



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110236576 A

(43)申请公布日 2019.09.17

(21)申请号 201910650724.3

B60W 50/14(2012.01)

(22)申请日 2019.07.18

(71)申请人 内蒙古师范大学

地址 010022 内蒙古自治区呼和浩特市赛罕区昭乌达路81号

(72)发明人 杨帆 谭勇 阮晓峰

(74)专利代理机构 长沙智德知识产权代理事务所(普通合伙) 43207

代理人 段芳萼

(51)Int.Cl.

A61B 5/18(2006.01)

A61B 5/0476(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

B60W 40/08(2012.01)

B60W 40/10(2012.01)

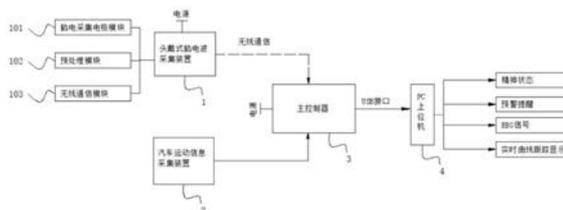
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种基于数据融合的驾驶员脑电波采集及分析系统

(57)摘要

本发明公开了一种基于数据融合的驾驶员脑电波采集及分析系统,包括头戴式脑电波采集装置、汽车运动信息采集装置、主控制器和PC上位机,头戴式脑电波采集装置包括脑电采集电极模块、预处理模块与无线通信模块,脑电采集电极模块与预处理模块连接,其用于采集脑电信号并将脑电信号传输至预处理模块;预处理模块用于对脑电信号进行预处理,其与无线通信模块连接,且无线通信模块与PC上位机无线连接,预处理模块基于无线通信将预处理后的脑电信号传输至PC上位机。本发明不仅可以实现静态环境下的脑电波形监测,而且还实现了汽车行驶过程中同步监测驾驶员脑电波和汽车运动信息,并分析处理得到驾驶员实时的精神状态,且具有疲劳驾驶提醒功能。



1. 一种基于数据融合的驾驶员脑电波采集及分析系统,其特征在于,包括头戴式脑电波采集装置(1)、汽车运动信息采集装置(2)、主控制器(3)和PC上位机(4),所述头戴式脑电波采集装置(1)包括脑电采集电极模块(101)、预处理模块(102)与无线通信模块(103),脑电采集电极模块(101)与预处理模块(102)连接,其用于采集脑电信号并将脑电信号传输至预处理模块(102);所述预处理模块(102)用于对脑电信号进行预处理,其与无线通信模块(103)连接,且无线通信模块(103)与PC上位机(4)无线连接,预处理模块(102)基于无线通信将预处理后的脑电信号传输至PC上位机(4);所述汽车运动信息采集装置(2)为分布安装在汽车上的多个空间运动传感器,汽车运动信息采集装置(2)与主控制器(3)连接,其用于采集汽车运动信息并将其输出至主控制器(3);所述主控制器(3)与PC上位机(4)有线连接,其将汽车运动信息传输至PC上位机(4)。

2. 根据权利要求1或2所述的一种基于数据融合的驾驶员脑电波采集及分析系统,其特征在于:所述脑电采集电极模块(101)包括额头电极与耳夹电极。

3. 根据权利要求1所述的一种基于数据融合的驾驶员脑电波采集及分析系统,其特征在于:所述无线通信模块(103)为蓝牙模块,其包括蓝牙从机模块与蓝牙主机模块。

4. 根据权利要求1所述的一种基于数据融合的驾驶员脑电波采集及分析系统,其特征在于:所述PC上位机(4)用于接收脑电信号信息与汽车运动信息,其包括分析处理模块、显示模块与预警模块,PC上位机(4)对脑电信号信息与汽车运动信息进行处理分析、波形实时同步跟踪、显示精神状态分析以及预警提醒。

