



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108288068 A

(43)申请公布日 2018.07.17

(21)申请号 201711418634.9

(22)申请日 2017.12.25

(71)申请人 电子科技大学中山学院
地址 528400 广东省中山市石岐区学院路1号

(72)发明人 陈东伟 邓春健 缪睿 张刘 徐立

(74)专利代理机构 广州高炬知识产权代理有限公司 44376
代理人 陈欢

(51)Int.Cl.
G06K 9/62(2006.01)
A61B 5/0476(2006.01)
A61B 5/04(2006.01)
A61B 5/00(2006.01)

权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

一种复杂情绪场景下的脑电信号数据分类方法

(57)摘要

一种复杂情绪场景下的脑电信号数据分类方法,包括以下步骤:(1)采集原始数据:让受测者首先平静若干分钟,之后通过不同的电影短片引导受测者的情绪,采集实时脑电信号数据,采集到若干数据则结束测试;(2)将采集好的数据运用归一化进行预处理:将采集好的数据运用归一化进行预处理,减少该方法的数据运算的时间复杂度;(3)在数据进行了预处理后,首先将数据进行快速傅里叶变换,如公式[1],之后对于运算后的数据进行主成分分析(PCA)。本发明的有益效果是本方法可以有效的运用在各个复杂情绪场景下对于脑电数据进行有效的分类,可以被广泛运用于医学检测,测谎和人机交互领域。



1. 一种复杂情绪场景下的脑电信号数据分类方法,其特征在於,包括以下步骤:

(1) 采集原始数据:让受测者首先平静若干分钟,之后通过不同的电影短片引导受测者的情绪,采集实时脑电信号数据,采集到若干数据则结束测试;

(2) 将采集好的数据运用归一化进行预处理:将采集好的数据运用归一化进行预处理,减少该方法的数据运算的时间复杂度;

(3) 在数据进行了预处理后,首先将数据进行快速傅里叶变换,如公式[1],之后对于运算后的数据进行主成分分析,将公式[1]的结果带入主成分分析算法的协方差公式,样本的训练样本集为 $\{X(1), X(2), \dots, X(K)\}$,可得公式[2],最终完成整个数据特征提取工作;

$$X(k) = X_1(k) + W_N^k X_2(k) \quad (1)$$

$$\sum = \frac{1}{k} \sum_{i=1}^k (X_i - \bar{X})(X_i - \bar{X})^T \quad (2)$$

(4) 使用加权的KNN算法进行特征分类运算:加权的KNN算法可以更好的解决多类的数据集分类问题且运算时间复杂度低。算法假定所有例子都处于N维空间,每一个例子都被表示为特征向量 $\langle a_1(x), a_2(x), \dots, a_n(x) \rangle$ 这里 $a_r(x)$ 表示例子x第r个属性值,那么两个例子 x_i, x_j 之间的相似度可以采用欧氏距离,设 W_j 为特征权值,加权方法采用文献提出的加权方法,公式可简化如下:

$$D(x_i, x_j) = \sum_{k=1}^n (W_j(a_k(x_i) - a_k(x_j)))^2 \quad (3)$$

2. 根据权利要求1所述的一种复杂情绪场景下的脑电信号数据分类方法,其特征在於,所述步骤(1)共选取了十种不同复杂情绪场景。

3. 根据权利要求1所述的一种复杂情绪场景下的脑电信号数据分类方法,其特征在於,所述步骤(1)中受测者的冷静时间为10min-20min。

一种复杂情绪场景下的脑电信号数据分类方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种脑电信号的数据分类系统,具体涉及一种复杂情绪场景下的脑电信号数据分类方法。

背景技术

[0002] 近些年来,随着生物工程领域及数据挖掘领域的研究和发展,基于脑电信号的非侵入式脑机接口技术发展的越来越成熟,研究者希望通过脑电信号判别越来越复杂的情绪种类,因为脑电信号具有数据维度高,噪点多,实时性强等特点,传统的脑电信号数据分类方法大多只可以识别5种一下的情绪类别,而另一些支持高精度和多分类的脑电信号数据分类方法则运算速度过长,无法满足实际产品中的需求。

