

多音字发音的预测方法、装置、设备及存储介质

本申请要求于2020年12月10日提交中国专利局、申请号为202011432585.6、发明名称为“多音字发音的预测方法、装置、设备及存储介质”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在申请中。

技术领域

本申请涉及人工智能的智能决策领域，尤其涉及一种多音字发音的预测方法、装置、设备及存储介质。

背景技术

文字到音素（grapheme-to-phoneme）转换是从文本到语音（Text-to-Speech）系统中的重要组成部分。但是不同于其他语言，中文里一个字符在不同情况下具有不同发音的情况十分常见，甚至有许多汉字有超过3种发音。因此，多音字发音标注系统的好坏十分影响中文语音合成系统的质量，如果标错发音，会导致合成出的语音出现明显错误。目前，对于多音字发音的预测方法通常为利用已经标注好的数据以及对已经标注好的数据进行随机初始化一组向量来预测多音字的发音。

但是发明人意识到，由于随机初始化一组向量会导致在多音字发音预测时，若遇到在训练模型时未标注过的词则无法识别的问题，即未登录词问题（out of vocabulary），因而，导致了预测多音字发音的准确率较低。

发明内容

本申请提供一种多音字发音的预测方法、装置、设备及存储介质，用于提高预测多音字发音的准确率。

本申请第一方面提供了一种多音字发音的预测方法，包括：

获取经过标注的待处理中文语句，并获取所述待处理中文语句的字表示向量集和多音字表示向量，所述待处理中文语句包括目标多音字；

对所述待处理中文语句进行分词处理得到目标分词，并根据所述目标分词将所述字表示向量集转换为词级特征表示向量；

对所述多音字表示向量和所述词级特征表示向量进行基于注意力机制的拼接处理，得到目标向量；

通过预置的线性层，计算所述目标向量的目标拼音概率，并根据所述目标拼音概率确定所述目标多音字的目标发音。

本申请第二方面提供了一种多音字发音的预测装置，包括：

获取模块，用于获取经过标注的待处理中文语句，并获取所述待处理中文语句的字表示向量集和多音字表示向量，所述待处理中文语句包括目标多音字；

转换模块，用于对所述待处理中文语句进行分词处理得到目标分词，并根据所述目标分词将所述字表示向量集转换为词级特征表示向量；

拼接模块，用于对所述多音字表示向量和所述词级特征表示向量进行基于注意力机制的拼接处理，得到目标向量；

确定模块，用于通过预置的线性层，计算所述目标向量的目标拼音概率，并根据所述目标拼音概率确定所述目标多音字的目标发音。

本申请第三方面提供了一种多音字发音的预测设备，包括：存储器和至少一个处理器，所述存储器中存储有指令；所述至少一个处理器调用所述存储器中的所述指令，以使得所述多音字发音的预测设备执行如下所述的多音字发音的预测方法：

获取经过标注的待处理中文语句，并获取所述待处理中文语句的字表示向量集和多音字表示向量，所述待处理中文语句包括目标多音字；

对所述待处理中文语句进行分词处理得到目标分词，并根据所述目标分词将所述字表示向量集转换为词级特征表示向量；

5 对所述多音字表示向量和所述词级特征表示向量进行基于注意力机制的拼接处理，得到目标向量；

通过预置的线性层，计算所述目标向量的目标拼音概率，并根据所述目标拼音概率确定所述目标多音字的目标发音。

10 本申请的第四方面提供了一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质中存储有指令，当其在计算机上运行时，使得计算机执行如下所述的多音字发音的预测方法：

