



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110019838 B

(45) 授权公告日 2024. 07. 26

(21) 申请号 201711420531.6

G06F 16/332 (2019.01)

(22) 申请日 2017.12.25

G06F 16/33 (2019.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 110019838 A

(56) 对比文件

CN 105677783 A, 2016.06.15

CN 105678324 A, 2016.06.15

(43) 申请公布日 2019.07.16

审查员 张媛媛

(73) 专利权人 上海智臻智能网络科技股份有限公司

地址 201803 上海市嘉定区金沙江西路
1555弄398号7层

(72) 发明人 陈培华 朱频频

(74) 专利代理机构 北京品源专利代理有限公司
11332

专利代理师 孟金喆

(51) Int. Cl.

G06F 16/36 (2019.01)

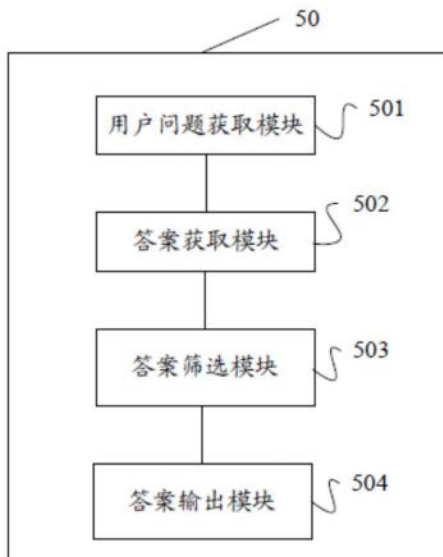
权利要求书1页 说明书7页 附图2页

(54) 发明名称

智能问答系统及智能终端

(57) 摘要

本发明提供一种智能问答系统以及智能终端。所述智能问答系统包括：用户问题获取模块，用以获取用户问题；答案获取模块，用以利用至少两种方式得到针对所述用户问题的多个答案，所述方式包括知识库、知识图谱和学习模型；答案筛选模块，用以根据各个答案的来源参数以及预测概率对所述多个答案进行筛选，所述答案的来源参数和预测概率是根据该答案的获取方式确定的；答案输出模块，用以输出筛选得到的最优答案。通过本发明技术方案可以提高问答交互过程中响应的准确性和连续性。



1. 一种智能问答系统,其特征在于,包括:
 - 用户问题获取模块,用以获取用户问题;
 - 答案获取模块,用以利用至少两种方式得到针对所述用户问题的多个答案,所述方式包括知识库、知识图谱和学习模型;
 - 答案筛选模块,用以根据各个答案的来源参数以及预测概率对所述多个答案进行筛选,所述答案的来源参数和预测概率是根据该答案的获取方式确定的,所述答案的来源参数包括答案的生成耗时;
 - 所述答案筛选模块包括:第二重要性权值确定单元,用以根据每一答案的来源参数确定该答案对应的重要性权值;乘积计算单元,用以计算各个答案的重要性权值与预测概率的乘积;第二有效分数计算单元,用以计算各个答案的乘积与生成耗时的商,以作为各个答案的有效分数;第三筛选单元,用以根据各个答案的有效分数对所述多个答案进行筛选;
 - 答案输出模块,用以输出筛选得到的最优答案;
 - 所述答案筛选模块采用以下方式的一种或多种确定答案的预测概率:
 - 如果所述答案来自所述知识库,则计算所述用户问题与所述知识库中标准问和/或扩展问的语义相似度,以作为所述答案的预测概率;
 - 如果所述答案来自所述知识图谱,则根据所述知识图谱确定的所述答案的可信度确定所述答案的预测概率;
 - 如果所述答案来自学习模型,则根据所述答案的相邻词语间的条件概率之和确定所述答案的预测概率;
 - 所述用户问题为语音;所述用户问题获取模块包括:第一语音转换单元,用以将所述用户问题转换为文本,所述答案输出模块包括:第二语音转换单元,用以将获得的所述最优答案转换为语音后发送给用户;
 - 所述用户问题获取模块响应于接收到的切换指示信息后执行;
 - 所述切换指示信息是在所述用户问题的意图识别结果与预设意图分类匹配成功时发出的;所述意图识别结果是利用预先训练完成的意图分类模型对所述用户问题进行意图识别得到的。
2. 根据权利要求1所述的智能问答系统,其特征在于,所述来源参数包括优先级,来自知识库的答案的优先级高于来自知识图谱的答案的优先级,来自知识图谱的答案的优先级高于来自学习模型的答案的优先级。
3. 根据权利要求1所述的智能问答系统,其特征在于,所述答案获取模块包括:
 - 第一答案获取单元,用以计算所述用户问题与知识库中标准问和/或扩展问的语义相似度,并确定来自所述知识库的第一答案;
 - 第二答案获取单元,用以将所述用户问题与知识图谱中的知识进行匹配,并确定来自所述知识图谱的第二答案;
 - 第三答案获取单元,用以将所述用户问题输入学习模型,并确定所述学习模型的输出为第三答案。
4. 一种智能终端,其特征在于,包括如权利要求1至3中任一项所述的智能问答系统。
5. 如权利要求4所述的智能终端,其特征在于,所述智能终端为服务机器人、手机或平板电脑。

