



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107669267 B

(45)授权公告日 2020.06.19

(21)申请号 201710964522.7

G07C 9/00(2020.01)

(22)申请日 2017.10.17

(56)对比文件

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 107669267 A

CN 106251438 A, 2016.12.21,  
CN 107067519 A, 2017.08.18,  
李云昊等. 大脑能“开锁”——如何实现安卓手机的脑控屏幕解锁.《发明与创新 中学生》.2017,(第5期),

(43)申请公布日 2018.02.09

(73)专利权人 山东大学  
地址 250061 山东省济南市历下区经十路17923号

审查员 李易陆

(72)发明人 刘治 孔令爽 刘奕 魏冬梅

(74)专利代理机构 济南圣达知识产权代理有限公司 37221

代理人 张勇

(51)Int.Cl.

A61B 5/0476(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

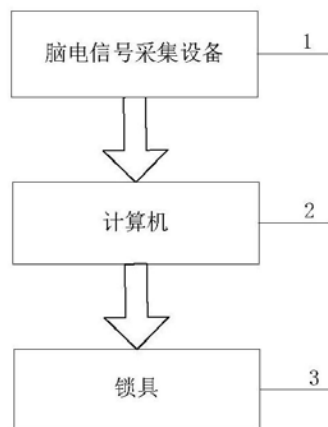
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种基于深度学习的脑电信号开锁系统及方法

(57)摘要

本发明公开了一种基于深度学习的脑电信号开锁系统及方法,包括非侵入采集设备和计算机,所述非侵入采集设备,被配置为采集锁具主人在思考开锁行为和不思考开锁行为时的脑电信号,采集除锁具主人以外的多人的思考开锁行为的脑电信号;计算机,被配置为对采集的各个行为模式下的脑电信号进行特征提取,将提取得到的特征进行学习和分类识别,确认是否与预先存储的锁具主人在思考开锁行为脑电信号是否匹配,如果匹配,确认为开锁行为。脑电信号的识别具有唯一性,不能被伪造,从而使得安全系数更高。利用深度学习的方法对其进行分类识别,极大地提高了识别精度。



1. 一种基于深度学习的脑电信号开锁系统,其特征是:包括非侵入采集设备和计算机,所述计算机包含脑电信号接收模块、脑电信号特征提取模块、脑电信号特征训练模块、脑电信号测试模块以及锁具控制模块,其中:

所述非侵入采集设备,被配置为采集锁具主人在思考开锁行为和不思考开锁行为时的脑电信号,采集除锁具主人以外的多人的思考开锁行为的脑电信号;

所述计算机,被配置为对采集的各个行为模式下的脑电信号进行特征提取,将提取得到的特征进行学习和分类识别,确认是否与预先存储的锁具主人在思考开锁行为脑电信号是否匹配,如果匹配,确认为开锁行为,并输出相应的控制结果;

所述脑电信号接收模块,接收采集的脑电波;

所述脑电信号特征提取模块,被配置为对采集的各个行为模式下的脑电信号进行特征提取;

所述脑电信号特征训练模块,被配置为对集的各个行为模式下的脑电信号进行训练,得到学习模型;

所述脑电信号测试模块,被配置为接收欲开锁的脑电波信号,并判断是否为开锁信号,输出测试结果;

所述锁具控制模块,被配置为根据测试结果生成锁具控制信号。

2. 如权利要求1所述的一种基于深度学习的脑电信号开锁系统,其特征是:所述非侵入采集设备为一种可穿戴式头盔设备,采集到的脑电信号直接或间接送入计算机中。

3. 如权利要求1所述的一种基于深度学习的脑电信号开锁系统,其特征是:锁具设备具有远程控制的能力,接收与之相连的计算机的指令,从而开锁。

4. 如权利要求3所述的一种基于深度学习的脑电信号开锁系统,其特征是:所述锁具设备具有WiFi的能力,接收与之相连的计算机的指令,从而开锁。

5. 如权利要求1所述的一种基于深度学习的脑电信号开锁系统,其特征是:锁具接受到开锁指令时锁具打开。

6. 基于如权利要求1-5中任一项所述的一种基于深度学习的脑电信号开锁系统的方法,其特征是:接收到的脑电信号进行预处理,要对脑电信号进行去伪迹处理,对采集到的脑电信号进行特征提取,对特征量进行分类,将各个行为模式的标签和特征量作为一组,输入到分类算法中进行训练,当训练准确度达到设定精度时,将此训练模型应用;

所述对特征量进行分类,首先对采集到的同一人不同思想活动和不同人同一思想活动的脑电信号能量加标签,对主人思考开锁时脑电信号标签为0,主人不思考开锁时的脑电信号标签为-1,非主人思考开锁行为的脑电信号标签为1;

