

一种训练改编水平评价模型、评价改编水平的方法及装置

技术领域

[01] 本说明书实施例涉及信息技术领域，尤其涉及一种训练改编水平评价模型、评价改编水平的方法及装置。

5 背景技术

[02] 音乐改编，是指以现有的音乐作品为素材，重新进行曲调编配工作，得到改编音乐作品。

[03] 随着线上音乐市场的繁荣，大量的改编音乐作品被上传到互联网。在有些业务场景下，需要对改编音乐作品的改编水平进行评价。例如，版权业务平台需要对用户上传的改编音乐作品的改编水平进行评价，以便依据评价结果决定应向该用户发放多少奖励。

[04] 目前，评价改编音乐作品的改编水平主要依赖人工，难以高效处理大量的改编音乐作品。

发明内容

[05] 为了解决现有的评价改编音乐作品的改编水平的方式效率较低的问题，本说明书实施例提供一种训练改编水平评价模型、评价改编水平的方法及装置，技术方案如下：

[06] 根据本说明书实施例的第 1 方面，提供一种训练改编水平评价模型的方法，包括：

[07] 获取改编音乐作品样本集合；

[08] 针对所述改编音乐作品集合中的每个改编音乐作品样本，分离出该改编音乐作品样本的各音轨，并确定该改编音乐作品样本的各音轨分别对应的演奏乐器信息；

[09] 分别对该改编音乐作品样本的各音轨进行乐音原创性分析，得到该改编音乐作品样本的各音轨分别对应的乐音原创性表征值；

[10] 针对该改编音乐作品样本的每个音轨，将该音轨对应的演奏乐器信息与乐音原创性表征值的组合，作为该改编音乐作品样本的一个样本特征；

[11] 以该改编音乐作品样本的各样本特征为模型输入，以已知的，该改编音乐作品样本对应的改编水平评分为模型输出，进行模型训练，以便得到改编水平评价模型。

- [12]根据本说明书实施例的第2方面，提供一种评价改编水平的方法，包括：
- [13]获取改编音乐作品；
- [14]分离出所述改编音乐作品的各音轨，并确定所述改编音乐作品的各音轨分别对应的演奏乐器信息；
- 5 [15]分别对所述改编音乐作品的各音轨进行乐音原创性分析，得到所述改编音乐作品的各音轨分别对应的乐音原创性表征值；
- [16]针对所述改编音乐作品的每个音轨，将该音轨对应的演奏乐器信息与乐音原创性表征值的组合，作为所述改编音乐作品的一个特征；
- [17]将所述改编音乐作品的各特征输入到改编水平评价模型，以得到所述改编水平评价
- 10 模型输出的对应于所述改编音乐作品的改编水平评分；
- [18]其中，所述改编水平评价模型是根据上述训练改编水平评价模型的方法得到的。
- [19]根据本说明书实施例的第3方面，提供一种训练改编水平评价模型的装置，包括：
- [20]获取模块，获取改编音乐作品样本集合；
- [21]音轨分离模块，针对所述改编音乐作品集合中的每个改编音乐作品样本，分离出该
- 15 改编音乐作品样本的各音轨，并确定该改编音乐作品样本的各音轨分别对应的演奏乐器信息；
- [22]原创性分析模块，分别对该改编音乐作品样本的各音轨进行乐音原创性分析，得到该改编音乐作品样本的各音轨分别对应的乐音原创性表征值；
- [23]确定模块，针对该改编音乐作品样本的每个音轨，将该音轨对应的演奏乐器信息与
- 20 乐音原创性表征值的组合，作为该改编音乐作品样本的一个样本特征；
- [24]训练模块，以该改编音乐作品样本的各样本特征为模型输入，以已知的，该改编音乐作品样本对应的改编水平评分为模型输出，进行模型训练，以便得到改编水平评价模型。
- [25]根据本说明书实施例的第4方面，提供一种评价改编水平的装置，包括：
- 25 [26]获取模块，获取改编音乐作品；
- [27]音轨分离模块，分离出所述改编音乐作品的各音轨，并确定所述改编音乐作品的各音轨分别对应的演奏乐器信息；

