



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111067506 A

(43)申请公布日 2020.04.28

(21)申请号 201911316451.5

(22)申请日 2019.12.19

(71)申请人 佛山科学技术学院

地址 528000 广东省佛山市禅城区江湾一路18号

(72)发明人 曹明亮 谢天华

(74)专利代理机构 广州嘉权专利商标事务有限公司 44205

代理人 蔡伟杰

(51)Int.Cl.

A61B 5/0402(2006.01)

A61B 5/0488(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

A61B 5/04(2006.01)

A63F 13/212(2014.01)

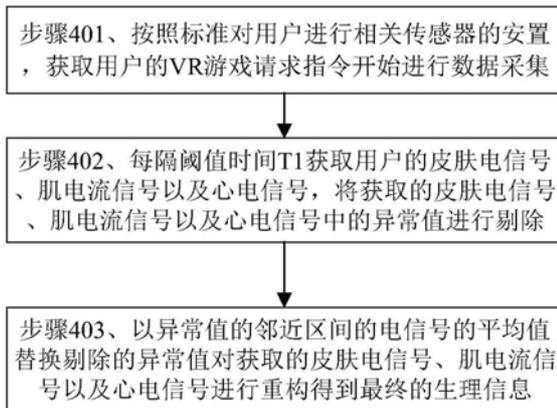
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

一种VR游戏生理信息采集装置及方法

(57)摘要

本发明涉及一种VR游戏生理信息采集装置及方法,包括以下:步骤401、按照标准对用户进行相关传感器的安置,获取用户的VR游戏请求指令开始进行数据采集;步骤402、每隔阈值时间T1获取用户的皮肤电信号、肌电流信号以及心电信号,将获取的皮肤电信号、肌电流信号以及心电信号中的异常值进行剔除;步骤403、以异常值的邻近区间的电信号的平均值替换剔除的异常值对获取的皮肤电信号、肌电流信号以及心电信号进行重构得到最终的生理信息。本发明能够使采集得到的皮肤电信号、肌电流信号以及心电信号更为合理,为后续根据采集得到的电信号对用户的心理状态的分析的准确性做出了贡献。



1. 一种VR游戏生理信息采集装置,其特征在于,包括:

皮肤电信号采集模块,所述皮肤电信号采集模块用于采集用户的皮肤电信号,所述皮肤电信号采集模块包括交互手柄,所述交互手柄设置有用采集皮肤电信号的接触介质,用户手握所述接触介质并推动手柄进行皮肤电信号的采集;

肌电流采集模块,所述肌电流采集模块用于采集用户的肌电流信号,所述肌电流采集模块包括一对肌电流信号传感器,分别设置于用户左、右手臂的臂弯处;

心电信号采集模块,所述心电信号采集模块用于采集用户的心电信号,所述心电信号采集模块包括心电信号采集传感器,所述心电信号采集传感器设置于用户的胸腔左侧;

异常值剔除模块,所述异常值剔除模块用于将获取的皮肤电信号、肌电流信号以及心电信号中的异常值进行剔除;

电信号重构模块,所述电信号重构模块用于以异常值的邻近区间的电信号的平均值替换剔除的异常值对获取的皮肤电信号、肌电流信号以及心电信号进行重构得到最终的生理信息。

2. 根据权利要求1所述的一种VR游戏生理信息采集装置,其特征在于,所述生理信息采集装置还包括日志生成模块,所述日志生成模块用于在每次完成皮肤电信号、肌电流信号以及心电信号的采集时生成相应的日志文件。

3. 根据权利要求1所述的一种VR游戏生理信息采集装置,其特征在于,所述生理信息采集装置还包括通信模块,所述通信模块用于与其他设备进行通信连接,实现设备之间的数据传递。

4. 一种VR游戏生理信息采集方法,其特征在于,包括以下:

步骤401、按照标准对用户进行相关传感器的安置,获取用户的VR游戏请求指令开始进行数据采集;