智能问答系统及智能终端

技术领域

[0001] 本发明涉及自然语言处理技术领域,尤其涉及一种智能问答系统及智能终端。

背景技术

[0002] 在人工智能技术应用领域,出现了越来越多的智能问答产品。通常而言,对于用户问题的回复准确性和回复速度是影响智能问答产品质量的重要因素。

[0003] 现有技术中存在多种问答处理方式,常用的有基于规则的方式、基于模板匹配的方式、基于检索的方式、基于生成式方式等。其中,基于检索的方式是通过检索知识库中已有的知识点产生答案,知识库通常包括多个知识点,每一知识点包括标准问及其对应的扩展问以及答案;基于生成式的答案反馈机制是根据当前用户输入的信息自动生成由词语序列组成的答案。

[0004] 但是,在基于规则、模板匹配、检索的方式中,模板、例子或数据库具有局限性,并且缺乏有效的语言理解,导致在答案的准确性和灵活性上存在一定不足;基于生成式方式需要建立和训练模型,模型复杂度高,答案获取过程的稳定性低。

发明内容

[0005] 本发明解决的技术问题是如何提高问答交互过程中响应的准确性和连续性。

[0006] 为解决上述技术问题,本发明实施例提供一种智能问答系统,包括:

[0007] 用户问题获取模块,用以获取用户问题;

[0008] 答案获取模块,用以利用至少两种方式得到针对所述用户问题的多个答案,所述方式包括知识库、知识图谱和学习模型;

[0009] 答案筛选模块,用以根据各个答案的来源参数以及预测概率对所述多个答案进行筛选,所述答案的来源参数和预测概率是根据该答案的获取方式确定的;所述答案筛选模块具体包括:第一重要性权值确定单元,用以根据每一答案的来源参数确定该答案的重要性权值;准确性权值确定单元,用以根据每一答案的预测概率确定该答案的准确性权值;第一有效分数计算单元,用以利用各个答案的重要性权值和准确性权值计算各个答案的有效分数;第二筛选单元,用以根据各个答案的有效分数对所述多个答案进行筛选;

[0010] 答案输出模块,用以输出筛选得到的最优答案。

[0011] 可选地,所述答案筛选模块采用以下方式的一种或多种确定答案的预测概率:

[0012] 如果所述答案来自所述知识库,则计算所述用户问题与所述知识库中标准问和/或扩展问的语义相似度,以作为所述答案的预测概率;

[0013] 如果所述答案来自所述知识图谱,则根据所述知识图谱确定的所述答案的可信度确定所述答案的预测概率;