- [28]原创性分析模块，分别对所述改编音乐作品的各音轨进行乐音原创性分析，得到所述改编音乐作品的各音轨分别对应的乐音原创性表征值；
- [29]确定模块，针对所述改编音乐作品的每个音轨，将该音轨对应的演奏乐器信息与乐音原创性表征值的组合，作为所述改编音乐作品的一个特征；
- 5 [30]评价模块，将所述改编音乐作品的各特征输入到改编水平评价模型，以得到所述改编水平评价模型输出的对应于所述改编音乐作品的改编水平评分；
- [31]其中，所述改编水平评价模型是根据上述的训练改编水平评价模型的方法得到的。
- [32]本说明书实施例所提供的技术方案，根据多个已知改编水平评分的改编音乐作品样本的样本特征，采用机器学习的方法，训练改编水平评价模型，用于对待评价的改编音乐作品进行评价。其中，改编音乐作品样本的样本特征至少包括改编音乐作品样本的每个音轨对应的演奏乐器信息与乐音原创性表征值的组合。通过本说明书实施例，利用训练好的改编水平评价模型，可以高效地完成对大量改编音乐作品的改编水平评价工作。
- 10 [33]应当理解的是，以上的一般描述和后文的细节描述仅是示例性和解释性的，并不能限制本说明书实施例。
- 15 [34]此外，本说明书实施例中的任一实施例并不需要达到上述的全部效果。

附图说明

- [35]为了更清楚地说明本说明书实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本说明书实施例中记载的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，还可以根据这些附图获得其他的附图。
- 20 [36]图 1 是本说明书实施例提供的一种训练改编水平评价模型的方法的流程示意图；
- [37]图 2 是本说明书实施例提供的一种评价改编水平的方法的流程示意图；
- [38]图 3 是本说明书实施例提供的一种训练改编水平评价模型的装置的结构示意图；
- [39]图 4 是本说明书实施例提供的一种评价改编水平的装置的结构示意图；
- 25 [40]图 5 是用于配置本说明书实施例方法的一种计算机设备的结构示意图。

具体实施方式

[41]为了使本领域技术人员更好地理解本说明书实施例中的技术方案，下面将结合本说明书实施例中的附图，对本说明书实施例中的技术方案进行详细地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本说明书的一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本说明书中的实
5 施例，本领域普通技术人员所获得的所有其他实施例，都应当属于保护的范围。

[42]以下结合附图，详细说明本说明书各实施例提供的技术方案。

[43]图 1 是本说明书实施例提供的一种训练改编水平评价模型的方法的流程示意图，包括以下步骤：

[44]S100：获取改编音乐作品样本集合。

10 [45]本方法的执行主体可以是具有数据处理功能的设备，如服务器、计算机、手机等。

[46]在本说明书实施例中，为了使得训练得到的改编水平评价模型较为准确，一般需要获取大量的改编音乐作品作为样本，组成改编音乐作品样本集合。

[47]需要说明的是，改编音乐作品一般是数字化格式的纯编曲文件，如乐器数字接口（Musical Instrument Digital Interface，MIDI）格式的编曲文件。

15 [48]S102：针对所述改编音乐作品集合中的每个改编音乐作品样本，分离出该改编音乐作品样本的各音轨，并确定该改编音乐作品样本的各音轨分别对应的演奏乐器信息。

[49]S104：分别对该改编音乐作品样本的各音轨进行乐音原创性分析，得到该改编音乐作品样本的各音轨分别对应的乐音原创性表征值。

20 [50]S106：针对该改编音乐作品样本的每个音轨，将该音轨对应的演奏乐器信息与乐音原创性表征值的组合，作为该改编音乐作品样本的一个样本特征。

[51]众所周知，在模型训练领域，可以对样本进行特征提取，并针对每个样本，基于该样本的样本特征和该样本的标签，采用有监督学习算法，进行模型训练。模型训练的过程，实际上是机器对样本的样本特征与标签之间的映射关系进行学习的过程。因此，待模型训练完毕后，就可以将待验证的目标对象的特征输入到模型，由模型输出目标对象的标签。
25

