



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114626385 A

(43) 申请公布日 2022. 06. 14

(21) 申请号 202210195537.2

(22) 申请日 2022.03.01

(71) 申请人 京东科技信息技术有限公司
地址 100176 北京市北京经济技术开发区
科创十一街18号院2号楼6层601

(72) 发明人 刘航 陈蒙

(74) 专利代理机构 北京清亦华知识产权代理事
务所(普通合伙) 11201
专利代理师 杜月

(51) Int. Cl .
G06F 40/35 (2020.01)
G06F 40/289 (2020.01)
G06F 16/332 (2019.01)
G06F 16/335 (2019.01)

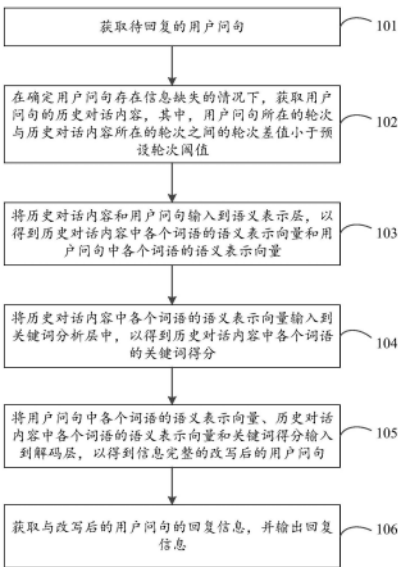
权利要求书4页 说明书19页 附图9页

(54) 发明名称

对话处理方法、问句改写模型的训练方法及其装置

(57) 摘要

本公开提出一种对话处理方法、问句改写模型的训练方法及其装置,其中,对话处理方法,包括:在用户问句存在信息缺失的情况下,将用户问句和历史对话内容输入到问句改写模型的编码层中,得到历史对话内容中各个词语的语义表示向量和用户问句中各个词语的语义表示向量,及历史对话内容中各个词语的关键词得分,进而,解码层根据用户问句中各个词语的语义表示向量、历史对话内容中各个词语的语义表示向量和关键词得分,准确地从历史对话内容中选择出与用户问句语义相关的关键词,并根据该关键词显示地生成信息完整的改写后的用户问句,准确地对用户问句中缺失的信息进行了补充,实现了用户问句内容的完整性和可读性,提高了用户体验。



1. 一种对话处理方法,其特征在于,所述方法应用在对话系统中,所述对话系统中具有问句改写模型,所述问句改写模型包括编码层和解码层,所述编码层包括语义表示层和关键词分析层,所述方法包括:

获取待回复的用户问句;

在确定所述用户问句存在信息缺失的情况下,获取所述用户问句的历史对话内容,其中,所述用户问句所在的轮次与所述历史对话内容所在的轮次之间的轮次差值小于预设轮次阈值;

将所述历史对话内容和所述用户问句输入到所述语义表示层,以得到所述历史对话内容中各个词语的语义表示向量和所述用户问句中各个词语的语义表示向量;

将所述历史对话内容中各个词语的语义表示向量输入到所述关键词分析层中,以得到所述历史对话内容中各个词语的关键词得分;

将所述用户问句中各个词语的语义表示向量、所述历史对话内容中各个词语的语义表示向量和关键词得分输入到所述解码层,以得到信息完整的改写后的用户问句;

获取与所述改写后的用户问句的回复信息,并输出所述回复信息。

2. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述将所述历史对话内容中各个词语的语义表示向量输入到所述关键词分析层中,以得到所述历史对话内容中各个词语的关键词得分,包括:

根据所述多个词语中各个词语的语义表示向量,确定各个词语之间的语义相关度;

根据各个词语之间的语义相关度,确定各个词语的关键词得分。

3. 如权利要求2所述的方法,其特征在于,所述根据各个词语之间的语义相关度,确定各个词语的关键词得分,包括:

根据各个词语之间的语义相关度,确定各个词语的重要性得分;

根据各个词语的重要性得分,确定各个词语的关键词得分。

4. 如权利要求1-3任一项所述的方法,其特征在于,所述将所述用户问句中各个词语的语义表示向量、所述历史对话内容中各个词语的语义表示向量和关键词得分输入到所述解码层,以得到信息完整的改写后的用户问句,包括:

对所述用户问句中各个词语的语义表示向量进行解码,以得到所述用户问句;

根据所述历史对话内容中各个词语的语义表示向量,确定所述历史对话内容中各个词语的初始词汇概率;

根据所述历史对话内容中各个词语的语义表示向量的关键词得分和初始词汇概率,确定所述历史对话内容中各个词语的目标词汇概率;

根据所述历史对话内容中各个词语的目标词汇概率,选择出目标词汇概率最大的词语作为目标词语;

根据所述目标词语,对所述用户问句所缺失的信息进行填充,以得到信息完整的改写后的用户问句。

5. 如权利要求1-3任一项所述的方法,其特征在于,在所述将所述历史对话内容和所述用户问句输入到所述语义表示层,以得到所述历史对话内容中各个词语的语义表示向量和所述用户问句中各个词语的语义表示向量之前,所述方法还包括:

对所述历史对话内容进行分词,以得到所述历史对话内容中的各个词语;

将所述历史对话内容中的各个词语,与噪声词表中的噪声词进行匹配;

将所述历史对话内容中与所述噪声词匹配的词语删除。

6.一种问句改写模型的训练方法,其特征在于,所述问句改写模型包括编码层和解码层,所述编码层包括语义表示层和关键词分析层,所述方法包括:

获取训练数据,其中,所述训练数据包括样本用户问句、所述样本用户问句的样本历史对话内容和所述样本用户问句的改写后的第一样本用户问句,其中,所述样本用户问句存在信息缺失,所述样本用户问句所在的轮次与所述样本历史对话内容所在的轮次之间的轮次差值小于预设轮次阈值;

将所述样本历史对话内容和所述样本用户问句输入到所述语义表示层,以得到所述样本历史对话内容中各个词语的语义表示向量和所述样本用户问句中各个词语的语义表示向量;

将所述样本历史对话内容中各个词语的语义表示向量输入到关键词分析层中,以得到所述样本历史对话内容中各个词语的关键词得分;

将所述样本用户问句中各个词语的语义表示向量、所述样本历史对话内容中各个词语的语义表示向量和关键词得分输入到解码层,以得到信息完整的改写后的第二样本用户问句;

根据所述改写后的第一样本用户问句和所述改写后的第二样本用户问句对所述问句改写模型进行训练。

7.如权利要求6所述的方法,其特征在于,所述将所述样本历史对话内容中各个词语的语义表示向量输入到所述关键词分析层中,以得到所述样本历史对话内容中各个词语的关键词得分,包括:

根据所述多个词语中各个词语的语义表示向量,确定各个词语之间的语义相关度;

根据各个词语之间的语义相关度,确定各个词语的关键词得分。

8.如权利要求7所述的方法,其特征在于,所述根据各个词语之间的语义相关度,确定各个词语的关键词得分,包括:

根据各个词语之间的语义相关度,确定各个词语的重要性得分;

根据各个词语的重要性得分,确定各个词语的关键词得分。

9.一种对话处理装置,其特征在于,所述装置应用在对话系统中,所述对话系统中具有问句改写模型,所述问句改写模型包括编码层和解码层,所述编码层包括语义表示层和关键词分析层,所述装置包括:

第一获取模块,用于获取待回复的用户问句;

第二获取模块,用于在确定所述用户问句存在信息缺失的情况下,获取所述用户问句的历史对话内容,其中,所述用户问句所在的轮次与所述历史对话内容所在的轮次之间的轮次差值小于预设轮次阈值;

第三获取模块,用于将所述历史对话内容和所述用户问句输入到所述语义表示层,以得到所述历史对话内容中各个词语的语义表示向量和所述用户问句中各个词语的语义表示向量;

第四获取模块,用于将所述历史对话内容中各个词语的语义表示向量输入到所述关键词分析层中,以得到所述历史对话内容中各个词语的关键词得分;

第五获取模块,用于将所述用户问句中各个词语的语义表示向量、所述历史对话内容中各个词语的语义表示向量和关键词得分输入到所述解码层,以得到信息完整的改写后的用户问句;

输出模块,用于获取与所述改写后的用户问句的回复信息,并输出所述回复信息。

10.如权利要求9所述的装置,其特征在于,所述第四获取模块,具体用于:

根据所述多个词语中各个词语的语义表示向量,确定各个词语之间的语义相关度;

根据各个词语之间的语义相关度,确定各个词语的关键词得分。

11.如权利要求10所述的装置,其特征在于,所述第四获取模块,还用于:

根据各个词语之间的语义相关度,确定各个词语的重要性得分;

根据各个词语的重要性得分,确定各个词语的关键词得分。

12.如权利要求9-11任一项所述的装置,其特征在于,所述第五获取模块,具体用于:

对所述用户问句中各个词语的语义表示向量进行解码,以得到所述用户问句;

根据所述历史对话内容中各个词语的语义表示向量,确定所述历史对话内容中各个词语的初始词汇概率;

根据所述历史对话内容中各个词语的语义表示向量的关键词得分和初始词汇概率,确定所述历史对话内容中各个词语的目标词汇概率;

根据所述历史对话内容中各个词语的目标词汇概率,选择出目标词汇概率最大的词语作为目标词语;

根据所述目标词语,对所述用户问句所缺失的信息进行填充,以得到信息完整的改写后的用户问句。

13.如权利要求9-11任一项所述的装置,其特征在于,所述装置还包括:

分词模块,用于对所述历史对话内容进行分词,以得到所述历史对话内容中的各个词语;

匹配模块,用于将所述历史对话内容中的各个词语,与噪声词表中的噪声词进行匹配;

删除模块,用于将所述历史对话内容中与所述噪声词匹配的词语删除。

14.一种问句改写模型的训练装置,其特征在于,所述问句改写模型包括编码层和解码层,所述编码层包括语义表示层和关键词分析层,所述装置包括:

第一获取模块,用于获取训练数据,其中,所述训练数据包括样本用户问句、所述样本用户问句的样本历史对话内容和所述样本用户问句的改写后的第一样本用户问句,其中,所述样本用户问句存在信息缺失,所述样本用户问句所在的轮次与所述样本历史对话内容所在的轮次之间的轮次差值小于预设轮次阈值;

第二获取模块,用于将所述样本历史对话内容和所述样本用户问句输入到所述语义表示层,以得到所述样本历史对话内容中各个词语的语义表示向量和所述样本用户问句中各个词语的语义表示向量;

第三获取模块,用于将所述样本历史对话内容中各个词语的语义表示向量输入到关键词分析层中,以得到所述样本历史对话内容中各个词语的关键词得分;

第四获取模块,用于将所述样本用户问句中各个词语的语义表示向量、所述样本历史对话内容中各个词语的语义表示向量和关键词得分输入到解码层,以得到信息完整的改写后的第二样本用户问句;

训练模块,用于根据所述改写后的第一样本用户问句和所述改写后的第二样本用户问句对所述问句改写模型进行训练。

15.如权利要求14所述的装置,其特征在于,所述第三获取模块,具体用于:
根据所述多个词语中各个词语的语义表示向量,确定各个词语之间的语义相关度;
根据各个词语之间的语义相关度,确定各个词语的关键词得分。

16.如权利要求15所述的装置,其特征在于,所述第三获取模块,还用于:
根据各个词语之间的语义相关度,确定各个词语的重要性得分;
根据各个词语的重要性得分,确定各个词语的关键词得分。

17.一种电子设备,其特征在于,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,其特征在于,所述处理器执行所述程序时实现如权利要求1-5中任一所述的方法,或者,实现如权利要求6-8中任一所述的方法。

18.一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,其特征在于,该程序被处理器执行时实现如权利要求1-5中任一所述的方法,或者,实现如权利要求6-8中任一所述的方法。

对话处理方法、问句改写模型的训练方法及其装置

技术领域

[0001] 本公开涉及自然语言处理技术领域,尤其涉及一种对话处理方法、问句改写模型的训练方法及其装置。

背景技术

[0002] 目前,在多轮对话系统中,用户提出的问句中存在信息缺失的情况(如,省略和指代)。当问句中的关键成分缺失时,导致系统无法准确应答。例如。用户问句“什么意思”就是属于信息缺失的情况,系统仅根据这个问句的内容很难判断出用户在咨询哪方面的问题。

[0003] 相关技术中,通过从聊天内容中获取内容,将获取的内容直接拼接在句尾的方式或将获取的内容插入到用户问句中,实现用户问句的完整,但是,从聊天内容中获取的内容可能与用户问句无关,将与用户问句无关的内容插入到用户问句中,导致用户问句出现较大偏差,影响用户体验。

发明内容

[0004] 本公开旨在至少在一定程度上解决上述技术中的技术问题之一。

[0005] 为此,本公开提出一种对话处理方法,以实现在用户问句存在信息缺失的情况下,将用户问句和历史对话内容输入到问句改写模型的编码层中,得到历史对话内容中各个词语的语义表示向量和用户问句中各个词语的语义表示向量,以及历史对话内容中各个词语的关键词得分,进而,问句改写模型的解码层根据用户问句中各个词语的语义表示向量、历史对话内容中各个词语的语义表示向量和关键词得分,准确地从历史对话内容中选择出与用户问句语义相关的关键词,并根据该关键词显示地生成信息完整的改写后的用户问句,准确地对用户问句中缺失的信息进行了补充,实现了用户问句内容的完整性和可读性,提高了用户体验。

