



(43)申请公布日 2017.11.28

权利要求书2页 说明书6页 附图1页

1. 结合脑电波与虚拟现实的心理健康调节方法,其特征包括如下步骤:

步骤1,获取脑电波数据,进行强噪声滤波处理;

步骤2,对滤波后的脑电数据利用机器学习算法进行特征提取后分类;

步骤3,根据不同的分类,采用自适应算法提高分类精度,得到不同分类脑电数据的水平;

步骤4,根据预先设置的脑电波数据与VR场景元素的对应关系,根据脑电数据的分类和水平来调节VR场景元素,帮助用户快速进入放松/镇定状态。

2. 根据权利要求1所述的结合脑电波与虚拟现实的心理健康调节方法,其特征在于:所述步骤2将脑电数据分类为放松脑电数据和冥想脑电数据,放松脑电数据又分为高放松脑电数据 R_H 和低放松脑电数据 R_L ,冥想脑电数据又分为高冥想脑电数据 M_H 和低冥想脑电数据 M_L 。

3. 根据权利要求2所述的结合脑电波与虚拟现实的心理健康调节方法,其特征在于:步骤3的自适应算法包括如下步骤:

步骤31,获取一定时间的分钟高放松状态时的高放松脑电数据 R_H 和低放松状态时的低放松脑电数据 R_L ,作为基准数据;

步骤32,获取一定时间的高冥想状态时的高冥想脑电数据 M_H 和低冥想状态时的低冥想脑电数据 M_L ,作为基准数据;

步骤33,分别得到 R_H 、 R_L 、 M_H 、 M_L 的正太分布表示;

步骤34. 获取新的放松脑电数据 R 和冥想脑电数据 M 的数据点,并更新步骤33得到的分布,再通过贝叶斯推理简化分布函数;

步骤35,获取新的放松脑电数据 R 和冥想脑电数据 M 会话和第二次更新分布,并得到会话属于某种分类脑电数据的概率表示;

步骤36,根据步骤35得到的更新分布,结合似然比预测放松脑电数据和冥想脑电数据的水平。

4. 根据权利要求3所述的结合脑电波与虚拟现实的心理健康调节方法,其特征在于:步骤33中,设时间样本数为 N , R_H 和 R_L 的正态分布记为:

$$R_H \sim N(\mu_{rh}, \sigma_{rh}), R_L \sim N(\mu_{rl}, \sigma_{rl}),$$

$$\text{式中, } \mu_{rh} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N rh_i, \sigma_{rh} = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (\mu_1 - rh_i)^2}, \mu_{rl} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N rl_i, \sigma_{rl} = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (\mu_2 - rl_i)^2};$$

冥想脑电数据正态分布记为: $R_H \sim N(\mu_{mh}, \sigma_{mh}), R_L \sim N(\mu_{ml}, \sigma_{ml})$,

$$\text{式中, } \mu_{mh} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N mh_i, \sigma_{mh} = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (\mu_1 - mh_i)^2}, \mu_{ml} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N ml_i, \sigma_{ml} = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (\mu_2 - ml_i)^2}.$$

5. 根据权利要求4所述的结合脑电波与虚拟现实的心理健康调节方法,其特征在于:步骤35,获取用户返回的一个反馈,进行第二次分布更新:

若获得的为放松脑电数据 R ,标注一系列放松数据 r 的长度为 T ,这个会话是个高放松数据会话的概率表示为:

$$P(c=1) = 1 - P(c=0),$$

式中, $c \in \{0, 1\}$ 表示二进制类别变量,0表示低放松数据水平,1表示高放松数据水平;

设置 $\theta = \{\mu_{rh}, \sigma_{rh}, \mu_{rl}, \sigma_{rl}\}$ 作为放松数据的分布参数集合, θ^{N+T} 是第 T^{th} 更新的第 N^{th} 参数

集合,基于上述推理,设 θ_{mix} 是第 T^{th} 更新第 N^{th} 在引入一个新会话时设置放松数据的参数,包含一个放松分数: $P(c=1)=P(\theta_{mix}^{N+T}|y_{1:N}, y_{N:N+T}, \theta_{mix}^N)$

