(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 117743546 A
(43)申请公布日 2024.03.22

(21)申请号 202311767471.0

(22)申请日 2023.12.20

(71)申请人 京东城市(北京)数字科技有限公司
地址 100086 北京市海淀区知春路76号(写字楼)1号楼9层1-7-5号
申请人 京东科技信息技术有限公司

(72)发明人 刘瑞雪 祝天刚 陈蒙

(74)专利代理机构 北京世辉律师事务所 16093
专利代理师 罗利娜

(51)Int.Cl.
G06F 16/332(2019.01)
G06F 40/295(2020.01)
G06F 16/338(2019.01)

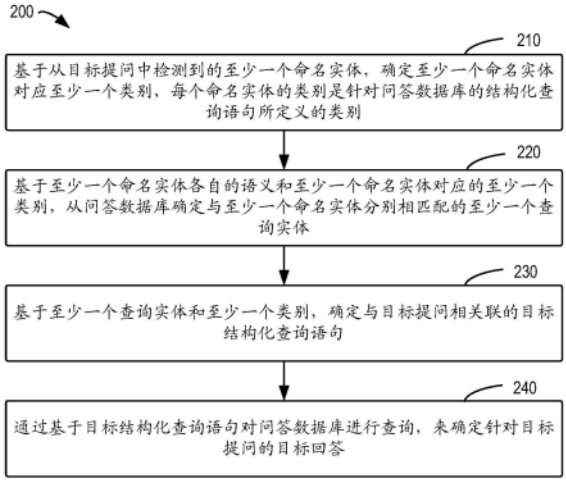
权利要求书2页 说明书13页 附图3页

(54)发明名称

用于问答的方法、装置、设备和可读介质

(57)摘要

本公开的实施例提供用于问答的方法、装置、设备和可读介质。该方法包括:基于从目标提问中检测到的至少一个命名实体,确定至少一个命名实体对应至少一个类别,每个命名实体的类别是针对问答数据库的结构化查询语句所定义的类别;基于至少一个命名实体各自的语义和至少一个命名实体对应的至少一个类别,从问答数据库确定与至少一个命名实体分别相匹配的至少一个查询实体;基于至少一个查询实体和至少一个类别,确定与目标提问相关联的目标结构化查询语句;以及通过基于目标结构化查询语句对问答数据库进行查询,来确定针对目标提问的目标回答。由此,可以基于数据库来确定针对提问的回答,可以在保证回答的质量的同时,提高问答的效率。



CN 117743546 A

1.一种问答方法,包括:

基于从目标提问中检测到的至少一个命名实体,确定所述至少一个命名实体对应至少一个类别,每个命名实体的类别是针对问答数据库的结构化查询语句所定义的类别;

基于所述至少一个命名实体各自的语义和所述至少一个命名实体对应的至少一个类别,从所述问答数据库确定与所述至少一个命名实体分别相匹配的至少一个查询实体;

基于所述至少一个查询实体和所述至少一个类别,确定与所述目标提问相关联的目标结构化查询语句;以及

通过基于所述目标结构化查询语句对所述问答数据库进行查询,来确定针对所述目标提问的目标回答。

2.根据权利要求1所述的方法,其中从所述问答数据库确定与所述至少一个命名实体相匹配的至少一个查询实体包括:

从所述问答数据库获取实体查询表,所述实体查询表包括至少一列,每一列的列名为至少一个类别中的类别,每一列的列值为对应类别下的查询实体;

基于所述至少一个命名实体对应的至少一个类别,确定所述实体查询表中的至少一个目标列;以及

基于所述至少一个命名实体中每个命名实体的语义对所述至少一个目标列所包括的查询实体进行查询,以确定与所述至少一个命名实体相匹配的至少一个查询实体。

3.根据权利要求1所述的方法,其中所述目标回答包括多模态回答,并且确定针对所述目标提问的目标回答包括:

基于所述目标结构化查询语句对所述问答数据库进行查询以获取针对所述目标提问的查询结果;

利用第一模型处理所述查询结果,以确定用于描述所述查询结果的描述文本;

利用第二模型处理所述查询结果,以确定用于描述所述查询结果的描述表格和/或描述图像;以及

基于所述描述文本、所述描述表格和/或所述描述图像生成所述目标回答。

4.根据权利要求3所述的方法,其中所述第一模型为语言模型,所述第二模型为图表生成模型。

5.根据权利要求3所述的方法,其中若所述目标提问为针对数值的提问,所述查询结果至少包括所述问答数据库中针对所述目标提问的数值信息。

6.根据权利要求1所述的方法,还包括:

如果确定所述问答数据库不包括与所述至少一个命名实体中的第一命名实体相匹配的查询实体,将所述第一命名实体确定为第一实体;

为所述第一实体分配预设的标识符,以用于对所述第一实体进行标识,所述标识符用于标识出所述目标提问中的第一实体;以及

将标识后的所述第一实体存储在所述问答数据库中。

7.根据权利要求6所述的方法,还包括:

从所述问答数据库确定与所述第一实体之间的文本相似度高于第一阈值的第一查询实体;

基于所述第一查询实体和所述至少一个命名实体中除所述第一命名实体之外的其他

命名实体,生成针对所述目标提问的近似提问;

确定针对所述近似提问的第一回答;以及

提供所述近似提问以及所述第一回答。

8.根据权利要求6所述的方法,其中所述问答数据库包括至少一个历史提问,所述方法还包括:

基于所述目标提问,从所述至少一个历史提问中确定与所述目标提问之间的文本相似度高于第二阈值的目标历史提问;

确定针对所述目标历史提问的第二回答;以及

提供所述目标历史提问以及所述第二回答。

9.根据权利要求1所述的方法,其中所述问答数据库为税务问答数据库,所述查询实体包括与税务问答相关的实体。

10.一种用于问答的装置,包括:

类别确定模块,被配置为基于从目标提问中检测到的至少一个命名实体,确定所述至少一个命名实体对应至少一个类别,每个命名实体的类别是针对问答数据库的结构化查询语句所定义的类别;

实体确定模块,被配置为基于所述至少一个命名实体各自的语义和所述至少一个命名实体对应的至少一个类别,从所述问答数据库确定与所述至少一个命名实体分别相匹配的至少一个查询实体;

语句确定模块,被配置为基于所述至少一个查询实体和所述至少一个类别,确定与所述目标提问相关联的目标结构化查询语句;以及

回答确定模块,被配置为通过基于所述目标结构化查询语句对所述问答数据库进行查询,来确定针对所述目标提问的目标回答。

11.一种电子设备,包括:

至少一个处理单元;以及

至少一个存储器,所述至少一个存储器被耦合到所述至少一个处理单元并且存储用于由所述至少一个处理单元执行的指令,所述指令在由所述至少一个处理单元执行时使所述电子设备执行根据权利要求1至9任一项所述的方法。

12.一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,所述计算机程序可由处理器执行以实现根据权利要求1至9任一项所述的方法。

用于问答的方法、装置、设备和可读介质

技术领域

[0001] 本公开的示例实施例总体涉及计算机技术领域,并且更具体地,涉及用于问答的方法、装置、设备和计算机可读存储介质。

背景技术

[0002] 随着信息技术的飞速发展,越来越多的应用或平台等均提供问答功能,给广大用户带来了诸多便利。具有问答功能的应用或平台可以基于数据库向用户提供问答服务。具有问答功能的应用或平台获取到用户提问后,可以对用户提问进行理解和识别,然后基于理解和识别的结果从数据库中获取相应的数据并将该数据作为回答提供给用户。人们期望能够提高对提问进行理解和识别以及从数据库中获取数据的准确性以及效率。