步骤402、每隔阈值时间T1获取用户的皮肤电信号、肌电流信号以及心电信号,将获取的皮肤电信号、肌电流信号以及心电信号中的异常值进行剔除;

步骤403、以异常值的邻近区间的电信号的平均值替换剔除的异常值对获取的皮肤电信号、肌电流信号以及心电信号进行重构得到最终的生理信息。

5. 根据权利要求4所述的一种VR游戏生理信息采集方法,其特征在于,上述对获取的皮肤电信号、肌电流信号以及心电信号中的异常值进行剔除的具体方法包括以下:

步骤501、将皮肤电信号、肌电流信号以及心电信号分别作为纵坐标 y_j ,将获取皮肤电信号、肌电流信号以及心电信号值对应的时间 t_i 作为横坐标建立函数关系 $f(t_i, y_i)$,其中 $t_{i+1} = t_i + T1$;

步骤502、分别采用N-h个正常的皮肤电信号、肌电流信号、心电信号值以及获取该信号对应的时间,h个异常的皮肤电信号、肌电流信号、心电信号值以及获取该信号对应的时间作为样本集进行训练得到异常监测模型;

步骤503、将皮肤电信号采集模块、心电信号采集模块以及肌电流信号采集模块分别测得的电信号值以及测得电信号值对应的时间 t_i 输入所述异常监测模型得到异常因子,若所述异常因子大于设定的异常阈值,则说明该电信号值异常。

6. 根据权利要求5所述的一种VR游戏生理信息采集方法,其特征在于,所述异常监测模型具体通过以下方式获得:

计算样本点 (t_i, y_i) 到样本点 (t_j, y_j) 的可达距离 $RD_k((t_i, y_i), (t_j, y_j))$, 得到

$$RD_k((t_i, y_i), (t_j, y_j)) = \max(\| (t_i, y_i) - (t_k, y_k) \|, \| (t_i, y_i) - (t_j, y_j) \|);$$

计算样本点 (t_i, y_i) 的局部可达密度

$$LRD_k((t_i, y_i)) = \left(\frac{1}{N} \sum_{m=1}^N RD_k((t_m^N, y_m), (t_i, y_i)) \right)^{-1},$$

其中 (t_m^N, y_m) 代表 (t_i, y_i) 的 k 邻近邻域中 N 个样本点的第 m 个样本点;

计算得到异常监测模型

$$LOF_k((t_i, y_i)) = \frac{\frac{1}{N} \sum_{m=1}^N LRD_k((t_m^N, y_m))}{LRD_k((t_i, y_i))}$$

其中 $LOF_k((t_i, y_i))$ 为异常因子。

7. 根据权利要求4所述的一种VR游戏生理信息采集方法, 其特征在于: 每次完成皮肤电信号、肌电流信号以及心电信号的采集时还会生成日志文件, 所述日志文件包含以下信息: 采集得到的皮肤电信号、肌电流信号以及心电信号以及对应的采集时间, 重构得到的皮肤电信号、肌电流信号以及心电信号以及对应的采集时间。

8. 一种计算机可读存储的介质, 所述计算机可读存储的介质存储有计算机程序, 其特征在于, 所述计算机程序被处理器执行时实现如权利要求4-7中任一项所述方法的步骤。

一种VR游戏生理信息采集装置及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及数据采集领域,尤其涉及一种VR游戏生理信息采集装置及方法。

背景技术

[0002] VR互动游戏因为较好的沉浸感和互动性,受到越来越多的关注,成为目前VR体验的主流趋势。通常VR互动类游戏需要多人带着VR头盔,身上穿着或手里拿着不同的设备或道具进行互动,参与此类游戏的成员通常主要通过VR头盔所展示的虚拟世界进行实时互动。但是,多人VR游戏成员因为需要带着头盔,很难直接观察队友的心理状态,因此不能进行最佳的协调和配合。同时,也不能很好地进行VR游戏的用户体验进行评估。当今市场已经有一些能够根据用户的生理信息对用户的心理状态进行评估的方法。

