(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 110992739 A
(43)申请公布日 2020.04.10

(21)申请号 201911363864.9

(22)申请日 2019.12.26

(71)申请人 上海义学教育科技有限公司
地址 200237 上海市徐汇区宜州路188号2幢9层、10层

(72)发明人 王鑫

(51)Int.Cl.
G09B 5/04(2006.01)
G09B 7/02(2006.01)
G06N 3/04(2006.01)
G06F 40/42(2020.01)

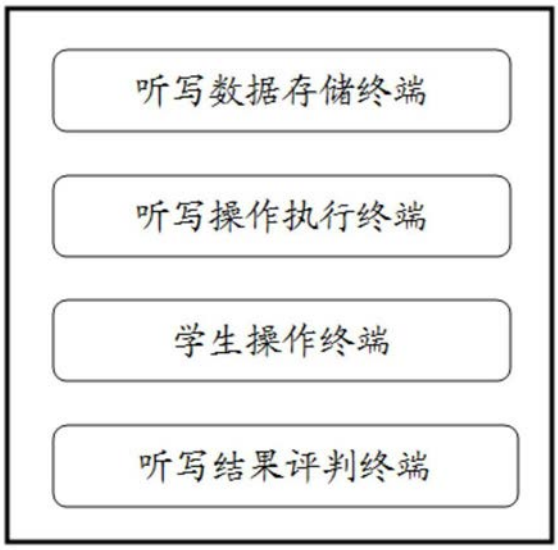
权利要求书3页 说明书8页 附图2页

(54)发明名称

学生在线听写系统

(57)摘要

本发明提供了一种学生在线听写系统，该学生在线听写系统通过设置听写数据存储终端、听写操作执行终端、学生操作终端和听写结果评判终端来存储若干不同的听写音频数据和听写文本数据，根据该听写音频数据，执行预定模式的听写音频数据播放操作，以及获取学生在听写音频数据播放操作过程中对应的听写撰写数据结果并进行评判处理，从而获得相应的评判结果，该学生在线听写系统能够实现对听写音频数据的自动播放、听写撰写数据结果的自动记录和评判，以便于学生能够根据自身需要随时随地进行相应的听写训练，从而提高听写训练的自动化程度和便捷性。



CN 110992739 A

1.一种学生在线听写系统,其特征在于:

所述学生在线听写系统包括听写数据存储终端、听写操作执行终端、学生操作终端和听写结果评判终端;其中,

所述听写数据存储终端用于存储若干不同的听写音频数据和听写文本数据;

所述听写操作执行终端用于根据所述听写音频数据,执行预定模式的听写音频数据播放操作;

所述学生操作终端用于获取学生在所述听写音频数据播放操作过程中对应的听写撰写数据结果;

所述听写结果评判终端用于对所述听写撰写数据结果进行评判处理,以获得相应的评判结果。

2.如权利要求1所述的学生在线听写系统,其特征在于:

所述听写数据存储终端包括听写数据核对模块、听写数据质量获取模块和听写数据更新模块;其中,

所述听写数据核对模块用于对所述听写音频数据与所述听写文本数据进行关于匹配性的核对处理;

所述听写数据质量获取模块用于获取所述听写音频数据的音频质量信息;

所述听写数据更新模块用于根据所述核对处理的结果和/或所述音频质量信息,对所述听写音频数据和/或所述听写文本数据进行更新处理。

3.如权利要求2所述的学生在线听写系统,其特征在于:

所述听写数据核对模块包括音频数据转换子模块、音频-文本匹配度计算子模块和匹配性核对子模块;其中,

所述音频数据转换子模块用于根据预设神经网络模型将所述听写音频数据对应转换为翻译文本数据;

所述音频-文本匹配度计算子模块用于根据预设学习计算模型计算所述翻译文本数据与所述听写文本数据之间的匹配度;

所述匹配性核对子模块用于根据所述匹配度,对所述听写音频数据与所述听写文本数据进行关于匹配性的核对处理,以确定所述听写音频数据与所述听写文本数据之间是否相匹配;

或者,

所述听写数据质量获取模块包括音频清晰度获取子模块、音频语速获取子模块和音频声纹获取子模块;其中,

所述音频清晰度获取子模块、所述音频语速获取子模块和所述音频声纹获取子模块用于分别获取关于所述听写音频数据的清晰度信息、语速信息和声纹信息,作为所述音频质量信息;