发明内容

[0003] 在本公开的第一方面,提供一种用于问答的方法。该方法包括:基于从目标提问中检测到的至少一个命名实体,确定至少一个命名实体对应至少一个类别,每个命名实体的类别是针对问答数据库的结构化查询语句所定义的类别;基于至少一个命名实体各自的语义和至少一个命名实体对应的至少一个类别,从问答数据库确定与至少一个命名实体分别相匹配的至少一个查询实体;基于至少一个查询实体和至少一个类别,确定与目标提问相关联的目标结构化查询语句;以及通过基于目标结构化查询语句对问答数据库进行查询,来确定针对目标提问的目标回答。

[0004] 在本公开的第二方面,提供一种用于问答的装置。该装置包括:类别确定模块,被配置为基于从目标提问中检测到的至少一个命名实体,确定至少一个命名实体对应至少一个类别,每个命名实体的类别是针对问答数据库的结构化查询语句所定义的类别;实体确定模块,被配置为基于至少一个命名实体各自的语义和至少一个命名实体对应的至少一个类别,从问答数据库确定与至少一个命名实体分别相匹配的至少一个查询实体;语句确定模块,被配置为基于至少一个查询实体和至少一个类别,确定与目标提问相关联的目标结构化查询语句;以及回答确定模块,被配置为通过基于目标结构化查询语句对问答数据库进行查询,来确定针对目标提问的目标回答。

[0005] 在本公开的第三方面,提供了一种电子设备。该电子设备包括至少一个处理单元;以及至少一个存储器,至少一个存储器被耦合到至少一个处理单元并且存储用于由至少一个处理单元执行的指令,指令在由至少一个处理单元执行时使电子设备执行本公开第一方面的方法。

[0006] 在本公开的第四方面,提供了一种计算机可读存储介质。该计算机可读存储介质上存储有计算机程序,其可由处理器执行以执行根据本公开的第一方面的方法。

[0007] 应当理解,发明内容部分中所描述的内容并非旨在限定本公开的实施例的关键特征或重要特征,也不用于限制本公开的范围。本公开的其它特征将通过以下的描述而变得容易理解。

附图说明

[0008] 在下文中,结合附图并参考以下详细说明,本公开各实现方式的上述和其他特征、优点及方面将变得更加明显。在附图中,相同或相似的附图标记表示相同或相似的元素,其中:

[0009] 图1示出了本公开的实施例能够在其中实现的示例环境的示意图;

[0010] 图2示出了根据本公开的一些实施例的用于问答的过程的流程图;

[0011] 图3示出了根据本公开的一些实施例的示例描述图表的示意图;

[0012] 图4示出了根据本公开的一些实施例的用于问答的示例架构的示意图;

[0013] 图5示出了根据本公开的一些实施例的用于问答的装置的示意性结构框图;以及

[0014] 图6示出了其中可以实施本公开的一个或多个实施例的计算设备的框图。

具体实施方式

[0015] 下面将参照附图更详细地描述本公开的实施例。虽然附图中示出了本公开的一些实施例,然而应当理解的是,本公开可以通过各种形式来实现,而且不应该被解释为限于这里阐述的实施例,相反,提供这些实施例是为了更加透彻和完整地理解本公开。应当理解的是,本公开的附图及实施例仅用于示例性作用,并非用于限制本公开的保护范围。

[0016] 在本公开的实施例的描述中,术语“包括”及其类似用语应当理解为开放性包含,即“包括但不限于”。术语“基于”应当理解为“至少部分地基于”。术语“一个实施例”或“该实施例”应当理解为“至少一个实施例”。术语“一些实施例”应当理解为“至少一些实施例”。下文还可能包括其它明确的和隐含的定义。

[0017] 如本文中所使用的,术语“模型”可以从训练数据中学习到相应的输入与输出之间的关联,从而在训练完成后可以针对给定的输入,生成对应的输出。模型的生成可以基于机器学习技术。深度学习是一种机器学习算法,通过使用多层处理单元来处理输入和提供相应输出。在本文中,“模型”也可以被称为“机器学习模型”、“机器学习网络”、“神经网络”或“网络”,这些术语在本文中可互换地使用。

[0018] “神经网络”是一种基于深度学习的机器学习网络。神经网络能够处理输入并且提供相应输出,其通常包括输入层和输出层以及在输入层与输出层之间的一个或多个隐藏层。在深度学习应用中使用的神经网络通常包括许多隐藏层,从而增加网络的深度。神经网络的各个层按顺序相连,从而前一层的输出被提供作为后一层的输入,其中输入层接收神经网络的输入,而输出层的输出作为神经网络的最终输出。神经网络的每个层包括一个或多个节点(也称为处理节点或神经元),每个节点处理来自上一层的输入。

[0019] 通常,机器学习大致可以包括三个阶段,即训练阶段、测试阶段和应用阶段(也称为推理阶段)。在训练阶段,给定的模型可以使用大量的训练数据进行训练,不断迭代更新参数值,直到模型能够从训练数据中获得一致的满足预期目标的推理。通过训练,模型可以被认为能够从训练数据中学习从输入到输出之间的关联(也称为输入到输出的映射)。训练后的模型的参数值被确定。在测试阶段,将测试输入应用到训练后的模型,测试模型是否能够提供正确的输出,从而确定模型的性能。在应用阶段,模型可以被用于基于训练得到的参数值,对实际的输入进行处理,确定对应的输出。

[0020] 需要说明的是,本公开的技术方案中,所涉及的用户个人信息的获取,存储和应用

等,均符合相关法律法规的规定,且不违背公序良俗。

[0021] 可以理解的是,在使用本公开各实施例公开的技术方案之前,均应当根据相关法律法规通过适当的方式对本公开所涉及个人信息的类型、使用范围、使用场景等告知用户并获得用户的授权。

[0022] 例如,在响应于接收到用户的主动请求时,向用户发送提示信息,以明确地提示用户,其请求执行的操作将需要获得和使用到用户的个人信息,从而使得用户可以根据提示信息来自主地选择是否向执行本公开技术方案的操作的电子设备、应用程序、服务器或存储介质等软件或硬件提供个人信息。

[0023] 作为一种可选的但非限制性的实现方式,响应于接收到用户的主动请求,向用户发送提示信息的方式,例如可以是弹出窗口的方式,弹出窗口中可以以文字的方式呈现提示信息。此外,弹出窗口中还可以承载供用户选择“同意”或“不同意”向电子设备提供个人信息的选择控件。

[0024] 如上文所讨论的,具有问答功能的应用或平台可以基于数据库向用户提供问答服务。具有问答功能的应用或平台获取到用户提问后,可以对用户提问进行理解和识别,然后基于理解和识别的结果从数据库中获取相应的数据并将该数据作为回答提供给用户。传统上往往仅能够提供单一模态(也即文本)的回答。用户输入的提问为文本信息,应用或平台提供的回答同样是文本信息。此外,传统上基于数据库的问答往往需要依赖高质量的表格信息,通过将用户提问与特定的表格进行对比,来找到用户提问中的列名、列值等信息,从而拼凑成结构化查询(SQL)语句。进而依赖拼凑得到的SQL语句从数据库进行对应数据的抽取。

[0025] 然而,用于问答的数据库中往往包含大量数据,表格之间存在语义数据共享和列名列值混淆的情况,这使得表格难以定位,无法仅使用NL2SQL技术来生成SQL语句。人们期望可以提高生成的SQL语句的准确性。此外,在税务场景中,基于SQL语句从税务问答数据库中获取的数据往往涉及税额等数值信息,且通常数值信息巨大(例如“全国去年的增值税和注册税款是一个两列多行的数据”),单个模态很难传递数值信息。人们期望可以结合图表等其他信息来呈现多模态的回答,以实现数据可视化,提升用户体验。且由于场景的复杂度,税务问答数据库无法满足所有税务问答场景,因此人们期望可以对数据库无法覆盖的数据进行收集和反馈,以完善数据库。