[0003] 但是当今市场在对用户进行生理信息采集的时候往往不能得到较为准确的数据,当今市场需要更为准确的生理信息采集方法以及能够使该方法实现的系统。

发明内容

[0004] 本发明的目的是解决现有技术的不足,提供一种VR游戏生理信息采集装置及方法,能够建立皮肤电信号、肌电流信号以及心电信号的采集系统,并在采集电信号时剔除不合理的数据并对采集到的电信号进行重构。

[0005] 为了实现上述目的,本发明采用以下的技术方案:

[0006] 提出一种VR游戏生理信息采集装置,包括:

[0007] 皮肤电信号采集模块,所述皮肤电信号采集模块用于采集用户的皮肤电信号,所述皮肤电信号采集模块包括交互手柄,所述交互手柄设置有用于采集皮肤电信号的接触介质,用户手握所述接触介质并推动手柄进行皮肤电信号的采集;

[0008] 肌电流采集模块,所述肌电流采集模块用于采集用户的肌电流信号,所述肌电流采集模块包括一对肌电流信号传感器,分别设置于用户左、右手臂的臂弯处;

[0009] 心电信号采集模块,所述心电信号采集模块用于采集用户的心电信号,所述心电信号采集模块包括心电信号采集传感器,所述心电信号采集传感器设置于用户的胸腔左侧;

[0010] 异常值剔除模块,所述异常值剔除模块用于将获取的皮肤电信号、肌电流信号以及心电信号中的异常值进行剔除;

[0011] 电信号重构模块,所述电信号重构模块用于以异常值的邻近区间的电信号的平均值替换剔除的异常值对获取的皮肤电信号、肌电流信号以及心电信号进行重构得到最终的生理信息。

[0012] 进一步,所述生理信息采集装置还包括日志生成模块,所述日志生成模块用于在每次完成皮肤电信号、肌电流信号以及心电信号的采集时生成相应的日志文件。

[0013] 进一步,所述生理信息采集装置还包括通信模块,所述通信模块用于与其他设备进行通信连接,实现设备之间的数据传递。

[0014] 本发明还提出一种VR游戏生理信息采集方法,包括以下:

[0015] 步骤401、按照标准对用户进行相关传感器的安置,获取用户的VR游戏请求指令开始进行数据采集;

[0016] 步骤402、每隔阈值时间T1获取用户的皮肤电信号、肌电流信号以及心电信号,将获取的皮肤电信号、肌电流信号以及心电信号中的异常值进行剔除;

[0017] 步骤403、以异常值的邻近区间的电信号的平均值替换剔除的异常值对获取的皮肤电信号、肌电流信号以及心电信号进行重构得到最终的生理信息。

[0018] 进一步,上述对获取的皮肤电信号、肌电流信号以及心电信号中的异常值进行剔除的具体方法包括以下:

[0019] 步骤501、将皮肤电信号、肌电流信号以及心电信号分别作为纵坐标 y_j ,将获取皮肤电信号、肌电流信号,心电信号值对应的时间 t_i 作为横坐标建立函数关系 $f(t_i, y_i)$,其中 $t_{i+1} = t_i + T1$;

[0020] 步骤502、分别采用N-h个正常的皮肤电信号、肌电流信号、心电信号值以及获取该信号对应的时间以及h个异常的皮肤电信号、肌电流信号、心电信号值以及获取该信号对应的时间作为样本集进行训练得到异常监测模型;

[0021] 步骤503、将皮肤电信号采集模块、心电信号采集模块以及肌电流信号采集模块分别测得的电信号值以及测得电信号值对应的时间 t_i 输入所述异常监测模型得到异常因子,若所述异常因子大于设定的异常阈值,则说明该电信号值异常。

[0022] 进一步,所述异常监测模型具体通过以下方式获得:

[0023] 计算样本点 (t_i, y_j) 到样本点 (t_j, y_j) 的可达距离 $RD_k((t_i, y_i), (t_j, y_j))$,得到

[0024] $RD_k((t_i, y_i), (t_j, y_j)) = \max(|(t_i, y_i) - (t_k, y_i)|, |(t_i, y_i) - (t_j, y_j)|)$;

