



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110555415 A

(43)申请公布日 2019.12.10

(21)申请号 201910840362.4

(22)申请日 2019.09.06

(71)申请人 诺百爱(杭州)科技有限责任公司
地址 311100 浙江省杭州市余杭区余杭街
道文一西路1818-2号15幢4楼406室

(72)发明人 唐溢辰

(74)专利代理机构 上海点威知识产权代理有限公司 31326

代理人 胡志强

(51)Int.Cl.

G06K 9/00(2006.01)

G10L 25/51(2013.01)

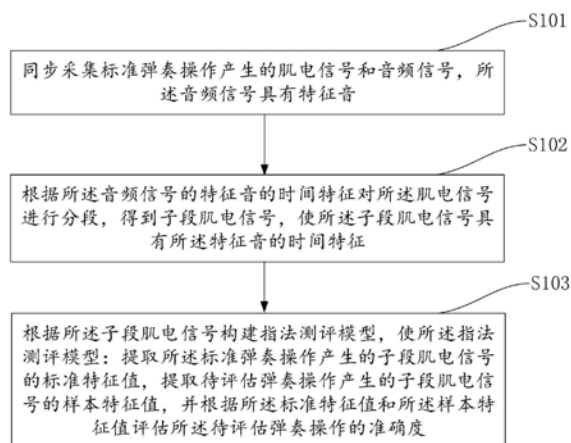
权利要求书2页 说明书10页 附图3页

(54)发明名称

弹奏指法准确度测评的方法、装置和电子设备

(57)摘要

本申请提供一种弹奏指法准确度测评的方法,同步采集标准弹奏操作产生的肌电信号和音频信号,根据所述音频信号的特征音的时间特征对所述肌电信号进行分段,根据分段得到的子段肌电信号构建指法测评模型,使指法测评模型提取所述标准弹奏操作产生的子段肌电信号的标准特征值,提取待评估弹奏操作产生的子段肌电信号的样本特征值,并根据所述标准特征值和所述样本特征值评估所述待评估弹奏操作的准确度。肌电信号可以直接反映指法动作,通过根据音频信号中的特征音对肌电信号进行分段,可以准确地获得特征音对应的子段肌电信号,从而可以逐段进行评估,而且不需要主观判断,因此,利用这种方法测评弹奏指法的准确率较高。



1. 一种弹奏指法准确度测评的方法,其特征在于,包括:

同步采集标准弹奏操作产生的肌电信号和音频信号,所述音频信号具有特征音;

根据所述音频信号的特征音的时间特征对所述肌电信号进行分段,得到子段肌电信号,使所述子段肌电信号具有所述特征音的时间特征;

根据所述子段肌电信号构建指法测评模型,使所述指法测评模型:提取所述标准弹奏操作产生的子段肌电信号的标准特征值,提取待评估弹奏操作产生的子段肌电信号的样本特征值,并根据所述标准特征值和所述样本特征值评估所述待评估弹奏操作的准确度。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述根据所述子段肌电信号构建指法测评模型,包括:

以所述子段肌电信号为输入数据,利用监督学习的方式构建指法测评模型,所述指法测评模型的结构为神经网络模型。

3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述子段肌电信号的标准特征值包括所述子段肌电信号的时间长度和所述子段肌电信号在时间轴上的变化值。

4. 根据权利要求3所述的方法,其特征在于,所述根据所述音频信号的特征音的时间特征对所述肌电信号进行分段,包括:

根据所述特征音开始和减弱的时刻对所述肌电信号进行分段。

5. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,所述根据所述特征音开始和减弱的时刻对所述肌电信号进行分段,包括:

根据所述特征音开始和减弱的时刻在所述肌电信号的时间轴上确定所述肌电信号的分段点;

根据确定的分段点对所述肌电信号进行分段。

6. 一种弹奏指法准确度测评的方法,包括:

同步采集待评估弹奏操作产生的肌电信号和音频信号,所述音频信号具有特征音;

根据所述音频信号的特征音的时间特征对所述肌电信号进行分段,得到子段肌电信号,使所述子段肌电信号具有所述特征音的时间特征;

利用构建的指法测评模型:提取待评估弹奏操作产生的子段肌电信号的样本特征值,并根据所述样本特征值和标准特征值评估所述待测评弹奏操作的准确度,所述标准特征值是所述指法测评模型从标准弹奏操作产生的子段肌电信号中提取的,所述指法测评模型是根据标准弹奏操作产生的子段肌电信号构建的。

7. 根据权利要求6所述的方法,其特征在于,所述根据所述样本特征值和标准特征值评估所述待测评弹奏操作的准确度,包括:

若所述标准特征值和所述样本特征值的差异超出预设范围,确定所述样本特征值对应的子段肌电信号,提示所述子段肌电信号对应的弹奏操作为错误操作。

8. 一种弹奏指法准确度测评的装置,包括:

采集模块,同步采集标准弹奏操作产生的肌电信号和音频信号,所述音频信号具有特征音;

处理模块,根据所述音频信号的特征音的时间特征对所述肌电信号进行分段,得到子段肌电信号,使所述子段肌电信号具有所述特征音的时间特征;

根据所述子段肌电信号构建指法测评模型,使所述指法测评模型:提取所述标准弹奏

操作产生的子段肌电信号的标准特征值,提取待评估弹奏操作产生的子段肌电信号的样本特征值,并根据所述标准特征值和所述样本特征值评估所述待评估弹奏操作的准确度。

9.一种弹奏指法准确度测评的装置,包括:

采集模块,同步采集待评估弹奏操作产生的肌电信号和音频信号,所述音频信号具有特征音;

处理模块,根据所述音频信号的特征音的时间特征对所述肌电信号进行分段,得到子段肌电信号,使所述子段肌电信号具有所述特征音的时间特征;

利用构建的指法测评模型:提取待评估弹奏操作产生的子段肌电信号的样本特征值,并根据所述样本特征值和标准特征值评估所述待测评弹奏操作的准确度,所述标准特征值是所述指法测评模型从标准弹奏操作产生的子段肌电信号中提取的,所述指法测评模型是根据标准弹奏操作产生的子段肌电信号构建的。