[0026] 有鉴于此,本公开的实施例提供了一种用于问答的方法。该方法包括:基于从目标提问中检测到的至少一个命名实体,确定至少一个命名实体对应至少一个类别,每个命名实体的类别是针对问答数据库的结构化查询语句所定义的类别。基于至少一个命名实体各自的语义和至少一个命名实体对应的至少一个类别,从问答数据库确定与至少一个命名实体分别相匹配的至少一个查询实体。基于至少一个查询实体和至少一个类别,确定与目标提问相关联的目标结构化查询语句。通过基于目标结构化查询语句对问答数据库进行查询,来确定针对目标提问的目标回答。以此方式,可以基于数据库来确定针对提问的回答,可以利用与提问中的命名实体相匹配的查询实体来生成结构化查询语句,可以在保证回答的质量的同时,提高问答的效率,有助于提升用户在问答过程中的用户体验。

[0027] 图1示出了本公开的实施例能够在其中实现的示例环境100的示意图。如图1所示,环境100可以包括电子设备110。

[0028] 电子设备110可以基于目标提问102生成与目标提问102对应的目标回答112。也即,电子设备110可以基于目标提问102执行问答服务以生成目标回答112。电子设备110可以通过任意适当的方式获取目标提问102。例如,电子设备110可以响应于检测到用户在输入框中的输入,将获取到的输入文本确定为目标提问102。例如,电子设备110可以接收用户的语音,并将其转换成输入文本,进而将该输入文本确定为目标提问102。这里的语音可以是任意适当语种、任意时长、任意音色的语音。

[0029] 电子设备110例如可以利用模型120来执行问答服务。模型120例如可以包括但不限于Transformer模型、卷积神经网络(CNN)、循环神经网络(RNN)、深度神经网络(DNN)、多层感知机(MLP)等任意适当的模型。模型120可以是电子设备110本地的模型,也可以是被安装在其他电子设备110的模型(例如安装在远端设备中)。模型120可以包括多个模型,例如可以包括用于图表生成模型,语义识别模型,语言模型等等。电子设备110例如可以利用数据库130来确定针对目标提问102的目标回答。数据库130例如可以使问答数据库,其可以包括问答所需的大量的数据信息。电子设备110例如可以确定与目标提问102相关联的多个实体,并基于这多个实体对数据库130进行查询以获取查询结果。电子设备110进而可以将该查询结果确定为目标回答。

[0030] 电子设备110可以包括具有计算能力的任何计算系统,例如各种计算设备/系统、终端设备、服务端设备等。终端设备可以是任意类型的移动终端、固定终端或便携式终端,包括移动手机、台式计算机、膝上型计算机、笔记本计算机、上网本计算机、平板计算机、媒体计算机、多媒体平板、掌上电脑、便携式游戏终端、VR/AR设备、个人通信系统(Personal Communication System,PCS)设备、个人导航设备、个人数字助理(Personal Digital Assistant,PDA)、音频/视频播放器、数码相机/摄像机、定位设备、电视接收器、无线电广播接收器、电子书设备、游戏设备或者前述各项的任意组合,包括这些设备的配件和外设或者其任意组合。

[0031] 服务端设备可以是独立的物理服务器,也可以是多个物理服务器构成的服务器集群或者分布式系统,还可以是提供云服务、云数据库、云计算、云函数、云存储、网络服务、云通信、中间件服务、域名服务、安全服务、内容分发网络、以及大数据和人工智能平台等基础云计算服务的云服务器。服务端设备例如可以包括计算系统/服务器,诸如大型机、边缘计算节点、云环境中的计算设备,等等。

[0032] 应当理解,仅出于示例性的目的描述环境100中各个元素的结构和功能,而不暗示对于本公开的范围的任何限制。

[0033] 以下将继续参考附图描述本公开的一些示例实施例。

[0034] 图2示出了根据本公开的一些实施例的用于问答的过程200的流程图。过程200可以被实现在电子设备110处。为便于讨论,将参考图1的环境100来描述过程200。

[0035] 在框210,电子设备110基于从目标提问中检测到的至少一个命名实体,确定至少一个命名实体对应至少一个类别,每个命名实体的类别是针对问答数据库的结构化查询语句所定义的类别。

[0036] 目标提问可以包括多种形式。目标提问例如可以包括以文字形式捕获的提问,电子设备110可以直接获取用户输入的提问的文本序列。为了保证问答的便捷性与易操作性,目标提问还可以包括以语音形式捕获的提问,电子设备110可以通过声音采集装置捕获用

户的提问的语音数据。语音数据可以是任意语言(例如中文、英语、日语等)、任意时间长度(例如3s、5s等)以及任意音色的。可以理解,目标提问还可以是以其他任意适当的形式捕获的提问。

[0037] 电子设备110对获取的目标提问进行实体检测以确定目标提问中的至少一个命名实体(Named Entity)。命名实体是文本中具有特定意义或者指代性强的实体。示例性地,若目标提问为“我国法人各省的注册人数”,则电子设备110可以识别到命名实体“我国”、“法人”、“各省”和“注册人数”。

[0038] 实体的类别可以是用户预先定义好的类别,也可以是电子设备110自行确定的类别。在本公开的实施例中,实体的类别是针对问答数据库的结构化查询语句所定义的类别。电子设备110可以基于结构化查询语句,确定问答数据库中不同实体对应的不同类别。示例性地,实体的类别可以包括维度、标签、维度键、指标等等。可以理解,这里的类别仅是示例,实际上还可以包括任意适当的类别,本公开对此不做限定。需要注意的是,一个目标提问中的命名实体和类别之间可以是一对一的。例如,目标提问中包括4个命名实体,这4个命名实体分别对应4个类别。一个目标提问中的命名实体和类别之间也可以是多对一的。例如,目标提问包括5个命名实体,其中存在两个命名实体对应同一类别。

[0039] 关于识别至少一个命名实体以及确定实体对应的类别的具体方法,在一些实施例中,电子设备110可以通过命名实体识别(Named Entity Recognition,NER)技术,对目标提问中的命名实体进行识别以确定目标提问中的至少一个命名实体,并确定每个命名实体对应的类别。示例性地,电子设备110可以通过NER技术确定目标提问中的命名实体“我国”的类别为维度、命名实体“法人”的类别为标签、命名实体“各省”的类别为维度键和命名实体“注册人数”的类别为指标。

[0040] 在框220,电子设备110基于至少一个命名实体各自的语义和至少一个命名实体对应的至少一个类别,从问答数据库确定与至少一个命名实体分别相匹配的至少一个查询实体。由于目标提问可以是任意场景下的提问,在一些实施例中,为了提高生成回答的准确性,问答数据库可以是与目标提问的场景相匹配的问答数据库。示例性的,若目标提问为税务场景中的提问,则问答数据库为税务问答数据库。相应的,查询实体为问答数据库中所包括的实体,在问答数据库为税务问答数据库的情况下,查询实体包括与税务问答相关的实体(例如税务场景中的专有名词等)。

[0041] 在一些实施例中,由于命名实体可能不是问答数据库中所包括的实体,为了提升最终生成的目标回答的准确性,电子设备110可以对命名实体进行语义识别。电子设备110进而可以基于识别结果从数据库所包括的实体中确定与命名实体相匹配的查询实体。例如,对于命名实体“法人”,问答数据库中可能不包含该命名实体,电子设备110对该命名实体进行语义识别后,基于识别结果从问答数据库所包括的实体中确定与其相匹配的实体为“法人代表”,电子设备110将实体“法人代表”确定为与命名实体“法人”相匹配的查询实体。

[0042] 关于确定查询实体的具体方式,在一些实施例中,电子设备110可以从问答数据库获取实体查询表。实体查询表包括至少一列,每一列的列名为至少一个类别中的类别,每一列的列值为对应类别下的查询实体。示例性地,表1示出了实体查询表的示例。

[0043] 表1

[0044]

标签	维度	维度键	指标	……

法人代表	A国-国家维度	省份维度	注册数量	……
领军人才	国家安全-行业维度	企业维度	参保人员	……
投资人	A国银行-集团维度	国家维度	职工健康度	……
……	……	……	……	……