一种基于数据融合的驾驶员脑电波采集及分析系统

技术领域

[0001] 本发明涉及疲劳分析系统技术领域,具体为一种基于数据融合的驾驶员脑电波采集及分析系统。

背景技术

[0002] 疲劳驾驶,是指驾驶人在长时间连续行车后,产生生理机能和心理机能的失调,从而在客观上出现驾驶技能下降的现象。疲劳后继续驾驶汽车,会感到困倦瞌睡,四肢无力,注意力不集中,判断能力下降,甚至出现精神恍惚或瞬间记忆消失,出现动作迟误或过早,操作停顿或修正时间不当等不安全因素,极易发生道路交通事故。而脑电波是大脑在活动时,大量神经元同步发生的突触后电位经总和后形成的。它记录大脑活动时的电波变化,是脑神经细胞的电生理活动在大脑皮层或头皮表面的总体反映。脑电波来源于锥体细胞顶端树突的突触后电位。脑电波同步节律的形成还与皮层丘脑非特异性投射系统的活动有关。脑电波是一些自发的有节律的神经电活动,其频率变动范围在每秒1—30次之间的,可划分为四个波段,即 δ (1—3Hz)、 θ (4—7Hz)、 α (8—13Hz)、 β (14—30Hz)。除此之外,在觉醒并专注于某一事时,常可见一种频率较 β 波更高的 γ 波,其频率为30~80Hz,波幅范围不定;而在睡眠时还可出现另一些波形较为特殊的正常脑电波,如驼峰波、 σ 波、 λ 波、 κ -复合波、 μ 波等。

[0003] 随着时代的发展,脑电波监测装置广泛应用于对疲劳驾驶的监测,现有技术中的脑电波监测装置一般只对驾驶员的脑电波进行监测分析,由于汽车在行驶过程中的震动对脑电波信号监测的造成干扰,所以一般的脑电监测装置只能在静态环境下进行脑电波形的监测显示,并不能应用到实际的驾驶过程中的驾驶员脑电波的监测。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种基于数据融合的驾驶员脑电波采集及分析系统,以解决上述背景技术中提出的问题。

[0005] 为实现上述目的,本发明提供如下技术方案:一种基于数据融合的驾驶员脑电波采集及分析系统,包括头戴式脑电波采集装置、汽车运动信息采集装置、主控制器和PC上位机,所述头戴式脑电波采集装置包括脑电采集电极模块、预处理模块与无线通信模块,脑电采集电极模块与预处理模块连接,其用于采集脑电信号并将脑电信号传输至预处理模块;所述预处理模块用于对脑电信号进行预处理,其与无线通信模块连接,且无线通信模块与PC上位机无线连接,预处理模块基于无线通信将预处理后的脑电信号传输至PC上位机;所述汽车运动信息采集装置为分布安装在汽车上的多个空间运动传感器,汽车运动信息采集装置与主控制器连接,其用于采集汽车运动信息并将其输出至主控制器;所述主控制器与PC上位机通过USB有线连接,其将汽车运动信息传输至PC上位机。

[0006] 优选的,预处理模块为美国神念公司的TGAM脑电芯片,预处理脑电采集传感器采集到的信息,每秒输出512个小包和一个大包,小包中含有脑电波的原始数据,大包中含有8种EEG信号、专注度、放松度、信号值。

[0007] 优选的,脑电采集电极模块包括额头电极与耳夹电极,额头电极置于驾驶员的左额头上且与TGAM脑电芯片的1引脚连接,耳夹电极置于驾驶员的左耳垂上且与TGAM脑电芯片的3引脚和5引脚连接。

[0008] 优选的,主控制器为Arduino开发板,Arduino开发板为采用AVR单片机ATmega328P作为主控制器。

[0009] 优选的,无线通信模块为蓝牙模块,其包括蓝牙从机模块与蓝牙主机模块,蓝牙从机模块的RX引脚与TGAM的TX连接;蓝牙主机模块的TX引脚与Arduino的RX引脚连接,蓝牙从机模块的VCC引脚与TGAM芯片的VCC连接,蓝牙从机模块的GND引脚与TAGM的GND连接,蓝牙主机模块的VCC引脚与Arduino的+5V引脚连接。

[0010] 优选的,空间运动传感器为MPU6050空间六轴加速度传感器,MPU6050空间六轴加速度传感器的SCL引脚与Arduino上的A5引脚连接,MPU6050空间六轴加速度传感器的SDA引脚与Arduino上的A4引脚连接,MPU6050空间六轴加速度传感器的AD0引脚与Arduino上的GND引脚连接,MPU6050空间六轴加速度传感器的VCC引脚与Arduino上的VCC引脚连接。

[0011] 优选的,PC上位机用于接收脑电信号信息与汽车运动信息,其包括分析处理模块、显示模块与预警模块,PC上位机对脑电信号信息与汽车运动信息进行处理分析、波形实时同步跟踪、显示精神状态分析以及预警提醒,预警提醒为当监测到的数据判定汽车出于颠簸状态时通过预警模块发出颠簸预警提醒音,当测到的数据判定驾驶员为疲劳状态时预警模块发出疲劳预警提示音。