因此,得到放松脑电数据 R 每个分布参数的概率:

$$P(\mu_{r_{mix}}^{N+T}) = P(\mu_{r_{mix}}^{N+T}|\theta^{N+T})P(c=1) + P(\mu_{r_{mix}}^N|\theta^N)P(c=0)$$

$$P(\sigma_{r_{mix}}^{N+T}) = P(\sigma_{r_{mix}}^{N+T}|\theta^{N+T})P(c=1) + P(\sigma_{r_{mix}}^N|\theta^N)P(c=0)$$

$$P(\mu_{r_{mix}}^{N+T}) = P(\mu_{r_{mix}}^{N+T}|\theta^{N+T})P(c=0) + P(\mu_{r_{mix}}^N|\theta^N)P(c=1)$$

$$P(\sigma_{r_{mix}}^{N+T}) = P(\sigma_{r_{mix}}^{N+T}|\theta^{N+T})P(c=0) + P(\sigma_{r_{mix}}^N|\theta^N)P(c=1)。$$

6. 根据权利要求5所述的结合脑电波与虚拟现实的心理健康调节方法,其特征在于:步骤36,设一个新的数据点 y ,获取放松数据水平 l_r 通过如下算法:

$$l_r = \frac{\log(P(y|\mu_{r_h}, \sigma_{r_h}))}{\log(P(y|\mu_{r_h}, \sigma_{r_h})) + \log(P(y|\mu_{r_l}, \sigma_{r_l}))}$$

式中, $p(y|\mu, \sigma^2) \sim N(\mu, \sigma^2)$,分布参数为 $\{\mu_{r_h}, \sigma_{r_h}\}$ 和 $\{\mu_{r_l}, \sigma_{r_l}\}$;

将上述公式的下标 r 改为 m ,则为获取冥想数据水平 l_m 的算法。

7. 一种结合脑电波与虚拟现实的心理健康调节系统,包括:

脑电波头环,包括类似于发卡结构的头环本体,其上设置EEG传感器和信号处理单元,所述信号处理单元用于对EEG传感器采集的脑电信号进行滤波放大;

云服务器,对输入的脑电数据进行分析 and 处理,得到控制信息;

VR眼镜,根据云服务器发送的控制信息,进行VR场景播放。

8. 根据权利要求7所述的结合脑电波与虚拟现实的心理健康调节系统,其特征在于:所述云服务器对输入的脑电数据进行分析 and 处理的方法如权利要求1至6任一所述的方法。

结合脑电波与虚拟现实的心理健康调节方法及系统

技术领域

[0001] 本发明属于脑机接口技术领域,尤其是涉及一种结合脑电波与虚拟现实的心理健康调节方法及系统。

背景技术

[0002] 人类的心理健康是影响生活各个方面的一个关键的健康因素。在美国,超过26%的成年人患有各种形式的精神疾病。类似于身体健康,需要努力保持和改善心理健康。然而,针对个人心理健康的设备严重缺乏。学生,白领阶层面临快节奏生活,工作生活压力大,休息效率低等问题,导致在学习工作中,面对问题无法有效处理,沟通易冲突,从而可能导致抑郁等心理疾病。

[0003] 如果寻求心理医生或瑜伽教练,那么由于信息反馈周期长,用户往往无法快速有效获得精神护理。而且快节奏生活使得人们无法花大量时间用于瑜伽,SPA等耗时精神护理。同时此类护理成本较高,不适合普通人群长期使用。而如果选择日常护理,普通人缺乏专业的指导难以取得成效,此外人们在休息时间频繁使用手机也容易导致休息效率低,精神上难以放松,同样不利于心理健康。综上,日常生活中非常需要一款帮助用户高效放松减压,且成本较低的应用。

[0004] 脑电波技术是一个非常成熟的技术,它从1920年代就已经存在。在科研的领域对于脑电的研究远远不止是癫痫等一类的脑疾病,还包括人心理状态、情绪的测量、注意力的调节、大脑潜能的开发,以及一系列用脑来控制的行为研究。