[0045] 需要注意的是,在表1的“维度”这一列中,每个列值均为维度值-维度名对。例如,“A国-国家维度”这一列值中,“A国”为维度值,“国家维度”为维度名。

[0046] 电子设备110可以基于至少一个命名实体对应的至少一个类别,确定实体查询表中的至少一个目标列。例如,针对命名实体“法人”,电子设备110确定命名实体“法人”的类别为标签后,可以将实体查询表中列名为“标签”的一列确定为目标列。也即,电子设备110例如可以将表1中的第一列确定为针对命名实体“法人”的目标列。类似的,电子设备110可以将表1中的第二列(也即列名为“维度”的一列)确定为针对命名实体“我国”的目标列,将表1中的第三列(也即列名为“维度键”的一列)确定为针对命名实体“各省”的目标列,将表1中的第四列(也即列名为“指标”的一列)确定为针对命名实体“注册人数”的目标列。由此,电子设备110可以确定与目标提问“我国法人各省的注册人数”中的多个命名实体“我国”、“法人”、“各省”、“注册人数”对应的至少一个目标列。

[0047] 电子设备110进而基于至少一个命名实体中每个命名实体的语义对至少一个目标列所包括的查询实体进行查询,以确定与至少一个命名实体相匹配的至少一个查询实体。具体地,针对至少一个命名实体中的每个命名实体,电子设备110可以对命名实体进行语义识别,进而确定识别结果(也即该命名实体的语义)与对应的目标列所包括的多个实体(也即多个列值)中每个实体的语义之间的语义匹配度(也可以称之为语义相似度)。电子设备110可以通过任意适当的方式对命名实体进行语义识别,本公开并不对具体的语义识别方式进行限定。

[0048] 在一些实施例中,若目标列中存在与命名实体之间的语义匹配度高于匹配度阈值的实体,电子设备110可以将该实体确定为与命名实体相匹配的查询实体。在一些实施例中,若目标列中存在与命名实体之间的语义匹配度高于匹配度阈值的多个实体,电子设备110可以将这多个实体中对应语义匹配度最高的实体确定为与命名实体相匹配的查询实体。示例性的,针对命名实体“法人”,电子设备110可以从“标签”这一列中确定出与该命名实体之间的语义匹配度高于阈值的查询实体“法人代表”。类似的,根据表1,电子设备110可以从“维度”这一列中确定出与命名实体“我国”相匹配的查询实体“A国-国家维度”,从“维度键”这一列中确定出与命名实体“各省”相匹配的查询实体“省份维度”,从“指标”这一列中确定出与命名实体“注册人数”相匹配的查询实体“注册数量”。

[0049] 需要注意的是,除了基于实体查询表外,电子设备110还可以基于文本匹配、字段匹配等任意适当的方式从问答数据库中确定出与至少一个命名实体相匹配的至少一个查询实体,本公开并不对具体的确定方法进行限定。

[0050] 在一些实施例中,如果问答数据库不包括与至少一个命名实体中的第一命名实体相匹配的查询实体(例如若目标列中不存在与第一命名实体相匹配的查询实体),电子设备110可以将第一命名实体确定为第一实体。可以理解,这里的第一命名实体也可以包括多个实体。第一实体也即问答数据库中不包含的、电子设备110新发现的实体。电子设备110可以为第一实体分配预设的标识符,以用于对第一实体进行标识。这里的标识符用于标识出目

标提问中的第一实体。这里的标识符可以是任意适当的标识符。示例性的,电子设备110例如可以使用序列表述的方式对第一实体进行标识。电子设备110例如可以采用BIO标注体系,将第一实体的首字符标识为B(即Begin),将第一实体内的字符标识为I(即Inside)。电子设备110例如还可以将目标提问中的非实体标识为O(即Outside)。

[0051] 示例性地,若目标提问为“找出所有姓张的学生的地址”,电子设备110确定该目标提问中包括命名实体“找出”、“姓张”、“学生”、“地址”,以及非实体“所有”和“的”。电子设备110进而可以利用预设的标识符对这些命名实体和非实体进行标识。例如,电子设备110可以将命名实体“找出”中的“找”标识为B,将“出”标识为I,将非实体“所有”标识为O。

[0052] 标识后的第一实体包括第一实体以及与其对应的标识符。例如,若第一实体为“找出”,标识后的第一实体例如可以为“找出-BI”。可以理解,电子设备110可以通过任意适当的标识方式对第一实体进行标识,本公开对此不作限定。电子设备110进而可以将标识后的第一实体存储在问答数据库中。例如,可以将标识后的第一实体添加至实体查询表中。在一些实施例中,对第一实体进行标识时,电子设备110还可以确定该第一实体对应的类别,以便后续可以将该第一实体存储在实体查询表的对应类别的列中。

[0053] 由此,电子设备110可以将新发现的实体存储在问答数据库中,以对问答数据库进行更新,可以提升后续基于这个问答数据库进行问答的准确性。此外,这样的方式,可以帮助建立一个更加全面和准确的问答数据库,提升问答的效果和准确度。同时,也可以提高后续问答的效率。

[0054] 在框230,电子设备110基于至少一个查询实体和至少一个类别,确定与目标提问相关联的目标结构化查询语句。

[0055] 在一些实施例中,电子设备110可以获取预设的结构化查询语句模板,该结构化查询语句模板中可以包括至少一个槽位。可以理解,结构化查询语句模板可以是用户预先设置的,也可以是电子设备110自行确定的。至少一个槽位可以对应与至少一个类别。电子设备110可以基于至少一个类别,将至少一个查询文本填充在结构化查询语句模板中的至少一个槽位中。示例性的,结构化查询语句模板例如可以为“SELECT维度键,SUM(指标),FROM实体查询表,WHERE维度AND标签=‘标签’,GROUP BY维度键”。该示例中带下划线的区域表示槽位,下划线上的斜体文本表示该槽位对应的类别。

[0056] 电子设备110例如可以将上述基于目标提问“我国法人各省的注册人数”中的命名实体“我国”、“法人”、“各省”和“注册人数”和表1确定的查询实体“法人代表”、“A国-国家维度”、“省份维度”、“注册数量”基于对应的类别填充至该结构化查询语句模板中。电子设备110从而可以得到针对目标提问“我国法人各省的注册人数”的目标结构化查询语句“SELECT省份维度,SUM(注册数量),FROM实体查询表,WHERE国家维度=‘A国’AND标签=‘法人代表’,GROUP BY省份维度”。

[0057] 在一些实施例中,电子设备110还可以直接基于至少一个查询实体和至少一个类别,生成与目标提问相关联的目标结构化查询语句。例如,电子设备110可以将至少一个查询实体和至少一个类别提供给经训练的语言模型,并从语言模型处获取生成的目标结构化查询语句。可以理解,电子设备110可以基于任意适当的方式来确定目标结构化查询语句,本公开对此不作限定。

[0058] 在框240,电子设备110通过基于目标结构化查询语句对问答数据库进行查询,来

确定针对目标提问的目标回答。

[0059] 电子设备110可以基于目标结构化查询语句对问答数据库进行查询以获取针对目标提问的查询结果,在一些实施例中,电子设备110可以直接将该查询结果确定为针对目标提问的目标回答。电子设备110例如还可以向用户提供目标回答。示例性的,电子设备110可以通过呈现文本、播放语音等方式向用户提供目标回答。