获取经过标注的待处理中文语句，并获取所述待处理中文语句的字表示向量集和多音字表示向量，所述待处理中文语句包括目标多音字；

对所述待处理中文语句进行分词处理得到目标分词，并根据所述目标分词将所述字表示向量集转换为词级特征表示向量；

15 对所述多音字表示向量和所述词级特征表示向量进行基于注意力机制的拼接处理，得到目标向量；

通过预置的线性层，计算所述目标向量的目标拼音概率，并根据所述目标拼音概率确定所述目标多音字的目标发音。

20 本申请提供的技术方案中，获取经过标注的待处理中文语句，并获取待处理中文语句的字表示向量集和多音字表示向量，待处理中文语句包括目标多音字；对待处理中文语句进行分词处理得到目标分词，并根据目标分词将字表示向量集转换为词级特征表示向量；对多音字表示向量和词级特征表示向量进行基于注意力机制的拼接处理，得到目标向量；通过预置的线性层，计算目标向量的目标拼音概率，并根据目标拼音概率确定目标多音字的目标发音。本申请实施例中，通过根据目标分词将字表示向量集转换为词级特征表示向量，25 通过将字的特征转化为词级特征，避免了未登录词问题，从而有效地提高了多音字发音预测的准确率，通过对多音字表示向量和词级特征表示向量进行基于注意力机制的拼接处理，以及通过预置的线性层，计算目标向量的目标拼音概率，并根据目标拼音概率确定目标多音字的目标发音，通过结合目标分词和注意力机制，对目标多音字的发音进行预测，无需任何规则和人工特征设计，减轻了分词存在的标注错误问题所造成的影响，能够准确地30 地捕获待处理中文语句的文本语义信息，提高了预测多音字发音的准确率。

附图说明

图1为本申请实施例中多音字发音的预测方法的一个实施例示意图；

图2为本申请实施例中多音字发音的预测方法的另一个实施例示意图；

35 图3为本申请实施例中多音字发音的预测装置的一个实施例示意图；

图4为本申请实施例中多音字发音的预测装置的另一个实施例示意图；

图5为本申请实施例中多音字发音的预测设备的一个实施例示意图。

具体实施方式

40 本申请实施例提供了一种多音字发音的预测方法、装置、设备及存储介质，提高了预测多音字发音的准确率。

本申请的说明书和权利要求书及上述附图中的术语“第一”、“第二”、“第三”、“第四”等（如果存在）是用于区别类似的对象，而不必用于描述特定的顺序或先后次序。应该理解这样使用的数据在适当情况下可以互换，以便这里描述的实施例能够以除了在这里图示

或描述的内容以外的顺序实施。此外，术语“包括”或“具有”及其任何变形，意图在于覆盖不排除的包含，例如，包含了一系列步骤或单元的过程、方法、系统、产品或设备不必限于清楚地列出的那些步骤或单元，而是可包括没有清楚地列出的或对于这些过程、方法、产品或设备固有的其它步骤或单元。

5 为便于理解，下面对本申请实施例的具体流程进行描述，请参阅图1，本申请实施例中多音字发音的预测方法的一个实施例包括：

101、获取经过标注的待处理中文语句，并获取待处理中文语句的字表示向量集和多音字表示向量，待处理中文语句包括目标多音字。

可以理解的是，本申请的执行主体可以为多音字发音的预测装置，还可以是终端或者服务器，具体此处不做限定。本申请实施例以服务器为执行主体为例进行说明。

10 服务器接收预置界面发送的初始中文语句，对初始中文语句进行数据清理，得到候选中文语句，获取预先创建的多音字标签，该多音字标签可为基于通用字典、业务领域词典和用户画像标签中至少一种的多音字创建的便签，以提高多音字基于多领域标注的普适性和准确性，以及通过基于用户画像标签的兴趣爱好，提高多音字的标注准确性，多音字标签包括多音字和多音字基于语义信息的发音，识别候选中文语句的业务领域和用户信息，基于业务领域和用户信息，调用对应的多音字标签，通过该多音字标签，识别候选中文语句中的目标多音字，并对目标多音字进行标注，从而得到经过标注的待处理中文语句。

20 服务器得到经过标注的待处理中文语句后，调用预先训练好的字向量和预置的字向量转换算法，对待处理中文语句的字进行向量转换，得到字表示向量集，根据标注的目标多音字，提取字表示向量集中目标多音字对应的表示向量，从而得到多音字表示向量；或者服务器提取经过标注的待处理中文语句中的目标多音字，调用预先训练好的字向量和预置的字向量转换算法，分别对待处理中文语句的字和目标多音字进行向量转换，得到字表示向量集和多音字表示向量。其中，目标多音字的数量包括一个或一个以上。

