



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110338821 A

(43)申请公布日 2019.10.18

(21)申请号 201910738043.2

(22)申请日 2019.08.12

(71)申请人 深圳市发掘科技有限公司

地址 518000 广东省深圳市宝安区西乡街道固戍社区骏翔701(骏翔U8智造产业园)U6栋701

(72)发明人 曾峰 胡信屹

(51)Int.Cl.

A61B 5/18(2006.01)

A61B 5/16(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

A61B 5/0205(2006.01)

G06F 16/2455(2019.01)

G06K 9/62(2006.01)

权利要求书1页 说明书4页

(54)发明名称

一种驾驶员驾驶状态识别方法

(57)摘要

本发明公开了一种驾驶员驾驶状态识别方法。它包括:S1、分别采集多个志愿样本在不同状态下的心跳数据和呼吸数据,将每个志愿样本在每种状态下的心跳数据和呼吸数据作为一个模型特征标签;S2、依模糊聚类算法对收集到的多个模型特征标签作统一分类处理,以得到模型分类数据库;S3、获取驾驶人员在驾驶过程中的心跳数据和呼吸数据并作为一个独立的实际特征标签;S4、计算实际特征标签与模型分类数据库中的聚类中心之间的距离值,获得实际特征标签在模型分类数据库中所属的状态类别。本发明利用心跳和呼吸数据能够真实、准确、客观地反映人体生理状态的特点并结合模糊聚类算法对相关数据进行分类处理后可真实准确地判断驾驶人员当前的驾驶状态,为安全驾驶提供保障。

1. 一种驾驶员驾驶状态识别方法,其特征在于:它包括以下步骤:

S1、模型数据采集,分别采集多个志愿样本在正常、酒后、疲劳、愤怒和过度兴奋等状态下预定时间段内的心跳数据和呼吸数据,将每个志愿样本在每种状态下的心跳数据和呼吸数据均作为一个独立的模型特征标签;

S2、模型数据分类,依模糊聚类算法对收集到的多个模型特征标签作统一分类处理,以得到包含有正常、酒后、疲劳、愤怒和过度兴奋等状态类别的模型分类数据库;

S3、驾驶数据获取,获取驾驶人员在驾驶过程中预定时间段内的心跳数据和呼吸数据,将每一预定时间段内的心跳数据和呼吸数据分别作为一个独立的实际特征标签;

S4、数据比较识别,计算实际特征标签与模型分类数据库中的聚类中心之间的距离值,根据距离值来判定实际特征标签与模型特征标签的对应关系,从而获得实际特征标签在模型分类数据库中所属的状态类别;

S5、预警提醒警报,当实际特征标签属于酒后、疲劳、愤怒和过度兴奋状态类别时,对驾驶人员发出警告。

2. 如权利要求1所述的一种驾驶员驾驶状态识别方法,其特征在于:每个所述模型特征标签均包括预定时间段内的心跳平均频率、心跳波上升沿平均斜率、心跳波平均波宽、呼吸平均频率、呼吸波上升沿平均斜率和呼吸波平均波宽等数据。

3. 如权利要求2所述的一种驾驶员驾驶状态识别方法,其特征在于:每个所述模型特征标签均包括30s内的心跳平均频率、30s内的心跳波上升沿平均斜率、30s内的心跳波平均波宽、30s内的呼吸平均频率、30s内的呼吸波上升沿平均斜率和30s内的呼吸波平均波宽等数据。

4. 如权利要求1所述的一种驾驶员驾驶状态识别方法,其特征在于:在所述步骤S1和S3中,利用毫米波传感器对志愿样本和驾驶人员的心跳数据和呼吸数据进行采集。

5. 如权利要求2所述的一种驾驶员驾驶状态识别方法,其特征在于:在所述步骤S4中,依欧式距离法计算实际特征标签与模型分类数据库中的所有聚类中心之间的距离值,将实际特征标签分类到与其距离值最小的聚类中心所属的状态类别内。