[52]在本说明书实施例中，针对改编音乐作品集合中的每个改编音乐作品样本，为了得到该改编音乐作品样本的样本特征，可以执行步骤 S102~S106。

[53]通常, 对于一个编曲文件而言, 其每个音轨对应的旋律是由一种或多种演奏乐器进行演奏的, 各音轨分别对应的演奏乐器不尽相同。在本说明书实施例中, 针对改编音乐作品集合中的每个改编音乐作品样本, 如果该改编音乐作品样本是 MIDI 格式的编曲文件, 那么, 由于 MIDI 格式的编曲文件的旋律本身就是对各音轨进行分别编排的, 并且,

5 该改编音乐作品样本也包含了每个音轨对应的演奏乐器信息, 因此, 很容易分离出该改编音乐作品样本的各音轨, 并获得该改编音乐作品样本的各音轨分别对应的演奏乐器信息。需要说明的是, 演奏乐器信息一般是预设的演奏乐器编号, 例如, 吉他的演奏乐器编号为 1, 贝斯的演奏乐器编号为 5。演奏乐器信息还可以是其他可以唯一标识演奏乐器的字符串。

10 [54]此外, 如果该改编音乐作品样本是除 MIDI 格式之外的其他数字化格式的编曲文件, 那么, 可以采用常见的音轨分离技术手段, 将该改编音乐作品样本的各音轨分离出来, 进而根据各种演奏乐器不同的音色特征, 分析出该改编音乐作品样本的每个音轨对应的演奏乐器。需要说明的是, 这种情况下, 可以预先为每种演奏乐器分配演奏乐器编号, 这样, 分析出该改编音乐作品样本的每个音轨对应的演奏乐器, 也就确定了该改编音乐
15 作品样本的各音轨分别对应的演奏乐器信息。

[55]在本说明书实施例中, 乐音原创性分析是指, 基于既有的旋律库, 采用数字分析手段, 将目标旋律与旋律库中的参考旋律的进行比对, 从旋律库中确定出与目标旋律最相似的参考旋律, 作为重点参考旋律, 并得到目标旋律与重点参考旋律的相似度。此是本领域技术人员所熟知的技术手段。

20 [56]其中, 所述相似度一般是介于 0~100%之间的值, 表征目标旋律与重点参考旋律之间的相似程度。举例来说, 所述相似度为 20%, 表明目标旋律与重点参考旋律有 20%的部分相似。显然, 所述相似度越高, 所述目标旋律的原创程度越低。

[57]在本说明书实施例中, 针对改编音乐作品样本集合中的每个改编音乐作品样本, 该改编音乐作品样本的每个音轨都对应有一段旋律, 于是, 对该改编音乐作品样本的每个
25 音轨都进行乐音原创性分析, 就可以得到该改编音乐作品样本的每个音轨对应的乐音原创性表征值。其中, 针对任一音轨, 该音轨对应的乐音原创性表征值可以是该音轨对应的旋律与旋律库中的重点参考旋律的相似度, 此时, 所述乐音原创性表征值越大, 该音轨对应的旋律的原创程度就越低。该音轨对应的乐音原创性表征值也可以是 (1-所述相似度), 此时, 所述乐音原创性表征值越大, 该音轨对应的旋律的原创程度就越大。

30 [58]此外, 该音轨对应的乐音原创性表征值也可以对所述相似度进行其他处理得到的。

总之，音轨对应的乐音原创性表征值可以表征音轨对应的旋律的原创程度即可。

[59]在本说明书实施例中，以所述改编音乐作品集合中的任一改编音乐作品样本为例说明，针对该改编音乐作品样本的每个音轨，将该音轨对应的演奏乐器信息与乐音原创性表征值的组合，作为该改编音乐作品样本的一个样本特征。

- 5 [60]例如，针对某个改编音乐作品样本，通过对该改编音乐作品样本进行音轨分离，分离出 3 个音轨 A、B、C，并进一步确定音轨 A 对应的演奏乐器编号为 1（吉他），音轨 B 对应的演奏乐器编号为 5（贝斯），音轨 C 对应的演奏乐器编号为 3（架子鼓）。同时，对该改编音乐作品样本的每个音轨进行乐音原创性分析，得到音轨 A 对应的乐音原创性表征值为 70，音轨 B 对应的乐音原创性表征值为 50，音轨 C 对应的乐音原创性表征值为 30。那么，基于步骤 S106，可以将（1，70）、（5，50）、（3，30）这三个演奏乐器编号与乐音原创性表征值的组合，作为该改编音乐作品样本的三个样本特征。
- 10

