(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111816146 A
(43)申请公布日 2020.10.23

(21)申请号 201910286203.4

(22)申请日 2019.04.10

(71)申请人 蔡佳昱
地址 中国台湾台北市中山聚聖里4鄰林森北路432號2樓之2

(72)发明人 蔡佳昱

(74)专利代理机构 北京智晨知识产权代理有限公司 11584
代理人 张婧

(51)Int.Cl.
G10H 1/00(2006.01)
G10H 1/34(2006.01)

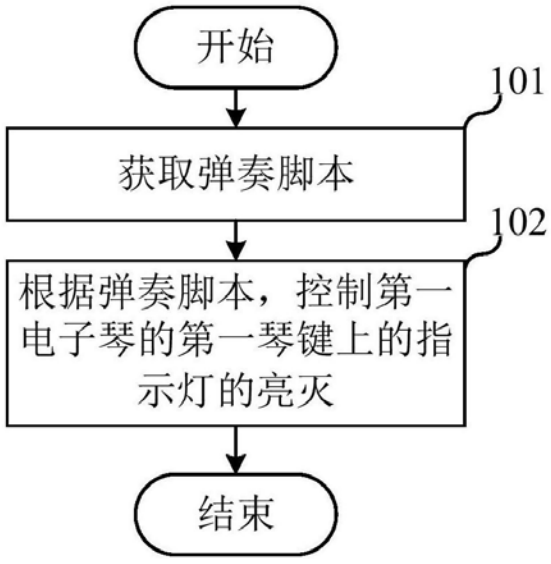
权利要求书3页 说明书12页 附图3页

(54)发明名称

一种电子琴的示教方法、系统、示教电子琴及存储介质

(57)摘要

本发明实施例涉及乐器装置技术领域，公开了一种电子琴的示教方法、系统、示教电子琴及存储介质。本申请的部分实施例中，电子琴的示教方法包括：获取弹奏脚本，弹奏脚本由录歌电子琴生成；其中，录歌电子琴根据自身被按下的第二琴键，以及被按下的第二琴键被按下的时间，生成弹奏脚本，弹奏脚本用于指示需要按下的琴键和需要按下的琴键被按下的时间的对应关系；根据弹奏脚本，控制示教电子琴的第一琴键上的指示灯的亮灭。该实现中，使得能够通过电子琴上的指示灯提示用户琴键，便于用户学习电子琴。



CN 111816146 A

1.一种电子琴的示教方法,其特征在于,应用于示教电子琴,包括:

获取弹奏脚本,所述弹奏脚本由录歌电子琴生成;其中,所述录歌电子琴根据自身被按下的第二琴键,以及所述被按下的第二琴键被按下的时间,生成所述弹奏脚本,所述弹奏脚本用于指示需要按下的琴键和所述需要按下的琴键被按下的时间的对应关系;

根据所述弹奏脚本,控制所述示教电子琴的第一琴键上的指示灯的亮灭。

2.根据权利要求1所述的电子琴的示教方法,其特征在于,所述根据所述弹奏脚本,控制所述示教电子琴的第一琴键上的指示灯的亮灭,具体包括:

根据所述弹奏脚本,以及开始弹奏的时间,确定当前需要按压的第一琴键;

控制与所述当前需要按压的第一琴键对应的指示灯发光。

3.根据权利要求1所述的电子琴的示教方法,其特征在于,所述示教电子琴中存储有与所述示教电子琴匹配的虚拟画布,所述虚拟画布中包括N个元素,所述虚拟画布上的元素与所述示教电子琴上的指示灯一一对应,N为正整数;所述弹奏脚本中包括M个按键事件,每个按键事件记录有按键的时间点和在所述按键的时间点需要按下的琴键;

所述根据所述弹奏脚本,控制所述示教电子琴的第一琴键上的指示灯的亮灭,具体包括:

按照所述按键事件记录的按键的时间点的先后顺序,依次执行所述弹奏脚本中的每个所述按键事件;

在执行每个所述按键事件的过程中,分别进行以下操作:按照预先设置的提示规则,以及所述按键事件,调整所述虚拟画布中的元素,其中,调整后的所述虚拟画布指示所述第一电子琴的指示灯按照所述提示规则发亮,以提示用户在所述按键的时间点按下所述需要按下的琴键;根据所述虚拟画布中的元素,驱动所述示教电子琴的第一琴键上的指示灯发光。

4.根据权利要求3所述的电子琴的示教方法,其特征在于,所述指示规则为:按照预先设置的点亮顺序,控制所述需要按下的琴键上的指示灯依次点亮;或者,按照预先设置的点亮顺序,控制所述需要按下的琴键的指示灯、所述需要按下的琴键的前C个琴键的指示灯,以及所述需要按下的琴键的后C个琴键的指示灯发光;C为正整数,且C小于第一琴键的个数的一半。

5.根据权利要求4所述的电子琴的示教方法,其特征在于,所述虚拟画布中的每个元素为一个数字,每个所述第一琴键上设置有T个指示灯,T为大于1的正整数;所述提示规则为:按照预先设置的点亮顺序,控制所述需要按下的琴键上的T个指示灯依次点亮;

所述根据所述按键事件,调整所述虚拟画布中的元素,具体包括:

根据所述按键事件,确定需要按下的第一琴键;

确定所述虚拟画布中与所述需要按下的第一琴键的T个指示灯对应的元素;

按照所述提示规则,动态调整所述虚拟画布中与所述需要按压的第一琴键的T个指示灯对应的元素的数值;

所述根据所述虚拟画布中的元素,驱动所述示教电子琴的第一琴键上的指示灯发光,具体包括:

根据所述虚拟画布中的元素的数值,点亮数值不为0的元素对应的指示灯,熄灭数值为0的元素对应的指示灯。

6.根据权利要求1至5中任一项所述的电子琴的示教方法,其特征在于,所述弹奏脚本

为歌曲的弹奏脚本，所述歌曲的弹奏脚本被所述录歌电子琴传输至第二终端，由所述第二终端传输至云端服务器；

所述获取歌曲的弹奏脚本，具体包括：

获取第一终端发送的所述歌曲的弹奏脚本；其中，所述第一终端确定所述歌曲，从所述云端服务器获取所述歌曲的弹奏脚本，将所述歌曲的弹奏脚本传输至所述示教电子琴。

7.根据权利要求6所述的电子琴的示教方法，其特征在于，在所述根据所述弹奏脚本，控制所述示教电子琴的第一琴键上的指示灯的亮灭的过程中，所述的电子琴的示教方法还包括：

实时记录被按下的第一琴键，以及所述被按下的第一琴键被按下的时间；

在所述根据所述弹奏脚本，控制所述示教电子琴的第一琴键上的指示灯的亮灭之后，所述电子琴的示教方法还包括：

在确定弹奏完毕后，根据记录的被按下的第一琴键和所述被按下的第一琴键被按下的时间，生成练习脚本；

将所述练习脚本传输至所述第一终端，其中，所述第一终端比对所述练习脚本和所述弹奏脚本，根据比对结果，确定并显示弹奏分数。

8.一种电子琴的示教系统，其特征在于，包括：示教电子琴和录歌电子琴；

所述录歌电子琴根据自身被按下的第二琴键，以及所述被按下的第二琴键被按下的时间，生成所述弹奏脚本，所述弹奏脚本用于指示需要按下的琴键和所述需要按下的琴键被按下的时间的对应关系；

