梁生辉 廖明燕 汪文芳

(74) 专利代理机构 厦门市精诚新创知识产权代理有限公司 35218
专利代理师 何家富

(51) Int. Cl.
G08B 21/06 (2006.01)

(56) 对比文件

- CN 102717765 A, 2012.10.10
- CN 104794856 A, 2015.07.22
- CN 105261151 A, 2016.01.20
- CN 102254403 A, 2011.11.23
- DE 102013209949 A1, 2014.12.04
- CN 105708479 A, 2016.06.29

审查员 郝洁

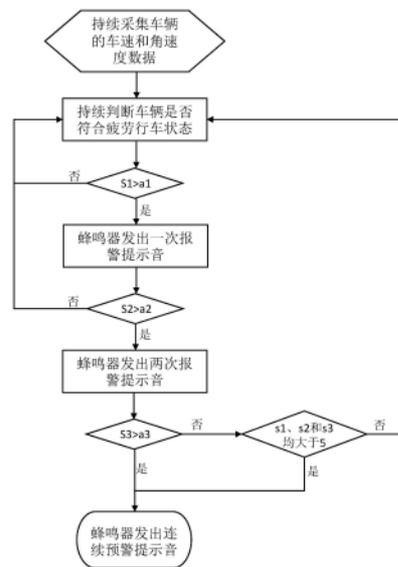
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

一种疲劳驾驶预警方法和系统

(57) 摘要

本发明涉及一种疲劳驾驶预警方法和系统，在该方法中，包括以下步骤：S100：持续采集车辆的车速和角速度数据；S200：根据车速和角速度数据持续判断车辆是否符合疲劳行车状态；S300：判断连续的三个额定时间窗内疲劳行车状态出现的次数s1、s2和s3是否满足一定次数条件，如果满足，则蜂鸣器进行报警。本发明以组合型周期性疲劳驾驶行为方式为基础，将单一性的驾驶行为进行有机组合，根据疲劳驾驶时车辆车速和角度的变化的关系建立疲劳行车状态，通过三段额定时间窗内对疲劳行车状态发生次数的计数来对疲劳驾驶情况的发生进行判断和预警，基于本发明可以更精确的判断出当前驾驶员的驾驶状态是否处于疲劳驾驶状态。



1. 一种疲劳驾驶预警方法,其特征在于:包括以下步骤:

S100:持续采集车辆的车速和角速度数据;

S200:根据车速和角速度数据持续判断车辆是否符合疲劳行车状态,所述疲劳行车状态为:额定时间内车辆先减速后加速,减速时间与加速时间的比值 X 满足 $2 \leq X \leq 4$,且在减速过程中根据角速度计算的角度变化值在角度变化范围内;

S300:判断额定时间窗内疲劳行车状态出现的次数 s_1 是否大于第一次数阈值 a_1 ,如果是,则蜂鸣器发出一次报警提示音,进入S400,否则,返回S200;

S400:判断额定时间窗内疲劳行车状态出现的次数 s_2 是否大于第二次数阈值 a_2 ,如果是,则蜂鸣器发出两次报警提示音,进入S500,否则,返回S200;

S500:判断额定时间窗内疲劳行车状态出现的次数 s_3 是否大于第三次数阈值 a_3 ,如果是,则蜂鸣器发出持续报警提示音,进入S700,否则进入S600;

所述第一次数阈值 a_1 、第二次数阈值 a_2 和第三次数阈值 a_3 满足以下条件:

$$5 < a_1 < a_2 < a_3, (a_2 - a_1) > (a_3 - a_2)$$

S600:判断次数 s_1 、 s_2 和 s_3 是否均大于5,如果是,则蜂鸣器发出持续报警提示音,进入S700,否则,返回S200;

S700:司机按下蜂鸣器开关,手动关闭蜂鸣器,蜂鸣器停止报警,返回S200。

2. 根据权利要求1所述的疲劳驾驶预警方法,其特征在于:步骤S200中所述额定时间为 $5 \sim 7s$ 。

3. 根据权利要求1所述的疲劳驾驶预警方法,其特征在于:步骤S200中所述角度变化值为车轮转向角的角度变化值。

4. 根据权利要求1所述的疲劳驾驶预警方法,其特征在于:步骤S200中所述角度变化范围为 $3 \sim 5^\circ$ 。

5. 根据权利要求1所述的疲劳驾驶预警方法,其特征在于:所述额定时间窗大于 $180s$ 。

6. 一种疲劳驾驶预警系统,其特征在于:包括疲劳驾驶预警系统,所述疲劳驾驶预警系统中包括蜂鸣器、六轴传感器、处理器、存储器以及存储在所述存储器中并可在所述处理器上运行的计算机程序,所述处理器执行所述计算机程序时实现如权利要求1~5所述方法的步骤。