[0060] 在一些实施例中,若目标提问为针对数值的提问,电子设备110获取到的查询结果至少包括问答数据库中针对目标提问的数值信息。在这种情况下,若数值信息较多,可能会导致用户无法快速消化进而理解这些数值信息,这会影响用户的问答体验。因此,在一些实施例中,电子设备110还可以对查询结果进行处理,并基于处理结果来生成多模态的目标回答。具体地,电子设备110可以利用第一模型(例如语言模型)处理查询结果,以确定用于描述查询结果的描述文本。电子设备110还可以利用第二模型(例如图表生成模型)处理查询结果,以确定用于描述查询结果的描述表格和/或描述图像(也可以简称为描述图表,在本文中二者可以互换地使用)。电子设备110进而基于描述文本和描述图表来生成多模态的目标回答。示例性的,若目标提问为“XX年A城市的税收收入是多少”,电子设备110确定其是针对数值的提问,进而确定基于上述方法从问答数据库获取针对该目标提问的查询结果。查询结果例如可以包括关于XX年A城市的税收收入的数值信息。电子设备110进而在获取到查询结果后,利用第一模型处理查询结果以获取描述文本“XX年A城市的税收收入是XXX,其中增值税为XX,占比22%,消费税为XX,占比5%,海关代征税为XX,占比19%,企业所得税为XX,占比26%,个人所得税为XX,占比13%以及其他各税共XX,占比15%”。电子设备110还可以利用第二模型处理查询结果以获取到描述查询结果的描述图表。在一些实施例中,电子设备110也可以将利用第一模型获取到的描述文本提供给第二模型以获取描述图表。图3示出了根据本公开的一些实施例的示例描述图表300的示意图。电子设备110可以将查询结果提供给第二模型,第二模型可以基于查询结果生成如图3所示的描述图表300。电子设备110进而可以基于描述文本和描述图表来生成多模态的目标问答。电子设备110例如还可以将多模态的目标问答提供给用户。由此,可以生成多模态回答,能够帮助用户快速地消化和理解大量的数值信息,提高对数据的分析和决策能力,可以实现回答的可视化,有助于提示用户的问答体验。

[0061] 上面描述了问答数据库包括与目标提问中的至少一个命名实体相匹配的至少一个查询实体的情况,下面将继续描述问答数据库中不包括与目标提问中的至少一个命名实体中的第一命名实体相匹配的查询实体的情况。在这种情况下,电子设备110可以确定目标提问中存在问答数据库中不包括对应查询实体的命名实体,电子设备110无法确定针对目标提问的目标结构化查询语句。

[0062] 在一些实施例中,电子设备110可以从问答数据库确定与第一实体之间的文本相似度高于第一阈值的第一查询实体。电子设备110可以通过任意适当的方式来从问答数据库确定与第一实体之间的文本相似度高于第一阈值的第一查询实体。例如,电子设备110可以确定数据库所包括的多个实体中每个实体与第一实体之间的公共文本数目,公共文本数目越高,文本相似度越高。电子设备110进而可以将公共文本数目最高的实体(也即文本相似度最高的实体)确定为第一查询实体。示例性的,若第一实体为“银行卡额度”,则电子设备110确定的第一查询实体例如可以为“申请银行卡”。电子设备110可以基于第一查询实体

和至少一个命名实体中除第一命名实体之外的其他命名实体,生成针对目标提问的近似提问。也即,电子设备110可以将目标提问中的第一实体替换为第一命名实体以生成近似提问。电子设备110进而确定针对近似提问的第一回答并向用户提供近似提问以及第一回答。这里基于近似提问确定第一回答的具体方式即为上述问答数据库存在与至少一个命名实体对应的至少一个查询实体的情况,电子设备110可以基于上述方式确定近似提问对应的第一回答。

[0063] 备选地或者附加地,在一些实施例中,问答数据库包括至少一个历史提问。电子设备110可以基于目标提问,从至少一个历史提问中确定与目标提问之间的文本相似度高于第二阈值的目标历史提问。电子设备110例如还可以对目标提问进行语义识别,并基于语义识别结果从至少一个历史提问中确定与目标提问之间的语义相似度高于阈值的目标历史提问。电子设备110例如还可以结合语义相似度以及文本相似度来确定目标历史提问。电子设备110可以确定针对目标历史提问的第二回答,并提供目标历史提问以及第二回答。电子设备110例如可以存储历史问答,电子设备110可以直接基于目标历史提问确定其对应的目标历史回答,并将该目标历史回答确定为第二回答。

[0064] 以此方式,在无法直接基于数据库确定针对目标提问的目标回答的情况下,电子设备110可以通过确定近似提问和/或历史提问的方式来向用户提供相似的问题以及相应的回答,使用户可以更方便地获取想要的信息,可以在保证用户体验的同时,提高问答效率。

[0065] 图4示出了根据本公开的一些实施例的用于问答的示例架构400的示意图。如图4所示,架构400包括实体确定单元410。电子设备110获取到目标提问102后,可以将目标提问提供给实体确定单元410。实体确定单元410被配置为从目标提问102中检测到的至少一个命名实体,以及确定至少一个命名实体对应的至少一个类别。实体确定单元410还可以确定问答数据库中是否包括与至少一个命名实体分别相匹配的至少一个查询实体。在确定问答数据库包括与至少一个命名实体分别相匹配的至少一个查询实体的情况下,实体确定单元410可以将确定的至少一个查询实体和至少一个类别提供给结构化查询语言处理单元420。

[0066] 结构化查询语言处理单元420可以基于至少一个查询实体和至少一个类别确定针对目标提问102的目标结构化查询语句。结构化查询语言处理单元420还可以基于确定的目标结构化查询语句对问答数据库进行查询,来确定针对目标提问的查询结果。

[0067] 结构化查询语言处理单元420可以将查询结果分别提供给多模态-文本生成单元430和多模态-图表生成单元440。多模态-文本生成单元430和多模态-图表生成单元440可以分别基于查询结果生成用于描述查询结果的描述文本和描述图表。电子设备110可以基于描述文本和描述图表生成针对目标提问的目标回答112。

[0068] 在确定问答数据库不包括与至少一个命名实体中的第一命名实体相匹配的查询实体的情况下,实体确定单元410可以将第一命名实体确定为第一实体,并将第一实体提供给新实体发现单元450。新实体发现单元450可以对第一实体进行标识,并将标识后的第一实体提供给数据库积累单元460。数据库积累单元460可以将标识后的第一实体存储在问答数据库中。

[0069] 电子设备110进而可以将具有标识后的第一实体的目标提问提供给问题推荐单元470。问题推荐单元470可以生成针对目标提问的近似提问和/或确定针对目标提问的目标

历史提问。电子设备110可以基于近似提问和/或目标历史提问生成第一回答和/或第二回答,并将近似提问-第一回答和/或目标历史提问-第二回答确定为目标回答。

[0070] 综上所述,本公开的实施例可以基于数据库来确定针对提问的回答,可以利用与提问中的命名实体相匹配的查询实体来生成结构化查询语句,可以在保证回答的质量的同时,提高问答的效率,有助于提升用户在问答过程中的用户体验。

[0071] 本公开的实施例还提供了用于实现上述方法或过程的相应装置。图5示出了根据本公开的某些实施例的用于问答的装置500的示意性结构框图。装置500可以被实现为或者被包括在电子设备110中。装置500中的各个模块/组件可以由硬件、软件、固件或者它们的任意组合来实现。

[0072] 如图5所示,装置500包括类别确定模块510,被配置为基于从目标提问中检测到的至少一个命名实体,确定至少一个命名实体对应至少一个类别,每个命名实体的类别是针对问答数据库的结构化查询语句所定义的类别。装置500还包括实体确定模块520,被配置为基于至少一个命名实体各自的语义和至少一个命名实体对应的至少一个类别,从问答数据库确定与至少一个命名实体分别相匹配的至少一个查询实体。装置500还包括语句确定模块530,被配置为基于至少一个查询实体和至少一个类别,确定与目标提问相关联的目标结构化查询语句。装置500还包括回答确定模块540,被配置为通过基于目标结构化查询语句对问答数据库进行查询,来确定针对目标提问的目标回答。

[0073] 在一些实施例中,实体确定模块520包括:查询表获取模块,被配置为从问答数据库获取实体查询表,实体查询表包括至少一列,每一列的列名为至少一个类别中的类别,每一列的列值为对应类别下的查询实体;目标列确定模块,被配置为基于至少一个命名实体对应的至少一个类别,确定实体查询表中的至少一个目标列;以及查询实体确定模块,被配置为基于至少一个命名实体中每个命名实体的语义对至少一个目标列所包括的查询实体进行查询,以确定与至少一个命名实体相匹配的至少一个查询实体。