[0025] 计算样本点 (t_i, y) 的局部可达密度

[0026] $LRD_k((t_i, y_i)) = \left(\frac{1}{N} \sum_{m=1}^N RD_k((t_m^N, y_m), (t_i, y_i)) \right)^{-1}$,

[0027] 其中 (t_m^N, y_m) 代表 (t_i, y_i) 的k邻近邻域中N个样本点的第m个样本点;

[0028] 计算得到异常监测模型

[0029] $LOF_k((t_i, y_i)) = \frac{\frac{1}{N} \sum_{m=1}^N LRD_k((t_m^N, y_m))}{LRD_k((t_i, y_i))}$

[0030] 其中 $LOF_k((t_i, y_i))$ 为异常因子。

[0031] 进一步,每次完成皮肤电信号、肌电流信号以及心电信号的采集时还会生成日志文件,所述日志文件包含以下信息:采集得到的皮肤电信号、肌电流信号以及心电信号以及对应的采集时间,重构得到的皮肤电信号、肌电流信号以及心电信号以及对应的采集时间。

[0032] 本发明还提出一种计算机可读存储的介质,所述计算机可读存储的介质存储有计算机程序,其特征在于,所述计算机程序被处理器执行时实现如任一项所述一种VR游戏生理信息采集方法的步骤。

[0033] 本发明的有益效果为:

[0034] 本发明在采用上述的系统以及方法时能够获得以下有益效果:

[0035] 本发明通过将采集得到的皮肤电信号、肌电流信号以及心电信号中不合理的数据

进行剔除,并通过将剔除数据的邻近区间的电信号的平均值来替换剔除的数据,从而使采集得到的皮肤电信号、肌电流信号以及心电信号更为合理,为后续根据采集得到的电信号对用户的心理状态的分析的准确性做出了贡献。

附图说明

- [0036] 图1所示为本发明一种VR游戏生理信息采集方法流程图;
- [0037] 图2所示为本发明一种VR游戏生理信息采集装置的交互手柄的结构示意图;
- [0038] 图3所示为本发明一种VR游戏生理信息采集装置的心电信号采集模块放置示意图;
- [0039] 图4所示为本发明一种VR游戏生理信息采集装置的肌电流信号采集模块放置示意图。

具体实施方式

[0040] 以下将结合实施例和附图对本发明的构思、具体结构及产生的技术效果进行清楚、完整的描述,以充分地理解本发明的目的、方案和效果。需要说明的是,在不冲突的情况下,本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。附图中各处使用的相同的附图标记指示相同或相似的部分。

[0041] 参照图2、图3以及图4,本发明提出一种VR游戏生理信息采集装置,包括:

[0042] 皮肤电信号采集模块,所述皮肤电信号采集模块用于采集用户的皮肤电信号,所述皮肤电信号采集模块包括交互手柄1,所述交互手柄设置有用于采集皮肤电信号的接触介质,用户手握所述接触介质并推动手柄进行皮肤电信号的采集;

[0043] 肌电流采集模块,所述肌电流采集模块用于采集用户的肌电流信号,所述肌电流采集模块包括一对肌电流信号传感器,分别设置于用户左、右手臂的臂弯处;其中左手臂的肌电流传感器为31,右手臂的肌电流传感器为32;

[0044] 心电信号采集模块,所述心电信号采集模块用于采集用户的心电信号,所述心电信号采集模块包括心电信号采集传感器2,所述心电信号采集传感器2设置于用户的胸腔左侧;

[0045] 异常值剔除模块,所述异常值剔除模块用于将获取的皮肤电信号、肌电流信号以及心电信号中的异常值进行剔除;

[0046] 电信号重构模块,所述电信号重构模块用于以异常值的邻近区间的电信号的平均值替换剔除的异常值对获取的皮肤电信号、肌电流信号以及心电信号进行重构得到最终的生理信息。