[0014] 如果所述答案来自学习模型,则根据所述答案的相邻词语间的条件概率之和确定所述答案的预测概率。

[0015] 可选地,所述来源参数包括优先级,来自知识库的答案的优先级高于来自知识图

谱的答案的优先级,来自知识图谱的答案的优先级高于来自学习模型的答案的优先级。

[0016] 可选地,所述答案筛选模块包括:

[0017] 第一筛选单元,用以按照答案的优先级高低顺序,依次判断各个答案的预测概率是否大于设定阈值,并将首次判断得到的预测概率大于所述设定阈值的答案作为最优答案。

[0018] 可选地,所述答案获取模块包括:

[0019] 第一答案获取单元,用以计算所述用户问题与知识库中标准问和/或扩展问的语义相似度,并确定来自所述知识库的第一答案;

[0020] 第二答案获取单元,用以将所述用户问题与知识图谱中的知识进行匹配,并确定来自所述知识图谱的第二答案;

[0021] 第三答案获取单元,用以将所述用户问题输入学习模型,并确定所述学习模型的输出为第三答案。

[0022] 可选地,所述用户问题为语音;所述用户问题获取模块包括:第一语音转换单元,用以将所述用户问题转换为文本,所述答案输出模块包括:第二语音转换单元,用以将获得的所述最优答案转换为语音后发送给用户。

[0023] 可选地,所述用户问题获取模块响应于接收到的切换指示信息后执行。

[0024] 可选地,所述意图识别结果是利用预先训练完成的意图分类模型对所述用户问题进行意图识别得到的。

[0025] 本发明实施例还公开了一种智能终端,其包括上述的智能问答系统。

[0026] 可选地,所述智能终端为服务机器人、手机或平板电脑。

[0027] 与现有技术相比,本发明实施例的技术方案具有以下有益效果:

[0028] 本发明技术方案获取用户问题;利用至少两种方式得到针对所述用户问题的多个答案;根据各个答案的来源参数以及预测概率对所述多个答案进行筛选,所述答案的来源参数和预测概率是根据该答案的获取方式确定的;输出筛选得到的最优答案。本发明技术方案利用至少两种方式获得多个答案,然后在多个答案中筛选最优答案输出;由于获取答案的方式不同,因此可以从多个角度提升答案的丰富性,可以避免采用单一方式获取不到答案的情况,保证与用户问答交互的可持续性,提升用户体验。此外,从多个答案中根据各个答案的来源参数以及预测概率选取最优答案,可以保证答案针对用户问题回复的准确性。本发明技术方案利用知识库、知识图谱或学习模型获取答案,是基于不同的技术原理来获取的,因此可以进一步提升答案的丰富性;此外,通过上述三种途径获取到的针对用户问题的答案的准确性较高,经过进一步筛选后得到的最优答案的准确性更高,进一步提高问答交互过程中响应的准确性。

附图说明

[0029] 图1是本发明实施例一种智能问答系统的结构示意图;

[0030] 图2是图1所示答案获取模块502的一种具体实施方式的结构示意图;

[0031] 图3是图1所示答案筛选模块503的一种具体实施方式的结构示意图;

[0032] 图4是图1所示答案筛选模块503的另一种具体实施方式的结构示意图。

具体实施方式

[0033] 如背景技术中所述,现有技术在于基于规则、模板匹配、检索的方式中,模板、例子或数据库具有局限性,并且缺乏有效的语言理解,导致在答案的准确性和灵活性上存在一定不足;基于生成式方式需要建立和训练模型,模型复杂度高,答案获取过程稳定性低。

[0034] 本发明技术方案利用至少两种方式获得多个答案,然后在多个答案中筛选最优答案输出;由于获取答案的方式不同,因此可以从多个角度提升答案的丰富性,可以避免采用单一方式获取不到答案的情况,保证与用户问答交互的可持续性,提升用户体验。此外,从多个答案中根据各个答案的来源参数以及预测概率选取最优答案,可以保证答案针对用户问题回复的准确性。