所述示教电子琴获取所述弹奏脚本；根据所述弹奏脚本，控制所述示教电子琴的第一琴键上的指示灯的亮灭。

9.根据权利要求8所述的电子琴的示教系统，其特征在于，所述电子琴的示教系统还包括：第一终端、第二终端和云端服务器；

所述录歌电子琴还用于在所述根据自身被按下的第二琴键，以及所述被按下的第二琴键被按下的时间，生成所述弹奏脚本之后，将所述弹奏脚本传输至所述第二终端；

所述第二终端用于将所述弹奏脚本传输至所述云端服务器；

所述云端服务器用于存储所述弹奏脚本；

所述第一终端用于从所述云端服务器获取所述弹奏脚本，将所述弹奏脚本传输至所述示教电子琴。

10.一种示教电子琴，其特征在于，包括：获取模块、控制模块和第一琴键，所述第一琴键上设置有指示灯；

所述获取模块用于获取弹奏脚本，所述弹奏脚本由录歌电子琴生成；其中，所述录歌电子琴根据自身被按下的第二琴键，以及所述被按下的第二琴键被按下的时间，生成所述弹奏脚本，所述弹奏脚本用于指示需要按下的琴键和所述需要按下的琴键被按下的时间的对应关系；

所述控制模块用于根据所述弹奏脚本，控制所述示教电子琴的第一琴键上的指示灯的亮灭。

11.一种示教电子琴，其特征在于，包括：至少一个处理器；以及，

与所述至少一个处理器通信连接的内存；以及，

通信组件,所述通信组件在所述处理器的控制下接收和发送数据;

其中,所述内存存储有可被所述至少一个处理器执行的指令,所述指令被所述至少一个处理器执行,以使所述至少一个处理器能够执行如权利要求1至7中任一项所述的电子琴的示教方法。

12.一种计算机可读存储介质,存储有计算机程序,其特征在于,所述计算机程序被处理器执行时实现权利要求1至7中任一项所述的电子琴的示教方法。

一种电子琴的示教方法、系统、示教电子琴及存储介质

技术领域

[0001] 本发明实施例涉及乐器装置技术领域，特别涉及一种电子琴的示教方法、系统、示教电子琴及存储介质。

背景技术

[0002] 电子琴是一种键盘乐器，属于电子乐器，发音音量可以自由调节。音域较宽，和声丰富，甚至可以演奏出一个管弦乐队的效果，表现力极其丰富。它还可模仿多种音色，甚至可以奏出常规乐器所无法发出的声音(如合唱声，风雨声，宇宙声等)。另外，电子琴在独奏时，还可随意配上类似打击乐音响的节拍伴奏，适合于演奏节奏性较强的现代音乐。另外，电子琴还安装有效果器，如混响、回声、延音，震音轮和调制轮等多项功能装置，表达各种情绪时运用自如。

[0003] 然而，发明人发现现有技术中至少存在如下问题：普通人要学习电子琴，需要花费很多资金成本和时间成本，例如，在往来授课处的路途上，浪费了很多时间和精力，这将影响学习效率。

发明内容

[0004] 本发明实施方式的目的在于提供一种电子琴的示教方法、系统、示教电子琴及存储介质，使得能够通过电子琴上的指示灯提示用户琴键，便于用户学习电子琴。

[0005] 为解决上述技术问题，本发明的实施方式提供了一种电子琴的示教方法，包括以下步骤：获取弹奏脚本，弹奏脚本由录歌电子琴生成；其中，录歌电子琴根据自身被按下的第二琴键，以及被按下的第二琴键被按下的时间，生成弹奏脚本，弹奏脚本用于指示需要按下的琴键和需要按下的琴键被按下的时间的对应关系；根据弹奏脚本，控制示教电子琴的第一琴键上的指示灯的亮灭。

[0006] 本发明的实施方式还提供了一种电子琴的示教系统，包括：示教电子琴和录歌电子琴；录歌电子琴根据自身被按下的第二琴键，以及被按下的第二琴键被按下的时间，生成弹奏脚本，弹奏脚本用于指示需要按下的琴键和需要按下的琴键被按下的时间的对应关系；示教电子琴获取弹奏脚本；根据弹奏脚本，控制示教电子琴的第一琴键上的指示灯的亮灭。

[0007] 本发明的实施方式还提供了一种示教电子琴，包括：获取模块、控制模块和第一琴键，第一琴键上设置有指示灯；获取模块用于获取弹奏脚本，弹奏脚本由录歌电子琴生成；其中，录歌电子琴根据自身被按下的第二琴键，以及被按下的第二琴键被按下的时间，生成弹奏脚本，弹奏脚本用于指示需要按下的琴键和需要按下的琴键被按下的时间的对应关系；控制模块用于根据弹奏脚本，控制示教电子琴的第一琴键上的指示灯的亮灭。

[0008] 本发明的实施方式还提供了一种示教电子琴，包括：至少一个处理器；以及，与至少一个处理器通信连接的内存；以及，通信组件，通信组件在处理器的控制下接收和发送数据；其中，内存存储有可被至少一个处理器执行的指令，指令被至少一个处理器执行，以使

至少一个处理器能够执行如上述实施方式提及的电子琴的示教方法。

[0009] 本发明的实施方式还提供了一种计算机可读存储介质，存储有计算机程序，计算机程序被处理器执行时实现上述实施方式提及的电子琴的示教方法。

[0010] 本发明实施方式相对于现有技术而言，由于示教电子琴能够提示用户所要按下的琴键，减轻了用户背琴谱的压力。由于录歌电子琴能够生成弹奏脚本，示教电子琴能够获取并执行录歌电子琴生成的弹奏脚本，控制示教电子琴的第一琴键上的指示灯发光，使得用户可以通过观察示教电子琴上的指示灯的变化，弹奏歌曲，便于用户学习电子琴。

[0011] 另外，根据弹奏脚本，控制示教电子琴的第一琴键上的指示灯的亮灭，具体包括：根据弹奏脚本，以及开始弹奏的时间，确定当前需要按压的第一琴键；控制与当前需要按压的第一琴键对应的指示灯发光。