一种驾驶员驾驶状态识别方法

技术领域

[0001] 本发明涉及驾驶行为识别技术领域,尤其是一种驾驶员驾驶状态识别方法。

背景技术

[0002] 近年来,随着机动车保有量以及驾驶人员数量的迅速增加,道路交通事故已经成为了严峻的社会问题;道路交通事故的发生除机动车辆本身的因素外,更多的是由驾驶行为人的行为状态所决定的,尤其是当驾驶人员处于疲劳、醉酒、愤怒、过度兴奋等状态下,很容易产生生理机能或心理机能的失调,从而影响到驾驶人员的注意力、感知觉、思维判断、意志决定等,并最终导致道路交通事故的发生。因此,针对驾驶人员状态的检测方案逐渐受到人们的关注。

[0003] 目前,业内提出了一些利用图像识别技术对驾驶人员的面部或身体图像信息进行采集以获取驾驶人员驾驶状态的方案,如申请号为201810106263.9的中国发明专利申请所公开的《驾驶员驾驶状态识别系统及其应用方法》;然而,由于此类技术方案主要是依据驾驶人员的面部表情作为驾驶人员驾驶状态识别的基准,而面部表情无法准确且客观地反映出驾驶人员真实的状态,从而导致此类方案在对驾驶状态进行识别检测时存在很大的误差。

[0004] 因此,如何对驾驶人员的驾驶状态进行准确客观的识别、分析和判断,将成为安全驾驶的重要保障之一。

发明内容

[0005] 针对上述现有技术存在的不足,本发明的目的在于提供一种驾驶员驾驶状态识别方法。

[0006] 为了实现上述目的,本发明采用如下技术方案:

[0007] 一种驾驶员驾驶状态识别方法,它包括以下步骤:

[0008] S1、模型数据采集,分别采集多个志愿样本在正常、酒后、疲劳、愤怒和过度兴奋等状态下预定时间段内的心跳数据和呼吸数据,将每个志愿样本在每种状态下的心跳数据和呼吸数据均作为一个独立的模型特征标签;

[0009] S2、模型数据分类,依模糊聚类算法对收集到的多个模型特征标签作统一分类处理,以得到包含有正常、酒后、疲劳、愤怒和过度兴奋等状态类别的模型分类数据库;

[0010] S3、驾驶数据获取,获取驾驶人员在驾驶过程中预定时间段内的心跳数据和呼吸数据,将每一预定时间段内的心跳数据和呼吸数据分别作为一个独立的实际特征标签;

[0011] S4、数据比较识别,计算实际特征标签与模型分类数据库中的聚类中心之间的距离值,根据距离值来判定实际特征标签与模型特征标签的对应关系,从而获得实际特征标签在模型分类数据库中所属的状态类别;

[0012] S5、预警提醒警报,当实际特征标签属于酒后、疲劳、愤怒和过度兴奋状态时,对驾驶人员发出警告。

[0013] 优选地,每个所述模型特征标签均包括预定时间段内的心跳平均频率、心跳波上升沿平均斜率、心跳波平均波宽、呼吸平均频率、呼吸波上升沿平均斜率和呼吸波平均波宽等数据。

[0014] 优选地,每个所述模型特征标签均包括30s内的心跳平均频率、30s内的心跳波上升沿平均斜率、30s内的心跳波平均波宽、30s内的呼吸平均频率、30s内的呼吸波上升沿平均斜率和30s内的呼吸波平均波宽等数据。

[0015] 优选地,在所述步骤S1和S3中,利用毫米波传感器对志愿样本和驾驶人员的心跳数据和呼吸数据进行采集。

[0016] 优选地,在所述步骤S4中,依欧式距离法计算实际特征标签与模型分类数据库中的所有聚类中心之间的距离值,将实际特征标签分类到与其距离值最小的聚类中心所属的状态类别内。

[0017] 由于采用了上述方案,本发明通过召集大量的志愿者并对志愿者在各种状态下的心跳和呼吸数据进行采集,利用心跳和呼吸数据能够真实、准确、客观地反映人体生理状态的特点,结合模糊聚类算法对相关数据进行分类处理后即可形成一能够准确反映人体在各种状态的模型数据库,而后通过获得驾驶人员当前驾驶行为中的心跳和呼吸数据并在模型数据库中进行比较、分类,来真实准确地判断驾驶人员当前的驾驶状态,一旦驾驶人员的驾驶状态出现异常时,即可迅速地对驾驶员进行警告,从而为安全驾驶提供保障。