[0012] 处理分析包括对Arduino通过串口传送至PC上位机的数据进行融合分析计算,精神状态分析包括对处理分析后的数据进行对比判定,根据汽车运动传感器监测到的数据分析得出汽车此时的运动状态时平稳还是颠簸,若为平稳状态则继续分析驾驶员的脑电波数据,本发明根据解析出的专注度和放松度的取值与设定的数据进行对比,分析得出驾驶员是处于疲劳状态还是清醒状态。

[0013] 具体步骤如下:

1、若信号值为200、107、82、81、80、56、55、54、29则判定头戴式脑电波采集装置没有佩戴好,若出现0至200而非以上值则判定为头戴式脑电波采集装置已佩戴好进入下一步判定;

2、设置状态判定预设值X,处理分析得出汽车运动传感器监测到的最大值,将此最大值与预设值X进行比较,若大于预设值X判定为颠簸状态,若小于预设值X则判定为平稳状态进入下一步判定;

3、设置专注度的取值为A-B或者放松度取值为C-D,若专注度的取值在A-B之间或者放松度取值在C-D之间,则判定精神状态为清醒状态;若专注度的取值在小于A-B区间或者放松度取值在大于C-D区间,则判定精神状态为疲劳状态。

[0014] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:

本发明通过添加空间运动传感器监测模块,能够实时同步采集驾驶员脑电波和汽车运动运动信息;该系统不仅可以实现静态环境下的脑电波形监测,而且还实现了汽车行驶过程中同步监测驾驶员脑电波和汽车运动信息,在屏幕上进行实时的曲线跟踪显示,并分析处理得到驾驶员实时的精神状态,且具有疲劳驾驶提醒功能,减少因疲劳驾驶引起的交通事故;给研究者展现出一个直观、清晰的脑电波形态和汽车运动信息姿态,给使用者增添了

一道安全到家的保障。

附图说明

[0015] 图1为本发明的原理框图；

图2为本发明预处理模块的电路框图；

图3为本发明主控制器的电路连接示意图。

[0016] 图中：1、头戴式脑电波采集装置；101、脑电采集电极模块；102、预处理模块；103、无线通信模块；2、汽车运动信息采集装置；3、主控制器；4、PC上位机。

具体实施方式

[0017] 下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

[0018] 在本发明的描述中，需要说明的是，术语“竖直”、“上”、“下”、“水平”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本发明和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本发明的限制。

[0019] 在本发明的描述中，还需要说明的是，除非另有明确的规定和限定，术语“设置”、“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或一体地连接；可以是机械连接，也可以是电连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0020] 请参阅图1-3，本发明提供一种技术方案：一种基于数据融合的驾驶员脑电波采集及分析系统，包括头戴式脑电波采集装置1、汽车运动信息采集装置2、主控制器3和PC上位机4，所述头戴式脑电波采集装置1包括脑电采集电极模块101、预处理模块102与无线通信模块103，脑电采集电极模块101与预处理模块102连接，其用于采集脑电信号并将脑电信号传输至预处理模块102；所述预处理模块102用于对脑电信号进行预处理，其与无线通信模块103连接，且无线通信模块103与PC上位机4无线连接，预处理模块102基于无线通信将预处理后的脑电信号传输至PC上位机4；所述汽车运动信息采集装置2为分布安装在汽车上的多个空间运动传感器，汽车运动信息采集装置2与主控制器3连接，其用于采集汽车运动信息并将其输出至主控制器3；所述主控制器3与PC上位机4有线连接，其将汽车运动信息传输至PC上位机4。

[0021] 具体的，预处理模块102为美国神念公司的TGAM脑电芯片，预处理脑电采集传感器采集到的信息，每秒输出512个小包和一个大包，小包中含有脑电波的原始数据，大包中含有8种EEG信号、专注度、放松度、信号值。

[0022] 具体的，脑电采集电极模块101包括额头电极与耳夹电极，额头电极置于驾驶员的左额头上且与TGAM脑电芯片的1引脚连接，耳夹电极置于驾驶员的左耳垂上且与TGAM脑电芯片的3引脚和5引脚连接。

[0023] 具体的,主控制器3为Arduino开发板,Arduino开发板为采用AVR单片机ATmega328P作为主控制器。

[0024] 具体的,无线通信模块103为蓝牙模块,其包括蓝牙从机模块与蓝牙主机模块,蓝牙从机模块的RX引脚与TGAM的TX连接;蓝牙主机模块的TX引脚与Arduino的RX引脚连接,蓝牙从机模块的VCC引脚与TGAM芯片的VCC连接,蓝牙从机模块的GND引脚与TAGM的GND连接,蓝牙主机模块的VCC引脚与Arduino的+5V引脚连接。