或者,

所述听写数据更新模块包括音频数据修复子模块和文本数据调整子模块;其中,

所述音频数据修复子模块用于根据所述核对处理的结果和/或所述音频质量信息,对所述听写音频数据进行音质修复处理;

所述文本数据调整子模块用于根据所述核对处理的结果和/或所述音频质量信息,对

所述听写文本数据进行文本内容调整处理。

4.如权利要求1所述的学生在线听写系统,其特征在于

所述听写操作执行终端包括听写音频数据确定模块、听写音频数据播放模块、播放状态检测模块和播放状态调整模块;其中,

所述听写音频数据确定模块用于根据预设听写条件,从所述听写数据存储终端上确定待播放的听写音频数据;

所述听写音频数据播放模块用于根据预定音频播放模式,对所述待播放的听写音频数据进行播放操作;

所述播放状态检测模块用于检测所述待播放的听写音频数据的实时播放状态信息;

所述播放状态调整模块用于根据所述实时播放状态信息,调整所述播放操作对应的播放参数。

5.如权利要求1所述的学生在线听写系统,其特征在于:

所述学生操作终端包括撰写交互模块、撰写状态获取模块、撰写状态分析模块和撰写数据结果寄存模块;其中,

所述撰写交互模块用于提供关于学生进行听写动作过程中对应的听写交互界面;

所述撰写状态获取模块用于获取所述学生在所述听写动作过程中对应的撰写动态图像信息;

所述撰写状态分析模块用于对所述撰写动态图像进行分析处理,以获得关于所述学生的听写专注度分析结果;

所述撰写数据结果寄存模块用于根据所述听写专注度分析结果,对所述学生在所述听写音频数据播放操作过程中对应的听写撰写数据结果进行适应性的寄存处理。

6.如权利要求1所述的学生在线听写系统,其特征在于:

所述听写结果判断终端包括听写撰写数据转换模块、数据分析处理模块和评判结果生成模块;其中,

所述听写撰写数据转换模块用于将所述听写撰写数据结果转换成神经网络可识别数据;

所述数据分析处理模块用于根据预设神经网络模型对所述神经网络可识别数据进行神经网络学习处理,以获得与所述听写撰写数据结果对应的听写识别数据;

所述评判结果生成模块用于根据所述听写识别数据与预设标准答案数据,生成所述评判结果。

7.如权利要求1所述的学生在线听写系统,其特征在于:

所述听写数据存储终端在存储若干不同的听写音频数据和听写文本数据的过程中,还包括:对所述听写音频数据进行特征辨识,并对特征辨识后的所述听写音频数据进行优化处理,根据优化处理结果确定是否需要更新所述听写音频数据,其步骤包括:

步骤A1、根据目标对象预设听写条件,提取所述听写音频数据中的近期音频数据;

步骤A2、根据预先建立的音频处理模型,对所述步骤A1提取的近期音频数据进行采样和编码处理,同时根据公式(1)确定所述近期音频数据经短时傅里叶变换展开后的近期音频数据输出值;

$$OVS(t)=\int_{-\infty}^{\infty} v(t)f(\tau-t)e^{-iwt}dt \quad (1)$$

其中，v(t)是近期音频数据；$\int_{-\infty}^{\infty} f(\tau-t)e^{-iwt}dt$是在给定时间坐标t和时间坐标τ上进行的相位展开，其中e为自然常数，i为时间周期，w为频率坐标；OVS(t)为所述确定的近期音频数据经过短时傅里叶变换展开后的近期音频数据输出值；

步骤A3、根据公式(2)对所述步骤A2所获取的近期音频数据输出值OVS(t)进行数据处理，获得数据处理后的结果F(t)；

$$F(t)=\iint_{f_{\min}}^{f_{\max}} OVS(t)\frac{(A_{\max}-A_{\min})\times G(OVS(t))}{\sqrt{1+\left(\frac{\partial t}{\partial f_{\min}}\right)^2+\left(\frac{\partial t}{\partial f_{\max}}\right)^2}}df_{\min}df_{\max} \quad (2)$$