具体实施方式

[0018] 以下对本发明的实施例进行详细说明,但是本发明可以由权利要求限定和覆盖的多种不同方式实施。

[0019] 本实施例提供一种驾驶员驾驶状态识别方法,它包括以下步骤:

[0020] S1、模型数据采集,分别采集多个志愿样本在正常、酒后、疲劳、愤怒和过度兴奋等状态下预定时间段内的心跳数据和呼吸数据,将每个志愿样本在每种状态下的心跳数据和呼吸数据均作为一个独立的模型特征标签。具体可参考如下方式进行模型数据采集,即:首先,征集无呼吸疾病和心脏疾病的志愿者(即:志愿样本)100名-150名之间,其中,男性和女性占比均为50%,年龄区间控制在20岁至60岁之间,且征集的志愿者的年龄以10岁为间隔单位(如20-30岁、30-40岁)均匀分布。然后,在预定时间段内,对每名志愿者分别各个模拟欲分类的驾驶状态(正常、酒后、疲劳、愤怒和过度兴奋等)下的心跳数据和呼吸数据进行收集以形成每种状态下的一个模型特征标签,为保证模型数据采集的准确性,最好在每种状态下采集多个模型特征标签(如20个,如此,相当于每名志愿者均具有 $20 \times 6 = 120$ 个模型特征标签)。

[0021] S2、模型数据分类,依模糊聚类算法对收集到的多个模型特征标签作统一分类处理,以得到包含有正常、酒后、疲劳、愤怒和过度兴奋等状态类别的模型分类数据库;在采用模糊聚类算法对模型特征标签进行分类处理时可参考如下思路进行,即:

[0022] 1、确定聚类数 c 和最大迭代次数,其中,聚类数 c 即为欲分类的驾驶状态数(如:正常、酒后、疲劳、愤怒和过度兴奋等五种状态),最大迭代次数则可根据经验和实际效果作灵活设置。

[0023] 2、随机初始化一个隶属度矩阵 U 并使隶属度矩阵 U 满足约束条件(即公式1:

$\sum_{i=1}^c u_{ij} = 1, j = 1, 2, \dots, n$), 隶属度矩阵U的大小为 $c*n$ (c 为聚类数, n 为志愿样本数量), u_{ij} 是第 i 个志愿样本属于第 j 个聚类的隶属度 (如前述的欲分类数位5个并具有150名志愿样本, 每个志愿样本在每种状态下收集20个模型特征标签, 则共有15000

[0024] (5*150*20) 个标签数据, 最终对应的隶属度矩阵U的大小为15000*5)。

[0025] 3、依据聚类中心矩阵迭代公式 (即公式2: $C_j = \frac{\sum_{i=1}^N u_{ij}^m * x_i}{\sum_{i=1}^N u_{ij}^m}$), 根据隶属度矩阵u计

算聚类中心矩阵C, 聚类中心矩阵C的大小为 $c*s$ (c 为聚类数, s 为标签数据的元素个数), 如本实施例的呼吸数据和心跳数据共计6个, 则聚类中心矩阵C的大小为5*6。

[0026] 4、依目标函数公式 (即公式3: $J = \sum_{i=1}^c \sum_{j=1}^n u_{ij}^m \|x_j - c_i\|^2$) 计算目标函数值J (其中, x 为假定的数据集)。

[0027] 5、依隶属度矩阵迭代公式 (即公式4: $u_{ij} = \frac{1}{\sum_{k=1}^c \left(\frac{\|x_i - c_j\|}{\|x_i - c_k\|} \right)^{\frac{2}{m-1}}}$), 根据聚类中心矩阵C

计算隶属度矩阵U; 然后执行聚类中心矩阵迭代公式, 以此循环往复, 直至达到最大迭代次数或目标函数值J小于一定的值, 即可确定模型分类数据库。

[0028] S3、驾驶数据获取, 获取驾驶人员在驾驶过程中预定时间段内的心跳数据和呼吸数据, 将每一预定时间段内的心跳数据和呼吸数据分别作为一个独立的实际特征标签;