25 102、对待处理中文语句进行分词处理得到目标分词，并根据目标分词将字表示向量集转换为词级特征表示向量。

30 服务器调用预置的结巴jieba分词工具或汉语言处理包hanlp分词工具或其他分词工具，对待处理中文语句进行基于原句顺序的分词处理，得到初始分词；或者，服务器调用预置的基于词典的中文分词算法或基于统计的中文分词算法，对待处理中文语句进行基于原句顺序的分词处理，得到初始分词，按照预置的词语拼接规则，对初始分词进行拼接，得到目标分词，其中，初始分词和目标分词的数量均包括一个或一个以上。服务器按照目标分词，将字表示向量集中的字表示向量进行分类，得到每个目标分词对应的字表示向量组，将每个目标分词对应的字表示向量组进行拼接，得到词级特征表示向量，词级特征表示向量的数量包括一个或一个以上，一个目标分词对应一个词级特征表示向量。

35 103、对多音字表示向量和词级特征表示向量进行基于注意力机制的拼接处理，得到目标向量。

40 服务器可通过预置的注意力机制，计算多音字表示向量的多音字注意力值，将该多音字注意力值与多音字表示向量进行相乘，得到多音字向量矩阵，计算词级特征表示向量基于多音字表示向量的词注意力值，得到词向量矩阵，将多音字向量矩阵与词向量矩阵进行矩阵相加或矩阵相乘，得到目标向量；或服务器也可通过预置的注意力机制，计算多音字表示向量相对词级特征表示向量的第一注意力值，计算词级特征表示向量相对多音字表示向量的第二注意力值，将第一注意力值与词级特征表示向量相乘，得到第一向量，将第二注意力值与多音字表示向量相乘，得到第二向量，将第一向量和第二向量进行矩阵相加或矩阵相乘，得到目标向量。

104、通过预置的线性层，计算目标向量的目标拼音概率，并根据目标拼音概率确定目

标多音字的目标发音。

预置的线性层的层数可为多层，每层对应一个分类器，即线性层包括多个分类器，服务器通过多个分类器，分别对目标向量进行拼音分类和概率值计算，得到每个分类器对应的多个初始拼音概率，将多个个分类器对应的初始拼音概率进行加权求和，得到目标向量的目标拼音概率，该初始拼音概率的数量包括一个或者多个，将初始拼音概率与预设阈值以及初始拼音概率之间的大小进行对比分析，得到目标拼音概率，将目标拼音概率对应的拼音确定为目标多音字的目标发音，例如：多个分类器分别为分类器1、分类器2和分类器3，分类器1对目标向量进行拼音分类和概率值计算，得到基于拼音1的概率为A1和基于拼音2的概率为A2，分类器2对目标向量进行拼音分类和概率值计算，得到基于拼音1的概率为B1和基于拼音2的概率为B2，分类器3对目标向量进行拼音分类和概率值计算，得到基于拼音1的概率为C1和基于拼音2的概率为C2，将A1、B1和C1进行加权求和，得到目标向量基于拼音1的初始拼音概率1，将A2、B2和C2进行加权求和，得到目标向量基于拼音2的初始拼音概率2，若初始拼音概率1和初始拼音概率2中存在一个大于预设阈值，则将大于预设阈值的初始拼音概率确定为目标拼音概率，若初始拼音概率1和初始拼音概率2均大于预设阈值，则将初始拼音概率1和初始拼音概率2中较大的初始拼音概率确定为目标拼音概率，若初始拼音概率1和初始拼音概率2均小于或等于预设阈值，则重新计算初始拼音概率。服务器得到目标拼音概率后，将目标拼音概率对应的拼音确定为目标多音字的目标发音。

其中，在另一实施例中，服务器根据待处理中文语句和目标多音字，对预置数据库中存储的初始历史多音字信息进行匹配，得到对应的目标历史多音字信息，目标历史多音字信息包括目标历史中文语句、目标历史中文语句中的历史多音字和历史多音字的发音；计算目标多音字的目标发音与历史多音字的发音之间的相似度；计算该相似度与1的差值得到目标值，判断目标值是否小于预设相似度值，若是，则目标多音字的目标发音确定为最终的目标发音，若否，则将历史多音字的发音确定为目标多音字的目标发音。

本申请实施例中，通过根据目标分词将字表示向量集转换为词级特征表示向量，通过将字的特征转化为词级特征，避免了未登录词问题，从而有效地提高了预测多音字发音的准确率，通过对多音字表示向量和词级特征表示向量进行基于注意力机制的拼接处理，以及通过预置的线性层，计算目标向量的目标拼音概率，并根据目标拼音概率确定目标多音字的目标发音，通过结合目标分词和注意力机制，对目标多音字的发音进行预测，无需任何规则和人工特征设计，减轻了分词存在的标注错误问题所造成的影响，能够准确地捕获待处理中文语句的文本语义信息，提高了预测多音字发音的准确率。