其中，G(OVS(t))表示在t时刻近期音频数据输出值OVS(t)经过泛函变分法处理后的值；$(A_{max}-A_{min})$为所确认的近期音频数据输出值最大幅度与最小幅度的差值；$\left(\frac{\partial t}{\partial f_{\min}}\right)^2$表示音频频率为$f_{min}$的近期音频数据输出值增强时引起过拟合的补偿值，$\left(\frac{\partial t}{\partial f_{\max}}\right)^2$表示音频频率为$f_{max}$的近期音频数据输出值增强时引起过拟合的补偿值；F(t)为t时刻，通过公式(2)处理后的音频特征频率在f_{min}～f_{max}范围内的近期音频数据输出值，经泛函变分法处理并抑制过拟合后的近期音频数据优化值；

步骤A4：将所述步骤A3获取的近期音频数据优化值与所述目标对象预设条件一致的历史音频数据O(t)进行比对，通过公式(3)判断是否需要更新所述听写音频数据；

$$N=N(\mu,(F(t)/O(t))^2) \quad (3)$$

其中，N表示在所述期望值为μ，标准差为F(t)/O(t)条件下的正态分布结果，若N值大于99.74%，则表示无需更新所述听写音频数据，反之，则需要更新。

学生在线听写系统

技术领域

[0001] 本发明涉及智能教育的技术领域，特别涉及一种学生在线听写系统。

背景技术

[0002] 在外语教学过程中，培养学生的听说读写能力是外语教学的重要方面。其中，词汇和语句的背诵和记忆显得尤为重要，为了增强学生对词汇和语句的记忆能力，通常都需要对学生进行相应的听写训练。目前，对学生的听写训练都是通过人工方式来实现，由于人工阅读和人工评判始终会存在相应的偏差，这对于提高学生的外语能力存在一定的影响，此外这种人工方式并不能使学生能够随时随地进行相应的听写训练，这存在相应的时间和地点的局限性。可见现有技术中的听写训练模式并不能有效地和便捷地帮助学生进行可靠的听写训练。

发明内容

[0003] 针对现有技术存在的缺陷，本发明提供一种学生在线听写系统，该学生在线听写系统通过设置听写数据存储终端、听写操作执行终端、学生操作终端和听写结果评判终端来存储若干不同的听写音频数据和听写文本数据，根据该听写音频数据，执行预定模式的听写音频数据播放操作，以及获取学生在听写音频数据播放操作过程中对应的听写撰写数据结果并进行评判处理，从而获得相应的评判结果，该学生在线听写系统能够实现对听写音频数据的自动播放、听写撰写数据结果的自动记录和评判，以便于学生能够根据自身需要随时随地进行相应的听写训练，从而提高听写训练的自动化程度和便捷性。

[0004] 本发明提供一种学生在线听写系统，其特征在于：

[0005] 所述学生在线听写系统包括听写数据存储终端、听写操作执行终端、学生操作终端和听写结果评判终端；其中，

[0006] 所述听写数据存储终端用于存储若干不同的听写音频数据和听写文本数据；

[0007] 所述听写操作执行终端用于根据所述听写音频数据，执行预定模式的听写音频数据播放操作；

[0008] 所述学生操作终端用于获取学生在所述听写音频数据播放操作过程中对应的听写撰写数据结果；

[0009] 所述听写结果评判终端用于对所述听写撰写数据结果进行评判处理，以获得相应的评判结果；

[0010] 进一步，所述听写数据存储终端包括听写数据核对模块、听写数据质量获取模块和听写数据更新模块；其中，

[0011] 所述听写数据核对模块用于对所述听写音频数据与所述听写文本数据进行关于匹配性的核对处理；

[0012] 所述听写数据质量获取模块用于获取所述听写音频数据的音频质量信息；

[0013] 所述听写数据更新模块用于根据所述核对处理的结果和/或所述音频质量信息，

对所述听写音频数据和/或所述听写文本数据进行更新处理；

[0014] 进一步，所述听写数据核对模块包括音频数据转换子模块、音频-文本匹配度计算子模块和匹配性核对子模块；其中，

[0015] 所述音频数据转换子模块用于根据预设神经网络模型将所述听写音频数据对应转换为翻译文本数据；

[0016] 所述音频-文本匹配度计算子模块用于根据预设学习计算模型计算所述翻译文本数据与所述听写文本数据之间的匹配度；

[0017] 所述匹配性核对子模块用于根据所述匹配度，对所述听写音频数据与所述听写文本数据进行关于匹配性的核对处理，以确定所述听写音频数据与所述听写文本数据之间是否相匹配；