一种疲劳驾驶预警方法和系统

技术领域

[0001] 本发明涉及汽车安全驾驶领域,尤其涉及一种疲劳驾驶预警方法和系统。

背景技术

[0002] 目前在我国,随着近年来汽车和驾驶人员数量的快速增加,交通安全形势愈加严峻,道路交通安全事故已成为造成人类伤亡的主要原因之一。通过分析我国近几年道路交通事故的成因,疲劳驾驶是发生交通事故的主要诱因之一。

[0003] 目前现有的疲劳驾驶监测方法众多,主要包括基于驾驶员本身的检测方法和基于汽车行驶状态检测方法两种。其中基于驾驶员本身的检测方法包括监测驾驶员的脑电波、心电波、眼电波、心率等生理信号和眼睑活动、点头动作、闭眼、握力等体态特征,如公开号为CN107595307A的发明专利“基于机器视觉人眼识别的疲劳驾驶检测装置及检测方法”和公开号为CN107693031A的发明专利“一种疲劳驾驶检测方法及检测设备”均由以上方法进行检测,由于人的生理特征是很复杂的,因此难免会出现误判现象,并且上述检测方法均需增加额外的信号检测部件才能实现,因此大大的增加了检测的复杂性和成本,因此实用性欠佳。而基于汽车行驶状态检测方法多是基于对单个驾驶行为在一定时间内的统计分析,这样单一型的动作如刹车,踩油门等驾驶动作,在长时间行驶的过程中带有较大随机性,因此不能准确的进行检测。

发明内容

[0004] 针对上述问题,本发明旨在提供一种疲劳驾驶预警方法及系统,基于组合型周期性疲劳驾驶行为方式为基础,利用双滑动窗口对该种组合型驾驶行为进行一定长度时间框的统计,当连续几个计数器达到一定阈值后,就可以有效的分析出当前驾驶员的驾驶状态以及是否处于疲劳驾驶。

[0005] 具体方案如下:

[0006] 一种疲劳驾驶预警方法,包括以下步骤:

[0007] S100:持续采集车辆的车速和角速度数据;

[0008] S200:根据车速和角速度数据持续判断车辆是否符合疲劳行车状态,所述疲劳行车状态为:额定时间内车辆先减速后加速,减速时间与加速时间的比值 X 满足 $2 \leq X \leq 4$,且在减速过程中根据角速度计算的角度变化值在角度变化范围内;

[0009] S300:判断额定时间窗内疲劳行车状态出现的次数 s_1 是否大于第一次数阈值 a_1 ,如果是,则蜂鸣器发出一次报警提示音,进入S400,否则,返回S200;

[0010] S400:判断额定时间窗内疲劳行车状态出现的次数 s_2 是否大于第二次数阈值 a_2 ,如果是,则蜂鸣器发出两次报警提示音,进入S500,否则,返回S200;

[0011] S500:判断额定时间窗内疲劳行车状态出现的次数 s_3 是否大于第三次数阈值 a_3 ,如果是,则蜂鸣器发出持续报警提示音,进入S700,否则进入S600;

[0012] 所述第一、第二和第三次数阈值 a_1 、 a_2 和 a_3 满足以下条件:

[0013] $5 < a_1 < a_2 < a_3, (a_2 - a_1) > (a_3 - a_2)$

[0014] S600:判断次数 s_1 、 s_2 和 s_3 是否均大于5,如果是,则蜂鸣器发出持续报警提示音,进入S700,否则,返回S200;

[0015] S700:司机按下蜂鸣器开关,手动关闭蜂鸣器,蜂鸣器停止报警,返回S200。

[0016] 进一步的,步骤S200中所述额定时间为5~7s。

[0017] 进一步的,步骤S200中所述减速过程为减速过程中的后1/3段。

[0018] 进一步的,步骤S200中所述角度变化值为车轮转向角的角度变化值。

[0019] 进一步的,步骤S200中所述角度变化范围为3~5°。

[0020] 进一步的,所述额定时间窗大于180s。

[0021] 一种疲劳驾驶预警系统,包括疲劳驾驶预警系统,所述疲劳驾驶预警系统中包括蜂鸣器、六轴传感器、处理器、存储器以及存储在所述存储器中并可在所述处理器上运行的计算机程序,所述处理器执行所述计算机程序时实现本发明实施例上述的方法的步骤。