[0025] 具体的,空间运动传感器为MPU6050空间六轴加速度传感器,MPU6050空间六轴加速度传感器的SCL引脚与Arduino上的A5引脚连接,MPU6050空间六轴加速度传感器的SDA引脚与Arduino上的A4引脚连接,MPU6050空间六轴加速度传感器的AD0引脚与Arduino上的GND引脚连接,MPU6050空间六轴加速度传感器的VCC引脚与Arduino上的VCC引脚连接。

[0026] 具体的,PC上位机4用于接收脑电信号信息与汽车运动信息,其包括分析处理模块、显示模块与预警模块,PC上位机4对脑电信号信息与汽车运动信息进行处理分析、波形实时同步跟踪、显示精神状态分析以及预警提醒。

[0027] 具体步骤如下:

1、若信号值为200、107、82、81、80、56、55、54、29则判定头戴式脑电波采集装置没有佩戴好,若出现0至200而非以上值则判定为头戴式脑电波采集装置已佩戴好进入下一步判定;

2、设置状态判定预设值X,处理分析得出汽车运动传感器监测到的最大值,将此最大值与预设值X进行比较,若大于预设值X判定为颠簸状态,若小于预设值X则判定为平稳状态进入下一步判定;

3、设置专注度的取值为A-B或者放松度取值为C-D,若专注度的取值在A-B之间或者放松度取值在C-D之间,则判定精神状态为清醒状态;若专注度的取值在小于A-B区间或者放松度取值在大于C-D区间,则判定精神状态为疲劳状态。

[0028] 本发明通过添加空间运动传感器监测模块,能够实时同步采集驾驶员脑电波和汽车运动运动信息;该系统不仅可以实现静态环境下的脑电波形监测,而且还实现了汽车行驶过程中同步监测驾驶员脑电波和汽车运动信息,在屏幕上进行实时的曲线跟踪显示,并分析处理得到驾驶员实时的精神状态,且具有疲劳驾驶提醒功能,减少因疲劳驾驶引起的交通事故;给研究者展现出一个直观、清晰的脑电波形态和汽车运动信息姿态,给使用者增添了一道安全到家的保障。

[0029] 值得注意的是:整个装置通过总控制按钮对其实现控制,由于控制按钮匹配的设备为常用设备,属于现有常熟技术,在此不再赘述其电性连接关系以及具体的电路结构。

[0030] 尽管已经示出和描述了本发明的实施例,对于本领域的普通技术人员而言,可以理解在不脱离本发明的原理和精神的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型,本发明的范围由所附权利要求及其等同物限定。