10.一种电子设备,其中,该电子设备包括:

处理器;以及,

存储计算机可执行指令的存储器,所述可执行指令在被执行时使所述处理器执行根据权利要求1-7中任一项所述的方法。

11.一种计算机可读存储介质,其中,所述计算机可读存储介质存储一个或多个程序,所述一个或多个程序当被处理器执行时,实现权利要求1-7中任一项所述的方法。

弹奏指法准确度测评的方法、装置和电子设备

技术领域

[0001] 本申请涉及计算机领域,尤其涉及一种弹奏指法准确度测评的方法、装置和电子设备。

背景技术

[0002] 弹奏乐器(比如钢琴)作为一种音乐器具,随着人们生活水平的提高,受众人群越来越多,然而,乐器的弹奏需要一定的学习练习,这就催生了弹奏陪练行业,陪练人员通过识别弹奏的声音,来判断弹奏是否准确,在弹奏的声音不准确时,现场指导学习者弹奏。

[0003] 这种方式需要现场陪练,但线下陪练价格昂贵,随着网络技术的发展,产生了线上陪练行业,然而,线上陪练本质上还是陪练人员人为的判断,评测分析结果准确性低。

发明内容

[0004] 本说明书实施例提供一种弹奏指法准确度测评的方法、装置和电子设备,用以解决现有的测评弹奏准确度中存在的准确率低的问题。

[0005] 本说明书实施例提供一种弹奏指法准确度测评的方法,其特征在于,包括:

[0006] 同步采集标准弹奏操作产生的肌电信号和音频信号,所述音频信号具有特征音;

[0007] 根据所述音频信号的特征音的时间特征对所述肌电信号进行分段,得到子段肌电信号,使所述子段肌电信号具有所述特征音的时间特征;

[0008] 根据所述子段肌电信号构建指法测评模型,使所述指法测评模型:提取所述标准弹奏操作产生的子段肌电信号的标准特征值,提取待评估弹奏操作产生的子段肌电信号的样本特征值,并根据所述标准特征值和所述样本特征值评估所述待评估弹奏操作的准确度。

[0009] 可选地,所述根据所述子段肌电信号构建指法测评模型,包括:

[0010] 以所述子段肌电信号为输入数据,利用监督学习的方式构建指法测评模型,所述指法测评模型的结构为神经网络模型。

[0011] 可选地,所述子段肌电信号的标准特征值包括所述子段肌电信号的时间长度和所述子段肌电信号在时间轴上的变化值。

[0012] 可选地,所述根据所述音频信号的特征音的时间特征对所述肌电信号进行分段,包括:

[0013] 根据所述特征音开始和减弱的时刻对所述肌电信号进行分段。

[0014] 可选地,所述根据所述特征音开始和减弱的时刻对所述肌电信号进行分段,包括:

[0015] 根据所述特征音开始和减弱的时刻在所述肌电信号的时间轴上确定所述肌电信号的分段点;

[0016] 根据确定的分段点对所述肌电信号进行分段。

[0017] 可选地,还包括:

[0018] 在对所述肌电信号进行分段之前,对采集的所述肌电信号进行整流、滤波和归一

化处理。

[0019] 本说明书实施例还提供一种弹奏指法准确度测评的方法,包括:

[0020] 同步采集待评估弹奏操作产生的肌电信号和音频信号,所述音频信号具有特征音;

[0021] 根据所述音频信号的特征音的时间特征对所述肌电信号进行分段,得到子段肌电信号,使所述子段肌电信号具有所述特征音的时间特征;

[0022] 利用构建的指法测评模型:提取待评估弹奏操作产生的子段肌电信号的样本特征值,并根据所述样本特征值和标准特征值评估所述待测评弹奏操作的准确度,所述标准特征值是所述指法测评模型从标准弹奏操作产生的子段肌电信号中提取的,所述指法测评模型是根据标准弹奏操作产生的子段肌电信号构建的。

[0023] 可选地,所述指法测评模型是以标准弹奏操作产生的子段肌电信号为输入数据,利用监督学习的方式构建的。

[0024] 可选地,所述子段肌电信号的样本特征值包括所述子段肌电信号的时间长度和所述子段肌电信号在时间轴上的变化值;

[0025] 所述子段肌电信号的标准特征值包括所述子段肌电信号的时间长度和所述子段肌电信号在时间轴上的变化值。

[0026] 可选地,所述根据所述样本特征值和标准特征值评估所述待测评弹奏操作的准确度,包括:

[0027] 若所述标准特征值和所述样本特征值的差异超出预设范围,确定所述样本特征值对应的子段肌电信号,提示所述子段肌电信号对应的弹奏操作为错误操作。

[0028] 本说明书实施例还提供一种弹奏指法准确度测评的装置,包括:

[0029] 采集模块,同步采集标准弹奏操作产生的肌电信号和音频信号,所述音频信号具有特征音;

[0030] 处理模块,根据所述音频信号的特征音的时间特征对所述肌电信号进行分段,得到子段肌电信号,使所述子段肌电信号具有与所述特征音的时间特征;

[0031] 根据所述子段肌电信号构建指法测评模型,使所述指法测评模型:提取所述标准弹奏操作产生的子段肌电信号的标准特征值,提取待评估弹奏操作产生的子段肌电信号的样本特征值,并根据所述标准特征值和所述样本特征值评估所述待评估弹奏操作的准确度。

[0032] 本说明书实施例还提供一种弹奏指法准确度测评的装置,包括:

[0033] 采集模块,同步采集待评估弹奏操作产生的肌电信号和音频信号,所述音频信号具有特征音;

[0034] 处理模块,根据所述音频信号的特征音的时间特征对所述肌电信号进行分段,得到子段肌电信号,使所述子段肌电信号具有与所述特征音的时间特征;