请参阅图2，本申请实施例中多音字发音的预测方法的另一个实施例包括：

201、获取经过标注的待处理中文语句，并获取待处理中文语句的字表示向量集和多音字表示向量，待处理中文语句包括目标多音字。

具体地，服务器获取初始中文语句、初始中文语句中的目标多音字和目标多音字对应的多音字位置信息；根据多音字位置信息，对初始中文语句中的目标多音字进行标注，得到待处理中文语句；对待处理中文语句依次进行字向量编码和多音字向量提取，得到字表示向量集和多音字表示向量。

服务器接收预置界面发送的初始中文语句，调用预先创建的多音字词典，对初始中文语句进行多音字识别，得到目标多音字，提取目标多音字在初始中文语句中的位置信息（即多音字位置信息），在初始中文语句中多音字位置信息对应的目标多音字进行标注，标注的内容包括目标多音字和目标多音字的多音字位置信息，标注的内容还可以包括目标多音字基于与初始中文语句对应的中文语句的发音，其中，可通过计算语义相似度、情绪相似度和句式相似度的权重和值，来匹配与初始中文语句对应的中文语句，从而得到待处理中文

语句。

服务器调用预置的有监督的神经网络编码器和/或无监督的预训练网络编码器，对待处理中文语句进行字向量编码，得到字表示向量集，从字表示向量集中提取目标多音字对应的多音字表示向量。

- 5 具体地，服务器通过预置的深度神经网络编码器，对待处理中文语句中的每个字进行编码，得到字表示向量集，一个字表示向量对应一个字；根据多音字位置信息，从字表示向量集中提取目标多音字对应的表示向量，得到多音字表示向量。

服务器调用预置的有监督的神经网络编码器中的深度神经网络编码器，深度神经网络编码器可包括但不限于长短期记忆人工神经网络(long short-term memory, LSTM)模型和基于变压器的双向编码器表示(bidirectional encoder representations from transformers, BERT)模型中至少一种，通过深度神经网络编码器，按照待处理中文语句中每个字的序列顺序，对待处理中文语句中的每个字进行基于上下文语义信息的编码，得到每个字的表示向量，即字表示向量集，提取字表示向量集中对应多音字位置信息的表示向量，得到多音字表示向量，例如：待处理中文语句为“所有商品都打折出售”，多音字位置信息为待处理中文语句中的第七个字，从字表示向量集中提取第七个字表示向量，得到目标多音字对应的多音字表示向量。

202、对待处理中文语句进行分词处理得到目标分词，并根据目标分词将字表示向量集转换为词级特征表示向量。

- 20 具体地，服务器对待处理中文语句进行分词处理得到目标分词；根据目标分词对字表示向量集进行划分，得到每个词的表示向量组；通过预置的混合池化层，将每个词的表示向量组进行混合池化，得到词级特征表示向量。

服务器调用预置的中文分词算法，对待处理中文语句进行分词处理，得到初始分词，对初始分词进行词性检测和词组检测，将检测通过的初始分词确定为目标分词，该中文分词算法综合了元语法N-Gram模型和双向最大匹配(bi-direction matching method, BM)模型，即N-Gram模型的输出可为BM模型的输入，或，BM模型的输出可为N-Gram模型的输入，或，N-Gram模型与BM模型并列连接。

- 25 服务器根据目标分词对字表示向量集进行划分，得到每个词的表示向量组，例如：待处理中文语句为“所有商品都打折出售”，对应的目标分词为“所有”、“商品”、“都”、“打折”和“出售”，以“打折”为例，“打折”这个词的表示向量组包括“打”的表示向量和“折”的表示向量，其余词也是同理。

