



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106333672 A

(43)申请公布日 2017.01.18

(21)申请号 201610816215.X

(22)申请日 2016.09.12

(71)申请人 杨代辉

地址 556400 贵州省剑河县南明镇永兴村
二组

申请人 叶文滔 蔡泽鹏

(72)发明人 杨代辉 叶文滔 蔡泽鹏

(51)Int.Cl.

A61B 5/0476(2006.01)

A61B 5/16(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

A61M 21/00(2006.01)

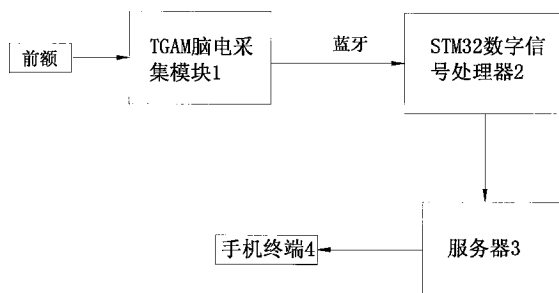
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

基于EEG的高压工作人群的疲劳监测与快速恢复的头戴设备

(57)摘要

本发明公开了一种基于EEG的高压工作人群的疲劳监测与快速恢复的头戴设备。它包括TGAM脑电采集模块、STM32数字信号处理器、服务器和手机终端，TGAM脑电采集模块与前额连接，TGAM脑电采集模块通过蓝牙与STM32数字信号处理器相连，STM32数字信号处理器通过服务器和手机终端相连，手机终端上显示有疲劳报警绘制睡眠质量曲线。本发明克服传统的基于摄像头的疲劳检测设备的使用场景受限的问题，同时提供便携式的睡眠分期功能，智能闹钟功能，用于监测人体疲劳，辅助人类睡眠，以满足因高压工作而失眠的人群的需求。



1. 基于EEG的高压工作人群的疲劳监测与快速恢复的头戴设备,其特征在于,包括TGAM脑电采集模块(1)、STM32数字信号处理器(2)、服务器(3)和手机终端(4),TGAM脑电采集模块(1)与前额连接,TGAM脑电采集模块(1)通过蓝牙与STM32数字信号处理器(2)相连,STM32数字信号处理器(2)通过服务器(3)和手机终端(4)相连,手机终端(4)上显示有疲劳报警绘制睡眠质量曲线。

2. 根据权利要求1所述的基于EEG的高压工作人群的疲劳监测与快速恢复的头戴设备,其特征在于,所述的基于EEG的高压工作人群的疲劳监测与快速恢复的头戴设备包括三个方面:疲劳报警、睡眠分期和智能唤醒。

3. 根据权利要求2所述的基于EEG的高压工作人群的疲劳监测与快速恢复的头戴设备,其特征在于,所述的疲劳报警包括以下步骤:(1)、通过干电极采集人的前额脑电信号;(2)、使用neurosky公司的TGAM模块处理采集的脑电信号,该模块内置eSense算法,每秒钟输出一组attention数值用于表征佩戴者的注意力集中程度;(3)、当佩戴者疲劳增加时,注意力会下降,attention会减小,我们通过实验确定阈值为35,当TGAM传回手机的attention数值小于35时则发出疲劳警报。

4. 根据权利要求2所述的基于EEG的高压工作人群的疲劳监测与快速恢复的头戴设备,其特征在于,所述的睡眠分期包括以下步骤:(1)、neurosky采集30s的原始脑电信号,采样率为512Hz,信号存储在STM32F4的内存中;

(2)、将刚采集到的脑电信号进行特征提取;

(3)、将提取到的特征输入神经网络中进行运算,得到睡眠分期结果。

5. 根据权利要求2所述的基于EEG的高压工作人群的疲劳监测与快速恢复的头戴设备,其特征在于,所述的智能唤醒结合睡眠分期功能,在用户设定的闹钟的前后30分钟内,判断用户是否处于浅度睡眠状态,从而在浅度睡眠时唤醒用户,减小刚醒时的困意。