[0022] 本发明采用如上技术方案,以组合型周期性疲劳驾驶行为方式为基础,将单一性的驾驶行为进行有机组合,根据疲劳驾驶时车辆车速和角度的变化的关系建立疲劳行车状态,通过三段额定时间窗内对疲劳行车状态发生次数的计数来对疲劳驾驶情况的发生进行判断和预警,基于本发明可以更精确的判断出当前驾驶员的驾驶状态是否处于疲劳驾驶状态。

附图说明

[0023] 图1所示为本发明实施例一的流程示意图。

[0024] 图2所示为该实施例的疲劳行驶状态示意图。

具体实施方式

[0025] 为进一步说明各实施例,本发明提供有附图。这些附图为本发明揭露内容的一部分,其主要用以说明实施例,并可配合说明书的相关描述来解释实施例的运作原理。配合参考这些内容,本领域普通技术人员应能理解其他可能的实施方式以及本发明的优点。图中的组件并未按比例绘制,而类似的组件符号通常用来表示类似的组件。

[0026] 现结合附图和具体实施方式对本发明进一步说明。

[0027] 实施例一:

[0028] 参考图1所示,本发明提供了一种疲劳驾驶预警方法,包括以下步骤:

[0029] S100:持续采集车辆的车速和角速度数据。

[0030] 所述车辆包括疲劳驾驶预警系统,所述疲劳驾驶预警系统中包括蜂鸣器、六轴传感器、处理器和存储器。

[0031] 通过车辆上的车载诊断系统(On-Board Diagnostic,OBD)可以采集到控制器局域网络(Controller Area Network,CAN)的数据,对采集到的数据解析后,还原出车辆行驶中的车速、转速、档位和油耗等信息,从中将车速数据提取出来,同时通过六轴传感器中的陀螺仪采集车辆在行驶时的角速度数据,两类有效数据均缓存在存储器中。

[0032] S200:根据车速和角速度数据持续判断车辆是否符合疲劳行车状态。

[0033] 经过对驾驶员的长时间的实验数据收集并分析后,结果显示驾驶员在疲劳驾驶时

候,车辆会出现一种周期性的行驶方式,具体表现为车辆开始减速,逐步偏离道路中心线,当偏离到一定的位置,随后车辆减速向中心线靠近,之后在逐渐加速,在一定长度的时间窗口内,会反复出现这样的周期性行驶方式,且这样行驶方式出现的时间间隔是大致符合等间距的,驾驶员之所以出现这样的驾驶行为动作是由于行驶疲劳,脚部逐步松开油门,导致车辆速度下降,当一段时间后,驾驶员会出现机械性修正方向盘和踩下油门的加速动作,车辆就会向中心线逼近然后逐步加速。

[0034] 因此,该实施例中设定所述疲劳行车状态为:额定时间内车辆先减速后加速,减速时间与加速时间的比值 X 满足 $2 \leq X \leq 4$,且在减速过程中根据角速度计算的角度变化值在角度变化范围内,即可以判断司机是否在减速过程中进行方向盘的修正。该实施例中所述角度变化值为车轮转向角的角度变化值,根据其他判断的条件,也可以使用其他的角度变化值,例如方向盘转动的角度变化值等。

[0035] 如图2所示,图2(a)中减速时间为8,加速时间为2,减速时间与加速时间的比值为 $X=4$,因此符合疲劳行车状态,图2(b)中减速时间为7,加速时间为3,减速时间与加速时间的比值为 $X=2.3$,因此也符合疲劳行车状态。

[0036] 通过疲劳驾驶预警系统中的处理器对存储器中存储的两类有效数据,即车速和角速度数据进行处理,根据设备采样频率换算成加速度和角度数据,进而判断是否符合疲劳行车状态。

[0037] 所述额定时间和角度变化范围根据经验和实验数据来设定,该实施例中设定额定时间的范围为 $5 \sim 7s$,设定角度变化范围为 $3 \sim 5^\circ$ 。

[0038] 所述减速过程中方向盘的修正是在后半段修正的,即将加速时修正的,因此,该实施例中设定减速过程为减速过程中的后 $1/3$ 段。

[0039] 随着时间的变化持续判断连续的三个额定时间窗内疲劳行车状态出现的次数 s_1 、 s_2 和 s_3 是否满足一定条件,当连续三个额定时间窗内疲劳行车状态出现的次数 s_1 、 s_2 和 s_3 满足次数递增且变化量逐渐减小时,则符合疲劳驾驶行为。