[0047] 作为本发明的优选实施方式,所述生理信息采集装置还包括日志生成模块,所述日志生成模块用于在每次完成皮肤电信号、肌电流信号以及心电信号的采集时生成相应的日志文件。

[0048] 作为本发明的优选实施方式,所述生理信息采集装置还包括通信模块,所述通信模块用于与其他设备进行通信连接,实现设备之间的数据传递。

[0049] 参照图1、本发明还提出一种VR游戏生理信息采集方法,包括以下:

[0050] 步骤401、按照标准对用户进行相关传感器的安置,获取用户的VR游戏请求指令开

始进行数据采集；

[0051] 步骤402、每隔阈值时间T1获取用户的皮肤电信号、肌电流信号以及心电信号，将获取的皮肤电信号、肌电流信号以及心电信号中的异常值进行剔除；

[0052] 步骤403、以异常值的邻近区间的电信号的平均值替换剔除的异常值对获取的皮肤电信号、肌电流信号以及心电信号进行重构得到最终的生理信息。

[0053] 在本实施方式中，异常值的邻近区间具体指：若在时间 T_i 时获取的电信号为异常值，则时间 T_i 的邻近区间为 $[T_i-T1, T_i+T1]$ ，即判定为异常值的电信号的获取时间的T1范围内为邻近区间。

[0054] 作为本发明的优选实施方式，上述对获取的皮肤电信号、肌电流信号以及心电信号中的异常值进行剔除的具体方法包括以下：

[0055] 步骤501、将皮肤电信号、肌电流信号以及心电信号分别作为纵坐标 y_j ，将获取皮肤电信号、肌电流信号以及心电信号值对应的时间 t_i 作为横坐标建立函数关系 $f(t_i, y_i)$ ，其中 $t_{i+1} = t_i + T1$ ；

[0056] 步骤502、分别采用N-h个正常的皮肤电信号、肌电流信号、心电信号值以及获取该信号对应的时间以及h个异常的皮肤电信号、肌电流信号、心电信号值以及获取该信号对应的时间作为样本集进行训练得到异常监测模型；

[0057] 步骤503、将皮肤电信号采集模块、心电信号采集模块以及肌电流信号采集模块分别测得的电信号值以及测得电信号值对应的时间 t_i 输入所述异常监测模型得到异常因子，若所述异常因子大于设定的异常阈值，则说明该电信号值异常。

[0058] 作为本发明的优选实施方式，所述异常监测模型具体通过以下方式获得：

[0059] 计算样本点 (t_i, y_j) 到样本点 (t_j, y_j) 的可达距离 $RD_k((t_i, y_i), (t_j, y_j))$ ，得到

[0060] $RD_k((t_i, y_i), (t_j, y_j)) = \max(|(t_i, y_i) - (t_k, y_i)|, |(t_i, y_i) - (t_j, y_j)|)$ ；

[0061] 计算样本点 (t_i, y) 的局部可达密度

[0062] $LRD_k((t_i, y_i)) = \left(\frac{1}{N} \sum_{m=1}^N RD_k((t_m^N, y_m), (t_i, y_i)) \right)^{-1}$ ，

[0063] 其中 (t_m^N, y_m) 代表 (t_i, y_i) 的k邻近邻域中N个样本点的第m个样本点；

[0064] 计算得到异常监测模型

[0065] $LOF_k((t_i, y_i)) = \frac{\frac{1}{N} \sum_{m=1}^N LRD_k((t_m^N, y_m))}{LRD_k((t_i, y_i))}$

[0066] 其中 $LOF_k((t_i, y_i))$ 为异常因子。

[0067] 作为本发明的优选实施方式，每次完成皮肤电信号、肌电流信号以及心电信号的采集时还会生成日志文件，所述日志文件包含以下信息：采集得到的皮肤电信号、肌电流信号以及心电信号以及对应的采集时间，重构得到的皮肤电信号、肌电流信号以及心电信号以及对应的采集时间。