[61]S108：以该改编音乐作品样本的各样本特征为模型输入，以已知的，该改编音乐作品样本对应的改编水平评分为模型输出，进行模型训练，以便得到改编水平评价模型。

- [62]针对所述改编音乐作品集合中的每个改编音乐作品样本，在得到该改编音乐作品样本的样本特征之后，还需要获取该改编音乐作品样本的标签，即该改编音乐作品样本对应的改编水平评分。通常，该改编音乐作品样本对应的改编水平评分是由人工指定的。具体地，可以是由若干音乐专家，依据主观经验，对该改编音乐作品样本的改编水平进行评价，给出该改编音乐作品样本的改编水平评分。
- 15

- [63]获取到所述改编音乐作品集合中的每个改编音乐作品样本的样本特征和改编水平评分后，就可以针对每个改编音乐作品样本，以该改编音乐作品样本的各样本特征为模型输入，以该改编音乐作品样本对应的改编水平评分为模型输出，进行模型训练。最终，得到改编水平评价模型。
- 20

[64]此外，以所述改编音乐作品样本集合中的任一改编音乐作品样本为例，在步骤 S102 中，针对该改编音乐作品样本的某个音轨，可能出现以下情况：

- 25 [65]情况一，该音轨对应的演奏乐器可能无法被识别；

[66]情况二，该音轨对应的演奏乐器可能是比较少见的演奏乐器。

[67]对于情况一和情况二，可以预设一个指定编号，作为未知演奏乐器编号，用于统一标识无法被识别的演奏乐器和少见的演奏乐器。如此一来，音轨对应的演奏乐器信息有时是预设的演奏乐器编号，有时是指定编号。

[68]例如，所述指定标号可以是 99，对于该改编音乐作品样本的音轨 A，当无法分析出音轨 A 对应的演奏乐器时，将音轨 A 对应的演奏乐器编号确定为 99；对于该改编音乐作品样本的音轨 B，当分析出的音轨 B 对应的演奏乐器较为少见，不在预设的若干演奏乐器中时，将音轨 B 对应的演奏乐器编号也确定为 99。对于该改编音乐作品样本的音轨 C，分析出音轨 C 对应的演奏乐器为架子鼓，在预设的若干演奏乐器中，于是将音轨 C 对应的演奏乐器编号确定为架子鼓对应的编号，如 3。

[69]在本说明书实施例中，进一步地，改编音乐作品样本的样本特征可以不仅包括若干演奏乐器信息与乐音原创性表征值的组合，还可以包括下列特征中的至少一种：

[70]1、预先指定的演奏乐器信息的数量。具体地，在进行模型训练之前，针对每个改编音乐作品样本，确定该改编音乐作品样本对应的演奏乐器信息中，预先指定的演奏乐器信息的数量；将确定的数量作为该改编音乐作品样本对应的一个样本特征。

[71]2、改编音乐作品样本对应的协调性表征值。具体地，在进行模型训练之前，针对每个改编音乐作品样本，对该改编音乐作品样本的各音轨进行协调性分析，得到该改编音乐作品样本对应的协调性表征值；将得到的协调性表征值作为该改编音乐作品样本对应的一个样本特征。

[72]其中，对各音轨进行协调性分析，就是分析各音轨分别对应的旋律的节奏是否合拍，改编音乐作品样本的各音轨分别对应的旋律的节奏合拍程度用改编音乐作品样本对应的协调性表征值来表征。