[0040] 具体过程如下:

[0041] S300:判断额定时间窗内疲劳行车状态出现的次数 s_1 是否大于第一次数阈值 a_1 ,如果是,则蜂鸣器发出一次报警提示音,进入S400,否则,返回S200;

[0042] S400:判断额定时间窗内疲劳行车状态出现的次数 s_2 是否大于第二次数阈值 a_2 ,如果是,则蜂鸣器发出两次报警提示音,进入S500,否则,返回S200;

[0043] S500:判断额定时间窗内疲劳行车状态出现的次数 s_3 是否大于第三次数阈值 a_3 ,如果是,则蜂鸣器发出持续报警提示音,进入S700,否则进入S600;

[0044] 所述第一、第二和第三次数阈值 a_1 、 a_2 和 a_3 满足以下条件:

[0045] $5 < a_1 < a_2 < a_3, (a_2 - a_1) > (a_3 - a_2)$

[0046] 所述额定时间窗可以根据经验和实验数据依据具体的情况设定,该实施例中设定额定时间窗为大于 $180s$ 。

[0047] 该实施例中,所述第一、第二和第三次数阈值 a_1 、 a_2 和 a_3 依次为10、15和17,通过设定三个计数器来对次数 s_1 、 s_2 和 s_3 分别进行计数。

[0048] S600:当上述条件不满足时,如果次数 s_1 、 s_2 和 s_3 均大于5时,则仍符合疲劳驾驶的行为,因此,判断次数 s_1 、 s_2 和 s_3 是否均大于5,如果是,则蜂鸣器发出持续报警提示音,进入

S700, 否则, 返回S200;

[0049] S700: 当司机发觉时, 司机按下蜂鸣器开关, 手动关闭蜂鸣器, 蜂鸣器停止报警, 返回S200。

[0050] 本发明实施例一以组合型周期性疲劳驾驶行为方式为基础, 将单一性的驾驶行为进行有机组合, 根据疲劳驾驶时车辆车速和角度的变化的关系建立疲劳行车状态, 通过三段额定时间窗内对疲劳行车状态发生次数的计数来对疲劳驾驶情况的发生进行判断和预警, 基于本发明可以更精确的判断出当前驾驶员的驾驶状态是否处于疲劳驾驶状态。

[0051] 实施例二:

[0052] 本发明还提供所述一种疲劳驾驶预警系统, 包括疲劳驾驶预警系统, 所述疲劳驾驶预警系统中包括蜂鸣器、六轴传感器、处理器、存储器以及存储在所述存储器中并可在所述处理器上运行的计算机程序, 所述处理器执行所述计算机程序时实现本发明实施例一的上述方法实施例中的步骤。

[0053] 尽管结合优选实施方案具体展示和介绍了本发明, 但所属领域的技术人员应该明白, 在不脱离所附权利要求书所限定的本发明的精神和范围内, 在形式上和细节上可以对本发明做出各种变化, 均为本发明的保护范围。