[0005] 但脑电波的产品研发和市场化领域却出现了极不对称的现象,其中一个重要原因是检测脑电的算法非常复杂。科研领域一直致力于开发复杂的脑电波分析算法,而目前在市场上所有的产品都还是在用最传统的一维信号分析算法。

[0006] 目前国内外科研领域通过脑电波研究人的情绪,心理状态,冥想状态等方向的算法已是非常成熟,但因其算法复杂度高而难以被应用于商业产品中,而简单的算法存在检测精度低的缺陷。另一方面针对不同的场景设计的脑电波设备五花八门,且在软件上互不兼容。

[0007] 目前市场上并没有一款通用性比较高的脑电设备,因此,关于脑电波市场可以判断目前处于功能型时代,距离智能型脑电波设备还有很大发展空间。而目前大部分功能型产商不仅分出大量的时间于硬件研发,而且还将软件研发精力分散于各个方向而非致力于特定功能开发,而导致研发核心算法的进度缓慢,在商业上缺乏竞争力。

发明内容

[0008] 有鉴于此,本发明旨在提出一种结合脑电波与虚拟现实的心理健康调节方法及系统,以基于用户采集的脑电信号实现快速的放松/平静状态调节。

[0009] 为达到上述目的,本发明的技术方案是这样实现的:

[0010] 结合脑电波与虚拟现实的心理健康调节方法,包括如下步骤:

- [0011] 步骤1,获取脑电波数据,进行强噪声滤波处理;
- [0012] 步骤2,对滤波后的脑电数据利用机器学习算法进行特征提取后分类;
- [0013] 步骤3,根据不同的分类,采用自适应算法提高分类精度,得到不同分类脑电数据的水平;
- [0014] 步骤4,根据预先设置的脑电波数据与VR场景元素的对应关系,根据脑电数据的分类和水平来调节VR场景元素,帮助用户快速进入放松/镇定状态。
- [0015] 进一步的,所述步骤2将脑电数据分类为放松脑电数据和冥想脑电数据,放松脑电数据又分为高放松脑电数据 R_H 和低放松脑电数据 R_L ,冥想脑电数据又分为高冥想脑电数据 M_H 和低冥想脑电数据 M_L 。
- [0016] 进一步的,步骤3的自适应算法包括如下步骤:
- [0017] 步骤31,获取一定时间(5分钟)的高放松状态时的高放松脑电数据 R_H 和(5分钟)低放松状态时的低放松脑电数据 R_L ,作为基准数据;
- [0018] 步骤32,获取一定时间(5分钟)的高冥想状态时的高冥想脑电数据 M_H 和低冥想状态时的(5分钟)低冥想脑电数据 M_L ,作为基准数据;
- [0019] 步骤33,分别得到 R_H 、 R_L 、 M_H 、 M_L 的正太分布表示;
- [0020] 步骤34.获取新的放松脑电数据 R 和冥想脑电数据 M 的数据点,并更新步骤33得到的分布,再通过贝叶斯推理简化分布函数;
- [0021] 步骤35,获取新的放松脑电数据 R 和冥想脑电数据 M 会话和第二次更新分布,并得到会话属于某种分类脑电数据的概率表示;
- [0022] 步骤36,根据步骤35得到的更新分布,结合似然比预测放松脑电数据和冥想脑电数据的水平。
- [0023] 一种结合脑电波与虚拟现实的心理健康调节系统,包括:
- [0024] 脑电波头环,包括类似于发卡结构的头环本体,其上设置EEG传感器和信号处理单元,所述信号处理单元用于对EEG传感器采集的脑电信号进行滤波放大;
- [0025] 云服务器,对输入的脑电数据进行分析 and 处理,得到控制信息;
- [0026] VR眼镜,根据云服务器发送的控制信息,进行VR场景播放。
- [0027] 所述云服务器对输入的脑电数据进行分析和处理的方法如上述心理健康调节方法步骤。
- [0028] 相对于现有技术,本发明方法具有以下优势:
- [0029] 本发明结合脑电波与虚拟现实的心理健康调节方法及系统基于用户采集的脑电信号实现快速的放松/平静状态,主要是通过自适应学习算法提高心理状态的分类正确率,实现自适应快速调节。