[0003] 例如北京工业大学于2014年申请的《一种基于决策树的脑电信号特征选择方法》和天津大学于2013年申请的《一种跨诱发模式情绪脑电识别建模方法》,在实际的测试中针对5类及以下的脑电信号数据分类测试均有较好的表现,但是在复杂的5类以上的脑电信号分类中都没有理想的效果。本发明的目的就是提供一种在5种以上的复杂情绪场景下的脑电数据分类方法,用以满足实际产品的需求。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种复杂情绪场景下的脑电信号数据分类方法,以解决上述背景技术中提出的技术问题。

[0005] 为实现上述目的,本发明提供如下技术方案:

[0006] 一种复杂情绪场景下的脑电信号数据分类方法,包括以下步骤:

[0007] (4) 采集原始数据:让受测者首先平静若干分钟,之后通过不同的电影短片引导受测者的情绪,采集实时脑电信号数据,采集到若干数据则结束测试;

[0008] (5) 将采集好的数据运用归一化进行预处理:将采集好的数据运用归一化进行预处理,减少该方法的数据运算的时间复杂度;

[0009] (6) 在数据进行了预处理后,首先将数据进行快速傅里叶变换,如公式[1],之后对于运算后的数据进行主成分分析,将公式[1]的结果带入主成分分析算法的协方差公式,样本的训练样本集为 $\{X(1), X(2), \dots, X(K)\}$ 可得公式[2],最终完成整个数据特征提取工作;

$$[0010] \quad X(k) = X_1(k) + W_N^k X_2(k) \quad (1)$$

$$[0011] \quad \sum = \frac{1}{k} \sum_{i=1}^k (X_i - \bar{X})(X_i - \bar{X})^T \quad (2)$$

[0012] (4) 使用加权的KNN算法进行特征分类运算:加权的KNN算法可以更好的解决多类的数据集分类问题且运算时间复杂度低。算法假定所有例子都处于N维空间,每一个例子都被表示为特征向量 $\langle a_1(x), a_2(x), \dots, a_n(x) \rangle$ 这里 $a_r(x)$ 表示例子x第r个属性值,那么两个例子 x_i, x_j 之间的相似度可以采用欧氏距离,设 W_j 为特征权值,加权方法采用文献提出的加权

方法,公式可简化如下:

$$[0013] \quad D(x_i, x_j) = \sum_{k=1}^n (W_j(a_k(x_i) - a_k(x_j)))^2 \quad (3)$$

[0014] 作为本发明进一步的方案是:所述步骤(1)共选取了十种不同复杂情绪场景。

[0015] 作为本发明再进一步的方案是:所述步骤(1)中受测者的冷静时间为10min-20min。

[0016] 本发明的有益效果是本方法可以有效的运用在各个复杂情绪场景下对于脑电数据进行有效的分类,可以被广泛运用于医学检测,测谎和人机交互领域。

附图说明

[0017] 图1为本发明的流程框图。

具体实施方式

[0018] 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。

[0019] 请参阅图1,本发明实施例中,一种复杂情绪场景下的脑电信号数据分类方法,包括以下步骤:

[0020] (7) 采集原始数据:让受测者首先平静若干分钟,之后通过不同的电影短片引导受测者的情绪,采集实时脑电信号数据,采集到若干数据则结束测试;

[0021] (8) 将采集好的数据运用归一化进行预处理:将采集好的数据运用归一化进行预处理,减少该方法的数据运算的时间复杂度;

[0022] (9) 在数据进行了预处理后,首先将数据进行快速傅里叶变换,如公式[1],之后对于运算后的数据进行主成分分析(PCA),将公式[1]的结果带入主成分分析(PCA)算法的协方差公式,样本的训练样本集为 $\{X(1), X(2), \dots, X(K)\}$ 可得公式[2],最终完成整个数据特征提取工作,该运算的主要目的是在有效提取数据集特征值的基础上降低数据集的维度且剔除数据集中的噪声,使得该方法可以大大减少运算的时间复杂度的同时还可以提升最终精度;

$$[0023] \quad X(k) = X_1(k) + W_N^k X_2(k) \quad (1)$$

$$[0024] \quad \sum = \frac{1}{k} \sum_{i=1}^k (X_i - \bar{X})(X_i - \bar{X})^T \quad (2)$$