[0074] 在一些实施例中,目标回答包括多模态回答,并且回答确定模块540包括:查询结果获取模块,被配置为基于目标结构化查询语句对问答数据库进行查询以获取针对目标提问的查询结果;文本确定模块,被配置为利用第一模型处理查询结果,以确定用于描述查询结果的描述文本;图表确定模块,被配置为利用第二模型处理查询结果,以确定用于描述查询结果的描述表格和/或描述图像;以及回答生成模块,被配置为基于描述文本、描述表格和/或描述图像生成目标回答。

[0075] 在一些实施例中,第一模型为语言模型,第二模型为图表生成模型。

[0076] 在一些实施例中,若目标提问为针对数值的提问,查询结果至少包括问答数据库中针对目标提问的数值信息。

[0077] 在一些实施例中,装置500还包括:第一实体确定模块,被配置为如果确定问答数据库不包括与至少一个命名实体中的第一命名实体相匹配的查询实体,将第一命名实体确定为第一实体;标识模块,被配置为为第一实体分配预设的标识符,以用于对第一实体进行标识,标识符用于标识出目标提问中的第一实体;以及存储模块,被配置为将标识后的第一实体存储在问答数据库中。

[0078] 在一些实施例中,装置500还包括:第一查询实体确定模块,被配置为从问答数据库确定与第一实体之间的文本相似度高于第一阈值的第一查询实体;近似提问生成模块,

被配置为基于第一查询实体和至少一个命名实体中除第一命名实体之外的其他命名实体，生成针对目标提问的近似提问；第一回答确定模块，被配置为确定针对近似提问的第一回答；以及第一提供模块，被配置为提供近似提问以及第一回答。

[0079] 在一些实施例中，问答数据库包括至少一个历史提问，装置500还包括：历史提问确定模块，被配置为基于目标提问，从至少一个历史提问中确定与目标提问之间的文本相似度高于第二阈值的目标历史提问；第二回答确定模块，被配置为确定针对目标历史提问的第二回答；以及第二提供模块，被配置为提供目标历史提问以及第二回答。

[0080] 在一些实施例中，问答数据库为税务问答数据库，查询实体包括与税务问答相关的实体。

[0081] 装置500中所包括的单元和/或模块可以利用各种方式来实现，包括软件、硬件、固件或其任意组合。在一些实施例中，一个或多个单元和/或模块可以使用软件和/或固件来实现，例如存储在存储介质上的机器可执行指令。除了机器可执行指令之外或者作为替代，装置500中的部分或者全部单元和/或模块可以至少部分地由一个或多个硬件逻辑组件来实现。作为示例而非限制，可以使用的示范类型的硬件逻辑组件包括现场可编程门阵列(FPGA)、专用集成电路(ASIC)、专用标准品(ASSP)、片上系统(SOC)、复杂可编程逻辑器件(CPLD)，等等。

[0082] 应当理解，以上方法中的一个或多个步骤可以由适当的电子设备或电子设备的组合来执行。这样的电子设备或电子设备的组合例如可以包括图1中的电子设备110。

[0083] 图6示出了其中可以实施本公开的一个或多个实施例的电子设备600的框图。应当理解，图6所示出的电子设备600仅仅是示例性的，而不应当构成对本文所描述的实施例的功能和范围的任何限制。图6所示出的电子设备600可以用于实现图1的电子设备110。

[0084] 如图6所示，电子设备600是通用电子设备的形式。电子设备600的组件可以包括但不限于一个或多个处理器或处理单元610、存储器620、存储设备630、一个或多个通信单元640、一个或多个输入设备650以及一个或多个输出设备660。处理单元610可以是实际或虚拟处理器并且能够根据存储器620中存储的程序来执行各种处理。在多处理器系统中，多个处理单元并行执行计算机可执行指令，以提高电子设备600的并行处理能力。

[0085] 电子设备600通常包括多个计算机存储介质。这样的介质可以是电子设备600可访问的任何可以获得的介质，包括但不限于易失性和非易失性介质、可拆卸和不可拆卸介质。存储器620可以是易失性存储器(例如寄存器、高速缓存、随机访问存储器(RAM))、非易失性存储器(例如，只读存储器(ROM)、电可擦除可编程只读存储器(EEPROM)、闪存)或它们的某种组合。存储设备630可以是可拆卸或不可拆卸的介质，并且可以包括机器可读介质，诸如闪存驱动、磁盘或者任何其他介质，其可以能够用于存储信息和/或数据并且可以在电子设备600内被访问。

[0086] 电子设备600可以进一步包括另外的可拆卸/不可拆卸、易失性/非易失性存储介质。尽管未在图6中示出，可以提供用于从可拆卸、非易失性磁盘(例如“软盘”)进行读取或写入的磁盘驱动和用于从可拆卸、非易失性光盘进行读取或写入的光盘驱动。在这些情况中，每个驱动可以由一个或多个数据介质接口被连接至总线(未示出)。存储器620可以包括计算机程序产品625，其具有一个或多个程序模块，这些程序模块被配置为执行本公开的各种实施例的各种方法或动作。

[0087] 通信单元640实现通过通信介质与其他电子设备进行通信。附加地,电子设备600的组件的功能可以以单个计算集群或多个计算机器来实现,这些计算机器能够通过通信连接进行通信。因此,电子设备600可以使用与一个或多个其他服务器、网络个人计算机(PC)或者另一个网络节点的逻辑连接来在联网环境中进行操作。

[0088] 输入设备650可以是一个或多个输入设备,例如鼠标、键盘、追踪球等。输出设备660可以是一个或多个输出设备,例如显示器、扬声器、打印机等。电子设备600还可以根据需要通过通信单元640与一个或多个外部设备(未示出)进行通信,外部设备诸如存储设备、显示设备等,与一个或多个使得用户与电子设备600交互的设备进行通信,或者与使得电子设备600与一个或多个其他电子设备通信的任何设备(例如,网卡、调制解调器等)进行通信。这样的通信可以经由输入/输出(I/O)接口(未示出)来执行。

[0089] 根据本公开的示例性实现方式,提供了一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机可执行指令,其中计算机可执行指令被处理器执行以实现上文描述的方法。根据本公开的示例性实现方式,还提供了一种计算机程序产品,计算机程序产品被有形地存储在非瞬态计算机可读介质上并且包括计算机可执行指令,而计算机可执行指令被处理器执行以实现上文描述的方法。

[0090] 这里参照根据本公开实现的方法、装置、设备和计算机程序产品的流程图和/或框图描述了本公开的各个方面。应当理解,流程图和/或框图的每个方框以及流程图和/或框图中各方框的组合,都可以由计算机可读程序指令实现。

[0091] 这些计算机可读程序指令可以提供给通用计算机、专用计算机或其他可编程数据处理装置的处理单元,从而生产出一种机器,使得这些指令在通过计算机或其他可编程数据处理装置的处理单元执行时,产生了实现流程图和/或框图中的一个或多个方框中规定的功能/动作的装置。也可以把这些计算机可读程序指令存储在计算机可读存储介质中,这些指令使得计算机、可编程数据处理装置和/或其他设备以特定方式工作,从而,存储有指令的计算机可读介质则包括一个制造品,其包括实现流程图和/或框图中的一个或多个方框中规定的功能/动作的各个方面的指令。

[0092] 可以把计算机可读程序指令加载到计算机、其他可编程数据处理装置、或其他设备上,使得在计算机、其他可编程数据处理装置或其他设备上执行一系列操作步骤,以产生计算机实现的过程,从而使得在计算机、其他可编程数据处理装置、或其他设备上执行的指令实现流程图和/或框图中的一个或多个方框中规定的功能/动作。