[0035] 为使本发明的上述目的、特征和优点能够更为明显易懂,下面结合附图对本发明的具体实施例做详细的说明。

[0036] 如图1所示,智能问答系统50可以包括用户问题获取模块501、答案获取模块502、答案筛选模块503和答案输出模块504。

[0037] 其中,用户问题获取模块501用以获取用户问题;答案获取模块502用以利用至少两种方式得到针对所述用户问题的多个答案;答案筛选模块503用以根据各个答案的来源参数以及预测概率对所述多个答案进行筛选,所述答案的来源参数和预测概率是根据该答案的获取方式确定的;答案输出模块504用以输出筛选得到的最优答案。

[0038] 本实施例中,用户问题获取模块501可以采用任意可实施的方式获取用户问题,例如可以直接从外部采集得到用户问题,也可以通过接口调用的方式获取用户问题。用户问题可以具备语义。具体地,用户问题可以是语音、文本等形式。

[0039] 所述答案获取模块502可以利用至少两种方式得到至少两个答案。具体而言,获取用户问题的答案的方式有多种,例如,利用知识库对用户问题进行匹配,并将与用户问题相匹配的标准问对应的答案作为针对用户问题的答案;也可以利用搜索算法在意图空间中进行搜索,并将搜索到的答案作为针对用户问题的答案。其中,意图空间可以是预置的,也可以通过在线学习不断得到补充。或者,还可以利用深度学习模型将用户问题进行编码识别并解码输出相应的答案。

[0040] 由于采用多种方式获取答案,每种获取方式采用不同的原理获取答案,因此可以提升答案的丰富性。

[0041] 进一步而言,采用单一方式获取用户问题的答案时,会出现无法获取答案的情况,例如知识库中没有与用户问题相匹配的答案,知识图谱中不存在与用户问题相匹配的结点。那么,通过采用多种方式获取答案,可以避免上述情况,保证答案获取的稳定性。

[0042] 为了确定针对用户问题的更精准的答案,答案筛选模块503对多个答案进行筛选。筛选的依据是各个答案的来源参数以及预测概率。

[0043] 其中,所述答案的来源参数和预测概率是根据该答案的获取方式确定的。由于采用不同的获取方式得到的答案的准确性和重要性存在差异,因此利用来源参数来表征不同答案的准确性和重要性,进而在筛选答案时,可以利用来源参数筛选出准确性或重要性更高的答案,以提高最优答案的准确性。例如,采用数据库方式得到的答案的准确性高于来自知识图谱的答案,由此,采用数据库方式得到的答案的来源参数不同于来自知识图谱的答案的来源参数。

[0044] 答案的预测概率可以表征答案对用户问题进行答复的准确性。预测概率越大,其对应答案的准确性越高。由此,利用答案的预测概率可以筛选出准确性更高的答案,以提高最优答案的准确性。

[0045] 所述答案输出模块504输出答案筛选模块503筛选得到的最优答案。具体而言,可以将最优答案直接输出呈现给用户,例如以文本、语音等方式呈现给用户。也可以基于最优答案进行其他操作实现与用户的交互。例如,基于最优答案执行一系列操作。

[0046] 本发明实施例利用至少两种方式获得多个答案,然后在多个答案中筛选最优答案输出;由于获取答案的方式不同,因此可以从多个角度提升答案的丰富性,可以避免采用单一方式获取不到答案的情况,保证与用户问答交互的可持续性,提升用户体验。此外,从多个答案中根据各个答案的来源参数以及预测概率选取最优答案,可以保证答案针对用户问题回复的准确性。