[0035] 利用构建的指法测评模型:提取待评估弹奏操作产生的子段肌电信号的样本特征值,并根据所述样本特征值和标准特征值评估所述待测评弹奏操作的准确度,所述标准特征值是所述指法测评模型从标准弹奏操作产生的子段肌电信号中提取的,所述指法测评模型是根据标准弹奏操作产生的子段肌电信号构建的。

[0036] 本说明书实施例还提供一种电子设备,其中,该电子设备包括:

[0037] 处理器;以及,

[0038] 存储计算机可执行指令的存储器,所述可执行指令在被执行时使所述处理器执行上述任一项方法。

[0039] 本说明书实施例还提供一种计算机可读存储介质,其中,所述计算机可读存储介质存储一个或多个程序,所述一个或多个程序当被处理器执行时,实现上述任一项方法。

[0040] 在本说明书记载的各种实施例中,肌电信号可以直接反映指法动作,通过根据音频信号中的特征音对肌电信号进行分段,可以准确地获得特征音对应的子段肌电信号,从而可以逐段进行评估,而且不需要主观判断,因此,利用这种方法测评弹奏指法的准确率较高。

附图说明

[0041] 此处所说明的附图用来提供对本申请的进一步理解,构成本申请的一部分,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。在附图中:

[0042] 图1为本说明书实施例提供的一种弹奏指法准确度测评的方法的原理示意图;

[0043] 图2为本说明书实施例提供的一种弹奏指法准确度测评的方法的原理示意图;

[0044] 图3为本说明书实施例提供的一种弹奏指法准确度测评的装置的结构示意图;

[0045] 图4为本说明书实施例提供的一种弹奏指法准确度测评的装置的结构示意图;

[0046] 图5为本说明书实施例提供的一种电子设备的结构示意图。

具体实施方式

[0047] 申请人想,如果能以计算机自动处理的方式来判断弹奏是否准确,甚至定量的确定弹奏指法的准确度,则可以降低人为主观因素的影响,提高评估的准确度。

[0048] 申请人想到,如果以音频的形式采集弹奏的音频,则可以根据标准的音频信号自动识别哪个音符弹奏错误,进而判断弹奏指法准确度。

[0049] 然而进一步分析发现,但是这种方式只能自动评估弹奏出的音频,而由于不同的指法可能弹出相似的音频(比如,不同的手指也可以弹出相同的音符),实际上音频只能间接反映弹奏指法,因此,这种通过对弹奏出的音频进行分析来测评弹奏指法的方式,存在准确率低的问题。

[0050] 对此,申请人提出一种弹奏指法准确度测评的方法,包括:

[0051] 同步采集标准弹奏操作产生的肌电信号和音频信号,所述音频信号具有特征音;

[0052] 根据所述音频信号的特征音的时间特征对所述肌电信号进行分段,得到子段肌电信号,使所述子段肌电信号具有所述特征音的时间特征;

[0053] 根据所述子段肌电信号构建指法测评模型,使所述指法测评模型:提取所述标准弹奏操作产生的子段肌电信号的标准特征值,提取待评估弹奏操作产生的子段肌电信号的样本特征值,并根据所述标准特征值和所述样本特征值评估所述待评估弹奏操作的准确度。

[0054] 以肌电信号构建指法测评模型,由于肌电信号可以直接反映指法动作,另外,通过根据音频信号中的特征音对肌电信号进行分段,可以准确地获得特征音对应的子段肌电信号,从而可以逐段进行评估,而且这种方式进行评估指法准确度,不需要主观判断,因此,利

用这种方法测评弹奏指法的准确率较高。

[0055] 另一方面,与通过视觉的方式进行评估的方式相比,视觉评估实质上是识别手臂或手指在空间中的位置变化,对于皮肤表面下的肌肉变化则难以直接的识别,而肌肉信号能反映驱动并形成弹奏操作的本质,通过量化肌肉的行为,可以准确地为弹奏操作设定量化的标准,因此,通过本说明书实施例的方法直接以驱动弹奏操作的生物信号的角度进行评估,准确度更高。

[0056] 图1为本说明书实施例提供的一种弹奏指法准确度测评的方法的原理示意图,该方法可以包括:

[0057] S101:同步采集标准弹奏操作产生的肌电信号和音频信号,所述音频信号具有特征音。

[0058] 所述肌电信号为手部动作在手臂处产生的肌电信号,肌电信号是众多肌纤维中运动单元动作电位在时间和空间上的叠加。表面肌电信号是浅层肌肉和神经干上电活动在皮肤表面的综合效应,能在一定程度上反映神经肌肉的活动,在此不做具体阐述。

[0059] 在本说明书实施例中,可以从手臂上佩戴的臂环采集手部动作产生的肌电信号。

[0060] 可选地,臂环可以具有多个信号采集通道,这样,同步采集标准弹奏操作产生的肌电信号和音频信号,可以包括:

[0061] 采集标准弹奏操作产生的肌电信号,同步采集标准弹奏操作产生的音频信号。

[0062] 其中,采集标准弹奏操作产生的肌电信号,可以包括:

[0063] 通过多个信号采集通道采集多个肌肉的肌电信号。

[0064] 音频信号可以看作响度在时间轴上变化的信号,特征音可以体现为响度的变化,特征音开始出现时,响度增大,这对应音符的弹奏开始,响度减弱时,特征音减弱,这对应该音符的弹奏结束。

[0065] S102:根据所述音频信号的特征音的时间特征对所述肌电信号进行分段,得到子段肌电信号,使所述子段肌电信号具有所述特征音的时间特征。

[0066] 考虑到实际应用时,肌电信号作为原始的生物信号,难以直接进行计算,因此,该方法还可以包括:

[0067] 在对所述肌电信号进行分段之前,对采集的所述肌电信号进行整流、滤波和归一化处理。

[0068] 既而,可以对处理后的信号进行分段。

[0069] 根据特征音的时间特征对所述肌电信号进行分段,是为了使肌电信号具有特征音的时间特征,比如特征音的节奏和时长等,节奏可以用相邻特征音的时间间隔体现,时长可以通过通时间长度来体现,当然,如果相邻的特征音在时间轴上是连续的,那么时间长度实际上就是时间间隔,在此不做具体阐述。