附图说明

- [0030] 构成本发明的一部分的附图用来提供对本发明的进一步理解,本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明,并不构成对本发明的不当限定。在附图中:
- [0031] 图1为本发明实施例所述结合脑电波与虚拟现实的心理健康调节系统的原理示意图。

具体实施方式

[0032] 需要说明的是,在不冲突的情况下,本发明中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0033] 下面将参考附图并结合实施例来详细说明本发明。

[0034] 本发明结合脑电波与虚拟现实的心理健康调节方法,包括:

[0035] 步骤1,获取脑电波数据,进行强噪声滤波处理;

[0036] 步骤2,对滤波后的脑电数据利用机器学习算法进行特征提取后分类;

[0037] 步骤3,根据不同的分类,采用自适应算法提高分类精度,得到放松脑电数据或者冥想脑电数据的水平;

[0038] 步骤4,根据预先设置的脑电波数据与VR场景元素的对应关系,根据脑电数据的分类和水平来调节VR场景元素,帮助用户快速进入放松/镇定状态。

[0039] 所述步骤2就是对滤波后的脑电数据利用机器学习算法进行特征提取后,将脑电数据分类为放松脑电数据和冥想脑电数据,放松脑电数据又分为高放松脑电数据 R_H 和低放松脑电数据 R_L ,冥想脑电数据又分为高冥想脑电数据 M_H 和低冥想脑电数据 M_L ,即对脑电数据加上高放松,低放松,高冥想,低冥想水平的标签,。

[0040] 其中,特征提取采用的是对放松特征为1秒4个通道(Fp1,Fp2,T9,T10)脑电波的alpha波的相对能量(Relative Power)的平均值,对冥想水平的特征为左(Fp1,T9)右(Fp2,T10)脑1秒alpha波的相干性(Coherence)值,属于现有技术。

[0041] 加标签方法为:让用户看视频,如果是动作场面很惊险刺激的视频,则标签为不放松;如果是轻柔的音乐和慢动作场面,则观看时的脑电波标签为放松。对于冥想水平的标签,如果是无语音指导,只是看普通视频,则是低冥想标签;如果有语音指导,告诉用户要感知四肢,感知呼吸,调节冥想状态,则对应的脑电波是高冥想标签。

[0042] 所述步骤3的自适应算法包括如下步骤:

[0043] 步骤31,获取1分钟高放松状态时的高放松脑电数据 R_H 和1分钟低放松状态时的低放松脑电数据 R_L ,作为基准数据。

[0044] 步骤32,获取1分钟的高冥想状态时的高冥想脑电数据 M_H 和1分钟低冥想状态时的低冥想脑电数据 M_L ,作为基准数据。

[0045] 步骤33,将上述步骤31、32获取的脑电数据一起计算数据分布;

[0046] 将获得的放松脑电数据 R_H 和 R_L 作为两个分布,采用两个正态分布的方式去自适应这两个分布,同时采用点估计(Point Estimation)方法去逼近 R_H 和 R_L 的分布;

[0047] 本实施例中,设时间样本数为 N ,

[0048] 则 $R_H = \{rh_1, rh_2, \dots, rh_N\}$, $R_L = \{rL_1, rL_2, \dots, rL_N\}$,

[0049] R_H 和 R_L 的正态分布记为: $R_H \sim N(\mu_{rh}, \sigma_{rh})$, $R_L \sim N(\mu_{rl}, \sigma_{rl})$,

[0050] 则式中, $\mu_{rh} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N rh_i$, $\sigma_{rh} = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (\mu_{rh} - rh_i)^2}$, $\mu_{rl} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N rL_i$, $\sigma_{rl} = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (\mu_{rl} - rL_i)^2}$;

[0051] 同理,设时间样本数为 N ,冥想脑电数据为:

[0052] $M_H = \{mh_1, mh_2, \dots, mh_N\}$, $M_L = \{mL_1, mL_2, \dots, mL_N\}$,

[0053] 正态分布记为: $R_H \sim N(\mu_{mh}, \sigma_{mh})$, $R_L \sim N(\mu_{ml}, \sigma_{ml})$,

[0054] 式中, $\mu_{mh} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N mh_i$, $\sigma_{mh} = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (mh_i - \mu_{mh})^2}$, $\mu_{ml} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N ml_i$, $\sigma_{ml} = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (ml_i - \mu_{ml})^2}$.