预置的混合池化层用于指示结合最大池化和平均池化的池化层，服务器调用预置的混合池化层，将每个词的表示向量组进行混合池化，得到词级特征表示向量，例如：将词的表示向量组中的“打”的表示向量和“折”的表示向量进行融合，得到“打折”的词级特征表示向量。其中，服务器可通过混合池化层中的最大池化卷积核或最大池化层，对每个词的表示向量组进行最大池化处理，得到第一词表示向量组，通过混合池化层中的平均池化卷积核或平均池化层，对第一词表示向量组进行平均池化处理，得到词级特征表示向量；或者，服务器通过混合池化层中的最大池化卷积核或最大池化层，对每个词的表示向量组进行最大池化处理，得到第一词表示向量组，通过混合池化层中的平均池化卷积核或平均池化层，对每个词的表示向量组进行平均池化处理，得到第二词表示向量组，将第一词表示向量组和第二词表示向量组进行融合，得到词级特征表示向量；或者，服务器预先创建融合最大池化卷积核和平均池化卷积核的混合池化层，对每个词的表示向量组进行池化卷积处理，得到词级特征表示向量，词级特征表示向量的数量包括一个或一个以上，一个目标分词对应一个词级特征表示向量。

203、通过预置的前馈注意力机制，对多音字表示向量和词级特征表示向量进行注意力

计算,得到注意力向量。

服务器通过预置的前馈注意力机制feed-forward attention,计算多音字表示向量和词级特征表示向量之间的注意力值,通过该注意力值将多音字表示向量和词级特征表示向量进行加权求和,得到注意力向量;或者,服务器通过预置的前馈注意力机制feed-forward attention,计算多音字表示向量相对词级特征表示向量的注意力值,将注意力值与多音字表示向量相乘,得到多音字表示向量矩阵,将多音字表示向量矩阵与词级特征表示向量进行矩阵相加或矩阵相乘,得到注意力向量。

204、将注意力向量与多音字表示向量进行拼接,得到目标向量。

服务器得到注意力向量后,将注意力向量与多音字表示向量进行矩阵相乘或矩阵相加,得到目标向量;或者服务器,即将注意力向量与多音字表示向量进行加权求和,得到目标向量。通过预置的前馈注意力机制获取目标向量,表示对于目标多音字,待处理中文语句中哪一个词的信息更重要,需要更大的权重,从而提高目标多音字的上下文语义融合的准确性。

205、通过预置的线性层,计算目标向量的目标拼音概率,并根据目标拼音概率确定目标多音字的目标发音。

具体地,服务器通过预置的线性层,计算目标向量基于每一个拼音的概率,得到多音字拼音概率值集;按照值从大到小的顺序,对多音字拼音概率值集中的多音字拼音概率值进行排序,并将排序第一的多音字拼音概率值确定为目标拼音概率;将目标拼音概率对应的拼音确定为目标多音字的目标发音。

例如,线性层的数量为一层,服务器将目标向量输入至预置的线性层,通过该线性层计算目标向量基于每一个拼音的概率,得到多音字拼音概率值集,为多音字拼音概率值1和多音字拼音概率值2,按照值从大到小的顺序,对多音字拼音概率值1和多音字拼音概率值2进行排序,得到序列“多音字拼音概率值2-多音字拼音概率值1”,多音字拼音概率值2排序第一,则排序第一为目标拼音概率,将目标拼音概率对应的拼音确定为目标多音字的目标发音。

具体地,服务器通过预置的线性层,计算目标向量的目标拼音概率,并根据目标拼音概率确定目标多音字的目标发音之后,获取目标发音基于标注发音的误差值,并根据误差值对目标发音的获取策略进行优化,获取策略包括获取目标发音的执行过程、算法和网络结构。

服务器获取目标多音字的标注发音,该标注发音为目标多音字基于与待处理中文语句的语义和情绪对应的语句的发音,该标注发音可由人工进行标注而得,也可通过预先训练的多音字标注模型进行标注而得,计算目标多音字的目标发音与标注发音之间的发音相似度,计算发音相似度与1的差值,得到目标发音基于标注发音的误差值,通过该误差值对获取目标发音的执行过程进行调整,通过该误差值对获取目标发音所采用的网络结构进行优化,该网络结构包括神经网络结构和模型参数,可对应的处理功能可为表示向量的生成、表示向量的提取、分词和线性层的拼音概率计算等,通过该误差值对获取目标发音所采用的算法进行增加或删除或执行顺序的调整,通过根据误差值对目标发音的获取策略进行优化,提高了预测多音字发音的准确率。