[0006] 本公开第一方面实施例提出了一种对话处理方法,该方法应用在对话系统中,所述对话系统中具有问句改写模型,所述问句改写模型包括编码层和解码层,所述编码层包括语义表示层和关键词分析层,所述方法包括:获取待回复的用户问句;在确定所述用户问句存在信息缺失的情况下,获取所述用户问句的历史对话内容,其中,所述用户问句所在的轮次与所述历史对话内容所在的轮次之间的轮次差值小于预设轮次阈值;将所述历史对话内容和所述用户问句输入到所述语义表示层,以得到所述历史对话内容中各个词语的语义表示向量和所述用户问句中各个词语的语义表示向量;将所述历史对话内容中各个词语的语义表示向量输入到所述关键词分析层中,以得到所述历史对话内容中各个词语的关键词得分;将所述用户问句中各个词语的语义表示向量、所述历史对话内容中各个词语的语义表示向量和关键词得分输入到所述解码层,以得到信息完整的改写后的用户问句;获取与所述改写后的用户问句的回复信息,并输出所述回复信息。

[0007] 本公开实施例的对话处理方法,该方法应用在对话系统中,所述对话系统中具有问句改写模型,问句改写模型包括编码层和解码层,编码层包括语义表示层和关键词分析

层,该方法通过获取待回复的用户问句;在确定用户问句存在信息缺失的情况下,获取用户问句的历史对话内容,其中,用户问句所在的轮次与历史对话内容所在的轮次之间的轮次差值小于预设轮次阈值;将历史对话内容和用户问句输入到所述语义表示层,以得到历史对话内容中各个词语的语义表示向量和用户问句中各个词语的语义表示向量;将历史对话内容中各个词语的语义表示向量输入到关键词分析层中,以得到历史对话内容中各个词语的关键词得分;将用户问句中各个词语的语义表示向量、历史对话内容中各个词语的语义表示向量和关键词得分输入到解码层,以得到信息完整的改写后的用户问句;获取与改写后的用户问句的回复信息,并输出回复信息。该方法在用户问句存在信息缺失的情况下,将用户问句和历史对话内容输入到问句改写模型的编码层中,得到历史对话内容中各个词语的语义表示向量和用户问句中各个词语的语义表示向量,以及历史对话内容中各个词语的关键词得分,进而,问句改写模型的解码层根据用户问句中各个词语的语义表示向量、历史对话内容中各个词语的语义表示向量和关键词得分,准确地从历史对话内容中选择出与用户问句语义相关的关键词,并根据该关键词显示地生成信息完整的改写后的用户问句,准确地对用户问句中缺失的信息进行了补充,实现了用户问句内容的完整性和可读性,提高了用户体验。

[0008] 可选地,所述将所述历史对话内容中各个词语的语义表示向量输入到所述关键词分析层中,以得到所述历史对话内容中各个词语的关键词得分,包括:根据所述多个词语中各个词语的语义表示向量,确定各个词语之间的语义相关度;根据各个词语之间的语义相关度,确定各个词语的关键词得分。

[0009] 可选地,所述根据各个词语之间的语义相关度,确定各个词语的关键词得分,包括:根据各个词语之间的语义相关度,确定各个词语的重要性得分;根据各个词语的重要性得分,确定各个词语的关键词得分。

[0010] 可选地,所述将所述用户问句中各个词语的语义表示向量、所述历史对话内容中各个词语的语义表示向量和关键词得分输入到所述解码层,以得到信息完整的改写后的用户问句,包括:对所述用户问句中各个词语的语义表示向量进行解码,以得到所述用户问句;根据所述历史对话内容中各个词语的语义表示向量,确定所述历史对话内容中各个词语的初始词汇概率;根据所述历史对话内容中各个词语的语义表示向量的关键词得分和初始词汇概率,确定所述历史对话内容中各个词语的目标词汇概率;根据所述历史对话内容中各个词语的目标词汇概率,选择出目标词汇概率最大的词语作为目标词语;根据所述目标词语,对所述用户问句所缺失的信息进行填充,以得到信息完整的改写后的用户问句。

[0011] 可选地,在所述将所述历史对话内容和所述用户问句输入到所述语义表示层,以得到所述历史对话内容中各个词语的语义表示向量和所述用户问句中各个词语的语义表示向量之前,所述方法还包括:对所述历史对话内容进行分词,以得到所述历史对话内容中的各个词语;将所述历史对话内容中的各个词语,与噪声词表中的噪声词进行匹配;将所述历史对话内容中与所述噪声词匹配的词语删除。

[0012] 本公开第二方面实施例提出了一种问句改写模型的训练方法,所述问句改写模型包括编码层和解码层,所述编码层包括语义表示层和关键词分析层,所述方法包括:获取训练数据,其中,所述训练数据包括样本用户问句、所述样本用户问句的样本历史对话内容和所述样本用户问句的改写后的样本用户问句,其中,所述样本用户问句存在信息缺失,所述

样本用户问句所在的轮次与所述样本历史对话内容所在的轮次之间的轮次差值小于预设轮次阈值;将所述样本历史对话内容和所述样本用户问句输入到所述语义表示层,以得到所述样本历史对话内容中各个词语的语义表示向量和所述样本用户问句中各个词语的语义表示向量;将所述样本历史对话内容中各个词语的语义表示向量输入到关键词分析层中,以得到所述样本历史对话内容中各个词语的关键词得分;将所述样本用户问句中各个词语的语义表示向量、所述样本历史对话内容中各个词语的语义表示向量和关键词得分输入到解码层,以得到信息完整的改写后的样本用户问句;根据所述改写后的样本用户问句和所述改写后的用户问句对所述问句改写模型进行训练。

[0013] 本公开实施例的问句改写模型的训练方法,通过获取训练数据,其中,训练数据包括样本用户问句、样本用户问句的样本历史对话内容和样本用户问句的改写后的样本用户问句,其中,样本用户问句存在信息缺失,样本用户问句所在的轮次与样本历史对话内容所在的轮次之间的轮次差值小于预设轮次阈值;将样本历史对话内容和所述样本用户问句输入到语义表示层,以得到样本历史对话内容中各个词语的语义表示向量和样本用户问句中各个词语的语义表示向量;将样本历史对话内容中各个词语的语义表示向量输入到关键词分析层中,以得到样本历史对话内容中各个词语的关键词得分;将样本用户问句中各个词语的语义表示向量、样本历史对话内容中各个词语的语义表示向量和关键词得分输入到解码层,以得到信息完整的改写后的样本用户问句;根据改写后的样本用户问句和改写后的用户问句对问句改写模型进行训练。该方法将样本历史对话内容和样本用户问句输入到问句改写模型的编码层中,获取历史对话内容中各个词语的语义表示向量和用户问句中各个词语的语义表示向量,以及历史对话内容中各个词语的关键词得分,进而,将样本用户问句中各个词语的语义表示向量、样本历史对话内容中各个词语的语义表示向量和关键词得分输入到解码层,以得到信息完整的改写后的第二样本用户问句,根据改写后的第一样本用户问句和改写后的第二样本用户问句对所述问句改写模型进行训练,使训练好的问句改写模型可输出信息完整的改写后的用户问句,以在用户问句存在信息缺失的情况下,将用户问句和历史对话内容输入到问句改写模型的编码层中,得到历史对话内容中各个词语的语义表示向量和用户问句中各个词语的语义表示向量,以及历史对话内容中各个词语的关键词得分,进而,问句改写模型的解码层根据用户问句中各个词语的语义表示向量、历史对话内容中各个词语的语义表示向量和关键词得分,准确地从历史对话内容中选择出与用户问句语义相关的关键词,并根据该关键词显示地生成信息完整的改写后的用户问句,准确地对用户问句中缺失的信息进行了补充,实现了用户问句内容的完整性和可读性,提高了用户体验。

[0014] 可选地,将所述样本历史对话内容中各个词语的语义表示向量输入到所述关键词分析层中,以得到所述样本历史对话内容中各个词语的关键词得分,包括:根据所述多个词语中各个词语的语义表示向量,确定各个词语之间的语义相关度;根据各个词语之间的语义相关度,确定各个词语的关键词得分。

[0015] 可选地,根据各个词语之间的语义相关度,确定各个词语的关键词得分,包括:根据各个词语之间的语义相关度,确定各个词语的重要性得分;根据各个词语的重要性得分,确定各个词语的关键词得分。

[0016] 本公开第三方面实施例提出了一种对话处理装置,所述装置应用在对话系统中,

所述对话系统中具有问句改写模型,所述问句改写模型包括编码层和解码层,所述编码层包括语义表示层和关键词分析层,所述装置包括:第一获取模块,用于获取待回复的用户问句;第二获取模块,用于在确定所述用户问句存在信息缺失的情况下,获取所述用户问句的历史对话内容,其中,所述用户问句所在的轮次与所述历史对话内容所在的轮次之间的轮次差值小于预设轮次阈值;第三获取模块,用于将所述历史对话内容和所述用户问句输入到所述语义表示层,以得到所述历史对话内容中各个词语的语义表示向量和所述用户问句中各个词语的语义表示向量;第四获取模块,用于将所述历史对话内容中各个词语的语义表示向量输入到所述关键词分析层中,以得到所述历史对话内容中各个词语的关键词得分;第五获取模块,用于将所述用户问句中各个词语的语义表示向量、所述历史对话内容中各个词语的语义表示向量和关键词得分输入到所述解码层,以得到信息完整的改写后的用户问句;输出模块,用于获取与所述改写后的用户问句的回复信息,并输出所述回复信息。

[0017] 本公开第四方面实施例提出了一种问句改写模型的训练装置,所述问句改写模型包括编码层和解码层,所述编码层包括语义表示层和关键词分析层,所述装置包括:第一获取模块,用于获取训练数据,其中,所述训练数据包括样本用户问句、所述样本用户问句的样本历史对话内容和所述样本用户问句的改写后的第一样本用户问句,其中,所述样本用户问句存在信息缺失,所述样本用户问句所在的轮次与所述样本历史对话内容所在的轮次之间的轮次差值小于预设轮次阈值;第二获取模块,用于将所述样本历史对话内容和所述样本用户问句输入到所述语义表示层,以得到所述样本历史对话内容中各个词语的语义表示向量和所述样本用户问句中各个词语的语义表示向量;第三获取模块,用于将所述样本历史对话内容中各个词语的语义表示向量输入到关键词分析层中,以得到所述样本历史对话内容中各个词语的关键词得分;第四获取模块,用于将所述样本用户问句中各个词语的语义表示向量、所述样本历史对话内容中各个词语的语义表示向量和关键词得分输入到解码层,以得到信息完整的改写后的第二样本用户问句;训练模块,用于根据所述改写后的第一样本用户问句和所述改写后的第二样本用户问句对所述问句改写模型进行训练。

[0018] 本公开第五方面实施例提出了一种电子设备,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,所述处理器执行所述程序时实现上述第一方面实施例所述的方法,或者,实现上述第二方面实施例所述的方法。

[0019] 本公开第六方面实施例提出了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上述第一方面实施例所述的方法,或者,实现上述第二方面实施例所述的方法。

[0020] 本公开第七方面实施例提出了一种计算机程序产品,当所述计算机程序产品中的指令处理器执行时,执行上述第一方面实施例所述的方法,或者,执行上述第二方面实施例所述的方法。

[0021] 本公开附加的方面和优点将在下面的描述中部分给出,部分将从下面的描述中变得明显,或通过本公开的实践了解到。

附图说明

[0022] 图1为本公开实施例一所提供的对话处理方法的流程示意图;

[0023] 图2为本公开实施例二所提供的对话处理方法的流程示意图;

- [0024] 图3为本公开实施例三所提供的对话处理方法的流程示意图；
- [0025] 图4为本公开实施例四所提供的对话处理方法的流程示意图；
- [0026] 图5为本公开实施例的对话处理方法的流程示意图；
- [0027] 图6为本公开实施例五所提供的问句改写模型的训练方法的流程示意图；
- [0028] 图7为本公开实施例六所提供的问句改写模型的训练方法的流程示意图；
- [0029] 图8为本公开实施例的问句改写模型的结构示意图；
- [0030] 图9为本公开实施例七所提供的一种对话处理装置的结构示意图；
- [0031] 图10为本公开实施例八所提供的一种问句改写模型的训练装置的结构示意图；
- [0032] 图11是根据一示例性实施例示出的一种用于对话处理方法或问句改写模型的训练方法的电子设备的框图。

具体实施方式

[0033] 下面详细描述本发明的实施例，所述实施例的示例在附图中示出，其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的，旨在用于解释本发明，而不能理解为对本发明的限制。

[0034] 目前，在多轮对话系统中，用户提出的问句中存在信息缺失的情况（如，省略和指代）。当问句中的关键成分缺失时，系统无法准确应答。例如。用户问句“什么意思”就是属于信息缺失的情况，系统仅根据这个问句的内容很难判断出用户在咨询哪方面的问题。