采集需要开锁人的脑电信号进行去伪迹和特征提取处理,然后将特征量送入保存好的训练模型中进行识别,判断是否开锁。

7. 如权利要求6所述的一种基于深度学习的脑电信号开锁系统的方法,对采集到的脑电信号进行特征提取,其特征是:特征提取的方法为利用小波分析提取脑电信号能量。

8. 一种保险柜,其特征是:采用如权利要求1-5中任一项所述的基于深度学习的脑电信号开锁系统。

9. 一种加密设备,其特征是:采用如权利要求1-5中任一项所述的基于深度学习的脑电信号开锁系统。

## 一种基于深度学习的脑电信号开锁系统及方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种基于深度学习的脑电信号开锁系统及方法。

### 背景技术

[0002] 目前市面上比较常用的锁具设备一般是利用钥匙来进行开锁的,若是忘记带钥匙,则会带来很大的麻烦,而且安全系数也很低。而在一些需要高保密的场所使用的锁具一般是基于密码、指纹或是虹膜解锁,这种设备安全系数更高一些,但是还是存在着破解的风险。

[0003] 脑电信号中包含了大量的生理与疾病信息,在临床医学方面,脑电信号处理不仅可为某些脑疾病提供诊断依据,而且还为某些脑疾病提供了有效的治疗手段。由于人在进行不同的思想活动时,大脑的各部分的活动区域的生物电位也是不一样的,因此脑电信号也是不同的。而且每个人的脑电信号具有唯一性,就是说不同的人进行同样的思想活动时,所产生的脑电信号也是不同的,利用脑电波完全能够区分不同的人。

### 发明内容

[0004] 本发明为了解决上述问题,提出了一种基于深度学习的脑电信号开锁系统及方法,本发明基于深度学习的脑电信号识别的开锁并对其加密。

[0005] 为了实现上述目的,本发明采用如下技术方案:

[0006] 一种基于深度学习的脑电信号开锁系统,包括非侵入采集设备和计算机,其中:

[0007] 所述非侵入采集设备,被配置为采集锁具主人在思考开锁行为和不思考开锁行为时的脑电信号,采集除锁具主人以外的多人的思考开锁行为的脑电信号;

[0008] 所述计算机,被配置为对采集的各个行为模式下的脑电信号进行特征提取,将提取得到的特征进行学习和分类识别,确认是否与预先存储的锁具主人在思考开锁行为脑电信号是否匹配,如果匹配,确认为开锁行为,并输出相应的控制结果。

[0009] 所述非侵入采集设备包括但不限于一种可穿戴式头盔设备,采集到的脑电信号直接或间接送入计算机中。

[0010] 所述计算机包含脑电信号接收模块、脑电信号特征提取模块、脑电信号特征训练模块、脑电信号测试模块以及锁具控制模块,其中:

[0011] 所述脑电信号接收模块,接收采集的脑电波;

[0012] 所述脑电信号特征提取模块,被配置为对采集的各个行为模式下的脑电信号进行特征提取;

[0013] 所述脑电信号特征训练模块,被配置为对集的各个行为模式下的脑电信号进行训练,得到学习模型;

[0014] 所述脑电信号测试模块,被配置为接收欲开锁的脑电波信号,并判断是否为开锁信号,输出测试结果;

[0015] 所述锁具控制模块,被配置为根据测试结果生成锁具控制信号。

[0016] 所述锁具设备具有WiFi或是远程控制的能力,可以接收与之相连的计算机的指令,从而开锁。

[0017] 当锁具接收到开锁指令时锁具打开。

[0018] 基于上述系统的方法,对于接收到的脑电信号进行预处理,要对脑电信号进行去伪迹处理,对采集到的脑电信号进行特征提取,对特征量进行分类,将各个行为模式的标签和特征量作为一组输入用分类算法中进行训练,当训练准确度达到设定精度时,将此训练模型应用;

[0019] 采集需要开锁人的脑电信号进行去伪迹和特征提取处理,然后将特征量送入保存好的训练模型中进行识别,判断是否开锁。

[0020] 特征提取的方法为利用小波分析提取脑电信号能量。

[0021] 首先对采集到的同一人不同思想活动和不同人同一思想活动的脑电信号能量加标签,对主人思考开锁时脑电信号标签为0,主人不思考开锁时的脑电信号标签为-1。

[0022] 一种保险柜,采用上述基于深度学习的脑电信号开锁系统。

[0023] 一种加密设备,采用上述基于深度学习的脑电信号开锁系统。

[0024] 与现有技术相比,本发明的有益效果为:

[0025] 出门的时候可以不用带钥匙,从而解放了双手。对于一些需要高保密的地方,脑电信号的识别具有唯一性,不能被伪造,从而使得安全系数更高。利用深度学习的方法对其进行分类识别,极大地提高了识别精度。

#### 附图说明

[0026] 构成本申请的一部分的说明书附图用来提供对本申请的进一步理解,本申请的示意性实施例及其说明用于解释本申请,并不构成对本申请的不当限定。

[0027] 图1是本发明的结构框图;

[0028] 图2是本发明计算机中分类识别系统的方法流程图;

#### 具体实施方式:

[0029] 下面结合附图与实施例对本发明作进一步说明。

[0030] 应该指出,以下详细说明都是例示性的,旨在对本申请提供进一步的说明。除非另有指明,本文使用的所有技术和科学术语具有与本申请所属技术领域的普通技术人员通常理解相同含义。

[0031] 需要注意的是,这里所使用的术语仅是为了描述具体实施方式,而非意图限制根据本申请的示例性实施方式。如在这里所使用的,除非上下文另外明确指出,否则单数形式也意图包括复数形式,此外,还应当理解的是,当在本说明书中使用术语“包含”和/或“包括”时,其指明存在特征、步骤、操作、器件、组件和/或它们的组合。

[0032] 在本发明中,术语如“上”、“下”、“左”、“右”、“前”、“后”、“竖直”、“水平”、“侧”、“底”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,只是为了便于叙述本发明各部件或元件结构关系而确定的关系词,并非特指本发明中任一部件或元件,不能理解为对本发明的限制。

[0033] 本发明中,术语如“固接”、“相连”、“连接”等应做广义理解,表示可以是固定连接,

也可以是一体地连接或可拆卸连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连。对于本领域的相关科研或技术人员,可以根据具体情况确定上述术语在本发明中的具体含义,不能理解为对本发明的限制。

[0034] 如图1为本发明的结构框图。本发明包括三个部分,脑电信号采集设备1、计算机2、具有被远程控制能力的锁具3。

[0035] 脑电信号采集设备1包括但不限于一种可戴式采集脑电信号设备,既可以用来前期训练数据的采集,也可以用来后期测试数据的采集。首先脑电信号采集设备1采集大量主人在思考开锁时和不思考开锁时的脑电信号,然后采集若干非主人在思考开锁时的脑电信号。将采集到的脑电信号送入计算机2。

[0036] 计算机2接收到脑电信号之后,首先对采集到的脑电信号进行预处理,预处理包括去伪迹、特征提取等。然后将提取到的特征送入计算机分类系统中进行分类处理。经过大量的训练数据,当识别精度达到一定标准时,则此训练模型可用于进行下一步的识别系统中。当需要开锁时,由脑电信号采集设备1采集想要开锁人的脑电信号,将脑电信号提取特征后送入计算机识别系统,若是识别为本人思考开锁,则计算机发送指令至锁具,锁具打开。若是识别为非本人思考开锁,则由计算机发送信息至本人手机。若是识别为本人不思考开锁,则不进行任何操作。

[0037] 锁具3通过wifi与计算机相连,当计算机识别结果为本人思考开锁时,接受计算机的指令,锁具打开。

[0038] 如图2为本发明分类识别系统的方法流程图。该分类识别系统分为三个模块,训练模块、识别模块及控制模块。下面将结合图2对此过程作进一步说明。

[0039] 在训练模块中,第一步对于接收到的脑电信号进行预处理,首先要对脑电信号进行去伪迹处理。因为在脑电信号采集设备中极易受噪声污染,从而造成各种伪迹,因此对其进行去伪迹操作十分的有必要。其次,为了方便下一步的训练和识别,要对采集到的脑电信号进行特征提取。本发明中涉及到的特征提取的方法包括但不限于一种利用小波分析提取脑电信号能量作为一种特征量的方法。接下来就是对特征量进行分类,此操作包括首先对采集到的同一人不同思想活动和不同人同一思想活动的脑电信号能量加标签,例如对本人思考开锁时脑电信号标签为0,本人不思考开锁时的脑电信号标签为-1,非本人思考开锁行为的脑电信号标签为1。将标签和特征量作为一组输入用分类算法中进行训练。此分类算法可以是ANN、DBN、CNN等相关深度学习分类算法。当训练准确度达到一个比较高的精度时,将此训练模型保存下来用于下一模块。