[0029] S4、数据比较识别, 计算实际特征标签与模型分类数据库中的聚类中心之间的距离值, 根据距离值来判定实际特征标签与模型特征标签的对应关系, 从而获得实际特征标签在模型分类数据库中所属的状态类别; 在此过程中, 可依据模糊聚类算法和获取的实际特征标签对模型分类数据库进行重新分类计算处理, 以生成与驾驶人员的生理特征更为接近的数据库, 从而实现整个方法的自我学习更新。

[0030] S5、预警提醒警报, 当实际特征标签属于酒后、疲劳、愤怒和过度兴奋状态时, 对驾驶人员发出警告。

[0031] 由此, 通过召集大量的志愿者并对志愿者在各种状态下的心跳和呼吸数据进行采集, 利用心跳和呼吸数据能够真实、准确、客观地反映人体生理状态的特点, 结合模糊聚类算法对相关数据进行分类处理后即可形成一能够准确反映人体在各种状态的模型数据库, 而后通过获得驾驶人员当前驾驶行为中的心跳和呼吸数据并在模型数据库中进行比较、分类, 来真实准确地判断驾驶人员当前的驾驶状态, 一旦驾驶人员的驾驶状态出现异常时, 即可迅速地对驾驶员进行警告, 从而为安全驾驶提供保障。

[0032] 为保证丰富数据来源, 降低个体差异对驾驶状态分类及采集的准确性造成影响, 本实施例的每个模型特征标签均30s内的心跳平均频率、30s内的心跳波上升沿平均斜率、30s内的心跳波平均波宽、30s内的呼吸平均频率、30s内的呼吸波上升沿平均斜率和30s内的呼吸波平均波宽等数据。

[0033] 为最大限度地提高对呼吸和心跳数据采集的准确性, 在步骤S1和S3中, 利用毫米

波传感器对志愿样本和驾驶人员的心跳数据和呼吸数据进行采集。由于毫米波传感器可以通过检测胸腔微小的起伏震动,很容易准确地得到人体当前的呼吸频率和心跳频率,故而能够为准确地判断人体生理和心理状态创造前提条件。

[0034] 作为优选方案,在步骤S4中,依欧式距离法(即:欧几得度量法)来计算实际特征标签与模型分类数据库中的所有聚类中心之间的距离值,将实际特征标签分类到与其距离值最小的聚类中心所属的状态类别内;以此,可有效简化实际特征标签的比较识别过程。

[0035] 以上所述仅为本发明的优选实施例,并非因此限制本发明的专利范围,凡是利用本发明说明书内容所作的等效结构或等效流程变换,或直接或间接运用在其他相关的技术领域,均同理包括在本发明的专利保护范围内。

专利名称(译)	一种驾驶员驾驶状态识别方法		
公开(公告)号	CN110338821A	公开(公告)日	2019-10-18
申请号	CN201910738043.2	申请日	2019-08-12
[标]申请(专利权)人(译)	深圳市发掘科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	深圳市发掘科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	深圳市发掘科技有限公司		
[标]发明人	曾峰		
发明人	曾峰 胡信屹		
IPC分类号	A61B5/18 A61B5/16 A61B5/00 A61B5/0205 G06F16/2455 G06K9/62		
CPC分类号	A61B5/0205 A61B5/165 A61B5/18 A61B5/7264 A61B5/746 G06F16/2455 G06K9/6215 G06K9/6218		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种驾驶员驾驶状态识别方法。它包括：S1、分别采集多个志愿样本在不同状态下的心跳数据和呼吸数据，将每个志愿样本在每种状态下的心跳数据和呼吸数据作为一个模型特征标签；S2、依模糊聚类算法对收集到的多个模型特征标签作统一分类处理，以得到模型分类数据库；S3、获取驾驶人员在驾驶过程中的心跳数据和呼吸数据并作为一个独立的实际特征标签；S4、计算实际特征标签与模型分类数据库中的聚类中心之间的距离值，获得实际特征标签在模型分类数据库中所属的状态类别。本发明利用心跳和呼吸数据能够真实、准确、客观地反映人体生理状态的特点并结合模糊聚类算法对相关数据进行分类处理后可真实准确地判断驾驶人员当前的驾驶状态，为安全驾驶提供保障。