[0035] 相关技术中，主要采用以下两种方法实现用户问句的完整，第一种是，通过词语抽取算法抽取出历史聊天内容中的内容，通过直接拼接在句尾的方式将抽取的内容插入到用户问句中；二是采用深度生成模型编码历史聊天与用户问句的语义信息，然后解码出一个语义完整的句子。

[0036] 但是，上述第一种方式，词语抽取算法识别出的内容存在较大的噪声，一些与用户问句无关的内容会被插入到用户问句中；另外词语插入的形式无法保证句子的流畅度，导致用户问句的可读性变差；上述第二种方式，利用深度生成模型的语义表征能力，自动生成语义完整的句子隐式地识别历史聊天内容中的关键成分，没有明确的信息指导，导致生成的句子内容变化较小。

[0037] 针对上述问题，本公开提出一种对话处理方法、问句改写模型的训练方法及其装置。

[0038] 图1为本公开实施例一所提供的对话处理方法的流程示意图，需要说明的是，该对话处理方法可应用于对话处理装置。该装置可被配置于电子设备中。其中，该电子设备可以是移动终端，例如，手机、平板电脑、个人数字助理等具有各种操作系统的硬件设备。作为一种示例，本公开的对话处理方法适用于对话系统中。

[0039] 如图1所示，该对话处理方法包括如下步骤：

[0040] 步骤101，获取待回复的用户问句。

[0041] 在本公开实施例中，可从多轮对话中，获取用户提出的具有疑问形式的句子，将用户提出的具有疑问形式的句子作为待回复的用户问句，比如，用户提出“什么意思”，该问句可作为待回复的用户问句。

[0042] 步骤102，在确定用户问句存在信息缺失的情况下，获取用户问句的历史对话内

容,其中,用户问句所在的轮次与历史对话内容所在的轮次之间的轮次差值小于预设轮次阈值。

[0043] 进一步地,可对待回复的用户问句进行自然语言处理,确定用户问句是否存在信息缺失。比如,对待回复的用户问句进行分词识别,获取待回复的用户问句对应的各个分词,进而,对各个分词进行词性识别,确定待回复问句是否存在信息缺失。又比如,对待回复的用户问句进行语义识别,根据语义识别结果确定待回复问句是否存在信息缺失。

[0044] 进而,在确定用户问句存在信息缺失的情况下,可获取用户问句的历史对话内容,其中,用户问句所在的轮次与历史对话内容所在的轮次之间的轮次差值小于预设轮次阈值。

[0045] 需要理解的是,历史对话内容可保存用户和系统的多轮聊天内容,当历史对话内容与用户问句距离越远时,它们相关度越低,历史对话内容中的噪声越多;当历史对话内容与用户问句距离越近时,它们相关度越高,噪声越少。为了减少历史对话内容中的噪声,提高历史对话内容与用户问句的相关度,在本公开实施例中,对历史对话内容进行了对话轮次限制,用户问句所在的轮次与历史对话内容所在的轮次之间的轮次差值小于预设轮次阈值,如,用户问句所在的轮次与历史对话内容所在的轮次之间的轮次差值小于4。

[0046] 步骤103,将历史对话内容和用户问句输入到语义表示层,以得到历史对话内容中各个词语的语义表示向量和用户问句中各个词语的语义表示向量。

[0047] 在本公开实施例中,问句改写模型可包括编码层和解码层,编码层可包括语义表示层和关键词分析层。可选地,将历史对话内容和用户问句输入到语义表示层,语义表示层(可为Transformer)具有交互作用,语义表示层可将历史对话内容中各个词语与用户问句中各个词语进行交互计算,从中学到更加明确的语义信息,从而输出历史对话内容中各个词语的语义表示向量序列和用户问句中各个词语的语义表示向量序列,具体可表现为如下公式:

[0048] $H^c, H^q = \text{Transformer}(\text{context}, \text{query})$;

[0049] 其中, H^c 可表示历史对话内容中各个词语的语义表示向量序列(或称为语义向量矩阵), H^q 可表示用户问句中各个词语的语义表示向量序列(或称为语义向量矩阵)。

[0050] 步骤104,将历史对话内容中各个词语的语义表示向量输入到关键词分析层中,以得到历史对话内容中各个词语的关键词得分。

[0051] 进一步地,可将历史对话内容中各个词语的语义表示向量输入到关键词分析层中,关键词分析层可输出历史对话内容中各个词语的关键词得分。

[0052] 步骤105,将用户问句中各个词语的语义表示向量、历史对话内容中各个词语的语义表示向量和关键词得分输入到解码层,以得到信息完整的改写后的用户问句。

[0053] 进而,将用户问句中各个词语的语义表示向量、历史对话内容中各个词语的语义表示向量和关键词得分同时输入到解码层中,解码层根据用户问句中各个词语的语义表示向量、历史对话内容中各个词语的语义表示向量和关键词得分进行解码,得到信息完整的改写后的用户问句。

[0054] 步骤106,获取与改写后的用户问句的回复信息,并输出回复信息。

[0055] 进而,可根据改写后的用户问句的内容判断用户所咨询的问题,针对用户所咨询的问题,进行回复,并将回复的信息进行输出。

[0056] 综上,通过获取待回复的用户问句;在确定用户问句存在信息缺失的情况下,获取用户问句的历史对话内容,其中,用户问句所在的轮次与历史对话内容所在的轮次之间的轮次差值小于预设轮次阈值;将历史对话内容和用户问句输入到所述语义表示层,以得到历史对话内容中各个词语的语义表示向量和用户问句中各个词语的语义表示向量;将历史对话内容中各个词语的语义表示向量输入到关键词分析层中,以得到历史对话内容中各个词语的关键词得分;将用户问句中各个词语的语义表示向量、历史对话内容中各个词语的语义表示向量和关键词得分输入到解码层,以得到信息完整的改写后的用户问句;获取与改写后的用户问句的回复信息,并输出回复信息。由此,在用户问句存在信息缺失的情况下,将用户问句和历史对话内容输入到问句改写模型的编码层中,得到历史对话内容中各个词语的语义表示向量和用户问句中各个词语的语义表示向量,以及历史对话内容中各个词语的关键词得分,进而,问句改写模型的解码层根据用户问句中各个词语的语义表示向量、历史对话内容中各个词语的语义表示向量和关键词得分,准确地从历史对话内容中选出与用户问句语义相关的关键词,并根据该关键词显示地生成信息完整的改写后的用户问句,准确地对用户问句中缺失的信息进行了补充,实现了用户问句内容的完整性和可读性,提高了用户体验。

[0057] 为了准确地得到历史对话内容中各个词语的关键词得分,如图2所示,图2为本公开实施例二所提供的对话处理方法的流程示意图。在本公开实施例中,可根据历史对话内容中各个词语的语义表示向量确定各个词语之间的语义相关度,进而,根据各个词语之间的语义相关度,确定各个词语的关键词得分。图2所示实施例可包括如下步骤:

[0058] 步骤201,获取待回复的用户问句。

[0059] 步骤202,在确定用户问句存在信息缺失的情况下,获取用户问句的历史对话内容,其中,用户问句所在的轮次与历史对话内容所在的轮次之间的轮次差值小于预设轮次阈值。

[0060] 步骤203,将历史对话内容和用户问句输入到语义表示层,以得到历史对话内容中各个词语的语义表示向量和用户问句中各个词语的语义表示向量。

[0061] 步骤204,根据多个词语中各个词语的语义表示向量,确定各个词语之间的语义相关度。

[0062] 在本公开实施例中,将历史对话内容中各个词语的语义表示向量输入到关键词分析层中,关键词分析层可采用自注意力权重计算获取各个词语之间的语义相关度,进而,根据各个词语之间的语义相关度构建带权重的全连接图。该全连接图中的节点表示历史对话内容中的各个词语,该全连接图中的边可表示各个词语之间的语义相关度。具体可表现为如下公式:

[0063] $\text{graph} = \text{SelfAttention}(H^c)$;

[0064] 其中, H^c 表示历史对话内容中各个词语的语义表示向量。

[0065] 步骤205,根据各个词语之间的语义相关度,确定各个词语的关键词得分。

[0066] 可选地,根据各个词语之间的语义相关度,确定各个词语的重要性得分;根据各个词语的重要性得分,确定各个词语的关键词得分。

[0067] 也就是说,可根据各个词语之间的语义相关度,计算各个词语的重要性得分,将各个词语的重要性得分,作为各个词语的关键词得分。

[0068] 在本公开实施例中,可从根据历史对话内容中的各个词语之间的语义相关度构建的带权重的全连接图中识别出关键词,比如,可采用相关的关键词算法(如TextRank算法)对全连接图graph进行多次迭代计算,不断更新节点的重要性分数,初始状态时,节点分数均为 $score_0$,表示历史对话内容中的各个词语的重要性相同,当迭代结束时,节点重要性分数代表了历史对话内容中的各个词语的最终重要性程度,分数越高,表示词语的重要性越高。具体可表现为如下公式:

[0069] $score_0 = 1 / \text{length}(\text{context})$;

[0070] $score_t = \text{TextRank}(\text{graph}, score_{t-1})$;

[0071] 其中, $score_t$ 是关键词分数列表, $\text{length}(\text{context})$ 表示历史对话内容中的词语数量,列表的长度与context中的词语数量相同,每一个数值代表着一个词语的重要性得分。

[0072] 步骤206,将用户问句中各个词语的语义表示向量、历史对话内容中各个词语的语义表示向量和关键词得分输入到解码层,以得到信息完整的改写后的用户问句。

[0073] 步骤207,获取与改写后的用户问句的回复信息,并输出回复信息。

[0074] 本公开实施例中,步骤201-203,步骤206可以分别采用本公开的各实施例中的任一种方式实现,本公开实施例并不对此作出限定,也不再赘述。

[0075] 综上,通过根据多个词语中各个词语的语义表示向量,确定各个词语之间的语义相关度;根据各个词语之间的语义相关度,确定各个词语的关键词得分。由此,可准确地得到历史对话内容中各个词语的关键词得分。

[0076] 为了准确地获取信息完整的改写后的用户问句,如图3所示,图3为本公开实施例三所提供的对话处理方法的流程示意图。在本公开实施例中,可从历史对话内容中获取目标词汇,根据目标词汇对用户问句缺失的信息进行填充,以得到信息完整的改写后的用户问句。图3所示实施例可包括如下步骤:

[0077] 步骤301,获取待回复的用户问句。

[0078] 步骤302,在确定用户问句存在信息缺失的情况下,获取用户问句的历史对话内容,其中,用户问句所在的轮次与历史对话内容所在的轮次之间的轮次差值小于预设轮次阈值。

[0079] 步骤303,将历史对话内容和用户问句输入到语义表示层,以得到历史对话内容中各个词语的语义表示向量和用户问句中各个词语的语义表示向量。

[0080] 步骤304,将历史对话内容中各个词语的语义表示向量输入到关键词分析层中,以得到历史对话内容中各个词语的关键词得分。

[0081] 步骤305,对用户问句中各个词语的语义表示向量进行解码,以得到用户问句。

[0082] 在本公开实施例中,解码层对用户问句中各个词语的语义表示向量进行解码,得到用户问句。

[0083] 步骤306,根据历史对话内容中各个词语的语义表示向量,确定历史对话内容中各个词语的初始词汇概率。

[0084] 需要说明的是,在用户问句信息缺失时,缺失的信息内容对应的词语来源于历史对话内容,剩余部分词语来源于用户问句;当用户问句信息完整时,词语仅来源于用户问句。本公开实施例中,可通过Copy机制设置门控开关 λ 控制词语来源。在每一步解码时,解码层可根据历史对话内容中各个词语的语义表示向量和用户问句中各个词语的语义表示向

量,分别计算历史对话内容中各个词语的初始词汇概率 P_i^c 、用户问句中的各个词语的初始词汇概率 P_i^q ,然后通过 λ 将历史聊天与用户问句中的词汇概率进行加权得到最终的词汇概率,最后解码层选取概率最大的词语进行生成。具体可表现为如下公式:

$$[0085] \quad P_i = \lambda P_i^c + (1 - \lambda) P_i^q;$$

[0086] 其中, i 表示第 i 步解码, λ 表示门控开关,在用户问句不存在信息缺失时, $\lambda=0$;在用户问句存在信息缺失时, $\lambda=1$ 。