[0012] 另外，示教电子琴中存储有与示教电子琴匹配的虚拟画布，虚拟画布中包括N个元素，虚拟画布上的元素与示教电子琴上的指示灯一一对应，N为正整数；弹奏脚本中包括M个按键事件，每个按键事件记录有按键的时间点和在按键的时间点需要按下的琴键；根据弹奏脚本，控制示教电子琴的第一琴键上的指示灯的亮灭，具体包括：按照按键事件记录的按键的时间点的先后顺序，依次执行弹奏脚本中的每个按键事件；在执行每个按键事件的过程中，分别进行以下操作：按照预先设置的提示规则，以及按键事件，调整虚拟画布中的元素，其中，调整后的虚拟画布指示第一电子琴的指示灯按照提示规则发亮，以提示用户在按键的时间点按下需要按下的琴键；根据虚拟画布中的元素，驱动示教电子琴的第一琴键上的指示灯发光。该实现中，通过虚拟画布控制指示灯，减少了复杂情况下各个按键事件彼此之间的影响，减少了系统负担。

[0013] 另外，指示规则为：按照预先设置的点亮顺序，控制需要按下的琴键上的指示灯依次点亮；或者，按照预先设置的点亮顺序，控制需要按下的琴键的指示灯、需要按下的琴键的前C个琴键的指示灯，以及需要按下的琴键的后C个琴键的指示灯发光；C为正整数，且C小于第一琴键的个数的一半。

[0014] 另外，虚拟画布中的每个元素为一个数字，每个第一琴键上设置有T个指示灯，T为大于1的正整数；提示规则为：按照预先设置的点亮顺序，控制需要按下的琴键上的T个指示灯依次点亮；根据按键事件，调整虚拟画布中的元素，具体包括：根据按键事件，确定需要按下的第一琴键；确定虚拟画布中与需要按下的第一琴键的T个指示灯对应的元素；将虚拟画布中；按照预先设置的提示规则，动态调整虚拟画布中与需要按压的第一琴键的T个指示灯对应的元素的数值；根据虚拟画布中的元素，驱动示教电子琴的第一琴键上的指示灯发光，具体包括：根据虚拟画布中的元素的数值，点亮数值不为0的元素对应的指示灯，熄灭数值为0的元素对应的指示灯。该实现中，使得使用者可以根据第一琴键上的T个指示灯的提示规则，确定按下第一琴键的时机。

[0015] 另外，弹奏脚本被录歌电子琴传输至第二终端，由第二终端传输至云端服务器；获取弹奏脚本，具体包括：获取第一终端发送的弹奏脚本；其中，第一终端确定歌曲，从云端服务器获取弹奏脚本，将弹奏脚本传输至示教电子琴。该实现中，降低了示教电子琴的制造成本。

[0016] 另外，在根据弹奏脚本，控制示教电子琴的第一琴键上的指示灯的亮灭的过程中，的电子琴的示教方法还包括：实时记录被按下的第一琴键，以及被按下的第一琴键被按下

的时间;在根据弹奏脚本,控制示教电子琴的第一琴键上的指示灯的亮灭之后,电子琴的示教方法还包括:在确定弹奏完毕后,根据记录的被按下的第一琴键和被按下的第一琴键被按下的时间,生成练习脚本;将练习脚本传输至第一终端,其中,第一终端比对练习脚本和弹奏脚本,根据比对结果,确定并显示弹奏分数。该实现中,使得用户能够客观地了解自身弹奏电子琴的能力。

[0017] 另外,电子琴的示教系统还包括:第一终端、第二终端和云端服务器;录歌电子琴还用于在根据自身被按下的第二琴键,以及被按下的第二琴键被按下的时间,生成弹奏脚本之后,将弹奏脚本传输至第二终端;第二终端用于将弹奏脚本传输至云端服务器;云端服务器用于存储弹奏脚本;第一终端用于从云端服务器获取弹奏脚本,将弹奏脚本传输至示教电子琴。

附图说明

[0018] 一个或多个实施例通过与之对应的附图中的图片进行示例性说明,这些示例性说明并不构成对实施例的限定,附图中具有相同参考元素标号的组件表示为类似的组件,除非有特别申明,附图中的图不构成比例限制。

[0019] 图1是本发明的第一实施方式的电子琴的示教方法的流程图;

[0020] 图2是本发明的第二实施方式的电子琴的示教方法的流程图;

[0021] 图3是本发明的第三实施方式的示教电子琴的示教系统的结构示意图;

[0022] 图4是本发明的第三实施方式的电子琴的示教系统的结构示意图;

[0023] 图5是本发明的第四实施方式的示教电子琴的结构示意图;

[0024] 图6是本发明的第五实施方式的示教电子琴的结构示意图。

具体实施方式

[0025] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图对本发明的各实施方式进行详细的阐述。然而,本领域的普通技术人员可以理解,在本发明各实施方式中,为了使读者更好地理解本申请而提出了许多技术细节。但是,即使没有这些技术细节和基于以下各实施方式的种种变化和修改,也可以实现本申请所要求保护的技术方案。

[0026] 需要说明的是,本领域技术人员可以理解,本发明的实施方式提供的电子琴的示教方法,可以应用于使用电子琴的各种场景,例如,电子琴的教学场景和电子琴的娱乐场景(如基于电子琴的弹奏比赛、游戏等)。

[0027] 本发明的第一实施方式涉及一种电子琴的示教方法,应用于示教电子琴。如图1所示,该电子琴的示教方法包括以下步骤:

[0028] 步骤101:获取弹奏脚本。

[0029] 具体地说,弹奏脚本由录歌电子琴生成;其中,录歌电子琴根据自身被按下的第二琴键,以及被按下的第二琴键被按下的时间,生成弹奏脚本,弹奏脚本用于指示需要按下的琴键和需要按下的琴键被按下的时间的对应关系。

[0030] 以下对录歌电子琴生成弹奏脚本的过程进行举例说明。

[0031] 录歌电子琴在确定开始录制后,根据自身的按压感测电路板产生的感应信号,实时读取被按下的第二按键,并确定被按下的第二按键被按下时间,将被按下的第二琴键和

被按下时间记录在脚本文件中。录歌电子琴在确定录制结束后，根据脚本文档，生成该弹奏脚本。

[0032] 例如，录歌电子琴上设置有读取模块、录制按钮、停止按钮和按压感测电路板，用户A进行一首歌曲的录制。用户A在弹奏歌曲前，按下录歌电子琴的录制按钮，并在录歌电子琴上弹奏歌曲。读取模块在确定录制按钮被按下后，读取按压感应板产生的感应信号。在第一时刻，读取模块接收到第一感应信号，第一感应信号指示音符Do对应的第二琴键被按下，且当前时间为录制按钮被按下后的第1秒，则在脚本文文件中记录：第1秒do。在第二时刻，读取模块接收到第二感应信号，第二感应信号指示音符re对应的第二琴键被按下，且当前时间为录制按钮被按下后的第2秒，则在脚本文文件中记录：第2秒re。在第三时刻，读取模块接收到第三感应信号，第三感应信号指示音符fa对应的第二琴键被按下，且当前时间为录制按钮被按下后的第3秒，则在脚本文文件中记录：第3秒fa……当用户A结束弹奏时，按下停止按钮。录歌电子琴在检测到停止按钮被按下后，根据脚本文档，生成弹奏脚本，该弹奏脚本记录的信息为第1秒do，第2秒re，第3秒fa……。