[0018] 或者，

[0019] 所述听写数据质量获取模块包括音频清晰度获取子模块、音频语速获取子模块和音频声纹获取子模块；其中，

[0020] 所述音频清晰度获取子模块、所述音频语速获取子模块和所述音频声纹获取子模块用于分别获取关于所述听写音频数据的清晰度信息、语速信息和声纹信息，作为所述音频质量信息；

[0021] 或者，

[0022] 所述听写数据更新模块包括音频数据修复子模块和文本数据调整子模块；其中，

[0023] 所述音频数据修复子模块用于根据所述核对处理的结果和/或所述音频质量信息，对所述听写音频数据进行音质修复处理；

[0024] 所述文本数据调整子模块用于根据所述核对处理的结果和/或所述音频质量信息，对所述听写文本数据进行文本内容调整处理；

[0025] 进一步，所述听写操作执行终端包括听写音频数据确定模块、听写音频数据播放模块、播放状态检测模块和播放状态调整模块；其中，

[0026] 所述听写音频数据确定模块用于根据预设听写条件，从所述听写数据存储终端上确定待播放的听写音频数据；

[0027] 所述听写音频数据播放模块用于根据预定音频播放模式，对所述待播放的听写音频数据进行播放操作；

[0028] 所述播放状态检测模块用于检测所述待播放的听写音频数据的实时播放状态信息；

[0029] 所述播放状态调整模块用于根据所述实时播放状态信息，调整所述播放操作对应的播放参数；

[0030] 进一步，所述学生操作终端包括撰写交互模块、撰写状态获取模块、撰写状态分析模块和撰写数据结果寄存模块；其中，

[0031] 所述撰写交互模块用于提供关于学生进行听写动作过程中对应的听写交互界面；

[0032] 所述撰写状态获取模块用于获取所述学生在所述听写动作过程中对应的撰写动态图像信息；

[0033] 所述撰写状态分析模块用于对所述撰写动态图像进行分析处理，以获得关于所述学生的听写专注度分析结果；

[0034] 所述撰写数据结果寄存模块用于根据所述听写专注度分析结果，对所述学生在所述听写音频数据播放操作过程中对应的听写撰写数据结果进行适应性的寄存处理；

[0035] 进一步，所述听写结果判断终端包括听写撰写数据转换模块、数据分析处理模块和评判结果生成模块；其中，

[0036] 所述听写撰写数据转换模块用于将所述听写撰写数据结果转换成神经网络可识别数据；

[0037] 所述数据分析处理模块用于根据预设神经网络模型对所述神经网络可识别数据进行神经网络学习处理，以获得与所述听写撰写数据结果对应的听写识别数据；

[0038] 所述评判结果生成模块用于根据所述听写识别数据与预设标准答案数据，生成所述评判结果。

[0039] 进一步，如权利要求1所述的学生在线听写系统，其特征在于：

[0040] 所述听写结果判断终端包括听写撰写数据转换模块、数据分析处理模块和评判结果生成模块；其中，

[0041] 所述听写撰写数据转换模块用于将所述听写撰写数据结果转换成神经网络可识别数据；

[0042] 所述数据分析处理模块用于根据预设神经网络模型对所述神经网络可识别数据进行神经网络学习处理，以获得与所述听写撰写数据结果对应的听写识别数据；

[0043] 所述评判结果生成模块用于根据所述听写识别数据与预设标准答案数据，生成所述评判结果。

[0044] 如权利要求1所述的学生在线听写系统，其特征在于：

[0045] 所述听写数据存储终端在存储若干不同的听写音频数据和听写文本数据的过程中，还包括：对所述听写音频数据进行特征辨识，并对特征辨识后的所述听写音频数据进行优化处理，根据优化处理结果确定是否需要更新所述听写音频数据，其步骤包括：