[0087] 在本公开实施例中,在确定用户问句存在信息缺失的情况下,历史对话内容中各个词语的初始词汇概率可表示为 $P_i = P_i^c$ 。

[0088] 步骤307,根据历史对话内容中各个词语的语义表示向量的关键词得分和初始词汇概率,确定历史对话内容中各个词语的目标词汇概率。

[0089] 为了使改写后的用户问句包含更多关键信息,在本公开实施例中,可将关键词得分与历史对话内容中的各个词语的初始词汇概率相加,根据相加结果确定历史对话内容中各个词语的目标词汇概率,这样,历史对话内容中各个词语的目标词汇概率 P_i' 可以凸显出历史对话内容中的关键词,增加关键词被生成的概率。具体可表现为如下公式:

$$[0090] \quad P_i' = P_i^c + \text{score}_t;$$

[0091] 其中, P_i^c 表示历史对话内容中的各个词语的初始词汇概率, score_t 表示历史对话内容中各个词语的语义表示向量的关键词得分。

[0092] 步骤308,根据历史对话内容中各个词语的目标词汇概率,选择出目标词汇概率最大的词语作为目标词语。

[0093] 作为本公开实施例的一种可能实现方式,可将历史对话内容中各个词语的目标词汇概率最大的词语作为目标词语。

[0094] 步骤309,根据目标词语,对用户问句所缺失的信息进行填充,以得到信息完整的改写后的用户问句。

[0095] 进一步地,将目标词语添加到用户问句中,对用户问句所缺失的信息进行填充,得到信息完整的改写后的用户问句。

[0096] 步骤310,获取与改写后的用户问句的回复信息,并输出回复信息。

[0097] 本公开实施例中,步骤301-304,步骤310可以分别采用本公开的各实施例中的任一种方式实现,本公开实施例并不对此作出限定,也不再赘述。

[0098] 综上,通过对用户问句中各个词语的语义表示向量进行解码,以得到用户问句;根据历史对话内容中各个词语的语义表示向量,确定历史对话内容中各个词语的初始词汇概率;根据历史对话内容中各个词语的语义表示向量的关键词得分和初始词汇概率,确定历史对话内容中各个词语的目标词汇概率;根据历史对话内容中各个词语的目标词汇概率,选择出目标词汇概率最大的词语作为目标词语;根据目标词语,对用户问句所缺失的信息进行填充,以得到信息完整的改写后的用户问句。由此,可准确地从历史对话内容中选择出与用户问句语义相关的关键词,并根据该关键词显示地生成信息完整的改写后的用户问句,准确地对用户问句中缺失的信息进行了补充,实现了用户问句内容的完整性和可读性,提高了用户体验。

[0099] 为了提高从历史对话内容中获取目标词汇的准确度,如图4所示,图4为本公开实施例四所提供的对话处理方法的流程示意图。在本公开实施例中,由于历史对话内容中可

存在噪声词,比如,邀评词、催拍催付词,寒暄词等。这些噪声词没有为问句改写模型提供任何有效的信息,反而干扰问句改写模型对重要信息的识别。因此,在将历史对话内容和用户问句输入到语义表示层,以得到历史对话内容中各个词语的语义表示向量和用户问句中各个词语的语义表示向量之前,可将历史对话内容中的噪声词删除。图4所示实施例可包括如下步骤:

[0100] 步骤401,获取待回复的用户问句。

[0101] 步骤402,在确定用户问句存在信息缺失的情况下,获取用户问句的历史对话内容,其中,用户问句所在的轮次与历史对话内容所在的轮次之间的轮次差值小于预设轮次阈值。

[0102] 步骤403,对历史对话内容进行分词,以得到历史对话内容中的各个词语。

[0103] 在本公开实施例中,可通过相关分词算法对历史对话内容进行分词,得到历史对话内容中的各个词语。其中,需要说明的是,相关分词算法可包括:基于词典的分词算法、基于机械学习的分词算法或基于神经网络的分词算法等。

[0104] 步骤404,将历史对话内容中的各个词语,与噪声词表中的噪声词进行匹配。

[0105] 进一步地,可将历史对话内容的各个词语,与预设的噪声词表中的噪声词进行匹配。

[0106] 步骤405,将历史对话内容中与噪声词匹配的词语删除。

[0107] 进而,可将历史对话内容中与噪声词匹配的词语删除,比如,可将“欢迎光临”词语删除。

[0108] 步骤406,将历史对话内容和用户问句输入到语义表示层,以得到历史对话内容中各个词语的语义表示向量和用户问句中各个词语的语义表示向量。

[0109] 步骤407,将历史对话内容中各个词语的语义表示向量输入到关键词分析层中,以得到历史对话内容中各个词语的关键词得分。

[0110] 步骤408,将用户问句中各个词语的语义表示向量、历史对话内容中各个词语的语义表示向量和关键词得分输入到解码层,以得到信息完整的改写后的用户问句。

[0111] 步骤409,获取与改写后的用户问句的回复信息,并输出回复信息。

[0112] 本公开实施例中,步骤401-402,步骤409可以分别采用本公开的各实施例中的任一种方式实现,本公开实施例并不对此作出限定,也不再赘述。

[0113] 综上,通过将历史对话内容中的各个词语,与噪声词表中的噪声词进行匹配;对历史对话内容进行分词,以得到历史对话内容中的各个词语;将历史对话内容中与噪声词匹配的词语删除,由此,可提高从历史对话内容中获取目标词汇的准确度。

[0114] 为了更加清楚地说明上述实施例,现举例进行说明。

[0115] 如图5所示,对话处理方法的流程主要包括以下四个方面:

[0116] 1、历史聊天(历史对话内容)降噪:为了提高从历史聊天内容中抽取的目标词汇(关键词)的准确性,可对历史聊天内容进行噪声过滤,删除了与用户问句无关和相关性较低的句子;

[0117] 2、编码:低噪声的历史聊天内容与用户问句拼接输入至编码器中同时编码,得到词语的语义表示向量;

[0118] 3、关键词识别:自注意力关键词检测模块根据历史聊天中的词语语义向量,识别

出关键词并计算出关键词得分(关键词的重要性分数);

[0119] 4、解码:关键词得分参与计算词语的生成概率,指导解码器生成语义完整的句子。

[0120] 本公开实施例的本公开实施例的对话处理方法,该方法应用在对话系统中,所述对话系统中具有问句改写模型,问句改写模型包括编码层和解码层,编码层包括语义表示层和关键词分析层,该方法通过获取待回复的用户问句;在确定用户问句存在信息缺失的情况下,获取用户问句的历史对话内容,其中,用户问句所在的轮次与历史对话内容所在的轮次之间的轮次差值小于预设轮次阈值;将历史对话内容和用户问句输入到语义表示层,以得到历史对话内容中各个词语的语义表示向量和用户问句中各个词语的语义表示向量;将历史对话内容中各个词语的语义表示向量输入到关键词分析层中,以得到历史对话内容中各个词语的关键词得分;将用户问句中各个词语的语义表示向量、历史对话内容中各个词语的语义表示向量和关键词得分输入到解码层,以得到信息完整的改写后的用户问句;获取与改写后的用户问句的回复信息,并输出回复信息。该方法在用户问句存在信息缺失的情况下,将用户问句和历史对话内容输入到问句改写模型的编码层中,得到历史对话内容中各个词语的语义表示向量和用户问句中各个词语的语义表示向量,以及历史对话内容中各个词语的关键词得分,进而,问句改写模型的解码层根据用户问句中各个词语的语义表示向量、历史对话内容中各个词语的语义表示向量和关键词得分,准确地从历史对话内容中选择出与用户问句语义相关的关键词,并根据该关键词显示地生成信息完整的改写后的用户问句,准确地对用户问句中缺失的信息进行了补充,实现了用户问句内容的完整性和可读性,提高了用户体验。

[0121] 为了实现上述实施例,本公开还提出一种问句改写模型的训练方法。

[0122] 图6为本公开实施例五所提供的问句改写模型的训练方法的流程示意图。需要说明的是,该问句改写模型的训练方法可应用于问句改写模型的训练装置。该装置可被配置于电子设备中。其中,该电子设备可以是移动终端,例如,手机、平板电脑、个人数字助理等具有各种操作系统的硬件设备。

[0123] 如图6所示,该问句改写模型的训练方法可包括如下步骤:

[0124] 步骤601,获取训练数据,其中,训练数据包括样本用户问句、样本用户问句的样本历史对话内容和样本用户问句的改写后的第一样本用户问句,其中,样本用户问句存在信息缺失,样本用户问句所在的轮次与样本历史对话内容所在的轮次之间的轮次差值小于预设轮次阈值。

[0125] 在本公开实施例中,可将多轮对话中,存在信息缺失的用户问句作为样本用户问句,将改写后且信息完整的样本用户问句作为改写后的第一样本用户问句,接着,从多轮对话中,获取样本用户问句的历史对话内容,为了获取与样本用户问句的相关度较高的样本历史对话内容,在本公开实施例中,对样本历史对话内容进行了对话轮次限制。样本用户问句所在的轮次与样本历史对话内容所在的轮次之间的轮次差值小于预设轮次阈值,如,样本用户问句所在的轮次与样本历史对话内容所在的轮次之间的轮次差值小于4。

[0126] 步骤602,将样本历史对话内容和样本用户问句输入到语义表示层,以得到样本历史对话内容中各个词语的语义表示向量和样本用户问句中各个词语的语义表示向量。

[0127] 在本公开实施例中,问句改写模型可包括编码层和解码层,其中,编码层包括语义表示层和关键词分析层。将样本历史对话内容和样本用户问句输入到语义表示层,语义表

示层具有交互作用,语义表示层可将样本历史对话内容中各个词语与用户问句中各个词语进行交互计算,从中学到更加明确的语义信息,从而输出样本历史对话内容中各个词语的语义表示向量序列和样本用户问句中各个词语的语义表示向量序列。

[0128] 步骤603,将样本历史对话内容中各个词语的语义表示向量输入到关键词分析层中,以得到样本历史对话内容中各个词语的关键词得分。

[0129] 进一步地,可将样本历史对话内容中各个词语的语义表示向量输入到关键词分析层中,关键词分析层可根据样本历史对话内容中各个词语的语义相关度,输出样本历史对话内容中各个词语的关键词得分。

[0130] 步骤604,将样本用户问句中各个词语的语义表示向量、样本历史对话内容中各个词语的语义表示向量和关键词得分输入到解码层,以得到信息完整的改写后的第二样本用户问句。

[0131] 进而,将用户问句中各个词语的语义表示向量、历史对话内容中各个词语的语义表示向量和关键词得分同时输入到解码层中,解码层根据用户问句中各个词语的语义表示向量、历史对话内容中各个词语的语义表示向量和关键词得分进行解码,得到信息完整的改写后的第二样本用户问句。

[0132] 可选地,对样本用户问句中各个词语的语义表示向量进行解码,以得到样本用户问句;根据样本历史对话内容中各个词语的语义表示向量,确定样本历史对话内容中各个词语的初始词汇概率;根据样本历史对话内容中各个词语的语义表示向量的关键词得分和初始词汇概率,确定样本历史对话内容中各个词语的目标词汇概率;根据样本历史对话内容中各个词语的目标词汇概率,选择出目标词汇概率最大的词语作为目标词语;根据目标词语,对样本用户问句所缺失的信息进行填充,以得到信息完整的改写后的第二样本用户问句。

[0133] 步骤605,根据改写后的第一样本用户问句和改写后的第二样本用户问句对问句改写模型进行训练。

[0134] 进而,根据改写后的第一样本用户问句和改写后的第二样本用户问句的差异信息,结合预设损失函数,确定该损失函数值,根据该损失函数值对问句改写模型的参数进行调整,实现问句改写模型的训练,其中,预设损失函数为:

$$[0135] \quad loss = -\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \log P_i + KL(\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N P_i^c, score_i);$$

[0136] 其中,N为生成的改写后的第二样本用户问句的长度,KL为相对熵距离, P_i 为样本历史对话内容中各个词语的目标词汇概率, P_i^c 表示样本历史对话内容中的各个词语的初始词汇概率, $score_i$ 表示样本历史对话内容中各个词语的语义表示向量的关键词得分。

[0137] 综上,通过获取训练数据,其中,训练数据包括样本用户问句、样本用户问句的样本历史对话内容和样本用户问句的改写后的样本用户问句,其中,样本用户问句存在信息缺失,样本用户问句所在的轮次与样本历史对话内容所在的轮次之间的轮次差值小于预设轮次阈值;将样本历史对话内容和所述样本用户问句输入到语义表示层,以得到样本历史对话内容中各个词语的语义表示向量和样本用户问句中各个词语的语义表示向量;将样本历史对话内容中各个词语的语义表示向量输入到关键词分析层中,以得到样本历史对话内容中各个词语的关键词得分;将样本用户问句中各个词语的语义表示向量、样本历史对话

内容中各个词语的语义表示向量和关键词得分输入到解码层,以得到信息完整的改写后的样本用户问句;根据改写后的样本用户问句和改写后的用户问句对问句改写模型进行训练。由此,将样本历史对话内容和样本用户问句输入到问句改写模型的编码层中,获取历史对话内容中各个词语的语义表示向量和用户问句中各个词语的语义表示向量,以及历史对话内容中各个词语的关键词得分,进而,将样本用户问句中各个词语的语义表示向量、样本历史对话内容中各个词语的语义表示向量和关键词得分输入到解码层,以得到信息完整的改写后的第二样本用户问句,根据改写后的第一样本用户问句和改写后的第二样本用户问句对所述问句改写模型进行训练,使训练好的问句改写模型可输出信息完整的改写后的用户问句,以在用户问句存在信息缺失的情况下,将用户问句和历史对话内容输入到问句改写模型的编码层中,得到历史对话内容中各个词语的语义表示向量和用户问句中各个词语的语义表示向量,以及历史对话内容中各个词语的关键词得分,进而,问句改写模型的解码层根据用户问句中各个词语的语义表示向量、历史对话内容中各个词语的语义表示向量和关键词得分,准确地从历史对话内容中选择出与用户问句语义相关的关键词,并根据该关键词显示地生成信息完整的改写后的用户问句,准确地对用户问句中缺失的信息进行了补充,实现了用户问句内容的完整性和可读性,提高了用户体验。