基于EEG的高压工作人群的疲劳监测与快速恢复的头戴设备

技术领域

[0001] 本发明涉及的是健康电子技术领域,具体涉及一种基于EEG的高压工作人群的疲劳监测与快速恢复的头戴设备。

背景技术

[0002] 成人约有1/3的时间花在睡眠上,睡眠质量与精神状态密切相关,对于某些危险的工作,疲劳作业可能会引发相当严重的事故,以汽车驾驶为例:

[0003] Maclean等回顾了以往学者对疲劳驾驶的研究文献,得出20%的交通事故与疲劳驾驶相关的结论。中国2008年因疲劳驾驶导致的道路交通事故共2568起,其中死亡1353人,受伤3129人,造成的直接财产损失5738万元。疲劳驾驶的事故率高,后果严重,由于目前对疲劳驾驶仍然没有一个具体的认定标准,因此,实际上驾驶人因疲劳驾驶导致的交通事故比例要比统计数据高出许多。

[0004] 因此,对这类用户提供疲劳提醒与睡眠助理(精神恢复)功能十分有必要,目前市面上存在的大部分疲劳检测的设备是基于图像识别的,因为体积的原因以及设备安装困难,很难适应不同的使用场景。而且,基于图像识别的应用,收光照、检测角度等多因素的影响,普适性不是很强。基于生理信号的检测客观性强、准确率高,而将脑电信号作为检测依据普遍被认为是准确度最高的方法。

[0005] 同时,睡眠作为人类恢复精神与活力的最重要的方式,提升睡眠质量无疑会对。目前医学上对存在睡眠障碍的患者是采用多导睡眠分析的方式来分析患者病情,综合脑电、肌电等生物信号对睡眠状态进行综合判断,但专业的多导睡眠仪设备昂贵,需要专业人士辅助分析,而且佩戴及其不方便。目前有很多智能穿戴设备或是app都提供了简单的睡眠分析功能。如IOS下的Sleep Cycle睡眠循环闹钟和Android下的Sleep Bot Tracker睡眠日志等。sleep cycle和Sleep Bot Tracker是两款基于手机“重力加速传感器”的应用,其原理也基本一致:睡觉的时候 把手机放在枕头边上,通过重力加速度传感器记录你翻身的次数,以此来推断你的睡眠状态。这两款应用的优点非常突出,就是简单、方便,无需其他配件就可实现睡眠质量分析及唤醒功能。当然,缺点也非常明显,就是精度不高。

[0006] 综上所述,本发明设计了一种基于EEG的高压工作人群的疲劳监测与快速恢复的头戴设备。

发明内容

[0007] 针对现有技术存在的不足,本发明目的是提供一种基于EEG的高压工作人群的疲劳监测与快速恢复的头戴设备,克服传统的基于摄像头的疲劳检测设备的使用场景受限的问题,同时提供便携式的睡眠分期功能,智能闹钟功能,用于监测人体疲劳,辅助人类睡眠,以满足因高压工作而失眠的人群的需求。

[0008] 为了实现上述目的,本发明是通过如下的技术方案来实现:基于EEG的高压工作人群的疲劳监测与快速恢复的头戴设备,包括TGAM脑电采集模块、STM32数字信号处理器、服

务器和手机终端,TGAM脑电采集模块与前额连接,TGAM脑电采集模块通过蓝牙与STM32数字信号处理器相连,STM32数字信号处理器通过服务器和手机终端相连,手机终端上显示有疲劳报警绘制睡眠质量曲线。

[0009] 所述的基于EEG的高压工作人群的疲劳监测与快速恢复的头戴设备包括三个方面:疲劳报警、睡眠分期和智能唤醒。

[0010] 所述的疲劳报警包括以下步骤:1、通过干电极采集人的前额脑电信号;2、使用neurosky公司的TGAM模块处理采集的脑电信号,该模块内置eSense算法,每秒钟输出一次attention数值用于表征佩戴者的注意力集中程度;3、当佩戴者疲劳增加时,注意力会下降,attention会减小,我们通过实验确定阈值为35,当TGAM传回手机的attention数值小于35时则发出疲劳警报。