[73]以改编音乐作品样本集合中任一改编音乐作品样本为例说明。假设预先指定的演奏乐器信息为 1、5 和 6。该改编音乐作品样本的音轨 A 对应的演奏作品编号为 1（吉他），音轨 B 对应的演奏作品编号为 5（贝斯），音轨 C 对应的演奏作品编号为 99（未知演奏乐器），可见，该改编音乐作品样本对应的演奏乐器信息中，预先指定的演奏乐器信息（即编号 1 和编号 5）的数量为 2。同时，通过乐音原创性分析，音轨 A 对应的乐音原创性表征值为 20，音轨 B 对应的乐音原创性表征值为 60，音轨 C 对应的乐音原创性表征值为 80；通过协调性分析，该改编音乐作品样本对应的协调性表征值为 59。那么，该改编音乐作品样本的样本特征为（1，20）、（5，60）、（99，80）、2、59，共 5 个样本特征。

[74]图 2 是本说明书实施例提供的一种评价改编水平的方法的流程示意图，包括以下步骤：

[75]S200: 获取改编音乐作品。

[76]S202: 分离出所述改编音乐作品的各音轨, 并确定所述改编音乐作品的各音轨分别对应的演奏乐器信息。

[77]S204: 分别对所述改编音乐作品的各音轨进行乐音原创性分析, 得到所述改编音乐作品的各音轨分别对应的乐音原创性表征值。

[78]S206: 针对所述改编音乐作品的每个音轨, 将该音轨对应的演奏乐器信息与乐音原创性表征值的组合, 作为所述改编音乐作品的一个特征。

[79]S208: 将所述改编音乐作品的各特征输入到改编水平评价模型, 以得到所述改编水平评价模型输出的对应于所述改编音乐作品的改编水平评分。

10 [80]图 2 所示的评价改编水平的方法, 实际上是使用通过图 1 所示的训练改编水平评价模型的方法得到的改编水平评价模型, 对待评价的改编音乐作品进行评价的方法。

[81]对于待评价的改编音乐作品, 同样需要得到待评价的改编音乐作品对应的特征, 将待评价的改编音乐作品的特征输入到改编水平评价模型, 改编水平评价模型会输出该改编音乐作品对应的改编水平评分。一般, 改编水平评分越高, 说明改编水平越高。

15 [82]其中, 针对所述改编音乐作品的每个音轨, 该音轨对应的演奏乐器信息为, 对应于已知演奏乐器的编号, 或, 对应于未知演奏乐器的编号。

[83]在将所述改编音乐作品的各特征输入到改编水平评价模型之前, 可以确定所述改编音乐作品对应的演奏乐器信息中, 预先指定的演奏乐器信息的数量; 将确定的数量作为所述改编音乐作品对应的一个特征。

20 [84]在将所述改编音乐作品的各样本特征输入到改编水平评价模型之前, 可以对所述改编音乐作品的各音轨进行协调性分析, 得到所述改编音乐作品对应的协调性表征值; 将得到的协调性表征值作为所述改编音乐作品对应的一个特征。

[85]需要说明的是, 在图 2 所示的方法中, 得到待评价的改编音乐作品的特征的具体方式, 与对图 1 所示方法的说明中所述的, 得到任一改编音乐作品样本的样本特征的方式
25 相同。

[86]通过图 1 所示的训练改编水平评价模型的方法和图 2 所示的评价改编水平的方法, 利用训练好的改编水平评价模型, 可以高效地完成对大量改编音乐作品的改编水平评价工作。并且, 以改编音乐作品的每个音轨对应的演奏乐器信息和乐音原创性表征值为特

征进行模型训练，可以使得改编水平评价模型对改编音乐作品的评价水平的评价较为准确。

[87]基于图 1 所示的训练改编水平评价模型的方法，本说明书实施例还对应提供了一种训练改编水平评价模型的装置，如图 3 所示，所述装置包括：

5 [88]获取模块 301，获取改编音乐作品样本集合；

[89]音轨分离模块 302，针对所述改编音乐作品集合中的每个改编音乐作品样本，分离出该改编音乐作品样本的各音轨，并确定该改编音乐作品样本的各音轨分别对应的演奏乐器信息；

10 [90]原创性分析模块 303，分别对该改编音乐作品样本的各音轨进行乐音原创性分析，得到该改编音乐作品样本的各音轨分别对应的乐音原创性表征值；

[91]确定模块 304，针对该改编音乐作品样本的每个音轨，将该音轨对应的演奏乐器信息与乐音原创性表征值的组合，作为该改编音乐作品样本的一个样本特征；

15 [92]训练模块 305，以该改编音乐作品样本的各样本特征为模型输入，以已知的，该改编音乐作品样本对应的改编水平评分为模型输出，进行模型训练，以便得到改编水平评价模型。