[0138] 为了准确地获取样本历史对话内容中各个词语的关键词得分,如图7所示,图7为本公开实施例六所提供的问句改写模型的训练方法的流程示意图。在本公开实施例中,可根据样本历史对话内容中各个词语的语义表示向量确定各个词语之间的语义相关度,进而,根据各个词语之间的语义相关度,确定各个词语的关键词得分。图7所示实施例可包括如下步骤:

[0139] 步骤701,获取训练数据,其中,训练数据包括样本用户问句、样本用户问句的样本历史对话内容和样本用户问句的改写后的第一样本用户问句,其中,样本用户问句存在信息缺失,样本用户问句所在的轮次与样本历史对话内容所在的轮次之间的轮次差值小于预设轮次阈值。

[0140] 步骤702,将样本历史对话内容和样本用户问句输入到语义表示层,以得到样本历史对话内容中各个词语的语义表示向量和样本用户问句中各个词语的语义表示向量。

[0141] 步骤703,根据多个词语中各个词语的语义表示向量,确定各个词语之间的语义相关度。

[0142] 在本公开实施例中,将样本历史对话内容中各个词语的语义表示向量输入到关键词分析层中,关键词分析层可采用自注意力权重计算获取各个词语之间的语义相关度,进而,根据各个词语之间的语义相关度构建带权重的全连接图。该全连接图中的节点表示历史对话内容中的各个词语,该全连接图中的边可表示各个词语之间的语义相关度。具体可表现为如下公式:

[0143] $\text{graph} = \text{SelfAttention}(H^c)$;

[0144] 其中, H^c 表示历史对话内容中各个词语的语义表示向量。

[0145] 步骤704,根据各个词语之间的语义相关度,确定各个词语的关键词得分。

[0146] 可选地,根据各个词语之间的语义相关度,确定各个词语的重要性得分;根据各个词语的重要性得分,确定各个词语的关键词得分。

[0147] 也就是说,可根据各个词语之间的语义相关度,计算各个词语的重要性得分,将各

个词语的重要性得分,作为各个词语的关键词得分。

[0148] 在本公开实施例中,可从根据历史对话内容中的各个词语之间的语义相关度构建的带权重全连接图中识别出关键词,比如,可采用相关的关键词算法(如TextRank算法)对全连接图graph进行多次迭代计算,不断更新节点的重要性分数,初始状态时,节点分数均为 $score_0$,表示历史对话内容中的各个词语的重要性相同,当迭代结束时,节点重要性分数代表了历史对话内容中的各个词语的最终重要性程度,分数越高,表示词语的重要性越高。具体可表现为如下公式:

[0149] $score_0 = 1 / \text{length}(\text{context})$;

[0150] $score_t = \text{TextRank}(\text{graph}, score_{t-1})$;

[0151] 其中, $score_t$ 是分数列表, $\text{length}(\text{context})$ 表示历史对话内容中的词语数量,列表的长度与context中的词语数量相同,每一个数值代表着一个词语的重要性得分。

[0152] 步骤705,将样本用户问句中各个词语的语义表示向量、样本历史对话内容中各个词语的语义表示向量和关键词得分输入到解码层,以得到信息完整的改写后的第二样本用户问句。

[0153] 步骤706,根据改写后的第一样本用户问句和改写后的第二样本用户问句对问句改写模型进行训练。

[0154] 本公开实施例中,步骤701-702,步骤705-706可以分别采用本公开的各实施例中的任一种方式实现,本公开实施例并不对此作出限定,也不再赘述。

[0155] 综上,通过根据多个词语中各个词语的语义表示向量,确定各个词语之间的语义相关度;根据各个词语之间的语义相关度,确定各个词语的关键词得分。由此,可准确地从历史对话内容中选择出与用户问句语义相关的关键词。

[0156] 为了更加清楚地说明上述实施例,现举例进行说明。

[0157] 如图8所示,图8为问句改写模型的详细结构,该问句改写模型由编码器(Encoder)和解码器(Decoder)组成,在编码器上加入了自注意力关键词检测模块识别历史对话内容中的关键词,然后识别的关键词信息结合解码器的Copy机制(复制机制)设置门控开关 λ 控制词语来源。指导模型进行逐步解码。

[0158] 本公开实施例的问句改写模型的训练方法,通过获取训练数据,其中,训练数据包括样本用户问句、样本用户问句的样本历史对话内容和样本用户问句的改写后的样本用户问句,其中,样本用户问句存在信息缺失,样本用户问句所在的轮次与样本历史对话内容所在的轮次之间的轮次差值小于预设轮次阈值;将样本历史对话内容和所述样本用户问句输入到语义表示层,以得到样本历史对话内容中各个词语的语义表示向量和样本用户问句中各个词语的语义表示向量;将样本历史对话内容中各个词语的语义表示向量输入到关键词分析层中,以得到样本历史对话内容中各个词语的关键词得分;将样本用户问句中各个词语的语义表示向量、样本历史对话内容中各个词语的语义表示向量和关键词得分输入到解码层,以得到信息完整的改写后的样本用户问句;根据改写后的样本用户问句和改写后的用户问句对问句改写模型进行训练。该方法将样本历史对话内容和样本用户问句输入到问句改写模型的编码层中,获取历史对话内容中各个词语的语义表示向量和用户问句中各个词语的语义表示向量,以及历史对话内容中各个词语的关键词得分,进而,将样本用户问句中各个词语的语义表示向量、样本历史对话内容中各个词语的语义表示向量和关键词得分

输入到解码层,以得到信息完整的改写后的第二样本用户问句,根据改写后的第一样本用户问句和改写后的第二样本用户问句对所述问句改写模型进行训练,使训练好的问句改写模型可输出信息完整的改写后的用户问句,以在用户问句存在信息缺失的情况下,将用户问句和历史对话内容输入到问句改写模型的编码层中,得到历史对话内容中各个词语的语义表示向量和用户问句中各个词语的语义表示向量,以及历史对话内容中各个词语的关键词得分,进而,问句改写模型的解码层根据用户问句中各个词语的语义表示向量、历史对话内容中各个词语的语义表示向量和关键词得分,准确地从历史对话内容中选择出与用户问句语义相关的关键词,并根据该关键词显示地生成信息完整的改写后的用户问句,准确地对用户问句中缺失的信息进行了补充,实现了用户问句内容的完整性和可读性,提高了用户体验。

[0159] 为了实现图1至图5所述实施例,本公开还提出一种对话处理装置。图9为本公开实施例七所提供的一种对话处理装置的结构示意图。

[0160] 如图9所示,对话处理装置900包括:第一获取模块910、第二获取模块920、第三获取模块930、第四获取模块940、第五获取模块950和输出模块960。

[0161] 其中,第一获取模块910,用于获取待回复的用户问句;第二获取模块920,用于在确定用户问句存在信息缺失的情况下,获取用户问句的历史对话内容,其中,用户问句所在的轮次与历史对话内容所在的轮次之间的轮次差值小于预设轮次阈值;第三获取模块930,用于将历史对话内容和用户问句输入到语义表示层,以得到历史对话内容中各个词语的语义表示向量和用户问句中各个词语的语义表示向量;第四获取模块940,用于将历史对话内容中各个词语的语义表示向量输入到关键词分析层中,以得到历史对话内容中各个词语的关键词得分;第五获取模块950,用于将用户问句中各个词语的语义表示向量、历史对话内容中各个词语的语义表示向量和关键词得分输入到解码层,以得到信息完整的改写后的用户问句;输出模块960,用于获取与改写后的用户问句的回复信息,并输出回复信息。

[0162] 作为本公开实施例的一种可能实现方式,第四获取模块,具体用于:根据多个词语中各个词语的语义表示向量,确定各个词语之间的语义相关度;根据各个词语之间的语义相关度,确定各个词语的关键词得分。

[0163] 作为本公开实施例的一种可能实现方式,第四获取模块,还用于:根据各个词语之间的语义相关度,确定各个词语的重要性得分;根据各个词语的重要性得分,确定各个词语的关键词得分。

[0164] 作为本公开实施例的一种可能实现方式,第五获取模块,具体用于:对用户问句中各个词语的语义表示向量进行解码,以得到用户问句;根据历史对话内容中各个词语的语义表示向量,确定历史对话内容中各个词语的初始词汇概率;根据历史对话内容中各个词语的语义表示向量的关键词得分和初始词汇概率,确定历史对话内容中各个词语的目标词汇概率;根据历史对话内容中各个词语的目标词汇概率,选择出目标词汇概率最大的词语作为目标词语;根据目标词语,对用户问句所缺失的信息进行填充,以得到信息完整的改写后的用户问句。

[0165] 作为本公开实施例的一种可能实现方式,对话处理装置900还包括:分词模块、匹配模块和删除模块。

[0166] 其中,分词模块,用于对历史对话内容进行分词,以得到历史对话内容中的各个词

语;匹配模块,用于将历史对话内容中的各个词语,与噪声词表中的噪声词进行匹配;删除模块,用于将历史对话内容中与噪声词匹配的词语删除。

[0167] 本公开实施例的本公开实施例的对话处理装置,该装置应用在对话系统中,所述对话系统中具有问句改写模型,问句改写模型包括编码层和解码层,编码层包括语义表示层和关键词分析层,该装置通过获取待回复的用户问句;在确定用户问句存在信息缺失的情况下,获取用户问句的历史对话内容,其中,用户问句所在的轮次与历史对话内容所在的轮次之间的轮次差值小于预设轮次阈值;将历史对话内容和用户问句输入到语义表示层,以得到历史对话内容中各个词语的语义表示向量和用户问句中各个词语的语义表示向量;将历史对话内容中各个词语的语义表示向量输入到关键词分析层中,以得到历史对话内容中各个词语的关键词得分;将用户问句中各个词语的语义表示向量、历史对话内容中各个词语的语义表示向量和关键词得分输入到解码层,以得到信息完整的改写后的用户问句;获取与改写后的用户问句的回复信息,并输出回复信息。该装置可实现在用户问句存在信息缺失的情况下,将用户问句和历史对话内容输入到问句改写模型的编码层中,得到历史对话内容中各个词语的语义表示向量和用户问句中各个词语的语义表示向量,以及历史对话内容中各个词语的关键词得分,进而,问句改写模型的解码层根据用户问句中各个词语的语义表示向量、历史对话内容中各个词语的语义表示向量和关键词得分,准确地从历史对话内容中选择出与用户问句语义相关的关键词,并根据该关键词显示地生成信息完整的改写后的用户问句,准确地对用户问句中缺失的信息进行了补充,实现了用户问句内容的完整性和可读性,提高了用户体验。

[0168] 为了实现图6至图8所述实施例,本公开还提出一种问句改写模型的训练装置。图10为本公开实施例八所提供的一种问句改写模型的训练装置的结构示意图。

[0169] 如图10所示,该问句改写模型的训练装置1000包括:第一获取模块1010、第二获取模块1020、第三获取模块1030、第四获取模块1040和训练模块1050。

[0170] 其中,第一获取模块1010,用于获取训练数据,其中,训练数据包括样本用户问句、样本用户问句的样本历史对话内容和样本用户问句的改写后的第一样本用户问句,其中,样本用户问句存在信息缺失,样本用户问句所在的轮次与样本历史对话内容所在的轮次之间的轮次差值小于预设轮次阈值;第二获取模块1020,用于将样本历史对话内容和样本用户问句输入到语义表示层,以得到样本历史对话内容中各个词语的语义表示向量和样本用户问句中各个词语的语义表示向量;第三获取模块1030,用于将样本历史对话内容中各个词语的语义表示向量输入到关键词分析层中,以得到样本历史对话内容中各个词语的关键词得分;第四获取模块1040,用于将样本用户问句中各个词语的语义表示向量、样本历史对话内容中各个词语的语义表示向量和关键词得分输入到解码层,以得到信息完整的改写后的第二样本用户问句;训练模块1050,用于根据改写后的第一样本用户问句和改写后的第二样本用户问句对问句改写模型进行训练。

[0171] 作为本公开实施例的一种可能实现方式,第三获取模块1030,具体用于:根据多个词语中各个词语的语义表示向量,确定各个词语之间的语义相关度;根据各个词语之间的语义相关度,确定各个词语的关键词得分。

[0172] 作为本公开实施例的一种可能实现方式,第三获取模块1030,还用于:根据各个词语之间的语义相关度,确定各个词语的重要性得分;根据各个词语的重要性得分,确定各个