[0046] 步骤A1、根据目标对象预设听写条件，提取所述听写音频数据中的近期音频数据；

[0047] 步骤A2、根据预先建立的音频处理模型，对所述步骤A1提取的近期音频数据进行采样和编码处理，同时根据公式(1)确定所述近期音频数据经短时傅里叶变换展开后的近期音频数据输出值；

[0048] $$OVS(t)=\int_{-\infty}^{\infty}v(t)f(\tau-t)e^{-iwt}dt \quad (1)$$

[0049] 其中，v(t)是近期音频数据；$\int_{-\infty}^{\infty}f(\tau-t)e^{-iwt}dt$是在给定时间坐标t和时间坐标τ上进行的相位展开，其中e为自然常数，i为时间周期，w为频率坐标；OVS(t)为所述确定的近期音频数据经过短时傅里叶变换展开后的一系列时间坐标为t，振幅为A，频率为f的近期音频数据输出值；

[0050] 步骤A3、根据公式(2)对所述步骤A2所获取的近期音频数据输出值OVS(t)进行数据处理，获得数据处理后的结果F(t)；

[0051] $$F(t)=\iint_{f_{min}}^{f_{max}} OVS(t)\frac{(A_{max}-A_{min})\times G(OVS(t))}{\sqrt{1+\left(\frac{\partial t}{\partial f_{min}}\right)^2+\left(\frac{\partial t}{\partial f_{max}}\right)^2}}df_{min}df_{max} \quad (2)$$

[0052] 其中,G(OVS(t))表示在t时刻近期音频数据输出值OVS(t)经过泛函变分法处理后的值;(A_{max}-A_{min})为所确认的近期音频数据输出值最大幅度与最小幅度的差值;$\left(\frac{\partial t}{\partial f_{min}}\right)^2$表示音频频率为$f_{min}$的近期音频数据输出值增强时引起过拟合的补偿值,$\left(\frac{\partial t}{\partial f_{max}}\right)^2$表示音频频率为$f_{max}$的近期音频数据输出值增强时引起过拟合的补偿值;F(t)为t时刻,通过公式(2)处理后的音频特征频率在f_{min}～f_{max}范围内的近期音频数据输出值,经泛函变分法处理并抑制过拟合后的近期音频数据优化值;

[0053] 步骤A4:将所述步骤A3获取的近期音频数据优化值与所述目标对象预设条件一致的历史音频数据O(t)进行比对,通过公式(3)判断是否需要更新所述听写音频数据;

[0054] $N=N(\mu,(F(t)/O(t))^2)$ (3)

[0055] 其中,N表示在所述期望值为μ,标准差为F(t)/O(t)条件下的正态分布结果,若N值大于99.74%,则表示无需更新所述听写音频数据,反之,则需要更新。

[0056] 相比于现有技术,该学生在线听写系统通过设置听写数据存储终端、听写操作执行终端、学生操作终端和听写结果评判终端来存储若干不同的听写音频数据和听写文本数据,根据该听写音频数据,执行预定模式的听写音频数据播放操作,以及获取学生在听写音频数据播放操作过程中对应的听写撰写数据结果并进行评判处理,从而获得相应的评判结果,该学生在线听写系统能够实现对听写音频数据的自动播放、听写撰写数据结果的自动记录和评判,以便于学生能够根据自身需要随时随地进行相应的听写训练,从而提高听写训练的自动化程度和便捷性。

[0057] 本发明的其它特征和优点将在随后的说明书中阐述,并且,部分地从说明书中变得显而易见,或者通过实施本发明而了解。本发明的目的和其他优点可通过在所写的说明书、权利要求书、以及附图中所特别指出的结构来实现和获得。

[0058] 下面通过附图和实施例,对本发明的技术方案做进一步的详细描述。

附图说明

[0059] 为了更清楚地说明本发明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发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0060] 图1为本发明提供的一种学生在线听写系统的结构示意图。

[0061] 图2为本发明提供的一种学生在线听写系统中听写数据存储终端的结构示意图。

[0062] 图3为本发明提供的一种学生在线听写系统中听写操作执行终端的结构示意图。

[0063] 图4为本发明提供的一种学生在线听写系统中学生操作终端的结构示意图。

[0064] 图5为本发明提供的一种学生在线听写系统中听写结果评判终端的结构示意图。

具体实施方式

[0065] 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作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。