[0033] 需要说明的是，本领域技术人员可以理解，还可以通过其他方法确定开始录制和停止录制，例如，确定停止录制的方法还可以是：录歌电子琴在确定在第一预设时间内未检测到有第二琴键被按下，则确定歌曲弹奏结束，结束录制。第一预设时间可以根据需要设置，例如，设置为1分钟，本实施方式不限制录歌电子琴确定开启录制的时机和结束录制的时机的方法。

[0034] 以下对示教电子琴获得弹奏脚本的方法进行举例说明。

[0035] 方法1：示教电子琴和录歌电子琴建立通信连接，由录歌电子琴将弹奏脚本发送至示教电子琴。

[0036] 在第一个例子中，使用录歌电子琴弹奏的用户为授课老师，使用示教电子琴弹奏的用户为学习电子琴的学生。一台录歌电子琴与多台示教电子琴建立通信连接。录歌电子琴在生成弹奏脚本后，将弹奏脚本发送至与该录歌电子琴连接的所有的示教电子琴，使得每个学生均可以通过观察示教电子琴上的指示灯的亮灭情况，跟随老师学习电子琴。

[0037] 在第二个例子中，录歌电子琴和G个示教电子琴分别与云端服务器连接。G为正整数，录歌电子琴实时地根据自身被按下的第二琴键，以及第二琴键被按下的时间，生成弹奏脚本，并将弹奏脚本发送至云端服务器，云端服务器对弹奏脚本进行广播。与云端服务器连接的G个示教电子琴接收云端服务器的广播，得到弹奏脚本，根据弹奏脚本来控制指示灯的亮灭。

[0038] 值的一提的是，录歌电子琴与多个示教电子琴连接，使得多个示教电子琴均能够提示需要按下的琴键，便于进行一对多教学。

[0039] 方法2：示教电子琴与第一终端建立通信连接，录歌电子琴与第二终端建立通信连接。弹奏脚本被录歌电子琴传输至第二终端，由第二终端传输至云端服务器。示教电子琴获取第一终端发送的弹奏脚本；其中，第一终端确定歌曲，从云端服务器获取弹奏脚本，将弹奏脚本传输至示教电子琴。

[0040] 在一个例子中，录歌电子琴录制的弹奏脚本为歌曲的弹奏脚本，示教电子琴与第一终端通过蓝牙连接，录歌电子琴与第二终端通过蓝牙连接。录歌电子琴在生成歌曲的弹奏脚本后，通过自身的蓝牙设备，将歌曲的弹奏脚本和歌曲的信息上传至云端服务器。其

中，歌曲的信息包括但不限于：歌曲的名称。云端服务器将该歌曲的弹奏脚本和该歌曲的信息记录在自身的内存中，发布已记录的歌曲的信息。第一终端获取用户的登录信息，根据用户的登录信息，生成第一请求，将第一请求发送至云端服务器，第一请求指示云端服务器返回已记录的歌曲的信息。云端服务器接收第一请求，对第一请求中的用户的登录信息进行验证，若确定用户的登录信息通过验证，则将发送第一响应信息至第一终端，第一响应信息中包括已记录的歌曲的信息，若确定用户的登录信息未通过验证，则发送第二响应信息至第一终端，第二响应信息指示用户的登录信息错误。第一终端若接收到第一响应信息，则显示第一响应信息中的已记录的歌曲的信息，若接收到第二响应信息，则提示用户登录信息有误。第一终端在显示第一响应信息中的已记录的歌曲的信息之后，确定用户选择的歌曲的信息，根据用户选择的歌曲的信息，确定第二请求，第二请求指示云端服务器返回与用户选择的歌曲的信息对应的弹奏脚本。第一终端将第二请求发送至云端服务器。云端服务器接收第二请求，发送第三响应信息至第一终端，第三响应信息中包括与用户选择的歌曲的信息对应的弹奏脚本。第一终端接收第三响应信息，将与用户选择的歌曲的信息对应的弹奏脚本发送至示教电子琴。

[0041] 在一个例子中，歌曲的信息中还包括歌曲的价格信息，第二请求中还包括用户的付费信息。云端服务器将与用户选择的歌曲的信息对应的弹奏脚本发送至第一终端之前，确定用户的付费信息指示用户已付费。

[0042] 值得一提的是，由第一终端获取歌曲的弹奏脚本后，将歌曲的弹奏脚本通过蓝牙传输至示教电子琴，可以减少示教电子琴的功能，降低示教电子琴的成本。

[0043] 步骤102：根据弹奏脚本，控制示教电子琴的第一琴键上的指示灯的亮灭。

[0044] 以下对示教电子琴根据弹奏脚本控制第一琴键上的指示灯发光的方法进行举例说明。

[0045] 方法A：示教电子琴根据弹奏脚本，以及开始弹奏的时间，确定当前需要按压的第一琴键；控制与当前需要按压的第一琴键对应的指示灯发光。例如，弹奏脚本指示第三秒按下音符fa对应的琴键，第五秒按下音符so对应的琴键。根据开始弹奏的时间，确定当前已弹奏5秒，则点亮音符so对应的第一琴键的指示灯，熄灭其他第一琴键的指示灯。

[0046] 方法B：示教电子琴中存储有与示教电子琴匹配的虚拟画布，虚拟画布中包括N个元素，虚拟画布上的元素与示教电子琴上的指示灯一一对应，N为正整数；弹奏脚本中包括M个按键事件，每个按键事件记录有按键的时间点和在按键的时间点需要按下的琴键，M个按键事件按照按键时间点的先后顺序排列；根据弹奏脚本，控制示教电子琴的第一琴键上的指示灯的亮灭，具体包括：按照按键事件记录的按键的时间点的先后顺序，依次执行弹奏脚本中的每个按键事件；在执行每个按键事件的过程中，分别进行以下操作：按照预先设置的提示规则，以及按键事件，调整虚拟画布中的元素，其中，调整后的虚拟画布指示第一电子琴的指示灯按照提示规则发亮，以提示用户在按键的时间点按下需要按下的琴键；根据虚拟画布中的元素，驱动示教电子琴的第一琴键上的指示灯发光。

[0047] 需要说明的是，指示规则可以是：按照预先设置的点亮顺序，控制需要按下的琴键上的指示灯依次点亮，也可以是：按照预先设置的点亮顺序，控制需要按下的琴键的指示灯、需要按下的琴键的前C个琴键的指示灯，以及需要按下的琴键的后C个琴键的指示灯发光；C为正整数，且C小于第一琴键的个数的一半，本实施方式不限制指示规则的含义。

[0048] 在一个例子中，虚拟画布中的每个元素为一个数字，数字的数值指示与数位对应的指示灯的亮度值，每个按键事件还记录有需要按下的按键的按压时间长度。示教电子琴根据按键事件，调整虚拟画布中的元素的过程为：示教电子琴根据按键事件，确定需要按下的第一琴键，以及需要按下的第一琴键的按压时间长度；根据需要按下的第一琴键的按压时间长度，确定与需要按下的第一琴键的指示灯对应元素的目标值；将虚拟画布中与需要按下的第一琴键的指示灯对应的元素的数值调整为目标值。