[93]针对该改编音乐作品样本的每个音轨，该音轨对应的演奏乐器信息为，预设的演奏乐器编号，或，指定编号。

20 [94]所述训练模块 305，在进行模型训练之前，确定该改编音乐作品样本对应的演奏乐器信息中，预先指定的演奏乐器信息的数量；将确定的数量作为该改编音乐作品样本对应的一个样本特征。

[95]所述训练模块 305，在进行模型训练之前，对该改编音乐作品样本的各音轨进行协调性分析，得到该改编音乐作品样本对应的协调性表征值；将得到的协调性表征值作为该改编音乐作品样本对应的一个样本特征。

25 [96]针对所述改编音乐作品样本集合中的每个改编音乐作品样本，该改编音乐作品样本对应的改编水平评分是由人工指定的。

[97]基于图 2 所示的评价改编水平的方法，本说明书实施例还对应提供了一种评价改编水平的装置，如图 4 所示，所述装置包括：

[98]获取模块 401，获取改编音乐作品；

[99]音轨分离模块 402, 分离出所述改编音乐作品的各音轨, 并确定所述改编音乐作品的各音轨分别对应的演奏乐器信息;

[100] 原创性分析模块 403, 分别对所述改编音乐作品的各音轨进行乐音原创性分析, 得到所述改编音乐作品的各音轨分别对应的乐音原创性表征值;

5 [101] 确定模块 404, 针对所述改编音乐作品的每个音轨, 将该音轨对应的演奏乐器信息与乐音原创性表征值的组合, 作为所述改编音乐作品的一个特征;

[102] 评价模块 405, 将所述改编音乐作品的各特征输入到改编水平评价模型, 以得到所述改编水平评价模型输出的对应于所述改编音乐作品的改编水平评分;

10 [103] 其中, 所述改编水平评价模型是根据图 1 所示的训练改编水平评价模型的方法得到的。

[104] 针对所述改编音乐作品的每个音轨, 该音轨对应的演奏乐器信息为, 对应于已知演奏乐器的编号, 或, 对应于未知演奏乐器的编号。

[105] 所述评价模块 405, 在将所述改编音乐作品的各特征输入到改编水平评价模型之前, 确定所述改编音乐作品对应的演奏乐器信息中, 预先指定的演奏乐器信息的数量;
15 将确定的数量作为所述改编音乐作品对应的一个特征。

[106] 所述评价模块 405, 在将所述改编音乐作品的各样本特征输入到改编水平评价模型之前, 对所述改编音乐作品的各音轨进行协调性分析, 得到所述改编音乐作品对应的协调性表征值; 将得到的协调性表征值作为所述改编音乐作品对应的一个特征。

[107] 本说明书实施例还提供一种计算机设备, 其至少包括存储器、处理器及存储在存储器上并可在处理器上运行的计算机程序, 其中, 处理器执行所述程序时实现图 1 和图 2 所述方法的功能。
20

[108] 图 5 示出了本说明书实施例所提供的一种更为具体的计算设备硬件结构示意图, 该设备可以包括: 处理器 1010、存储器 1020、输入/输出接口 1030、通信接口 1040 和总线 1050。其中处理器 1010、存储器 1020、输入/输出接口 1030 和通信接口 1040 通过
25 总线 1050 实现彼此之间在设备内部的通信连接。

[109] 处理器 1010 可以采用通用的 CPU (Central Processing Unit, 中央处理器)、微处理器、应用专用集成电路 (Application Specific Integrated Circuit, ASIC)、或者一个或多个集成电路等方式实现, 用于执行相关程序, 以实现本说明书实施例所提供的技术

方案。

[110] 存储器 1020 可以采用 ROM (Read Only Memory, 只读存储器)、RAM (Random Access Memory, 随机存取存储器)、静态存储设备、动态存储设备等形式实现。存储器 1020 可以存储操作系统和其他应用程序, 在通过软件或者固件来实现本说明书实施
5 例所提供的技术方案时, 相关的程序代码保存在存储器 1020 中, 并由处理器 1010 来调用执行。