[0047] 本实施例中的智能问答系统50可以独立执行,不依赖于其他计算机指令的指示。

[0048] 优选地,所述至少两种方式选自知识库、知识图谱和学习模型。

[0049] 本实施例中,可以利用知识库获取答案。知识库包括问题和答案,通过将用户问题与知识库中问题进行匹配来获取答案。

[0050] 本实施例也可以利用知识图谱获取答案。知识图谱是一种语义网络,包括结点和连接结点的边。结点代表实体或者概念,边代表实体/概念之间的各种语义关系。具体地,知识图谱中的数据以三元组数据形式进行存储,即:<实体A,关系,实体B>,例如:<刘某某,出生地,中国香港>。如果用户问题为:“刘某某的出生地是哪里?”,利用知识图谱获取答案为“中国香港”,其预测概率为0.9986。

[0051] 需要说明的是,知识图谱的网络结构也可以是现有技术中任意可实施的方式,本发明实施例对此不做限制。

[0052] 本实施例还可以利用学习模型获取答案。学习模型可以是深度学习模型或机器学习模型,例如可以是长短期记忆模型(long-short term memory,LSTM)。对于输入的问题,学习模型可以根据神经网络自动生成答案。

[0053] 进一步地,可以采用以下方式的一种或多种确定答案的预测概率:如果所述答案来自所述知识库,则计算所述用户问题与所述知识库中标准问和/或扩展问的语义相似度,以作为所述答案的预测概率;如果所述答案来自所述知识图谱,则根据所述知识图谱确定的所述答案的可信度确定所述答案的预测概率;如果所述答案来自学习模型,则根据所述答案的相邻词语间的条件概率之和确定所述答案的预测概率。

[0054] 具体实施中,在利用知识库匹配获取答案时,可以将用户问题与所述知识库中标准问和/或扩展问的语义相似度可以表示所得答案的预测概率;在利用知识图谱获取答案时,知识图谱对于其确定的答案会有可信度的打分,由此,根据对答案的可信度的打分可以确定其预测概率;在基于深度学习模型的生成式方式获取答案时,答案的预测概率可以是答案中前后词语间的条件概率之和。

[0055] 进一步地,所述来源参数包括优先级,来自知识库的答案的优先级高于来自知识图谱的答案的优先级,来自知识图谱的答案的优先级高于来自学习模型的答案的优先级。

[0056] 本实施例中,鉴于知识库中的问题和答案是预先配置好的,利用知识库所获得的答案的准确性较高。学习模型需要预先进行训练,学习模型的训练效果受到训练所使用的

语料的影响,利用学习模型生成的答案的准确性较低。利用知识图谱获取到的答案的准确性介于两者之间。由此,上述三种方式对应的来源参数的优先级从大到小依次为知识库、知识图谱和学习模型。

[0057] 需要说明的是,根据实际应用场景的不同,对答案的需求也可能有所不同,因此来源参数的优先级还可以根据具体应用场景进行适应性的配置,本发明实施例对此不做限制。

[0058] 在本发明一种具体实施方式中,如图2所示,所述答案获取模块502可以包括第一答案获取单元5021,用以计算所述用户问题与知识库中标准问和/或扩展问的语义相似度,并确定来自所述知识库的第一答案;

[0059] 第二答案获取单元5022,用以将所述用户问题与知识图谱中的知识进行匹配,并确定来自所述知识图谱的第二答案;

[0060] 第三答案获取单元5023,用以将所述用户问题输入学习模型,并确定所述学习模型的输出为第三答案。

[0061] 本实施例中,利用知识库获取答案时,是将用户问题与知识库中的标准问和/或扩展问进行匹配,如果存在与用户问题的语义相似度达到设定阈值的标准问或扩展问,则将该标准问或扩展问对应的答案作为第一答案。