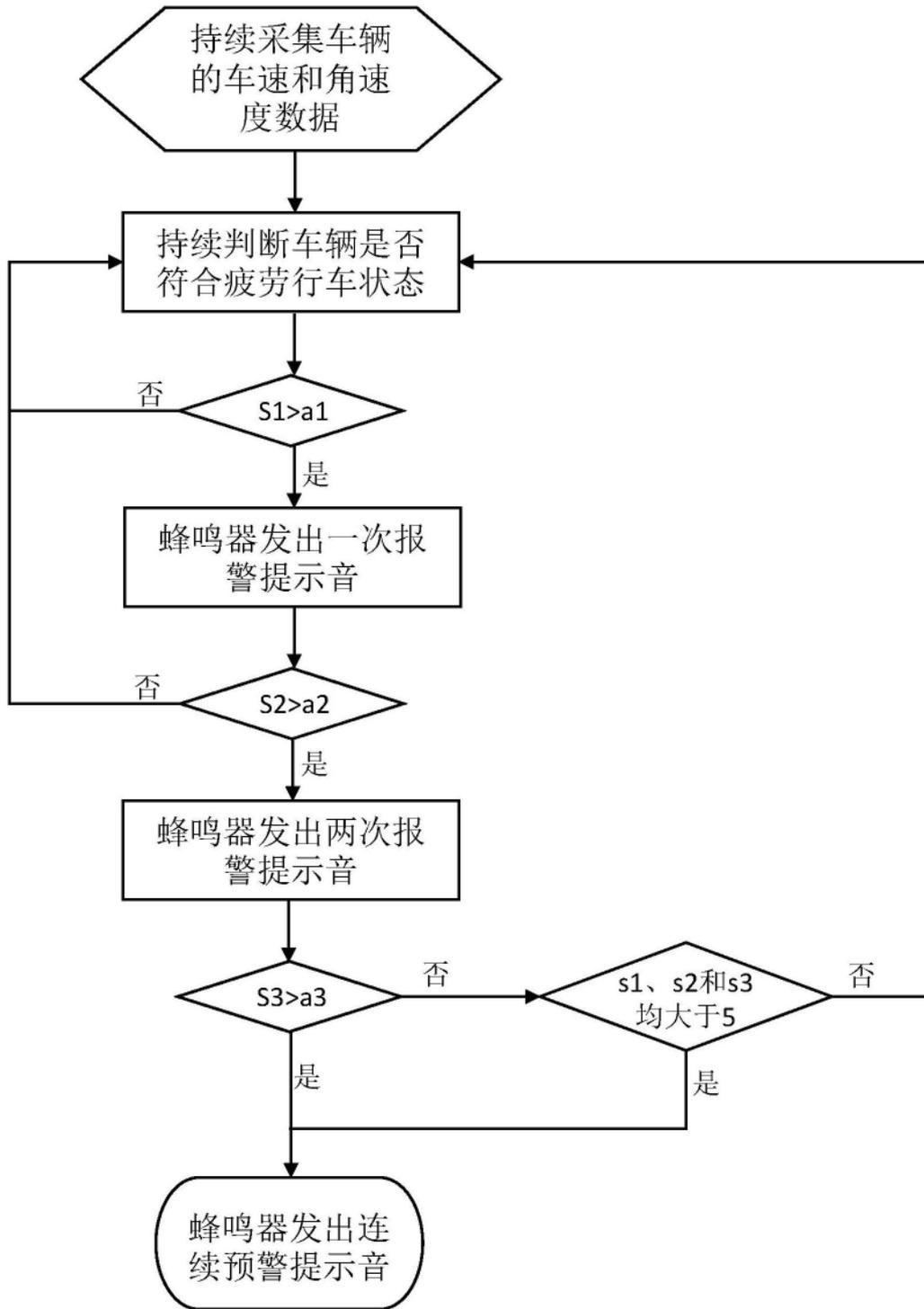
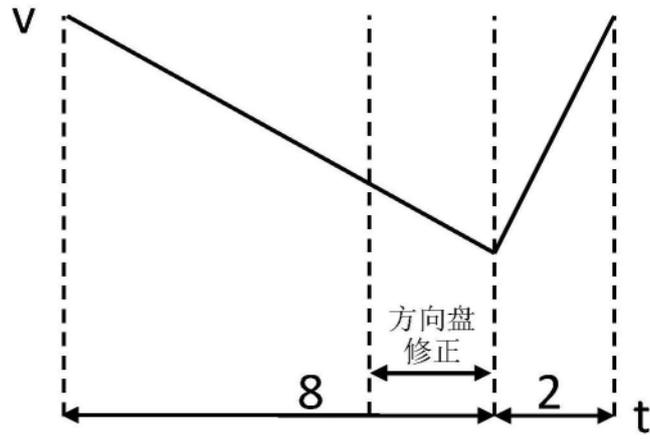
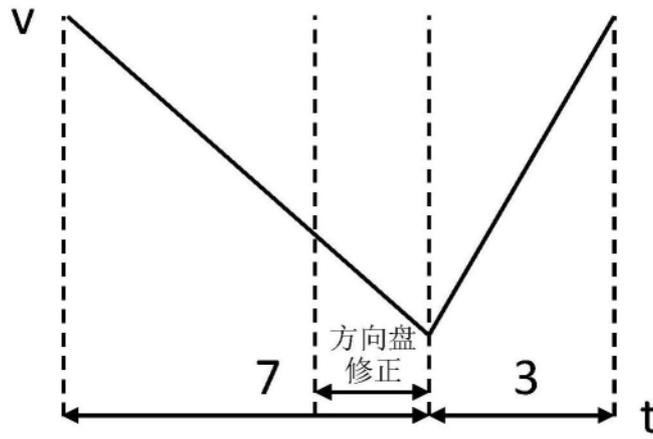


图1



(a)



(b)

图2