[0055] 假设将脑电数据表示为 $X = \{x_1, \dots, x_N\}$, 不服从正态分布, 例如, 如果其实一个能量特征, 始终为正值, 即 $X \in \mathbb{R}^+$, 则取该值的对数, 即 $Y = 10 \log_{10} X$, $Y \in \mathbb{R}$; 另一种情况是 $X \in [0, 1]$ 例如 coherence 相干特征, 则取 logit 函数, 即 $Y = \log\left(\frac{p}{1-p}\right)$, $Y \in \mathbb{R}$ 作为脑电特征。

[0056] 步骤34. 获取新的放松脑电数据R和冥想脑电数据M的数据点, 并更新步骤33得到的分布;

[0057] 本实施例, 首先更新 R_H 和 R_L 两个正态分布:

[0058] 设一个新点 r_{N+1} 属于 R_H 类别, 则更新 R_H 分布的平均值和偏差:

[0059]

$$\mu_{rh}^{N+1} = \frac{1}{N+1} \sum_{i=1}^N r_i + \frac{1}{N+1} r_{N+1} = \frac{N}{N+1} \mu_{rh}^N + \frac{1}{N+1} r_{N+1} = (1-\alpha) \mu_{rh}^N + \alpha r_{N+1},$$

[0060] $\alpha \in [0, 1]$, $\alpha = \frac{1}{N+2}$ 是遗忘指数 (forgetting factor), μ_{rh}^N 是 N^{th} 更新后的均值, N 表示这个均值被更新了几次. 方差为 σ_{rh}^2 , 得到:

$$\begin{aligned} \sigma_{rh}^{N+1^2} &= \frac{1}{N+1} \sum_{i=1}^N (r_i - \mu_{rh}^{N+1})^2 + \frac{1}{N+1} (r_{N+1} - \mu_{rh}^{N+1})^2 \\ &= \frac{N}{N+1} \sigma_{rh}^{N^2} + \frac{1}{N+1} (r_{N+1} - \mu_{rh}^{N+1})^2 \\ &= \frac{N}{N+1} \sigma_{rh}^{N^2} + (r_{N+1} - \mu_{rh}^N)^2 \times \left(\frac{\alpha^2 N}{N+1} + \frac{(1-\alpha)^2}{N+1} \right) \end{aligned}$$

[0062] 引入另一个遗忘常数 (forgetting constant) $\beta = \frac{1}{N+1}$, 得到:

$$\sigma_{rh}^{N+1^2} = (1-\beta) \sigma_{rh}^{N^2} + (r_{N+1} - \mu_{rh}^N)^2 \times (\alpha^2(1-\beta) + (1-\alpha)^2\beta)$$

[0064] 另一方面, 采用贝叶斯推理, 设定一个先验的联合分布: $p(\mu, \sigma^2) \sim N(\mu | \mu_0, \frac{\sigma_0^2}{\kappa_0}) IG(\sigma^2 | \alpha_0, \beta_0)$, 新数据点的似然性是 $p(y | \mu, \sigma^2) \sim N(\mu, \sigma^2)$,

[0065] 后验分布是 (posterior): $p(\mu, \sigma^2 | y) \sim N(\mu_1, \sigma_1^2) IG(\sigma^2 | \alpha_1, \beta_1)$, $\mu_1 = \frac{y + \kappa_0 \mu_0}{1 + \kappa_0} = \frac{y}{1 + \kappa_0} + \frac{\kappa_0}{1 + \kappa_0} \mu_0$, $\sigma_1^2 = \frac{1 + \kappa_0}{\sigma^2}$, $\alpha_1 = \alpha_0 + \frac{1}{2}$,