[0066] 参阅图1，为本发明实施例提供的一种学生在线听写系统的结构示意图。该学生在线听写系统包括听写数据存储终端、听写操作执行终端、学生操作终端和听写结果评判终端；其中，

[0067] 该听写数据存储终端用于存储若干不同的听写音频数据和听写文本数据；

[0068] 该听写操作执行终端用于根据该听写音频数据，执行预定模式的听写音频数据播放操作；

[0069] 该学生操作终端用于获取学生在该听写音频数据播放操作过程中对应的听写撰写数据结果；

[0070] 该听写结果评判终端用于对该听写撰写数据结果进行评判处理，以获得相应的评判结果。

[0071] 参阅图2，为本发明提供的一种学生在线听写系统中听写数据存储终端的结构示意图。该听写数据存储终端包括听写数据核对模块、听写数据质量获取模块和听写数据更新模块；其中，

[0072] 该听写数据核对模块用于对该听写音频数据与该听写文本数据进行关于匹配性的核对处理；

[0073] 该听写数据质量获取模块用于获取该听写音频数据的音频质量信息；

[0074] 该听写数据更新模块用于根据该核对处理的结果和/或该音频质量信息，对该听写音频数据和/或该听写文本数据进行更新处理。

[0075] 优选地，该听写数据核对模块包括音频数据转换子模块、音频-文本匹配度计算子模块和匹配性核对子模块；其中，

[0076] 该音频数据转换子模块用于根据预设神经网络模型将该听写音频数据对应转换为翻译文本数据；

[0077] 该音频-文本匹配度计算子模块用于根据预设学习计算模型计算该翻译文本数据与该听写文本数据之间的匹配度；

[0078] 该匹配性核对子模块用于根据该匹配度，对该听写音频数据与该听写文本数据进行关于匹配性的核对处理，以确定该听写音频数据与该听写文本数据之间是否相匹配；

[0079] 优选地，该听写数据质量获取模块包括音频清晰度获取子模块、音频语速获取子模块和音频声纹获取子模块；其中，

[0080] 该音频清晰度获取子模块、该音频语速获取子模块和该音频声纹获取子模块用于分别获取关于该听写音频数据的清晰度信息、语速信息和声纹信息，作为该音频质量信息；

[0081] 优选地，该听写数据更新模块包括音频数据修复子模块和文本数据调整子模块；其中，

[0082] 该音频数据修复子模块用于根据该核对处理的结果和/或该音频质量信息，对该听写音频数据进行音质修复处理；

[0083] 该文本数据调整子模块用于根据该核对处理的结果和/或该音频质量信息，对该听写文本数据进行文本内容调整处理。

[0084] 参阅图3，为本发明提供的一种学生在线听写系统中听写操作执行终端的结构示意图。该听写操作执行终端包括听写音频数据确定模块、听写音频数据播放模块、播放状态检测模块和播放状态调整模块；其中，

[0085] 该听写音频数据确定模块用于根据预设听写条件，从该听写数据存储终端上确定待播放的听写音频数据；

[0086] 该听写音频数据播放模块用于根据预定音频播放模式，对该待播放的听写音频数据进行播放操作；

[0087] 该播放状态检测模块用于检测该待播放的听写音频数据的实时播放状态信息；

[0088] 该播放状态调整模块用于根据该实时播放状态信息，调整该播放操作对应的播放参数。

[0089] 参阅图4，为本发明提供的一种学生在线听写系统中学生操作终端的结构示意图。该学生操作终端包括撰写交互模块、撰写状态获取模块、撰写状态分析模块和撰写数据结果寄存模块；其中，

[0090] 该撰写交互模块用于提供关于学生进行听写动作过程中对应的听写交互界面；

[0091] 该撰写状态获取模块用于获取该学生在该听写动作过程中对应的撰写动态图像信息；

[0092] 该撰写状态分析模块用于对该撰写动态图像进行分析处理，以获得关于该学生的听写专注度分析结果；

[0093] 该撰写数据结果寄存模块用于根据该听写专注度分析结果，对该学生在该听写音频数据播放操作过程中对应的听写撰写数据结果进行适应性的寄存处理。

[0094] 参阅图5，为本发明提供的一种学生在线听写系统中听写结果评判终端的结构示意图。该学生操作终端包括撰写交互模块、撰写状态获取模块、撰写状态分析模块和撰写数据结果寄存模块；其中，