[0040] 在测试模块中,将需要开锁人的脑电信号采集下来,如上首先进行去伪迹和特征提取处理,然后将特征量送入上述保存好的训练模型中进行识别,若是识别为0则由计算机发送开锁指令,若是识别为1则发送报警指令,若是识别为-1,则不作任何操作。

[0041] 在控制模块中,当锁具接受到开锁指令时锁具打开。当手机收到报警指令时可根据情况选择是否报警。

[0042] 本发明还可以用在保险柜、电脑及电脑文件加密、手机及手机文件加密等一切可以通过计算机控制的设备。

[0043] 以上所述仅为本申请的优选实施例而已,并不用于限制本申请,对于本领域的技术人员来说,本申请可以有各种更改和变化。凡在本申请的精神和原则之内,所作的任何修

改、等同替换、改进等,均应包含在本申请的保护范围之内。

[0044] 上述虽然结合附图对本发明的具体实施方式进行了描述,但并非对本发明保护范围的限制,所属领域技术人员应该明白,在本发明的技术方案的基础上,本领域技术人员不需要付出创造性劳动即可做出的各种修改或变形仍在本发明的保护范围以内。

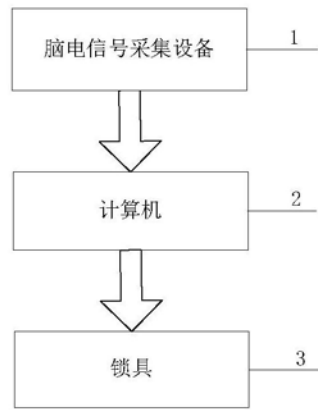


图1

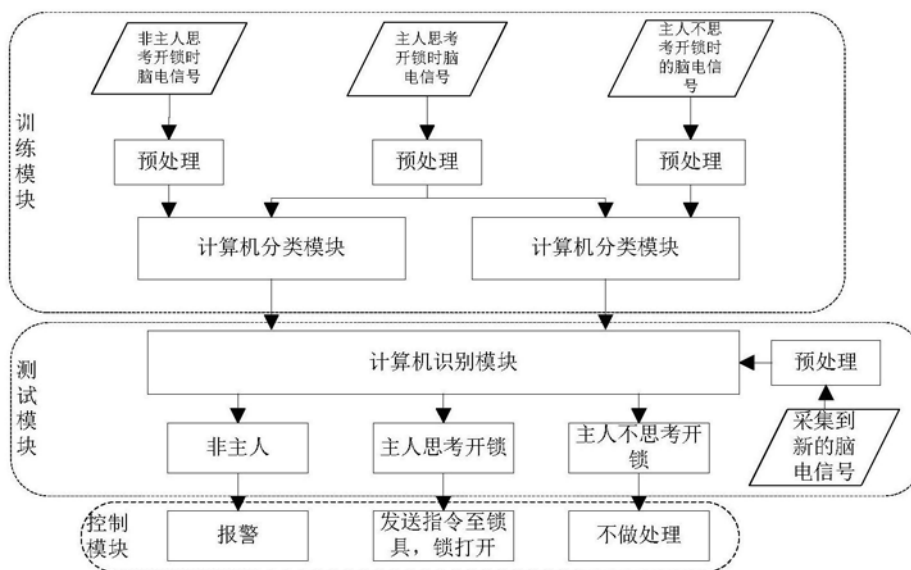


图2

专利名称(译)	一种基于深度学习的脑电信号开锁系统及方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN107669267B</a>	公开(公告)日	2020-06-19
申请号	CN2017110964522.7	申请日	2017-10-17
[标]申请(专利权)人(译)	山东大学		
申请(专利权)人(译)	山东大学		
当前申请(专利权)人(译)	山东大学		
[标]发明人	刘治 孔令爽 刘奕 魏冬梅		
发明人	刘治 孔令爽 刘奕 魏冬梅		
IPC分类号	A61B5/0476 A61B5/00 G07C9/00		
代理人(译)	张勇		
其他公开文献	CN107669267A		
外部链接	<a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明公开了一种基于深度学习的脑电信号开锁系统及方法，包括非侵入采集设备和计算机，所述非侵入采集设备，被配置为采集锁具主人在思考开锁行为和不思考开锁行为时的脑电信号，采集除锁具主人以外的多人的思考开锁行为的脑电信号；计算机，被配置为对采集的各个行为模式下的脑电信号进行特征提取，将提取得到的特征进行学习和分类识别，确认是否与预先存储的锁具主人在思考开锁行为脑电信号是否匹配，如果匹配，确认为开锁行为。脑电信号的识别具有唯一性，不能被伪造，从而使得安全系数更高。利用深度学习的方法对其进行分类识别，极大地提高了识别精度。