[0062] 利用知识图谱获取答案时,是将用户问题与知识图谱中的三元组数据进行匹配,如果存在与用户问题的相匹配的三元组数据,则将该三元组数据中节点作为第二答案。

[0063] 利用学习模型获取答案时,是将用户问题输入至该学习模型,该学习模型可以自动生成针对用户问题的答案,并将该作为第三答案。

[0064] 在本发明一个具体实施例中,答案筛选模块503包括第一筛选单元(图未示),用以按照答案的优先级高低顺序,依次判断各个答案的预测概率是否大于设定阈值,并将首次判断得到的预测概率大于所述设定阈值的答案作为最优答案。

[0065] 本实施例中,优先选取优先级高的答案。也就是说,先判断优先级较高的答案的预测概率是否大于设定阈值,如果是,则将该答案作为最优答案。否则,继续判断下一优先级的答案的预测概率是否大于设定阈值,直至筛选出最优答案。答案的数量有多个,从而保证能够获得最优答案。

[0066] 在本发明另一个具体实施例中,如图3所示,答案筛选模块503可以包括:

[0067] 第一重要性权值确定单元5031,用以根据每一答案的来源参数确定该答案的重要性权值;

[0068] 准确性权值确定单元5032,用以根据每一答案的预测概率确定该答案的准确性权值;

[0069] 第一有效分数计算单元5033,用以利用各个答案的重要性权值和准确性权值计算各个答案的有效分数;

[0070] 第二筛选单元5034,用以根据各个答案的有效分数对所述多个答案进行筛选。

[0071] 相对于前述实施例中先考虑答案的来源参数,再考虑答案的预测概率;本实施例中将答案的来源参数和预测概率同时进行考量。

[0072] 具体地,有效分数可以是重要性权值和准确性权值经过任意可实施的数学运算得到的,可以是重要性权值和准确性权值之和,也可以是重要性权值和准确性权值之积,本发

明实施例对此不做限制。

[0073] 本实施例的第一重要性权值确定单元5031和准确性权值确定单元5032根据答案的来源参数可以确定对应的重要性权值,也就是说,答案的获取方式可以具备不同的重要性权值。进一步而言,不同获取方式获取到的答案的准确性与该答案的重要性权值正相关。根据答案的预测概率可以确定对应的准确性权值。准确性权值的大小与预测概率的大小正相关。

[0074] 本实施例的第一有效分数计算单元5033和第二筛选单元5034,利用各个答案的重要性权值和准确性权值计算得到答案的有效分数。答案的有效分数可以综合表征该答案的准确性。有效分数越高,答案的准确性越高。最优答案为各个答案中有效分数最高的答案。

[0075] 进一步地,所述答案的来源参数可以包括答案的生成耗时。

[0076] 如图4所示,在本发明又一个具体实施例中,答案筛选模块503可以包括:

[0077] 第二重要性权值确定单元5035,用以根据每一答案的来源参数确定该答案对应的重要性权值;

[0078] 乘积计算单元5036,用以计算各个答案的重要性权值与预测概率的乘积;

[0079] 第二有效分数计算单元5037,用以计算各个答案的乘积与生成耗时的商,以作为各个答案的有效分数;

[0080] 第三筛选单元5038,用以根据各个答案的有效分数对所述多个答案进行筛选。

[0081] 相对于图3所示实施例中将答案的来源参数和预测概率同时进行考量。本发明实施例还将答案的生成耗时作为最优答案的考量因素。

[0082] 具体实施中,生成耗时与有效分数负相关。生成耗时越长,答案的有效性越低。在第二有效分数计算单元5037计算答案的有效分数时,可以在获得重要性权值与预测概率的乘积之后,将该乘积与生成耗时做商,来获得有效分数。

[0083] 图4的其余单元的工作过程可以参考图3的对应单元,在此不再赘述。

[0084] 在本发明一个具体应用场景中,所述用户问题为语音;所述用户问题获取模块501包括:第一语音转换单元(图未示),用以将所述用户问题转换为文本,所述答案输出模块504包括:第二语音转换单元(图未示),用以将获得的所述最优答案转换为语音后发送给用户。