词语的关键词得分。

[0173] 本公开实施例的问句改写模型的训练装置,通过获取训练数据,其中,训练数据包括样本用户问句、样本用户问句的样本历史对话内容和样本用户问句的改写后的样本用户问句,其中,样本用户问句存在信息缺失,样本用户问句所在的轮次与样本历史对话内容所在的轮次之间的轮次差值小于预设轮次阈值;将样本历史对话内容和样本用户问句输入到语义表示层,以得到样本历史对话内容中各个词语的语义表示向量和样本用户问句中各个词语的语义表示向量;将样本历史对话内容中各个词语的语义表示向量输入到关键词分析层中,以得到样本历史对话内容中各个词语的关键词得分;将样本用户问句中各个词语的语义表示向量、样本历史对话内容中各个词语的语义表示向量和关键词得分输入到解码层,以得到信息完整的改写后的样本用户问句;根据改写后的样本用户问句和改写后的用户问句对问句改写模型进行训练。该装置可实现将样本历史对话内容和样本用户问句输入到问句改写模型的编码层中,获取历史对话内容中各个词语的语义表示向量和用户问句中各个词语的语义表示向量,以及历史对话内容中各个词语的关键词得分,进而,将样本用户问句中各个词语的语义表示向量、样本历史对话内容中各个词语的语义表示向量和关键词得分输入到解码层,以得到信息完整的改写后的第二样本用户问句,根据改写后的第一样本用户问句和改写后的第二样本用户问句对所述问句改写模型进行训练,使训练好的问句改写模型可输出信息完整的改写后的用户问句,以在用户问句存在信息缺失的情况下,将用户问句和历史对话内容输入到问句改写模型的编码层中,得到历史对话内容中各个词语的语义表示向量和用户问句中各个词语的语义表示向量,以及历史对话内容中各个词语的关键词得分,进而,问句改写模型的解码层根据用户问句中各个词语的语义表示向量、历史对话内容中各个词语的语义表示向量和关键词得分,准确地从历史对话内容中选择出与用户问句语义相关的关键词,并根据该关键词显示地生成信息完整的改写后的用户问句,准确地对用户问句中缺失的信息进行了补充,实现了用户问句内容的完整性和可读性,提高了用户体验。

[0174] 为了实现上述实施例,本申请还提出一种电子设备,如图11所示,图11是根据一示例性实施例示出的一种用于对话处理方法或问句改写模型的训练方法的电子设备的框图。

[0175] 如图11所示,上述电子设备1100包括:

[0176] 存储器1110及处理器1120,连接不同组件(包括存储器1110和处理器1120)的总线1030,存储器1110存储有计算机程序,当处理器1120执行所述程序时实现本公开实施例所述的对话处理方法或问句改写模型的训练方法。

[0177] 总线1130表示几类总线结构中的一种或多种,包括存储器总线或者存储器控制器,外围总线,图形加速端口,处理器或者使用多种总线结构中的任意总线结构的局域总线。举例来说,这些体系结构包括但不限于工业标准体系结构(ISA)总线,微通道体系结构(MAC)总线,增强型ISA总线、视频电子标准协会(VESA)局域总线以及外围组件互连(PCI)总线。

[0178] 电子设备1100典型地包括多种电子设备可读介质。这些介质可以是任何能够被电子设备1100访问的可用介质,包括易失性和非易失性介质,可移动的和不可移动的介质。

[0179] 存储器1110还可以包括易失性存储器形式的计算机系统可读介质,例如随机存取存储器(RAM)1140和/或高速缓存存储器1150。电子设备1100可以进一步包括其它可移动/

不可移动的、易失性/非易失性计算机系统存储介质。仅作为举例,存储系统1160可以用于读写不可移动的、非易失性磁介质(图11未显示,通常称为“硬盘驱动器”)。尽管图11中未示出,可以提供用于对可移动非易失性磁盘(例如“软盘”)读写的磁盘驱动器,以及对可移动非易失性光盘(例如CD-ROM,DVD-ROM或者其它光介质)读写的光盘驱动器。在这些情况下,每个驱动器可以通过一个或者多个数据介质接口与总线1130相连。存储器1110可以包括至少一个程序产品,该程序产品具有一组(例如至少一个)程序模块,这些程序模块被配置以执行本公开各实施例的功能。

[0180] 具有一组(至少一个)程序模块1170的程序/实用工具1180,可以存储在例如存储器1110中,这样的程序模块1170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。程序模块1170通常执行本公开所描述的实施例中的功能和/或方法。

[0181] 电子设备1100也可以与一个或多个外部设备1190(例如键盘、指向设备、显示器等)通信,还可与一个或者多个使得用户能与该电子设备1100交互的设备通信,和/或与使得该电子设备1100能与一个或多个其它计算设备进行通信的任何设备(例如网卡,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1192进行。并且,电子设备1100还可以通过网络适配器1193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。如图11所示,网络适配器1093通过总线1030与电子设备1100的其它模块通信。应当明白,尽管图11中未示出,可以结合电子设备1100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。

[0182] 处理器1120通过运行存储在存储器1110中的程序,从而执行各种功能应用以及数据处理。

[0183] 需要说明的是,本实施例的电子设备的实施过程和技术原理参见图1至图5对本公开实施例的对话处理的解释说明,或图6至图8对本公开实施例的问句改写模型的训练的解释说明,此处不再赘述。

[0184] 为了实现上述实施例,本申请还提出一种存储有计算机指令的非瞬时计算机可读存储介质,计算机指令用于使计算机执行上述图1至图5实施例所述的对话处理方法,或图6至图8实施例所述的问句改写模型的训练方法。

[0185] 为了实现上述实施例,本公开还提供一种计算机程序产品,当所述计算机程序产品中的指令处理器执行时,执行上述图1至图5实施例所述的对话处理方法,或图6至图8实施例所述的问句改写模型的训练方法。

[0186] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本公开的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不必针对的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。此外,在不相互矛盾的情况下,本领域的技术人员可以将本说明书中描述的不同实施例或示例以及不同实施例或示例的特征进行结合和组合。

[0187] 此外,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性

或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括至少一个该特征。在本公开的描述中,“多个”的含义是至少两个,例如两个,三个等,除非另有明确具体的限定。

[0188] 流程图中或在此以其他方式描述的任何过程或方法描述可以被理解为,表示包括一个或更多个用于实现定制逻辑功能或过程的步骤的可执行指令的代码的模块、片段或部分,并且本公开的优选实施方式的范围包括另外的实现,其中可以不按所示出或讨论的顺序,包括根据所涉及的功能按基本同时的方式或按相反的顺序,来执行功能,这应被本公开的实施例所属技术领域的技术人员所理解。

[0189] 在流程图中表示或在此以其他方式描述的逻辑和/或步骤,例如,可以被认为是用于实现逻辑功能的可执行指令的定序列表,可以具体实现在任何计算机可读介质中,以供指令执行系统、装置或设备(如基于计算机的系统、包括处理器的系统或其他可以从指令执行系统、装置或设备取指令并执行指令的系统)使用,或结合这些指令执行系统、装置或设备而使用。就本说明书而言,“计算机可读介质”可以是任何可以包含、存储、通信、传播或传输程序以供指令执行系统、装置或设备或结合这些指令执行系统、装置或设备而使用的装置。计算机可读介质的更具体的示例(非穷尽性列表)包括以下:具有一个或多个布线的电连接部(电子装置),便携式计算机盘盒(磁装置),随机存取存储器(RAM),只读存储器(ROM),可擦除可编程只读存储器(EPROM或闪速存储器),光纤装置,以及便携式光盘只读存储器(CDROM)。另外,计算机可读介质甚至可以是可在其上打印所述程序的纸或其他合适的介质,因为可以例如通过对纸或其他介质进行光学扫描,接着进行编辑、解译或必要时以其他合适方式进行处理来以电子方式获得所述程序,然后将其存储在计算机存储器中。

[0190] 应当理解,本公开的各部分可以用硬件、软件、固件或它们的组合来实现。在上述实施方式中,多个步骤或方法可以用存储在存储器中且由合适的指令执行系统执行的软件或固件来实现。如,如果用硬件来实现和在另一实施方式中一样,可用本领域公知的下列技术中的任一项或它们的组合来实现:具有用于对数据信号实现逻辑功能的逻辑门电路的离散逻辑电路,具有合适的组合逻辑门电路的专用集成电路,可编程门阵列(PGA),现场可编程门阵列(FPGA)等。

[0191] 本技术领域的普通技术人员可以理解实现上述实施例方法携带的全部或部分步骤是可以通程序来指令相关的硬件完成,所述的程序可以存储于一种计算机可读存储介质中,该程序在执行时,包括方法实施例的步骤之一或其组合。

[0192] 此外,在本公开各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理模块中,也可以是各个单元单独物理存在,也可以两个或两个以上单元集成在一个模块中。上述集成的模块既可以采用硬件的形式实现,也可以采用软件功能模块的形式实现。所述集成的模块如果以软件功能模块的形式实现并作为独立的产品销售或使用,也可以存储在一个计算机可读存储介质中。

[0193] 上述提到的存储介质可以是只读存储器,磁盘或光盘等。尽管上面已经示出和描述了本公开的实施例,可以理解的是,上述实施例是示例性的,不能理解为对本公开的限制,本领域的普通技术人员在本公开的范围内可以对上述实施例进行变化、修改、替换和变形。