[0068] 在使用时，只需要将传感器设置于相应的位置，就会自动进行数据的采集，对检测错误的数据进行剔除与重构，并且在每次数据采集且处理完成之后，还会生成相应的日志文件，方便工程师对相应的采集数据的了解。

[0069] 本发明还提出一种计算机可读存储的介质，所述计算机可读存储的介质存储有计

算机程序,其特征在于,所述计算机程序被处理器执行时实现如任一项所述一种VR游戏生理信息采集方法的步骤。

[0070] 所述作为分离部件说明的模块可以是或者也可以不是物理上分开的,作为模块显示的部件可以是或者也可以不是物理模块,即可以位于一个地方,或者也可以分布到多个网络模块上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部模块来实现本实施例方案的目的。

[0071] 另外,在本发明各个实施例中的各功能模块可以集成在一个处理模块中,也可以是各个模块单独物理存在,也可以两个或两个以上模块集成在一个模块中。上述集成的模块既可以采用硬件的形式实现,也可以采用软件功能模块的形式实现。

[0072] 所述集成的模块如果以软件功能模块的形式实现并作为独立的产品销售或使用,可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解,本发明实现上述实施例方法中的全部或部分流程,也可以通过计算机程序来指令相关的硬件来完成,所述的计算机程序可存储于一计算机可读存储的介质中,该计算机程序在被处理器执行时,可实现上述各个方法实施例的步骤。其中,所述计算机程序包括计算机程序代码,所述计算机程序代码可以为源代码形式、对象代码形式、可执行文件或某些中间形式等。所述计算机可读介质可以包括:能够携带所述计算机程序代码的任何实体或装置、记录介质、U盘、移动硬盘、磁碟、光盘、计算机存储器、只读存储器(ROM,Read-Only Memory)、随机存取存储器(RAM,Random Access Memory)、电载波信号、电信信号以及软件分发介质等。需要说明的是,所述计算机可读介质包含的内容可以根据司法管辖区内立法和专利实践的要求进行适当的增减,例如在某些司法管辖区,根据立法和专利实践,计算机可读介质不包括是电载波信号和电信信号。

[0073] 尽管本发明的描述已经相当详尽且特别对几个所述实施例进行了描述,但其并非旨在局限于任何这些细节或实施例或任何特殊实施例,而是应当将其视作是通过参考所附权利要求考虑到现有技术为这些权利要求提供广义的可能性解释,从而有效地涵盖本发明的预定范围。此外,上文以发明人可预见的实施例对本发明进行描述,其目的是为了提供有用的描述,而那些目前尚未预见的对本发明的非实质性改动仍可代表本发明的等效改动。

[0074] 以上所述,只是本发明的较佳实施例而已,本发明并不局限于上述实施方式,只要其以相同的手段达到本发明的技术效果,都应属于本发明的保护范围。在本发明的保护范围内其技术方案和/或实施方式可以有各种不同的修改和变化。