[0085] 也就是说,需要将语音数据转换为文本后,再执行后续的步骤。之所以将语音转换为文本,是为了在后续步骤中计算用户问题与标准问和/或扩展问的语义相似度。

[0086] 为了保证与用户交互的一致性,当用户使用语音这种模态进行交互时,反馈给用户的最优答案也采用语音。由此,在最优答案为文本形式时,将最优答案转换为语音后再输出给用户。

[0087] 在本发明另一个具体应用场景中,所述用户问题获取模块501响应于接收到的切换指示信息后执行。

[0088] 进一步地,所述切换指示信息是在利用业务知识库对所述用户问题进行匹配失败时发出的。在利用业务知识库进行专业领域的问答交互过程中,由于问答的专业性,可能会出现无法获取答案的情况,因此通过切换指示信息指示切换执行响应,能够保证获取到答案,以实现交互的连续性,提升用户体验。例如,利用业务知识库对所述用户问题进行匹配失败时,通过执行响应,获取到的最优答案为“你好”,进入闲聊模式,实现交互的连续性。

[0089] 进一步地,所述切换指示信息是在所述用户问题的意图识别结果与预设意图分类匹配成功时发出的。本实施例中,相对于利用业务知识库对所述用户问题进行匹配失败时发出切换指示信息,本发明实施例在利用业务知识库对所述用户问题进行匹配之前对用户问题进行分类,如果用户问题的意图识别结果与预设意图分类匹配成功,则发出切换指示信息,以指示切换执行响应。例如,预设意图分类为闲聊类别,用户问题的意图识别结果为闲聊类别时,则发出切换指示信息,以指示切换执行响应。

[0090] 进一步地,所述意图识别结果是利用预先训练完成的意图分类模型对所述用户问题进行意图识别得到的。

[0091] 具体实施中,可以预先利用积累的问答语料训练得到意图分类模型。训练完成的意图分类模型可以对所述用户问题进行意图识别。比如,用户输入“我有点不开心”,意图分类模型可以将其分类为闲聊类别。然后发出切换指示信息,以指示切换执行响应,进入机器闲聊模式,并输出最优答案“小i来哄哄你,笑一个嘛,微笑的人最有魅力!”。

[0092] 需要说明的是,意图分类模型可以采用现有任意可实施的分类算法,本发明实施例对此不做限制。

[0093] 本发明实施例还公开了一种智能终端,所述智能终端可以包括上述的智能问答系统,从而智能终端就具有了智能问答的功能。

[0094] 具体地,所述智能终端可以为服务机器人、手机或平板电脑。

[0095] 虽然本发明披露如上,但本发明并非限于此。任何本领域技术人员,在不脱离本发明的精神和范围内,均可作各种更动与修改,因此本发明的保护范围应当以权利要求所限定的范围为准。