本申请实施例中,通过根据目标分词将字表示向量集转换为词级特征表示向量,通过将字的特征转化为词级特征,避免了未登录词问题,从而有效地提高了预测多音字发音的准确率,通过对多音字表示向量和词级特征表示向量进行基于注意力机制的拼接处理,以及通过预置的线性层,计算目标向量的目标拼音概率,并根据目标拼音概率确定目标多音字的目标发音,通过目标结合分词和注意力机制,对目标多音字的发音进行预测,无需任何规则和人工特征设计,减轻了分词存在的标注错误问题所造成的影响,能够准确地捕获

待处理中文语句的文本语义信息，提高了预测多音字发音的准确率。

上面对本申请实施例中多音字发音的预测方法进行了描述，下面对本申请实施例中多音字发音的预测装置进行描述，请参阅图3，本申请实施例中多音字发音的预测装置一个实施例包括：

获取模块301，用于获取经过标注的待处理中文语句，并获取待处理中文语句的字表示向量集和多音字表示向量，待处理中文语句包括目标多音字；

转换模块302，用于对待处理中文语句进行分词处理得到目标分词，并根据目标分词将字表示向量集转换为词级特征表示向量；

拼接模块303，用于对多音字表示向量和词级特征表示向量进行基于注意力机制的拼接处理，得到目标向量；

确定模块304，用于通过预置的线性层，计算目标向量的目标拼音概率，并根据目标拼音概率确定目标多音字的目标发音。

上述多音字发音的预测装置中各个模块的功能实现与上述多音字发音的预测方法实施例中各步骤相对应，其功能和实现过程在此处不再一一赘述。

本申请实施例中，通过根据目标分词将字表示向量集转换为词级特征表示向量，通过将字的特征转化为词级特征，避免了未登录词问题，从而有效地提高了预测多音字发音的准确率，通过对多音字表示向量和词级特征表示向量进行基于注意力机制的拼接处理，以及通过预置的线性层，计算目标向量的目标拼音概率，并根据目标拼音概率确定目标多音字的目标发音，通过结合目标分词和注意力机制，对目标多音字的发音进行预测，无需任何规则和人工特征设计，减轻了分词存在的标注错误问题所造成的影响，能够准确地捕获待处理中文语句的文本语义信息，提高了预测多音字发音的准确率。