[0070] 可选地,根据所述音频信号的特征音的时间特征对所述肌电信号进行分段,可以包括:

[0071] 根据所述特征音开始和减弱的时刻对所述肌电信号进行分段。

[0072] 其中,根据所述特征音开始和减弱的时刻对所述肌电信号进行分段,可以包括:

[0073] 根据所述特征音开始和减弱的时刻在所述肌电信号的时间轴上确定所述肌电信号的分段点;

[0074] 根据确定的分段点对所述肌电信号进行分段。

[0075] 这样,在子段肌电信号中,具有相同分段点的肌电信号的时间长度便可以反映特征音的节奏,相间隔的子段肌电信号的时间间隔也可以反映特征音的节奏。

[0076] S103:根据所述子段肌电信号构建指法测评模型,使所述指法测评模型:提取所述标准弹奏操作产生的子段肌电信号的标准特征值,提取待评估弹奏操作产生的子段肌电信号的样本特征值,并根据所述标准特征值和所述样本特征值评估所述待评估弹奏操作的准确度。

[0077] 这样,通过根据所述标准特征值和所述样本特征值评估所述待评估弹奏操作的准确度,便可以评估待评估弹奏操作的指法的准确性,从而识别错误或者不标准的指法。

[0078] 以肌电信号构建指法测评模型,由于肌电信号可以直接反映指法动作,另外,通过根据音频信号中的特征音对肌电信号进行分段,可以准确地获得特征音对应的子段肌电信号,从而可以逐段进行评估,而且这种方式进行评估指法准确度,不需要主观判断,因此,利用这种方法测评弹奏指法的准确率较高。

[0079] 另一方面,与通过视觉的方式进行评估的方式相比,视觉评估实质上是识别手臂或手指在空间中的位置变化,对于皮肤表面下的肌肉变化则难以直接的识别,而肌肉信号能反映驱动并形成弹奏操作的本质,通过量化肌肉的行为,可以准确地为弹奏操作设定量化的标准,因此,通过本说明书实施例的方法直接以驱动弹奏操作的生物信号的角度进行评估,准确度更高。

[0080] 其中,由于子段肌电信号反映了特征音的时间特征,因此,子段肌电信号的标准特征值可以包括所述子段肌电信号的时间长度和所述子段肌电信号在时间轴上的变化值。

[0081] 其中,将其记作标准特征值,是因为该特征值源于标准弹奏操作,因此,相对应的,在评估待评估弹奏操作时,对应的特征值可以记作样本特征值。

[0082] 可选地,所述根据所述子段肌电信号构建指法测评模型,包括:

[0083] 以所述子段肌电信号为输入数据,利用监督学习的方式构建指法测评模型,所述指法测评模型的结构为神经网络模型。

[0084] 采集多次标准弹奏操作产生的肌电信号,进行监督学习,便可以使该模型自动地获得从肌电信号中提取能反应弹奏是否标准的特征,进而进行评估,这种方式不需要利用人为设置的统计规则进行特征提取,因而准确率更强。

[0085] 其中,可以为标准弹奏操作的子段肌电信号设置标签值,以对应合格的弹奏操作,此外可以采集非标准的弹奏操作产生的肌电信号和音频信号,设置对应不合格弹奏操作的标签值,进行训练,在此不做具体阐述。

[0086] 基于S101-S103中构建模型的构思,相对应的,本说明书实施例提供利用该模型进行测评的方法。

[0087] 图2为本说明书实施例提供的一种弹奏指法准确度测评的方法的原理示意图。该方法可以包括:

[0088] S201:同步采集待评估弹奏操作产生的肌电信号和音频信号,所述音频信号具有特征音。

[0089] 这可以与S101中采集标准弹奏操作产生的肌电信号和音频信号相对应。

[0090] S202:根据所述音频信号的特征音的时间特征对所述肌电信号进行分段,得到子

段肌电信号,使所述子段肌电信号具有所述特征音的时间特征。

[0091] 这可以与S102中根据所述音频信号的特征音的时间特征对所述肌电信号进行分段,得到子段肌电信号,使所述子段肌电信号具有所述特征音的时间特征相对应。

[0092] S103:利用构建的指法测评模型:提取待评估弹奏操作产生的子段肌电信号的样本特征值,并根据所述样本特征值和标准特征值评估所述待测评弹奏操作的准确度,所述标准特征值是所述指法测评模型从标准弹奏操作产生的子段肌电信号中提取的,所述指法测评模型是根据标准弹奏操作产生的子段肌电信号构建的。

[0093] 与S103中构建模型相对应,S203中的根据S103构建的模型对子段肌电信号进行特征提取,评估弹奏指法准确度。

[0094] 由于不同的弹奏指法会产生都不同的子段肌电信号,因此,以标准弹奏操作的子段肌电信号为标准,以标准特征值量化该标准,便可以定量的评估待评估弹奏操作产生的子段肌电信号是否达到该标准,进而评估弹奏操作指法的准确度。

[0095] 因此,所述指法测评模型可以是以所述根据标准弹奏操作产生的子段肌电信号为输入数据,利用监督学习的方式构建的。

[0096] 可选地,所述子段肌电信号的样本特征值包括所述子段肌电信号的时间长度和所述子段肌电信号在时间轴上的变化值;

[0097] 而与S103中相对应,所述子段肌电信号的标准特征值包括所述子段肌电信号的时间长度和所述子段肌电信号在时间轴上的变化值。

[0098] 可选地,所述根据所述样本特征值和标准特征值评估所述待测评弹奏操作的准确度,可以包括:

[0099] 若所述标准特征值和所述样本特征值的差异超出预设范围,确定所述样本特征值对应的子段肌电信号,提示所述子段肌电信号对应的弹奏操作为错误操作。

[0100] 其中,所述标准特征值和所述样本特征值的差异超出预设范围,可以是待评估弹奏操作产生的子段肌电信号的时间长度与标准弹奏操作产生的子段肌电信号的时间长度差异超出阈值,在实际应用场景中,在表示待评估弹奏操作的节奏没有达到标准,因而过早或过晚地产生了子段肌电信号,或者产生了持续时间过长或过短的子段肌电信号。

[0101] 其中,所述标准特征值和所述样本特征值的差异超出预设范围,还可以是,待评估弹奏操作产生的子段肌电信号的变化趋势不同于标准弹奏操作产生的子段肌电信号的变化趋势,这在实际应用场景中,标识弹奏者没有用正确的动作去弹奏。

[0102] 这样,用户根据测评结果便可以得知哪段弹奏指法出现错误,进而进行纠正,这样,即使该指法弹奏出正常的音频,用户也可以识别到该错误,改善用户习惯。

[0103] 基于同一发明构思,本说明书实施例还提供一种弹奏指法准确度测评的装置。图3为本说明书实施例提供的一种弹奏指法准确度测评的装置的结构示意图,该装置可以包括:

[0104] 采集模块301,同步采集标准弹奏操作产生的肌电信号和音频信号,所述音频信号具有特征音;

[0105] 处理模块301,根据所述音频信号的特征音的时间特征对所述肌电信号进行分段,得到子段肌电信号,使所述子段肌电信号具有与所述特征音的时间特征;

[0106] 根据所述子段肌电信号构建指法测评模型,使所述指法测评模型:提取所述标准

弹奏操作产生的子段肌电信号的标准特征值,提取待评估弹奏操作产生的子段肌电信号的样本特征值,并根据所述标准特征值和所述样本特征值评估所述待评估弹奏操作的准确度。

[0107] 可选地,所述根据所述子段肌电信号构建指法测评模型,包括:

[0108] 以所述子段肌电信号为输入数据,利用监督学习的方式构建指法测评模型,所述指法测评模型的结构为神经网络模型。

[0109] 可选地,所述子段肌电信号的标准特征值包括所述子段肌电信号的时间长度和所述子段肌电信号在时间轴上的变化值。

[0110] 可选地,所述根据所述音频信号的特征音的时间特征对所述肌电信号进行分段,包括:

[0111] 根据所述特征音开始和减弱的时刻对所述肌电信号进行分段。

[0112] 可选地,所述根据所述特征音开始和减弱的时刻对所述肌电信号进行分段,包括:

[0113] 根据所述特征音开始和减弱的时刻在所述肌电信号的时间轴上确定所述肌电信号的分段点;

[0114] 根据确定的分段点对所述肌电信号进行分段。

[0115] 可选地,还包括:

[0116] 在对所述肌电信号进行分段之前,对采集的所述肌电信号进行整流、滤波和归一化处理。

[0117] 以肌电信号构建指法测评模型,由于肌电信号可以直接反映指法动作,另外,通过根据音频信号中的特征音对肌电信号进行分段,可以准确地获得特征音对应的子段肌电信号,从而可以逐段进行评估,而且这种方式进行评估指法准确度,不需要主观判断,因此,利用这种方法测评弹奏指法的准确率较高。

[0118] 另一方面,与通过视觉的方式进行评估的方式相比,视觉评估实质上是识别手臂或手指在空间中的位置变化,对于皮肤表面下的肌肉变化则难以直接的识别,而肌肉信号能反映驱动并形成弹奏操作的本质,通过量化肌肉的行为,可以准确地为弹奏操作设定量化的标准,因此,通过本说明书实施例的方法直接以驱动弹奏操作的生物信号的角度进行评估,准确度更高。

[0119] 基于同一发明构思,本说明书实施例还提供一种弹奏指法准确度测评的装置。

[0120] 图4为本说明书实施例提供的一种弹奏指法准确度测评的装置的结构示意图,该装置,可以包括:

[0121] 采集模块401,同步采集待评估弹奏操作产生的肌电信号和音频信号,所述音频信号具有特征音;

[0122] 处理模块402,根据所述音频信号的特征音的时间特征对所述肌电信号进行分段,得到子段肌电信号,使所述子段肌电信号具有与所述特征音的时间特征;

[0123] 利用构建的指法测评模型:提取待评估弹奏操作产生的子段肌电信号的样本特征值,并根据所述样本特征值和标准特征值评估所述待测评弹奏操作的准确度,所述标准特征值是所述指法测评模型从标准弹奏操作产生的子段肌电信号中提取的,所述指法测评模型是根据标准弹奏操作产生的子段肌电信号构建的。

[0124] 可选地,所述指法测评模型是以标准弹奏操作产生的子段肌电信号为输入数据,

利用监督学习的方式构建的。

[0125] 可选地,所述子段肌电信号的样本特征值包括所述子段肌电信号的时间长度和所述子段肌电信号在时间轴上的变化值;

[0126] 所述子段肌电信号的标准特征值包括所述子段肌电信号的时间长度和所述子段肌电信号在时间轴上的变化值。

[0127] 可选地,所述根据所述样本特征值和标准特征值评估所述待测评弹奏操作的准确度,包括:

[0128] 若所述标准特征值和所述样本特征值的差异超出预设范围,确定所述样本特征值对应的子段肌电信号,提示所述子段肌电信号对应的弹奏操作为错误操作。

[0129] 以肌电信号构建指法测评模型,由于肌电信号可以直接反映指法动作,另外,通过根据音频信号中的特征音对肌电信号进行分段,可以准确地获得特征音对应的子段肌电信号,从而可以逐段进行评估,而且这种方式进行评估指法准确度,不需要主观判断,因此,利用这种方法测评弹奏指法的准确率较高。

[0130] 另一方面,与通过视觉的方式进行评估的方式相比,视觉评估实质上是识别手臂或手指在空间中的位置变化,对于皮肤表面下的肌肉变化则难以直接的识别,而肌肉信号能反映驱动并形成弹奏操作的本质,通过量化肌肉的行为,可以准确地为弹奏操作设定量化的标准,因此,通过本说明书实施例的方法直接以驱动弹奏操作的生物信号的角度进行评估,准确度更高。