[0049] 例如，假设元素的目标值与琴键的按压时间长度的约束关系为：元素的目标值＝琴键的按压时间长度*L，其中，琴键的按压时间长度的单位为秒，L可以根据需要设置，例如，设置为20。当琴键的按压时间长度为2秒时，元素的目标值为40。

[0050] 在一个例子中，虚拟画布中的每个元素为一个数字，每个第一琴键上设置有T个指示灯，T为大于1的正整数，提示规则为：按照预先设置的点亮顺序，控制需要按下的琴键上的T个指示灯依次点亮；示教电子琴根据按键事件，调整虚拟画布中的元素的过程为：根据按键事件，确定需要按下的第一琴键；确定虚拟画布中与需要按下的第一琴键的T个指示灯对应的元素；按照提示规则，动态调整虚拟画布中与需要按压的第一琴键的T个指示灯对应的元素的数值。示教电子琴根据虚拟画布中的元素，驱动示教电子琴的第一琴键上的指示灯发光的过程为根据虚拟画布中的元素的数值，点亮数值不为0的元素对应的指示灯，熄灭数值为0的元素对应的指示灯。

[0051] 具体地说，由于虚拟画布的每个元素都是一个数字，虚拟画布相当于一个数字矩阵，元素之间的相对位置关系与指示灯之间的相对位置关系相同。假设示教电子琴的每个第一琴键上设置有5个指示灯，以音符do对应的第一琴键、音符re对应的第一琴键和音符mi对应的第一琴键为例，音符do对应的第一琴键、音符re对应的第一琴键和音符mi对应的第一琴键在虚拟画布的形式如下：

[0052]
0 0 0
0 0 0
0 0 0
0 0 0
0 0 0

[0053] 以下结合不同的指示规则下，虚拟画布的变换情况进行举例说明。

[0054] 第一种情况，按照预先设置的点亮顺序，控制需要按下的琴键上的指示灯依次点亮。

[0055] 在一个例子中，预先设置的指示规则是：在按键时间点的前P秒钟开始，按照从上到下的顺序依次点亮琴键的T个指示灯，每个指示灯的发光时间为P/(T-1)s，故，每隔P/(T-1)s更新一次虚拟画布，将虚拟画布中与要点亮的提示灯对应的元素的数值设置为Q，Q为正数。

[0056] 假设，按键事件指示在第10秒需要按下音符do对应的第一琴键，T等于5，Q＝250时，在第10-P秒，虚拟画布中的元素被调整为：

[0057]
250 0 0
0 0 0
0 0 0
0 0 0
0 0 0

[0058] 在第10-P+1P/4秒，虚拟画布中的元素被调整为：

$$\begin{matrix} 0 & 0 & 0 \\ 250 & 0 & 0 \end{matrix}$$

[0059]
$$\begin{matrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{matrix}$$

[0060] 在第10-P+2P/4秒，虚拟画布中的元素被调整为：

$$\begin{matrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{matrix}$$

[0061]
$$\begin{matrix} 250 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{matrix}$$

[0062] 在第10-P+3P/4秒，虚拟画布中的元素被调整为：

$$\begin{matrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{matrix}$$

[0063]
$$\begin{matrix} 0 & 0 & 0 \\ 250 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{matrix}$$

[0064] 在第10秒，虚拟画布中的元素被调整为：

$$\begin{matrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{matrix}$$

[0065]
$$\begin{matrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 250 & 0 & 0 \end{matrix}$$

[0066] 通过上述内容可知，通过本实施方式提供的电子琴的示教方法，可以在按键的时间点之前，提示用户即将要按下的按键，以及按下按键的时间点。

[0067] 在一个例子中，由示教电子琴中的LED驱动模块根据虚拟画布中的元素的数值，控制实体琴键的发光状态。

[0068] 需要说明的是，本领域技术人员可以理解，实际应用中，可以根据需要，调整预先设置的提示规则，例如，预先设置的提示规则可以为：在按键时间点的前P秒钟开始，按照从下到上的顺序依次点亮琴键的T个指示灯，每个指示灯的发光时间为P/(T-1)s，预先设置的提示规则还可以是从两端向中间点亮。

[0069] 在另一个例子中，预先设置的指示规则是：在按键时间点的前P秒钟开始，按照从上到下的顺序依次点亮琴键的T个指示灯，每隔P/(T-1)s更新一次虚拟画布，在第k次更新虚拟画布的过程中，将第k次更新过程中新点亮的提示灯对应的元素的数值设置为Q，第k-1次更新虚拟画布过程中新点亮的指示灯对应的元素的数值设置为Q-B，第k-2次更新虚拟画布过程中要点亮的指示灯对应的元素的数值设置为Q-2B……以此类推。其中，k小于T，Q为大于B的正数，B为正数。

[0070] 假设，按键事件指示在第10秒需要按下音符do对应的第一琴键，T等于5，Q＝250，B＝50时，在第10-P秒，虚拟画布中的元素被调整为：

250 0 0
0 0 0
[0071] 0 0 0
0 0 0
0 0 0

[0072] 在第10-P+1P/4秒，虚拟画布中的元素被调整为：

200 0 0
250 0 0
[0073] 0 0 0
0 0 0
0 0 0

[0074] 在第10-P+2P/4秒，虚拟画布中的元素被调整为：

150 0 0
200 0 0
[0075] 250 0 0
0 0 0
0 0 0

[0076] 在第10-P+3P/4秒，虚拟画布中的元素被调整为：

100 0 0
150 0 0
[0077] 200 0 0
250 0 0
0 0 0

[0078] 在第10秒，虚拟画布中的元素被调整为：

50 0 0
100 0 0
[0079] 150 0 0
200 0 0
250 0 0

[0080] 第二种情况，提示规则为：按照预先设置的点亮顺序，控制需要按下的琴键的指示灯、需要按下的琴键的前C个琴键的指示灯，以及需要按下的琴键的后C个琴键的指示灯发光。

[0081] 假设，按键事件指示在第10秒需要按下音符mi对应的第一琴键，C＝2，每个第一琴键上有5个指示灯，虚拟画布从音符do对应的第一琴键到音符so对应的第一琴键上的指示灯对应的元素如下：

0 0 0 0 0
0 0 0 0 0
[0082] 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0
0 0 0 0 0

[0083] 点亮顺序为：在第10-P秒，更新虚拟画布，虚拟画布中的元素被调整为：

250 0 0 0 250
0 0 0 0 0
[0084] 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0
250 0 0 0 250

[0085] 在第10-P+1P/2秒，更新虚拟画布，虚拟画布中的元素被调整为：

```
200   0   0   0   200
0   250   0   250   0
```

[0086]
```
0   0   0   0   0
0   250   0   250   0
200   0   0   0   200
```

[0087] 在第10秒，更新虚拟画布，虚拟画布中的元素被调整为：

```
150   0   0   0   150
0   200   0   200   0
```