请参阅图4，本申请实施例中多音字发音的预测装置的另一个实施例包括：

获取模块301，用于获取经过标注的待处理中文语句，并获取待处理中文语句的字表示向量集和多音字表示向量，待处理中文语句包括目标多音字；

转换模块302，用于对待处理中文语句进行分词处理得到目标分词，并根据目标分词将字表示向量集转换为词级特征表示向量；

拼接模块303，用于对多音字表示向量和词级特征表示向量进行基于注意力机制的拼接处理，得到目标向量；

其中，拼接模块303具体包括：

计算单元3031，用于通过预置的前馈注意力机制，对多音字表示向量和词级特征表示向量进行注意力计算，得到注意力向量；

拼接单元3032，用于将注意力向量与多音字表示向量进行拼接，得到目标向量；

确定模块304，用于通过预置的线性层，计算目标向量的目标拼音概率，并根据目标拼音概率确定目标多音字的目标发音。

可选的，转换模块302还可以具体用于：

对待处理中文语句进行分词处理得到目标分词；

根据目标分词对字表示向量集进行划分，得到每个词的表示向量组；

通过预置的混合池化层，将每个词的表示向量组进行混合池化，得到词级特征表示向量。

可选的，确定模块304还可以具体用于：

通过预置的线性层，计算目标向量基于每一个拼音的概率，得到多音字拼音概率值集；

按照值从大到小的顺序，对多音字拼音概率值集中的多音字拼音概率值进行排序，并

将排序第一的多音字拼音概率值确定为目标拼音概率；

将目标拼音概率对应的拼音确定为目标多音字的目标发音。

可选的，获取模块301包括：

5 获取单元3011，用于获取初始中文语句、初始中文语句中的目标多音字和目标多音字对应的多音字位置信息；

标注单元3012，用于根据多音字位置信息，对初始中文语句中的目标多音字进行标注，得到待处理中文语句；

编码提取单元3013，用于对待处理中文语句依次进行字向量编码和多音字向量提取，得到字表示向量集和多音字表示向量。

10 可选的，编码提取单元3013还可以具体用于：

通过预置的深度神经网络编码器，对待处理中文语句中的每个字进行编码，得到字表示向量集，一个字表示向量对应一个字；

根据多音字位置信息，从字表示向量集中提取目标多音字对应的表示向量，得到多音字表示向量。

15 可选的，多音字发音的预测装置，还包括：

优化模块305，用于获取目标发音基于标注发音的误差值，并根据误差值对目标发音的获取策略进行优化，获取策略包括获取目标发音的执行过程、算法和网络结构。

上述多音字发音的预测装置中各模块和各单元的功能实现与上述多音字发音的预测方法实施例各步骤相对应，其功能和实现过程在此处不再一一赘述。

20 本申请实施例中，通过根据目标分词将字表示向量集转换为词级特征表示向量，通过将字的特征转化为词级特征，避免了未登录词问题，从而有效地提高了预测多音字发音的准确率，通过对多音字表示向量和词级特征表示向量进行基于注意力机制的拼接处理，以及通过预置的线性层，计算目标向量的目标拼音概率，并根据目标拼音概率确定目标多音字的目标发音，通过结合目标分词和注意力机制，对目标多音字的发音进行预测，无需任何规则和人工特征设计，减轻了分词存在的标注错误问题所造成的影响，能够准确地捕获待处理中文语句的文本语义信息，提高了预测多音字发音的准确率。

30 上面图3和图4从模块化功能实体的角度对本申请实施例中的多音字发音的预测装置进行详细描述，下面从硬件处理的角度对本申请实施例中多音字发音的预测设备进行详细描述。

图5是本申请实施例提供的一种多音字发音的预测设备的结构示意图，该多音字发音的预测设备500可因配置或性能不同而产生比较大的差异，可以包括一个或一个以上处理器（central processing units, CPU）510（例如，一个或一个以上处理器）和存储器520，一个或一个以上存储应用程序533或数据532的存储介质530（例如一个或一个以上海量存储设备）。其中，存储器520和存储介质530可以是短暂存储或持久存储。存储在存储介质530的程序可以包括一个或一个以上模块（图示没标出），每个模块可以包括对多音字发音的预测设备500中的一系列指令操作。更进一步地，处理器510可以设置为与存储介质530通信，在多音字发音的预测设备500上执行存储介质530中的一系列指令操作。

40 多音字发音的预测设备500还可以包括一个或一个以上电源540，一个或一个以上有线或无线网络接口550，一个或一个以上输入输出接口560，和/或，一个或一个以上操作系统531，例如Windows Serve, Mac OS X, Unix, Linux, FreeBSD等等。本领域技术人员可以理解，图5示出的多音字发音的预测设备结构并不构成对多音字发音的预测设备的限定，可以包括比图示更多或更少的部件，或者组合某些部件，或者不同的部件布置。

本申请还提供一种计算机可读存储介质，该计算机可读存储介质可以为非易失性计算

机可读存储介质，该计算机可读存储介质也可以为易失性计算机可读存储介质，计算机可读存储介质中存储有指令，当指令在计算机上运行时，使得计算机执行多音字发音的预测方法的步骤。

进一步地，计算机可读存储介质可主要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、至少一个功能所需的应用程序等；存储数据区可存储根据区块链节点的使用所创建的数据等。

本申请所指区块链是分布式数据存储、点对点传输、共识机制、加密算法等计算机技术的新型应用模式。区块链(Blockchain)，本质上是一个去中心化的数据库，是一串使用密码学方法相关联产生的数据块，每一个数据块中包含了一批次网络交易的信息，用于验证其信息的有效性(防伪)和生成下一个区块。区块链可以包括区块链底层平台、平台产品服务层以及应用服务层等。

所属领域的技术人员可以清楚地了解到，为描述的方便和简洁，上述描述的系统，装置和单元的具体工作过程，可以参考前述方法实施例中的对应过程，在此不再赘述。

集成的单元如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用时，可以存储在一个计算机可读存储介质中。基于这样的理解，本申请的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的全部或部分可以以软件产品的形式体现出来，该计算机软件产品存储在一个存储介质中，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)执行本申请各个实施例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(read-only memory, ROM)、随机存取存储器(random access memory, RAM)、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

以上，以上实施例仅用以说明本申请的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述实施例对本申请进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分技术特征进行等同替换；而这些修改或者替换，并不使相应技术方案的本质脱离本申请各实施例技术方案的精神和范围。