[0093] 附图中的流程图和框图显示了根据本公开的多个实现的系统、方法和计算机程序产品的可能实现的体系架构、功能和操作。在这点上,流程图或框图中的每个方框可以代表一个模块、程序段或指令的一部分,模块、程序段或指令的一部分包含一个或多个用于实现规定的逻辑功能的可执行指令。在有些作为替换的实现中,方框中所标注的功能也可以以不同于附图中所标注的顺序发生。例如,两个连续的方框实际上可以基本并行地执行,它们有时也可以按相反的顺序执行,这依所涉及的功能而定。也要注意的是,框图和/或流程图中的每个方框、以及框图和/或流程图中的方框的组合,可以用执行规定的功能或动作的专用的基于硬件的系统来实现,或者可以用专用硬件与计算机指令的组合来实现。

[0094] 以上已经描述了本公开的各实现,上述说明是示例性的,并非穷尽性的,并且也不限于所公开的各实现。在不偏离所说明的各实现的范围和精神的情况下,对于本技术领域

的普通技术人员来说许多修改和变更都是显而易见的。本文中所用术语的选择,旨在最好地解释各实现的原理、实际应用或对市场中的技术的改进,或者使本技术领域的其他普通技术人员能理解本文公开的各个实现方式。

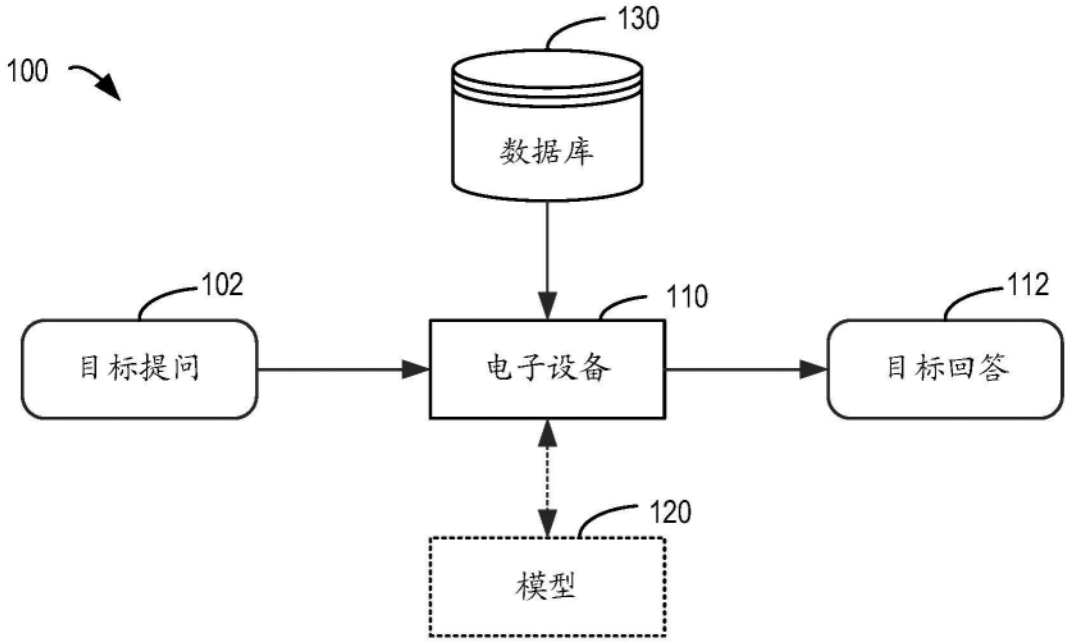

100
130
数据库
102
目标提问
110
电子设备
112
目标回答
120
模型

图1

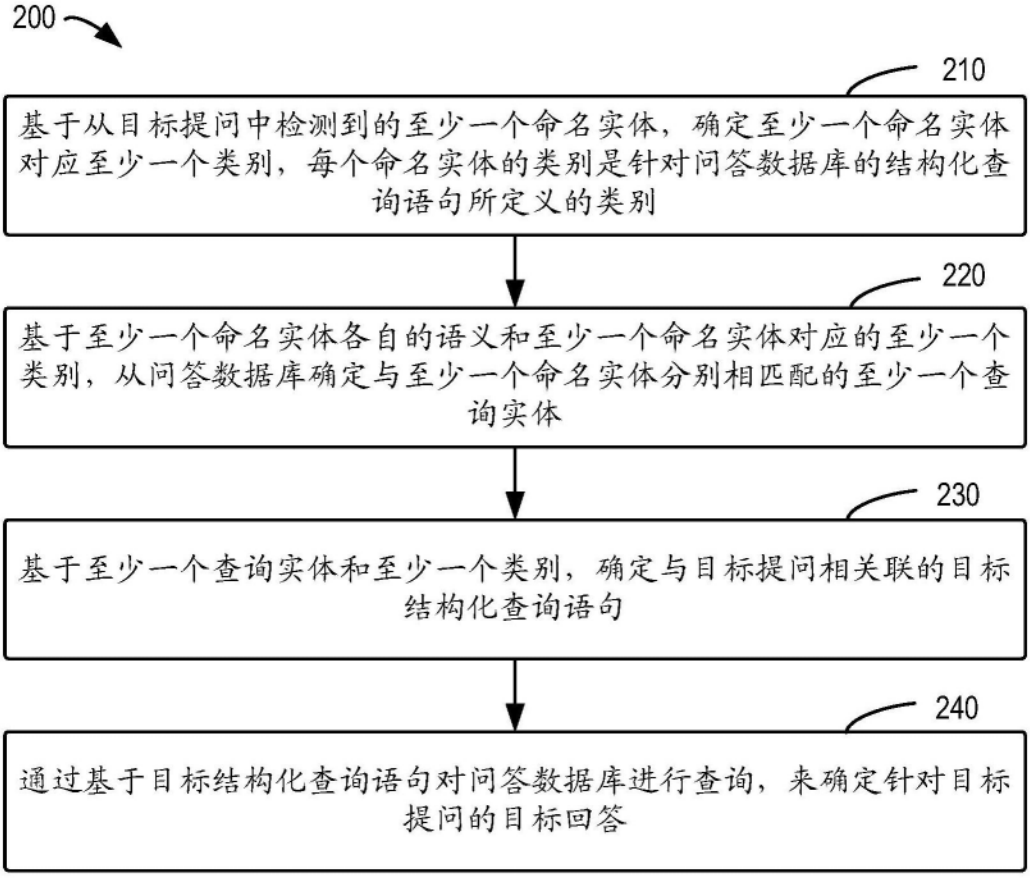

200
210
基于从目标提问中检测到的至少一个命名实体，确定至少一个命名实体对应至少一个类别，每个命名实体的类别是针对问答数据库的结构化查询语句所定义的类别
220
基于至少一个命名实体各自的语义和至少一个命名实体对应的至少一个类别，从问答数据库确定与至少一个命名实体分别相匹配的至少一个查询实体
230
基于至少一个查询实体和至少一个类别，确定与目标提问相关联的目标结构化查询语句
240
通过基于目标结构化查询语句对问答数据库进行查询，来确定针对目标提问的目标回答