[0066] 因此, 取 μ_1 的期望值 (expectation), 得到 $E(\mu_1) = \frac{y}{1 + \kappa_0} + \frac{\kappa_0}{1 + \kappa_0} \mu_0$;

[0067] 取 σ^2 的期望值 (expectation), 得到:

[0068]

$$\begin{aligned} E(\sigma_1^2) &= \frac{\beta_1}{\alpha_1 - 1} = \frac{\beta_0 + \frac{1}{2}(y^2 + \kappa_0 \mu_0^2 - \frac{(y + \kappa_0 \mu_0)^2}{1 + \kappa_0})}{\alpha_0 - \frac{1}{2}} = \frac{2\beta_0 + y^2 + \kappa_0 \mu_0^2 - \frac{(y + \kappa_0 \mu_0)^2}{1 + \kappa_0}}{2\alpha_0 - 1} \\ &= \frac{2\beta_0 + \frac{\kappa_0(y - \mu_0)^2}{1 + \kappa_0}}{2\alpha_0 - 1} \end{aligned}$$

[0069] 替换 $\mu_0 = \mu_{rh}^N$, $\mu_1 = \mu_{rh}^{N+1}$, $\sigma_0 = \sigma_{rh}^{N^2}$, $\sigma_1 = \sigma_{rh}^{N+1^2}$, $\kappa_0 = N$, $\alpha_0 = 1 + \frac{N}{2}$, $\beta_0 = \frac{N}{2} \mu_0^2$, R_H 的分布简化为:

$$[0070] \quad E(\mu_{rh}^{N+1}) = \frac{N}{N+1} \mu_{rh}^N + \frac{1}{N+1} r_{N+1},$$

$$[0071] \quad E(\sigma_{rh}^{N+1^2}) = \frac{N}{N+1} \sigma_{rh}^{N^2} + (r_{N+1} - \mu_{rh}^N)^2 \times \frac{N + N^2}{(N+1)^3},$$

[0072] 同理, 获得 R_L, M_H, M_L 的分布更新。

[0073] 步骤35, 获取新的放松脑电数据 R 和冥想脑电数据 M 会话和第二次更新分布;

[0074] 具体的, 获取用户返回的一个反馈, 进行第二次分布更新:

[0075] 以放松脑电数据 R 为例, 标注一系列放松数据 r 的长度为 T , 这个会话 (数据段) 是个高放松数据会话的概率表示为:

$$[0076] \quad P(c=1) = 1 - P(x=0),$$

[0077] 式中, $c \in \{0, 1\}$ 表示二进制类别变量, 0 表示低放松数据水平, 1 表示高放松数据水平;

[0078] 设置 $\theta = \{\mu_{rh}, \sigma_{rh}, \mu_{rl}, \sigma_{rl}\}$ 作为放松数据的分布参数集合, 设 θ^{N+T} 是第 T^{th} 更新的第 N^{th} 参数集合, 基于上述推理, 设 θ_{mix} 是第 T^{th} 更新第 N^{th} 在引入一个新会话时设置放松数据的参数, 包含一个放松分数: $P(c=1) = P(\theta_{\text{mix}}^{N+T} | y_{1:N}, y_{N+N+T}, \theta_{\text{mix}}^N)$, ($Y_{1:N}$ 和 Y_{N+N+T} 其实就是 $Y_{1:N+T}$ 拆开来写, 此处 Y 指的是所观测到的放松数据从第一个观测点到第 $N+T$ 个观测点)