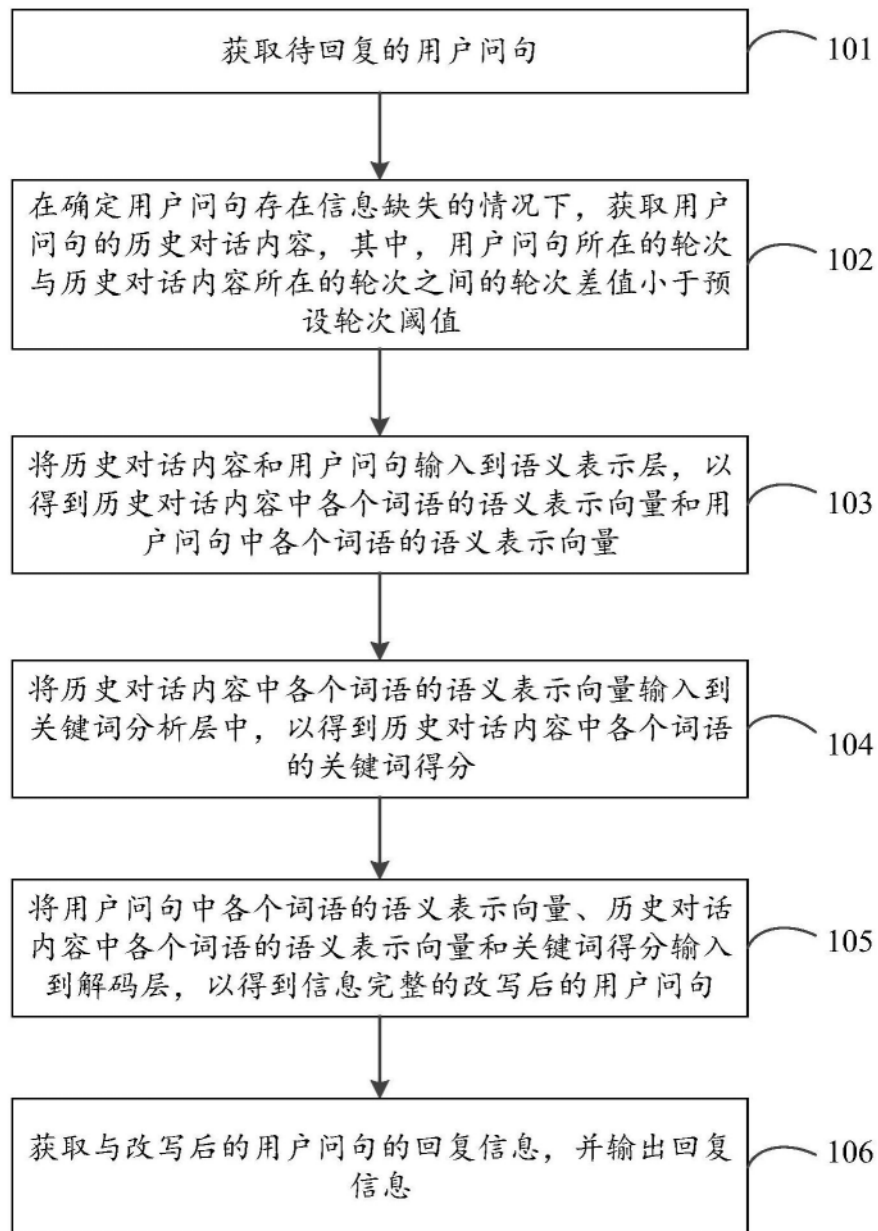


图1

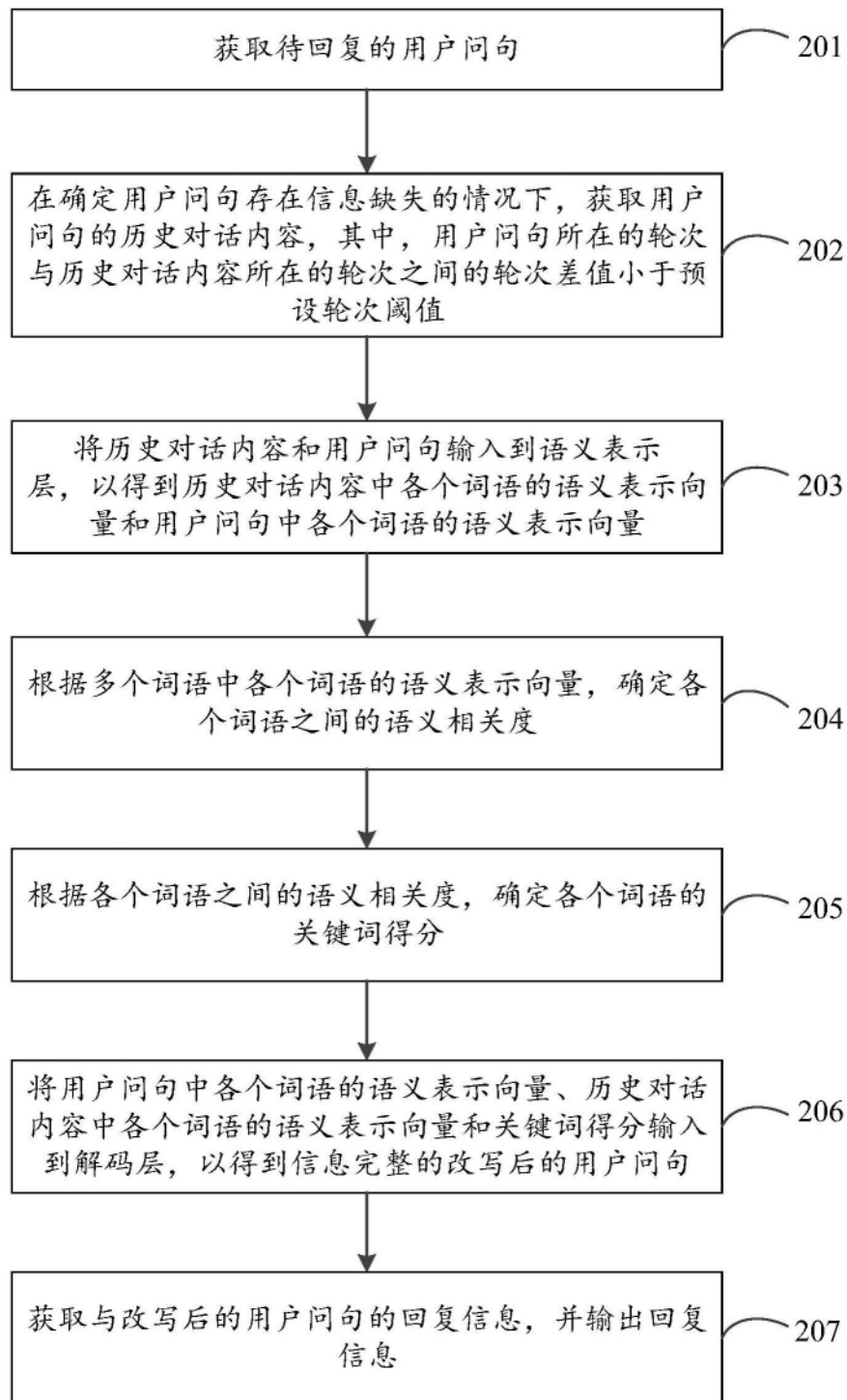


图2

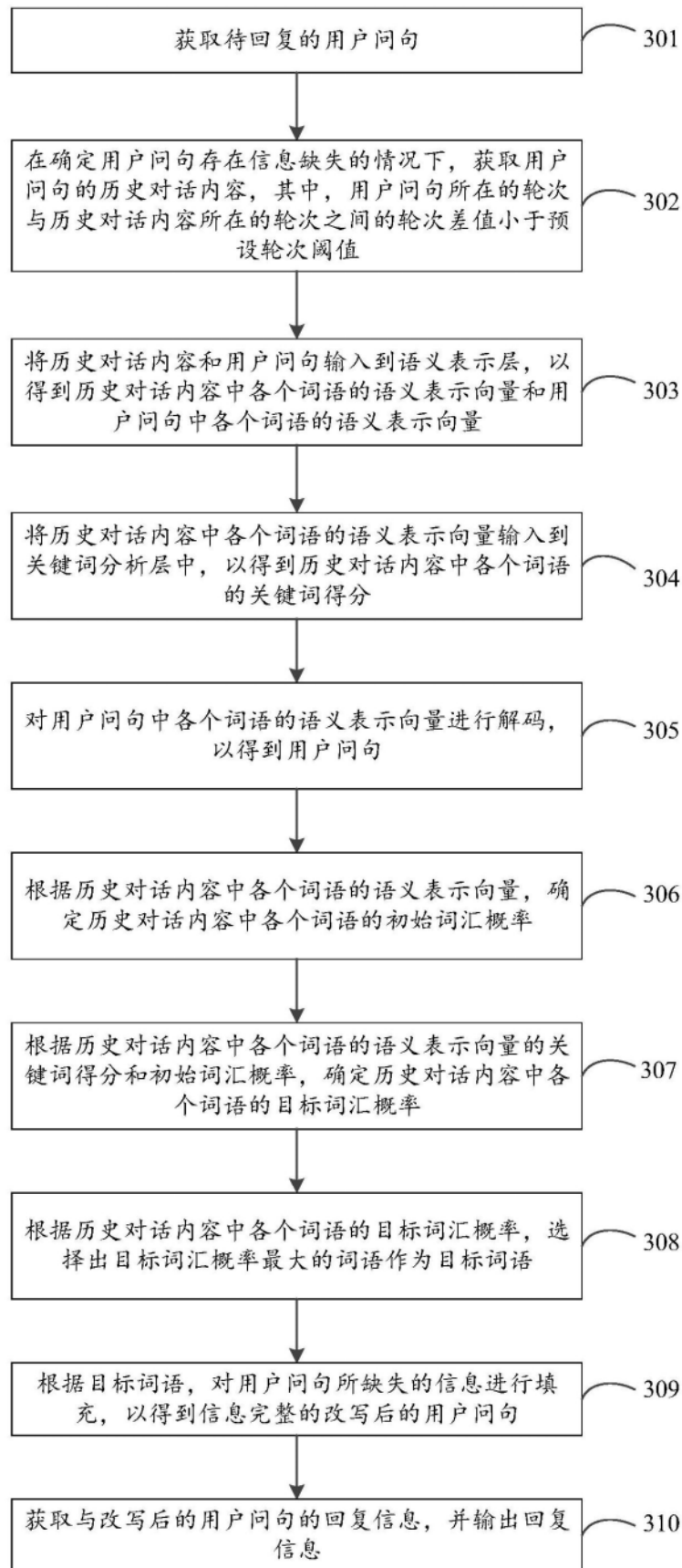


图3

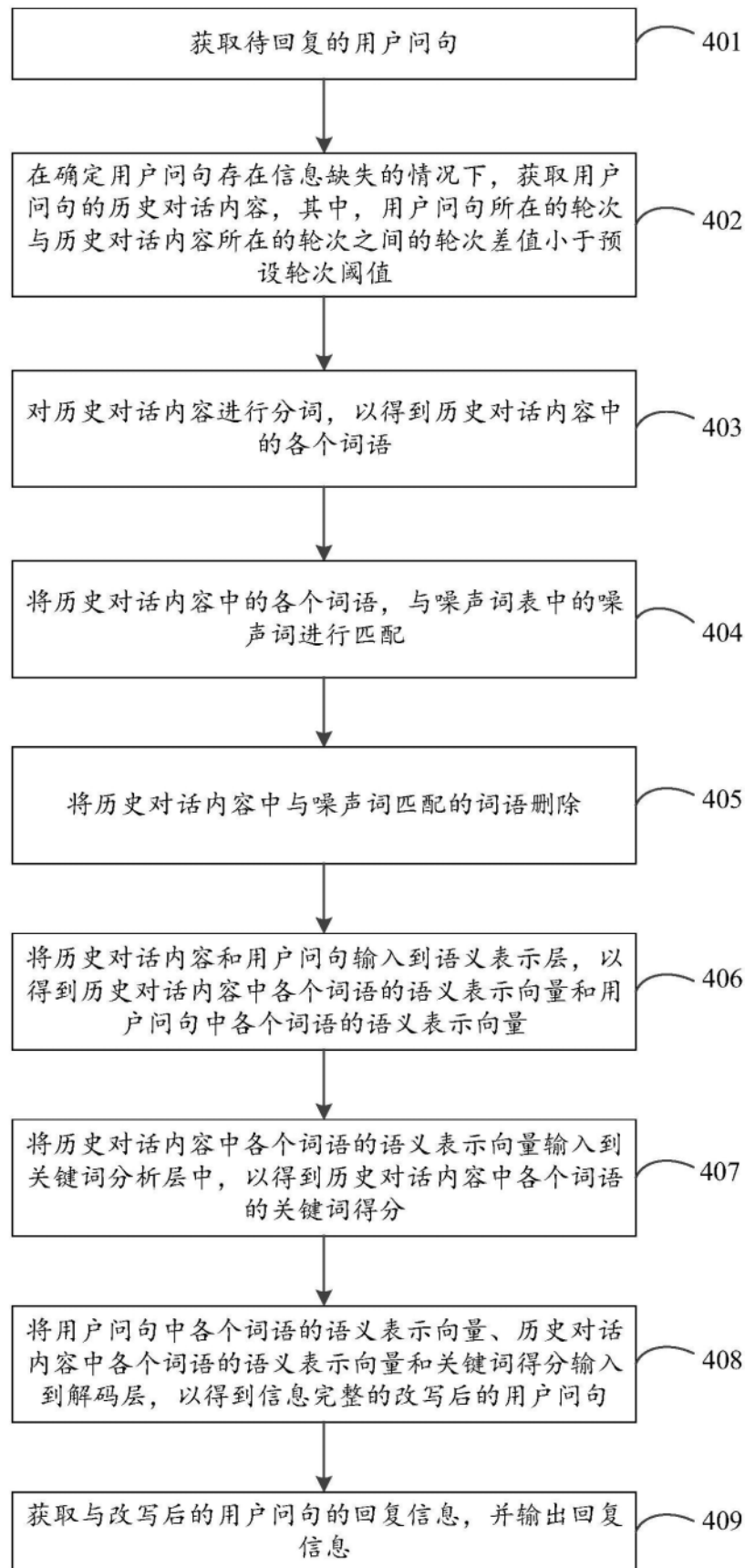


图4

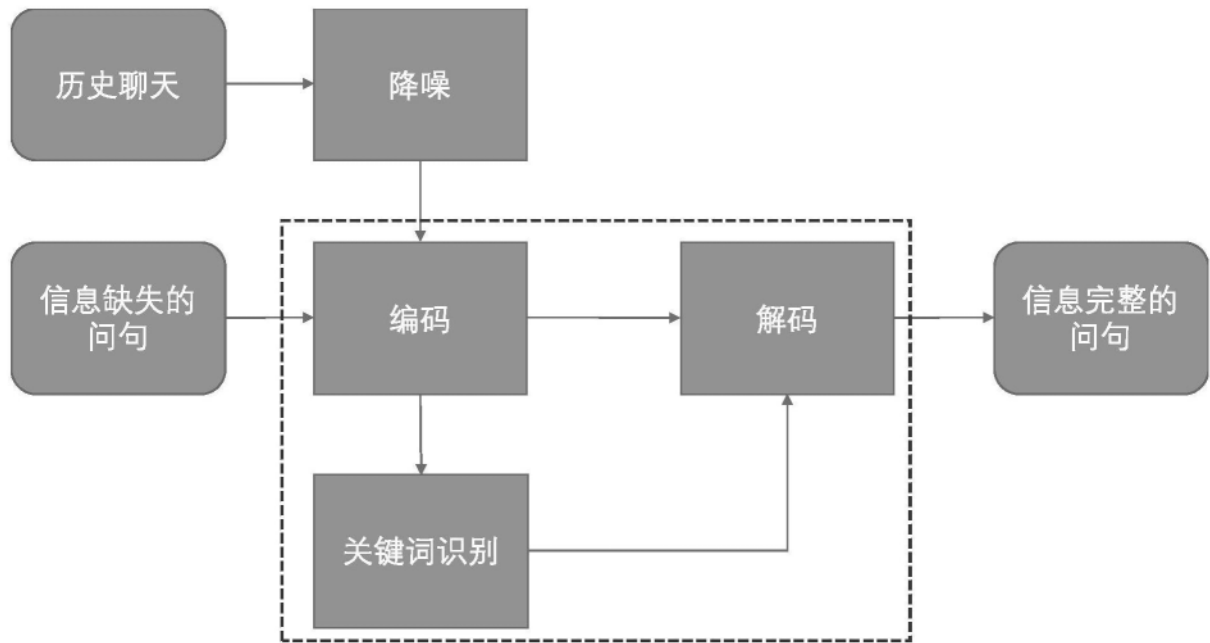


图5

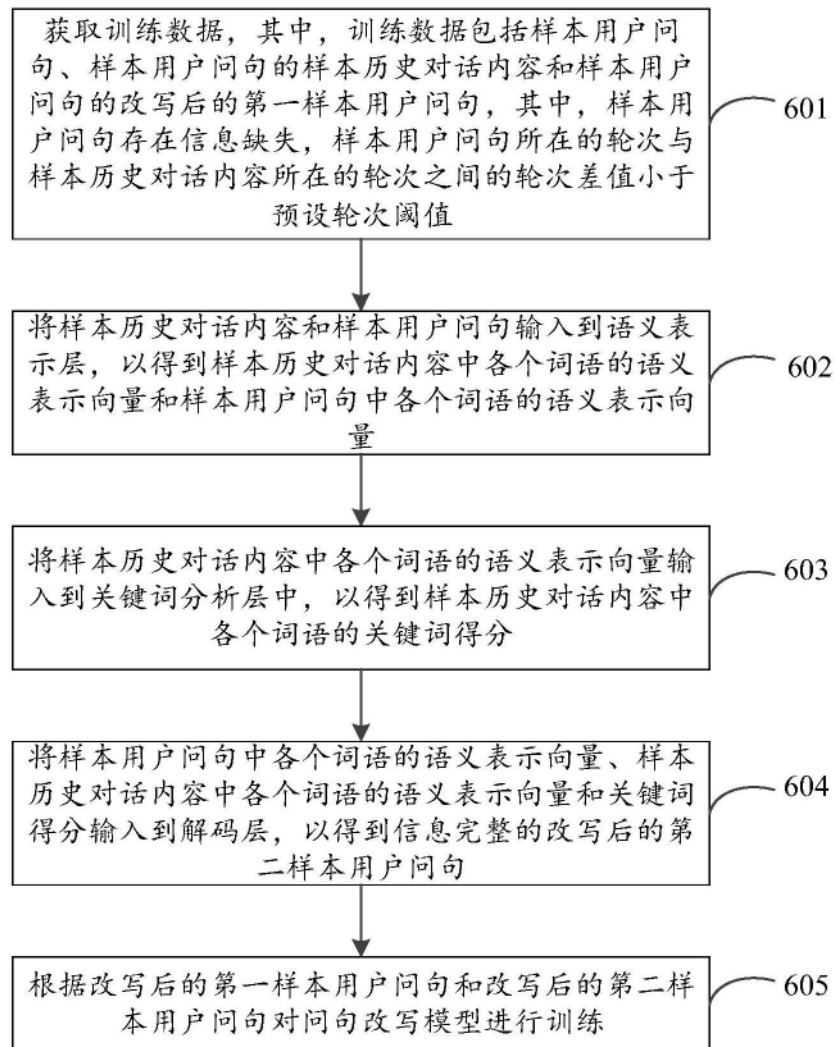