[0088]
```
0   0   250   0   0
0   200   0   200   0
150   0   0   0   150
```

[0089] 需要说明的是，指示灯的点亮顺序可以根据需要设置，本实施方式不限制指示灯的点亮顺序。

[0090] 需要说明的是，本领域技术人员可以理解，实际应用中，虚拟画布中的元素还可以是除数字以外的其他标识，本实施方式不限制虚拟画布中的元素的形式。

[0091] 值得一提的是，在一个例子中，使用虚拟画布对指示灯进行控制，好处在于：

[0092] (1)对于同时发生多个按键事件的情况，如果由按键事件各自进行指示灯的控制，可能造成执行各按键事件生成的特效(即指示灯案顺序点亮的效果)之间相互影响，破坏特效的结果。统一画在虚拟画布上，可以对所有特效进行集中管理，迭加特效时也不容易发生彼此破坏的状况。

[0093] (2)如果直接由按键事件进行指示灯的控制，会比较费时。系统对指示灯进行控制时，所耗费的时间远大于对虚拟画布进行处理。统一将所有按键事件生成的特效绘制在虚拟画布上，再把虚拟画布的图案一次摆进指示灯中，可以减少系统的负担。

[0094] 需要说明的是，以上仅为举例说明，并不对本发明的技术方案构成限定。

[0095] 与现有技术相比，本实施方式中提供的电子琴的示教方法，由于示教电子琴能够提示用户弹奏歌曲所要按下的琴键，减轻了用户背琴谱的压力。由于录歌电子琴能够生成弹奏脚本，示教电子琴能够获取并执行录歌电子琴生成的弹奏脚本，控制示教电子琴的第一琴键上的指示灯发光，使得用户可以通过观察示教电子琴上的指示灯的变化，弹奏歌曲，便于用户学习电子琴。除此之外，示教电子琴可以按照预先设置的提示规则变化需要按下的第一琴键的指示灯，提示用户按下第一琴键的时机。示教电子琴能够通过指示灯的亮度提示用户按下第一琴键的时间长度。

[0096] 本发明的第二实施方式涉及一种电子琴的示教方法。本实施方式在第一实施方式的基础上做了进一步改进，具体改进之处为：在弹奏过程中，实时记录被按下的第一琴键，以及被按下的第一琴键被按下的时间，使得能够确定用户的弹奏分数。

[0097] 具体的说，如图2所示，在本实施方式中，包含步骤201至步骤205，其中，步骤201和步骤202分别与第一实施方式中的步骤101和步骤102大致相同，此处不再赘述。下面主要介绍不同之处：

[0098] 步骤201：获取弹奏脚本。

[0099] 步骤202：根据弹奏脚本，控制示教电子琴的第一琴键上的指示灯的亮灭。

[0100] 步骤203：实时记录被按下的第一琴键，以及被按下的第一琴键被按下的时间。

[0101] 具体地说，示教电子琴在确定用户开始弹奏之后，开始记录用户按下的第一琴键以及按下第一琴键的时间。

[0102] 需要说明的是，为阐述清楚，本实施方式中，将步骤203作为步骤202的后续步骤，实际应用中，本领域技术人员可以理解，步骤202和步骤203可以同时进行，本实施方式不限制两者的先后顺序。

[0103] 步骤204：在确定弹奏完毕后，根据记录的被按下的第一琴键和被按下的第一琴键被按下的时间，生成练习脚本。

[0104] 具体地说，示教电子琴生成练习脚本的方法与第一实施方式中关于录歌电子琴生成弹奏脚本的方法相似，此处不再赘述，本领域技术人员可以参考第一实施方式中的相关内容执行该步骤。

[0105] 步骤205：将练习脚本传输至第一终端。

[0106] 具体地说，第一终端在接收到练习脚本后，比对练习脚本和弹奏脚本，根据比对结果，确定并显示弹奏分数。

[0107] 例如，开始弹奏后，示教电子琴先检测到用户按下音符do对应的第一琴键时，确定用户按下音符do对应的第一琴键的第一时间点，生成第一练习事件，该练习事件记录了第一时间点和音符do对应的第一琴键。示教电子琴在检测到用户在同一时间按下音符do对应的第一琴键和音符mi对应的第一琴键时，确定按下音符do对应的第一琴键和音符mi对应的第一琴键的第二时间点，生成第二练习事件……用户弹奏结束后，示教电子琴根据记录的各个练习事件，生成练习脚本，该练习脚本中各个练习事件按照练习事件发生的顺序排列。示教电子琴将练习脚本发送至第一终端。第一终端将弹奏分数设置为100，针对练习脚本中的每个练习事件，进行以下操作：判断弹奏脚本中是否存在与该练习事件记录的信息相同的按键事件，若确定是，则不改变弹奏分数，若不存在，则将弹奏分数减少100/M。

[0108] 值得一提的是，将用户的练习脚本和弹奏脚本比较，便于用户了解自身弹奏能力。

[0109] 需要说明的是，以上仅为举例说明，并不对本发明的技术方案构成限定。

[0110] 与现有技术相比，本实施方式中提供的电子琴的示教方法，由于示教电子琴能够提示用户弹奏歌曲所要按下的琴键，减轻了用户背琴谱的压力。由于录歌电子琴能够生成弹奏脚本，示教电子琴能够获取并执行录歌电子琴生成的弹奏脚本，控制示教电子琴的第一琴键上的指示灯发光，使得用户可以通过观察示教电子琴上的指示灯的变化，弹奏歌曲，便于用户学习电子琴。除此之外，示教电子琴对用户弹奏的歌曲进行录制，并发送给第一终端打分，使得使用者可以了解自己的弹奏情况。

[0111] 上面各种方法的步骤划分，只是为了描述清楚，实现时可以合并为一个步骤或者对某些步骤进行拆分，分解为多个步骤，只要包括相同的逻辑关系，都在本专利的保护范围内；对算法中或者流程中添加无关紧要的修改或者引入无关紧要的设计，但不改变其算法和流程的核心设计都在该专利的保护范围内。

[0112] 本发明的第三实施方式涉及一种电子琴的示教系统，如图3所示，包括：示教电子琴301和录歌电子琴302；录歌电子琴302根据自身被按下的第二琴键，以及被按下的第二琴键被按下的时间，生成弹奏脚本，弹奏脚本用于指示需要按下的琴键和需要按下的琴键被按下的时间的对应关系；示教电子琴301获取弹奏脚本；根据弹奏脚本，控制示教电子琴的第一琴键上的指示灯的亮灭。

[0113] 在一个例子中，电子琴的示教系统如图4所示，还包括：第一终端303、第二终端304和云端服务器305；录歌电子琴302还用于在根据自身被按下的第二琴键，以及被按下的第二琴键被按下的时间，生成弹奏脚本之后，将弹奏脚本传输至第二终端304；第二终端304用于将弹奏脚本传输至云端服务器305；云端服务器305用于存储弹奏脚本；第一终端303用于从云端服务器305获取弹奏脚本，将弹奏脚本传输至示教电子琴301。