[111] 输入/输出接口 1030 用于连接输入/输出模块, 以实现信息输入及输出。输入输出/模块可以作为组件配置在设备中(图中未示出), 也可以外接于设备以提供相应功能。其中输入设备可以包括键盘、鼠标、触摸屏、麦克风、各类传感器等, 输出设备可以包
10 括显示器、扬声器、振动器、指示灯等。

[112] 通信接口 1040 用于连接通信模块(图中未示出), 以实现本设备与其他设备的通信交互。其中通信模块可以通过有线方式(例如 USB、网线等)实现通信, 也可以通过无线方式(例如移动网络、WIFI、蓝牙等)实现通信。

[113] 总线 1050 包括一通路, 在设备的各个组件(例如处理器 1010、存储器 1020、
15 输入/输出接口 1030 和通信接口 1040)之间传输信息。

[114] 需要说明的是, 尽管上述设备仅示出了处理器 1010、存储器 1020、输入/输出接口 1030、通信接口 1040 以及总线 1050, 但是在具体实施过程中, 该设备还可以包括实现正常运行所必需的其他组件。此外, 本领域的技术人员可以理解的是, 上述设备中也可以仅包含实现本说明书实施例方案所必需的组件, 而不必包含图中所示的全部组件。

20 [115] 本说明书实施例还提供一种计算机可读存储介质, 其上存储有计算机程序, 该程序被处理器执行时实现图 1 和图 2 所述方法的功能。

[116] 计算机可读介质包括永久性和非永久性、可移动和非可移动媒体可以由任何方法或技术来实现信息存储。信息可以是计算机可读指令、数据结构、程序的模块或其他数据。计算机的存储介质的例子包括, 但不限于相变内存 (PRAM)、静态随机存取存储器 (SRAM)、动态随机存取存储器 (DRAM)、其他类型的随机存取存储器 (RAM)、只读存储器 (ROM)、电可擦除可编程只读存储器 (EEPROM)、快闪记忆体或其他内存技术、只读光盘只读存储器 (CD-ROM)、数字多功能光盘 (DVD) 或其他光学存储、磁盒式磁带, 磁带磁磁盘存储或其他磁性存储设备或任何其他非传输介质, 可用于存储可以被计算设备访问的信息。按照本文中的界定, 计算机可读介质不包括暂存电脑
25

可读媒体（transitory media），如调制的数据信号和载波。

[117] 通过以上的实施方式的描述可知，本领域的技术人员可以清楚地了解到本说明书实施例可借助软件加必需的通用硬件平台的方式来实现。基于这样的理解，本说明书实施例的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分可以以软件产品的形式体现出来，该计算机软件产品可以存储在存储介质中，如 ROM/RAM、磁碟、光盘等，包括若干指令用以使得一台计算机设备（可以是个人计算机，服务器，或者网络设备等）执行本说明书实施例各个实施例或者实施例的某些部分所述的方法。

[118] 上述实施例阐明的系统、方法、模块或单元，具体可以由计算机芯片或实体实现，或者由具有某种功能的产品来实现。一种典型的实现设备为计算机，计算机的具体形式可以是个人计算机、膝上型计算机、蜂窝电话、相机电话、智能电话、个人数字助理、媒体播放器、导航设备、电子邮件收发设备、游戏控制台、平板计算机、可穿戴设备或者这些设备中的任意几种设备的组合。

[119] 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。尤其，对于装置和设备实施例而言，由于其基本相似于方法实施例，所以描述得比较简单，相关之处参见方法实施例的部分说明即可。以上所描述的方法实施例仅仅是示意性的，其中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，在实施本说明书实施例方案时可以把各模块的功能在同一个或多个软件和/或硬件中实现。也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。本领域普通技术人员在不付出创造性劳动的情况下，即可以理解并实施。

[120] 以上所述仅是本说明书实施例的具体实施方式，应当指出，对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本说明书实施例原理的前提下，还可以做出若干改进和润饰，这些改进和润饰也应视为本说明书实施例的保护范围。