[0079] 因此, 得到放松脑电数据 R 每个分布参数的概率:

$$[0080] \quad P(\mu_{rh_{\text{mix}}}^{N+T}) = P(\mu_{rh}^{N+T} | \theta^{N+T}) P(c=1) + P(\mu_{rh}^N | \theta^N) P(c=0)$$

$$[0081] \quad P(\sigma_{rh_{\text{mix}}}^{N+T^2}) = P(\sigma_{rh}^{N+T^2} | \theta^{N+T}) P(c=1) + P(\sigma_{rh}^{N^2} | \theta^N) P(c=0)$$

$$[0082] \quad P(\mu_{rl_{\text{mix}}}^{N+T}) = P(\mu_{rl}^{N+T} | \theta^{N+T}) P(c=0) + P(\mu_{rl}^N | \theta^N) P(c=1)$$

$$[0083] \quad P(\sigma_{rl_{\text{mix}}}^{N+T^2}) = P(\sigma_{rl}^{N+T^2} | \theta^{N+T}) P(c=0) + P(\sigma_{rl}^{N^2} | \theta^N) P(c=1)$$

[0084] 按照这个过程, 能够根据每个会话的用户的评价来更新的虚拟现实场景的模型。

[0085] 步骤36, 根据步骤35得到的更新分布, 结合似然比预测放松脑电数据和冥想脑电数据的水平;

[0086] 设一个新的数据点 y 出现, 试图获取放松脑电数据或者冥想脑电数据水平; 以放松脑电数据为例, 获取放松数据水平 l_r 通过如下算法:

$$[0087] \quad l_r = \frac{\log(P(y | \mu_{rh}, \sigma_{rh}))}{\log(P(y | \mu_{rh}, \sigma_{rh})) + \log(P(y | \mu_{rl}, \sigma_{rl}))}$$

[0088] 式中, $p(y | \mu, \sigma^2) \sim N(\mu, \sigma^2)$, 放松数据分布参数 $\{\mu_{rh}, \sigma_{rh}\}$ 和 $\{\mu_{rl}, \sigma_{rl}\}$; $p(y | \mu, \sigma^2) \sim N(\mu, \sigma^2)$ 是 symbolic 的表达形式, 表示数据点服从正态分布, 对高放松时, 参数是 μ_{rh}, σ_{rh} , 对低放松时, 参数是 μ_{rl}, σ_{rl} 。

[0089] 同理, 将上述公式的下标 r 改为 m , 则为获取冥想数据水平 l_m 的算法。

[0090] 通过上述步骤实现不同分布的实时更新, 实时计算新数据点的预测, 并根据新数

据会话更新度量。

[0091] 本实施例算法以一个固定的时间,比如一分钟,脑电数据,采用心理状态分类的算法来计算放松下来的水平作为奖励标准,然后选择音乐或声音的行动,这将有效地提高用户放松下来的水平;通过上述算法使这个过程变得越来越精确。

[0092] 本发明结合脑电波与虚拟现实的心理健康调节系统,包括:

[0093] 脑电波头环,包括类似于发卡结构的头环本体,其上设置EEG传感器和信号处理单元,所述信号处理单元用于对EEG传感器采集的脑电信号进行滤波放大;

[0094] 云服务器,对输入的脑电数据进行分析 and 处理,得到控制信息;具体实现上述结合脑电波与虚拟现实的心理健康调节方法的步骤;

[0095] VR眼镜,根据云服务器发送的控制信息,进行VR场景播放。

[0096] 上述脑电波头环能兼容不同的VR产品。

[0097] 本发明心理健康调节系统属于一种闭环 (Closed-loop) 脑电 (EEG) 脑机接口 (BCI) 系统,用于调节和改善人类的放松水平。可以自反馈从脑电信号分析中检测到人的放松水平,以诱导一个相互作用的介质(音乐,视频,光等)指示一个人的放松水平。这种反馈可以提高放松及放松水平的自我调节能力和最终的放松能力。该体系结构可适用于心理健康锻炼,包括放松和情绪调节。

[0098] 本发明分析脑电信号从头带采集,实时监测,并记录用户的心理状态。在实时心理反馈的基础上,采用多媒体刺激改善心理状态。例如,该系统获得实时检测云上的放松水平,并调整刺激策略,如听觉或视觉刺激,以使用户达到更轻松的状态。