[0025] (4) 使用加权的KNN算法进行特征分类运算:加权的KNN算法可以更好的解决多类的数据集分类问题且运算时间复杂度低。算法假定所有例子都处于N维空间,每一个例子都被表示为特征向量 $\langle a_1(x), a_2(x), \dots, a_n(x) \rangle$ 这里 $a_r(x)$ 表示例子x第r个属性值,那么两个例子 x_i, x_j 之间的相似度可以采用欧氏距离,设 W_j 为特征权值,加权方法采用文献提出的加权方法,公式可简化如下:

$$[0026] \quad D(x_i, x_j) = \sum_{k=1}^n (W_j(a_k(x_i) - a_k(x_j)))^2 \quad (3)$$

[0027] 所述步骤(1)共选取了十种不同复杂情绪场景。

[0028] 所述步骤(1)中受测者的冷静时间为10min-20min。

[0029] 本方法对于10种复杂情绪场景下的脑电数据分类方法进行了测试,取得了良好的结果,实践证明本方法可以有效的运用在各个复杂情绪场景下对于脑电数据进行有效的分类,可以被广泛运用于医学检测,测谎和人机交互领域。

[0030] 对于本领域技术人员而言,显然本发明不限于上述示范性实施例的细节,而且在不背离本发明的精神或基本特征的情况下,能够以其他的具体形式实现本发明。因此,无论从哪一点来看,均应将实施例看作是示范性的,而且是非限制性的,本发明的范围由所附权利要求而不是上述说明限定,因此旨在将落在权利要求的等同要件的含义和范围内的所有变化囊括在本发明内。不应将权利要求中的任何附图标记视为限制所涉及的权利要求。

[0031] 此外,应当理解,虽然本说明书按照实施方式加以描述,但并非每个实施方式仅包含一个独立的技术方案,说明书的这种叙述方式仅仅是为清楚起见,本领域技术人员应当将说明书作为一个整体,各实施例中的技术方案也可以经适当组合,形成本领域技术人员可以理解的其他实施方式。

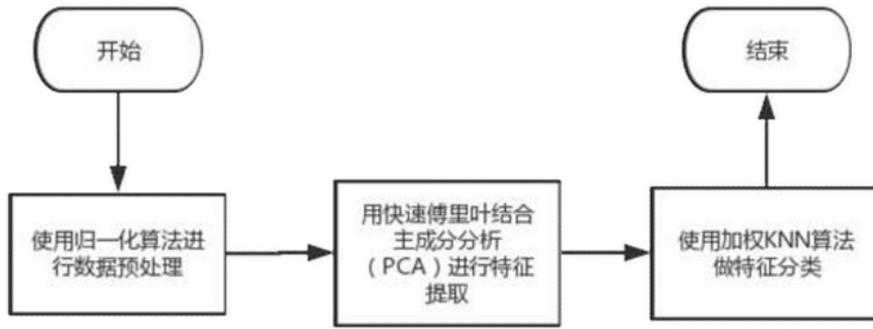


图1

专利名称(译)	一种复杂情绪场景下的脑电信号数据分类方法		
公开(公告)号	CN108288068A	公开(公告)日	2018-07-17
申请号	CN201711418634.9	申请日	2017-12-25
[标]申请(专利权)人(译)	电子科技大学中山学院		
申请(专利权)人(译)	电子科技大学中山学院		
当前申请(专利权)人(译)	电子科技大学中山学院		
[标]发明人	陈东伟 邓春健 缪睿 张刘 徐立		
发明人	陈东伟 邓春健 缪睿 张刘 徐立		
IPC分类号	G06K9/62 A61B5/0476 A61B5/04 A61B5/00		
CPC分类号	A61B5/04012 A61B5/0476 A61B5/7264 G06K9/6276		
代理人(译)	陈欢		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种复杂情绪场景下的脑电信号数据分类方法，包括以下步骤：(1)采集原始数据：让受测者首先平静若干分钟，之后通过不同的电影短片引导受测者的情绪，采集实时脑电信号数据，采集到若干数据则结束测试；(2)将采集好的数据运用归一化进行预处理：将采集好的数据运用归一化进行预处理，减少该方法的数据运算的时间复杂度；(3)在数据进行了预处理后，首先将数据进行快速傅里叶变换，如公式[1]，之后对于运算后的数据进行主成分分析(PCA)。本发明的有益效果是本方法可以有效的运用在各个复杂情绪场景下对于脑电数据进行有效的分类，可以被广泛运用于医学检测，测谎和人机交互领域。