[0131] 基于同一发明构思,本说明书实施例还提供一种电子设备。

[0132] 下面描述本发明的电子设备实施例,该电子设备可以视为对于上述本发明的方法和装置实施例的具体实体实施方式。对于本发明电子设备实施例中描述的细节,应视为对于上述方法或装置实施例的补充;对于在本发明电子设备实施例中未披露的细节,可以参照上述方法或装置实施例来实现。

[0133] 图5为本说明书实施例提供的一种电子设备的结构示意图。下面参照图5来描述根据本发明该实施例的电子设备500。图5显示的电子设备500仅仅是一个示例,不应对本发明实施例的功能和使用范围带来任何限制。

[0134] 如图5所示,电子设备500以通用计算设备的形式表现。电子设备500的组件可以包括但不限于:至少一个处理单元510、至少一个存储单元520、连接不同系统组件(包括存储单元520和处理单元510)的总线530、显示单元540等。

[0135] 其中,所述存储单元存储有程序代码,所述程序代码可以被所述处理单元510执行,使得所述处理单元510执行本说明书上述处理方法部分中描述的根据本发明各种示例性实施方式的步骤。例如,所述处理单元510可以执行如图1所示的步骤。

[0136] 所述存储单元520可以包括易失性存储单元形式的可读介质,例如随机存取存储单元(RAM) 5201和/或高速缓存存储单元5202,还可以进一步包括只读存储单元(ROM) 5203。

[0137] 所述存储单元520还可以包括具有一组(至少一个)程序模块5205的程序/实用工具5204,这样的程序模块5205包括但不限于:操作系统、一个或者多个应用程序、其它程序模块以及程序数据,这些示例中的每一个或某种组合中可能包括网络环境的实现。

[0138] 总线530可以为表示几类总线结构中的一种或多种,包括存储单元总线或者存储单元控制器、外围总线、图形加速端口、处理单元或者使用多种总线结构中的任意总线结构

的局域总线。

[0139] 电子设备500也可以与一个或多个外部设备600 (例如键盘、指向设备、蓝牙设备等) 通信,还可与一个或者多个使得用户能与该电子设备500交互的设备通信,和/或与使得该电子设备500能与一个或多个其它计算设备进行通信的任何设备 (例如路由器、调制解调器等等) 通信。这种通信可以通过输入/输出 (I/O) 接口550进行。并且,电子设备500还可以通过网络适配器560与一个或者多个网络 (例如局域网 (LAN), 广域网 (WAN) 和/或公共网络, 例如因特网) 通信。网络适配器560可以通过总线530与电子设备500的其它模块通信。应当明白,尽管图5中未示出,可以结合电子设备500使用其它硬件和/或软件模块,包括但不限于:微代码、设备驱动器、冗余处理单元、外部磁盘驱动阵列、RAID系统、磁带驱动器以及数据备份存储系统等。

[0140] 通过以上的实施方式的描述,本领域的技术人员易于理解,本发明描述的示例性实施例可以通过软件实现,也可以通过软件结合必要的硬件的方式来实现。因此,根据本发明实施方式的技术方案可以以软件产品的形式体现出来,该软件产品可以存储在一个计算机可读的存储介质 (可以是CD-ROM, U盘, 移动硬盘等) 中或网络上,包括若干指令以使得一台计算设备 (可以是个人计算机、服务器、或者网络设备等) 执行根据本发明的上述方法。当所述计算机程序被一个数据处理设备执行时,使得该计算机可读介质能够实现本发明的上述方法,即:如图1所示的方法。

[0141] 所述计算机程序可以存储于一个或多个计算机可读介质上。计算机可读介质可以是可读信号介质或者可读存储介质。可读存储介质例如可以为但不限于电、磁、光、电磁、红外线、或半导体的系统、装置或器件,或者任意以上的组合。可读存储介质的更具体的例子 (非穷举的列表) 包括:具有一个或多个导线的电连接、便携式盘、硬盘、随机存取存储器 (RAM)、只读存储器 (ROM)、可擦式可编程只读存储器 (EPROM或闪存)、光纤、便携式紧凑盘只读存储器 (CD-ROM)、光存储器件、磁存储器件、或者上述的任意合适的组合。

[0142] 所述计算机可读存储介质可以包括在基带中或者作为载波一部分传播的数据信号,其中承载了可读程序代码。这种传播的数据信号可以采用多种形式,包括但不限于电磁信号、光信号或上述的任意合适的组合。可读存储介质还可以是可读存储介质以外的任何可读介质,该可读介质可以发送、传播或者传输用于由指令执行系统、装置或者器件使用或者与其结合使用的程序。可读存储介质上包含的程序代码可以用任何适当的介质传输,包括但不限于无线、有线、光缆、RF等等,或者上述的任意合适的组合。

[0143] 可以以一种或多种程序设计语言的任意组合来编写用于执行本发明操作的程序代码,所述程序设计语言包括面向对象的程序设计语言—诸如Java、C++等,还包括常规的过程式程序设计语言—诸如“C”语言或类似的程序设计语言。程序代码可以完全地在用户计算设备上执行、部分地在用户设备上执行、作为一个独立的软件包执行、部分在用户计算设备上部分在远程计算设备上执行、或者完全在远程计算设备或服务器上执行。在涉及远程计算设备的情形中,远程计算设备可以通过任意种类的网络,包括局域网 (LAN) 或广域网 (WAN), 连接到用户计算设备,或者,可以连接到外部计算设备 (例如利用因特网服务提供商来通过因特网连接)。

[0144] 综上所述,本发明可以以硬件实现,或者以在一个或者多个处理器上运行的软件模块实现,或者以它们的组合实现。本领域的技术人员应当理解,可以在实践中使用微处理