[0011] 所述的睡眠分期包括以下步骤:1、neurosky采集30s的原始脑电信号,采样率为512Hz,信号存储在STM32F4的内存中。

[0012] 2、将采集到的脑电信号进行特征提取。

[0013] 3、将提取到的特征输入神经网络中进行运算,得到睡眠分期结果。

[0014] 所述的智能唤醒结合睡眠分期功能,在用户设定的闹钟的前后30分钟内,判断用户是否处于浅度睡眠状态,从而在浅度睡眠时唤醒用户,减小刚醒时的困意。

[0015] 本发明的有益效果:克服传统的基于摄像头的疲劳检测设备的使用场景受限的问题,同时提供便携式的睡眠分期功能,智能闹钟功能,用于监测人体疲劳,辅助人类睡眠,以满足因高压工作而失眠的人群的需求。

附图说明

[0016] 下面结合附图和具体实施方式来详细说明本发明;

[0017] 图1为本发明的系统整机框图。

具体实施方式

[0018] 为使本发明实现的技术手段、创作特征、达成目的与功效易于明白了解,下面结合具体实施方式,进一步阐述本发明。

[0019] 参照图1,本具体实施方式采用以下技术方案:基于EEG的高压工作人群的疲劳监测与快速恢复的头戴设备,包括TGAM脑电采集模块1、STM32数字信号处理器2、服务器3和手机终端4,TGAM脑电采集模块1与前额连接,TGAM脑电采集模块1通过蓝牙与STM32数字信号处理器2相连,STM32数字信号处理器2通过服务器3和手机终端4相连,手机终端4上显示有疲劳报警绘制睡眠质量曲线。TGAM脑电采集模块1具有集成度高,价格便宜,体积小的特点;在脑电采集模块与STM32之间使用蓝牙传输数据,使二者的地线隔离开来,避免地线干扰。最终,在STM32上处理完的数据通过WIFI经服务器发送至手机端。选择通过小波去噪对信号进行滤波,小波包对信号进行特征提取,最后用MIT的生理数据库对BP神经网络进行训练,然后将训练得到的参数移植到STM32F4芯片上进行运算。

[0020] 所述的基于EEG的高压工作人群的疲劳监测与快速恢复的头戴设备包括三个方面:疲劳报警、睡眠分期和智能唤醒。

[0021] 所述的疲劳报警包括以下步骤:1、通过干电极采集人的前额脑电信号;2、使用

neurosky公司的TGAM模块处理采集的脑电信号,该模块内置eSense算法,每秒钟输出一 attention 数值用于表征佩戴者的注意力集中程度;3、当佩戴者疲劳增加时,注意力会下降, attention 会减小,我们通过实验确定阈值为35,当TGAM传回手机的 attention 数值小于35时则发出疲劳警报。

[0022] 根据美国睡眠学会于2009年发布的睡眠分期标准,可将人的睡眠分为清醒期、N1期、N2期、N3期、快速眼动期。睡眠分期的主要判别信号是人的脑电信号,麻省理工学院为科研人员提供的多导睡眠数据库中有睡眠时的脑电信号和对应的睡眠分期,将每一个阶段的睡眠都取出80个样本,用于训练神经网络,通过小波变换提取的训练特征为: $k_complex$ 、 δ 、 θ 、 α 、 β 波的能量熵,原始脑电信号的能量和原始脑电信号的样本熵。隐藏层的神经元个数为20个。

[0023] 在matlab2016a上完成了神经网络的训练,然后将算法移植到STM32F4嵌入式平台。

[0024] 1、neurosky采集30s的原始脑电信号,采样率为512Hz,信号存储在STM32F4的内存中。

[0025] 2、将刚采集到的脑电信号进行特征提取。

[0026] 3、将提取到的特征输入神经网络中进行运算,得到睡眠分期结果。

[0027] 所述的智能唤醒结合睡眠分期功能,在用户设定的闹钟的前后30分钟内,判断用户是否处于浅度睡眠状态,从而在浅度睡眠时唤醒用户,减小刚醒时的困意。

[0028] 本具体实施方式的使用效果:当使用者带上EEG检测设备后,设备通过蓝牙与手机进行通讯。在“专注度”界面可以实时观察到TGAM传来的 Attention 数据,当佩戴者的 Attention 数值低于35时,手机响铃报警。在“睡眠”界面,用户可以设置闹钟时间,系统会在用户设定时间的前后30分钟内判断佩戴者的睡眠状态,检测到用户处于浅度睡眠则响起闹铃,减轻用户醒来时的疲劳程度。