[0114] 在一个例子中，电子琴的示教系统包括：录歌电子琴和G个示教电子琴录歌电子琴和G个示教电子琴分别与云端服务器连接。G为正整数，录歌电子琴实时地根据自身被按下的第二琴键，以及第二琴键被按下的时间，生成弹奏脚本，并将弹奏脚本发送至云端服务器，云端服务器对弹奏脚本进行广播。与云端服务器连接的G个示教电子琴接收云端服务器的广播，得到弹奏脚本，根据弹奏脚本来控制指示灯的亮灭，实现实时教学。

[0115] 不难发现，本实施方式为与第一实施方式相对应的系统实施例，本实施方式可与第一实施方式互相配合实施。第一实施方式中提到的相关技术细节在本实施方式中依然有效，为了减少重复，这里不再赘述。相应地，本实施方式中提到的相关技术细节也可应用在第一实施方式中。

[0116] 值得一提的是，本实施方式中所涉及到的各模块均为逻辑模块，在实际应用中，一个逻辑单元可以是一个物理单元，也可以是一个物理单元的一部分，还可以以多个物理单元的组合实现。此外，为了突出本发明的创新部分，本实施方式中并没有将与解决本发明所提出的技术问题关系不太密切的单元引入，但这并不表明本实施方式中不存在其它的单元。

[0117] 本发明的第四实施方式涉及一种示教电子琴40，如图5所示，包括：获取模块401、控制模块402和第一琴键403，第一琴键403上设置有指示灯404；获取模块401用于获取弹奏脚本，弹奏脚本由录歌电子琴生成；其中，录歌电子琴根据自身被按下的第二琴键，以及被按下的第二琴键被按下的时间，生成弹奏脚本，弹奏脚本用于指示需要按下的琴键和需要按下的琴键被按下的时间的对应关系；控制模块402用于根据弹奏脚本，控制示教电子琴的第一琴键上的指示灯404的亮灭。

[0118] 需要说明的是，本领域技术人员可以理解，录歌电子琴可以是除示教电子琴以外的其他电子琴，也可以是示教电子琴本身。

[0119] 需要说明的是，本领域技术人员可以理解，图5中以示教电子琴40包括3个第一琴键403，每个第一琴键403包括一个指示灯404为例进行举例说明，实际应用中，示教电子琴40的指示灯的个数可以是其他正整数，每个第一琴键403上的指示灯的个数也可以是多个，本实施方式不限制第一琴键403的个数，以及每个第一琴键403上的指示灯404的个数。

[0120] 不难发现，本实施方式为与第一实施方式相对应的装置实施例，本实施方式可与第一实施方式互相配合实施。第一实施方式中提到的相关技术细节在本实施方式中依然有效，为了减少重复，这里不再赘述。相应地，本实施方式中提到的相关技术细节也可应用在第一实施方式中。

[0121] 值得一提的是，本实施方式中所涉及到的各模块均为逻辑模块，在实际应用中，一个逻辑单元可以是一个物理单元，也可以是一个物理单元的一部分，还可以以多个物理单元的组合实现。此外，为了突出本发明的创新部分，本实施方式中并没有将与解决本发明所提出的技术问题关系不太密切的单元引入，但这并不表明本实施方式中不存在其它的单

元。

[0122] 本发明的第五实施方式涉及一种示教电子琴，如图6所示，包括：至少一个处理器501；以及，与至少一个处理器501通信连接的内存502；以及，通信组件503，通信组件503在处理器501的控制下接收和发送数据；其中，内存502存储有可被至少一个处理器501执行的指令，指令被至少一个处理器501执行，以使至少一个处理器501能够执行上述实施方式提及的电子琴的示教方法。

[0123] 该电子琴包括：一个或多个处理器501以及内存502，图6中以一个处理器501为例。处理器501、内存502可以通过总线或者其他方式连接，图6中以通过总线连接为例。内存502作为一种非易失性计算机可读存储介质，可用于存储非易失性软件程序、非易失性计算机可执行程序以及模块。处理器501通过运行存储在内存502中的非易失性软件程序、指令以及模块，从而执行设备的各种功能应用以及数据处理，即实现上述电子琴的示教方法。

[0124] 内存502可以包括存储程序区和存储数据区，其中，存储程序区可存储操作系统、至少一个功能所需要的应用程序；存储数据区可存储选项列表等。此外，内存502可以包括高速随机存取内存，还可以包括非易失性内存，例如至少一个磁盘存储器件、闪存器件、或其他非易失性固态内存件。在一些实施方式中，内存502可选包括相对于处理器501远程设置的内存，这些远程存储器可以通过网络连接至外接设备。上述网络的实例包括但不限于互联网、企业内部网、局域网、移动通信网及其组合。

[0125] 一个或者多个模块存储在内存502中，当被一个或者多个处理器501执行时，执行上述任意方法实施方式中的电子琴的示教方法。

[0126] 上述产品可执行本申请实施方式所提供的方法，具备执行方法相应的功能模块和有益效果，未在本实施方式中详尽描述的技术细节，可参见本申请实施方式所提供的方法。

[0127] 本发明的第六实施方式涉及一种计算机可读存储介质，存储有计算机程序。计算机程序被处理器执行时实现上述方法实施例。

[0128] 即，本领域技术人员可以理解，实现上述实施例方法中的全部或部分步骤是可以通过程序来指令相关的硬件来完成，该程序存储在一个存储介质中，包括若干指令用以使得一个设备(可以是单片机，芯片等)或处理器(processor)执行本申请各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括：U盘、移动硬盘、只读存储器(ROM，Read-Only Memory)、随机存取内存(RAM，Random Access Memory)、磁盘或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[0129] 本领域的普通技术人员可以理解，上述各实施方式是实现本发明的具体实施例，而在实际应用中，可以在形式上和细节上对其作各种改变，而不偏离本发明的精神和范围。