器或者数字信号处理器 (DSP) 等通用数据处理设备来实现根据本发明实施例中的一些或者全部部件的一些或者全部功能。本发明还可以实现为用于执行这里所描述的方法的一部分或者全部的设备或者装置程序(例如,计算机程序和计算机程序产品)。这样的实现本发明的程序可以存储在计算机可读介质上,或者可以具有一个或者多个信号的形式。这样的信号可以从因特网网站上下下载得到,或者在载体信号上提供,或者以任何其他形式提供。

[0145] 以上所述的具体实施例,对本发明的目的、技术方案和有益效果进行了进一步详细说明,应理解的是,本发明不与任何特定计算机、虚拟装置或者电子设备固有相关,各种通用装置也可以实现本发明。以上所述仅为本发明的具体实施例而已,并不用于限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

[0146] 本说明书中的各个实施例均采用递进的方式描述,各个实施例之间相同相似的部分互相参见即可,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处。

[0147] 以上所述仅为本申请的实施例而已,并不用于限制本申请。对于本领域技术人员来说,本申请可以有各种更改和变化。凡在本申请的精神和原理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权利要求范围之内。

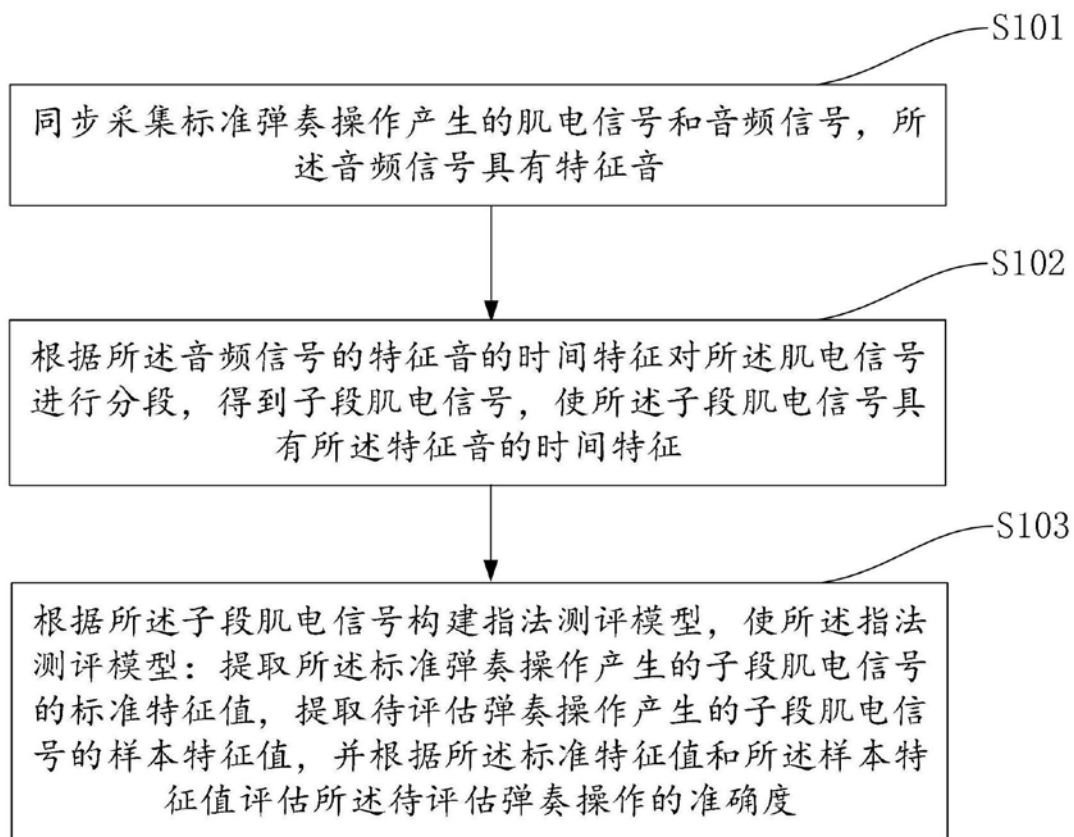


图1

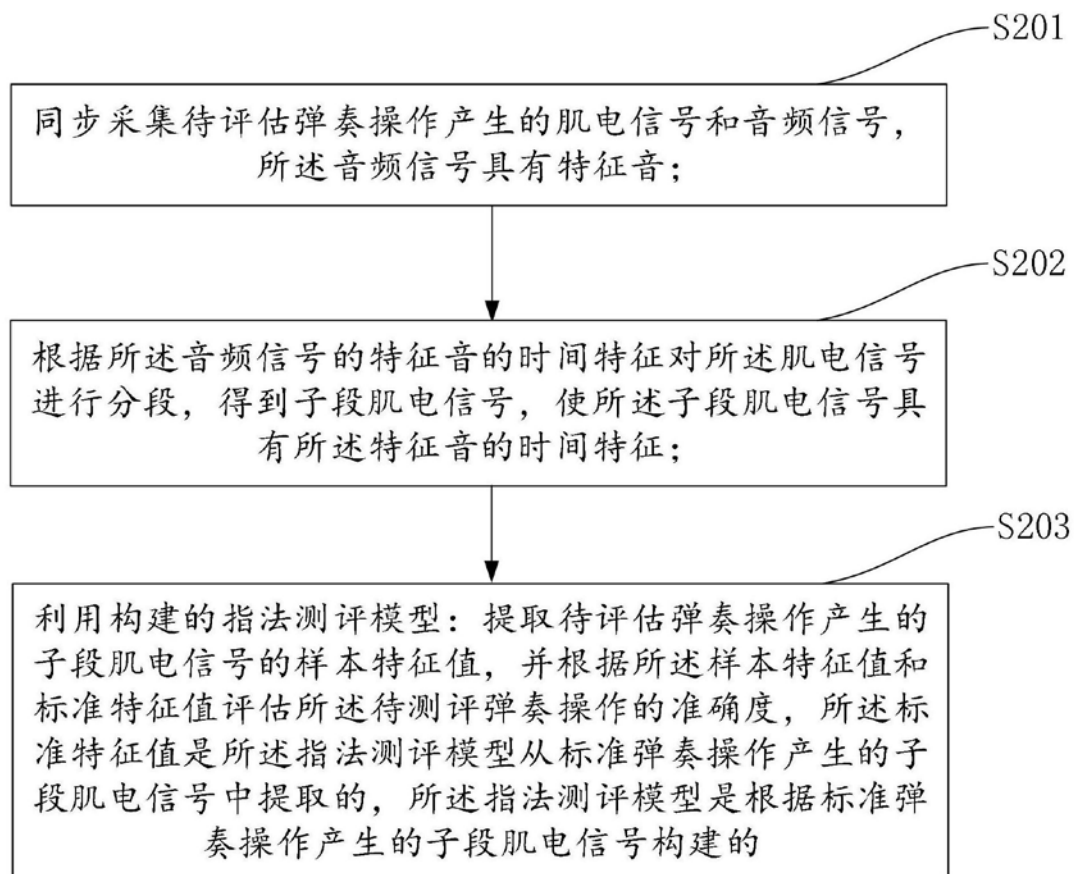


图2

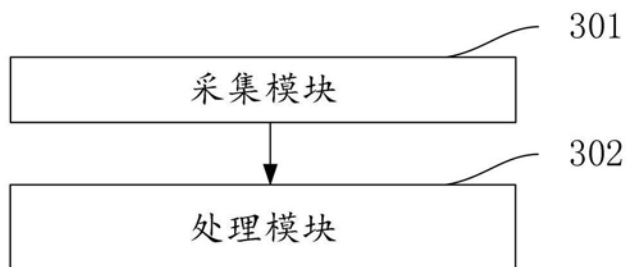


图3

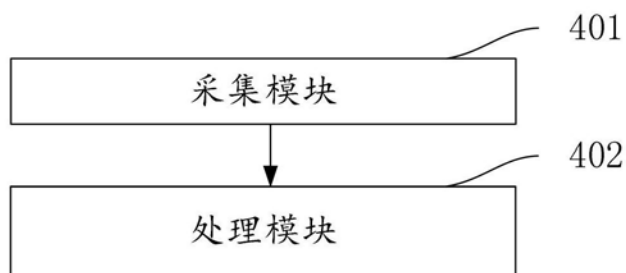


图4

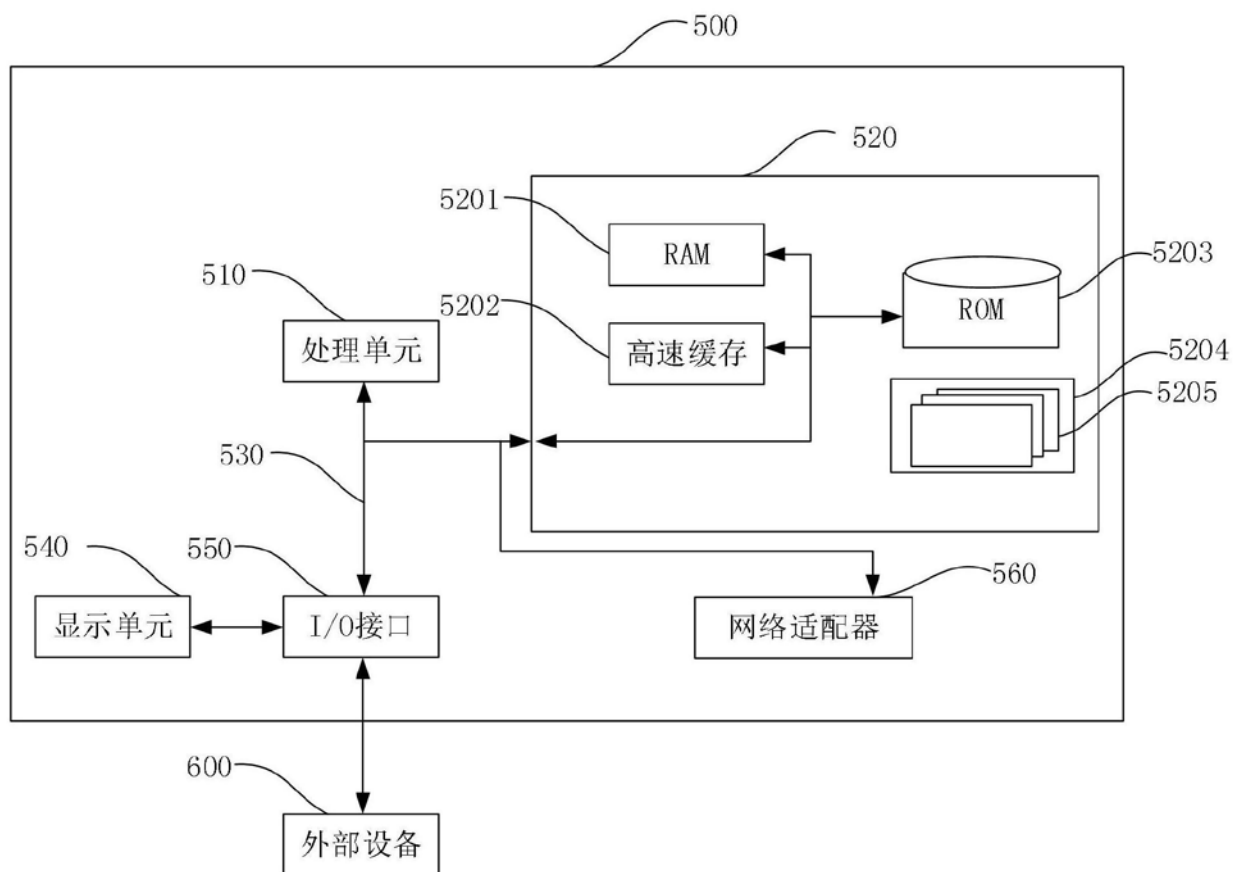


图5