[0029] 以上显示和描述了本发明的基本原理和主要特征和本发明的优点。本行业的技术人员应该了解,本发明不受上述实施例的限制,上述实施例和说明书中描述的只是说明本发明的原理,在不脱离本发明精神和范围的前提下,本发明还会有各种变化和改进,这些变化和改进都落入要求保护的本发明范围内。本发明要求保护范围由所附的权利要求书及其等效物界定。

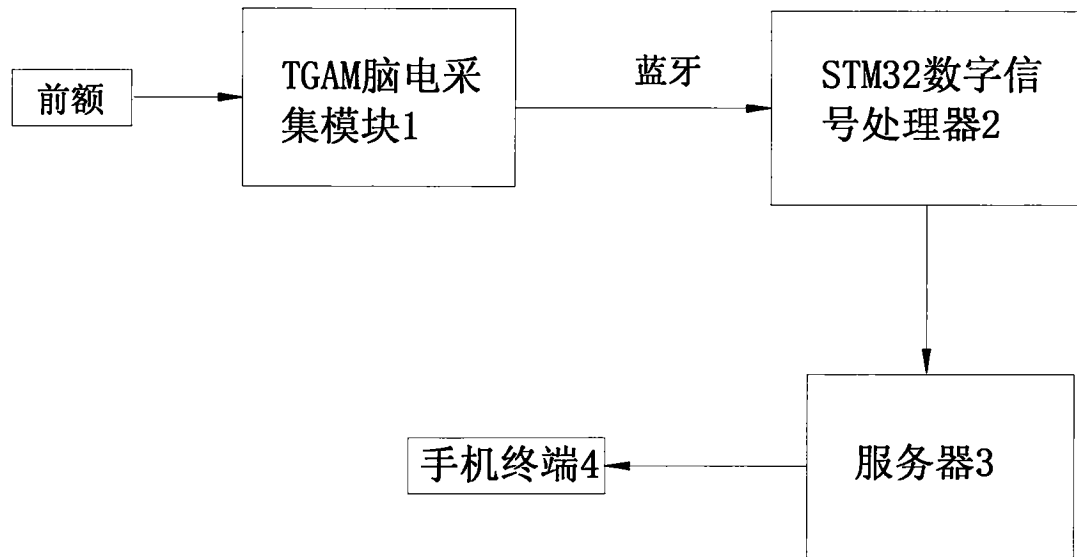


图1

专利名称(译)	基于EEG的高压工作人群的疲劳监测与快速恢复的头戴设备		
公开(公告)号	CN106333672A	公开(公告)日	2017-01-18
申请号	CN201610816215.X	申请日	2016-09-12
[标]申请(专利权)人(译)	杨代辉 叶文滔 蔡泽鹏		
申请(专利权)人(译)	杨代辉 叶文滔 蔡泽鹏		
当前申请(专利权)人(译)	杨代辉 叶文滔 蔡泽鹏		
[标]发明人	杨代辉 叶文滔 蔡泽鹏		
发明人	杨代辉 叶文滔 蔡泽鹏		
IPC分类号	A61B5/0476 A61B5/16 A61B5/00 A61M21/00		
CPC分类号	A61B5/0476 A61B5/0002 A61B5/04012 A61B5/168 A61B5/4812 A61B5/4815 A61B5/6803 A61B5/7235 A61B5/7405 A61B5/746 A61B2503/00 A61M21/00 A61M2021/0027		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种基于EEG的高压工作人群的疲劳监测与快速恢复的头戴设备。它包括TGAM脑电采集模块、STM32数字信号处理器、服务器和手机终端，TGAM脑电采集模块与前额连接，TGAM脑电采集模块通过蓝牙与STM32数字信号处理器相连，STM32数字信号处理器通过服务器和手机终端相连，手机终端上显示有疲劳报警绘制睡眠质量曲线。本发明克服传统的基于摄像头的疲劳检测设备的使用场景受限的问题，同时提供便携式的睡眠分期功能，智能闹钟功能，用于监测人体疲劳，辅助人类睡眠，以满足因高压工作而失眠的人群的需求。