[0095] 该撰写交互模块用于提供关于学生进行听写动作过程中对应的听写交互界面；

[0096] 该撰写状态获取模块用于获取该学生在该听写动作过程中对应的撰写动态图像信息；

[0097] 该撰写状态分析模块用于对该撰写动态图像进行分析处理，以获得关于该学生的听写专注度分析结果；

[0098] 该撰写数据结果寄存模块用于根据该听写专注度分析结果，对该学生在该听写音频数据播放操作过程中对应的听写撰写数据结果进行适应性的寄存处理。

[0099] 在一个实施例中，所述听写数据存储终端在存储若干不同的听写音频数据和听写文本数据的过程中，还包括：对所述听写音频数据进行特征辨识，并对特征辨识后的所述听写音频数据进行优化处理，根据优化处理结构确定是否需要更新所述听写音频数据，其步骤包括：

[0100] 步骤A1、根据目标对象预设听写条件，提取所述听写音频数据中的近期音频数据；

[0101] 步骤A2、根据预先建立的音频处理模型，对所述步骤A1提取的近期音频数据进行采样和编码处理，同时根据公式(1)确定所述近期音频数据经短时傅里叶变换展开后的近期音频数据输出值；

[0102] $$OVS(t)=\int_{-\infty}^{\infty} v(t)f(\tau-t)e^{-iwt}dt \quad (1)；$$

[0103] 其中，v(t)是近期音频数据；$\int_{-\infty}^{\infty} f(\tau-t)e^{-iwt}dt$是在给定时间坐标t和时间坐标τ上进行的相位展开，其中e为自然常数，i为时间周期，w为频率坐标；OVS(t)为所述确定的近期音频数据经过短时傅里叶变换展开后的一系列时间坐标为t，振幅为A，频率为f的近期音频数据输出值；

[0104] 其中，(A＝a/sin(2πft)，a为瞬时值)；

[0105] 步骤A3、根据公式(2)对所述步骤A2所获取的近期音频数据输出值OVS(t)进行数据处理，获得数据处理后的结果F(t)；

[0106] $$F(t)=\iint_{f_{\min}}^{f_{\max}} OVS(t)\frac{(A_{\max}-A_{\min})\times G(OVS(t))}{\sqrt{1+\left(\frac{\partial t}{\partial f_{\min}}\right)^2+\left(\frac{\partial t}{\partial f_{\max}}\right)^2}}df_{\min}df_{\max} \quad (2)$$

[0107] 其中，G(OVS(t))表示在t时刻近期音频数据输出值OVS(t)经过泛函变分法处理后的值；(A_{max}-A_{min})为所确认的近期音频数据输出值最大幅度与最小幅度的差值；$\left(\frac{\partial t}{\partial f_{\min}}\right)^2$表示音频频率为$f_{min}$的近期音频数据输出值增强时引起过拟合的补偿值，$\left(\frac{\partial t}{\partial f_{\max}}\right)^2$表示音频频率为$f_{max}$的近期音频数据输出值增强时引起过拟合的补偿值；F(t)为t时刻，通过公式(2)处理后的音频特征频率在f_{min}～f_{max}范围内的近期音频数据输出值，经泛函变分法处理并抑制过拟合后的近期音频数据优化值；

[0108] 步骤A4：将所述步骤A3获取的近期音频数据优化值与所述目标对象预设条件一致的历史音频数据O(t)进行比对，通过公式(3)判断是否需要更新所述听写音频数据；

[0109] N＝N(μ,(F(t)/O(t))^2) (3)

[0110] 其中，N表示在所述期望值为μ，标准差为F(t)/O(t)条件下的正态分布结果，若N值大于99.74％，则表示无需更新所述听写音频数据，反之，则需要更新。

[0111] 上述技术方案的有益效果是：所述学生在线听写系统，根据目标对象预定条件在所述听写数据存储终端提取近期音频数据，并对近期音频数据进行特征辨识分析，并对特征辨识后的音频信息进行优化处理，将处理后的近期音频数据输出值与目标对象预设条件一致的历史音频数据进行比对判定，以确定所述学生在线听写系统近期音频数据与历史音频数据的偏差比例，进一步确定是否需要更新所述听写音频数据。通过该技术方案能有效节省存储数据终端运转负荷，提高所述学生在线听写系统运行效率；并且，通过所述音频数据的更新情况，可为评判目标对象听写训练进展及发展趋势提供数据支撑。