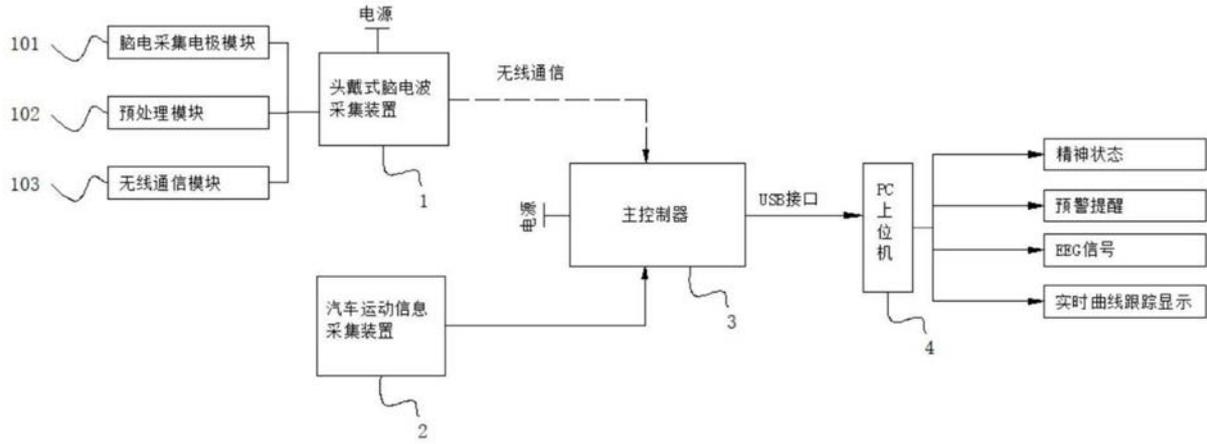


图1

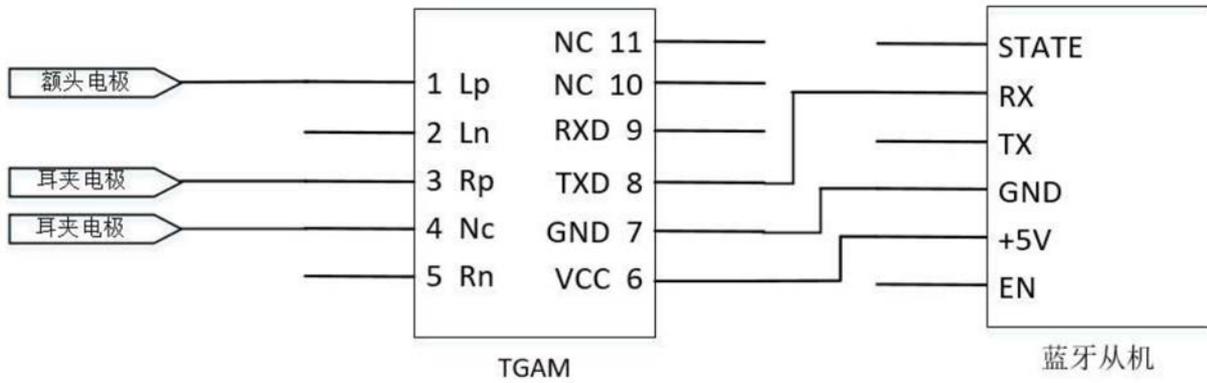


图2

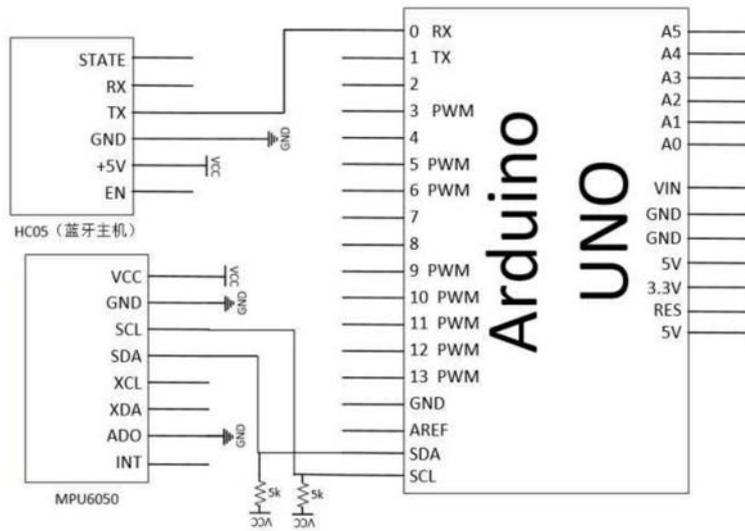


图3

专利名称(译)	一种基于数据融合的驾驶员脑电波采集及分析系统		
公开(公告)号	CN110236576A	公开(公告)日	2019-09-17
申请号	CN201910650724.3	申请日	2019-07-18
[标]申请(专利权)人(译)	内蒙古师范大学		
申请(专利权)人(译)	内蒙古师范大学		
当前申请(专利权)人(译)	内蒙古师范大学		
[标]发明人	杨帆 谭勇 阮晓峰		
发明人	杨帆 谭勇 阮晓峰		
IPC分类号	A61B5/18 A61B5/0476 A61B5/00 B60W40/08 B60W40/10 B60W50/14		
CPC分类号	A61B5/0476 A61B5/168 A61B5/18 A61B5/6803 A61B5/72 A61B5/7405 A61B5/746 A61B2503/22 B60W40/08 B60W40/10 B60W50/14 B60W2040/0827		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种基于数据融合的驾驶员脑电波采集及分析系统，包括头戴式脑电波采集装置、汽车运动信息采集装置、主控制器和PC上位机，头戴式脑电波采集装置包括脑电采集电极模块、预处理模块与无线通信模块，脑电采集电极模块与预处理模块连接，其用于采集脑电信号并将脑电信号传输至预处理模块；预处理模块用于对脑电信号进行预处理，其与无线通信模块连接，且无线通信模块与PC上位机无线连接，预处理模块基于无线通信将预处理后的脑电信号传输至PC上位机。本发明不仅可以实现静态环境下的脑电波形监测，而且还实现了汽车行驶过程中同步监测驾驶员脑电波和汽车运动信息，并分析处理得到驾驶员实时的精神状态，且具有疲劳驾驶提醒功能。