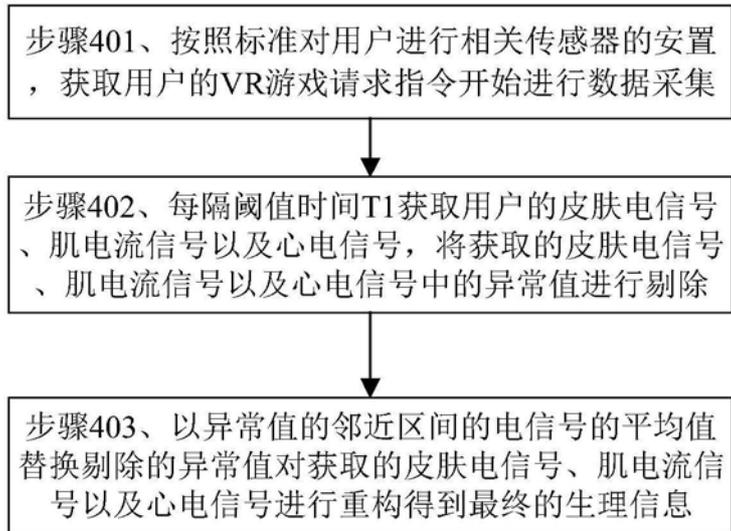


图1

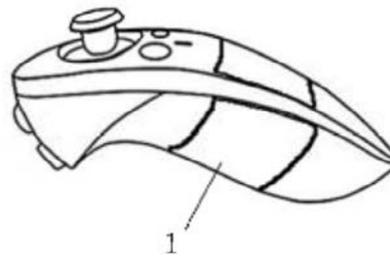


图2

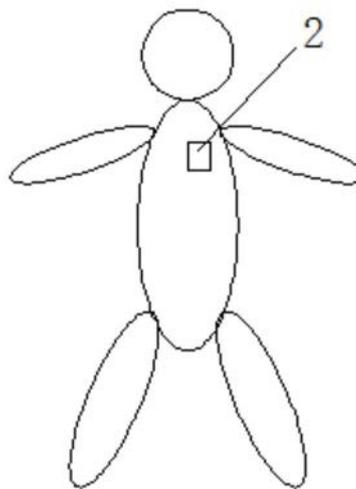


图3

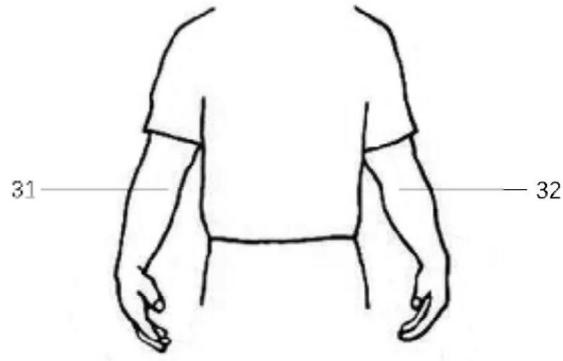


图4

专利名称(译)	一种VR游戏生理信息采集装置及方法		
公开(公告)号	CN111067506A	公开(公告)日	2020-04-28
申请号	CN2019111316451.5	申请日	2019-12-19
[标]申请(专利权)人(译)	佛山科学技术学院		
申请(专利权)人(译)	佛山科学技术学院		
当前申请(专利权)人(译)	佛山科学技术学院		
[标]发明人	曹明亮 谢天华		
发明人	曹明亮 谢天华		
IPC分类号	A61B5/0402 A61B5/0488 A61B5/00 A61B5/04 A63F13/212		
CPC分类号	A61B5/04 A61B5/0402 A61B5/0488 A61B5/7221 A63F13/212 A63F2300/1012 A63F2300/8082		
代理人(译)	蔡伟杰		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及一种VR游戏生理信息采集装置及方法，包括以下：步骤401、按照标准对用户进行相关传感器的安置，获取用户的VR游戏请求指令开始进行数据采集；步骤402、每隔阈值时间T1获取用户的皮肤电信号、肌电流信号以及心电信号，将获取的皮肤电信号、肌电流信号以及心电信号中的异常值进行剔除；步骤403、以异常值的邻近区间的电信号的平均值替换剔除的异常值对获取的皮肤电信号、肌电流信号以及心电信号进行重构得到最终的生理信息。本发明能够使采集得到的皮肤电信号、肌电流信号以及心电信号更为合理，为后续根据采集得到的电信号对用户的心理状态的分析的准确性做出了贡献。

步骤401、按照标准对用户进行相关传感器的安置，获取用户的VR游戏请求指令开始进行数据采集

步骤402、每隔阈值时间T1获取用户的皮肤电信号、肌电流信号以及心电信号，将获取的皮肤电信号、肌电流信号以及心电信号中的异常值进行剔除

步骤403、以异常值的邻近区间的电信号的平均值替换剔除的异常值对获取的皮肤电信号、肌电流信号以及心电信号进行重构得到最终的生理信息