[0112] 从上述实施例的内容可知，该学生在线听写系统通过设置听写数据存储终端、听写操作执行终端、学生操作终端和听写结果评判终端来存储若干不同的听写音频数据和听写文本数据，根据该听写音频数据，执行预定模式的听写音频数据播放操作，以及获取学生在听写音频数据播放操作过程中对应的听写撰写数据结果并进行评判处理，从而获得相应的评判结果，该学生在线听写系统能够实现对听写音频数据的自动播放、听写撰写数据结果的自动记录和评判，以便于学生能够根据自身需要随时随地进行相应的听写训练，从而提高听写训练的自动化程度和便捷性。

[0113] 显然，本领域的技术人员可以对本发明进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样，倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内，则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

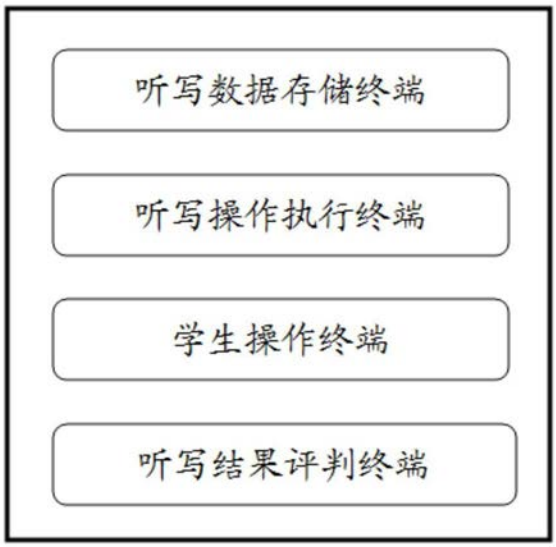

听写数据存储终端
听写操作执行终端
学生操作终端
听写结果评判终端

图1

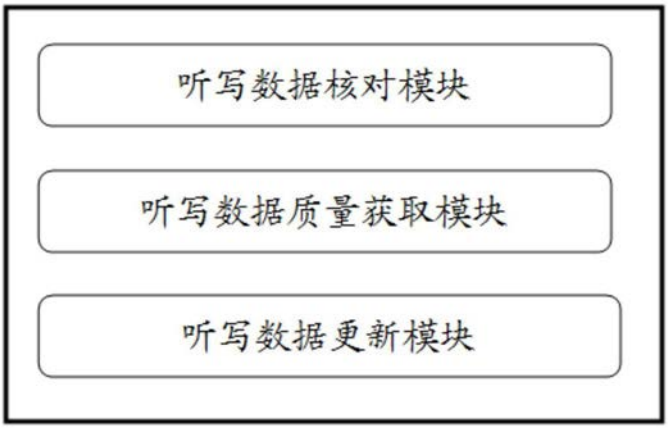

听写数据核对模块
听写数据质量获取模块
听写数据更新模块

图2


听写音频数据确定模块
听写音频数据播放模块
播放状态检测模块
播放状态调整模块

图3

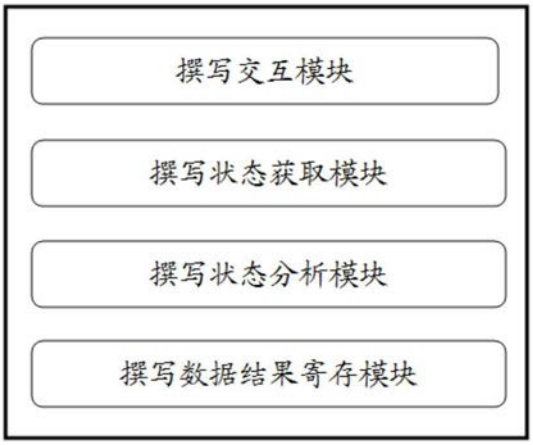

撰写交互模块
撰写状态获取模块
撰写状态分析模块
撰写数据结果寄存模块

图4


听写撰写数据转换模块
数据分析处理模块
评判结果生成模块

图5