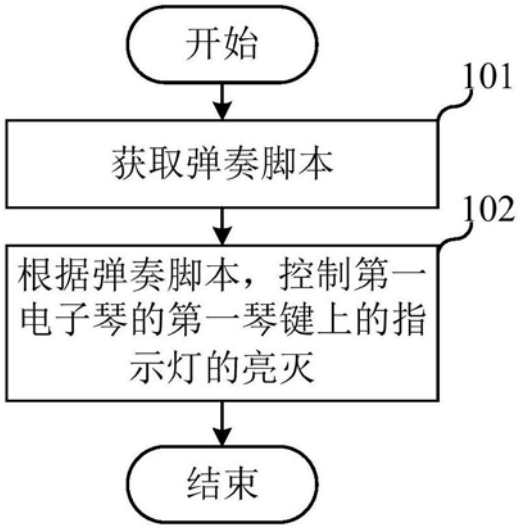

开始
101
获取弹奏脚本
102
根据弹奏脚本，控制第一电子琴的第一琴键上的指示灯的亮灭
结束

图1

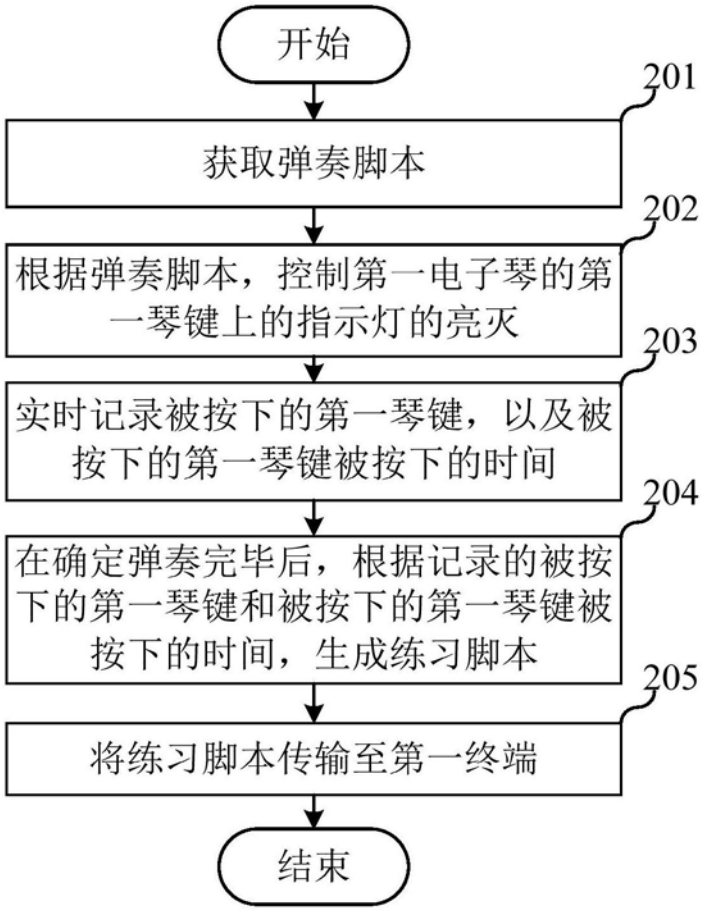

开始
201
获取弹奏脚本
202
根据弹奏脚本，控制第一电子琴的第一琴键上的指示灯的亮灭
203
实时记录被按下的第一琴键，以及被按下的第一琴键被按下的时间
204
在确定弹奏完毕后，根据记录的被按下的第一琴键和被按下的第一琴键被按下的时间，生成练习脚本
205
将练习脚本传输至第一终端
结束

图2

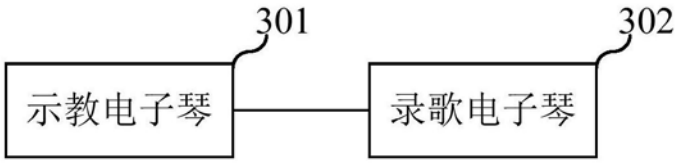

301
302
示教电子琴
录歌电子琴

图3

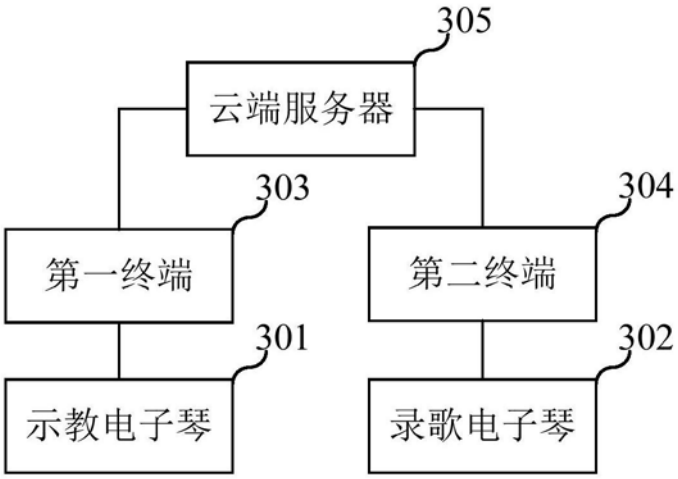

305
云端服务器
303
304
第一终端
第二终端
301
302
示教电子琴
录歌电子琴

图4

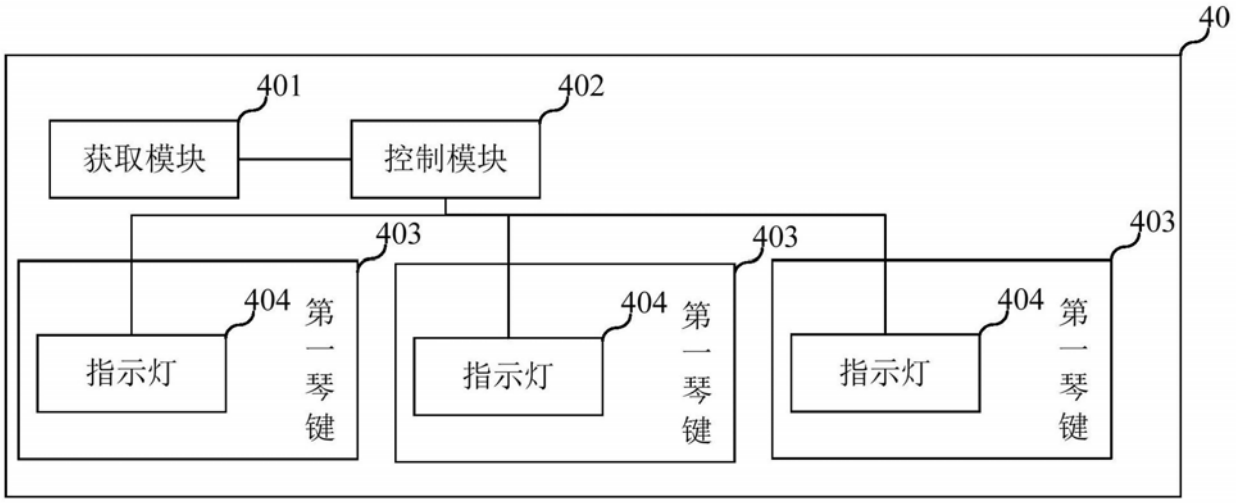

40
401
402
获取模块
控制模块
403
403
403
404
404
404
指示灯
指示灯
指示灯
第一琴键
第一琴键
第一琴键

图5

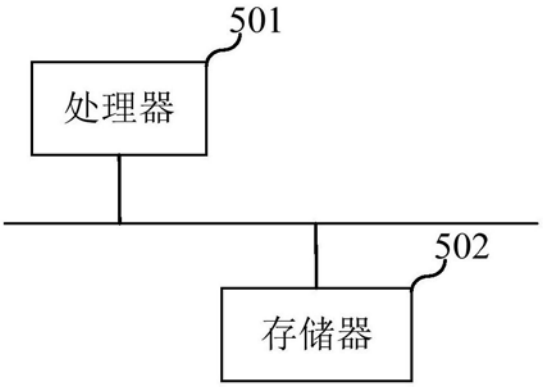


图6