[0099] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

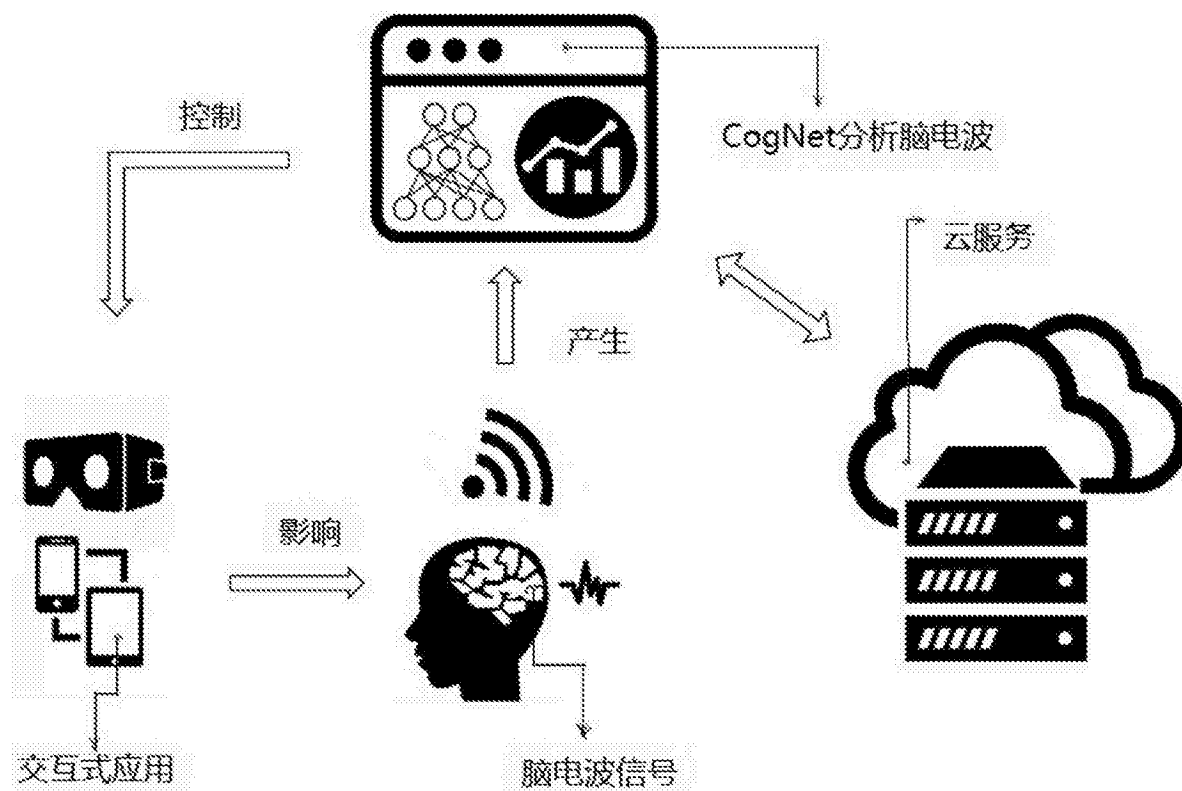


图1

专利名称(译)	结合脑电波与虚拟现实的心理健康调节方法及系统		
公开(公告)号	CN107402635A	公开(公告)日	2017-11-28
申请号	CN201710639825.1	申请日	2017-07-31
[标]发明人	毛子靖 黄宇飞 姚万祥		
发明人	毛子靖 黄宇飞 姚万祥		
IPC分类号	G06F3/01 G06K9/00 A61B5/00 A61M21/02		
代理人(译)	马倩倩		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供了一种结合脑电波与虚拟现实的心理健康调节方法，包括如下步骤：步骤1，获取脑电波数据，进行强噪声滤波处理；步骤2，对滤波后的脑电数据利用机器学习算法进行特征提取后分类；步骤3，根据不同的分类，采用自适应算法提高分类精度，得到不同分类脑电数据的水平；步骤4，根据预先设置的脑电波数据与VR场景元素的对应关系，根据脑电数据的分类和水平来调节VR场景元素，帮助用户快速进入放松/镇定状态。