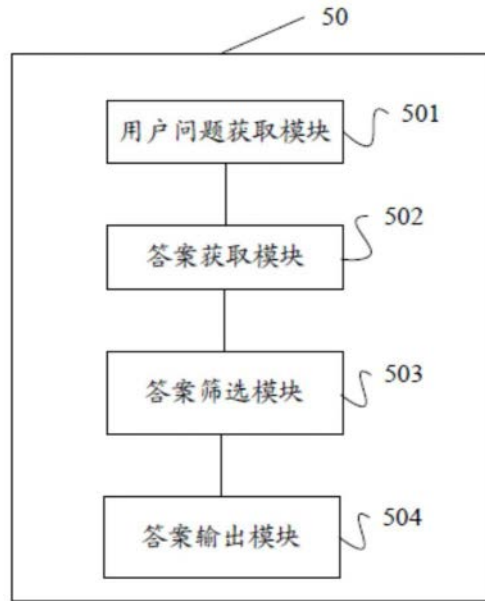


图1

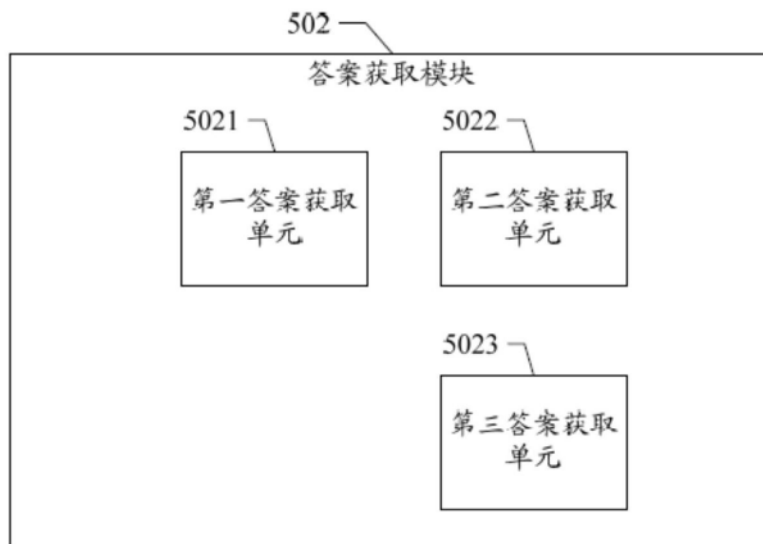


图2

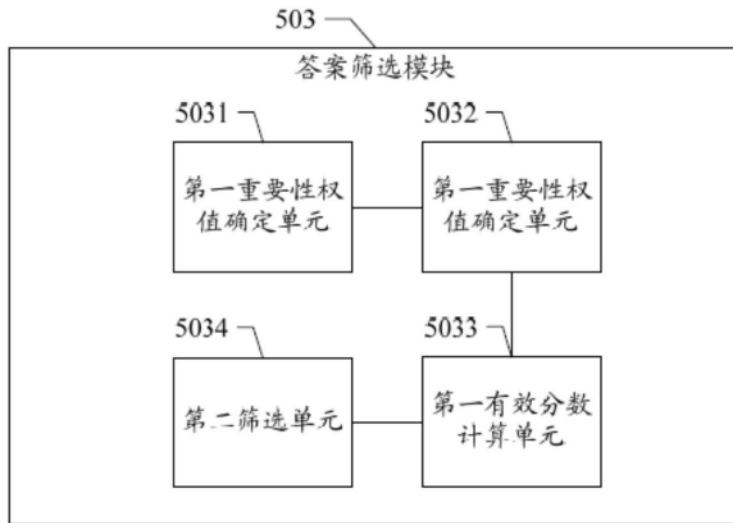


图3

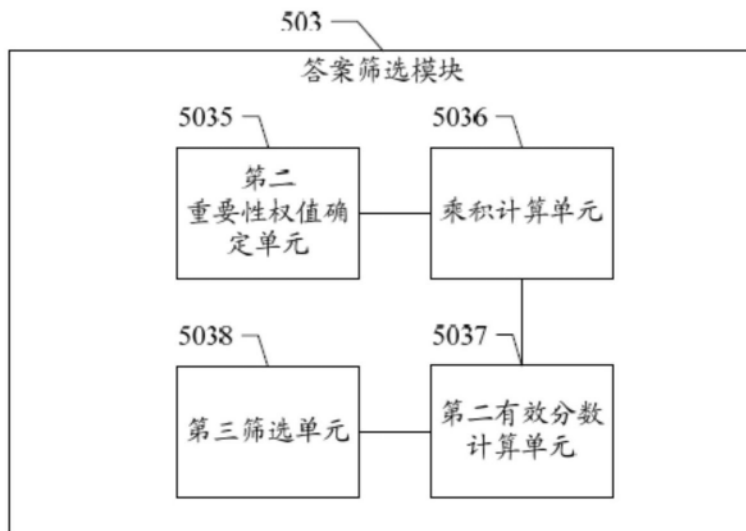


图4