图6

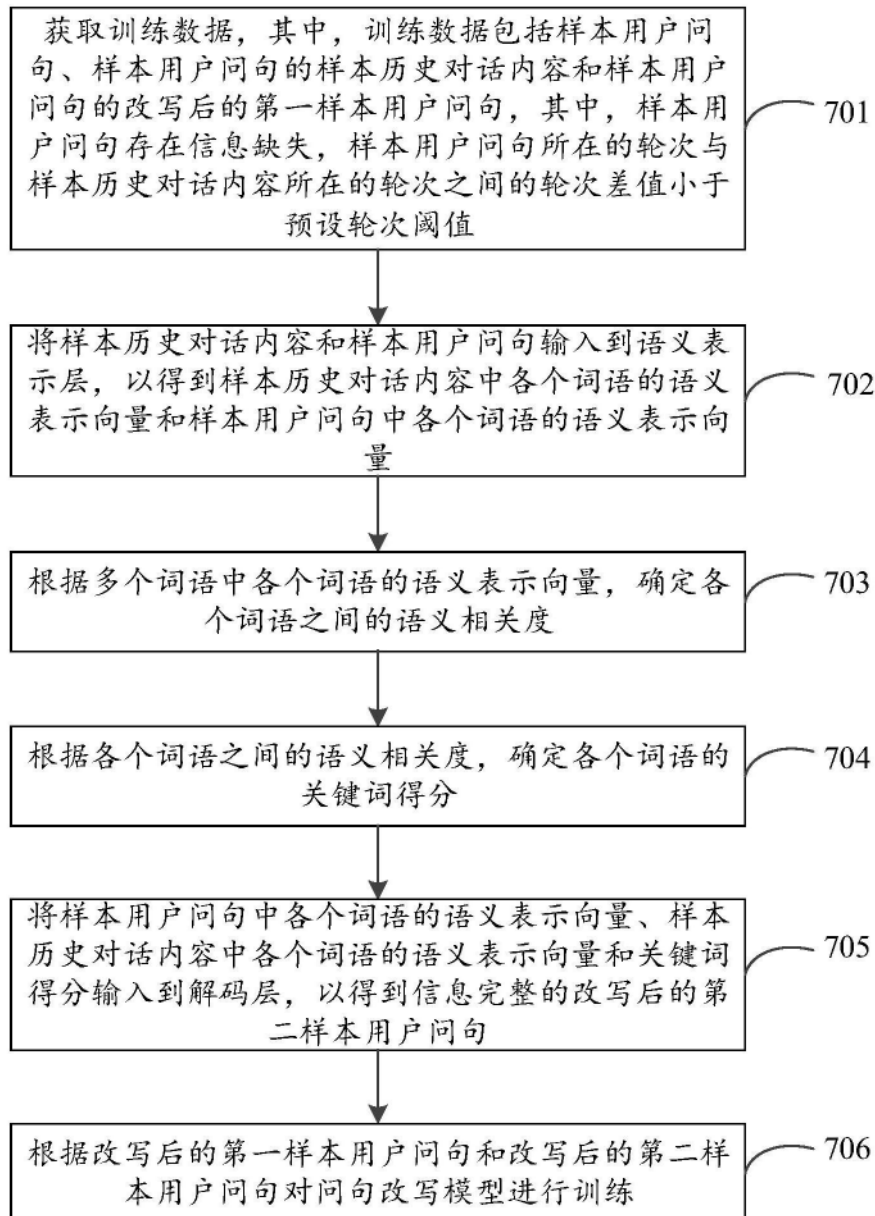


图7

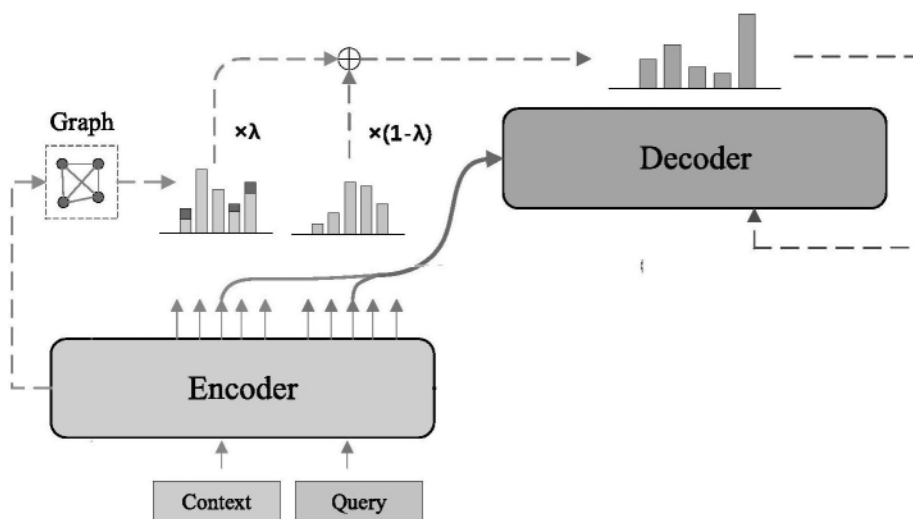


图8

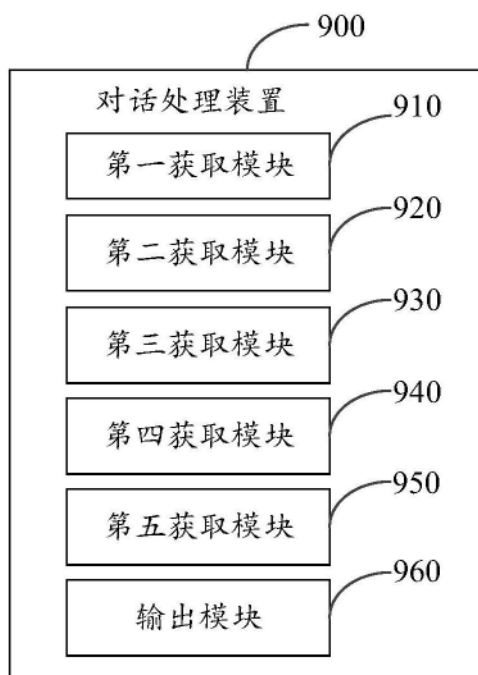


图9

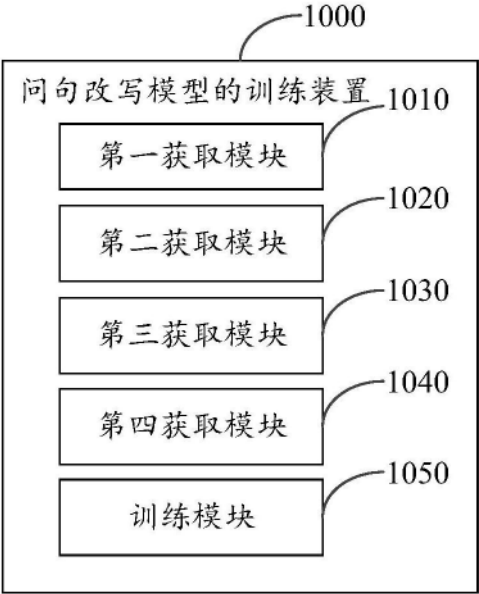


图10

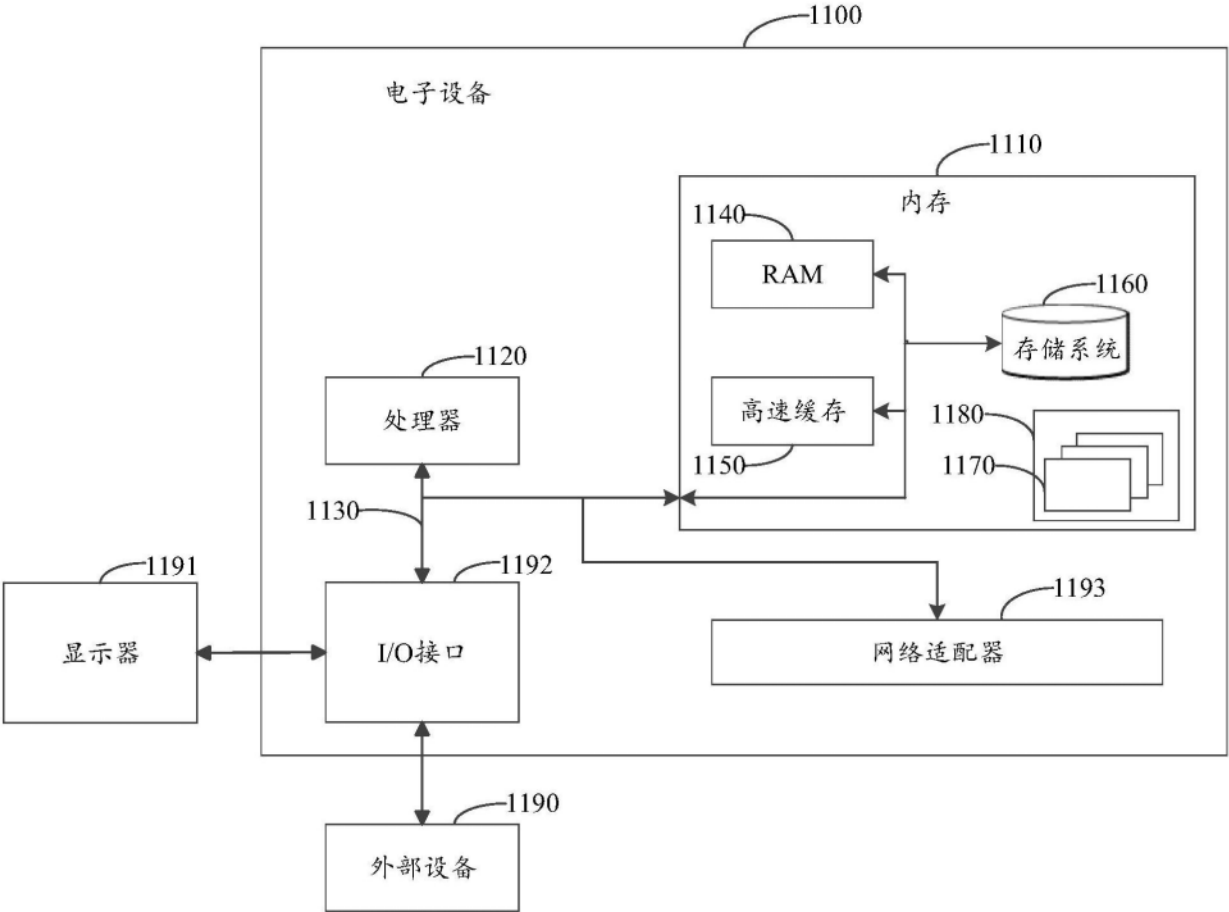


图11