图2

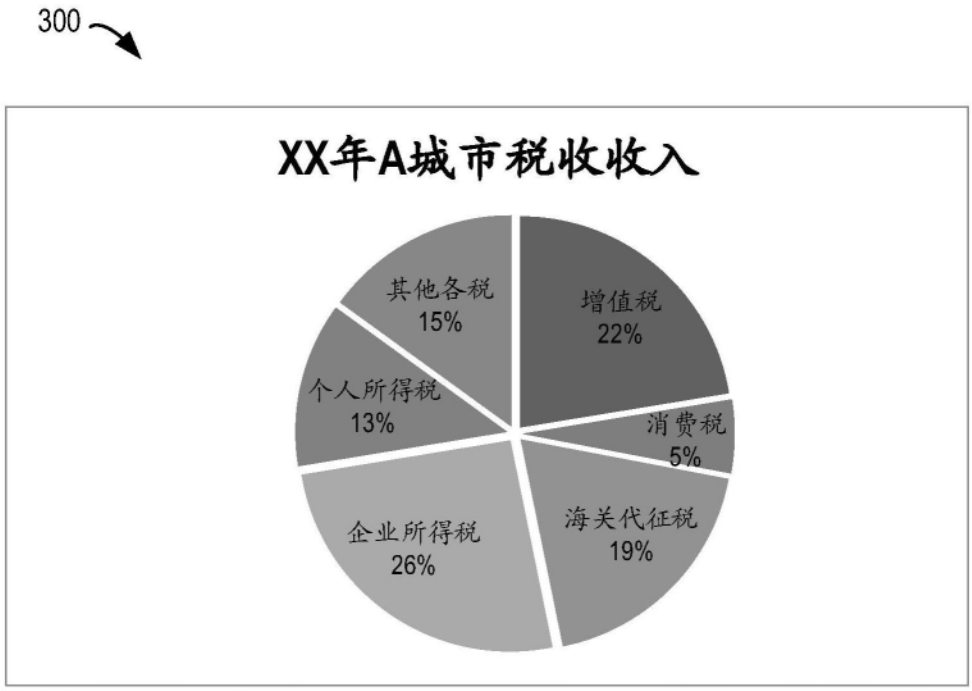

300
XX年A城市税收收入
其他各税
15%
增值税
22%
个人所得税
13%
消费税
5%
企业所得税
26%
海关代征税
19%

图3

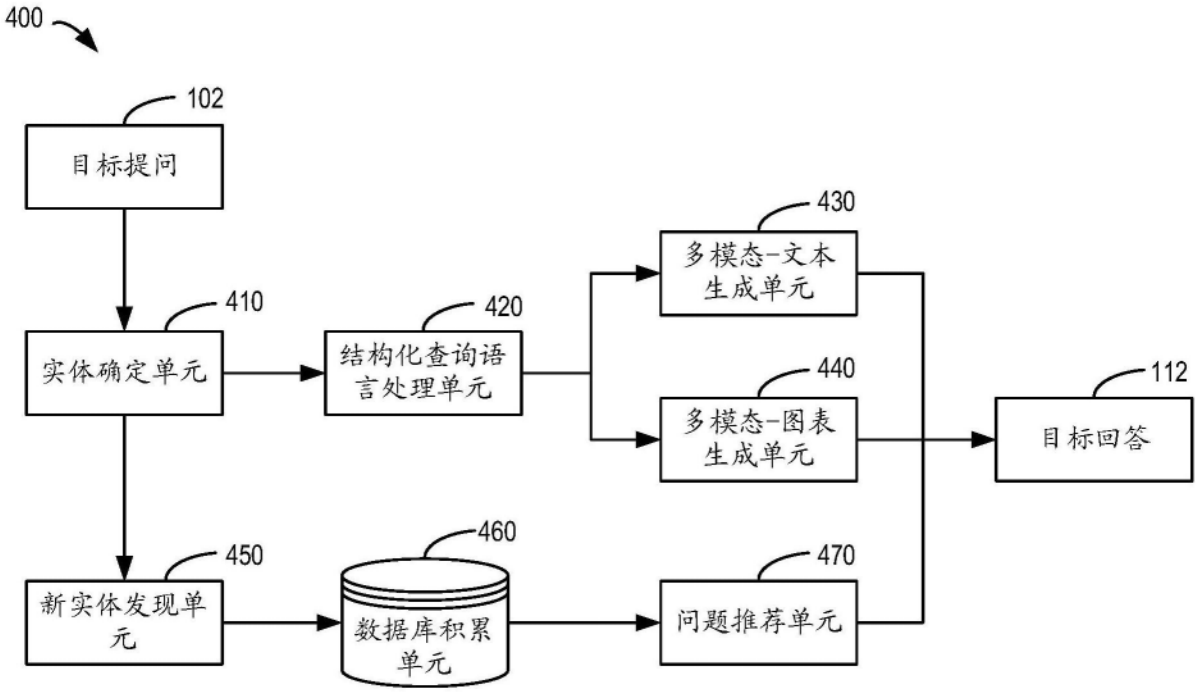

400
102
目标提问
410
实体确定单元
420
结构化查询语言处理单元
430
多模态-文本生成单元
440
多模态-图表生成单元
112
目标回答
450
新实体发现单元
460
数据库积累单元
470
问题推荐单元

图4

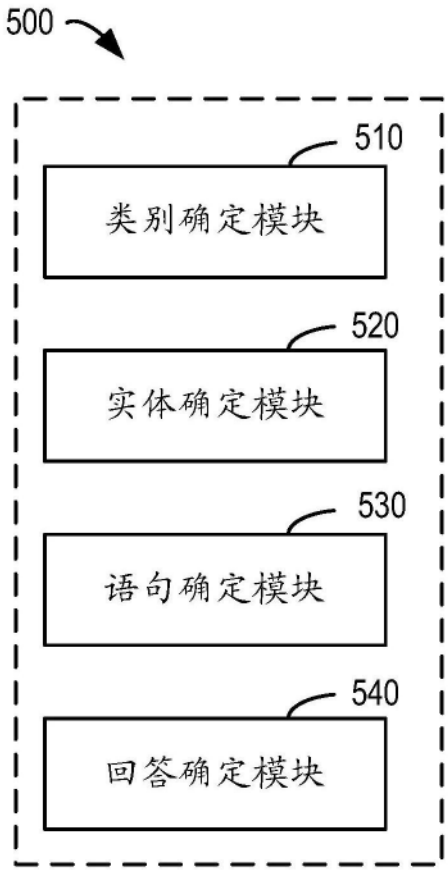

500
510
类别确定模块
520
实体确定模块
530
语句确定模块
540
回答确定模块

图5

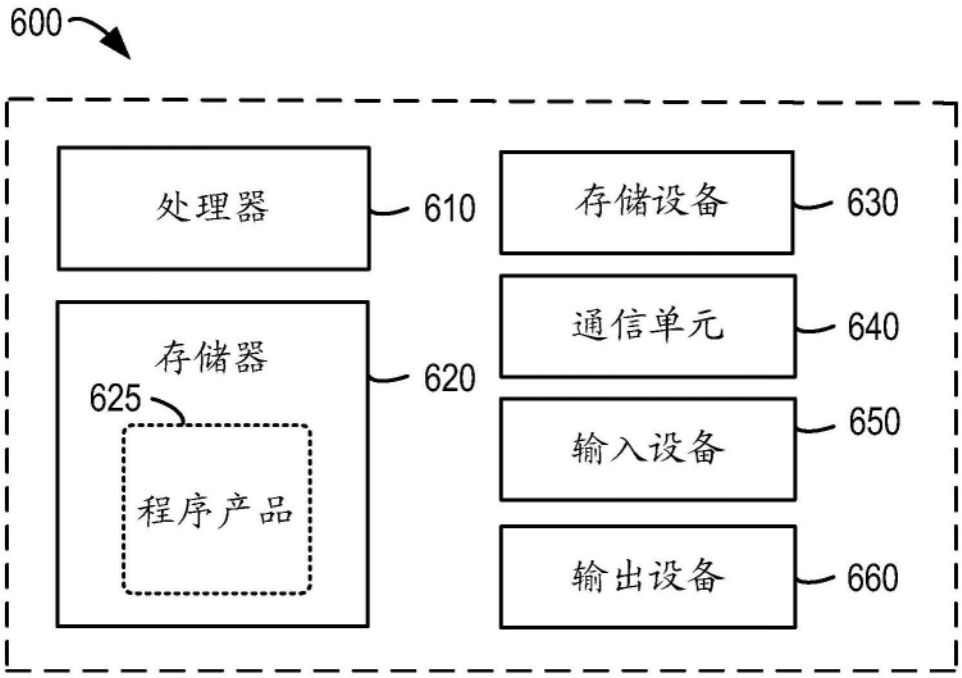

600
处理器
610
存储设备
630
存储器
620
625
程序产品
通信单元
640
输入设备
650
输出设备
660

图6